



IMKONOS

Interdisziplinärer Verbund
meereswissenschaftlicher Kompetenz für Nord- und Ostsee

**Aufbau eines interdisziplinären Verbundes meereswissenschaftlicher
Kompetenz für ein Modellgebiet in der Ostsee (IMKONOS),**

**Eine Machbarkeitsstudie für die Etablierung eines
institutsübergreifenden Fachinformationsaustausches und einer
„Austauschplattform“**

**Abschlussbericht
Bericht vom September 2009**

Institut für Angewandte Ökologie GmbH



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

Dieses Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit unter dem Förderkennzeichen 0327597 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt der Veröffentlichung liegt bei den Autoren.

Machbarkeitsstudie zum Aufbau eines interdisziplinären Verbundes meereswissenschaftlicher Kompetenz für ein Modellgebiet in der Ostsee (IMKONOS), Abschlußbericht. Forschungsvorhaben des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (FKZ 0329948). Neu Broderstorf. Gebhardt-Jesse, Ulf; Hagenlocher, Uwe; Sordyl, Holmer; Weidauer, Alexander.

Das Projekt entstand in Kooperation mit folgenden Personen und Institutionen:

Institut für Ostseeforschung Warnemünde (IOW)

- Bereitstellung der Daten des Modells QUANTAS OFF, Textbeiträge zum Anhang Hydrologie-C durch H. Rennau
- Bereitstellung der Sedimentdaten des Projektes DYNAS I und II, Textbeiträge zum Anhang Sediment-B durch B. Bobertz
- Bereitstellung von Bathymetriedaten aus dem Tiefenmodellen „iowtopo1“ und „iowtopo2“ zur Bathymetrie (Anhang Geodaten-A)

Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH)

- Bereitstellung von Bathymetriedaten in der deutschen AWZ (Anhang Geodaten-A)

Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern (LUNG)

- Bereitstellung von Daten zur Gewässergüte (Anhang Hydrologie-A)

Consultive Group for International Agricultural Reseach – Consortium for Geospatial Science (SRTM)

- Bereitstellung von Höhendaten für die Gesamttopographie (Anhang Geodaten-A)

Universität Maryland (GLCF)

- Bereitstellung von Landnutzungsdaten für die Übersichtstopographie (Anhang Geodaten-A)

OpenStreetMap-Projekt

- Bereitstellung von Basisdaten zur Orientierung (Anhang Geodaten-A)

International Council for the Exploration of the Sea (ICES)

- Bereitstellung von hydrologischen Daten (Anhang Hydrologie-B)

Schwedisches Meteorologisches und Hydrologisches Instituts (SMHI)

- Bereitstellung von hydrologischen Daten (Anhang Meteorologie-A)

Europäischen Zentrums für mittelfristige Wettervorhersage (ECMWF)

- Bereitstellung von hydrologischen Daten (Anhang Meteorologie-B)

Deutscher Wetterdienst (DWD)

- Bereitstellung von hydrologischen Daten (Anhang Meteorologie-C)

Institut für Angewandte Ökologie GmbH
Alte Dorfstr. 11
18184 Neu Broderstorf

Tel. 038204 618-0
Fax 038204 618-10

Email info@ifaoe.de
Internet www.ifaoe.de



Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	5
1.1	Anlass, Motivation.....	5
1.2	Aufgabenstellung	7
1.2.1	Entwicklung und Aufbau einer universellen Plattform für den Austausch von Informationen.....	8
1.2.2	Vernetzung von wissenschaftlichen Know-how-Trägern.....	8
1.2.3	Virtuelles Fachinformationssystem für ein Modellgebiet in der Ostsee	9
2	Das IMKONOS-System	11
2.1	Vorbemerkungen.....	11
2.2	Erfordernisse.....	11
2.3	Positionsbestimmung.....	14
2.3.1	Zusammenstellung kartographischer Informationen und Aufbau einer digitalen Topographie/Bathymetrie.....	14
2.3.2	Applikationsstudie zur direkten webbasierten Integration von verarbeitenden Diensten	17
2.4	Studie zur Sondierung und Verwendung von webbasierten Visualisierungs- und GIS-Plattformen.....	18
2.5	Zur Realisierung von Geodiensten verwendete Software	22
2.6	Applikationsstudie zur Nutzbarkeit Rich-Client-Applikationen für IMKONOS (WEB 2.0/AJAX, Applets, Java Anwendungen).....	27
2.7	Erschließung von Informationsangeboten bzw. Basisdatenbanken.....	31
2.8	Aufbau des IMKONOS-Systems.....	32
3	Erschließung der Daten	38
3.1	Vorbemerkungen.....	38
3.2	Arbeitsschritte.....	39
3.3	Ergebnisse.....	40
4	Die IMKONOS-Anwendungsebenen	42
4.1	Vorbemerkungen.....	42
4.2	Daten und Exploration	43
4.3	Problematik der Übertragung großer Datenmengen	49
4.4	Ausgabe von Datenformaten und Diskussion der Client-Architektur.....	50
4.5	Diskussion Datengrundlage und Ausgabeformat N-dim Grid Daten	53
4.6	Anwendungsbeispiele verarbeitende Dienste.....	54
4.7	Anwendungsbeispiel GNU-R und R-Serve.....	56
4.8	Vom Datensatz über die Weiterverarbeitung zur Präsentation	60
5	Das Fachinformationssystem – Anwendungsbeispiele	63
5.1	Vorbemerkungen.....	63

5.2	Grundlagendaten.....	63
5.2.1	Bathymetrie.....	63
5.2.2	Weitere Rasterdatengrundlagen.....	66
5.2.3	Grundlagendaten der Raumordnung und Nutzungen.....	67
5.3	Wissenschaftliche Grundlagen.....	70
5.4	Regionale Fachbeispiele aus der gutachterlichen Tätigkeit.....	74
5.4.1	Herangehensweise.....	74
5.4.2	Rastvögel.....	74
5.4.3	Benthos.....	76
5.4.4	Fische und Fischerei.....	79
5.4.5	Weitere Auswertungen.....	82
6	Diskussion und Ausblick	85
6.1	Vorbemerkungen.....	85
6.2	Datenbanken.....	85
6.3	Standardisierung und Entwicklung neuer Anwendungen.....	86
6.4	Institutionelle Zusammenarbeit.....	86
7	Anlage Berichte	89
8	Anlage Karten	90

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Legende zur Arbeitsstands-Tabelle.....	40
Tabelle 2: Bearbeitungsstand für die Datenbanken.....	41
Tabelle 3: Übersicht Datenstruktur - XML-Ausgabedaten.....	47
Tabelle 4: Details zur Datenstruktur XML-Ausgabedaten.....	48
Tabelle 5: Beispiel für einen Parametersatz.....	57

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Topographie der südwestlichen Ostsee.....	7
Abbildung 2: Relief des anstehenden Gesteins aus ETOPO1.....	15
Abbildung 3: Beispiele zur Kartenerstellung mit NCAR.....	20
Abbildung 4: Beispiele für die Darstellung mit SGT.....	21
Abbildung 5: Beispiel für eine Darstellung mit der SciLLAB-Oberfläche.....	22
Abbildung 6: Erscheinungsbild der WingS-basierten Oberfläche zum Datenzugriff.....	28
Abbildung 7: Dynamische Gestaltung einer Tabelle und der Diagramme für den Jahresgang statistische Basisgrößen von Messwerten der Gewässergüte in Mecklenburg-Vorpommern.....	30
Abbildung 8: Logischer Aufbau des IMKONOS-Systems als Schichtenmodell.....	35
Abbildung 9: Intellektuelle Wertschöpfungskette.....	36
Abbildung 10: Übersicht technischer Aufbau des IMKONOS-Systems.....	37
Abbildung 11: Erschließung der Daten für IMKONOS.....	38
Abbildung 12: Übersicht – ECMWF ERA40.REANALYSE.....	45
Abbildung 13: Screenshot der IMKONOS-Arbeitsumgebung.....	52
Abbildung 14: Darstellung der AIS-Schiffsdichten.....	53
Abbildung 15: Verarbeitungskette für eine Präsentation.....	55
Abbildung 16: Verarbeitungskette für einen Datendienst.....	55
Abbildung 17: Komplexe Verarbeitungskette mit einer Hierarchie von WEB-Diensten.....	55
Abbildung 18: Jahresgang der Temperatur an der Station Greifswald aus den Daten des DWD.....	57
Abbildung 19: Darstellung einzelner Datengrößen aus dem Datensatz DWD.....	58
Abbildung 20: Darstellung des Jahresgangs der Temperatur variiert über die Messstationen des DWD.....	59
Abbildung 21: Darstellung des Temperaturganges variiert über mehrere Datenprovider.....	60
Abbildung 22: Beispiel gerichteter Informationsgraph	61
Abbildung 23: Screenshot des Stationsprotokolls zum Makrozoobenthos.....	62
Abbildung 24: Bathymetrie basierend auf dem IOW-Datensatz im geographischen Koordinatensystem (EPSG 4326).....	64
Abbildung 25: Bathymetrie basierend auf dem BSH-Datensatz im geographischen Koordinatensystem (EPSG 4326).....	65
Abbildung 26: Tiefenlinien in exakter Rohform (rot) und in gefilterter verbesserter Ansicht (blau).....	66
Abbildung 27: Bathymetrie basierend auf dem SRTM-Datensatz im geographischen Koordinatensystem (EPSG 4326).....	66
Abbildung 28: Gesamtes Geländemodell in Lambert-Projektion (EPSG 3035).....	67
Abbildung 29: Visualisierung AIS-Schiffsverkehrsdaten (rot), Schiffsverkehrswege aus Raumordnungsprogramm (grün).....	70
Abbildung 30: Artenliste mit Schutzstatus, OWP Adlergrund.....	74
Abbildung 31: Diagramme mit Artenverteilungen und saisonalem Auftreten.....	75
Abbildung 32: Habitatverhalten der Eisente in Bezug auf das Substrat.....	75
Abbildung 33: Verteilung Seetaucher und Schiffsbeobachtungen.....	75
Abbildung 34: Maximale Rasterdichten Silbermöwe im Zusammenhang mit fischereilichen Tätigkeiten.....	76
Abbildung 35: Abundanzen ausgewählter Benthosarten.....	77
Abbildung 36: Tabelle mit Arten-, Individuen- und Masseauswertungen.....	77
Abbildung 37: nMDS-Analyse zweier Gebiete im Frühjahr und Herbst.....	78
Abbildung 38: Räumliche Verteilung Macoma Baltica.....	78
Abbildung 39: Saisonale Verteilung der Anteile der Fischarten.....	79
Abbildung 40: Längenverteilung der gefangenen Dorsche.....	79
Abbildung 41: Fischereihols Projekt Adlergrund.....	80
Abbildung 42: ICES-Planquadrate zu Fischereidaten.....	80
Abbildung 43: Fangstatistiken für ausgewählte ICES-Quadrate.....	81

Abbildung 44: Fischereiaktivitäten im Bereich Kriegers Flak.....	81
Abbildung 45: Sedimentanalyse Projekt Kriegers Flak.....	83
Abbildung 46: Standbild einer Videoaufnahme, oben Zeitleiste, unten Georeferenzierung.....	83
Abbildung 47: Videoauswertung Bedeckungsgrad mit Miesmuscheln.....	84

Zusammenfassung

Das Projekt IMKONOS beinhaltet eine Machbarkeitsstudie zum Aufbau eines interdisziplinären Verbundes meereswissenschaftlicher Kompetenz für ein Modellgebiet in der Ostsee sowie den experimentellen Aufbau eines Fachinformationssystems auf einer Austauschplattform.

Der „Interdisziplinäre Verbund meereswissenschaftlicher Kompetenz“ hatte das Ziel, insbesondere für Bereiche der deutschen Ostsee, Voraussetzungen zu schaffen, damit eine effektive und interdisziplinäre Charakterisierung der Meeresumwelt vorgenommen werden kann. Dabei wurde herausgefunden, welche Informationen aus bestehenden Datenbeständen herangezogen werden können. Das IMKONOS-System stellte dann sicher, dass alle Informationen räumlich, zeitlich und methodisch passfähig sind. Darüber hinaus wurde ein webbasiertes Informationsportal geschaffen.

Informationstechnisch lässt sich das IMKONOS-System daher in das „data mining“ einordnen, d.h. es wurde ein Methodenspektrum zur Extraktion von Informationen aus mehr oder weniger strukturiert gehaltenen Daten auf unterschiedlichen technischen Realisationen entwickelt, die hinsichtlich einer formulierten Zielfunktion ausgewertet wurden.

Die Nutzung der Projektergebnisse ist mit der webbasierten GIS-Plattform unter <http://www.ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web> möglich und soll einer breiten Öffentlichkeit als Diskussionsgrundlage dienen. Beispielsweise steht den Nutzern eine Topographie für große Bereiche der deutschen Ostsee zur Verfügung.

1 Einleitung

1.1 Anlass, Motivation

Im Rahmen der Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung hat das Bundesumweltministerium (BMU) bereits im Jahre 2002 in Abstimmung mit anderen Bundesressorts eine Strategie zur Windenergienutzung auf See vorgestellt. Danach wird angestrebt, bis zum Zeitraum 2025/2030 rund 15 % des derzeitigen Stromverbrauchs aus Windenergieanlagen im Offshore-Bereich zu befriedigen. Dies wird die Möglichkeit eröffnen, Deutschland mit einem Anteil an Land und auf See gewonnener Windenergie zu versorgen, der zusammen etwa einem Viertel des derzeitigen nationalen Stromverbrauchs entspricht. Aus Sicht des BMU könnten etwa 1.500 Megawatt installierter Offshore-Leistung bis Ende 2011 erreicht werden. Langfristig, d.h. bis 2025 bzw. 2030, werden von verschiedensten Institutionen etwa 20.000 bis 25.000 Megawatt installierter Leistung für möglich gehalten. In diesem Zusammenhang wurden und werden in der AWZ und in den 12 Seemeilen-Zonen der Küstenländer zahlreiche Genehmigungsverfahren zur Entwicklung und Bau von Offshore-Windparks (OWP) durchgeführt (www.bsh.de). Für alle derzeit in der Genehmigungsphase oder bereits genehmigten Windoffshore-Parks sind Netzanschlüsse zur Landeinspeisung notwendig. Teilweise liegen bereits Genehmigungen für den Bau von Seekabelverbindungen vor, wie z. B. für die Windparks Kriegers Flak und Baltic 1 in der deutschen Ostsee vor.

Trotz des erheblichen Zeitverzuges bei der Etablierung der Offshore-Windenergieerzeugung in Deutschland¹ bleibt das avisierte Ziel dennoch bestehen und wird weiterhin verfolgt (siehe Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien, EEG, Billigung durch den Bundesrat am 04.07.2008). In der Deutschen Bucht und in der Ostsee wurden deshalb eine Vielzahl von Windparkprojekte genehmigt (www.bsh.de).

Beispielsweise wurde für Alpha Ventus im Juli 2009 das erste Windrad montiert und im August der Einstellbetrieb der Anlagen eingeleitet. Die Errichtung weiterer Windparks wird zeitnah in 2010 folgen. Werden alle beantragten Flächen für die Errichtung von Windparks auf dem Meer, einschließlich der Kabelableitungen (intern und extern) in die Gesamtbetrachtung einbezogen, so werden erhebliche marine Flächen durch diese Investitionen in Anspruch genommen.

Der Eingriff in die Meeresumwelt beschränkt sich aber nicht nur auf die Folgen der Errichtung von Offshore-Windparks, sondern auch auf diejenigen beim Bau von Gas-Pipelines (z. B. Nord-Stream, IfAÖ 2009), Sand- und Kieslagerstätten (IfAÖ 2009), Kabelplanungen (z. B. ARCADIS Ost 1, Kontek, beides IfAÖ 2009), Ausbau von Bundeswasserstrassen (z. B. Wismar Bucht, IfAÖ 2009) und bergbauspezifische Vorhaben (IfAÖ 2009) sind aktuelle Beispiele für investive Vorhaben im deutschen Teil der Ostsee. Des Weiteren werden marine Raumordnungspläne sowohl für die ausschließliche Wirtschaftszone AWZ der Nord- und Ostsee als auch für die 12-Seemeilen-Zone der Länder überarbeitet bzw. in Kraft gesetzt.

Auch die Naturschutzbehörden sind im marinen Bereich projektbezogen tätig. Durch die Erarbeitung von Managementplänen (z. B. Greifswalder Bodden IfAÖ ; Projektlaufzeit von 2009 ff.) und Bearbeitung von Vorhaben zur Erfassung des Seevogel-Beifangs (IfAÖ 2009), Facharbeiten

¹ zu den wesentlichen Ursachen siehe Klinski et al. 2007

zu marinen FFH-Lebensraumtypen (IfaÖ 2009) werden naturschutzfachliche Pläne und Sachverhalte entwickelt, die Belange des Naturschutzes im marinen Bereich sichern sollen.

Aus den Beispielen von investitionsbezogenen und naturschutzfachlichen Projekten, in denen auch die Autoren involviert sind, ist eindeutig die Notwendigkeit zu interdisziplinären Arbeiten und der Nutzung von unterschiedlichen Datenressourcen abzuleiten. Die Schaffung einer internet-basierten Plattform zur intelligenten Aggregation meeresbiologischer Daten ist für die oben beschriebenen Vorhaben essentielle Grundlage, da noch nie der „Zugriff“ auf das Meer planerisch derart umfassend und nachhaltig war, wie in der Gegenwart. Es ist davon auszugehen, dass die Projektentfaltung im marinen Naturraum auch zeitnah vorliegen wird.

Ein bedeutsames Konfliktfeld betrifft hier die Belange des Naturschutzes (SRU 2003). In Anbetracht des politisch motivierten Fokus auf die zeitnahe Errichtung der Offshore-Windparks hat die Bundesregierung 2002 bis heute ein umfangreiches Forschungsprogramm initiiert, das einerseits den Schutzgüterbestand in den deutschen Nord- und Ostseegebieten inventarisierte, zum anderen aber auch die möglichen Gefährdungen der Meeresumwelt durch Offshore-Windparks klären soll. Unabhängig von den Ergebnissen der Umweltbegleitforschungsvorhaben des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) und Forschungsvorhaben durch das BfN prüfen die zuständigen Behörden im Rahmen von Genehmigungsverfahren, ob die einzelnen Schutzgüter der Meeresumwelt (z. B. Vögel, Fische, Meeressäuger, Benthos, Boden und Wasser) durch Offshore-Windparkprojekte gefährdet werden können. Auch bei diesen Verfahren fallen vielfältige Daten und Informationen an, die z.T. beim BSH in Datenbanken gebündelt werden.

Trotz des Erkenntniszugewinns der Wissenschaft und hieraus resultierenden Datenquantität bewegen sich die Gutachter und Wissenschaftler in einem Raum, über den wenig historische Daten vorliegen und der eine hohe strukturelle Komplexität aufweist. Insbesondere gilt für den Teil der deutschen Ostsee, dass das „einzige Stetige in den hydrographischen und biologischen Bedingungen die Veränderung ist“. Dies ist u.a. bedingt durch die geographische Lage der Nord- und „eigentlicher“ Ostsee, wodurch der Salzwassergradient von West nach Ost, aber auch horizontale Schichtungen (Salzgehaltssprungschichten) entstehen können. Damit kommt der Topographie und Hydrographie der einzelnen Gebiete eine große Rolle zu (Abb. 1). Die Wechselwirkungen zwischen Abiotik, Biotik, Endofauna, Epifauna, den Organismen in der Wassersäule und auf dem Wasser stehen in komplexer Wechselwirkung zueinander, die nur in einem Wissenschafts- und Wissensverbund in Teilen erfassbar sind. Grundvoraussetzung dafür ist wiederum, dass die beteiligten Akteure in der Lage sind, Daten und Informationen schnell und ohne großen Aufwand auszutauschen, damit das vorhandene Know-how interdisziplinär genutzt werden kann. Derartige Grundvoraussetzungen sind auf nationaler Ebene nicht vorhanden. Daher ist in einem ersten Schritt die Machbarkeit eines Austausches zu prüfen, da datenstrukturell, inhaltlich und fachlich ein korrekter Austausch von Informationen eine hohe Hürde bei der Zusammenarbeit von Institutionen darstellt.

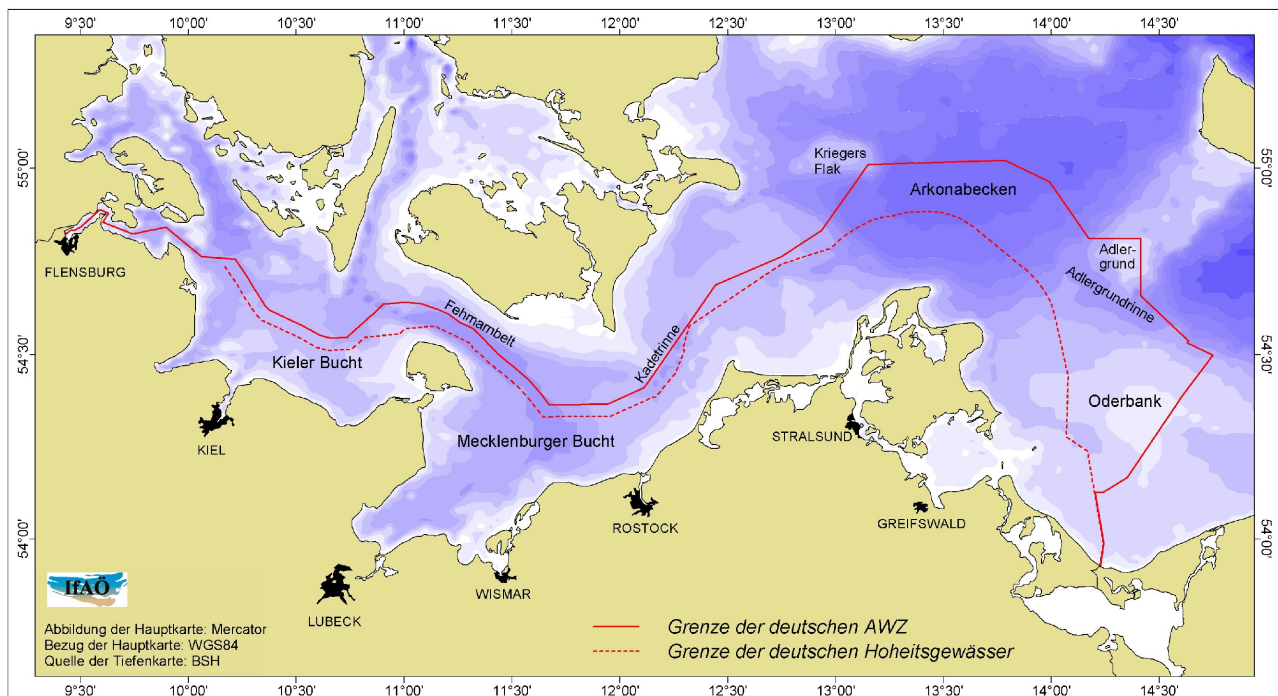


Abbildung 1: Topographie der südwestlichen Ostsee

1.2 Aufgabenstellung

Die Ergebnisse des Projektes IMKONOS flossen in eine Machbarkeitsstudie zum Aufbau eines interdisziplinären Verbundes meereswissenschaftlicher Kompetenz für ein Modellgebiet in der Ostsee ein. Mittelfristiges Ziel ist die Etablierung einer Austauschplattform für Fachinformationen.

Der „Interdisziplinäre Verbund meereswissenschaftlicher Kompetenz“ sollte, insbesondere für Bereiche der deutschen Ostsee, Grundlagen für eine effektive und interdisziplinäre Charakterisierung der Meeresumwelt schaffen. In diesem Zusammenhang wurde festgestellt welche Informationen aus bestehenden Datenbeständen herangezogen werden können. IMKONOS, als ein internetbasiertes Informationsportal, stellt sicher, dass alle Informationen räumlich, zeitlich und methodisch passfähig sind.

Aus EDV-Sicht ist IMKONOS grundsätzlich als ein „Data-Mining-Werkzeug“ zu verstehen, d.h. es wurde ein Methodenspektrum zur Extraktion von Informationen aus strukturierten Datenreihen auf unterschiedlichen technischen Realisationen entwickelt, die hinsichtlich einer definierten Ziel-funktion ausgewertet wurden.

Zusammengefasst wurden folgende Haupt- und Nebenziele formuliert:

Hauptziele:

- A) Interdisziplinäre, Land-Meer-übergreifende Zusammenarbeit
- B) Institutsübergreifender Fachinformationsaustausch

Teilziele:

- Ausrichtung des Verbundes nach **ökologischen Fragestellungen**
- Verbesserung in der **Kommunikation und fachlichen Diskussion** zwischen Fachbehörden, Forschungseinrichtungen und kommerziellen Dienstleistern
- Aufbau von **Metadaten- und Informationsportalen**
- **Standardisierung** eines Fachinformationsaustausches

Die Ziele des Vorhabens wurden in drei Arbeitsschwerpunkte unterteilt:

- Entwicklung und Aufbau einer universellen Plattform für den Austausch von Informationen
- Vernetzung von wissenschaftlichen Know-how-Trägern
- Virtuelles Fachinformationssystem (erster Schritt) zu ökologischen Fragestellungen für ein Modellgebiet in der Ostsee

1.2.1 Entwicklung und Aufbau einer universellen Plattform für den Austausch von Informationen

Durch die Entwicklung einer universellen Plattform für den Austausch von Informationen können je nach Anforderung Daten, Metadaten und/oder Fachinformationen untereinander ausgetauscht werden (webbasierte Austauschplattform basierend auf dem HTML-Format, Datenaustausch basierend auf dem XML-Format), sodass dem Anwender integrierte Betrachtungen ermöglicht werden und entsprechende Lösungsansätze entwickelt werden können. Teilziel ist also die Entwicklung einer universellen Plattform zur Integration von dezentral erhobenen und verwalteten Umweltdaten. Dadurch ist eine ganzheitliche Herangehensweise mit modernen und vernetzbaren Werkzeugen, die verschiedene Ebenen der biologischen Organisation, die Nutzungsvielfalt, Ziele des Naturschutzes, der WRRL und der Raumordnung berücksichtigt, möglich. Somit können ökologische Sachverhalte nicht nur fachspezifisch betrachtet, sondern auch effektiv interdisziplinär analysiert werden.

1.2.2 Vernetzung von wissenschaftlichen Know-how-Trägern

Das Projekt sieht die Mitarbeit von Know-how-Trägern anderer Einrichtungen vor, die unmittelbar in das Vorhaben eingebunden werden. Vorgesehen war die Mitarbeit von Institutionen und Datenbankbetreibern wie z. B. IOW, BSH, LUNG Mecklenburg-Vorpommern, Meeresmuseum Stralsund, Institut für Angewandte Ökologie GmbH u.a. oder ICES, HELCOM etc.

Durch die Schaffung der Möglichkeit eines effektiven Austausches von Informationen und eines interdisziplinären Verbundes meereswissenschaftlicher Kompetenz sollen die beteiligten Einrichtungen und Akteure ökologische Fragestellungen in neuer Qualität bearbeiten können. Damit werden essentielle Voraussetzungen für ein virtuelles Informationssystem geschaffen, das zugleich den Austausch von Informationen und den Wissenschaftstransfer vereinfacht und günstige Voraus-

setzungen für die Lösung der anstehenden hohen Anforderungen schafft. Diese Anforderungen haben ihre Ursache u.a. in der Etablierung von Vorranggebieten für die Errichtung von Offshore-Windanlagen, die Realisierung eines Auswirkungsmonitorings (monokausale und polykausale Betrachtungen), und der Fortschreibung der marinen Raumordnung, der WRRL und der NATURA-2000-Gebiete.

1.2.3 Virtuelles Fachinformationssystem für ein Modellgebiet in der Ostsee

Die Ergebnisse aus den oben genannten Teilarbeiten sollen bereits im vorliegenden Vorhabenszeitraum für ein Modellgebiet in der Ostsee mit Beispielen unterfüttert angewendet werden. Zum einen wird das Modell unmittelbar einem Praxistest unterzogen (technische Machbarkeit) und an die Anforderungen angepasst. Zum anderen hat das Vorhaben selber eine unmittelbare Praxisrelevanz („der Weg ist das Ziel“), indem für ein Modellgebiet ein virtuelles Fachinformationssystem in einer ersten Variante entwickelt, erstellt und der Öffentlichkeit zur Verfügung und Diskussion gestellt wird (Machbarkeitsstudie). Eine weitere Forderung, nämlich die Verfügbarkeit von Online-Schnittstellen zu anderen öffentlichen Datenbanken, wird nicht oder nur im eingeschränkten Maße demonstriert werden können. Das liegt zum einen an der mangelnden Bereitschaft deutscher Institutionen, Daten automatisiert über solche Schnittstellen bereitzustellen bzw. an der umständlichen Form des Downloads.

In der Projektlaufzeit wurde eine Reihe von Arbeiten ausgeführt, um diese Aufgabenstellungen zu lösen. Dabei konnte bereits eine Machbarkeitsstudie der Austauschplattform im WWW etabliert werden, was über das angestrebte Ziel des Vorhabens bereits weit hinausgeht.

Die Arbeiten und Entwürfe wurden bezüglich der Aufgabenstellungen in folgende Richtungen vorangetrieben:

1. Machbarkeitsstudie zur Datenhaltung und Präsentation in einem Erstentwurf
2. Realisierung einer mehrschichtigen Integrationsplattform, die sich auf einen Internetserver, mehrere Datenbanksysteme und weitere Netzwerkplattformen stützt.
3. Aufbau einer digitalen Bathymetrie der Ostsee, weitestgehend aus öffentlich zugänglichen und nutzbaren Geodatenbanken und Aggregation dieser Daten für das Modellgebiet 9 ° bis 15 ° östlicher Länge und 53.5 ° bis 56.5 ° nördlicher Breite.
4. Applikationsstudie zur direkten Integration von verarbeitenden Diensten für Statistik und graphische Darstellung statistischer Parameter im Sinne der Abfrage-/Auslieferungsprinzipien der Integrationsplattform.
5. Studie zur Sondierung und Verwendung von webbasierten GIS-Plattformen, aufgebaut auf den offenen Plattformen Open Layers, UMN MapServer, Geoserver und Deegree für die Abfrage von Größen in bestimmten Regionen und die graphische Darstellung von statistischen Parametern sowie Messgrößen in einem Kartenkontext.
6. Applikationsstudie zur Nutzbarkeit des Systems über eine WEB 2.0 Schnittstelle (AJAX) für sogenannte Rich-Client-Anwendungen und einer echten GUI-Schnittstelle basierend auf SWING.
7. Erschließung von Informationsangeboten bzw. Basisdatenbanken unterschiedlicher Provider

für das IMKONOS-System.

8. Erarbeitung von Fachinformationen bzgl. wissenschaftlicher Themen wie Poster und Karten für Benthoshabitate, sedimentologogische und hydrologische Rahmenbedingungen und deren Präsentation im Internet.

2 Das IMKONOS-System

2.1 Vorbemerkungen

In den letzten Jahren gibt es starke Bestrebungen, die im Internet verfügbaren Ressourcen, aber auch Material das nicht online zugänglich ist, zu ordnen, zu sichten und sie in semantisch eindeutig ausgezeichneten Formaten² zur Verfügung zu stellen. Hintergrund dieser Bestrebungen ist es, ein dezentrales Kompetenznetzwerk mit einem zentralen Fachportal zu kombinieren. Dabei gibt es jetzt schon eine Reihe von Projekten welche die Herausforderung angenommen haben, die Flut an Daten unterschiedlichster Herkunft, Thematiken und Sparten^{3,4,5,6,7} zu ordnen. Gerade im Bereich der Umweltmodellierung und -überwachung bildet die Menge der jährlich produzierten Daten, die Vielfalt der verwendeten Formate bzw. Modellierungsformen und die Anzahl der Akteure, die solche Projekte betreiben, eine unüberschaubare Informationslandschaft. Im IMKONOS-Projekt wird in einem ersten Schritt ein Modell entwickelt, dass eine Sichtung und Ordnung des angebotenen Materials im Bereich der deutschen Ostsee ermöglicht. Damit könnte eine wesentliche Voraussetzung für einen interdisziplinären Verbund meereswissenschaftlicher Kompetenz für diese Region geschaffen werden.

2.2 Erfordernisse

Das Ziel des IMKONOS-Projektes war es, unterschiedlichste Datenbanken und -sammlungen zur Umweltüberwachung, zur Beschreibung des marinen und anthropogenen Umfeldes sowie weiterer für die Begutachtung von Eingriffen in den marinen Lebensraum der Ostsee relevanten Daten auf einfache Weise für einen Kreis von Fachnutzern zugänglich zu machen. Aus den Erfahrungen gescheiterter und z.T. nicht genutzter Projekte der letzten Dekade wurde der Aufbau eines dezentralen Informationssystem angestrebt, dass die notwendigen Informationen und deren Normalisierung (Verstehen der Datenstrukturen bzw. -inhalte und vereinheitlichen des Zugriffs

2 Semantic WEB: http://de.wikipedia.org/wiki/Semantisches_Web

3 Die Organisation "Dublin Core Metadata Initiative" beschäftigt sich mit der Entwicklung von austauschbaren Online-Metadaten-Standards, die einen großen Bereich von Einsatzzwecken und Geschäftsmodellen abdecken. Open Archives Initiative: <http://dublincore.org/>

4 Die "Open Archives Initiative" (OAI) entwickelt und verbreitet Austausch-Standards, die die Verbreitung von Inhalten erleichtern sollen. Sie hat ihre Wurzeln in den "open access"- und "institutional repository"-Bewegungen. Open Arcive Initiative Protocol for Metadata Harvesting – OAI-PMH: http://de.wikipedia.org/wiki/Open_Archives_Initiative bzw. <http://www.openarchives.org/OAI/openarchivesprotocol.html>

5 UNIMATRIX ist ein Modell zum Bereitstellen und Einsammeln von Metainformationen aus online-fähigen Findbüchern und Datenbanken für ein koordiniertes bundesweites Angebot der deutschen Archive im WWW auf einer gemeinsamen Plattform. <http://unimatrix.uni-greifswald.de/>

6 Das Open Geospatial Consortium (OGC) GALEON (Geo-interface for Atmosphere, Land, Earth, and Ocean netCDF) WCS Interoperability Experiment (IE) wird ein Geo-Interface implementieren, das einen Zugriff auf netCDF-Datensätze über einen Web Coverage Service erlaubt. <http://www.unidata.ucar.edu/projects/THREDDS/GALEON/Reports/GALEONoverview.htm>

7 OPeNDAP ist ein Framework, das alle Aspekte der Vernetzung wissenschaftlicher Daten vereinfacht. <http://docs.opendap.org/index.php/Home>

darauf) über eine Persistenzschicht realisiert. Diese Persistenzschicht „weiß“, wo die Daten liegen und besitzt Schnittstellen zur Auskopplung relevanter Informationen. Das hat den Vorteil, dass die z.T. mit erheblichen Kosten assimilierten und zusammengestellten Daten bei den Erzeugern respektive Betreibern verbleiben und es ihnen obliegt, welcher Teil der Informationen verwertbar nach außen gelangt und welche für den Betrieb wichtige und sensible Informationsschichten verdeckt darunter liegen. In einem ersten Schritt sollte dabei versucht werden, Datenquellen, die für das Vorhaben verfügbar waren, auf eine strukturell einfache Art und Weise zugänglich zu machen, damit insgesamt der Anspruch an eine Machbarkeitsstudie geklärt werden kann.

Besonderes Augenmerk ist auf die Universalität und Funktionalität des Austauschformats zu legen, welches die Schnittstellen benutzen. Hier bietet sich mit dem XML⁸-Standard ein in vielen Bereichen erprobtes und etabliertes Format an, welches folgende Vorteile besitzt:

1. XML ist universell und plattformunabhängig.
2. XML-Dokumente sind selbstbeschreibend, das heißt Informationen über die Bedeutung der Daten stehen im gleichen Dokument wie die Daten selbst. Dadurch sind XML-Dokumente leicht lesbar, einfach editierbar und gut durch Softwareprogramme zu verarbeiten.
3. XML ermöglicht hierarchisch strukturierte Datenformate, es ist weiterhin möglich, in XML-Dokumenten sehr unterschiedlich strukturierte Informationen darzustellen.
4. XML-Dokumente lassen sich von praktisch allen modernen Datenbank- und Tabellenkalkulationssystemen lesen und ausgeben. Es existieren bereits Objektbibliotheken, Skripte und Programme, welche die Arbeit mit XML unterstützen.
5. XML-Dokumente lassen sich effektiv verarbeiten, u.a. parsen, transformieren und filtern. Das Format ist geeignet für extrem große Datenmengen, und es bestehen keine Größen- und Hierarchiebeschränkungen.
6. XML ermöglicht die Definition und Übertragung von Datentypen und Schemata. Diese können verwendet werden, um Korrektheit und Vollständigkeit der Daten zu prüfen.
7. XML-Dokumente lassen sich mit HTTP⁹ übertragen. Damit besteht die Möglichkeit, die betreffenden Informationen über Internetportale zu lokalisieren und anzufordern. Die Abfrage erfolgt ebenfalls mit einem XML-Dokument.
8. Die benötigten XML-Dokumente werden aus verschiedenen Quellen für kontextspezifische Sachverhalte generiert und miteinander kombiniert. Es besteht keine Notwendigkeit (aber die Möglichkeit), diese Informationen in Datenbanken einzubinden und dort zu warten.
9. Komplexe Daten können softwareunabhängig archiviert werden und sind dadurch von auftretenden Programminkompatibilitäten gesichert.
10. Mit diesem Ansatz werden „Befürchtungen“ von „Datenhaltern“ entgegengewirkt, indem die Eigenständigkeit aller Datenbanken erhalten bleiben, eine Monopolisierung des Antragstellers hinsichtlich der „Verfügung“ über Daten ist nicht gegeben.

⁸ XML (Extensible Markup Language) <http://www.w3.org/XML>

⁹ HTTP http://de.wikipedia.org/wiki/Hypertext_Transfer_Protocol

Folgende Nachteile von XML gelten:

1. XML-Dokumente werden von Umweltwissenschaftlern bislang kaum verwendet, weil es für kleine Datenmengen komfortablere Lösungen gibt.
2. Für die Verarbeitung von XML-Dokumenten, zum Beispiel das Generieren von hierarchisch strukturierten XML-Dokumenten aus Datenblöcken (Tabellen, Record-Set-Objekten etc.) oder das Transformieren der Daten sind spezielle Programme notwendig. Deren Entwicklung lohnt sich nur bei häufiger Bearbeitung von komplexen und umfangreichen Daten.

Um die angestrebte Vereinheitlichung und Vereinfachung des Informationsaustausches von dezentral erhobenen Daten zu erreichen, ist die Entwicklung eines standardisierten XML-basierten Austauschformats die bestmögliche Option. Eine solche Strategie würde sich harmonisch in die aktuelle Entwicklung von Online-Portalen einfügen (z. B. Global Biodiversity Information Facility). Der Nachteil einer derartigen Entwicklung, nämlich das Erschließen und Etablieren eines informationstechnisch neueren Standards, wird um ein Vielfaches durch den dabei erzielten funktionalen Mehrgewinn kompensiert.

Im Rahmen der Arbeiten stellte sich heraus, dass sich neben den oben beschriebenen vorteilhaften Format XML zum Datenaustausch eine Vielfalt an anderen gebräuchlichen und weitverbreiteten Datenstandards gibt. Es wurde angestrebt, diese ebenfalls auf einfache Art und Weise in die Schnittstellen zu integrieren. Es handelt sich dabei um:

1. Datentabellen als kommaseparierte Textdateien CSV
2. Datentabellen im Format EXCEL
3. Datentabellen im serialisierten JAVA-Objektformat (POJO¹⁰).
4. XML-Dateien zum Austausch vektororientierter Daten mit Raumbezug WKT¹¹, KML¹², GML¹³
5. ESRI-Shape-Dateien zum Austausch vektororientierter Daten mit Raumbezug.
6. GeoTiff-Dateien zum Austausch rasterorientierter Daten mit Raumbezug.

Insbesondere das serialisierte JAVA Objektformat sollte eine einfache und schnelle Integration der versendeten Objekte in Applikationen ermöglichen, die auf der Programmiersprache Java fußen. Dazu konnte, wie später noch gezeigt wird, eine programmierbare Anwendungsschnittstelle mit offenem Quelltext und unter der freien Lizenz GPL 2.0 (Open Source) genutzt werden.

Weitere Entwicklungsziele basieren auf den Nutzungsintentionen die eine solche Verbundplattform leisten muss. In der Regel sind das neben dem einfachen Zugriff auf Daten und Sammlungen die Themen:

1. Datenexploration – zur Bestimmung der Datendichte und Verfügbarkeit
2. Datensynthese – zur Gewinnung von abgeleiteten Größen aus einzelnen oder mehreren

10 Plain Old Java Objects http://de.wikipedia.org/wiki/Plain_Old_Java_Object

11 Well Known Text <http://de.wikipedia.org/wiki/WKT>

12 Keyhole Markup Language http://de.wikipedia.org/wiki/Keyhole_Markup_Language

13 Geography Markup Language http://de.wikipedia.org/wiki/Geography_Markup_Language

Datenbeständen heraus, und

3. Datenpräsentation – zur Erstellung weitestgehend automatisierte Objekte wie Diagramme, Karten oder Basisstatistiken die häufig wiederkehrende und gängige Interpretationshilfen des Datenmaterials repräsentieren.
4. Wissenschaftliche Dossiers – z.T. aufgebaut aus standardisierten Einzelbausteinen wie in Punkt 3 genannt.

2.3 Positionsbestimmung

2.3.1 *Zusammenstellung kartographischer Informationen und Aufbau einer digitalen Topographie/Bathymetrie*

Die Topographie und Bathymetrie stellten bereits zu einem frühen Bearbeitungsstadium eine Herausforderung an die erschließbaren Datenbestände im Projekt dar. Dies liegt begründet in den recht restriktiven Nutzungsbedingungen für Karten, Daten und Orientierungswerke wie z. B. Betonung, Befeuerung usw., die durch die IHO bzw. nationale Organisationen durch Gebührenverordnungen und Zuständigkeiten entstehen. Da vom Projektträger die Erarbeitung eines für alle offen zugänglichen Kartenwerkes verlangt wurde, scheidet selbst für einfache Orientierungszwecke die Nutzung der amtlichen Kartenwerken aus. Ähnliches gilt für die Topographie/Bathymetrie, wobei für die topographischen Karten des Seegrundes eine Übereinkunft für die Erstellung und Nutzung abgeleiteter Größen mit dem BSH erreicht werden konnte. Es wurden die Datensätze, die offen zugänglich sind, so miteinander zu verschmolzen, dass ein konsistentes elektronisches Kartenwerk der Topographie und der Bathymetrie für die weitere Verwendung genutzt werden konnte. Dabei fand eine Orientierung an funktional ausgereiften Applikationen wie Google-Earth statt. Gleichzeitig wurden die in diesen Applikationen fehlenden marinen Bereiche mit Informationen angereichert. Folgende Datensammlungen für die karto- und topographischen Belange wurden beprobt bzw. aufgebaut:

Digitale Geländemodelle:

1. **ETOPO-1** ist eine in 1 Bogenminute aufgelöste Topographie mit DGM und Bathymetrie der Erdoberfläche und wird vom nationalen Geophysischen Datenzentrum der USA NGDC¹⁴ bereitgestellt. Der Datensatz ist seit Juli 2001 verfügbar und dient im Projekt als Hintergrunddatensatz mit einer geringen Auflösung vom 1 sm (1.852 km), die für Gebiete verwendet wird, in denen eine höhere Auflösung regionaler Daten nicht vorliegt.

¹⁴ <http://www.ngdc.noaa.gov/mgg/global/global.html>

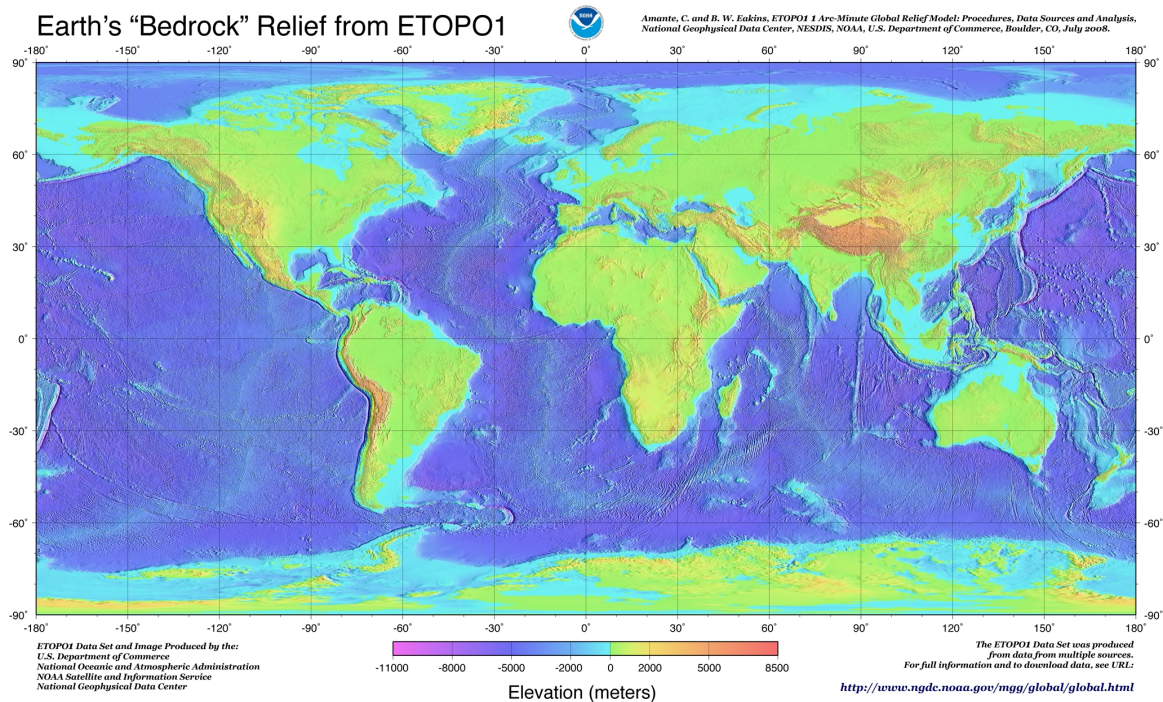


Abbildung 2: Relief des anstehenden Gesteins aus ETOPO1

2. **CGIAR-CSI SRTM** – ist ein Digitales Geländemodell der Erde mit 90 m Auflösung und wurde durch die Consultive Group for International Agricultural Research – Consortium for Geospatial Science aus der NASA Shuttle Radar Topographic Mission (SRTM) und Nachbereitungen bereitgestellt. Die vorhandene Version 2 wird für das IMKONOS-Projekt genutzt. Der Datensatz besitzt lediglich landseitige Daten und überschreibt auch an dieser Stelle das ETOPO1. Die Abdeckung des Modells endet bei 60 ° nördlicher Breite also auf der Höhe Oslo. Die Daten können unter <http://srtm.csi.cgiar.org/> heruntergeladen werden und werden im Format GeoTIFF vorgehalten. Das Koordinatensystem ist geodetisch. Das gesamte Projektgebiet mit Rändern für die Erweiterung umfaßt 18000 x 12000 Rasterpunkte mit einer Abdeckung von 5 ° bis 20 ° östlicher Länge und 50 ° bis 60 ° nördlicher Breite.
3. **IOW Bathymetrie vom Baltic GIS-Server** ist ein 100 m aufgelöster Datensatz der auf der IOW Topographie aufbaut und durch Kriging mit einer Auflösung von 100 m zur Verfügung steht. Der Datensatz ist unter <http://gis.ekoil.it> im Koordinatensystem ETRS89 LAEA verfügbar. Der Datensatz dient als Hintergrunddatensatz an den Stellen, wo keine Befahrungsdaten des BSH vorliegen.
4. **BSH-TKSG** Topographische Karten des Seegrundes. Die Daten wurden in drei Tranchen mit unterschiedlichen Datenformaten geliefert und umfassen Karten im Maßstab 1:200.000-1:50.000 wobei die größeren Maßstäbe sich auf die Fahrwasser beziehen. Die Daten selbst lagen als Punktwolken vor, die auf Befahrungsdaten basieren. Es wurden keine Angaben zu Baukörpern am Rand, zur Überdeckung und zum Kartennull gemacht.

Nutzungsmöglichkeiten zu diesen Daten wurden nur auf abgeleitete Produkte z. B. Raster vom BSH ermöglicht. Der Datensatz wurde nicht flächendeckend geliefert, da innere Küstenbereiche wie Boddenketten, Haff, Peenestrom oder Flächen vor Fehmarn und in der Neustädter Bucht fehlen. Gerade in den Flachwasserbereichen und in Bereichen der Bänke und Riffe werden Verbesserungen der Datenlage erwartet.

5. Aus den zusammengesetzten Höhenmodellen wird in einem abschließenden Schritt das Feld aus Geländehöhen und Wassertiefen in Form von Polygonen errechnet.

Als Orientierungsebenen dienen drei zusätzliche Informationsebenen, um eine Kartennavigation zu ermöglichen. Es wird ein Satellitenbild-Layer zur Einbettung und Darstellung der umgebenden Region verwendet. Dieser Layer wird mit einer Küstenlinie (aus dem DGM), mit Ortsdaten aus dem Projekt OpenStreetMap und mit digitalisierten Punkten im Bereich der Ostsee vervollständigt. Die Quellen für diese Daten sind:

1. **GLCF-Europe 2000** – Global Land Cover Facility ist ein auf Landsat 7 ETH basierender Landnutzungsdatensatz der für die Orientierung als Karte aufbereitet wurde, da eine Topographische Karte für das Gebiet fehlt. Die Bilddaten haben eine Bodenauflösung von 14,78 m. Durch die Umrechnung auf eine Auflösung von 90 m konnte eine gute Darstellung erreicht werden. Der Datensatz ist unter <http://gis.ekoi.lt> im Koordinatensystem ETRS89 LAEA im Format ECW - Erdas Enhanced Compressed Wavelet verfügbar.
2. **GLCF Detaildaten** ist unter der Adresse <http://glcf.umiacs.umd.edu/index.shtml> verfügbar und bietet die Möglichkeit, alle Bänder 1, 2, 3, 4, 5, 6a, 6b, 7 und 8p der orthorektifizierten LANDSAT7 Szenen inklusive des panchromatischen Kanals herunterzuladen. Für das Untersuchungsgebiet werden die Pfade 191 – 198 mit den Reihen 18 – 24¹⁵ benötigt. Die Daten können von der FTP-Seite <ftp://ftp.glcf.umiacs.umd.edu/glcf/Landsat/WRS2> herunter geladen werden.
3. **OpenStreetMap**¹⁶ ist ein freies Software-Projekt¹⁷ mit dem Ziel, eine für jeden frei¹⁸ nutzbare Weltkarte zu erstellen. Es handelt sich bei dem Projekt um ein Wiki¹⁹ mit geografischen Daten, die (im Gegensatz zu proprietärem Material) unter einer freien Lizenz ([Creative Commons Attribution-ShareAlike 2.0](#)) verwendbar sind. Es ist möglich die Daten insbesondere Ortsnamen aus den Daten für Deutschland, Dänemark Schweden und Polen in einem XML-Format herunter zu laden. Die Applikationen der Community basieren auf dem freien WEB-GIS Mapnik.

Alle weiteren Ebenen, die im Laufe des IMKONOS-Projektes hinzukommen, werden auf diese Basisdaten bezogen, wobei als Geodatum immer geographische Koordinaten mit dem Ellipsoiden WGS84²⁰ (EPSG:4326²¹) benutzt werden. Diese Daten wurden dann ggf. in ein anderes

15 Anpassungen der Bildreihen an den Pfad sind z.T. nötig.

16 http://de.wikipedia.org/wiki/Open_Street_Map

17 http://de.wikipedia.org/wiki/Freie_Software

18 http://de.wikipedia.org/wiki/Freie_Inhalte

19 <http://de.wikipedia.org/wiki/Wiki>

20 WGS84 ist ein geodätischer Referenzellipsoid der als einheitliche Grundlage für Positionsangaben auf der Erde und im nahen Weltraum dient. <http://de.wikipedia.org/wiki/WGS84>

21 Koordinatensysteme der European Petroleum Survey Group. Das Koordinatensystem EPSG:4326 ist das Standardkoordinatensystem mit geographischer Länge und Breite als Koordinatepaare, WGS84 als Ellipsoid und

Koordinatensystem projiziert. Die serverseitige Technologie und Verfügbarkeit von Software zur dynamischen Transformation von Raster und Vektordaten wurde mit Hilfe der Werkzeuge und Bibliotheken des GDAL-Projektes (<http://www.gdal.org/>) und des Projektes <http://trac.osgeo.org/proj/> erarbeitet und implementiert. Es erfolgte der Aufbau der GIS-Datenbank die über die Formate ESRI-Shape und Geotiff bzw. PostgreSQL und PostGIS (<http://postgis.refractory.net/>) realisiert ist.

2.3.2 Applikationsstudie zur direkten webbasierten Integration von verarbeitenden Diensten

Verarbeitende Dienste erzeugen aus den durch die Persistenzschicht per WEB-Interface bereitgestellten Daten Objekte, wie Diagramme, Tabellen aber auch Sachinformationen und statistische Werte, z. B. eine Basisstatistik oder einen Jahresgang. In der Regel werden diese Daten in aufwändigen Bearbeitungsschritten von spezialisierten Projekttechnikingenieuren für die jeweilige Problemstellung immer wieder neu erstellt. Dazu werden die Daten durch intensive Recherchen ausgewählt, zusammengestellt und anschließend weiterverarbeitet. Dabei werden eine Reihe von Programmen zur Weiterverarbeitung benutzt, wie z. B.:

- Statistik: GNU R, S, SPSS, Statistica, SAS, SPSS, SPI, CART
- Berechnungen: Excel, Open Office Calc, Gnumeric, SciLab, Matlab
- GIS: AutoCAD Map3D, ArcGIS, Grass-GIS, Q-GIS, OpenJump, Spawns
- Geo-Server: Geotools, MapServer, Deegree
- Diagramme: GNU-Plot, Graphviz, JFreeChart, DIA, SciLab, Octave

Im Rahmen der Entwurfsarbeiten zum IMOKNOS-Projekt wurde versucht, eine teilweise Automatisierung der oben genannten Arbeitsabläufe und -schritte zu ermöglichen. Ziel dieser Arbeiten war es zu klären, mit welchen Mitteln eine automatisierte Einbettung von abgeleiteten Objekten, wie Statistiken oder Karten in einem weitestgehend dynamischen Kontext erfolgen kann. Dazu wurde versucht, aus der Datenbank der Gewässergüte heraus statistische Größen zu ermitteln und in eine Internetseite zu stellen. Die Dienstapplikationen müssen einige Voraussetzungen erfüllen, um für eine solche Aufgabe eingesetzt werden zu können:

1. Die Dienstapplikation muss eine netzbasierte bzw. lokale Schnittstelle besitzen, damit der Applikationsserver den externen Dienst aufrufen kann.
2. Die Applikation sollte einen skriptbasierten Zugang haben, um die Dienstmerkmale möglichst frei gestalten zu können.
3. Die Applikation muss eine Ausgabeschnittstelle besitzen, die Werte bzw. Objekte liefert, die der Applikationsserver in verwertbare/visualisierbare Objekte zur Darstellung im Internet bzw. in Dokumenten umsetzen kann.

Wie sich herausstellte, ist das Prinzip zur Gestaltung verarbeitender Dienste unter diesen drei Bedingungen allgemein formulierbar und basiert auf folgenden Arbeitsschritten:

Greenwich als Mittelpunktmeridian. http://en.wikipedia.org/wiki/European_Petroleum_Survey_Group

1. Zusammenstellen der Daten über das WEB-Interface aus der Persistenzschicht heraus über einen sogenannten Proxy²².
2. Übersetzung der entgegengenommenen Daten mittels eines Transcoders in ein für die Dienstanwendung interpretierbares Datenformat (XML etc.).
3. Einsetzen der übersetzten Daten in das Skriptsystem und einbetten in das Skript, das den jeweiligen Dienst repräsentiert.
4. Aufrufen der Abarbeitungsroutine und Auswertung der Verwertbarkeit über eine Rückruffunktion (callback).
5. Übergabe der Ergebnisse bei erfolgreicher Abarbeitung der Routine und Einsetzen der Objekte in die Ergebnisseite, z. B. eine HTML Seite mit Diagrammen und Tabellen.

Um die Wirkungsweise verarbeitender Dienste zu zeigen, wurde für das Statistiksystem GNU-R ein Applikationsserver erstellt, der mittels vorkonfigurierter Arbeitsskripte, Tabellen und Diagramme statistische Basisgrößen für gegebene Datenparameter erstellt und in eine Webseite einbettet.

Die Arbeitsabläufe wurden für dieses Beispiel direkt in die Seite einkodiert. In einem zweiten Schritt wurde eine Trennung von Konfigurationscode und Arbeitsablauf vollzogen, so dass der resultierende verarbeitende Dienst weitestgehend autonom von anderen Komponenten, wie der Persistenzschicht bearbeitet und gewartet werden kann. Wird diese Entwicklung konsequent weiterverfolgt, können Dienste zur Kartographie, zur Datenselektion und zur Berechnung abgeleiteter Größen in analoger Art und Weise implementiert werden. Voraussetzung für eine solche Weiterentwicklung ist die eindeutige Festschreibung (Standardisierung) der Zugriffe auf die Persistenzschicht.

In weiteren Sondierungsabläufen wurden Programmplattformen beprobt, die potentiell als verarbeitende Dienste genutzt werden können, und auf Tauglichkeit des oben genannten Prinzip zu deren Gestaltung untersucht. Dabei wurde ausschließlich Software untersucht, die quellenoffen und unter freier Lizenz verfügbar ist.

2.4 Studie zur Sondierung und Verwendung von webbasierten Visualisierungs- und GIS-Plattformen

Eine wichtige Komponente zur Darstellung der Ergebnisse wie auch zur regionalen Abfrage von Größen ist die Verfügbarkeit von Merkmalen einer GIS-Applikation. Dabei fallen im IMKONOS-Projekt neben den gängigen thematischen Karten zur Darstellung von Untersuchungsräumen, der räumlichen Ausstattung und der Bewertung projektbezogener regionaler Gegebenheiten eine große Menge von skalaren und vektoriellen Parametern an, die in Form von zwei- und dreidimensionalen Feldern vorliegen. Daraus ergibt sich die Schwierigkeit, Informationen der Persistenzschicht mit Hilfe von webbasierten Geoinformationssystemen dynamisch darzustellen. Die verfügbaren Systeme zur dynamischen Visualisierung der zwei- und dreidimensionalen Felder beherrschen

²² Ein **Proxy** (von engl. „proxy representative“ = *Stellvertreter*, bzw. lat. „proximus“ = *der Nächste*) arbeitet als Vermittler, der auf der einen Seite Anfragen entgegen nimmt, um dann über seine eigene Adresse eine Verbindung zur anderen Seite herzustellen.

entweder die professionelle Darstellung dieser Größen als fertiges druckfähiges Diagramm mit „ein bisschen Geoinformation“ oder aber die Darstellung als Karten die statisch/manuell frei und aufwändig gestaltet werden können und somit nicht dynamisch sind. Um dieses Problem zu verdeutlichen, sollen einige der untersuchten Werkzeuge und Applikationen beschrieben werden. Die erste Gruppe beschreibt Werkzeuge im Sinne der verarbeitenden Dienste (siehe Kapitel 2.3.2) die eine dynamische Gestaltung in Form von Konfigurationsskripten erlauben.

1. NCAR²³ Command Language NCL ist ein Werkzeugkasten zur Verarbeitung und Visualisierung wissenschaftlicher Daten der die Darstellung komplexer Datensätze als Karte erlaubt. Die Software ist auf der Internetseite <http://www.ncl.ucar.edu/> zu finden. Beispiele dazu sind in Abbildung 3 dargestellt.

²³ NCAR – Nationales Zentrum für Atmosphärenforschung der USA <http://www.ncar.ucar.edu/>

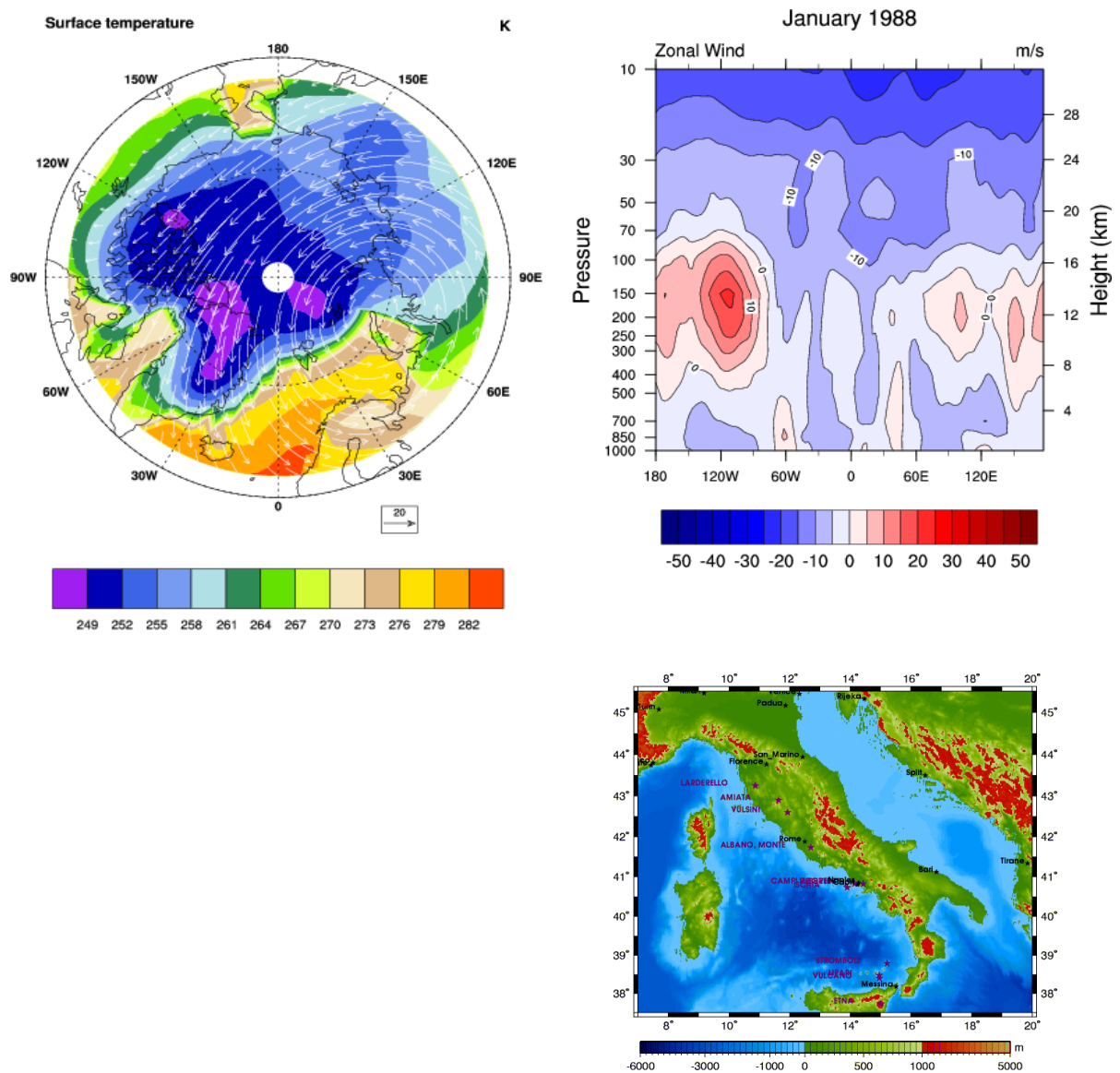


Abbildung 3: Beispiele zur Kartenerstellung mit NCAR

2. Generic Mapping Tools GMT – Die **Generic Mapping Tools** oder **GMT** sind eine Sammlung freier Software zur Erstellung von thematischen Karten und Diagrammen. Das Toolkit stellt Werkzeuge bereit, um (x, y)- und (x, y, z)-Datensätze zu bearbeiten oder verschiedene Arten der Kartenprojektionen zu verwenden. Die entstehenden Karten und Diagramme werden im Format Encapsulated Postscript ausgegeben. Die Verwendung im Sinne „skriptbasierter Applikation“ ist auf die Verwendung der UNIX-Shells beschränkt. Zur besseren Bedienbarkeit existieren vielfältige graphische Benutzeroberflächen. Das Toolkit ist auf der Internetseite <http://gmt.soest.hawaii.edu/> detailliert beschrieben. Es ist aufwändig in der Einarbeitung.

3. Scientific Graphics Toolkit- SGT ist ein Java basiertes Toolkit zur Darstellung, das über die BeanShell oder aber direkt in ein skriptfähiges Framework überführt werden kann. Die Darstellung ist auf die Verwendung zweidimensionaler Datensätze ausgerichtet, so dass die einfache Einbettung eines Kartenkontextes schwierig ist und auf die Nutzung von Hintergrundbildern beschränkt bleibt. Die Software wurde vom Pacific Marine Environment Laboratory erstellt und ist unter <http://www.epic.noaa.gov/epic/index.html> zu finden. Auf

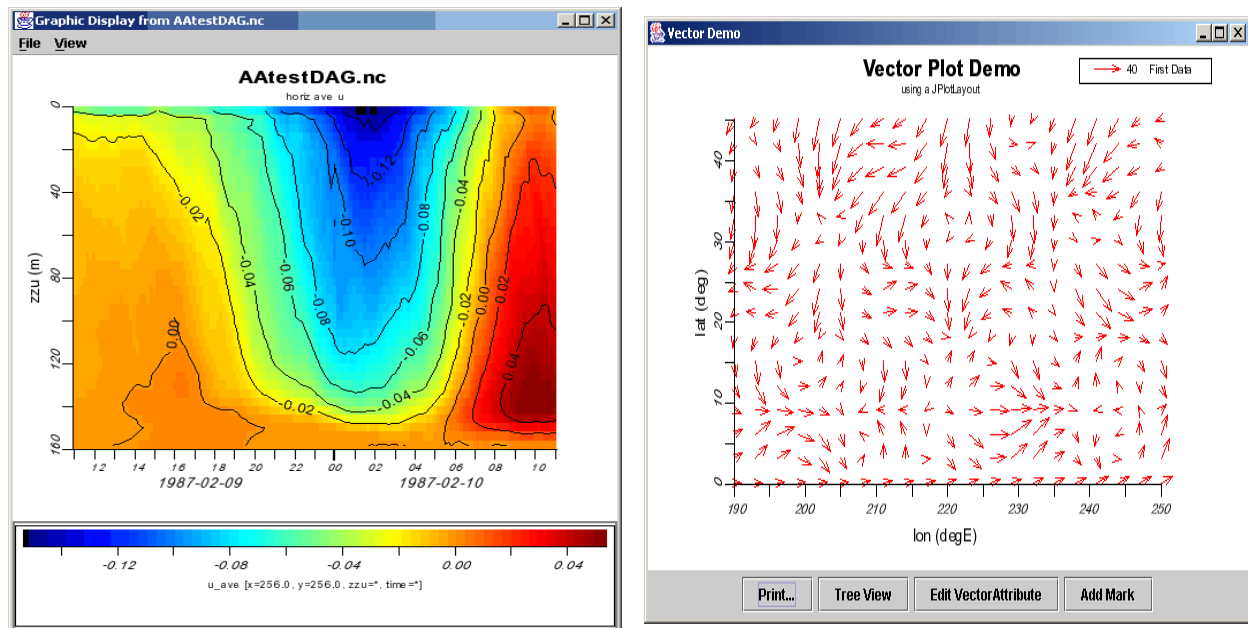


Abbildung 4: Beispiele für die Darstellung mit SGT

der Seite sind auch Werkzeuge für WEB-Applikationen verfügbar, die auf spezifische Arbeitsgebiete zugeschnitten sind. Abbildung 4 zeigt hierzu zwei Beispiele.

4. SciLAB Scilab ist ein umfangreiches, leistungsfähiges Softwarepaket für Anwendungen in der numerischen Mathematik, das am Institut national de recherche en informatique et en automatique ([INRIA](http://www.inria.fr)) in Frankreich seit 1990 entwickelt wurde. Seit 2003 wird die Entwicklung vom Scilab Konsortium unter Federführung des INRIA vorangetrieben. Scilab wird u. a. für technische und wissenschaftliche Anwendungen in Lehre, Forschung und Industrie eingesetzt. Die Möglichkeiten zur Auswertung und Darstellung von Daten ist im mathematisch-, naturwissenschaftlichen Sinne umfassend. Im Bereich GIS existieren einige Erweiterungen zur Nutzung von Projektionen, GPS Daten und Polygonen, die sich für die Darstellung von thematischen Karten wenig eignen. Die Adresse der Website ist <http://www.scilab.org>.

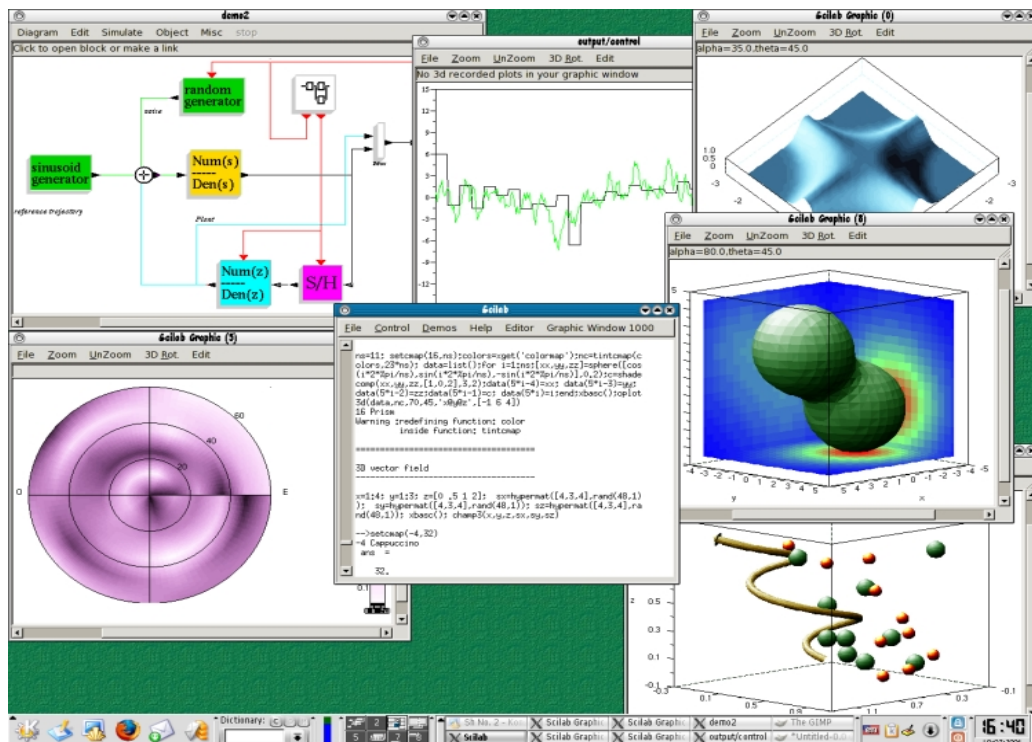


Abbildung 5: Beispiel für eine Darstellung mit der Scilab-Oberfläche

5. PyNGL²⁴ ist ein Toolkit des Universitätsverbundes zur Atmosphärenforschung der USA (UCAR) zur Analyse und Visualisierung von zwei- und dreidimensionalen Daten. Die Graphiken werden über die Scriptsprache Python erstellt. Interessant daran ist, dass auch eine Reihe von GIS-Applikationen über diese Skriptsprache implementiert sind, unter anderem das WEB-GIS Mapnik, das Bibliotheken zur Kartenprojektion und Rasterdatenmanipulation Proj/GDAL enthält.

2.5 Zur Realisierung von Geodiensten verwendete Software

Für jeden der Geodienste, die zur Verfügung gestellt werden sollten, musste eine Software gefunden werden, die als Server die angeforderten Karten und Daten an einen Client ausliefert. Zu den Aufgaben dieser Software gehört das Entgegennehmen einer Anfrage des Clients, die Bestimmung der zur Bedienung der Anfrage nötigen Daten, die Zusammenstellung der Daten aus einer Datenquelle, ggf. eine Umwandlung in ein anderes Format sowie schließlich die Auslieferung an den Client. Dabei sollte die in Frage kommende Software folgende Anforderungen erfüllen:

- OGC²⁵-Konformität
- Lizenzierung als freie Software
- lauffähig unter dem Webserver "Tomcat"

²⁴ <http://www.pyngl.ucar.edu/>

²⁵ Das Open Gis Consortium standardisiert den Austausch von Geodaten.

- leichte und zugleich vielseitige Konfigurationsmöglichkeiten
- möglichst für alle Geodienste verfügbar und dabei einheitlich Handhabung
- mindestens Formate GeoTiff und Shape auf der Ein- und Ausgabeseite verfügbar, auf der Ausgabeseite zusätzlich XML
- effiziente Verwaltung auch großer Datenmengen

Wichtig für die Verwendbarkeit war auch, die Dateninhalte frei gestalten und organisieren zu können. Damit konnte ein Mashup²⁶ von bestehenden GEO-Servern wie z. B. direkte Nutzung von Google-Maps nicht genutzt werden.

Für die Serverseite wurden drei in Frage kommende Programme gesichtet. Prinzipiell wäre eine Verwendung jedes der drei gesichteten Produkte möglich. Alle bieten die gewünschten Dienste in OGC-konformer Weise an und sind Open Source/Freie Software. Die benötigten Ein- und Ausgabeformate sind jeweils verfügbar. Keines der Produkte kann ohne weitere Maßnahmen mit den sehr großen Vektordatenmengen der IMKONOS-Bathymetrie umgehen. Wenn vom Benutzer tatsächlich eine sehr große Datenmenge angefordert wird, führt das zu einer Überlastung des Servers und ggf. der Netzwerkverbindung, da immer versucht wird, die Daten gesamthaft auszuliefern, statt sie zu partitionieren.

UMN Mapserver ist eine sehr verbreitete, vielfach bewährte Software mit umfangreichen Konfigurationsmöglichkeiten. Zwei deutliche Schwächen sind die fehlende Implementation des WFS-T und der POST-Methode für den WCS. Die Einarbeitung in die Konfiguration ist hier am aufwändigsten.

deegree bietet eine unkomplizierte Installation und eine recht einfache Konfiguration. Nachteilig ist die fehlende Implementation des RasterSymbolizer-Elements in SLD-Dokumenten.

GeoServer bietet als größten Vorteil eine im Vergleich zu den anderen beiden Produkten sehr viel einfachere und schnellere Konfiguration. Auch das Erstellen der mit Pyramiden/Kacheln versehenen Rasterdatensätze ist unkompliziert. Alle für den aktuellen Betrieb oder den weiteren Ausbau wünschenswerten Funktionen sind implementiert.

Aus den genannten Gründen fiel die Wahl auf die GeoServer-Software. Für die Client-Seite fiel die Wahl auf die Java-Skript Bibliothek OpenLayers.

Die Gründe für die Auswahl dieser Software werden in den nächsten Abschnitten ausführlicher erläutert.

²⁶ **Mashup** (von engl.: „to mash“ für vermischen) bezeichnet die Erstellung neuer Medieninhalte durch die nahtlose (Re-)Kombination bereits bestehender Inhalte. In den deutschen Sprachraum wurde der Begriff rund um das Schlagwort Web 2.0 (http://de.wikipedia.org/wiki/Web_2.0) importiert, da Mashups als ein wesentliches Beispiel für das Neue an Web 2.0 angeführt werden: Inhalte des Webs, wie Text, Daten, Bilder, Töne oder Videos, werden z. B. collageartig neu kombiniert. Dabei nutzen die Mashups die offenen Programmierschnittstellen (APIs), die andere Web-Anwendungen zur Verfügung stellen.
[http://de.wikipedia.org/wiki/Mashup_\(Internet\)](http://de.wikipedia.org/wiki/Mashup_(Internet))

UMN Mapserver²⁷

Gesichtet wurde die Version 5.2. Der Name "UMN-Mapserver" (Universität Minnesota) ist insofern etwas irreführend, als nicht nur ein WMS²⁸, sondern auch die anderen für das IMKONOS-Projekt benötigten Dienste WFS und WCS²⁹ implementiert sind. Der Schwerpunkt liegt allerdings auf der grafischen Darstellung von Karten. UMN-Mapserver ist als CGI³⁰-Anwendung implementiert und bietet eine sehr gute und ausführliche Dokumentation. Die ist weit verbreitet und die vielen Benutzer tauschen sich in aktiven Foren aus. Er steht unter einer MIT- Lizenz (Massachusetts Institute of Technology). Die Bezeichnung "MIT-Lizenz" ist dabei nicht eindeutig, da vom MIT verschiedene Lizenzen verwendet werden. Der Lizenztext entspricht dem der "X11-Lizenz" und ist damit kompatibel zu dem der GPL.

Im Folgenden wird auf einige Eigenschaften dieser Software eingegangen, die für eine potentielle Verwendung für das IMKONOS-Projekt besonders relevant sind.

WFS-T

In der Spezifikation des OGC für einen WFS³¹ ist optional die Implementierung von Transaktionen vorgesehen. Dies bietet eine erweiterte Funktionalität, ist aber keine Voraussetzung, um die WFS-Spezifikation zu erfüllen.

Während normalerweise der Client nur Anfragen an den Server sendet und die Datenübertragung nur vom Server zum Client erfolgt, können in einer WFS-Transaktion auch umgekehrt Daten vom Client an den Server gesandt werden und von diesem in die zur Auslieferung verwendete Datenquelle übertragen werden. Dadurch wird es z. B. möglich, über ein Webinterface die vorhandenen Layer zu editieren oder neue Layer hinzuzufügen. Dies ist beim gegenwärtigen Stand des IMKONOS-Projektes zwar nicht vorgesehen, bietet aber große Entwicklungsmöglichkeiten im Sinne eines Web-GIS, auch wenn in diesem Zusammenhang weitere Fragen wie die einer Benutzerverwaltung mit einer Organisation der Zugriffsrechte zu klären wären.

UMN Mapserver bietet *keine* Unterstützung für WFS Transaktionen, an dieser Stelle ist laut Handbuch auch nicht vorgesehen oder für die nähere Zukunft zu erwarten. Es wird dort dafür ausdrücklich auf die Verwendung von GeoServer verwiesen.

http-POST-/GET-requests beim WCS

Zum Übermitteln von Anfragen über http gibt es die zwei Verfahren POST und GET. Mit der "GET"-Methode können Parameter in der Adresszeile des Browsers eingegeben und so übermittelt werden. Die Menge an Daten ist damit auf die größtmögliche Länge der Adresszeile begrenzt. Mit der "POST"-Methode können die Daten stattdessen im Textkörper einer HTML-Seite untergebracht

²⁷ <http://mapserver.org/>

²⁸ WMS (WEB Map Service) ist eine Spezifikation des Open GIS Consortiums zur standardisierten Auslieferung von Karten

²⁹ WCS (WEB Cover Service) ist eine Spezifikation des Open GIS Consortiums zur standardisierten Auslieferung von rasterbasierten Datentensätzen

³⁰ CGI Common Gateway Interface - eine frühe Implementierungsform von WEB-Diensten

³¹ WFS (WEB Feature Service) ist eine Spezifikation des Open GIS Consortiums zur standardisierten Auslieferung von vektorbasierten Datentensätzen

werden. Dadurch ist die Menge an zu übermittelnden Daten quasi unbegrenzt. Für die Abfrage von Karten aus dem IMKONOS-Projekt ist dies z. B. für die Übermittlung von Styled Layer Descriptors (SLD) interessant, da diese aus längeren XML-Abschnitten bestehen (siehe Beispiele im Anhang GEO-A). Der WCS des UMN Mapserver unterstützt die POST-Methode *nicht*.

Konfiguration

Das zentrale Element in der Konfiguration der Geodienste mit UMN Mapserver ist das sogenannte ".map-file". Dies ist ein XML-Dokument, in dem die zum Zusammenstellen und Ausliefern der Geodaten oder Bilder notwendigen Informationen abgelegt werden. Dazu gehören die Pfade zu den Datendateien, URL's, verschiedene Eigenschaften der auszuliefernden Karte sowie Definitionen von Layern inklusive einer Beschreibung, wie diese Layer in einer Karte darzustellen sind. Zusätzlich wird eine Vorlage ("Template file") benötigt, die in Form einer HTML-Seite den Rahmen für die darzustellende Karte bildet.

Die Konfigurationsmöglichkeiten sind sehr vielfältig, insgesamt ist der Aufwand für eine vollständige Einarbeitung in die UMN-Mapserver-spezifische Nomenklatur und Syntax damit aber auch relativ hoch.

***deegree*³²**

Gesichtet wurde die Version 2.2. "deegree" ist ein Gemeinschaftsprojekt der Uni Bonn und der lat/lon-GmbH. Es ist als Java-Servlet realisiert und steht unter der Lizenz LGPL. Die Dokumentation ist ausführlich und mit vielen Beispielen versehen.

Im folgenden wird auf einige Eigenschaften dieser Software eingegangen, die für eine potentielle Verwendung für das IMKONOS-Projekt besonders relevant sind.

Installation

Die Installation eines Java-Servlets ist sehr einfach. Die gesamte Webanwendung ist in einem Webarchiv (Dateiendung .war) verpackt. Diese wird in das Anwendungsverzeichnis des Webserver kopiert und dieser neu gestartet, damit ist die Installation bereits abgeschlossen.

Einrichtung des WMS

Der WMS kann nicht direkt auf eine lokale Datenquelle zugreifen. Stattdessen wird ein anderer Geodienst eingebunden, also ein WFS, ein WCS oder ein anderer WMS. Dieser kann entweder auf einem anderen Computer im Netzwerk laufen (remote) oder auf derselben Maschine (lokal).

Konfiguration

Die Konfiguration erfolgt über XML-Dateien. Für eine einfache Basiskonfiguration können die Dateien aus den Beispielen weitgehend übernommen und an die eigenen Konfiguration angepasst werden.

³² <http://www.deegree.org/>

Styling

StyledLayerDescriptors (SLD) sind XML-Dokumente, in denen die Darstellung von Daten festgelegt wird. Innerhalb eines solchen Dokuments können z. B. die einzelnen Features eines Vektordatensatzes angesprochen werden: mit einem "LineStyleSymbolizer" können z. B. die Strichstärke und -farbe einer Linie festgelegt werden. Für Rasterdatensätze gibt es analog das Element "RasterSymbolizer". Mit dessen Hilfe lässt sich die Farbgebung und Transparenz eines Bildpixels anhand des zugrunde liegenden Datenwertes festlegen, (detailliertere Beschreibung der SLD im Anhang GEO-A)

Zur Zeit bietet deegree noch keine Unterstützung für RasterSymbolizer an. Damit hat der Benutzer keine Kontrolle darüber, wie die Rasterdaten grafisch dargestellt werden.

Pyramiden und Kacheln

Um größere Rasterdatensätze effizient zu behandeln, werden diese meist in "Pyramiden" überführt. Das bedeutet, dass aus einem hochauflösenden Datensatz mehrere weitere Datensätze generiert werden, die dasselbe Gebiet abdecken, aber eine geringere Auflösung haben. Hat z. B. der Ausgangsdatsatz eine Auflösung von 10 m, könnten daraus weitere Datensätze mit 20, 40 und 80 m Auflösung erstellt werden, wobei sich die Datenmenge in jedem Schritt auf ein Viertel reduziert. Dies ist insbesondere für die grafische Darstellung der Daten hilfreich: bei niedrigeren Zoomstufen (Übersicht über ein großes Gebiet) muss nicht der sehr große Ausgangsdatsatz verwendet werden, sondern einer der kleineren, abgeleiteten. Zusätzlich können die Daten in Kacheln zerlegt werden (tiling), so dass nicht die Daten des gesamten abgedeckten Gebietes verarbeitet werden müssen, sondern nur die eines Ausschnittes. deegree bietet dazu das Werkzeug "RasterTreeBuilder" an, das die Erstellung von Pyramiden, das Aufteilen in Kacheln und die räumliche Organisation dieser Kacheln weitestgehend übernimmt.

GeoServer³³

Gesichtet wurde die Version 1.7.4. geoServer ist ein freies Open Source-Projekt, das von einer aktiven Gemeinde weiterentwickelt wird. Es ist als Java-Servlet realisiert und steht unter der Lizenz GPL.

Im folgenden wird auf einige Eigenschaften dieser Software eingegangen, die für eine potentielle Verwendung für das IMKONOS-Projekt besonders relevant sind.

Installation

Die Installation eines Java-Servlets ist sehr einfach. Die gesamte Webanwendung ist in einem Webarchiv (Dateiendung '.war') verpackt. Diese wird in das Anwendungsverzeichnis des Webserver kopiert und dieser neu gestartet. Damit ist die Installation bereits abgeschlossen.

Konfiguration

GeoServer bietet zur Einrichtung der Geodienste ein grafisches Benutzerinterface, das in einem

³³ <http://geoserver.org/display/GEOS/Welcome>

Webbrowser läuft. Die Bedienung ist sowohl lokal als auch über das Netzwerk möglich.

Die Einstellungen, die über die grafische Oberfläche vorgenommen werden, werden in XML-Dateien gespeichert, diese können auch direkt editiert werden. Es ist aber möglich, alle Dienste aufzusetzen, ohne eine XML-Datei von Hand zu editieren.

Um einen Dienst einzurichten, müssen zunächst die Daten hinzugefügt werden, anschließend ihre Eigenschaften angegeben werden (z. B. das Koordinatensystem, gewünschte Auslieferungsformate etc.). Zusätzlich wird ein Stil benötigt, wobei entweder ein selbst definierter Stil oder einer der Standardstile verwendet werden kann. Damit ist die Konfiguration bereits abgeschlossen und es steht ein WCS (für Rasterdaten) oder ein WFS (für Vektordaten) und zusätzlich ein WMS zur Verfügung. Weitere, detailliertere Einstellungen sind in den anderen Menüs der grafischen Oberfläche möglich oder können in den zugehörigen XML-Dateien vorgenommen werden.

Pyramiden/Kacheln

Die Notwendigkeit der Verwendung von Kacheln und Pyramiden wurde im Abschnitt der Softwarebeschreibung von deegree kurz erläutert.

GeoServer unterstützt für Eingangsdaten das Format GeoTiff mit integrierten Kacheln und Pyramiden. Diese müssen mit einem externen Werkzeug erstellt werden (z. B. mit `gdal_translate`³⁴ für die Aufteilung in Kacheln und `gdaladdo`³⁵ für das Erstellen von Pyramiden/"Overviews"). Die Lokalisierung der einzelnen Kacheln ist damit in der GeoTiff-Datei enthalten und muss von GeoServer nicht separat verwaltet werden.

Clientseitige Software

Als Clientsoftware für die grafische Darstellung und Navigation in Karten innerhalb eines Webbrowsers wurde die freie Software OpenLayers³⁶ gewählt. Populäre Alternativen wie die Google Maps oder MSN Virtual Earth APIs sind proprietäre Software. OpenLayers ist eine JavaScript-API und steht unter einer BSD-Lizenz.

OpenLayers kann Daten von WMS und WFS laden und darstellen und hält sich dabei an die vom OGC definierten Standards.

2.6 Applikationsstudie zur Nutzbarkeit Rich-Client-Applikationen für IMKONOS (WEB 2.0/AJAX, Applets, Java Anwendungen)

Für das IMKONOS-Projekt wurden eine Reihe von Softwareapplikationen benötigt, mit denen die Nutzer in einfacher Art und Weise umgehen können. Um diese intuitive Bedienbarkeit zu erreichen, werden graphische Benutzeroberflächen benutzt. Im IMKONOS-Projekt werden drei funktionale Ebenen der Verarbeitung unterschieden, denen die entsprechenden Nutzerrollen zugeordnet sind. Mit dieser Teilung wurde erreicht, dass das System unabhängig von der redaktionellen oder projektbezogenen Arbeit gewartet werden kann.

³⁴ http://www.gdal.org/gdal_translate.html

³⁵ <http://www.gdal.org/gdaladdo.html>

³⁶ <http://openlayers.org/>

1. Persistenzschicht und verarbeitende Dienste auf einer netzwerkbasierten Plattform. In dieser Schicht werden, wie schon beschrieben, Informationen der Datenprovider und deren Schnittstellen ver- und bearbeitet. Die verarbeitenden Dienste sind eng mit der Persistenzschicht gekoppelt, da sie aus den Primärdaten abgeleitete Daten (z.B. Statistiken, Indizes oder Modelle) erzeugen, die entweder per Interface dynamisch zur Verfügung stehen oder bei zeitaufwendigen und rechenintensiven Operationen wieder in der Persistenzschicht zwischengespeichert werden. Für diesen Aufgabenbereich wird ein komplexes Administrationswerkzeug und eine Entwicklungsumgebung benötigt, die in einer verteilten Umgebung arbeitet. Der Nutzerkreis dieser Arbeitsebene sind Informatiker und Wissenschaftler, die das System verwalten, neue Datenprovider erschließen und technische und inhaltliche Anforderungen an neue verarbeitende Dienste und Objekte für die Informations- und Rechercheebene formulieren und bereitstellen. Es ist nicht sinnvoll, diese Entwicklungsumgebung in eine Webbrowserumgebung zu integrieren, da viele Werkzeuge dicht an eine Betriebssystemumgebung gebunden sind.

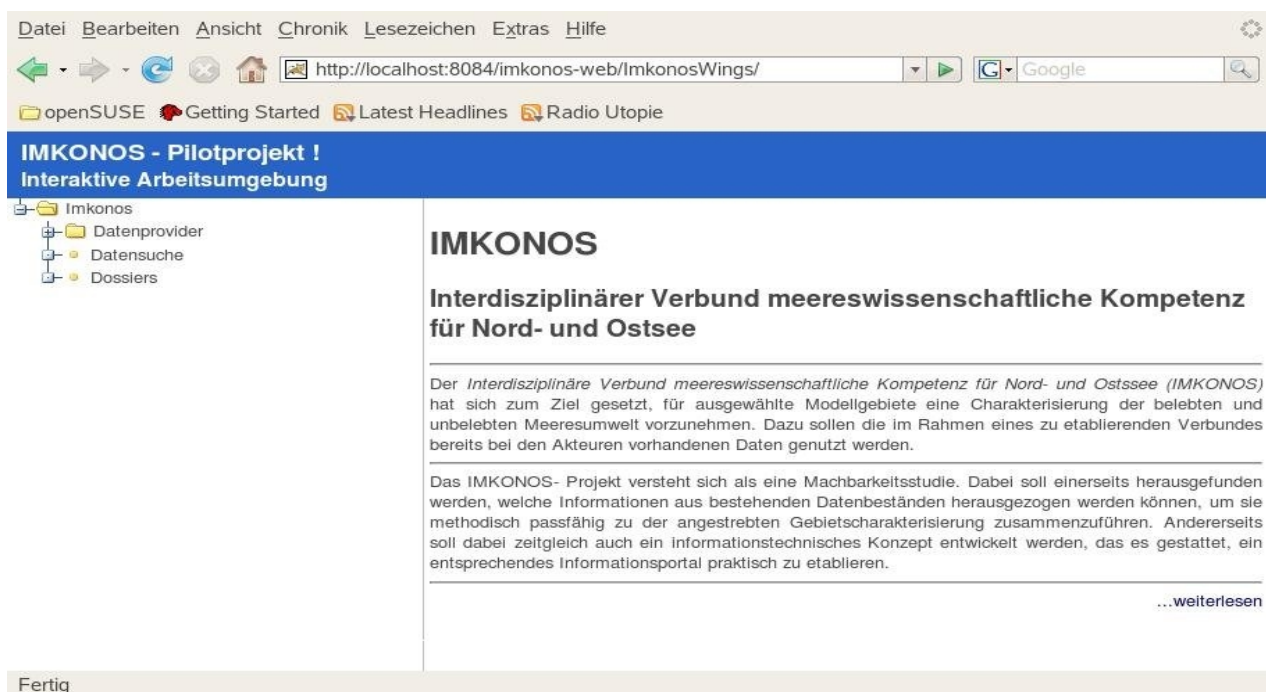


Abbildung 6: Erscheinungsbild der WingS-basierten Oberfläche zum Datenzugriff

2. Informations- und Rechercheapplikationen zur projektbezogenen Untersuchung von Daten sind der Dreh- und Angelpunkt des gesamten Portals. Kompetente Wissenschaftler und Planungsingenieure stellen hier Daten zusammen, die Aussagen zu Problemstellungen geben sollen, als Parameter für den Betrieb von Modellen dienen können oder zur Gestaltung von Gutachten und Dossiers benutzt bzw. weiterverarbeitet werden. Die Umgebung greift auf die Persistenzschicht zu. Es wird für eine Reihe von projektbezogenen Abfragen der

Datensatz zusammengestellt. Dafür gibt es eine standardisierte Sondierung, die es erlaubt, Daten in der Persistenzschicht zu sichten und diese durch Einschränkung der Freiheitsgrade (inhaltliche, regionale und zeitliche Intervalle) für ein Projekt zusammenzustellen und in standardisierte Formate umzuwandeln. Die verarbeitenden Dienste, die eng an die Persistenzschicht gekoppelt sind, erlauben es neben den „Rohdaten“ auch statistische Größen, Diagramme und Karten in die Sondierung einzubeziehen. Der Nutzerkreis arbeitet entweder mit einem Programm, das, wie ein Webbrowser, auf die Inhalte der Persistenzschicht zugreift oder mit einer Applikation, die in einen Webbrowser eingebettet ist. Letztere Möglichkeit schränkt die Funktionalität der Benutzerschnittstelle z.T. erheblich ein und kann nur über entsprechende Rich-Client-Anwendungen (WEB 2.0 / AJAX oder Applets) realisiert werden. Im Rahmen eines Zwischenberichtes zum Vorhaben (Sommer 2009) wurde eine Beispielapplikation auf der Basis des WingS-Framework³⁷ erstellt. In den Grafiken 6 und 8 wird dazu ein Beispiel erläutert. Die Resultate dieser Studie waren befriedigend. Es ergaben sich jedoch z.T. große Einschränkungen, so dass nun eine „zweigleisige“ Entwicklung einer echten Rich-Client-Umgebung und gleichzeitig einer Browser-Lösung verfolgt. Damit wurde eine Strategie verfolgt, die auch bei der Entwicklung von Google-Earth und Google-Maps angewendet wurde. Im Laufe der Entwicklung zeigte sich, dass eine WEB-basierte Applikation erhebliche Einschränkungen bei der Realisierung mit sich bringen würde. Um die Applikation ansprechend und homogen zu gestalten, wurde daraufhin auf eine Java-Applikation zurückgegriffen, die der Nutzung eines Internetbrowsers entspricht. Als GUI wird SWING benutzt.

³⁷ WingS ist ein auf Java aufbauendes WEB-Framework für Rich-Clientanwendungen in einem Webbrowser. Es ist auf der Internetseite <http://wingsframework.org> zu finden. WingS kapselt viele Unannehmlichkeiten der Webtechnologien hinter einem einfach verständlichen und flexiblen Programmiermodell, das sich stark an Java Swing orientiert.

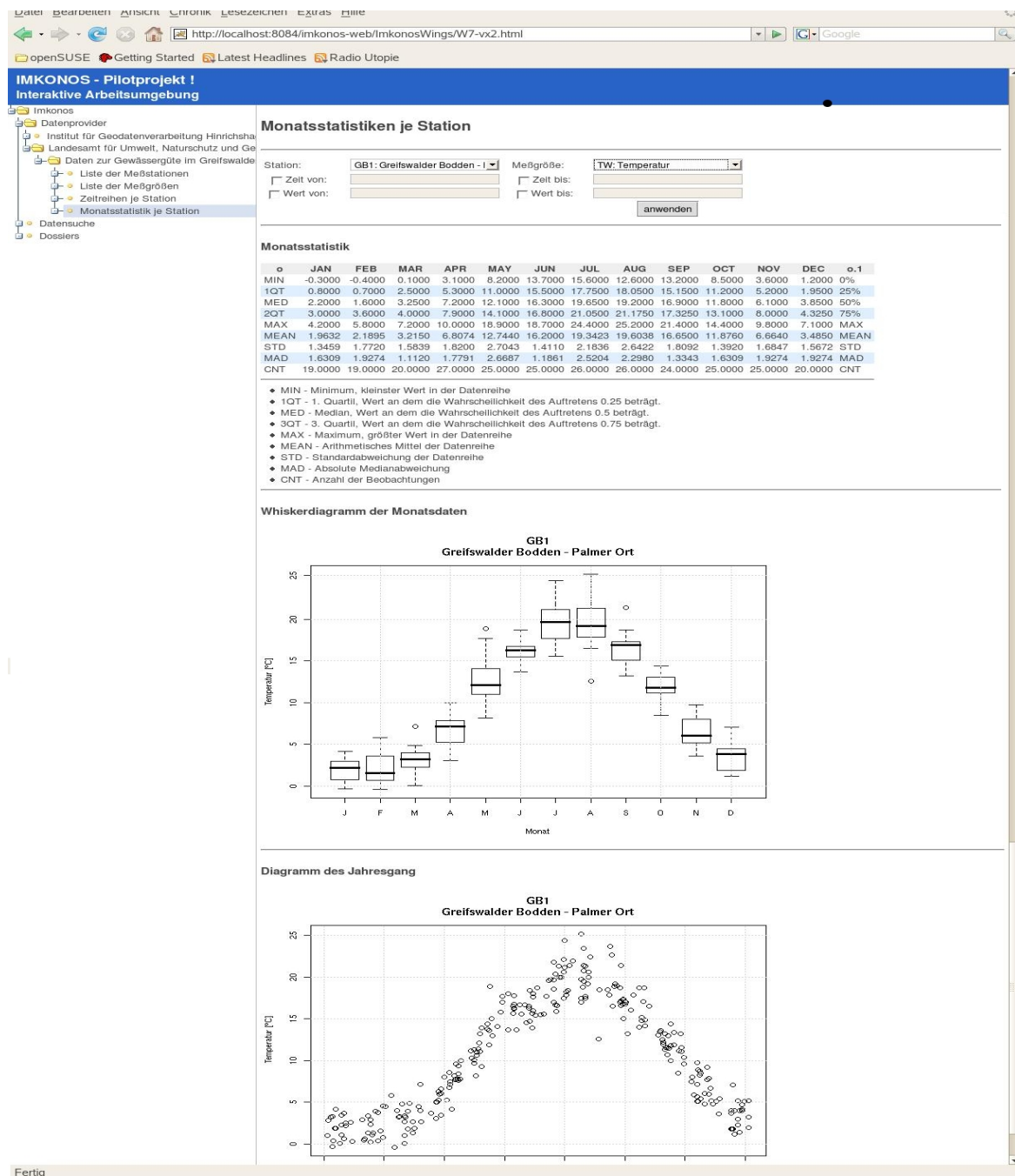


Abbildung 7: Dynamische Gestaltung einer Tabelle und der Diagramme für den Jahresgang statistische Basisgrößen von Messwerten der Gewässergüte in Mecklenburg-Vorpommern

2.7 Erschließung von Informationsangeboten bzw. Basisdatenbanken

Mehrfach wurde ausgeführt, dass die Informationsquellen, die Qualität und Quantität der vorgehaltenen Daten und deren Verfügbarkeit sehr unterschiedlich sind. Grundsätzlich bestehen für den Austausch von Informationen und Daten zwischen verschiedenen Akteuren hohe, in der Praxis fast unüberwindbare technische, fachliche und urheberrechtliche Hürden. Oftmals werden zwar grundsätzliche Bereitschaften der Datenhalter zur Mitarbeit oder zur Möglichkeit eines Datenaustausches in Aussicht gestellt, aber in der Praxis stellen sich diese Sachverhalte oftmals anders dar. Für „private Datenhalter“ stehen insbesondere rechtliche und kommerzielle Gründe der Verwehrung im Vordergrund. Für Behörden gilt grundsätzlich das Informationsfreiheitsgesetz, (Gesetz zur Regelung des Zugangs zu Informationen des Bundes). Das Gesetz gewährt zwar jeder Person einen voraussetzungslosen Rechtsanspruch auf Zugang zu amtlichen Informationen von Behörden, aber auch hier liegen oftmals vielfältige Problemfelder vor, die eine unmittelbare Datennutzung nicht ermöglichen. Diese Schlussfolgerung gilt auch für Ergebnisse aus Forschungsvorhaben, die oftmals erst nach einer langen Frist freigegeben oder veröffentlicht werden. Ebenso verhindern Aufbau und Format der Darstellung oft die Weiterverwendung der Ergebnisse. Ein Ergebnis, wenn auch negatives, war, dass ein Teil der vorgesehen Datenquellen im Rahmen des Projektes nicht genutzt werden konnten. Vielfach wurde erst der Nachweis der Machbarkeit des Projektes eingefordert, bevor die Bereitschaft zur Mitarbeit erklärt werden konnte.

Für das Projekt wurde eine Vielzahl von Datenbanken und -sammlungen erschlossen. Da zu Beginn der Erschließung nicht immer klar war, ob eine Datenbank verfügbar und der Inhalt für das Projekt konsistent verwertbar war, wurden zahlreiche Datenbanken erarbeitet, die jedoch nicht immer beim IMKONOS-Projekt Verwendung fanden. Insgesamt wurden 26 Datenbanken und -sammlungen „bepробt“ von denen 21 dem IMKONOS-Projekt zugänglich gemacht wurden. Die verminderte Datenquellenverfügbarkeit hatte aber keinen Einfluss auf das positive Ergebnis, nämlich den Nachweis der Machbarkeit des Vorhabens aufzuzeigen.

Die im Verbundumfeld vorhandenen Datenbanken lassen sich in folgende thematische Gruppen gliedern:

1. Datenbanken, die Wetterphänomene und Daten der Atmosphäre beschreiben (SMHI, ERA40-Re-Analyse und DWD-Stationsdaten),
2. Datenbanken, welche die Gewässerphysik und -chemie beschreiben (LUNG-MV GWG, ICES-Oceanography, Messungen in der Benthos-Datenbank des IfAÖ, Modelldaten IOW QuantAS-OFF Projekt),
3. Datenbanken, welche das marine Sediment beschreiben (Sediment- und Korngrößenverteilungen, Messungen in der Benthos-Datenbank des IfAÖ, Sediment aus IOW-Datenbank, DYNAS- Projekt),
4. Datenbanken zur Kartographie, Landnutzung (in Ermangelung topographischer Karten), Bathymetrie/Topographie (GLCF Europe 2000, CGAR-SRTM, ETOPO-1, IOW 100 m Bathymetrie, topographische Karten des Seegrundes BSH, OSM und Ortsbeschreibungen im Gewässer),
5. Biologische Datenbanken (Benthos-Datenbank des IfAÖ, Datenbank der Seevogelzählung des IfAÖ, Heringsbestände und Monitoring der Heringslarven vom Institut für Ostsee-

fischerei) und

6. anthropogene Belastungen (AIS – MURSYS BSH).

Der komplexe Prozess der Erschließung der Datenbanken, von inhaltlicher Analyse bis hin zur Aufbereitung der Persistenz- und Metaschicht wird gesondert und detailliert in Kapitel 3 beschrieben.

Insgesamt konnte festgestellt werden, dass eine grundsätzliche Bereitschaft bei Behörden, Fachministerien und sonstigen Datenverwaltern zur Mitarbeit im IMKONOS-Vorhaben vorlag. Auch auf Arbeitstreffen und Meetings wurde die grundsätzliche Bereitschaft zur Mitarbeit signalisiert. Konkrete Arbeitsschritte konnten dann aber bei einer Reihe von Institutionen nicht initiiert werden. Die Gründe waren vielfältig und können nicht im Rahmen des vorliegenden Berichtes beschrieben werden. Letztendlich kamen fast alle zu der Auffassung, dass sie erst ein Produkt und deren Vorteile „sehen“ wollen und dann zur aktiven Mitarbeit bereit sind. Zudem sind viele Akteure derzeit erst in der Situation, dass ihre Daten in Datenbanken überführt werden müssen.

2.8 Aufbau des IMKONOS-Systems

WEB-Dienste stellen die Grundlage zur Bereitstellung der bei den einzelnen Beteiligten angesiedelten Datenbanken und -sammlungen dar. Sie ermöglichen den physischen Zugriff auf das dargebotene Datenmaterial über eine Reihe von Schnittstellen, welche die Datenstruktur, Dateninhalt, Methoden zur Gewinnung der Inhalte und Informationen zu urheberrechtlichen Fragen der Datendienstleister dokumentieren. Hinzu kommen weitere Arbeitsschichten, die eine Datenverarbeitung zur Erstellung von Statistiken, Diagrammen und Karten, bis zur Zusammenstellung von Material zum Betrieb von Modellen und gutachterlichen Dokumenten ermöglichen. Um diese funktionalen Teile im Rahmen des IMKONOS-Systems zu trennen, werden drei informationstechnische Bereiche unterschieden.

Einen wesentlichen Teil realisieren WEB-Dienste, welche die Beschreibung von Datenressourcen und den einfachen Zugriff auf Dateninhalte ermöglichen. Diese Zugriffe lassen sich über Abfrageparameter so konfigurieren, dass thematische, räumliche und zeitliche Eingrenzungen des untersuchten Materials möglich sind. Diese Dienste werden als **Datendienste der Datenprovider** bezeichnet.

Ein zentraler Dienst verwaltet den Zugriff auf die oben genannten Datenprovider. Er registriert Adressen und Lage der diversen Datenbanken und -sammlungen, informiert Nutzer über Abfragemöglichkeiten und semantische Konfigurationen wie Abfragesyntax und Ausgabeformate. Der Dienst sitzt im Zentrum des dezentralen Systems und fungiert als Vermittler zwischen den Spezifikationen der Datenprovider und den Nutzern welche diese Dienste anfordern. Dieser Dienst wird als **IMKONOS-Persistenzschicht** bezeichnet.

Für eine große Anzahl von Fragestellungen wie die Sichtung von Messwerten, Basisstatistiken und einfachen Bewertungsszenarien ist es nicht immer notwendig, das gesamte Datenmaterial auf den Rechner des jeweiligen Nutzers zu transferieren und auszuwerten. Für gutachterlich relevante Fragestellungen können Dienste formuliert werden, welche die Rohdaten verarbeiten und die entsprechenden Informationen in Form von Zahlen, Tabellen, Diagrammen und Karten direkt an

den Nutzer liefern. Diese Dienste werden als **verarbeitende Dienste** bezeichnet. Sie können flexibel mit den Repositorien der Datenprovider kombiniert werden. So wird im Projekt gezeigt, wie ein verarbeitender Dienst auf der Basis der Statistiksoftware GNU-R realisiert werden kann.

Im IMKONOS-System werden im Wesentlichen vier Verarbeitungsebenen und -dienste zu einem System integriert:

1. Datenbankbetreiber und Datenlieferanten der Basisdatenbanken, die entweder über eine WEB-Schnittstelle oder über Importformate und eine persistente Zwischenspeicherung in einer Datenbank dem System zugänglich gemacht werden.
2. Die Persistenzschicht (Zwischenspeicher) und das umfangreiche Importinterface speichert bzw. realisiert die normalisierte Form der Rohdaten der Datenprovider und ist mit einem WEB-Interface versehen. Alle Daten der Persistenzschicht sind normalisiert. Sie haben eine eindeutige Kodierung im Sinne der zeitlichen und räumliche Lage (UTC, HN, und Koordinatensystem geographisch WGS84). Außerdem sind alle Daten mit Metadaten versehen, die den Datensatz beschreiben und die Verwendungsmöglichkeit sowie den Urheber der Daten beschreiben. Das WEB-Interface
 - a) stellt in allgemeiner Art und Weise die Verbindung zum Datenprovider her,
 - b) stellt Informationen der verfügbaren Datenlieferanten und deren Identifikation für das Interface zur Verfügung,
 - c) listet für den jeweiligen Datenprovider die einzelnen Abfrageverben und deren Parameter,
 - d) beschreibt dabei die Ausgabestruktur für den betreffenden Datenprovider und die Abfrage und
 - e) gibt die Daten im Format XML, CSV, EXCEL oder POJO (Plain Old Java Object) zur Weiterverarbeitung aus.
3. Basierend auf dem normalisierten Datenmodell der Persistenzschicht sind verarbeitende Dienste realisiert, welche die Rohdaten in einen räumlichen und zeitlichen Zusammenhang bringen und es ermöglichen, die bereitgestellten Daten zusammenzustellen und für eine Weiterverarbeitung zu nutzen. Dabei werden folgende Kategorien bereitgestellt:
 - a) Abfragen von Metadaten und Informationsinhalten in einer Region oder einem Zeitintervall zur Sichtung und Verfügbarkeit von Daten für ein Projekt,
 - b) Zusammenstellungen von Datengruppen zur Beschreibung von Indizes zur Bewertung von Sachverhalten (z. B. Klima + Gewässerphysik/-chemie + Ausstattung Lebensraum wie z. B. Tiefe und Sediment → Index Lebensumfeld im Gewässer → Korrelation zu Abundanz, Artenpotential, -vielfalt),
 - c) beschreibende und auswertende Tabellen, Verteilungen, Statistiken und Diagramme für Zeitreihen, sowie für skalare und vektorielle Felder und
 - d) Kartendienste zur regionalen Orientierung sowie zur Darstellung von Sachverhalten wie Verbreitungsgebieten, Beschreibung der räumlichen Dichte und angrenzender Einflussfaktoren.

- e) Um einen einfachen Zugang für Benutzer für das relativ komplexe Material zu realisieren, wurden zwei grafische Benutzerschnittstellen getestet. Einerseits eine auf den Webbrowser aufbauende Applikation mit Hilfe des WEB-Toolkits WingS. Andererseits eine Rich-Client-Applikation basierend auf der Java GUI Swing.

Um die Funktionsbereiche der komplexen Problemlösung zu demonstrieren, wird der Aufbau des System in nachfolgenden Abbildungen zusammengefasst gezeigt.

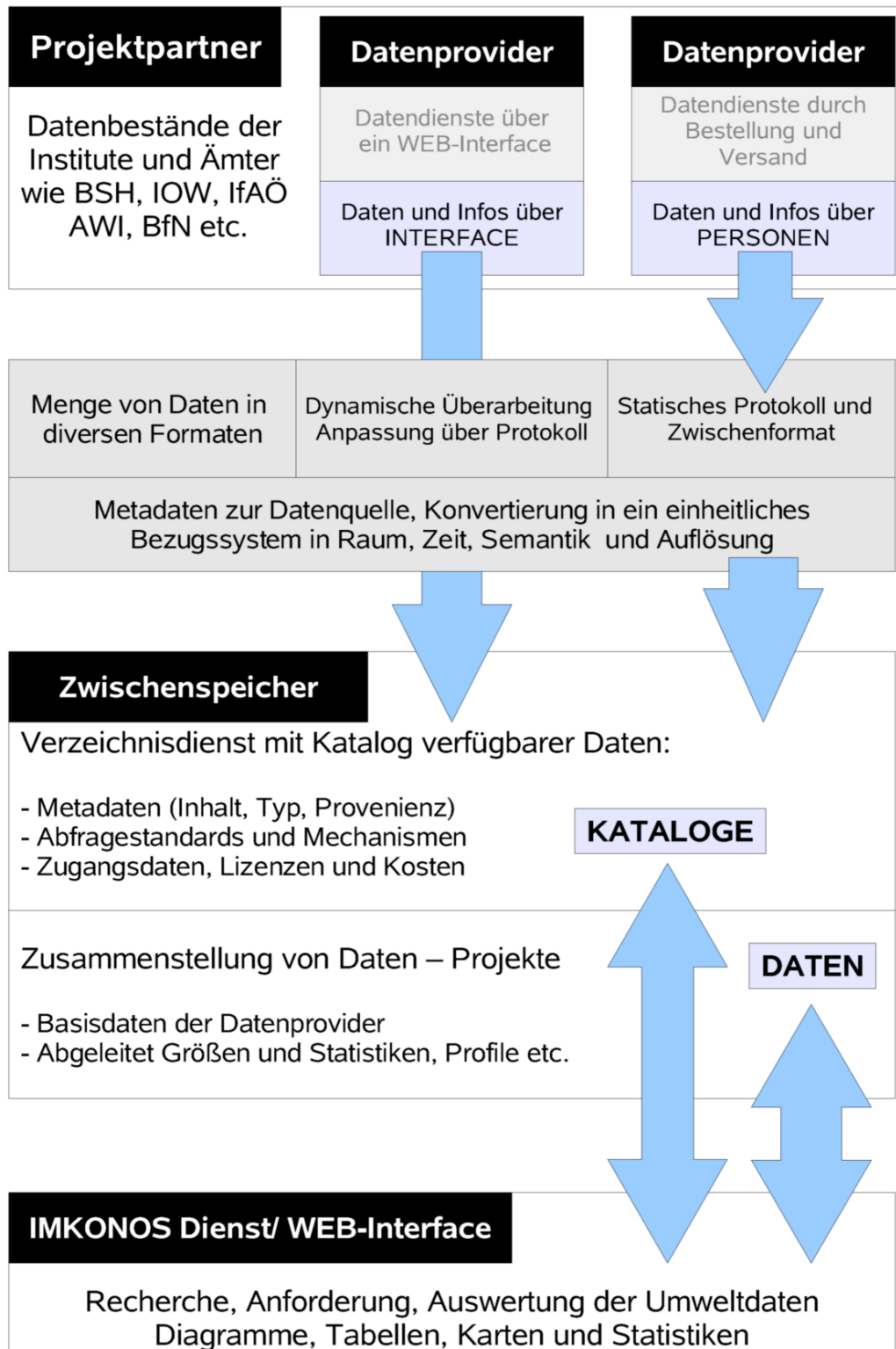


Abbildung 8: Logischer Aufbau des IMKONOS-Systems als Schichtenmodell

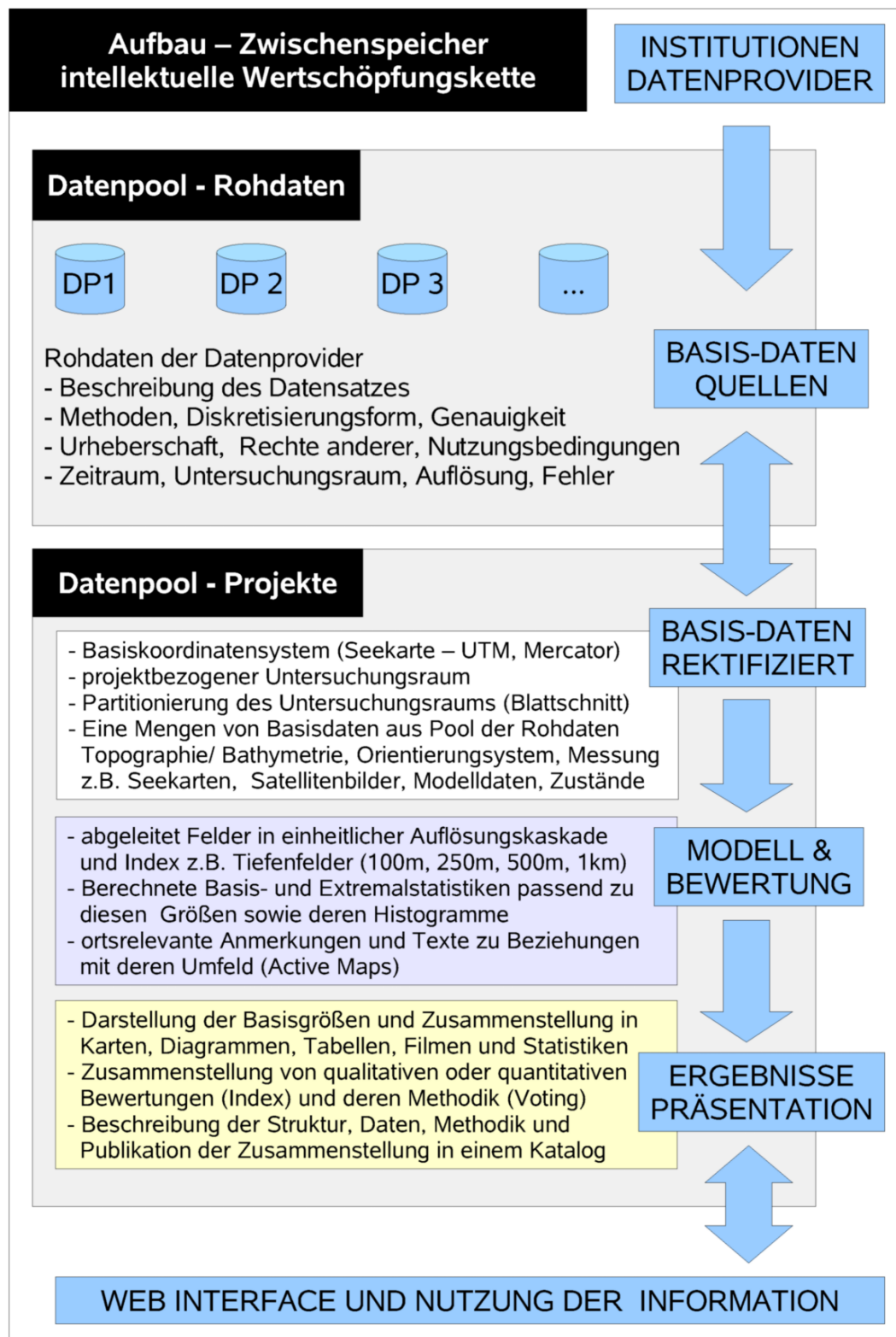


Abbildung 9: Intellektuelle Wertschöpfungskette

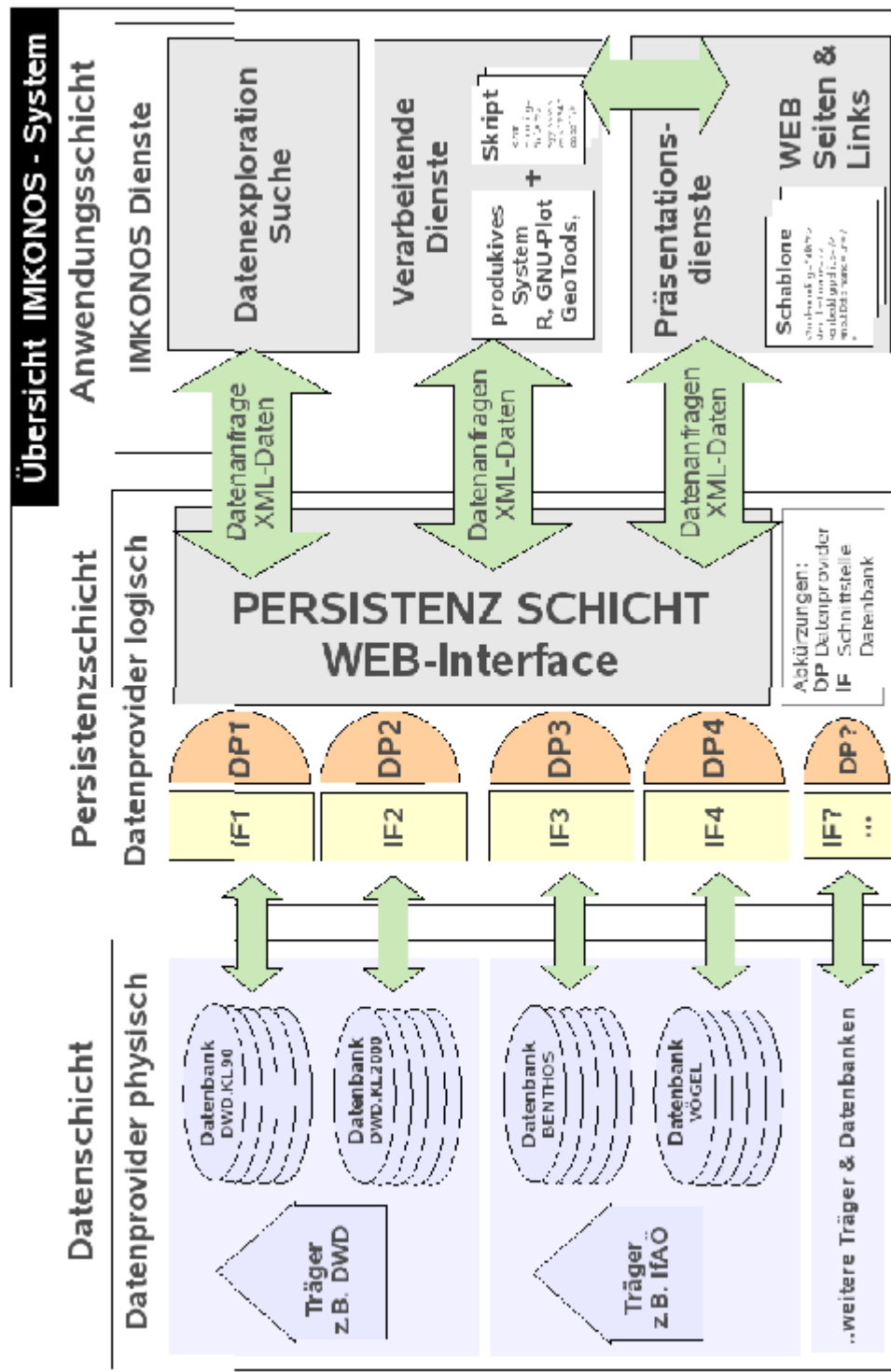


Abbildung 10: Übersicht technischer Aufbau des IMKONOS-Systems

3 Erschließung der Daten

3.1 Vorbemerkungen

Wie bereits erläutert und im Abschnitt Aufbau 2.8 von IMKONOS illustriert, ist das System in mehreren Schichten aufgebaut, deren Datenhaltung durch dezentral organisierte Datenprovider und deren homogene Integration durch die Persistenzschicht realisiert ist. Folgende Abbildung illustriert das Verhältnis zwischen Datenprovidern und Persistenzschicht für deren reibungsfreie Interaktion Informationen und Metadaten der Datenbanken des jeweiligen Trägers erarbeitet werden müssen. Im Folgenden wird erläutert, welche Arbeitsschritte nötig waren, um die vorhandenen Daten- und Datensammlungen zu erschließen. Danach wird beschrieben, welche Datenbanken und -sammlungen bearbeitet, erschlossen und integriert wurden und bei welchen angestrebten Informationssammlungen diese Erschließung nicht erfolgreich war. Abschließend wird detailliert auf die Erschließung einer Bathymetrie für die deutsche Ostsee und die Motivation zu dieser doch umfangreichen Aufgabe eingegangen.

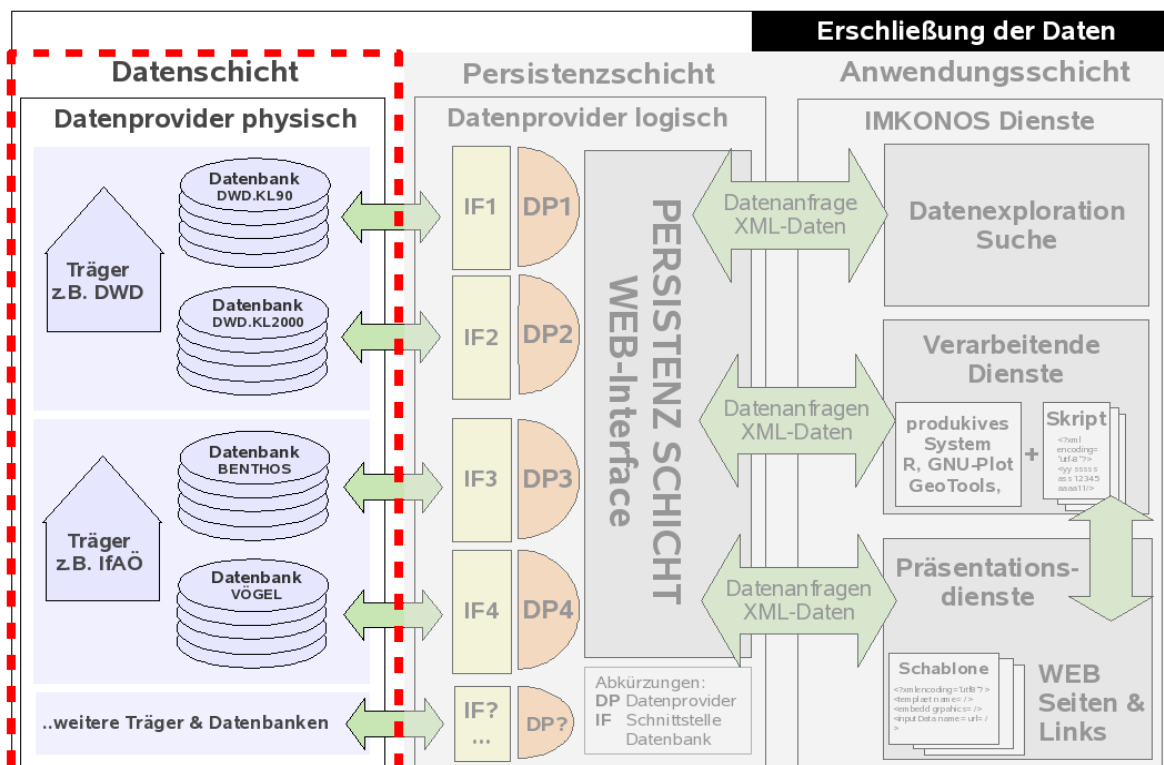


Abbildung 11: Erschließung der Daten für IMKONOS

3.2 Arbeitsschritte

Der Ausgangspunkt zur Erschließung dieser Datenbanken und -sammlungen reichte vom reinen gerätephysischen Code (AIS-Daten) über komplexe hierarchische Datenbanksysteme wie die Benthosdatenbank des IfAÖ bis zur Datenassimilationen mit hoher numerischer Datendichte wie die Ergebnisse zur Hydrodynamik und -physik der Ostsee (IOW-QuantasOFF). Dazu gehören Daten zur Meteorologie, zur Gewässerphysik und -chemie, zur anthropogenen Nutzung, zur Ausstattung des Naturraums in biologischer wie sedimentologischer Hinsicht wie auch Daten zur Bathymetrie. In einem Großteil der Fälle liegt undokumentiertes Material vor, was die Themen wie Erfassungs- bzw. Berechnungsmethodik, Nutzungsintention des Materials und Fehlergenauigkeit der präsentierten Größen betrifft. Dies ist der Tatsache geschuldet, dass die Daten bisher weitestgehend intern genutzt wurden, das entsprechende Fachpersonal mit dem Material vertraut ist und die Grenze der Verwertbarkeit kennt. Wird allerdings die Datenpräsentation von einem externen fachübergreifenden Standpunkt aus betrachtet, fehlen viele Informationen. Ein Teil dieser Informationen war vorhanden bzw. konnte mit zum Teil sehr hohem Aufwand beschafft werden. Ein Teil der Dateninterpretation musste im Rahmen des Vorhabens erarbeitet werden. Einige der Datensammlungen, die ausgekoppelt wurden, können nur als technisches Rohmaterial bezeichnet werden (AIS, Bathymetrie BSH). Um trotzdem eine akzeptable Integration dieser Daten zu erzielen, wurden erhebliche Anstrengungen unternommen, um Ansätze für pflegbare und konsistente Datenstrukturen zu realisieren. Hier müssen in den Folgejahren noch umfangreiche Arbeiten geleistet werden, um diese Lösungen weiter zu verbessern.

Arbeitsschritte zur Erschließung des Materials

Die Erarbeitung des Datenmaterials gliederte sich in folgende Arbeitsschritte:

1. Bewertung des Datenmaterials bzw. der -grundlage auf fachliche Verwertbarkeit durch das IfAÖ und anschließende Begutachtung des Datenformats, bzw. der Datenhaltung für das IMKONOS-Projekt
2. Klärung der urheberrechtlichen Grundlage und die Möglichkeit der Verwertbarkeit dieser Daten z.T. durch das IfAÖ bzw. bei offen zugänglichen Daten durch das IfGDV.
3. Beschaffung der Daten durch Lieferung, Download oder aber Beantragung beim jeweiligen Amt bzw. der Behörde (ein im Projektablauf ressourcenbindender Vorgang).
4. Erstellung von Programmen zum Datenimport, falls für eine performante und differenzierte Abfrage des Materials keine Strukturen zur Verfügung standen. Ein klassisches Beispiel dafür sind Text- bzw. Excel-Dateien oder der binäre Datenstrom aus den AIS-Daten.
5. Es folgte eine Erfassung der Metadaten zur Datenstruktur, -inhalt und -hierarchie sowie eine detaillierte Beschreibung der Datenbank falls keine innere Struktur vorlag (siehe 4.)
6. Basierend auf den Informationen der Metadaten wird eine Gestaltung der Schnittstellen für die jeweilige Datenbank und Erstellung einer Testumgebung für die einzelnen Abfrageoptionen bezüglich Syntax und Performance erreicht.
7. Einbetten der jeweiligen Datenbank eine Applikationsumgebung um nutzungsrelevante

Fragestellungen wie z. B. Verwertbarkeit in GIS-Applikationen oder Dossiers zu testen.

Bei den Arbeiten wurden nicht immer alle Arbeitsschritte durchlaufen. Der Umfang der Arbeiten hing dabei im Wesentlichen von der Güte und der Strukturiertheit des gelieferten Materials ab. So besitzen einige der Datenbanken methodisch wie auch technisch (Implementierung) problematische Strukturen, die sich einer einfachen Nutzung über ein WEB-Interface entgegenstellen. In diesen Fällen wurde für das IMKONOS eine Restrukturierung vorgenommen. Dabei wurde darauf geachtet, dass der Datenfluss vom originären System in das restrukturierte automatisiert erfolgen kann.

3.3 Ergebnisse

Von den insgesamt 26 bearbeiteten Datenbanken wurden

- 21 Datenbanken zur Nutzung fertiggestellt,
- drei nicht erschlossen, da sie entweder nicht geliefert, dokumentiert oder die Aufgabenstellung zur Erschließung nicht definiert wurden und
- zwei nur zu Testzwecken verwendet.

Tabelle 1: Legende zur Arbeitsstands-Tabelle

Datenbanktyp	Zeichen	Erklärung
Meteorologische Datenbank	x	vollständig abgearbeitet
Gewässerphysik/-chemie	o	teilweise abgearbeitet
Kartographie, Topographie, Bathymetrie	?	fehlende Information/ Daten
Sediment	-	nicht bearbeitet
Biologie	..	
Anthropogenes		
Zurückgestellte Datensätze mit klarer Informations- und Datenlage		
Status der Persistenzschicht Stichtag 1. September 2009		

Die Datenbanken sind in der nachfolgenden Tabelle mit den jeweiligen Erschließungsständen aufgelistet. Intensive Arbeiten durch das IfAÖ waren für die Erschließung der angestrebten Datenbanken notwendig.

- Minos (Meeressäuger), Daten des Meereskundemuseums
- Heringslarven, Daten des Instituts für Ostseefischerei
- Fischdatenbank, Daten des International Council of the Sea ICES

Tabelle 2: Bearbeitungsstand für die Datenbanken

Name	Sichtung	Lizenz/ Daten	Lieferung/ Download	Format/ Import	Quelle/ Metadaten	WEB- Interface	Ansicht/ Applikation
SMHI-BHDC	x	x	x	x	x	x	x
ERA-40 S	x	x	x	x	x	x	x
ERA-40 P	x	x	x	x	x	x	x
DWD-KL-90	x	x	x	x	x	x	x
DWD-KL-2000	x	x	x	x	x	-	-
IfAÖ Meteo	x	o	x	-	-	-	-
IfAÖ LUNG GW	x	o	x	x	x	x	x
IfAÖ HYDRO	x	x	x	x	x	x	x
ICES-PHYS/CHEM	x	x	x	x	x	x	x
IOW-QantaAS Test	x	x	x	x	x	-	x
IOW-QantaAS OFF	x	x	x	x	x	x	x
ETOPO-1	x	x	x	x	x	o	-
CGAR-SRTM	x	x	x	x	x	x	x
GLCF EU-2000	x	x	x	x	x	x	x
IOW Bathy 100 m	x	x	x	x	x	x	x
BSH-TKSG	x	x	x	x	x	x	x
OSM	x	x	x	x	x	x	x
Bathymetrie gesamt	x	x	x	x	x	x	x
IOW- SEDIMENT	x	o	x	x	x	x	x
IfAÖ-SEDIMENT	x	o	x	x	x	x	x
IfAÖ-BENTHOS	x	o	x	x	x	x	x
Minosdatenbank	?	-	-	-	-	-	-
OSF-Heringslarven	?	-	-	-	-	-	-
IfAÖ-Seevögel	x	x	x	x	x	x	x
ICES-Fischerei-DB	?	-	-	-	-	-	-
AIS Schiffsdaten	x	x	x	x	x	x	x

Die Datenbank IOW-Quantas OFF konnte nicht in ein performantes Persistenzsystem überführt werden, da sie zu groß war. Aus diesem Grund wurden zweidimensionale Daten für den Bodenlayer und die Oberflächengrößen erschlossen. Aus der Sedimentdatenbank des IOW wurde das Anwendungsbeispiel „Korngrößenverteilungen“ ausgekoppelt.

4 Die IMKONOS-Anwendungsebenen

4.1 Vorbemerkungen

Im bisherigen Bericht wurde im Wesentlichen auf die Struktur des IMKONOS-Systems und die Erschließung der Inhalte sowie technische Details zur Realisierung eingegangen. Die Darstellung dieser notwendigen, aber oft komplexen Themen im Bericht soll nun einer dem Nutzer zugänglicheren Form Rechnung tragen. Es wird nachfolgend erläutert, wie die bisher beschriebenen Inhalte und Strukturen dem Nutzer zugänglich gemacht werden können, um alltägliche Aufgabenstellungen mit dem IMKONOS-System lösen zu können. Dazu sind die Bearbeitungsschritte in drei Bereiche zu gliedern:

Ein wichtiger Arbeitsschritt zur Beantwortung planungstechnischer oder wissenschaftlicher Fragestellungen ist die Sammlung und Bewertung von potentiellen Informationen und Daten zur Beschreibung des Arbeitsvorhabens. Dabei werden Daten- und Datensammlungen analysiert, die es ermöglichen, das Umfeld zu beschreiben und wichtige Teilaufgaben des Vorhabens zu lösen. Dieser Prozess der **Datenexploration** ist oft zeitaufwändig und kostenintensiv. Dementsprechend wurde beim Entwurf des IMKONOS-Systems darauf geachtet, dass neben der im Projekt angestrebten Strukturiertheit und Verfügbarkeit des Datenmaterials sinnvolle Mechanismen zur dezidierten Abfrage und der Speicherung in gängigen Formaten existieren.

Ein zweiter Bereich umfasst die Einordnung und Verknüpfung des Datenmaterials untereinander, um abgeleitete Größen, Indizes und räumlich wie auch zeitliche modellhafte Verteilungen zu erhalten. Es erfolgt z. B. eine Verarbeitung zu statistischen Zustandsgrößen, eine Berechnung zur Wahrscheinlichkeit räumlichen Auftretens in Abhängigkeit von anderen Teilgrößen oder die Schätzung lokaler Gegebenheiten mit Hilfe von Modellen bei schlechter oder nicht vorhandener Datenlage. Es wird ein Arbeitsschritt zur **Datensynthese** vollzogen, dessen Ergebnisse die Bearbeiter in die Lage versetzen, Fragestellungen und Lösungen klar zu erkennen und zu bewerten. Ein wichtiges Hilfsmittel sind dabei oftmals Statistiken, Diagramme und Karten. Wie schon bei der Beschreibung des IMKONOS-Systems erläutert, wird dies durch die verarbeitenden Dienste realisiert.

Das dritte große Arbeitspaket geht mit der fachlichen Bewertung und Beschreibung der erreichten Arbeitsstände einher. Schließlich muss das erlangte Wissen anderen Projektpartnern in Form von Argumentationslinien, Empfehlungen oder ggf. Handlungsanweisungen vermittelt werden. Das geschieht in der Regel in Dokumenten und Dossiers, welche die Arbeitsabläufe zur Gewinnung der Einschätzungen nachvollziehbar darlegen. Dazu gehören die Dokumentation der Datenherkunft, das Vorgehen bei der Datenexploration und die Beschreibung der Methodiken und Ergebnisse, die aus dem Prozess der Datensynthese stammen. Es geht darum, den gesamten Arbeitsablauf der Studie transparent zu **präsentieren**. Das IMKONOS-System kann dazu standardisierte Dokumentationsseiten erzeugen, die eine aktuelle WEB-Präsentation komplexer Arbeitsabläufe automatisiert und realisiert.

In den folgenden drei Kapiteln wird beispielhaft illustriert, wie Anwendungen zur Realisierung der drei oben beschriebenen Aufgabenschwerpunkte praktisch gestaltet werden. Dabei wird gezeigt, wie die Datenabfrage und die Mechanismen zur Weiterverarbeitung eine flexible Gestaltung von

Softwarewerkzeugen möglich machen. Diese Flexibilität erlaubt es auch Anwendungen zu schreiben, die über die derzeitige Aufgabenstellung (Machbarkeitsstudie) hinausgehen.

4.2 Daten und Exploration

Eine wichtige Aufgabe des IMKONOS-Systems ist die zentrale Verwaltung von Schnittstellen zu den Datenbanken der einzelnen Verwalter. Um das System flexibel zu halten, funktioniert dieser Teil der Applikation über ein sogenanntes WEB-Interface, das auf dem Hypertext Transfer Protokoll (HTTP) aufbaut. Das Hypertext Transfer Protocol (HTTP, Hypertext-Übertragungsprotokoll) ist ein Protokoll zur Übertragung von Daten über ein Netzwerk. Es wird hauptsächlich eingesetzt, um Webseiten aus dem World Wide Web (WWW) in einen Webbrowser zu laden. HTTP gehört zu der sogenannten Anwendungsschicht gängiger Netzwerkmodelle. Das HTTP ist ein "zustandsloses" Protokoll, d.h. es kennt keine Zustände, die zwischen Anfragen formuliert werden. Parameter vorheriger Abfragen müssen also über eine Session-ID oder die erneute Sendung bereits genutzter Informationen an den HTTP Server versendet werden. Für die Nutzung von IMKONOS ist es gut geeignet, da für eine Datenanfrage immer genau ein Datenstrom geliefert wird und eventuelle weitere Abfragen, die aus dem Partitionierungsmechanismus resultieren, einfach erneut gesendet werden können. Auf diesen Partitionierungsmechanismus, der die Zerlegung und schrittweise Abfrage großer Datenmengen handhabt, wird an späterer Stelle noch eingegangen. Für das HTTP-Protokoll existieren Serverimplementierung im Bereich der Open Source Software, die robust und alltagstauglich sind. Beispiele sind der Apache-Server³⁸ oder der Tomcat-Server³⁹, der außerdem die Möglichkeit bietet, Daten dynamisch über sogenannte Servlets⁴⁰ auszuliefern. Letzterer Server wird für die Realisierung der Datenauslieferung im Rahmen des IMKONOS-Vorhabens verwendet.

Eine Anfrage an einen WEB-Server kann über zwei verschiedene Modi realisiert werden:

1. HTTP-GET: Die Anfrageparameter sind Teil einer URL⁴¹ und bleiben deshalb beim Speichern oder der Weitergabe des Links erhalten.
2. HTTP-POST: Übertragung der Anfrageparameter erfolgt mit einer speziell dazu vorgesehenen Anfrageart in den HTTP-Kopfdaten, so dass sie in der URL nicht sichtbar sind.

Übertragungsart, Ort und Parameter werden beim HTTP-GET dem sogenannten Uniform Request Locator kodiert.

38 Der Apache HTTP Server ist ein Produkt der Apache Software Foundation und einer der meistbenutzten Webserver im Internet. http://de.wikipedia.org/wiki/Apache_HTTP_Server

39 Apache Tomcat stellt eine Umgebung zur Ausführung von Java-Code auf Webservern bereit. Es handelt sich um einen in Java geschriebenen Servlet-Container, der mit Hilfe des JSP-Compilers Jasper auch Java Server Pages in Servlets übersetzen und ausführen kann. Dazu kommt ein kompletter HTTP-Server. http://de.wikipedia.org/wiki/Apache_Tomcat

40 Als Servlets bezeichnet man Java-Klassen, deren Instanzen innerhalb eines Java-Webserverns Anfragen von Clients entgegennehmen und beantworten. <http://de.wikipedia.org/wiki/Servlet>

41 Als Uniform Resource Locator (URL, „einheitlicher Quellenanzeiger“) bezeichnet man eine Adresse mit zusätzlichen dynamischen Parametern (URI) im Internet. URLs identifizieren und lokalisieren eine Ressource über das verwendete Netzwerkprotokoll (beispielsweise HTTP oder FTP) und den Ort (location) der Ressource in Computernetzwerken. Da URLs die älteste und häufigste Art von URIs darstellen, werden die Begriffe häufig synonym verwendet. http://de.wikipedia.org/wiki/Uniform_Resource_Locator

`http://nutzer:passwort@www.server:80/pfad/servlet?param1=p1¶meter2=p2#abschnitt1`

|	|	|	Host	|	Pfad	Query	|	Parameter2
|	|	Passwort	|	Port	|	|	Parameter1	Fragment
|	Benutzer	|	|	|	|	|	|	|
Protokoll	|	|	|	|	|	|	|	|

Die Übertragung der Daten aus der Datenbank wird in der Machbarkeitsstudie vorerst ohne die Abfrage von Nutzernamen und Passwort gestaltet. Eine URL im IMKONOS-System sieht dann wie folgt aus:

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IMKONOS.WEB&service=listProvider>

Die gleiche Anfrage im HTTP-POST-Modus kann über Applikationssoftware wie z. B. Java Server Pages⁴² realisiert werden und kodiert die Anfrage in den Header des HTTP-Requests. Ein Beispiel für die oben genannte Abfrage:

```
POST /imkonos-web/data-services HTTP/1.1
Host: ifgdv-mesh.de:8080
Content-Type: application/x-www-form-urlencoded
Content-Length: 42
```

```
provider=IMKONOS.WEB&service=listProvider
```

Zusätzlich kann noch ein Abfrageparameter `io=XML|JAVA` angehängt werden, der angibt in welchem Format der Datenstrom geliefert werden soll. Dabei fordert das Parametertupel `io=XML` den Server auf, die Daten als XML Strom zu liefern und das Parametertupel `io=JAVA` realisiert die Datenrückgabe als serialisierte Java Objekte (POJO, siehe auch Kapitel 2.2).

Für einen Datenprovider sind die Abfragen so strukturiert, dass mit Hilfe von Schlüsselfeldern in den Tabellen und der einzelnen Abfragen Messgröße und Verortung innerhalb der Zeitreihenabfrage verbunden werden können. Durch diese Kopplung kann dem Nutzer eine Datenhierarchie vermittelt werden. Die hierarchische Gesamtstruktur der Wetterdatenbank ERA40 des Europäischen Instituts für mittelfristige Wettervorhersage (Provider ECMWF.ERA40) ist als Beispiel in Abbildung 12 dargestellt.

⁴² JavaServer Pages, abgekürzt JSP, ist eine von Sun Microsystems entwickelte auf JHTML basierende Technik, die im Wesentlichen zur einfachen dynamischen Erzeugung von HTML- und XML-Ausgaben eines Webservers dient.
<http://de.wikipedia.org/wiki/JSP>

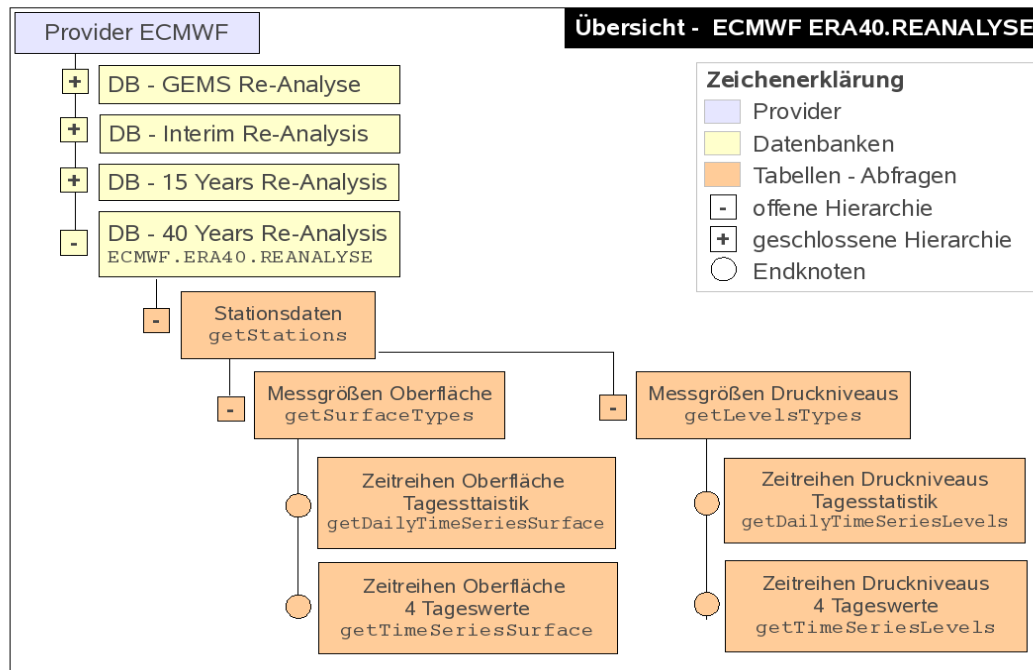


Abbildung 12: Übersicht – ECMWF ERA40.REANALYSE

So sind für die Stationen Positionen in der Datenmatrix und die Datentypen in der Beschreibung der Messgrößen mit den Abfragen der Zeitreihen `getTimeseriesSurface` und `getTimeSeriesLevels` über die Abfrageparameter `matrixColumn`, `matrixRow` und `dataKey` verbunden. Diese Parameter können wiederum gesondert in den Abfragen `getStations` und `getSurfaceTypes` bestimmt werden. Ein Beispiel soll diese Abfragetechnik verdeutlichen:

Der Nutzer sucht Informationen für Wetterdaten der Oberfläche an der Position 12 ° östlicher Länge und 55.0 ° nördlicher Breite. Er interessiert sich speziell für Winddaten, die in 10 m Höhe ermittelt/modelliert wurden. Die erste Abfrage ermittelt die Schlüsselvariable für die Station mit:

```
http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE\
&service=getStations&bbox=10.5,54.0,13.0,56.0&keysOnly=FALSE
```

Der Parameter `bbox=10.5,54.0,13.0,56.0` (`bbox` - Bounding Box) besagt, dass alle Stationen im Fenster 10,5 – 13,0 ° östlicher Länge und 54 – 55 ° nördlicher Breite zu suchen sind. Der Server gibt folgende Information zurück:

```
<row>
  <cell index="0" value="28"/>
  <cell index="1" value="2"/>
  <cell index="2" value="1"/>
  <cell index="3" value="12.5"/>
  <cell index="4" value="55.0"/>
  <cell index="5" value="-1"/>
  <cell index="6" value="POINT (12.5 55)"/>
</row>
```

Nach Auswertung der Tabellendefinition ergibt sich, dass die Matrixspalte der einzigen

gefundenen Position 2 und die Matrixzeile 1 für die Position 12.5 ° östlicher Länge und 55 ° nördlicher Breite ist. Eine weitere zur Bestimmung der Datenschlüssel Abfrage zeigt dem Nutzer den/die betreffenden Datenschlüssel:

```
http://anubis:8080/imkonos-web/data-services?provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE\
&service=getSurfaceTypes&searchField=TITLE&searchPattern=Wind
```

Mit dieser Abfrage wird nach Datenfeldern gesucht, die den Begriff "Wind" im Titel tragen. Zurückgegeben werden folgende Datenzeilen:

```
<row>
  <cell index="0" value="1"/>
  <cell index="1" value="dt_wind_10_u"/>
  <cell index="2" value="1"/>
  <cell index="3" value="Wind 10 Meter U"/>
  <cell index="4" value="U- (Ost-West-)Komponente der Windgeschwindigkeit
    in 10 m Höhe (positiv: Westwind, negativ: Ostwind)"/>
  <cell index="5" value="m/s"/>
</row>

<row>
  <cell index="0" value="2"/>
  <cell index="1" value="dt_wind_10_v"/>
  <cell index="2" value="2"/>
  <cell index="3" value="Wind 10 Meter V"/>
  <cell index="4" value="V- (Nord-Süd-)Komponente der Windgeschwindigkeit
    in 10 m Höhe (positiv: Südwind, negativ: Nordwind)"/>
  <cell index="5" value="m/s"/>
</row>
```

Die Antwort besagt nach Auswertung der Tabellendefinition, dass für die u-Komponente der Datenschlüssel 2 und die v-Komponente der Datenschlüssel 3 benutzt werden muss, um die Zeitreihen auszulesen.

Anschließend gibt der Nutzer diese Schlüsselwerte bei der Abfrage der Zeitreihe ein. Die Position der Stelle 12.5 ° östlicher Länge und 55 ° nördlicher Breite wird durch die Parameter `matrixColumn=2`, `matrixRow=1` festgelegt, während für Messwerte für den Datentyp `dataKey=1` Wind in 10 m Höhe u-Komponente bzw. `dataKey=2` für Wind in 10 m Höhe v-Komponente aus den Oberflächendaten definiert wird. Die anschließenden beiden Abfragen

```
http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE\
&service=getTimeSeriesSurface&dataKey=1&matrixColumn=2&matrixRow=1
```

und

```
http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE\
&service=getTimeSeriesSurface&dataKey=2&matrixColumn=2&matrixRow=1
```

ermitteln dann die Daten.

Tabelle 3: Übersicht Datenstruktur - XML-Ausgabedaten

imkonosData	Hauptcontainer der Datensendung	
	response	allgemeine Informationen zur Datenantwort
	requestParameter	Replikation der Abfrageparameter zur Datenabfrage
	recordStatistics	Größe und Zerlegung der Datenmenge
	tableDefinition	Tabellendefinition
	column	Definition Spalten
	tableRows	Tabellenspalten
	cell	Datenzellen

Beispiel einer XML-Ausgabedatei:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
<imkonosData>

  <response io="XML"
    requestDate="Mon Sep 21 16:42:07 CEST 2009"
    requestUrl="http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services">

    <recordStatistics rowCount="500" recordCount="7363" numBlocks="15" block="1"/>

    <dataTable>

      <tableDefinion>

        <column key="SpaltenName"          index="Spaltenindex" default="Standartwert"
          type="Datentyp"          mandatory="false|true" description="Beschreibung"/>
        ...weitere Spaltenbeschreibungen
      </tableDefinion>

      <tableRows>
        <row>
          <cell index="0" value="8402"/>
          <cell index="1" value="3835"/>
          ...weitere Tabellenzellen
        </row>

        <row>
          <cell index="0" value="8402"/>
          <cell index="1" value="3836"/>
          <cell index="2" value="dt_fx"/>
          ...weitere Tabellenzellen
        </row>
        ...weitere Tabellenzeilen
      </tableRows>
    </dataTable>

    <requestParameter>
      <parameter key="$Parametername" value="Parameterwert" />
      weiter Parameter
    </requestParameter>
  </response>
</imkonosData>
```

Tabelle 4: Details zur Datenstruktur XML-Ausgabedaten

XML-Tag	Beschreibung	Attribute	Beschreibung
imkonosData	Hauptcontainer der Datensendung		
response	allgemeine Informationen zur Datenabfrage		
		io	Rückgabeformat XML | JAVA
		requestDate	Datum der versendeten Antwort
		requestUrl	Datenquelle ohne Parameter
requestParameter	Replikation der Anfrageparameter zur Datenabfrage in XML kodiert in Subtags der Form: <parameter key="name" value="wert"/>...		
recordStatistics	Beschreibung der zu erwartenden Datenmenge, deren Zerlegung in Datenblöcke, die gewählte Blockgröße und Nummer des Blocks		
		rowCount	Anzahl der Datenzeilen in diesem Datenpaket
		recordCount	Anzahl der Datenzeilen gesamt
		numBlocks	Anzahl der Datenblöcke
		block	Nummer des Datenblocks
tableDefinition	Klammerndes Objekt für die tabellendefinition		
column	Spalte innerhalb einer Tabellendefinition		
		key	Name der Spalte
		index	Position der Spalte in der Tabelle
		default	Defaultwert der Datenwertes
		type	Datentyp der Spalte
		mandatory	Werte in der Spalte müssen zwingend vorhanden sein
		description	Beschreibung der Spalte
tableRows	Tabellenspalten welcher die Datenzeilen enthalten		
row	Klammerndes Element einer Datenzeile		
cell	Datenzelle die der Definition in tableDefinition/column entspricht		
		index	Nummer der Spalte
		value	Wert der Spalte

4.3 Problematik der Übertragung großer Datenmengen

Bei der Abfrage von Daten kann es vorkommen, dass der Nutzer Abfragen formuliert, die große Datenmengen produzieren. So liefert das bereits beschriebene Beispiel zur Ermittlung der u-Komponente des Windes in 10 m Höhe eine Tabelle mit 5 Spalten und 34576 Zeilen. Die Abfrage dazu ist

```
http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE\
&service=getTimeSeriesSurface&dataKey=1&matrixColumn=2&matrixRow=1
```

Diese Daten müssen aus der Datenbank gewonnen und anschließend über das Netzwerk zum Nutzer versendet werden. Dabei ist für den Server nicht ersichtlich wie schnell der Nutzer die Daten abnehmen kann oder ob der Nutzer die Verbindung unterbricht, weil die Übertragung zu lange dauert und er die Anfrage erneut und ggf. mit anderen Parametern formulieren möchte. In beiden Fällen werden Netzwerkressourcen und Rechenkapazität belegt, die anderen Nutzern, die ebenfalls an der Datenbank arbeiten, entzogen werden. Um diese "*Nutzerkonkurrenz*" zu vermeiden, ist es sinnvoll, den resultierenden Datenstrom zu partitionieren. Dabei wird immer nur ein Teil der gewonnenen Daten an den Nutzer verschickt und am Ende des Datenstroms mitgeteilt, wie der Nutzer an das nächste Datenpaket gelangt. Die Technik wird solange wiederholt, bis die gesamte Datenmenge übertragen ist. Die Vorteile dieses "*Frage-Antwort-Spiels*" zwischen Nutzer und Server sind folgende:

1. Bei einem Abbruch der Verbindung zwischen Nutzer und Server wird nur eine Teilmenge des Ergebnisses verworfen.
2. Nutzer mit einer langsamen Netzwerkverbindung "bremsen" jene Nutzer, die einen schnelleren Netzzugang besitzen, nicht aus.
3. Es bekommen viele Nutzer gleichzeitig und in kurzer Reihenfolge die Möglichkeit, Daten abzufragen.
4. Der Server muss nur kleine Datenmengen für mehrere Nutzer gleichzeitig handhaben.

Dieser partitionierende Ansatz hat aber den wesentlichen Nachteil, dass der Nutzer die nun so zerlegten Daten zusammensetzen muss. Um diesen Nachteil aufzuheben wurde eine Java-Klasse geschrieben, die Datenobjekte besitzt, die den partitionierten Download unterstützen und zusätzlich die Konvertierung der gewonnenen Tabellen auf der Nutzerseite in die Formate Excel, CSV oder ESRI-Shapefile erlauben. Verbunden mit dieser Gestaltung des Servers ist auch die Beantwortung der Frage verbunden, wie Applikationen auf verarbeitende Dienste zugreifen können und an welche Stellen im Client-Serversystem die Applikationen der Nutzer arbeiten. Auf diese Client-Server Applikationen wird im Kapitel 4.4 näher eingegangen.

Die Partitionierung einer Anfrage erfolgt immer in zwei logischen Schritten. Die erste Anfrage formuliert der Nutzer ohne Leseinformationen für den nächsten Block, da er diese ja nicht besitzt. Um bei unserem vorherigen Beispiel zu bleiben:

```
http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE\
&service=getTimeSeriesSurface&dataKey=1&matrixColumn=2&matrixRow=1
```

Der Server ermittelt in einer Voriteration die Größe der Gesamtdatenmenge und erstellt eine Datensatzstatistik. Diese enthält die Anzahl der Gesamtdatensätze, die Größe des momentan versendeten Blocks und die Nummer des Blocks. Diese Statistik wird in den Antwortdatenstrom

eingebettet.

```
<imkonosData>
<response io="XML" requestDate="Mon Sep 28 11:51:46 CEST 2009"
  requestUrl="http://anubis:8080/imkonos-web/data-services">
<recordStatistics rowCount="500" recordCount="34576" numBlocks="70" block="1"/>
...
```

Um weitere Informationen zu gewinnen, hängt der Nutzer an die Anfragen nun die ermittelte Datenstatistik an (zweiter Schritt), indem er die Parameter "numberOfRecords", "numberOfBlocks" und "dataBlock" mit den zuvor übermittelten Werten setzt. Indem er den Parameter dataBlock=2 setzt, würde er nun den 2. Datenblock lesen usw. bis er den Datenblock "70" erreicht. In der Machbarkeitsstudie ist dieser Mechanismus offen gelegt. Für eine vom Server bestimmte Downloadsequenz der Partitionen wäre es jedoch von Vorteil, die drei Parameter "numberOfRecords", "numberOfBlocks" und "dataBlock" mit einem nur dem Server bekannten Algorithmus zu verschlüsseln, damit Nutzer Abfragen im Datenstrom nicht vorgreifen können und so Datensegmente in eine falsche Reihenfolge bringen. Diese verschlüsselten Parameter könnten dann unter dem Parameter `resumptionToken` subsummiert werden. Diese Technik wird z. B. im Open Archive Initiative – Protocol for Metadata Harvesting⁴³ diskutiert.

4.4 Ausgabe von Datenformaten und Diskussion der Client-Architektur

Im vorangegangenen Kapitel wurde beschrieben, wie die Zusammenstellung und Auslieferung von Daten im IMKONOS-System grundsätzlich funktioniert. Eine robuste Funktionalität ist Grundlage aller weiteren Verarbeitungsvorgänge im IMKONOS-System und wird durch die Partitionierungsmechanismen garantiert. Die Auslieferungsmechanismen sind transparent mit einem normalen Webbrowser verifizierbar, jedoch für alltägliche Aufgaben, die der Durchschnittsnutzer lösen muss unpraktikabel. Um den Zugang zur Datenauslieferung zu erleichtern, wurde in einem weiteren Arbeitsschritt versucht, eine Software zu entwickeln, welche das Arbeiten mit der Persistenzschicht von IMKONOS erleichtert. Diese Software ist quelloffen und in Java geschrieben. Sie umfasst eine Datenleseroutine, die mit Schreibroutinen kombiniert wurde, welche die Konvertierung in andere Datenformate realisiert und in der Benutzerumgebung SWING arbeitet. Der Ablauf zur Speicherung funktioniert dann in einem parallelen Prozess, so dass man den Download unterbrechen kann. Dabei werden folgende Arbeitsschritte realisiert:

1. Konfiguration der Datenabfragen (URL+Parameter) und des Zieldatenformats Datenformats (XML, TEXT, EXCEL) bzw. ESRI-Shape
2. Absenden der Erstabfrage und ermitteln des Tabellenaufbaus und der Datentypen
3. Speichern der Datenblöcke in der Datei entweder sequentiell, wenn es das Format zulässt (TEXT,XML) oder akkumuliert (EXCEL, SHAPE)
4. Beenden des Downloads und Schließen der Datenströme (Beim Format EXCEL wird an dieser Stelle aus anwendungstechnischen Gründen die Ergebnistabelle geschrieben)

Mit diesen Hilfsklassen lassen sich komfortable Datenapplikationen schreiben. Abbildung 13

⁴³ ResumptionToken: siehe Implementierungshilfen

<http://www.openarchives.org/OAI/2.0/guidelines-repository.htm#resumptionToken>

<http://www.oaforum.org/tutorial/english/page4.htm#section9>

zeigt eine solche Applikation, die das Herunterladen der AIS-Schiffsdichten demonstriert und dem Nutzer dabei die Formatwahl und die Wahl des Koordinatensystems lässt. Die Daten werden dann vom Server heruntergeladen und in der Applikation in das richtige Koordinatensystem transformiert.

Bei diesem praktischen Beispiel zeigte sich, dass es einfacher und komfortabler ist, die Applikation auf dem Rechner der Nutzer laufen zu lassen, als innerhalb einer WEB-Applikation. Das hat zwei Gründe:

Bei einer serverseitigen Applikation muss der Server Ressourcen für alle Nutzer bereitstellen. So muss z. B. beim Format EXCEL wegen der mangelnden Serialisierbarkeit des Formatentwurfs der gesamte Dateninhalt der Tabelle im Speicher akkumuliert werden. Erst anschließend kann das Worksheet in einer Datei gespeichert und verschickt werden. Nutzen viele Anwender diesen Dienst, so besteht für den Server die Gefahr eines Speicherüberlaufs – der Dienst bricht zusammen und reagiert nicht mehr.

Ein analoges Problem stellen Datensätze dar, die nicht nur aus einer Datei bestehen, sondern aus einem Satz von Dateien, wie es bei Geodaten im Format ESRI-Shape der Fall ist. Hier wird für eine Datenebene ein Satz von bis zu 6 Dateien benötigt, um einen konsistenten Datensatz zu beschreiben. Üblicherweise werden bei serverseitigen Applikationen Datenarchive für den Download konfektioniert. Ein klassisches Beispiel dafür sind ZIP-Dateien in denen die Daten gesammelt und gepackt werden. Auch hier tritt wiederum der Fall auf, dass der Server den Datenstrom nicht direkt an den Nutzer versenden kann, sondern ressourcenintensive Produktions- und Verpackungsroutinen durchlaufen muss.

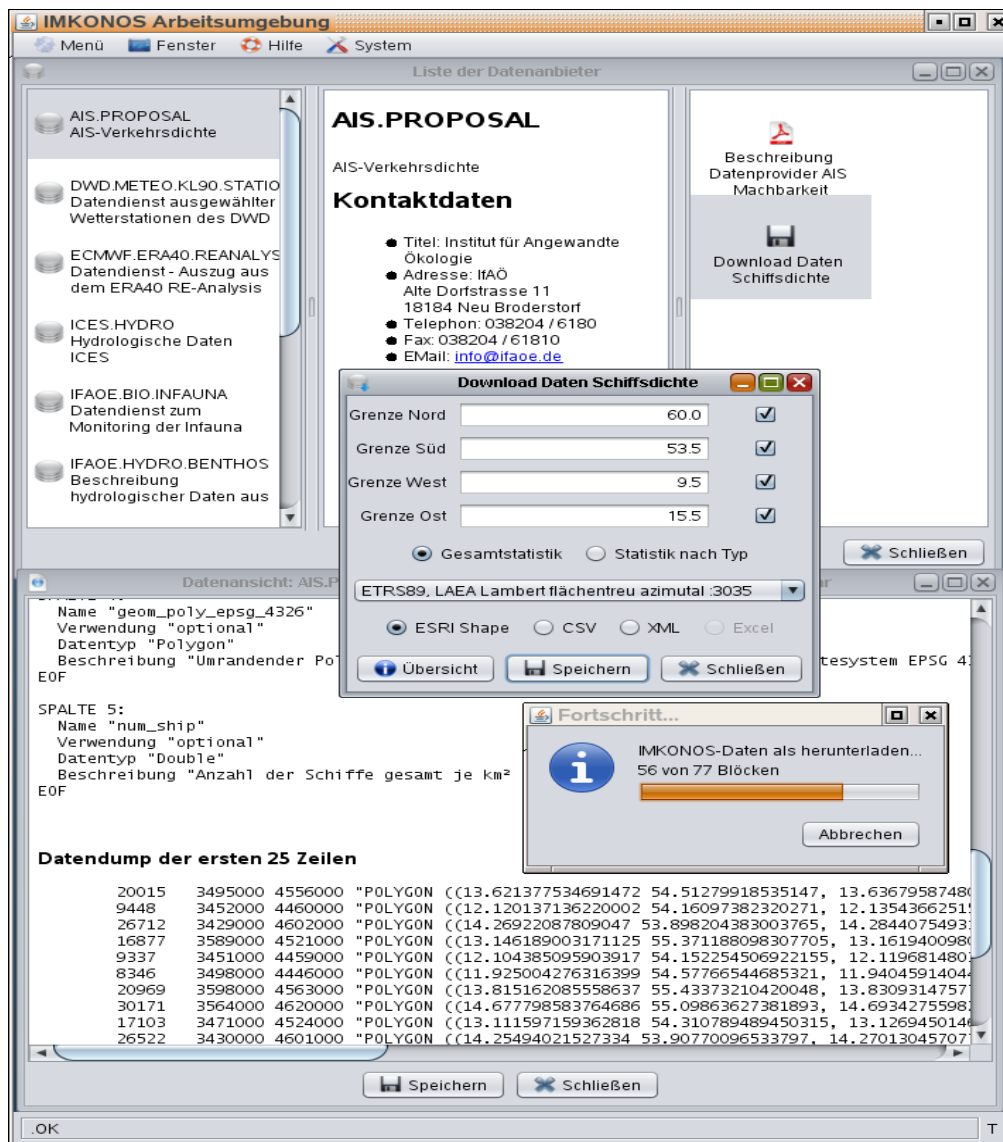


Abbildung 13: Screenshot der IMKONOS-Arbeitsumgebung

Stellt man die Applikation jedoch auf die Client-Seite, was man mit Java-Applikationen auch über eine große Bandbreite von Betriebssystemen realisieren kann, so läuft die Konfektionierung der Daten wie Formatkonvertierung, Gestaltung von Geodatenätzen bezüglich Koordinatensystem und Datentyp bei jedem einzelnen Nutzer. Das hat den Vorteil, dass das IMKONOS-System schlank gehalten werden kann, um damit einen hohen Datendurchsatz zu ermöglichen. Dieser Diskussionspunkt wird noch einmal bei den verarbeitenden Diensten aufgegriffen, da die hier beschriebenen Applikationen die einfachste Formen solcher Dienste sind, die den Basisdatenstrom des IMKONOS-Servers entgegennehmen und in einer anderen Form weiter verarbeiten. Das gilt für die Zusammenstellung von Stationsprotokollen genauso wie für den Zuschnitt von GIS-Daten. Die

nachfolgende Abbildung zeigt das Resultat eines solchen Datenzuschnitts für die Schiffsdichte dargestellt in einem Open-Source-Geoinformationssystem.

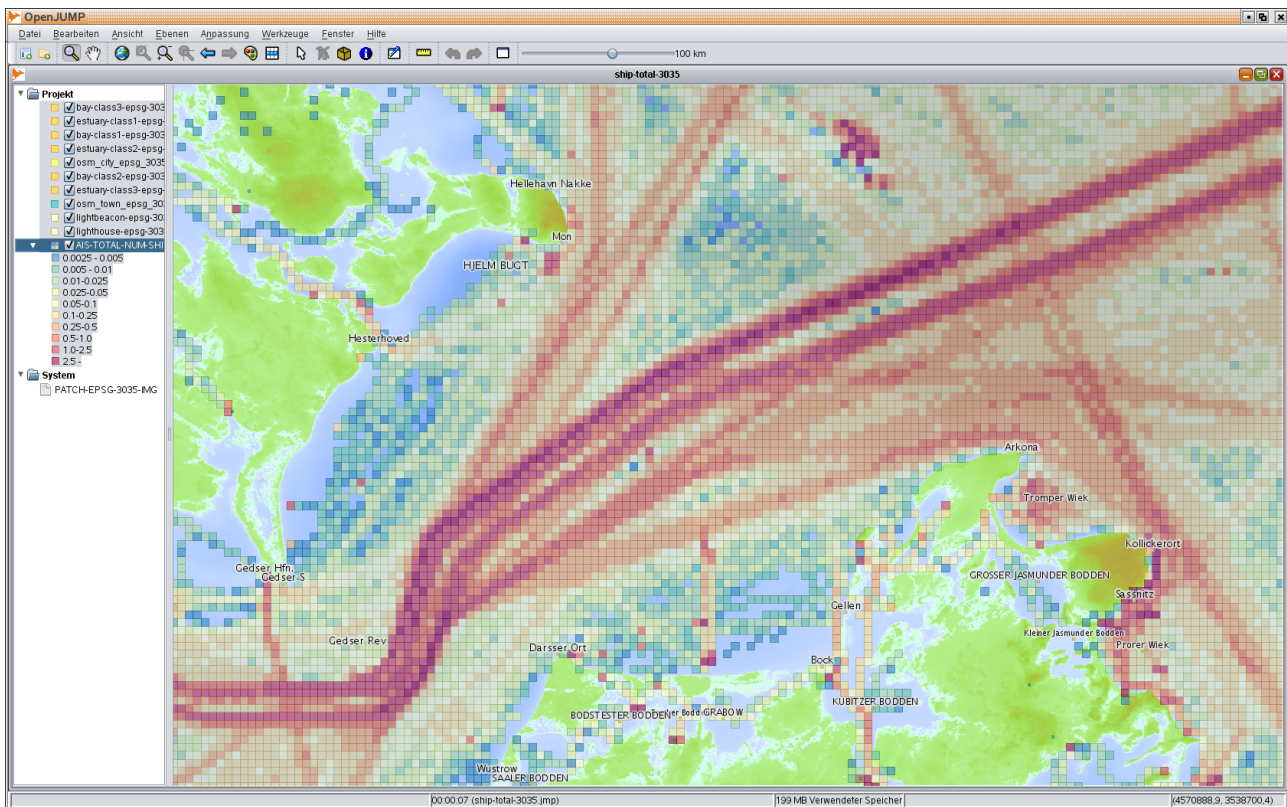


Abbildung 14: Darstellung der AIS-Schiffsdichten

4.5 Diskussion Datengrundlage und Ausgabeformat N-dim Grid Daten

Alle bisher besprochenen Auslieferungs- und Speicherstrukturen basieren auf Tabellen oder tabellenähnlichen Formaten. Das ist sowohl bei der Betrachtung der Abfragesyntax der Fall als auch beim hier vorgestellten Austauschformat. Ursache ist der dem IMKONOS-System zugrunde liegende Datenbestand. So werden 90 % der im IMKONOS-Projekt erschlossenen Daten in hierarchischen, relational verknüpften Tabellen gespeichert. Technische Grundlage zur Speicherung dieses Datenmodells sind relationale Datenbanken, die zum heutigen Zeitpunkt weit verbreitet und in Definitions- wie auch Abfragesprache standardisiert sind. Stichworte sind hier Structured Query Language – SQL⁴⁴. So sind im IMKONOS-System alle Abfragen auf diese Syntax abgebildet. Dadurch steht ein leistungsfähiges standardisiertes Rahmenwerk zur Verfügung, dass eine dezidierte serverseitige Abfrage ermöglicht und der Applikation zur Datenexploration eine elegante Note verleiht. Zwangsläufig müssen aber auch die restlichen 10 % der Datenstruktur bearbeitet werden, deren Datenmaterial nicht in tabellarischer Form vorliegt. Eine Ausnahme stellt z. B. die innere

⁴⁴ SQL (das Kürzel für Structured Query Language) ist eine Datenbanksprache zur Definition, Abfrage und Manipulation von Daten in relationalen Datenbanken. SQL ist von ANSI und ISO standardisiert und wird von fast allen gängigen Datenbanksystemen unterstützt. SQL umfasst die folgenden Datenbanksprachen: Data Manipulation Language, Data Definition Language, Data Control Language., <http://de.wikipedia.org/wiki/SQL>

Struktur der Datensätze des IOW, also des Datenproviders IOW.HYDRO.QUANTAS.OFF⁴⁵, dar. Der erste Testdatensatz des IOW wurde in Tabellenform geliefert, wobei Ort und Zeit der Modellwerte als Adressvektoren gut in eine relationale Datenbank überführt werden konnten. Der Produktionsdatensatz, der dann im weiteren Verlauf bereitgestellt wurde, beinhaltete einen Satz 4-dimensionaler Feldblöcke mit hoher Datendichte⁴⁶. Die IMKONOS-Arbeitsgruppe arbeitete diesen Datensatz in ein tabellarisches System ein, um die bereits beschriebenen effizienten Abfragemechanismen nutzen zu können. Dabei zeigte sich jedoch, dass zwar für die 2 D-Zeitreihen eine akzeptable Performanz erreicht werden konnte, bei den 3 D-Zeitreihen die relationalen Systeme jedoch versagten. Dieses Verhalten ist der Adressmenge geschuldet. So werden für die 3 D-Datenbank hydrologischer Modelldaten 1.157.118.045 Adressvektoren verwaltet. Für eine flüssige WEB-Applikation ist dieser Adressraum zu groß. Abhilfe kann hier die Erschließung eines Abfragemodells schaffen, das direkt auf der Spezifikation netCDF arbeitet. Allerdings verliert man dann einen Großteil der vielfältigen Abfragemöglichkeiten, wie sie unter den tabellenbasierten Datenstrukturen möglich sind. So sind dann z. B. keine einfachen saisonal gruppier- und sortierbaren Formulierungen möglich, die für klimarelevante Fragestellungen wichtig sind. Hier muss in den nächsten Jahren noch Forschungsarbeit geleistet werden, die neben der inhaltlichen Machbarkeit (Erschließung von Datenbanken) auch Anstrengungen im algorithmischen und computertechnischen Bereich erfordern. Ansätze und erste Lösungen sind in Serversystemen OPeNDAP⁴⁷, THREDDS⁴⁸ oder RASDAMAN⁴⁹ vorhanden.

4.6 Anwendungsbeispiele verarbeitende Dienste

Verarbeitende Dienste sind Applikationen, die serverseitig zusammengestellte Daten und Informationen zusammenfassen, aufbereiten und weitersenden. Die im Kapitel 4.4 vorgestellten Mechanismen zur Konvertierung von partitionierten Datenblöcken des IMKONOS-Servers in vollständig zusammenhängende Tabellen für die Nutzer ist ein Beispiel eines solchen Dienstes. Der grundlegende Ablauf ist folgender:

- Der verarbeitende Dienst nimmt eine Reihe von Parametern entgegen, formuliert daraus einen Satz von Datenanfragen und sammelt die Daten ein.
- In den Parametern ist die Kennung (z. B. ein Dateiname) für ein Ablaufskript enthalten. Dieses lädt der Server und bettet die gesammelten Daten in das Skript ein.
- Anschließend wird das Skript ausgeführt und die Ergebnisse gespeichert.
- Der verarbeitende Dienst versendet nun diese Ergebnisse an den Nutzer, der die Anfrage gestellt hat. Dabei kann das Ergebnis eine Webseite sein oder wieder eine Datentabelle, in diesem Falle also ein Datendienst.

⁴⁵ Die skalaren Felder der Bathymetrie sind ein anderes Beispiel für die Abweichung von der Tabellenstruktur.

⁴⁶ Es handelte sich um Primärdatenauskopplungen aus dem Strömungsmodell im Format netCDF.

⁴⁷ Open-Source-Project for a Network Data Access Protocol, <http://en.wikipedia.org/wiki/OPeNDAP>

⁴⁸ Thematic Realtime Environmental Distributed Data Services, <http://www.unidata.ucar.edu/projects/THREDDS/>

⁴⁹ Datenhaltung von Rasterdatensätzen in der relationalen Datenbank PostgreSQL, P. Baumann, Jacobs-Universität Bremen,

http://www.faculty.jacobs-university.de/pbaumann/iubremen.de_pbaumann/Courses/MasterThesis/topics.php#rasdl

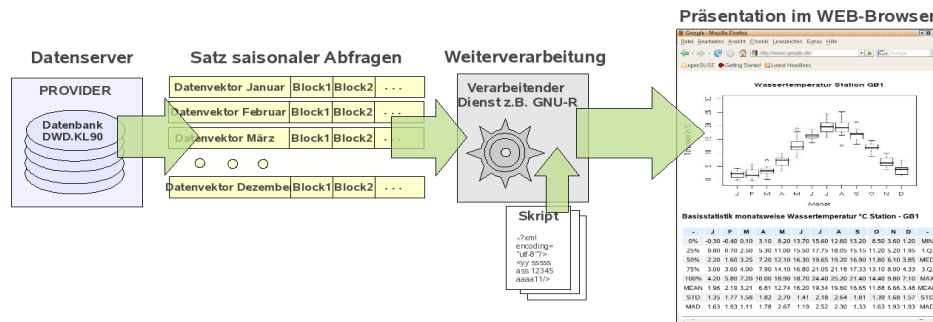


Abbildung 15: Verarbeitungskette für eine Präsentation

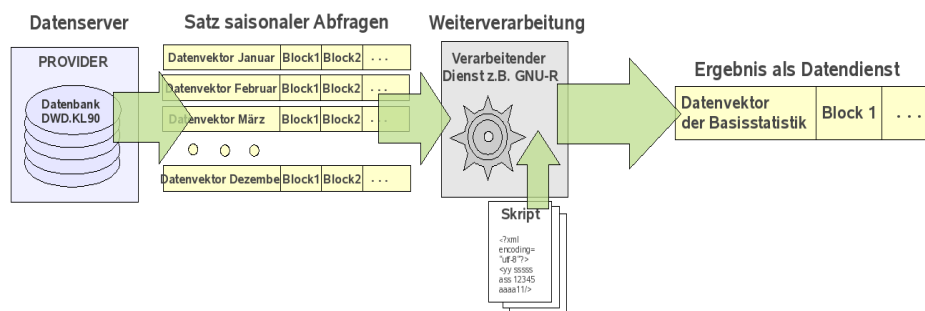


Abbildung 16: Verarbeitungskette für einen Datendienst

Diese Arbeitskette lässt sich zu immer komplexeren Auswertungsgraphen zusammensetzen. Die Tiefe eines solchen Systems hängt von der Leistungsfähigkeit der gesamte Prozesskette ab.

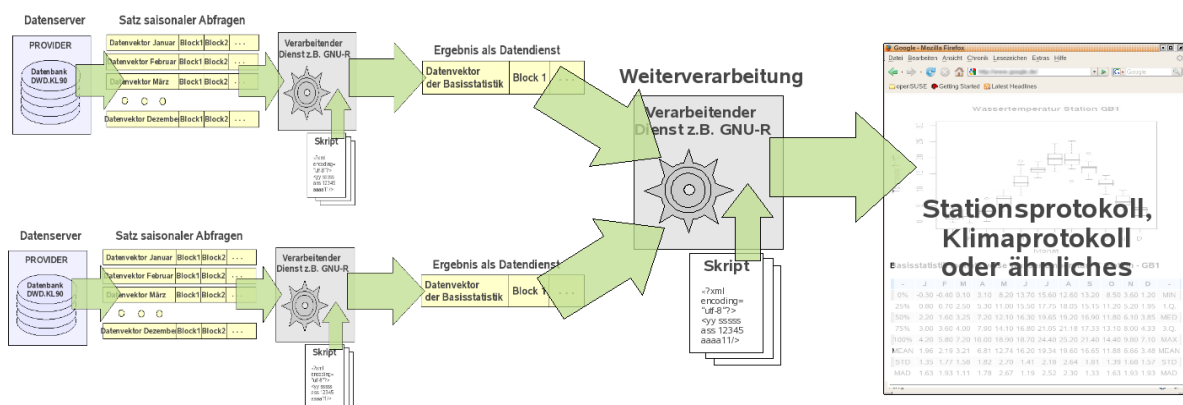


Abbildung 17: Komplexe Verarbeitungskette mit einer Hierarchie von WEB-Diensten

Im folgenden Text wird eine Beispielimplementierung eines solchen verarbeitenden Dienstes für das Statistikprogramm GNU-R beschrieben.

4.7 Anwendungsbeispiel GNU-R und R-Serve

Das Statistikprogramm GNU-R⁵⁰ ist ein quelloffenes Programm zur wahlweise interaktiven oder automatisierten Berechnung von Datenstatistiken und deren Visualisierung. Die einzelnen Lösungen und deren Berechnungen werden durch eine Skriptsprache formuliert. Für die Software gibt es eine breite Entwicklergemeinde im wissenschaftlichen Umfeld und dementsprechend viele Bibliotheken, die auf spezielle Aufgabenbereichen wie z. B. Genanalyse⁵¹ zugeschnitten sind. Das Programm GNU-R arbeitet interaktiv mit einer Eingabeumgebung (Shell). Der Nutzer kann mittels einer Konsole Befehle eingeben, welche ihm die gewünschten Berechnungen durchführen.

Am Institut für Mathematik der Universität Augsburg wurde das Programm R-Serve⁵² entwickelt, das es erlaubt, die Eingabeumgebung in einem Client-Server-Modus zu betreiben. Im Rahmen des IMKONOS-Projektes wiederum wurde dieser Client-Server-Modus in einen WEB-Kontext eingebettet, der es erlaubt, GNU-R als verarbeitenden Dienst zu benutzen. Wie oben schon beschrieben nimmt ein Servlet Anfragen zur Erstellung der Statistik entgegen, ermittelt die nötigen Daten aus dem im IMKONOS-Projekt dargebotenen Material und verarbeitet sie zusammen mit einem Skript zur gewünschten Statistik. Die Statistik kann sowohl als vorgefertigte Webseite (z. B. für eine Präsentation) als auch als reines Datenmaterial (Datendienst) ausgeliefert werden. Die Verarbeitung funktioniert nach dem im Kapitel 4.4 beschriebenen Muster. Der Vorteil dieser funktionalen Konstellation ist die Möglichkeit, mit wenigen Änderungen bei der Zusammenstellung der Anfrageparameter für das Servlet, eine große Anzahl von Ergebnissen zu erzielen. Ein Beispiel soll diesen Sachverhalt illustrieren.

Für die Auswertung der saisonalen Statistik eines später zu bestimmenden Ortes und einem Wetterparameter soll versucht werden, das Diagramm und die Tabelle für den Jahresgang zu bestimmen. Als Lösung wird ein Skript geschrieben, das die Datenvektoren aller 12 Monate der verfügbaren Daten auswertet und daraus einen Box-Whisker-Plot und die Tabelle der Basisstatistik erzeugt. Die Anfrageparameter bestimmen den Datendienst, welcher die Daten liefern soll, den Ort, die auszuwertende Messgröße und Parameter, welche Diagramm bzw. Tabelle beschriften und die Achsen des Diagramms im richtigen Intervall skalieren.

Der Satz der Anfrageparameter ist in zwei Gruppen gegliedert. Eine Gruppe beschreibt Parameter, welche die Datenbeschaffung von den Datenprovidern regelt (web.Set). Die zweite Gruppe beschreibt die "festen" Parameter zur Darstellung wie Achsen, Titel etc. (data.Set). Ein Beispiel für einen Parametersatz ist in Tabelle 5 dargestellt.

50 GNU-R: offenes Statistikpaket und Skriptsprache für unterschiedliche Betriebssysteme

<http://www.r-project.org/> und
[http://de.wikipedia.org/wiki/R_\(Programmiersprache\)](http://de.wikipedia.org/wiki/R_(Programmiersprache))

51 Bioconductor ist ein quelloffenes Softwareentwicklungs Projekt zur Genanalyse

<http://www.bioconductor.org/packages/release/Software.html>

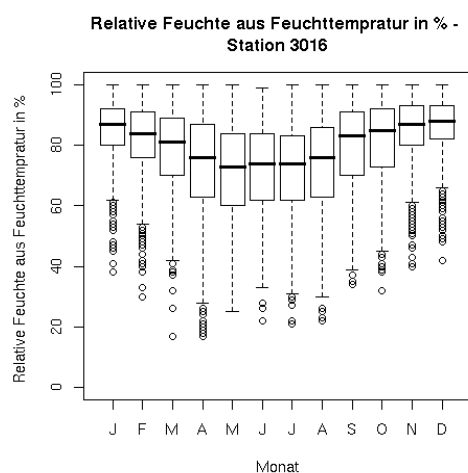
52 R-Serve ist ein TCP/IP Server der es anderen Programmen erlaubt, die Softwareeigenschaften von R zu benutzen.

<http://rosuda.org/Rserve/> und
<http://cran.r-project.org/web/packages/Rserve/index.html>

Tabelle 5: Beispiel für einen Parametersatz

Schlüsselwort	Wert	Beschreibung
webSet.baseUrl	http://localhost:8080/imkonos-web/data-services	Adresse des Dienstes, der die Daten liefert.
webSet.provider	DWD.METEO.KL90.STATION	Schlüssel für den Datenprovider, der angesprochen werden soll.
webSet.service	getTimeSerieHourBased	Datendienst des Providers, der die Daten liefert.
webSet.dataKey	dt_tt (Datenschlüssel für die Lufttemperatur in 2 m Höhe)	Die Messgröße, die ausgewertet werden soll.
webSet.stationKey	3016 (Wetterstation Greifswald)	Schlüssel der Station, die ausgewertet werden soll.
dataSet.stationName	Station 3016	Titel/Name der Station
dataSet.measurement	Temperatur	Titel der Messgröße
dataSet.unit	Grad C	Einheit der Messgröße
dataSet.tmin	-30	Minimum der Y-Achse
dataSet.tmax	30	Maximum der Y-Achse

Der Aufruf des Dienstes erzeugt das in Abbildung 18 dargestellte Diagramm zum Jahresgang.



TXT	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	HDR
MIN	18.70	21.40	17.60	-2.80	2.00	4.90	9.60	7.70	3.70	-4.60	10.50	-16.60	0%
1QT	-2.68	-2.20	0.80	4.40	9.50	13.30	15.30	14.90	11.40	6.70	1.80	-1.00	25%
MED	1.00	0.60	3.40	6.90	12.30	15.60	17.60	17.20	13.60	9.50	4.60	1.60	50%
2QT	3.90	3.70	6.30	9.70	15.30	18.20	20.10	19.90	15.90	12.20	7.20	4.40	75%
MAX	12.50	16.80	19.10	28.50	28.40	32.30	34.50	35.60	28.90	24.80	15.00	13.00	MAX
MEAN	0.33	0.56	3.63	7.49	12.66	16.01	18.00	17.7	13.76	9.41	4.49	1.52	MEAN
STD	5.17	4.89	4.36	4.38	4.35	3.73	3.69	3.91	3.64	4.24	3.92	4.47	STD
MAD	4.74	4.45	4.00	3.85	4.30	3.71	3.56	3.71	3.26	4.00	4.00	4.15	MAD
CNT	2046	1863	2046	1980	2043	1980	2045	2045	1979	2046	1979	2046	CNT

Abbildung 18: Jahresgang der Temperatur an der Station Greifswald aus den Daten des DWD

Durch die Änderung eines Parameters erschließt man sich nun eine Reihe von weiteren Analyse-
darstellungen. Wird z. B. über den Datenschlüssel `webSet.dataKey` variiert und Titel bzw. Achsen-
beschriftung angepasst, ergeben sich Jahresgänge der einzelnen Datengrößen für die Station (Abb.
19).

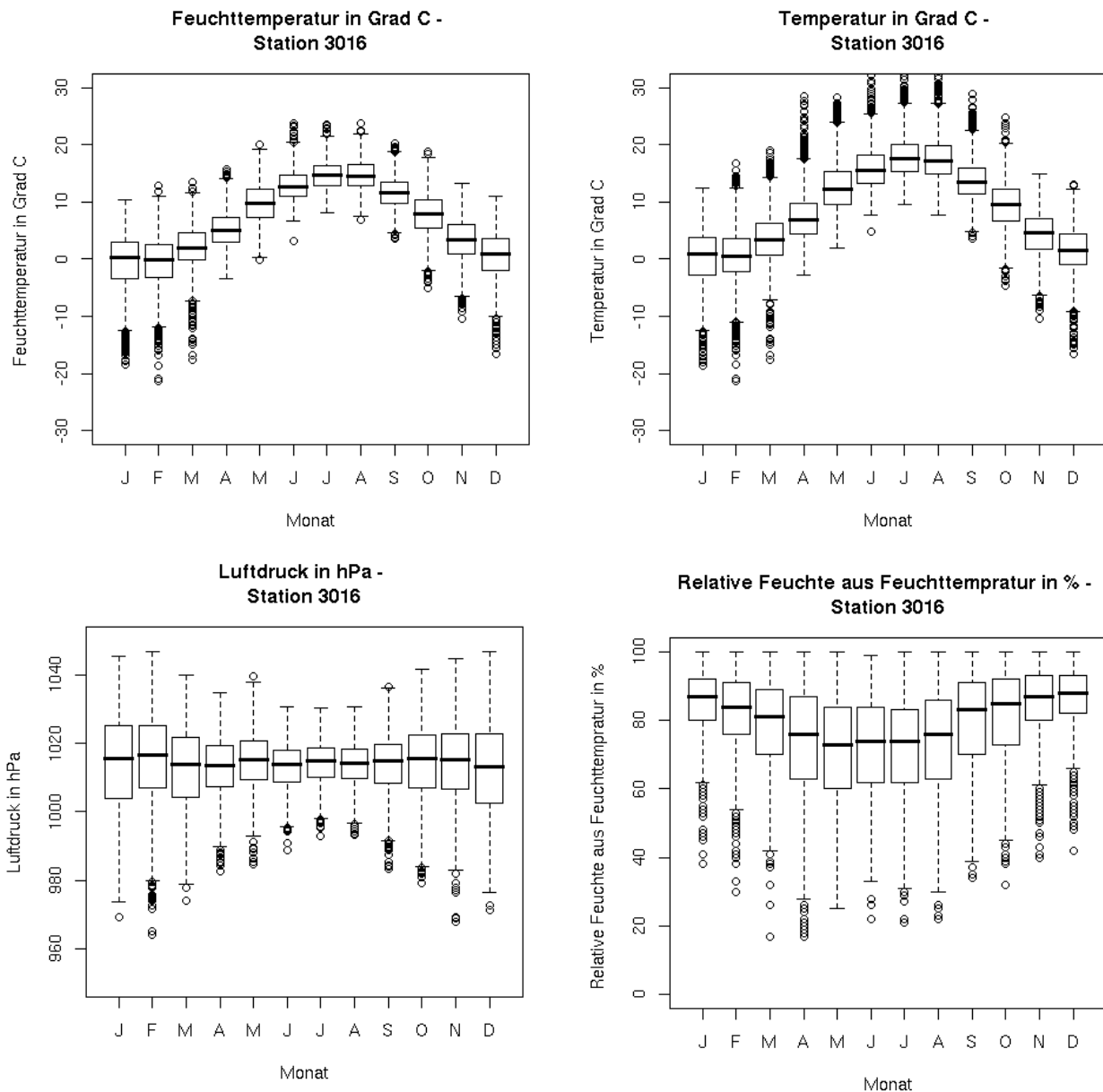


Abbildung 19: Darstellung einzelner Datengrößen aus dem Datensatz DWD

Variiert man den Parameter für den Ort, werden Diagramme für unterschiedliche Stationen vergleichend ausgegeben (Abbildung 20).

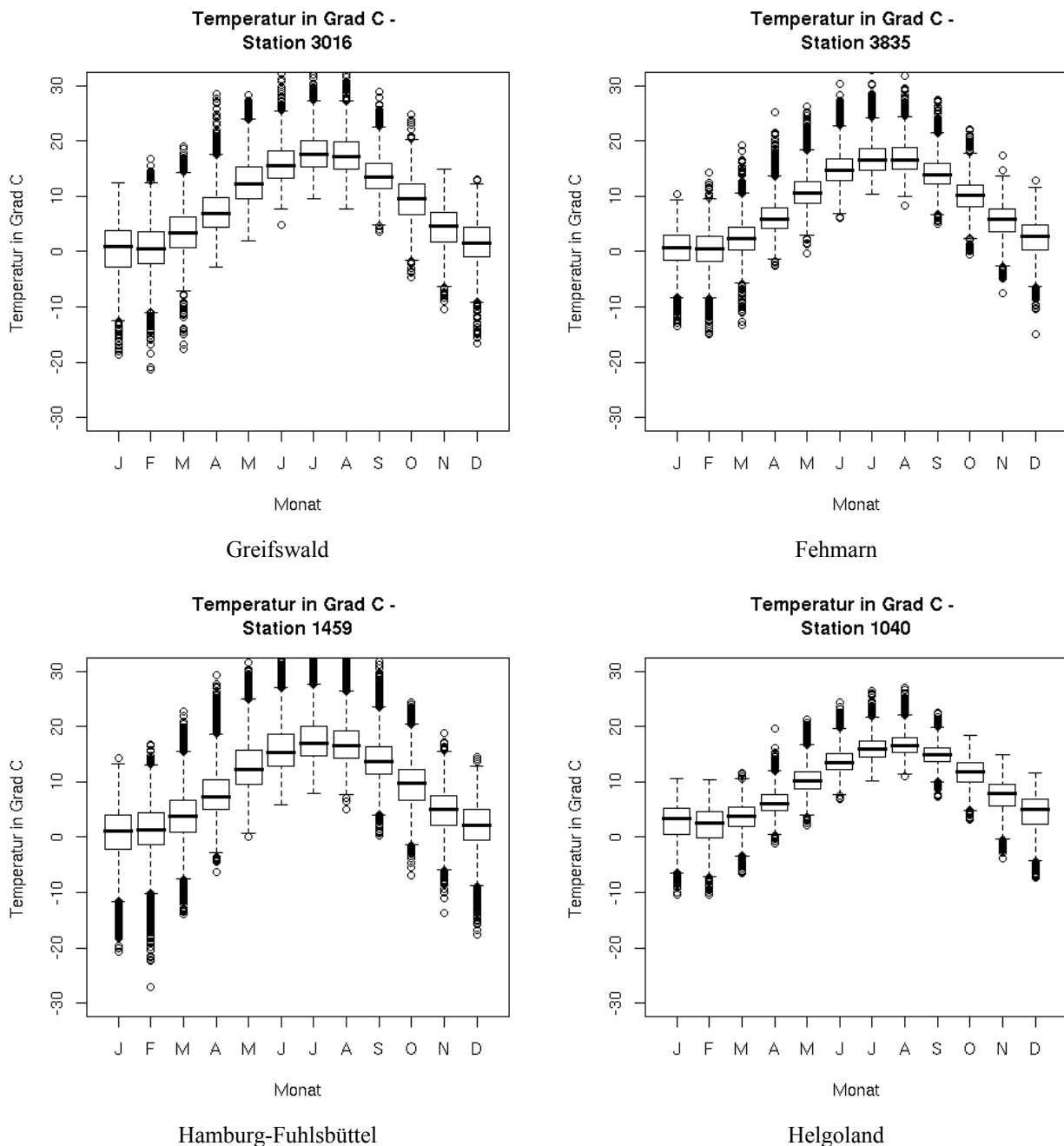


Abbildung 20: Darstellung des Jahresgangs der Temperatur variiert über die Messstationen des DWD

Schließlich kann man die einzelnen Diagramme für die Datenprovider variieren und erhält vergleichende Diagramme und Tabellen für die Messungen des DWD, den Interpolationsdaten des

SMHI sowie den Analyse und Modelldaten des ECMWF.

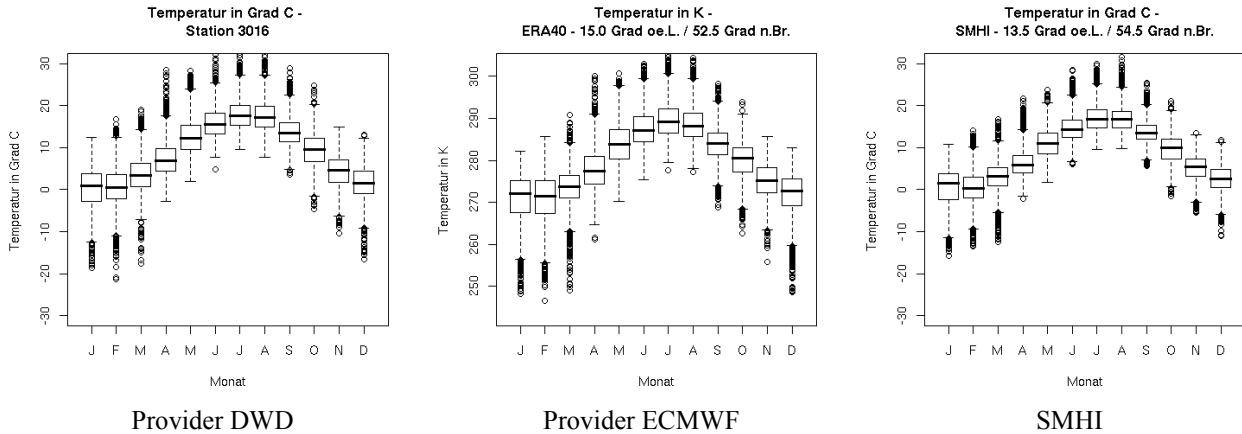


Abbildung 21: Darstellung des Temperaturganges variiert über mehrere Datenprovider

Alle diese Auswertungen werden über ein und dasselbe Skript erzeugt. Durch den Aufbau von mehreren Auswertungsprogrammen kann mit relativ wenig Verwaltungsaufwand ein großer Datenraum erschlossen werden. Der Aufbau dieser Auswertungen könnte dann Gegenstand eines Forschungsprojektes werden, in welchem problembezogene Fragestellungen mit den im IMKONOS-Projekt verzeichneten Datenbeständen beantwortet werden.

4.8 Vom Datensatz über die Weiterverarbeitung zur Präsentation

Im vorangegangenen Kapitel wurde beschrieben, wie man auf einfache Art und Weise Daten der Provider weiterverarbeitet. Dabei wurde gezeigt, wie man mit Hilfe der Programmpakete GNU-R und R-Serve wissenschaftlich relevante Statistiken, Tabellen und Diagramme erhalten kann. Im nun folgenden Kapitel soll erläutert werden, wie man diese Informationen in Präsentationen einbettet, um z. B. ein aktuelles Monitoring zu realisieren. Die Abbildung 17 zeigt ansatzweise den Aufbau einer solchen Hierarchie von Prozessketten. Um die Voraussetzungen besser erklären zu können, soll diese Abbildung noch einmal vereinfacht werden.

die ökologische Bewertung des Habitats transparent nachvollziehen zu können. Dabei werden insgesamt 10 Informationsebenen zu einem Protokoll zusammengefasst und in eine Webseite eingebettet. Diese Ebenen beinhalten Aussagen:

1. zu Stationsdaten
2. zu Projektdaten
3. zu Regionsdaten
4. zu Rasterdaten
5. zu Messfahrten
6. zu Artenzahlen Rote-Liste-Arten
7. zur Biomasse berechnet
8. zur Biomasse gemessen
9. zu Muschellängen
10. zur Hydrologie

Stationsprotokoll gesamt

Station: KM S 15: 71d759d62366044eb3002dfc0cea570

Stationsinfo

Grenze Nord: 60.0 Grenze West: 9.5
Grenze Süd: 53.5 Grenze Ost: 15.5

Stationsinfo

prj_guid: 955b14b16574e45aa92ac0e4eba84bb Referenz auf das Projekt
stn_guid: 71d759d62366044eb3002dfc0cea570 Primärschlüssel in Stationsobjekt

Tabelle Artenzahlen und Abundanz - Individuen je m²

cnt	rank	freq	min	max	mean	sum	std_dev	red_list	taxon
1	26	3.322259e-03	9.300000e+00	9.300000e+00	9.300000e+00	8.863855e+04	0.000000e+00	JA	Amphitoe rubricata
2	18	6.644518e-03	1.400000e+01	1.870000e+01	1.635000e+01	8.863855e+04	3.323402e+00	JA	Bathyporeia pilosa
3	31	6.644518e-03	5.000000e+00	9.300000e+00	7.150000e+00	8.863855e+04	3.040559e+00	NEIN	Byligides sarsi
19	4	6.312292e-02	9.300000e+00	3.072133e+03	2.461193e+02	8.863855e+04	6.989514e+02	JA	Cerastoderma glaucum
7	12	2.325581e-02	1.000000e+01	3.327333e+02	7.476190e+01	8.863855e+04	1.146940e+02	NEIN	Citellus arenarius
6	20	1.993355e-02	9.300000e+00	2.800000e+01	1.241667e+01	8.863855e+04	7.634243e+00	NEIN	Corophium volutator
3	25	9.966777e-03	9.300000e+00	1.000000e+01	9.333333e+00	8.863855e+04	4.041452e+01	NEIN	Cragon crangon
2	24	6.644518e-03	9.300000e+00	1.000000e+01	9.650000e+00	8.863855e+04	4.949747e-01	JA	Cyathura carinata
27	6.644518e-03	9.300000e+00	9.300000e+00	9.300000e+00	9.300000e+00	8.863855e+04	0.000000e+00	JA	Diatylis rathkei
7	23	2.325581e-02	9.300000e+00	1.870000e+01	1.145714e+01	8.863855e+04	3.835734e+00	NEIN	Enchytraeidae
4	13	1.328904e-02	1.870000e+01	1.119000e+02	5.907500e+01	8.863855e+04	4.075016e+01	NEIN	Gammarus salinus
4	15	1.328904e-02	1.000000e+01	7.460000e+01	3.630000e+01	8.863855e+04	2.786025e+01	NEIN	Gammarus zaddachi
4	30	1.328904e-02	5.000000e+00	9.300000e+00	8.225000e+00	8.863855e+04	2.150000e+00	NEIN	Halicryptus spinulosus
22	6	7.308970e-02	1.000000e+01	4.353333e+02	1.361098e+02	8.863855e+04	1.219510e+02	NEIN	Hediste diversicolor
21	10	6.976744e-02	2.666667e+01	3.171333e+02	1.016968e+02	8.863855e+04	7.381805e+01	NEIN	Heterochaeta costata
1	28	3.322259e-03	9.300000e+00	9.300000e+00	9.300000e+00	8.863855e+04	0.000000e+00	NEIN	Heteromastus filiformis

Abbildung 23: Screenshot des Stationsprotokolls zum Makrozoobenthos

Die Abbildung zeigt die beschriebene Applikation und deren Ergebnisse auszugsweise. Nutzt man das Verarbeitungsprinzip konsequent, ist die Zusammenstellung komplexer Webseiten zur Auswertung des Rohmaterials mit geringem Zeitaufwand zu bewerkstelligen. Die Entwicklung von Software zur Professionalisierung der Serversysteme für Daten- und verarbeitende Dienste (Stichworte - Daten-Cache, Performanz) könnte Gegenstand eines weiteren Forschungsprojektes sein.

5 Das Fachinformationssystem – Anwendungsbeispiele

5.1 Vorbemerkungen

Nachdem die Integration der Fachdatenbanken in die Persistenzschicht und die einzelnen Datenprovider so erstellt und getestet waren, dass sie auf spezifische Anfragen Daten auslieferten, begann die letzte Phase des IMKONOS-Projektes: die praktische Erprobung mit konkreten Anwendungsbeispielen.

Ein erster Schwerpunkt lag in der Zusammenstellung von für Planungen relevanter Grundlagen, wie Bathymetrie, administrativen Grenzen, Orientierungselementen und Sachverhalten zu ausgewählten Nutzungen als einer Aufgabenstellung des IMKONOS-Projektes.

Ein zweiter Teil der Arbeiten befasste sich mit der Plausibilitätsprüfung und Datenanalyse von integrierten Fachdatensätzen wie z.B. Salzgehalt und Temperatur aus der QuantasDB des IOW, Benthosdaten des IfAÖ und Inhalten der Sedimentdatenbank des IOW. Hierbei konnten neue Erkenntnisse gewonnen und in Darstellungen veranschaulicht werden, die der Fachwelt in dieser Form noch nicht vorlagen (siehe Kartenanhang Karten 8-10).

Untersuchungen zur Umweltverträglichkeit von Offshore-Windkraftanlagen waren schon zu Beginn des Projektes eine starke Motivation zur Bündelung meereswissenschaftlicher Kompetenz und der Schaffung geeigneter Werkzeuge zur Abarbeitung der aufgeworfenen Fragestellungen. Anhand einiger für UVS relevanter Themenkomplexe bewies das IMKONOS-System, dass es effizient Daten verschiedener Verbundpartner verknüpfen und die gewonnenen Ergebnisse in hochwertiger Weise präsentieren kann.

5.2 Grundlagendaten

5.2.1 Bathymetrie

Eine wichtige Datengrundlage bei Untersuchungen mariner Fragestellungen ist die Bathymetrie. Die Wassertiefe eines Gewässers korrespondiert direkt mit vielen anderen physikalischen Größen wie z.B. Lichtregime, Exposition und Wasserdruck und hat damit auch Einfluss auf Nutzungen (Schiffbarkeit, Gründungskosten von Wind-Offshoreanlagen). Aus der räumlichen Anordnung der Tiefenwerte können Rückschlüsse auf strömungsmechanische Sachverhalte, Wasseraustauschprozesse und Gradienten des Reliefs gezogen werden. Die Verteilung dieser durch die Tiefenverhältnisse geprägten Größen hat wiederum direkte Auswirkungen auf ökologische Sachverhalte, wie der Verteilung von benthischen Organismen, Rastvögeln oder Fischen.

Die Bathymetrie kann auch zur Orientierung im Untersuchungsraum dienen. Da im marinen Gebiet naturgemäß weit weniger topographische Elemente als z.B. auf einem landseitigen Messtischblatt mit Siedlungen, Strassen und Vegetation vorhanden sind, bilden Abbildungen von Tiefenstufen oder Tiefenlinien ggfs. ergänzt um den Landkörper neben technischen Koordinatengittern oft die einzige „topographische“ Grundlage.

Im Rahmen des IMKONOS-Projektes war die Erstellung einer Bathymetrie für das ursprüngliche Modellgebiet eine wesentliche Aufgabenstellung. Nach Aufnahme der Arbeiten und Sichtung der Zwischenergebnisse (Tiefendaten und Daten aus QuantasOFF vom IOW) wurde ersichtlich, dass eine Beschränkung auf das Modellgebiet (siehe Karte 11 des Anhangs) Einschränkungen in der Funktionalität von IMKONOS hervorrufen würde, da großräumige Verteilungszusammenhänge nicht abgebildet werden könnten.

Die Bathymetrie liegt nach Abschluss des Projektes nunmehr in mehreren Varianten für den Bereich der westlichen Ostsee (nördliche Grenze etwa 56°30' – Kattegatt, östliche Grenze etwa 15°30' – östlich Bornholm) vor. Die räumliche Auflösung der Bathymetrievarianten beträgt 45 Meter, eine Größe, die Arbeiten auch in mittelmäßstägigen Bereichen mit ausreichender Genauigkeit zulässt. Die Daten liegen im Format GeoTiff⁵⁴ als georeferenziertes TIF-Datei vor, einerseits in einer exakten Variante zum Auslesen der 1-Meter-Tiefenstufen, andererseits in abgestuften Blautönen mit schwarzem Randbereich (siehe Abb. 24).

Weiterhin werden alle Bathymetrien in zwei Koordinatensystemen vorgehalten, dem geographischen Koordinatensystem (WGS84) EPSG-Code 4326 und in einer Lambert-Projektion (EPSG-Code 3035), wobei letztere gute Gesamtansichten für räumlich ausgedehnte Untersuchungen garantiert. Details dazu wie auch zu den folgenden Ausführungen finden sich ausführlich im Anhang (Anhang GEODATEN-A). Alle Bathymetrievarianten lassen sich von den Projektseiten unter <http://ifgdv-mesh.de:8080/geoserver/index.html> herunterladen.

Die Ausgangsdaten der ersten sogenannten IOW-Bathymetrie stammen aus einem Datensatz des IOW, welcher in 1-Meter-Tiefenstufen aufgelöst auf ein 100 m Raster interpoliert war:



Abbildung 24: Bathymetrie basierend auf dem IOW-Datensatz im geographischen Koordinatensystem (EPSG 4326)

⁵⁴ GeoTiff ist ein Standard zur Speicherung räumlich referenzierter Rasterdaten.

Vom BSH wurden aus Befahrungen umfangreiche Koordinatensätze mit Tiefenwerten zur Verfügung gestellt. Diese waren in den Urdaten wesentlich feiner aufgelöst als die IOW-Interpolationen und deckten die Ausschließliche Wirtschaftszone (AWZ) mit Ausnahme der Bodden und einiger Lücken ab. Die Abdeckung ist im Anhang in der Karte 3 „*Auszüge aus der Abdeckungskarte des Datensatzes Bathymetrie basierend auf den TKS*“ im Kartenanhang visualisiert. Hieraus wurde im gleichen Raster wie bei der IOW-Bathymetrie die BSH-Bathymetrie erstellt:



Abbildung 25: Bathymetrie basierend auf dem BSH-Datensatz im geographischen Koordinatensystem (EPSG 4326)

Konsequenterweise wurden in einem dritten Schritt beide Bathymetrien vereinigt, so dass in der AWZ die genaueren Werte aus dem BSH-Datensatz Verwendung fanden und an Stellen, die im BSH-Datensatz ohne Werte sind (siehe Abb. 25, schwarz), die Werte des IOW-Datensatzes eingesetzt wurden. Auch dieser Datensatz wurde auf der Webseite zum Download bereitgestellt.

Neben den als GeoTiffs bereitgestellten Rasterdaten wurde die technische Machbarkeit der Auskopplung von Vektordaten getestet. Hierzu wurden über der gesamten Bathymetrie in 1- und 2 – Meter-Stufen Isolinien bestimmt. Aus technischen Gründen verbleiben nach diesem ersten Schritt (exaktes Modell) Artefakte. Diese wurden durch einen Low-Pass-Filter eliminiert (Abb. 26).

Der Gesamtdatensatz der Isolinien im ESRI-Shapeformat hat eine Grösse von etwa 1.6 Gbyte. Ausgewählte Linien sind zusammen mit der Bathymetrie in der Karte 1 „*Bathymetrie der Ostsee*“ im Kartenanhang visualisiert.

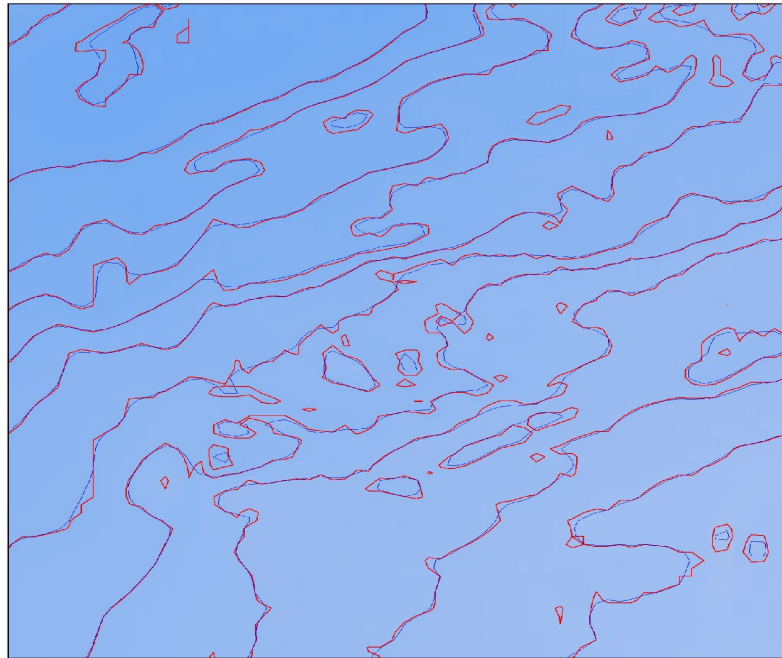


Abbildung 26: Tiefenlinien in exakter Rohform (rot) und in gefilterter verbesserter Ansicht (blau)

5.2.2 Weitere Rasterdatengrundlagen

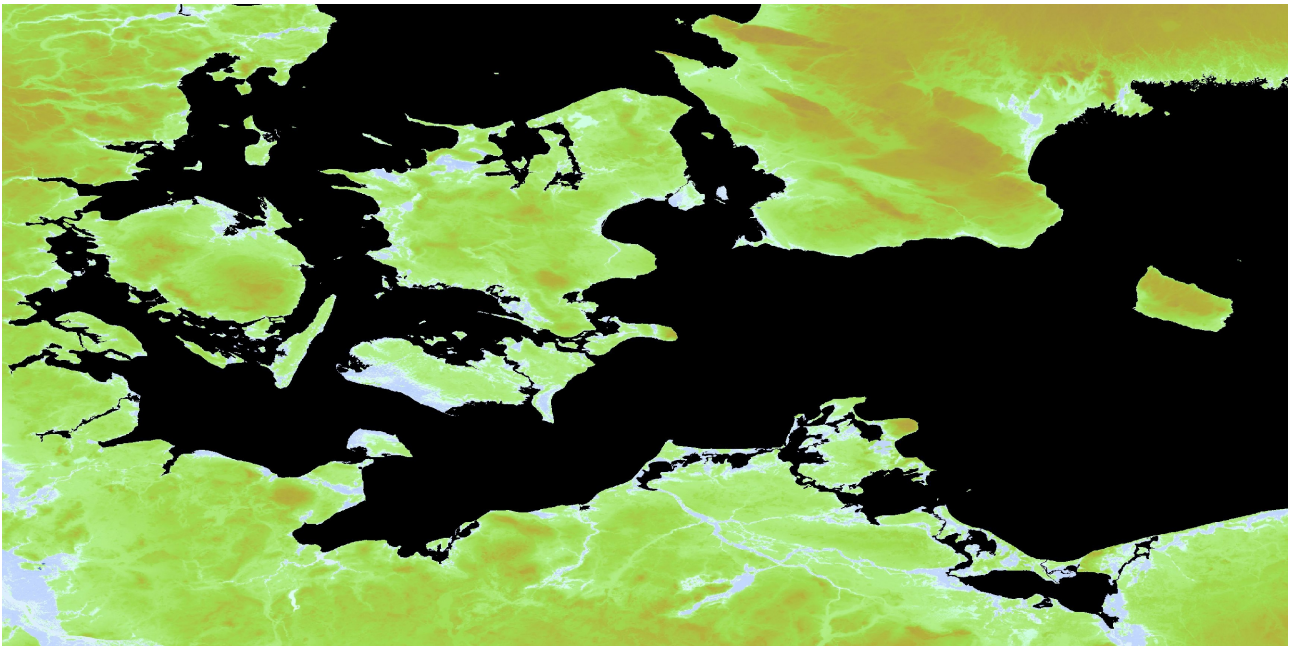


Abbildung 27: Bathymetrie basierend auf dem SRTM-Datensatz im geographischen Koordinatensystem (EPSG 4326)

Da viele marine Sachverhalte auch in ihrer Wechselwirkung mit terrestrischen Gebieten untersucht werden müssen (Größe von Einzugsgebieten, Meeresspiegelanstieg), wurde die Bathymetrie landseitig durch ein Höhenmodell, basierend auf den Daten der NASA Shuttle Radar Topographic Mission (SRTM) ergänzt. Die ursprüngliche Auflösung der Daten von 100 m wurde analog zur Bathymetrie auf 45 m heruntergerechnet und bereitgestellt.

Aus der Synthese von Bathymetrie und terrestrischem Relief entstand schließlich das digitale Gesamtgeländemodell, welches unter <http://ifgdv-mesh.de:8080/geoserver/index.html> in einer Grösse von 300 Mbyte zum Download bereitliegt. (Abb. 28) zeigt den entsprechenden Ausschnitt in der für Visualisierungen geeigneten Lambert-Projektion (EPSG-Code 3035).

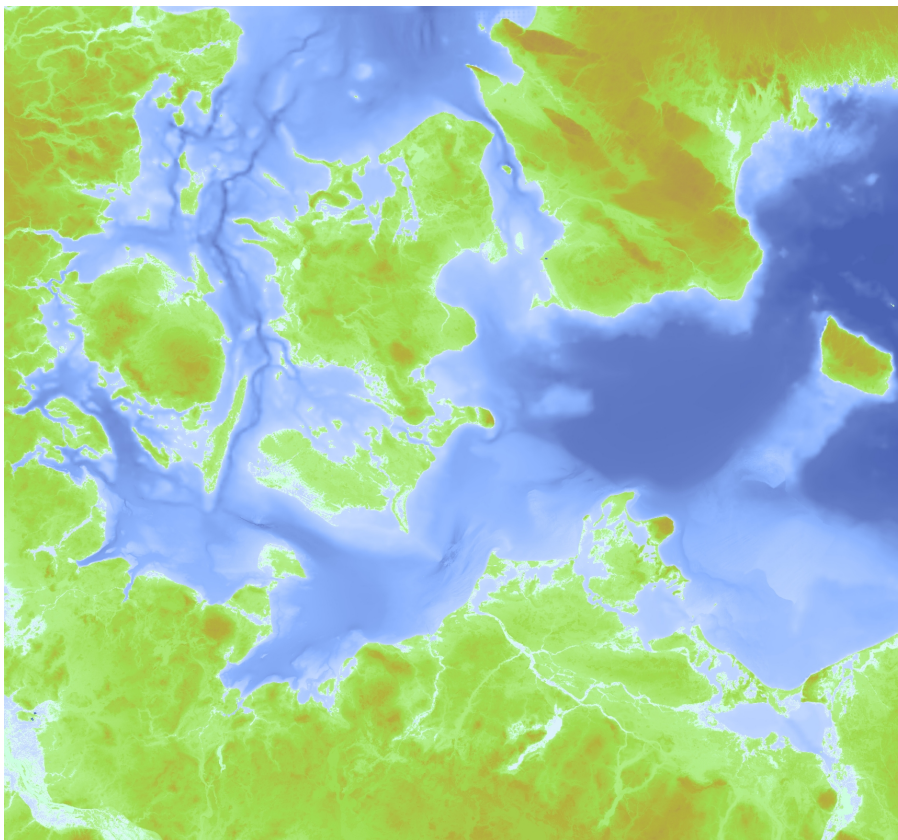


Abbildung 28: Gesamtes Geländemodell in Lambert-Projektion (EPSG 3035)

Eine Gesamtübersicht des Geländemodells zeigt die Karte 2 „Tiefenfeld der Ostsee und Relief“ im Kartenanhang.

5.2.3 Grundlagendaten der Raumordnung und Nutzungen

Die Intensivierung der Nutzung der deutschen Meeresgebiete einschließlich sich verstärkender Konkurrenzen und Konflikte zwischen den Nutzungen und ökologischen Gegebenheiten erfordert für raumordnerische Aufgaben, für die Planung von Genehmigungsverfahren, für den vorsorglichen

Schutz der Umwelt und IKZM-Prozesse entsprechende Daten- und Informationsgrundlagen. Dabei ist eine Anwendung von vernetzten und aufgearbeiteten Informationen hinsichtlich mariner Naturräume, Daten zu den ökologischen Verhältnissen der Meeresökosysteme, eingriffsbezogener Bewertungsmaßstäbe, kumulativer Wirkungen von Nutzungen, Nutzungskonflikten und weiteren Fragestellungen im Zusammenhang mit verschiedenen Planungsprozessen im Meeresgebiet für Investoren, zuständige Behörden und Institutionen sowie der interessierten Öffentlichkeit erforderlich. Im Detail sind Daten und Informationen für Nutzungen zum Beispiel für folgende Aufgaben erforderlich:

- Integrative Gesamtplanungen mit Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumnutzungsanforderungen der Raumordnung, Landes- und Regionalplanung
- Informelle Management- und Abstimmungsprozesse im Rahmen des Integrierten Küstenzonenmanagements, des Regionalmanagements, Prozesse der regionalen und lokalen Agenda u. a.
- Genehmigungsverfahren für geplante Vorhaben im Offshore- und Küstenbereich
- Fachplanungen zu verschiedenen Sachverhalten wie Risiko bzw. Sicherheit von Nutzungen wie dem Schiffsverkehr, Planung und Ausweisung von Meeresschutzgebieten, Unfallvorsorge und Havariebekämpfung, Entwicklung von Clustern der maritimen Wirtschaft

Für diese Aufgaben können verschiedene Aspekte relevant sein:

- Berücksichtigung von übergeordneten Vorgaben bzw. Anforderungen von Fachplanungen bei Genehmigungsverfahren oder Planung fachspezifischer Sachverhalte
- konkurrierende Anforderungen innerhalb der Anforderungen von Nutzungen sowie zwischen Nutzungen und Schutz- bzw. Sicherheitszielstellungen
- Toleranz zwischen den Anforderungen oder sogar Synergieeffekte für Nutzungen oder Nutzungen und Schutzzielen
- kumulative Wirkungen von Nutzungen bezüglich anderer Nutzungen oder Schutzzielen

Dabei sind die nachfolgend aufgeführten Nutzungsanforderungen einschließlich der Berücksichtigung von Meeresschutzgebieten sowie von Raumordnungsgebieten als Ausdruck einer integrativen Gesamtplanung zu beachten.

Nutzungen, Meeresschutzgebiete und sonstige gebietsbezogene Kategorien (Schwerpunktt Themen für Planungs- und Abstimmungsprozesse für die deutsche Ostsee sind nachfolgend im Fettdruck)

- **Schifffahrt (Durchfahrt);**
- Schifffahrt (Einleiten, Müll u.ä.);
- Einbringen/**Verklappung;**
- **Fischerei;**
- Mari-/Aquakultur;
- **Rohrleitungen;**

- **Seekabel;**
- **Rohstoffentnahme (Kiese/Sande);**
- Rohstoffentnahme-Erdöl/Erdgas;
- **Offshore-Windenergieparks;**
- sonstige Offshore-Plattformen;
- Wissenschaftliche Meeresforschung;
- **Militärische Handlungen;**
- Jagd;
- **Tourismus/Erholungsnutzung;**
- Zivile Luftfahrt;
- **Altlasten;**
- **Kulturgüter/Archäologische Denkmale;**
- Küsten- und Hochwasserschutz
- **Meeresschutzgebiete** (Schutzkategorien unterschiedlicher Art wie BSPA, PSSA, FFH-Gebiet, EU-Vogelschutzgebiet, Naturschutzgebiet, Landschaftsschutzgebiet, Nationalpark, Biosphärenreservat, Naturpark)
- **Raumordnungsgebiete** (Vorrang-, Vorbehalts-, Eignungsgebiet und sonstige Gebietskategorien)

Eine im IfAÖ erstellte Machbarkeitsstudie zum Aufbau eines Informationssystems für die Raumordnung im Gebiet der Ostsee⁵⁵ beinhaltet eine Recherche, welche der vorstehenden Daten in wessen Zuständigkeit in welcher Form verfügbar sind.

In der Zwischenzeit hat sich die Situation weiter in Richtung webbasierte Datenlieferung entwickelt. Insbesondere das [GeoSeaPortal](#) des BSH, welches Web Map Services (WMS) wichtiger Datenebenen anbietet, soll laut einer [Pressemitteilung des BSH](#) in absehbarer Zeit auch in der Lage sein, Web Feature Services (WFS) anzubieten. Dies würde die Möglichkeit der echten, nicht nur bildhaften Einbindung tagesaktueller Daten mittels webbasiertem Datenzugriff für eigene Applikationen eröffnen.

Die Darstellung wesentlicher Ebenen ist der Karte 4 „Elemente der Raumordnung und Nutzungen“ im Kartenanhang zu entnehmen.

Im Zusammenhang mit der Erschließung der AIS-Verkehrsdaten (siehe Anhang AIS-Verkehrsdichte) wurde der Versuch unternommen, diese mit bestehenden Seeverkehrsausweisungen der Raumordnungsbehörden zu vergleichen. Dabei zeigten sich deutliche Abweichungen im „realen“ AIS-Schiffsverkehr zu den von der Raumordnung bereitgestellten Korridoren (Abb. 29).

⁵⁵ Machbarkeitsstudie für einen integrativen Aufbau eines datengestützten Informationssystems für die Raumordnung auf dem Meer und das integrierte Küstenzonenmanagement“ im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, IfAÖ 2006

Weiterhin erkennt man einen regen Schiffsverkehr im Bereich von Kriegers Flak (wahrscheinlich Fischerei oder Bauaktivitäten FINO II). Ebenso fällt die mangelnde Abdeckung im westlichen Teil (keine Stationsdaten von Travemünde) und der Radarschatten nordöstlich von Bornholm auf.

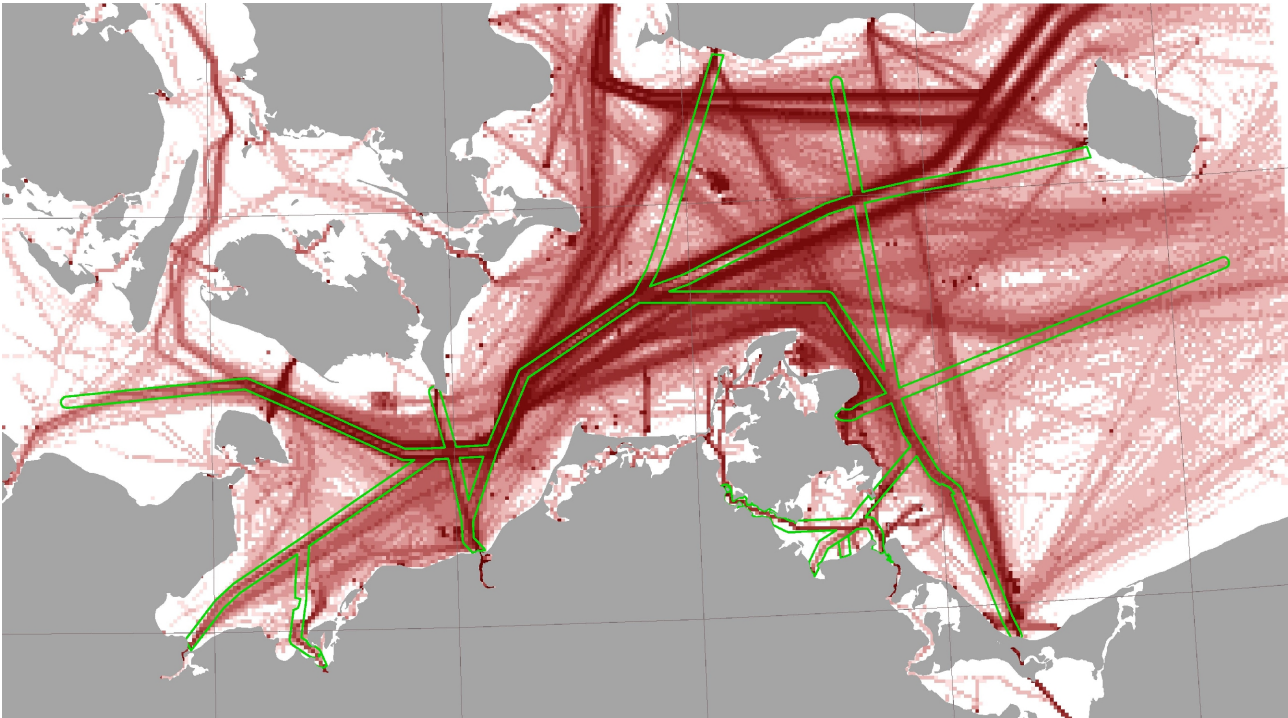


Abbildung 29: Visualisierung AIS-Schiffsverkehrsdaten (rot), Schiffsverkehrswege aus Raumordnungsprogramm (grün)

5.3 Wissenschaftliche Grundlagen

Bei allen wissenschaftlichen und gutachterlichen Arbeiten im Gebiet der deutschen Ostsee sind Aussagen zum Salzgehalt, zur Temperatur und zu den Sedimenten notwendig. Die Aussagen betreffen verortete Angaben zum Maximum, Minimum, Durchschnitt und der Standardabweichung von Temperatur und Salzgehalt. Diese Informationen konnten als Anwendungsbeispiele unmittelbar aus der IMKONOS-Plattform abgeleitet werden (Karte 10 des Anhangs). Zu diesen Sachverhalten können Auswertungen des Bodenlayers Salz aus dem Modell QuantasOFF (Karte 8 des Anhangs) sowie Übersichtsdarstellungen über Profile des Salzgehaltes für ausgewählte Orte der Ostsee (siehe Karte 9 des Anhangs) „dazugeladen“ werden. Ebenso ist die Visualisierung von Informationen über das Vorkommen von Rote-Liste-Arten und die Abundanzverteilung ausgewählter Arten durch Analyse der Makrozoobenthos-Informationen aus dem Datenfundus des IfAÖ möglich (Karte 5 und 6 des Anhangs). Beispielhaft wurden schließlich Informationen zum Oberflächensediment statistisch analysiert und mit Dominanzanalysen der Benthos-Arten verknüpft (Karte 7 des Anhangs).

Aus den Modelldaten des QuantasOFF-Systems war es über IMKONOS-Tools möglich, an allen Punkten des Modells statistische Parameter der hydrologischen Größen Salzgehalt und Temperatur

zu berechnen und zur Visualisierung an ein geographisches Informationssystem zu übergeben. Durch die Anwendungsschicht des im IMKONOS integrierten Statistikpakets R konnten Diagramme mit umfangreichen statistischen Auswertungen für vorher ausgewählte Stationen erstellt werden. Diese wurden mit den im GIS erstellten Karten zu einer Präsentation (Karten 8, 9 und 10 des Anhangs) zusammengefügt.

Auf einer weiteren Abstraktionsebene wurden „Anfragen“ zu Rote-Liste-Arten gestellt. Die Karte 5 „Infauna, Anzahl Rote-Liste-Arten“ zeigt die Verteilung der Rote-Liste-Arten im Seegebiet von Mecklenburg-Vorpommern und Ost-Schleswig-Holstein sowie der Außerordentlichen Wirtschaftszone (AWZ). Dazu gehören die Seegebiete Fehmarnbelt, Mecklenburger Bucht, Darßer Schwellen, Arkonabecken und Pommersche Bucht sowie deren Randgewässer (Wismarbucht, Bodden).

Im gesamten Untersuchungsgebiet wurden 108 Arten der Roten Listen nachgewiesen. Regional sind deutliche Unterschiede der Anzahl der Rote-Liste-Arten zu erkennen, die verschiedene abiotische Parameter wie Salzgehalt, Temperatur und Sauerstoffgehalt, sowie auf Substrate und Exposition zurückzuführen sind.

Salzgehalt

Die Zusammensetzung der Lebensgemeinschaften der Ostsee wird maßgeblich durch den Salzgehalt geprägt. Der Salzgehalt nimmt in der Ostsee von Westen nach Osten mit zunehmender Entfernung zur Nordsee ab. Die Darßer Schwellen gilt als ökologische Grenze, die von zahlreichen marinen Arten nicht überwunden werden kann. Westlich der Darßer Schwellen wurden 105 und östlich 57 R-L-Arten festgestellt (als Ost-West-Grenze wurden 13°E angesetzt, da im östlichen Einflussbereich der Kadetrinne noch zahlreiche marine Arten vorkommen).

Submergenzzone

Als Submergenzzone wird der untere Wasserkörper der geschichteten Ostseegebiete bezeichnet, der sich durch hohen Salzgehalt und niedrige Temperaturen auszeichnet. In der Mecklenburger Bucht liegt diese Zone bei 16 – 20 m Wassertiefe. Mit zunehmender Tiefe wird sie durch stochastisch auftretenden Sauerstoffmangel begrenzt.

Arten, die im euryhalinen Bereich der Nordsee im Flachwasser leben, sind in der Ostsee gezwungen, in den Tiefenbereichen der salzreichen Zonen „abzutauchen“ (Submergenz). Die Submergenzzone zeichnet sich neben dem hohen Salzgehalt durch niedrige Temperaturen aus. Zu typischen Arten der Submergenzzone zählen u. a. die langlebigen Muscheln Isandmuscheln *Arctica islandica*, Astarten *Astarte* spp., Abgestutzte Klaffmuschel *Mya arenaria*, Kalk-Plattmuschel *Macoma calcarea* sowie verschiedene Polychaeten (*Terebellides stroemii*, *Lagis koreni*, *Euchone papillosa*) und Blumentiere (Anthozoa).

Habitate

Anhäufung der Rote-Liste-Arten sind im Bereich der Habitate "Sandbank" und "Riff", die miteinander assoziiert sind, sehr gut zu erkennen. Deutlich heben sich beispielsweise die Sandbänke "Sagasbank", "Hannibal", "Plantagenetgrund" und "Adlergrund" ab. Auch die Anhäufung von Rote-

Liste-Arten an der 20 m-Isobathe (Submergenzzone) und die artenarmen Sauerstoffmangel-Zonen unterhalb 20 m (Lübecker Bucht) zeichnen sich ab.

Abundanz ausgewählte Arten

Für 4 Arten des Makrozoobenthos wurde eine Analyse zur Abundanz vorgenommen und die Ergebnisse in der Karte 6 des Anhangs dargestellt.

***Arenicola marina*, Sandpier**

Der Sandpier oder Wattwurm ist eine marine Art, die in die westliche Ostsee eindringt. Der Wattwurm lebt in den Wattgebieten der Nordsee in schlickigen Sanden und ernährt sich von Detritus. Westlich der Darßer Schwelle, unter α -mesohalinen Salzgehaltsbedingungen (>10 psu) findet man den Sandwurm ähnlich wie in der Nordsee in den Windwatten. Er ist weit verbreitet in der Wismarbucht und an der Küste Schleswig-Holsteins.

Wie die Karte 6 des Anhangs zeigt, liegt in der südlichen und westlichen Mecklenburger Bucht das Hauptverbreitungsgebiet der Art in der Ostsee. Nach Osten verringert sich die Häufigkeit und der Wurm wandert aus der Flachwasserzone in tiefere Wasserschichten ab. Er verlässt seinen typischen Lebensraum, das Watt (Eulitoral) und zieht dem Salzgehalt nach, den er in den unteren Wasserschichten der Ostsee findet (Submergenz). Im Nordosten, am Rande des Arkonabeckens, wurde der Sandpier in über 40 m Wassertiefe angetroffen. Er meidet östlich der Darßer Schwelle die Boddengewässer, deren Salzgehalt in der β -mesohalinen Zone liegen (<10 psu).

***Arctica islandica*, Islandmuschel**

Die Islandmuschel kommt im Ostatlantik vom Weißen Meer bis zur Biskaya und im Westatlantik an der amerikanischen Küste von Neufundland bis Kap Hatteras vor. Es ist eine marine Art, die aber auch in das Brackwasser vordringt.

In der Ostsee kommt die Islandmuschel bis zum nördlichen Arkonabecken vor und dringt unter günstigen hydrografischen Bedingungen bis in das Bornholmbecken. Sie besiedelt Schlick und schlickigen Sand und benötigt kalte Temperaturen und einen Salzgehalt von mindestens 14 psu. Unter günstigen Umständen kann sie sehr zahlreich auftreten und hohe Biomassewerte erreichen.

Islandmuscheln erreichen in der Nordsee ein Alter von weit über 100 Jahren. Größenklassen und Altersringe, die ähnlich den Jahresringen in Bäumen ablesbar sind, zeigen, dass die Muschel auch unter Brackwasserbedingungen ein Alter von 50-70 Jahren erreicht. Als langlebige Art ist die Islandmuschel ein Indikator für Veränderungen in der Umwelt.

Die Islandmuschel kann über längere Zeit Sauerstoffmangel ertragen. Sie schließt ihre Schalen und lebt unter Laborbedingungen bis zu 70 Tage ohne Sauerstoff. Jungtiere sind offensichtlich empfindlicher. Sie ist daher recht gut an die zeitweise sauerstoffarmen Bedingungen im Tiefenwasser der Ostsee angepasst. Diese Toleranz hat jedoch Grenzen. Seit den 60er Jahren wird mit zunehmender Intensität und Häufigkeit von Sauerstoffmangel ein Rückgang der Islandmuscheln beobachtet, der in Gebieten unterhalb 20 m in der südlichen Lübecker und Mecklenburger Bucht zum Verschwinden der Art führte.

Die Vermehrung der Islandmuschel erfolgt über planktische Larven. Diese werden mit Meeresströmungen transportiert und setzen sich unter günstigen Bedingungen am Boden ab. So kommt es in der Mecklenburger Bucht fast jährlich zu Neubesiedlungen durch Larven der Islandmuschel. Unter günstigen Umweltbedingungen wachsen die Muscheln heran, unter ungünstigen Bedingungen sterben sie ab.

Aus der Karte 6 des Anhangs ist deutlich zu erkennen, dass die Islandmuschel ihr Hauptvorkommen im Einstromkanal in die Mecklenburger Bucht und dort selbst hat. Sie lebt am Rande der tiefen Becken in Wassertiefen von etwa 16-22 m Tiefe, wo sie hohen Salzgehalt und tiefe Temperaturen vorfindet. Nach Osten dringt sie über die tiefen Rinnen vor und ist in kleinen Vorkommen im Arkonabecken in Tiefen von > 40m präsent.

Weiter zeigt die Karte das Fehlen der Art in den Flachwasserzonen und inneren Küstengewässern sowie in den zentralen Becken der Lübecker und Mecklenburger Bucht. Im Flachwasser ist der Salzgehalt zu niedrig und die Temperatur zu hoch. Und in den tiefen Becken fehlt häufig der Sauerstoff.

***Mya arenaria*, Sandklaffmuschel**

Die Sandklaffmuschel ist nahezu über die ganze Ostsee verbreitet. Sie bevorzugt sandige Böden, in die sie sich etwa 20 cm tief eingräbt und dort ihr gesamtes Leben verbringt.

Die Karte 6 des Anhangs zeigt, dass die Sandklaffmuschel Sandböden bevorzugt und selten in die schlickigen Tiefen eindringt. Sie ist auch in den salzarmen Bodden in großer Dichte vertreten. Als Habitat bevorzugt sie den Lebensraumtyp „Sandbank“.

***Pygospio elegans* (kein Trivialname)**

Der Kleinpolychaet lebt in Sandböden mit einem geringen Schluffanteil und gilt als Begleitfana der FFH-Lebensraumtypen „Sandbank“ und „Windwatt“ und schlickigen Sanden und baut sich Röhren, in die er sich bei Gefahr zurück zieht. Mit seinen zwei langen Tentakeln tastet er die Oberfläche des Meeresbodens nach Nahrungspartikeln ab. Unter günstigen Bedingungen kann *P. elegans* massenhaft auftreten.

Die Karte 6 des Anhangs zeigt das Hauptvorkommen der Art auf den „Sandbänken“ Sagasbank an der Küste von Schleswig-Holstein, auf den zahlreichen Sandbänken um die Wismarbucht sowie auf den Darßer Schwelle und dem Plantagenet-Grund. Auch die großen Sandflächen der Pommerschen Bucht und der Boddenrandschwelle zum Greifswalder Bodden zeigen hohe Besiedlungsdichten. Die vorpommerschen Bodden erweisen sich vermutlich wegen des hohen Schlickgehaltes der Böden als weniger günstige Lebensräume.

5.4 Regionale Fachbeispiele aus der gutachterlichen Tätigkeit

5.4.1 Herangehensweise

Im Rahmen seiner gutachterlichen Tätigkeit hat das IfAÖ seit 1992 eine Vielzahl von Fachgutachten zu den Themen Benthos, Rastvögel und Fischerei sowie Umweltverträglichkeitsstudien, Unterlagen zur FFH-Verträglichkeitsprüfung, zur speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung u.ä. insbesondere bei Vorhaben der Offshore-Windenergienutzung erstellt.

Die Gutachten zu den Vorhaben der Offshore-Windparks Kriegers Flak, Ventotec Ost I, Baltic I und Arcadis Ost I AG wurden nun im Rahmen des IMKONOS-Projektes daraufhin untersucht, inwieweit Antworten auf gutachterliche Fragestellungen mit standardisierten „Auswertungs“bausteinen“ unterfüttert werden können. Im Folgenden werden die erkannten „Bausteine“, nach den Gutachten zu Rastvögeln, Benthos, Fischen und UVS gegliedert, mit Ausrissen aus den Altgutachten aufgeführt und die Möglichkeiten der Erstellung durch das IMKONOS-System eingeschätzt.

5.4.2 Rastvögel

Projektbezogen erhebt das IfAÖ Daten über rastende Seevögel. Dazu führt es zu festgelegten Terminen Schiffstransektfahrten und Befliegungen durch. Die gewonnenen Daten werden innerhalb der Gutachten in Form von Artenlisten mit Schutzstatus und Stetigkeitsinformationen (Abb. 30) sowie in Verteilungsdiagrammen der Arten und Diagrammen des saisonalen Auftretens ausgewertet (siehe Abb. 31). Das IMKONOS-System ist durch die Anwendung von SQL-Abfragetechniken in der Persistenzschicht und Kopplung mit Statistikauswertemodulen wie R-Serve in der Lage, diese Produkte zu liefern.

Tab. 5: Bei den Schiffszählungen erfasste Seevogelarten und ihr internationaler Schutzstatus.

Art	Stetigkeit	Status gemäß EU-Vogelschutz-RL ¹	Status gemäß AEWA ²
Sterntaucher <i>Gavia stellata</i>	45 %	I	X
Prachtaucher <i>Gavia arctica</i>	68 %	I	X
Hauben-/ Rothalstaucher <i>Podiceps cristatus/ grisegena</i>	32 %		X
Ohrentaucher <i>Podiceps auritus</i>	14 %	I	X
Kormoran <i>Phalacrocorax carbo</i>	36 %		X
Trauerente <i>Melanitta nigra</i>	77 %		X
Samtente <i>Melanitta fusca</i>	86 %		X

Abbildung 30: Artenliste mit Schutzstatus, OWP Adlergrund

Eine zweite Form der Präsentation stellt die kartographische Darstellung der Verbreitung einzelner Arten bzw. Artengruppen dar. Hierbei wird unterschieden nach der Darstellung reiner Beobachtungsergebnisse, eventuell auch im Zusammenhang mit anderen Größen wie Sediment und Störeinflüssen durch Schiffe, wie in Abb.32 und Abb.33 zu sehen.

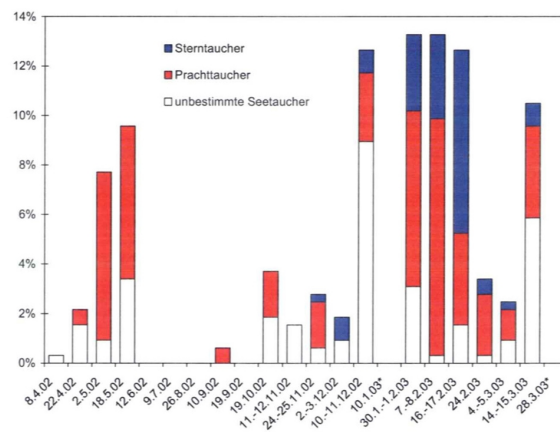
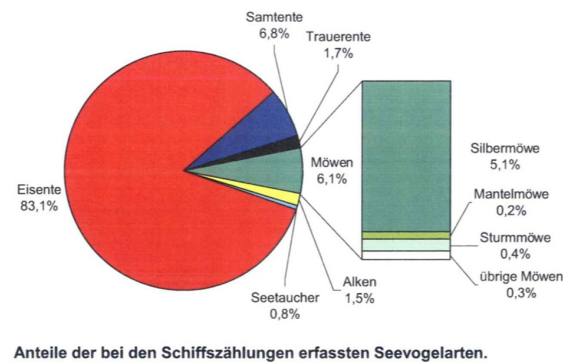


Abbildung 31: Diagramme mit Artenverteilungen und saisonalem Auftreten

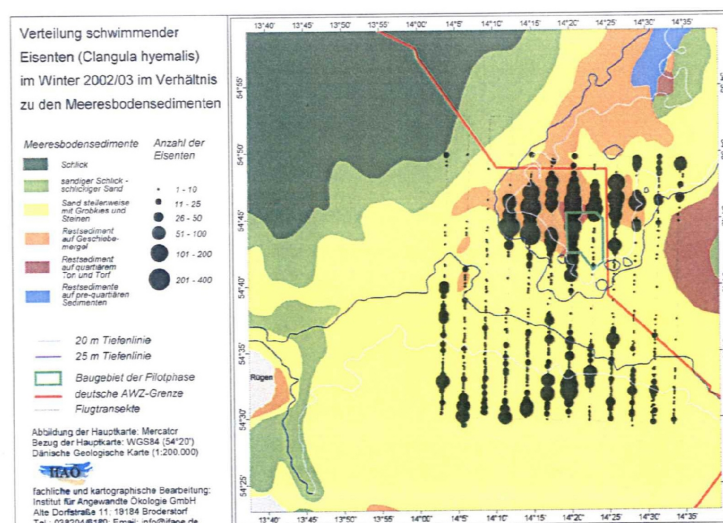


Abbildung 32: Habitatverhalten der Eisente in Bezug auf das Substrat

Zum anderen werden Beobachtungsergebnisse über ein Raster summiert, um Dichteangaben zu erhalten (maximale Rastdichten in Ind./km² siehe Abb.34).

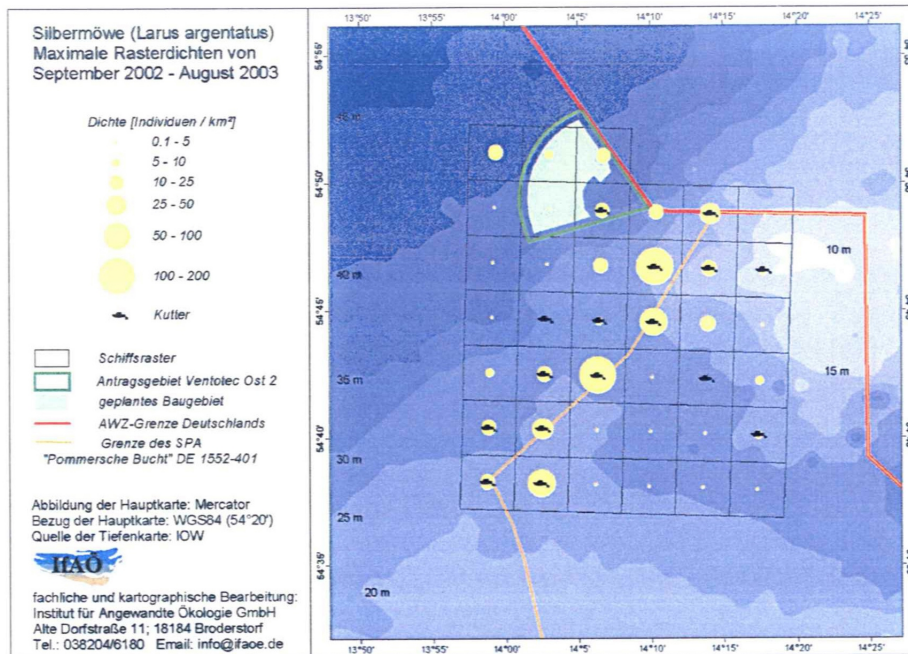


Abbildung 34: Maximale Rasterdichten Silbermöwe im Zusammenhang mit fischereilichen Tätigkeiten

Das IMKONOS-System ist zur Abfrage von Artenanzahlen in einem räumlich eingegrenzten Gebiet unter ggfs. zusätzlichen zeitlichen Einschränkungen und der anschließenden Auslieferung als georeferenzierte Punkte in der Lage. Ebenso sind statistische Auswertungen der Beobachtungsergebnisse, die in vordefinierte Raster fallen, mit dem hinter IMKONOS stehenden PostGIS-Modul⁵⁶ möglich.

5.4.3 Benthos

Mit Hilfe von Greifern werden Proben des Sediments an systematisch angeordneten Stationen im Untersuchungsgebiet und in vom Projekt unbeeinflussten Referenzgebiet genommen, laut Standarduntersuchungskonzept⁵⁷ jeweils 2 Frühjahrs- und zwei Herbstbeprobungen. Die im Sediment lebenden wirbellosen Tiere mit Größen über 1 mm werden als Infauna bezeichnet und nach Art, Anzahl und Größe bestimmt. Diese Daten bilden die Grundlage der Infauna-Datenbank des IfAÖ.

Bei einer Auswertung einer Vielzahl von im IfAÖ erstellten Fachgutachten zum Thema „Benthos“ wurden Tabelle, Diagramme, statistische Analysen und Kartenabbildungen als Visualisierungen der

⁵⁶ PostGis, eine Erweiterung der PostgreSQL-Datenbank um Gis-Feature: <http://postgis.refractory.net/>

⁵⁷ Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) (2007). Standarduntersuchungskonzept für Genehmigungsverfahren nach Seeanlagenverordnung. 2. Fortschreibung. Hamburg, Rostock.

Daten gefunden, diese waren auf Grund von verschiedenen Stationen und umfangreicherer Artenlisten komplexer als bei den Vögeln. Die Tabellen (Abb. 36) beziehen sich z.B. auf Artenlisten, den Schutzstatus, Abundanzen und Präsenzen. Diagramme (Abb. 35) veranschaulichen die Individuenanteile dominanter Arten.

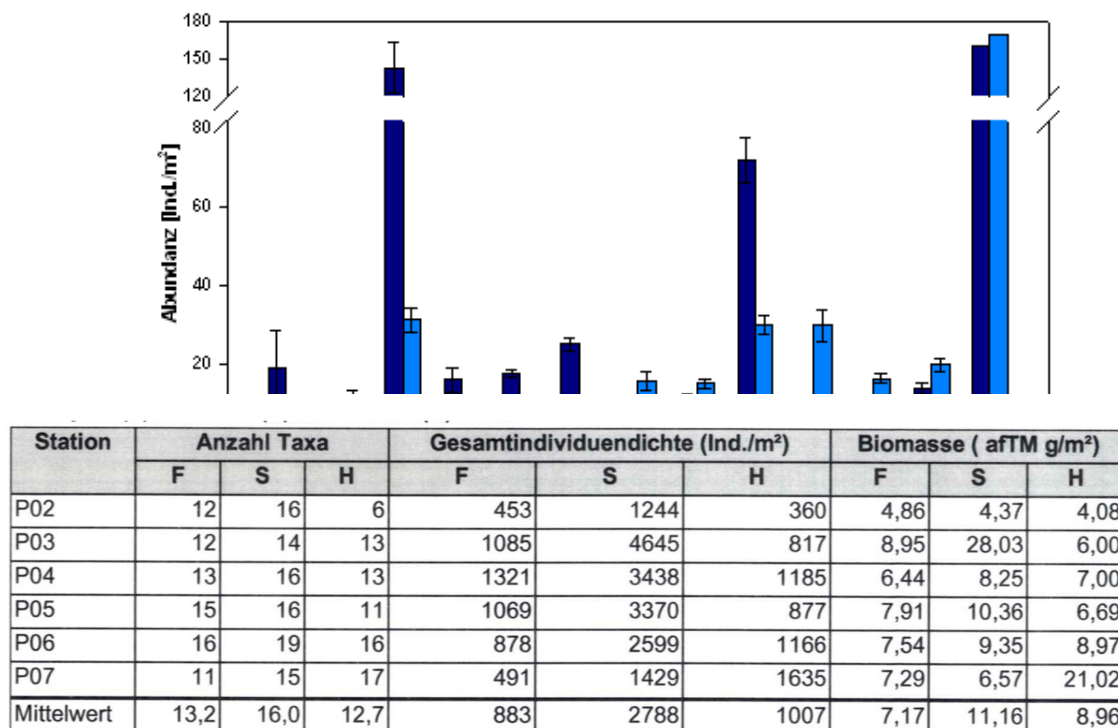


Abbildung 36: Tabelle mit Arten-, Individuen- und Masseauswertungen

Einen wichtigen Aspekt der Beschreibung der im Projektgebiet vorhandenen benthischen Systeme stellen Gemeinschafts-, Cluster- und Indikatorartanalysen dar (Abb 37). Es wird bei der Weiterentwicklung des IMKONOS-Systems zu prüfen sein, wie diese mit verschiedensten Programmen (PRIMER, PC-Ord, MARS) an statisch ausgekoppelten Datensätzen durchgeführten Untersuchungen mittels Online-Zugriff über R-Serve realisiert und über räumliche und zeitliche Eingrenzungen an einer Auswertoberfläche variiert werden können.

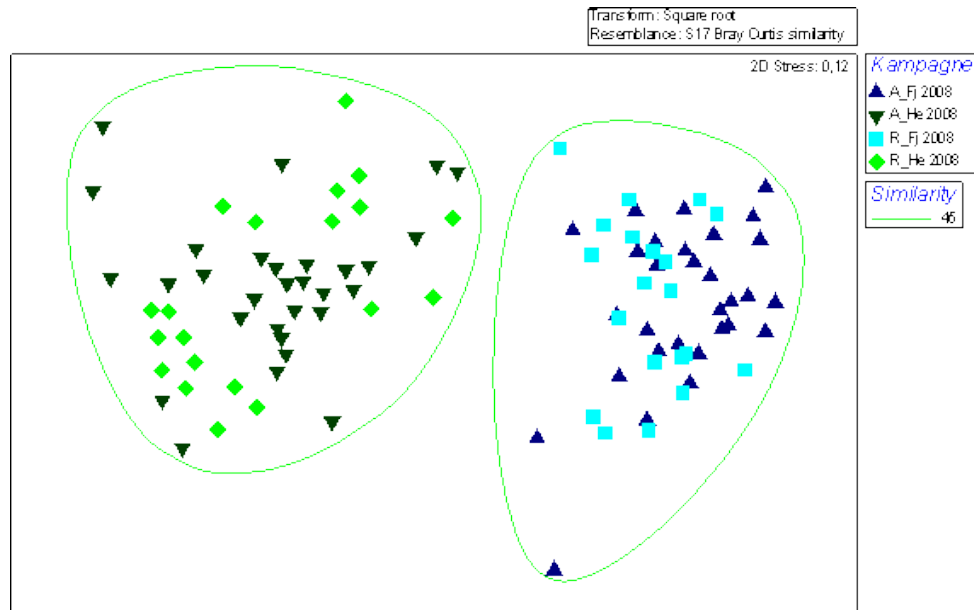


Abbildung 37: nMDS-Analyse zweier Gebiete im Frühjahr und Herbst

Abundanzen charakteristischer Arten gehören ebenfalls zu den verwendeten Abbildungen. Im Zusammenhang mit Informationen zu Wassertiefe und Salzgehalt gestatten sie die Beschreibung von charakteristischen Lebensräumen im Untersuchungsgebiet und die Abschätzung von Konflikten im Zusammenhang mit Vorkommen streng geschützter Arten (Abb. 38). In Karte 5 und in einer tabellarischen Auswertung auf Karte 7 des Kartenanhangs wird gezeigt, dass das IMKONOS-System auch diesen Aufgaben gewachsen ist.

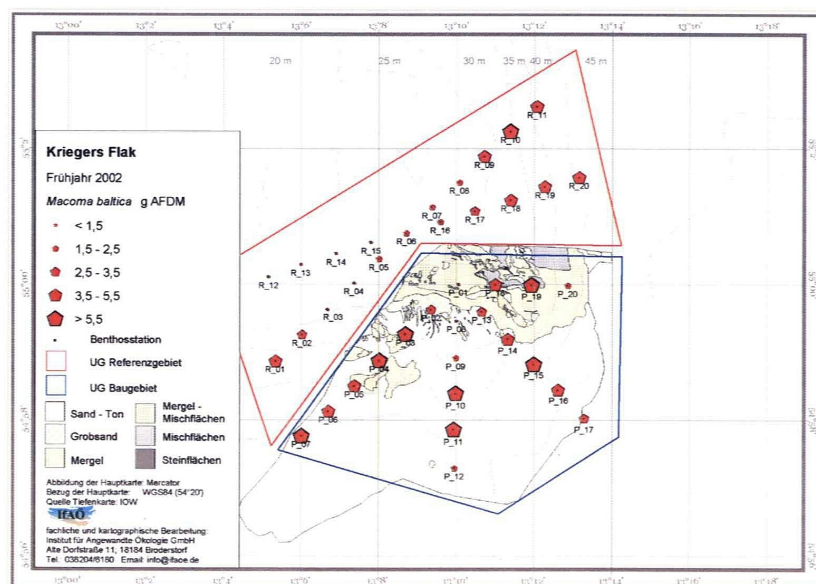


Abbildung 38: Räumliche Verteilung *Macoma Baltica*

5.4.4 Fische und Fischerei

Gutachten zu Fischen und der Fischerei liegen im Vergleich zum Benthos weniger Daten zu Grunde. Bei Schleppzügen zwischen Anfang- und Endpunkt einer Probestrecke werden Art, Anzahl, Länge und Gewicht der gefangenen Fische bestimmt und in Form von Artenlisten und Anteils- und Verteilungsdiagrammen ausgewertet.

Tab. 6: Mittelwerte (\pm SD) der Biomassen [kg ha^{-1}] aller Fischarten der drei Fischereikampagnen 2002 mit WPT.

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Mittel Frühjahr	Mittel Sommer	Mittel Herbst	Gesamt Mittel	\pm SD*
<i>Ammodytes spec.</i>	Kleiner Sandaal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Anguilla anguilla</i>	Flussaal	0,87	0,35	0,00	0,37	0,57
<i>Clupea harengus</i>	Hering	0,00	0,01	0,00	0,01	0,02
<i>Gadus morhua</i>	Dorsch	4,26	1,46	9,24	4,65	4,71
<i>Hyperoplus lanceolatus</i>	Großer Sandaal	0,01	0,60	0,00	0,26	0,58

*SD=Standardabweichung vom Mittelwert

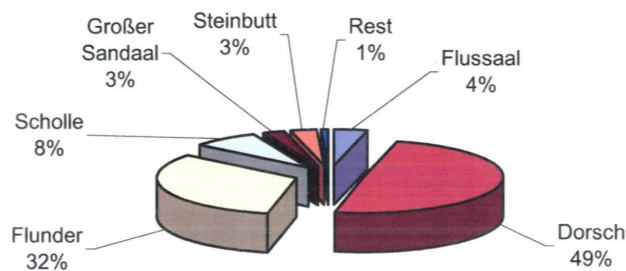


Abbildung 39: Saisonale Verteilung der Anteile der Fischarten

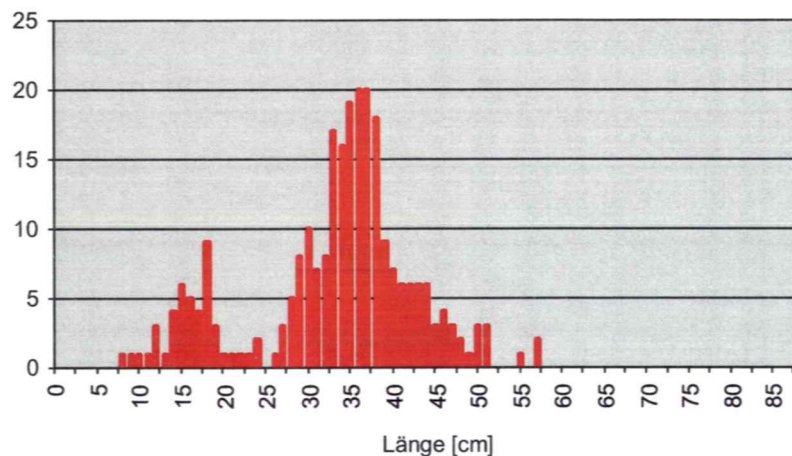
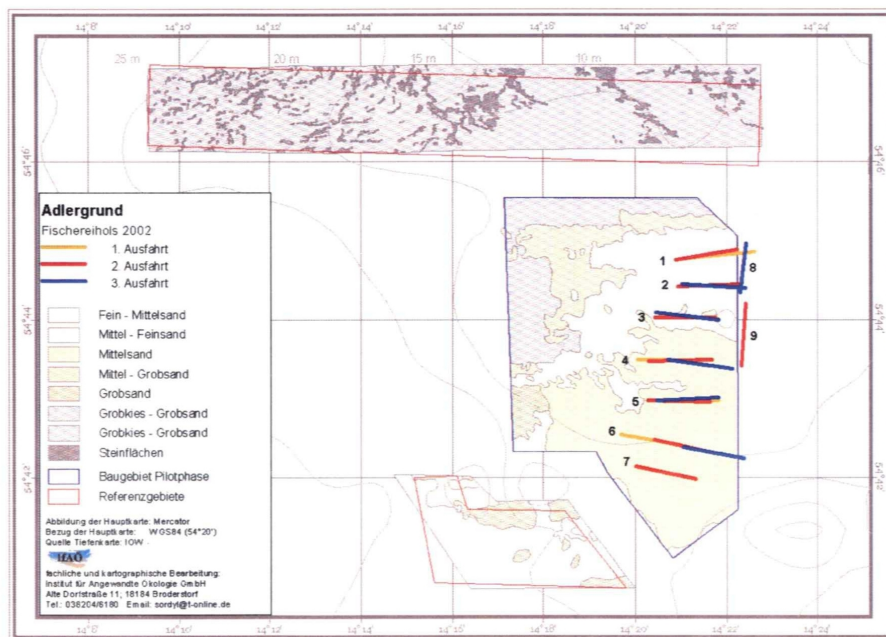


Abbildung 40: Längenverteilung der gefangenen Dorsche

Die Daten der Fischhols werden zur Zeit in statischen Excel-Tabellen abgelegt und mittels

statistischer Tools bearbeitet und dargestellt. Eine Überführung in ein persistentes Datenbanksystem wie in anderen Fachbereichen wäre aus zwei Gründen ratsam. Einerseits können immer wiederkehrende statistische Auswertungen (Gemeinschaftsanalysen, MDS, Cluster) und Abbildungen einmal programmiert und automatisiert abgearbeitet werden, zum anderen würde ein Vorliegen in einem leicht zugreifbaren Datenbankformat (SQL, CSV) die Konvertierung in andere, von Auftraggebern geforderte Formate erleichtern.

Die kartographische Abbildungen beschränken sich zumeist auf die Darstellung der abgearbeiteten Fischhols (Abb 41).



Ein zweiter

Abbildung 41: Fischereihols Projekt Adlergrund

Themenkomplex betrifft Untersuchungen zur Fischerei. Hierbei sind Auswertungen der vom BLE⁵⁸ bereitgestellten Fangstatistiken in relativ großen ICES-Rechtecken eine Variante (Abb. 42).

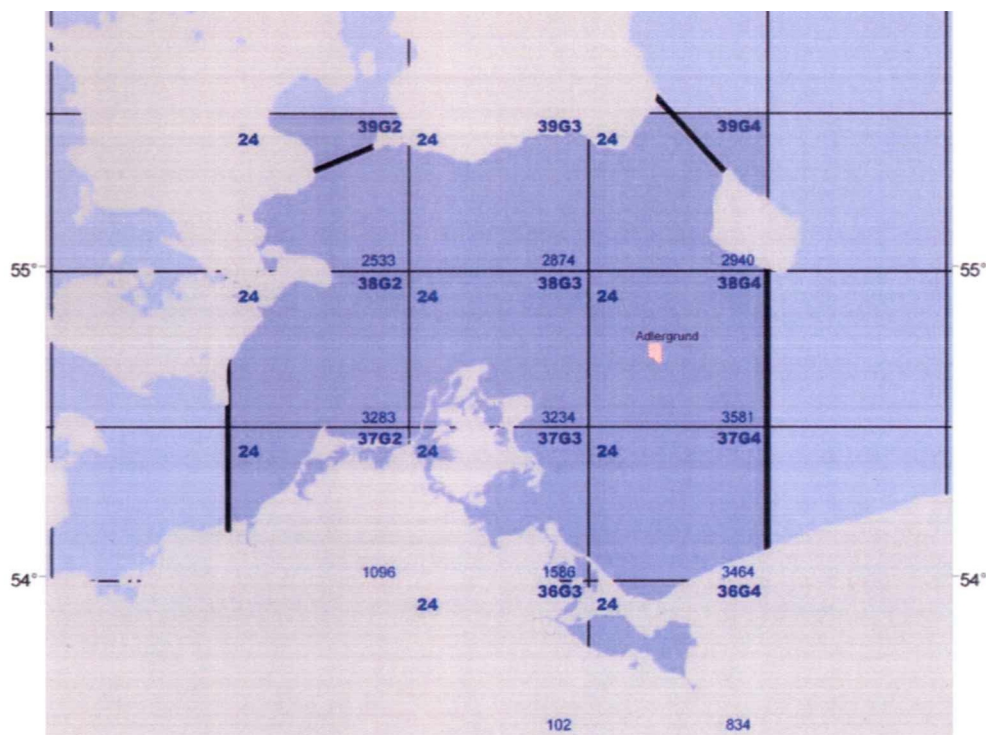


Abbildung 42: ICES-Planquadrate zu Fischereidaten

Die Daten hierzu müssen rechteckweise genau spezifiziert beantragt werden und gelangen nach „angemessener“ Bearbeitungszeit als Excel-Daten zum Bearbeiter. Ein Online-Zugriff auf gewünschte Daten in ausgewählten Planquadraten und eine anschließende Auswertung und Darstellung (Abb. 43) mit R-Serve würde nach Angaben der Sachbearbeiter eine enorme Arbeitserleichterung mit sich bringen.

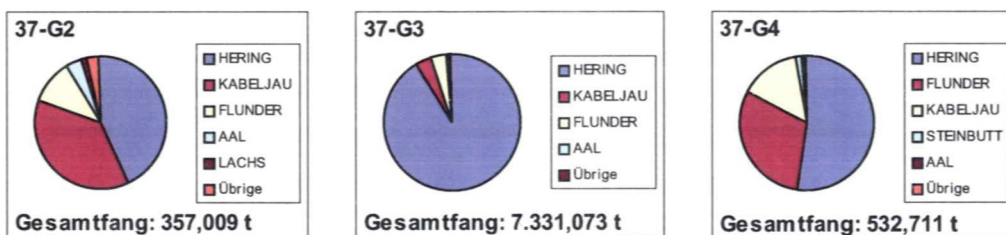


Abbildung 43: Fangstatistiken für ausgewählte ICES-Quadrate

Beobachtungen von Fischkuttern und Netzen, die bei der Kartierung von Rastvögeln in die Vogeldatenbank aufgenommen wurden, können eine wertvolle Hilfe zur Beschreibung lokaler Fischereiaktivitäten sein (Abb. 44).

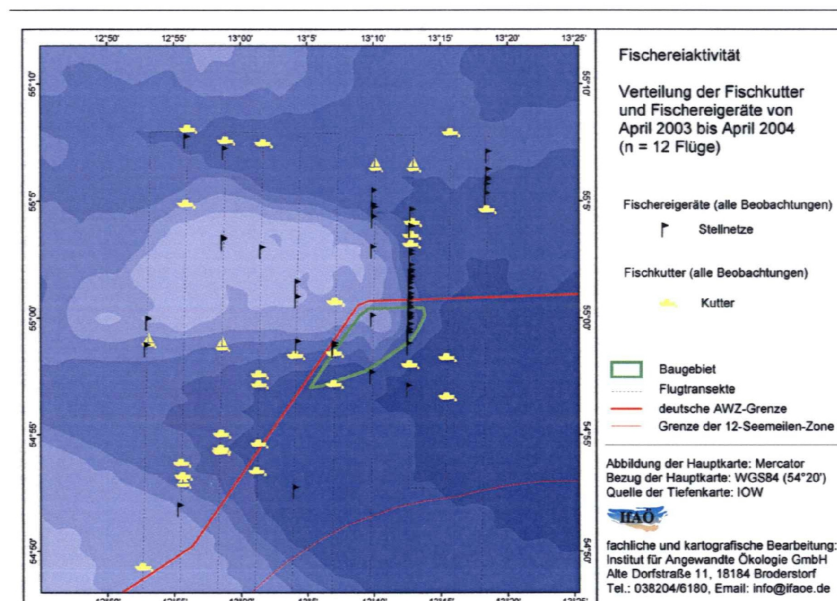


Abbildung 44: Fischereiaktivitäten im Bereich Kriegers Flak

5.4.5 Weitere Auswertungen

In allen Gutachten zu Offshore-Windkraftanlagen wird das Projektgebiet in einen räumlich größeren Zusammenhang eingeordnet und hinsichtlich des geomorphologischen, sedimentologischen und insbesondere hydrologischen Zustandes beschrieben. Dazu sind mit der Erschließung der IOW-QuantasOFF-Datenbank des IOW und entsprechenden Thematisierungen (siehe Karten 8, 9 und 10 des Anhangs) umfangreiche Vorarbeiten für eine detaillierte Darstellung des hydrologischen Systems geliefert worden.

Eine weitere Thematik sind Auswertungen von Sedimentbeprobungen des Untersuchungsgebietes. Diese werden im IfAÖ an die Benthosstationen gekoppelt in einer Datenbank vorgehalten und beinhalten insbesondere Aussagen zur Sedimentart und dem Anteil an organischem Material. Diese Angaben können von IMKONOS der Datenbank entnommen und ihrer Lage entsprechend visualisiert werden (Abb. 45). Ebenso sind Aussagen zur Korngrößenverteilung darstellbar (Karte 7 im Kartenanhang).

Schließlich liefern Videobefahrungen entlang vordefinierter Transekte wichtige Beiträge zur Informationsgewinnung über ein Projektgebiet. Hierbei wird Filmmaterial, welches nach Lage und Zeit referenziert ist, gewonnen (Abb. 46).

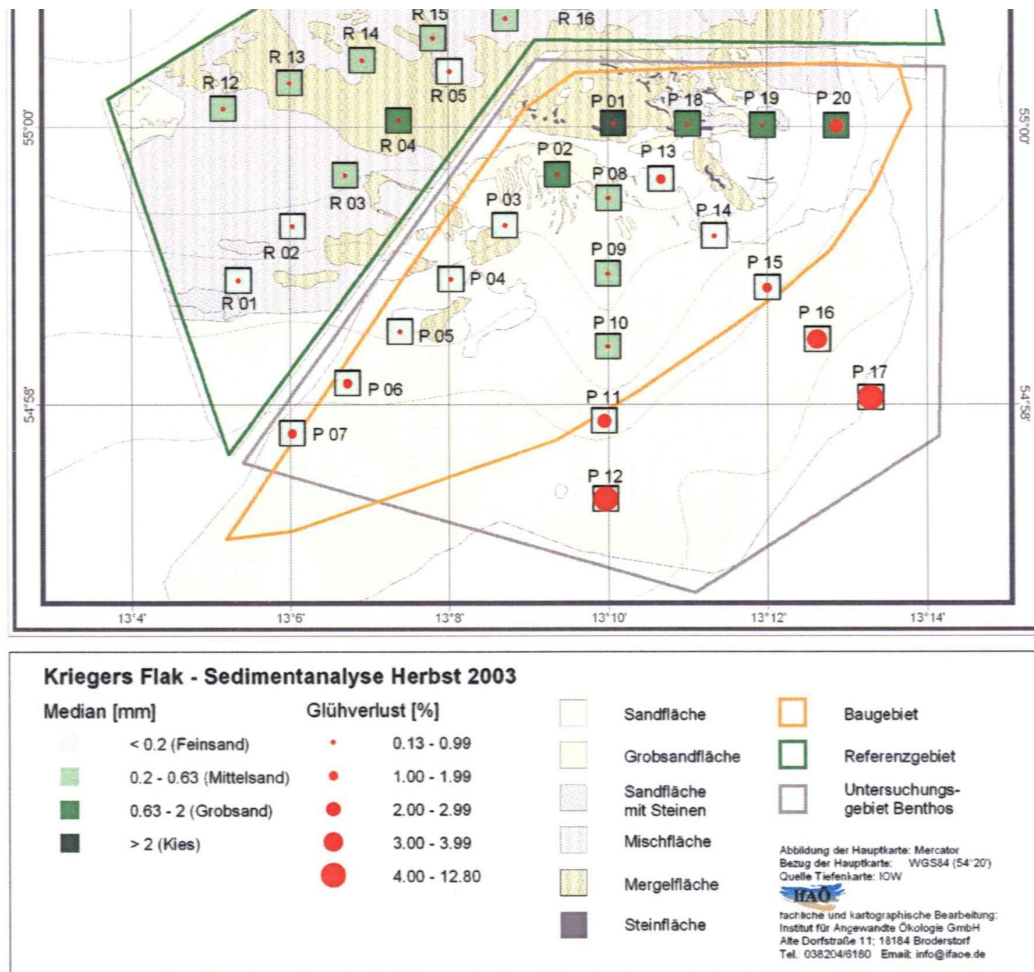


Abbildung 45: Sedimentanalyse Projekt Kriegers Flak



Abbildung 46: Standbild einer Videoaufnahme, oben Zeitleiste, unten Georeferenzierung

Dieses Material wird nach verschiedenen Gesichtspunkten (Sedimentart, Vorkommen Steine, Dichte des Bewuchs) durchgesehen und die Transektpunkte entsprechend attribuiert (Abb. 47).

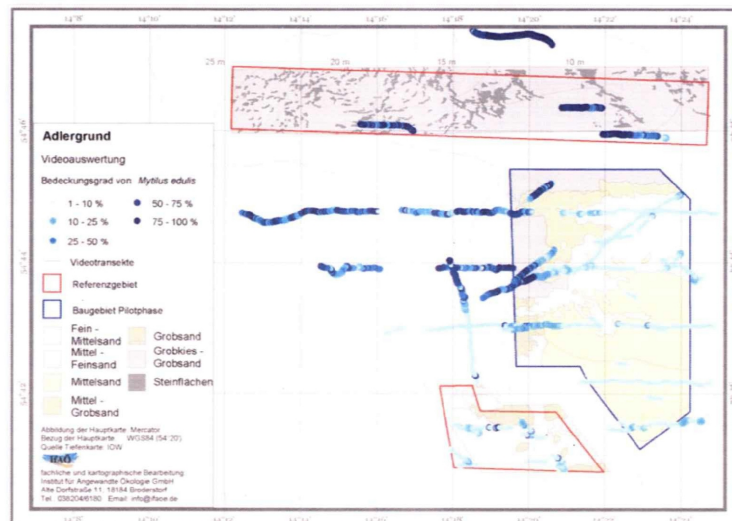


Abbildung 47: Videoauswertung Bedeckungsgrad mit Miesmuscheln

Eine diesbezügliche Geo-Datenbank wird momentan am IfAÖ entwickelt und kann einen effektiven Zugriff auf die ausgewerteten Informationen liefern. Durch eine digitale Aufbereitung des analogen Videomaterials, Auskopplung aussagekräftiger Standbilder und georeferenzierter Anbindung der Videosequenzen soll in einer zweiten Stufe ein wesentlich effektiverer Zugriff auf das eigentliche Videomaterial realisiert werden. Das IMKONOS-System wird Dank der zugrundeliegenden PostgreSQL-Datenbank in der Lage sein, auch auf gespeicherte Videodateien zuzugreifen.

6 Diskussion und Ausblick

6.1 Vorbemerkungen

Die Machbarkeitsstudie hat aufgezeigt, dass schon heute mit dem IKONOS-Projekt alle technologischen Voraussetzungen existieren, um die zukünftige interdisziplinäre Zusammenarbeit von Personenkreisen, die einen effizienten Zugang zu wissenschaftlichen Datengrundlagen und deren zielführende Aufbereitung benötigen, neu zu definieren. Somit kann IMKONOS bspw. ein Element einer möglichen „Collaborative Working Environment“ sein, einer Umgebung, in der wissenschaftliche Inhalte barrierefrei zur Verfügung stehen, diskutiert werden können und entsprechende wissenschaftliche Meinungsbildung geschehen kann. Im Vordergrund steht hierbei der Effizienzgedanke: Dem Nutzer/ Anwender möglichst ressourcenschonend im Hinblick auf Zeit und Kosten exakte und hochqualitative Daten, entsprechend seiner Fragestellung aufbereitet, zur Verfügung stellen zu können.

Um das Tor zu einer derartig effizienten interdisziplinären Zusammenarbeit aufstoßen zu können, waren und sind im weit größeren Umfang zukünftige Vorarbeiten zu leisten bzw. Ressourcen zu investieren. Diese gliedern sich zum einen in die Optimierung der Art und Weise, wie die bisherigen Datenbanken in IMKONOS eingebunden sind, verbunden mit der Erschließung weiterer elektronischer Datenquellen. Zum anderen muss der Übergang von Beispiel-Tools, die die technische Machbarkeit demonstrieren zu einem performanten Produktionssystem erfolgen, das mit den Bedürfnissen der beteiligten Anwender wächst. Im Folgenden werden die Herausforderungen bei diesen Fragestellungen aus technologischer Perspektive und im Anschluss hieran aus Perspektive der institutionellen Zusammenarbeit beschrieben.

6.2 Datenbanken

Zum gegenwärtigen Zeitpunkt existiert (mit Ausnahme der Sedimentdatenbank des IOW) keine Fachdatenbank, die online als Datenprovider Datenströme zur Weiterverarbeitung durch andere Programme generieren kann. Die Benthos-, Vogel, Sediment- und Klimadatenbanken des IfAÖ sind technisch ebenfalls dazu in der Lage.

Für ein funktionierendes und vor allem aktuelles System (der Aktualitätsstand einiger eingearbeiteter Probedaten ist das Frühjahr 2007) müssten weitere Partner (ICES, Klimadatenprovider und IOW QuantasOFF unter besonderer Berücksichtigung des Datenformates netCDF) dazu bewegt werden, ihre Daten auf ihren Rechnern unter ihren Bedingungen online zu stellen. Dies beinhaltet einerseits die Bereitschaft der Datenbesitzer, andererseits die technische Erarbeitung und /oder Freischaltung der entsprechenden Online-Datenbanken.

Zur Abdeckung offener Themenkomplexe (ICES-Fischdaten, MINOS, POD-Auswertungen Meeressäuger) wäre eine Einbindung der noch abwartenden Institutionen unabdingbar. In einem ersten Schritt könnte die Erarbeitung einer „kleinen“ Probedatenbankvariante innerhalb der Persistenzschicht des laufenden IMKONOS-Probesystems das Potential einer standardisierten Datenbank für die Besitzer selbst aufzeigen.

Eine Option für die Einbindung weiterer mariner Grundlagendaten ist die Anbindung der

Meeresumweltdatenbank des Umweltbundesamtes MUDAB. Erste Kontakte verliefen vielversprechend⁵⁹.

Auch die bestehenden Datenbankimplementierungen besitzen Verbesserungspotential (AIS-Daten - Erarbeitung eines Jahressatzes mit Abdeckung der westlichen Ostsee; methodische Verbesserungen der Sedimentdatenbanken des IfAÖ, Untersuchung des ESAS-Datenbankstandards für die Vogeldatenbanken). Bei Vorlage von Daten für die inneren Boddengewässer und einiger nicht abgedeckter Bereiche ist auch eine Verbesserung der Bathymetrie der Ostsee ein lohnendes Ziel.

Um die bei der Modellierung von hydrologischen Daten auftretenden Datenmassen im verbreiteten Format netCDF performanter beherrschen zu können, sind umfangreiche Grundlagenforschungen zum Abfragesyntax des freien Adressierungsmodells unabdingbar, die hierbei gewonnenen Erfahrungen könnten dann direkt in andere aktuelle Bundesprojekte einfließen.

6.3 Standardisierung und Entwicklung neuer Anwendungen

Die Implementierung des IMKONOS-Systems besteht zum einen aus dem im vorstehenden Abschnitt behandelten Datenbankmodul und zum anderen aus einer webbasierten Sammlung von Tools zur Abarbeitung bestimmter Fragestellungen, die neben umfangreichen Projektdokumentationen auf einer Webs-Site angeordnet sind⁶⁰.

Zum gegenwärtigen Zeitpunkt (September 2009) stellen die vorgestellten Beispiele für Tools und Produkte lediglich technische Machbarkeitsstudien dar. Für eine echte Produktionsumgebung wäre eine Gliederung unter fachlichen und methodischen Gesichtspunkten sinnvoll. Bei der Sichtung der Beispiele in Abschnitt 5.4 und der parallel durchgeführten Diskussion mit beteiligten Gutachtern wurde das hohe Standardisierungspotential von über der Hälfte der verwendeten Abbildungen, Tabellen und Diagrammen aus den Bereichen Benthos, Seevögel und Fischen deutlich.

Eine weitere Anwendung, für die ein großer Bedarf besteht, ist die Weiterentwicklung des am IfAÖ erstellten Autökologischen Atlases. Hier stehen die Datenauswahl von Benthosdaten zu konkreten Windparkp-Projekten und deren Visualisierung in standardisierten Tabellen und Stationsprotokollen im Vordergrund. Dies ist ein Beispiel für eine effektive Verknüpfung von verschiedenen Forschungsvorhaben.

Alle beteiligten Verbundpartner sind eingeladen, sich mit eigenen Produkten und Wünschen an der „Werkzeugsammlung“ zu beteiligen. Das für die Kreierung eines Produktes benötigte Know-how wurde innerhalb des Projektes dokumentiert (siehe Beispielskripte^{61 62}), es besteht ebenso die Möglichkeit, die Strukturen für gewünschte Produkte als Dienstleistungen zu kreieren.

6.4 Institutionelle Zusammenarbeit

Im Rahmen des Projektes IMKONOS wurden zahlreiche Kontakte zu Datenbankbetreibern etabliert. Von dem ursprünglichen 26 potentiellen Datenbanken wurden bis zum Ende der

59 Meeresumweltdatenbank des Umweltbundesamtes www.mudab.de, dort unter MUDAB-Webclient

60 Projektseite des IMKONOS-Projektes www.ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web

61 <http://www.ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/quantiles-per-month-dframe-print.html>

62 <http://www.ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/example-statistic.html>

Machbarkeitsstudie 21 Datenbanken an das System angebunden. Neben zeitlichen und technischen Limitierungen standen im Besonderen implizite Fragestellungen bei der Verwertung des „geistigen Eigentums“ der potentiellen Kooperationspartner im Vordergrund.

Sofern also mögliche Datenprovider erarbeitetes Know-how zur Verfügung stellen, müssen bei der mehr als lohnenswert erscheinenden Weiterentwicklung des IMKONOS-Systems folgende Aufgabenpakete in einem Folgeprojekt bearbeitet werden:

1. Definition des Nutzungs- oder gar des Geschäftsmodells
2. Festlegung des potentiellen Nutzerkreises bzw. –kreise
3. Klärung der Schutzrechte des geistigen Eigentums/ Daten

Insbesondere privatwirtschaftliche Institutionen haben den „Wissensschatz“ ihrer Datenbanken über Jahre der Projektarbeit generiert und sich damit ein Differenzierungsmerkmal zu ihren Wettbewerbern erarbeitet. Bei wissenschaftlichen Institutionen der öffentlichen Hand herrscht ebenso das Bedürfnis vor, Datengrundlagen gezielt jedoch nicht inflationär zur Verfügung zu stellen. Voraussetzung einen Kooperationspartner zur Bereitstellung seiner Datengrundlagen für IMKONOS zu bewegen, ist somit eine klare Definition des Nutzungsmodells eines derartigen Systems, bzw. in einer weiteren Stufe möglicherweise des Geschäftsmodells. Der Mehrwert der eigenen Datenbereitstellung für ein „fremdes“ System ist für den Kooperationspartner klar herauszuarbeiten.

Hiermit verbunden ist eine Festlegung des Nutzerkreises des IMKONOS-Systems. Beispielsweise könnte der Nutzerkreis lediglich aus den Unternehmen und ihrer Mitarbeiter bestehen, die gegenseitig ihre Daten bereitstellen, wobei sicherlich der Mehrwert aus der Nutzung aggregierter/ aufbereiteter Datennutzung versus eigener Datenbereitstellung individuell unterschiedlich sein ausfallen wird. Der Einbezug der öffentlichen Nutzung eines IMKONOS-Systems führt wird zwangsläufig zu der komplexen Fragestellung der Vergabe individueller Nutzungsrechte führen, die zugriffsfähigen Datenumfang bzw. Datentiefe begrenzen oder die Ausgabeform der Daten definieren.

Gerade im Falle öffentlich zugänglicher und aufbereiteter Daten schließt sich die Frage nach dem Schutz und der Kenntlichmachung der „Besitzverhältnisse“ geistigen Eigentums an. Dies führt bis hin zu der Herausforderung, inwiefern durch das Zusammenführen und Verarbeiten isolierter Datengrundlagen neu entstandene Informationen und Schlussfolgerungen ab welcher Grenze Kennzeichnung erfahren müssen. Nur mit präzise erarbeiteten „Spielregeln“ können hierbei Bedenken der Datenprovider ausgeräumt werden und diesen die Kooperation im Rahmen des IMKONOS-Projektes erleichtert werden.

„Last but not Least“ ist die Bereitstellung einer Austausch- und Dokumentationsplattform, die sowohl den potentiell ansteigenden Ressourcenverbrauch bei wachsender Nutzerzahl befriedigt wie auch den speziellen Sicherheitsanforderungen durch unterschiedliche Nutzungsberechtigungen nachkommt, zu diskutieren.

Abschließend kann resümiert werden, dass mit vorliegendem Bericht das eigentliche Potential des IMKONOS-Systems in Grundzügen skizziert und mit Anwendungsbeispielen sehr gut dokumentiert

werden konnte. Die volle Ausschöpfung dieses Potentials sollte Grundlage für entsprechende Folgeprojekte sein. In einem ersten Schritt ist die Machbarkeitsstudie IMKONOS damit dem Grundsatz gefolgt, dass der einzige Rohstoff, der „beim Teilen nicht weniger wird“, das Wissen ist.

7 Anlage Berichte

Name	Provider-ID	Name des Anhangs
1. SMHI Wetterdaten	SMHI.METEO.BED	ANHANG BAND METEO-A
2. ERA-40 S ECMWF Wetterdaten	ECMWF.ERA40.REANALYSE	ANHANG BAND METEO-B
3. ERA-40 P ECMWF Wetterdaten	Oberflächen- und Druckniveaudaten laufen unter einem Datenprovider	
4. DWD-KL90 Wetterdatenkollektiv	DWD.METEO.KL90.STATION	ANHANG BAND METEO-C
5. LUNG M-V Gewässergüte	LUNG.MV.GWG.IFAOE	ANHANG BAND HYDRO-A
6. ICES Hydrologie/ Hydrochemie	ICES.HYDRO	ANHANG BAND HYDRO-B
7. IOW-QantaAS OFF	IOW.HYDRO.QUANTAS.OFF	ANHANG BAND HYDRO-C
8. IfAÖ Hydrologie aus Benthos DB (Proxy)	IFAOE.HYDRO.BENTHOS	ANHANG BAND HYDRO-D
9. CGAR-SRTM	IMKONOS.GEO Auslieferung über den OGC Server	ANHANG BAND GEODATEN-A
10. GLCF EU-2000		
11. IOW Bathy 100m		
12. BSH-TKSG		
13. OSM	IOW.SEDIMENT.DYNOCS	ANHANG BAND SEDIMENT-B
14. IOW- SEDIMENT		ANHANG BAND SEDIMENT-A
15. IfAÖ-SEDIMENT	IFAOE.SEDIMENT.INFAUNA	ANHANG BAND BIOLOGIE-A
16. IfAÖ-BENTHOS	IFAOE.BIO.INFAUNA	ANHANG BAND BIOLOGIE-B
17. IfAÖ-Seevögel	IFAOE.BIO.AVES	ANHANG BAND ATHROPOGEN-A
18. AIS-Verkehrsdichte	AIS.PROPOSAL	

8 Anlage Karten

- Karte 1: Bathymetrie der Ostsee
- Karte 2: Marines und terrestrisches Geländemodell
- Karte 3: Auszug aus der Abdeckungskarte des Datensatzes Bathymetrie basierend auf den Topographischen Karten des Seegrunds (TKS)
- Karte 4: Elemente der Raumordnung und Nutzungen
- Karte 5: Infauna, Anzahl Rote-Liste-Arten
- Karte 6: Maximale Abundanz ausgewählter Arten für *Arenicola marina*, *Pygospio elegans*, *Arctica islandica* und *Mya arenaria*
- Karte 7: Sedimentkarte in Kombination mit den Dominanzarten des Makrozoobenthos für ausgewählte Orte der Ostsee
- Karte 8: Auswertung des Bodenlayers Salzgehalt aus dem Modell QuantasOFF
- Karte 9: Übersichtsdarstellung der Profile des Salzgehaltes für ausgewählte Orte der Ostsee
- Karte 10: Übersichtsdarstellung der Temperaturprofile und der Temperaturdynamik am Gewässergrund für ausgewählte Orte der Ostsee
- Karte 11: Lage von Infaunastationen und Gebieten der Vogelkartierung im Modellgebiet



IMKONOS

Interdisziplinärer Verbund
meereswissenschaftlicher Kompetenz für Nord- und Ostsee

ANHANG BAND

BIOLOGIE

BIO-A

zum Abschlussbericht September 2009

Beschreibung der Datenbank, des Datenproviders und

des WEB-Interfaces

IFAOE.BIO.INFAUNA

Arbeitsgegenstand:

Das Institut für Angewandte Ökologie GmbH (IfAÖ) besitzt mit seiner Datenbank für den Makrozoobenthos eine umfangreiche Datensammlung aus dem Bereich der Nord- und Ostsee, die weitestgehend auf eigenen Befahrungsdaten und Beprobungen vor Ort aufbaut. Die Datenbank umfasst derzeit ca. 25.000 Beprobungen mit etwa 325.000 Messungen für die Infauna und einem taxonomischen Umfang von etwa 2.800 Ordnungs- und Bezeichnungsmerkmalen.

Institut für Angewandte Ökologie GmbH



Institut
für Angewandte Ökologie
Forschungsgesellschaft mbH



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

Dieses Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit unter dem Förderkennzeichen 0327597 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt der Veröffentlichung liegt bei den Autoren.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung.....	3
Beschreibung der Daten.....	4
Methodik zur Erfassung und Auswertung der Daten.....	5
Einführung.....	5
Beschreibung der abgeleiteten Größen.....	6
Apparente Abundanz	7
Artenzahl.....	7
Biomasse.....	7
Dominanz.....	7
Ranking.....	7
Diversität.....	7
Äquität/Eveness.....	7
Muschellängen.....	7
Erschließung der Datenbank.....	8
Projekttabelle – imk_btt_project.....	8
Tabelle für die Regionen und regionale Differenzierungen – imk_btt_region.....	9
Tabelle für die Zuordnung von Regionen und geodätischen Rastern – imk_btt_raster.....	10
Tabelle für die Stationen – imk_btt_station.....	10
Tabelle der Beprobungen (Ausfahrt-Station) – imk_btt_measurement.....	11
Tabelle der Taxa imk_btt_species_names – imk_btt_species_names.....	12
Tabelle Zuordnung Rote-Liste-Arten zur – imk_btt_species_red_list.....	13
Tabelle für Metadaten zur Beprobung der Infauna je Hol/Haul – imk_btt_infauna_haul.....	14
Tabelle der Rohdaten zur Beprobung der Biomasse, Anzahlen und Beschreibungen der Infaunaarten je Hol/Haul – imk_btt_infauna_biomass.....	16
Tabelle für die Beprobung der Biomasse der Infauna je Hol/Haul ergänzt durch Modellwerte zur flächendeckenden Bestimmung von Trockenmasse und aschefreier Trockenmasse – imk_btt_infauna_haul_calc_biomass.....	17
Tabelle für die Biomasse der Infauna für alle Beprobungen (Ausfahrt-Station) – imk_btt_infauna_biomass_per_measurement.....	21
Tabelle für die Beprobung von individuellen Längenspektren der Infauna je Hol/Haul – imk_btt_infauna_haul_length_spectra.....	23
Tabelle für die Beprobung von individuellen Längenspektren der Infauna je Beprobungsort (Ausfahrt-Station) – imk_btt_infauna_length_spectra_per_measurement.....	25
Dokumentation der Schnittstellen.....	27
Projekte – Datendienst – getProjects.....	27
Aufgabe.....	27
Syntax und Rückgabeformat.....	27
Administrative Regionen – Datendienst – getRegion.....	28
Aufgabe.....	28
Syntax und Rückgabeformat.....	28
Positionsraster für Zugehörigkeit von Regionen – Datendienst – getRaster.....	28
Aufgabe.....	28
Syntax und Rückgabeformat.....	29
Messstationen und Positionen – Datendienst – getStations.....	29
Aufgabe.....	29
Syntax und Rückgabeformat.....	29
Messfahrten – Datendienst – getMeasurements.....	31
Aufgabe.....	31

Syntax und Rückgabeformat.....	31
Artenliste – Datendienst – getSpecies.....	31
Aufgabe.....	31
Syntax und Rückgabeformat.....	31
Rote-Liste-Arten – Datendienst – getRedListSpecies.....	32
Aufgabe.....	32
Syntax und Rückgabeformat.....	32
Metadaten zur Beprobung von Infaunahauls – Datendienst – getInfaunaHaulMeta.....	33
Aufgabe.....	33
Syntax und Rückgabeformat.....	33
Messstationen und Positionen – Datendienst – getInfaunaHaulBiomass.....	36
Aufgabe.....	36
Syntax und Rückgabeformat.....	36
Messstationen und Positionen – Datendienst – getInfaunaPerMsmBiomass.....	38
Aufgabe.....	38
Syntax und Rückgabeformat.....	38
Messstationen und Positionen – Datendienst – getInfaunaHaulLength.....	40
Aufgabe.....	40
Syntax und Rückgabeformat.....	40
Messstationen und Positionen – Datendienst – getInfaunaPerMsmLength.....	42
Aufgabe.....	42
Syntax und Rückgabeformat.....	42
Beprobung des Sediments – Datendienst – getSediment.....	44
Aufgabe.....	44
Syntax und Rückgabeformat.....	44
Messstationen und Positionen – Datendienst – getSedimentFraction.....	45
Aufgabe.....	45
Syntax und Rückgabeformat.....	46
Messstationen und Positionen – Datendienst – getHydroMeta.....	46
Aufgabe.....	46
Syntax und Rückgabeformat.....	46
Messstationen und Positionen – Datendienst – getHydro.....	48
Aufgabe.....	48
Syntax und Rückgabeformat.....	48

Zusammenfassung

Das Institut für Angewandte Ökologie GmbH besitzt mit seiner Datenbank für den Makrozoobenthos eine umfangreiche Datensammlung aus dem Bereich der Nord- und Ostsee, die weitestgehend auf eigenen Befahrungsdaten und Beprobungen vor Ort aufbaut. Die Datenbank umfasst derzeit ca. 25.000 Beprobungen mit etwa 325.000 Messungen für die Infauna und einem taxonomischen Umfang von 2.800 Ordnungs- und Bezeichnungsmerkmalen, 209 Rote-Liste-Arten, die für acht unterschiedliche Regionen gelten. Es wurden bisher ca. 6.500 Stationen beprobt. Daneben wurden hydrophysische, hydrochemische und sedimentologische Daten erfasst, um die Proben detailliert einordnen und bewerten zu können. Für das IMKONOS-Projekt wurde der Auszug einer Musterdatenbank erstellt, der es ermöglicht, Stationsprotokolle und Basisauswertungen für die Infauna aus dem Internet abzurufen.

Beschreibung der Daten

Die Benthosdatenbank ist eine umfangreiche und tief strukturierte Datenbank, die am Institut für Angewandte Ökologie GmbH in Broderstorf gepflegt und betrieben wird. Die Datenbank deckt große Bereiche des Monitorings für den Makrozoobenthos der In- und Epifauna der deutschen Ostsee ab. Daneben wird versucht, Informationen zu Artenvielfalt und -dichte des Pelagial zu gewinnen. Der Schwerpunkt der erfassten Daten liegt derzeit auf dem Monitoring benthischer Arten der Infauna. Einige Zahlen zur Datendichte der Datenbank sollen genannt werden. Die Datenbank gliedert sich in

- 177 Projekte,
- 6.471 Stationen,
- 12.723 Messfahrten,
- 2.864 taxonomische Einheiten,
- 209 Rote-Liste-Arten und
- 8 Rote-Liste-Regionen.

Die Beprobungen beinhalteten

- biotische Daten, davon
 - für die Infauna 24.983 Beprobungen mit 328.260 Messungen,
 - für die Epifauna 1.153 Beprobungen mit 10.803 Messungen
- abiotische Daten, davon
 - 5.648 hydrophysische und hydrochemische Beprobungen mit 9.672 Messungen und
 - 10.471 Sedimentproben, davon allein 2.188 Auswertungen für die Sedimentfraktion.

Im Weiteren soll auf die Methodik zur Auswertung und Beprobung der Infauna eingegangen werden. Die Daten der einzelnen Standorte basieren auf der Erfassung

1. der vorkommenden Arten und Artengruppen sowie
2. bei genügend hoher Individuendichte auch
 1. der Anzahl,
 2. dem Vorhandensein von Brut und Gameten,
 3. der Feuchtmasse und
 4. des Längenspektrums (z.B. für Muscheln).

Methodisch werden diese Proben ausgewertet anhand

1. einer labortechnischen Auswertung der Biomasse zur Bestimmung der Trockenmasse und der aschefreien Trockenmasse und
2. einer algorithmischen Auswertung der Biomasse zur regional differenzierten Bestimmung der Trockenmasse und der aschefreien Trockenmasse

Unterstützend zu diesen artenbezogenen Fundangaben werden hydrophysische und hydrochemische Messgrößen sowie sedimentologische Daten im Umfeld der beprobten Arten erfasst. Dies sind Messtiefe, Temperatur, Sauerstoffgehalt, Sauerstoffsättigung und Salinität. Sedimentologisch wird eine Ansprache vorgenommen:

Farbe, Anwesenheit von H₂S, Vorhandensein eines Oxidationsbettes, Sedimentkode, Vorhandensein von Einschlüssen (Detritus, Steine, Holz). Hinzu kommen Werte, die im Labor ermittelt werden wie Feuchtmasse, Trockenmasse, aschefreie Trockenmasse, Korngrößenmedian, Kurvaturzahlen, Irregularitätsnummern, Schluffanteile und Glühverlust.

Methodik zur Erfassung und Auswertung der Daten

Einführung

Aus der Datenbank des IfAÖ wurde der Teil „Makro-Infauna“ in die Musterdatenbank übernommen. Der Begriff Infauna bezieht sich auf wirbellose Tiere, die sich überwiegend in einem Substrat (z. B. Sandboden oder Fels) aufhalten. In den hier vorgestellten Untersuchungen wird hauptsächlich die Makro-Infauna berücksichtigt, die als der Teil der Fauna des Meeresbodens definiert ist, der in einem Sieb mit 1 x 1 mm Maschenweite zurückbleibt. Gelegentlich wurden bei den Beprobungen auch Vertreter der Meiofauna (Tiere des Sandlückensystems) erfasst. Auch liegen spezielle Untersuchungen mit Kastengreifern, Stecher oder Ergebnisse aus Beprobungen nach einer Siebung durch ein 0,5mm Sieb vor. Diese Individuen fanden keine Berücksichtigung bei der quantitativen Auswertung der Proben.

Die Daten wurden im Rahmen zahlreicher Projekte mit sehr spezifischen und unterschiedlichen Fragestellungen erhoben. Klassische und primäre Ziele von Benthosuntersuchungen sind die Erfassung und Beschreibung von benthischen Gemeinschaften (*status quo*) und die Verbreitung von Arten im Raum. Im Zusammenspiel mit parallel erfassten abiotischen Parametern (vgl. Anhang Band Hydro-D und Sediment-A) kann die Abhängigkeit der Verbreitung der biologischen Größen von eben diesen Parametern abgeleitet werden. Weiterhin kann aus der Bestandserfassung eine Bewertung der benthischen Gemeinschaft im Sinne der Umweltverträglichkeitsprüfung abgeleitet werden. Die Detektion von räumlichen Unterschieden in der benthischen Besiedlung sowie von Veränderungen über die Zeit sind weitere häufige Fragestellungen.

Allen Daten gemein ist die stationsbezogene Abspeicherung der Daten mit einem konkreten Koordinatenbezug. In Abhängigkeit des Projektziels (z.B. Punkt- & Flächenuntersuchungen, Monitoring, einmalige Aufnahme etc.) variiert

- ❖ die Zahl der Probenahmen (Kampagnen) pro Station und
- ❖ die Zahl der Hols pro Kampagne und pro Station.

Die verschiedenen Fragestellungen und Handlungsanweisungen (z.B. HELCOM¹-Richtlinien, Standarduntersuchungskonzept des BSH², MARBIT für Wasserrahmenrichtlinie³) bedingten den Einsatz unterschiedlicher Probenahmegeräte. Das mit Abstand häufigste Gerät war der van-Veen-Backengreifer mit einem Gewicht von 75 kg und einer Ausstichfläche von 0,1 m² (ca. 90 % der Daten). Allen Beprobungsmethoden war wiederum die punktuelle Entnahme von Proben mit definierten Grundflächen (im Gegensatz zu streckenbezogenen Methoden wie der Schleppnetzfischerei) gemein. Die Behandlung der Proben an Bord war für alle Projekte identisch:

Die Infauna-Proben wurden nach der Entnahme portionsweise in ein Sieb mit der Maschenweite von 1x1 mm gespült. Feine Sedimentpartikel wurden durch die vorsichtige Zugabe von Seewasser von der Makro-Infauna und gröberen Partikeln getrennt. Der Siebrückstand wurde in Sammelgefäße überführt und mit einem 4%igem Borax-gepuffertem Formaldehyd-Seewasser-Gemisch für die Laboruntersuchungen konserviert.

¹ HELCOM-Richtlinie: Baltic Marine Environment Protection Commission Combine Manual, http://www.helcom.fi/groups/monas/CombineManual/en_GB/main/

² Standard zur Untersuchung der Auswirkungen von Offshore-Windenergieanlagen auf die Meeresumwelt des Bundesamtes für Seeschifffahrt und Hydrographie; http://www.bsh.de/de/Produkte/Buecher/Standards_Windenergie/index.jsp

³ MARBIT – Handlungsanweisung zur Erfassung und Bewertung makrobenthischer Lebensgemeinschaften der Küstengewässer der Ostsee im Rahmen der Wasserrahmenrichtlinie; <http://www.marlim.de/marbit/>

Die Aufarbeitung der konservierten Greifer-Proben erfolgte im Labor. Nach Spülung mit Leitungswasser über einer Siebweite von 0,63 mm wurden die Proben portionsweise in schwarzen Fotoschalen unter einem Stereomikroskop bei etwa 7facher Vergrößerung ausgezählt. Die Tiere wurden von Sediment und anhaftenden Substraten, wie beispielsweise Wohnröhren, getrennt, identifiziert, gezählt und gewogen. Eine endgültige Bestimmung der Taxa erfolgte in einem zweiten Schritt durch speziell geschultes Personal. Die Biomasse wurde grundsätzlich als Feuchtmasse ermittelt. Anhaftende Tropfnäse wurde mit Filterpapier entfernt, Mantelhöhlenflüssigkeit der Mollusken wurde mitgewogen. Die Wägung erfolgte mit einer Genauigkeit von 1 mg. In Abhängigkeit vom Projektauftrag wurden die Werte für Trocken- und aschefreie Trockenmasse mit Umrechnungsfaktoren (RUMOHR et al. 1987) oder durch Trocknung und Veraschen der Individuen nach den Methoden des BLMP⁴ ermittelt.

Die Artansprachen folgten im Wesentlichen der vorhandenen Standardliteratur, aktuellen Publikationen zur Taxonomie ausgewählter Gruppen sowie den Konventionen und unpublizierten Informationen, die auf nationalen und internationalen Workshops vergangener Jahre ausgearbeitet bzw. ausgetauscht wurden. Insgesamt werden für jede Art aus jedem Hol die folgenden Rohdaten erfasst:

- ❖ Ind./Hol/Art
- ❖ Feuchtgewicht/Hol/Art
- ❖ Trockenmasse/Hol/Art (optional über Umrechnungsfaktoren oder durch Trocknung)
- ❖ Aschefreie Trockenmasse/Hol/Art (optional über Umrechnungsfaktoren oder durch Veraschung)

Von allen Muscheln außer Miesmuscheln (*Mytilus* spp.) wird die Schalenlänge (maximale Ausdehnung, abgerundet auf den nächsten Millimeter) gemessen und als Rohwert in die Datenbank eingetragen. Optional können für alle Arten juvenile Individuen oder Tiere mit Gameten gesondert gekennzeichnet werden.

Werden die Individuen des Taxons aus dem Hol gezählt und gewogen, wird der Datensatz als quantitativ bezeichnet. Erfolgt dies nicht, wird ein qualitativer Datensatz erzeugt („Art anwesend“). Für die Erzeugung qualitativer Datensätze gibt es zwei mögliche Ursachen:

1. Der gesamte Hol wird als qualitativ gewertet. Dies ist der Fall, wenn das Probenahmegerät nicht vollständig geschlossen war oder aus einem anderen Grund ein unbestimmter Teil der Probe verlustig ist. Auch Hols mit einem zu geringen Füllstand der Probe (abhängig vom Gerät) werden qualitativ bearbeitet. Daten aus qualitativen Hols werden für die Ermittlung der Präsenz der Arten und die Gesamt-Artenzahl, nicht aber für die Ermittlung der anderen abgeleiteten Größen (s.u.) verwendet.
2. Artengruppen, die aufgrund ihrer Körperorganisation und kolonialen Lebensweise nicht zählbar sind (z.B. Schwämme, Moostierchen, Nesseltiere) werden grundsätzlich qualitativ erfasst. Für diese Taxa wird ebenfalls ausschließlich die Präsenz abgeleitet. Zusätzlich gehen sie in die Gesamt-Artenzahl ein.

Beschreibung der abgeleiteten Größen

Die Ausgabe der Datensätze erfolgt standardisiert in abgeleiteten Größen. Dazu werden die Rohdaten der Hols an einer Station zu einem bestimmten Zeitpunkt („Ausfahrtstation“) zunächst durch Mittelwertbildung zu einem Stationsdatensatz zusammengeführt. Ergänzend zum Mittelwert

⁴ Standard-Operation-Procedures des Bund-Länder-Messprogramms; unpubliziert; Kontakt: <http://www.blmp-online.de/index.htm>

kann die Standardabweichung mit ausgegeben werden. Basierend auf diesen Mittelwerten werden dann durch die Datenbank standardisiert stationsbezogen die folgenden Größen abgeleitet:

Apparente Abundanz

Die apparente Abundanz bildet die Individuenzahl eines Taxons pro Flächeneinheit, die mit einer speziellen Methode gewonnen wurde, die jedoch mit hoher Wahrscheinlichkeit nur einen Teil der tatsächlich vorhandenen Individuen erfasst. In der Musterdatenbank wird die Abundanz grundsätzlich als Individuen pro Quadratmeter (Ind./m²) angegeben. Zusätzlich zu den artspezifischen Abundanzangaben wird eine Gesamt-Abundanz für die Ausfahrtstation.

Artenzahl

Summe aller Taxa, die an der Station oder im gewählten Datensatz identifiziert wurden.

Biomasse

Die Biomasse wird standardmäßig als aschefreie Trockenmasse pro Quadratmeter (mg afTM/m²) ausgegeben. Die Ermittlung der afTM erfolgt über Umrechnungsfaktoren oder direkt durch Veraschen (s.o.).

Dominanz

Die Dominanz bezeichnet den Anteil einer Art an der Gesamtmenge aller Arten an der Station. Angegeben wird sie als Individuendominanz und als Biomassedominanz in Prozent.

Ranking

Das Ranking ist eine weitere Möglichkeit, die Bedeutung der Art für die Gemeinschaft darzustellen. Die Art mit dem höchsten Mengenanteil bekommt den Rang 1, die mit dem zweithöchsten Rang 2 usw. Standardmäßig werden die Ränge 1 bis 5 jeweils für Abundanz und Biomasse separat aufgeführt.

Diversität

Die Artenvielfalt wird als Shannon-Diversitätsindex H' angegeben. Er berücksichtigt sowohl die Anzahl der identifizierten Taxa als auch die Abundanz. In der Musterdatenbank wird Logarithmus zur Basis 2 genutzt.

Äquität/Eveness

Die Äquität beschreibt die Homogenität der Artenverteilung innerhalb einer Gemeinschaft. Der Index leitet sich vom Shannon-Diversitätsindex ab: $J' = H' / \log \text{Artenzahl}$. Dabei kann J' Werte zwischen 0 und 1 annehmen, ist $J' = 0$, so ist nur eine Art in der Probe vertreten, bei $J' = 1$ ist der Höchstwert erreicht und alle Individuen sind gleichmäßig auf die vorhandenen Arten verteilt.

Muschellängen

Alle Individuen einer Muschelart mit der gleichen Schalenlänge werden wahlweise pro Station oder für den gesamten Datensatz aufsummiert und diese Summe wird gemeinsam mit der Längenangabe, dem Artnamen und ggf. mit der Stationskennung ausgegeben.

Ergänzend zu den stationsbezogenen Parametern werden Größen ermittelt, die sich auf den vollständigen abgefragten Datensatz beziehen. Dies ist neben der Gesamt-Artenzahl (s.o.) die Präsenz (P in %). Sie gibt an, in wie vielen Stationen aus dem Datensatz die Art nachgewiesen wurde. Sie ist somit ein Maß der Verbreitung im betrachteten Raum oder Zeitraum. Eine spezielle Größe stellt hier die Präsenz der Rote-Listen-Arten dar. Hier werden ausschließlich die Arten aufgeführt, die in einer der derzeit gültigen Roten-Listen (BfN 1995, 1996, 1998) geführt werden.

Erschließung der Datenbank

Die Benthos-Datenbank wurde in Form von MS-SQL Struktur- und Datenausgügen geliefert. Die komplexe innere Struktur und die Relationen der 71 Tabellen ließen sich nur aus den konsequent durchgehaltenen Strukturdefinitionen erschließen. Insgesamt kann man von schlecht dokumentiertem Material sprechen. Das gilt auch für die nachgeordneten Applikationen, die große Teile der ansonsten gut strukturierten MS-SQL-Datenbanken in Access-Tabellen auslagern, um damit zu arbeiten. Ein großer Nachteil des ansonsten gelungenen Datenbankentwurfs ist das Fehlen eindeutiger Adressvektoren in den einzelnen Tabellen. Dieses führt zu einer sukzessiven Abfrage von Inhalten über viele Ebene (bis zu 11 Teilebenen und Relationen werden eingebunden), was Applikationen sehr unübersichtlich und langsam macht.

Um für die Datenbank ein funktionsfähiges Interface mit akzeptablen Antwortzeiten realisieren zu können, wurde der Datenbankkontext in eine PostgreSQL-Datenbank konvertiert und eine Dokumentation der Basisdatenbank erarbeitet. Über eine Reihe von erschließenden SQL-Skripten konnte eine vollständig adressierte Datenbankversion geschaffen werden. Eine Reihe redundanter, sensibler und nicht öffentlicher Informationen wurden dabei aus dem Datenstrom entfernt.

Die Überarbeitung erfolgte konform zur Netzwerknnotation des IMKONOS-Projektes. Aus den Basistabellen der Benthos-Datenbank wurden Ansichten erzeugt, die zyklisch aktualisiert und als temporäre Datenbanktabellen gespeichert werden können. Alle Spalten wurden in eine englische Syntax überführt. Bei der Überarbeitung wurde die Menge der relevanten erklärenden Tabellen und Adresssysteme ermittelt und der ursprüngliche Umfang von 71 Tabellen reduziert. Durch diese Umstrukturierung konnte das stark strukturierte Datenbanksystem vereinfacht werden und ein Teil der schwach besetzten Relationen (Tabellen mit 2 bis 5 Einträgen) aufgelöst werden. Ebenso wurde das Taxon für die Beprobungen und die Zugehörigkeit zur Roten-Liste aufgelöst.

Projekttabelle – imk_btt_project

Tabelle der Projekte, in denen die Messprogramme und Beprobungen stattfinden.

Spalte	Typ	Beschreibung
prj_guid	character(32)	Primärschlüssel
prj_name	character varying(255)	Name des Projektes
prj_is_external	boolean	Es handelt sich um ein externes Projekt
prj_duration	character varying(20)	Laufzeit des Projektes
prj_contact	text	Kontaktperson für fachliche Fragen

Beispiel:

prj_guid	prj_name	prj_is external	prj_duration	prj_contact
ab6a...	Untersuchungsgebiet Sandbank 24: Biologische Beschreibung und Bewertung des Schutzguts Benthos: Sedimentstruktur, Epifauna und Infauna	f	2002	Dr. Fritz Gosselck
0da3...	Makrozoobenthos-Untersuchungen Klappstelle Offentief	f	2002	Dr. Fritz Gosselck
a63b...	Nördliche Erweiterung des Containerterminal Wilhelm Kaisen in Bremerhaven Ökologische Begleituntersuchungen im Bereich der Außenweser	f	1996	Dr. Fritz Gosselck
893f...	Raumordnungsverfahren Golfplatz und Marina Außenküste Halbinsel Wustrow	f	2000	Dr. Fritz Gosselck
...

Tabelle für die Regionen und regionale Differenzierungen – imk_btt_region

Spalte	Typ	Beschreibung
rgn_guid	integer	Primärschlüssel
rgn_short_key	character varying(50)	Abkürzung des regionalen Schlüssels
rgn_class	integer	Klassifikation der Region hinsichtlich Größe/ Administration
rgn_title	character varying(128)	Name der Region

Beispiel:

rgn_ guid	rgn_short_key	rgn_class	rgn_title
1	BAS	3	Baltic Sea
2	BAS_BAP	3	Baltic Sea / The Sound
3	BAS_BES	2	Baltic Sea / Belt sea
...

Tabelle für die Zuordnung von Regionen und geodätischen Rastern – imk_btt_raster

Spalte	Typ	Beschreibung
rst_guid	character(32)	Primärschlüssel
rgn_guid	integer	Referenz auf die betreffende Region
rst_index_title	character(10)	Textliche Matrixnotation, die aus der Benthos-Datenbank übernommen wurde
rst_longitude	numeric(12,5)	geographische Länge der linken unteren Ecke
rst_latitude	numeric(12,5)	Geographische Breite der linken unteren Ecke

Beispiel:

rst_guid	rgn_guid	rst_index_title	rst_longitude	rst_latitude
0000d2...	5	249,173	11.30000	56.76667
0000db...	10	145,181	7.83333	56.03333
0001c8..	10	51,186	4.70000	56.20000
...

Tabelle für die Stationen – imk_btt_station

Tabelle der bei einer Beprobung angefahrenen Stationen

Spalte	Typ	Beschreibung
stn_guid	character(32)	Primärschlüssel
prj_guid	character(32)	Referenz auf das Projekt
rst_guid	character(32)	Referenz auf die Rasterzelle (wichtig für Gültigkeit der Rote-Liste-Art und die modellhafte Bestimmung der Biomasse)
rgn_guid	integer	Referenz auf die zu bewertende Region (z.B. zur Anwendung der Wichtungsfaktoren für die modellhafte Bestimmung der Biomasse)
stn_name	character varying(50)	Name der Station (ein Kürzel)
stt_name_de	character varying(50)	Stationstyp (deutsch), eigentlich die Lage (Küste, Fluß, Bucht etc.)
stt_name_en	character varying(50)	Stationstyp (englisch), eigentlich die Lage (coast, river etc.)
stn_monitorin	boolean	Station ist Gegenstand eines Monitoringprogramms

g

stn_longitude	numeric(12,5)	geographische Länge der Station
stn_latitude	numeric(12,5)	geographische Breite der Station
stn_depth	numeric(12,5)	Gewässertiefe an der Station

Beispiel für Stationen

stn_guid	prj_guid	rst_guid	rgn_guid	stn_name	stt_name de	stt_name en	stn mon	stn_lon	stn_lat	stn depth
6f97...	7874...	0f77...	2	PO1_BG	Küste	coastal	t	13.37877	54.22123	0.00
8c80...	11d3...	c9b4...	3	KSWT 5-02	Offene See	open sea	t	11.63167	54.22667	27.80
5533...	fb80...	5b7a...	3	Olpenitzer Noor 2	Offene See	open sea	t	9.99273	54.67357	
...

Tabelle der Beprobungen (Ausfahrt-Station) – imk_btt_measurement

Tabelle aller Beprobungen (Ausfahrten). Dabei wird eine Beprobung immer einer Station zugeordnet, also ergibt sich eine Gruppierung von Ausfahrten zu einer Station.

Spalte	Typ	Beschreibung
msm_guid	character(32)	Primärschlüssel
prj_guid	character(32)	Referenz auf das Projekt
stn_guid	character(32)	Referenz auf die Station, die beprobt wurde
rst_guid	character(32)	Referenz auf das Stationsraster, in dem die Messung liegt
rgn_guid	integer	Referenz auf die zu bewertende Region, in der die Messung liegt
stn_name	character varying(50)	Name der Station, die beprobt wurde
msm_type	character varying(50)	Was wurde beprobt (Fische, Makrozoobenthos, ...)
msm_date_begin	timestamp without time zone	Beginn der Beprobung
msm_date_end	timestamp without time zone	Ende der Beprobung
msm_description	character varying(255)	Hier stehen in der Regel Sedimentbeschreibungen (bedingt

		verwertbar)
msm_num_invalid_hauls	integer	Anzahl der Fehlproben

Beispiel

msm_guid	prj_guid	stn_guid	rst_guid	rgn_guid	stn_name	msm_type	msm_date_begin	msm_date_end	msm_description	msm_num_invalid_hauls
4e46...	bee4...	280c...	5b51...	10	BRO_P21 4	Makrozoobenthos	2007-10-11 07:27:00	2007-10-11 07:38:00	k.A.	0
1679...	fb7b...	b288...	95c1...	2	VE_T25	Makrozoobenthos	2008-06-20 07:30:00	2008-06-20 07:45:00	Infauna	0
a107...	c7dc...	d8f1...	7f74...	2	PBT 72	Makrozoobenthos	2003-05-24 00:00:00	2003-05-24 12:00:00	schlickiger Feinsand, etwas Schill	0
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	0

Tabelle der Taxa imk_btt_species_names – imk_btt_species_names

In der Biologie erfolgt die Einteilung von Organismen in eine Systematik traditionell auf verschiedenen Rängen wie Art, Gattung oder Familie. Ein Taxon ist in der Biologie eine Gruppe von Lebewesen, die sich durch gemeinsame Merkmale beschreiben und von anderen Gruppen unterscheiden lässt. Mit der Veröffentlichung der „Systema Naturae“ durch Carl von Linné hat sich die binominale (auch binäre) Nomenklatur durchgesetzt. Der erste Namensteil bezeichnet hier die Gattung (Genus), der zweite ist das Beiwort (Epitheton) für die Art (Species). Die zugrunde liegende Tabelle der Datenbank ist in Form eines Baumes kodiert. Für die Auswertung der Beprobung wird jedoch die binominale Nomenklatur verwendet. In der folgenden Tabelle wird versucht, diese Nomenklatur aus der Basistabelle zu gewinnen und abzuspeichern.

Spalte	Typ	Beschreibung
spn_guid	character(32)	Primärschlüssel
spn_prior_name	character varying(50)	Name der übergeordneten Kategorie, z.B. Gattung
spn_minor_name	character varying(50)	Name der untergeordneten Kategorie, z.B. Art
spn_scientific_name	text	wissenschaftlicher Name

Beispiel

spn_guid	spn_prior_name	spn_minor_name	spn_scientific_name
7bf11...	Glossobalanus	sarniensis	Glossobalanus sarniensis
e8c00...	Paramphinome	jeffreysii	Paramphinome jeffreysii
13509...	Clavidae	Cordylophora	Cordylophora
...

Tabelle Zuordnung Rote-Liste-Arten zur – imk_btt_species_red_list

Unter der Roten Liste gefährdeter Arten versteht man sowohl die von der „International Union for Conservation of Nature and Natural Resources“ (IUCN) jährlich im Internet veröffentlichte Liste weltweit gefährdeter Tier- und Pflanzenarten, wie auch die von einzelnen Staaten und Bundesländern herausgegebenen entsprechenden Listen. Die bei der Bewertung der Gefährdung benutzten Kürzel sind:

- 0: ausgestorben oder verschollen
- 1: vom Aussterben bedroht
- 2: stark gefährdet
- 3: gefährdet
- 4: potenziell gefährdet
(nur bei Roten Listen der Länder; soll künftig durch R ersetzt werden)
- R: extrem selten (entspricht 4 bei den Roten Listen der Länder; s.o.)
- G: Gefährdung anzunehmen
- D: Daten mangelhaft
- V: Vorwarnliste (noch ungefährdet, verschiedene Faktoren könnten eine Gefährdung in den nächsten zehn Jahren herbeiführen)

Spalte	Typ	Beschreibung
spn_guid	character(32)	Referenz auf die Artentabelle
spn_prior_name	character varying(50)	Name der übergeordneten Kategorie
spn_minor_name	character varying(50)	Name der untergeordneten Kategorie
spn_scientific_name	text	wissenschaftlicher Name
sprl_region_guid	integer	Referenz auf die Tabelle der Rote-Liste-Regionen (für technische Zwecke nötig)
sprl_region_name	character varying(32)	Name der Rote-Liste-Region
sprl_degree_key	character varying(10)	Kürzel für den Grad der Gefährdung
sprl_degree_description	character varying(50)	Beschreibung für den Grad der Gefährdung

Beispiel

spn_guid	spn_prior_name	spn_minor_name	spn_scientific_name	sprl_region_guid	sprl_region_name	sprl_degree_key	sprl_degree_description
0d2ac...	Alcyonium	digitatum	Alcyonium digitatum	7	Deutsche Küste gesamt	2	Stark gefährdet
0d2ac...	Alcyonium	digitatum	Alcyonium digitatum	0	Nordsee/ Wattenmeer gesamt	2	Stark gefährdet

0d2ac...	Alcyoniu m	digitatum	Alcyonium digitatum	3 Nordsee gesamt	3	Gefährdet
...

Tabelle für Metadaten zur Beprobung der Infauna je Hol/Haul – imk_btt_infauna_haul

Die Beschreibung der Probenahme ist sehr umfangreich, neben den Adressfeldern (Zugehörigkeit zur Station, Projekt etc.) werden Aussagen zum Gerät, den Beprobungsbedingungen, der räumlichen Lage und der Zeit getroffen.

Spalte	Typ	Beschreibung
ifh_guid	character(32)	Primärschlüssel
prj_guid	character(32)	Referenz auf das Projekt
msm_guid	character(32)	Referenz auf die Meßkampagne
stn_guid	character(32)	Referenz auf die beprobte Station
rst_guid	character(32)	Referenz auf das Stationsraster , in dem die Infaunaprobe liegt
rgn_guid	integer	Referenz auf die zu bewertende Region , in der die Infaunaprobe liegt
ifh_haul_number	integer	Nummer des Hols, Fangs, Versuch
ifh_date_begin	timestamp without time zone	Beginn der Probenahme
ifh_date_end	timestamp without time zone	Ende der Probenahme
ifh_latitude	numeric(12,5)	geographische Breite an der die Probe genommen wurde
ifh_longitude	numeric(12,5)	geographische Länge an der die Probe genommen wurde
ifh_water_depth	numeric(12,5)	Wassertiefe in der die Probe genommen wurde
ifh_measurement_depth	numeric(12,5)	Messtiefe im Sediment
ifh_measurement_conditions	character varying(20)	Bedingungen die während der Probenahme herrschten (gut, schlecht etc.)
ifh_qualitative_measurement	boolean	Frage, ob die Probenahme nur qualitative Aussagen zulässt oder quantitativ verwertbar ist

ifh_type_of_fixing	character varying(50)	Aussage wie das biogene Material fixiert wurde (Alkohol, Formaldehyd, etc.)
ifd_name	character varying(50)	Name des Gerätes
ifh_device_mass	numeric(12,5)	Gerätemasse
ifh_device_area	numeric(12,5)	Fläche die das Gerät beprobt, wichtig für die Normierung
ifh_device_remarks	character varying(255)	Bemerkungen zum Gerät
ifh_net_meshform	character varying(20)	Maschenform des Netzes das verwendet wurde (rund, eckig).
ifh_sieve_width	numeric(12,5)	Maschenweite des Siebes, das verwendet wurde, um die Spezies zu sieben
ifh_matter_part_used_f or_labor	numeric(12,5)	Anteil der Probe, die für die Laboranalyse mitgenommen wird (0.5 = halbe Probe, 1 = ganze Probe)
ifh_number_of_glasses	integer	Anzahl der Gläser, die für das Labor gefüllt wurden
ifh_remarks	character varying(255)	Bemerkungen zur Probennahme

Beispiel

```

ifh_guid           = baff2...
prj_guid           = b46a9...
msm_guid           = b46a9...
stn_guid           = faf32...
rst_guid           = bea33...
rgn_guid           = 10
ifh_haul_number    = 1
ifh_date_begin     = 2008-04-16 08:47:00
ifh_date_end       = 2008-04-16 08:49:00
ifh_latitude       = 54.64667
ifh_longitude      = 6.13667
ifh_water_depth    = 38.50000
ifh_measurement_depth = 8.00000
ifh_measurement_conditions = Gut
ifh_qualitative_measurement = t
ifh_type_of_fixing  = unbekannt
ifd_name           = 1: Van Veen IfAÖ
ifh_device_mass    = 70.00000
ifh_device_area    = 1072.00000
ifh_device_remarks = IfAÖ, seit 1995 in Gebrauch
ifh_net_meshform   = Eckig
ifh_sieve_width    = 1.00000
ifh_matter_part_used_for_labor = 1.00000
ifh_number_of_glasses = 1
ifh_remarks        = k.A.

```

Tabelle der Rohdaten zur Beprobung der Biomasse, Anzahlen und Beschreibungen der Infaunaarten je Hol/Haul – imk_btt_infauna_biomass

Die Tabelle enthält die Werte zur Beprobung der Infauna für ein Artenspektrum. Neben der Biomasse lassen sich hier auch die Anzahlen der Individuen herauslesen. Insofern ist die Unterscheidung zur Angabe von Anzahlen und Masse unter dem Begriff **Biomasse** etwas unscharf. Die Werte für Trockenmasse und aschefreie Trockenmasse sind z.T. mit Laborwerten hinterlegt. Sie unterscheiden sich von den Modellwerten, die in der Tabelle

[imk_btt_infauna_haul_calc_biomass](#)

wiedergegeben werden.

Spalte	Typ	Beschreibung
ifv_guid	character(32)	Primärschlüssel
ifh_guid	character(32)	Referenz auf die Metadaten zur <u>Probenahme</u>
prj_guid	character(32)	Referenz auf das betreffende <u>Projekt</u>
stn_guid	character(32)	Referenz auf die beprobte <u>Station</u>
msm_guid	character(32)	Referenz auf die <u>Meßkampagne</u>
rst_guid	character(32)	Referenz auf das <u>Stationsraster</u> in dem die Infaunaprobe liegt
rgn_guid	integer	Referenz auf die zu bewertende <u>Region</u> in der die Infaunaprobe liegt
ifh_haul_number	integer	Nummer des Hols, Fangs, Versuch
spn_guid	character(32)	Referenz auf die <u>Artentabelle</u>
spn_scientific_name	text	wissenschaftlicher Name der Art
spn_is_redlist	boolean	Art ist eine Rote-Listen-Art
ifv_is_qualitative	boolean	qualitative Probe oder quantitative verwertbare Probe
ifv_individuals_age	character varying(20)	Alter der bemessenen Individuen (juvenil, adult, larval etc.)
ifv_has_gametes	boolean	Keimzellen vorhanden
ifv_has_spawn	boolean	Brut vorhanden
ifv_individuals_number	integer	Anzahl der bemessenen Individuen absolut im Hol
ifv_moist_mass	numeric(12,5)	Feuchtmasse der bemessenen Individuen absolut im Hol in [mg]

ifv_dry_mass	numeric(12,5)	Trockenmasse der bemessenen Individuen absolut im Hol in [mg] (Laborwert)
ifv_ash_free_dry_mass	numeric(12,5)	aschefreie Trockenmasse der bemessenen Individuen absolut im Hol in [mg] (Laborwert)
ifv_individuals_number_qm	numeric	Anzahl der bemessenen Individuen normiert auf m ²
ifv_moist_mass_qm	numeric	Feuchtmasse der bemessenen Individuen normiert auf m ² in [mg]
ifv_dry_mass_qm	numeric	Trockenmasse der bemessenen Individuen normiert auf m ² in [mg] (Laborwert)
ifv_ash_free_dry_mass_qm	numeric	aschefreie Trockenmasse der bemessenen Individuen normiert auf m ² in [mg] (Laborwert)

Beispiel

```

ifv_guid           = 5524c...
ifh_guid           = eee7b...
prj_guid           = ad985...
stn_guid           = 6282e...
msm_guid           = ad985...
rst_guid           = 3c960...
rgn_guid           = 10
ifh_haul_number    = 4
spn_guid           = f0a0e...
spn_scientific_name = Marenzelleria neglecta
spn_is_redlist     = f
ifv_is_qualitative = t
ifv_individuals_age = Keine Angabe
ifv_has_gametes    = t
ifv_has_spawn      = t
ifv_individuals_number = 2
ifv_moist_mass     = 145.00000
ifv_dry_mass       = 31.00000
ifv_ash_free_dry_mass = 18.00000
ifv_individuals_number_qm = 20.00000
ifv_moist_mass_qm  = 1450.00000
ifv_dry_mass_qm    = 310.00000
ifv_ash_free_dry_mass_qm = 180.00000

```

Tabelle für die Beprobung der Biomasse der Infauna je Hol/Haul ergänzt durch Modellwerte zur flächendeckenden Bestimmung von Trockenmasse und aschefreier Trockenmasse – imk_btt_infauna_haul_calc_biomass

Die Tabelle entspricht zu 90% der Tabelle [imk_btt_infauna_haul_biomass](#). Sie wurde um die Spalten ifv_dry_mass_calc_qm und ifv_ash_free_dry_mass_calc_qm ergänzt, die aus regionalen Wichtungsfaktoren und der Feuchtmasse ermittelt wurden. Außerdem wurden alle Absolutwerte der Massenbestimmung (ifv_moist_mass, ifv_dry_mass und ifv_ash_free_dry_mass) aus der Tabelle entfernt, da sie lediglich für Kontrollen auf Plausibilität, aber nicht für das Stationsprotokoll wichtig sind.

Spalte	Typ	Beschreibung
ifv_guid	character(32)	Primärschlüssel (Referenz auf Holmesdaten, Urtafel nicht ausgewertet).
prj_guid	character(32)	Referenz auf das betreffende Projekt
stn_guid	character(32)	Referenz auf die beprobte Station
msm_guid	character(32)	Referenz auf die Meßkampagne
rst_guid	character(32)	Referenz auf das Stationsraster in dem die Infaunaprobe liegt
rgn_guid	integer	Referenz auf die zu bewertende Region in der die Infaunaprobe liegt
ifh_guid	character(32)	Referenz auf die Metadaten zur Probenahme
ifh_haul_number	integer	Nummer des Hols, Fangs, Versuch
spn_guid	character(32)	Referenz auf die Artentabelle
spn_scientific_name	text	wissenschaftlicher Name der Art
spn_is_redlist	boolean	Art ist eine Rote-Listen-Art
ifv_is_qualitative	boolean	qualitative Probe oder quantitative verwertbare Probe
ifv_individuals_age	character varying(20)	Alter der bemessenen Individuen (juvenil, adult, larval etc.)
ifv_has_gametes	boolean	Keimzellen vorhanden
ifv_has_spawn	boolean	Brut vorhanden
ifv_individuals_number_qm	numeric	Anzahl der bemessenen Individuen normiert auf m ²
ifv_moist_mass_qm	numeric	Feuchtmasse der bemessenen Individuen normiert auf m ² in [mg]
ifv_dry_mass_qm	numeric	Trockenmasse der bemessenen Individuen normiert auf m ² in [mg]
ifv_dry_mass_calc_qm	numeric	Trockenmasse der bemessenen Individuen im Hol, berechnet aus regionalen Modellfaktoren, normiert auf m ² in [mg]
ifv_ash_free_dry_mass_qm	numeric	aschefreie Trockenmasse der bemessenen Individuen normiert auf m ² in [mg]
ifv_ash_free_dry_mass_calc_qm	numeric	aschefreie Trockenmasse der bemessenen Individuen im Hol, berechnet aus regionalen Modellfaktoren,

Spalte	Typ	Beschreibung
normiert auf m ² in [mg]		

Beispiele

Datenrecord:

```

ifv_guid           = 3b030a2c3577064f89c7b8195467f3a2
prj_guid           = b321766882658f4cbbfe68a3970ad421
stn_guid           = 7c4fec6f8979dd4fba11c9ca090db1f2
msm_guid           = b321766882658f4cbbfe68a3970ad421
rst_guid           = d0a0bd744d574d40bb0cd8c178c29c75
rgn_guid           = 3
ifh_guid           = 7b813b3138ee874298a0d2d6ca932b70
ifh_haul_number    = 3
spn_guid           = fb7255feff130f4c9071ad7899d37008
spn_scientific_name = Pontoporeia femorata
spn_is_redlist     = t
ifv_is_qualitative = t
ifv_individuals_age = Keine Angabe
ifv_has_gametes    = t
ifv_has_spawn      = t
ifv_individuals_number_qm = 19.50000
ifv_moist_mass_qm  = 185.50000
ifv_dry_mass_qm    = 39.10000
ifv_dry_mass_calc_qm = 35.24500000000
ifv_ash_free_dry_mass_qm = 29.30000
ifv_ash_free_dry_mass_calc_qm = 29.9582500000000000

```

Artenspektrum und Abundanz (Häufigkeiten/
Individuenzahlen) für einen Hol:

ifh_guid	spn_scientific_name	spn_is\ _redlist	ifv_has\ _gametes	ifv_has\ _spawn	ifv_individuals\ _number_qm
-----+-----+-----+-----+-----+-----					
7b813...	Terebellides stroemi	t	t	t	9.80000
7b813...	Harmothoe imbricata	f	t	t	9.80000
7b813...	Pygospio elegans	f	t	t	9.80000
7b813...	Gastrosaccus spinifer	f	t	t	9.80000
7b813...	Astarte borealis	t	t	t	9.80000
7b813...	Neanthes virens	f	t	t	9.80000
7b813...	Pontoporeia femorata	t	t	t	19.50000
7b813...	Nephtys caeca	t	t	t	19.50000
7b813...	Capitella capitata	f	t	t	19.50000
7b813...	Hydrobia	f	t	t	19.50000
7b813...	Arctica islandica	t	t	t	29.30000
7b813...	Mytilus edulis	f	t	t	29.30000
7b813...	Macoma balthica	f	t	t	39.10000
7b813...	Nephtys hombergii	f	t	t	48.80000
7b813...	Nemertina	f	t	t	58.60000
7b813...	Diastylis rathkei	t	t	t	58.60000
7b813...	Nephtys ciliata	f	t	t	78.10000
7b813...	Parvicardium ovale	t	t	t	166.00000
7b813...	Mya arenaria	f	t	t	185.50000
7b813...	Nephtys	f	t	t	214.80000
7b813...	Mysella bidentata	t	t	t	224.60000
7b813...	Scoloplos armiger	f	t	t	253.90000
7b813...	Pectinaria koreni	t	t	t	332.00000
7b813...	Corbula gibba	t	t	t	468.80000
7b813...	Abra alba	f	t	t	2138.70000

Biomasseauswertung je Hol (Laborwerte):

ifh_guid	spn_scientific_name	ifv	ifv	ifv	ifv
		indivind	moist_mass	dry_mass	ash_free
		qm	mg/qm	mg/qm	dry_mass mg/qm
7b813...	Gastrosaccus spinifer	9.80	19.50	0.00	0.00
7b813...	Capitella capitata	19.50	9.80	0.00	0.00
7b813...	Hydrobia	19.50	39.10	19.50	0.00
7b813...	Mytilus edulis	29.30	19.50	9.80	0.00
7b813...	Pygospio elegans	9.80	0.00	0.00	0.00
7b813...	Terebellides stroemi	9.80	39.10	9.80	9.80
7b813...	Harmothoe imbricata	9.80	58.60	9.80	9.80
7b813...	Astarte borealis	9.80	107.40	78.10	9.80
7b813...	Nemertina	58.60	78.10	9.80	9.80
7b813...	Pontoporeia femorata	19.50	185.50	39.10	29.30
7b813...	Mysella bidentata	224.60	566.40	293.00	39.10
7b813...	Diastylis rathkei	58.60	908.20	146.50	68.40
7b813...	Nephtys	214.80	605.50	117.20	97.70
7b813...	Nephtys hombergii	48.80	1084.00	195.30	146.50
7b813...	Scoloplos armiger	253.90	1279.30	224.60	156.30
7b813...	Parvicardium ovale	166.00	1523.40	761.70	166.00
7b813...	Macoma balthica	39.10	3808.60	1630.90	263.70
7b813...	Pectinaria koreni	332.00	13535.20	5615.20	498.00
7b813...	Corbula gibba	468.80	7402.30	4013.70	615.20
7b813...	Arctica islandica	29.30	13271.50	4502.00	712.90
7b813...	Nephtys caeca	19.50	5488.30	986.30	791.00
7b813...	Nephtys ciliata	78.10	7959.00	1552.70	1250.00
7b813...	Abra alba	2138.70	43632.80	16367.20	2177.70
7b813...	Mya arenaria	185.50	40830.10	13476.60	2304.70
7b813...	Neanthes virens	9.80	56210.90	9892.60	7441.40

Vergleich aschefreie Trockenmasse (Laborwert) mit
 aschefreie Trockenmasse (Modellwert) für einen Hol:

ifh_guid	spn_scientific_name	Anzahl	Labowert	Modellwert
		qm	mg/qm	mg/qm
7b813...	Gastrosaccus spinifer	9.80	0.00	2.38
7b813...	Capitella capitata	19.50	0.00	1.29
7b813...	Hydrobia	19.50	0.00	3.79
7b813...	Mytilus edulis	29.30	0.00	1.24
7b813...	Pygospio elegans	9.80	0.00	0.00
7b813...	Terebellides stroemi	9.80	9.80	5.17
7b813...	Harmothoe imbricata	9.80	9.80	7.34
7b813...	Astarte borealis	9.80	9.80	5.35
7b813...	Nemertina	58.60	9.80	10.38
7b813...	Pontoporeia femorata	19.50	29.30	29.95
7b813...	Mysella bidentata	224.60	39.10	34.95
7b813...	Diastylis rathkei	58.60	68.40	66.53
7b813...	Nephtys	214.80	97.70	95.16
7b813...	Nephtys hombergii	48.80	146.50	143.46
7b813...	Scoloplos armiger	253.90	156.30	172.73
7b813...	Parvicardium ovale	166.00	166.00	167.57
7b813...	Macoma balthica	39.10	263.70	264.69
7b813...	Pectinaria koreni	332.00	498.00	499.92
7b813...	Corbula gibba	468.80	615.20	617.85
7b813...	Arctica islandica	29.30	712.90	710.84
7b813...	Nephtys caeca	19.50	791.00	794.26
7b813...	Nephtys ciliata	78.10	1250.00	1250.91
7b813...	Abra alba	2138.70	2177.70	2176.18
7b813...	Mya arenaria	185.50	2304.70	2304.04
7b813...	Neanthes virens	9.80	7441.40	7439.62

Tabelle für die Biomasse der Infauna für alle Beprobungen (Ausfahrt-Station) – imk_btt_infauna_biomass_per_measurement

Faktisch die gleiche Tabelle wie [imk_btt_infauna_haul_calc_biomass](#), jedoch wurden die Messwerte für die Beprobung zur Station summiert. Damit ergibt sich ein artenspezifisches "Abundanz- und Biomassebild" für eine zu einem Zeitpunkt beprobte Station.

Spalte	Typ	Beschreibung
ibpm_ident	integer	Primärschlüssel
msm_guid	character(32)	Referenz auf die Probenahme
prj_guid	character(32)	Referenz auf das betreffende Projekt
stn_guid	character(32)	Referenz auf die beprobte Station
rst_guid	character(32)	Referenz auf das Stationsraster in dem die Infaunaprobe liegt
rgn_guid	integer	Referenz auf die zu bewertende Region in der die Infaunaprobe liegt
spn_guid	character(32)	Referenz auf die Artentabelle
spn_scientific_name	text	wissenschaftlicher Name der Art
spn_is_redlist	boolean	Art ist eine Rote-Listen-Art
ifv_is_qualitative	boolean	qualitative Probe oder quantitative verwertbare Probe
ifv_count_hauls	numeric	Anzahl der Hols die beprobt wurden
ifv_sum_individuals_norm_qm	numeric	Summenanzahl der bemessenen Individuen normiert auf m ²
ifv_sum_moist_mass_qm	numeric	Summe der Feuchtmasse der bemessenen Individuen normiert auf m ² in [mg]
ifv_sum_dry_mass_qm	numeric	Summe der Trockenmasse der bemessenen Individuen normiert auf m ² in [mg]
ifv_sum_ash_free_dry_mass_qm	numeric	Summe der aschefreien Trockenmasse der bemessenen Individuen normiert auf m ² in [mg]
ifv_sum_dry_mass_calc_qm	numeric	Summe der Trockenmasse der bemessenen Individuen, berechnet aus regionalen Modellfaktoren, normiert auf m ² in [mg]
ifv_sum_ash_free_dry_mass_calc_qm	numeric	Summe der aschefreien Trockenmasse der bemessenen Individuen, berechnet aus regionalen Modellfaktoren, normiert auf m ² in [mg]

Beispiele

Datenrecord:

```

-----
msm_guid | b321766882658f4cbbfe68a3970ad421
prj_guid | b321766882658f4cbbfe68a3970ad421
stn_guid | 7c4fec6f8979dd4fba11c9ca090db1f2
rst_guid | d0a0bd744d574d40bb0cd8c178c29c75
rgn_guid | 3
spn_guid | 0220c60a44196e45b3afb8ae4b10e4a5
spn_scientific_name | Pseudopolydora pulchra
spn_is_redlist | f
ifv_is_qualitative | f
ifv_count_hauls | 1
ifv_sum_individuals_number_qm | 29.30000
ifv_sum_moist_mass_qm | 87.90000
ifv_sum_dry_mass_qm | 9.80000
ifv_sum_ash_free_dry_mass_qm | 9.80000
ifv_sum_dry_mass_calc_qm | 15.4704000000
ifv_sum_ash_free_dry_mass_calc_qm | 11.633740800000000
ibpm_ident | 145557

```

Anzahlen und Biomasse Beprobung:

msm_guid	Art wissenschaftlicher Name	Anzahl je qm	Feuchtmasse mg/qm	Trockenmasse mg/qm	aschfreie TM mg/qm
b3217...	Trochochaeta multisetosa	9.80000	29.30000	9.80000	0.00000
b3217...	Microdeutopus gryllotalpa	39.10000	48.90000	9.80000	0.00000
b3217...	Aricidea suecica	9.80000	9.80000	0.00000	0.00000
b3217...	Pusillina inconspicua	9.80000	9.80000	0.00000	0.00000
b3217...	Retusa truncatula	39.10000	48.90000	29.30000	0.00000
b3217...	Heteromastus filiformis	68.40000	48.80000	9.80000	0.00000
b3217...	Mytilus edulis	39.10000	29.30000	9.80000	0.00000
b3217...	Pygospio elegans	19.60000	0.00000	0.00000	0.00000
b3217...	Pholoe inornata	39.10000	0.00000	0.00000	0.00000
b3217...	Pholoe baltica	9.80000	9.80000	0.00000	0.00000
b3217...	Dipolydora quadrilobata	9.80000	9.80000	0.00000	0.00000
b3217...	Crangon crangon	9.80000	9.80000	0.00000	0.00000
b3217...	Capitella capitata	78.10000	48.80000	0.00000	0.00000
b3217...	Pholoe assimilis	87.90000	0.00000	0.00000	0.00000
b3217...	Diaphana minuta	9.80000	9.80000	0.00000	0.00000
b3217...	Pseudopolydora pulchra	29.30000	87.90000	9.80000	9.80000
b3217...	Idotea balthica	9.80000	107.40000	19.50000	9.80000
b3217...	Eteone longa	78.10000	107.40000	9.80000	9.80000
b3217...	Gastrosaccus spinifer	88.00000	156.20000	19.50000	9.80000
b3217...	Harmothoe imbricata	9.80000	58.60000	9.80000	9.80000
b3217...	Astarte elliptica	9.80000	293.00000	224.60000	19.50000
b3217...	Hydrobia	136.70000	254.00000	126.90000	19.60000
b3217...	Nemertina	224.60000	312.50000	39.10000	39.10000
b3217...	Astarte borealis	78.10000	859.30000	625.00000	48.90000
b3217...	Pontoporeia femorata	39.00000	371.00000	78.20000	58.60000
b3217...	Phyllodoce mucosa	273.40000	527.40000	97.70000	68.30000
b3217...	Terebellides stroemi	127.00000	556.70000	97.70000	78.10000
b3217...	Mysella bidentata	673.80000	1699.20000	888.70000	107.50000
b3217...	Nephtys hombergii	117.20000	2607.40000	468.80000	351.60000
b3217...	Diastylis rathkei	312.50000	4863.30000	800.80000	361.30000
b3217...	Nephtys	986.30000	2793.00000	546.90000	439.50000
b3217...	Parvicardium ovale	595.70000	5459.00000	2734.30000	595.70000
b3217...	Scoloplos armiger	1201.20000	6064.50000	1054.70000	742.20000
b3217...	Macoma balthica	166.00000	16181.70000	6943.40000	1123.00000
b3217...	Nephtys caeca	29.30000	8232.40000	1484.30000	1191.40000
b3217...	Pectinaria koreni	1464.80000	59716.80000	24785.20000	2207.00000
b3217...	Corbula gibba	1777.40000	28076.10000	15214.90000	2343.70000
b3217...	Nephtys ciliata	293.00000	29853.60000	5830.10000	4687.50000
b3217...	Arctica islandica	195.40000	88476.60000	29990.30000	4736.40000
b3217...	Neanthes virens	9.80000	56210.90000	9892.60000	7441.40000
b3217...	Abra alba	7353.60000	150039.10000	56259.80000	7480.40000
b3217...	Mya arenaria	1015.60000	223486.30000	73750.00000	12617.20000

Vergleich aschefreie Trockenmasse (Laborwert) mit
 aschefreie Trockenmasse (Modellwert) für eine Beprobung:

msm_guid	Art	Anzahl	AFTM Labor	AFTM Modell
	wissenschaftlicher Name	je qm	mg/qm	mg/qm
b3217...	Trochochaeta multisetosa	9.80000	0.00000	3.877913
b3217...	Microdeutopus gryllotalpa	39.10000	0.00000	6.137439
b3217...	Aricidea suecica	9.80000	0.00000	1.071100
b3217...	Pusillina inconspicua	9.80000	0.00000	0.980000
b3217...	Retusa truncatula	39.10000	0.00000	4.890000
b3217...	Heteromastus filiformis	68.40000	0.00000	6.833464
b3217...	Mytilus edulis	39.10000	0.00000	1.875932
b3217...	Pygospio elegans	19.60000	0.00000	0.000000
b3217...	Pholoe inornata	39.10000	0.00000	0.000000
b3217...	Pholoe baltica	9.80000	0.00000	1.227626
b3217...	Dipolydora quadrilobata	9.80000	0.00000	1.297049
b3217...	Crangon crangon	9.80000	0.00000	1.697722
b3217...	Capitella capitata	78.10000	0.00000	6.458777
b3217...	Pholoe assimilis	87.90000	0.00000	0.000000
b3217...	Diaphana minuta	9.80000	0.00000	0.833686
b3217...	Pseudopolydora pulchra	29.30000	9.80000	11.633740
b3217...	Idotea balthica	9.80000	9.80000	11.476334
b3217...	Eteone longa	78.10000	9.80000	16.419956
b3217...	Gastrosaccus spinifer	88.00000	9.80000	19.071082
b3217...	Harmothoe imbricata	9.80000	9.80000	7.340704
b3217...	Astarte elliptica	9.80000	19.50000	16.481250
b3217...	Hydrobia	136.70000	19.60000	24.668734
b3217...	Nemertina	224.60000	39.10000	41.562500
b3217...	Astarte borealis	78.10000	48.90000	42.830949
b3217...	Pontoporeia femorata	39.00000	58.60000	59.916500
b3217...	Phyllodoce mucosa	273.40000	68.30000	69.802444
b3217...	Terebellides stroemi	127.00000	78.10000	73.680358
b3217...	Mysella bidentata	673.80000	107.50000	104.864428
b3217...	Nephtys hombergii	117.20000	351.60000	345.094604
b3217...	Diastylis rathkei	312.50000	361.30000	356.285358
b3217...	Nephtys	986.30000	439.50000	438.975810
b3217...	Parvicardium ovale	595.70000	595.70000	600.490000
b3217...	Scoloplos armiger	1201.20000	742.20000	818.853048
b3217...	Macoma balthica	166.00000	1123.00000	1124.595786
b3217...	Nephtys caeca	29.30000	1191.40000	1191.392928
b3217...	Pectinaria koreni	1464.80000	2207.00000	2205.640008
b3217...	Corbula gibba	1777.40000	2343.70000	2343.455914
b3217...	Nephtys ciliata	293.00000	4687.50000	4692.090312
b3217...	Arctica islandica	195.40000	4736.40000	4738.983649
b3217...	Neanthes virens	9.80000	7441.40000	7439.625036
b3217...	Abra alba	7353.60000	7480.40000	7483.200112
b3217...	Mya arenaria	1015.60000	12617.20000	12611.331909

Tabelle für die Beprobung von individuellen Längenspektren der Infauna je Hol/Haul – imk_btt_infauna_haul_length_spectra

Die Tabelle realisiert die Darstellung von Häufigkeiten der Individuenlänge bzgl. einer Art. Mit dieser Messung wird oft das Altersspektrum einer Population z.B. bei Muscheln (Schalenlänge) oder Krebsen (Carapaxlänge) einer Art möglich. Aus dem Aussehen des Spektrums (Gestalt der Verteilung) kann auf die Fitness der Population oder evt. externe Einflüsse zu einem Zeitpunkt geschlossen werden.

Spalte	Typ	Beschreibung
ifh_guid	character(32)	Referenz auf die Metadaten zur Probenahme
ifv_guid	character(32)	Referenz auf Holmesdaten (technisch nicht weiter ausgewertet)
prj_guid	character(32)	Referenz auf das betreffende Projekt

stn_guid	character(32)	Referenz auf die beprobte Station
msm_guid	character(32)	Referenz auf die Meßkampagne
rst_guid	character(32)	Referenz auf das Stationsraster in dem die Infaunaprobe liegt
rgn_guid	integer	Referenz auf die zu bewertende Region in der die Infaunaprobe liegt
vt_guid	character(32)	Referenz auf den Variablentyp (techn. nicht weiter ausgewertet)
vt_title	character varying(20)	Titel der Variable
vt_method	smallint	Methodik der Variable
ifh_haul_number	integer	Nummer des Hols, Fangs, Versuch
spn_guid	character(32)	Referenz auf die Artentabelle
spn_scientific_name	text	wissenschaftlicher Name der Art
spn_is_redlist	boolean	Art ist eine Rote-Listen-Art
ifl_length	numeric(12,5)	Länge oder Längenklasse, siehe Variable
ifl_count	bigint	Anzahl der Individuen
ifvls_ident	integer	Primärschlüssel

Beispiel

Längenspektrum aus den
Beprobungen zweier Hols:

```

-----
ifh_guid | spn_scientific_name | ifl_length | ifl_count
-----+-----+-----+-----
00179... | Abra alba           | 4.00000   | 1
00179... | Abra alba           | 5.00000   | 1
00179... | Abra alba           | 8.00000   | 1
00179... | Abra alba           | 9.00000   | 4
00179... | Abra alba           | 16.00000  | 1
-----+-----+-----+-----
00179... | Nucula nitidosa     | 3.00000   | 122
00179... | Nucula nitidosa     | 4.00000   | 26
00179... | Nucula nitidosa     | 5.00000   | 9
00179... | Nucula nitidosa     | 6.00000   | 5
00179... | Nucula nitidosa     | 7.00000   | 4
00179... | Nucula nitidosa     | 8.00000   | 2
00179... | Nucula nitidosa     | 9.00000   | 1
-----+-----+-----+-----
00179... | Mysella bidentata   | 3.00000   | 5
00179... | Mysella bidentata   | 4.00000   | 1
-----+-----+-----+-----
-----

```

0017a...	Macoma balthica	2.00000	3
0017a...	Macoma balthica	3.00000	4
0017a...	Macoma balthica	4.00000	1
0017a...	Macoma balthica	5.00000	1
0017a...	Macoma balthica	6.00000	2
0017a...	Macoma balthica	7.00000	1
0017a...	Macoma balthica	10.00000	1

0017a...	Cerastoderma glaucum	2.00000	2
0017a...	Cerastoderma glaucum	3.00000	5
0017a...	Cerastoderma glaucum	10.00000	1

0017a...	Mya arenaria	2.00000	1
0017a...	Mya arenaria	3.00000	1
0017a...	Mya arenaria	4.00000	1
0017a...	Mya arenaria	6.00000	1
0017a...	Mya arenaria	8.00000	1
0017a...	Mya arenaria	9.00000	1
0017a...	Mya arenaria	11.00000	3
0017a...	Mya arenaria	12.00000	1
0017a...	Mya arenaria	13.00000	3
0017a...	Mya arenaria	22.00000	1

**Tabelle für die Beprobung von individuellen Längenspektren der Infauna je
Beprobungsort (Ausfahrt-Station) –
imk_btt_infauna_length_secetra_per_measurement**

Der Tabellenaufbau folgt prinzipiell dem der Tabelle [imk_btt_infauna_haul_length_spectra](#), jedoch wurden die Messwerte für die Beprobung zur Station summiert. Damit ergibt sich ein artenspezifisches "Längenspektrum" für eine zu einem Zeitpunkt beprobte Station.

Spalte	Typ	Beschreibung
prj_guid	character(32)	Referenz auf das betreffende Projekt
stn_guid	character(32)	Referenz auf die beprobte Station
msm_guid	character(32)	Referenz auf die Meßkampagne
rst_guid	character(32)	Referenz auf das Stationsraster in dem die Infaunaprobe liegt
rgn_guid	integer	Referenz auf die zu bewertende Region in der die Infaunaprobe liegt
vt_guid	character(32)	Referenz auf den Variablentyp (technisch nicht weiter ausgewertet)
vt_title	character varying(20)	Titel der Variable
vt_method	smallint	Methodik der Variable
spn_guid	character(32)	Referenz auf die Artentabelle
spn_scientific_name	text	wissenschaftlicher Name der Art
spn_is_redlist	boolean	Art ist eine Rote-Listen-Art

Spalte	Typ	Beschreibung
ifl_length	numeric(12,5)	Länge oder Längensklasse ..siehe Variable
ifl_count	numeric	Anzahl der Individuen
ifvls_ident	integer	Primärschlüssel

Beispiel

Längenspektrum aus den
Beprobungen zweier Stationen:

ifh_guid	spn_scientific_name	ifl_length	ifl_count
00375...	Mytilus edulis	3.00000	10
00375...	Mytilus edulis	4.00000	4
00375...	Mytilus edulis	5.00000	8
00375...	Mytilus edulis	6.00000	9
00375...	Mytilus edulis	7.00000	6
00375...	Mytilus edulis	8.00000	8
00375...	Mytilus edulis	9.00000	5
00375...	Mytilus edulis	11.00000	2
00375...	Mytilus edulis	12.00000	1
00375...	Mytilus edulis	13.00000	1
00375...	Mytilus edulis	14.00000	4
00375...	Mytilus edulis	15.00000	3
00375...	Mytilus edulis	17.00000	3
00375...	Mytilus edulis	18.00000	2
00375...	Mytilus edulis	19.00000	3
00375...	Mytilus edulis	21.00000	1
00375...	Mytilus edulis	33.00000	1
00375...	Macoma balthica	6.00000	1
00375...	Macoma balthica	8.00000	1
00375...	Macoma balthica	9.00000	4
00375...	Macoma balthica	11.00000	1
00375...	Macoma balthica	12.00000	4
00375...	Macoma balthica	13.00000	4
00375...	Macoma balthica	14.00000	4
00375...	Macoma balthica	15.00000	1
00375...	Macoma balthica	16.00000	2
00375...	Macoma balthica	17.00000	2
00375...	Macoma balthica	18.00000	1
00375...	Cerastoderma glaucum	3.00000	10
00375...	Mya arenaria	7.00000	1
0043c...	Macoma balthica	2.00000	6
0043c...	Macoma balthica	3.00000	6
0043c...	Macoma balthica	4.00000	9
0043c...	Macoma balthica	5.00000	7
0043c...	Macoma balthica	6.00000	6
0043c...	Macoma balthica	7.00000	6
0043c...	Macoma balthica	8.00000	2
0043c...	Macoma balthica	9.00000	1
0043c...	Macoma balthica	10.00000	5
0043c...	Macoma balthica	11.00000	2
0043c...	Macoma balthica	12.00000	7
0043c...	Macoma balthica	13.00000	12
0043c...	Macoma balthica	14.00000	15
0043c...	Macoma balthica	15.00000	14
0043c...	Macoma balthica	16.00000	6

0043c...	|	Macoma balthica	|	17.00000	|	4
0043c...	|	Macoma balthica	|	18.00000	|	3
0043c...	|	Macoma balthica	|	19.00000	|	1
-----+						
0043c...	|	Astarte borealis	|	2.00000	|	1
0043c...	|	Astarte borealis	|	10.00000	|	1
0043c...	|	Astarte borealis	|	11.00000	|	2
0043c...	|	Astarte borealis	|	12.00000	|	6
0043c...	|	Astarte borealis	|	13.00000	|	7
0043c...	|	Astarte borealis	|	14.00000	|	7
0043c...	|	Astarte borealis	|	15.00000	|	4
0043c...	|	Astarte borealis	|	16.00000	|	2
0043c...	|	Astarte borealis	|	17.00000	|	2
-----+						

Dokumentation der Schnittstellen

Auf dieser Seite werden eine Reihe von Abfragen für das Herunterladen von Datensätzen zur Beschreibung von Gewässergütedaten bereitgestellt. Die jeweilige Abfrage wird durch ein Servlet repräsentiert, das die auslieferbaren Objekte durch das Abfrageverb `verb` ermittelt. Um sich allgemeine Informationen über möglichen Abfrageverhalten zu verschaffen, kann man mit der Abfrage

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IMKONOS.WEB&service=listServices&forProvider=IFAOE.BIO.INFAUNA>

alle Abfragen anzeigen (Die Ausdrücke `ifgdv-mesh.de:8080`, `$port` und `$pfad` stehen hier für die entsprechenden Variablen).

Projekte – Datendienst – getProjects

Aufgabe

Diese Routine listet die Projekte auf, die zum Beprobungsprogramm der Infauna des IfAÖ gehören.

Syntax und Rückgabeformat

Abfragesyntax und Rückgabeformat können durch die Abfrage

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IMKONOS.WEB&service=listServices&forProvider=IFAOE.BIO.INFAUNA&forService=getProjects>

ermittelt werden.

1. allgemeine Abfrage mit Rückgabe der Schlüsselvariablen in einer Liste

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getProjects>

2. allgemeine Abfrage mit Rückgabe aller Daten in einer Liste

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getProjects&keysOnly=FALSE>

3. Abfrage eines Datensatzes (immer mit Rückgabe aller Daten) über den Projektschlüssel in einer Liste

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getProjects&prjGuid=88f56b65d8128844bea6ddd87651098e>

Diese Abfrage ist dazu gedacht, einen Datensatz mit Kenntnis der zuvor gelisteten Schlüssel nachzuladen.

4. Liste mehrerer Datensätze (immer mit Rückgabe aller Daten) über einen Suchausdruck im Projektnamen

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getProjects&titlePattern=Lumbin>

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getProjects&titlePattern=Oman>

Administrative Regionen – Datendienst – getRegion

Aufgabe

Diese Routine listet die Regionen zur Einordnung der Untersuchungsgebiete auf. An diese Regionen ist z.B. die jeweilige Artenliste der gefährdeten und bedrohten Tiere gebunden.

Syntax und Rückgabeformat

Abfragesyntax und Rückgabeformat können durch die Abfrage

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IMKONOS.WEB&service=listServices&forProvider=IFAOE.BIO.INFAUNA&forService=getRegion>

ermittelt werden.

1. allgemeine Abfrage mit Rückgabe der Schlüsselvariablen in einer Liste

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getRegion>

Positionsraster für Zugehörigkeit von Regionen – Datendienst – getRaster

Aufgabe

Diese Routine listet die Positionsraster auf die für einzelnen Regionen z.B. für die Zusammenstellung der Rote-Liste-Arten gültig sind.

Syntax und Rückgabeformat

Abfragesyntax und Rückgabeformat können durch die Abfrage

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IMKONOS.WEB&service=listServices&forProvider=IFAOE.BIO.INFAUNA&forService=getRaster>

ermittelt werden.

1. allgemeine Abfrage mit Rückgabe der Schlüsselvariablen in einer Liste

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getRaster>

Messstationen und Positionen – Datendienst – getStations

Aufgabe

Diese Routine listet die Stationen bzw. Koordinaten auf, welche benutzt werden, um die Stationen des Infauna-Messprogramms zu überwachen.

Syntax und Rückgabeformat

Abfragesyntax und Rückgabeformat können durch die Abfrage

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IMKONOS.WEB&service=listServices&forProvider=IFAOE.BIO.INFAUNA&forService=getStations>

ermittelt werden.

1. allgemeine Abfrage mit Rückgabe der Schlüsselvariablen in einer Liste

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getStations>

2. allgemeine Abfrage mit Rückgabe aller Daten in einer Liste

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getStations&keysOnly=FALSE>

3. Eine Auswahl der Stationen, die sich am weitesten östlich, westlich, nördlich oder südlich befinden, ist über die Abfragen

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getStations&stationMost=EAST&keysOnly=FALSE>

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getStations&stationMost=WEST&keysOnly=FALSE>

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getStations&stationMost=NORTH&keysOnly=FALSE>

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getStations&stationMost=SOUTH&keysOnly=FALSE>

möglich.

4. Liste von Datensätzen mit Einschränkung des Untersuchungsraumes durch ein Auswahlfenster (Bounding Box). Die Box wird durch kommagetrennte Koordinaten zur Begrenzung mit der Abfolge OST , SÜD , WEST , NORD angegeben.

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getStations&bbox=13.2,54.0,13.5,54.2&keysOnly=TRUE>

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getStations&bbox=13.2,54.0,13.5,54.3&keysOnly=FALSE>

Es gibt wiederum eine kurze und eine lange Rückgabeoption, die durch den parameter `keysOnly=TRUE | FALSE` manipuliert werden kann (`keysOnly=TRUE` ist die Standardeinstellung).

5. Abfrage eines Datensatzes (immer mit Rückgabe aller Daten) über den Stationsschlüssel in einer Liste

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getStations&stnGuid=f9aaea1457cb0c468d580446575cb722>

Diese Abfrage ist dazu gedacht, einen Datensatz mit Kenntnis der zuvor gelisteten Schlüssel nachzuladen.

6. Liste mehrerer Datensätze (immer mit Rückgabe aller Daten) über einen Suchausdruck im Stationsnamen

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getStations&titlePattern=MV>

Messfahrten – Datendienst – getMeasurements

Aufgabe

Diese Routine listet die Messkampagnen der jeweiligen Stationen und Projekte auf, die zum Beprobungsprogramm der Infauna des IfAÖ gehören.

Syntax und Rückgabeformat

Abfragesyntax und Rückgabeformat können durch die Abfrage

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IMKONOS.WEB&service=listServices&forProvider=IFAOE.BIO.INFAUNA&forService=getMeasurements>

ermittelt werden.

1. allgemeine Abfrage
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getMeasurements>
2. Abfrage genau einer Kampagne
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getMeasurements&msmGuid=d32ad68fc1b7fa438a5258b0ef66d301>
3. Abfrage aller Messkampagnen zu einer Station
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getMeasurements&stnGuid=ad8d587d71953d459347d6e60ef6f538>
4. Abfrage aller Messkampagnen eines Projektes
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getMeasurements&prjGuid=91ad88b93ae36c4892589012a5e14750>
5. zeitliche Einschränkung
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getMeasurements&prjGuid=91ad88b93ae36c4892589012a5e14750&timeAfter=1989-12-31T23:00:00+0000&timeBefore=1990-05-31T22:00:00+0000>

Artenliste – Datendienst – getSpecies

Aufgabe

Diese Routine listet die Arten auf, die zum Beprobungsprogramm des IfAÖ gehören.

Syntax und Rückgabeformat

Abfragesyntax und Rückgabeformat können durch die Abfrage

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\nprovider=IMKONOS.WEB&\nservice=listServices&\nforProvider=IFAOE.BIO.INFAUNA&\nforService=getSpecies>

ermittelt werden.

1. allgemeine Abfrage
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\nprovider=IFAOE.BIO.INFAUNA&\nservice=getSpecies>
2. allgemeine Abfrage für eine Rote-Liste-Spezies über die ID
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\nprovider=IFAOE.BIO.INFAUNA&\nservice=getSpecies&\nspnGuid=a4062cb6afd7704dad1835e25b30ed3b>
3. regelbasierte Suche in der übergeordneten Kategorie
http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\nprovider=IFAOE.BIO.INFAUNA&\nservice=getSpecies&\npriorNamePattern=Acma.*
4. regelbasierte Suche in der untergeordneten Kategorie
http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\nprovider=IFAOE.BIO.INFAUNA&\nservice=getSpecies&\nminorNamePattern=Acma.*
5. regelbasierte Suche wissenschaftlichen Namen der Art
http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\nprovider=IFAOE.BIO.INFAUNA&\nservice=getSpecies&\nscientificNamePattern=Acma.*

Rote-Liste-Arten – Datendienst – getRedListSpecies

Aufgabe

Diese Routine listet die Rote-Liste-Arten auf, die zum Beprobungsprogramm des IfAÖ gehören.

Syntax und Rückgabeformat

Abfragesyntax und Rückgabeformat können durch die Abfrage

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\nprovider=IMKONOS.WEB&\nservice=listServices&\nforProvider=IFAOE.BIO.INFAUNA&\nforService=getRedListSpecies>

ermittelt werden.

1. allgemeine Abfrage
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\nprovider=IFAOE.BIO.INFAUNA&\nservice=getRedListSpecies>

2. allgemeine Abfrage für eine Rote-Liste-Spezies über die ID
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getRedListSpecies&spnGuid=a4062cb6afd7704dad1835e25b30ed3b>
3. regelbasierte Suche in der übergeordneten Kategorie
http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getRedListSpecies&priorNamePattern=Acma.*
4. regelbasierte Suche in der untergeordneten Kategorie
http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getRedListSpecies&minorNamePattern=modest.*
5. regelbasierte Suche nach dem wissenschaftlichen Namen einer Art:
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getRedListSpecies&scientificNamePattern=cygnea>

Metadaten zur Beprobung von Infaunahauls – Datendienst – getInfaunaHaulMeta

Aufgabe

Diese Routine listet Metadaten zur Beprobung von Infaunahauls auf. Außer dem Parameter für den Primärschlüssel `ifhGuid` lassen sich alle Parameter auskombinieren (auch wenn das nicht immer Sinn ergibt). Die Angabe des Primärschlüssels `ifhGuid` dient dem Aufruf genau eines Datensatzes. Er kann mit dem Parameter `keysOnly=FALSE|TRUE` kombiniert werden.

Da der Datensatz relativ groß ist und die Verarbeitung großer XML-Records generell Probleme bereitet, wurde ein Partitionierungsalgorithmus eingebettet. Man kann eine Anfrage an den Server stellen, anschließend gibt er im Falle einer Partitionierung (Recordanzahl > 500) die Werte

- `numberOfRecords` – Anzahl der Daten
- `numberOfBlocks` – Anzahl der Datenblöcke
- `dataBlock` – momentan gesetzter Datenblock

zurück. Um dann den nächsten Block abzufragen, muss der Nutzer einfach die Parameter `numberOfRecords`, `numberOfBlocks` und `dataBlock` anhängen. Dabei muss die Nummer des Datenblocks erhöht werden. Durch das schrittweise Durchlaufen der Datenblöcke von 1 bis `numberOfBlocks` können alle Datensätze ausgelesen werden.

1. Datenblock 500 Records
`&numberOfRecords=600&numberOfBlocks=2&dataBlock=1`
2. Datenblock 100 Records
`&numberOfRecords=600&numberOfBlocks=2&dataBlock=2`

Syntax und Rückgabeformat

Abfragesyntax und Rückgabeformat können durch die Abfrage

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=IMKONOS.WEB&
service=listServices&
forProvider=IFAOE.BIO.INFAUNA&
forService=getInfaunaHaulMeta](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IMKONOS.WEB&service=listServices&forProvider=IFAOE.BIO.INFAUNA&forService=getInfaunaHaulMeta)

ermittelt werden.

1. allgemeine Abfrage mit Rückgabe der Schlüsselvariablen in einer Liste

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&
service=getInfaunaHaulMeta](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getInfaunaHaulMeta)

2. Abfrage mit Rückgabe der Schlüsselvariablen in einer Liste für Beprobungen mit dem Schlüssel ifhGuid=c0541ec618ff9447a7ce83ea3db93a2f

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&
service=getInfaunaHaulMeta&
ifhGuid=c0541ec618ff9447a7ce83ea3db93a2f](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getInfaunaHaulMeta&ifhGuid=c0541ec618ff9447a7ce83ea3db93a2f)

3. Abfrage mit Rückgabe aller Informationen (Parameter keysOnly=FALSE) in einer Liste für Beprobungen mit dem Schlüssel ifhGuid=c0541ec618ff9447a7ce83ea3db93a2f

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&
service=getInfaunaHaulMeta&
ifhGuid=c0541ec618ff9447a7ce83ea3db93a2f&
keysOnly=FALSE](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getInfaunaHaulMeta&ifhGuid=c0541ec618ff9447a7ce83ea3db93a2f&keysOnly=FALSE)

4. Abfrage mit Rückgabe aller Informationen (Parameter keysOnly=FALSE) in einer Liste für Beprobungen mit dem Projektschlüssel prjGuid=cef18c985ae45c4497dba21ecee7cc45

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&
service=getInfaunaHaulMeta&
prjGuid=cef18c985ae45c4497dba21ecee7cc45&
keysOnly=FALSE](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getInfaunaHaulMeta&prjGuid=cef18c985ae45c4497dba21ecee7cc45&keysOnly=FALSE)

5. Abfrage mit Rückgabe aller Informationen (Parameter keysOnly=FALSE) in einer Liste für Beprobungen mit dem Stationsschlüssel stnGuid=0034f7a6ca7538419c9020defab4345d.

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&
service=getInfaunaHaulMeta&
stnGuid=0034f7a6ca7538419c9020defab4345d&
keysOnly=FALSE](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getInfaunaHaulMeta&stnGuid=0034f7a6ca7538419c9020defab4345d&keysOnly=FALSE)

6. Abfrage mit Rückgabe aller Informationen (Parameter keysOnly=FALSE) in einer Liste für Beprobungen mit dem Befahrungsschlüssel msmGuid=85a59923b346dc4d89e238b5bc551fd7&\.

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&
service=getInfaunaHaulMeta&
msmGuid=eaca3376fd736b4080482f9653eff553&](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getInfaunaHaulMeta&msmGuid=eaca3376fd736b4080482f9653eff553&)

[keysOnly=FALSE](#)

7. Abfrage mit Rückgabe der Schlüsselvariablen in einer Liste für Beprobungen vor einem Datum

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&\](#)
[service=getInfaunaHaulMeta&\](#)
[timeBefore=1997-12-31T23:00:00+0000](#)

8. Abfrage mit Rückgabe der Schlüsselvariablen in einer Liste für Beprobungen vor einem Datum

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&\](#)
[service=getInfaunaHaulMeta&\](#)
[timeAfter=1997-12-31T23:00:00+0000](#)

9. Abfrage mit Rückgabe der Schlüsselvariablen in einer Liste für Beprobungen in einem bestimmten Tiefenbereich

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&\](#)
[service=getInfaunaHaulMeta&\](#)
[minWaterDepth=5&\](#)
[maxWaterDepth=10](#)

10. Abfrage mit Rückgabe der Schlüsselvariablen in einer Liste für Beprobungen in einem Bereich

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&\](#)
[service=getInfaunaHaulMeta&\](#)
[minLongitude=13.5&\](#)
[maxLongitude=13.8&\](#)
[minLatitude=54.2&\](#)
[maxLatitude=54.5](#)

11. Abfrage mit Rückgabe der Schlüsselvariablen in einer Liste für Beprobungen im Februar (saisonal)

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&\](#)
[service=getInfaunaHaulMeta&\](#)
[monthOfYear=2](#)

12. Abfrage mit Rückgabe der Schlüsselvariablen in einer Liste für Beprobungen zwischen dem 23 und dem 43 Tag im Jahr (saisonal)

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&\](#)
[service=getInfaunaHaulMeta&\](#)
[partOfYearStartDay=23&\](#)
[partOfYearEndDay=43](#)

Messstationen und Positionen – Datendienst – getInfaunaHaulBiomass

Aufgabe

Diese Routine listet die Werte der Tabelle auf, welche die artenspezifischen Biomassewerte der berobten Infauna enthält.

Syntax und Rückgabeformat

Abfragesyntax und Rückgabeformat können durch die Abfrage

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IMKONOS.WEB&service=listServices&forProvider=IFAOE.BIO.INFAUNA&forService=getInfaunaHaulBiomass>

ermittelt werden.

1. allgemeine Abfrage mit Rückgabe der Schlüsselvariablen in einer Liste

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getInfaunaHaulBiomass>

2. Abfrage mit Rückgabe der Schlüsselvariablen in einer Liste für Beprobungen mit dem Schlüssel ifhGuid=c0541ec618ff9447a7ce83ea3db93a2f

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getInfaunaHaulBiomass&ifhGuid=c0541ec618ff9447a7ce83ea3db93a2f>

3. Abfrage mit Rückgabe aller Informationen (Parameter keysOnly=FALSE) in einer Liste für Beprobungen mit dem Schlüssel ifhGuid=c0541ec618ff9447a7ce83ea3db93a2f

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getInfaunaHaulBiomass&ifhGuid=c0541ec618ff9447a7ce83ea3db93a2f&keysOnly=FALSE>

4. Abfrage mit Rückgabe aller Informationen (Parameter keysOnly=FALSE) in einer Liste für Beprobungen mit dem Projektschlüssel

prjGuid=cef18c985ae45c4497dba21ecee7cc45.

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getInfaunaHaulBiomass&prjGuid=cef18c985ae45c4497dba21ecee7cc45&keysOnly=FALSE>

5. Abfrage mit Rückgabe aller Informationen (Parameter keysOnly=FALSE) in einer Liste für Beprobungen mit dem Stationsschlüssel

stnGuid=0034f7a6ca7538419c9020defab4345d

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getInfaunaHaulBiomass&stnGuid=000be3abecebf04a91ec2e82c466b25b&keysOnly=FALSE>

6. Abfrage mit Rückgabe aller Informationen (Parameter keysOnly=FALSE) in einer Liste für

Beprobungen mit dem Befahrungsschlüssel

msmGuid=85a59923b346dc4d89e238b5bc551fd7&\.

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&
service=getInfaunaHaulBiomass&
msmGuid=eaca3376fd736b4080482f9653eff553&
keysOnly=FALSE](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getInfaunaHaulBiomass&msmGuid=eaca3376fd736b4080482f9653eff553&keysOnly=FALSE)

7. Abfrage mit Rückgabe aller Informationen (Parameter keysOnly=FALSE) in einer Liste für Beprobungen mit der Art

spnGuid=&\amp;a4062cb6afd7704dad1835e25b30ed3b

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&
service=getInfaunaHaulBiomass&
spnGuid=a4062cb6afd7704dad1835e25b30ed3b&
keysOnly=FALSE](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getInfaunaHaulBiomass&spnGuid=a4062cb6afd7704dad1835e25b30ed3b&keysOnly=FALSE)

8. Abfrage der Datensätze ausschließlich für die qualitative Beprobung mit Rückgabe der Schlüsselvariablen in einer Liste

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&
service=getInfaunaHaulBiomass&
probeType=QUALITATIVE](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getInfaunaHaulBiomass&probeType=QUALITATIVE)

9. Abfrage der Datensätze ausschließlich für die qualitative Beprobung mit Rückgabe der Daten in einer Liste.

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&
service=getInfaunaHaulBiomass&
probeType=QUALITATIVE&
keysOnly=FALSE](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getInfaunaHaulBiomass&probeType=QUALITATIVE&keysOnly=FALSE)

10. Abfrage der Datensätze ausschließlich für die quantitative Beprobung mit Rückgabe der Schlüsselvariablen in einer Liste

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&
service=getInfaunaHaulBiomass&
probeType=QUANTITATIVE](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getInfaunaHaulBiomass&probeType=QUANTITATIVE)

11. Abfrage der Datensätze ausschließlich für die quantitative Beprobung mit Rückgabe der Daten in einer Liste

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&
service=getInfaunaHaulBiomass&
probeType=QUANTITATIVE&
keysOnly=FALSE](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getInfaunaHaulBiomass&probeType=QUANTITATIVE&keysOnly=FALSE)

12. Abfrage der Datensätze ausschließlich für die Rote-Liste-Arten mit Rückgabe der Schlüsselvariablen in einer Liste

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&
service=getInfaunaHaulBiomass&
isRedList=TRUE](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getInfaunaHaulBiomass&isRedList=TRUE)

13. Abfrage der Datensätze, die keine die Rote-Liste-Arten enthalten mit Rückgabe der Schlüsselvariablen in einer Liste

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getInfaunaHaulBiomass&isRedList=FALSE>

14. Abfrage der Datensätze, die ausschließliche Arten enthalten, die dem Suchausdruck entsprechen, mit Rückgabe der Schlüsselvariablen in einer Liste

http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getInfaunaHaulBiomass&spnPattern=Abra.*

Messstationen und Positionen – Datendienst – getInfaunaPerMsmBiomass

Aufgabe

Diese Routine listet die Werte der Tabelle auf, welche die artenspezifischen Biomassewerte der beprobten Infauna enthält.

Syntax und Rückgabeformat

Abfragesyntax und Rückgabeformat können durch die Abfrage

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IMKONOS.WEB&service=listServices&forProvider=IFAOE.BIO.INFAUNA&forService=getInfaunaPerMsmBiomass>

ermittelt werden.

1. allgemeine Abfrage mit Rückgabe der Schlüsselvariablen in einer Liste

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getInfaunaPerMsmBiomass>

2. Abfrage mit Rückgabe aller Informationen (Parameter keysOnly=FALSE) in einer Liste für Beprobungen mit dem Projektschlüssel
prjGuid=cef18c985ae45c4497dba21ecee7cc45

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getInfaunaPerMsmBiomass&prjGuid=cef18c985ae45c4497dba21ecee7cc45&keysOnly=FALSE>

3. Abfrage mit Rückgabe aller Informationen (Parameter keysOnly=FALSE) in einer Liste für Beprobungen mit dem Stationsschlüssel
stnGuid=0034f7a6ca7538419c9020defab4345d

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getInfaunaPerMsmBiomass&stnGuid=0034f7a6ca7538419c9020defab4345d>

[stnGuid=000be3abecebf04a91ec2e82c466b25b&\](#)
[keysOnly=FALSE](#)

4. Abfrage mit Rückgabe aller Informationen (Parameter keysOnly=FALSE) in einer Liste für Beprobungen mit dem Befahrungsschlüssel

msmGuid=85a59923b346dc4d89e238b5bc551fd7&\

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&\](#)
[service=getInfaunaPerMsmBiomass&\](#)
[msmGuid=eaca3376fd736b4080482f9653eff553&\](#)
[keysOnly=FALSE](#)

5. Abfrage mit Rückgabe aller Informationen (Parameter keysOnly=FALSE) in einer Liste für Beprobungen mit der Art spnGuid=a4062cb6afd7704dad1835e25b30ed3b

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&\](#)
[service=getInfaunaPerMsmBiomass&\](#)
[spnGuid=a4062cb6afd7704dad1835e25b30ed3b&\](#)
[keysOnly=FALSE](#)

6. Abfrage der Datensätze ausschließlich für die qualitative Beprobung mit Rückgabe der Schlüsselvariablen in einer Liste

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&\](#)
[service=getInfaunaPerMsmBiomass&\](#)
[probeType=QUALITATIVE](#)

7. Abfrage der Datensätze ausschließlich für die qualitative Beprobung mit Rückgabe der Daten in einer Liste

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&\](#)
[service=getInfaunaPerMsmBiomass&\](#)
[probeType=QUALITATIVE&\](#)
[keysOnly=FALSE](#)

8. Abfrage der Datensätze ausschließlich für die qualitative Beprobung mit Rückgabe der Schlüsselvariablen in einer Liste

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&\](#)
[service=getInfaunaPerMsmBiomass&\](#)
[probeType=QUANTITATIVE](#)

9. Abfrage der Datensätze ausschließlich für die qualitative Beprobung mit Rückgabe der Daten in einer Liste

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&\](#)
[service=getInfaunaPerMsmBiomass&\](#)
[probeType=QUANTITATIVE&\](#)
[keysOnly=FALSE](#)

10. Abfrage der Datensätze ausschließlich für die Rote-Liste-Arten mit Rückgabe der Schlüsselvariablen in einer Liste

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)

[provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&\](#)
[service=getInfaunaPerMsmBiomass&\](#)
[isRedList=TRUE](#)

11. Abfrage der Datensätze, die keine die Rote-Liste-Arten enthalten mit Rückgabe der Schlüsselvariablen in einer Liste

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&\](#)
[service=getInfaunaPerMsmBiomass&\](#)
[isRedList=FALSE](#)

12. Abfrage der Datensätze die ausschließlich Arten enthalten, die dem Suchausdruck entsprechen, mit Rückgabe der Schlüsselvariablen in einer Liste

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&\](#)
[service=getInfaunaPerMsmBiomass&\](#)
[spnPattern=Abra.*](#)

Messstationen und Positionen – Datendienst – getInfaunaHaulLength

Aufgabe

Diese Routine listet das artenspezifische Längenspektrum der beprobten Infauna auf.

Syntax und Rückgabeformat

Abfragesyntax und Rückgabeformat können durch die Abfrage

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=IMKONOS.WEB&\](#)
[service=listServices&\](#)
[forProvider=IFAOE.BIO.INFAUNA&\](#)
[forService=getInfaunaHaulLength](#)

ermittelt werden.

1. allgemeine Abfrage mit Rückgabe der Schlüsselvariablen in einer Liste

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&\](#)
[service=getInfaunaHaulLength](#)

2. Abfrage mit Rückgabe der Schlüsselvariablen in einer Liste für Beprobungen mit dem Schlüssel ifhGuid=0009c99d2af45f4dac4e3a65a0e3a5a8

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&\](#)
[service=getInfaunaHaulLength&\](#)
[ifhGuid=0009c99d2af45f4dac4e3a65a0e3a5a8](#)

3. Abfrage mit Rückgabe aller Informationen (Parameter keysOnly=FALSE) in einer Liste für Beprobungen mit dem Schlüssel ifhGuid=0009c99d2af45f4dac4e3a65a0e3a5a8

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&\](#)
[service=getInfaunaHaulLength&\](#)

[ifhGuid=0009c99d2af45f4dac4e3a65a0e3a5a8&\](#)
[keysOnly=FALSE](#)

4. Abfrage mit Rückgabe aller Informationen (Parameter keysOnly=FALSE) in einer Liste für Beprobungen mit dem Projektschlüssel

prjGuid=7f4e6e6837706f43af3b442bdfe926e2

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&\](#)
[service=getInfaunaHaulLength&\](#)
[prjGuid=7f4e6e6837706f43af3b442bdfe926e2&\](#)
[keysOnly=FALSE](#)

5. Abfrage mit Rückgabe aller Informationen (Parameter keysOnly=FALSE) in einer Liste für Beprobungen mit dem Stationsschlüssel

stnGuid=9ff01a593a3f2b42b1b9be5e745ce2c5

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&\](#)
[service=getInfaunaHaulLength&\](#)
[stnGuid=9ff01a593a3f2b42b1b9be5e745ce2c5&\](#)
[keysOnly=FALSE](#)

6. Abfrage mit Rückgabe aller Informationen (Parameter keysOnly=FALSE) in einer Liste für Beprobungen mit dem Befahrungsschlüssel

msmGuid=7f4e6e6837706f43af3b442bdfe926e2

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&\](#)
[service=getInfaunaHaulLength&\](#)
[msmGuid=7f4e6e6837706f43af3b442bdfe926e2&\](#)
[keysOnly=FALSE](#)

7. Abfrage mit Rückgabe aller Informationen (Parameter keysOnly=FALSE) in einer Liste für Beprobungen mit dem Artenschlüssel

spnGuid=79903fae9274734da8988c42c85d3b31

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&\](#)
[service=getInfaunaHaulLength&\](#)
[spnGuid=79903fae9274734da8988c42c85d3b31&\](#)
[keysOnly=FALSE](#)

8. Abfrage mit Rückgabe aller Informationen (Parameter keysOnly=FALSE) in einer Liste für Beprobungen mit dem Längenparameter Muschellänge in mm

vtGuid=588c8960cb0a1a4194a73dfe0329db9a. Es ergibt keinen Sinn, die VT-Tabelle aufzubauen, da alle gespeicherten Größen genau diese vtGuid haben.

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&\](#)
[service=getInfaunaHaulLength&\](#)
[vtGuid=588c8960cb0a1a4194a73dfe0329db9a&\](#)
[keysOnly=FALSE](#)

9. Abfrage der Datensätze ausschließlich für die Rote-Liste-Arten mit Rückgabe der Schlüsselvariablen in einer Liste

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&\](#)

[service=getInfaunaHaulLength&\](#)
[isRedList=TRUE](#)

10. Abfrage der Datensätze, die keine die Rote-Liste-Arten enthalten mit Rückgabe der Schlüsselvariablen in einer Liste

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&\](#)
[service=getInfaunaHaulLength&\](#)
[isRedList=FALSE](#)

11. Abfrage der Datensätze die ausschließlich Arten enthalten, die dem Suchausdruck entsprechen, mit Rückgabe der Schlüsselvariablen in einer Liste

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&\](#)
[service=getInfaunaHaulLength&\](#)
[spnPattern=Tellina.*](#)

Messstationen und Positionen — Datendienst — getInfaunaPerMsmLength

Aufgabe

Diese Routine listet das artenspezifische Längenspektrum der beprobten Infauna auf.

Syntax und Rückgabeformat

Abfragesyntax und Rückgabeformat können durch die Abfrage

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=IMKONOS.WEB&\](#)
[service=listServices&\](#)
[forProvider=IFAOE.BIO.INFAUNA&\](#)
[forService=getInfaunaPerMsmLength](#)

ermittelt werden.

1. allgemeine Abfrage mit Rückgabe der Schlüsselvariablen in einer Liste

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&\](#)
[service=getInfaunaPerMsmLength](#)

2. Abfrage mit Rückgabe aller Informationen (Parameter keysOnly=FALSE) in einer Liste für Beprobungen mit dem Befahrungsschlüssel
msmGuid=7f4e6e6837706f43af3b442bdfe926e2

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&\](#)
[service=getInfaunaPerMsmLength&\](#)
[msmGuid=7f4e6e6837706f43af3b442bdfe926e2&\](#)
[keysOnly=FALSE](#)

3. Abfrage mit Rückgabe aller Informationen (Parameter keysOnly=FALSE) in einer Liste für Beprobungen mit dem Projektschlüssel

prjGuid=7f4e6e6837706f43af3b442bdfe926e2

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&\](#)

[service=getInfaunaPerMsmLength&\](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getInfaunaPerMsmLength&prjGuid=7f4e6e6837706f43af3b442bdf926e2&stnGuid=9ff01a593a3f2b42b1b9be5e745ce2c5&keysOnly=FALSE)
[prjGuid=7f4e6e6837706f43af3b442bdf926e2&\](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getInfaunaPerMsmLength&prjGuid=7f4e6e6837706f43af3b442bdf926e2&stnGuid=9ff01a593a3f2b42b1b9be5e745ce2c5&keysOnly=FALSE)
[keysOnly=FALSE](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getInfaunaPerMsmLength&prjGuid=7f4e6e6837706f43af3b442bdf926e2&stnGuid=9ff01a593a3f2b42b1b9be5e745ce2c5&keysOnly=FALSE)

4. Abfrage mit Rückgabe aller Informationen (Parameter keysOnly=FALSE) in einer Liste für Beprobungen mit dem Stationsschlüssel

stnGuid=9ff01a593a3f2b42b1b9be5e745ce2c5

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getInfaunaPerMsmLength&stnGuid=9ff01a593a3f2b42b1b9be5e745ce2c5&keysOnly=FALSE)
[provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&\](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getInfaunaPerMsmLength&stnGuid=9ff01a593a3f2b42b1b9be5e745ce2c5&keysOnly=FALSE)
[service=getInfaunaPerMsmLength&\](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getInfaunaPerMsmLength&stnGuid=9ff01a593a3f2b42b1b9be5e745ce2c5&keysOnly=FALSE)
[stnGuid=9ff01a593a3f2b42b1b9be5e745ce2c5&\](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getInfaunaPerMsmLength&stnGuid=9ff01a593a3f2b42b1b9be5e745ce2c5&keysOnly=FALSE)
[keysOnly=FALSE](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getInfaunaPerMsmLength&stnGuid=9ff01a593a3f2b42b1b9be5e745ce2c5&keysOnly=FALSE)

5. Abfrage mit Rückgabe aller Informationen (Parameter keysOnly=FALSE) in einer Liste für Beprobungen mit dem Längenparameter Muschellänge in mm

vtGuid=588c8960cb0a1a4194a73dfe0329db9a

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getInfaunaPerMsmLength&vtGuid=588c8960cb0a1a4194a73dfe0329db9a&keysOnly=FALSE)
[provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&\](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getInfaunaPerMsmLength&vtGuid=588c8960cb0a1a4194a73dfe0329db9a&keysOnly=FALSE)
[service=getInfaunaPerMsmLength&\](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getInfaunaPerMsmLength&vtGuid=588c8960cb0a1a4194a73dfe0329db9a&keysOnly=FALSE)
[vtGuid=588c8960cb0a1a4194a73dfe0329db9a&\](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getInfaunaPerMsmLength&vtGuid=588c8960cb0a1a4194a73dfe0329db9a&keysOnly=FALSE)
[keysOnly=FALSE](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getInfaunaPerMsmLength&vtGuid=588c8960cb0a1a4194a73dfe0329db9a&keysOnly=FALSE)

6. Abfrage mit Rückgabe aller Informationen (Parameter keysOnly=FALSE) in einer Liste für Beprobungen mit der Art spnGuid=79903fae9274734da8988c42c85d3b31

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getInfaunaPerMsmLength&spnGuid=79903fae9274734da8988c42c85d3b31&keysOnly=FALSE)
[provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&\](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getInfaunaPerMsmLength&spnGuid=79903fae9274734da8988c42c85d3b31&keysOnly=FALSE)
[service=getInfaunaPerMsmLength&\](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getInfaunaPerMsmLength&spnGuid=79903fae9274734da8988c42c85d3b31&keysOnly=FALSE)
[spnGuid=79903fae9274734da8988c42c85d3b31&\](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getInfaunaPerMsmLength&spnGuid=79903fae9274734da8988c42c85d3b31&keysOnly=FALSE)
[keysOnly=FALSE](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getInfaunaPerMsmLength&spnGuid=79903fae9274734da8988c42c85d3b31&keysOnly=FALSE)

7. Abfrage der Datensätze ausschließlich für die Rote-Liste-Arten mit Rückgabe der Schlüsselvariablen in einer Liste

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getInfaunaPerMsmLength&isRedList=TRUE)
[provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&\](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getInfaunaPerMsmLength&isRedList=TRUE)
[service=getInfaunaPerMsmLength&\](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getInfaunaPerMsmLength&isRedList=TRUE)
[isRedList=TRUE](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getInfaunaPerMsmLength&isRedList=TRUE)

8. Abfrage der Datensätze, die keine die Rote-Liste-Arten enthalten mit Rückgabe der Schlüsselvariablen in einer Liste

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getInfaunaPerMsmLength&isRedList=FALSE)
[provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&\](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getInfaunaPerMsmLength&isRedList=FALSE)
[service=getInfaunaPerMsmLength&\](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getInfaunaPerMsmLength&isRedList=FALSE)
[isRedList=FALSE](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getInfaunaPerMsmLength&isRedList=FALSE)

9. Abfrage der Datensätze, die ausschließlich Arten enthalten, die dem Suchausdruck entsprechen, mit Rückgabe der Schlüsselvariablen in einer Liste

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getInfaunaPerMsmLength&spnPattern=Tellina.*)
[provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&\](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getInfaunaPerMsmLength&spnPattern=Tellina.*)
[service=getInfaunaPerMsmLength&\](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getInfaunaPerMsmLength&spnPattern=Tellina.*)
[spnPattern=Tellina.*](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getInfaunaPerMsmLength&spnPattern=Tellina.*)

Beprobung des Sediments – Datendienst – getSediment

Aufgabe

Diese Routine listet Orte und Messwerte für das beprobte Sediment auf. Außer dem Parameter für den Primärschlüssel `ifhGuid` lassen sich alle Parameter auskombinieren (auch wenn das nicht immer Sinn ergibt). Die Angabe des Primärschlüssels `ifhGuid` dient dem Aufruf genau eines Datensatzes. Er kann mit dem Parameter `keysOnly=FALSE | TRUE` kombiniert werden.

Da der Datensatz relativ groß ist und die Verarbeitung großer XML-Records generell Probleme bereitet, wurde ein Partitionierungsalgorithmus eingebettet. Man kann eine Anfrage an den Server stellen, anschließend gibt er im Falle einer Partitionierung (Recordanzahl > 500) die Werte

- `numberOfRecords` – Anzahl der Daten
- `numberOfBlocks` – Anzahl der Datenblöcke
- `dataBlock` – momentan gesetzter Datenblock

zurück. Um dann den nächsten Block abzufragen, muss der Nutzer einfach die Parameter `numberOfRecords`, `numberOfBlocks` und `dataBlock` anhängen. Dabei muss die Nummer des Datenblocks erhöht werden. Durch das schrittweise Durchlaufen der Datenblöcke von 1 bis `numberOfBlocks` können alle Datensätze ausgelesen werden.

1. Datenblock 500 Records: `&\numberOfRecords=600&\numberOfBlocks=2&\dataBlock=1`
2. Datenblock 100 Records: `&\numberOfRecords=600&\numberOfBlocks=2&\dataBlock=2`

Syntax und Rückgabeformat

Abfragesyntax und Rückgabeformat können durch die Abfrage

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=IMKONOS.WEB&
service=listServices&
forProvider=IFAOE.BIO.INFAUNA&
forService=getSediment](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IMKONOS.WEB&service=listServices&forProvider=IFAOE.BIO.INFAUNA&forService=getSediment)

ermittelt werden.

1. allgemeine Abfrage mit Rückgabe der Schlüsselvariablen in einer Liste

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&
service=getSediment](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getSediment)

2. Abfrage mit Rückgabe der Schlüsselvariablen in einer Liste für Beprobungen mit dem Schlüssel `ifhGuid=c0541ec618ff9447a7ce83ea3db93a2f`

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&
service=getSediment&
ifhGuid=c0541ec618ff9447a7ce83ea3db93a2f](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getSediment&ifhGuid=c0541ec618ff9447a7ce83ea3db93a2f)

3. Abfrage mit Rückgabe aller Informationen (Parameter `keysOnly=FALSE`) in einer Liste für Beprobungen mit dem Schlüssel `ifhGuid=c0541ec618ff9447a7ce83ea3db93a2f`

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&
service=getSediment&](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getSediment&)

[ifhGuid=c0541ec618ff9447a7ce83ea3db93a2f&\](#)
[keysOnly=FALSE](#)

4. Abfrage mit Rückgabe aller Informationen (Parameter keysOnly=FALSE) in einer Liste für Beprobungen mit dem Projektschlüssel

prjGuid=85a59923b346dc4d89e238b5bc551fd7

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&\](#)
[service=getSediment&\](#)
[prjGuid=85a59923b346dc4d89e238b5bc551fd7&\](#)
[keysOnly=FALSE](#)

5. Abfrage mit Rückgabe aller Informationen (Parameter keysOnly=FALSE) in einer Liste für Beprobungen mit dem Stationsschlüssel

stnGuid=000be3abecebf04a91ec2e82c466b25b

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&\](#)
[service=getSediment&\](#)
[stnGuid=000be3abecebf04a91ec2e82c466b25b&\](#)
[keysOnly=FALSE](#)

6. Abfrage mit Rückgabe aller Informationen (Parameter keysOnly=FALSE) in einer Liste für Beprobungen mit dem Befahrungsschlüssel

msmGuid=85a59923b346dc4d89e238b5bc551fd7

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&\](#)
[service=getSediment&\](#)
[msmGuid=85a59923b346dc4d89e238b5bc551fd7&\](#)
[keysOnly=FALSE](#)

7. Abfrage mit Rückgabe der Schlüsselvariablen in einer Liste für Beprobungen in einem bestimmten Tiefenbereich

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&\](#)
[service=getSediment&\](#)
[minWaterDepth=5&\](#)
[maxWaterDepth=10](#)

8. Abfrage mit Rückgabe der Schlüsselvariablen in einer Liste für Beprobungen in einem Bereich

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&\](#)
[service=getSediment&\](#)
[minLongitude=13.5&\](#)
[maxLongitude=13.8&\](#)
[minLatitude=54.2&\](#)
[maxLatitude=54.5](#)

Messstationen und Positionen – Datendienst – getSedimentFraction

Aufgabe

Diese Routine listet die Stationen bzw. Koordinaten auf, welche benutzt werden, um die Stationen

des Infauna-Messprogramms zu überwachen.

Syntax und Rückgabeformat

Abfragesyntax und Rückgabeformat können durch die Abfrage

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IMKONOS.WEB&service=listServices&forProvider=IFAOE.BIO.INFAUNA&forService=getSedimentFraction>

ermittelt werden.

1. Abfrage mit Rückgabe aller Datensätze. in einer Liste

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getSedimentFraction>

9. Abfrage einer Beprobung mit Rückgabe des Datensatzes anhand der Schlüsselvariablen
sedGuid=0306f99ec5c8624fa1360fe0a8631d00

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getSedimentFraction&sedGuid=0306f99ec5c8624fa1360fe0a8631d00>

Messstationen und Positionen – Datendienst – getHydroMeta

Aufgabe

Diese Routine listet die Stationen bzw. Koordinaten auf, welche benutzt werden, um die Stationen des Infauna-Messprogramms zu überwachen.

Syntax und Rückgabeformat

Abfragesyntax und Rückgabeformat können durch die Abfrage

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IMKONOS.WEB&service=listServices&forProvider=IFAOE.BIO.INFAUNA&forService=getHydroMeta>

ermittelt werden.

1. allgemeine Abfrage mit Rückgabe der Schlüsselvariablen in einer Liste

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getHydroMeta>

2. Abfrage mit Rückgabe der Schlüsselvariablen in einer Liste für Beprobungen mit dem Schlüssel hydGuid=000a5067f3819747a5872c31b1d40c1f

http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getHydroMeta&hyd_guid=000a5067f3819747a5872c31b1d40c1f

3. Abfrage mit Rückgabe aller Informationen (Parameter keysOnly=FALSE) in einer Liste für Beprobungen mit dem Schlüssel

hydGuid=000a5067f3819747a5872c31b1d40c1f

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&
service=getHydroMeta&
hyd_guid=000a5067f3819747a5872c31b1d40c1f&
keysOnly=FALSE](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getHydroMeta&hyd_guid=000a5067f3819747a5872c31b1d40c1f&keysOnly=FALSE)

4. Abfrage mit Rückgabe aller Informationen (Parameter keysOnly=FALSE) in einer Liste für Beprobungen mit dem Befahrungsschlüssel

msmGuid=04f08a9d2551394d8fd7d6975c51135d

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&
service=getHydroMeta&
msmGuid=04f08a9d2551394d8fd7d6975c51135d&
keysOnly=FALSE](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getHydroMeta&msmGuid=04f08a9d2551394d8fd7d6975c51135d&keysOnly=FALSE)

5. Abfrage mit Rückgabe der Schlüsselvariablen in einer Liste für Beprobungen vor einem Datum

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&
service=getHydroMeta&
timeBefore=1997-12-31T23:00:00+0000](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getHydroMeta&timeBefore=1997-12-31T23:00:00+0000)

6. Abfrage mit Rückgabe der Schlüsselvariablen in einer Liste für Beprobungen vor einem Datum

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&
service=getHydroMeta&
timeAfter=1997-12-31T23:00:00+0000](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getHydroMeta&timeAfter=1997-12-31T23:00:00+0000)

7. Abfrage mit Rückgabe der Schlüsselvariablen in einer Liste für Beprobungen in einem bestimmten Tiefenbereich

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&
service=getHydroMeta&
minWaterDepth=5&
maxWaterDepth=10](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getHydroMeta&minWaterDepth=5&maxWaterDepth=10)

8. Abfrage mit Rückgabe der Schlüsselvariablen in einer Liste für Beprobungen in einem Bereich

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&
service=getHydroMeta&
minLongitude=13.5&
maxLongitude=13.8&
minLatitude=54.2&
maxLatitude=54.5](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getHydroMeta&minLongitude=13.5&maxLongitude=13.8&minLatitude=54.2&maxLatitude=54.5)

9. Abfrage mit Rückgabe der Schlüsselvariablen in einer Liste für Beprobungen im Februar (saisonal)

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getHydroMeta&monthOfYear=2>

10. Abfrage mit Rückgabe der Schlüsselvariablen in einer Liste für Beprobungen zwischen dem 23 und dem 43 Tag im Jahr (saisonal)

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getHydroMeta&partOfYearStartDay=23&partOfYearEndDay=43>

Messstationen und Positionen – Datendienst – getHydro

Aufgabe

Diese Routine listet die Stationen bzw. Koordinaten auf, welche benutzt werden, um die Stationen des Infauna-Messprogramms zu überwachen.

Syntax und Rückgabeformat

Abfragesyntax und Rückgabeformat können durch die Abfrage

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IMKONOS.WEB&service=listServices&forProvider=IFAOE.BIO.INFAUNA&forService=getHydro>

ermittelt werden.

1. allgemeine Abfrage mit Rückgabe aller Daten in einer Liste

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getHydro>

2. allgemeine Abfrage mit Rückgabe einer Zeile (hydvdGuid – Primärschlüssel) Daten in einer Liste

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getHydro&hydvdGuid=b78490a7b5bdb94d8b5ccb10c1949a6f>

3. allgemeine Abfrage mit Rückgabe evt. mehrerer Zeilen einer lokalen Messung (hydGuid, Freiheitsgrad Tiefe) in einer Liste

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getHydro&hydGuid=00945845bcde354da458f85d6ba0e2f7>



IMKONOS

Interdisziplinärer Verbund
meereswissenschaftlicher Kompetenz für Nord- und Ostsee

ANHANG BAND

AIS-Verkehrsdichte

ANTHROPOGEN-A

zum Abschlussbericht September 2009

*Beschreibung der Datenbank, des Datenproviders und
des WEB-Interfaces
AIS.PROPOSAL*

Arbeitsgegenstand:

Es wird die Verwendbarkeit eines experimentellen Datensatz mit Daten des Automatische Informationssystems für Schiffspeditionen des Institut für Angewandte Ökologie GmbH (IfAÖ) für die Beschreibung der marinen Verkehrsdichte im Ostseeraum demonstriert.



Institut
für Angewandte Ökologie
Forschungsgesellschaft mbH

Institut für Angewandte Ökologie GmbH



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung.....	2
Einführung in das automatische Informationssystem für den Schiffsverkehr.....	3
Das AIS - Nachrichtenprotokoll.....	4
Nachrichtentypen 1, 2 und 3 – Positionsmeldungen.....	6
Nachrichtentyp 5 – Schiffsmeldungen.....	9
Beschreibung des Datensatzes.....	13
Erschließung für das IMKONOS-Projekt.....	14
Der AIS Dekoder.....	14
Quelltext AIS-Binärdecoder	15
Quelltext – Dekoder Nachrichtentyp 1, 2 und 3	21
Quelltext – Dekoder Nachrichtentyp 5.....	28
Methoden zum Resampling der Schiffsdaten auf zeitlich equidistante Intervalle.....	32
Arbeitsablauf – Warteschlange Übersicht:.....	32
Detaildarstellung – Warteschlange Tracking:.....	33
Erste Ergebnisse.....	34
Beschreibung des Datenbankentwurfs.....	36
WEB-Interface.....	40
AIS Schiffstypen nach Nachrichtentyp 5 - Datendienst - getShipTypes.....	40
Aufgabe.....	40
Syntax und Rückgabeformat.....	40
Verkehrsdichte gesamt, Raster 1 km ² , Koordinatensystem EPSG 3035 – Datendienst – getTotalCount1000mEpsg3035.....	40
Aufgabe.....	40
Syntax und Rückgabeformat.....	41
Verkehrsdichte aufgeschlüsselt nach Schiffstypen, Raster 1 km ² , Koordinatensystem EPSG 3035 – Datendienst – getTypesCount1000mEpsg3035.....	42
Aufgabe.....	42
Syntax und Rückgabeformat.....	42

Zusammenfassung

Für das IMKONOS-Projekt wurde versucht, einen Musterdatensatz der automatischen Informationsprotokolle für den Schiffsverkehr zu erschließen. Die Datensätze stammen aus Projektdaten des IfAÖ und basieren auf den gängigen Empfangsprotokollen von drei landseitigen Stationen. Die Daten umfassen den Monat Juli 2007 mit den Stationen *Darß - Empfangssektor 60*, *Stubbenkammer Empfangssektor 40* und *Stubbenkammer Empfangssektor 310*. Die Richtigkeit dieser Angaben konnten nicht oder nur teilweise amtlich bestätigt werden. Metadaten zum Datensatz wurden nicht geliefert.

Ziel der Arbeiten war es, eine Datengrundlage zu erstellen, mit der sich die marine Verkehrsdichte im Untersuchungsraum des IMKONOS-Projektes abschätzen läßt. Dabei standen Fragen der Ermittlung einer Verkehrsdichte bezogen auf den Schiffstyp (Fischerei, Gefahrgüter) und dem Navigationsmodus (Geschwindigkeit, Größe, Verlärmung) Raum. Letztere Fragenstellung konnte wegen der Anonymisierung des Datensatzes und dem somit fehlenden Zugriff auf Schiffsdatenbanken über die MMSI (*"Fahrgestellnummer für Schiffe"*) nur eingeschränkt beantwortet werden.

Einführung in das automatische Informationssystem für den Schiffsverkehr

Das Automatische Identifikationssystem AIS bezeichnet ein Funksystem, daß durch den Austausch von Navigations-, Schiffs- und Reisedaten, die Sicherheit und das Flottenmanagement im Schiffsverkehr ermöglicht. So sind alle Schiffe über 300 BRT in internationaler Fahrt und über 500 BRT in nationaler Fahrt verpflichtet, eine AIS-Anlage zu betreiben. Die Ausrüstungspflicht gilt seit 2002. Es existieren zwei Netze bzw. UKW Funkkanäle, die mit dem Kommunikationsprotokoll HDLC (High-Level Data Link Control, ISO/IEC 13239:2002) arbeiten

- Die Klasse A wird in der Berufsschiffahrt betrieben, mit einer Sendefrequenz von 161.975 MHz.
- Klasse B ist für Schiffe im Freizeitbereich mit der Frequenz (162.025 MHz) vorgesehen.

Dabei nutzt die B-Klasse leere Zeitfenster im Klasse-A Netz und hat eine dementsprechend geringere Sendedichte. Die gesendeten Schiffs- und Positionsdaten werden über Schnittstelle NMEA-183 für GPS übertragen. Es werden folgende Informationen gesendet:

- Statische Schiffsdaten
 1. IMO Nummer
 2. Schiffsname
 3. Rufzeichen
 4. MMSI-Nummer
 5. Schiffslänge (Lüa)
 6. Schiffsbreite
 7. Schiffstyp (Cargo, Tanker, Tug, Passenger, Dredging, Pleasure)
 8. Lage der Sendeantenne (Bug, Mitte, Heck, Backbord, Steuerbord)
- Dynamische Schiffsdaten
 1. Navigationsstatus (unter Motor, segelnd, vor Anker, festgemacht, eingeschränkte Manövrierfähigkeit)
 2. Schiffsposition (LAT, LON, in WGS-84)
 3. Zeit der Schiffsposition (in UTC)
 4. Kurs über Grund (COG)
 5. Geschwindigkeit über Grund (SOG), 0 bis 102 Knoten in Schritten von 0,1 Knoten
 6. Vorausrichtung (HOG)
- Reisedaten:
 1. maximaler statischer Tiefgang
 2. Ladung
 3. Gefahrgutklasse
 4. Reiseziel (ERI Location codes)
 5. geschätzte Ankunftszeit (ETA)
 6. Routenplan

Die Übertragungsraten sind gestaffelt und hängen von den unterschiedlichen Operationsmodi des Fahrzeugs ab. Die Reichweite beträgt je nach Wetterlagen und Aufbauhöhe der Antenne zwischen 50 und 100 km (UKW - geometrische Sichtbarkeit).

Schiffstyp	Sendeintervall
Schiff vor Anker oder festgemacht, langsamer als 3 kt	3 min
Schiff vor Anker oder festgemacht, schneller als 3 kt	10 s
Schiff 0 .. 14 kt	10 s
Schiff 0 .. 14 kt bei Kursänderung	3 $\frac{1}{3}$ s
Schiff 14 .. 23 kt	6 s
Schiff 14 .. 23 kt bei Kursänderung	2 s
Schiff > 23 kt	2 s
Sportboot < 2 kt	3 min
Sportboot > 2 kt	30 s

In das Informationssystem sind auch SAR-Flugzeuge, Messplattformen (z.B. Fino 2¹), Funkbarken, Seezeichen und Landstationen eingebunden. Letztere sammeln die Daten und übertragen die Informationen zum Schiffsverkehr an die Wasser und Schifffahrtsämter (z.B. Verkehrskontrolle² und Kollisionsverhütung).

Das AIS - Nachrichtenprotokoll

Das AIS-Nachrichtenprotokoll umfaßt eine Reihe von Nachrichten, die Auskunft über verkehrsrelevante Daten geben. Die Daten umfassen Positionen, Operationsmodi der Schiffe und Metadaten zu den Schiffen selbst. Das Nachrichtenprotokoll besitzt einen Satz von 22 Nachrichtentypen, wobei sich einige Protokolle im Aufbau gleichen, jedoch zwischen Sender- und Empfängertyp (mobile Station, Relais, Landstation) unterschieden wird. Diese sind:

Nachrichten-nummer	Nutzung
1, 2, 3	Positionsmeldungen
4, 11	Stationsreport fester Sender / Nachrichtentyp 11 - UTC und datumsrelevante

1 Fino 2 ist ein Messplattform nahe der Untiefe Kriegers Flak vor Rügen <http://schiw.sf.hs-wismar.de/fino2/>

2 Elwis – Elektronisches Wasserstraßen Informationssystem <http://www.elwis.de/>

Nachrichten- nummer	Nutzung
	Nachrichten (Synchronisation)
5	Statische Schiffsdaten und reiserrelevante Daten
6	Adressierung von binärkodierte Nachrichten
7, 11	Binärkodierte Empfangsbestätigung / Nachrichtentyp 11 - Sicherheitsrelevante Empfangsbestätigungen
8	Binär kodierter Rundruf
9	Positionsnachrichten von SAR-Flugzeugen
10	Rückfragen Datum / Zeit
11	s.o. Nachrichtentyp 7 und 4
12	Sicherheitsrelevanter Funkverkehr gerichtet
14	Sicherheitsrelevanter Funkverkehr allg.
15	Interrogation – direkte Ansprache einzelner Stationen
16	Kommunikation von Zuweisungsmodi mehrerer Stationen zu einer Basistation
17	GNSS Funkverkehr
18	Standard Klasse A Ausrüstungsreport Positionsbestimmung
19	Standard Klasse B Ausrüstungsreport Positionsbestimmung
20	Verbindungsmanagment
21	Navigationshilfen
22	Managment Funkkanäle

Die Daten selbst werden als sogenannte NMEA VDM (VHF Datalink Message) oder VDO (VHF Datalink Own-vessel Message) Sätze übertragen (siehe auch NMEA0183 Spezifikation). Ein Beispiel:

Einzeiliges Format

```
01.07.07,00.00.00,!AIVDM,1,1,,A,100005@02S0uhuf0JCOu5bJ006hH,0*DC
```

Mehrzeiliges Format

```
01.07.07,00.00.00,!AIVDM,2,1,0,B,5@004<P00139?  
33730A<PU333730@000000000016@00A55fS0?TS1m3h,0*AF  
01.07.07,00.00.00,!AIVDM,2,2,0,B,jh00000000000000,2*00
```

Die eigentliche Nachricht ist im sog. AIS-Satz kodiert. Das ist der Teil

```
100005@02S0uhuf0JCOu5bJ006hH
```

Da der Datenrahmen auf eine bestimmte Anzahl von Zeichen begrenzt ist, kann es vorkommen, daß die Nachricht über mehrere Zeilen des Sendeprotokolls verteilt ist. Dann muß die Nachricht anhand der Message-ID und der Seriennummer der Zeile zusammengesetzt werden. Aus dem gezeigten mehrzeiligen Beispiel wird dann:

```
5@004<P00139?33730A<PU333730@000000000016@00A55fS0?TS1m3hj00000000000000
```

Der Typ für die Nachrichten 1-5 läßt sich praktisch aus der ersten Stellen feststellen. Es ist jedoch einfacher, den für das IMKONOS-Projekt bereitgestellten Dekoder zu benutzen.

Für die Ermittlung der Verkehrsdichte ist die Interkommunikation zwischen Stationen und Fahrzeugen von untergeordneter Bedeutung. Das IMKONOS-Projekt wertet lediglich die Nachrichtentypen 1,2,3 für die Positionen der Schiffe und den Nachrichtentyp 5 für schiffs- und reiserelevante Daten aus. Diese werden nun beschrieben.

Nachrichtentypen 1, 2 und 3 – Positionsmeldungen

Die Nachrichten vom Typ 1, 2 und 3 beinhalten Positionsmeldungen der einzelnen Fahrzeuge wobei die Unterscheidung des Typ 1,2 oder 3 auf den Kommunikationsstatus beziehen.

```
MSG1 = "10000Uh02J0uww00I@=BRR228@1:";  
MSG3 = "30006`h02;PonB20;bK7PVF001t0";
```

Die Positionsmeldungen beinhalten folgende Daten und sind für alle drei Typen wie folgt kodiert:

Parameter	Anzahl der Bits	Beschreibung
MSGID	6	Nummer des Nachrichtentyps 1,2 oder 3
REPEAT	2	Flag für die Wiederholung der Nachricht (schon mal gesendet)

Parameter	Anzahl der Bits	Beschreibung
		Werte 0-3; 0 - Standard erste Nachricht; 3 - wird nicht wiederholt;
MMSI	30	Die MMSI (Maritime Mobile Service Identity), Nummer des mobilen Seefunkdienstes (engl. Maritime Mobile Service Identity, daher auch im Deutschen häufig abgekürzt mit MMSI) bezeichnet eine neunstellige, zukünftig zehnstellige, weltweit gültige Rufnummer des mobilen Seefunkdienstes zur Kennzeichnung einer See- oder Küstenfunkstelle im Global Maritime Distress Safety System (GMDSS).
NAVSTAT	4	<p>Navigationsstatus weitestgehend nach KVO.</p> <p>0 = in Fahrt mit Maschine 1 = vor Anker 2 = ohne Kommando 3 = eingeschränkt manövrierfähig 4 = tiefgangbehindert 5 = festgemacht 6 = auf Grund sitzend 7 = fischend 8 = in Fahrt segelnd 9 = reserviert für zukünftige Nutzung für Status schnell fahrend Schiffe (HSC); 10 = reserviert für zukünftige Nutzung für Status Flugboote (gewassert); 11 - 14 = reserviert Zukunft 15 = nicht definiert = Standard</p>
ROT	8	<p>Wenderate (Rate of turn ROT)</p> <p>0...+ 126 = Wende nach Steuerbord mit bis zu Grad pro Minute oder mehr; 0...- 126 = Wende nach Backbord mit bis zu Grad pro Minute oder mehr; - 127 = Wende nach Steuerbord mit mehr als 5°/30s - 127 = Wende nach Backbord mit mehr als 5°/30s - 128 (80 hex) = kein Wert verfügbar ROT Daten dürfen nicht aus der Kurs-Übergrund-Messung ermittelt werden!</p>
SOG	10	<p>Fahrt über Grund in 1/10 Knoten Schritten (0-102.2 kn).</p> <p>1023 = keine Angaben; 1022 102.2 kn oder mehr.</p>
POSACC	1	Genauigkeit der Positionsbestimmung.

Parameter	Anzahl der Bits	Beschreibung
		1 = hoch (< 10 m; differentieller Mode z.B. DGNSS Empfänger) 0 = niedrig (> 10 m; autonomer Mode e. g. GNSS Empfänger oder Positionsbestimmungsgerät); Standart = 0
LON	28	Geographische Länge in 1/10000 Minuten (WGS84) 0 bis +180 Grad, Länge Ost 0 bis -180 Grad Länge West 181 Grad (6791AC0 hex) = keine Angabe = Standart)
LAT	27	Geographische Breite in 1/10000 Minuten (WGS84) 0 bis +90 Grad, Länge Ost 0 bis -90 Grad Länge West 91 Grad (3412140 hex) = keine Angabe = Standart)
COG	12	Kurs über Grund in 1/10 Grad (COG - Course Over Ground) (0-3599) Kurs; 3600 (E10 hex)= keine Angabe = Standart; 3601 - 4095 dürfen nicht genutzt werden.
TRUEHEAD	9	Rechtvorausrichtung in Grad Grad (0-359) Recht voraus 511 keine Angabe = Standart.
TIMESTAMP	6	UTC Sekunde wann der Report erzeugt wurde. (Abschätzung der Genauigkeit der Geräteuhr) 60 - keine Angabe ; Standart 61 - EPFS (Electronic Position Fixing System) im Handbetrieb 62 - EPFS im unscharfen Modus (Schätzmodus) 62 - EPFS arbeitet nicht
RESREGAPP	4	reserviert für regionale Anwendungen
SPARE	1	nicht genutzt
RAIM	1	RAIM-Flag (Receiver Autonomous Integrity Monitoring) Flag des

Parameter	Anzahl der Bits	Beschreibung
		Positionsbestimmungsgerätes 0 = RAIM wird nicht benutzt = Standard; 1 = RAIM wird benutzt
COMMSTATE	19	Kommunikationsstatus SOTDMA/ ITDMA (1,2 und 3)
TOTNUMBITS	168	Gesamtlänge der Nachricht in Bits

Für das IMKONOS Projekt wurden die physikalischen Größen der Nachrichten LON, LAT, SOG, COG umgerechnet und bilden neben dem MMSID und NAVSTAT die im Wesentlichen genutzten Parameter.

Nachrichtentyp 5 – Schiffsmeldungen

Der Nachrichtentyp 5 beinhaltet Angaben zum Schiff, zur Art der Positionsbestimmung und Parameter der momentanen Reise, wie Ziel und Tiefgang. Der folgende Code zeigt Schiffsdaten im Sendeprotokoll in 2 verschiedenen Nachrichten.

```
MSG_50 ="50007D@001m5?337SO=<PU3337<000000000016;8A;66280B@QBPB@@0000000000000000";
MSG_51 ="50002d0000c1?333KSQ<PU3333KSP000000000016;@J765i<0:DnPnQ@jCP000000000000";
```

Der Code wird in der Regel in zwei Sendezellen des Protokolls übertragen:

```
01.07.07,00.00.00,!AIVDM,2,1,0,B,\
5@004<P00139?33730A<PU333730@000000000016@00A55fS0?TSlm3h,0*AF
01.07.07,00.00.00,!AIVDM,2,2,0,B,jh00000000000000,2*00
```

Die Dekodierung wird wie folgt vollzogen:

Parameter	Anzahl der Bits	Beschreibung
MSGID	6	Nummer des Nachrichtentyps immer 5
REPEAT	2	Flag für die Wiederholung der Nachricht (schon mal gesendet) Werte 0-3; 0 - Standard erste Nachricht; 3 - wird nicht wiederholt;
MMSI	30	Die MMSI (Maritime Mobile Service Identity), Nummer des mobilen Seefunkdienstes (engl. Maritime Mobile Service Identity, daher auch im Deutschen häufig abgekürzt mit MMSI) bezeichnet eine neun stellige,

Parameter	Anzahl der Bits	Beschreibung
		22 - Wing in ground (WIG), Hazardous catagory B 23 - Wing in ground (WIG), Hazardous catagory C 24 - Wing in ground (WIG), Hazardous catagory D 25 - Wing in ground (WIG), Reserved for future use 26 - Wing in ground (WIG), Reserved for future use 27 - Wing in ground (WIG), Reserved for future use 28 - Wing in ground (WIG), Reserved for future use 29 - Wing in ground (WIG), No additional information 30 - fishing - fischend 31 - towing - schleppend 32 - towing length exceeds 200m or breadth exceeds 25m schleppender Verband mit eine Länge größer 25 33 - dredging or underwater ops baggern oder Unterwasseropreationen 34 - diving ops Taucharbeiten 35 - military ops Militäroperationen 36 - sailing segelnd 37 - pleasure craft 38 - reserved 39 - reserved HSC - Schnell fahrende Schiffe 40 - High speed craft (HSC), all ships of this type 41 - High speed craft (HSC), Hazardous catagory A 42 - High speed craft (HSC), Hazardous catagory B 43 - High speed craft (HSC), Hazardous catagory C 44 - High speed craft (HSC), Hazardous catagory D 45 - High speed craft (HSC), Reserved for future use 46 - High speed craft (HSC), Reserved for future use 47 - High speed craft (HSC), Reserved for future use 48 - High speed craft (HSC), Reserved for future use 49 - High speed craft (HSC), No additional information 50 - pilot vessel - Lotse 51 - search and rescue vessel SAR - Rettungsschiff/-boot 52 - tug - Schlepper 53 - port tender - Hafenzubringer 54 - anti-polution equipment - Umweltreinigung 55 - law enforcement - z.B. Polizeibote oder Fischreiaufsicht 56 - spare - local vessel 57 - spare - local vessel 58 - medical transport - Lazaretschiff / -Transporter nach Genfer Konvention 59 - ship according to RR Resolution No. 18 (relating to the procedure for identifying and announcing the position of ships and aircraft of States not parties to an armed conflict) Schiff unter neutraler Flagge. 60 - passenger, all ships of this type - Passagierschiff 61 - passenger, Hazardous catagory A 62 - passenger, Hazardous catagory B 63 - passenger, Hazardous catagory C 64 - passenger, Hazardous catagory D 65 - passenger, Reserved for future use

Parameter	Anzahl der Bits	Beschreibung
		66 - passenger, Reserved for future use
		67 - passenger, Reserved for future use
		68 - passenger, Reserved for future use
		69 - passenger, No additional information
		70 - cargo, all ships of this type - Güterschiff
		71 - cargo, Hazardous catagory A
		72 - cargo, Hazardous catagory B
		73 - cargo, Hazardous catagory C
		74 - cargo, Hazardous catagory D
		75 - cargo, Reserved for future use
		76 - cargo, Reserved for future use
		77 - cargo, Reserved for future use
		78 - cargo, Reserved for future use
		79 - cargo, No additional information
		80 - tanker, all ships of this type - Tanker
		81 - tanker, Hazardous catagory A
		82 - tanker, Hazardous catagory B
		83 - tanker, Hazardous catagory C
		84 - tanker, Hazardous catagory D
		85 - tanker, Reserved for future use
		86 - tanker, Reserved for future use
		87 - tanker, Reserved for future use
		88 - tanker, Reserved for future use
		89 - tanker, No additional information
		90 - other type, all ships of this type - Undifferenziert
		91 - other type, Hazardous catagory A
		92 - other type, Hazardous catagory B
		93 - other type, Hazardous catagory C
		94 - other type, Hazardous catagory D
		95 - other type, Reserved for future use
		96 - other type, Reserved for future use
		97 - other type, Reserved for future use
		98 - other type, Reserved for future use
		99 - other type, No additional information

Parameter für die Lage des Positionsbestimmungsgerätes						
		Number of bits	Lage	Bit fields	Distance (m)	
PARAMEPFS	30	A	9	vom Bug zum Gerät	Bit 0 - Bit 8	0 - 511
		B	9	vom Heck zum Gerät	Bit 9 - Bit 17	0 - 511
		C	6	Steuerbord zum Gerät	Bit 18 - Bit 23	0 - 63; 63 = 63 m oder mehr
		D	6	Backbord zum Gerät	Bit 24 - Bit 29	0 - 63; 63 = 63 m oder mehr

- [Wikipedia](#) ⁴
- [Kurt Schwehrs- AIS Seite](#) ⁵
- [Saab TransponderTech AB, R3-AIS – Reference Document](#) ⁶

Die Datensendung umfaßt Sendeprotokolle für den Monat Juli 2007, mit den Stationen *Darß - Empfangssektor 60, Stubbenkammer Empfangssektor 40 und 310* mit einem Umfang von 4,6 GByte und ca. 72 Millionen versendeten Meldungen. Die Datensendung beinhaltet dekodierte Positions- und Schiffsmeldungen im ASCII Format sowie die originalen Sendeprotokolle im Format NMEA VDM / VDO (siehe Seite 6).

Erschließung für das IMKONOS-Projekt

Für die Erschließung wurden eine Reihe von Java-Programmen geschrieben, die es erlauben die Positionsmengen, Tracks und Shiffsbeschreibungen aus dem umfangreichen Datenmaterial zu sichten. Nach dieser anfänglichen Sichtung zeigte sich, daß die gelieferten Daten anonymisiertes Rohmaterial der Sendestationen darstellt. Da Diese Datenmenge für die Verwendung von Verkehrsdichtekarten einfach zu umfangreich war, wurde die Datenmenge zeitlich reduziert und die Tracks⁷ auf kontinuierliche Positionsmeldungen mit einem 5 Minuten Intervall reduziert (Resampling). Das Problem im gesamten Arbeitsprozess stellte dabei die Anonymisierung der Daten selbst dar. Es waren aufwändige Tests nötig, um die eine stationsweite eindeutige Zuordnung der Positionsdaten zu den registrierten Schiffen über alle Empfangsstationen zu gewährleisten. Außerdem waren im Rohmaterial eine Reihe von gravierenden Fehlern zu finden (segelnde Tanker Geschwindigkeiten von 102 Kn, Schiffe mit Routen über Land), die über eine schrittweise Validierung physikalischer Notwendigkeiten z.T. Beseitigt werden konnten. Da der dekodierte Datensatz nur anonyme Daten enthielt, wurde ein Binärdekoder geschrieben, in der Hoffnung, daß die binären Daten eine Schiffsidentifikation ermögliche. Das war leider nicht der Fall.

Der AIS Dekoder

Aus den Arbeiten gehen eine von in Java geschriebenen Quelltexten hervor die einen Binärendekoder für das Schiffstracking enthalten. Der Dekoder ermöglicht es, direkt aus dem Sendeprotokoll Meldungen herauszulesen und in eine zeitlich sortierte Warteschlange zu stellen, die anschließend Schiffstracks der einzelnen Schiffe liefert, welche durch diverse Korrektur- und Abbruchbedinungen validiert und gespeichert werden können. Der Dekoder sammelt dabei Positionen und erzeugt dann einen auf 5 min zeitlich normailsierte Route je Schiff und entfernt dabei die Stationsdubletten. Die Datenmenge reduziert sich dabei auf ca. 3 Millionen Positionsmeldungen je Monat. Würde man die zur Abdeckung fehlende Station Travemünde zur Verfügung haben, ergäbe das ein Datenaufkommen von ca. 4-5 Mill. Meldungen je Monat mit ca. 2500 bis 4000 Schiffen. Da Software für Leseroutinen und Dekoder dieser Art öffentlich nur schwer zugänglich ist, wird der Binärdekoder und die Leseroutinen für die Nachrichtentypen 1,2,3 und 5 hier veröffentlicht und unter der Lizenz für offene Quelltexte GPL⁸ Version 2.0 freigegeben. Alternative offene Quelle für ähnliche Aufgaben, sind die von Kurt Schwehr (siehe Seite Fehler: Referenz nicht gefunden) geschriebenen Python-Module.

4 AIS-Wikipedia http://de.wikipedia.org/wiki/Automatic_Identification_System

5 AIS K. Schwehr <http://vislab-ccom.unh.edu/~schwehr/software/noaadata/ais-messages/>

6 Saab TransponderTech AB http://meeting.helcom.fi/c/document_library/get_file?folderId=75249&name=DLFE-30277.pdf

7 Schiffsrouten der einzelnen Fahrzeuge

8 Siehe auch <http://www.gnu.org/licenses/gpl-2.0.html> und <http://de.wikipedia.org/wiki/GPL>.

Quelltext AIS-Binärdecoder

```

1
//
2 // AIS-Decoder
3 // Kontakt:      alex.weidauer@huckfinn.de
4 //
5 // February 2009
6 //
7 // Copyright (C) 2009  Alexander Weidauer
8 //
9 // This program is free software; you can redistribute it and/or
10 // modify it under the terms of the GNU General Public License
11 // as published by the Free Software Foundation; either version 2
12 // of the License, or (at your option) any later version.
13 //
14 // This program is distributed in the hope that it will be useful,
15 // but WITHOUT ANY WARRANTY; without even the implied warranty of
16 // MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE.  See the
17 // GNU General Public License for more details.
18 //
19 // You should have received a copy of the GNU General Public License
20 // along with this program; if not, write to the Free Software
21 // Foundation, Inc., 51 Franklin Street, Fifth Floor, Boston,
22 // MA 02110-1301, USA.
23 //
24 package de.huckfinn.io.ais;
25
26 import java.util.BitSet;
27 import java.util.TreeMap;
28
29 //
30 /**
31  * AIS-Decoder for the IMKONOS Project supported Message Types are 1,2,3 and 5
32  * @author Alexander Weidauer
33  */
34 public class Decoder {
35     //
36     /** Position System entry - 0 = Undefined (default) */
37     public int POSITION_SYSTEM_NOTDEF = 0;
38     //
39     /** Position System entry - 1 = GPS */
40     public int POSITION_SYSTEM_GPS = 1;
41     //
42     /** Position System entry - 2 = GLOSSNASS */
43     public int POSITION_SYSTEM_GLOSNASS = 2;
44     //
45     /** Position System entry - 3 Combined GLOSNASS/GPS */
46     public int POSITION_SYSTEM_ = 3;
47     //
48     /** Position System entry - 4 Loran C */
49     public int POSITION_SYSTEM_LORAN_C = 4;
50     //
51     /** Position System entry - 5 Chayka */
52     public int POSITION_SYSTEM_CHAYKA = 5;
53     //
54     /** Position System entry - 6 Integrated Navigation System */
55     public int POSITION_SYSTEM_INTGRATED = 6;
56     //
57     /** Position System entry - 7 Surveyed */
58     public int POSITION_SYSTEM_SURVEYED = 5;
59     //
60     /** Position System entry - 8-15 not in use */
61     public int POSITION_SYSTEM_NOT_USED = 8;
62     //
63     /** Navigationstatus under way using engine */
64     public static int NAVI_STATUS_ON_WAY_USE_ENGINE = 0;

```



```

65 //
66 /** Navigationstatus at Anchor */
67 public static int NAVI_STATUS_AT_ANCHOR = 1;
68 //
69 /** Navigationstatus not under Command */
70 public static int NAVI_STATUS_NOT_UNDER_COMMAND = 2;
71 //
72 /** Navigationstatus restricted manoeuvrability */
73 public static int NAVI_STATUS_RESRICT_MANOEUVER = 3;
74 //
75 /** Navigationstatus constrained by her draught */
76 public static int NAVI_STATUS_CONSTRAINT_BY_DROUGH = 4;
77 //
78 /** Navigationstatus moored */
79 public static int NAVI_STATUS_MOORED = 5;
80 //
81 /** Navigationstatus aground */
82 public static int NAVI_STATUS_AGROUND = 6;
83 //
84 /** Navigationstatus Engaged in Fishing */
85 public static int NAVI_STATUS_FISHING = 7;
86 //
87 /** Navigationstatus Under way sailing */
88 public static int NAVI_STATUS_ON_WAY_SAILING = 8;
89 //
90 /** Navigationstatus reserved for future amendment of
91  * Navigational Status for HSC; */
92 public static int NAVI_STATUS_FUTURE_USE1 = 9;
93 //
94 /** Navigationstatus reserved for future amendment of
95  * Navigational Status for WIG */
96 public static int NAVI_STATUS_FUTURE_USE2 = 10;
97 //
98 /** Navigationstatus reserved for future use */
99 public static int NAVI_STATUS_FUTURE_USE3 = 11;
100 //
101 /** Navigationstatus reserved for future use */
102 public static int NAVI_STATUS_FUTURE_USE4 = 12;
103 //
104 /** Navigationstatus reserved for future use */
105 public static int NAVI_STATUS_FUTURE_USE5 = 13;
106 //
107 /** Navigationstatus reserved for future use */
108 public static int NAVI_STATUS_FUTURE_USE6 = 14;
109 //
110 /** Navigationstatus not defined = default */
111 public static int NAVI_STATUS_UNKOWN = 15;
112 //
113 // FOR TESTS ONLY
114 private static boolean debug = true;
115 //
116 /** LUT for the Stringdecoder */
117 public static final char[] aisStringLut = {
118     '@', 'A', 'B', 'C', 'D', 'E', 'F', 'G', 'H', 'I', 'J', 'K', 'L', 'M', 'N',
119     'O', 'P', 'Q', 'R', 'S', 'T', 'U', 'V', 'W', 'X', 'Y', 'Z', '[', '\\',
120     ']', '^', '_', '!', '"', '#', '$', '%', '&', '`', '(', ')', '*',
121     '+', ',', '-', '.', '/', '0', '1', '2', '3', '4', '5', '6', '7', '8', '9',
122     ':', ';', '<', '=', '>', '?'
123 };
124 //
125 /** The navigational status map */
126 private static TreeMap<Integer, String> navStatMap = null;
127 //
128 /** The position system type map */
129 private static TreeMap<Integer, String> posSysMap = null;
130 //
131 /** The ship type map */
132 private static TreeMap<Integer, String> shipTypeMap = null;

```

```

133 //
134 /** Get the position system type map, a translation structure from
135  * position system type key to a human readable string
136  * @return the position system name map as a singleton
137  */
138 public static TreeMap<Integer, String> getPositionSystemMap() {
139     if (posSysMap == null) {
140         posSysMap = new TreeMap();
141         posSysMap.put(0, "Undefined");
142         posSysMap.put(1, "GPS");
143         posSysMap.put(2, "GLONASS");
144         posSysMap.put(3, "Combined GPS/GLONASS");
145         posSysMap.put(4, "Loran-C");
146         posSysMap.put(5, "Chayka");
147         posSysMap.put(6, "Integrated Navigation System");
148         posSysMap.put(7, "surveyed");
149         posSysMap.put(8, "not used");
150         posSysMap.put(9, "not used");
151         posSysMap.put(10, "not used");
152         posSysMap.put(11, "not used");
153         posSysMap.put(12, "not used");
154         posSysMap.put(13, "not used");
155         posSysMap.put(14, "not used");
156         posSysMap.put(15, "not used");
157     }
158     return posSysMap;
159 }
160 //
161 /** Get the navigational status map, a translation structure from
162  * navigation status key to a human readable string
163  * @return the navigational status map as a singleton
164  */
165 public static TreeMap<Integer, String> getNavigationalStatusMap() {
166     if (navStatMap == null) {
167         navStatMap = new TreeMap();
168         navStatMap.put(0, "under way using engine");
169         navStatMap.put(1, "at anchor");
170         navStatMap.put(2, "not under command");
171         navStatMap.put(3, "restricted manoeuvrability");
172         navStatMap.put(4, "Constrained by her draught");
173         navStatMap.put(5, "Moored");
174         navStatMap.put(6, "Aground");
175         navStatMap.put(7, "Engaged in Fishing");
176         navStatMap.put(8, "Under way sailing");
177         navStatMap.put(9, "reserved for future amendment of " +
178             "Navigational Status for HSC");
179         navStatMap.put(10, "reserved for future amendment of " +
180             "Navigational Status for WIG");
181         navStatMap.put(11, "reserved for future use");
182         navStatMap.put(12, "reserved for future use");
183         navStatMap.put(13, "reserved for future use");
184         navStatMap.put(14, "reserved for future use");
185         navStatMap.put(15, "not defined");
186     }
187 }
188 return navStatMap;
189 }
190 //
191 /** Get the ship type map translation structure from
192  * ship type key to a human readable string
193  * @return the ship type map as a singleton
194  */
195 public static TreeMap<Integer, String> getShipTypeMap() {
196     if (shipTypeMap == null) {
197         shipTypeMap.put(20, "Wing in ground (WIG), all ships of this type");
198         shipTypeMap.put(21, "Wing in ground (WIG), Hazardous category A");
199         shipTypeMap.put(22, "Wing in ground (WIG), Hazardous category B");
200         shipTypeMap.put(23, "Wing in ground (WIG), Hazardous category C");

```

```

201     shipTypeMap.put(24, "Wing in ground (WIG), Hazardous catagory D");
202     shipTypeMap.put(25, "Wing in ground (WIG), Reserved for future use");
203     shipTypeMap.put(26, "Wing in ground (WIG), Reserved for future use");
204     shipTypeMap.put(27, "Wing in ground (WIG), Reserved for future use");
205     shipTypeMap.put(28, "Wing in ground (WIG), Reserved for future use");
206     shipTypeMap.put(29,
207         "Wing in ground (WIG), No additional information");
208     shipTypeMap.put(30, "fishing");
209     shipTypeMap.put(31, "towing");
210     shipTypeMap.put(32,
211         "towing length exceeds 200m or breadth exceeds 25m");
212     shipTypeMap.put(33, "dredging or underwater ops");
213     shipTypeMap.put(34, "diving ops");
214     shipTypeMap.put(35, "military ops");
215     shipTypeMap.put(36, "sailing");
216     shipTypeMap.put(37, "pleasure craft");
217     shipTypeMap.put(38, "reserved");
218     shipTypeMap.put(39, "reserved");
219     shipTypeMap.put(40, "High speed craft (HSC), all ships of this type");
220     shipTypeMap.put(41, "High speed craft (HSC), Hazardous catagory A");
221     shipTypeMap.put(42, "High speed craft (HSC), Hazardous catagory B");
222     shipTypeMap.put(43, "High speed craft (HSC), Hazardous catagory C");
223     shipTypeMap.put(44, "High speed craft (HSC), Hazardous catagory D");
224     shipTypeMap.put(45,
225         "High speed craft (HSC), Reserved for future use");
226     shipTypeMap.put(46,
227         "High speed craft (HSC), Reserved for future use");
228     shipTypeMap.put(47,
229         "High speed craft (HSC), Reserved for future use");
230     shipTypeMap.put(48,
231         "High speed craft (HSC), Reserved for future use");
232     shipTypeMap.put(49,
233         "High speed craft (HSC), No additional information");
234     shipTypeMap.put(50, "pilot vessel");
235     shipTypeMap.put(51, "search and rescue vessel");
236     shipTypeMap.put(52, "tug");
237     shipTypeMap.put(53, "port tender");
238     shipTypeMap.put(54, "anti-polution equipment");
239     shipTypeMap.put(55, "law enforcement");
240     shipTypeMap.put(56, "spare - local vessel");
241     shipTypeMap.put(57, "spare - local vessel");
242     shipTypeMap.put(58, "medical transport");
243     shipTypeMap.put(59, "ship according to RR Resolution No. 18");
244     shipTypeMap.put(60, "passenger, all ships of this type");
245     shipTypeMap.put(61, "passenger, Hazardous catagory A");
246     shipTypeMap.put(62, "passenger, Hazardous catagory B");
247     shipTypeMap.put(63, "passenger, Hazardous catagory C");
248     shipTypeMap.put(64, "passenger, Hazardous catagory D");
249     shipTypeMap.put(65, "passenger, Reserved for future use");
250     shipTypeMap.put(66, "passenger, Reserved for future use");
251     shipTypeMap.put(67, "passenger, Reserved for future use");
252     shipTypeMap.put(68, "passenger, Reserved for future use");
253     shipTypeMap.put(69, "passenger, No additional information");
254     shipTypeMap.put(70, "cargo, all ships of this type");
255     shipTypeMap.put(71, "cargo, Hazardous catagory A");
256     shipTypeMap.put(72, "cargo, Hazardous catagory B");
257     shipTypeMap.put(73, "cargo, Hazardous catagory C");
258     shipTypeMap.put(74, "cargo, Hazardous catagory D");
259     shipTypeMap.put(75, "cargo, Reserved for future use");
260     shipTypeMap.put(76, "cargo, Reserved for future use");
261     shipTypeMap.put(77, "cargo, Reserved for future use");
262     shipTypeMap.put(78, "cargo, Reserved for future use");
263     shipTypeMap.put(79, "cargo, No additional information");
264     shipTypeMap.put(80, "tanker, all ships of this type");
265     shipTypeMap.put(81, "tanker, Hazardous catagory A");
266     shipTypeMap.put(82, "tanker, Hazardous catagory B");
267     shipTypeMap.put(83, "tanker, Hazardous catagory C");
268     shipTypeMap.put(84, "tanker, Hazardous catagory D");

```

```

269         shipTypeMap.put(85, "tanker, Reserved for future use");
270         shipTypeMap.put(86, "tanker, Reserved for future use");
271         shipTypeMap.put(87, "tanker, Reserved for future use");
272         shipTypeMap.put(88, "tanker, Reserved for future use");
273         shipTypeMap.put(89, "tanker, No additional information");
274         shipTypeMap.put(90, "other type, all ships of this type");
275         shipTypeMap.put(91, "other type, Hazardous catagory A");
276         shipTypeMap.put(92, "other type, Hazardous catagory B");
277         shipTypeMap.put(93, "other type, Hazardous catagory C");
278         shipTypeMap.put(94, "other type, Hazardous catagory D");
279         shipTypeMap.put(95, "other type, Reserved for future use");
280         shipTypeMap.put(96, "other type, Reserved for future use");
281         shipTypeMap.put(97, "other type, Reserved for future use");
282         shipTypeMap.put(98, "other type, Reserved for future use");
283         shipTypeMap.put(99, "other type, No additional information");
284     }
285     return posSysMap;
286 }
287
288 //
289 /** AIS 6-Bit set to 6-BIT ASCII String
290  * @param from start position in the AIS bit set
291  * @param to end position in the AIS bit set
292  * @return the ASCII String
293  */
294 public static String bitSetToAisAsciiString(BitSet set, int from, int to) {
295     if (from > set.length() || to > set.length()) {
296         throw new IllegalArgumentException("The range of from and " +
297             "to " + from + ".." + to +
298             " does not fit in the set length 0.." + set.length() + " !");
299     }
300     int block = (to - from);
301     block = block / 6;
302     StringBuffer r = new StringBuffer();
303     for (int i = 0; i < block - 1; i++) {
304         int code = BitSetToAisInt(set, from + i * 6, from + i * 6 + 6);
305         r.append(aisStringLut[code]);
306     }
307     if (debug) { System.out.println(r); }
308     return r.toString();
309 }
310 //
311 /** Conversion of an AIS 6-bit set sequence to Integer
312  * @param from start position in the AIS bit set
313  * @param to end position in the AIS bit set
314  * @return the String
315  */
316 public static int BitSetToAisInt(BitSet set, int from, int to) {
317     if (from > set.length() || to - 1 > set.length()) {
318         throw new IllegalArgumentException("The range of from and " +
319             "to " + from + ".." + to +
320             " does not fit in the set length 0.." + set.length() + " !");
321     }
322     if (to - from > 32) {
323         throw new IllegalArgumentException("This will a bit set " + from +
324             ".." + to + " will produce an integer overflow!");
325     }
326     int result = 0;
327     for (int i = from; i < to; i++) {
328         if (set.get(i)) {
329             result |= (1 << (to - i - 1));
330         }
331     }
332     if (debug) {
333         System.out.println(bitSetToBinaryString(set, from, to) + ": " +
334             result);
335     }
336     return result;

```

```

337     }
338     //
339     /**
340     * Conversion a bit set as a squence of 0/1 numbers ..01011100
341     * @param start position in the AIS bit set
342     * @param end position in the AIS bit set
343     * @return the String with 0/1 numbers
344     */
345     public static String bitSetToBinaryString(BitSet set, int from, int to) {
346         StringBuffer b = new StringBuffer();
347         for (int i = from; i < to; i++) {
348             if (set.get(i)) {
349                 b.append('1');
350             } else {
351                 b.append('0');
352             }
353         }
354         return b.toString();
355     }
356     //
357     /** Show a bit set as a 01011100 String */
358     public static String bitSetToBinaryString(BitSet set) {
359         StringBuffer b = new StringBuffer();
360         int len = set.size();
361         for (int i = 0; i < len; i++) {
362             if (set.get(i)) {
363                 b.append('1');
364             } else {
365                 b.append('0');
366             }
367         }
368         return b.toString();
369     }
370     //
371     /** Calculate a AIS bit sequece from the AIS binary string
372     * @param msg the message from the AIS receiver like
373     * <code>30006`h02;PonB20;bK7PVF001t0</code>
374     * @return the bit set with a length(msg)*6+1 and an '1' at the end to
375     * prevent bit set packing
376     */
377     public static BitSet binaryAisMessageToBitSet(String msg) {
378         // Translate the message into a 6-bit AIS bit sequence.
379         String binaryString = binaryAisMessageToBitString(msg);
380         // The additional length is for preventing the bit set to pack
381         // the sequence if it contains only zeros at the end
382         int length = binaryString.length() + 1;
383         BitSet result = new BitSet(length);
384         for (int i = 0; i < binaryString.length(); i++) {
385             if (binaryString.charAt(i) == '1') {
386                 result.set(i, true);
387             }
388         }
389         // add the prevetion bit
390         result.set(length - 1, true);
391         return result;
392     }
393     //
394     /** Translate the a AIS message string binary message into '0101... sequence'.
395     * @param msg the message from the AIS receiver like
396     * <code>30006`h02;PonB20;bK7PVF001t0</code>
397     * @return the message string as 6-bit AIS bit sequence string
398     */
399     public static String binaryAisMessageToBitString(String msg) {
400         StringBuffer result = new StringBuffer();
401         for (int i = 0; i < msg.length(); ++i) {
402             int byteValue = (int) msg.charAt(i);
403             if (byteValue >= 48 && byteValue < 88) { //40 chars 0 - W
404                 byteValue -= 48;

```

```

405         } else if (byteValue >= 96 && byteValue < 121) { //24 chars ` , a - w
406             byteValue -= 56;
407         } else {
408             byteValue = 0; //ignore any other chars
409         }
410         for (int j = Integer.toBinaryString(byteValue).length(); j < 6; ++j) {
411             result.append("0");
412         }
413         result.append(Integer.toBinaryString(byteValue));
414     }
415     return result.toString();
416 }
417 //
418 /** Get the message type from the binary String
419  * @param msg the coded AIS message
420  * @return 1-22
421  */
422 public static int messageType(String msg) {
423     BitSet set = Decoder.binaryAisMessageToBitSet(msg.substring(0, 2));
424     return BitSetToAisInt(set, 0, 6);
425 }
426 }
427 // _EOF_
428

```

Quelltext – Dekoder Nachrichtentyp 1, 2 und 3

```

1
//
2 // AIS-Message 1,2,3 Decoder
3 // Kontakt: alex.weidauer@huckfinn.de
4 //
5 // February 2009
6 //
7 // Copyright (C) 2009 Alexander Weidauer
8 //
9 // This program is free software; you can redistribute it and/or
10 // modify it under the terms of the GNU General Public License
11 // as published by the Free Software Foundation; either version 2
12 // of the License, or (at your option) any later version.
13 //
14 // This program is distributed in the hope that it will be useful,
15 // but WITHOUT ANY WARRANTY; without even the implied warranty of
16 // MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. See the
17 // GNU General Public License for more details.
18 //
19 // You should have received a copy of the GNU General Public License
20 // along with this program; if not, write to the Free Software
21 // Foundation, Inc., 51 Franklin Street, Fifth Floor, Boston,
22 // MA 02110-1301, USA.
23 //
24 package de.huckfinn.io.ais;
25
26 import java.util.BitSet;
27 //
28 /**
29  * AIS Position report for Messagetype 1,2 and 3. The Position report
30  * should output periodically by mobile stations.
31  *
32  * @author Alexander Weidauer
33  */
34 public class MessageOneTwoThree {
35     //
36     /** Offsets/length for the bits to read the data */
37     private static final int[] messageOffset = {

```

```

38         6, 2, 30, 4, 8, 10, 1, 28, 27, 12, 9, 6, 4, 1, 1, 19
39     };
40     //
41     /** Identifier for this message 1, 2 or 3 */
42     int msgIdent = -1;
43     //
44     /** Used by the repeater to indicate how many times a message has been
45     repeated. 0 - 3; default = 0; 3 = do not repeat any more. */
46     int repeatIndicator = -1;
47     //
48     /** MMSI number - A Maritime Mobile Service Identity (MMSI) is a series
49     * of nine digits which are sent in digital form over a radio frequency
50     * channel in order to uniquely identify ship stations, ship earth stations,
51     * coast stations, coast earth stations, and group calls. */
52     int userIdent = -1;
53     //
54     /** Navigational status ..see get navigational status
55     * see also Decoder.NAVI_STATUS...
56     */
57     int navigationalStatus = -1;
58     //
59     /** Rate of Turn - ROTAIS
60     * <pre>
61     * 0...+ 126 = turning right at up to 708 degrees per minute or higher;
62     * 0...- 126 = turning left at up to 708 degrees per minute or higher
63     * Values between 0 and 708 degrees/min coded by
64     * ROTAIS=4.733 SQRT(ROTSensor) degrees/min
65     * where ROTSensor is the Rate of Turn as input by an external
66     * Rate of Turn Indicator.
67     * ROTAIS is rounded to the nearest integer value.
68     * + 127 = turning right at more than 5°/30s (No TI available)
69     * - 127 = turning Left at more than 5°/30s (No TI available)
70     * - 128 (80 hex) indicates no turn information available (default).
71     * ROT data should not be derived from COG information.
72     * </pre>
73     */
74     int rateOfTurn = -1;
75     //
76     /**
77     * Speed over ground in 1/10 knot steps (0-102.2 knots)
78     * <pre>
79     * 1023 = not available,
80     * 1022 = 102.2 knots or higher
81     * </pre>
82     */
83     int speedOverGround = -1;
84     //
85     /** Position accuracy
86     * <pre>
87     * 1 = high (< 10 m; Differential Mode of e.g. DGNSS receiver)
88     * 0 = low (> 10 m; Autonomous Mode of e.g. GNSS receiver or of other
89     * Electronic Position Fixing Device); default = 0
90     * </pre>
91     */
92     int positionAccuracy = -1;
93     //
94     /**
95     * Longitude in 1/10 000 min (±180 degrees, East = positive (as per 2's
96     * complement), West = negative (as per 2's complement);
97     * 181 degrees (6791AC0 hex) = not available = default)
98     */
99     int longitude = -1;
100    //
101    /** Latitude in 1/10 000 min (±90 degrees, North = positive (as per 2's
102    * complement), South = negative (as per 2's complement);
103    * 91 degrees (3412140 hex) = not available = default)
104    */
105    int latitude = -1;

```



```

106 //
107 /** Course over ground in 1/10° (0-3599; 3600 (E10 hex)= not available =
108     * default; 3601 - 4095 should not be used */
109 int courseOverGround = -1;
110 //
111 /** Degrees (0-359) (511 indicates not available = default). */
112 int trueHeading = -1;
113 //
114 /** UTC second when the report was generated by the
115     * EPFS (0-59, or 60 if time stamp is not available, which should also
116     * be the default value,
117     * or 62 if Electronic Position Fixing System operates in
118     * estimated (dead reckoning) mode,
119     * or 61 if positioning system is in manual input mode
120     * or 63 if the positioning system is inoperative
121     */
122 int timestamp = -1;
123 //
124 /** Reserved for definition by a competent regional authority.
125     * Should be set to zero, if not used for any regional application.
126     * Regional applications should not use zero.
127     */
128 int reservedRegionsApplication = -1;
129 //
130 /** Not used. Should be set to zero */
131 int spare = -1;
132 //
133 /** RAIM (Receiver Autonomous Integrity Monitoring)
134     * flag of Electronic Position Fixing Device;
135     * 0 = RAIM not in use = default; 1 = RAIM in use) */
136 int raimFlag = -1;
137 //
138 /** CommunicationState is different for MessageType 1, 2, 3
139     * <pre>
140     * SOTDMA Communication State as described in § 3.3.7.2.2.
141     * SOTDMA Communication State as described in § 3.3.7.2.2.
142     * ITDMA Communication State as described in § 3.3.7.3.2.
143     * </pre>
144     */
145 int communicationState = -1;
146 //
147 /** Parses a AIS Message type 1,2,3
148     * <pre>
149     * parseMessage("10000Uh02J0uww00I@=BRR228@1:")
150     * </pre>
151     * @param the ais message without prefix !AVDM...
152     * @return the Message Object
153     */
154 public static MessageOneTwoThree parseMessage(String msg) {
155     MessageOneTwoThree result = new MessageOneTwoThree();
156     BitSet set = Decoder.binaryAisMessageToBitSet(msg);
157     int cnt = 0;
158     int pos = 0;
159     result.msgIdent =
160         Decoder.BitSetToAisInt(set, pos, pos + messageOffset[cnt]);
161     if (!(result.msgIdent == 1 || result.msgIdent == 2 || result.msgIdent ==
162         3)) {
163         throw new IllegalArgumentException("The message is not of type " +
164             "1, 2 or 3 but of " + result.msgIdent);
165     }
166     pos += messageOffset[cnt];
167     cnt++;
168     result.repeatIndicator = Decoder.BitSetToAisInt(set, pos, pos +
169         messageOffset[cnt]);
170     pos += messageOffset[cnt];
171     cnt++;
172     result.userIdent = Decoder.BitSetToAisInt(set, pos, pos +
173         messageOffset[cnt]);

```

```

174         pos += messageOffset[cnt];
175         cnt++;
176         result.navigationalStatus = Decoder.BitSetToAisInt(set, pos, pos +
177             messageOffset[cnt]);
178         pos += messageOffset[cnt];
179         cnt++;
180         result.rateOfTurn = Decoder.BitSetToAisInt(set, pos, pos +
181             messageOffset[cnt]);
182         pos += messageOffset[cnt];
183         cnt++;
184         result.speedOverGround = Decoder.BitSetToAisInt(set, pos, pos +
185             messageOffset[cnt]);
186         pos += messageOffset[cnt];
187         cnt++;
188         result.positionAccuracy = Decoder.BitSetToAisInt(set, pos, pos +
189             messageOffset[cnt]);
190         pos += messageOffset[cnt];
191         cnt++;
192         result.longitude = Decoder.BitSetToAisInt(set, pos, pos +
193             messageOffset[cnt]);
194         pos += messageOffset[cnt];
195         cnt++;
196         result.latitude = Decoder.BitSetToAisInt(set, pos, pos +
197             messageOffset[cnt]);
198         pos += messageOffset[cnt];
199         cnt++;
200         result.courseOverGround = Decoder.BitSetToAisInt(set, pos, pos +
201             messageOffset[cnt]);
202         pos += messageOffset[cnt];
203         cnt++;
204         result.trueHeading = Decoder.BitSetToAisInt(set, pos, pos +
205             messageOffset[cnt]);
206         pos += messageOffset[cnt];
207         cnt++;
208         result.timestamp = Decoder.BitSetToAisInt(set, pos, pos +
209             messageOffset[cnt]);
210         pos += messageOffset[cnt];
211         cnt++;
212         result.reservedRegionsApplication = Decoder.BitSetToAisInt(set, pos,
213             pos + messageOffset[cnt]);
214         pos += messageOffset[cnt];
215         cnt++;
216         result.spare =
217             Decoder.BitSetToAisInt(set, pos, pos + messageOffset[cnt]);
218         pos += messageOffset[cnt];
219         cnt++;
220         result.raimFlag = Decoder.BitSetToAisInt(set, pos, pos +
221             messageOffset[cnt]);
222         pos += messageOffset[cnt];
223         cnt++;
224         result.communicationState = Decoder.BitSetToAisInt(set, pos, pos +
225             messageOffset[cnt]);
226         return result;
227     }
228     //
229     /** Longitude has a valid decoder value */
230     public boolean hasLongitude() {
231         return !(longitude < -180 || longitude > 180);
232     }
233     //
234     /** Get longitude in decimal degree. If the value is not valid it
235         * returns Double.NaN */
236     public double getLongitudeAsDegree() {
237         if (!hasLongitude()) {
238             return Double.NaN;
239         }
240         return (double) longitude / 600000.0;
241     }

```

```

242 //
243 /** Latitude has a valid decoder value */
244 public boolean hasLatitude() {
245     return !(longitude < -90 || longitude > 90);
246 }
247 //
248 /** Get latitude in decimal degree. If the value is not valid it
249     * returns Double.NaN */
250 public double getLatitudeAsDegree() {
251     if (!hasLongitude()) {
252         return Double.NaN;
253     }
254     return (double) latitude / 600000.0;
255 }
256 //
257 /** The speed over ground value is valid or not */
258 public boolean hasSpeedOverGround() {
259     return !(speedOverGround < 0 || speedOverGround > 1022);
260 }
261 //
262 /** Get the speed over ground in knot or Double.NaN if the speed over ground
263     * value is not valid */
264 public double getSpeedOverGround() {
265     if (!hasSpeedOverGround()) {
266         return Double.NaN;
267     }
268     return (double) speedOverGround / 10.0;
269 }
270 //
271 /** Position accuracy
272     * <pre>
273     * 1 = high (< 10 m; Differential Mode of e.g. DGNSS receiver)
274     * 0 = low (> 10 m; Autonomous Mode of e. g. GNSS receiver or of other
275     * Electronic Position Fixing Device); default = 0
276     * </pre>
277     */
278 public int getPositionAccuracy() {
279     return positionAccuracy;
280 }
281 //
282 /**
283     * Position Accuracy is < 10 m and created in the
284     * Differential Mode of e.g. DGNSS receiver.
285     */
286 public boolean getPositionAccuracyHigh() {
287     return (positionAccuracy == 1);
288 }
289 //
290 /**
291     * Position Accuracy is > 10 m and created in the
292     * Autonomous Mode of e. g. GNSS receiver or of other
293     * Electronic Position Fixing Device.
294     */
295 public boolean getPositionAccuracyLow() {
296     return (positionAccuracy == 0);
297 }
298 //
299 /** The rate of turn value is valid or not */
300 public boolean hasRateOfTurn() {
301     return !(rateOfTurn < -126 || rateOfTurn > 126);
302 }
303 //
304 /** Get the rate of turn in degree/minute or Double.NaN if the rate of turn
305     * value is not valid */
306 public double getRateOfTurn() {
307     if (!hasRateOfTurn()) {
308         return Double.NaN;
309     }

```

```

310         return (double) rateOfTurn / 720.0;
311     }
312     //
313     /** The course over ground value is valid or not */
314     public boolean hasCourseOverGround() {
315         return !(courseOverGround < 0 || courseOverGround > 3599);
316     }
317     //
318     /** Get the course over ground in decimal degree or Double.NaN if the
319      * course over ground value is not valid */
320     public double getCourseOverGround() {
321         if (!hasCourseOverGround()) {
322             return Double.NaN;
323         }
324         return (double) rateOfTurn / 10.0;
325     }
326     //
327     /** The true heading value is valid or not */
328     public boolean hasTrueHeading() {
329         return !(trueHeading < 0 || trueHeading > 359);
330     }
331     //
332     /** Get true heading in degree or -1 if
333      * the true heading value is invalid. */
334     public int getTrueHeading() {
335         if (!hasTrueHeading()) {
336             return -1;
337         }
338         return trueHeading;
339     }
340     //
341     /** The timestamp is valid */
342     public boolean hasTimeStamp() {
343         return !(timestamp < 0 || timestamp > 60);
344     }
345     //
346     /**
347      * The value of thje namigational status is valid.
348      * that means the codes between 0 and 9 ar valid.
349      * All code for future use is invalid.
350      */
351     public boolean hasNavgationalStatus() {
352         return !(navigationalStatus == 9 ||
353             navigationalStatus == 10 ||
354             navigationalStatus == 11 ||
355             navigationalStatus == 12 ||
356             navigationalStatus == 13 ||
357             navigationalStatus == 14 ||
358             navigationalStatus == 15);
359     }
360     //
361     /**
362      * Get the navigational status as String or unkown.
363      * ..see also Decoder.NAVI_STATUS..
364      */
365     public String getNavigationalStatusAsString() {
366         String fromMap =
367             Decoder.getNavigationalStatusMap().get(navigationalStatus);
368         if (fromMap != null) {
369             return fromMap;
370         }
371         return "unkown navigational status";
372     }
373     //
374     /** Get the navigational status
375      * <pre>
376      *     0 = under way using engine           1 = at anchor
377      *     2 = not under command                3 = restricted manoeuvrability

```

```

378      *   4 = Constrained by her draught           5 = Moored
379      *   6 = Aground                             7 = Engaged in Fishing
380      *   8 = Under way sailing;
381      *   9 = reserved for future amendment of Navigational Status for HSC;
382      *  10 = reserved for future amendment of Navigational Status for WIG;
383      *  11 - 14 = reserved for future use       15 = not defined = default
384      *  </pre>
385      *  ..see also getNavigationalStatusAsString();
386      *  ..see also Decoder.NAVI_STATUS..
387      */
388      public int getNavigationalStatus() {
389          return navigationalStatus;
390      }
391      //
392      /** Get the MMSI number */
393      public int getMMSI() {
394          return userIdent;
395      }
396      //
397      /** The timestamp is not available by a default operation */
398      public boolean isTimestampNotAvailableByDefault() {
399          return (timestamp == 60);
400      }
401      //
402      /** The timestamp is not available, because
403       *   the Electronic Position Fixing System operates in estimated (dead
404       *   reckoning) mode.
405       */
406      public boolean isTimestampNotAvailableByEstimationMode() {
407          return (timestamp == 62);
408      }
409      //
410      /** The timestamp is not available, because
411       *   the positioning system is in manual input mode;
412       */
413      public boolean isTimestampNotAvailableByManualModeOfPS() {
414          return (timestamp == 61);
415      }
416      //
417      /** The timestamp is not available, because
418       *   the positioning system is inoperative.
419       */
420      public boolean isTimestampNotAvailableByInoperativePS() {
421          return (timestamp == 63);
422      }
423      //
424      /** Get true heading in degree or -1 if
425       *   the true heading value is invalid. */
426      public int getTimestamp() {
427          if (!hasTimeStamp()) {
428              return -1;
429          }
430          return timestamp;
431      }
432  }
/ EOF

```

Quelltext – Dekoder Nachrichtentyp 5

```

1
//
2 // AIS-Message 5 Decoder
3 // Kontakt: alex.weidauer@huckfinn.de
4 //
5 // February 2009
6 //
7 // Copyright (C) 2009 Alexander Weidauer
8 //
9 // This program is free software; you can redistribute it and/or
10 // modify it under the terms of the GNU General Public License
11 // as published by the Free Software Foundation; either version 2
12 // of the License, or (at your option) any later version.
13 //
14 // This program is distributed in the hope that it will be useful,
15 // but WITHOUT ANY WARRANTY; without even the implied warranty of
16 // MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. See the
17 // GNU General Public License for more details.
18 //
19 // You should have received a copy of the GNU General Public License
20 // along with this program; if not, write to the Free Software
21 // Foundation, Inc., 51 Franklin Street, Fifth Floor, Boston,
22 // MA 02110-1301, USA.
23 //
24 package de.huckfinn.io.ais;
25
26 //
27 import java.util.BitSet;
28
29 /**
30  * AIS Position report for message type 5. The report should only be used
31  * by Class A Shipborne Mobile Equipment when reporting static or
32  * voyage related data.
33  *
34  * @author Alexander Weidauer
35  */
36 public class MessageFive {
37     //
38     /** Offsets/length for the bits to read the data */
39     private static final int[] messageOffset = {
40         6, 2, 30, 2, 30, 42, 120, 8, 9, 9, 6, 6, 4, 6, 5, 5, 4, 8, 120, 1, 1
41     };
42     //
43     /** Identifier for this always 5 */
44     private int msgIdent = -1;
45     //
46     /** Used by the repeater to indicate how many times a message has been
47     repeated. 0 - 3; default = 0; 3 = do not repeat any more. */
48     private int repeatIndicator = -1;
49     //
50     /** MMSI number - A Maritime Mobile Service Identity (MMSI) is a series
51     * of nine digits which are sent in digital form over a radio frequency
52     * channel in order to uniquely identify ship stations, ship earth stations,
53     * coast stations, coast earth stations, and group calls. */
54     private int userIdent = -1;
55     //
56     /**
57     * AIS Version Indicator
58     * 0 = Station compliant with AIS Edition 0;
59     * 1 - 3 = Station compliant with future AIS Editions 1, 2, and 3.
60     */
61     private int aisVersion = -1;
62     //
63     /**

```

```

64      * IMO Number
65      * 1 - 999999999; 0 = not available = default
66      * From Wikipedia, the free encyclopedia
67      * IMO ship identification number is a permanent number assigned to each
68      * qualifying ship for identification purposes and in order to enhance
69      * "maritime safety, and pollution prevention and to facilitate the
70      * prevention of maritime fraud".
71      */
72      private int imoNumber = -1;
73      //
74      /** Call Sign
75      * 7 × 6 bit ASCII characters, "#####" = not available = default.
76      * In broadcasting and radio communications, a call sign (also known as a
77      * callsign, callname or call letters, or abbreviated as a call) is
78      * a unique designation for a transmitting station.
79      */
80      private String callSign = "#####";
81      //
82      /** Name of the ship
83      * Maximum 20 characters 6 bit ASCII,
84      * "#####" = not available = default
85      */
86      private String shipName = "#####";
87      //
88      /**
89      * Type of Ship ..see getShipType
90      */
91      private int shipType = -1;
92      //
93      /** Distance from Bow to Antenna in m also as A */
94      private int antennaPositionFrowBow = -1;
95      //
96      /** Distance from Antenna to Stern in m also as B */
97      private int antennaPositionToStern = -1;
98      //
99      /** Distance from Antenna to Portside in m also as C */
100     private int antennaPositionToPortBorad = -1;
101     //
102     /** Distance from Antenna to Stearboard in m also as D */
103     private int antennaPositionToStearBoard = -1;
104     //
105     /** The type of position system
106     * <pre>
107     * 0 = Undefined (default) 5 = Chayka
108     * 1 = GPS 6 = Integrated Navigation System
109     * 2 = GLONASS 7 = surveyed
110     * 3 = Combined GPS/GLONASS 8 - 15 = not used
111     * 4 = Loran-C
112     * </pre>
113     */
114     private int positionSystem = -1;
115     //
116     /** Minute of Estimated Time of Arrival ETA */
117     int etaMinute = -1;
118     //
119     /** Hour of Estimated Time of Arrival ETA */
120     int etaHour = -1;
121     //
122     /** Day of Estimated Time of Arrival ETA */
123     int etaDay = -1;
124     //
125     /** Month of Estimated Time of Arrival ETA */
126     int etaMonth = -1;
127     //
128     /** Maximum Present Static Draught in 1/10 m,
129     * 255 = draught 25.5 m or greater, 0 = not available = default;
130     * in accordance with IMO Resolution A.851
131     */

```



```

132     private int maxDrought = -1;
133     //
134     /**
135      * Destination
136      * Maximum 20 characters using 6-bit ASCII;
137      * "EEEEEEEEEEEEEEEEEEEE" = not available.
138      */
139     String destination = "EEEEEEEEEEEEEEEEEEEE";
140
141     //
142     /** Data terminal ready (0 = available 1 = not available = default) */
143     private int dataTerminalReady = -1;
144     //
145     /** Spare. Not used. Should be set to zero. */
146     private int spare = -1;
147     //
148     /** Parses a AIS Message type 1,2,3
149      * <pre>
150      *     parseMessage(
151      *         "500076h001ie?337S7U<PU3337S7T0000000001;4A<8:5j40>Dm;T1E1DThUDQp8888880")
152      *     </pre>
153      * @param the ais message without prefix !AVDM...
154      * @return the Message Object
155      */
156     public static MessageFive parseMessage(String msg) {
157         MessageFive result = new MessageFive();
158         BitSet set = Decoder.binaryAisMessageToBitSet(msg);
159         int cnt = 0;
160         int pos = 0;
161         result.msgIdent =
162             Decoder.BitSetToAisInt(set, pos, pos + messageOffset[cnt]);
163         if (!(result.msgIdent == 5)) {
164             throw new IllegalArgumentException("The message is not of type " +
165                 "5 but of " + result.msgIdent);
166         }
167         pos += messageOffset[cnt];
168         cnt++;
169         result.repeatIndicator = Decoder.BitSetToAisInt(set, pos, pos +
170             messageOffset[cnt]);
171         pos += messageOffset[cnt];
172         cnt++;
173         result.userIdent = Decoder.BitSetToAisInt(set, pos, pos +
174             messageOffset[cnt]);
175         pos += messageOffset[cnt];
176         cnt++;
177         result.aisVersion = Decoder.BitSetToAisInt(set, pos, pos +
178             messageOffset[cnt]);
179         pos += messageOffset[cnt];
180         cnt++;
181         result.imoNumber = Decoder.BitSetToAisInt(set, pos, pos +
182             messageOffset[cnt]);
183         pos += messageOffset[cnt];
184         cnt++;
185         result.callSign = Decoder.bitSetToAisAsciiString(set, pos, pos +
186             messageOffset[cnt]);
187         pos += messageOffset[cnt];
188         cnt++;
189         result.shipName = Decoder.bitSetToAisAsciiString(set, pos, pos +
190             messageOffset[cnt]);
191         pos += messageOffset[cnt];
192         cnt++;
193         result.shipType =
194             Decoder.BitSetToAisInt(set, pos, pos + messageOffset[cnt]);
195         pos += messageOffset[cnt];
196         cnt++;
197         result.antennaPositionFrowBow = Decoder.BitSetToAisInt(set, pos, pos +
198             messageOffset[cnt]);
199         pos += messageOffset[cnt];

```

```

200     cnt++;
201     result.antennaPositionToStern = Decoder.BitSetToAisInt(set, pos, pos +
202         messageOffset[cnt]);
203     pos += messageOffset[cnt];
204     cnt++;
205     result.antennaPositionToPortBorad = Decoder.BitSetToAisInt(set, pos, pos +
206         messageOffset[cnt]);
207     pos += messageOffset[cnt];
208     cnt++;
209     result.antennaPositionToStearBoard = Decoder.BitSetToAisInt(set, pos, pos +
210         messageOffset[cnt]);
211     pos += messageOffset[cnt];
212     cnt++;
213     result.positionSystem = Decoder.BitSetToAisInt(set, pos, pos +
214         messageOffset[cnt]);
215     pos += messageOffset[cnt];
216     cnt++;
217     result.etaMinute = Decoder.BitSetToAisInt(set, pos, pos +
218         messageOffset[cnt]);
219     pos += messageOffset[cnt];
220     cnt++;
221     result.etaHour = Decoder.BitSetToAisInt(set, pos, pos + messageOffset[cnt]);
222     pos += messageOffset[cnt];
223     cnt++;
224     result.etaDay = Decoder.BitSetToAisInt(set, pos, pos + messageOffset[cnt]);
225     pos += messageOffset[cnt];
226     cnt++;
227     result.etaMonth =
228         Decoder.BitSetToAisInt(set, pos, pos + messageOffset[cnt]);
229     pos += messageOffset[cnt];
230     cnt++;
231     result.maxDrought = Decoder.BitSetToAisInt(set, pos, pos +
232         messageOffset[cnt]);
233     pos += messageOffset[cnt];
234     cnt++;
235     result.destination = Decoder.bitSetToAisAsciiString(set, pos, pos +
236         messageOffset[cnt]);
237     pos += messageOffset[cnt];
238     cnt++;
239     result.dataTerminalReady = Decoder.BitSetToAisInt(set, pos, pos +
240         messageOffset[cnt]);
241     pos += messageOffset[cnt];
242     cnt++;
243     result.spare = Decoder.BitSetToAisInt(set, pos, pos + messageOffset[cnt]);
244     return result;
245 }
246 //
247 /** The Destination */
248 public String getDestination() {
249     if (destination == null) {
250         return "";
251     }
252     return destination.replaceAll("@", "").trim();
253 }
254 // EOF

```

Methoden zum Resampling der Schiffsdaten auf zeitlich equidistante Intervalle

Wie bereits erwähnt, werden die Schiffsrouten auf ein 5 minütiges Zeitintervall umgerechnet (resampling). Um ein Bild von Ablauf dieser Prozedur zu bekommen werden die einzelnen Operationen stichpunkthaft skizziert.

Arbeitsablauf – Warteschlange Übersicht:

Vorverarbeitung - Zusammenholen von N-Empfangsstationen,

1. Zusammenfassen der mehrzeiligen Nachrichten (z.B. für den Nachrichtentyp 5) (eine Nachricht = eine Empfangszeile)
2. zwischenspeichern der Stationsmeldungen in einem zeitlich sortierten Eingabestrom (Pipe/Buffer-Mechanismus)
3. entfernen der Stationsdoubletten aus dem Datenpuffer (mehrfach empfangene Meldungen)

Splitten der Nachrichtenprotokolle in einen Aufzeichnungskanal für Positionen und einen Aufzeichnungskanal für Schiffe sowie die Registrierung, dem Rasampling und der Speicherung der Track und der einzelnen Schiffe,

1. Schiffskanal in einer Hashstruktur (Last Recent Usage Map - LRU⁹) halten und ggf. Datenbank aktualisieren
2. Positionskanal lesen
3. Positionskanal mit dem Schiffskanal abgleichen
 - falls MMSI im Schiffsspeicher vorhanden - MMSI zugelassen, OK
 - falls MMSI nicht im Schiffsspeicher aus der Schiffsdatenbank nachladen
 - falls MMSI nicht ladbar – Erzeugung eins Fehlers - Geisterfahrzeug
4. Zuordnung der MMSI zu einem Track
 - falls MMSI nicht in der Tracksammlung - Erzeugung eines neuen Tracks ► 5.
 - falls MMSI in der Tracksammlung – Test ob der Track vorgesetzt werden kann ► 5.
5. Position passt zum Track mit MMSI
 - Test – Positionpasst zum Track (TimeOut, SpeedOut ... treffen nicht zu)
 - Fall A - Position ist innerhalb des Samplingintervalls
 - Position zum temporären Stack hinzufügen
 - Fall B- Position ist außerhalb des Samplingintervalls
 - Berechnen der Samlingposition und -zeit aus dem temporären Stack,
 - Position zum Track hinzufügen , temporären Stack leeren
 - Test - Position passt nicht zum Track (eine der Abbruchbedingunen TimeOut, SpeedOut, DistanceOut) Track speichern, Neuen Track erzeugen

⁹ Eine flexible Cache-Strategie für große Datenmengen, siehe http://de.wikipedia.org/wiki/Least_recently_used

6. Synchronisation Schiffskanal – Positionskanal Einlesen neuer Zeilen.

Detaildarstellung – Warteschlange Tracking:

Die wichtigsten Datenstrukturen, die zum Aufbau der Tracks verwendet werden, sind:

- Tracklist: enthält alle Track- Objekte. Speicherstruktur: binärer Suchbaum mit Schlüssel-Wert-Paaren (Java: TreeMap), effizient zum suchen nach bereits vorhandenen Einträgen über einen Schlüssel.
 - Track: jeder Track enthält zwei Strukturen zum speichern von Positionsmeldungen:
 - einen Stack, auf dem die vorläufigen Positionsmeldungen abgelegt werden, bis ein Sampling-Zeitraum überschritten wird
 - eine Liste (Java: ArrayList), in der alle resampelten Positionsmeldungen abgelegt werden

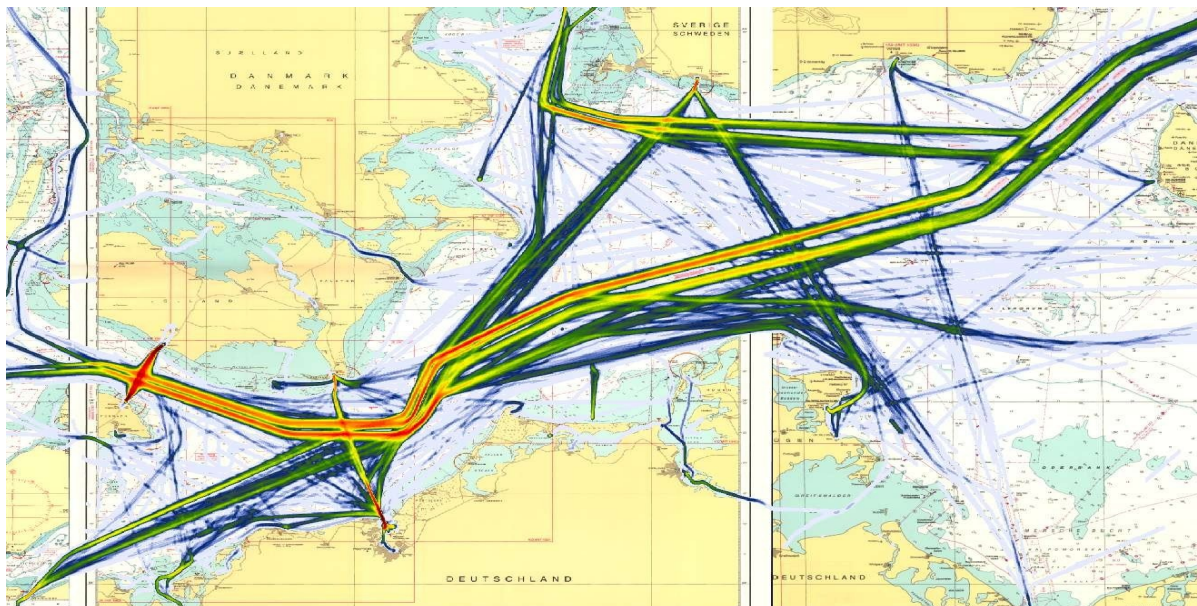
Struktur des Algorithmus zum Aufbau der Tracks:

- Iteration über alle Zeilen einer Positions-Datei.
 - Jede Zeile enthält eine Positionsmeldung mit den dazugehörigen dynamischen Daten: Zeitpunkt der Meldung, MMSI-Nummer, Navigationsstatus, Geschwindigkeit, Drehgeschwindigkeit, geogr. Länge, geogr. Breite und Kurs. Aus diesen Bestandteilen wird eine vorläufige Positionsmeldung erzeugt.
 - Durchsuchen der bereits vorhandenen Tracks nach einem, dessen MMSI mit der der vorl. Positionsmeldung übereinstimmt. Gibt es keinen solchen Track, wird ein neuer Track erzeugt mit der vorläufigen Position als erstem Eintrag. *Ist* ein Track mit dieser MMSI bereits vorhanden, wird versucht, die vorläufige Positionsmeldung diesem Track hinzuzufügen.
 - Die Entscheidung, ob eine neue Positionsmeldung zu einem bereits vorhandenen Track passt, basiert auf mehreren Bedingungen. Abgelehnt werden Positionsmeldungen, bei denen eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist:
 - Einer der Parameter, die Position oder Geschwindigkeit angeben, fehlt
 - Die letzte vorhergehende Positionsmeldung in diesem Track ist älter als 15 min
 - Der Geschwindigkeitsparameter passt nicht zu der aus den Positionen und Zeitpunkten der Meldungen (neue Positionsmeldung und letzte vorherige Positionsmeldung im Track) berechneten Geschwindigkeit. Damit geringe Ungenauigkeiten bei den Geschwindigkeits- und Positionsangaben nicht sofort zu einer Aufspaltung von Tracks führen, werden dabei folgende Abweichungen toleriert:
 - es wird die höhere der beiden gemeldeten Geschwindigkeiten verwendet
 - Die Entfernung zwischen den Positionen wird 0,03 sm geringer als errechnet angenommen
 - der zeitl. Abstand zwischen den Meldungen wird 5 s länger als errechnet angenommen
 - Für die Geschwindigkeit v wird ein Wert von $1,5 * v + 5 \text{ kn}$ angenommen
 - Die Geschwindigkeit der neuen Position ist größer als 50 kn. Dies könnte zwar in wenigen Einzelfällen auftreten, die Wahrscheinlichkeit, dass ein Fehler vorliegt, wird aber als deutlich höher angesehen. Unter den schnellsten Ostsee-Fähren sind die Stena-Katamarane mit einer Reisegeschwindigkeit von 40 kn und einer Höchstgeschwindigkeit von 49 kn. (Siehe dazu http://en.wikipedia.org/wiki/High-speed_Sea_Service)

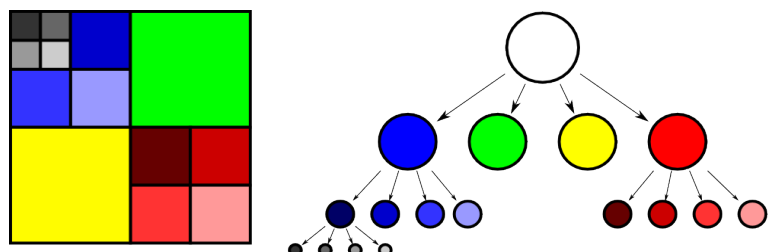
- Wird beim Einfügen einer Positionsmeldung in einen Track der Sampling-Zeitraum (5 min) überschritten, werden zwei neue Positionsmeldungen erzeugt:
 - Aus allen auf dem Stack liegenden Positionen wird eine Positionsmeldung interpoliert, die diesen Sampling-Zeitraum repräsentiert. Diese wird in der Liste von Positionsmeldungen abgelegt, die das Ergebnis dieses Programmteils darstellt.
 - die Parameter für den Endpunkt des Zeitraumes werden zu einer neuen Meldung interpoliert aus der dem Endpunkt vorhergehenden Meldung und derjenigen, mit der der Endzeitpunkt überschritten wurde. Diese neue Position verbleibt als einzige auf dem Stack mit Positionsmeldungen.

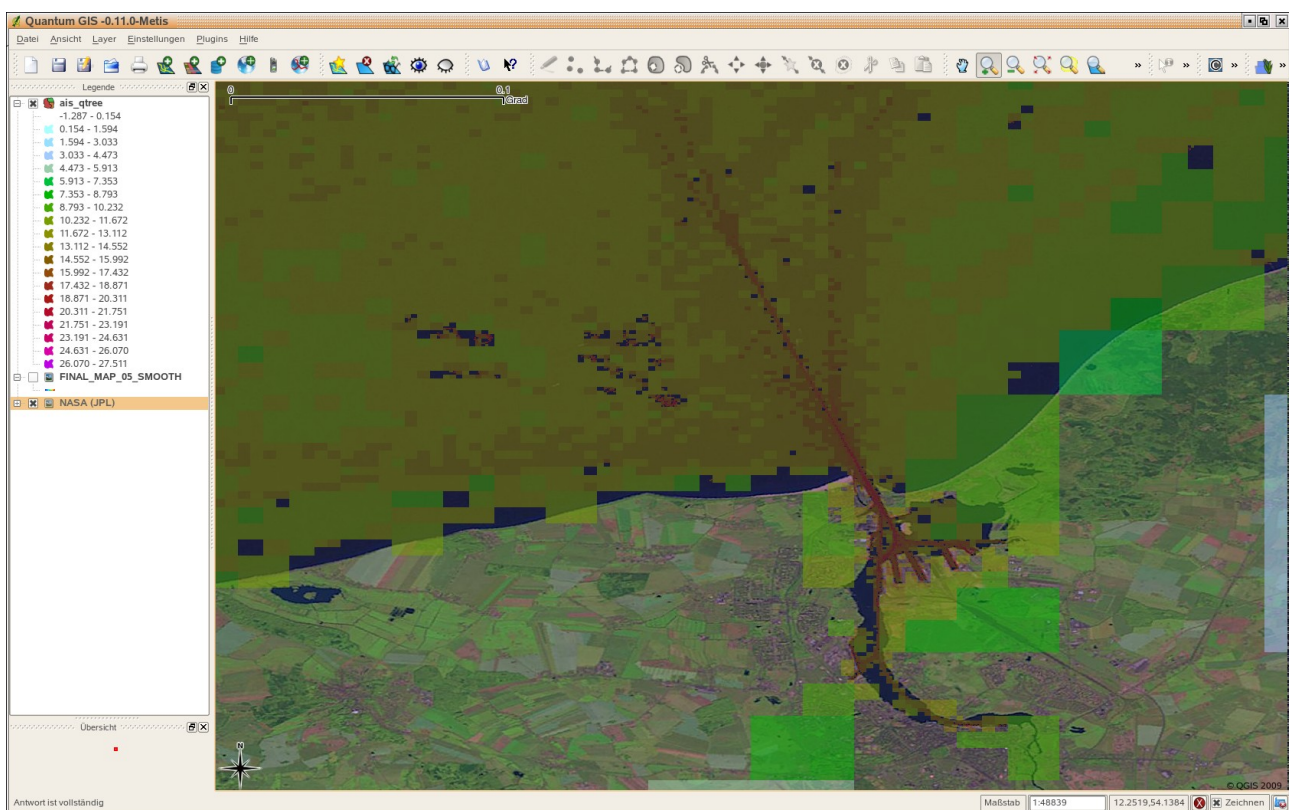
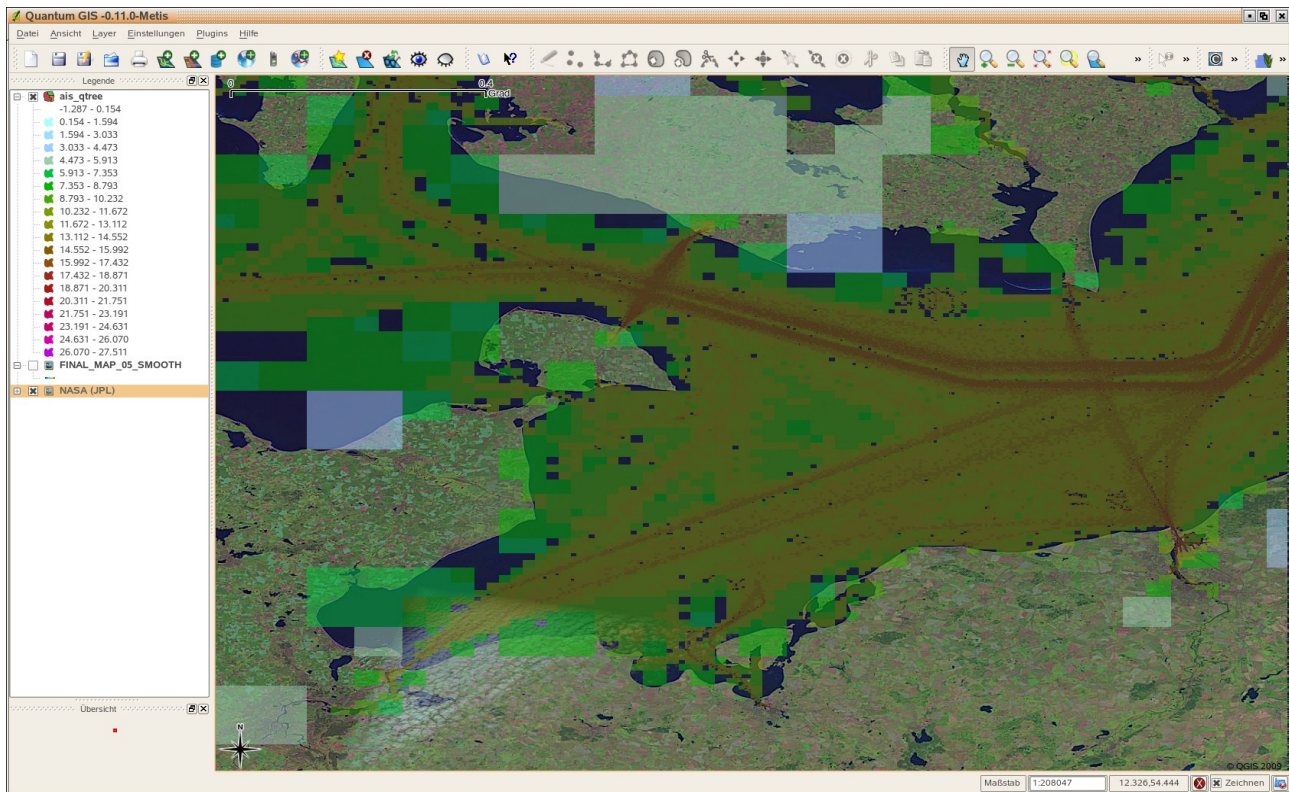
Erste Ergebnisse

Aus dem aufgearbeiteten Rohmaterial konnten zum Einen eine erste einfache Abbildung für einen statische Dichteauflösung des gesamten Schiffsverkehrs im Bereich der Empfangsstationen mit einem recht lebhaften Verkehrsbild,



und zum Anderen Ergebnisse mit dynamischer Rasterauflösungen über die Vermessung mit Quadrees gewonnen werden. Ein **Quadtree** eine spezielle Baumstruktur, in der jeder innere Knoten bis zu vier Kinder haben kann (*quad* (vier) + *tree* (Baum) = Quadtree). Die Datenstruktur wird im Bereich der Geoinformationssysteme zur Flächenindizierung eingesetzt. Dabei ist es möglich die Kontendichte des Baums der Objektdichte (in diesem Fall Verkehrsdichte) anzupassen. Die Anzahl der Objekt je Knoten bleibt dann bis zu einem gewissen Wert konstant, die Fläche jedoch verkleinert sich in 2^N Schritten. Damit ist es möglich die Dichte räumlich fraktal zu beschreiben. Insbesondere Häfen mit ihren hohen Datendichten zeigen dann ein normales Dichteverhalten weil die Schiff für die angepaßte (verkleinerte) Fläche quasi einzeln gezählt werden. Die folgende Graphik zeigt den Aufbau eines Quadrees, die anschließenden Graphiken erste Ergebnisse für den Schiffsverkehr:





Aus den gewonnen (Resampling-) Daten heraus wird nun versucht eine Datenbankstruktur zu entwerfen, die es ermöglicht, die Dichtekarten filterbasiert zu erzeugen. Es werden Filter für den Navigationsstatus und den Schiffstyp vorgesehen. Zu einem späteren Zeitpunkt, wenn die Daten

nicht anonymisiert sind können Parameter wie Größe, Motorisierung und Emissionen aus Sekundärdatenbanken erschlossen werden.

Beschreibung des Datenbankentwurfs

Die Datenbank enthält eine Tabelle zur Positionsbestimmung und eine Tabelle für die jeweiligen Schiffe. Aufbauend auf diesen Tabellen können nun über Filter die einzelne Dichtekarten entweder durch Rundung der Koordinaten oder aber durch Verwaltung in Quadrees die einzelnen Verkehrsdichten erzeugt werden. Die Erzeugung von Quadrees erfolgt durch ein externes Werkzeug (Java). Der Aufbau der Tabellenstruktur und das Postprocessing zum Erstellen der räumlichen Gruppenmerkmale im Koordinatensystem (LAEA-ETRS98), wird durch das folgende Skript erreicht.

```

1  -----
2  -- Datenbankdefinitionen AIS - IMKONOS Projekt Version 1
3  -----
4  -- (c) 2009 - Alexander Weidauer
5  -----
6  -- Koordinatensystem für das AIS-System sind
7  -- EPSG 4030 LonLat WGS84
8  -- EPSG 3035 LAEA GRS80 ETRS89
9  -- EPSG 3395 MERC WGS84
10 -----
11 create table ais_pos (
12   pid serial not null primary key,
13   ais_mmsi int not null,
14   ais_time timestamp ,
15   ais_lon double precision,
16   ais_lat double precision,
17   ais_cog double precision,
18   ais_sog double precision
19 );
20
21 -----
22 -- Hinzufügen der Geometriespalten zur Berechnung der
23 -- geographischen Koordinate mittels PostGIS
24 -----
25 -- EPSG 4040 - WGS84 geodätisches System
26 select AddGeometryColumn('ais_pos','geom',4030,'POINT',2);
27 -- EPSG 3035 - LAEA ETRS89
28 select AddGeometryColumn('ais_pos','geom_epsg_3035',3035,'POINT',2);
29 -- EPSG 3395 - MERCATOR WGS84 - Seekarte
30 select AddGeometryColumn('ais_pos','geom_epsg_3395',3395,'POINT',2);
31

```

An dieser Stelle erfolgt nun der Import der Schiffspositionen nach dem beschriebenen Tracking Modell. Anschließend erfolgt eine Nachverarbeitung der Daten nach folgenden Muster:

```

32 -- Löschen der Schiffspositionen ausserhalb der ROI
33 delete from ais_pos where ais_lon < 9.4 or ais_lon > 15.5;
34 delete from ais_pos where ais_lat < 52.9 or ais_lat > 56.5;
35
36 -----
37 -- Proof of Concept for ROI
38 -----

```



```

39 -- select envelope(geom_3035) from ais_pos;
40 -----
41
42 -- Beschicken der transformierten Positionen -----
43 update ais_pos set geom_epsg_3035 = transform(geom,3035);
44 update ais_pos set geom_epsg_3395 = transform(geom,3395);
45
46 -- Indizieren der Datenbank -----
47 create index ais_pos_lat_ix on ais_pos (ais_lat);
48 create index ais_pos_lon_ix on ais_pos (ais_lon);
49 create index ais_pos_geom_4030_ix on ais_pos using gist (geom);
50 create index ais_pos_geom_3035_ix on ais_pos using gist (geom_epsg_3035);
51 create index ais_pos_geom_3395_ix on ais_pos using gist (geom_epsg_3395);
52
53 -- Tabelle für die Schiffe anlegen -----
54 create table ais_ships (
55     -- Primärschlüssel
56     pid serial not null primary key,
57     -- MMSI - im Datensatz anonym
58     ais_mmsi integer not null ,
59     -- IMO-Nummer - im Datensatz anonym
60     ais_immo integer not null ,
61     -- Rufzeichen - im Datensatz anonym
62     ais_ship_call_sign varchar(32),
63     -- Schiffsname - im Datensatz anonym
64     ais_ship_name varchar(32),
65     -- Schiffstyp nach Schlüssel Message 5
66     ais_ship_type integer not null,
67     -- Schiffslänge aus den Antennenparametern
68     ais_ship_length double precision,
69     -- Schiffsbreite aus den Antennenparametern
70     ais_ship_width double precision
71 );
72

```

An dieser Stelle erfolgt nun der Import der Schiffsdaten. Anschließend erfolgt eine Berechnung der Dichtekarten wie folgt:

```

73 -----
74 -- Anlegen der Dichtekarten:
75 -- Für das Anlegen der Dichtekarten ist die Kenntnis eines
76 -- geographischen Koordinatensystems wichtig, in dem
77 -- flächentreu die Verkehrsdichte [Schiffe/qm]
78 -- berechnet werden soll. Dazu muß ein Koordinatensystem
79 -- gewählt werden. In diesem Fall das IMKONOS-Zielsystem
80 -- LAEA ETRS89
81 -----
82 -- 1000m Rasterweite, Koordinatensystem LAEA ETRS89
83 -----
84 -- Spalte für die generalisierte Positionslänge 1000m
85 table ais_pos add column mx_col_epsg_3035_1000m int;
86 -- Spalte für die generalisierte Positionsbreite 1000m
87 table ais_pos add column mx_row_epsg_3035_1000m int;
88 -- Berechnung durch Rundung der Koordinaten
89 update ais_pos set
90     mx_col_epsg_3035_1000m = round(X(geom_epsg_3035)/1000),
91     mx_row_epsg_3035_1000m = round(Y(geom_epsg_3035)/1000);
92
93 -----
94 -- 500m Rasterweite, Koordinatensystem LAEA ETRS89
95 -----

```

```

96 -- Spalte für die generalisierte Positionslänge 500m
97 table ais_pos add column mx_col_epsg_3035_500m int;
98 -- Spalte für die generalisierte Positionsbreite 500m
99 table ais_pos add column mx_row_epsg_3035_500m int;
100 -- Berechnung durch Rundung der Koordinaten
101 update ais_pos set
102   mx_col_epsg_3035_1000m = round(X(geom_epsg_3035)/500) ,
103   mx_row_epsg_3035_1000m = round(Y(geom_epsg_3035)/500);
104
105

```

Die Daten lassen sich nun in folgenden Formen auswerten:

1. Dichtekarten mit absoluter Schiffsichte
2. Dichtekarten mit absoluter Schiffsichte aufgeteilt in Schiffstypen (Tanker, Trawler etc.)
3. Dichtekarten mit zeitlich differenzierter Schiffsichte gesamt oder aufgeteilt in Schiffstypen (Tanker, Trawler etc.) mit statistischen Angaben.

Die einzelnen Abfragen können wie folgt formuliert werden:

```

106 -----
107 -- Klassische Abfragen für die Bestimmung der Schiffsichte
108 -----
109 -- Absolute Schiffsichte im gesamten Datensatz, also
110 -- hier Schiffe je Monat/km² (1 Monat geliefert juli 2007)
111 -----
112 select
113   mx_col_epsg_3035_1000m*1000 as rst_pos_lon_3035,
114   mx_row_epsg_3035_1000m*1000 as rst_pos_lat_3035,
115   count(pid) as num_ship
116 from ais_pos
117 group by
118   mx_col_epsg_3035_1000m,
119   mx_row_epsg_3035_1000m;
120
121 -----
122 -- Absolute Schiffsichte im gesamten Datensatz, also
123 -- hier Schiffe je Monat/km² (1 Monat geliefert juli 2007)
124 -- sortiert nach Schiffstypen
125 -----
126 select
127   -- Position der Schiffe in 1km Box - geog. Länge
128   mx_col_epsg_3035_1000m as rst_pos_lon_3035,
129   -- Position der Schiffe in 1km Box - geog. Breite
130   mx_row_epsg_3035_1000m as rst_pos_lat_3035,
131   ais_ship_type,
132   -- Anzahl der Schiffe
133   count(pid) as num_ship
134 from ais_pos
135 inner join
136   ais_ships using(ais_mmsi);
137 group by
138   ais_ship_type,
139   mx_col_epsg_3035_1000m,
140   mx_row_epsg_3035_1000m;
141
142 -----
143 -- Zeitlich Staffellungen der Schiffsichte mit einer
144 -- statistischen Auswertung lassen sich wie folgt erstellen.
145 -----

```

```

146 -- Beispiel: Jährlicher Tagesverkehr und Schiffstyp.
147 --           (Was ist an einem Tag im Jahr los?)
148 -----
149 -- 1. Zählung der Schiffsdichte mit einem zeitlichen
150 -- Aggregat. Der Ausdruck to_char(ais_time,'DDD') ermittelt
151 -- eine Zahl zwischen 1 und 366. Alle Positionen werden in
152 -- mit dieser Adresse (pos_lon, pos_lat, day_of_year)
153 -- gezählt und in einer "view" abgelegt.
154 -----
155 create or replace view ais_view_stat_ship_per_day as
156 select
157     -- Position der Schiffe in 1km Box - geog. Länge
158     mx_col_epsg_3035_1000m as rst_pos_lon_3035,
159     -- Position der Schiffe in 1km Box - geog. Breite
160     mx_row_epsg_3035_1000m as rst_pos_lat_3035,
161     -- Tag im Jahr
162     to_char(ais_time,'DDD')::int as day_of_year,
163     -- Schiffstyp nach AIS - Message Typ 5
164     ais_ship_type,
165     -- Anzahl der Schiffe
166     count(pid) as num_ship
167 from ais_pos
168 inner join
169     ais_ships using(ais_mmsi);
170 group by
171     ais_ship_type,
172     to_char(ais_time,'DDD')::int,
173     mx_col_epsg_3035_1000m,
174     mx_row_epsg_3035_1000m;
175
176 -----
177 -- 2. Ausführliche Statistiken wie "avg, min ,max, stddev"
178 -- etc. sind in einer nachgeordneten Abfrage durch die
179 -- Gruppierung des Parameters day_of_year möglich.
180 -- Die Sortierung nach Schiffstyp wird aufrechterhalten.
181 -----
182 select
183     -- Position der Schiffe in 1km Box - geog. Länge
184     mx_col_epsg_3035_1000m as rst_pos_lon_3035,
185     -- Position der Schiffe in 1km Box - geog. Breite
186     mx_row_epsg_3035_1000m as rst_pos_lat_3035,
187     -- Schiffstyp nach AIS - Message Typ 5
188     ais_ship_type,
189     -- Anzahl der Schiffe gesamt
190     count(num_ship) as num_ship_total,
191     -- mittlere Anzahl der Schiffe pro Tag und km²
192     avg(num_ship) as avg_ships_per_day,
193     -- minimale Anzahl der Schiffe pro Tag und km²
194     min(num_ship) as min_ships_per_day,
195     -- maximale Anzahl der Schiffe pro Tag und km²
196     max(num_ship) as max_ships_per_day,
197     -- Schwankungsbreite der Schiffe pro Tag und km²
198     stddev(num_ship) as std_ships_per_day,
199 from ais_view_stat_ship_per_day
200 group by
201     ais_ship_type,
202     mx_col_epsg_3035_1000m,
203     mx_row_epsg_3035_1000m;
204
205 -----
206 -- EOF

```

Die Schiffsdichte muss immer gegenüber eine zu wählenden räumliche Bezugssystem berechnet werden. Bei den hochgerechneten 4-5 Mill. Positionsmeldungen pro Monat ist das eine aufwändige Prozedur und sollte zyklisch vorausberechnet werden, um Performanz zu erzielen.

WEB-Interface

AIS Schiffstypen nach Nachrichtentyp 5 - Datendienst - getShipTypes

Aufgabe

Diese Abfrage listet die Schiffstypen gemäß dem Nachrichtenprotokoll 5 .

Syntax und Rückgabeformat

Abfragesyntax und Rückgabeformat kann durch die Abfrage

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services? \ provider=IMKONOS.WEB& \ service=listServices& \ forProvider=AIS.PROPOSAL& \ forService=getShipTypes>

ermittelt werden.

1. Allgemeine Abfrage mit Rückgabe der Beschreibungen in einer Liste.
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services? \ provider=AIS.PROPOSAL& \ service=getShipTypes>
2. Spezielle Abfrage anhand des Typenschlüssels mit Rückgabe der Beschreibung in einer Liste. Der Schlüssel `ident` korrespondiert mit der Variable `ais_ship_type` der Tabellen mit Typenkennung.
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services? \ provider=AIS.PROPOSAL& \ service=getShipTypes& \ ident=32>

Verkehrsdichte gesamt, Raster 1 km², Koordinatensystem EPSG 3035 – Datendienst – getTotalCount1000mEpsg3035

Aufgabe

Diese Abfrage listet Rasterpositionen und deren Schiffsdichte als Anzahl je Stunde und km² für das ein km Raster im Koordinatensystem EPSG 3035 (LAEA ETRS89). Die errechnete Schiffsdichten basieren auf einer Datengrundlage, die einen Monat Sendeprotokolle mit den Stationen Darß - Empfangssektor 60, Stubbenkammer Empfangssektor 40 und 310 umfaßt. Die Verkehrsdichten der westliche Ostsee werden nicht repräsentativ abgebildet, da Daten der Station Travemünde fehlen.

Die Berechnung der Dichten erfolgt im flächentreuen Koordinatensystem Lambert Equal Area ETRS89. Die Karten und die Bathymetrie werden ebenfalls in diesem Koordinatensystem vorgehalten. Das Koordinatensystem ETRS89-LAEA wird von der Europäischen Union neben den Koordinatensystemen ETRS89-LL, ETRS-TM-Zone und ETRS-LCC als Standard vorgeschlagen.

Syntax und Rückgabeformat

Abfragesyntax und Rückgabeformat kann durch die Abfrage

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services? \provider=IMKONOS.WEB& \service=listServices& \forProvider=AIS.PROPOSAL& \forService=getTotalCount1000mEpsg3035>

ermittelt werden.

1. Allgemeine Abfrage mit Rückgabe der Positionen und der Dichte in einer Liste.
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services? \provider=AIS.PROPOSAL& \service=getTotalCount1000mEpsg3035>
2. Spezielle Abfrage der östlichsten Position mit Rückgabe der Positionen und der Dichte in einer Liste.
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services? \provider=AIS.PROPOSAL& \service=getTotalCount1000mEpsg3035& \positionMost=EAST>
3. Spezielle Abfrage der westlichsten Position mit Rückgabe der Positionen und der Dichte in einer Liste.
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services? \provider=AIS.PROPOSAL& \service=getTotalCount1000mEpsg3035& \positionMost=WEST>
4. Spezielle Abfrage der nördlichsten Position mit Rückgabe der Positionen und der Dichte in einer Liste.
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services? \provider=AIS.PROPOSAL& \service=getTotalCount1000mEpsg3035& \positionMost=NORTH>
5. Spezielle Abfrage der südlichsten Position mit Rückgabe der Positionen und der Dichte in einer Liste.
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services? \provider=AIS.PROPOSAL& \service=getTotalCount1000mEpsg3035& \positionMost=SOUTH>

6. Spezielle Abfrage eines Dichteintervalls von 8-10 Schiffen je Stunde und km² und offenen Intervallgrenzen mit Rückgabe der Positionen und der Dichte in einer Liste.
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services? \ provider=AIS.PROPOSAL& \ service=getTotalCount1000mEpsg3035& \ valuesGreater=8& \ valuesLess=10>
7. Spezielle Abfrage der eines Dichteintervalls von 1-5 Schiffen je Stunde und km² und geschlossenen Intervallgrenzen mit Rückgabe der Positionen und der Dichte in einer Liste.
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services? \ provider=AIS.PROPOSAL& \ service=getTotalCount1000mEpsg3035& \ valuesGreaterEqual=1& \ valuesLessEqual=5>
8. Spezielle Abfrage der von exakt 9 Schiffen je Stunde und km² mit Rückgabe der Positionen und der Dichte in einer Liste.
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services? \ provider=AIS.PROPOSAL& \ service=getTotalCount1000mEpsg3035& \ valuesEqual=9>

Verkehrsdichte aufgeschlüsselt nach Schiffstypen, Raster 1 km², Koordinatensystem EPSG 3035 – Datendienst – getTypesCount1000mEpsg3035

Aufgabe

Diese Abfrage listet Rasterpositionen und deren Schiffsdichte als Anzahl je Stunde und km² für ein 1 km Raster im Koordinatensystem EPSG 3035 (LAEA ETRS89). Die errechnete Schiffsdichten basieren auf einer Datengrundlage die einen Monat Sendeprotokolle mit den Stationen Darß - Empfangssektor 60, Stubbenkammer Empfangssektor 40 und 310 umfasst. Die Verkehrsdichten der westliche Ostsee werden nicht repräsentativ abgebildet, da Daten der Station Travemünde fehlen.

Das Koordinatensystem ETRS89-LAEA wird von der Europäischen Union neben den Koordinatensystemen ETRS89-LL, ETRS-TM-Zone und ETRS-LCC als Standard vorgeschlagen.

Die Abfrage ermöglicht es über den Parameter shipType die Nutzung/ Verkehrsdichte bzgl. eines Schiffstyps zu ermitteln. Alle weiteren Parameter lassen sich mit dieser "*Filteroption*" kombinieren. Die Schiffstypen können mit [GetShipTypes](#) gelistet werden.

Syntax und Rückgabeformat

Abfragesyntax und Rückgabeformat kann durch die Abfrage
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services? \ provider=IMKONOS.WEB& \ service=listServices& \>

[forProvider=AIS.PROPOSAL& \](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services? \)
[forService=getTypesCount1000mEpsg3035](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services? \)

ermittelt werden.

1. Allgemeine Abfrage mit Rückgabe der Positionen und der Dichte in einer Liste.
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services? \>
[provider=AIS.PROPOSAL& \](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services? \)
[service=getTypesCount1000mEpsg3035](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services? \)
2. Allgemeine Abfrage mit Rückgabe der Positionen und der Dichte für fischende Fahrzeuge in einer Liste.
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services? \>
[provider=AIS.PROPOSAL& \](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services? \)
[service=getTypesCount1000mEpsg3035& \](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services? \)
[shipType=30](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services? \)
3. Spezielle Abfrage der östlichsten Position mit Rückgabe der Positionen und der Dichte in einer Liste.
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services? \>
[provider=AIS.PROPOSAL& \](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services? \)
[service=getTypesCount1000mEpsg3035& \](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services? \)
[positionMost=EAST](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services? \)
4. Spezielle Abfrage der westlichsten Position mit Rückgabe der Positionen und der Dichte in einer Liste.
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services? \>
[provider=AIS.PROPOSAL& \](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services? \)
[service=getTypesCount1000mEpsg3035& \](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services? \)
[positionMost=WEST](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services? \)
5. Spezielle Abfrage der nördlichsten Position mit Rückgabe der Positionen und der Dichte in einer Liste.
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services? \>
[provider=AIS.PROPOSAL& \](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services? \)
[service=getTypesCount1000mEpsg3035& \](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services? \)
[positionMost=NORTH](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services? \)
6. Spezielle Abfrage der südlichsten Position mit Rückgabe der Positionen und der Dichte in einer Liste.
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services? \>
[provider=AIS.PROPOSAL& \](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services? \)
[service=getTypesCount1000mEpsg3035& \](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services? \)
[positionMost=SOUTH](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services? \)
7. Spezielle Abfrage eines Dichteintervalls von 8-10 Schiffen je Stunde und km² und offenen Intervallgrenzen mit Rückgabe der Positionen und der Dichte in einer Liste.
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services? \>

[provider=AIS.PROPOSAL& \](#)
[service=getTypesCount1000mEpsg3035& \](#)
[valuesGreater=8& \](#)
[valuesLess=10](#)

8. Spezielle Abfrage eines Dichteintervalls von 1-5 Schiffen je Stunde und km² und geschlossenen Intervallgrenzen mit Rückgabe der Positionen und der Dichte in einer Liste.

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services? \](#)
[provider=AIS.PROPOSAL& \](#)
[service=getTypesCount1000mEpsg3035& \](#)
[valuesGreaterEqual=1&](#)
[valuesLessEqual=5](#)

9. Spezielle Abfrage der von exakt 2 Schiffen je Stunde und km² mit Rückgabe der Positionen und der Dichte in einer Liste.

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services? \](#)
[provider=AIS.PROPOSAL& \](#)
[service=getTypesCount1000mEpsg3035& \](#)
[valuesEqual=2](#)



IMKONOS

Interdisziplinärer Verbund
meereswissenschaftlicher Kompetenz für Nord- und Ostsee

ANHANG BAND

BIOLOGIE

BIO-B

zum Abschlussbericht September 2009

Beschreibung der Datenbank, des Datenproviders und

des WEB-Interfaces

IFAOE.BIO.AVES

Arbeitsgegenstand:

Das Institut für Angewandte Ökologie GmbH (IfAÖ) besitzt mit seinen Rastvogel-Datenbanken eine umfangreiche Basis im Bereich Ostsee, die auf eigenen Erfassungen vom Flugzeug und Schiff aus aufbaut. Dabei wurden während 86 Befliegungen und 226 Schiffsausfahrten ca. 92.000 Einzeleignisse notiert und in die entsprechende Datenbank abgelegt.

Institut für Angewandte Ökologie GmbH



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung.....	2
Rastvogelerfassungen vom Flugzeug aus.....	3
Rastvogelerfassungen vom Schiff aus.....	6
Beschreibung der Datenbank.....	7
Beschreibung der Tabellen und deren Spalten.....	10
imk_aves_behavior	10
imk_aves_census	10
imk_aves_gps_tracks	12
imk_aves_horizontal_sector	13
imk_aves_location	14
imk_aves_method_config	16
imk_aves_observation_tools	17
imk_aves_observer_config	17
imk_aves_observers	18
imk_aves_platform	19
imk_aves_platform_type	19
imk_aves_project	20
imk_aves_seastate	20
imk_aves_sight	21
imk_aves_species	22
imk_aves_transect	22
imk_aves_trip	23
imk_aves_vertical_sector	24
imk_aves_weather	25
imk_aves_wind	26
Beschreibung der Schnittstellen – Webinterface.....	26
Artenliste – Datendienst – getSpecies.....	26
Aufgabe.....	26
Syntax und Rückgabeformat.....	26
Verfügbare Messpositionen – Datendienst – getCoordinates.....	27
Aufgabe.....	27
Syntax und Rückgabeformat.....	27
Verfügbare Vogelbeobachtungen – Datendienst – getObservations.....	28
Aufgabe.....	28
Syntax und Rückgabeformat.....	28

Zusammenfassung

Das Institut für Angewandte Ökologie GmbH (IfAÖ) führt seit 2002 projektbezogen umfangreiche Schiffsbefahrungen und Befliegungen der deutschen Ostseegewässer durch, um den Rastvogelbestand im jeweiligen Projektgebiet zu dokumentieren. Dabei entstanden zwei Datenbanken, eine für schiffsbasierte Beobachtungen mit ca. 55.000 Einträgen, gewonnen bei 226 Ausfahrten, die andere für flugzeugbasierte Erhebungen mit ca. 37.000 Einträgen, erhoben bei 86 Befliegungen.

Abgelegt wurden jeweils die Anzahlen einer Art oder Artengruppe lokalisiert auf einen Beobachtungstreifen quer zur Fahrtlinie, ggf. ergänzt um weitere Informationen zu Verhalten, Alter und Geschlecht.

Rastvogelerfassungen vom Flugzeug aus

Seevogelzählungen vom Flugzeug aus dienen zur Erfassung der Rastvogelbestände innerhalb einer möglichst kurzen Zeit auf großer Fläche und zur zuverlässigeren Erfassung von Vogelgruppen, die vor Schiffen flüchten. Flugzeugzählungen können nur bei sehr gutem Wetter durchgeführt werden (Sichtweite > 5 km, Seastate < 3, Wind < 4 Bft). Methodische Standards wurden erstmals von PIHL & FRIKKE (1992)¹ veröffentlicht. In den folgenden Jahren wurde diese Methode v. a. in Dänemark



Abbildung 2: Flugzeug Typ Partenavia

weiterentwickelt, das Ergebnis dieser Entwicklung ist in DIEDERICHS et al. (2002)² beschrieben. Dieser neue Standard hat sich inzwischen weitestgehend durchgesetzt und wurde z.B. im Rahmen der Forschungsprojekte MINOS/MINOS+ des BMU und beim Seevogelmonitoring der Küstenländer

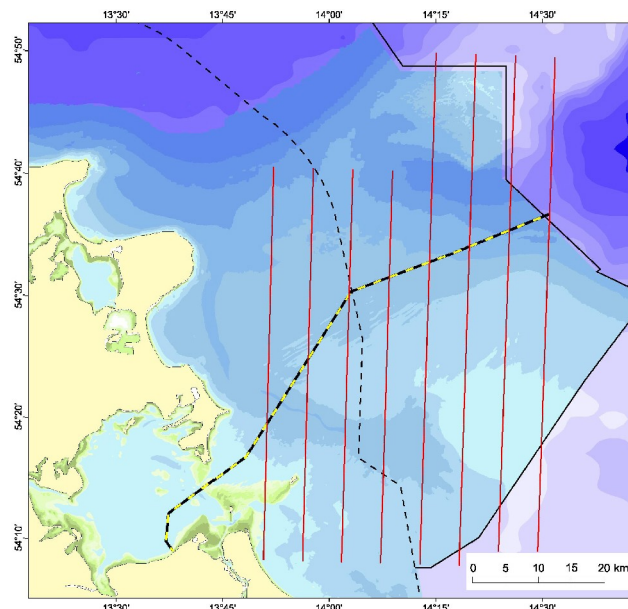


Abbildung 1: Verlauf der Transekte am Beispiel der Untersuchungen Projekt Nord Stream 2008

- 1 PIHL, S. & J. FRIKKE 1992. Countings birds from aeroplane. In: Manual for aeroplane and ship surveys of waterfowl and seabirds. Eds. J. Komdeur, J. Bertelsen & G. Cracknell. - IWRB Spec. Publ No. 19: 8-23.
- 2 DIEDERICHS, A., NEHLS, G. & I.K. PETERSEN 2002. Flugzeugzählungen zur großflächigen Erfassung von Seevögeln und marinen Säugern als Grundlage für Umweltverträglichkeitsstudien im Offshorebereich. Seevögel 23: 38-46.

angewandt. Das IfAÖ erfasst seit 2002 Seevögel nach dieser Methode.

Die Flughöhe beträgt 78 m (250 ft) und die Geschwindigkeit liegt bei 180 km/h (90 bis 100 kn). Es wird eine mindestens viersitzige hochflügelige Propellermaschine eingesetzt. Nach außen gewölbte Scheiben, sogenannte bubble-windows, erleichtern die Erfassung. Bei allen Zählungen des IfAÖ wurde ein zweimotoriger Hochdecker vom Typ Partenavia P68 mit „bubble windows“ eingesetzt.

Die Transekte wurden parallel im Abstand von 3 km (in Ausnahmefällen 6 km) in Nord-Süd-Ausrichtung angelegt und mittels GPS vom Piloten mit hoher Genauigkeit (+50 Meter) abgeflogen. Jeder Beobachter erfasst aus dem seitlichen Fenster des Flugzeugs alle Vögel (und sonstigen Objekte, z. B. Schiffe) in einem Transektstreifen von insgesamt 397 m Breite. Da bei Flugzeugzählungen keine Ferngläser verwendet werden können, ist die Unterscheidung ähnlicher Arten häufig erschwert bzw. unmöglich (Seetaucher, immature Großmöwen und Alken). Alle Beobachtungen werden sekundengenau mit Hilfe eines Diktiergeräts festgehalten. Gleichzeitig wird die Position des Flugzeugs in Abständen von 5 Sekunden (entspricht einer Flugstrecke von ca. 250 m) durch ein GPS-Gerät ermittelt und gespeichert. Die Beobachtungen, spezifiziert nach Art/Artengruppe, Verhalten (schwimmend/fliegend/tauchend) und Alter (juvenil, adult) sowie die Lageinformationen (Uhrzeit sekundengenau, daraus berechnet die GPS-Koordinate) und Beobachtungsseite und Bandstreifen (A/B/C/D/E) werden in einer vom IfAÖ entwickelten Datenbank gespeichert. Neben Artbeobachtungen werden weitere Ereignisse, insbesondere Fischereigeräte und beobachtete Schiffe mit aufgenommen. Die abgespeicherten Meldungen „START“ und „ENDE“ schließlich dienen der Festlegung von Transektanfang und -ende.

Die Transekte werden in Bänder unterteilt, die unterschiedlich weit von der Transektlinie entfernt sind. Die Grenzen des Transekts und der einzelnen Bänder werden vom Beobachter mittels Winkelmesser bestimmt, ein Streifen von ca. 90 m Breite unter dem Flugzeug ist nicht einsehbar. Die Standardmethode sieht dabei eine Unterteilung des Transekts in zwei Bänder (A, B) vor (DIEDERICHS et al. 2002; Abb. 3 rechte Seite), die sich bei der Auswertung als unbefriedigend erwies. Seit 2006 wurde daher von NERI, IfAÖ und BioConsult SH die Einteilung dahingehend modifiziert, dass das Transekt in 3 Bänder ähnlicher Breite geteilt wird (Abb. 3 linke Seite).

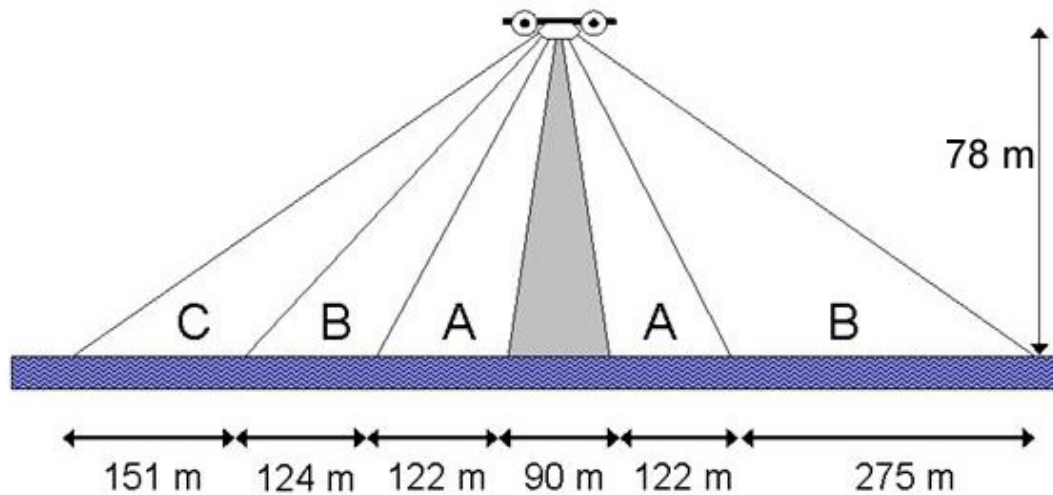


Abbildung 3: Schema der Transektbänder bei Flugzeugzählungen. Rechte Seite: herkömmliche Bandeinteilung; linke Seite: veränderte Einteilung 2007 (nach Diederichs et al. 2002).

Die Bandeinteilung dient einer Ermittlung der Entdeckungswahrscheinlichkeit schwimmender Vögel. Diese ist grundsätzlich kleiner als 1, abhängig von den Wetterbedingungen (z. B. Seegang) und nimmt mit zunehmender Entfernung von der Transektlinie ab. Mit zunehmender Transektbreite steigt damit die Wahrscheinlichkeit des Übersehens von Vögeln und dadurch einer Unterschätzung der realen Dichtewerte (BUCKLAND et al. 2001)³. Diese entfernungsabhängige Korrektur beruht auf der Annahme, dass in Band A alle Vögel erfasst werden. Diese Annahme ist bei Flugzeugzählungen nicht umzusetzen. Um die Entdeckungswahrscheinlichkeit zu schätzen, wurden vom IfAÖ mehrere Zählungen mit zwei Beobachtern (double observer counts) durchgeführt. Dabei zählte der zweite Beobachter vom Sitz hinter dem ersten Beobachter entweder das gesamte Transekt (397 m), oder nur die Vögel in Band A.

Die sich ergebenden Korrekturfaktoren stellen den derzeitigen Kenntnisstand dar und werden mit neuen Beobachtungskampagnen laufend verbessert. In der Datenbank sind die unkorrigierten Urdaten gespeichert, die korrigierten Anzahlen werden nach Auswahl des Korrekturverfahrens ausgegeben.

Es folgt ein Auszug aus dem aktuellen Korrekturregelwerk, die Bandbreite ist abhängig vom Seegang und Truppgröße:

Art bzw. Artengruppe	Korrekturfaktor
Seetaucher	(Seegang < 1 und Truppgröße < 30): 3,6 (Seegang < 4 und Truppgröße < 30): 5,7
Eisente	(Truppgröße < 30): 3,2
Samt- und Trauerente	(Seegang < 1 und Truppgröße < 30): 2,5

3 BUCKLAND, S.T., ANDERSON, D.R., BURNHAM, K.P., LAAKE, J.L., BORCHERS, D.L. & L. THOMAS 2001.

	(Seegang < 4 und Truppgröße < 30): 3,2
Tordalk, Trottellumme	(Truppgröße < 30): 2,9

Rastvogelerfassungen vom Schiff aus

Die schiffsbasierte Erfassung von Seevögeln läuft nach ähnlichem Muster wie die flugzeugbasierte Kartierung ab, hierbei steht aber auf Grund der langsameren Geschwindigkeit mehr Zeit zur detaillierteren Beobachtung mit z.B. Ferngläsern zur Verfügung.

Schiffstransektzählungen sind nur bei gutem Wetter möglich (gute Sichtverhältnisse, Seastate < 4; Wind < 5 Bft). Die Erfassung der Vögel erfolgte auf der Ostsee seit 1992 in Anlehnung an eine ursprünglich für die Nordsee entwickelte Methode (vgl. WEBB & DURINCK 1992⁴; siehe auch GARTHE et al. 2002⁵) mit geringen, für Rastvogelzählungen in der Ostsee geeigneten Abweichungen.

Von der Brücke (inkl. Nock) bzw. vom Peildeck des Schiffs aus (25-70 m Länge, 5-10 m Beobachtungshöhe, 7-12 kn Fahrtgeschwindigkeit) notierten jeweils zwei Beobachter auf jeder Schiffsseite alle auf einem Transekt von insgesamt 600 m Breite anwesenden Vögel (Transekt unterteilt in vier Abschnitte von je 50 m, 50 m, 100 m und 100 m beiderseits des Schiffes). Vögel jenseits des Transekts blieben häufig unbeachtet. Da Meeresenten und Seetaucher häufig weit vor dem Schiff auf-fliegen, wird grundsätzlich mit Ferngläsern beobachtet, die Vögel werden zum Zeitpunkt des Auf-fliegens notiert. Eine Begrenzung des Beobachtungssektors vor dem Schiff ist auf der Ostsee nur für ausgewählte Arten möglich (z. B. Möwen), da die scheuen Meeresenten und Seetaucher mitunter bis zu 2 km vor dem Schiff auf-fliegen. Bei den Möwen werden zu jeder vollen Minute alle in einem Umkreis von 300 m fliegenden Vögel gezählt und als Snapshot-Beobachtung abgelegt.

Der Abstand der Transekte beträgt 4 km, die Ausrichtung üblicherweise nach West/Ost.

4 WEBB, A. & J. DURINCK (1992): Counting birds from ship. In: Manual for aeroplane and ship surveys of waterfowl and seabirds. Eds. J. Komdeur, J. Bertelsen & G. Cracknell. - IWRB Spec. Publ No. 19: 24-37.

5 GARTHE, S., HÜPPPOP, O. & T. WEICHLER (2002): Anleitung zur Erfassung von Seevögeln auf See von Schiffen. Seevogel 23: 47-55.

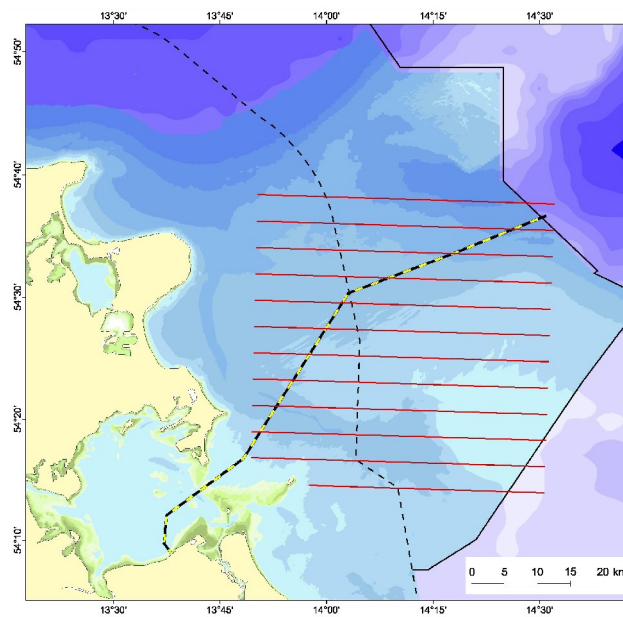


Abbildung 4: Verlauf der Transekte am Beispiel der Untersuchungen Projekt Nord Stream 2008

Die Beobachtungen, spezifiziert nach Art/Artengruppe, Verhalten(schwimmend/fliegend), teilweise Alter und Geschlecht sowie die Lageinformationen (Uhrzeit minutengenau, daraus berechnet die GPS-Koordinate) und Beobachtungsseite und Bandstreifen (A/B/C/D/E) werden in einer vom IfAÖ entwickelten Datenbank gespeichert. Neben Artbeobachtungen werden weitere Ereignisse, insbesondere Fischereigeräte und beobachtete Schiffe mit aufgenommen.

Auch bei schiffsbasierten Kartierungen ist auf Grund von Seegang übersehenen Exemplare eine Korrektur sinnvoll. Diese fällt durch differenzierter angesprochene Arten umfangreicher als bei den Flugzeugdaten aus, wie ein Auszug aus dem aktuellen Korrekturregelwerk belegt:

Art bzw. Artengruppe	Korrekturfaktor
Prachtttaucher	(Seegang < 1): 1,0 (keine Korrektur) (Seegang > 1): 2,2
Sternthaucher	(Seegang < 1): 1,7 (Seegang > 1): 2,1
Eisente	(Seegang < 2.5 und Truppgröße < 10): 1,8 (Seegang < 2.5 und Truppgröße > 10): 1,3 (Seegang > 2.5 und Truppgröße < 10): 2,2 (Seegang > 2.5 und Truppgröße > 10): 1,6

Beschreibung der Datenbank

Beim IfAÖ wurden die Daten für Flugzeug- und die für Schiffsbeobachtungen in zwei getrennten Datenbanken mit unterschiedlicher Struktur verwaltet. Da sich die erfassten Daten (z.B. Vogelart, Anzahl, Verhalten etc.) sowie die Metadaten (z.B. Wetterbedingungen, Informationen zur Beobach-

tungsplattform, Artenliste etc.) weitgehend gleichen, wurde für das IMKONOS-Projekt eine Datenbankstruktur entworfen, die die Daten aus beiden Eingangsdatenbanken verwaltet. Diese Struktur wird im folgenden beschrieben. Abbildung 5 zeigt eine grafische Darstellung der Datenbankstruktur. Jede Box stellt eine Tabelle in der Datenbank dar. Über der Box steht grau hinterlegt der Tabellenname. In der ersten Zeile der Box stehen Name und Typ des Primärschlüssels, in den weiteren Zeilen Namen und Typen der weiteren Spalten. Der Primärschlüssel ist mit „PK“ (primary key) markiert, Fremdschlüssel mit „FK“ (foreign key). Die Fremdschlüsselbeziehungen zwischen den Tabellen sind durch Linien markiert, wobei der Pfeil von der Tabelle mit dem Fremdschlüssel zur referenzierten Tabelle weist. Eine detaillierte Beschreibung der Tabellenstruktur findet sich im nächsten Abschnitt.

Aufgrund der Struktur der Originaldatenbanken war es nicht möglich, alle enthaltenen Informationen zu übernehmen. So sind z.B. teilweise zusätzliche Informationen in den Bemerkungen enthalten, die nicht automatisiert verarbeitet werden konnten. Teilweise ergaben sich auch Mehrdeutigkeiten, die nicht ohne weiteres aufgelöst werden konnten.

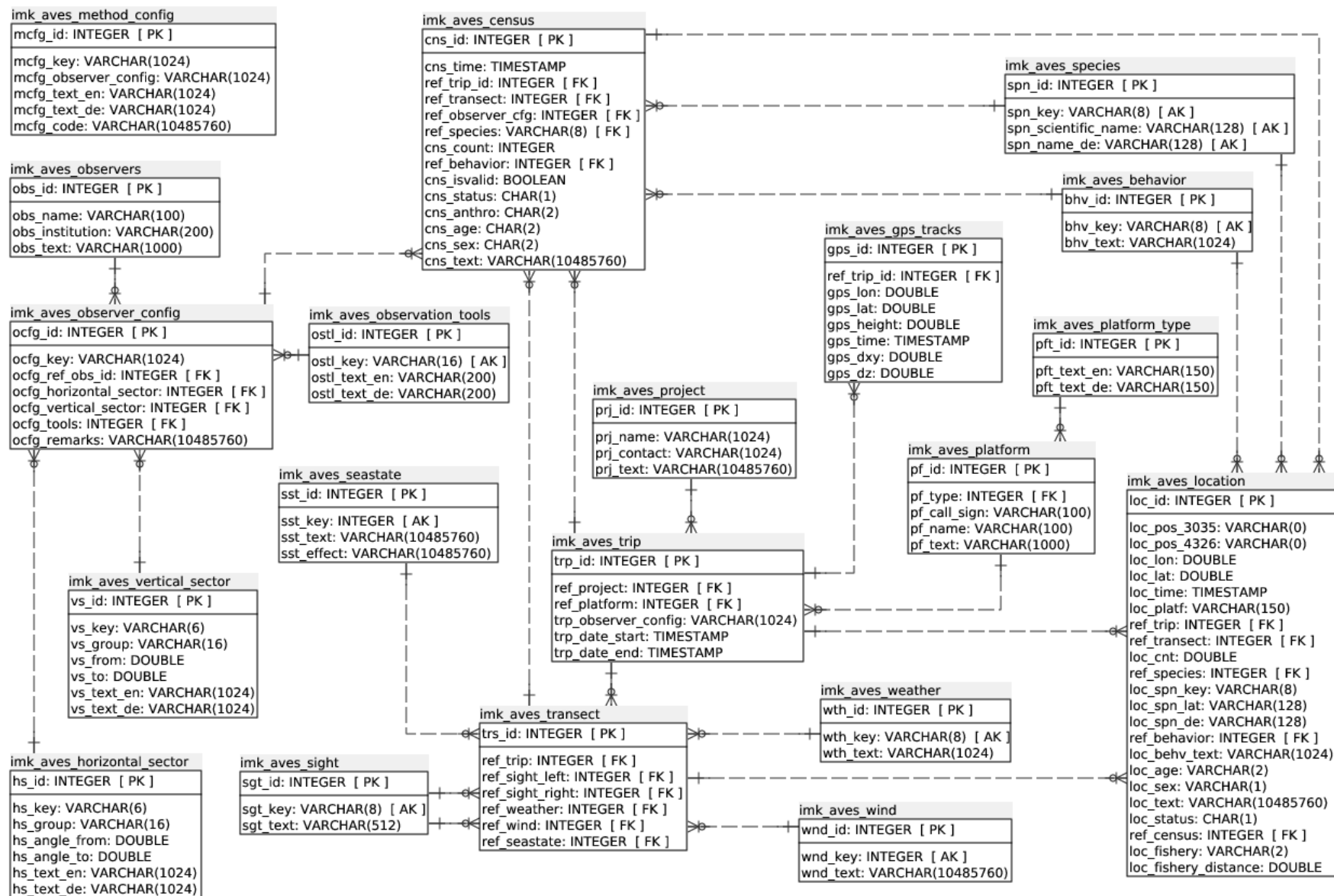


Abbildung 5: Darstellung der Struktur des Datenbankentwurfs für Vogelzählungen von Schiff und Flugzeug aus

Beschreibung der Tabellen und deren Spalten

Im folgenden werden die einzelnen Tabellen der Vogeldatenbank und ihre Beziehungen untereinander dargestellt. Auf den Tabellentitel folgt jeweils eine kurze Beschreibung des Tabelleninhalts. In den jeweils anschließenden Tabellen sind für jede Tabellenspalte ihr Name, ihr Datentyp sowie ggf. Constraints angegeben. Eine kurze Beschreibung der Datenbankspalte folgt jeweils in der nächsten Zeile. Anschließend werden noch einmal die Datenbankrelationen aufgelistet, die von der beschriebenen referenziert werden sowie umgekehrt diejenigen Referenzen anderer Relationen, die auf die beschriebene verweisen. Anschließend wird ein Beispiel für Einträge in die jeweilige Relation gegeben.

imk_aves_behavior

Verhalten der Vögel in Vorbereitung auf ESAS

Logical Column Name	Physical Column Name	Type	PK	Nullable
bhv_id (PK)	bhv_id	INTEGER	PK	NOT NULL

Primärschlüssel

bhv_key	bhv_key	VARCHAR(8)		
---------	---------	------------	--	--

Eingabeschlüssel

bhv_text	bhv_text	VARCHAR(1024)		
----------	----------	---------------	--	--

Klartext

wird referenziert von

- [imk_aves_census](#) referenziert (bhv_id)
- [imk_aves_location](#) referenziert (bhv_id)

Beispiel:

bhv_id	bhv_key	bhv_text
1	tauch	abtauchend
2	flieg	fliegend
3	schwimm	schwimmend
4	zieh	ziehend

imk_aves_census

Tabelle der Vogelzählungen und Ereignisse während des Fluges

Logical Column Name	Physical Column Name	Type	PK	Nullable
cns_id (PK)	cns_id	INTEGER	PK	NOT NULL

Primärschlüssel

cns_time	cns_time	TIMESTAMP		NOT NULL
----------	----------	-----------	--	----------

Zeit des gemessenen Ereignisses, UTC

ref_trip_id (FK)	ref_trip_id	INTEGER		
------------------	-------------	---------	--	--

Referenz auf die Reisedaten und die Beobachterkonfiguration

ref_transect ([FK](#)) ref_transect INTEGER

Referenz auf das beprobte Transekt

ref_observer_cfg ([FK](#)) ref_observer_cfg INTEGER

Referenz auf den Beobachter, was er beobachtet ergibt sich aus der Konfiguration

ref_species ([FK](#)) ref_species VARCHAR(8)

Referenz auf die beobachtete Art - ist leer, falls cns_ctatus <> C

cns_count cns_count INTEGER

Anzahl der gezählten Individuen

ref_behavior ([FK](#)) ref_behavior INTEGER

Referenz auf das Verhalten der Tiere

cns_isvalid cns_isvalid BOOLEAN

true: diese Beobachtung wird als Ergebnis gewertet. false: diese Beobachtung dient der Kontrolle ODER liegt außerhalb der Bänder

cns_status cns_status CHAR

Status flag S - Start Transect/ C - Count Birds/ E - Ende Transect/ A - Anthropogenes/ W - Wetter/ O - Census offline/ X - Aussserhalb

cns_anthro cns_anthro CHAR

Flag anthropogenes Umfeld: K - Kutter/ Kf - Kutter fischend/ S - Schiff/ T - Trawler/ Tf - Trawler/ N - Netz/ F - Fischereigerät/ Ff - Fischereigerät/ I - Insel/ E - Eis

cns_age cns_age CHAR

Alter der Vögel I - Immature/ A - Adult

cns_sex cns_sex CHAR

Geschlecht der Vögel m - männlich/f - weiblich

cns_text cns_text VARCHAR(10485760)

weiterführende Kommentare

referenziert

- [imk_aves_behavior](#) mittels (ref_behavior)
- [imk_aves_observer_config](#) mittels (ref_observer_cfg)
- [imk_aves_species](#) mittels (ref_species)
- [imk_aves_transect](#) mittels (ref_transect)
- [imk_aves_trip](#) mittels (ref_trip_id)

wird referenziert von

- [imk_aves_location](#) referenziert (cns_id)

Beispiel:

cns_id	cns_time	ref_trip_id	ref_transect	ref_observer_cfg	
239	2003-05-28 11:44:45	96	362	228	
424	2003-05-28 10:43:43	96	358	225	
516	2002-05-26 13:19:07	1	1	2	
607	2003-05-28 12:47:30	96	366	224	
1430	2002-12-11 13:21:45	65	104	84	
~					
	ref_species	cns_count	ref_behavior	cns_isvalid	cns_status
	grgru	1	2	t	C
	gavia	1	3	t	C
	larus	1	2	t	C
	gaada	1	3	t	C
	larus	2	2	t	C
~					
	cns_anthro	cns_age	cns_sex	cns_text	
				SW	
		I		Gavia adamsii?	
				Eismöwe K2?	
		I		K2	
				kleine Möwen - lamin?	

imk_aves_gps_tracks

Tabelle der vom Flugzeug geschriebenen GPS-Tracks

Logical Column Name	Physical Column Name	Type	PK	Nullable
gps_id (PK)	gps_id	INTEGER	PK	NOT NULL
<i>Primärschlüssel</i>				
ref_trip_id (FK)	ref_trip_id	INTEGER		
<i>Referenz auf die Reisedaten der Plattform</i>				
gps_lon	gps_lon	DOUBLE		NOT NULL
<i>geographische Länge</i>				
gps_lat	gps_lat	DOUBLE		NOT NULL
<i>geographische Breite</i>				
gps_height	gps_height	DOUBLE		NOT NULL
<i>Flughöhe</i>				
gps_time	gps_time	TIMESTAMP		NOT NULL
gps_dxy	gps_dxy	DOUBLE		
<i>Positionierungsgenauigkeit horizontal</i>				
gps_dz	gps_dz	DOUBLE		
<i>Positionierungsgenauigkeit vertikal</i>				
referenziert				

- [imk_aves_trip](#) mittels (ref_trip_id)

Beispiel:

gps_id	ref_trip_id	gps_lon	gps_lat	gps_height	\
1	1	13.6919649	54.4861311	78	\
2	1	13.6953338	54.487185	78	\
3	1	13.6984022	54.4881795	78	\
4	1	13.7013363	54.4892556	78	\
5	1	13.7042741	54.4902656	78	\
~					
		gps_time	gps_dxy	gps_dz	
		2002-05-26 12:55:03	-1	-1	
		2002-05-26 12:55:08	-1	-1	
		2002-05-26 12:55:13	-1	-1	
		2002-05-26 12:55:18	-1	-1	
		2002-05-26 12:55:23	-1	-1	

imk_aves_horizontal_sector

Tabelle der Beobachtungssektoren in der XY Ebene

Logical Column Name	Physical Column Name	Type	PK	Nullable
hs_id (PK)	hs_id	INTEGER	PK	NOT NULL
<i>Primärschlüssel</i>				
hs_key	hs_key	VARCHAR(6)		NOT NULL
<i>Richtungsschlüssel wie NW oder L für Links</i>				
hs_group	hs_group	VARCHAR(16)		NOT NULL
<i>Gruppenschlüssel für eine Aufgabe, z.B. IfAÖ.FLUG</i>				
hs_angle_from	hs_angle_from	DOUBLE		NOT NULL
<i>Winkel "von" bezüglich der Plattform in Grad im Uhrzeigersinn, recht voraus = 0, steuerbord querab=90, backbord querab=270, recht achteraus=360</i>				
hs_angle_to	hs_angle_to	DOUBLE		NOT NULL
<i>Winkel "bis" bezüglich der Plattform in Grad im Uhrzeigersinn, recht voraus = 0, steuerbord querab=90, backbord querab=270, recht achteraus=360</i>				
hs_text_en	hs_text_en	VARCHAR(1024)		
<i>Beschreibung englisch</i>				
hs_text_de	hs_text_de	VARCHAR(1024)		
<i>Beschreibung deutsch</i>				

wird referenziert von

- [imk_aves_observer_config](#) referenziert (hs_id)

Beispiel:

hs_id	hs_key	hs_group	hs_angle_from	hs_angle_to	\
1	R	FLUG.V1	45	135	\
2	L	FLUG.V1	225	315	\

3	|	H	|	FLUG.V1	|	-45	|	45	\
4	|	R	|	Schiff	|	0	|	90	\
5	|	L	|	Schiff	|	270	|	360	\
~									
hs_text_en									
+-----									
| Observation from plane version 1 from the right window of the plane									
| Observation from plane version 1 from the left window of the plane									
| Observation from plane version 1 from the front window of the plane									
| Observation from ship, right side, starboard									
| Observation from ship, left side, port side									
~									
hs_text_de									
+-----									
| Zählung vom rechten Fenster des Flugzeugs aus									
| Zählung vom linken Fenster des Flugzeugs aus									
| Zählung vom vorderen Fenster des Flugzeugs aus									
| Zählung vom Schiff, rechte Seite, Steuerbord									
| Zählung vom Schiff, linke Seite, Backbord									

imk_aves_location

Tabelle der resultierenden Lokalisationen von Vogelsichtungen

Logical Column Name	Physical Column Name	Type	PK	Nullable
loc_id (PK)	loc_id	INTEGER	PK	NOT NULL
<i>Primärschlüssel</i>				
loc_pos_3035	loc_pos_3035	[1111]		NOT NULL
<i>Position im Koordinatensystem EPSG:3035</i>				
loc_pos_4326	loc_pos_4326	[1111]		NOT NULL
<i>Position im Koordinatensystem EPSG:4326</i>				
loc_lon	loc_lon	DOUBLE		
<i>geographische Länge</i>				
loc_lat	loc_lat	DOUBLE		
<i>geographische Breite</i>				
loc_time	loc_time	TIMESTAMP		NOT NULL
<i>Messzeit</i>				
loc_platf	loc_platf	VARCHAR(150)		
<i>Referenz auf die Beobachtungsplattform</i>				
ref_trip (FK)	ref_trip	INTEGER		
<i>Referenz auf die Reisedaten</i>				
ref_transect (FK)	ref_transect	INTEGER		
<i>Referenz auf das Transekt</i>				
loc_cnt	loc_cnt	DOUBLE		

Anzahl der Individuen, korrigiert wenn möglich

ref_species (FK)	ref_species	INTEGER
------------------	-------------	---------

Referenz auf die Art

loc_spn_key	loc_spn_key	VARCHAR(8)
-------------	-------------	------------

Kürzel für die Art

loc_spn_lat	loc_spn_lat	VARCHAR(128)
-------------	-------------	--------------

wissenschaftlicher Name der Art

loc_spn_de	loc_spn_de	VARCHAR(128)
------------	------------	--------------

deutscher Name der Art

ref_behavior (FK)	ref_behavior	INTEGER
-------------------	--------------	---------

Referenz auf das Verhalten

loc_behv_text	loc_behv_text	VARCHAR(1024)
---------------	---------------	---------------

Verhalten (Klartext)

loc_age	loc_age	VARCHAR(2)
---------	---------	------------

Alter des Vogels

loc_sex	loc_sex	VARCHAR(1)
---------	---------	------------

Geschlecht des Vogels

loc_text	loc_text	VARCHAR(10485760)
----------	----------	-------------------

Bemerkungen

loc_status	loc_status	CHAR
------------	------------	------

L: Beobachtung (z.B. Vogel) mit Ortsangabe rel. zum Flugzeug. P: Position des Flugzeugs selbst

ref_census (FK)	ref_census	INTEGER	NOT NULL
-----------------	------------	---------	----------

Referenz auf den Zensus

loc_fishery	loc_fishery	VARCHAR(2)
-------------	-------------	------------

Fischereigeräte in der Nähe

loc_fishery_distance	loc_fishery_distance	DOUBLE
----------------------	----------------------	--------

Fischereigeräte Distanz

referenziert

- [imk_aves_behavior](#) mittels (ref_behavior)
- [imk_aves_census](#) mittels (ref_census)
- [imk_aves_species](#) mittels (ref_species)

- [imk_aves_transect](#) mittels (ref_transect)
- [imk_aves_trip](#) mittels (ref_trip)

Beispiel:

loc_id	loc_pos_3035	loc_pos_4326	loc_lon	loc_lat		
15	...	...	14.3388609417881	54.7669596846884		
22	...	...	14.0118252021337	54.640793317023		
27	...	...	14.0939809958718	54.5297195144316		
34	...	...	11.3456808251052	54.1038293131743		
35	...	...	14.5278776805634	54.8396767059241		
~						
	loc_time	loc_platf	ref_trip	ref_transect	loc_cnt	
	2003-04-23 10:25:52	Aeroplane	95	350	15	
	2004-01-22 13:42:44	Aeroplane	126	590	1	
	2004-02-27 12:32:16	Aeroplane	129	624	10	
	2004-03-14 10:25:56	Aeroplane	131	647	1	
	2004-03-18 11:32:13	Aeroplane	132	650	8	
~						
	ref_species	loc_spn_key	loc_spn_lat	loc_spn_de		
	13	clhye	Clangula hyemalis	Eisente		
	17	laarg	Larus argentatus	Silbermöwe		
	13	clhye	Clangula hyemalis	Eisente		
	16	gavia	Gavia spec.	Seetaucher unbest.		
	13	clhye	Clangula hyemalis	Eisente		
~						
	ref_behavior	loc_behv_text	loc_age	loc_sex	loc_text	
	2	fliegend				
	3	schwimmend				
	3	schwimmend				
	3	schwimmend				
	2	fliegend				
~						
	loc_status	ref_census	loc_fishery	loc_fishery_distance		
	L	20				
	L	31				
	L	38				
	L	45				
	L	46				

imk_aves_method_config

Diese Tabelle wird vorerst nicht verwendet.

Tabelle, welche die Beobachtungsaufgabe mit der Methodik zur Auswertung verbindet. Es ist ange-dacht hier alle Methoden zubündeln und die Anpassungen in Stored Procedures abzulegen.

Logical Column Name	Physical Column Name	Type	PK	Nullable
mcfg_id (PK)	mcfg_id	INTEGER	PK	NOT NULL

Primärschlüssel

mcfg_key	mcfg_key	VARCHAR(1024)
----------	----------	---------------

Schlüssel für die methode (Dateiname)

mcfg_observer_config	mcfg_observer_config	VARCHAR(1024)
----------------------	----------------------	---------------

Referenz auf die Beobachterkonfiguration

mcfg_text_en	mcfg_text_en	VARCHAR(1024)
<i>Beschreibung englisch</i>		
mcfg_text_de	mcfg_text_de	VARCHAR(1024)
<i>Beschreibung deutsch</i>		
mcfg_code	mcfg_code	VARCHAR(10485760)
<i>Quellcode bzw. Stored procedure</i>		

imk_aves_observation_tools

Diese Tabelle wird vorerst nicht verwendet.

Nutzung von Ferngläsern/Spektiven oder anderen Hilfsmitteln zur Beobachtung

Logical Column Name	Physical Column Name	Type	PK	Nullable
ostl_id (PK)	ostl_id	INTEGER	PK	NOT NULL
<i>Primärschlüssel</i>				
ostl_key	ostl_key	VARCHAR(16)		NOT NULL
<i>Kurzform für das Beobachtungsgerät</i>				
ostl_text_en	ostl_text_en	VARCHAR(200)		
<i>Beschreibung englisch</i>				
ostl_text_de	ostl_text_de	VARCHAR(200)		
<i>Beschreibung deutsch</i>				

wird referenziert von

- [imk_aves_observer_config](#) referenziert (ostl_id)

imk_aves_observer_config

Tabelle der Observerkonfiguration für eine Befliegung

Logical Column Name	Physical Column Name	Type	PK	Nullable
ocfg_id (PK)	ocfg_id	INTEGER	PK	NOT NULL
<i>Primärschlüssel</i>				
ocfg_key	ocfg_key	VARCHAR(1024)		NOT NULL
<i>Referenz/Gruppenkennung auf die Beprobung</i>				
ocfg_ref_obs_id (FK)	ocfg_ref_obs_id	INTEGER		
<i>Beobachter</i>				
ocfg_horizontal_sector (FK)	ocfg_horizontal_sector	INTEGER		
<i>Horizontale Sektorzuordnung</i>				

ocfg_vertical_sector (FK) ocfg_vertical_sector INTEGER

Vertikale Sektorzuordnung

ocfg_tools (FK) ocfg_tools INTEGER

Referenz auf das verwendete Beobachtungsgerät

ocfg_remarks ocfg_remarks VARCHAR(10485760)

Bemerkungen für Sonderaufgaben etc.

referenziert

- [imk_aves_horizontal_sector](#) mittels (ocfg_horizontal_sector)
- [imk_aves_observation_tools](#) mittels (ocfg_tools)
- [imk_aves_observers](#) mittels (ocfg_ref_obs_id)
- [imk_aves_vertical_sector](#) mittels (ocfg_vertical_sector)

wird referenziert von

- [imk_aves_census](#) referenziert (ocfg_id)

Beispiel:

ocfg_id	ocfg_key	ocfg_ref_obs_id	ocfg_horizontal_sector	\
1	1	5	2	\
2	1	5	2	\
3	1	5	2	\
4	1	8	1	\
5	1	8	1	\
~				
	ocfg_vertical_sector	ocfg_tools	ocfg_remarks	
	7		Kube, Seite: L, Band: A	
	8		Kube, Seite: L, Band: B	
			Kube, Seite: L, Band: -	
	7		Schlawe, Seite: R, Band: A	
	8		Schlawe, Seite: R, Band: B	

imk_aves_observers

Tabelle der Beobachter (einzelne oder Kollektive) für eine Vogelzählung

Logical Column Name	Physical Column Name	Type	PK	Nullable
obs_id (PK)	obs_id	INTEGER	PK	NOT NULL

Primärschlüssel

obs_name obs_name VARCHAR(100)

Name des Beobachters, bei Beobachterkollektiven alphabetisch sortiert mit ', ' als Trenner!

obs_institution obs_institution VARCHAR(200)

Der Beobachter gehört zur folgenden Institution

obs_text obs_text VARCHAR(1000)

Beschreibungen oder Bemerkungen

wird referenziert von

- [imk_aves_observer_config](#) referenziert (obs_id)

obs_id	obs_name	obs_institution	obs_text
1	Bellebaum		
2	Diederichs		
3	Grünkorn		
10000003	Bellebaum, Bock		
10000004	Bellebaum, Bräunlich		

imk_aves_platform

Tabelle der Beobachtungsplattformen, von denen die Vogelzählungen durchgeführt werden

Logical Column Name	Physical Column Name	Type	PK	Nullable
pf_id (PK)	pf_id	INTEGER	PK	NOT NULL

Primärschlüssel

pf_type (FK)	pf_type	INTEGER		
--------------	---------	---------	--	--

Referenz auf den Plattformtyp, z.B. Schiff, Flugzeug etc.

pf_call_sign	pf_call_sign	VARCHAR(100)		
--------------	--------------	--------------	--	--

Rufzeichen der Plattform

pf_name	pf_name	VARCHAR(100)		
---------	---------	--------------	--	--

Name der Plattform

pf_text	pf_text	VARCHAR(1000)		
---------	---------	---------------	--	--

Beschreibung der Plattform

referenziert

- [imk_aves_platform_type](#) mittels (pf_type)

wird referenziert von

- [imk_aves_trip](#) referenziert (pf_id)

Beispiel:

pf_id	pf_type	pf_call_sign	pf_name	pf_text
1	0			
3	2			
4	3			
144	3	D-GFPG	Partenavia P68.B Victor	Sylt Air, Sylt Westerland
10000006	1		MV Jakov Smirnitzkij	

imk_aves_platform_type

Art der Beobachtungsplattform

Logical Column Name	Physical Column Name	Type	PK	Nullable
---------------------	----------------------	------	----	----------

pft_id (PK)	pft_id	INTEGER	PK NOT NULL
-------------	--------	---------	-------------

Primärschlüssel

pft_text_en	pft_text_en	VARCHAR(150)
-------------	-------------	--------------

Beschreibung englisch

pft_text_de	pft_text_de	VARCHAR(150)
-------------	-------------	--------------

Beschreibung deutsch

wird referenziert von

- [imk_aves_platform](#) referenziert (pft_id)

Beispiel:

pft_id	pft_text_en	pft_text_de
0	**UNKOWN**	**UNBEKANNT**
1	Ship	Schiff
2	Helicopter	Hubschrauber
3	Aeroplane	Flugzeug

imk_aves_project

Diese Tabelle wird vorerst nicht verwendet.

Tabelle der Projekte

Logical Column Name	Physical Column Name	Type	PK	Nullable
prj_id (PK)	prj_id	INTEGER	PK	NOT NULL

Primärschlüssel

prj_name	prj_name	VARCHAR(1024)
----------	----------	---------------

Name des Projektes

prj_contact	prj_contact	VARCHAR(1024)
-------------	-------------	---------------

Leiter des Projektes oder Kontaktdaten

prj_text	prj_text	VARCHAR(10485760)
----------	----------	-------------------

beschreibender weiterführender Text

wird referenziert von

- [imk_aves_trip](#) referenziert (prj_id)

imk_aves_seastate

Tabelle des Seeganges: eine Pseudobeaufortskala, die für die Zählungen bis 5Bft genutzt wird

Logical Column Name	Physical Column Name	Type	PK	Nullable
sst_id (PK)	sst_id	INTEGER	PK	NOT NULL

Primärschlüssel

sst_key	sst_key	INTEGER
---------	---------	---------

*Windstärke bft*10*

sst_text	sst_text	VARCHAR(10485760)
----------	----------	-------------------

Beschreibung

sst_effect	sst_effect	VARCHAR(10485760)
------------	------------	-------------------

Wirkung auf die See

wird referenziert von

- [imk_aves_transect](#) referenziert (sst_key)

Beispiel:

```

sst_id | sst_key | sst_text
-----+-----+-----
1 | 0 | völlig ruhige, glatte See
2 | 5 | Übergang völlig ruhige, glatte See
3 | 10 | ruhige, gekräuselte See
4 | 15 | Übergang schwach bewegte See 1
5 | 20 | ruhige, schwach bewegte See 1
~
| sst_effect
+-----+
| spiegelglatte See
| Übergang leichte Kräuselwellen
| leichte Kräuselwellen
| Übergang kleine, kurze Wellen, Oberfläche glasig
| kleine, kurze Wellen, Oberfläche glasig

```

imk_aves_sight

Sichtverhältnisse in Vorbereitung auf ESAS

Logical Column Name	Physical Column Name	Type	PK	Nullable
sgt_id (PK)	sgt_id	INTEGER	PK	NOT NULL

Primärschlüssel

sgt_key	sgt_key	VARCHAR(8)
---------	---------	------------

Eingabeschlüssel

sgt_text	sgt_text	VARCHAR(512)
----------	----------	--------------

Klartext

wird referenziert von

- [imk_aves_transect](#) referenziert (sgt_id)
- [imk_aves_transect](#) referenziert (sgt_id)

Beispiel:

```

sgt_id | sgt_key | sgt_text
-----+-----+-----
1 | sg      | sehr gut
2 | gt      | gut

```

3	| bdk	| bedeckt
4	| ds	| diesig
5	| gl	| Gegenlicht

imk_aves_species

Tabelle der beobachteten Arten

Logical Column Name	Physical Column Name	Type	PK	Nullable
spn_id (PK)	spn_id	INTEGER	PK	NOT NULL
<i>Primärschlüssel</i>				
spn_key	spn_key	VARCHAR(8)		
<i>5-Stelliger Kode, semantischer Schlüssel</i>				
spn_scientific_name	spn_scientific_name	VARCHAR(128)		
<i>Wissenschaftlicher Name</i>				
spn_name_de	spn_name_de	VARCHAR(128)		

Deutscher Name

wird referenziert von

- [imk_aves_census](#) referenziert (spn_key)
- [imk_aves_location](#) referenziert (spn_id)

Beispiel:

spn_id	|	spn_key	|	spn_scientific_name	|	spn_name_de
1	|	alcid	|	Alcid indet.	|	Alk
2	|	altor	|	Alca torda	|	Tordalk
3	|	anass	|	Anas spec.	|	Schwimmende unbest.
4	|	anpla	|	Anas platyrhynchos	|	Stockente
5	|	anser	|	Anser spec.	|	graue Gans unbest.

imk_aves_transect

Transecte auf dem Kurs der Plattform

Logical Column Name	Physical Column Name	Type	PK	Nullable
trs_id (PK)	trs_id	INTEGER	PK	NOT NULL
<i>Primärschlüssel</i>				
ref_trip (FK)	ref_trip	INTEGER		
<i>Referenz auf die Reisedaten und die Beobachterkonfiguration</i>				
ref_sight_left (FK)	ref_sight_left	INTEGER		
<i>Referenz auf die Sichtverhältnisse links</i>				
ref_sight_right (FK)	ref_sight_right	INTEGER		

Referenz auf die Sichtverhältnisse rechts

ref_weather ([FK](#)) ref_weather INTEGER

Referenz auf die Wettererscheinungen

ref_wind ([FK](#)) ref_wind INTEGER

Referenz auf die Windverhältnisse

ref_seastate ([FK](#)) ref_seastate INTEGER

Referenz auf den Seegang

referenziert

- [imk_aves_seastate](#) mittels (ref_seastate)
- [imk_aves_sight](#) mittels (ref_sight_left)
- [imk_aves_sight](#) mittels (ref_sight_right)
- [imk_aves_trip](#) mittels (ref_trip)
- [imk_aves_weather](#) mittels (ref_weather)
- [imk_aves_wind](#) mittels (ref_wind)

wird referenziert von

- [imk_aves_census](#) referenziert (trs_id)
- [imk_aves_location](#) referenziert (trs_id)

Beispiel:

trs_id	ref_trip	ref_sight_left	ref_sight_right	\
79	57	1	2	
84	57	2	2	
85	57	1	2	
86	57	2	2	
87	57	1	2	

~

	ref_weather	ref_wind	ref_seastate
		35	20
		30	20
		30	20
		30	20
		30	20

imk_aves_trip

Tabelle der Reisedaten und Konfiguration der Beobachtungsplattform

Logical Column Name	Physical Column Name	Type	PK	Nullable
trp_id (PK)	trp_id	INTEGER	PK	NOT NULL

Primärschlüssel

ref_project ([FK](#)) ref_project INTEGER

Referenz auf das Projekt

ref_platform ([FK](#)) ref_platform INTEGER

Referenz auf die Plattformbeschreibung

trp_observer_config trp_observer_config VARCHAR(1024)

Observerkonfiguration

trp_date_start trp_date_start TIMESTAMP

Start der Reise

trp_date_end trp_date_end TIMESTAMP

Ende der Reise

referenziert

- [imk_aves_platform](#) mittels (ref_platform)
- [imk_aves_project](#) mittels (ref_project)

wird referenziert von

- [imk_aves_census](#) referenziert (trp_id)
- [imk_aves_gps_tracks](#) referenziert (trp_id)
- [imk_aves_location](#) referenziert (trp_id)
- [imk_aves_transect](#) referenziert (trp_id)

Beispiel:

trp_id	ref_project	ref_platform	\
1	|	|	4
2	|	|	4
28	|	|	4
53	|	|	4
54	|	|	4
~			
		trp_observer_config	trp_date_start
		| bL:Kube;bR:Schlawe;2L:-;2R:-;2l?:f;2r?:f	| 2002-05-26 13:10:15
		| bL:Schlawe;bR:Kube;2L:-;2R:-;2l?:f;2r?:f	| 2002-05-26 08:51:40
		| bL:Schlawe;bR:Kube;2L:-;2R:Bellebaum;2l?:f;2r?:t	| 2002-04-22 08:36:00
		| bL:Bellebaum;bR:Kube;2L:-;2R:Schlawe;2l?:f;2r?:t	| 2002-04-22 12:40:42
		| bL:Klein;bR:Kube;2L:-;2R:-;2l?:f;2r?:f	| 2002-07-28 09:02:00
~			
		trp_date_end	
		| 2002-05-26 15:31:50	
		| 2002-05-26 10:53:05	
		| 2002-04-22 10:30:57	
		| 2002-04-22 14:53:25	
		| 2002-07-28 11:41:40	

imk_aves_vertical_sector

Tabelle der Beobachtungssektoren in der XY Ebene

Logical Column Name	Physical Column Name	Type	PK	Nullable
vs_id (PK)	vs_id	INTEGER	PK	NOT NULL
<i>Primärschlüssel</i>				
vs_key	vs_key	VARCHAR(6)		NOT NULL

Richtungsschlüssel wie NW oder L für Links

vs_group	vs_group	VARCHAR(16)	NOT NULL
----------	----------	-------------	----------

Gruppenschlüssel für eine Aufgabe, z.B. IfAÖ.FLUG

vs_from	vs_from	DOUBLE	NOT NULL
---------	---------	--------	----------

*Winkel oder Distanz "von" bezüglich der Plattform zum Ziel in Grad oder Meter;
Flug: Horizontale=0, unter dem Flugzeug=90*

vs_to	vs_to	DOUBLE	NOT NULL
-------	-------	--------	----------

*Winkel oder Distanz "bis" bezüglich der Plattform zum Ziel in Grad oder Meter;
Flug: Horizontale=0, unter dem Flugzeug=90*

vs_text_en	vs_text_en	VARCHAR(1024)
------------	------------	---------------

Beschreibung englisch

vs_text_de	vs_text_de	VARCHAR(1024)
------------	------------	---------------

Beschreibung deutsch

wird referenziert von

- [imk_aves_observer_config](#) referenziert (vs_id)

Beispiel:

```

vs_id | vs_key | vs_group | vs_from | vs_to \
-----+-----+-----+-----+----- \
  1 | D      | FLUG.V1 | 90      | 60    \
  2 | A      | FLUG.V1 | 60      | 25    \
  8 | B      | FLUG.V2 | 25      | 10    \
  9 | E      | FLUG.V2 | 10      | 0     \
 10 | A      | Schiff  | 0       | 50    \
~
      |
      | vs_text_en
      +-----+-----+-----+-----+----- \
      | Observation from plane version 1 below the vehicle.
      | Observation from plane version 1, first sector (band).
      | Observation from plane version 2, second sector (band).
      | Observation from plane version 2, far away sector (band).
      | Observation from ship, first sector (band).
      |
~
      |
      | vs_text_de
      +-----+-----+-----+-----+----- \
      | Zählung vom Flugzeug unter der Maschine: 90-60°
      | Zählung vom Flugzeug erstes Band: 60-25°
      | Zählung vom Flugzeug zweites Band: 25-10°
      | Zählung vom Flugzeug drittes Band: 10-0°
      | Zählung vom Schiff, Band: 0-50m

```

imk_aves_weather

Tabelle der Wettererscheinungen

Logical Column Name	Physical Column Name	Type	PK	Nullable
wth_id (PK)	wth_id	INTEGER	PK	NOT NULL
<i>Primärschlüssel</i>				
wth_key	wth_key	VARCHAR(8)		

Eingabekürzel

wth_text wth_text VARCHAR(1024)

Beschreibung

wird referenziert von

- [imk_aves_transect](#) referenziert (wth_id)

Beispiel:

wth_id	wth_key	wth_text
1	sr	Sprühregen
2	r	Regen
3	sn	Schnee
4	sa	Schauer
5	gw	Gewitter

imk_aves_wind

Tabelle der Windstärken: eine Pseudobeaufortskala, die für die Zählungen bis 5Bft genutzt wird

Logical Column Name	Physical Column Name	Type	PK	Nullable
wnd_id (PK)	wnd_id	INTEGER	PK	NOT NULL

Primärschlüssel

wnd_key wnd_key INTEGER

*Windstärke bft*10*

wnd_text wnd_text VARCHAR(10485760)

Beschreibung

wird referenziert von

- [imk_aves_transect](#) referenziert (wnd_key)

Beispiel:

wnd_id	wnd_key	wnd_text
1	0	Windstille
3	10	leiser Zug
9	40	mäßige Brise
16	75	Übergang stürmischer Wind
25	120	Orkan

Beschreibung der Schnittstellen – Webinterface**Artenliste – Datendienst – getSpecies****Aufgabe**

Diese Routine listet die Arten auf, die zum Beprobungsprogramm des IfAÖ gehören.

Syntax und Rückgabeformat

Abfragesyntax und Rückgabeformat können durch die Abfrage

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=IMKONOS.WEB&
service=listServices&
forProvider=IFAOE.BIO.AVES&
forService=getSpecies](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IMKONOS.WEB&service=listServices&forProvider=IFAOE.BIO.AVES&forService=getSpecies)

ermittelt werden.

1. allgemeine Abfrage

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=IFAOE.BIO.AVES&
service=getSpecies](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.AVES&service=getSpecies)

2. allgemeine Abfrage für eine Rote-Liste-Spezies über die ID

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=IFAOE.BIO.AVES&
service=getSpecies&
spnGuid=62](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.AVES&service=getSpecies&spnGuid=62)

3. regelbasierte Suche wissenschaftlichen Namen der Art

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=IFAOE.BIO.AVES&
service=getSpecies&
scientificNamePattern=Larus*](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.AVES&service=getSpecies&scientificNamePattern=Larus*)

Verfügbare Messpositionen – Datendienst – getCoordinates

Aufgabe

Diese Abfrage listet die Koordinaten der Messpositionen der Daten aus der Vogeldatenbank auf. Die Position bzw. das Koordinatenpaar kann über den eindeutigen Schlüssel coord_ident spezifiziert werden.

Syntax und Rückgabeformat

Abfragesyntax und Rückgabeformat können durch die Abfrage

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services\
?provider=IMKONOS.WEB\
&service=listServices\
&forProvider=IFAOE.BIO.AVES\
&forService=getCoordinates](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IMKONOS.WEB&service=listServices&forProvider=IFAOE.BIO.AVES&forService=getCoordinates)

ermittelt werden.

1. Abfrage aller verfügbarer Positionen in einer Liste

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services\
?provider=IFAOE.BIO.AVES\
&service=getCoordinates](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.AVES&service=getCoordinates)

2. Abfrage einer bestimmten Position über den Stationsschlüssel
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services/?provider=IFAOE.BIO.AVES&service=getCoordinates&ident=2>
3. Abfrage aller Positionen, die sich in einem Fenster geographischer Koordinaten befinden
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services/?provider=IFAOE.BIO.AVES&service=getCoordinates&minLongitude=10&maxLongitude=11&minLatitude=54.2&maxLatitude=54.03>
4. Abfrage der Positionen, die sich am weitesten nördlich, östlich, südlich oder westlich befinden
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services/?provider=IFAOE.BIO.AVES&service=getCoordinates&coordinateMost=EAST>

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services/?provider=IFAOE.BIO.AVES&service=getCoordinates&coordinateMost=WEST>

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services/?provider=IFAOE.BIO.AVES&service=getCoordinates&coordinateMost=NORTH>

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services/?provider=IFAOE.BIO.AVES&service=getCoordinates&coordinateMost=SOUTH>

Verfügbare Vogelbeobachtungen – Datendienst – getObservations

Aufgabe

Diese Abfrage listet Beobachtungen der einzelnen Arten aus der Vogeldatenbank auf.

Syntax und Rückgabeformat

Abfragesyntax und Rückgabeformat können durch die Abfrage

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services/?provider=IMKONOS.WEB&service=listServices&forProvider=IFAOE.BIO.AVES&forService=getObservations>

ermittelt werden.

1. Abfrage aller verfügbarer Vogelbeobachtungen in einer Liste
[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services/
?provider=IFA0E.BIO.AVES\
&service=getObservations](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services/?provider=IFA0E.BIO.AVES&service=getObservations)
2. Abfrage einer bestimmten Art hier Trauerenten
[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services/
?provider=IFA0E.BIO.AVES\
&service=getObservations\
&speciesKey=menig](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services/?provider=IFA0E.BIO.AVES&service=getObservations&speciesKey=menig)
3. Abfrage aller Beobachtungen, die sich in einem Fenster geographischer Koordinaten befinden
[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services/
?provider=IFA0E.BIO.AVES\
&service=getObservation\
&minLongitude=10\
&maxLongitude=11\
&minLatitude=54.2\
&maxLatitude=54.03](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services/?provider=IFA0E.BIO.AVES&service=getObservation&minLongitude=10&maxLongitude=11&minLatitude=54.2&maxLatitude=54.03)
4. Abfrage einer bestimmten Art hier Trauerenten und Beobachtungszeit
[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services/
?provider=IFA0E.BIO.AVES\
&service=getObservations\
&timeBefore=1991-12-31T23:00:00+0000
&timeAfter=1990-12-31T23:00:00+0000\
&speciesKey=menig\
&monthOfYear=4](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services/?provider=IFA0E.BIO.AVES&service=getObservations&timeBefore=1991-12-31T23:00:00+0000&timeAfter=1990-12-31T23:00:00+0000&speciesKey=menig&monthOfYear=4)
5. Abfrage einer bestimmten Art hier Trauerenten und Saison nach dem Monat
[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services/
?provider=IFA0E.BIO.AVES\
&service=getObservations\
&speciesKey=menig\
&monthOfYear=4](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services/?provider=IFA0E.BIO.AVES&service=getObservations&speciesKey=menig&monthOfYear=4)
6. Abfrage einer bestimmten Art und Saison mit Tageseingrenzung
[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services/
?provider=IFA0E.BIO.AVES\
&service=getObservations\
&speciesKey=menig\
&partOfYearStartDay=183\
&partOfYearEndDay=290](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services/?provider=IFA0E.BIO.AVES&service=getObservations&speciesKey=menig&partOfYearStartDay=183&partOfYearEndDay=290)



IMKONOS

Interdisziplinärer Verbund
meereswissenschaftlicher Kompetenz für Nord- und Ostsee

ANHANG BAND

HYDROLOGIE

HYDRO-C

zum Abschlussbericht September 2009

Beschreibung der Datenbank, des Datenproviders und

des WEB-Interfaces

IOW.HYDRO

Arbeitsgegenstand:

Das Institut für Ostseeforschung (IOW) betreibt mit dem Modell QuantasOFF ein Strömungsmodell mit einer Auflösung von 0.5 x 0.5 NM, das sind 433 x 426 „feuchte Punkte“ und 50 bodenfolgende (Sigma-Koordinaten) vertikale Schichten. Für das IMKONOS-Projekt wurde ein einjähriger Datensatz ausgekoppelt, um die Hydrodynamik der Ostsee beispielhaft abzubilden.

Institut für Angewandte Ökologie GmbH



Institut
für Angewandte Ökologie
Forschungsgesellschaft mbH



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

Dieses Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit unter dem Förderkennzeichen 0327597 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt der Veröffentlichung liegt bei den Autoren.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung.....	2
Datenbeschreibung.....	3
Datenbankaufbereitung	9
Präprozessierung der IOW-Daten.....	9
Import der 2D/3D-Daten in die Datenbank.....	11
Import der 2D-Daten in die Datenbank.....	12
Import der 3D-Daten in die Datenbank.....	13
Datenbankgröße und Performanz.....	14
Proof of Concept – Test der Daten des Bodenlayers.....	14
WEB-Interface.....	17
Liste der Koordinaten im QuantasOFF-Bezugssystem – Datendienst – getCoordinates.....	17
Aufgabe.....	17
Syntax und Rückgabeformat.....	18
Verfügbare Messgrößen an der Gewässeroberfläche – Datendienst – getSurfaceTypes.....	18
Aufgabe.....	18
Syntax und Rückgabeformat.....	19
Verfügbare Messgrößen am Gewässergrund – Datendienst – getBottomTypes.....	19
Aufgabe.....	19
Syntax und Rückgabeformat.....	19
Oberflächendaten und integrierte Geschwindigkeiten – Datendienst – getTimeSeriesSurface....	20
Aufgabe.....	20
Syntax und Rückgabeformat.....	20
Daten am Gewässergrund – Datendienst – getTimeSeriesBottom.....	22
Aufgabe.....	22
Syntax und Rückgabeformat.....	22

Zusammenfassung

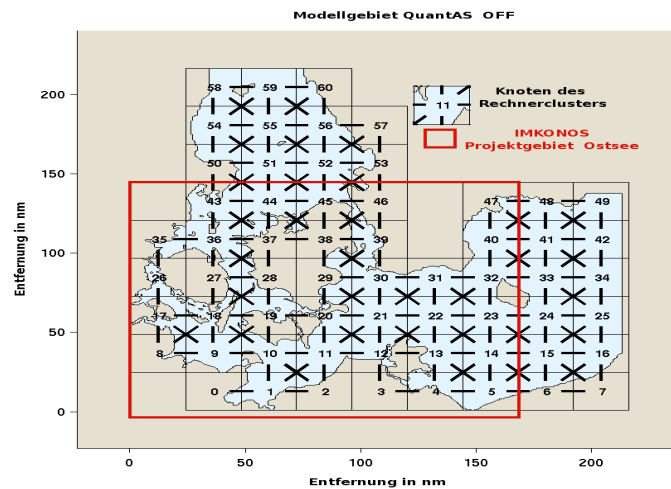
Die Daten aus dem QuantAS-Projekt stammen aus einem Strömungsmodell mit einer horizontalen Auflösung von 0.5 x 0.5 NM, das sind 433 x 426 „feuchte Punkte“ und 50 bodenfolgende (Sigma-Koordinaten) vertikale Schichten. Zielstellung ist, einen realen Zeitraum von etwas mehr als drei Jahren (09/2003-12/2006) nachzurechnen. Das Modell basiert auf dem „*General Estuarine Transport Model - GETM*¹“ von Hans Buchard und Karsten Bolding. Es operiert technisch in einer parallelen Prozessumgebung (Linuxcluster mit 48 Prozessoren).

Das Modell wird in offenen Grenzen durch die Vorgabe von Temperatur und Salzgehalt sowie der Oberflächenauslenkung angetrieben. Der Antrieb an den offenen Grenzen erfolgt durch Modellergebnisse des größeren Modells „*Modular Ocean Model - MOM3.1*²“ (Modellbetrieb ebenfalls durch das IOW).

Der meteorologische Antrieb (Windfelder, Temperatur, Wolkenbedeckung etc.) des Modells erfolgt durch Daten des DWD mit einer räumliche Auflösung von 7 km und einer zeitlichen Auflösung von 3 h.

1 General Estuarine Transport Model – GETM <http://getm.eu>

2 Pacanowski, R. C. & Griffies, S. M., 2000. MOM 3.0 Manual. Technical Report, Geophysical Fluid Dynamics Laboratory, Princeton, USA: <http://www.gfdl.gov/~smg/MOM/MOM.html>



Ähnlich wie bei den meteorologischen Datensätzen im IMKONOS-Projekt wird versucht, anhand dieser Daten die hydrologischen Messdaten zu komplettieren, um statistische Auswertungen zu ermöglichen. Eine Verifikation mit Daten aus der ICES-Datenbank³ und der Benthosdatenbank des IfAÖ⁴ wurden in einer einfachen Form realisiert. Es zeigte sich, dass die Inhalte dieser drei Datenbanken untereinander harmonisiert werden müssen. Damit stehen dann für ökologische Fragestellungen wichtige und „handhabbare“ Informationen zur Verfügung, die aus einem für Externe nicht verwendbaren Datenpool stammen.

Datenbeschreibung

Die Größen in den NetCDF-codierten Dateien sind:

1. **bathymetry** – Tiefe (m)
2. **elevation** – Wasserstand (m)
3. **longitude** – geogr. Länge (Dezimalgrad)
4. **latitude** – geogr. Breite (Dezimalgrad)
5. **layer thickness** – Dicke des Layers (Sigmakoordinaten) (m)
6. **diffusivity** – Diffusionskoeffizient (m^2/s); Die sogenannte „eddy diffusivity“ im Modell gibt grundsätzlich die Stärke der vertikalen Vermischung von Salz, Temperatur etc. zwischen Gitterboxen an. Sie wird modular im eingebundenen Modell GOTM (gotm.net) berechnet und dann an das GETM zurückgegeben.
7. **temperature** – Wassertemperatur ($^{\circ}\text{C}$)
8. **salinity** – Salinität (PSU), eigentlich (g/kg)
9. **U int. zonal vel.** – Integrierte zonale Strömungsgeschwindigkeit (m/s), Richtung West-Ost positiv, bezogen auf Lon/Lat System
10. **V int. meridional vel.** – Integrierte meridionale Strömungsgeschwindigkeit (m/s), Richtung Süd-Nord positiv, bezogen auf Lon/Lat System
11. **UU zonal vel.** – zonale Strömungsgeschwindigkeit im Layer (m/s), Richtung West-Ost positiv, bezogen auf Lon/Lat System
12. **VV meridional vel.** – meridionale Strömungsgeschwindigkeit im Layer (m/s), Richtung Süd-Nord positiv, bezogen auf Lon/Lat System
13. **W. vertical vel.** – vertikale Strömungsgeschwindigkeit im Layer (m/s), Richtung Grund-Oberfläche positiv

³ International Council for the Exploration of the Sea: <http://www.ices.dk/ocean/>

⁴ Benthosdatenbank – IfAÖ: <http://www.ifaoe.de/projekte/index.htm>

Zur Berechnung der Dichte wird die „UNESCO equation of state“⁵ benutzt, die für die Ostsee allerdings veraltet ist. Ein Datendump des NetCDF-Headers zeigt die originalen Größen der gesendeten Testdatei, deren Einheiten und Gültigkeitsintervalle:

```

dimensions:
    latc = 365 ;
    lonc = 401 ;
    time = UNLIMITED ; // (63 currently)
    level = 51 ;

variables:
    float bathymetry(latc, lonc) ;
        bathymetry:units = "m" ;
        bathymetry:long_name = "bathymetry" ;
        bathymetry:valid_range = -5.f, 4000.f ;
        bathymetry:_FillValue = -10.f ;
        bathymetry:missing_value = -10.f ;

    float diss(time, level, latc, lonc) ;
        diss:units = "m2/s3" ;
        diss:long_name = "dissipation" ;
        diss:valid_range = 0.f, 0.2f ;
        diss:_FillValue = -9999.f ;
        diss:missing_value = -9999.f ;

    float elev(time, latc, lonc) ;
        elev:units = "m" ;
        elev:long_name = "elevation" ;
        elev:valid_range = -15.f, 15.f ;
        elev:_FillValue = -9999.f ;
        elev:missing_value = -9999.f ;

    float h(time, level, latc, lonc) ;
        h:units = "m" ;
        h:long_name = "layer thickness" ;
        h:_FillValue = -9999.f ;
        h:missing_value = -9999.f ;

    float latc(latc) ;
        latc:units = "degrees_north" ;
    float level(level) ;
        level:units = "level" ;

    float lonc(lonc) ;
        lonc:units = "degrees_east" ;

    float nuh(time, level, latc, lonc) ;
        nuh:units = "m2/s" ;
        nuh:long_name = "diffusivity" ;
        nuh:valid_range = 0.f, 0.2f ;
        nuh:_FillValue = -9999.f ;
        nuh:missing_value = -9999.f ;

    float salt(time, level, latc, lonc) ;
        salt:units = "PSU" ;
        salt:long_name = "salinity" ;
        salt:valid_range = 0.f, 40.f ;
        salt:_FillValue = -9999.f ;

```

5 http://de.wikipedia.org/wiki/Salinit%C3%A4t#Chlorinit.C3.A4t.2C_C1.E2.80.B0_.28UNESCO.2C_1962.29

```

    salt:missing_value = -9999.f ;

float temp(time, level, latc, lonc) ;
    temp:units = "degC" ;
    temp:long_name = "temperature" ;
    temp:valid_range = 0.f, 40.f ;
    temp:_FillValue = -9999.f ;
    temp:missing_value = -9999.f ;

float time(time) ;
    time:units = "seconds since 2003-09-01 00:00:00" ;
    time:long_name = "time" ;

float u(time, latc, lonc) ;
    u:units = "m/s" ;
    u:long_name = "int. zonal vel." ;
    u:valid_range = -3.f, 3.f ;
    u:_FillValue = -9999.f ;
    u:missing_value = -9999.f ;

float uu(time, level, latc, lonc) ;
    uu:units = "m/s" ;
    uu:long_name = "zonal vel." ;
    uu:valid_range = -3.f, 3.f ;
    uu:_FillValue = -9999.f ;
    uu:missing_value = -9999.f ;

float v(time, latc, lonc) ;
    v:units = "m/s" ;
    v:long_name = "int. meridional vel." ;
    v:valid_range = -3.f, 3.f ;
    v:_FillValue = -9999.f ;
    v:missing_value = -9999.f ;

float vv(time, level, latc, lonc) ;
    vv:units = "m/s" ;
    vv:long_name = "meridional vel." ;
    vv:valid_range = -3.f, 3.f ;
    vv:_FillValue = -9999.f ;
    vv:missing_value = -9999.f ;

float w(time, level, latc, lonc) ;
    w:units = "m/s" ;
    w:long_name = "vertical vel." ;
    w:valid_range = -3.f, 3.f ;
    w:_FillValue = -9999.f ;
    w:missing_value = -9999.f ;

```

Nach der Aufbereitung in 3D- und 2D-Daten ergeben sich folgende Zusammenstellungen:

Für die 2D-Daten:

```

dimensions:
    latc = 336 ;
    lonc = 336 ;
    time = UNLIMITED ; // (63 currently)

variables:
    float bathymetry(latc, lonc) ;
        bathymetry:units = "m" ;
        bathymetry:long_name = "bathymetry" ;
        bathymetry:valid_range = -5.f, 4000.f ;

```



```

        bathymetry:_FillValue = -10.f ;
        bathymetry:missing_value = -10.f ;

float elev(time, latc, lonc) ;
    elev:units = "m" ;
    elev:long_name = "elevation" ;
    elev:valid_range = -15.f, 15.f ;
    elev:_FillValue = -9999.f ;
    elev:missing_value = -9999.f ;

float latc(latc) ;
    latc:units = "degrees_north" ;

float lonc(lonc) ;
    lonc:units = "degrees_east" ;

float time(time) ;
    time:units = "seconds since 2003-10-01 00:00:00" ;
    time:long_name = "time" ;

float u(time, latc, lonc) ;
    u:units = "m/s" ;
    u:long_name = "int. zonal vel." ;
    u:valid_range = -3.f, 3.f ;
    u:_FillValue = -9999.f ;
    u:missing_value = -9999.f ;

float v(time, latc, lonc) ;
    v:units = "m/s" ;
    v:long_name = "int. meridional vel." ;
    v:valid_range = -3.f, 3.f ;
    v:_FillValue = -9999.f ;
    v:missing_value = -9999.f ;

```

Für die 3D-Daten:

dimensions:

```

    lonc = 336 ;
    latc = 336 ;
    zax = 81 ; // Z-Achse im Meter
    time = UNLIMITED ; // (63 currently)

```

variables:

```

    float bathymetry(latc, lonc) ;
        bathymetry:units = "m" ;
        bathymetry:long_name = "bathymetry" ;
        bathymetry:valid_range = -5.f, 4000.f ;
        bathymetry:_FillValue = -10.f ;
        bathymetry:missing_value = -10.f ;

    float time(time) ;
        time:units = "seconds since 2003-10-01 00:00:00" ;
        time:long_name = "time" ;

    float lonc(lonc) ;
        lonc:units = "degrees_east" ;

    float latc(latc) ;
        latc:units = "degrees_north" ;

    float zax(zax) ;
        zax:units = "meter" ;

```

```

    zax:positive = "up" ;

float salt(time, zax, latc, lonc) ;
    salt:units = "PSU" ;
    salt:long_name = "salinity" ;
    salt:valid_range = 0.f, 40.f ;
    salt:_FillValue = -9999.f ;
    salt:missing_value = -9999.f ;

float temp(time, zax, latc, lonc) ;
    temp:units = "degC" ;
    temp:long_name = "temperature" ;
    temp:valid_range = 0.f, 40.f ;
    temp:_FillValue = -9999.f ;
    temp:missing_value = -9999.f ;

float w(time, zax, latc, lonc) ;
    w:units = "m/s" ;
    w:long_name = "vertical vel." ;
    w:valid_range = -3.f, 3.f ;
    w:_FillValue = -9999.f ;
    w:missing_value = -9999.f ;

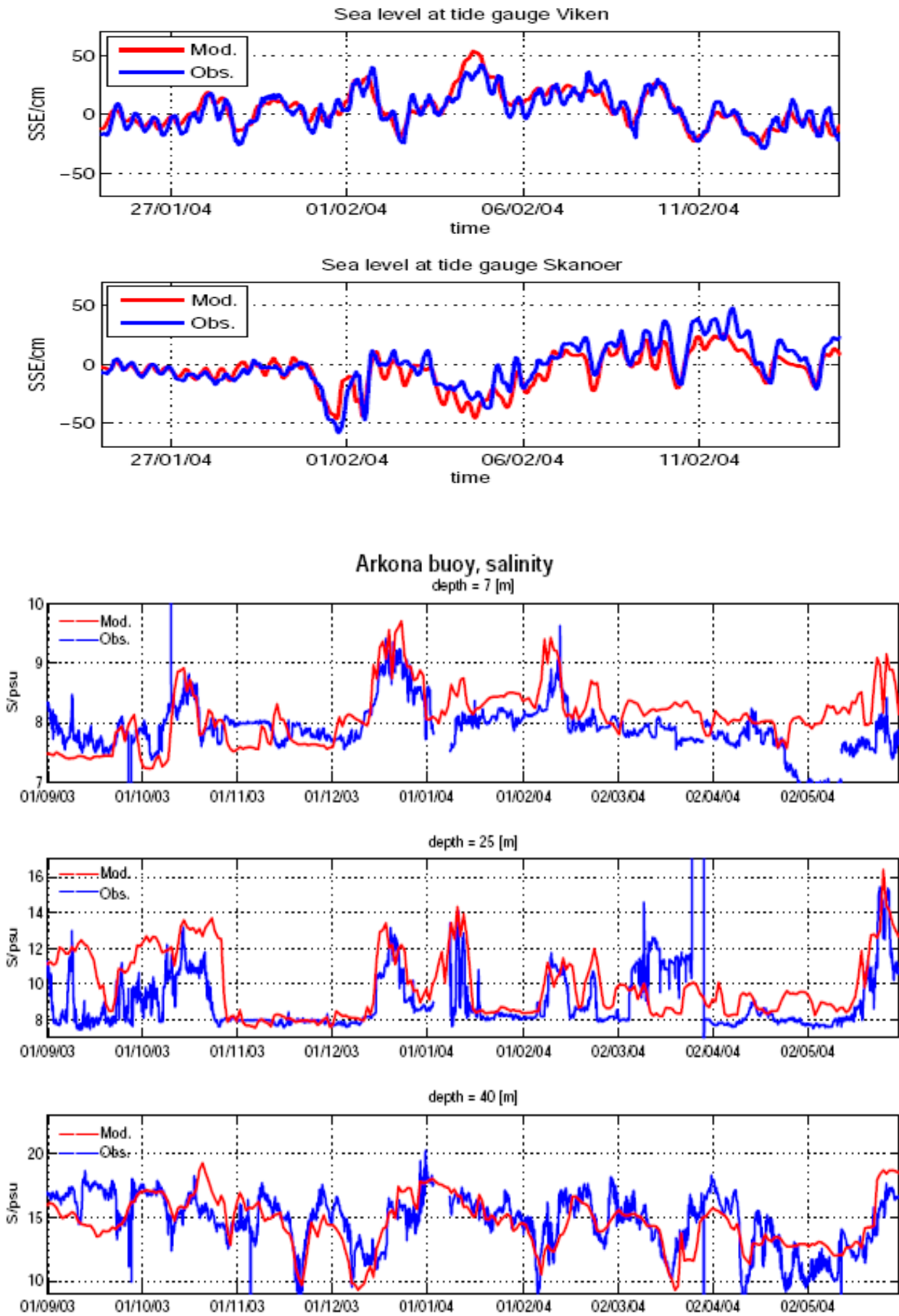
float uu(time, zax, latc, lonc) ;
    uu:units = "m/s" ;
    uu:long_name = "zonal vel." ;
    uu:valid_range = -3.f, 3.f ;
    uu:_FillValue = -9999.f ;
    uu:missing_value = -9999.f ;

float vv(time, zax, latc, lonc) ;
    vv:units = "m/s" ;
    vv:long_name = "meridional vel." ;
    vv:valid_range = -3.f, 3.f ;
    vv:_FillValue = -9999.f ;
    vv:missing_value = -9999.f ;

float nuh(time, zax, latc, lonc) ;
    nuh:units = "m2/s" ;
    nuh:long_name = "diffusivity" ;
    nuh:valid_range = 0.f, 0.2f ;
    nuh:_FillValue = -9999.f ;
    nuh:missing_value = -9999.f ;

```

Über die Genauigkeit bei Modelldaten zu sprechen ist immer eine unscharfe Sache, da jedes Modell fehlerbehaftet ist. So kann man nur auf die erfolgte und publizierte Validität des Modells bei der Nachrechnung realer Szenen verweisen. Um sich ein ungefähres Bild von der Materie zu machen, folgen hier einige vergleichende Graphiken, die Messwerte („Obs.“) und Modellwerte („Mod.“) enthalten.



Datenbankaufbereitung

Die Datenbank der IOW-Daten ist mit etwa 170 GB pro Jahr relativ groß. In Anlehnung an die Erschließung anderer Datenbanken wurde die Aufbereitung der Datenbank in folgenden Schritten vollzogen:

1. Herausfiltern der 2D-Daten aus dem Datensatz und speichern der Resultate in den Dateien 2D.*,
2. Integration der 3D-Daten des Sigma-Modells in 3D karthesischen Koordinaten und Größen und speichern in den Dateien 3D.*,
3. Datenimport der 2D-Datenbank,
4. Datenimport der 3D-Datenbank,
5. Postprozessing der Datenbanken,
6. Anpassungen an das Untersuchungsgebiet.

Der momentane Stand der Arbeiten lässt eine abschließende Bewertung der entstandenen Datenbank noch nicht zu. Die Performanz der 3D-Daten ist derzeit nur bedingt für das WEB-Projekt geeignet. Gegebenenfalls muss auf andere Datenstrukturen und Speicherformen zurückgegriffen werden.

Präprozessierung der IOW-Daten

Skript für die Linux-bash:

```
#!/bin/sh
# -----
# (c) Oktober 2008 Institut für Geodatenverarbeitung
# Informationsdienste, -modelle und -anwendungen
# Alexander Weidauer
# -----
# Das Skript realisiert die Aufbereitung von
# IOW Daten aus dem Projekt QuantAS des IOW
# für das IMKONOS-Projekt. Dabei werden die
# gelieferten Datenfelder im Format netcdf in einen
# 2D- und 3D-Datensatz zerlegt bzw. aufbereitet
#
# 1. Schritt Ausfiltern der 2D-Daten aus dem
# Datensatz und speichern der Resultate in
# den Dateien 2d.*
#
# 2. Integration der 3D-Daten des Sigma Modell
# in 3d karthesische Koordinaten und Größen
# und speichern in den Dateien 3d.*
# -----
# Abhängigkeiten/ Software:
```

HYDRO-C Seite 10

```
#
# netcdf - network common data form Bibliotheken
#   http://www.unidata.ucar.edu/software/netcdf/
#   http://www.unidata.ucar.edu/downloads/netcdf\
#       /netcdf-4_0/index.jsp
#
# nco - netCDF Operator Toolkit
#   http://nco.sourceforge.net
#
# gvc2zax - Zu Umrechnung der 4d Modelldaten des GETM
#           in karthesische Koordinaten
#           siehe Verzeichnis Software
#
# -----
# Liste der Dateien, die Bearbeitet werden sollen
# -----
files = "imkonos.2003.10.nc\
imkonos.2003.11.nc\
imkonos.2003.12.nc\
imkonos.2004.01.nc\
imkonos.2004.02.nc\
imkonos.2004.03.nc\
imkonos.2004.04.nc\
imkonos.2004.05.nc\
imkonos.2004.06.nc\
imkonos.2004.07.nc\
imkonos.2004.08.nc\
imkonos.2004.09.nc\
imkonos.2004.10.nc\
imkonos.2004.11.nc";

# -----
# Entfernen alle 3d Variablen aus dem Datensatz und
# Erzeugen der 2d Dateien
# -----

# 3d Variablen die zu extrahieren sind
x_vars_3d="h,salt,temp,w,uu,vv,nuh";

for f in $files; do
```

```

ncks -x -v $x_vars_3d $f 2d.$f;
done;

# -----
# Umbau des Sigma Modells in ein kathesisches 3d Modell
# und Herausnehmen der 2d Größen
# -----

# Variablen, über die integriert werden soll,
# die also im 3d File enthalten sind, die
# Dimensionen kommen auch mit
i_vars_3d="salt,temp,w,uu,vv,nuh";

# Beschreibung der Integrationsregel
# max Tiefe 80m in 1m Abstand in 81 Ebenen
depth_code="80,1,81";

for f in $files; do
    echo "..work $f";
    gvc2zax -z $depth_code -v $i_vars_3d $f 3d.$f;
done;

# -----
# EOF
# -----

```

Import der 2D/3D-Daten in die Datenbank

Zum Datenimport wurde im Gegensatz zu den anderen Datensätzen ein C++-Programm erstellt. Dies geschah aus Performanzgründen, vor allem wegen der 3D-Daten. Um die Arbeiten konsistent zu halten, wurde die Prozedur auch auf die 2D-Daten angewendet. Das Programm benötigt die Bibliotheken

1. NetCDF C/C++ libnetcdf libnetcdf_c++⁶
2. PostgreSQL C/C++ libpq libpqxx-2.6.9⁷ und

6 **Network Common Data Format** (NetCDF) ist ein [Dateiformat](http://www.unidata.ucar.edu/software/netcdf/guide_toc.html) für den Austausch wissenschaftlicher Daten. Es handelt sich um ein [binäres Dateiformat](http://www.unidata.ucar.edu/software/netcdf/guide_toc.html), das durch die Angabe der [Byte-Reihenfolge](http://www.unidata.ucar.edu/software/netcdf/guide_toc.html) im [Header](http://www.unidata.ucar.edu/software/netcdf/guide_toc.html) maschinenunabhängig ist. NetCDF ist ein [offener Standard](http://www.unidata.ucar.edu/software/netcdf/guide_toc.html). Das Projekt wird von der [University Corporation for Atmospheric Research](http://www.unidata.ucar.edu/software/netcdf/guide_toc.html) (UCAR) betreut.

7 libpq ist die Schnittstelle zu PostgreSQL für die Anwendungsprogrammierung in C, demensprechend libpqxx für C++.
<http://www.postgresql.org/files/documentation/books/pghandbuch/html/libpq.htm>
[1](http://www.postgresql.org/files/documentation/books/pghandbuch/html/libpq.htm)

3. boost libboost_date_time⁸.

Um die anschließenden Skripte zu verstehen, sind die Programmparameter aufgeführt:

```
-----
imkonos iow data conversion tool
-----

USAGE: iow_sql file 'dbname=... user=..' <tableName> <mode> -dt -ct -rc
        file           - netcdf file
        db             - enclosed in quotes
        table          - table name
        mode            - 1d, 2d, 3d
        -dt/-ndt       - enclose delete table/ -ndt exclude this
        -ct/-nct       - enclose create table/ -nct exclude this
        -rc/-nc        - range check/ -nc no range check

# -----
# EOF
# -----
```

Import der 2D-Daten in die Datenbank

```
#!/bin/sh
# -----
# (c) Dezember 2008 Institut für Geodatenverarbeitung
# Informationsdienste, -modelle und - anwendungen
# Alexander Weidauer
# -----
# Import der 2D-Daten
# -----

param1="dbname=imk_iow iow_2d 2d -nt -ct -nc"
param2="dbname=imk_iow iow_2d 2d -nt -nt -nc"

./import-iow 2d.imkonos.2003.10.nc $param1
./import-iow 2d.imkonos.2003.11.nc $param2
./import-iow 2d.imkonos.2003.12.nc $param2
./import-iow 2d.imkonos.2004.01.nc $param2
./import-iow 2d.imkonos.2004.02.nc $param2
./import-iow 2d.imkonos.2004.03.nc $param2
./import-iow 2d.imkonos.2004.04.nc $param2
```

⁸ **Boost** (englisch *Boost C++ Libraries*) ist eine [freie C++-Bibliothek](http://www.boost.org/) bestehend aus einer Vielzahl von portablen Unterbibliotheken. Die Unterbibliotheken dienen unterschiedlichsten Aufgaben von Algorithmen auf [Graphen](#), über [Metaprogrammierung](#) bis hin zu [Speicherverwaltung](#). <http://www.boost.org/>


```
./import-iow 2d.imkonos.2004.05.nc $param2
./import-iow 2d.imkonos.2004.06.nc $param2
./import-iow 2d.imkonos.2004.07.nc $param2
./import-iow 2d.imkonos.2004.08.nc $param2
./import-iow 2d.imkonos.2004.09.nc $param2
./import-iow 2d.imkonos.2004.10.nc $param2
./import-iow 2d.imkonos.2004.11.nc $param2
# -----
#
# -----
```

Import der 3D-Daten in die Datenbank

```
#!/bin/sh
# -----
# (c) Dezember 2008 Institut für Geodatenverarbeitung
# Informationsdienste, -modelle und -anwendungen
# Alexander Weidauer
# -----
# Import der 2D-Daten
# -----
param1="dbname=imk_iow iow_3d 3d -nt -ct -nc"
param2="dbname=imk_iow iow_3d 3d -nt -nt -nc"

./import-iow 3d.imkonos.2003.10.nc $param1
./import-iow 3d.imkonos.2003.11.nc $param2
./import-iow 3d.imkonos.2003.12.nc $param2
./import-iow 3d.imkonos.2004.01.nc $param2
./import-iow 3d.imkonos.2004.02.nc $param2
./import-iow 3d.imkonos.2004.03.nc $param2
./import-iow 3d.imkonos.2004.04.nc $param2
./import-iow 3d.imkonos.2004.05.nc $param2
./import-iow 3d.imkonos.2004.06.nc $param2
./import-iow 3d.imkonos.2004.07.nc $param2
./import-iow 3d.imkonos.2004.08.nc $param2
./import-iow 3d.imkonos.2004.09.nc $param2
./import-iow 3d.imkonos.2004.10.nc $param2
./import-iow 3d.imkonos.2004.11.nc $param2
# -----
# EOF
# -----
```

Datenbankgröße und Performanz

Der importierte Datensatz ist sehr groß. Die Länge des linearen Adressvektors für den zweidimensionalen Fall (Zeit, geogr. Länge, geogr. Breite – 336 x 336 x 882) beträgt 99.574.272. Nach dem Import der Felder in die Datenbank ergeben sich nur noch 48.835.416 Datensätze, da die Daten für landseitige („trockene“) Punkte entfallen. Das entspricht etwa einer Packrate von 1:2. Für den dreidimensionalen Fall wird das Feld durch 7.965.941.760 lineare Adressen (Zeit, geogr. Länge, geogr. Breite, Tiefe – 336 x 336 x 882 x 80) beschrieben, also einem Adressraum, der deutlich im 64 Bit-Bereich liegt. Nach dem Import in die Datenbank werden nur noch 1.157.118.045 Records verwaltet. Dennoch ist dieser Adressraum zu groß für eine flüssige WEB-Applikation. Im Vergleich dazu hat die vollständige SMHI-Datenbank eine Größe von 35.488.563 Records. Eine zählende Abfrage dauert 21 Sekunden.

Proof of Concept – Test der Daten des Bodenlayers

Test auf Plausibilität der Datenbank für den Bodenlayer regional differenziert.

Salinität

lon	lat	count	min	max	avg	stddev
9-10°	54-55°	293384	11.8836	21.8116	15.7710	1.6318
9-10°	55-56°	1039864	10.0074	25.7137	16.5760	2.4448
10-11°	53-54°	24304	5.8648	22.7106	12.4469	2.4010
10-11°	54-55°	3545780	7.6265	26.2570	15.3181	2.4783
10-11°	55-56°	3355688	8.3222	31.2036	19.3438	3.3323
11-12°	53-54°	76384	9.0786	18.8283	12.0950	1.9702
11-12°	54-55°	3991932	7.5608	28.8269	13.0259	3.4113
11-12°	55-56°	2362696	7.7572	33.1543	15.4489	3.9393
12-13°	54-55°	3687264	5.4820	23.7734	10.0040	2.5684
12-13°	55-56°	3365236	7.2312	29.7744	10.6130	3.5508
13-14°	54-55°	4038804	3.7875	17.5116	9.89687	2.4677
13-14°	55-56°	2446892	7.1834	22.4856	10.1107	2.4510
14-15°	53-54°	176204	3.1847	9.04763	6.80437	0.5376
14-15°	54-55°	6136760	1.8766	16.6776	8.21687	1.2540
14-15°	55-56°	4780944	6.0849	16.7688	9.56500	2.2040

Temperatur

lon	lat	count	min	max	avg	stddev
9-10°	54-55°	292133	0.00067	21.9413	9.5012	5.5490
9-10°	55-56°	1038792	0.00116	22.1256	9.2973	5.3241
10-11°	53-54°	24304	0.71383	21.5768	9.6945	5.3835
10-11°	54-55°	3544913	0.00004	21.8604	9.4672	5.134
10-11°	55-56°	3350996	0.00010	22.6839	9.2719	4.4900
11-12°	53-54°	74072	0.00048	22.9098	9.7234	5.8034
11-12°	54-55°	3973867	0.00003	22.3256	9.4208	5.1302
11-12°	55-56°	2343574	0.00002	23.0243	9.3259	5.1018
12-13°	54-55°	3684736	0.00018	21.3301	8.6731	4.3816

12-13°	55-56°	3359248	0.00004	22.5358	8.6359	4.4845
-----+						
13-14°	54-55°	3997681	0.00002	23.0051	8.8959	4.4386
13-14°	55-56°	2446668	0.00007	20.8096	7.9997	3.3488
-----+						
14-15°	53-54°	175350	0.00071	21.2477	9.1809	5.9891
14-15°	54-55°	6109851	0.00001	20.9275	8.5581	4.6873
14-15°	55-56°	4778880	0.00002	22.4610	7.1361	2.8528

W - Vertikalgeschwindigkeit

lon	lat	count	min	max	avg	stddev
-----+						
9-10°	54-55°	293384	-0.0015	0.0010	-1.192809-05	0.00012
9-10°	55-56°	1039864	-0.0025	0.0016	-9.375799-06	0.00010
-----+						
10-11°	53-54°	24304	-0.0014	0.0006	-3.708621-06	0.00016
10-11°	54-55°	3545780	-0.0065	0.0104	-4.700736-06	0.00020
10-11°	55-56°	3355688	-0.0086	0.0046	-2.390510-05	0.00022
-----+						
11-12°	53-54°	76384	-0.0009	0.0005	-1.526605-06	0.00007
11-12°	54-55°	3991932	-0.0037	0.0055	-1.598004-06	0.00008
11-12°	55-56°	2362696	-0.0072	0.0068	-2.883355-05	0.00021
-----+						
12-13°	54-55°	3687264	-0.0022	0.0025	-2.940837-07	0.00006
12-13°	55-56°	3365236	-0.0054	0.0022	-5.645094-06	0.00009
-----+						
13-14°	54-55°	4038804	-0.0016	0.0014	1.858288-07	0.00006
13-14°	55-56°	2446892	-0.0013	0.0011	-3.815459-06	0.00005
-----+						
14-15°	53-54°	176204	-0.0011	0.0006	5.196532-06	0.00008
14-15°	54-55°	6136760	-0.0011	0.0014	1.272675-06	0.00004
14-15°	55-56°	4780944	-0.0029	0.0034	-1.147018-05	0.00009

nuh

lon	lat	count	min	max	avg	stddev
-----+						
9-10°	54-55°	293383	1e-07	0.1142	0.0007837	0.0012937
9-10°	55-56°	1039864	1e-07	0.1428	0.0007770	0.0014236
-----+						
10-11°	53-54°	24304	1e-07	0.0652	0.0002552	0.0009857
10-11°	54-55°	3545780	1e-07	0.1411	0.0008940	0.0014604
10-11°	55-56°	3355686	1e-07	0.1266	0.0009298	0.0013643
-----+						
11-12°	53-54°	76384	1e-07	0.0517	0.0007353	0.0012415
11-12°	54-55°	3991931	1e-07	0.1479	0.0009672	0.0014689
11-12°	55-56°	2362689	1e-07	0.1967	0.0009036	0.0016750
-----+						
12-13°	54-55°	3687262	1e-07	0.1535	0.0013594	0.0015999
12-13°	55-56°	3365234	1e-07	0.1458	0.0011000	0.0016413
-----+						
13-14°	54-55°	4038802	1e-07	0.1576	0.0009114	0.0013034
13-14°	55-56°	2446892	1e-07	0.1935	0.0006203	0.0011446
-----+						
14-15°	53-54°	176204	1e-07	0.1070	0.0006902	0.0012007
14-15°	54-55°	6136759	1e-07	0.1900	0.0012866	0.0016624
14-15°	55-56°	4780944	1e-07	0.1216	0.0007866	0.0011260

UU^2+VV^2

lon	lat	count	min	max	avg	stddev
10-11°	53-54°	24304	2.06685e-05	0.2238	0.0321	0.0201
10-11°	54-55°	3545780	1.44671e-05	1.0822	0.0668	0.0659
10-11°	55-56°	3355688	1.08609e-06	0.8144	0.0734	0.0584
11-12°	53-54°	76384	8.92498e-06	0.2084	0.0284	0.0211
11-12°	54-55°	3991932	1.04160e-06	1.0714	0.0681	0.0562
11-12°	55-56°	2362696	1.20350e-06	0.7064	0.0632	0.0524
12-13°	54-55°	3687264	3.62443e-06	1.2203	0.0807	0.0566
12-13°	55-56°	3365236	1.44981e-05	1.5137	0.0725	0.0721
13-14°	54-55°	4038804	1.73915e-06	0.6711	0.0521	0.0408
13-14°	55-56°	2446892	4.21392e-05	0.4225	0.0450	0.0300
14-15°	53-54°	176204	1.77802e-05	0.2134	0.0396	0.0258
14-15°	54-55°	6136760	2.03076e-05	0.4633	0.0556	0.0397
14-15°	55-56°	4780944	7.06348e-07	0.6490	0.0528	0.0376
9-10°	54-55°	293384	8.05432e-07	0.2731	0.0298	0.0234
9-10°	55-56°	1039864	4.86922e-07	0.9929	0.0431	0.0419

Hohe Geschwindigkeiten im Bodenlayer

latc	lonc	depth	mag_velo
56.04583	12.62500	-16	1.15043839032258
55.57917	12.89167	-5	1.1469175515655
55.59583	12.85833	-7	1.07263022689555
55.60416	12.82500	-5	1.06449605338536
54.39583	11.12500	-2	1.04613849884659
55.61250	12.69167	-5	1.03657185011026
55.60416	12.85833	-7	1.03623511840364
55.58750	12.85833	-7	1.03403612431143
56.05416	12.62500	-18	1.02790922916617
55.57917	12.87500	-6	1.01951426908798
55.62917	12.70833	-6	1.01646659496759
55.58750	12.84167	-7	1.01482940748187
55.57083	12.87500	-5	0.99838652687674
55.57917	12.84167	-7	0.99371615641188
55.62917	12.69167	-6	0.984417691048876
55.59583	12.82500	-6	0.981894693877607
55.57083	12.89167	-4	0.978275587700112
55.61250	12.84167	-6	0.972074573314723
55.58750	12.87500	-7	0.964877386482345
55.62083	12.70833	-6	0.96272614893333
54.86250	12.15833	-4	0.954430547701613
55.61250	12.85833	-7	0.94424658071078
55.60416	12.89167	-8	0.942819242862597
55.60416	12.79167	-3	0.937012347840198
55.59583	12.84167	-7	0.925315288996135
56.54583	10.87500	-5	0.923072993916516
55.60416	12.80833	-4	0.919390744426438
56.06250	12.62500	-21	0.919063278281207
55.58750	12.80833	-6	0.91251887843814
55.61250	12.80833	-3	0.907065090288453
55.59583	12.80833	-5	0.883398331447937
54.94583	10.69167	-2	0.88212225093861
55.57917	12.85833	-7	0.873176057501006
55.60416	12.72500	-5	0.872956631487498
55.60416	12.87500	-8	0.86128292268801

WEB-Interface

In Abstimmung mit dem IfAÖ wurde für die Machbarkeitsstudie lediglich der Bodenlayer aus dem 3D-Datensatz des IOW herausgelöst. Diese Verkleinerung der potentiellen Datenmenge ist auf die Größe des Datensatzes vom mehr als 250 GByte zurückzuführen. Bei einfachen Tests wie, z.B. dem Zählen aller Messwerte für die integrierten Größen bzw. den Oberflächendatensatz, stellte sich heraus, dass sich die Antwortzeiten im 2-Minutenbereich bewegen:

```
select count(ident) from iow_surface;
count = 48.835.416
Antwortzeit = 2 Minuten 13 Sekunden.
```

```
select count(ident) from iow_bottom;
count = 48.835.416
Antwortzeit 1 Minuten 58 Sekunden.
```

Testsystem:

Quad-Server mit 4x

01: None 00.0: 10103 CPU

[Created at cpu.301]

Unique ID: rdCR.j8NaKXDZtZ6

Hardware Class: cpu

Arch: X86-64

Vendor: "AuthenticAMD"

Model: 15.33.2 "Dual Core AMD Opteron(tm) Processor 280"

Features:

fpu,vme,de,pse,tsc,msr,pae,mce,cx8,apic,sep,mtrr,pge,mca,cmov,pat,pse36,clflush,
mmx,fxsr,sse,sse2,ht,syscall,nx,mmxext,fxsr_opt,lm,3dnowext,3dnow,pni,lahf_lm,cm
p_legacy

Clock: 1000 MHz

BogoMips: 2011.53

Cache: 1024 kb

Units/Processor: 2

Config Status: cfg=no, avail=yes, need=no, active=unknown

02:....

Die Antwortzeiten im 3D-Datensatz liegen bei ca. 18 Stunden für eine integrale SQL-Anfrage. Generell wird vorgeschlagen, sich von einem datenbankbasierten WEB-Interface zu trennen und stattdessen NetCDF zu nutzen.

Abgesehen von diesen Skalierungsproblemen sind einfache Anfragen mit festem Ort oder festem Zeitpunkt mit den beiden demonstrierten Datensätzen möglich. Sollte IMKONOS in einer produktiven Umgebung mit mehreren Nutzern genutzt werden, ist für diese Datenbank generell über eine Rechner-Clusterumgebung nachzudenken.

Liste der Koordinaten im QuantasOFF-Bezugssystem – Datendienst – getCoordinates

Aufgabe

Diese Abfrage listet die Koordinaten im Quantas OFF Bezugssystem auf. Genau eine Koordinate kann über den Kenner `ident` spezifiziert werden.

Syntax und Rückgabeformat

Abfragesyntax und Rückgabeformat können durch die Abfrage
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IMKONOS.WEB&service=listServices&forProvider=IOW.HYDRO.QAUNTAS.OFF&forService=getCoordinates>

ermittelt werden.

1. Allgemeine Abfrage mit Rückgabe der Daten in einer Liste
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IOW.HYDRO.QAUNTAS.OFF&service=getCoordinates>
2. Spezielle Abfrage über die ID mit Rückgabe der Daten in einer Liste
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IOW.HYDRO.QAUNTAS.OFF&service=getCoordinates&ident=36322>
3. Spezielle Abfrage der östlichsten Position mit Rückgabe der Koordinaten und der ID in einer Liste
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IOW.HYDRO.QAUNTAS.OFF&service=getCoordinates&coordinateMost=EAST>
4. Spezielle Abfrage der westlichsten Position mit Rückgabe der Koordinaten und der ID in einer Liste
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IOW.HYDRO.QAUNTAS.OFF&service=getCoordinates&coordinateMost=WEST>
5. Spezielle Abfrage der nördlichsten Position mit Rückgabe der Koordinaten und der ID in einer Liste
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IOW.HYDRO.QAUNTAS.OFF&service=getCoordinates&coordinateMost=NORTH>
6. Spezielle Abfrage der südlichsten Position mit Rückgabe der Koordinaten und der ID in einer Liste
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IOW.HYDRO.QAUNTAS.OFF&service=getCoordinates&coordinateMost=SOUTH>

Verfügbare Messgrößen an der Gewässeroberfläche – Datendienst – getSurfaceTypes

Aufgabe

Diese Abfrage listet die verfügbaren Messgrößen an der Gewässeroberfläche auf.

Syntax und Rückgabeformat

Abfragesyntax und Rückgabeformat können durch die Abfrage

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IMKONOS.WEB&service=listServices&forProvider=IOW.HYDRO.QAUNTAS.OFF&forService=getSurfaceTypes>

ermittelt werden.

1. Allgemeine Abfrage mit Rückgabe der Daten in einer Liste
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IOW.HYDRO.QAUNTAS.OFF&service=getSurfaceTypes>
2. Spezielle Abfrage über den Typenschlüssel mit Rückgabe der Daten in einer Liste
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IOW.HYDRO.QAUNTAS.OFF&service=getSurfaceTypes&dataKey=v>
3. Spezielle Abfrage über einen regulären Suchausdruck mit Rückgabe der Daten in einer Liste
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IOW.HYDRO.QAUNTAS.OFF&service=getSurfaceTypes&typePattern=Geschwindigkeit>

Verfügbare Messgrößen am Gewässergrund – Datendienst – getBottomTypes

Aufgabe

Diese Abfrage listet die verfügbaren Messgrößen am Gewässergrund auf.

Syntax und Rückgabeformat

Abfragesyntax und Rückgabeformat können durch die Abfrage

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IMKONOS.WEB&service=listServices&forProvider=IOW.HYDRO.QAUNTAS.OFF&forService=getBottomTypes>

ermittelt werden.

1. Allgemeine Abfrage mit Rückgabe der Daten in einer Liste
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IOW.HYDRO.QAUNTAS.OFF&service=getBottomTypes>
2. Spezielle Abfrage über den Typenschlüssel mit Rückgabe der Daten in einer Liste
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IOW.HYDRO.QAUNTAS.OFF&service=getBottomTypes&dataKey=vv>

3. Spezielle Abfrage über einen regulären Suchausdruck mit Rückgabe der Daten in einer Liste
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IOW.HYDRO.QAUNTAS.OFF&service=getBottomTypes&typePattern=Geschwindigkeit>

Oberflächendaten und integrierte Geschwindigkeiten – Datendienst – getTimeSeriesSurface

Aufgabe

Diese Abfrage listet Oberflächendaten und integrierte Strömungsgeschwindigkeit.

Syntax und Rückgabeformat

Abfragesyntax und Rückgabeformat können durch die Abfrage

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IMKONOS.WEB&service=listServices&forProvider=IOW.HYDRO.QAUNTAS.OFF&forService=getTimeSeriesSurface>

ermittelt werden.

1. Allgemeine Abfrage der integrierten meridionalen Geschwindigkeit mit Rückgabe der Daten in einer Liste
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IOW.HYDRO.QAUNTAS.OFF&service=getTimeSeriesSurface&dataKey=v&latitude=53.92083&longitude=14.29167>
2. Allgemeine Abfrage der integrierten zonalen Geschwindigkeit mit Rückgabe der Daten in einer Liste
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IOW.HYDRO.QAUNTAS.OFF&service=getTimeSeriesSurface&dataKey=u&latitude=53.92083&longitude=14.29167>
3. Allgemeine Abfrage des Wasserstandes mit Rückgabe der Daten in einer Liste
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IOW.HYDRO.QAUNTAS.OFF&service=getTimeSeriesSurface&dataKey=elev&latitude=53.92083&longitude=14.29167>

4. Allgemeine Abfrage des Wasserstandes mit Einschränkungen des Wertebereichs, Rückgabe der Daten in einer Liste

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IOW.HYDRO.QAUNTAS.OFF&service=getTimeSeriesSurface&dataKey=elev&latitude=53.92083&longitude=14.29167&valuesLess=0.1>

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IOW.HYDRO.QAUNTAS.OFF&service=getTimeSeriesSurface&dataKey=elev&latitude=53.92083&longitude=14.29167&valuesLessEqual=0.1>

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IOW.HYDRO.QAUNTAS.OFF&service=getTimeSeriesSurface&dataKey=elev&latitude=53.92083&longitude=14.29167&valuesGreater=0.1>

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IOW.HYDRO.QAUNTAS.OFF&service=getTimeSeriesSurface&dataKey=elev&latitude=53.92083&longitude=14.29167&valuesGreaterEqual=0.1>

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IOW.HYDRO.QAUNTAS.OFF&service=getTimeSeriesSurface&dataKey=elev&latitude=53.92083&longitude=14.29167&valuesEqual=0.364794>

5. Allgemeine Abfrage des Wasserstandes mit zeitlichen Einschränkungen und Rückgabe der Daten in einer Liste

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IOW.HYDRO.QAUNTAS.OFF&service=getTimeSeriesSurface&dataKey=elev&latitude=53.92083&longitude=14.29167&timeBefore=2004-06-29T22:00:00+0000>

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IOW.HYDRO.QAUNTAS.OFF&service=getTimeSeriesSurface&dataKey=elev&latitude=53.92083&longitude=14.29167&timeAfter=2004-06-29T22:00:00+0000>

6. Allgemeine Abfrage des Wasserstandes mit zeitlichen Ausschnitten und Rückgabe der Daten in einer Liste

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=IOW.HYDRO.QAUNTAS.OFF&
service=getTimeSeriesSurface&
dataKey=elev&
latitude=53.92083&
longitude=14.29167&
monthOfYear=1](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IOW.HYDRO.QAUNTAS.OFF&service=getTimeSeriesSurface&dataKey=elev&latitude=53.92083&longitude=14.29167&monthOfYear=1)

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=IOW.HYDRO.QAUNTAS.OFF&
service=getTimeSeriesSurface&
dataKey=elev&
latitude=53.92083&
longitude=14.29167&
partOfYearStartDay=100&
partOfYearEndDay=150](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IOW.HYDRO.QAUNTAS.OFF&service=getTimeSeriesSurface&dataKey=elev&latitude=53.92083&longitude=14.29167&partOfYearStartDay=100&partOfYearEndDay=150)

Daten am Gewässergrund – Datendienst – getTimeSeriesBottom

Aufgabe

Diese Abfrage listet die Datensätze am Gewässergrund .

Syntax und Rückgabeformat

Abfragesyntax und Rückgabeformat können durch die Abfrage

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=IMKONOS.WEB&
service=listServices&
forProvider=IOW.HYDRO.QAUNTAS.OFF&
forService=getTimeSeriesBottom](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IMKONOS.WEB&service=listServices&forProvider=IOW.HYDRO.QAUNTAS.OFF&forService=getTimeSeriesBottom)

ermittelt werden.

1. Allgemeine Abfrage der integrierten meridionalen Geschwindigkeit mit Rückgabe der Daten in einer Liste

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=IOW.HYDRO.QAUNTAS.OFF&
service=getTimeSeriesBottom&
dataKey=vv&
latitude=53.92083&
longitude=14.29167](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IOW.HYDRO.QAUNTAS.OFF&service=getTimeSeriesBottom&dataKey=vv&latitude=53.92083&longitude=14.29167)

2. Allgemeine Abfrage der zonalen Geschwindigkeit mit Rückgabe der Daten in einer Liste

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=IOW.HYDRO.QAUNTAS.OFF&
service=getTimeSeriesBottom&
dataKey=uu&
latitude=53.92083&
longitude=14.29167](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IOW.HYDRO.QAUNTAS.OFF&service=getTimeSeriesBottom&dataKey=uu&latitude=53.92083&longitude=14.29167)

3. Allgemeine Abfrage des Wasserstandes mit Rückgabe der Daten in einer Liste

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=IOW.HYDRO.QAUNTAS.OFF&](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IOW.HYDRO.QAUNTAS.OFF&)

[service=getTimeSeriesBottom&\](#)
[dataKey=temp&\](#)
[latitude=53.92083&\](#)
[longitude=14.29167](#)

4. Allgemeine Abfrage des Wasserstandes mit Einschränkungen des Wertebereichs, Rückgabe der Daten in einer Liste

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=IOW.HYDRO.QAUNTAS.OFF&\](#)
[service=getTimeSeriesBottom&\](#)
[dataKey=temp&\](#)
[latitude=53.92083&\](#)
[longitude=14.29167&\](#)
[valuesLess=0.1](#)

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=IOW.HYDRO.QAUNTAS.OFF&\](#)
[service=getTimeSeriesBottom&\](#)
[dataKey=temp&\](#)
[latitude=53.92083&\](#)
[longitude=14.29167&\](#)
[valuesLessEqual=0.1](#)

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=IOW.HYDRO.QAUNTAS.OFF&\](#)
[service=getTimeSeriesBottom&\](#)
[dataKey=temp&\](#)
[latitude=53.92083&\](#)
[longitude=14.29167&\](#)
[valuesGreater=0.1](#)

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=IOW.HYDRO.QAUNTAS.OFF&\](#)
[service=getTimeSeriesBottom&\](#)
[dataKey=temp&\](#)
[latitude=53.92083&\](#)
[longitude=14.29167&\](#)
[valuesGreaterEqual=0.1](#)

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=IOW.HYDRO.QAUNTAS.OFF&\](#)
[service=getTimeSeriesBottom&\](#)
[dataKey=temp&\](#)
[latitude=53.92083&\](#)
[longitude=14.29167&\](#)
[valuesEqual=0.364794](#)

5. Allgemeine Abfrage des Wasserstandes mit zeitlichen Einschränkungen und Rückgabe der Daten in einer Liste

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=IOW.HYDRO.QAUNTAS.OFF&\](#)
[service=getTimeSeriesBottom&\](#)
[dataKey=temp&\](#)
[latitude=53.92083&\](#)
[longitude=14.29167&\](#)
[timeBefore=2004-06-29T22:00:00+0000](#)

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=IOW.HYDRO.QAUNTAS.OFF&\](#)
[service=getTimeSeriesBottom&\](#)

[dataKey=temp&\](#)
[latitude=53.92083&\](#)
[longitude=14.29167&\](#)
[timeAfter=2004-06-29T22:00:00+0000](#)

6. Allgemeine Abfrage des Wasserstandes mit zeitlichen Ausschnitten und Rückgabe der Daten in einer Liste

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=IOW.HYDRO.QAUNTAS.OFF&\](#)
[service=getTimeSeriesBottom&\](#)
[dataKey=temp&\](#)
[latitude=53.92083&\](#)
[longitude=14.29167&\](#)
[monthOfYear=1](#)

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=IOW.HYDRO.QAUNTAS.OFF&\](#)
[service=getTimeSeriesBottom&\](#)
[dataKey=temp&\](#)
[latitude=53.92083&\](#)
[longitude=14.29167&\](#)
[partOfYearStartDay=100&\](#)
[partOfYearEndDay=150](#)



IMKONOS

Interdisziplinärer Verbund
meereswissenschaftlicher Kompetenz für Nord- und Ostsee

ANHANG BAND

HYDROLOGIE

HYDRO-B

zum Abschlussbericht September 2009

Beschreibung der Datenbank, des Datenproviders und

des WEB-Interfaces

ICES.HYDRO

Arbeitsgegenstand:

Das ICES ist ein meereswissenschaftliches Netzwerk der Anrainerstaaten des Nordatlantiks und der Ostsee. Seine Aufgabe ist unter anderem das Sammeln und Verwalten von Daten. Die ozeanographische Datenbank des ICES enthält neben anderen Datenbanken auch umfangreiche Daten zur Gewässerphysik und vor allem zur Gewässerchemie. So werden für den Zeitraum 1979–2008 ca. 640.000 mit CTD-Sonden erfasste Daten, 660.000 Beprobungen mittels Messflaschen, 15.000 Helcomdaten und 60.000 während der Fahrt von Schiffen erfasste Parameter für das IMKONOS-Projekt erschlossen. Eine Verknüpfung des IMKONOS-Vorhabens mit ICES wird auch für zukünftige Arbeiten mit internationalen Aspekten als wichtig angesehen und ist aus diesem Grund auch in das Vorhaben bewusst als Option implementiert.

Institut für Angewandte Ökologie GmbH



Institut
für Angewandte Ökologie
Forschungsgesellschaft mbH



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

Dieses Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit unter dem Förderkennzeichen 0327597 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt der Veröffentlichung liegt bei den Autoren.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung.....	2
Beschreibung des Datenproviders.....	3
Urheberrecht.....	3
Verfügbare Parameter.....	3
Herkunft der Daten.....	5
Download von den ICES-Webseiten.....	5
Qualitätskontrolle.....	5
Datenimport und IMKONOS-ICES PostgreSQL-Datenbank.....	6
Daten-Tabelle.....	6
Meta-Tabelle.....	7
ICES-Links.....	7
Dokumentation der Schnittstellen – Web-Interface.....	8
Verfügbare Messgrößen – Datendienst – getTypes.....	8
Aufgabe.....	8
Syntax und Rückgabeformat.....	8
Verfügbare Messpositionen – Datendienst – getCoordinates.....	9
Aufgabe.....	9
Syntax und Rückgabeformat.....	9
Messwerte an einer Position über die Zeit – Datendienst – getTimeSeries.....	10
Aufgabe.....	10
Syntax und Rückgabeformat.....	10

Zusammenfassung

Das ICES¹ (International Council for the Exploration of the Sea) ist ein Netzwerk der Anrainerstaaten des Nordatlantiks und der Ostsee. Seine Aufgabe ist unter anderem das Sammeln und Verwalten von Daten. Die ozeanographische Datensammlung des ICES enthält neben anderen die Datenbanken

„CTD“

Der Name dieser Datenbank bezieht sich auf Sonden zur Erfassung der Parameter Leitfähigkeit, Temperatur und Tiefe/Druck (engl. Conductivity, Temperature, Depth). Gelegentlich werden weitere Parameter erfasst, in diesem Fall der Sauerstoffgehalt.

„Bottle“

In dieser Datenbank sind verschiedene chemische und biologische Parameter enthalten, die durch die Analyse von Wasserproben in Flaschen (engl. bottle) aus verschiedenen Tiefen gewonnen wurden.

„Surface/Underway“

Diese Datenbank enthält Daten, die während der Fahrt eines Schiffes (also „unterwegs“ oder engl. „underway“) erfasst wurden. Die Probennahme erfolgt normalerweise über den Kühlwassereinlaß der Antriebsmaschine und umfasst in der Regel zumindest Temperatur und Salinität. Aus technischen Gründen liegt der Punkt der Probennahme nahe der Oberfläche (engl. „surface“).

„Helcom“

Diese Datenbank ist, zumindest in dem für das IMKONOS-Projekt verwendeten Bereich/Zeitraum, fast vollständig in der „bottle“-Datenbank enthalten. Die Parameter sind

¹ <http://www.ices.dk/indexfla.asp>

die selben wie dort. Sie beruht auf Beprobungen im Rahmen der Helsinki-Kommission² (HelCom), einer Organisation der Ostsee-Anrainerstaaten zum Schutz der Meeresumwelt.

Auf den ICES-Seiten finden sich zwar Hinweise darauf, wie und in welchem Format Daten an das ICES zu übermitteln sind. Eine Beschreibung, aus welchen Datenquellen die verschiedenen Datenbanken aufgebaut werden, ist leider nicht zu finden.

Beschreibung des Datenproviders

Das ICES (deutsch: Internationaler Rat für Meeresforschung) ist eine 1902 gegründete wissenschaftliche Organisation zur Koordination und Förderung der Forschung in den Bereichen Ozeanographie, Meeresumwelt, marine Ökosysteme und belebte Meeresressourcen. Arbeitsbereich ist vorwiegend der Nordatlantik sowie die Nord- und Ostsee. Dem Netzwerk gehören heute alle Anrainerstaaten des Nordatlantiks und der Ostsee an, außerdem gibt es eine Reihe von Partnerländern im Bereich des Mittelmeeres und auf der Südhalbkugel. Insgesamt gehören über 1.600 Wissenschaftler von 200 Instituten zum ICES-Netzwerk.

Ziel des ICES ist es, die wissenschaftliche Grundlage für menschliche Aktivitäten, die in Wechselwirkung mit den marinen Ökosystemen stehen, voranzubringen. Neben eigener wissenschaftlicher Arbeit und Beratungstätigkeit ist eine weitere Aufgabe das Sammeln und Verwalten von Daten. Sitz des ICES ist Kopenhagen in Dänemark.³

Kontakt Daten des ICES:

ICES

H. C. Andersens – Boulevard 44-46

DK-1553 Copenhagen V

Denmark

Tel: +45 3338 6700

Fax: +45 3393 4215

info@ices.dk

Internet: <http://www.ices.dk/indexfla.asp>

Urheberrecht

Die Daten werden vom ICES gesammelt, aufbereitet und zur Verfügung gestellt. Daten, die älter als 10 Jahre sind, sind öffentlich verfügbar. Für jüngerer Daten bestehen teilweise Einschränkungen durch die Besitzer der Daten. Für wissenschaftliche Zwecke sind die Daten im allgemeinen kostenlos, allerdings behält sich das ICES vor, denjenigen den Zugang zu Daten zu verwehren, die selbst Daten besitzen, diese aber nicht beisteuern.⁴ Alle für das IMKONOS-Projekt verwendeten Daten liegen öffentlich zugänglich auf den Webseiten des ICES.

Verfügbare Parameter

Aus den ICES-Datenbanken wurden Parameter im Bereich von 53,5-60,5° nördlicher Breite und 7,5-15,5° östlicher Länge in der Zeit ab dem 1.1.1979 importiert. Im Folgenden werden diese

² <http://www.helcom.fi/>

³ ICES-Selbstdarstellung: <http://www.ices.dk/aboutus/aboutus.asp>

⁴ ICES-data-policy: <http://www.ices.dk/Ocean/overview/policy.htm>

Parameter tabellarisch dargestellt. Die Dimensionsvariablen (Adressen) sind für alle Datensätze gleich, es wurden folgende Dimensionen verwendet:

Schiffskennung („Cruise“)

Kennung⁵ des Schiffs, das die Daten erfasst hat – die Fehlkenntung ist „????“.

Station („station“)

Kennung einer Messposition – die Fehlkenntung ist „-9“.

Zeit („time“)

UTC, minutengenau

geogr. Breite („latitude“)

(Dezimalgrad)

geogr. Länge („longitude“)

(Dezimalgrad)

Tiefe/Druck („PRES“)

Druck in der Tiefe der Probennahme. Einheit: dbar (In der Einheit dezi-bar entspricht der Druck zahlenmäßig in etwa der Tiefe in m, je nach Dichte des Wassers, die vor allem von Temperatur und Salinität abhängt)

In der folgenden Tabelle werden die verfügbaren Parameter aufgeführt. In welchem der Ausgangsdatsätze ein Parameter vorhanden ist, ist in der jeweiligen Spalte mit einem x (vorhanden) oder einem o (nicht vorhanden) gekennzeichnet.

Messgröße	Kurzname	Einheit ⁶	Kommentar	bottle	ctd	helcom	under way
Wassertiefe	DEPTH	m		x	x	x	o
Wassertemperatur	TEMP	°C		x	x	x	x
<u>Salinität</u>	PSAL	psu		x	x	x	x
<u>Alkalinität</u>	ALKY	meq l ⁻¹		x	o	x	o
<u>Ammonium</u>	AMON	µmol l ⁻¹	Menge N, die als NH ₄ vorliegt	x	o	x	o
<u>Chlorophyll a</u>	CPHL	µg l ⁻¹		x	o	x	o
<u>Sauerstoffgehalt</u>	DOXY	ml l ⁻¹	O ₂	x	x	x	o
<u>Schwefelwasserstoff</u>	H2SX	µmol l ⁻¹	Menge S, die als H ₂ S vorliegt	x	o	x	o
<u>Gesamtstickstoff</u>	NTOT	µmol l ⁻¹		x	o	x	o

5 Eine Auflösung der Kennungen ist auf der Seite <http://www.ices.dk/datacentre/reco/reco.asp> möglich. Nach Auswahl des Radio-Buttons „Reference Code“ und des Listeneintrags „SHIPC__SeaDataNet Ship and Platform Codes“, darunter wird eine Liste der Kennungen mit dazugehörigen Schiffsnamen angezeigt, teilweise können noch weitere Informationen abgerufen werden.

6 Eine Tabelle mit Hilfen zur Umrechnung der Einheiten (z.B. µmol l⁻¹ nach µg l⁻¹) findet sich auf der Seite <http://www.ices.dk/Ocean/formats/Equivalences.htm>

Messgröße	Kurzname	Einheit	Kommentar	bottle	ctd	helcom	under way
Nitrat	NTRA	$\mu\text{mol l}^{-1}$	Menge N, die als NO_3 vorliegt	x	o	x	o
Nitrit	NTRI	$\mu\text{mol l}^{-1}$	Menge N, die als NO_2 vorliegt	x	o	x	o
Phosphat	PHOS	$\mu\text{mol l}^{-1}$	Menge P, die als PO_4 vorliegt	x	o	x	o
pH-Wert	PHPH	-		x	o	x	o
Silikat	SLCA	$\mu\text{mol l}^{-1}$	Menge Si, die als SiO_4 vorliegt	x	o	x	o
Gesamtphosphor	TPHS	$\mu\text{mol l}^{-1}$		x	o	x	o

Herkunft der Daten

Download von den ICES-Webseiten

Eine Übersicht über die ozeanographischen Datenbanken des ICES wird auf der Seite <http://www.ices.dk/ocean/> gegeben.

Der Download der „CTD-“ und „bottle“-Daten ist direkt von der Seite <http://www.ices.dk/ocean/asp/HydChem/HydChem.aspx> aus möglich. Dort können ein durch geographische Koordinaten begrenzter Bereich, ein Zeitraum und die gewünschten Parameter ausgewählt werden. Ein Klick auf die Schaltfläche „submit“ startet die serverseitige Suche nach den angeforderten Daten. Liegt die Zahl der Stationen pro Anfrage über 20.000, wird die Anfrage abgelehnt. Nach Auswahl des Radio-Buttons „I will wait for the data...“ und Klick auf „Download“ werden die Daten auf dem Server zusammengestellt und können anschließend als komprimierte, kommaseparierte Textdatei heruntergeladen werden. Die angebotene Option, sich per E-mail benachrichtigen zu lassen, wenn die Zusammenstellung der Daten abgeschlossen ist, funktionierte zum Zeitpunkt des Downloads der Daten für das IMKONOS-Projekt nicht.

Der Download der „underway“-Daten (<http://www.ices.dk/ocean/data/underway/underway.htm>) erfolgt durch die Auswahl aus einer Liste von Dateien, die nach Jahren sortiert sind. Es besteht die Möglichkeit, sich die einer Datei zugrunde liegenden Fahrtrouten in einer Karte anzeigen zu lassen. Der Download der **Helcom-Daten** (<http://www.ices.dk/ocean/asp/helcom/helcom.asp?Mode=1>) kann entweder durch die Auswahl der in einer Karte markierten Punkte erfolgen, oder über eine Dateiliste (Link „list stations“ unter der Karte), in der jeweils die Stationskennung und die geographischen Koordinaten angegeben sind.

Qualitätskontrolle

Beim ICES werden die eingereichten Daten einer Qualitätskontrolle unterzogen. Dabei wird eine Plausibilitätsüberprüfung vorgenommen, so z.B. ob alle Angaben für Messtiefen im Bereich der angegebenen Wassertiefe liegen, ob es Datenausreißer gibt und ob die Messwerte im zu

erwartenden Bereich liegen. Eine vollständige Liste findet sich in Abschnitt 2.1 des englischen Dokuments „CTD-Data-Guidelines“⁷ bzw. in Abschnitt 2.1 der „Guidelines for Water Samples“⁸. Einige Datenbanken überschneiden sich (siehe Abschnitt zum Datenimport).

Datenimport und IMKONOS-ICES PostgreSQL-Datenbank

Alle Eingangsdaten lagen als kommaseparierte Spalten in Textdateien mit je einer Kopfzeile vor. Zunächst wurden die Daten jeder Originaldatenbank in getrennte Datenbanktabellen importiert. Dazu wurde ein C++-Programm geschrieben, das die einzelnen Zeilen jeder Textdatei anhand des Spaltentrenners ',' zerlegt und die so erhaltenen Werte in die Datenbank schreibt.

Die Eingangsdaten enthalten teilweise Flags, also zusätzliche Zeichen, die eine weitere Information zu einem Messwert enthalten. Im verwendeten Datensatz kam nur das Flag '<' (kleiner als) vor. Derart markierte Werte wurden beim Import als 0 interpretiert.

Anmerkung: In den heruntergeladenen „CTD“-Daten als kommaseparierte Dateien (csv) stimmte die Zahl der Spalten in der Kopfzeile teilweise nicht mit der Spaltenzahl in den Daten überein. Eine Nachfrage beim ICES ergab, dass dort ein Softwarefehler vorliegt, der dazu führt, dass ein NULL-Wert (NULL = „Wert unbekannt“) in der letzten Spalte nicht korrekt durch ein zusätzliches Komma in der Zeile wiedergegeben wird. Dies tritt laut ICES ausschließlich bei NULL-Werten in der *letzten* Spalte auf, nicht aber bei NULL-Werten in einer der vorhergehenden Spalten. Außerdem seien die „bottle“-Daten nicht betroffen. Es wurde angekündigt, diesen Fehler in der zweiten Januarwoche 2009 zu beheben.

Nach dem Import wurden die vier Datenbanktabellen „bottle“, „ctd“, „underway“ und „helcom“ in eine gemeinsame Tabelle („imk_ices_complete“) in der IMKONOS-Datenbank zusammengeführt. Dabei stellte sich heraus, dass die „helcom“-Daten fast vollständig in den „bottle“-Daten enthalten sind. Nachdem alle doppelten Einträge entfernt wurden, blieben lediglich 653 Messungen aus der „helcom“ Datenbank übrig. Diese stammen alle aus dem Jahr 2007. Zusätzlich zur Datentabelle wurde eine Metadatentabelle erstellt, die Informationen über die Parameter (Kurzname, Name und ggf. Kurzbeschreibung, Einheit im html-Format, Einheit im LaTeX-Format) enthält.

Im Folgenden werden die CREATE-Statements für diese beiden Datenbanktabellen wiedergegeben.

Daten-Tabelle

```
CREATE TABLE imk_ices_complete (  
    -- Primärschlüssel  
    ident serial primary key NOT NULL,  
    -- Kennung des Schiffes, das die Daten erfasst hat  
    cruise character(4),  
    -- Kennung der Messposition  
    station integer,  
    -- Zeitpunkt der Messung  
    "time" timestamp without time zone,  
    -- geogr. Breite  
    latitude double precision,  
    -- geogr. Länge  
    longitude double precision,
```

7 <http://www.ices.dk/datacentre/guidelines/MDMguidelines/Guidelines2006update/Guidelines%20for%20%20CTD%20v7.pdf>

8 http://www.ices.dk/datacentre/guidelines/MDMguidelines/Guidelines2006update/Guidelines_for_water%20samples_v7.pdf

```

-- Messtiefe als Druck
pres double precision,
-- Datensatz, aus dem der Messwert stammt
dsourc character(6),
-- Wassertiefe
depth double precision,
-- Wassertemperatur
"temp" double precision,
-- Salinität
psal double precision,
-- Alkalinität
alky double precision,
-- Ammonium
amon double precision,
-- Chlorophyll-a
cphl double precision,
-- Sauerstoff
doxy double precision,
-- Schwefelwasserstoff
h2sx double precision,
-- Gesamtstickstoff
ntot double precision,
-- Nitrat
ntra double precision,
-- Nitrit
ntri double precision,
-- Phosphat
phos double precision,
-- pH-Wert
phph double precision,
-- Silikat
slca double precision,
-- Gesamtphosphor
tphs double precision
);

```

Meta-Tabelle

```

CREATE TABLE imk_ices_meta (
-- Primärschlüssel
ident integer NOT NULL,
-- Parameter-Kürzel wie in der Datentabelle
description_key character varying(9),
-- ausführlicher Name, ggf. Kurzbeschreibung
description_text character varying(256),
-- Einheit im html-Format
description_unit_html character varying(19),
-- Einheit im LaTeX-Format
description_unit_latex character varying(20)
);

```

ICES-Links

- Für Nutzer, die Probleme mit den unter Verwendung des „Shockwave Flash“-Formats (flash) gestalteten ICES-Seiten haben, steht eine Version ohne flash zur Verfügung: <http://www.ices.dk/indexnofla.asp>
- Eine Serie von Aufsätzen mit detaillierten Beschreibungen von Methoden und Verfahren im Zusammenhang mit der Messung von chemischen und biologischen Parametern in der

marinen Umwelt (TIME, „Techniques in Marine Environmental Sciences“, englisch, pdf-Format) findet sich unter <http://www.ices.dk/products/techniques.asp>

Dokumentation der Schnittstellen – Web-Interface

Im folgenden werden eine Reihe von Abfragen für das Herunterladen von Datensätzen zur Beschreibung von hydrologischen Daten aus der ICES-Datenbank bereitgestellt. Die jeweilige Abfrage wird durch ein Servlet repräsentiert, das die auslieferbaren Objekte durch das Abfrageverb ermittelt. Um sich allgemeine Informationen über die möglichen Abfrageverhalten zu verschaffen, kann man mit der Abfrage

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IMKONOS.WEB&service=listServices&forProvider=ICES.HYDRO>

alle Abfragen anzeigen. (Die Ausdrücke `ifgdv-mesh.de:8080` und `imkonos-web` stehen hier für die entsprechenden Variablen).

Verfügbare Messgrößen – Datendienst – getTypes

Aufgabe

Diese Abfrage listet die in der Imkonos-ICES-Datenbank verfügbaren Parameter jeweils mit einer kurzen Beschreibung, ihrer Einheit im HTML- und im LaTeX-Format auf.

Syntax und Rückgabeformat

Abfragesyntax und Rückgabeformat können durch die Abfrage

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IMKONOS.WEB&service=listServices&forProvider=ICES.HYDRO&forService=getTypes>

ermittelt werden.

1. allgemeine Abfrage mit Rückgabe der Schlüsselvariablen in einer Liste <http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ICES.HYDRO&service=getTypes>
2. spezielle Abfrage mit Suche nach einem regulären Suchausdruck im Beschreibungsfeld mit Rückgabe der Daten in einer Liste
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ICES.HYDRO&service=getTypes&typePattern=Gesamt>

Verfügbare Messpositionen – Datendienst – getCoordinates

Aufgabe

Diese Abfrage listet die Koordinaten auf, an denen Messungen in der ICES-Datenbank vorliegen. Die Position bzw. das Koordinatenpaar kann über den eindeutigen Schlüssel `coord_ident` spezifiziert werden.

Syntax und Rückgabeformat

Abfragesyntax und Rückgabeformat können durch die Abfrage

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IMKONOS.WEB&service=listServices&forProvider=ICES.HYDRO&forService=getCoordinates>

ermittelt werden.

1. Abfrage aller verfügbarer Positionen in einer Liste
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ICES.HYDRO&service=getCoordinates>
2. Abfrage einer bestimmten Position über den Stationsschlüssel
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ICES.HYDRO&service=getCoordinates&ident=2>
3. Abfrage aller Positionen, die sich in einem Fenster geographischer Koordinaten befinden
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ICES.HYDRO&service=getCoordinates&minLongitude=8&maxLongitude=8.03&minLatitude=54&maxLatitude=54.03>
4. Abfrage der Positionen, die sich am weitesten nördlich, östlich, südlich oder westlich befinden
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ICES.HYDRO&service=getCoordinates&coordinateMost=EAST>

Messwerte an einer Position über die Zeit – Datendienst – getTimeSeries

Aufgabe

Diese Abfrage listet die Werte eines Parameters an einer Position und in einer Messtiefe über die Zeit auf.

Syntax und Rückgabeformat

Abfragesyntax und Rückgabeformat können durch die Abfrage

```
http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?  
provider=IMKONOS.WEB&  
service=listServices&  
forProvider=ICES.HYDRO&  
forService=getTimeSeries
```

ermittelt werden.

Allgemeine Abfrage der Wassertiefe mit Rückgabe der Daten in einer Liste

```
http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?  
provider=ICES.HYDRO&  
service=getTimeSeries&  
dataKey=depth&  
coord\_ident=2&  
pres=0
```

```
http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?  
provider=ICES.HYDRO&  
service=getTimeSeries&  
dataKey=depth&coord\_ident=2
```

Außerdem ist es möglich, die DatenQuelle zu wählen.

```
http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?  
provider=ICES.HYDRO&  
service=getTimeSeries&dataKey=depth&dataSource=SHIP
```

```
http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?  
provider=ICES.HYDRO&  
service=getTimeSeries&  
dataKey=depth&dataSource=CTD
```

```
http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?  
provider=ICES.HYDRO&  
service=getTimeSeries&  
dataKey=depth&dataSource=BOTTLE
```

```
http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?  
provider=ICES.HYDRO&  
service=getTimeSeries&  
dataKey=depth&  
dataSource=HELCOM
```

Alternativ können zu den Parametern `coord_ident` und `pressure` die Abfrageparameter `minLongitude`, `minLatitude`, `maxLongitude` und `maxLatitude` die räumliche Lage bestimmen und `minPressure` und `maxPressure` eine Werteingrenzung vornehmen.

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ICES.HYDRO&service=getTimeSeries&dataKey=depth&minLongitude=8&maxLongitude=8.03&minLatitude=54&maxLatitude=54.03>

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ICES.HYDRO&service=getTimeSeries&dataKey=depth&minPressure=10&maxPressure=20>

1. Allgemeine Abfrage der Wassertemperatur für eine Koordinatenkennung und eine Tiefe mit Rückgabe der Daten in einer Liste

http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ICES.HYDRO&service=getTimeSeries&dataKey=temp&coord_ident=2&pres=0

2. Allgemeine Abfrage der Salinität für eine Koordinatenkennung und eine Tiefe mit Rückgabe der Daten in einer Liste

http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ICES.HYDRO&service=getTimeSeries&dataKey=psal&coord_ident=2&pres=0

3. Allgemeine Abfrage der Alkalinität für eine Koordinatenkennung und eine Tiefe mit Rückgabe der Daten in einer Liste

http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ICES.HYDRO&service=getTimeSeries&dataKey=alky&coord_ident=16499&pres=0

4. Allgemeine Abfrage des Ammoniumgehaltes für eine Koordinatenkennung und eine Tiefe mit Rückgabe der Daten in einer Liste

http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ICES.HYDRO&service=getTimeSeries&dataKey=amon&coord_ident=3070&pres=0

5. Allgemeine Abfrage des Chlorophyll-a Gehaltes für eine Koordinatenkennung und eine Tiefe mit Rückgabe der Daten in einer Liste
[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=ICES.HYDRO&
service=getTimeSeries&
dataKey=cphl&
coord_ident=34073&
pres=0](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ICES.HYDRO&service=getTimeSeries&dataKey=cphl&coord_ident=34073&pres=0)
6. Allgemeine Abfrage des Sauerstoffgehaltes für eine Koordinatenkennung und eine Tiefe mit Rückgabe der Daten in einer Liste
[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=ICES.HYDRO&
service=getTimeSeries&
dataKey=doxy&
coord_ident=18722&
pres=0](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ICES.HYDRO&service=getTimeSeries&dataKey=doxy&coord_ident=18722&pres=0)
7. Allgemeine Abfrage des Schwefelwasserstoffgehaltes für eine Koordinatenkennung und eine Tiefe mit Rückgabe der Daten in einer Liste
[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=ICES.HYDRO&
service=getTimeSeries&
dataKey=h2sx&
coord_ident=13288&
pres=81](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ICES.HYDRO&service=getTimeSeries&dataKey=h2sx&coord_ident=13288&pres=81)
8. Allgemeine Abfrage des Gesamtstickstoffgehaltes für eine Koordinatenkennung und eine Tiefe mit Rückgabe der Daten in einer Liste
[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=ICES.HYDRO&
service=getTimeSeries&
dataKey=ntot&
coord_ident=35609&
pres=0](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ICES.HYDRO&service=getTimeSeries&dataKey=ntot&coord_ident=35609&pres=0)
9. Allgemeine Abfrage des Nitratgehaltes (NO₃) für eine Koordinatenkennung und eine Tiefe mit Rückgabe der Daten in einer Liste
[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=ICES.HYDRO&
service=getTimeSeries&
dataKey=ntra&
coord_ident=20677&
pres=0](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ICES.HYDRO&service=getTimeSeries&dataKey=ntra&coord_ident=20677&pres=0)
10. Allgemeine Abfrage des Nitritgehaltes (NO₂) für eine Koordinatenkennung und eine Tiefe mit Rückgabe der Daten in einer Liste
[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=ICES.HYDRO&
service=getTimeSeries&
dataKey=ntri&
coord_ident=20677&
pres=0](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ICES.HYDRO&service=getTimeSeries&dataKey=ntri&coord_ident=20677&pres=0)

11. Allgemeine Abfrage des Phosphatgehaltes für eine Koordinatenkennung und eine Tiefe mit Rückgabe der Daten in einer Liste

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=ICES.HYDRO&
service=getTimeSeries&
dataKey=phos&
coord_ident=20677&
pres=0](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ICES.HYDRO&service=getTimeSeries&dataKey=phos&coord_ident=20677&pres=0)

12. Allgemeine Abfrage des pH-Wertes für eine Koordinatenkennung und eine Tiefe mit Rückgabe der Daten in einer Liste

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=ICES.HYDRO&
service=getTimeSeries&
dataKey=phph&
coord_ident=18722&
pres=0](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ICES.HYDRO&service=getTimeSeries&dataKey=phph&coord_ident=18722&pres=0)

13. Allgemeine Abfrage des Silikatgehaltes für eine Koordinatenkennung und eine Tiefe mit Rückgabe der Daten in einer Liste

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=ICES.HYDRO&
service=getTimeSeries&
dataKey=slca&
coord_ident=13792&
pres=1](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ICES.HYDRO&service=getTimeSeries&dataKey=slca&coord_ident=13792&pres=1)

14. Allgemeine Abfrage des Gesamtposphorgehaltes für eine Koordinatenkennung und eine Tiefe mit Rückgabe der Daten in einer Liste

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=ICES.HYDRO&
service=getTimeSeries&
dataKey=tphs&
coord_ident=13792&
pres=1](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ICES.HYDRO&service=getTimeSeries&dataKey=tphs&coord_ident=13792&pres=1)

15. Abfrage des Sauerstoffgehaltes einer Position/Tiefe mit einem Wert größer oder gleich 0.1 und kleiner als 0.2 ml l-1

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=ICES.HYDRO&
service=getTimeSeries&
dataKey=doxy&
coord_ident=13288&
pres=81&
valuesGreaterEqual=0.1&
valuesLess=0.2](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ICES.HYDRO&service=getTimeSeries&dataKey=doxy&coord_ident=13288&pres=81&valuesGreaterEqual=0.1&valuesLess=0.2)

16. Abfrage der Temperaturwerte einer Position/Tiefe, die kleiner als 0 sind

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=ICES.HYDRO&
service=getTimeSeries&
dataKey=temp&
coord_ident=15528&
pres=0&
valuesLess=0](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ICES.HYDRO&service=getTimeSeries&dataKey=temp&coord_ident=15528&pres=0&valuesLess=0)

17. Abfrage aller Temperaturmesswerte einer Position/Tiefe, die vor einem Stichtag im Jahr gemessen wurden

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=ICES.HYDRO&
service=getTimeSeries&
dataKey=temp&
coord_ident=15528&
pres=30&
valuesGreaterEqual=3.0&
partOfYearEndDay=59](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ICES.HYDRO&service=getTimeSeries&dataKey=temp&coord_ident=15528&pres=30&valuesGreaterEqual=3.0&partOfYearEndDay=59)

18. Abfrage aller Temperaturmesswerte einer Position/Tiefe, die nach einem Stichtag im Jahr gemessen wurden

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=ICES.HYDRO&
service=getTimeSeries&
dataKey=temp&
coord_ident=15528&
pres=30&
valuesGreaterEqual=3.0&
partOfYearStartDay=304](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ICES.HYDRO&service=getTimeSeries&dataKey=temp&coord_ident=15528&pres=30&valuesGreaterEqual=3.0&partOfYearStartDay=304)

19. Abfrage aller Temperaturmesswerte an einer Position/Tiefe, die vor einem Stichtag im Jahr gemessen wurden

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=ICES.HYDRO&
service=getTimeSeries&
dataKey=temp&
coord_ident=15528&
pres=30&
valuesGreaterEqual=3.0&
partOfYearEndDay=59](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ICES.HYDRO&service=getTimeSeries&dataKey=temp&coord_ident=15528&pres=30&valuesGreaterEqual=3.0&partOfYearEndDay=59)

20. Abfrage aller Temperaturmesswerte an einer Position/Tiefe, die zwischen zwei Zeitpunkten gemessen wurden

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=ICES.HYDRO&
service=getTimeSeries&
dataKey=temp&
coord_ident=15528&
pres=30&
timeAfter=1977-12-31T23:00:00+0000&
timeBefore=1987-12-31T23:00:00+0000](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ICES.HYDRO&service=getTimeSeries&dataKey=temp&coord_ident=15528&pres=30&timeAfter=1977-12-31T23:00:00+0000&timeBefore=1987-12-31T23:00:00+0000)



IMKONOS

Interdisziplinärer Verbund
meereswissenschaftlicher Kompetenz für Nord- und Ostsee

ANHANG BAND

HYDROLOGIE

HYDRO-D

zum Abschlussbericht September 2009

Beschreibung der Datenbank, des Datenproviders und

des WEB-Interfaces

IFAOE.HYDRO.BENTHOS

Arbeitsgegenstand:

Das Institut für Angewandte Ökologie GmbH (IfAÖ) besitzt mit seiner Datenbank für das Makrozoobenthos eine umfangreiche Datensammlung im Bereich der Nord- und Ostsee, die weitestgehend auf eigenen Befahrungsdaten und Beprobungen vor Ort aufbaut. Während der Befahrungen werden auch hydrologische Daten erfasst und gespeichert. So existieren zu den ca. 24.000 Befahrungsdaten der Infauna etwa 5400 Messungen hydrologischer Werte. Die Datenstruktur ist eng an die Benthosdatenbank gekoppelt.

Institut für Angewandte Ökologie GmbH



Institut
für Angewandte Ökologie
Forschungsgesellschaft mbH



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung.....	2
Methodik und Inhalt zu Auswertung der Daten.....	3
Datenbankerschließung.....	3
Projekttabelle – imk_btt_project.....	4
Tabelle für die Stationen - imk_btt_station.....	5
Beispiel für Stationen.....	5
Tabelle der Beprobungen (Ausfahrt-Station) - imk_btt_measurement.....	6
Tabelle Metadaten der hydrologischen Messung – imk_btt_hydro_default.....	6
Beispiel.....	8
Tabelle Metadaten der hydrologischen Messung - imk_btt_hydro_default_value.....	8
Dokumentation der Schnittstellen – WEB-Interface	9
Projekte – Datendienst – getProjects.....	9
Aufgabe.....	9
Syntax und Rückgabeformat.....	9
Messstationen und Positionen – Datendienst – getStations.....	10
Aufgabe.....	10
Syntax und Rückgabeformat.....	10
Messfahrten – Datendienst – getMeasurements.....	12
Aufgabe.....	12
Syntax und Rückgabeformat.....	12
Metadaten der Sedimentproben – Datendienst – getHydroMeta.....	12
Aufgabe.....	12
Syntax und Rückgabeformat.....	13
Messstationen und Positionen – Datendienst – getHydro.....	14
Aufgabe.....	14
Syntax und Rückgabeformat.....	14
Verfügbare Messpositionen – Datendienst – getCoordinates.....	15
Aufgabe.....	15
Syntax und Rückgabeformat.....	15
Verfügbare Messgrößen – Datendienst – getTypes.....	16
Aufgabe.....	16
Syntax und Rückgabeformat.....	16
Messwerte an einer Position über die Zeit – Datendienst – getTimeSeries.....	16
Aufgabe.....	16
Syntax und Rückgabeformat.....	17
Beispiele.....	17

Zusammenfassung

Das Institut für Angewandte Ökologie GmbH besitzt mit seiner Datenbank für das Makrozoobenthos eine umfangreiche Datensammlung im Bereich der Nord- und Ostsee, die weitestgehend auf eigenen Befahrungsdaten und Beprobungen vor Ort aufbaut. Während der Befahrungen werden auch hydrologische Daten erfasst und gespeichert. So existieren zu den ca. 24.000 Befahrungsdaten etwa 5.400 Messungen hydrologischer Werte. Die Datenstruktur ist eng an die Benthosdatenbank gekoppelt. So werden die Metadatenschematas für die Projekt-, Stations- und Befahrungsdaten für die Einordnung der hydrologischen Messungen genutzt. Die Messungen selbst erfassen die Größen Sauerstoffsättigung, Sauerstoffgehalt, Salinität und Temperatur und werden in verschiedenen Tiefen z.T. dicht über Grund und an der Wasseroberfläche durchgeführt.

Methodik und Inhalt zu Auswertung der Daten

Während der Befahrungen zur Beprobung von In- und Epifauna an festgesetzten Stationen wurden durch das IfAÖ hydrologische Messungen der Temperatur, des Salzgehaltes und des gelösten Sauerstoffs mittels Direktmessung im Wasserkörper oder Messung in entnommenen Wasserproben durchgeführt.

Bei der Direktmessung (ruhige See, Tiefe < 30 m) werden die Messfühler samt Daten- und Befestigungskabel vom Schiff aus in das Wasser abgesenkt, bis der Meeresgrund erreicht ist. Danach erfolgt durch vorsichtiges Heben die Positionierung der Messsonde ca. 0.5 m über Grund und das Ablesen der Werte am mit den Sonden verbundenen Messgerät an Bord des Schiffes. Wird ein Tiefenprofil der hydrologischen Daten gemessen, so erfolgt ein langsames Hochziehen der Messsonden und das Ablesen der Werte in Meterschritten oder alternativ bei qualitativen Veränderungen (Schichtungen) in den entsprechenden Tiefenstufen. Die Messungen an der Oberfläche erfolgen etwa in 50 cm Tiefe.

Bei schlechten Witterungsbedingungen bzw. Tiefen über 30 Meter erfolgt zuerst eine Wasserentnahme in gewünschter Tiefe und unmittelbar darauf die Messung an Bord, indem die Messfühler in das Probengefäß gehalten werden. Die Entnahme der Wasserproben erfolgt mit einem Wasserschöpfer.

Als Kombinationsmessgerät mit Sonden für alle drei Größen kommt überwiegend das Gerät HQ40d der Firma Hach zum Einsatz. Die Genauigkeit der Temperaturmessung wird mit 0.3 Grad angegeben. Die Salinität wird vom Gerät als Ableitung der Leitfähigkeit temperaturkorrigiert nach der Practical Salinity Scale (PSS-78)¹ mit einer Genauigkeit von 0.1 Promille berechnet. Der gelöste Sauerstoff schließlich wird mit Hilfe optischer LDO-Sonden mit einer Genauigkeit von etwa 0.1-0.2 mg/L bestimmt. Die Geräte werden kontinuierlich geeicht und technisch überprüft.

Datenbankerschließung

Die Erschließung der Datenbank erfolgte parallel zur Erschließung der Benthosdatenbank. Daher ist ein Teil des Textes ein Wiederholen der Angaben, die auch im Anhang Biologie-A wiederzufinden sind. Die Benthos-Datenbank wurde in Form von MS-SQL Struktur- und Datenauszügen geliefert, die komplexe innere Struktur und Relationen der 71 Tabellen ließ sich nur aus den konsequent durchgehaltenen Strukturdefinitionen erschließen. Insgesamt kann man von schlecht dokumentierten Material sprechen. Das gilt auch für die nachgeordneten Applikationen, die große Teile der ansonsten gut strukturierten MS-SQL Datenbanken in Access-Tabellen auslagern, um damit zu arbeiten. Ein großer Nachteil des ansonsten gelungenen Datenbankentwurfs war das Fehlen eindeutiger Adressvektoren in den einzelnen Tabellen. Dieses Fehlen führte zu einer sukzessiven Abfrage von Inhalten über viele Ebenen (bis zu 11 Teilebenen und Relationen werden eingebunden), was Applikationen sehr unübersichtlich und langsam macht.

Um für die Datenbank ein funktionsfähiges Interface mit ansprechenden Antwortzeiten realisieren zu können, wurde der Datenbankkontext in eine PostgreSQL umkonvertiert und eine Dokumentation der Basisdatenbank erarbeitet. Über eine Reihe von erschließenden SQL-Skripten konnte eine durchadressierte Datenbankversion geschaffen werden. Eine Reihe redundanter und sicherheitsrelevanter Informationen wurden dabei aus dem Datenstrom entfernt.

Die Überarbeitung erfolgte konform zur Netzwerknnotation des IMKONOS-Projektes. Aus den Basistabellen der Benthos-Datenbank wurden Ansichten erzeugt, die zyklisch aktualisiert und in temporären Datenbanktabellen gespeichert werden können. Alle Spalten wurden in eine englische Syntax überführt. Bei der Überarbeitung wurde die Menge der wirklich relevanten, erklärenden

¹ <http://stommel.tamu.edu/~baum/paleo/ocean/node31.html#UNESCO:1981b>

Tabellen und Adresssysteme ermittelt und der ursprüngliche Umfang von 71 Tabellen reduziert. Durch diese Umstrukturierung konnte das stark strukturierte Datenbanksystem so vereinfacht werden und ein Teil der schwach besetzten Relationen (Tabellen mit 2 bis 5 Einträgen) aufgelöst werden.

Die Metadatentabellen entsprechen den Tabellen der Infaunabeprobung mit dem Unterschied, dass für die hydrologischen Daten eine eigene Verortung² aus den Tabellen `imk_btt_station` und `imk_btt_measurements` abgeleitet werden musste, da hier keine Daten bezogen auf ein Haul erfasst wurden. Dementsprechend unscharf sind die Angaben zu Zeit und Raum (insbesondere die zeitliche Einordnung).

Projekttabelle – `imk_btt_project`

Tabelle der Projekte, in denen die Messprogramme und Beprobungen stattfanden.

Spalte	Typ	Beschreibung
<code>prj_guid</code>	<code>character(32)</code>	Primärschlüssel
<code>prj_name</code>	<code>character varying(255)</code>	Name des Projektes
<code>prj_is_external</code>	<code>boolean</code>	Es handelt sich um ein externes Projekt
<code>prj_duration</code>	<code>character varying(20)</code>	Laufzeit des Projektes
<code>prj_contact</code>	<code>text</code>	Kontaktperson für fachliche Fragen

Beispiel:

<code>prj_guid</code>	<code>prj_name</code>	<code>prj_is_external</code>	<code>prj_duration</code>	<code>prj_contact</code>
ab6a...	Untersuchungsgebiet Sandbank 24: Biologische Beschreibung und Bewertung des Schutzguts Benthos: Sedimentstruktur, Epifauna und Infauna	f	2002	Dr. Fritz Gosselck
0da3...	Makrozoobenthos-Untersuchungen Klappstelle Offentief	f	2002	Dr. Fritz Gosselck
a63b...	Nördliche Erweiterung des Containerterminal Wilhelm Kaisen in Bremerhaven; Ökologische Begleituntersuchungen im Bereich der Außenweser	f	1996	Dr. Fritz Gosselck
893f...	Raumordnungsverfahren Golfplatz und Marina Außenküste Halbinsel Wustrow	f	2000	Dr. Fritz Gosselck
...

² Zuordnung der Messung zu einem Messort und zu einem Zeitpunkt oder -raum. Die Hilfskonstruktion ist bei der Beschreibung zur Tabelle `imk_btt_hydro_default` zu finden

Tabelle der bei der Beprobung angefahrenen Stationen.

Spalte	Typ	Beschreibung
stn_guid	character(32)	Primärschlüssel
prj_guid	character(32)	Referenz auf das Projekt
rst_guid	character(32)	Referenz auf die Rasterzelle , (wichtig für Gültigkeit der Rote-Liste-Art) oder die modellhafte Bestimmung der Biomasse
rgn_guid	integer	Referenz auf die zu bewertende Region z.B. zu Anwendung der Wichtungsfaktoren für die modellhafte Bestimmung der Biomasse
stn_name	character varying(50)	Name der Station (ein Kürzel)
stt_name_de	character varying(50)	Stationstyp (deutsch) eigentlich Lage (Küste, Fluß, Bucht etc.)
stt_name_en	character varying(50)	Stationstyp (englisch) eigentlich Lage (coast, river, ... etc.)
stn_monitoring	boolean	Station ist Gegenstand eines Monitoringprogramms
stn_longitude	numeric(12,5)	Geographische Länge der Station
stn_latitude	numeric(12,5)	Geographische Breite der Station
stn_depth	numeric(12,5)	Gewässertiefe an der Station

Beispiel für Stationen

[illegible]

Tabelle der Beprobungen (Ausfahrt-Station) - imk_btt_measurement

Tabelle aller Beprobungen (Ausfahrten). Dabei wird eine Beprobung immer einer Station zugeordnet, also eine Gruppierung von Ausfahrten zu einer Station.

Spalte	Typ	Beschreibung
mism_guid	character(32)	Primärschlüssel
prj_guid	character(32)	Referenz auf das Projekt
stn_guid	character(32)	Referenz auf die betreffende Station, die beprobt wurde
rst_guid	character(32)	Referenz auf das Stationsraster in dem die Messung liegt ³
rgn_guid	integer	Referenz auf die zu bewertende Region in der die Messung liegt
stn_name	character varying(50)	Name der Station, die beprobt wurde
mism_type	character varying(50)	Was wurde beprobt (Fische, Makrozoobenthos, ...)
mism_date_begin	timestamp without time zone	Beginn der Beprobung
mism_date_end	timestamp without time zone	Ende der Beprobung
mism_description	character varying(255)	Hier stehen in der Regel Sedimentbeschreibungen (bedingt verwertbar).
mism_num_invalid_hauls	integer	Anzahl der Fehlproben.

Tabelle Metadaten der hydrologischen Messung – imk_btt_hydro_default

Aus der Tabelle imk_btt_measurements wurde dann eine Metatabelle für die Verortung der Messung erstellt. Dazu wurde folgende Hilfskonstruktion benutzt ⁴:

```

1583 -- =====
1584 -- HYDROLOGIE / SEDIMENT
1585 -- =====
1586 -- Aufbau erweiterte Tabelle für die Beprobung. Hier werden alle Daten
1587 -- der Stationen an die Beprobungsdaten gekoppelt. Hintergrund ist, daß für
1588 -- die Sedimentdaten kein Meßzeitraum und keine Meßposition erfasst wurde.
1589 -- Die Position ist die der Station und Zeitraum die der Ausfahrtstation.
1590 -- -----
1591 DROP VIEW imk_btv_measurement_ext;
1592 CREATE OR REPLACE VIEW imk_btv_measurement_ext AS
1593 SELECT

```

³ Die Korrespondenzen für Region und Raster können im Anhang Biologie-A nachgeschlagen werden.

⁴ Auszug aus dem rebuild-db.sql Skript zum Aufbau der Persistenzschicht für die Benthosdatenbank.

```

1594     msm_guid,
1595     msm_type,
1596     msm_date_begin,
1597     msm_date_end,
1598     msm_description,
1599     msm_num_invalid_hauls,
1600     imk_btv_station.*
1601 FROM imk_btv_measurement
1602 INNER JOIN
1603     imk_btv_station USING (stn_guid);
1604
1605 -----
1606 -- Aufbau der Adresstabelle für die hydrologischen Messdaten
1607 -- Achtung im Gegensatz zu den Infaunaholdaten ist die
1608 -- Messtiefe in der Datentabelle der hydrologischen Werte
1609 -----
1610 DROP VIEW imk_btv_hydro_default;
1611 CREATE OR REPLACE VIEW imk_btv_hydro_default AS
1612 SELECT
1613     hydromessung.hydromessung_id AS hyd_guid,
1614     imk_btv_measurement_ext.msm_guid AS msm_guid,
1615     hydromessgeraet.hydromessgeraet_id AS hydev_guid,
1616     imk_btv_measurement_ext.msm_date_begin AS hyd_date_begin,
1617     imk_btv_measurement_ext.msm_date_end AS hyd_date_end,
1618     imk_btv_measurement_ext.stn_longitude AS hyd_longitude,
1619     imk_btv_measurement_ext.stn_latitude AS hyd_latitude,
1620     imk_btv_measurement_ext.stn_depth AS hyd_water_depth,
1621     hydromessgeraet.name AS hydev_name,
1622     hydromessgeraet.bemerkung AS hydev_description
1623
1624 FROM hydromessung
1625 INNER JOIN
1626     imk_btv_measurement_ext ON (ausfahrtstation_id = msm_guid)
1627 INNER JOIN
1628     hydromessgeraet USING (hydromessgeraet_id);

```

Dem entsprechend gut zugeordnet sind die Meßwerte in Zeit und Raum.

Spalte	Typ	Beschreibung
hyd_guid	character(32)	Primärschlüssel
msm_guid	character(32)	Referenz auf die Messkampagne
hydev_guid	character(32)	Referenz auf das Messgerät. @todo Die Beschreibung der Geräte ist zu spärlich.
hyd_date_begin	timestamp without time zone	Beginn der Beprobung.
hyd_date_end	timestamp without time zone	Ende der Beprobung.
hyd_longitude	numeric(12,5)	Geographische Länge.

hyd_latitude	numeric(12,5)	Geographische Breite.
hyd_water_depth	numeric(12,5)	Wassertiefe
hydev_name	character varying(50)	Name des Meßgerätes.
hydev_description	character varying(255)	Bemerkungen zum Meßgerät.

Beispiel

```

hyd_guid          = d7018ceb5c347e45b60e764a971e7df9
msm_guid          = d7b98eaecc835846b07e0000321a3ecd
hydev_guid        = 673a3d85a3192f4d8b1fad49f0cb7a2d
hyd_date_begin    = 2005-11-20 20:41:00
hyd_date_end      = 2005-11-20 20:46:00
hyd_longitude     = 6.32943
hyd_latitude      = 54.10133
hyd_water_depth   = 32.10000
hydev_name        = Oxyguard / WTW LF 197
hydev_description = Sauerstoff und Salz

```

Die Gerätedaten sind nur unzureichend kodiert, es sind folgende Werte enthalten:

```

hydev_name = 'CTD Oceania', 'CTD Strelasund', 'Hach HQ40D',
            'Oxyguard / WTW LF 197', 'WTW Oxy 197 / WTW LF 197' und
            'unbekannt'

```

Tabelle Metadaten der hydrologischen Messung - imk_btt_hydro_default_value

Spalte	Typ	Beschreibung
hydv_guid	character(32)	Referenz auf die originalen Daten
hyd_guid	character(32)	Referenz auf die Werte der Metadaten
hydv_o2	numeric(12,5)	Sauerstoffgehalt in mg/l
hydv_ssi	numeric(12,5)	Sauerstoffsättigung in %
hydv_salinity	numeric(12,5)	Salinität in PSU.
hydv_temperature	numeric(12,5)	Wassertemperatur in °C
hydv_measurement_depth	numeric(12,5)	Messtiefe in Meter

Beispiel

```

hydv_guid|hyd_guid | hyd_v_o2 | hyd_v_ssi | hyd_v_sal |hyd_v_temp| hyd_v_depth
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----
9895... | fca... | 7.96000 | 64.00000 | 34.40000 | 5.90000 | 46.00000
d678... | c039... | 9.60000 | 96.70000 | 33.20000 |15.00000 | 1.00000
050a... | 8c28... |          |          | 7.90000 | 4.50000 | 25.50000
6a7e... | 4990... | 9.10000 | 77.00000 | 14.30000 |          | 41.20000
53f8... | 06f2... | 8.70000 | 89.00000 | 8.10000 |13.40000 | 0.00000
7acf... | cd35... | 6.60000 | 70.00000 | 31.89999 |          | 23.50000

```

3c9a...	3c79...	9.30000	96.00000	34.20000	5.10000	41.00000
2f30...	ed12...	6.40000	64.00000	34.10000	15.70000	38.70000
a8ba...	35a2...			7.60000	4.60000	17.00000
95d4...	66f3...	8.50000	98.00000	34.60000	12.10000	44.50000

Dokumentation der Schnittstellen – WEB-Interface

Im folgenden werden eine Reihe von Abfragen für das Herunterladen von Datensätzen zur Beschreibung von hydrologischen Daten aus der Benthosdatenbank des IfAÖ bereitgestellt. Die jeweilige Abfrage wird durch ein Servlet repräsentiert, dass die auslieferbaren Objekte durch das Abfrageverb `verb` ermittelt. Um sich allgemeine Informationen über möglichen Abfrageverhalten zu verschaffen, kann man mit der Abfrage

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IMKONOS.WEB&service=listServices&forProvider=IFAOE.HYDRO.BENTHOS>

alle Abfragen anzeigen (Die Ausdrücke `ifgdv-mesh.de:8080`, `$port` und `$pfad` stehen hier für die entsprechenden Variablen).

Projekte – Datendienst – `getProjects`

Aufgabe

Diese Routine listet die Projekte auf, die zum Beprobungsprogramm der Infauna des IfAÖ gehören.

Syntax und Rückgabeformat

Abfragesyntax und Rückgabeformat können durch die Abfrage

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IMKONOS.WEB&service=listServices&forProvider=IFAOE.HYDRO.BENTHOS&forService=getProjects>

ermittelt werden.

1. Allgemeine Abfrage mit Rückgabe der Schlüsselvariablen in einer Liste

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.HYDRO.BENTHOS&service=getProjects>

2. Allgemeine Abfrage mit Rückgabe aller Daten in einer Liste

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.HYDRO.BENTHOS&service=getProjects&keysOnly=FALSE>

3. Abfrage eines Datensatzes (immer mit Rückgabe aller Daten) über den Projektschlüssel in einer Liste

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.HYDRO.BENTHOS&service=getProjects&prjGuid=88f56b65d8128844bea6ddd87651098e>

Diese Abfrage ist dazu gedacht, einen Datensatz mit Kenntnis der zuvor gelisteten Schlüssel nachzuladen.

4. Liste mehrerer Datensätze (immer mit Rückgabe aller Daten) über einen Suchausdruck im Projektnamen

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.HYDRO.BENTHOS&service=getProjects&titlePattern=Lumbin>

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.HYDRO.BENTHOS&service=getProjects&titlePattern=Oman>

Messstationen und Positionen – Datendienst – getStations

Aufgabe

Diese Routine listet die Stationen bzw. Koordinaten auf, welche benutzt werden, um die Stationen des Infauna-Messprogramms zu überwachen.

Syntax und Rückgabeformat

Abfragesyntax und Rückgabeformat können durch die Abfrage

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IMKONOS.WEB&service=listServices&forProvider=IFAOE.HYDRO.BENTHOS&forService=getStations>

ermittelt werden.

1. Allgemeine Abfrage mit Rückgabe der Schlüsselvariablen in einer Liste

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.HYDRO.BENTHOS&service=getStations>

2. Allgemeine Abfrage mit Rückgabe aller Daten in einer Liste

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.HYDRO.BENTHOS&service=getStations&keysOnly=FALSE>

3. Eine Auswahl der Stationen, die sich am weitesten östlich, westlich, nördlich oder südlich befinden, ist über die Abfragen

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.HYDRO.BENTHOS&service=getStations&stationMost=EAST&keysOnly=FALSE>

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.HYDRO.BENTHOS&service=getStations&stationMost=EAST&keysOnly=FALSE>

[service=getStations&\](#)
[stationMost=WEST&\](#)
[keysOnly=FALSE](#)

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=IFAOE.HYDRO.BENTHOS&\](#)
[service=getStations&\](#)
[stationMost=NORTH&\](#)
[keysOnly=FALSE](#)

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=IFAOE.HYDRO.BENTHOS&\](#)
[service=getStations&\](#)
[stationMost=SOUTH&\](#)
[keysOnly=FALSE](#)

möglich.

4. Liste von Datensätzen mit Einschränkung des Untersuchungsraumes durch ein Auswahlfenster (Bounding Box). Die Box wird durch kommagetrennte Koordinaten zur Begrenzung mit der Abfolge OST , SÜD , WEST , NORD angegeben.

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=IFAOE.HYDRO.BENTHOS&\](#)
[service=getStations&\](#)
[bbox=13.2,54.0,13.5,54.2&\](#)
[keysOnly=TRUE](#)

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=IFAOE.HYDRO.BENTHOS&\](#)
[service=getStations&\](#)
[bbox=13.2,54.0,13.5,54.3&\](#)
[keysOnly=FALSE](#)

Es gibt wiederum eine kurze und eine lange Rückgabeoption, die durch den Parameter `keysOnly=TRUE | FALSE` manipuliert werden kann (`keysOnly=TRUE` ist die Standardeinstellung).

5. Abfrage eines Datensatzes (immer mit Rückgabe aller Daten) über den Stationsschlüssel in einer Liste

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=IFAOE.HYDRO.BENTHOS&\](#)
[service=getStations&\](#)
[stnGuid=f9aaea1457cb0c468d580446575cb722](#)

Diese Abfrage ist dazu gedacht, einen Datensatz mit Kenntnis der zuvor gelisteten Schlüssel nachzuladen.

6. Liste mehrerer Datensätze (immer mit Rückgabe aller Daten) über einen Suchausdruck im Stationsnamen

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=IFAOE.HYDRO.BENTHOS&\](#)
[service=getStations&\](#)
[titlePattern=MV](#)

Messfahrten – Datendienst – getMeasurements

Aufgabe

Diese Routine listet die Messkampagnen der jeweiligen Stationen und Projekte auf, die zum Beprobungsprogramm der Infauna des IfAÖ gehören.

Syntax und Rückgabeformat

Abfragesyntax und Rückgabeformat können durch die Abfrage

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IMKONOS.WEB&service=listServices&forProvider=IFAOE.HYDRO.BENTHOS&forService=getMeasurements>

ermittelt werden.

1. Allgemeine Abfrage

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.HYDRO.BENTHOS&service=getMeasurements>

2. Abfrage genau einer Kampagne

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.HYDRO.BENTHOS&service=getMeasurements&msmGuid=d32ad68fc1b7fa438a5258b0ef66d301>

3. Abfrage aller Messkampagnen zu einer Station

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.HYDRO.BENTHOS&service=getMeasurements&stnGuid=ad8d587d71953d459347d6e60ef6f538>

4. Abfrage aller Messkampagnen eines Projektes

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.HYDRO.BENTHOS&service=getMeasurements&prjGuid=91ad88b93ae36c4892589012a5e14750>

5. Zeitliche Einschränkung

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.HYDRO.BENTHOS&service=getMeasurements&prjGuid=91ad88b93ae36c4892589012a5e14750&timeAfter=1989-12-31T23:00:00+0000&timeBefore=1990-05-31T22:00:00+0000>

Metadaten der Sedimentproben – Datendienst – getHydroMeta

Aufgabe

Diese Routine listet die Stationen bzw. Koordinaten auf, welche benutzt werden, um die Stationen des Infauna-Messprogramms zu überwachen.

Syntax und Rückgabeformat

Abfragesyntax und Rückgabeformat können durch die Abfrage

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IMKONOS.WEB&service=listServices&forProvider=IFAOE.HYDRO.BENTHOS&forService=getHydroMeta>

ermittelt werden.

1. Allgemeine Abfrage mit Rückgabe der Schlüsselvariablen in einer Liste

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.HYDRO.BENTHOS&service=getHydroMeta>

2. Abfrage mit Rückgabe der Schlüsselvariablen in einer Liste für Beprobungen mit dem Schlüssel hydGuid=000a5067f3819747a5872c31b1d40c1f

http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.HYDRO.BENTHOS&service=getHydroMeta&hyd_guid=000a5067f3819747a5872c31b1d40c1f

3. Abfrage mit Rückgabe aller Informationen (Parameter keysOnly=FALSE) in einer Liste für Beprobungen mit dem Schlüssel hydGuid=000a5067f3819747a5872c31b1d40c1f

http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.HYDRO.BENTHOS&service=getHydroMeta&hyd_guid=000a5067f3819747a5872c31b1d40c1f&keysOnly=FALSE

4. Abfrage mit Rückgabe aller Informationen (Parameter keysOnly=FALSE) in einer Liste für Beprobungen mit dem Befahrungsschlüssel msmGuid=04f08a9d2551394d8fd7d6975c51135d

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.HYDRO.BENTHOS&service=getHydroMeta&msmGuid=04f08a9d2551394d8fd7d6975c51135d&keysOnly=FALSE>

5. Abfrage mit Rückgabe der Schlüsselvariablen in einer Liste für Beprobungen vor einem Datum

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.HYDRO.BENTHOS&service=getHydroMeta&timeBefore=1997-12-31T23:00:00+0000>

6. Abfrage mit Rückgabe der Schlüsselvariablen in einer Liste für Beprobungen vor einem Datum

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.HYDRO.BENTHOS&service=getHydroMeta&timeAfter=1997-12-31T23:00:00+0000>

7. Abfrage mit Rückgabe der Schlüsselvariablen in einer Liste für Beprobungen in einem bestimmten Tiefenbereich

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=IFAOE.HYDRO.BENTHOS&
service=getHydroMeta&
minWaterDepth=5&
maxWaterDepth=10](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.HYDRO.BENTHOS&service=getHydroMeta&minWaterDepth=5&maxWaterDepth=10)

8. Abfrage mit Rückgabe der Schlüsselvariablen in einer Liste für Beprobungen in einem Bereich

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=IFAOE.HYDRO.BENTHOS&
service=getHydroMeta&
minLongitude=13.5&
maxLongitude=13.8&
minLatitude=54.2&
maxLatitude=54.5](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.HYDRO.BENTHOS&service=getHydroMeta&minLongitude=13.5&maxLongitude=13.8&minLatitude=54.2&maxLatitude=54.5)

9. Abfrage mit Rückgabe der Schlüsselvariablen in einer Liste für Beprobungen im Februar (saisonal)

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=IFAOE.HYDRO.BENTHOS&
service=getHydroMeta&
monthOfYear=2](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.HYDRO.BENTHOS&service=getHydroMeta&monthOfYear=2)

10. Abfrage mit Rückgabe der Schlüsselvariablen in einer Liste für Beprobungen zwischen dem 23 und dem 43 Tag im Jahr (saisonal)

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=IFAOE.HYDRO.BENTHOS&
service=getHydroMeta&
partOfYearStartDay=23&
partOfYearEndDay=43](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.HYDRO.BENTHOS&service=getHydroMeta&partOfYearStartDay=23&partOfYearEndDay=43)

Messstationen und Positionen – Datendienst – getHydro

Aufgabe

Diese Routine listet die Stationen bzw. Koordinaten auf, welche benutzt werden, um die Stationen des Infauna-Messprogramms zu überwachen.

Syntax und Rückgabeformat

Abfragesyntax und Rückgabeformat können durch die Abfrage

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=IMKONOS.WEB&
service=listServices&
forProvider=IFAOE.HYDRO.BENTHOS&
forService=getHydro](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IMKONOS.WEB&service=listServices&forProvider=IFAOE.HYDRO.BENTHOS&forService=getHydro)

ermittelt werden.

1. Allgemeine Abfrage mit Rückgabe aller Daten in einer Liste

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.HYDRO.BENTHOS&service=getHydro>

2. Allgemeine Abfrage mit Rückgabe einer Zeile (hydvdGuid – Primärschlüssel) Daten in einer Liste

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.HYDRO.BENTHOS&service=getHydro&hydvdGuid=b78490a7b5bdb94d8b5ccb10c1949a6f>

3. Allgemeine Abfrage mit Rückgabe evt. mehrerer Zeilen einer lokalen Messung (hydGuid, Freiheitsgrad Tiefe) in einer Liste

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.HYDRO.BENTHOS&service=getHydro&hydGuid=00945845bcde354da458f85d6ba0e2f7>

Verfügbare Messpositionen – Datendienst – getCoordinates

Aufgabe

Diese Abfrage listet die Koordinaten auf, an denen Messungen in der ICES-Datenbank vorliegen. Die Position bzw. das Koordinatenpaar kann über den eindeutigen Schlüssel `coord_ident` spezifiziert werden.

Syntax und Rückgabeformat

Abfragesyntax und Rückgabeformat können durch die Abfrage

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IMKONOS.WEB&service=listServices&forProvider=IFAOE.HYDRO.BENTHOS&forService=getCoordinates>

ermittelt werden.

1. Abfrage aller verfügbarer Positionen in einer Liste

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.HYDRO.BENTHOS&service=getCoordinates>

2. Abfrage einer bestimmten Position über den Stationsschlüssel

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.HYDRO.BENTHOS&service=getCoordinates&ident=2>

3. Abfrage aller Positionen, die sich in einem Fenster geographischer Koordinaten befinden

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.HYDRO.BENTHOS&service=getCoordinates&minLongitude=8&maxLongitude=8.03&minLatitude=54&maxLatitude=54.03>

4. Abfrage der Positionen, die sich am weitesten nördlich, östlich, südlich oder westlich befinden

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.HYDRO.BENTHOS&service=getCoordinates&coordinateMost=EAST>

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.HYDRO.BENTHOS&service=getCoordinates&coordinateMost=WEST>

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.HYDRO.BENTHOS&service=getCoordinates&coordinateMost=NORTH>

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.HYDRO.BENTHOS&service=getCoordinates&coordinateMost=SOUTH>

Verfügbare Messgrößen – Datendienst – getTypes

Aufgabe

Diese Abfrage listet die in der Imkonos-ICES-Datenbank verfügbaren Parameter jeweils mit einer kurzen Beschreibung, ihrer Einheit im HTML- und im LaTeX-Format sowie ihrer Herkunft aus einer der originalen ICES-Datenbanken auf.

Syntax und Rückgabeformat

Abfragesyntax und Rückgabeformat können durch die Abfrage

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IMKONOS.WEB&service=listServices&forProvider=IFAOE.HYDRO.BENTHOS&forService=getTypes>

ermittelt werden.

1. Allgemeine Abfrage mit Rückgabe der Schlüsselvariablen in einer Liste

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.HYDRO.BENTHOS&service=getTypes>

2. Spezielle Abfrage über einen regulären Suchausdruck mit Rückgabe der Daten in einer Liste

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.HYDRO.BENTHOS&service=getTypes&typePattern=Sauerstoff>

Messwerte an einer Position über die Zeit – Datendienst – getTimeSeries

Aufgabe

Diese Abfrage listet die Werte eines Parameters an einer Position und in einer Messtiefe über die Zeit auf.

Syntax und Rückgabeformat

Abfragesyntax und Rückgabeformat können durch die Abfrage

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IMKONOS.WEB&service=listServices&forProvider=IFAOE.HYDRO.BENTHOS&forService=getTimeSeries>

ermittelt werden.

Beispiele

1. Abfrage für Temperatur mit gegebener geographischer Länge und Breite
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.HYDRO.BENTHOS&service=getTimeSeries&dataKey=temperature&longitude=8.0&latitude=54.0>
2. Abfrage für Sauerstoffsättigung mit gegebener geographischer Länge und Breite
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.HYDRO.BENTHOS&service=getTimeSeries&dataKey=ssi&longitude=8.0&latitude=54.0>
3. Abfrage für Sauerstoffgehalt mit gegebener geographischer Länge und Breite
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.HYDRO.BENTHOS&service=getTimeSeries&dataKey=o2&longitude=9.96850&latitude=54.78535>
4. Abfrage für Salinität mit gegebener geographischer Länge und Breite
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.HYDRO.BENTHOS&service=getTimeSeries&dataKey=salinity&longitude=9.96850&latitude=54.78535>
5. Abfrage für Salinität mit gegebener geographischer Länge und Breite und Größenlimit
 1. Fall
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.HYDRO.BENTHOS&service=getTimeSeries&dataKey=salinity&longitude=9.96850&latitude=54.78535&valuesGreaterEqual=20.0>
6. Abfrage für Salinität mit gegebener geographischer Länge und Breite und Größenlimit
 2. Fall
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?>

[provider=IFAOE.HYDRO.BENTHOS\](#)
[&service=getTimeSeries\](#)
[&dataKey=salinity\](#)
[&longitude=9.96850\](#)
[&latitude=54.78535\](#)
[&valuesGreater=20.0](#)

7. Abfrage für Salinität mit gegebener geographischer Länge und Breite und Größenlimit

3. Fall

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=IFAOE.HYDRO.BENTHOS\](#)
[&service=getTimeSeries\](#)
[&dataKey=salinity\](#)
[&longitude=9.96850\](#)
[&latitude=54.78535\](#)
[&valuesLessEqual=20.0](#)

8. Abfrage für Salinität mit gegebener geographischer Länge und Breite und Größenlimit

4. Fall

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=IFAOE.HYDRO.BENTHOS\](#)
[&service=getTimeSeries\](#)
[&dataKey=salinity\](#)
[&longitude=9.96850\](#)
[&latitude=54.78535\](#)
[&valuesLess=20.0](#)

9. Abfrage für Salinität mit gegebenen geographischen Fenster

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=IFAOE.HYDRO.BENTHOS\](#)
[&service=getTimeSeries\](#)
[&dataKey=salinity\](#)
[&minLongitude=13.0\](#)
[&maxLongitude=13.3\](#)
[&minLatitude=54.0\](#)
[&maxLatitude=54.3](#)

10. Abfrage für Salinität mit gegebenen geographischem Fenster und Jahresfenster Fall 1

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=IFAOE.HYDRO.BENTHOS\](#)
[&service=getTimeSeries\](#)
[&dataKey=salinity\](#)
[&minLongitude=13.0\](#)
[&maxLongitude=13.3\](#)
[&minLatitude=54.0\](#)
[&maxLatitude=54.3\](#)
[&partOfYearEndDay=159](#)

11. Abfrage für Salinität mit gegebenen geographischen Fenster und Jahresfenster Fall 2

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=IFAOE.HYDRO.BENTHOS\](#)
[&service=getTimeSeries\](#)
[&dataKey=salinity\](#)
[&minLongitude=13.0\](#)
[&maxLongitude=13.3\](#)
[&minLatitude=54.0\](#)
[&maxLatitude=54.3\](#)
[&partOfYearStartDay=159](#)

12. Abfrage für Salinität mit gegebenen geographischen Fenster und Monatsfenster

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=IFAOE.HYDRO.BENTHOS\
&service=getTimeSeries\
&dataKey=salinity\
&minLongitude=13.0\
&maxLongitude=13.3\
&minLatitude=54.0\
&maxLatitude=54.3\
&monthOfYear=9](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.HYDRO.BENTHOS&service=getTimeSeries&dataKey=salinity&minLongitude=13.0&maxLongitude=13.3&minLatitude=54.0&maxLatitude=54.3&monthOfYear=9)

13. Abfrage für Salinität mit gegebenen geographischen Fenster und zeitliche Eingrenzung

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=IFAOE.HYDRO.BENTHOS\
&service=getTimeSeries\
&dataKey=temperature\
&longitude=8.0latitude=54.0\
&timeAfter=1989-12-31T23:00:00+0000\
&timeBefore=1990-05-31T22:00:00+0000](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.HYDRO.BENTHOS&service=getTimeSeries&dataKey=temperature&longitude=8.0latitude=54.0&timeAfter=1989-12-31T23:00:00+0000&timeBefore=1990-05-31T22:00:00+0000)



IMKONOS

Interdisziplinärer Verbund
meereswissenschaftlicher Kompetenz für Nord- und Ostsee

ANHANG BAND

HYDROLOGIE

HYDRO-A

zum Abschlussbericht September 2009

Beschreibung der Datenbank, des Datenproviders und

des WEB-Interfaces

LUNG.MV.GWG.IFAOE

Arbeitsgegenstand:

Auszug aus den Gewässergütedaten des Landesamtes für Umwelt Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern für das Institut für Angewandte Ökologie GmbH (IfAÖ).

Institut für Angewandte Ökologie GmbH



Institut
für Angewandte Ökologie
Forschungsgesellschaft mbH



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	2
Inhaltliche Beschreibung der Daten.....	3
Messstationen.....	3
Erfasste Messgrößen.....	5
Auflösung der Messgrößen.....	6
Dokumentation der Schnittstellen.....	7
Messstationen und Positionen – Datendienst – getStations.....	7
Aufgabe.....	7
Syntax und Rückgabeformat.....	8
Beispiel für Syntax und Rückgabeformat.....	8
Messgrößen und -verfahren – Datendienst – getMeasureTypes.....	10
Aufgabe.....	10
Syntax und Rückgabeformat.....	10
Beispiele für Syntax und Rückgabeformat.....	11
Messwerte der Messstation – Datendienst – getTimeSeries.....	12
Aufgabe.....	12
Syntax und Rückgabeformat.....	12
Syntax und Rückgabeformat.....	13

Zusammenfassung

In diesem Teilprojekt werden der Datenprovider und dessen Schnittstelle zum Monitoring der Gewässergüte des Landesamtes für Umwelt Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern (im weiteren Text kurz LUNG-MV) dargestellt. Bei den hier gezeigten Daten handelt es sich um einen inhaltlich wie auch zeitlich begrenzten Auszug von Daten des Monitoringprogramms des LUNG-MV. Der originale, vollständige Datensatz stand nicht zur Verfügung. Das Dezernat 330 des LUNG-MV erfasst diese Daten regelmäßig; dort liegen auch alle Urheberrechte. Das Dezernat hat die folgenden Aufgaben:

- Überwachung der Gewässergüte der Fließ- und Küstengewässer
- Führung der Datenspeicher "Wasserbeschaffenheit Fließgewässer" und "Wasserbeschaffenheit Küstengewässer"
- Auswertungen zur Wasserbeschaffenheit der Fließgewässer und Küstengewässer
- Veröffentlichungen zur Gewässergüte (Monatsberichte, MURSYS, Gewässergüteberichte)

Für eventuelle Erläuterungen und weitere Informationen wenden Sie sich bitte an folgende Adresse:

- Titel: Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern
- Dezernat 330: Gewässergüte der Binnen- und Küstengewässer
- Adresse:
PF 13 38
18263 Güstrow
- Internet: <http://www.lung.mv-regierung.de>
- Ansprechpartner: Herr Dr. Bachor
- Telefon: 03843 / 777 - 330, Fax: 03843 / 777 - 9330
- E-Mail: [alexander.bachor\(at\)lung.mv-regierung.de](mailto:alexander.bachor(at)lung.mv-regierung.de)

Um die Möglichkeiten einer internetgestützten Datenverarbeitung, -auslieferung und -präsentation zeigen zu können, wurde ein Datenauszug durch das Institut für Angewandte Ökologie GmbH (IfAÖ) aus dem LUNG-MV-Monitoring für das IMKONOS-Projekt aufbereitet. Für weitere

Informationen zur Zusammenstellung dieses Datenauszugs wenden Sie sich bitte an das IfAÖ:

- Titel: Institut für Angewandte Ökologie GmbH Broderstorf
- Adresse: Alte Dorfstrasse 11; 18184 Neu Broderstorf
- Telefon: 038204 / 6180 • Fax: 038204 / 61810
- E-Mail: info@ifaoe.de

Inhaltliche Beschreibung der Daten

Messstationen

Im Datensatz sind eine Reihe von Messstationen enthalten, die hier in alphabetischer Reihenfolge aufgeführt werden:

Nr.:	Kenner	Stationsname	ö. Länge	n. Breite	Tiefe [m]
701	AW1	Achterwasser - Trockenort	14.22083	53.7845	3.5
702	DB1	Darsser Boddenkette - Nähe Pramort	12.92667	54.42	3
703	DB10	Darsser Boddenkette - nördlich Bodstedt	12.62333	54.395	6
704	DB16	Darsser Boddenkette - nordwestlich Saal	12.44833	54.335	3
705	DB19	Darsser Boddenkette - nördlich Ribnitz	12.41167	54.26333	1
706	DB2	Darsser Boddenkette - Sundische Wiese	12.83833	54.39167	3
707	DB6	Darsser Boddenkette - östlich Barth	12.75	54.395	2
708	GB1	Greifswalder Bodden - südöstlich Palmer Ort	13.445	54.20667	7
709	GB10	Greifswalder Bodden - südlich Ruden	13.775	54.18833	16
710	GB19	Greifswalder Bodden - Zentralbereich	13.56667	54.20667	9
711	GB2	Greifswalder Bodden - südlich Insel Vilm	13.51667	54.26667	8
712	GB7	Greifswalder Bodden - Höhe Struck	13.65333	54.20667	8
713	GB8	Greifswalder Bodden - Loch	13.725	54.19	8
714	KB90	Kubitzer Bodden - Fahrwasser	13.105	54.40167	5
715	KHJ	Kleines Haff - Mitte Staatsgrenze	14.235	53.80667	5
716	KHK	Kleines Haff - Höhe Kamminke	14.205	53.86	5
717	KHM	Kleines Haff - Zentralbereich	14.1	53.825	5
718	KHO	Kleines Haff - nördlich Ueckermünde	14.085	53.75667	4
719	KHP	Kleines Haff - Höhe Mönkebude	14.01	53.825	5

Nr.: Kenner	Stationsname	ö. Länge	n. Breite	Tiefe [m]
720 KHQ	Kleines Haff - Karnin	13.86	53.84167	5
721 O10	Außenküste - nordöstlich Kap Arkona	13.565	54.76167	40
722 O11	Außenküste - östlich Sassnitz	13.77	54.535	22
723 O133	Außenküste - südwestlich Greifswalder Oie	13.905	54.20333	13
724 O14	Außenküste - nordöstlich Zinnowitz	14.11667	54.11333	16
725 O22	Außenküste - nördlich Boltenhagen	11.175	54.11	24
726 O3	Außenküste - nördlich Poel	11.41667	54.13167	23
727 O4	Außenküste - nördlich Buk	11.695	54.20167	25
728 O5	Außenküste - nördlich Warnemünde	12.06667	54.23167	14
729 O6	Außenküste - nordwestlich Fischland	12.29667	54.38167	14
730 O7	Außenküste - nördlich Darsser Ort	12.525	54.53	12
731 O9	Außenküste - nordwestlich Hiddensee	13.02833	54.62333	15
732 OB1	Außenküste - nördlich Ahlbeck 1	14.225	53.93833	7
733 OB2	Außenküste - nördlich Ahlbeck 2	14.23	53.96333	11
734 OB3	Außenküste - nördlich Ahlbeck 3	14.23667	53.98667	12
735 OB4	Außenküste - nördlich Ahlbeck 4	14.23333	54.00667	12
736 P20	Peenestrom - südlich Peenemünde	13.775	54.12167	15
737 P42	Peenestrom - südlich Wolgast	13.76	54.02333	6
738 P48	Peenestrom - Höhe Lassar	13.89167	53.96667	3
739 P74	Peenestrom - Peenemündung	13.81667	53.855	5
740 RB1	Rügensche Bodden - Schaprode	13.125	54.515	4
741 RB10	Rügensche Bodden - nördlich Lietzow	13.49	54.50667	9
742 RB13	Rügensche Bodden - südlich Schleuse Lietzow	13.50292	54.4763	4
743 RB14	Rügensche Bodden - westlich Halbinsel Thiessow	13.51593	54.44907	4
744 RB15	Rügensche Bodden - östlich Buschvitz	13.48417	54.43154	2
745 RB2	Rügensche Bodden - Vitte	13.13167	54.57	4
746 RB3	Rügensche Bodden - Bugspitze	13.17833	54.55333	7

Nr.: Kenner	Stationsname	ö. Länge	n. Breite	Tiefe [m]
747 RB6	Rügensche Bodden - östlich Wittower Fähre	13.28833	54.555	5
748 RB9	Rügensche Bodden - südwestlich Glowe	13.42667	54.54333	7
749 S23	Strelasund - Höhe Stahlbrode	13.30833	54.23833	7
750 S66	Strelasund - Stralsund	13.12833	54.28833	4
751 SH1	Salzhaff - südwestlich Rerik	11.59	54.08167	0
752 SH2	Salzhaff - nordwestlich Tessmannsdorf	11.565	54.06333	0
753 SH3	Salzhaff - nordwestlich Pepelow	11.52833	54.04167	0
754 UW2	Untere Warnow - Kabutzenhof	12.11167	54.09833	7
755 UW3	Untere Warnow - Marienehe	12.09667	54.11667	7
756 UW4	Untere Warnow - Warnowwerft	12.1	54.16667	8
757 UW5	Untere Warnow - Mole Warnemünde	12.09	54.19167	13
758 UW6	Untere Warnow - Breitling	12.13333	54.16667	4
759 WB1	Wismarer Bucht - Höhe Wendorf	11.44167	53.90833	9
760 WB3	Wismarer Bucht - nördlich Walfisch	11.40833	53.95	9
761 WB4	Wismarer Bucht - Wohlenberger Wiek	11.26667	53.96667	9
762 WB5	Wismarer Bucht - westlich Innenreede	11.32833	53.98333	10
763 WB6	Wismarer Bucht - östlich Krakentief	11.36667	54.01667	11

Erfasste Messgrößen

Für die einzelnen Stationen wurden Messwerte für folgende Größen bereitgestellt:

Nr.	Schlüssel	Name	Einheit	E_{Δ}^1	Methode
1	TW	Temperatur	°C	0.1	elektrometrisch mit Widerstandsthermometer
2	ST	Sichttiefe	m	0.1	k.A.
3	PH	pH-Wert	-	0.1	elektrometrisch - Glaselektrode
4	CL	Chlorid	mg/l	10	maßenlaytisch mit Silbernitrat
5	SAL	Salinität	psu	1	k.A.

¹ Genauigkeit absolut

6	O2	Sauerstoffgehalt	mg/l	0.2	maßanalytische Bestimmung nach Winkler, elektrometrisch mit membranbedeckter O ₂ -Sonde
7	SSI	Sauerstoffsättigung	%	1	k/A.
8	OPO4	Orthophosphat-P	µmol/l	0.1	photometrisch mit Ammoniummolybdat (automatisiert)
9	GP	Gesamtphosphor	µmol/l	0.1	Messung als o-PO ₄ -P
10	NO2	Nitrit	µmol/l	0.1	photometrisch mit 4-Aminobenzolsulfonamid und N-(1-Naphthyl)-ethylen-diamin-dihydrochloridlösung (automatisiert)
11	NO3	Nitrat	µmol/l	0.1	nach Cd-Reduktion als NO ₂ -N
12	NH4	Ammonium-N	µmol/l	0.1	photometrisch nach einer reduzierten Berthelot-Reaktion (automatisiert)
13	GN	Gesamtstickstoff	µmol/l	0.1	Messung als NO ₃
14	AN	Gelöster anorganischer Stickstoff	µmol/l	0.1	Nitrit + Nitrat + Ammonium
15	SIO4	Orthosilikat-Si	µmol/l	0.1	Molybdatokieselsäurekomplex (automatisiert)

Auflösung der Messgrößen

Dabei ist die Anzahl der Messungen durch die inhaltliche, zeitliche Inhomogenität sehr variabel.
Ein Auszug:

Kenner	erste Messung	letzte Messung	Anzahl	Größen
AW1	2000-02-15	2000-12-19	86	O2, SAL, SSI, ST, TW
SH2	1999-01-20	2000-12-12	144	AN, GN, GP, NH4, NO2, NO3, O2, OPO4, SAL, SSI, ST, TW
SH3	1999-01-20	2000-12-12	144	AN, GN, GP, NH4, NO2, NO3, O2, OPO4, SAL, SSI, ST, TW
SH1	1999-01-20	2000-12-12	144	AN, GN, GP, NH4, NO2, NO3, O2, OPO4, SAL, SSI, ST, TW
O10	1999-02-10	2000-11-21	186	AN, GN, GP, NH4, NO2, NO3, O2, OPO4,

SAL, SSI, ST, TW

O4	1999-01-12	2000-12-12	219	AN, GN, GP, NH4, NO2, NO3, O2, OPO4, SAL, SSI, ST, TW
...	
O11	1985-04-01	2002-10-22	2280	AN, GN, GP, NH4, NO2, NO3, O2, OPO4, SAL, SSI, ST, TW
KHM	1985-04-25	2002-11-27	2294	AN, GN, GP, NH4, NO2, NO3, O2, OPO4, SAL, SSI, ST, TW
O5	1985-03-07	2002-12-16	2514	AN, GN, GP, NH4, NO2, NO3, O2, OPO4, SAL, SSI, ST, TW
UW3	1985-03-07	2002-11-04	2610	AN, GN, GP, NH4, NO2, NO3, O2, OPO4, SAL, SSI, ST, TW
OB4	1985-02-06	2002-11-21	2653	AN, GN, GP, NH4, NO2, NO3, O2, OPO4, SAL, SSI, ST, TW
P42	1985-04-25	2002-11-28	2746	AN, GN, GP, NH4, NO2, NO3, O2, OPO4, SAL, SSI, ST, TW
UW4	1985-03-07	2002-12-19	2943	AN, GN, GP, NH4, NO2, NO3, O2, OPO4, SAL, SSI, ST, TW

Dokumentation der Schnittstellen

Auf dieser Seite werden eine Reihe von Abfragen für das Herunterladen von Datensätzen zur Beschreibung von Gewässergütedaten bereitgestellt. Die jeweilige Abfrage wird durch ein Servlet² repräsentiert, das die auslieferbaren Objekte durch das Abfrageverb `verb` ermittelt. Um sich allgemeine Informationen über die möglichen Abfrageverben zu verschaffen, kann man mit der Abfrage

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IMKONOS.WEB&service=listServices&forProvider=LUNG.MV.GWG.IFAOE>

alle Abfragen anzeigen (Die Ausdrücke `ifgdv-mesh.de:8080`, `$port` und `$pfad` stehen hier für die entsprechenden Variablen).

Messstationen und Positionen – Datendienst – getStations

Aufgabe

Diese Routine listet die Stationen bzw. Koordinaten auf, welche benutzt werden, um die Gewässer in und um Mecklenburg-Vorpommern zu überwachen.

² Als **Servlets** bezeichnet man [Java-Klassen](#), deren Instanzen innerhalb eines [Java-Webserver](#)s Anfragen von Clients entgegennehmen und beantworten. Weiterhin sind sie fester Bestandteil aller [Java-EE-Anwendungsserver](#), siehe auch <http://de.wikipedia.org/wiki/Servlet>.

Syntax und Rückgabeformat

Abfragesyntax:

Parameter: provider	- Schlüsselwort für den Provider
Typ = Token	
Parameter: service	- Schlüsselwort für den Dienst
Typ = Token	
Parameter: bbox	(optional) - Auswahl über ein geogr. Fenster
Typ = Bbox2D	West, Süd, Ost, Nord, alle Werte numerisch
Parameter: identifier	(optional) - Identifikation über
Typ = Integer	Stationsnummer (ident)
Parameter: keysOnly	(optional) - Nur die Schlüsselfelder übertragen
Typ = Boolean	
Parameter: stationKey	(optional) - Identifikation über
Typ = String	Stationsschlüssel (stationKey)
Parameter: stationMost	(optional) - Abfrage zur Auswahl der Station,
Typ = Option	die am weitesten östlich, westlich, südlich oder nördlich liegt. Die Werte 'EAST|WEST|SOUTH|NORTH' sind möglich!
Parameter: titlePattern	(optional) - Identifikation über
Typ = String	ein Suchmuster im Titel

Ausgabesyntax:

Parameter: ident	- Identifikator	Typ = Integer
Parameter: stationKey	- Stationsschlüssel	Typ = String
Parameter: title	- Stationsname	Typ = String
Parameter: latitude	- geographische Breite	Typ = Double
Parameter: longitude	- geographische Länge	Typ = Double
Parameter: layer	- Tiefe/Höhe am Messpunkt	Typ = Double
	auch ordinal	
	(0 - oben/ 1 - unten)	

Die Abfragesyntax und das Rückgabeformat können durch die Abfrage

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IMKONOS.WEB&service=listServices&forProvider=LUNG.MV.GWG.IFAOE&forService=getStations>

ermittelt werden.

Beispiel für Syntax und Rückgabeformat

Es sind folgende Abfragen möglich:

1. Allgemeine Abfrage mit Rückgabe der Schlüsselvariablen in einer Liste

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=LUNG.MV.GWG.IFAOE&service=getStations>

2. Allgemeine Abfrage mit Rückgabe aller Daten in einer Liste

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=LUNG.MV.GWG.IFAOE&service=getStations&keysOnly=FALSE>

3. Eine Auswahl der Stationen, die sich am weitesten östlich, westlich, nördlich oder südlich befinden, ist über die Abfragen

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=LUNG.MV.GWG.IFAOE&service=getStations&stationMost=EAST&keysOnly=FALSE>

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=LUNG.MV.GWG.IFAOE&service=getStations&stationMost=WEST&keysOnly=FALSE>

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=LUNG.MV.GWG.IFAOE&service=getStations&stationMost=NORTH&keysOnly=FALSE>

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=LUNG.MV.GWG.IFAOE&service=getStations&stationMost=SOUTH&keysOnly=FALSE>

möglich.

4. Abfrage einer Liste von Datensätzen unter Einschränkung des Untersuchungsraumes durch ein Auswahlfenster (Bounding Box). Die Box wird durch kommasetrennte Koordinaten zur Begrenzung mit der Abfolge OST, SÜD, WEST, NORD angegeben.

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=LUNG.MV.GWG.IFAOE&service=getStations&bbox=-13.5,54.2,13.7,54.3&keysOnly=TRUE>

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=LUNG.MV.GWG.IFAOE&service=getStations&bbox=-13.5,54.2,13.7,54.3&keysOnly=FALSE>

Es gibt wiederum eine kurze und eine lange Rückgabeoption, die durch den Parameter `keysOnly=TRUE|FALSE` manipuliert werden kann (`keysOnly=TRUE` ist die Standardeinstellung).

5. Abfrage eines Datensatzes (immer mit Rückgabe aller Daten) über die Schlüsselnummer in einer Liste

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=LUNG.MV.GWG.IFAOE&service=getStations&identifizier=3>

Diese Abfrage ist dazu gedacht, einen Datensatz mit Kenntnis der zuvor gelisteten Schlüssel nachzuladen.

6. Abfrage eines Datensatzes (immer mit Rückgabe aller Daten) über den Stationsschlüssel in einer Liste

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=LUNG.MV.GWG.IFAOE&service=getStations&stationKey=GB19>

Diese Abfrage ist dazu gedacht, einen Datensatz mit Kenntnis der zuvor gelisteten Schlüssel nachzuladen.

7. Abfrage eines Stationsdatensatzes (immer mit Rückgabe aller Daten) über ein Suchmuster

im Titel in einer Liste.

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\nprovider=LUNG.MV.GWG.IFAOE&service=getStations&\ntitlePattern=Palmer>

Diese Abfrage ist dazu gedacht, einen Datensatz mit Kenntnis der zuvor gelisteten Schlüssel nachzuladen.

Messgrößen und -verfahren – Datendienst – getMeasureTypes

Aufgabe

Diese Routine listet die an den Stationen erfassten Messgrößen auf und beschreibt diese.

Syntax und Rückgabeformat

Syntax der Abfrage:

Parameter: provider - Schlüsselwort für den Provider
Typ = Token

Parameter: service - Schlüsselwort für den Dienst
Typ = Token

Parameter: dataKey - Identifikation über Messschlüssel (z.B. TW, ST)
Typ = String

Parameter: identifier (optional) - Identifikation über Nummer (ident)
Typ = Integer

Parameter: keysOnly (optional) - Nur die Schlüsselfelder übertragen
Typ = Boolean

Parameter: searchField (optional) - Ein Feld für ein reguläres
Suchmuster festlegen. Die Felder
'TITLE|METHOD|PROCEDURE'
sind möglich!

Parameter: searchPattern (optional) - Regulärer Ausdruck für ein Suchmuster
Typ=String

Syntax der Ausgabe:

Parameter: ident	title = Identifikator	Typ= Integer
Parameter: method	title = Erfassungsmethode	Typ= String
Parameter: precision	title = Messgenauigkeit	Typ= Double
Parameter: procedure	title = Arbeitsablauf	Typ= String
Parameter: title	title = Messgröße	Typ= String
Parameter: key	title = Schlüssel	Typ= String
Parameter: unit	title = Einheit der Messgröße	Typ= String

Die Abfragesyntax und das Rückgabeformat können durch die Abfrage

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\nprovider=IMKONOS.WEB&service=listServices&\nforProvider=LUNG.MV.GWG.IFAOE&forService=getMeasureTypes>

ermittelt werden.

Beispiele für Syntax und Rückgabeformat

Es sind folgende Abfragen möglich:

1. Allgemeine Abfrage mit Rückgabe der Schlüsselvariablen in einer Liste

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=LUNG.MV.GWG.IFAOE&service=getMeasureTypes>

2. Allgemeine Abfrage mit Rückgabe aller Daten in einer Liste

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=LUNG.MV.GWG.IFAOE&service=getMeasureTypes&keysOnly=FALSE>

3. Abfrage eines Datensatzes (immer mit Rückgabe aller Daten) über die Schlüsselnummer in einer Liste

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=LUNG.MV.GWG.IFAOE&service=getMeasureTypes&identifier=3>

Diese Abfrage ist dazu gedacht, einen Datensatz mit Kenntnis der zuvor gelisteten Schlüssel nachzuladen.

4. Abfrage eines Datensatzes (immer mit Rückgabe aller Daten) über den Stationsschlüssel in einer Liste

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=LUNG.MV.GWG.IFAOE&service=getMeasureTypes&dataKey=TW>

Diese Abfrage ist dazu gedacht, einen Datensatz mit Kenntnis der zuvor gelisteten Schlüssel nachzuladen.

5. Suche nach einer bestimmten Größe im Titel (TITLE), der Beschreibung zur Datenerfassung (METHOD) oder der Beschreibung zum Arbeitsablauf wie z.B. eine DIN (PROCEDURE). Dabei müssen zwei Abfrageparameter angegeben werden. `searchField` legt über die Optionen 'TITLE|METHOD|PROCEDURE' fest, welche Größe gesucht werden soll. Das Feld `searchPattern` legt den Suchausdruck (regulärer Ausdruck) fest.

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=LUNG.MV.GWG.IFAOE&service=getMeasureTypes&searchField=TITLE&searchPattern=Nitr\[a,i\]t](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=LUNG.MV.GWG.IFAOE&service=getMeasureTypes&searchField=TITLE&searchPattern=Nitr[a,i]t)

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=LUNG.MV.GWG.IFAOE&service=getMeasureTypes&searchField=METHOD&searchPattern=elektro>

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=LUNG.MV.GWG.IFAOE&service=getMeasureTypes&searchField=PROCEDURE&searchPattern=EN>

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=LUNG.MV.GWG.IFAOE&service=getMeasureTypes&searchField=PROCEDURE&searchPattern=DIN>

Messwerte der Messstation – Datendienst – getTimeSeries

Aufgabe

Diese Routine listet die Messwerte und ihr Erfassungsdatum für die jeweilige Station auf.

Syntax und Rückgabeformat

Abfragesyntax:

Parameter: provider Typ= Token	- Schlüsselwort für den Provider
Parameter: service Typ= Token	- Schlüsselwort für den Dienst
Parameter: stationKey Typ= String	- Identifikation über einen Stationsschlüssel (stationKey)
Parameter: dataKey Typ= String	- Identifikation über einen Messgrößenkenner (ident)
Parameter: layerKey (optional) Typ= Double	- Messtiefe in Meter
Parameter: monthOfYear (optional) Typ= IntegerLimited	- Datenfelder auflisten, die zu einem Monat gehören (Jahresgang).
Parameter: partOfYearEndDay (optional) Typ= IntegerLimited	- Datenfelder auflisten, deren Erfassung bis zu einem Stichtag im Jahr (Tagesnummer) erfolgte.
Parameter: partOfYearStartDay (optional) Typ= IntegerLimited	- Datenfelder auflisten, deren Erfassung ab einem Stichtag im Jahr (Tagesnummer) erfolgte.
Parameter: timeAfter (optional) Typ= UtcDateTime	- Datensätze, die vor dem Stichdatum gemessen wurden, auslesen. Der Parameter muss durch einen Text der Form nach ISO-8601 yyyy-mm-ddThh:mm:ssZ gegeben sein.
Parameter: timeBefore (optional) Typ= UtcDateTime	- Datensätze, die nach dem Stichdatum gemessen wurden, auslesen. Der Parameter muss durch einen Text der Form nach ISO-8601 yyyy-mm-ddThh:mm:ssZ gegeben sein.
Parameter: valuesEqual (optional) Typ= Double	- Datenfelder, die gleich einem Wert sind, anfordern.
Parameter: valuesGreater (optional) Typ= Double	- Datenfelder, die größer als der Wert sind, anfordern.
Parameter: valuesGreaterEqual (optional) Typ= Double	- Datenfelder, die größer gleich dem Wert sind, anfordern.
Parameter: valuesLess (optional)	- Datenfelder, die kleiner

Typ= Double	als der Wert sind, anfordern.
Parameter: valuesLessEqual (optional) Typ= Double	- Datenfelder, die kleiner gleich dem Wert sind, anfordern.
Ausgabesyntax:	
Parameter: ident Typ= Integer	- Identifikator
Parameter: layer Typ= Double	- vertikale Position der Messung (auch ordinal: 0 - oben / 1 - unten)
Parameter: measureTime Typ= Date	- Messwert
Parameter: stationKey Typ= String	- Schlüssel der Messstation
Parameter: typeKey Typ= String	- Schlüssel für die Messgröße
Parameter: value Typ = Double	- Messwert

Die Abfragesyntax und das Rückgabeformat können durch die Abfrage

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IMKONOS.WEB&service=listServices&forProvider=LUNG.MV.GWG.IFAOE&forService=listTimeSeries>

ermittelt werden.

Syntax und Rückgabeformat

Es sind folgende Abfragen möglich:

1. Standardabfrage aller Werte für eine gegebene Station und einen gegebenen Datenschlüssel
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=LUNG.MV.GWG.IFAOE&service=getTimeSeries&dataKey=TW&stationKey=GB19>
2. Standardabfrage aller Werte für eine gegebene Station, Datenschlüssel und Tiefe (0 - oben/ 1 - unten)
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=LUNG.MV.GWG.IFAOE&service=getTimeSeries&dataKey=TW&stationKey=GB19&layerKey=0>
3. Abfrage aller Werte für eine gegebene Station und einen gegebenen Datenschlüssel, die kleiner sind als der Wert 13
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=LUNG.MV.GWG.IFAOE&service=getTimeSeries&dataKey=TW&>

[stationKey=GB19&\](#)
[valuesLess=13](#)

4. Abfrage aller Werte für eine gegebene Station und einen gegebenen Datenschlüssel, die größer sind als der Wert 13

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=LUNG.MV.GWG.IFAOE&\](#)
[service=getTimeSeries&\](#)
[dataKey=TW&\](#)
[stationKey=GB19&\](#)
[valuesGreater=13](#)

5. Abfrage aller Werte für eine gegebene Station und einen gegebenen Datenschlüssel, die größer sind als der Wert 7 und kleiner gleich dem Wert 10

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=LUNG.MV.GWG.IFAOE&\](#)
[service=getTimeSeries&\](#)
[dataKey=TW&\](#)
[stationKey=GB19&\](#)
[valuesGreater=7&\](#)
[valuesLessEqual=10](#)

6. Abfrage aller Werte für eine gegebene Station und einen gegebenen Datenschlüssel, die größer gleich dem Wert 7 und kleiner als der Wert 10 sind

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=LUNG.MV.GWG.IFAOE&\](#)
[service=getTimeSeries&\](#)
[dataKey=TW&\](#)
[stationKey=GB19&\](#)
[valuesGreaterEqual=7&\](#)
[valuesLess=10](#)

7. Abfrage aller Werte für eine gegebene Station und einen gegebenen Datenschlüssel vor dem Jahr 1990

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=LUNG.MV.GWG.IFAOE&\](#)
[service=getTimeSeries&\](#)
[dataKey=TW&\](#)
[stationKey=GB19&\](#)
[timeBefore=1990-12-31T23:00:00+0000](#)

8. Abfrage aller Werte für eine gegebene Station und einen gegebenen Datenschlüssel nach dem Jahr 1990

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=LUNG.MV.GWG.IFAOE&\](#)
[service=getTimeSeries&\](#)
[dataKey=TW&stationKey=GB19&\](#)
[timeAfter=1990-12-31T23:00:00+0000](#)

9. Abfrage aller Werte für eine gegebene Station und einen gegebenen Datenschlüssel, die im April gemessen wurden

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=LUNG.MV.GWG.IFAOE&service=getTimeSeries&\](#)
[dataKey=TW&stationKey=GB19&monthOfYear=4](#)

10. Abfrage aller Werte für eine gegebene Station und einen gegebenen Datenschlüssel, die im 2. Halbjahr gemessen wurden

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\nprovider=LUNG.MV.GWG.IFAOE&service=getTimeSeries&\ndataKey=TW&stationKey=GB19&partOfYearStartDay=183>

11. Abfrage aller Werte für eine gegebene Station und einen gegebenen Datenschlüssel, die im 1. Halbjahr gemessen wurden

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\nprovider=LUNG.MV.GWG.IFAOE&service=getTimeSeries&\ndataKey=TW&stationKey=GB19&partOfYearEndDay=183>

12. Abfrage aller Werte für eine gegebene Station und einen gegebenen Datenschlüssel, die in der 1. Januarhälfte gemessen wurden

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\nprovider=LUNG.MV.GWG.IFAOE&service=getTimeSeries&\ndataKey=TW&stationKey=GB19&\npartOfYearStartDay=1&partOfYearEndDay=15>



IMKONOS

Interdisziplinärer Verbund
meereswissenschaftlicher Kompetenz für Nord- und Ostsee

ANHANG BAND

SEDIMENT

SEDIMENT-B

zum Abschlussbericht September 2009

Beschreibung der Datenbank, des Datenproviders und

des WEB-Interfaces

IOW.SEDIMENT

Arbeitsgegenstand:

Das Institut für Ostseeforschung Warnemünde (IOW) hat im Rahmen der Projekte "Dynamik natürlicher und anthropogener Sedimentation" DYNAS I und II eine umfangreiche Sedimentdatenbank zusammengetragen. Damit stehen 10803 sedimentspezifische und korngrößenspektrale Daten für das IMKONOS-Projekt zur Verfügung.

Institut für Angewandte Ökologie GmbH



Institut
für Angewandte Ökologie
Forschungsgesellschaft mbH



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung.....	2
Methoden.....	2
Beschreibung der Datenbank.....	4
WEB-Interface.....	6
Verfügbare Messpositionen – Datendienst – getCoordinates.....	6
Aufgabe.....	6
Syntax und Rückgabeformat.....	6
Verfügbare Korngrößenparameter – Datendienst – getSedimentParameter.....	7
Aufgabe.....	7
Syntax und Rückgabeformat.....	7
Verfügbare Korngrößenfraktionen – Datendienst – getSedimentFraction.....	8
Aufgabe.....	8
Syntax und Rückgabeformat.....	8

Zusammenfassung

Das Institut für Ostseeforschung Warnemünde (IOW) hat im Rahmen der Projekte "Dynamik natürlicher und anthropogener Sedimentation" DYNAS I und II Daten für eine umfangreiche Sedimentdatenbank zusammengetragen. Das Projekt DYNAS ist ein Verbundvorhaben, das einen Beitrag zum vertieften Verständnis der Sedimentationsprozesse in der Mecklenburger Bucht und darüber hinaus im Bereich der Ostsee leistet. Die Arbeiten erfolgten in interdisziplinärer Kooperation zwischen Sedimentologen, Benthos- und Mikrobiologen, Sedimentphysikern und physikalischen Ozeanographen. Dabei wurden Feldmessungen in Schlüsselgebieten vor der Küste Mecklenburg-Vorpommerns durchgeführt. Als ein Ergebnis wurde eine Sedimentdatenbank für die deutsche Ostsee aufgebaut. Somit stehen 10.803 sedimentspezifische und korngrößenspektrale Daten für das IMKONOS-Projekt zur Verfügung.

Methoden

Die im IMKONOS-Projekt bereitgestellten Daten basieren auf zwei Datentabellen. Zum einen werden charakteristische Korngrößen wie Korngrößenmedian, Sortierung und Schiefe der PHI-Wertverteilung sowie Güteparameter zur Verfügung gestellt. Zum anderen werden die korngrößenspektralen Analysewerte der einzelnen Proben vermittelt. Die statistische Auswertung der Analysewerte erfolgte mit unterschiedlichen Methoden. Für den momentan bereitgestellten Datensatz wurde die Berechnung von Dr. Bernd Bobertz¹ ausgewählt. Der Datensatz umfasst insgesamt ca. 15.000 korngrößenspektrale und ca. 13.000 charakteristische Messwerte. Für den Bereich der deutschen und dänischen Ostsee stehen somit umfangreiche Datensätze an ca. 10.000 Positionen zur Verfügung.

Es werden folgende charakteristische Korngrößenparameter bereitgestellt:

ps_{med}	PHI-Wert des Korngrößenmedians mit	$M_d = \phi_{50}$
ps_{sort}	Sortierung der Partikelgröße	$S = \frac{(\phi_{95} - \phi_5)}{2}$
ps_{skew}	Schiefte der Korngrößenverteilung f_ϕ mit	$\alpha_s = \phi_{95} + \phi_5 - 2\phi_{50}$

1 Bobertz, B., 2000, Regionalisierung der sedimentären Fazies der südwestlichen Ostsee. Greifswald, Ernst-Moritz-Arndt Universität.

ps_{AICc}	Korrigiertes Akaike-Informationskriterium
ps_{fit}	Anzahl der Proben, die in das Fitting zur Verteilung eingegangen sind.

Dabei bezeichnet ϕ eine dimensionslose Beziehung

$$\phi = \log_2\left(\frac{d}{d_0}\right) ; \quad \text{wobei } d, \text{ der Äquivalentdurchmesser und } d_0 \text{ der}$$

Standardpartikeldurchmesser von 1 mm ist. Der Ausdruck ϕ_n mit $n \in [0..100]$ beschreibt den n-ten Perzentilwert der Korngrößenverteilung f_ϕ . Die Verteilung selbst wird aus den Siebungen (bis 63 μm) oder dem Time-of-Transition-Laser-Sizer-Verfahren ermittelt. Die Größe ps_{AICc} gilt dabei als Gütemaß. In der Dissertation von Bobertz (2000)¹ werden dabei zwei Anpassungsverfahren beschrieben, welche die Berechnung der spektralen Dichtefunktion ermöglichen. Zum einen wird der Ansatz von Tauber² für die Schätzung der kumulativen Häufigkeitsfunktion vorgestellt. Dabei wird eine "spezielle, an eine Gauß'sche Normalverteilung angegliche Fermi-Funktion" für die Approximation an die kumulative Häufigkeitsverteilung der Daten benutzt. Verallgemeinert wird eine logistische Verteilung vom Typ

$$F(\phi_X) = \frac{1}{1 + \exp\left(d \frac{(\phi_X - ps_{med})}{ps_{sort}}\right)} \quad \text{mit } d = -1.7 \quad (1)$$

für die gegebenen Korngrößenmessungen abgeschätzt. Diese Schätzung wird am IOW für die Sedimentkartierung im Rahmen der Verwaltungsvereinbarung mit dem Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie benutzt. Bobertz (2000) weist darauf hin, dass diese Schätzung für symmetrische Verteilungen der Korngrößen gute Näherungen liefert. Um den Ansatz zu verbessern, wird der Ansatz nach Tauber (1995) so abgewandelt, dass der Sortierungsparameter durch eine Funktion ersetzt wird, bei der die Schiefe der Korngrößen Einfluss auf die kumulative Verteilungsfunktion hat. So wird aus dem Ansatz nach Tauber (1995) die Verteilungsfunktion

$$F(\phi_X) = \frac{1}{1 + \exp\left(d \frac{(\phi_X - ps_{med})}{f(\phi_X, ps_{med}, ps_{sort}, ps_{skew})}\right)} \quad \text{mit } d = -1.7 \quad (2)$$

wobei die Sortierfunktion durch die Funktion mit Nebenbedingungen

$$f(\phi_X, ps_{med}, ps_{sort}, ps_{skew}) = ps_{sort} - ps_{skew} * \tanh(\phi - ps_{med})$$

$$\text{falls } ps_{sort} < \tanh(\phi_X - ps_{med}) \begin{cases} ps_{skew} > 0 : F(\phi_X) = 0 \\ ps_{skew} < 0 : F(\phi_X) = 1 \end{cases} \quad (3)$$

gegeben ist. Bobertz (2000) weist ausdrücklich darauf hin, dass beide Ansätze zur Schätzung nebeneinander in der Datenbank verwaltet werden. So kann das Gütemaß ps_{AICc} herangezogen werden, um eine der beiden Schätzungen auszuwählen. Für die Anpassung nach Tauber (1995) wurden die lagebestimmenden Parameter ps_{med} und ps_{sort} so gewählt, dass die Abweichungen zwischen Funktionswerten und Datenwerten der Verteilung minimal sind. Das Verfahren nach Bobertz (2000) nutzt für die Anpassung genetische Algorithmen, deren

² Tauber F, 1995, Characterization of Grain-Size Distributions for Sediment Mapping of the Baltic Sea Bottom, The Baltic – 4th Marine Geological Conference SGU/ Stockholm Center for Research, Uppsala

Optimierungsstrategie zwar grob beschrieben, deren genaue Implementierung jedoch nicht dokumentiert ist.

Für die Berechnung der Korngrößenparameter wird im folgenden der Parametersatz und die Anpassung von Bobertz (2000) benutzt. Die Auskopplung der Daten nach Tauber (1995) kann in einem nächsten Schritt erfolgen. Größen wie Ungleichförmigkeitszahl und Krümmungszahl können aus der geschätzten Verteilung (Formel 3) berechnet werden. Um die Anpassung nachvollziehen zu können, werden auch die Daten der Siebungen bzw. der Laseranalyse bereitgestellt. So ist der Nutzer in der Lage, eigene Schätzungen der Korngrößenverteilungsfunktion f_ϕ zu erstellen. Bobertz (2000) weist ausdrücklich darauf hin, dass der Datensatz bezüglich der Beprobung und Analyse sehr heterogen ist. Um einen Vergleich zur Güte von Berechnungen eines flächendeckenden Datensatzes wie z. B. einem Raster zu erhalten, sollte in einem weiteren Arbeitsschritt auf die Erfahrung des IOW zurückgegriffen werden. So werden von Bobertz (2000) Arbeitsabläufe, Berechnungen und Klassifikationsstrategien zum Aufbau einer Sedimentkarte vorgestellt und diskutiert.

Beschreibung der Datenbank

Für IMKONOS werden in einem ersten Schritt die von Bobertz (2000) errechneten Lageparameter der angepassten Verteilung und die entsprechenden Korngrößendaten bereitgestellt. Zusätzlich zu diesen beiden Tabellen wurde eine Positionsliste errechnet.

imk_iow_sed_particle Tabelle der Größen zur Beschreibung der kumulativen Korngrößenhäufigkeiten.

Spalte	Typ	Attribute
ps_ident	integer	Primärschlüssel
ps_date	date	Datum der Probennahme
lon	double precision	geographische Länge
lat	double precision	geographische Breite
upper_cm	double precision	Grenze oberer Horizont der Probe in cm
lower_cm	double precision	Grenze unterer Horizont der Probe in cm
ps_med	double precision	Korngrößenmedian auf der PHI Skala
ps_sort	double precision	Sortierung auf der PHI Skala
ps_skew	double precision	Schiefte auf der PHI Skala
ps_aicc	double precision	Akaike Infokriterium zu Schätzung der Güte
ps_num_fit	double precision	Anzahl der Datensätze für das Fitting

Die Werte der Tabelle können benutzt werden, um die Funktion zur Verteilung der Korngrößen zu berechnen (siehe Formel 3):

```
-[ RECORD 1 ]-----
ps_ident    | 22759
ps_date     | 1976-09-28
lon         | 11.7333333333
lat         | 54.2583333333
upper_cm    | 5
lower_cm    | 10
ps_med      | 5.972442
ps_sort     | 1.320841
ps_skew     | -0.245789
ps_aicc     | -49.70995
ps_num_fit  | 7
```

```

-[ RECORD 2 ]-----
ps_ident   | 22816
ps_date    | 1976-09-28
lon        | 11.7166666667
lat        | 54.28
upper_cm   | 5
lower_cm   | 10
ps_med     | 5.558873
ps_sort    | 1.244764
ps_skew    | -0.072394
ps_aicc    | -61.87719
ps_num_fit | 8

```

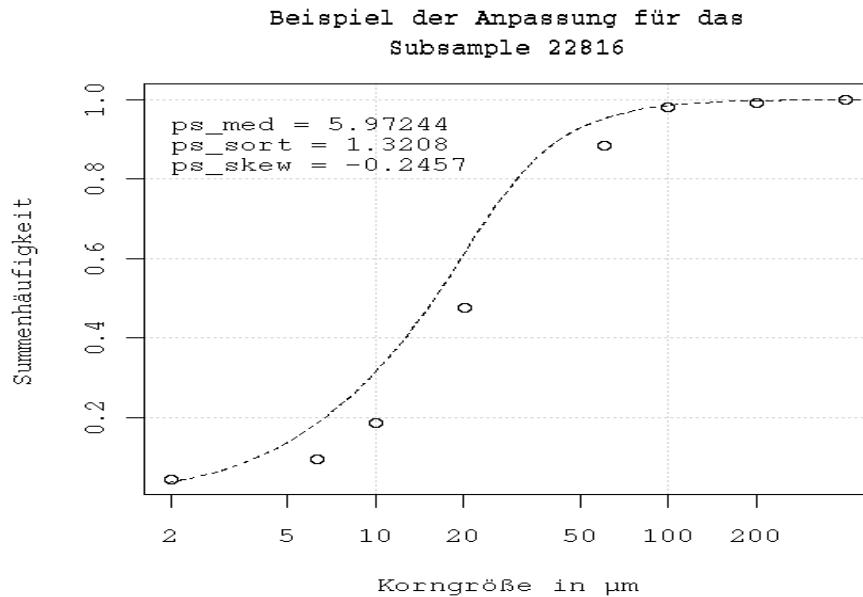
Die Tabelle der Korngrößenfraktionen `imk_iow_sed_particle_frac` korrespondiert über den Schlüssel mit der Tabelle der charakteristischen Korngrößenparameter `imk_iow_sed_particle_size`, ist ebenfalls verortet und hat folgende Struktur:

Spalte	Typ	Beschreibung
<code>pf_ident</code>	integer	Primärschlüssel
<code>ps_ident</code>	integer	Referenz auf die Tabelle der Verteilungsparameter
<code>date</code>	date	Datum der Probenahme
<code>lon</code>	double precision	geographische Länge
<code>lat</code>	double precision	geographische Breite
<code>upper_cm</code>	double precision	Grenze oberer Horizont der Probe in cm
<code>lower_cm</code>	double precision	Grenze unterer Horizont der Probe in cm
<code>ps_key</code>	character varying	Schlüssel für die Methode der Analyse
<code>class_no</code>	integer	Nummer der Korngrößenklasse
<code>ps_phi</code>	double precision	Korngrößen PHI (Grenze Siebung oder Analyse)
<code>ps_freq</code>	double precision	relative Summenhäufigkeit

Die Tabelle ist zeilenweise abgelegt und wird über die Variable `ps_ident` gruppiert. Für die oben genannten Datensätze mit `ps_ident=22816` ergeben sich folgende Korngrößenhäufigkeiten:

<code>ps_ident</code>	<code>date</code>	<code>lon</code>	<code>lat</code>	<code>ucm</code>	<code>lcm</code>	<code>cno</code>	<code>ps_phi</code>	<code>ps_freq</code>
22816	1976-09-28	11.716	54.280	5	10	8	8.96	0.044
22816	1976-09-28	11.716	54.280	5	10	7	7.31	0.094
22816	1976-09-28	11.716	54.280	5	10	6	6.64	0.186
22816	1976-09-28	11.716	54.280	5	10	5	5.64	0.477
22816	1976-09-28	11.716	54.280	5	10	4	4.05	0.884
22816	1976-09-28	11.716	54.280	5	10	3	3.32	0.981
22816	1976-09-28	11.716	54.280	5	10	2	2.32	0.991
22816	1976-09-28	11.716	54.280	5	10	1	1.32	1

aus Platzgründen werden die Abkürzungen `ucm` = `upper_cm`, `lcm` = `lower_cm` und `cno` = `class_no` benutzt.



WEB-Interface

Verfügbare Messpositionen – Datendienst – getCoordinates

Aufgabe

Diese Abfrage listet die Koordinaten der Messpositionen der Daten aus DYNAS auf. Die Position bzw. das Koordinatenpaar kann über den eindeutigen Schlüssel `coord_ident` spezifiziert werden.

Syntax und Rückgabeformat

Abfragesyntax und Rückgabeformat können durch die Abfrage

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services/
?provider=IMKONOS.WEB\
&service=listServices\
&forProvider=IOW.SEDIMENT\
&forService=getCoordinates](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services/?provider=IMKONOS.WEB&service=listServices&forProvider=IOW.SEDIMENT&forService=getCoordinates)

ermittelt werden.

1. Abfrage aller verfügbaren Positionen in einer Liste
[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services/
?provider=IOW.SEDIMENT\
&service=getCoordinates](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services/?provider=IOW.SEDIMENT&service=getCoordinates)
2. Abfrage einer bestimmten Position über den Stationsschlüssel
[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services/
?provider=IOW.SEDIMENT\
&service=getCoordinates\
&ident=2](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services/?provider=IOW.SEDIMENT&service=getCoordinates&ident=2)
3. Abfrage aller Positionen, die sich in einem Fenster geographischer Koordinaten befinden

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services/
?provider=IOW.SEDIMENT\
&service=getCoordinates\
&minLongitude=10\
&maxLongitude=11\
&minLatitude=54.2\
&maxLatitude=54.03](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services/?provider=IOW.SEDIMENT&service=getCoordinates&minLongitude=10&maxLongitude=11&minLatitude=54.2&maxLatitude=54.03)

4. Abfrage der Positionen, die sich am weitesten nördlich, östlich, südlich oder westlich befinden

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services/
?provider=IOW.SEDIMENT\
&service=getCoordinates\
&coordinateMost=EAST](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services/?provider=IOW.SEDIMENT&service=getCoordinates&coordinateMost=EAST)

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services/
?provider=IOW.SEDIMENT\
&service=getCoordinates\
&coordinateMost=WEST](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services/?provider=IOW.SEDIMENT&service=getCoordinates&coordinateMost=WEST)

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services/
?provider=IOW.SEDIMENT\
&service=getCoordinates\
&coordinateMost=NORTH](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services/?provider=IOW.SEDIMENT&service=getCoordinates&coordinateMost=NORTH)

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services/
?provider=IOW.SEDIMENT\
&service=getCoordinates\
&coordinateMost=SOUTH](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services/?provider=IOW.SEDIMENT&service=getCoordinates&coordinateMost=SOUTH)

Verfügbare Korngrößenparameter – Datendienst – getSedimentParameter

Aufgabe

Diese Abfrage listet die Korngrößenparameter, die in der IOW-SEDIMENT-Datenbank vorliegen. Alle Angaben zur Korngröße sind auf die PHI-Skala bezogen.

$$\text{PHI} = - \log(\text{mm}) / \log(2)$$

log – Logarithmus naturalis;

$$\text{mm} = 2^{-\text{PHI}}$$

Syntax und Rückgabeformat

Abfragesyntax und Rückgabeformat können durch die Abfrage

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services/
?provider=IMKONOS.WEB\
&service=listServices\
&forProvider=IOW.SEDIMENT\
&forService=getSedimentParameter](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services/?provider=IMKONOS.WEB&service=listServices&forProvider=IOW.SEDIMENT&forService=getSedimentParameter)

ermittelt werden.

1. Abfrage aller verfügbarer Sedimentdaten in einer Liste
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services/?provider=IOW.SEDIMENT&service=getSedimentParameter>
2. Abfrage einer bestimmten Sedimentanalyse über den primären Schlüssel (im IOW-Kontext id_subsample)
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services/?provider=IOW.SEDIMENT&service=getSedimentParameter&ident=22816>
3. Abfrage aller Korngrößenparameter, die sich in einem Fenster geographischer Koordinaten befinden
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services/?provider=IOW.SEDIMENT&service=getSedimentParameter&minLongitude=10&maxLongitude=11&minLatitude=54.2&maxLatitude=54.03>

Verfügbare Korngrößenfraktionen – Datendienst – getSedimentFraction

Aufgabe

Diese Abfrage listet die Korngrößenfraktionen, die in der IOW-SEDIMENT-Datenbank vorliegen. Über den Abfrageparameter `particleSizeIdent` kann man die Fraktionen mit den Korngrößenparametern verbinden (siehe auch `ps_ident` Abfrage `getSedimentParameter`). Alle Angaben zur Korngröße sind auf die PHI-Skala bezogen.

$$\text{PHI} = - \log(\text{mm}) / \log(2)$$

log – Logarithmus naturalis;

$$\text{mm} = 2^{-\text{PHI}}.$$

Syntax und Rückgabeformat

Abfragesyntax und Rückgabeformat können durch die Abfrage

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services/?provider=IMKONOS.WEB&service=listServices&forProvider=IOW.SEDIMENT&forService=getSedimentFraction>

ermittelt werden.

1. Abfrage aller verfügbarer Sedimentdaten in einer Liste
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services/?provider=IOW.SEDIMENT&service=getSedimentFraction>

2. Abfrage einer bestimmten Sedimentanalyse über den Schlüssel der Korngrößenparameter (im IOW-Kontext id_subsample)

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services/
?provider=IOW.SEDIMENT\
&service=getSedimentFraction\
&particleSizeIdent=22816](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services/?provider=IOW.SEDIMENT&service=getSedimentFraction&particleSizeIdent=22816)

3. Abfrage aller Korngrößenparameter, die sich in einem Fenster geographischer Koordinaten befinden

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services/
?provider=IOW.SEDIMENT\
&service=getSedimentFraction\
&minLongitude=10\
&maxLongitude=11\
&minLatitude=54.2\
&maxLatitude=54.03](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services/?provider=IOW.SEDIMENT&service=getSedimentFraction&minLongitude=10&maxLongitude=11&minLatitude=54.2&maxLatitude=54.03)



IMKONOS

Interdisziplinärer Verbund
meereswissenschaftlicher Kompetenz für Nord- und Ostsee

ANHANG BAND

SEDIMENT

SEDIMENT-A

zum Abschlussbericht September 2009

Beschreibung der Datenbank, des Datenproviders und

des WEB-Interfaces

IFAOE.SEDIMENT.INFAUNA

Arbeitsgegenstand:

Das Institut für Angewandte Ökologie GmbH (IfAÖ) besitzt mit seiner Datenbank für den Makrozoobenthos eine umfangreiche Datensammlung im Bereich der Nord- und Ostsee, die weitestgehend auf eigenen Befahrungsdaten und Beprobungen vor Ort aufbaut. Während der Befahrungen wurden mit den Infaunaprobe auch Sedimentdaten erfasst, analysiert und gespeichert. So existieren zu den ca. 24.000 Befahrungsdaten auch Sedimentproben. Die Datenstruktur ist eng an die Benthosdatenbank IFAOE.BIO.INFAUNA gekoppelt.

Institut für Angewandte Ökologie GmbH



Institut
für Angewandte Ökologie
Forschungsgesellschaft mbH



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung.....	2
Methodik und Inhalt zur Auswertung der Daten.....	3
Erschließung der Datenbank.....	3
Datenbanktabellen.....	4
Projekttabelle – imk_btt_project.....	4
Tabelle für die Stationen – imk_btt_stations.....	5
Tabelle der Beprobungen (Ausfahrt-Station) – imk_btt_measurement.....	6
Tabelle für Metadaten zur Beprobung der Infauna je Hol/Haul imk_btt_infauna_haul.....	7
Sedimenttabelle – imk_btt_sediment.....	9
Tabelle der Sedimentfraktionen – imk_btt_sediment_frac.....	11
Dokumentation der Schnittstellen.....	12
Messstationen und Positionen – Datendienst – getProjects.....	12
Aufgabe.....	12
Syntax und Rückgabeformat.....	12
Messstationen und Positionen – Datendienst – getStations.....	13
Aufgabe.....	13
Syntax und Rückgabeformat.....	13
Messfahrten – Datendienst – getMeasurements.....	14
Aufgabe.....	14
Syntax und Rückgabeformat.....	14
Beprobung des Sediments – Datendienst – getSediment.....	15
Aufgabe.....	15
Syntax und Rückgabeformat.....	16
Messstationen und Positionen – Datendienst – getSedimentFraction.....	17
Aufgabe.....	17
Syntax und Rückgabeformat.....	17
Verfügbare Messpositionen – Datendienst – getCoordinates.....	17
Aufgabe.....	17
Syntax und Rückgabeformat.....	17
Verfügbare Messgrößen – Datendienst – getTypes.....	18
Aufgabe.....	18
Syntax und Rückgabeformat.....	19
Messwerte an einer Position über die Zeit – Datendienst – getTimeSeries.....	19
Aufgabe.....	19
Syntax und Rückgabeformat.....	19

Zusammenfassung

Das Institut für Angewandte Ökologie GmbH (IfAÖ) besitzt mit seiner Datenbank für den Makrozoobenthos eine umfangreiche Datensammlung aus dem Bereich der Nord- und Ostsee, die weitestgehend auf eigenen Befahrungsdaten und Beprobungen vor Ort aufbaut. Während der Befahrungen wurden mit den Infaunaprobe auch Sedimentdaten erfasst und gespeichert. So existieren zu den ca. 24.000 Infaunaprobe auch Sedimentdaten. Die Datenstruktur ist eng an die Benthosdatenbank IFAOE.BIO.INFAUNA gekoppelt. So werden die Sedimentdaten direkt den Metadatenschemata wie Projekt- und Stationsliste oder aber Messfahrten zur Infaunabeprobung zugeordnet. Sedimentologisch wird eine Ansprache vorgenommen, die Angaben zur Farbe, Anwesenheit von H₂S, Vorhandensein eines Oxydationsbettes, Zutreffen eine Sedimentcodes und Vorhandensein von Einschlüssen (Detrius, Steine, Holz) enthält. Hinzu kommen Werte, die im Labor ermittelt werden wie Feuchtmasse, Trockenmasse, aschefreie Trockenmasse,

Korngrößenmedian, Kurvaturzahlen, Irregularitätsnummern, Schluffanteile und Glühverlust. Zusätzlich ist ein Teil der Proben (ca. 2.000 Stück) korngrößenspektral aufgearbeitet.

Methodik und Inhalt zur Auswertung der Daten

Bei der Probenahme mit dem van Veen-Greifer wurde der Greifer zunächst ungeöffnet abgesetzt und der an der Oberseite befindliche Deckel geöffnet. Aus der ungestörten Greiferprobe wurde mit einem Stechrohr von 4,5 cm Durchmesser bei einer Einstechtiefe von 6 cm eine Probe für die Sedimentanalyse gewonnen. Diese wurde bis zur Analyse im Labor eingefroren.

Nach Trocknung der Proben (48 h bei 55 °C) erfolgte die Bestimmung des organischen Gehaltes als Glühverlust nach DIN 38414 S 3 bzw. (ab 2001) EN 12879, wobei die Proben nicht wie von der DIN vorgegeben 3 h bei 550 °C verascht wurden, sondern 12 h bei 485 °C. Diese Abweichung, die den Methoden der Bundesanstalt für Gewässerkunde Koblenz entspricht, wird mit dem hohen Karbonatanteil in marinen Sedimenten begründet, die bei 550 °C oxidieren und somit den Wert verfälschen können.

Die Bestimmung der Korngrößenverteilung erfolgte nach DIN 18123 mit sieben Siebschnitten (Maschenweiten nach DIN 4188 Teil 1). Dabei fand die Hauptreihe R 10 mit der kleinsten Maschenweite von 0,063 mm in Zweierschritten, das heißt Verdopplung der kleineren Maschenweite ($0,063 \text{ mm} > 0,125 \text{ mm} > 0,25 \text{ mm} > 0,5 \text{ mm} > 1,0 \text{ mm} > 2,0 \text{ mm} > 4,0 \text{ mm}$) Anwendung. Vor der Siebanalyse wurden die Proben in einem Trocknungssofen bei 105 °C getrocknet und nach Abkühlen auf 0,1 g ($< 0,1 \%$ der Probenmasse) genau gewogen. Die Siebanalyse erfolgte als Maschinensiebung (Siebmaschine AS200 basic, Firma Retsch) mit Drahtsiebböden von 200 mm Durchmesser mit einer Siebdauer von 10 bis 15 min.

Bei Proben mit hohem Anteil von feinem Material erfolgte die Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile entsprechend DIN 18123 (Abschn. 4.4.2.) Dazu wurden die Proben zunächst bei 105 °C getrocknet und gewogen. Anschließend wurde Wasser zugegeben und die Probe gründlich umgerührt und geknetet, um die feinen Bestandteile herauszulösen. Die Aufschlämmung wurde über ein 0,063 mm-Sieb dekantiert. Der verbliebenen Probe wurde erneut Wasser zugesetzt und der Vorgang sooft wiederholt, bis die Flüssigkeit klar blieb. Danach wurde die vom Feinkorn befreite Probe erneut getrocknet und gewogen und der oben beschriebenen Maschinensiebung unterzogen. Die Fraktion $< 0,063 \text{ mm}$ wird als Differenz aus der ersten und zweiten Wägung ermittelt.

Zur Auswertung wurden die Werte mit dem Programm KVS der Firma GGU-Software analysiert, wobei Median (d50), Schluffanteil (Fraktion $< 0,063 \text{ mm}$) sowie Ungleichförmigkeitszahl und Krümmungszahl ermittelt wurden.

Erschließung der Datenbank

Die Erschließung der Datenbank erfolgte parallel zur Erschließung der Benthosdatenbank. Daher ist ein Teil des Textes eine Wiederholung der Angaben, die auch im Anhang Biologie-A zu finden ist. Die Benthos-Datenbank wurde in Form von MS-SQL Struktur- und Datenauszügen geliefert. Die komplexe innere Struktur und die Relationen der 71 Tabellen ließen sich nur aus den konsequent durchgehaltenen Strukturdefinitionen erschließen. Kompliziert angelegt sind auch die nachgeordneten Applikationen, die große Teile der ansonsten gut strukturierten MS-SQL Datenbanken in Access-Tabellen auslagern, um damit zu arbeiten. Ein großer Nachteil für die IMKONOS-Idee des ansonsten gelungenen Datenbankentwurfs ist das Fehlen eindeutiger Adressvektoren in den einzelnen Tabellen. Dies führte zu einer sukzessiven Abfrage von Inhalten über viele Ebenen (bis zu 11 Teilebenen und Relationen werden eingebunden), was Applikationen für Fremdnutzer sehr unübersichtlich und langsam macht.

Um das für IMKONOS-Vorhaben die ein funktionsfähiges Interface mit akzeptablen Antwortzeiten realisieren zu können, wurde der Datenbankkontext in eine PostgreSQL-Datenbank konvertiert und eine Dokumentation der Basisdatenbank erarbeitet. Über eine Reihe von erschließenden SQL-Skripten konnte i Sinne von IMKONOS eine vollständig adressierte Datenbankversion geschaffen werden. Eine Reihe redundanter, sensibler und nicht öffentlicher Informationen wurden dabei aus dem Datenstrom entfernt.

Die Überarbeitung erfolgte konform zur Netzwerknnotation des IMKONOS-Projektes. Aus den Basistabellen der Benthos-Datenbank wurden Ansichten erzeugt, die zyklisch aktualisiert und als temporäre Datenbanktabellen gespeichert werden können. Alle Spalten wurden in eine englische Syntax überführt. Bei der Überarbeitung wurde die Menge der relevanten erklärenden Tabellen und Adresssysteme ermittelt und der ursprüngliche Umfang von 71 Tabellen reduziert. Durch diese Umstrukturierung konnte für potentielle Nutzer das stark strukturierte Datenbanksystem vereinfacht werden.

Die Metadatentabellen folgen in der Struktur denen der Infaunabeprobung mit dem Unterschied, dass bei der Datenhaltung nun keine Spezies mit ihren Biomassen und Anzahlen auftreten, sondern Sedimente.

Datenbanktabellen

Projekttabelle – imk_btt_project

Tabelle der Projekte, in denen die Messprogramme und Beprobungen stattfinden

Spalte	Typ	Beschreibung
prj_guid	character(32)	Primärschlüssel
prj_name	character varying(255)	Name des Projektes
prj_is_external	boolean	Es handelt sich um eine externes Projekt
prj_duration	character varying(20)	Laufzeit des Projektes
prj_contact	text	Kontaktperson für fachliche Fragen

Beispiel:

prj_guid	prj_name	prj_is external	prj_duration	prj_contact
ab6a...	Untersuchungsgebiet Sandbank 24: Biologische Beschreibung und Bewertung des Schutzguts Benthos: Sedimentstruktur, Epifauna und Infauna	f	2002	Dr. Fritz Gosselck
0da3...	Makrozoobenthos-Untersuchungen Klappstelle Offentief	f	2002	Dr. Fritz Gosselck
a63b...	Nördliche Erweiterung des Containerterminal Wilhelm Kaisen in Bremerhaven Ökologische	f	1996	Dr. Fritz Gosselck

	Begleituntersuchungen im Bereich der Außenweser				
893f...	Raumordnungsverfahren Golfplatz und Marina Außenküste Halbinsel Wustrow	f	2000	Dr. Fritz Gosselck	
...	

Tabelle für die Stationen – imk_btt_stations

Tabelle der bei der Beprobung angefahrenen Stationen

Spalte	Typ	Beschreibung
stn_guid	character(32)	Primärschlüssel
prj_guid	character(32)	Referenz auf das Projekt
rst_guid	character(32)	Referenz auf die Rasterzelle (wichtig für Gültigkeit der Rote-Liste-Art und die modellhafte Bestimmung der Biomasse)
rgn_guid	integer	Referenz auf die zu bewertende Region (z.B. zur Anwendung der Wichtungsfaktoren für die modellhafte Bestimmung der Biomasse)
stn_name	character varying(50)	Name der Station (ein Kürzel)
stt_name_de	character varying(50)	Stationstyp (deutsch) eigentlich Lage (Küste, Fluss, Bucht etc.)
stt_name_en	character varying(50)	Stationstyp (englisch) eigentlich Lage (coast, river etc.)
stn_monitoring	boolean	Station ist Gegenstand eines Monitoringprogramms
stn_longitude	numeric(12,5)	geographische Länge der Station
stn_latitude	numeric(12,5)	geographische Breite der Station
stn_depth	numeric(12,5)	Gewässertiefe an der Station

Beispiel für Stationen

stn_guid	prj_guid	rst_guid	rgn_guid	stn_name	stt_name_de	stt_name_en	stn_mon	stn_lon	stn_lat	stn_depth
6f97...	7874...	0f77...	2	PO1_BG	Küste	coastal	t	13.37877	54.22123	0.00
8c80...	11d3...	c9b4...	3	KSWT 5-02	Offene See	open sea	t	11.63167	54.22667	27.80
5533...	fb80...	5b7a...	3	Olpenitzer	Offene	open sea	t	9.99273	54.67357	

Noor 2				See						
...

Tabelle der Beprobungen (Ausfahrt-Station) – imk_btt_measurement

Tabelle aller Beprobungen (Ausfahrten). Dabei wird eine Beprobung immer einer Station zugeordnet, also ergibt sich eine Gruppierung von Ausfahrten zu einer Station.

Spalte	Typ	Beschreibung
msm_guid	character(32)	Primärschlüssel
prj_guid	character(32)	Referenz auf das Projekt
stn_guid	character(32)	Referenz auf die Station, die beprobt wurde
rst_guid	character(32)	Referenz auf das Stationsraster in dem die Messung liegt
rgn_guid	integer	Referenz auf die zu bewertende Region, in der die Messung liegt
stn_name	character varying(50)	Name der Station, die beprobt wurde
msm_type	character varying(50)	Was wurde beprobt (Fische, Makrozoobenthos, ...)
msm_date_begin	timestamp without time zone	Beginn der Beprobung
msm_date_end	timestamp without time zone	Ende der Beprobung
msm_description	character varying(255)	Hier stehen in der Regel Sedimentbeschreibungen (bedingt verwertbar)
msm_num_invalid_hauls	integer	Anzahl der Fehlproben

Beispiel

msm_guid	prj_guid	stn_guid	rst_guid	rgn_guid	stn_name	msm_type	msm_date_begin	msm_date_end	msm_description	msm_num_invalid_hauls
4e46...	bee4...	280c...	5b51...	10	BRO_P21 4	Makrozoobenthos	2007-10-11 07:27:00	2007-10-11 07:38:00	k.A.	0
1679...	fb7b...	b288...	95c1...	2	VE_T25	Makrozoobenthos	2008-06-20 07:30:00	2008-06-20 07:45:00	Infauna	0
a107...	c7dc...	d8f1...	7f74...	2	PBT 72	Makrozoobenthos	2003-05-24 00:00:00	2003-05-24 12:00:00	schlickiger Feinsand,	0

etwas Schill								
...	...	...	...	...	...	...	...	0

Tabelle für Metadaten zur Beprobung der Infauna je Hol/Haul imk_btt_infauna_haul

Die Beschreibung der Probenahme ist sehr umfangreich, neben den Adressfeldern (Zugehörigkeit zur Station, Projekt etc.) werden Aussagen zum Gerät, den Beprobungsbedingungen, der räumlichen Lage und der Zeit getroffen. Die Tabelle dient als Grundlage für die Metadaten der Tabelle imk_btt_sediment und ist hier der Vollständigkeit halber beschrieben.

Spalte	Typ	Beschreibung
ifh_guid	character(32)	Primärschlüssel
prj_guid	character(32)	Referenz auf das Projekt
msm_guid	character(32)	Referenz auf die Meßkapagne
stn_guid	character(32)	Referenz auf die beprobte Station
rst_guid	character(32)	Referenz auf das Stationsraster , in dem die Infaunaprobe liegt
rgn_guid	integer	Referenz auf die zu bewertende Region , in der die Infaunaprobe liegt
ifh_haul_number	integer	Nummer des Hols, Fangs, Versuch
ifh_date_begin	timestamp without time zone	Beginn der Probenahme
ifh_date_end	timestamp without time zone	Ende der Probenahme
ifh_latitude	numeric(12,5)	geographische Breite, an der die Probe genommen wurde
ifh_longitude	numeric(12,5)	geographische Länge, an der die Probe genommen wurde
ifh_water_depth	numeric(12,5)	Wassertiefe, in der die Probe genommen wurde
ifh_measurement_depth	numeric(12,5)	Messtiefe im Sediment – diese Aussage ist noch nicht ganz klar
ifh_measurement_conditions	character varying(20)	Bedingungen die während der Probenahme herrschten (gut, schlecht etc.)
ifh_qualitative_measurement	boolean	Frage, ob die Probenahme nur qualitative Aussagen zulässt oder quantitativ verwertbar ist

Spalte	Typ	Beschreibung
ifh_type_of_fixing	character varying(50)	Aussage wie das biogene Material fixiert wurde (Alkohol, Formaldehyd, etc.)
ifd_name	character varying(50)	Name des Gerätes
ifh_device_mass	numeric(12,5)	Gerätemasse
ifh_device_area	numeric(12,5)	Fläche, die das Gerät beprobt – wichtig für die Normierung
ifh_device_remarks	character varying(255)	Bemerkungen zum Gerät
ifh_net_meshform	character varying(20)	Maschenform des Netzes das verwendet (rund, eckig) wurde. @todo Hier fehlt eine Methodik die eigentliche in eine genaueren Gerätebeschreibung münden müsste
ifh_sieve_width	numeric(12,5)	Maschenweite des Siebes, das verwendet wurde, um die Spezies zu sieben
ifh_matter_part_used_f or_labor	numeric(12,5)	Anteil der Probe, die für die Laboranalyse mitgenommen wird (0.5 halbe Probe, 1 ganze Probe)
ifh_number_of_glasses	integer	Anzahl der Gläser, die für das Labor gefüllt wurden
ifh_remarks	character varying(255)	Bemerkungen zur Probennahme

Beispiel

```

ifh_guid           = baff2...
prj_guid           = b46a9...
msm_guid           = b46a9...
stn_guid           = faf32...
rst_guid           = bea33...
rgn_guid           = 10
ifh_haul_number    = 1
ifh_date_begin     = 2008-04-16 08:47:00
ifh_date_end       = 2008-04-16 08:49:00
ifh_latitude       = 54.64667
ifh_longitude      = 6.13667
ifh_water_depth    = 38.50000
ifh_measurement_depth = 8.00000
ifh_measurement_conditions = Gut
ifh_qualitative_measurement = t
ifh_type_of_fixing  = unbekannt
ifd_name           = 1: Van Veen IfAÖ
ifh_device_mass     = 70.00000
ifh_device_area     = 1072.00000
ifh_device_remarks  = IfAÖ, seit 1995 in Gebrauch
ifh_net_meshform    = Eckig
ifh_sieve_width     = 1.00000
ifh_matter_part_used_for_labor = 1.00000
ifh_number_of_glasses = 1

```

ifh_remarks = k.A.

Sedimenttabelle – imk_btt_sediment

Die Sedimenttabelle ist von der Adressierung her analog zur Tabelle [imk_btt_infauna_haul](#) aufgebaut und besitzt einige kleine Änderungen hinsichtlich der Gerätschaften. Hinzu kommen die Felder zur Beschreibung des Sediments.

Spalte	Typ	Beschreibung
ifh_guid	character(32)	Primärschlüssel
prj_guid	character(32)	Referenz auf das betreffende Projekt
msm_guid	character(32)	Referenz auf die Messkampagne
stn_guid	character(32)	Referenz auf die beprobte Station
ifh_haul_number	integer	Nummer des Hols, Fangs, Versuch
ifh_date_begin	timestamp without time zone	Beginn der Probenahme
ifh_date_end	timestamp without time zone	Ende der Probenahme
ifh_latitude	numeric(12,5)	geographische Breite, an der die Probe genommen wurde
ifh_longitude	numeric(12,5)	geographische Länge, an der die Probe genommen wurde
ifh_water_depth	numeric(12,5)	Wassertiefe in der die Probe genommen wurde
ifh_measurement_depth	numeric(12,5)	Messtiefe im Sediment – diese Aussage ist noch nicht ganz klar
ifh_measurement_conditions	character varying(20)	Bedingungen die während der Probenahme herrschten (gut, schlecht etc.)
ifh_qualitative_measurement	boolean	Frage, ob die Probenahme nur qualitative Aussagen zulässt oder quantitativ verwertbar ist
ifd_name	character varying(50)	Name des Gerätes, das zur Probenahme benutzt wurde
ifh_device_mass	numeric(12,5)	Gerätemasse
ifh_device_area	numeric(12,5)	Gerätefläche
ifh_device_remarks	character	Bemerkungen zum Gerät

Spalte	Typ	Beschreibung
	varying(255)	
ifh_sieve_width	numeric(12,5)	Maschenweite des Siebes, das verwendet wurde, um die Spezies zu sieben
ifh_matter_part_used_for_labor	numeric(12,5)	Anteil der Probe, die für die Laboranalyse mitgenommen wurde (0.5 halbe Probe, 1 ganze Probe)
ifh_number_of_glasses	integer	Anzahl der Gläser, die für das Labor gefüllt wurden
ifh_remarks	character varying(255)	Bemerkungen zur Probenahme
sed_guid	character(32)	Primärschlüssel
sed_color	character varying(50)	Beschreibung der Sedimentfarbe
sed_smell_h2s	smallint	Schwefelwasserstoffgeruch präsent
sed_oxidation_bed	smallint	Oxidationsschicht ist präsent
sed_description	character varying(255)	Sedimentansprache
sed_code	character varying(100)	Sedimentcode
sed_inclusion	character varying(50)	Beschreibung von Einschlüssen
sed_calc_moist_mass	numeric(12,5)	Feuchtmasse in g
sed_calc_dry_mass	numeric(12,5)	Trockenmasse in g
sed_calc_ash_free_dry_mass	numeric(12,5)	aschefreie Trockenmasse in g
sed_calc_diameter_median	numeric(12,5)	Korngrößenmedian d_{50}
sed_calc_irregularity_number	numeric(12,5)	Ungleichförmigkeitszahl d_{60}/d_{10}
sed_calc_curvature_number	numeric(12,5)	Krümmungszahl $d_{30} * d_{30} / (d_{60} * d_{10})$.
sed_calc_annealing_loss	numeric(12,5)	Glühverlust %
sed_calc_parts_silt_fraction	numeric(12,5)	Schluffanteil

Beispiel

ifh_guid = c3f4e3641842b247bb553e47ebad537a
prj_guid = 376b5e334ae7064fa4c07d71d38b6cc6


```

msm_guid           = 376b5e334ae7064fa4c07d71d38b6cc6
stn_guid           = 38570bada77ba246907e6c38ecad59b1
rst_guid           = 147fa6696b0f764697df6d93c6ba360b
rgn_guid           = 2
ifh_haul_number    = 1
ifh_date_begin     = 2005-09-13 11:24:00
ifh_date_end       = 2005-09-13 11:27:00
ifh_latitude       = 54.61647
ifh_longitude      = 12.82297
ifh_water_depth    = 10.00000
ifh_measurement_depth = 10.00000
ifh_measurement_conditions = Moderat
ifh_qualitative_measurement = t
ifd_name           = 1: Van Veen IfAÖ
ifh_device_mass    = 70.00000
ifh_device_area    = 1072.00000
ifh_device_remarks = IfAÖ, seit 1995 in Gebrauch
ifh_sieve_width    = 1.00000
ifh_matter_part_used_for_labor = 1.00000
ifh_number_of_glasses = 1
ifh_remarks        =
sed_guid           = bd6d7832d91af24e9258d1fc18b95017
sed_color          = grau
sed_smell_h2s      = 0
sed_oxidation_bed  = 0
sed_description    = FS
sed_code           = 3: Mittel-, Feinsand,
                    z.T. Schillanteile (<5% 0,063mm)
sed_inclusion       = Keine Einschlüsse
sed_calc_moist_mass = 30.00000
sed_calc_dry_mass  = 23.20000
sed_calc_ash_free_dry_mass = 23.20000
sed_calc_diameter_median = 0.20800
sed_calc_irregularity_number = 2.00000
sed_calc_curvature_number = 0.90000
sed_calc_annealing_loss = 0.00000
sed_calc_parts_silt_fraction = 0.20000

```

Tabelle der Sedimentfraktionen – imk_btt_sediment_frac

Ein Teil der Sedimentproben wurden korngößenspektral analysiert.

Spalte	Typ	Beschreibung
sed_guid	character(32)	Referenz auf die Tabelle der Sedimentbeprobung
sf_4000	numeric(12,5)	Anteil in g Korngröße > 4000 µm
sf_2000	numeric(12,5)	Anteil in g Korngröße > 2000 µm
sf_1000	numeric(12,5)	Anteil in g Korngröße > 1000 µm
sf_500	numeric(12,5)	Anteil in g Korngröße > 500 µm
sf_250	numeric(12,5)	Anteil in g Korngröße > 250 µm
sf_125	numeric(12,5)	Anteil in g Korngröße > 125 µm

sf_63	numeric(12,5)	Anteil in g Korngröße > 63 µm
sf_45	numeric(12,5)	Anteil in g Korngröße > 45 µm
sf_shell	numeric(12,5)	Anteil in g < 45 µ
sf_sum	numeric(12,5)	Gesamtmasse der Probe

Beispiel

```
sed_guid = 0092fa578c41e843874e16cd4086990c
sf_4000 = 0.20600
sf_2000 = 1.19700
sf_1000 = 1.60000
sf_500 = 4.86900
sf_250 = 38.29700
sf_125 = 19.33200
sf_63 = 0.36700
sf_45 = 0.06200
sf_shell = 0.00000
sf_sum = 65.93000
```

Dokumentation der Schnittstellen

Auf dieser Seite werden eine Reihe von Abfragen für das Herunterladen von Datensätzen zur Beschreibung von Sedimentdaten bereitgestellt. Die jeweilige Abfrage wird durch ein Servlet repräsentiert, das die auslieferbaren Objekte durch das Abfrageverb `verb` ermittelt. Um sich allgemeine Informationen über mögliche Abfrageverben zu verschaffen, kann man mit der Abfrage

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IMKONOS.WEB&service=listServices&forProvider=IFAOE.BIO.INFAUNA>

alle Abfragen anzeigen (Die Ausdrücke `ifgdv-mesh.de:8080`, `$port` und `$pfad` stehen hier für die entsprechenden Variablen).

Messstationen und Positionen – Datendienst – getProjects

Aufgabe

Diese Routine listet die Projekte auf, die zum Beprobungsprogramm der Infauna des IfAÖ gehören.

Syntax und Rückgabeformat

Abfragesyntax und Rückgabeformat können durch die Abfrage

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IMKONOS.WEB&service=listServices&forProvider=IFAOE.BIO.INFAUNA&forService=getProjects>

ermittelt werden.

1. allgemeine Abfrage mit Rückgabe der Schlüsselvariablen in einer Liste
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getProjects>

2. allgemeine Abfrage mit Rückgabe aller Daten in einer Liste

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getProjects&keysOnly=FALSE>

3. Abfrage eines Datensatzes (immer mit Rückgabe aller Daten) über den Projektschlüssel in einer Liste

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getProjects&prjGuid=88f56b65d8128844bea6ddd87651098e>

Diese Abfrage ist dazu gedacht, einen Datensatz mit Kenntnis der zuvor gelisteten Schlüssel nachzuladen.

4. Liste mehrerer Datensätze (immer mit Rückgabe aller Daten) über einen Suchausdruck im Projektnamen.

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getProjects&titlePattern=Lumbin>

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getProjects&titlePattern=Oman>

Messstationen und Positionen – Datendienst – getStations

Aufgabe

Diese Routine listet die Stationen bzw. Koordinaten auf, welche benutzt werden, um die Stationen des Infauna-Messprogramms zu überwachen.

Syntax und Rückgabeformat

Abfragesyntax und Rückgabeformat können durch die Abfrage

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IMKONOS.WEB&service=listServices&forProvider=IFAOE.BIO.INFAUNA&forService=getStations>

ermittelt werden.

1. allgemeine Abfrage mit Rückgabe der Schlüsselvariablen in einer Liste.

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getStations>

2. allgemeine Abfrage mit Rückgabe aller Daten in einer Liste.

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getStations&keysOnly=FALSE>

3. Eine Auswahl der Stationen die sich am weitesten östlich, westlich, nördlich oder südlich befinden ist über die Abfragen

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getStations&stationMost=EAST&keysOnly=FALSE>

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getStations&stationMost=WEST&keysOnly=FALSE>

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getStations&stationMost=NORTH&keysOnly=FALSE>

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getStations&stationMost=SOUTH&keysOnly=FALSE>

möglich.

4. Liste von Datensätzen unter Einschränkung des Untersuchungsraumes durch ein Auswahlfenster (Bounding Box). Die Box wird durch kommagetrennte Koordinaten zur Begrenzung mit der Abfolge OST, SÜD, WEST, NORD angegeben.

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getStations&bbox=13.2,54.0,13.5,54.2&keysOnly=TRUE>

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getStations&bbox=13.2,54.0,13.5,54.3&keysOnly=FALSE>

Es gibt wiederum eine kurze und eine lange Rückgabeoption, die durch den Parameter `keysOnly=TRUE | FALSE` manipuliert werden kann (`keysOnly=TRUE` ist die Standardeinstellung).

5. Abfrage eines Datensatzes (immer mit Rückgabe aller Daten) über den Stationsschlüssel in einer Liste.

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getStations&stnGuid=f9aaea1457cb0c468d580446575cb722>

Diese Abfrage ist dazu gedacht, einen Datensatz mit Kenntnis der zuvor gelisteten Schlüssel nachzuladen.

6. Liste mehrerer Datensätze (immer mit Rückgabe aller Daten) über einen Suchausdruck im Stationsnamen.

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getStations&titlePattern=MV>

Messfahrten – Datendienst – `getMeasurements`

Aufgabe

Diese Routine listet die Messkampagnen der jeweiligen Stationen und Projekte auf, die zum Beprobungsprogramm der Infauna des IfAÖ gehören.

Syntax und Rückgabeformat

Abfragesyntax und Rückgabeformat können durch die Abfrage

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?>

[provider=IMKONOS.WEB&service=listServices&\nforProvider=IFAOE.BIO.INFAUNA&forService=getMeasurements](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getMeasurements)

ermittelt werden.

1. allgemeine Abfrage
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getMeasurements>
2. Abfrage genau einer Kampagne
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getMeasurements&msmGuid=d32ad68fc1b7fa438a5258b0ef66d301>
3. Abfrage aller Messkampagnen zu einer Station
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getMeasurements&stnGuid=ad8d587d71953d459347d6e60ef6f538>
4. Abfrage aller Meskampagnen eines Projektes
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getMeasurements&prjGuid=91ad88b93ae36c4892589012a5e14750>
5. zeitliche Einschränkung
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getMeasurements&prjGuid=91ad88b93ae36c4892589012a5e14750&timeAfter=1989-12-31T23:00:00+0000&timeBefore=1990-05-31T22:00:00+0000>

Beprobung des Sediments – Datendienst – getSediment

Aufgabe

Diese Routine listet Orte und Messwerte für das beprobte Sediment auf. Außer dem Parameter für den Primärschlüssel ifhGuid lassen sich alle Parameter auskombinieren (auch wenn das nicht immer Sinn ergibt). Die Angabe des Primärschlüssels ifhGuid dient dem Aufruf genau eines Datensatzes. Er kann mit dem Parameter keysOnly=FALSE | TRUE kombiniert werden.

Da der Datensatz relativ groß ist und die Verarbeitung großer XML-Records generell Probleme bereitet, wurde ein Partitionierungsalgorithmus eingebettet. Man kann eine Anfrage an den Server stellen, anschließend gibt er im Falle einer Partitionierung (Recordanzahl > 500) die Werte

- numberOfRecords – Anzahl der Daten
- numberOfBlocks – Anzahl der Datenblöcke
- dataBlock – momentan gesetzter Datenblock

zurück. Um dann den nächsten Block abzufragen, muss der Nutzer einfach die Parameter numberOfRecords, numberOfBlocks und dataBlock anhängen. Dabei muss die Nummer des Datenblocks erhöht werden. Durch das schrittweise Durchlaufen der Datenblöcke von 1 bis numberOfBlocks können alle Datensätze ausgelesen werden.

1. Datenblock 500 Records:
 &numberOfRecords=600&numberOfBlocks=2&dataBlock=1
2. Datenblock 100 Records:
 &numberOfRecords=600&numberOfBlocks=2&dataBlock=2

Syntax und Rückgabeformat

Abfragesyntax und Rückgabeformat können durch die Abfrage

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IMKONOS.WEB&service=listServices&forProvider=IFAOE.BIO.INFAUNA&forService=getSediment>

ermittelt werden.

1. allgemeine Abfrage mit Rückgabe der Schlüsselvariablen in einer Liste

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getSediment>

2. Abfrage mit Rückgabe der Schlüsselvariablen in einer Liste für Beprobungen mit dem Schlüssel ifhGuid=c0541ec618ff9447a7ce83ea3db93a2f

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getSediment&ifhGuid=c0541ec618ff9447a7ce83ea3db93a2f>

3. Abfrage mit Rückgabe aller Informationen (Parameter keysOnly=FALSE) in einer Liste für Beprobungen mit dem Schlüssel

ifhGuid=c0541ec618ff9447a7ce83ea3db93a2f

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getSediment&ifhGuid=c0541ec618ff9447a7ce83ea3db93a2f&keysOnly=FALSE>

4. Abfrage mit Rückgabe aller Informationen (Parameter keysOnly=FALSE) in einer Liste für Beprobungen mit dem Projektschlüssel

prjGuid=85a59923b346dc4d89e238b5bc551fd7

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getSediment&prjGuid=85a59923b346dc4d89e238b5bc551fd7&keysOnly=FALSE>

5. Abfrage mit Rückgabe aller Informationen (Parameter keysOnly=FALSE) in einer Liste für Beprobungen mit dem Stationsschlüssel

stnGuid=000be3abecebf04a91ec2e82c466b25b

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getSediment&stnGuid=000be3abecebf04a91ec2e82c466b25b&keysOnly=FALSE>

6. Abfrage mit Rückgabe aller Informationen (Parameter keysOnly=FALSE) in einer Liste für Beprobungen mit dem Befahrungsschlüssel

msmGuid=85a59923b346dc4d89e238b5bc551fd7

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getSediment&msmGuid=85a59923b346dc4d89e238b5bc551fd7&keysOnly=FALSE>

7. Abfrage mit Rückgabe der Schlüsselvariablen in einer Liste für Beprobungen in einem bestimmten Tiefenbereich

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getSediment&minWaterDepth=5&maxWaterDepth=10>

8. Abfrage mit Rückgabe der Schlüsselvariablen in einer Liste für Beprobungen in einem Bereich

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getSediment&minLongitude=13.5&maxLongitude=13.8&minLatitude=54.2&maxLatitude=54.5>

Messstationen und Positionen – Datendienst – getSedimentFraction

Aufgabe

Diese Routine listet die Stationen bzw. Koordinaten auf, welche benutzt werden, um die Stationen des Infauna-Messprogramms zu überwachen.

Syntax und Rückgabeformat

Abfragesyntax und Rückgabeformat können durch die Abfrage

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IMKONOS.WEB&service=listServices&forProvider=IFAOE.BIO.INFAUNA&forService=getSedimentFraction>

ermittelt werden.

1. Abfrage mit Rückgabe aller Datensätze in einer Liste

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getSedimentFraction>

2. Abfrage einer Beprobung mit Rückgabe des Datensatzes anhand der Schlüsselvariablen sedGuid=0306f99ec5c8624fa1360fe0a8631d00

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IFAOE.BIO.INFAUNA&service=getSedimentFraction&sedGuid=0306f99ec5c8624fa1360fe0a8631d00>

Verfügbare Messpositionen – Datendienst – getCoordinates

Aufgabe

Diese Abfrage listet die Koordinaten auf, an denen Messungen in der ICES-Datenbank vorliegen. Die Position bzw. das Koordinatenpaar kann über den eindeutigen Schlüssel coord_ident spezifiziert werden.

Syntax und Rückgabeformat

Abfragesyntax und Rückgabeformat können durch die Abfrage

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IMKONOS.WEB&service=listServices&forProvider=IFAOE.SEDIMENT.BENTHOS&forService=getCoordinates>

ermittelt werden.

1. Abfrage aller verfügbarer Positionen in einer Liste

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services/
?provider=IFAOE.SEDIMENT.BENTHOS\
&service=getCoordinates](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services/?provider=IFAOE.SEDIMENT.BENTHOS&service=getCoordinates)

2. Abfrage einer bestimmten Position über den Stationsschlüssel

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services/
?provider=IFAOE.SEDIMENT.BENTHOS\
&service=getCoordinates\
&ident=2](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services/?provider=IFAOE.SEDIMENT.BENTHOS&service=getCoordinates&ident=2)

3. Abfrage aller Positionen, die sich in einem Fenster geographischer Koordinaten befinden

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services/
?provider=IFAOE.SEDIMENT.BENTHOS\
&service=getCoordinates\
&minLongitude=8\
&maxLongitude=8.03\
&minLatitude=54\
&maxLatitude=54.03](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services/?provider=IFAOE.SEDIMENT.BENTHOS&service=getCoordinates&minLongitude=8&maxLongitude=8.03&minLatitude=54&maxLatitude=54.03)

4. Abfrage der Positionen, die sich am weitesten nördlich, östlich, südlich oder westlich befinden

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services/
?provider=IFAOE.SEDIMENT.BENTHOS\
&service=getCoordinates\
&coordinateMost=EAST](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services/?provider=IFAOE.SEDIMENT.BENTHOS&service=getCoordinates&coordinateMost=EAST)

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services/
?provider=IFAOE.SEDIMENT.BENTHOS\
&service=getCoordinates\
&coordinateMost=WEST](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services/?provider=IFAOE.SEDIMENT.BENTHOS&service=getCoordinates&coordinateMost=WEST)

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services/
?provider=IFAOE.SEDIMENT.BENTHOS\
&service=getCoordinates\
&coordinateMost=NORTH](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services/?provider=IFAOE.SEDIMENT.BENTHOS&service=getCoordinates&coordinateMost=NORTH)

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services/
?provider=IFAOE.SEDIMENT.BENTHOS\
&service=getCoordinates\
&coordinateMost=SOUTH](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services/?provider=IFAOE.SEDIMENT.BENTHOS&service=getCoordinates&coordinateMost=SOUTH)

Verfügbare Messgrößen – Datendienst – getTypes

Aufgabe

Diese Abfrage listet die in der Imkonos-ICES-Datenbank verfügbaren Parameter jeweils mit einer kurzen Beschreibung, ihrer Einheit im HTML- und im LaTeX-Format sowie ihrer Herkunft aus einer der originalen ICES-Datenbanken auf.

Syntax und Rückgabeformat

Abfragesyntax und Rückgabeformat können durch die Abfrage

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services/
?provider=IMKONOS.WEB\
&service=listServices\
&forProvider=IFAOE.SEDIMENT.BENTHOS\
&forService=getTypes](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services/?provider=IMKONOS.WEB&service=listServices&forProvider=IFAOE.SEDIMENT.BENTHOS&forService=getTypes)

ermittelt werden.

1. allgemeine Abfrage mit Rückgabe der Schlüsselvariablen in einer Liste

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services/
?provider=IFAOE.SEDIMENT.BENTHOS\
&service=getTypes](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services/?provider=IFAOE.SEDIMENT.BENTHOS&service=getTypes)

2. spezielle Abfrage über einen regulären Suchausdruck mit Rückgabe der Daten in einer Liste

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services/
?provider=IFAOE.SEDIMENT.BENTHOS\
&service=getTypes\
&typePattern=masse](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services/?provider=IFAOE.SEDIMENT.BENTHOS&service=getTypes&typePattern=masse)

Messwerte an einer Position über die Zeit – Datendienst – getTimeSeries

Aufgabe

Diese Abfrage listet die Werte eines Parameters an einer Position und in einer Messtiefe über die Zeit auf.

Syntax und Rückgabeformat

Abfragesyntax und Rückgabeformat können durch die Abfrage

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services/
?provider=IMKONOS.WEB\
&service=listServices\
&forProvider=IFAOE.SEDIMENT.BENTHOS\
&forService=getTimeSeries](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services/?provider=IMKONOS.WEB&service=listServices&forProvider=IFAOE.SEDIMENT.BENTHOS&forService=getTimeSeries)

ermittelt werden.

Beispiele

1. Abfrage für Ungleichförmigkeitszahl d_{60} / d_{10}

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services/
?provider=IFAOE.SEDIMENT.BENTHOS\
&service=getTimeSeries\
&dataKey=irregularityNumber](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services/?provider=IFAOE.SEDIMENT.BENTHOS&service=getTimeSeries&dataKey=irregularityNumber)

2. Abfrage für Krümmungszahl $d_{30}^2 / (d_{60} * d_{10})$

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services/
?provider=IFAOE.SEDIMENT.BENTHOS\
&service=getTimeSeries](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services/?provider=IFAOE.SEDIMENT.BENTHOS&service=getTimeSeries)

[&dataKey=curvatureNumber](#)

3. Abfrage für Schluffanteil

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services\
?provider=IFAOE.SEDIMENT.BENTHOS\
&service=getTimeSeries\
&dataKey=partsSiltFraction](#)

4. Abfrage für Glühverlust

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services\
?provider=IFAOE.SEDIMENT.BENTHOS\
&service=getTimeSeries\
&dataKey=annealingLoss](#)

5. Abfrage für Feuchtmasse mit gegebener geographischer Länge und Breite

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services\
?provider=IFAOE.SEDIMENT.BENTHOS\
&service=getTimeSeries\
&dataKey=moistMass\
&longitude=12.83345\
&latitude=54.60606](#)

6. Abfrage für Feuchtmasse mit Größenlimit 1. Fall

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services\
?provider=IFAOE.SEDIMENT.BENTHOS\
&service=getTimeSeries\
&dataKey=moistMass\
&valuesGreaterEqual=50.0\
&valuesLessEqual=60.0](#)

7. Abfrage für Feuchtmasse mit Größenlimit 2. Fall

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services\
?provider=IFAOE.SEDIMENT.BENTHOS\
&service=getTimeSeries\
&dataKey=moistMass\
&valuesGreater=50.0&valuesLess=60.0](#)

8. Abfrage für Feuchtmasse mit gegebenen geographischen Fenster

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services\
?provider=IFAOE.SEDIMENT.BENTHOS\
&service=getTimeSeries\
&dataKey=moistMass\
&minLongitude=12.3\
&maxLongitude=13.3\
&minLatitude=54.5\
&maxLatitude=54.6](#)

9. Abfrage für Feuchtmasse mit Jahresfenster

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services\
?provider=IFAOE.SEDIMENT.BENTHOS\
&service=getTimeSeries](#)

[&dataKey=moistMass\](#)
[&partOfYearStartDay=100\](#)
[&partOfYearEndDay=300](#)

10. Abfrage für Feuchtmasse mit Monatsfenster

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services\](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services/?provider=IFAOE.SEDIMENT.BENTHOS&service=getTimeSeries&dataKey=moistMass&monthOfYear=9)
[?provider=IFAOE.SEDIMENT.BENTHOS\](#)
[&service=getTimeSeries\](#)
[&dataKey=moistMass\](#)
[&monthOfYear=9](#)

11. Abfrage für Krümmungszahl mit zeitlicher Eingrenzung

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services\](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services/?provider=IFAOE.SEDIMENT.BENTHOS&service=getTimeSeries&dataKey=curvatureNumber&timeAfter=1994-12-31T23:00:00+0000&timeBefore=1996-05-31T22:00:00+0000)
[?provider=IFAOE.SEDIMENT.BENTHOS\](#)
[&service=getTimeSeries\](#)
[&dataKey=curvatureNumber\](#)
[&timeAfter=1994-12-31T23:00:00+0000\](#)
[&timeBefore=1996-05-31T22:00:00+0000](#)



IMKONOS

Interdisziplinärer Verbund
meereswissenschaftlicher Kompetenz für Nord- und Ostsee

ANHANG BAND

METEOROLOGIE

METEO-C

zum Abschlussbericht September 2009

*Beschreibung der Datenbank, des Datenproviders und
des WEB-Interfaces*

DWD.METEO.KL90.STATION

Arbeitsgegenstand:

Für die Beurteilung meteorologischer Daten wurden öffentlich zugängliche Wetterdaten für acht ausgewählte Stationen des DWD aus dem Datenkollektiv KL90 im Küstenbereich der östlichen Nordsee und der Ostsee erschlossen.

Institut für Angewandte Ökologie GmbH



Institut
für Angewandte Ökologie
Forschungsgesellschaft mbH



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung.....	2
Beschreibung des Datenproviders	3
Ausgewählte Stationen	4
Verfügbare Daten.....	4
Messgrößen der Klimatermine 7:30, 14:30 und 21:30 MEZ.....	4
Messgrößen zwischen Klimaterminen und tagesbasierte Größen.....	6
Zeitlicher Bezug und Qualitätsprüfung.....	8
Datenimport.....	8
Datenformat.....	8
Import.....	8
Beschreibung der PostgreSQL-DWD-Datenbank	9
Daten-Tabellen.....	9
Tabelle mit Messwerten zu den Klimaterminen.....	9
Tabelle mit Tageswerten.....	11
Codetabellen.....	13
WEB-Interface.....	25
Messstationen und Positionen – Datendienst – getStation.....	25
Aufgabe.....	25
Syntax und Rückgabeformat.....	25
Messgrößen stundenbasiert (Klimatermine 7:30, 14:30 und 21:30 MEZ) – Datendienst –	
getTypesHourBased.....	26
Aufgabe.....	26
Syntax und Rückgabeformat.....	26
Messgrößen tagesbasiert – Datendienst – getTypesDayBased.....	26
Aufgabe.....	26
Syntax und Rückgabeformat.....	26
Zeitreihen stundenbasiert (Klimatermine 7:30, 14:30 und 21:30 MEZ) – Datendienst –	
getTimeSerieHourBased.....	27
Aufgabe.....	27
Syntax und Rückgabeformat.....	27
Zeitreihen tagesbasiert – Datendienst – getTimeSerieDayBased.....	31
Aufgabe.....	31
Syntax und Rückgabeformat.....	31
DWD Stationsdaten für einen bestimmten Tag – stundenbasiert – Datendienst –	
getStationDataHourBased.....	35
Aufgabe.....	35
Syntax und Rückgabeformat.....	36
DWD Stationsdaten für einen bestimmten Tag – Datendienst – getStationDataDayBased.....	36
Aufgabe.....	36
Syntax und Rückgabeformat.....	36

Zusammenfassung

Für die Beurteilung meteorologischer Daten wurden öffentlich zugängliche Wetterdaten für acht ausgewählte Stationen des DWD aus dem Datenkollektiv KL90 im Küstenbereich der östlichen Nordsee und der Ostsee erschlossen. Die Daten lassen sich in zwei Gruppen einteilen:

1. Daten mit Werten zu den Klimaterminen 7:30, 14:30 und 21:30 MEZ und
2. Daten mit summierten Größen bzw. statistischer Auswertung.

Insgesamt werden 47 Größen erfasst. Eine Reihe davon sind verbale Beschreibungen über Zustand

und Art der Niederschläge, des Erdbodens oder der Sichtverhältnisse. Insgesamt stehen Daten für ca. 550.000 Termine und 180.000 Tagessätze für die acht Stationen zur Verfügung. Der Zeitraum mit verfügbaren Daten ist für die einzelnen Stationen jedoch unterschiedlich und hängt von der Betriebsdauer der Wetterstation ab. So ist die Station Helgoland mit Betriebsbeginn im Jahr 1952 die jüngste Station und Schwerin mit Betriebsbeginn 1890 die älteste der acht Stationen.

Beschreibung des Datenproviders

Der Deutsche Wetterdienst (DWD) führt seit dem 19. Jahrhundert (1876) Wetterbeobachtungen in Deutschland durch. Zur Zeit gibt es 181 hauptamtliche Wetterwarten und Wetterstationen sowie 1.854 ehrenamtlich betreute Wetterstationen. Die Messzeitpunkte im synoptischen Netz waren bis 2001 7:30, 14:30 und 21:30 MEZ, für reine Niederschlagsstationen gesetzliche Zeit.

Der DWD ist unter der Adresse

**Deutscher Wetterdienst
Frankfurter Straße 135
63067 Offenbach**

Wetterdiensthotline: 0180 5 913 913 *
Fax: 0180 5 913 914 *

E-Mail : info@dwd.de
Internet: www.dwd.de

erreichbar. Speziell für Lieferung und Bereitstellung von Daten existiert ein Datendienst, der unter

Tel.: 069 / 8062-4400
Fax: 069 / 8062-4499
E-Mail: datenservice@dwd.de

zu erreichen ist. Für das IMKONOS Projekt wurden ausschließlich öffentlich zugängliche Daten des DWD verwendet. Die öffentlich zugänglichen Daten des DWD beinhalten Wetterdaten von 44 ausgewählten Stationen, von denen acht für das IMKONOS-Projekt verwendet wurden. Diese sind auf den Internetseiten des DWD zum Download verfügbar. Die entsprechende Seite ist nicht über statische Links zugänglich. Folgen Sie stattdessen folgenden Menüpunkten, beginnend auf der [Startseite des DWD](http://www.dwd.de/) <http://www.dwd.de/>:

„Klima+Umwelt“ → „Klimadaten“ → „Daten online frei (mehr)“ → „Klimadaten Deutschland“ → „Standardformate für Terminwerte“.

Dort liegen die Datensätze der 44 ausgewählten Stationen, jeweils aufgeteilt in den Zeitraum bis 1999 und ab 2000 mit den Bezeichnungen Klimakollektiv KL90 und KL2000. Beschreibungen der Datenformate und das Dokument „codetabellen.pdf“¹, in dem die in den Daten verwendeten Codes aufgelöst werden, sind unter dem Link "Beschreibung Standardformate" zu finden. Die Beschreibung der einzelnen Stationen liegt unter

„Klimadaten“ → „Stationsinformationen (mehr)“ → „Stationsliste“ → „Download (plain 42-Byte)“

Die Dateninhalte sind frei verfügbar, müssen jedoch mit einer Quellenangabe und der Angabe des Urhebers versehen sein. Im originalen Text dazu unter

¹ Erreichbar über die Startseite des DWD (www.dwd.de) → „Klima+Umwelt“ → „Klimadaten“ → „Daten online frei (mehr)“ → „Klimadaten Deutschland“ → „Standardformate für Terminwerte“ → Beschreibung Standardformate → „Codetabellen (Tab_*) für die Formatbeschreibungen“

"Leistungen A-Z" → "Freie meteorologische Informationen"

heißt es:

"Die Vervielfältigung und Verbreitung, auch auszugsweise, dieser Informationen ist mit nachfolgender Quellenangabe gestattet: © Deutscher Wetterdienst, Offenbach. Eine zusätzliche Verlinkung zur Homepage des DWD ist erwünscht (www.dwd.de)."

Ausgewählte Stationen

Für das IMKONOS-Projekt wurden Daten von acht Stationen, die in der Nähe der Küste der östlichen Nordsee und der Ostsee liegen, heruntergeladen und erschlossen. Es gibt noch weitere Wetterstationen im Untersuchungsraum, diese sind jedoch nicht öffentlich zugänglich.

Nummer	Name	Höhe	Länge	Breite	Betrieb seit	
10015	Helgoland		4	7.890869	54.175294	1952
10020	List/Sylt		26	8.410203	55.011297	1937
10035	Schleswig		47	9.548747	54.537008	1947
10055	Fehmarn		3	11.060166	54.527637	1948
10147	Hamburg-Fuhlsbüttel		11	9.990633	55.624501	1891
10162	Schwerin		59	11.387596	54.642398	1890
10170	Rostock-Warnemünde		4	12.080909	54.179767	1947
10184	Greifswald		2	13.405014	54.096671	1947

Verfügbare Daten

Der DWD bietet eine ganze Reihe von Klimadaten zum freien Download an. Im IMKONOS-Projekt wurden für die Machbarkeitsstudie nur Daten bis Ende 1999 (Klimakollektiv KL90) verwendet. Das Format KL90 enthält Messungen zu den bis 03/2001 gültigen Klimaterminen 7:30, 14:30 und 21:30 MEZ sowie akkumulierende Messungen und Beobachtungen für die Zeiträume zwischen Klimaterminen oder für ganze Tage. Messungen, die sich auf einen Zeitpunkt beziehen (Benennung in der IMKONOS-Datenbank „...source“) und solche, die sich auf einen Zeitraum beziehen (Benennung in der IMKONOS-Datenbank „...daily“), werden hier getrennt aufgeführt. Ist in den Tabellen für eine Größe statt einer Einheit "code" angegeben, wird die Bedeutung dieses Codes zur Abfragezeit aufgelöst (siehe Abschnitt „Codetabellen“).

Für alle Messwerte ist ein Qualitätsbyte zur Angabe der Güte der Messung vorgesehen. Die Bedeutung der Qualitätscodes wird im Abschnitt zu den Code-Tabellen tabellarisch dargestellt.

Messgrößen der Klimatermine 7:30, 14:30 und 21:30 MEZ

Messungen und Beobachtungen zu den Klimaterminen 7:30, 14:30 und 21:30 MEZ
(nur für KL90-Format, SQL-Tabelle `imk_dwd_kl90_source`):

Messgröße	Einheit	DWD-Name	SQL-Name	Kommentar
<u>Luftdruck</u> in Stationshöhe	hPa	P0	dt_p0	Messung

Messgröße	Einheit	DWD-Name	SQL-Name	Kommentar
Schnee über dem Erdboden-thermometer?	S: ja	STGK	dt_stgk	Beobachtung. Keine Unterscheidung zwischen "nein" und "nicht gemessen" möglich
Temperatur der Luft in 2 m Höhe	°C	TT	dt_tt	Messung
Dampfdruck	hPa	VP	dt_vp	berechnete Größe, die den Partialdruck des Wasserdampfes in einem Wasserdampf-Luft-Gemisch angibt
Feuchttemperatur	°C	TF	dt_tf	berechnete oder gemessene Größe, die von der Lufttemperatur und -feuchte abhängig ist
Eisansatz bei der Messung der Feuchttemperatur?	E: ja	ETF	dt_etf	ermittelte oder beobachtete Größe. Keine Unterscheidung zwischen "nein" und "nicht erfasst"
relative Feuchte (aus Feuchttemperatur)	%	UP	dt_up	Messung der Luftfeuchte in 2 m Höhe über Grund
relative Feuchte (aus Registrierung)	%	UR	dt_ur	falls Registrierungen durchgeführt werden, ansonsten wird der Wert der Feuchtemessung UP übernommen
Windstärke	Beaufort	FK	dt_fk	gemessen (Messung mittels Messfühler) oder geschätzt (nach Beaufort: anhand der Windwirkung auf Objekte in Bodennähe oder auf eine größere Wasserfläche festgelegtes Maß)
Windrichtung	code	DK	dt_dk	Messung. Bis 1970 16-teilige Windrose, danach 8-teilig
Bedeckungsgrad mit allen Wolken	Achtel	N	dt_n	geschätzte Bedeckung des sichtbaren Himmels mit Wolken
Wolkendichte	code	CD	dt_cd	Schätzung
Wettererscheinungen in Klimameldung	code	WK	dt_wk	beobachtete Wettererscheinung
Sichtweite	code	VK	dt_vk	Messung
Erdbodenzustand	code	EK	dt_ek	Bestimmung des Erdbodenzustand

Messgröße	Einheit	DWD-Name	SQL-Name	Kommentar
Schneehöhe	cm	SH	dt_sh	nur 7:30 MEZ. Wird nicht ausdrücklich auf einen Tag bezogen
Art der Schneedecke	code	SA	dt_sa	nur 7:30 MEZ. Wird nicht ausdrücklich auf einen Tag bezogen
Höhe des ausgestochenen Schnees	cm	ASH	dt_ash	nur 7:30 MEZ
Wasseräquivalent der ausgestochenen Schneedecke	mm	WAAS	dt_waas	Höhe der Wasserschicht, die sich nach dem Schmelzen der ausgestochenen Schneedecke bildet. nur 7:30 MEZ
Wasseräquivalent der Gesamtschneedecke	mm	WASH	dt_wash	Höhe der Wasserschicht, die sich nach dem Schmelzen der Schneedecke bildet. nur 7:30 MEZ

Messgrößen zwischen Klimaterminen und tagesbasierte Größen

Angaben für Zeiträume zwischen den Klimaterminen
(nur für KL90-Format, SQL-Tabelle imk_dwd_kl90_daily)

Messgröße	Einheit	DWD-Name	SQL-Name	Kommentar
Tagesmittel des Luftdrucks in Stationshöhe	hPa	PM	dt_pm	täglich aus den drei Terminwerten
Tagesmaximum der Temperatur der Luft in 2 m Höhe	°C	TXK	dt_txx	21:30 MEZ d. Vortages bis 21:30 MEZ
Tagesminimum der Temperatur der Luft in 2 m Höhe	°C	TNK	dt_tnk	21:30 MEZ d. Vortages bis 21:30 MEZ
Tagesschwankung der Temperatur der Luft in 2 m Höhe	K	TRK	dt_trk	berechnet aus: TXK – TNK
Tagesminimum der Temperatur der Luft am Erdboden	°C	TG	dt_tg	21:30 MEZ d. Vortages bis 7:30 MEZ
Tagesmittel der Lufttemperatur	°C	TMK	dt_tm	täglich aus den drei Terminwerten

Messgröße	Einheit	DWD-Name	SQL-Name	Kommentar
Tagesmittel des Dampfdruckes	hPa	VPM	dt_vp_m	täglich aus den drei Terminwerten
Tagesmittel der relativen Feuchte	%	UPM	dt_up_m	täglich aus den drei Terminwerten
Tagesmittel der Windstärke	Beaufort	FMK	dt_fm	täglich aus den drei Terminwerten
Tagesmittel des Bedeckungsgrades	Achtel	NM	dt_nm	täglich aus den drei Terminwerten
Tagessumme der Sonnenscheindauer	h	SD	dt_sd	täglich aus den drei Terminwerten
Kennung, ob Sonne erschienen hat	0/1	SDJ	dt_sdj	aus der Sonnenscheindauer ermittelt
Art des gefallenen Niederschlags	code	VAK	dt_a	00–24 h gesetzliche Zeit, an hauptamtlichen Stationen UTC
Art des abgesetzten Niederschlags	code	VBK	dt_b	00–24 h gesetzliche Zeit, an hauptamtlichen Stationen UTC
besondere Wettererscheinungen	code	VCK	dt_c	z.B. Gewitter, Nebel, Starkwind. 00–24 h gesetzliche Zeit, an hauptamtlichen Stationen UTC
Niederschlagshöhe	mm	RK	dt_r1	21:30 MEZ des Vortages bis 7:30 MEZ
Niederschlagshöhe	mm	RK	dt_r2	7:30 MEZ bis 14:30 MEZ
Niederschlagshöhe	mm	RK	dt_r3	14:30 bis 21:30 MEZ
Niederschlagssumme	mm	RS	dt_rs	7:30 MEZ bis 7:30 MEZ des Folgetages, bis 1970 Vortag bis 7 MOZ
Form des Niederschlags	code	RKF	dt_f1	21:30 MEZ des Vortages bis 7:30 MEZ
Form des Niederschlags	code	RKF	dt_f2	7:30 MEZ bis 14:30 MEZ
Form des Niederschlags	code	RKF	dt_f3	14:30 MEZ bis 21:30 MEZ
Form des Nieder-	code	RSF	dt_f4	7:30 MEZ bis 7:30 MEZ des Folgetages

Messgröße	Einheit	DWD-Name	SQL-Name	Kommentar
schlags				
Neuschneehöhe	cm	NSH	dt_nsh	siehe Abschnitt "Zeitlicher Bezug und Qualitätsprüfung"
Kennung, ob Neuschnee gefallen ist	0/1	NSHJ	dt_nshj	siehe Abschnitt "Zeitlicher Bezug und Qualitätsprüfung"
Tagesmaximum der Windgeschwindigkeit	m/s	FX	dt_fx	00–24 h gesetzliche Zeit, an hauptamtlichen Stationen UTC

Zeitlicher Bezug und Qualitätsprüfung

Messungen, die sich auf einen Tag beziehen, die aber zu einem der Klimatermine (und nicht etwa um Mitternacht) erfasst wurden, werden einem Tag zugeordnet. Diese zeitliche Zuordnung ist nicht immer klar geregelt. Die zum Download verfügbaren Dokumente enthalten dazu teilweise unvollständige oder widersprüchliche Angaben. Laut Auskunft des DWD-Datenzentrums sind „SH/SA [...] Terminbeobachtungen, die zum Morgentermin vorgenommen werden und bei denen der aktuelle Ist-Zustand dokumentiert wird. [...] NSH/NSHJ sind dagegen Beobachtungen über einen 24-stündigen Zeitraum.“ Ob NSH/NSHJ dem Vortag oder dem aktuellen Tag zugeordnet sind, hängt aber davon ab, ob der Datensatz eine bestimmte Qualitätsstufe (nicht zu verwechseln mit den Qualitätsbytes für einzelne Messungen innerhalb der Datensätze) hat, was allerdings aus den Daten nicht ersichtlich ist. Zur Qualitätsstufe des Datensatzes findet sich lediglich der allgemeine Hinweis auf der Download-Seite: "Diese Daten sind weitgehend geprüft".

Datenimport

Datenformat

Die Daten werden vom DWD als ASCII-Dateien zur Verfügung gestellt. Dabei enthält im KL90-Format jede Zeile die Daten für einen Tag. Jede Zeile enthält 282 Zeichen. Die Position der Daten innerhalb einer Zeile ist in dem Dokument "kl90_standardformat.pdf"² angegeben. Die Daten für Messungen zu den Klimaterminen und diejenigen für Zeiträume dazwischen bzw. für ganze Tage liegen dabei nicht getrennt vor, sondern an verschiedenen Stellen innerhalb der Datenzeile.

Import

Zum Import der Daten wurde ein C++-Programm geschrieben, das die Daten aus den vorliegenden Textdateien liest und in PostgreSQL-Datenbanktabellen schreibt.

Die für den korrekten Programmablauf nötigen Informationen wurden in einer Textdatei zusammengefasst, die dann direkt vom Programm verwendet wird. Dies sind für jeden Parameter

- ein Kürzel des Parameternamens,

² Dieses Dokument finden Sie, indem Sie von der Startseite des DWD (www.dwd.de) den Links „Klima+Umwelt“ → „Klimadaten“ → „Daten online frei (mehr)“ → „Klimadaten Deutschland“ → „Standardformate für Terminwerte“ → „Beschreibung des KL_90-Standardformats“ folgen.

- der Datentyp,
- ggf. ein Umrechnungsfaktor in SI-Einheiten,
- die Startposition in der Datenzeile,
- die Zahl von Zeichen, die gelesen werden muss,
- ggf. die Position des zugehörigen Qualitätsbytes und
- die Kennung für eine fehlende Messung.

Anhand dieser Informationen wird jede Datenzeile in Werte zerlegt, die dann in die zugehörige Datenbanktabelle (imk_dwd_kl90_source bzw. imk_dwd_kl90_daily, siehe nächster Abschnitt) eingefügt werden.

Beschreibung der PostgreSQL-DWD-Datenbank

Die DWD-Datenbank besteht aus mehreren Teilen. Die Daten liegen in zwei Tabellen, eine für Messwerte zu Klimaterminen („imk_dwd_kl90_source“) und eine für Summenwerte („imk_dwd_kl90_daily“). Diese Daten enthalten teilweise komplexe Codes, die jeweils für längere Beschreibungen von Wetterphänomenen und Zuständen (z.B. Erdboden) stehen. Um diese Codes auflösen zu können, gibt es zusätzlich Tabellen (lookup-Tabellen). Diese beruhen auf dem Dokument „codetabellen.pdf“.³ Außerdem gibt es folgende beschreibende Tabellen:

- imk_dwd_code_qb löst die Bedeutung der Qualitätsbytes auf,
- imk_dwd_station liefert weitere Informationen zu den Messstationen,
- imk_dwd_code_description enthält für jeden Parameter eine Kennung, ob er einen Code oder einen Messwert repräsentiert, eine kurze Beschreibung des Parameters, die Einheit des Parameteres sowie ein Kürzel für die Datentabelle, in der dieser liegt.

Um die Struktur dieser Tabellen nachvollziehen zu können, werden im folgenden die jeweiligen CREATE-Statements dazu angegeben. Die Lookup-Tabellen werden vollständig wiedergegeben.

Daten-Tabellen

Die Datentabellen enthalten Messungen und Beobachtungen, außerdem ist für jede Messung die Angabe eines Qualitätsbytes vorgesehen. Die Qualitätsbytes haben den Namen des zugehörigen Messwertes mit angehängtem „_qual“. Deren Bedeutung erschließt sich aus der entsprechenden Tabelle im Abschnitt „Codetabellen“.

Tabelle mit Messwerten zu den Klimaterminen

```
CREATE TABLE imk_dwd_kl90_source (
  -- Primärschlüssel
  ident serial primary key NOT NULL,
  -- Stationsschlüssel
  station integer,
  -- Zeitstempel
  "time" timestamp without time zone,
  -- Luftdruck
  dt_p0 double precision,
```

³ Erreichbar über die Startseite des DWD (www.dwd.de) → „Klima+Umwelt“ → „Klimadaten“ → „Daten online frei (mehr)“ → „Klimadaten Deutschland“ → „Standardformate für Terminwerte“ → Beschreibung Standardformate → „Codetabellen (Tab_*) für die Formatbeschreibungen“

```

-- Qualitätsbyte zum vorigen Parameter
dt_p0_qual character(1),
-- Schnee?
dt_stgk character(1),
-- Qualitätsbyte zum vorigen Parameter
dt_stgk_qual character(1),
-- Lufttemperatur
dt_tt double precision,
-- Qualitätsbyte zum vorigen Parameter
dt_tt_qual character(1),
-- Feuchttemperatur
dt_tf double precision,
-- Qualitätsbyte zum vorigen Parameter
dt_tf_qual character(1),
-- Eisansatz bei Messung der Feuchttemperatur?
dt_etf character(1),
-- Qualitätsbyte zum vorigen Parameter
dt_etf_qual character(1),
-- Dampfdruck
dt_vp double precision,
-- Qualitätsbyte zum vorigen Parameter
dt_vp_qual character(1),
-- rel. Feuchte aus Feuchttemperatur
dt_up integer,
-- Qualitätsbyte zum vorigen Parameter
dt_up_qual character(1),
-- rel. Feuchte aus Registrierung
dt_ur integer,
-- Qualitätsbyte zum vorigen Parameter
dt_ur_qual character(1),
-- Windstärke
dt_fk integer,
-- Qualitätsbyte zum vorigen Parameter
dt_fk_qual character(1),
-- Bedeckungsgrad
dt_n integer,
-- Qualitätsbyte zum vorigen Parameter
dt_n_qual character(1),
-- Wolkendichte
dt_cd integer,
-- Qualitätsbyte zum vorigen Parameter
dt_cd_qual character(1),
-- Wettererscheinungen
dt_wk integer,
-- Qualitätsbyte zum vorigen Parameter
dt_wk_qual character(1),
-- Sichtweite
dt_vk integer,
-- Qualitätsbyte zum vorigen Parameter
dt_vk_qual character(1),
-- Erdbodenzustand
dt_ek integer,
-- Qualitätsbyte zum vorigen Parameter
dt_ek_qual character(1),
-- Schneehöhe
dt_sh integer,
-- Qualitätsbyte zum vorigen Parameter
dt_sh_qual character(1),
-- Art der Schneedecke
dt_sa character(1),
-- Qualitätsbyte zum vorigen Parameter

```

```

dt_sa_qual character(1),
-- Höhe des ausgestochenen Schnees
dt_ash integer,
-- Qualitätsbyte zum vorigen Parameter
dt_ash_qual character(1),
-- Wasseräquivalent der ausgestochenen Schneedecke
dt_waas double precision,
-- Qualitätsbyte zum vorigen Parameter
dt_waas_qual character(1),
-- Wasseräquivalent der Gesamtschneedecke
dt_wash double precision,
-- Qualitätsbyte zum vorigen Parameter
dt_wash_qual character(1),
-- Windrichtung
dt_dk integer,
-- Qualitätsbyte zum vorigen Parameter
dt_dk_qual character(1)
);

```

Tabelle mit Tageswerten

```

CREATE TABLE imk_dwd_kl90_daily (
-- Primärschlüssel
ident serial primary key NOT NULL,
-- Stationsschlüssel
station integer,
-- Datum
date date,
-- Tagesmittel des Luftdrucks
dt_pm double precision,
-- Qualitätsbyte zum vorigen Parameter
dt_pm_qual character(1),
-- Tagesmaximum der Lufttemperatur in 2 m Höhe
dt_txx double precision,
-- Qualitätsbyte zum vorigen Parameter
dt_txx_qual character(1),
-- Tagesminimum der Lufttemperatur in 2 m Höhe
dt_tnx double precision,
-- Qualitätsbyte zum vorigen Parameter
dt_tnx_qual character(1),
-- Tagesschwankung der Lufttemperatur
dt_trk double precision,
-- Qualitätsbyte zum vorigen Parameter
dt_trk_qual character(1),
-- Tagesminimum
dt_tg double precision,
-- Qualitätsbyte zum vorigen Parameter
dt_tg_qual character(1),
-- Tagesminimum der Lufttemperatur am Erdboden
dt_tm double precision,
-- Qualitätsbyte zum vorigen Parameter
dt_tm_qual character(1),
-- Tagesmittel des Dampfdruckes
dt_vpm double precision,
-- Qualitätsbyte zum vorigen Parameter
dt_vpm_qual character(1),
-- Tagesmittel der relativen Feuchte
dt_upm integer,
-- Qualitätsbyte zum vorigen Parameter
dt_upm_qual character(1),

```

```

-- Tagesmittel der Windstärke
dt_fm double precision,
-- Qualitätsbyte zum vorigen Parameter
dt_fm_qual character(1),
-- Tagesmittel des Bedeckungsgrades
dt_nm double precision,
-- Qualitätsbyte zum vorigen Parameter
dt_nm_qual character(1),
-- Tagessumme der Sonnenscheindauer
dt_sd double precision,
-- Qualitätsbyte zum vorigen Parameter
dt_sd_qual character(1),
-- Kennung, ob Sonne geschienen hat
dt_sdj integer,
-- Qualitätsbyte zum vorigen Parameter
dt_sdj_qual character(1),
-- Art des gefallenen Niederschlags (VAK)
dt_a integer,
-- Qualitätsbyte zum vorigen Parameter
dt_a_qual character(1),
-- Art des abgesetzten Niederschlags (VBK)
dt_b integer,
-- Qualitätsbyte zum vorigen Parameter
dt_b_qual character(1),
-- besondere Wettererscheinungen (VCK)
dt_c integer,
-- Qualitätsbyte zum vorigen Parameter
dt_c_qual character(1),
-- Niederschlagshöhe 21:30-7:30
dt_r1 double precision,
-- Qualitätsbyte zum vorigen Parameter
dt_r1_qual character(1),
-- Form des Niederschlages
dt_f1 integer,
-- Qualitätsbyte zum vorigen Parameter
dt_f1_qual character(1),
-- Niederschlagshöhe 7:30-14:30
dt_r2 double precision,
-- Qualitätsbyte zum vorigen Parameter
dt_r2_qual character(1),
-- Form des Niederschlages
dt_f2 integer,
-- Qualitätsbyte zum vorigen Parameter
dt_f2_qual character(1),
-- Niederschlagshöhe 14:30-21:30
dt_r3 double precision,
-- Qualitätsbyte zum vorigen Parameter
dt_r3_qual character(1),
-- Form des Niederschlages
dt_f3 integer,
-- Qualitätsbyte zum vorigen Parameter
dt_f3_qual character(1),
-- Niederschlagssumme des Tages
dt_rs double precision,
-- Qualitätsbyte zum vorigen Parameter
dt_rs_qual character(1),
-- Form des Niederschlages (Tagessumme)
dt_f4 integer,
-- Qualitätsbyte zum vorigen Parameter
dt_f4_qual character(1),
-- Neuschneehöhe

```

```

dt_nsh integer,
-- Qualitätsbyte zum vorigen Parameter
dt_nsh_qual character(1),
-- Kennung, ob Neuschnee gefallen ist
dt_nshj integer,
-- Qualitätsbyte zum vorigen Parameter
dt_nshj_qual character(1),
-- Tagesmaximum der Windgeschwindigkeit
dt_fx double precision,
-- Qualitätsbyte zum vorigen Parameter
dt_fx_qual character(1),
-- Bitrepräsentation der Spalte dt_a (Art des gefallenen Niederschlags)
dt_vakbit bit(6)
);

```

Codetabellen

Im Folgenden wird für jede Codetabelle das CREATE-Statement angegeben. Anschließend folgt jeweils der Inhalt der Tabelle (ohne den Primärschlüssel).

Für jede Codetabelle wird in den Datentabellen ein Constraint eingefügt, das einen Bezug der Datenspalte zu "ihrer" Codetabelle herstellt. Hier ein Beispiel für die Spalte dt_sa der Tabelle imk_dwd_kl90_source, die sich auf die Codetabelle imk_dwd_code_schneeart bezieht:

```

ALTER TABLE imk_dwd_kl90_source ADD CONSTRAINT sa_constraint FOREIGN KEY (dt_sa)
REFERENCES imk_dwd_code_schneeart (schneeart_key);

```

Die anderen Constraints folgen diesem Muster.

```

-----
-- code Qualitätsbytes
-----
CREATE TABLE imk_dwd_code_qb (
-- Primärschlüssel
ident serial primary key NOT NULL,
-- Datenschlüssel
qb_key character(1) NOT NULL,
-- Wert
qb_text character varying(128)
);

```

qb_key	qb_text
*	keine Qualitätskontrolle durchgeführt
0	keine Qualitätskontrolle durchgeführt
1	Feld fachlich richtig (nach Prüfung ohne Korrektur)
2	Feld korrigiert (automatisch oder nach Prüfung und Korrektur)
3	Feld bestätigt (nach Prüfung und Beanstandung bewusst keine Korrektur)
4	Feld ergänzt/berechnet (Feld fehlte in den Originaldaten)
5	Feld beanstandet (jedoch noch keine Korrektur oder Bestätigung)
6	Feld formal richtig (jedoch noch nicht fachlich geprüft)

7	Feld formal falsch (eine fachliche Prüfung ist nicht möglich)
8	Feld fehlt, darf aber nicht fehlen (gilt nicht mehr im Archiv)
9	Feld fehlt (keine Messung oder eingesetzte Fehlkennung)

```

-----
-- code SA: Art der Schneedecke
-----
CREATE TABLE imk_dwd_code_schneeart (
  -- Primärschlüssel
  ident serial primary key NOT NULL,
  -- Datenschlüssel
  schneeart_key character(1) NOT NULL,
  -- Wert
  schneeart_text text
);

```

schneeart_key	schneeart_text
1	Geschlossene Schneedecke
D	Schneedecke < 100% und >= 50% (durchbrochen)
F	Schneedecke < 50% und >= 10% (Flecken)
R	Schneedecke < 10% und > 0% und keine gemessene Schneehöhe (Reste)
0	kein Schnee
9	Fehlkennung

```

-----
-- code VK: Sichtweite
-----
CREATE TABLE imk_dwd_code_sicht (
  -- Primärschlüssel
  ident serial primary key NOT NULL,
  -- Datenschlüssel
  sicht_key integer NOT NULL,
  -- Wert
  sicht_text text
);

```

sicht_key	sicht_text
-9	VK nicht bestimmt
0	Sichtweite < 50 m
1	50 m <= Sichtweite < 200 m
2	200 m <= Sichtweite < 500 m
3	500 m <= Sichtweite < 1 km

4	1 km ≤ Sichtweite < 2 km
5	2 km ≤ Sichtweite < 4 km
6	4 km ≤ Sichtweite < 10 km
7	10 km ≤ Sichtweite < 20 km
8	20 km ≤ Sichtweite < 50 km
9	Sichtweite ≥ 50 km

Der folgende Code VAK besteht aus einem Integer-Wert im Bereich von 0 bis 35. Jeder Wert steht für eine Kombination der fünf möglichen Niederschlagsarten (Regen, gefrierender Regen, Schnee, Graupel oder Hagel). Diese fünf Zustände können jeweils durch ein Bit (0/1) repräsentiert werden. Allerdings wird die Unterscheidung zwischen "Regen" und "gefrierender Regen" erst seit dem 1.1.1986 gemacht. Dadurch wird das Datum benötigt, um zwischen "Regen (evt. auch gefrierender Regen)" (vor '86) und "Regen" (ab '86) unterscheiden zu können. Um dieses zu umgehen, wurde in den Originaldaten eine Spalte mit 6 Bits eingefügt, die entsprechend der Originaldaten und des jeweiligen Datums gesetzt wurden, wobei das zusätzliche 6. Bit gerade für das Ereignis "Regen (evt. auch gefrierender Regen)" steht.

Die lookup-Tabelle enthält nicht alle möglichen Kombinationen der sechs Bits, sondern nur die Bedeutung jedes einzelnen Bits. Die Abfrage erfolgt über die plpgsql-Funktion `collect_bit_text_vak`, die die Bitfolge aus der Datentabelle als Parameter erhält.

```

-----
-- code VAK: Kennung für gefallenen Niederschlag
-----
CREATE TABLE imk_dwd_code_vak (
  -- Primärschlüssel
  ident serial primary key NOT NULL,
  -- Datenschlüssel
  vak_key bit(6) NOT NULL,
  -- Wert
  vak_text text
);

```

vak_key	vak_text
000000	
000001	Regen (evt. auch gefrierender Regen)
000010	Hagel
000100	Graupel
001000	Schnee
010000	gefrierender Regen
100000	Regen

Beispiel für die Auflösung eines Integer-Wertes:

- Wert für VAK in der Spalte dt_a der Tabelle imk_dwd_kl90_daily: 7
- Bitfolge, die sich aus dem Dokument „codetabellen.pdf“⁴ ergibt: '10001' („Regen“ und „Hagel“)
- Jahr 1980:
 - Da bei Werten vor 1986 nicht zwischen Regen und gefrierendem Regen unterschieden wurde, wird das erste Bit auf 0 und das sechste Bit auf 1 gesetzt, es ergibt sich die Bitfolge '000011' („Hagel“ und „Regen (evt. auch gefrierender Regen)“)
- gleicher Wert aus dem Jahr 1990:
 - Es wird zwischen Regen und gefrierendem Regen unterschieden, es wird also lediglich ein sechstes Bit 0 angehängt: '100010' (Bedeutung: „Regen“ und „Hagel“).

Der folgende Code VBK besteht ebenfalls aus einer Integer-Zahl, die für eine Bitfolge steht (siehe Code VAK). Hier werden sechs Größen unterschieden. Eine Notwendigkeit, wie beim Code VAK Daten in die Datentabellen einzufügen, ergab sich nicht. Stattdessen werden zwei lookup-Tabellen verwendet. Die Tabelle imk_dwd_code_vbk dient der Übersetzung der Integer-Zahl in eine Bitfolge. Dies ist nötig, da die Integer-Zahl (code) nicht die dezimale Entsprechung der Bitfolge ist. Die zweite Tabelle (imk_dwd_code_vbk_code) enthält die Bedeutung der einzelnen Bits. Die Abfrage erfolgt mit der plpgsql-Funktion collect_bit_text_vbk, die den Integer-Code aus der Datentabelle als Parameter erhält.

```
-----
-- code VBK
-----
CREATE TABLE imk_dwd_code_vbk (
  -- Primärschlüssel
  ident integer NOT NULL,
  -- Datenschlüssel
  vbk_key integer NOT NULL,
  -- Wert
  vbk_bit bit(6) NOT NULL
);
```

Der Inhalt der Tabelle imk_dwd_code_vbk wird hier nicht wiedergegeben, da er nur die möglichen Bitkombinationen für die folgende Tabelle imk_dwd_code_vbk_code enthält.

```
-----
-- code VBK code
-----
CREATE TABLE imk_dwd_code_vbk_code (
  -- Primärschlüssel
  ident serial primary key NOT NULL,
  -- Datenschlüssel
  vbk_code_key bit(6) NOT NULL,
  -- Wert
  vbk_code_text text
);
```

vbk_code_key	vbk_code_text
000000	

⁴ Erreichbar über die Startseite des DWD (www.dwd.de) → „Klima+Umwelt“ → „Klimadaten“ → „Daten online frei (mehr)“ → „Klimadaten Deutschland“ → „Standardformate für Terminwerte“ → Beschreibung Standardformate → „Codetabellen (Tab_*) für die Formatbeschreibungen“

100000	Tau
010000	Reif
001000	Rauhreif
000100	Rauheis, Klareis
000010	Glatteis / Eisglätte
000001	geschlossene oder durchbrochene Decke aus festen Niederschlägen

Beispiel für die Auflösung eines Integer-Wertes:

- Wert für VBK in der Spalte dt_b der Tabelle imk_dwd_kl90_daily: 7
- Bitfolge für '7' laut Tabelle imk_dwd_code_vbk: '010010'
- Bedeutung nach Tabelle imk_dwd_code_vbk_code: „Reif“ und „Glatteis / Eisglätte“

Struktur und Abfrage des folgenden Codes VCK sind analog zu denen bei VBK (s.o.).

```

-----
-- code VCK
-----
CREATE TABLE imk_dwd_code_vck (
  -- Primärschlüssel
  ident serial primary key NOT NULL,
  -- Datenschlüssel
  vck_key integer NOT NULL,
  -- Wert
  vck_bit bit(4) NOT NULL
);

-----
-- code VCK code
-----
CREATE TABLE imk_dwd_code_vck_code (
  -- Primärschlüssel
  ident serial primary key NOT NULL,
  -- Datenschlüssel
  vck_code_key bit(4) NOT NULL,
  -- Wert
  vck_code_text text
);

```

vck_code_key	vck_code_text
0000	
1000	Nebel
0100	Gewitter
0010	Wind >= 6 BFT aber < 8 BFT
0001	Wind >= 8 BFT

```

-----
-- code WK: Kennung für Wettererscheinungen
-----
CREATE TABLE imk_dwd_code_wetter (
  -- Primärschlüssel
  ident serial primary key NOT NULL,
  -- Datenschlüssel
  wetter_key integer NOT NULL,
  -- Wert
  wetter_text text
);

```

wetter_key	wetter_text
-9	WK wird nicht gemeldet
0	kein signifikantes Wetter
1	unzulässiger Wert in den Originaldaten
3	unzulässiger Wert in den Originaldaten
4	Nebel
5	Sprühregen
6	Regen
7	Schnee
8	Schauer
9	Gewitter
45	Sprühregen und Nebel
46	Regen und Nebel
47	Schnee und Nebel
48	Schauer und Nebel
49	Gewitter und Nebel

Für den folgenden Code DK (Windrichtung) wurde bis 1970 eine 16-teilige Windrose verwendet, danach nur noch eine 8-teilige. Um diese beiden Fälle unterscheiden zu können, wurde in der Datentabelle auf alle Codes ab 1971 100 addiert und die lookup-Tabelle entsprechend erweitert. Hamburg-Fuhlsbüttel hat bis in den März 1971 16-teilig gemeldet.

```

-----
-- code DK - Windrichtung in 32 Windrose
-----
CREATE TABLE imk_dwd_code_windrose (
  -- Primärschlüssel
  ident serial primary key NOT NULL,
  -- Datenschlüssel
  windrose_key integer NOT NULL,

```

```
-- Wert
windrose_text text
-- linke Sektorengrenze
windrose_vongrad double precision,
-- rechte Sektorengrenze
windrose_bisgrad double precision );
```

windrose_key	windrose_text	windrose_vongrad	windrose_bisgrad
-9	keine Windbeobachtung	-9	-9
0	Windstille	-9	-9
32	N 1/16 Windrose	348.75	11.25
2	NNE 1/16 Windrose	11.25	33.75
4	NE 1/16 Windrose	33.75	56.25
6	ENE 1/16 Windrose	56.25	78.75
8	E 1/16 Windrose	78.75	101.25
10	ESE 1/16 Windrose	101.25	123.75
12	SE 1/16 Windrose	123.75	146.25
14	SSE 1/16 Windrose	146.25	168.75
16	S 1/16 Windrose	168.75	191.25
18	SSW 1/16 Windrose	191.25	213.75
20	SW 1/16 Windrose	213.75	236.25
22	WSW 1/16 Windrose	236.25	258.75
24	W 1/16 Windrose	258.75	281.25
26	WNW 1/16 Windrose	281.25	303.75
28	NW 1/16 Windrose	303.75	326.25
30	NNW 1/16 Windrose	326.25	348.75
132	N 1/8 Windrose	337.5	22.5
104	NE 1/8 Windrose	22.5	67.5
108	E 1/8 Windrose	67.5	112.5
112	SE 1/8 Windrose	112.5	157.5
116	S 1/8 Windrose	157.5	202.5
120	SW 1/8 Windrose	202.5	247.5
124	W 1/8 Windrose	247.5	292.5

windrose_key	windrose_text	windrose_vongrad	windrose_bisgrad
128	NW 1/8 Windrose	292.5	337.5
99	keine Windbeobachtung	-9	-9

Die folgende Tabelle enthält den Code EK für den Erdbodenzustand. Die Bedeutung aller Codes, außer der Fehlkennung, hat sich ab dem 1.1.1986 geändert, daher wurden zur Unterscheidung auf die entsprechenden Codes in der Datentabelle ab diesem Datum 100 addiert und die lookup-Tabelle entsprechend erweitert.

```

-----
-- code EK: Erdbodenzustand
-----
CREATE TABLE imk_dwd_code_erdboden (
  -- Primärschlüssel
  ident serial primary key NOT NULL,
  -- Datenschlüssel
  erdboden_key integer NOT NULL,
  -- Wert
  erdboden_text text
);

```

erdboden_key	erdboden_text
0	trocken (Schneereste können vorhanden sein)
1	feucht (Schneereste können vorhanden sein)
2	nass, überschwemmt, Pfützenbildung (Schneereste können vorhanden sein)
3	gefroren, hart und trocken (Schneereste können vorhanden sein)
4	teilweise mit Schnee, Graupel u./o. Hagel bedeckt
5	mit Eis oder Glatteis bedeckt
6	mit schmelzender Schneedecke bedeckt
7	Erboden nicht gefroren, aber mit Schnee von weniger als 15 cm Höhe bedeckt
8	Erboden gefroren und mit Schnee von weniger als 15 cm Höhe bedeckt
9	mit Schnee von 15 cm Höhe und mehr bedeckt
-9	kein Erdbodenzustand gemeldet
100	trocken
101	feucht
102	nass (Pfützenbildung)
103	überflutet
104	gefroren, hart, trocken
105	Glatteis / Eisglätte

erdboden_key	erdboden_text
106	mindestens 50% des Bodens sind mit gefallenem festen Niederschlag (Graupel, Hagel) außer Schnee bedeckt
107	mindestens 10% des Bodens (Flecken und mehr) sind mit festem oder nassem Schnee bedeckt
108	mindestens 10% des Bodens (Flecken und mehr) sind mit lockerem, trockenem Schnee bedeckt
109	geschlossene Schneedecke mit mindestens 50 cm hohen Schneeverwehungen

Die folgende Tabelle enthält den Code RF für die Form des Niederschlags. Die Bedeutung der Codes 1, 6 und 7 hat sich ab dem 1.1.1986 geändert, daher wurde zur Unterscheidung auf diese Codes in der Datentabelle ab diesem Datum 100 addiert und die lookup-Tabelle entsprechend erweitert.

```

-----
-- code RF: Form des Niederschlags
-----
CREATE TABLE imk_dwd_code_nform (
  -- Primärschlüssel
  ident serial primary key NOT NULL,
  -- Datenschlüssel
  nform_key integer NOT NULL,
  -- Wert
  nform_text text
);

```

nform_key	nform_text
0	kein Niederschlag
1	nur Regen (auch Hagel, Griesel und Graupel)
4	Form des Niederschlags nicht bekannt, obwohl Niederschlag gemeldet
5	ungültiger Eintrag in den Originaldaten
6	nur Regen (auch Hagel, Griesel und Graupel)
7	nur Schnee
8	Regen und Schnee und/oder Schneeregen
9	Fehlkennung
101	nur Regen
106	nur Regen (auch Hagel, Griesel und Graupel)
107	nur Schnee (auch Hagel, Griesel und Graupel)


```

-----
-- code CD - Dichte der Wolken
-----
CREATE TABLE imk_dwd_code_wolken (
  -- Primärschlüssel
  ident serial primary key NOT NULL,
  -- Datenschlüssel
  wolken_key integer NOT NULL,
  -- Wert
  wolken_text text
);

```

wolken_key	wolken_text
-9	keine Wolken oder Dichte der Wolken
0	dünne Wolken
1	mäßig dichte Wolken
2	dichte Wolken

```

-----
-- code Stationen
-----
CREATE TABLE imk_dwd_station (
  -- Primärschlüssel
  ident serial primary key NOT NULL,
  -- Datenschlüssel
  st_key integer DEFAULT -1,
  -- Wert: Klimakennung
  st_climate key integer DEFAULT -1,
  -- Wert: ICAO-Kennung (International Civil Aviation Organization)
  st_icao_key character(5),
  -- Wert: Stationsname
  st_name text,
  -- Wert: Höhe über NN
  st_height integer,
  -- Wert: geogr. Breite
  st_latitude double precision,
  -- Wert: geogr. Länge
  st_longitude double precision,
  -- Wert: Beginn der Aufzeichnungen
  st_start_year integer DEFAULT -1,
  -- Wert: Ist diese Station online?
  st_online boolean DEFAULT false
);

```

```

-----
-- code Parameter-Beschreibung
-----
CREATE TABLE imk_dwd_code_description (
  -- Primärschlüssel
  ident serial primary key not null,
  -- Schlüssel für die Datenspalte
  desc_key char(9) UNIQUE NOT NULL,
  -- Schlüssel für das Protokoll

```

```

-- S - Skalar / T - Text
desc_type char(9) NOT NULL,
-- Beschreibung der Größe
desc_text text NOT NULL,
-- Einheit der Größe
desc_unit text NOT NULL,
-- Quelle für die Größe
-- DY ist eine tagesbasierte Größe - z.B. Tagesmittel
-- HR ist eine stundenbasierte Größe - z.B. Luftdruck um...
desc_table varchar(3) NOT NULL);

```

ident	desc_key	desc_type	desc_text	desc_unit	desc_table
1	dt_pm	S	Tagesmittel des Luftdrucks in Stationshöhe	hPa	DY
2	dt_tzk	S	Tagesmaximum der Temperatur der Luft in 2 m Höhe	°C	DY
3	dt_tnk	S	Tagesminimum der Temperatur der Luft in 2 m Höhe	°C	DY
4	dt_trk	S	Tagesschwankung der Temperatur der Luft in 2 m Höhe	K	DY
5	dt_tg	S	Tagesminimum der Temperatur der Luft am Erdboden	°C	DY
6	dt_tm	S	Tagesmittel der Lufttemperatur	°C	DY
7	dt_vpm	S	Tagesmittel des Dampfdruckes	hPa	DY
8	dt_upm	S	Tagesmittel der relativen Feuchte	%	DY
9	dt_fm	S	Tagesmittel der Windstärke	Beaufort	DY
10	dt_nm	S	Tagesmittel des Bedeckungsgrades	Achtel	DY
11	dt_sd	S	Tagessumme der Sonnenscheindauer	h	DY
12	dt_sdj	T	Kennung, ob Sonne geschienen hat	0/1	DY
13	dt_a	T	Kennung für Art des gefallenen Niederschlags	code	DY
14	dt_b	T	Kennung für Art des abgesetzten Niederschlags	code	DY
15	dt_c	T	Kennung für besondere Wettererscheinungen	code	DY
16	dt_r1	S	Niederschlagshöhe zwischen den Klimaterminen – 21:30 des Vortages bis 7:30 MEZ	mm	DY
17	dt_f1	T	Form des Niederschlags zwischen den Klimaterminen - 21:30 MEZ des Vortages bis 7:30 MEZ	code	DY
18	dt_r2	S	Niederschlagshöhe zwischen den Klimaterminen - 7:30 MEZ bis 14:30 MEZ	mm	DY

ident	desc_key	desc_type	desc_text	desc_unit	desc_table
19	dt_f2	T	Form des Niederschlags zwischen den Klimaterminen - 7:30 MEZ bis 14:30 MEZ	code	DY
20	dt_r3	S	Niederschlagshöhe zwischen den Klimaterminen - 14:30 bis 21:30 MEZ	mm	DY
21	dt_f3	T	Form des Niederschlags zwischen den Klimaterminen - 14:30 bis 21:30 MEZ	code	DY
22	dt_rs	S	Niederschlagshöhe zwischen den Klimaterminen - 7:30 MEZ bis 7:30 MEZ des Folgetages, bis 1970 Vortag bis 7 MOZ	mm	DY
23	dt_f4	T	Form des Niederschlags zwischen den Klimaterminen- 7:30 MEZ bis 7:30 MEZ des Folgetages	code	DY
24	dt_nsh	S	Neuschneehöhe	cm	DY
25	dt_nshj	T	Kennung, ob Neuschnee gefallen ist	0/1	DY
26	dt_fx	S	Tagesmaximum der Windgeschwindigkeit	m/s	DY
27	dt_vak-bit	T	Kennung für Art des gefallenen Niederschlags	code	DY
28	dt_p0	S	Luftdruck in Stationshöhe	hPa	HR
29	dt_stgk	T	Schnee über dem Erdbodenthermometer	S: ja	HR
31	dt_tf	S	Feuchttemperatur	°C	HR
32	dt_etf	T	Eisansatz bei der Messung der Feuchttemperatur	E: ja	HR
33	dt_vp	S	Dampfdruck	hPa	HR
34	dt_up	S	relative Feuchte (aus Feuchttemperatur)	%	HR
35	dt_ur	S	relative Feuchte (aus Registrierung)	%	HR
36	dt_fk	S	Windstärke	Beaufort	HR
37	dt_n	S	Bedeckungsgrad mit allen Wolken	Achtel	HR
38	dt_cd	T	Wolkendichte	code	HR
39	dt_wk	T	Wettererscheinungen in Klimameldung	code	HR
40	dt_vk	T	Sichtweite	code	HR
41	dt_ek	T	Erdbodenzustand	code	HR
42	dt_sh	S	Schneehöhe	cm	HR
43	dt_sa	T	Art der Schneedecke	code	HR

ident	desc_key	desc_type	desc_text	desc_unit	desc_table
44	dt_ash	S	Höhe des ausgestochenen Schnees	cm	HR
45	dt_waas	S	Wasseräquivalent der ausgestochenen Schneedecke	mm	HR
46	dt_wash	S	Wasseräquivalent der Gesamtschneedecke	mm	HR
47	dt_dk	T	Windrichtung	code	HR
30	dt_tt	S	Temperatur der Luft in 2 m Höhe (gemessen)	°C	HR

Die Tabelle mit den Daten zu den einzelnen Stationen steht bereits im Abschnitt „Ausgewählte Stationen“ am Anfang dieses Anhangs.

WEB-Interface

Messstationen und Positionen – Datendienst – getStation

Aufgabe

Diese Routine listet die Stationen des DWD-Messprogramms auf.

Syntax und Rückgabeformat

Abfragesyntax und Rückgabeformat können durch die Abfrage

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IMKONOS.WEB&service=listServices&forProvider=DWD.METEO.KL90.STATION&forService=getStation>

ermittelt werden.

1. Abfrage aller Stationen

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=DWD.METEO.KL90.STATION&service=getStation>

2. Abfrage einer bestimmten Station

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=DWD.METEO.KL90.STATION&service=getStation&stationKey=3835>

3. Abfrage der Stationen für einen Bereich

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=DWD.METEO.KL90.STATION&service=getStation&minLongitude=12.0&maxLongitude=14.0&minLatitude=52.0>

[maxLatitude=54.5](#)

Messgrößen stundenbasiert (Klimatermine 7:30, 14:30 und 21:30 MEZ) – Datendienst – getTypesHourBased

Aufgabe

Diese Abfrage gibt die Menge der skalaren Messgrößen aus, die durch den DWD an mehreren Zeitpunkten am Tag erfasst werden.

Syntax und Rückgabeformat

Abfragesyntax und Rückgabeformat können durch die Abfrage

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\nprovider=IMKONOS.WEB&\nservice=listServices&\nforProvider=DWD.METEO.KL90.STATION&\nforService=getTypesHourBased](#)

ermittelt werden.

Allgemeine Abfrage der Messgrößen und Rückgabe der Schlüsselvariablen und Beschreibungen in einer Liste:

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\nprovider=DWD.METEO.KL90.STATION&\nservice=getTypesHourBased](#)

Messgrößen tagesbasiert – Datendienst – getTypesDayBased

Aufgabe

Diese Abfrage gibt die Menge der skalaren Messgrößen aus, die durch den DWD bezogen auf einen Tag oder summiert über einen Zeitraum am Tag erfasst werden.

Syntax und Rückgabeformat

Abfragesyntax und Rückgabeformat können durch die Abfrage

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\nprovider=IMKONOS.WEB&\nservice=listServices&\nforProvider=DWD.METEO.KL90.STATION&\nforService=getTypesDayBased](#)

ermittelt werden.

Allgemeine Abfrage der Messgrößen und Rückgabe der Schlüsselvariablen und Beschreibungen in einer Liste.

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\nprovider=DWD.METEO.KL90.STATION&\nservice=getTypesDayBased](#)

Zeitreihen stundenbasiert (Klimatermine 7:30, 14:30 und 21:30 MEZ) – Datendienst – getTimeSerieHourBased

Aufgabe

Auflisten von Messreihen für Messgrößen, die zu einer bestimmten Stunde am Tag erfasst werden.

Syntax und Rückgabeformat

Abfragesyntax und Rückgabeformat können durch die Abfrage

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IMKONOS.WEB&service=listServices&forProvider=DWD.METEO.KL90.STATION&forService=getTimeSerieHourBased>

ermittelt werden. Bei allen Abfragen wird der Qualitätswert dtQual mitgelistet. Er hat folgende Bedeutung:

- * 0 - keine Qualitätskontrolle,
- 1 - Feld fachlich richtig (nach Prüfung ohne Korrektur),
- 2 - Feld korrigiert (automatisch oder nach Prüfung und Korrektur),
- 3 - Feld bestätigt (nach Prüfung und Beanstandung bewusst keine Korrektur),
- 4 - Feld ergänzt/berechnet (Feld fehlte in den Originaldaten),
- 5 - Feld beanstandet (jedoch noch keine Korrektur oder Bestätigung),
- 6 - Feld formal richtig (jedoch noch nicht fachlich geprüft),
- 7 - Feld formal falsch (eine fachliche Prüfung ist nicht möglich),
- 8 - Feld fehlt darf aber nicht fehlen (gilt nicht mehr im Archiv),
- 9 - Feld fehlt (keine Messung oder eingesetzte Fehlkennung),"

1. allgemeine Abfrage für den Luftdruck in Stationshöhe dt_p0 in hPa mit Rückgabe der Daten in einer Liste

http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=DWD.METEO.KL90.STATION&service=getTimeSerieHourBased&dataKey=dt_p0&stationKey=3835

2. allgemeine Abfrage für die Temperatur der Luft in 2 m Höhe (gemessen) dt_tt in °C mit Rückgabe der Daten in einer Liste

http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=DWD.METEO.KL90.STATION&service=getTimeSerieHourBased&dataKey=dt_tt&stationKey=3835

3. allgemeine Abfrage für die Feuchttemperatur dt_tf in °C mit Rückgabe der Daten in einer Liste

http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=DWD.METEO.KL90.STATION&service=getTimeSerieHourBased&dataKey=dt_tf&stationKey=3835

4. allgemeine Abfrage für den Dampfdruck dt_vp in hPa mit Rückgabe der Daten in einer Liste

http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=DWD.METEO.KL90.STATION&service=getTimeSerieHourBased&dataKey=dt_vp&stationKey=3835

5. allgemeine Abfrage für die relative Feuchte (aus Feuchttemperatur) dt_up in % mit Rückgabe der Daten in einer Liste

http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=DWD.METEO.KL90.STATION&service=getTimeSerieHourBased&dataKey=dt_up&stationKey=3835

6. allgemeine Abfrage für die relative Feuchte (aus Registrierung) dt_ur in % mit Rückgabe der Daten in einer Liste

http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=DWD.METEO.KL90.STATION&service=getTimeSerieHourBased&dataKey=dt_ur&stationKey=3835

7. allgemeine Abfrage für die Windstärke dt_fk in Beaufort mit Rückgabe der Daten in einer Liste. Für die Windgeschwindigkeit 'dt_fk' in Beaufort werden die Sektorwerte dtFrom und dtTo für den Windsektor gesetzt (8/16-teilige Windrose). Die Angaben bedeuten 'Wind aus' zwischen 1-360 Grad im Uhrzeigersinn umlaufend. Es kommen zwei Windrosen zur Anwendung: bis 1970 die 16-teilige Windrose mit den Sektoren

	VON °	BIS °
N	348.75	11.25
NNE	11.25	33.75
NE	33.75	56.25
ENE	56.25	78.75
E	78.75	101.25
ESE	101.25	123.75
SE	123.75	146.25
SSE	146.25	168.75
S	168.75	191.25
SSW	191.25	213.75
SW	213.75	236.25
WSW	236.25	258.75
W	258.75	281.25
WNW	281.25	303.75
NW	303.75	326.25
NNW	326.25	348.75

danach die 8teilige Windrose mit den Sektoren

	VON °	BIS °
N	337.5	22.5
NE	22.5	67.5
E	67.5	112.5

SE	112.5	157.5
S	157.5	202.5
SW	202.5	247.5
W	247.5	292.5
NW	292.5	337.5

http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=DWD.METEO.KL90.STATION&service=getTimeSerieHourBased&dataKey=dt_fk&stationKey=3835

8. allgemeine Abfrage für den Bedeckungsgrad dt_n in % (Achtelschritte) mit Rückgabe der Daten in einer Liste

http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=DWD.METEO.KL90.STATION&service=getTimeSerieHourBased&dataKey=dt_n&stationKey=3835

9. allgemeine Abfrage für die Schneehöhe dt_sh in cm mit Rückgabe der Daten in einer Liste

http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=DWD.METEO.KL90.STATION&service=getTimeSerieHourBased&dataKey=dt_sh&stationKey=3016

10. allgemeine Abfrage für die Höhe des ausgestochenen Schnees dt_ash in cm mit Rückgabe der Daten in einer Liste

http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=DWD.METEO.KL90.STATION&service=getTimeSerieHourBased&dataKey=dt_ash&stationKey=3016

11. allgemeine Abfrage für das Wasseräquivalent der ausgestochenen Schneedecke dt_waas in mm mit Rückgabe der Daten in einer Liste

http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=DWD.METEO.KL90.STATION&service=getTimeSerieHourBased&dataKey=dt_waas&stationKey=3016

12. allgemeine Abfrage für das Wasseräquivalent der Gesamtschneedecke dt_wash in mm mit Rückgabe der Daten in einer Liste

http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=DWD.METEO.KL90.STATION&service=getTimeSerieHourBased&dataKey=dt_wash&stationKey=3016

13. spezielle Abfrage für die Temperatur der Luft in 2 m Höhe (gemessen) dt_tt in °C für alle Frosttage

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?>

[provider=DWD.METEO.KL90.STATION&\](#)
[service=getTimeSerieHourBased&\](#)
[dataKey=dt_tt&\](#)
[stationKey=3016&\](#)
[valuesLess=0.0](#)

14. spezielle Abfrage für die Temperatur der Luft in 2 m Höhe (gemessen) dt_tt in °C für alle heißen Tage mit mehr als 30°C

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=DWD.METEO.KL90.STATION&\](#)
[service=getTimeSerieHourBased&\](#)
[dataKey=dt_tt&\](#)
[stationKey=3016&\](#)
[valuesGreater=30.0](#)

15. spezielle Abfrage für die Temperatur der Luft in 2 m Höhe (gemessen) dt_tt in °C für alle Tage mit genau 0°C

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=DWD.METEO.KL90.STATION&\](#)
[service=getTimeSerieHourBased&\](#)
[dataKey=dt_tt&\](#)
[stationKey=3016&\](#)
[valuesEqual=0.0](#)

16. spezielle Abfrage für die Temperatur der Luft in 2 m Höhe (gemessen) dt_tt in °C für alle kalten Tage mit -20 bis -10 °C

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=DWD.METEO.KL90.STATION&\](#)
[service=getTimeSerieHourBased&\](#)
[dataKey=dt_tt&\](#)
[stationKey=3016&\](#)
[valuesGreaterEqual=-20.0&\](#)
[valuesLessEqual=-10.0](#)

17. spezielle Abfrage für die Temperatur der Luft in 2 m Höhe (gemessen) dt_tt in °C für alle kalten Tage mit -20 bis -10 °C im Dezember

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=DWD.METEO.KL90.STATION&\](#)
[service=getTimeSerieHourBased&\](#)
[dataKey=dt_tt&\](#)
[stationKey=3016&\](#)
[valuesGreaterEqual=-20.0&\](#)
[valuesLessEqual=-10.0&\](#)
[monthOfYear=12](#)

18. spezielle Abfrage für die Temperatur der Luft in 2 m Höhe (gemessen) dt_tt in °C für alle kalten Tage mit -20 bis -10 °C ab dem 300. Tag im Jahr

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=DWD.METEO.KL90.STATION&\](#)
[service=getTimeSerieHourBased&\](#)
[dataKey=dt_tt&\](#)
[stationKey=3016&\](#)
[valuesGreaterEqual=-20.0&\](#)
[valuesLessEqual=-10.0&\](#)
[partOfYearStartDay=300](#)

19. spezielle Abfrage für die Temperatur der Luft in 2 m Höhe (gemessen) dt_tt in °C für alle kalten Tage mit -20 bis -10 °C vor dem 65 Tag im Jahr

http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=DWD.METEO.KL90.STATION&service=getTimeSerieHourBased&dataKey=dt_tt&stationKey=3016&valuesGreaterEqual=-20.0&valuesLessEqual=-10.0&partOfYearEndDay=65

20. spezielle Abfrage für die Temperatur der Luft in 2 m Höhe (gemessen) dt_tt in °C für alle kalten Tage mit -20 bis -10 °C im Jahr 1978

http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=DWD.METEO.KL90.STATION&service=getTimeSerieHourBased&dataKey=dt_tt&stationKey=3016&valuesGreaterEqual=-20.0&valuesLessEqual=-10.0&timeAfter=1977-12-31T23:00:00+0000&timeBefore=1978-12-31T23:00:00+0000

Zeitreihen tagesbasiert – Datendienst – getTimeSerieDayBased

Aufgabe

Auflisten von Messreihen summierter bzw. tagesbasierter Größen.

Syntax und Rückgabeformat

Abfragesyntax und Rückgabeformat können durch die Abfrage

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IMKONOS.WEB&service=listServices&forProvider=DWD.METEO.KL90.STATION&forService=getTimeSerieDayBased>

ermittelt werden.

Bei allen Abfragen wird der Qualitätswert dtQual mitgelistet. Er hat folgende Bedeutung:

- * 0 - keine Qualitätskontrolle,
- 1 - Feld fachlich richtig (nach Prüfung ohne Korrektur),
- 2 - Feld korrigiert (automatisch oder nach Prüfung und Korrektur),
- 3 - Feld bestätigt (nach Prüfung und Beanstandung bewusst keine Korrektur),
- 4 - Feld ergänzt/berechnet (Feld fehlte in den Originaldaten),
- 5 - Feld beanstandet (jedoch noch keine Korrektur oder Bestätigung),
- 6 - Feld formal richtig (jedoch noch nicht fachlich geprüft),
- 7 - Feld formal falsch (eine fachliche Prüfung ist nicht möglich),
- 8 - Feld fehlt darf aber nicht fehlen (gilt nicht mehr im Archiv),
- 9 - Feld fehlt (keine Messung oder eingesetzte Fehlkennung),"

1. allgemeine Abfrage für das Tagesmittel des Luftdrucks in Stationshöhe dt_pm in hPa mit Rückgabe der Daten in einer Liste

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=DWD.METEO.KL90.STATION&
service=getTimeSerieDayBased&
dataKey=dt_pm&
stationKey=3835](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=DWD.METEO.KL90.STATION&service=getTimeSerieDayBased&dataKey=dt_pm&stationKey=3835)

2. allgemeine Abfrage für das Tagesmittel des Dampfdruckes dt_vpm in hPa mit Rückgabe der Daten in einer Liste

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=DWD.METEO.KL90.STATION&
service=getTimeSerieDayBased&
dataKey=dt_vpm&
stationKey=3835](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=DWD.METEO.KL90.STATION&service=getTimeSerieDayBased&dataKey=dt_vpm&stationKey=3835)

3. allgemeine Abfrage für das Tagesmaximum der Temperatur der Luft in 2 m Höhe dt_txk in °C mit Rückgabe der Daten in einer Liste

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=DWD.METEO.KL90.STATION&
service=getTimeSerieDayBased&
dataKey=dt_txk&
stationKey=3835](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=DWD.METEO.KL90.STATION&service=getTimeSerieDayBased&dataKey=dt_txk&stationKey=3835)

4. allgemeine Abfrage für das Tagesminimum der Temperatur der Luft in 2 m Höhe dt_tnk in °C mit Rückgabe der Daten in einer Liste

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=DWD.METEO.KL90.STATION&
service=getTimeSerieDayBased&
dataKey=dt_tnk&
stationKey=3835](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=DWD.METEO.KL90.STATION&service=getTimeSerieDayBased&dataKey=dt_tnk&stationKey=3835)

5. allgemeine Abfrage für die Tagesschwankung der Temperatur der Luft in 2 m Höhe dt_trkin °C mit Rückgabe der Daten in einer Liste

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=DWD.METEO.KL90.STATION&
service=getTimeSerieDayBased&
dataKey=dt_trk&
stationKey=3835](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=DWD.METEO.KL90.STATION&service=getTimeSerieDayBased&dataKey=dt_trk&stationKey=3835)

6. allgemeine Abfrage für das Tagesminimum der Temperatur der Luft am Boden dt_tg in °C mit Rückgabe der Daten in einer Liste

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=DWD.METEO.KL90.STATION&
service=getTimeSerieDayBased&
dataKey=dt_tg&
stationKey=3835](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=DWD.METEO.KL90.STATION&service=getTimeSerieDayBased&dataKey=dt_tg&stationKey=3835)

7. allgemeine Abfrage für das Tagesmittel der Temperatur der Luft in 2 m Höhe dt_tm in °C mit Rückgabe der Daten in einer Liste

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=DWD.METEO.KL90.STATION&
service=getTimeSerieDayBased&
dataKey=dt_tm&
stationKey=3835](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=DWD.METEO.KL90.STATION&service=getTimeSerieDayBased&dataKey=dt_tm&stationKey=3835)

[stationKey=3835](#)

8. allgemeine Abfrage für das Tagesmittel der relativen Feuchte dt_upm in % mit Rückgabe der Daten in einer Liste

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\nprovider=DWD.METEO.KL90.STATION&\nservice=getTimeSerieDayBased&\ndataKey=dt_upm&\nstationKey=3835](#)

9. allgemeine Abfrage für das Tagesmittel der Windstärke dt_fm in Beaufort mit Rückgabe der Daten in einer Liste

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\nprovider=DWD.METEO.KL90.STATION&\nservice=getTimeSerieDayBased&\ndataKey=dt_fm&\nstationKey=3835](#)

10. allgemeine Abfrage für das Tagesmittel der Windstärke dt_fx in m/s mit Rückgabe der Daten in einer Liste

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\nprovider=DWD.METEO.KL90.STATION&\nservice=getTimeSerieDayBased&\ndataKey=dt_fx&\nstationKey=3835](#)

11. allgemeine Abfrage für die Tagessumme der Sonnenscheindauer dt_sd in h mit Rückgabe der Daten in einer Liste

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\nprovider=DWD.METEO.KL90.STATION&\nservice=getTimeSerieDayBased&\ndataKey=dt_sd&\nstationKey=3835](#)

12. allgemeine Abfrage für die Niederschlagshöhe zwischen den Klimaterminen – 21:30 MEZ des Vortages bis 7:30 MEZ dt_r1 in mm mit Rückgabe der Daten in einer Liste

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\nprovider=DWD.METEO.KL90.STATION&\nservice=getTimeSerieDayBased&\ndataKey=dt_r1&\nstationKey=3835](#)

13. allgemeine Abfrage für die Niederschlagshöhe zwischen den Klimaterminen – 7:30 MEZ bis 14:30 MEZ dt_r2 in mm mit Rückgabe der Daten in einer Liste

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\nprovider=DWD.METEO.KL90.STATION&\nservice=getTimeSerieDayBased&\ndataKey=dt_r2&\nstationKey=3835](#)

14. allgemeine Abfrage für die Niederschlagshöhe zwischen den Klimaterminen – 14:30 bis 21:30 MEZ dt_r3 in mm mit Rückgabe der Daten in einer Liste.

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=DWD.METEO.KL90.STATION&
service=getTimeSerieDayBased&
dataKey=dt_r3&
stationKey=3835](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=DWD.METEO.KL90.STATION&service=getTimeSerieDayBased&dataKey=dt_r3&stationKey=3835)

15. allgemeine Abfrage für die Niederschlagshöhe zwischen den Klimaterminen – 7:30 MEZ bis 7:30 MEZ des Folgetages, bis 1970 Vortag bis 7 MOZ (Tagessumme) dt_rs in mm mit Rückgabe der Daten in einer Liste

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=DWD.METEO.KL90.STATION&
service=getTimeSerieDayBased&
dataKey=dt_rs&
stationKey=3835](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=DWD.METEO.KL90.STATION&service=getTimeSerieDayBased&dataKey=dt_rs&stationKey=3835)

16. allgemeine Abfrage für die Tagessumme des Neuschnees dt_nsh in cm mit Rückgabe der Daten in einer Liste

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=DWD.METEO.KL90.STATION&
service=getTimeSerieDayBased&
dataKey=dt_nsh&
stationKey=3835](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=DWD.METEO.KL90.STATION&service=getTimeSerieDayBased&dataKey=dt_nsh&stationKey=3835)

17. spezielle Abfrage für die mittlere Temperatur der Luft in 2 m Höhe dt_tm in °C für alle Frosttage

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=DWD.METEO.KL90.STATION&
service=getTimeSerieDayBased&
dataKey=dt_tm&
stationKey=3016&
valuesLess=0.0](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=DWD.METEO.KL90.STATION&service=getTimeSerieDayBased&dataKey=dt_tm&stationKey=3016&valuesLess=0.0)

18. spezielle Abfrage für die maximale Temperatur der Luft in 2 m Höhe dt_txk in °C für alle heißen Tage mit mehr als 30°C

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=DWD.METEO.KL90.STATION&
service=getTimeSerieDayBased&
dataKey=dt_txk&
stationKey=3016&
valuesGreater=30.0](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=DWD.METEO.KL90.STATION&service=getTimeSerieDayBased&dataKey=dt_txk&stationKey=3016&valuesGreater=30.0)

19. spezielle Abfrage für die mittlere Temperatur der Luft in 2 m Höhe dt_tm in °C für alle Tage mit genau 0°C

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=DWD.METEO.KL90.STATION&
service=getTimeSerieDayBased&
dataKey=dt_tm&
stationKey=3016&
valuesEqual=0.0](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=DWD.METEO.KL90.STATION&service=getTimeSerieDayBased&dataKey=dt_tm&stationKey=3016&valuesEqual=0.0)

20. spezielle Abfrage für die minimale Temperatur der Luft in 2 m Höhe dt_tnk in °C für alle kalten Tage mit -20 bis -10 °C

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?>

[provider=DWD.METEO.KL90.STATION&\](#)
[service=getTimeSerieDayBased&\](#)
[dataKey=dt_tnk&\](#)
[stationKey=3016&\](#)
[valuesGreaterEqual=-20.0&\](#)
[valuesLessEqual=-10.0](#)

21. spezielle Abfrage für die minimale Temperatur der Luft in 2 m Höhe dt_tnk in °C für alle kalten Tage mit -20 bis -10 °C im Dezember

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=DWD.METEO.KL90.STATION&\](#)
[service=getTimeSerieDayBased&\](#)
[dataKey=dt_tnk&\](#)
[stationKey=3016&\](#)
[valuesGreaterEqual=-20.0&\](#)
[valuesLessEqual=-10.0&\](#)
[monthOfYear=12](#)

22. spezielle Abfrage für die mittlere Temperatur der Luft in 2 m Höhe dt_tm in °C für alle kalten Tage mit -20 bis -10 °C ab dem 300. Tag im Jahr

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=DWD.METEO.KL90.STATION&\](#)
[service=getTimeSerieDayBased&\](#)
[dataKey=dt_tm&\](#)
[stationKey=3016&\](#)
[valuesGreaterEqual=-20.0&\](#)
[valuesLessEqual=-10.0&\](#)
[partOfYearStartDay=300](#)

23. spezielle Abfrage für die minimale Temperatur der Luft in 2 m Höhe dt_tnk in °C für alle kalten Tage mit -20 bis -10 °C vor dem 65. Tag im Jahr

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=DWD.METEO.KL90.STATION&\](#)
[service=getTimeSerieDayBased&\](#)
[dataKey=dt_tnk&\](#)
[stationKey=3016&\](#)
[valuesGreaterEqual=-20.0&\](#)
[valuesLessEqual=-10.0&\](#)
[partOfYearEndDay=65](#)

24. spezielle Abfrage für die mittlere Temperatur der Luft in 2 m Höhe dt_tm in °C für alle kalten Tage mit -20 bis -10 °C im Jahr 1978

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=DWD.METEO.KL90.STATION&\](#)
[service=getTimeSerieDayBased&\](#)
[dataKey=dt_tm&\](#)
[stationKey=3016&\](#)
[valuesGreaterEqual=-20.0&\](#)
[valuesLessEqual=-10.0&\](#)
[timeAfter=1977-12-31T23:00:00+0000&\](#)
[timeBefore=1978-12-31T23:00:00+0000](#)

DWD Stationsdaten für einen bestimmten Tag – stundenbasiert – Datendienst – getStationDataHourBased

Aufgabe

Diese Abfrage listet alle Daten zu den Klimaterminen einer Station für einen Tag auf.

Syntax und Rückgabeformat

Abfragesyntax und Rückgabeformat können durch die Abfrage

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=IMKONOS.WEB&
service=listServices&
forProvider=DWD.METEO.KL90.STATION&
forService=getStationDataHourBased](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IMKONOS.WEB&service=listServices&forProvider=DWD.METEO.KL90.STATION&forService=getStationDataHourBased)

ermittelt werden.

Allgemeine Abfrage mit Rückgabe der Schlüsselvariablen in einer Liste:

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=DWD.METEO.KL90.STATION&
service=getStationDataHourBased&
stationKey=3016&
date=1948-01-01T23:00:00+0000](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=DWD.METEO.KL90.STATION&service=getStationDataHourBased&stationKey=3016&date=1948-01-01T23:00:00+0000)

DWD Stationsdaten für einen bestimmten Tag – Datendienst – getStationDataDayBased

Aufgabe

Diese Abfrage listet alle tagesbasierten Daten bzw. Summenwerte einer Station für einen Tag auf.

Syntax und Rückgabeformat

Abfragesyntax und Rückgabeformat können durch die Abfrage

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=IMKONOS.WEB&
service=listServices&
forProvider=DWD.METEO.KL90.STATION&
forService=getStationDataDayBased](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IMKONOS.WEB&service=listServices&forProvider=DWD.METEO.KL90.STATION&forService=getStationDataDayBased)

ermittelt werden.

Allgemeine Abfrage mit Rückgabe der Schlüsselvariablen in einer Liste:

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=DWD.METEO.KL90.STATION&
service=getStationDataDayBased&
stationKey=3016&
date=1948-01-01T23:00:00+0000](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=DWD.METEO.KL90.STATION&service=getStationDataDayBased&stationKey=3016&date=1948-01-01T23:00:00+0000)



IMKONOS

Interdisziplinärer Verbund
meereswissenschaftlicher Kompetenz für Nord- und Ostsee

ANHANG BAND

METEOROLOGIE

METEO-A

zum Abschlussbericht September 2009

Beschreibung der Datenbank, des Datenproviders und

des WEB-Interfaces

SMHI.METEO.BED

Arbeitsgegenstand:

Gesamtdatenbank der interpolierten, meteorologischen Datenmatrix des Schwedischen Meteorologischen und Hydrologischen Instituts - SMHI, basierend auf 2000 Datensätzen von Wetterstationen in der Nähe der Ostsee im Zeitraum 1979-1994, mit einer räumlichen/zeitlichen Auflösung von $1 \times 1^\circ$ bzw. 8 Messwerten pro Tag. Diese Quelle wurde implementiert, da insbesondere für zukünftige Fragestellungen auch im Offshore-Bereich klimarelevante Daten an Bedeutung gewinnen werden, und somit Aspekte von klimabedingten Veränderungen berücksichtigt werden müssen (z.B. im Forschungsvorhaben <http://klimzug-radost.de/>).

Institut für Angewandte Ökologie GmbH



Institut
für Angewandte Ökologie
Forschungsgesellschaft mbH



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

Dieses Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit unter dem Förderkennzeichen 0327597 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt der Veröffentlichung liegt bei den Autoren.

Inhaltsverzeichnis

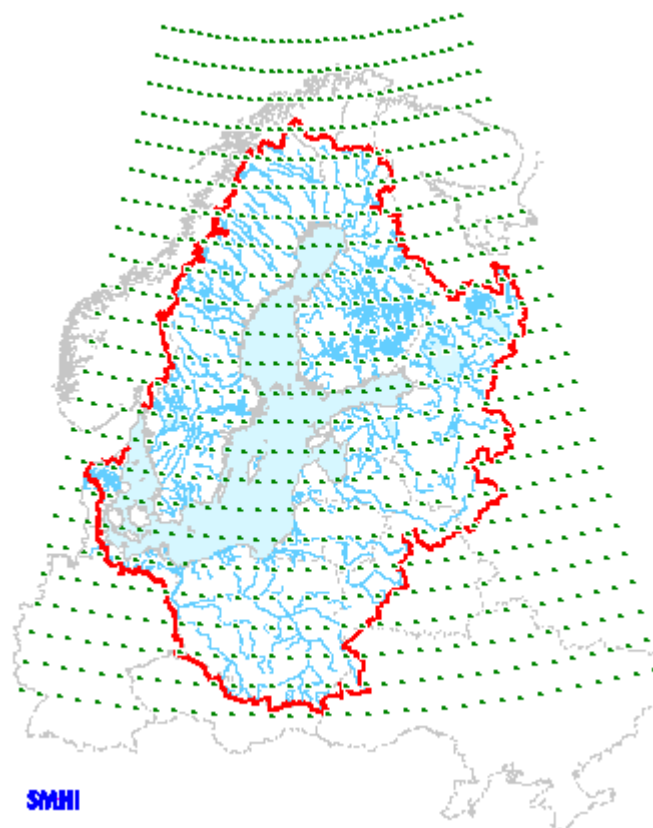
Zusammenfassung	2
Beschreibung des Datensatzes.....	2
Datenakquisition und Methodik.....	3
Parameter und zeitliche Auflösung.....	4
Kodierung der Daten.....	5
SMHI-Datenbank, Datenbankstruktur und Ressourcen	6
Positionstabelle.....	6
Typentabelle.....	7
Datentabelle – Grundtabelle.....	8
Berechnung der Tagesmittel.....	9
Ressourcenverbrauch - Tabellengrößen.....	10
Dokumentation der Schnittstellen.....	10
SMHI-Matrix und Positionen - Datendienst – getStations.....	11
Aufgabe.....	11
Syntax und Rückgabeformat.....	11
Beispiele für Syntax und Rückgabeformat.....	12
Messgrößen und Verfahren - Datendienst - getMeasureTypes.....	13
Aufgabe.....	13
Syntax und Rückgabeformat.....	13
Beispiele für Syntax und Rückgabeformat.....	14
Messwerte der Positionen zu den Erfassungszeitpunkten – Datendienst – getTimeSeries.....	15
Aufgabe.....	15
Syntax und Rückgabeformat.....	15
Beispiele für Syntax und Rückgabeformat.....	17
Tagesstatistik der Messwerte, ermittelt aus bis zu 8 Messwerten pro Tag – Datendienst – getDailyTimeSeries.....	19
Aufgabe.....	19
Syntax und Rückgabeformat.....	20
Beispiele für Syntax und Rückgabeformat.....	22

Zusammenfassung

Auf dieser Seite werden der Datenprovider SMHI.METEO.BED und dessen Schnittstelle beschrieben. Es handelt sich dabei um einen meteorologischen Datensatz, der auf Beobachtungen an 2000 Stationen beruht und auf eine Datenmatrix interpoliert wurde. Das Schwedische Meteorologische und Hydrologische Institut (im weiteren Text kurz SMHI) stellt diesen Datensatz auf der Internetseite <http://nest.su.se/models/bed> zur Verfügung.

Beschreibung des Datensatzes

Der Datensatz des SMHI überdeckt die gesamte Ostsee und deren Einzugsgebiet in einem Positionsraaster mit einer Auflösung von 1° x 1°. Die Messpositionen sind in einer Matrix mit 33 Spalten und 23 Zeilen gespeichert. Diese adressiert ein Gebiet mit den Rahmenkoordinaten 49.5°–71.5° nördlicher Breite und 7.5°–39.5° östlicher Länge. Der hier verwendete Datensatz repräsentiert ein interpoliertes Messwertnetz über einen Zeitraum von 1979–1994 mit bis zu 8 Messwerten pro Tag. Es werden die Messgrößen Luftdruck auf Meereshöhe, [geostrophischer Wind](#), Temperatur in 2 m Höhe, relative Luftfeuchte in 2 m Höhe, Wolkenbedeckung, akkumulierter Niederschlag und akkumulierte Globalstrahlung (aus einer Berechnung) bereitgestellt. Die folgende Abbildung zeigt eine Lambert-Projektion der Datenmatrix.



Datenakquisition und Methodik

Die Daten sind auf dem Server der "[Baltic Environmental Database](#)" vorgehalten und können von der Seite "[SMHI Weather Data Grid](#)" heruntergeladen werden. Die Quellen zu dieser Beschreibung finden Sie unter [BALTEX Hydrological Data Centre des SMHI](#). Daten sind auf diesem Server nicht zu finden. Der Originaldatensatz enthält auch Messwerte vor 1979. Aber erst seit 1979 gibt es konsistente 3-stündlich registrierte Messwerte. Der Datensatz von 1994–2002 konnte im Internet nicht gefunden werden. Der Datensatz wurde von Lars Mueller am SMHI aufgebaut.

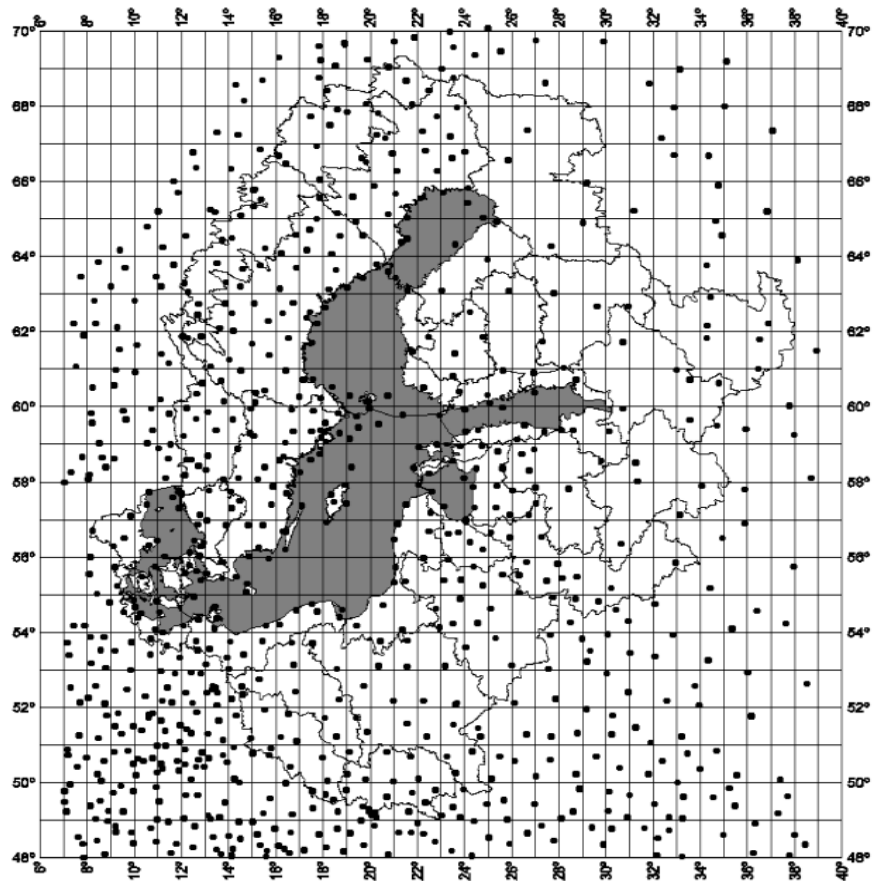
Die Datenmatrix wurde aus allen verfügbaren synoptischen Wetterstationsmessungen durch Interpolation aufgefüllt. Zur Berechnung wurde ein zweidimensional univariant optimiertes Interpolationsschema benutzt. Der Grad der räumlichen Filterung der optimalen Interpolation wurde durch eine isotrope Autokorrelationsfunktion bestimmt, die aus der Datenbank berechnet wurde. Durch einen eingebauten Kontrollmechanismus wurden fehlerhafte Beobachtungen (Messungen) aus den Daten herausgenommen.

Gustafsson, N., 1981. A Review of Methods for Objective Analysis.
In: L. Bengtsson,
M. Ghil and E. Källén (Editors), Dynamic Meteorology: Data
Assimilation Methods. Applied Mathematical Sciences. Springer-Verlag,
pp. 17–76.

Die Methodik der Einbettung des Datensatzes in die Modellschemata des SMHI ist in der Dissertation

L. Phil Graham; Stockholm 2000; Large-Scale Hydrologic
Modelling in the Baltic Basin;

beschrieben, aus der auch die Darstellung der einzelnen Positionen der 700 – 800 Beobachtungstationen stammt:



Parameter und zeitliche Auflösung

Wie bereits beschrieben, werden die Parameter Luftdruck auf Meereshöhe, geostrophischer Wind, Temperatur in 2 m Höhe, relative Luftfeuchte in 2 m Höhe, Wolkenbedeckung, akkumulierter Niederschlag und akkumulierte Globalstrahlung bereitgestellt. Die folgende Tabelle zeigt die zeitliche Auflösung des Parametersatzes.

Code	Parameter	Einheit	tägliche Messzeitpunkte
1	Luftdruck auf Meeressniveau	Pa	00, 03, 06, 09, 12, 15, 18, 21
2	geostrophischer Wind u-Komponente	m/s	00, 03, 06, 09, 12, 15, 18, 21
3	geostrophischer Wind	m/s	00, 03, 06, 09, 12, 15, 18, 21

v-Komponente

4	Temperatur Messung in 2 m Höhe	K	00, 03, 06, 09, 12, 15, 18, 21
5	Relative Luftfeuchte Messung in 2 m Höhe	%	00, 03, 06, 09, 12, 15, 18, 21
5	Wolkenbedeckung gesamt	%	00, 03, 06, 09, 12, 15, 18, 21
7	Niederschlag akkumuliert (12 h)	mm	06, 18
8	Akkumulierte Globalstrahlung basierend auf einer Berechnung	Wh/m ²	00 - Tagessumme

Bitte bedenken Sie, dass die Globalstrahlung ggf. ein berechneter Parameter ist. Die folgende Abhandlung beschreibt die Berechnung.

Josefsson, W.; SMHI METEOROLOGI; Report No.101; 1989;
Computed Global Radiation using Interpolated, Gridded Cloudiness
from the Meso-Beta Analysis compared to Measured Global Radiation;

Kodierung der Daten

Die Daten sind auf dem Server der "[Baltic Environmental Database](#)" vorgehalten und können von der Seite "[SMHI Weather Data Grid](#)" heruntergeladen werden. Die Daten liegen monatsweise in mit zcat/tar gepackter Form vor, was etwas eigenartig ist, da im Archiv nur eine Datei enthalten ist. Der Dateiname lautet z.B. bed_7901.z für den Januar 1979 und wird mit

```
user@host:~/data>~/bin/unpack-smhi-weather.sh bed_7901.z
```

in die jeweiligen Tagesdateien F790101, F790102 etc. entpackt. Das Skript für die Datei unpack-smhi-weather.sh lautet:

```
#!/bin/sh
$filename=$1
title=`echo $filename | sed -e s/\..z//g`;
echo "unpacking $title files:";
zcat $filename > data.tar
tar xvf data.tar
rm data.tar
```

Wie bereits beschrieben, wurden die Daten alle 3 Stunden genommen, mit Ausnahme der Globalstrahlung (offensichtlich einmal pro Tag) und des Niederschlages (2 Messwerte pro Tag). Das Dateiformat ist wie folgt aufgebaut:

```
Header# 79  1  1  0  1
Data  #  93.9  92.5  91.2  89.8  88.9 ... 22 Spalten/ 34 Zeilen
Data  #  .... und 11 Spalten in der letzten Zeile
...nächster Block
```

Die Nummern im Header haben folgende Bedeutung:

```
79# 1 - Jahr ohne 1900 Offset
1#  2 - Monat
1#  3 - Tag
```

0# 4 - Stunde

1# 5 - Code - Messgröße siehe Tabelle oben

Beim Einlesen der Daten müssen die Werte für den Luftdruck um den Wert 900 erhöht und für die Temperatur wegen der Umrechnung von Kelvin auf Grad Celsius um 273.14 erniedrigt werden.

SMHI-Datenbank, Datenbankstruktur und Ressourcen

Die tageweise gespeicherten Daten wurden in der relationalen Datenbank PostgreSQL gespeichert. Dabei wird folgende Tabellenstruktur verwendet:

Positionstabelle

```
-----
-- Positionstabelle
-----
CREATE TABLE imk_smhi_coord (

    -- Cursorvariable
    ident SERIAL PRIMARY KEY,

    -- Matrixspalte 0..8
    mx_column INTEGER DEFAULT -1,

    -- Matrixzeile 3..11
    mx_row INTEGER DEFAULT -1,

    -- Matrixzeile + 49.5
    latitude DOUBLE PRECISION DEFAULT 0.0,

    -- Matrixspalte + 7.5
    longitude DOUBLE PRECISION DEFAULT 0.0,

    -- Arbeitsflag (Höhe/ Wasser etc)
    flag INTEGER DEFAULT -1,

);

-----
-- PostGIS für räumlich Operationen
-- Punktlayer 2-D mit Koordinatensystem
-- WGS84 LongLat / EPSG-Code 4030
-----
SELECT AddGeometryColumn('public',
    'imk_smhi_coord',
    'position', 4030,
    'POINT', 2
);

-----
-- Positionsindizes
-----

CREATE UNIQUE INDEX imk_smhi_coord_index
    ON imk_smhi_coord(latitude,longitude);

CREATE UNIQUE INDEX imk_smhi_matrix_index
    ON imk_smhi_coord(mx_column,mx_row);

CREATE INDEX imk_smhi_matrix_column_index
```

```

ON imk_smhi_coord(mx_column);

CREATE INDEX imk_smhi_matrix_row_index
ON imk_smhi_coord(mx_row);

```

Typentabelle

```

-----
-- Typentabelle
-----
CREATE TABLE imk_smhi_types (

    -- Cursorvariable
    ident SERIAL PRIMARY KEY,

    -- Code des Messtyps nach SMHI
    dt_type smallint,

    -- Titel der Messgröße deutsch
    title_de VARCHAR(128),

    -- Titel der Messgröße englisch
    title_en VARCHAR(128),

    -- Einheit der Messgröße Text
    unit_text VARCHAR(64),

    -- Einheit der Größe LaTeX
    unit_latex VARCHAR(64),

);

CREATE UNIQUE INDEX smhi_types_dt_type_index
ON imk_smhi_types(dt_type);

-----
-- Typeneinträge
-----
INSERT INTO imk_smhi_types(
    dt_type, title_de, title_en, unit_text, unit_latex)
VALUES (1,
    'Luftdruck auf Meeresniveau',
    'air pressure sea level',
    'mbar',
    '$mbar$'
);

INSERT INTO imk_smhi_types(
    dt_type, title_de, title_en, unit_text, unit_latex)
VALUES (2,
    'Geostrophischer Wind Ost-West',
    'geostrophic wind east-west',
    'm/s', '$\frac{m}{s}$'
);

INSERT INTO imk_smhi_types(
    dt_type, title_de, title_en, unit_text, unit_latex)
VALUES (3,
    'Geostrophischer Wind Süd-Nord',
    'geostrophic wind south-north',
    'm/s', '$\frac{m}{s}$'
);

```

```
);

INSERT INTO imk_smhi_types(
  dt_type, title_de, title_en, unit_text, unit_latex)
VALUES (4,
  'Lufttemperatur',
  'air temperature',
  '°C',
  '$^{o}C$'
);

INSERT INTO imk_smhi_types(
  dt_type, title_de, title_en, unit_text, unit_latex)
VALUES (5,
  'Realtive Luftfeuchte',
  'Relative air humidity',
  '%', '$\%$'
);

INSERT INTO imk_smhi_types(
  dt_type, title_de, title_en, unit_text, unit_latex)
VALUES (6,
  'Wolkenbedeckung',
  'cloudiness',
  '%', '$\%$'
);

INSERT INTO imk_smhi_types(
  dt_type, title_de, title_en, unit_text, unit_latex)
VALUES (7,
  'Niederschlagsumme 12h',
  'precipitation acc. 12h',
  '0.5*mm/2)',
  '$\frac{1}{2}\frac{mm}{d}$'
);

INSERT INTO imk_smhi_types(
  dt_type, title_de, title_en, unit_text, unit_latex)
VALUES (8,
  'Globalstrahlung Tagessumme', 'solar radiation acc.',
  'W/m²', '$\frac{W}{m^{2}}$'
);
```

Datentabelle – Grundtabelle

```
-----
-- Tabelle der Grunddaten
-----

CREATE TABLE imk_smhi_data_source (

  -- Cursorvariable
  ident SERIAL PRIMARY KEY,

  -- Code für den Messtyp -> imk_smhi_types(dt_type)
  dt_type SMALLINT REFERENCES imk_smhi_types(dt_type),

  -- Matrixspalte
  mx_column SMALLINT REFERENCES imk_smhi_coord(mx_column),
```

```

-- Matrixzeile
mx_row SMALLINT REFERENCES imk_smhi_coord(mx_row),

-- Messzeit
dt_time TIMESTAMP WITH TIME ZONE,

-- Messwert
dt_value DOUBLE PRECISION DEFAULT 0.0,

);

-----
-- Typenindex
-----
CREATE INDEX imk_smhi_data_source_dt_type_index
ON imk_smhi_data_source(dt_type);

-----
-- Spaltenindex
-----
CREATE INDEX imk_smhi_data_source_mx_column_index
ON imk_smhi_data_source(mx_column);

-----
-- Zeilenindex
-----
CREATE INDEX imk_smhi_data_source_mx_row_index
ON imk_smhi_data_source(mx_row);

-----
-- Matrixindex
-----
CREATE INDEX imk_smhi_data_source_mx_both_index
ON imk_smhi_data_source(mx_row,mx_column);

-----
-- Matrix-Typ Index
-----
CREATE INDEX imk_smhi_data_source_mx_type_index
ON imk_smhi_data_source(mx_column,mx_row,dt_type);

-----
-- Matrix-Typ Index
-----
CREATE INDEX imk_smhi_data_source_time_index
ON imk_smhi_data_source(time);

```

Berechnung der Tagesmittel

```

-----
-- Tagesmittel
-----
SELECT
  -- Messzeitpunkt
  dt_time::date as dt_date,

  -- Code für den Messtyp -> imk_smhi_types(dt_type)
  dt_type SMALLINT REFERENCES imk_smhi_types(dt_type),

  -- Matrixspalte

```



```

mx_column SMALLINT REFERENCES imk_smhi_coord(mx_column),

-- Matrixzeile
mx_row SMALLINT REFERENCES imk_smhi_coord(mx_row),

-- Tagesminimum des Messwertes
min(data_value) as dt_min,

-- Tagesmaximum des Messwertes
max(data_value) as dt_max,

-- Tagesmittel des Messwertes
avg(data_value) as dt_avg,

-- Standardabweichung des Messwertes
stddev(data_value) as dt_stddev

INTO
    imk_smhi_data_daily

FROM
    imk_smhi_data_source

GROUP BY
    dt_time::date,
    dt_type,
    mr_column,
    mx_row;

```

Ressourcenverbrauch - Tabellengrößen

Die Datenstruktur besitzt

1. 8 x 9 Zeilen und Spalten = 72 Messpunkte,
2. 6 Messgrößen mit 8 Messwerten pro Tag, eine Messgröße mit 2 Messwerten pro Tag und eine Messgröße mit einem Messwert pro Tag = gesamt 51 Messwerte,
3. ein Messintervall vom 01.01.1979 bis 31.12.1994, also 5844 Tage.

Die Grundtabelle hat 24.140.349 Zeilen. Daraus ergeben sich für eine Tabelle der Tagesstatistik 3.787.317 Zeilen. Die Datenbank hat somit eine Gesamtgröße (incl. Indizes) von 6.072 Gbyte.

Dokumentation der Schnittstellen

Im folgenden werden ein Reihe von Abfragen für das Herunterladen von Datensätzen zur Beschreibung der SMHI-Daten bereitgestellt. Die jeweilige Abfrage wird durch ein Servlet¹ repräsentiert, dass die auslieferbaren Objekte durch das Abfrageverb `verb` ermittelt. Um sich allgemeine Informationen über die möglichen Abfrageverben zu verschaffen, kann man mit der Abfrage

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IMKONOS.WEB&service=listServices&forProvider=SMHI.METEO.BED>

alle Abfragen anzeigen. (Die Ausdrücke `ifgdv-mesh.de:8080`, `$port` und `$pfad` stehen hier für die entsprechenden Variablen.)

¹ Als **Servlets** bezeichnet man [Java-Klassen](#), deren Instanzen innerhalb eines [Java-Webserver](#)s Anfragen von Clients entgegennehmen und beantworten. Weiterhin sind sie fester Bestandteil aller [Java-EE-Anwendungsserver](#), siehe auch <http://de.wikipedia.org/wiki/Servlet>.

SMHI-Matrix und Positionen - Datendienst – getStations

Aufgabe

Diese Routine listet die Positionen und Matrixindizes der SMHI-Datenmatrix auf.

Syntax und Rückgabeformat

Abfragesyntax:

Parameter: provider	- Schlüsselwort für den Provider	
Typ = Token		
Parameter: service	- Schlüsselwort für den Dienst	
Typ = Token		
Parameter: bbox	(optional) - Auswahl über ein geogr. Fenster	
Typ = Bbox2D	West, Süd, Ost, Nord, alle Werte numerisch	
Parameter: identifier	(optional) - Identifikation über	
Typ = Integer	Stationsnummer (ident)	
Parameter: keysOnly	(optional) - Nur die Schlüsselfelder übertragen	
Typ = Boolean		
Parameter: matrixColumn	(optional) - Spalte in der SMHI-Matrix	
Typ = Integer		
Parameter: matrixRow	(optional) - Zeile in der SMHI-Matrix	
Typ = Integer		
Parameter: stationKey	(optional) - Identifikation über	
Typ = String	Stationsschlüssel (stationKey)	
Parameter: stationMost	(optional) - Abfrage zur Auswahl der Station,	
Typ = Option	die am weitesten östlich, westlich, südlich oder	
	nördlich liegt.	
	Die Werte 'EAST|WEST|SOUTH|NORTH'	
	sind möglich.	
Parameter: titlePattern	(optional) - Identifikation über	
Typ = String	ein Suchmuster im Titel	

Ausgabesyntax:

Parameter: ident	- Identifikator	Typ = Integer
Parameter: matrixColumn	- Spalte in der SMHI-Matrix	Typ = Integer
Parameter: matrixRow	- Zeile in der SMHI-Matrix	Typ = Integer
Parameter: latitude	- geographische Breite	Typ = Double
Parameter: longitude	- geographische Länge	Typ = Double

Die Abfragesyntax und das Rückgabeformat können durch die Abfrage

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IMKONOS.WEB&service=listServices&forProvider=SMHI.METEO.BED&forService=getStations>

ermittelt werden.

Beispiele für Syntax und Rückgabeformat

Es sind folgende Abfragen möglich:

1. Allgemeine Abfrage mit Rückgabe der Schlüsselvariablen in einer Liste:

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=SMHI.METEO.BED&service=getStations>

2. Allgemeine Abfrage mit Rückgabe aller Daten in einer Liste:

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=SMHI.METEO.BED&service=getStations&keysOnly=FALSE>

3. Eine Auswahl der Stationen, die sich am weitesten östlich, westlich, nördlich oder südlich befinden, ist über die Abfragen

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=SMHI.METEO.BED&service=getStations&stationMost=EAST&keysOnly=FALSE>

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=SMHI.METEO.BED&service=getStations&stationMost=WEST&keysOnly=FALSE>

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=SMHI.METEO.BED&service=getStations&stationMost=NORTH&keysOnly=FALSE>

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=SMHI.METEO.BED&service=getStations&stationMost=SOUTH&keysOnly=FALSE>

möglich.

4. Liste von Datensätzen unter Einschränkung des Untersuchungsraumes durch ein Auswahlfenster (Bounding Box). Die Box wird durch kommagetrennte Koordinaten zur Begrenzung mit der Abfolge OST, SÜD, WEST, NORD angegeben:

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=SMHI.METEO.BED&service=getStations&>

[bbox=-10.5,54.0,13.0,60.0&\nkeysOnly=TRUE](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?bbox=-10.5,54.0,13.0,60.0&keysOnly=TRUE)

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\\nprovider=SMHI.METEO.BED&service=getStations&\\nbbox=-10.5,54.0,13.0,60.0&keysOnly=FALSE](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=SMHI.METEO.BED&service=getStations&bbox=-10.5,54.0,13.0,60.0&keysOnly=FALSE)

Es gibt wiederum eine kurze und eine lange Rückgabeeoption, die durch den Parameter `keysOnly=TRUE|FALSE` manipuliert werden kann (`keysOnly=TRUE` ist die Standardeinstellung).

5. Abfrage eines Datensatzes (immer mit Rückgabe aller Daten) über die Schlüsselnummer in einer Liste:

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\\nprovider=SMHI.METEO.BED&\\nservice=getStations&\\nidentifizier=100](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=SMHI.METEO.BED&service=getStations&identifizier=100)

Diese Abfrage ist dazu gedacht, einen Datensatz mit Kenntnis der zuvor gelisteten Schlüssel nachzuladen.

6. Abfrage eines Datensatzes (immer mit Rückgabe aller Daten) über die Matrixindizes in einer Liste:

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\\nprovider=SMHI.METEO.BED&\\nservice=getStations&\\nmatrixColumn=3&\\nmatrixRow=5](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=SMHI.METEO.BED&service=getStations&matrixColumn=3&matrixRow=5)

Diese Abfrage ist dazu gedacht, einen Datensatz mit Kenntnis der zuvor gelisteten Schlüssel nachzuladen.

Messgrößen und Verfahren - Datendienst - `getMeasureTypes`

Aufgabe

Diese Routine listet die an den Positionen berechneten Messgrößen auf und beschreibt diese.

Syntax und Rückgabeformat

Syntax der Abfrage:

Parameter: `provider` - Schlüsselwort für den Provider
Typ = Token

Parameter: `service` - Schlüsselwort für den Dienst
Typ = Token

Parameter: `dataKey` - Identifikation über Messschlüssel (z.B. 1-7)
Typ = String

Parameter: `identifizier` (optional) - Identifikation über Nummer (ident)
Typ = Integer

Parameter: `keysOnly` (optional) - Nur die Schlüsselfelder übertragen
Typ = Boolean

Parameter: `searchField` (optional) - Ein Feld für ein reguläres

Typ = Option

Suchmuster festlegen. Die Felder
'TITLE|METHOD|PROCEDURE'
sind möglich.

Parameter:searchPattern (optional) - Regulärer Ausdruck für ein Suchmuster
Typ:String

Syntax der Ausgabe:

```
Parameter: ident      title = Identifikator      Type = Integer
```

```
Parameter: titleDe      title = deutscher Titel      Type = String
```

```
Parameter: titleEn    title = englischer Titel    Type = String
```

Parameter: unitLatex title = Einheit der Messgröße Type = String
als LaTeX-Code

Parameter: unitText title = Einheit der Messgröße Type = String
als HTML-Code

Die Abfragesyntax und das Rückgabeformat können durch die Abfrage

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IMKONOS.WEB&service=listServices&forProvider=SMHI.METEO.BED&forService=getMeasureTypes>

ermittelt werden.

Beispiele für Syntax und Rückgabeformat

Es sind folgende Abfragen möglich:

- ### 1. Allgemeine Abfrage mit Rückgabe der Schlüsselvariablen in einer Liste

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=SMHI.METEO.BED&service=getMeasureTypes>

- ## 2. Allgemeine Abfrage mit Rückgabe aller Daten in einer Liste

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=SMHI.METEO.BED&service=getMeasureTypes&keysOnly=FALSE>

3. Abfrage eines Datensatzes (immer mit Rückgabe aller Daten) über die Schlüsselnummer in einer Liste

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=SMHI.METEO.BED&service=getMeasureTypes&identifi er=3>

Diese Abfrage ist dazu gedacht, einen Datensatz mit Kenntnis der zuvor gelisteten Schlüssel nachzuladen.

4. Abfrage eines Datensatzes (immer mit Rückgabe aller Daten) über den Stationsschlüssel in

einer Liste

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=SMHI.METEO.BED&service=getMeasureTypes&dataKey=TW>

Diese Abfrage ist dazu gedacht, einen Datensatz mit Kenntnis der zuvor gelisteten Schlüssel nachzuladen.

5. Suche nach einer bestimmten Größe im Titel (TITLE), der Beschreibung zur Datenerfassung (METHOD) oder der Beschreibung zum Arbeitsablauf wie z.B. eine DIN (PROCEDURE). Dabei müssen 2 Abfrageparameter angegeben werden. `searchField` legt über die Optionen 'TITLE.DE|TITLE.EN|UNIT' fest, welche Größe gesucht werden soll. Das Feld `searchPattern` legt den Suchausdruck (regulärer Ausdruck) fest:

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=SMHI.METEO.BED&service=getMeasureTypes&searchField=TITLE.DE&searchPattern=Wind>

Messwerte der Positionen zu den Erfassungszeitpunkten – Datendienst – `getTimeSeries`

Aufgabe

Diese Routine listet die Messwerte zusammen mit Erfassungsdatum und -zeitpunkt (bis zu 8 Messwerten pro Tag) für die jeweilige Position auf. Da der Originaldatensatz des SMHI relativ groß ist (46752 Werte je Zelle und Datentyp) und die Verarbeitung großer XML-Records generell Probleme bereitet, wurde ein Partitionierungsalgorithmus eingebettet. Man kann eine Anfrage an den Server stellen, anschließend gibt er im Falle einer Partitionierung (Recordanzahl > 500) die Werte

- `numberOfRecords` - Anzahl der Daten
- `numberOfBlocks` - Anzahl der Datenblöcke
- `dataBlock` - momentan gesetzter Datenblock

zurück. Um dann den nächsten Block abzufragen, muss der Nutzer einfach die Parameter `numberOfRecords`, `numberOfBlocks` und `dataBlock` anhängen. Dabei muss die Nummer des Datenblocks erhöht werden. Durch das schrittweise Durchlaufen der Datenblöcke von 1 bis `numberOfBlocks` können alle Datensätze ausgelesen werden.

Syntax und Rückgabeformat

Abfragesyntax:

Parameter: <code>provider</code> Typ = Token	- Schlüsselwort für den Provider
Parameter: <code>service</code> Typ = Token	- Schlüsselwort für den Dienst
Parameter: <code>matrixColumn</code>	- Spalte in der SMHI-Matrix

Typ = Integer	
Parameter: matrixRow Typ = Integer	- Zeile in der SMHI-Matrix
Parameter: dataBlock Typ = Integer	- (optional) Nummer des Datenblocks für die partitionierte Ausgabe von 500 je Block
Parameter: numberOfBlocks Typ = Integer	(optional) - Anzahl der Datenblöcke für die partitionierte Ausgabe von 500 je Block. Achtung, diese Variable wird initial vom Server gesetzt. Beim ersten Lesen den Block nicht setzen. Der erste Leseblock übermittelt dann die Blockzahl in den Request-Parametern.
Parameter: numberOfRecords Typ = Integer	(optional) - Anzahl der Datensätze gesamt für die partitionierte Ausgabe von 500 je Block. Achtung, diese Variable wird initial vom Server gesetzt. Der erste Leseblock übermittelt dann die Anzahl der Datensätze in den Request-Parametern.
Parameter: dataKey Type = Integer	- Identifikation über Messgrößenkenner (ident)
Parameter: monthOfYear Type = IntegerLimited	(optional) - Datenfelder auflisten, die zu einem Monat gehören (Jahresgang).
Parameter: partOfYearEndDay Type= IntegerLimited	(optional) - Datenfelder auflisten, deren Erfassung bis zu einem Stichtag im Jahr (Tagesnummer) erfolgte.
Parameter: partOfYearStartDay Type= IntegerLimited	(optional) - Datenfelder auflisten, deren Erfassung ab einem Stichtag im Jahr (Tagesnummer) erfolgte.
Parameter: timeAfter (optional) Type= UtcDateTime	- Datensätze, die vor dem Stichdatum gemessen wurden, auslesen. Der Parameter muss durch einen Text der Form nach ISO-8601 yyyy-mm-ddThh:mm:ssZ gegeben sein.
Parameter: timeBefore (optional) Type= UtcDateTime	- Datensätze, die nach dem Stichdatum gemessen wurden, auslesen. Der Parameter muss durch einen Text der Form nach ISO-8601 yyyy-mm-ddThh:mm:ssZ gegeben sein.
Parameter: valuesEqual Type = Double	(optional) - Datenfelder, die gleich einem Wert sind, anfordern.
Parameter: valuesGreater Type = Double	(optional) - Datenfelder, die größer als der Wert sind, anfordern.
Parameter: valuesGreaterEqual Type = Double	(optional) - Datenfelder, die größer gleich einem Wert sind, anfordern.
Parameter: valuesLess Type = Double	(optional) - Datenfelder, die kleiner als der Wert sind, anfordern.

Parameter: valuesLessEqual (optional) - Datenfelder, die kleiner
Type = Double gleich dem Wert sind, anfordern.

Ausgabesyntax:

Parameter: ident - Identifikator Typ = Integer
Parameter: measureTime - Messwert Typ = Date
Parameter: stationKey - Schlüssel der Messstation Typ = String
Parameter: typeKey - Schlüssel für die Messgröße Typ = String
Parameter: value - Messwert Typ = Double

Abfragesyntax und Rückgabeformat können durch die Abfrage

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IMKONOS.WEB&service=listServices&forProvider=SMHI.METEO.BED&forService=listTimeSeries>

ermittelt werden.

Beispiele für Syntax und Rückgabeformat

Es sind folgende Abfragen möglich:

1. Standardabfrage aller Werte für den ersten Datenblock, eine gegebene Position und einen gegebenen Datenschlüssel. Die Partitionierung springt nur an, wenn die Anzahl der zurückgegebenen Datensätze größer als 500 ist:
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=SMHI.METEO.BED&service=getTimeSeries&dataKey=1&matrixColumn=3&matrixRow=3>
2. Standardabfrage aller Werte für den nächsten Datenblock, eine gegebene Position und einen gegebenen Datenschlüssel:
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=SMHI.METEO.BED&service=getTimeSeries&dataKey=1&matrixColumn=3&matrixRow=3&numberOfBlocks=94&numberOfRecords=46752&dataBlock=2>
3. Standardabfrage aller Werte für den letzten Datenblock, eine gegebene Position und einen gegebenen Datenschlüssel:
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=SMHI.METEO.BED&service=getTimeSeries&dataKey=1&matrixColumn=3&matrixRow=3>

[numberOfBlocks=94&\](#)
[numberOfRecords=46752&\](#)
[dataBlock=94](#)

4. Abfrage aller Werte für eine gegebene Station und einen gegebenen Datenschlüssel (Temperatur), die kleiner sind als der Wert 13:

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=SMHI.METEO.BED&\](#)
[service=getTimeSeries&\](#)
[dataKey=4&\](#)
[matrixColumn=3&\](#)
[matrixRow=3&\](#)
[valuesLess=13](#)

5. Abfrage aller Werte für eine gegebene Station und einen gegebenen Datenschlüssel, die größer sind als der Wert 13:

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=SMHI.METEO.BED&\](#)
[service=getTimeSeries&\](#)
[dataKey=4&\](#)
[matrixColumn=3&\](#)
[matrixRow=3&\](#)
[valuesGreater=13](#)

6. Abfrage aller Werte für eine gegebene Station und einen gegebenen Datenschlüssel, die größer sind als der Wert 7 und kleiner gleich dem Wert 10:

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=SMHI.METEO.BED&\](#)
[service=getTimeSeries&\](#)
[dataKey=4&\](#)
[matrixColumn=3&\](#)
[matrixRow=3&\](#)
[valuesGreater=7&\](#)
[valuesLessEqual=10](#)

7. Abfrage aller Werte für eine gegebene Station und einen gegebenen Datenschlüssel, die größer gleich dem Wert 7 und kleiner als der Wert 10 sind:

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=SMHI.METEO.BED&\](#)
[service=getTimeSeries&\](#)
[dataKey=4&\](#)
[matrixColumn=3&\](#)
[matrixRow=3&\](#)
[valuesGreaterEqual=7&\](#)
[valuesLess=10](#)

8. Abfrage aller Werte für eine gegebene Station und einen gegebenen Datenschlüssel vor dem Jahr 1990:

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=SMHI.METEO.BED&\](#)
[service=getTimeSeries&\](#)
[dataKey=4&\](#)
[matrixColumn=3&\](#)
[matrixRow=3&\](#)
[timeBefore=1990-12-31T23:00:00+0000](#)

9. Abfrage aller Werte für eine gegebene Station und einen gegebenen Datenschlüssel nach

dem Jahr 1990:

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=SMHI,METEO.BED&
service=getTimeSeries&
dataKey=4&
matrixColumn=3&
matrixRow=3&
timeAfter=1990-12-31T23:00:00+0000](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=SMHI,METEO.BED&service=getTimeSeries&dataKey=4&matrixColumn=3&matrixRow=3&timeAfter=1990-12-31T23:00:00+0000)

10. Abfrage aller Werte für eine gegebene Station und einen gegebenen Datenschlüssel, die im April gemessen wurden:

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=SMHI,METEO.BED&service=getTimeSeries&
dataKey=4&
matrixColumn=3&
matrixRow=3&
monthOfYear=4](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=SMHI,METEO.BED&service=getTimeSeries&dataKey=4&matrixColumn=3&matrixRow=3&monthOfYear=4)

11. Abfrage aller Werte für eine gegebene Station und einen gegebenen Datenschlüssel, die im 2. Halbjahr gemessen wurden:

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=SMHI,METEO.BED&
service=getTimeSeries&
dataKey=4&
matrixColumn=3&
matrixRow=3&
partOfYearStartDay=183](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=SMHI,METEO.BED&service=getTimeSeries&dataKey=4&matrixColumn=3&matrixRow=3&partOfYearStartDay=183)

12. Abfrage aller Werte für eine gegebene Station und einen gegebenen Datenschlüssel, die im 1. Halbjahr gemessen wurden:

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=SMHI,METEO.BED&
service=getTimeSeries&
dataKey=4&
matrixColumn=3&
matrixRow=3&
partOfYearEndDay=183](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=SMHI,METEO.BED&service=getTimeSeries&dataKey=4&matrixColumn=3&matrixRow=3&partOfYearEndDay=183)

13. Abfrage aller Werte für eine gegebene Station und einen gegebenen Datenschlüssel, die in der 1. Januarhälfte gemessen wurden:

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=SMHI,METEO.BED&
service=getTimeSeries&
dataKey=4&
matrixColumn=3&
matrixRow=3&
partOfYearStartDay=1&
partOfYearEndDay=15](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=SMHI,METEO.BED&service=getTimeSeries&dataKey=4&matrixColumn=3&matrixRow=3&partOfYearStartDay=1&partOfYearEndDay=15)

Tagesstatistik der Messwerte, ermittelt aus bis zu 8 Messwerten pro Tag – Datendienst – getDailyTimeSeries

Aufgabe

Diese Routine listet die Tagesmittel der Messwerte und ihr Erfassungsdatum, ermittelt aus bis zu 8 Messwerten pro Tag, für die jeweilige Position auf. Da der Originaldatensatz des SMHI relativ groß

ist (5845 Werte je Zelle und Datentyp) und die Verarbeitung großer XML-Records generell Probleme bereitet, wurde ein Partitionierungsalgorithmus eingebettet. Man kann eine Anfrage an den Server stellen, anschließend gibt er im Falle einer Partitionierung (Recordanzahl > 500) die Werte

- numberOfRecords - Anzahl der Daten
- numberOfBlocks - Anzahl der Datenblöcke
- dataBlock - momentan gesetzter Datenblock

zurück. Um dann den nächsten Block abzufragen, muss der Nutzer einfach die Parameter numberOfRecords, numberOfBlocks und dataBlock anhängen. Dabei muss die Nummer des Datenblocks erhöht werden. Durch das schrittweise Durchlaufen der Datenblöcke von 1 bis numberOfBlocks können alle Datensätze ausgelesen werden.

Syntax und Rückgabeformat

Abfragesyntax:

Parameter: provider - Schlüsselwort für den Provider
Typ = Token

Parameter: service - Schlüsselwort für den Dienst
Typ = Token

Parameter: matrixColumn - Spalte in der SMHI-Matrix
Typ = Integer

Parameter: matrixRow - Zeile in der SMHI-Matrix
Typ = Integer

Parameter: dataBlock - (optional) Nummer des Datenblocks für die
Typ = Integer partitionierte Ausgabe von 500 je Block.

Parameter: numberOfBlocks (optional) - Anzahl der Datenblöcke für
Typ = Integer die partitionierte Ausgabe von 500 je Block.
Achtung, diese Variable wird initial vom
Server gesetzt. Beim ersten Lesen den Block
nicht setzen. Der erste Leseblock übermittelt
dann die Blockzahl in den Request-Parametern.

Parameter: numberOfRecords (optional) - Anzahl der Datensätze gesamt
Typ = Integer für die partitionierte Ausgabe von 500
je Block. Achtung, diese Variable wird
initial vom Server gesetzt.
Der erste Leseblock übermittelt
dann die Anzahl der Datensätze in den
Request-Parametern.

Parameter: dataKey - Identifikation über Messgrößenkenner (ident)
Type = Integer

Parameter: monthOfYear (optional) - Datenfelder auflisten, die zu
Type = IntegerLimited einem Monat gehören (Jahresgang).

Parameter: partOfYearEndDay (optional) - Datenfelder auflisten,
Type= IntegerLimited deren Erfassung bis zu einem
Stichtag im Jahr (Tagesnummer)
erfolgte.

Parameter: partOfYearStartDay (optional) - Datenfelder auflisten,
Type= IntegerLimited deren Erfassung ab einem

Stichtag im Jahr (Tagesnummer)
erfolgte.

```
Parameter: timeAfter (optional)
Typ= UtcDateTime
```

- Datensätze, die vor dem Stichdatum gemessen wurden, auslesen.

Der Parameter muss durch einen Text der Form nach ISO-8601
yyyy-mm-ddThh:mm:ssZ gegeben sein.

```
Parameter: timeBefore (optional)
Typ= UtcDateTime
```

- Datensätze, die nach dem Stichdatum gemessen wurden, auslesen.

Der Parameter muss durch einen Text der Form nach ISO-8601
yyyy-mm-ddThh:mm:ssZ gegeben sein.

```
Parameter: field
Type = Option
```

(optional) - Datenfeld, in dem die
Größenvergleiche gemacht werden sollen.
MIN - Tagesminimum wird selektiv betrachtet
MAX - Tagesmaximum wird selektiv betrachtet
AVG - Tagesmittel wird selektiv betrachtet
STDDEV - Tagesabweichung (Standardabweichung)
wird selektiv betrachtet.

```
Parameter: valuesEqual
Type = Double
```

(optional) - Datenfelder, die gleich einem Wert sind, anfordern.

```
Parameter: valuesGreater
Type = Double
```

(optional) - Datenfelder, die größer als der Wert sind, anfordern.

```
Parameter: valuesGreaterEqual
Type = Double
```

(optional) - Datenfelder, die größer
gleich dem Wert sind, anfordern.

```
Parameter: valuesLess
Type = Double
```

(optional) - Datenfelder, die kleiner als der Wert sind, anfordern.

Parameter: valuesLessEqual
Type = Double

(optional) - Datenfelder, die kleiner gleich dem Wert sind, anfordern.

Ausgabesyntax:

Parameter: ident - Identifikator Typ = Integer

Parameter: measureTime - Messwert Type = Date

Parameter: stationKey - Schlüssel der Messstation Typ = String

Parameter: typeKey - Schlüssel für die Messgröße Typ = String

Parameter: value - Messwert Typ = Double

Abfragesyntax und Rückgabeformat können durch die Abfrage <http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IMKONOS.WEB&service=listServices&forProvider=SMHI.METEO.BED&forService=getDailyTimeSeries>

ermittelt werden.

Beispiele für Syntax und Rückgabeformat

Es sind folgende Abfragen möglich:

1. Standardabfrage aller Werte für den ersten Datenblock, eine gegebene Position und einen gegebenen Datenschlüssel. Die Partitionierung springt nur an, wenn die Anzahl der zurückgegebenen Datensätze größer als 500 ist:
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=SMHI.METEO.BED&service=getDailyTimeSeries&dataKey=1&matrixColumn=3&matrixRow=3>
2. Standardabfrage aller Werte für den nächsten Datenblock, eine gegebene Position und einen gegebenen Datenschlüssel:
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=SMHI.METEO.BED&service=getDailyTimeSeries&dataKey=1&matrixColumn=3&matrixRow=3&numberOfBlocks=12&numberOfRecords=5845&dataBlock=2>
3. Standardabfrage aller Werte für den letzten Datenblock, eine gegebene Position und einen gegebenen Datenschlüssel:
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=SMHI.METEO.BED&service=getDailyTimeSeries&dataKey=1&matrixColumn=3&matrixRow=3&numberOfBlocks=12&numberOfRecords=5845&dataBlock=12>
4. Abfrage aller Werte für eine gegebene Station und einen gegebenen Datenschlüssel (Temperatur), die kleiner sind als der Wert 13:
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=SMHI.METEO.BED&service=getDailyTimeSeries&dataKey=4&matrixColumn=3&matrixRow=3&fieldName=MIN&valuesLess=13>
5. Abfrage aller Werte für eine gegebene Station und einen gegebenen Datenschlüssel, deren Tagesmaximum größer ist als der Wert 13:
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=SMHI.METEO.BED&service=getDailyTimeSeries&dataKey=4&matrixColumn=3&matrixRow=3&fieldName=MAX&valuesGreater=13>
6. Abfrage aller Werte für eine gegebene Station und einen gegebenen Datenschlüssel, deren

Tagesminimum größer als der Wert 7 und kleiner gleich dem Wert 10 ist:

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=SMHI.METEO.BED&service=getDailyTimeSeries&dataKey=4&matrixColumn=3&matrixRow=3&fieldName=MIN&valuesGreater=7&valuesLessEqual=10>

7. Abfrage aller Werte für eine gegebene Station und einen gegebenen Datenschlüssel, deren Tagesmittel größer gleich dem Wert 7 und kleiner als der Wert 10 ist:

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=SMHI.METEO.BED&service=getDailyTimeSeries&dataKey=4&matrixColumn=3&matrixRow=3&fieldName=AVG&valuesGreaterEqual=7&valuesLess=10>

8. Abfrage aller Werte für eine gegebene Station und einen gegebenen Datenschlüssel vor dem Jahr 1990:

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=SMHI.METEO.BED&service=getDailyTimeSeries&dataKey=4&matrixColumn=3&matrixRow=3&timeBefore=1990-12-31T23:00:00+0000>

9. Abfrage aller Werte für eine gegebene Station und einen gegebenen Datenschlüssel nach dem Jahr 1990:

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=SMHI.METEO.BED&service=getDailyTimeSeries&dataKey=4&matrixColumn=3&matrixRow=3&timeAfter=1990-12-31T23:00:00+0000>

10. Abfrage aller Werte für eine gegebene Station und einen gegebenen Datenschlüssel, die im April gemessen wurden:

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=SMHI.METEO.BED&service=getDailyTimeSeries&dataKey=4&matrixColumn=3&matrixRow=3&monthOfYear=4>

11. Abfrage aller Werte für eine gegebene Station und einen gegebenen Datenschlüssel, die im 2. Halbjahr gemessen wurden:

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=SMHI.METEO.BED&service=getDailyTimeSeries&dataKey=4&matrixColumn=3&matrixRow=3&partOfYearStartDay=183>

12. Abfrage aller Werte für eine gegebene Station und einen gegebenen Datenschlüssel, die im 1. Halbjahr gemessen wurden:

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=SMHI.METEO.BED&
service=getDailyTimeSeries&
dataKey=4&
matrixColumn=3&
matrixRow=3&
partOfYearEndDay=183](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=SMHI.METEO.BED&service=getDailyTimeSeries&dataKey=4&matrixColumn=3&matrixRow=3&partOfYearEndDay=183)

13. Abfrage aller Werte für eine gegebene Station und einen gegebenen Datenschlüssel, die in der 1. Januarhälfte gemessen wurden:

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=SMHI.METEO.BED&
service=getDailyTimeSeries&
dataKey=4&
matrixColumn=3&
matrixRow=3&
partOfYearStartDay=1&
partOfYearEndDay=15](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=SMHI.METEO.BED&service=getDailyTimeSeries&dataKey=4&matrixColumn=3&matrixRow=3&partOfYearStartDay=1&partOfYearEndDay=15)



IMKONOS

Interdisziplinärer Verbund
meereswissenschaftlicher Kompetenz für Nord- und Ostsee

ANHANG BAND

METEOROLOGIE

METEO-B

zum Abschlussbericht September 2009

*Beschreibung der Datenbank, des Datenproviders und
des WEB-Interfaces*

ECMWF.ERA40.REANALYSE

Arbeitsgegenstand:

Gesamtdatenbank der analysierten und berechneten meteorologischen Datenmatrix des Europäischen Zentrums für mittelfristige Wettervorhersage (ECMWF), basierend auf umfangreichen Datensätzen von Wetterstationen Europas, deren Analyse und rechnerischen „Vor-/Nachhersagen“ im Zeitraum 1979-2001 mit einer räumlichen/zeitlichen Auflösung von 2.5 x 2.5° bzw. 4 Messwerten pro Tag.

Institut für Angewandte Ökologie GmbH



Institut
für Angewandte Ökologie
Forschungsgesellschaft mbH



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung.....	3
Verfügbare Parameter.....	3
Oberflächendaten.....	3
Daten auf den einzelnen Druckniveaus.....	4
Räumliche und zeitliche Auflösung.....	5
Modell-Auflösung der Bodendaten.....	5
Modell-Auflösung auf den Druckniveaus	6
Vertikale Auflösung.....	6
zeitliche Auflösung.....	6
Herkunft der Daten.....	7
Analyse.....	7
Vorhersage (Forecast).....	7
Beobachtungen (Observation).....	7
Download und Verarbeitung der Daten.....	10
Daten-Download.....	10
Import der Daten aus dem NetCDF-Format in eine PostgreSQL-Datenbank.....	10
Struktur der SQL-Datenbank.....	11
Struktur der einzelnen Tabellen.....	11
Dokumentation der Schnittstellen – WEB Interface.....	25
ERA-40-Matrix und Positionen – Datendienst – getStations.....	25
Aufgabe.....	25
Syntax und Rückgabeformat.....	25
Beispiel für Syntax und Rückgabeformat.....	26
Messgrößen für Oberflächenwerte – getSurfaceTypes.....	28
Aufgabe.....	28
Syntax und Rückgabeformat.....	28
Beispiele für Syntax und Rückgabeformat.....	29
Messwerte an der Position zu den Erfassungszeitpunkten (4 pro Tag) – Datendienst – getTimeSeriesSurface.....	29
Aufgabe.....	29
Syntax und Rückgabeformat.....	30
Beispiele für Syntax und Rückgabeformat.....	31
Tagesstatistik der Messwerte, ermittelt aus 4 Messwerten pro Tag – Datendienst – getDailyTimeSeriesSurface.....	34
Aufgabe.....	34
Syntax und Rückgabeformat.....	34
Beispiele für Syntax und Rückgabeformat.....	36
Messgrößen der Druckniveaus – Datendienst – getLevelsTypes.....	39
Aufgabe.....	39
Syntax und Rückgabeformat.....	39
Beispiele für Syntax und Rückgabeformat.....	40
Messwerte der Druckniveaus (4 Messungen pro Tag) – getTimeSeriesLevels.....	41
Aufgabe.....	41
Syntax und Rückgabeformat.....	41
Beispiele für Syntax und Rückgabeformat.....	43
Tagesstatistik der Messwerte der Druckniveaus, ermittelt aus 4 Messwerten pro Tag – getDailyTimeSeriesLevels.....	45
Aufgabe.....	45

Syntax und Rückgabeformat.....	45
Beispiele für Syntax und Rückgabeformat.....	47

Zusammenfassung

ERA-40 ist ein Projekt des ECMWF (European Centre for Medium-Range Weather Forecasts). Es dient der Analyse meteorologischer Daten unter Verwendung gemessener Daten aus der Zeit von 1957 bis 2001. Die zur Verfügung gestellten Daten sind entweder Analyse- oder Vorhersagedaten. Für Vorhersage und Analyse wurde das Atmosphärenmodell [IFS CY23r4](#)¹ des ECMWF verwendet.

Verschiedene meteorologische, hydrologische und ozeanographische Parameter werden für die Erdoberfläche sowie ausgewählte Höhenlagen in einer horizontalen Auflösung von ca. 125 km bei einer zeitlichen Auflösung bis zu 6 h angeboten. Die frei verfügbaren und für das IMKONOS-Projekt verwendeten Daten haben eine Auflösung von 2,5° und 6 h.

Die Daten werden vom ECMWF für [Bildungs- und Forschungszwecke zur nicht kommerziellen Nutzung](#)² kostenfrei zur Verfügung gestellt. Im Rahmen des IMKONOS-Projektes werden die Daten in eine SQL-Datenbank übertragen.

Die hier vorgestellten Parameter und Beschreibungen geben einen ersten Überblick über das ERA-40 Projekt. Die Beschreibungen entstammen alle den ERA-40 Webseiten. Die originalen Informationen können Sie unter <http://www.ecmwf.int/research/era/do/get/era-40> nachlesen.

Verfügbare Parameter

Das Atmosphärenmodell liefert eine Reihe von Parametern. Diese sind entweder auf die Erdoberfläche bezogen oder auf verschiedene Ebenen gleichen Luftdrucks. Die für das IMKONOS-Projekt relevanten Parameter werden in der nachfolgenden Tabelle aufgelistet. Der ERA-40 Datensatz stellt noch eine Reihe weiterer Größen zur Verfügung.

Oberflächendaten

ERA-40 Name ³	SQL-Datenbank Name	Beschreibung	Einheit
10 metre U wind component	dt_wind_10_u	Ost-West-Komponente des Windes in 10 m Höhe (positiv: Westwind, negativ: Ostwind)	m s ⁻¹
10 metre V wind component	dt_wind_10_v	Nord-Süd-Komponente des Windes in 10 m Höhe (positiv: Südwind, negativ: Nordwind)	m s ⁻¹
Boundary layer height	dt_wind_boundary_layer	Höhe der Planetaren Grenzschicht (reibungsbeflußt), Übergang zur freien Atmosphäre	m
North-South	dt_surface_stress_east_west	surface stress in Nord-Süd Richtung	N m ⁻² s

1 siehe <http://www.ecmwf.int/research/ifsdocs/CY23r4/index.html>

2 ECMWF Lizenzbedingungen siehe <http://data.ecmwf.int/data/d/license/>

3 Hier wird der Name des Parameters aus dem (englischsprachigen) Originaldatensatz aufgeführt, um eine Zuordnung der im Originaldatensatz verwendeten Namen zu den in der PostgreSQL-Datenbank verwendeten Namen zu ermöglichen.

ERA-40 Name	SQL-Datenbank Name	Beschreibung	Einheit
surface stress			
East-West surface stress	dt_surface_stress_east_west	surface stress in Ost-West Richtung	$\text{N m}^{-2} \text{ s}$
Total precipitation	dt_total_precip	Gesamtniederschlag	kg m^{-2}
Total cloud cover	dt_total_cloud_cover	Bedeckungsgrad der Wolken	[0..1]
Evaporation	dt_evaporation	Verdunstung, Evaporation	$\frac{\text{m}}{\text{Wassersäule}}$
2 metre temperature	dt_temperature_2m	Lufttemperatur in 2 m Höhe	K
Mean sea level pressure	dt_mean_sealevel_pressure	Mittlerer Druck auf Meereshöhe	Pa
Surface solar radiation	dt_surface_solar_radiation	Energiesumme der Sonnenstrahlung	$\text{W m}^{-2} \text{ s}$
Surface thermal radiation	dt_surface_thermal_radiation	Energiesumme der thermalen Strahlung	$\text{W m}^{-2} \text{ s}$
2 metre dewpoint temperature	dt_dewpoint_2m	Taupunkttemperatur in 2 m Höhe	K

Daten auf den einzelnen Druckniveaus

Die Daten auf den einzelnen Druckniveaus orientieren sich an den Größen zur Erstellung und Anwendung von Antriebskarten für Wettervorhersagemodelle. Diese Parameter ermöglichen die Beschreibung der Energetik und der Massendynamik in der Luftsäule. Mit den Parametern soll die Wind- und Druckdynamik abgeschätzt werden. Diese Dynamik hängt stark von Bodenparametern wie Rauigkeit und Höhe der Grenzschicht ab. Ziel der Präsentation ist es, ein *Gefühl* für die saisonale und langjährige Dynamik von Stressparametern im marinen Bereich⁴ zu bekommen.

⁴ Abschätzen des Vorkommens, Einfluss und Umfang von Seegang und induziertem Shearstress am Boden.

ERA-40 Name ⁵	Beschreibung	Einheit
Temperatur	Lufttemperatur	K
Specific Humidity	spezifische Luftfeuchte	-
Relative Humidity	relative Luftfeuchte	%
Geopotential	Geopotential : Summe aus Schwerepotential und Zentrifugalpotential (g = grad W)	m ² s ⁻²
Vorticity (relative)	Vortizität - Änderung der Windrichtung relativ zur Erdoberfläche	s ⁻¹
U Velocity	U-Komponente des Windes (horizontal)	m s ⁻¹
V Velocity	V-Komponente des Windes (horizontal)	m s ⁻¹
Vertical velocity	Vertikalgeschwindigkeit des Windes	Pa s ⁻¹
Potential vorticity	Produkt aus der absoluten Vortizität statischer Stabilität	m ² s ⁻¹ K kg ⁻¹
Divergence	Divergenz - Auseinanderströmen eines Windfeldes (negatives Vorzeichen: Konvergenz)	s ⁻¹
Ozone mass mixing ratio	Ozon Massenverhältnis	kg kg ⁻¹

Räumliche und zeitliche Auflösung

Die horizontale räumliche Auflösung der öffentlich verfügbaren Daten liegt sowohl für die Bodendaten als auch für die Höhendaten bei einem Raster mit einer konstanten Kantenlänge von 2,5° (ca. 125 km).

Die vertikale Auflösung beträgt 75 hPa, die Niveaus liegen bei 700, 775, 850, 925 und 1000 hPa. Höhere Schichten sind verfügbar, wurden hier aber nicht berücksichtigt.

Zeitlich ist eine Auflösung von 6 h verfügbar.

Das Modell, mit dem die Daten erstellt werden, arbeitet jeweils mit anderen Modellkoordinatensystemen, die speziell für die Berechnungen der betrachteten Größen optimiert wurden. Diese werden in den folgenden Abschnitten beschrieben.

Modell-Auflösung der Bodendaten

Für die Modellierung der Bodendaten wird ein reduziertes N80-Gauss-Raster (Reduced N80

⁵ Hier wird der Name des Parameters aus dem (englischsprachigen) Originaldatensatz aufgeführt, um eine Zuordnung der im Originaldatensatz verwendeten Namen zu den in der PostgreSQL-Datenbank verwendeten Namen zu ermöglichen.

Gaussian grid) mit einer Auflösung von etwa 125 km verwendet. Das Gauss-Raster basiert auf geographischen Koordinaten. N gibt die Zahl der Punkte zwischen einem Pol und dem Äquator an. In einem regulären (also nicht reduzierten) Gauss-Raster werden alle Breitenkreise in $4 * N$ Längenspunkte unterteilt. Das reguläre N80-Gauss-Raster hat also 80 Punkte zwischen Äquator und Pol und 320 Punkte auf jedem Breitenkreis.

Da der Umfang der Breitengrade zu den Polen hin abnimmt, führt eine Einteilung mit einer konstanten Zahl von Punkten zu einer (drastisch) zunehmenden Auflösung in Richtung der Pole. Um die Auflösung gleichmäßiger zu halten, wird beim *reduzierten* Gauss-Raster die Zahl der Punkte auf jedem Breitengrad zu den Polen hin reduziert. Die Zahl der jeweils vorhandenen Punkte folgt keiner Gleichung, sondern liegt in Tabellenform vor.⁶ Die Auflösung zwischen Pol und Äquator entlang der Längengrade liegt damit bei $1,125^\circ$. Dies entspricht etwa einer Länge von 125 km (124,4 km bis 125,6 km).

Die Auflösung entlang der Breitengrade liegt am Äquator wiederum bei etwa 125 km, bis 80°N/S bei 100–125 km, darüber bis zu ~ 33 km bei $89,1^\circ$.

Alternativ dazu werden ERA-40-Daten auch mit konstanten Abmessungen (in Grad) angeboten ("gridded data"). Mögliche Auflösungen sind dabei $1^\circ/1,125^\circ/2,5^\circ$. Für den öffentlichen Zugang (<http://data.ecmwf.int/data>), der hier verwendet wurde, steht nur die $2,5^\circ$ Auflösung zur Verfügung!

Modell-Auflösung auf den Druckniveaus

Für die Modellierung der Atmosphärenschichten wird ein s Modell eingesetzt, dass zur räumlichen Beschreibung [Kugelflächenfunktionen](#)⁷ verwendet. Dabei wird über die spektrale Auflösung der verwendeten Funktionale und deren Auflösung in der Höhe (Modellniveaus) variiert. Für die im IMKONOS-Projekt verwendete Datenbank wird das Modellsystem [T159L60](#)⁸ mit 60 Modellniveaus benutzt. Dabei bezeichnet T159⁹ einen Parameter, der die spektrale Auflösung der zu Grunde liegenden Operatoren bestimmt.

Vertikale Auflösung

Die vertikale Einteilung erfolgt nach Druckniveaus. Aus den 60 Modellniveaus werden die Daten für 23 Druckniveaus berechnet. Die hier verwendeten untersten Druckniveaus schließen die planetare Grenzschicht ein und gehen etwas darüber hinaus. Sie liegen bei Drücken von 1000 hPa (100 m), 925 hPa (600 m), 850 hPa (1170 m), 775 hPa (1980 m) und 700 hPa (2670 m). Werte für die einzelnen Modell-Niveaus sind verfügbar unter:

http://www.ecmwf.int/products/data/technical/model_levels/model_def_60.html,

Werte für die Druckniveaus sind verfügbar in:

http://www.ecmwf.int/publications/library/ecpublications/_pdf/era40/ERA40_PRS17_rev1.pdf

zeitliche Auflösung

Die zeitliche Auflösung beträgt maximal 6h.

6 Diese Tabelle ist zu finden unter <http://www.ecmwf.int/publications/manuals/libraries/interpolation/n80FIS.html> – dort ist auch die Einteilung zwischen Äquator und Pol zu finden. Eine englischsprachige Beschreibung des (reduzierten) Gauss-Rasters findet sich unter

<http://www.ecmwf.int/publications/manuals/libraries/interpolation/gaussianGridsFIS.html>.

7 Wikipedia Kugelflächenfunktionen: siehe <http://de.wikipedia.org/wiki/Kugelflächenfunktion>

8 Modell T159 L60: siehe <http://badc.nerc.ac.uk/data/ecmwf-op/grids.html#t159>

9 Der größte verwendete spektrale Auflösungsparameter im operationellen Modell des ECMWF ist T511, er lässt meteorologische Aussagen mit einer räumlichen Auflösung von 40 km zu.

Herkunft der Daten

Die bereitgestellten Daten sind mit dem Atmosphärenmodell "[IFS CY23r4](#)" des ECMWF aufbereitet. Einzelne Parameter liegen als Vorhersage- oder Analyse-Werte vor.

Analyse

Aus den Beobachtungen für andere Gitterzellen für den gleichen Zeitpunkt werden die Werte für die gewünschte Zelle berechnet.

Vorhersage (Forecast)

Für die gewünschte Gitterzelle wird aus den Parametern eines vorhergehenden Zeitschrittes eine Vorhersage erstellt.

Beobachtungen (Observation)

Die Beobachtungen basieren auf Messungen aus unterschiedlichen Quellen, unter anderem

- dem [synoptischen Messnetz](#) zu den Zeiten 0:00, 6:00, 12:00 und 18:00,
- Satellitendaten,
- Daten von Vertikal-Profilern (siehe z.B. wikipedia [Wind Profiler](#), [LIDAR](#), [SODAR](#)),
- Messbojen und
- Wetterballons.

Da teilweise verschiedene Organisationen dieselben Messgrößen erfasst haben, mussten zunächst "Duplikate" erkannt und zusammengeführt werden. Dazu wurde eine Datenbank "PREODB" eingerichtet. Die so vorbereiteten Daten wurden zu Abfrage in die Datenbank ODB integriert.

Die folgende Tabelle listet die verwendeten Beobachtungen auf. Sie ist den (englischsprachigen) ERA-40 Webseiten entnommen.

Data supplier	Data source/ type	Period	Availability
ECMWF	Operational GTS data Reception via GTS including surface, radiosonde, pilot, dropsonde, profiler, aircraft and cloud motion wind data	1979-2001	Public
	Special datasets	1979	
	FGGE Final Level 2b	1982	
	ALPEX Level 2b		
NCAR, ECMWF, LMD, NASA, NOAA	Level 1b data NOAA TOVS/ HIRS/ MSU/ SSU	1979-2001	Public
NCAR ECMWF	Level 1c radiances	1972-1978	Public
	NOAA VTPR	1979-2001	Public
	NOAA TOVS/ HIRS/	1998-2001	Public

Data supplier	Data source/ type	Period	Availability
Remote Sensing Systems	MSU/ SSU	1987-1998	Restricted
ECMWF	NOAA ATOVS	1997-2001	Public
EUMETSAT	DMSP SSM/I	1982-1988	Public
	DMSP SSM/I		
	Reprocessed Meteosat		
	CSR		
ECMWF	Satellite cloud motion winds		
Japan Meteorological Agency	Geostationary satellites via GTS	1979-2001	Public
EUMETSAT	Separate supply of operational GMS data	1980-1993	
	Reprocessed Meteosat	1982-1988	
ECMWF	ESA/ERS scatterometer and altimeter data	1991-2001	Restricted
NCAR	COADS - Comprehensive Ocean-Atmosphere Data Set		
	Snow dataset from former USSR	1950-1999	Public
	Automatic Antarctic stations from University of Wisconsin	1966-1990	
		1980-1998	
NCAR/ NCEP	Radiosonde and pilot		Public
	China	1957-1962	
	Raobs	1957-1967	
	Countries	1957-1978	
	US Control	1957-1978	
	France	1957-1978	
	Misc	1957-1978	
	Russia	1960-1978	
	TD52	1960-1971	
	TD53	1957-1969	
	TD54	1957-1968	
	ON20	1962-1972	
	US Navy	1966-1973	
	GATE/ TWERLE	1974-1976	
	USAF	1973-1978	
	ON29	1973-1978	
	Surface		
	TD13	1957-1973	
	TD14	1957-1978	
	USSR	1957-1978	
	USAF	1967-1976	

Data supplier	Data source/ type	Period	Availability
	ON124 Aircraft Australian US Navy ON20 Sadler Rean-1	1976-1978 1971-1978 1970-1978 1962-1972 1960-1973 1957-1961 1973-1978	
	Cloud Motion Winds ON20 Rean-1	 1967-1972 1973-1978	
NCEP	Operational GTS data Reception via GTS including surface, radiosonde, dropsonde, pilot, aircraft and cloud motion wind data	1980-1994	Public
US Navy	Surface, Radiosonde, Pilot and Aircraft	1985-1996	Public
Japan Meteorological Agency	Operational GTS data Reception via GTS including radiosonde, pilot and aircraft data	1975-1978 1980-1997	Public
Atmospheric Environment Service, Canada	Canadian snow depths	1946-1995	Public
British Antarctic Survey	Antarctic Surface	1947-1999	Public
Australian Bureau of Meteorology	Surface pressure from Australian operational analyses Synthetic surface pressures (PAOBS)	1972-1978 1979-1993	Public
Australian Bureau of Meteorology National Climate Centre	Australian Antarctic surface and radiosonde data	1947-1999	Public
Woods Hole Institute for Oceanography	Subduction buoys	1991-1993	Public
Pacific Marine Environmental Laboratory	TAO-buoy array	1993-1995	Public

Data supplier	Data source/ type	Period	Availability
Center for Ocean Atmospheric Prediction Studies	TOGA COARE dropsondes, base dropsondes and radiosondes	1992-1993	Public
NASA	TOMS total ozone	1978-2001	Public
NASA, NOAA, ECMWF	SBUV ozone profile	1978-2001	Public

Weitere Informationen zu den Eingangsdaten sind unter

http://www.ecmwf.int/research/era/ERA-40/Products/Archive_Plan/Archive_plan_2.html

zu finden.

Links zu einigen der Organisationen/Projekte, die Messdaten zur Verfügung gestellt haben, finden sich auf der Projekt- Startseite <http://www.ecmwf.int/research/era/do/get/era-40>.

Download und Verarbeitung der Daten

Die Aufarbeitung der Daten erfolgte in mehreren Schritten, jeweils für die Boden- und Höhendaten:

1. Download der Rohdaten im NetCDF-Format
2. Import in eine PostgreSQL-Datenbank
3. Postprozessing der Datenbank

Daten-Download

Die Daten werden vom ECMWF auf der Seite

http://data-portal.ecmwf.int/data/d/era40_daily/

für die Bodendaten bzw.

http://data-portal.ecmwf.int/data/d/era40_daily/levtype=pl/

für die Druckniveaus zum Download bereitgestellt. Um Daten zum Download auswählen zu können, ist eine Registrierung notwendig (erreichbar über den Link „Conditions“). Diese erlaubt die Verwendung der Daten zu wissenschaftlichen Zwecken. Anschließend können der gewünschte Zeitraum (von 1957 bis 2002), die Uhrzeiten (0:00, 6:00, 12:00 und 18:00 Uhr) sowie die benötigten Parameter ausgewählt werden, für die Höhendaten zusätzlich die gewünschten Druckniveaus. Über die Schaltflächen „Retrieve GRIB“ bzw. „Retrieve NetCDF“ wird eine Zusammenfassung der Anforderung angezeigt, nach einem Klick auf „Now“ wird die angeforderte Datei vom Server erstellt und über einen Link zum Download bereitgestellt.

Import der Daten aus dem NetCDF-Format in eine PostgreSQL-Datenbank

Zum Import der NetCDF-Daten wurde ein C++-Programm erstellt. Dieses verwendet die folgenden Bibliotheken:

- netcdf_c++ und netcdf zum Lesen der NetCDF-Datendateien,

- pqxx zum Schreiben der Datenbank und
- boost_date_time zur Verarbeitung von Datum und Zeit.

Für die einzelnen heruntergeladenen netCDF-Dateien werden die Adressgrößen bestimmt (Lageparameter und Zeit) und Zeilen in der Datenbank erzeugt. An diese Datenbankzeilen werden die einzelnen meteorologischen Parameter angehängt. In den Rohdaten sind alle Parameter mit einer Datentiefe von 4 Byte („float“) gespeichert, dieses wurde beim Import in die Datenbank zunächst beibehalten (Postgres-Datentyp: „real“).

Struktur der SQL-Datenbank

Die SQL-Datenbank enthält nach dem Datenimport zunächst drei Tabellen:

- era40_surface für die Bodendaten,
- era40_levels für die Druckniveaus und
- era40_meta für die Beschreibung der beiden Datentabellen.

Für die Bodendaten sind die Dimensionsvariablen, die geografische Länge und Breite, jeweils in Dezimalgrad und die Zeit als Zeitstempel abgelegt. Letzterer hat das Format yyyy-MM-dd hh:mm:ss+ZZ, also das Jahr vierstellig, je zweistellig den Monat, den Tag, die Stunde, die Minute, die Sekunde und die Zeitverschiebung gegenüber [UTC](#). Für die Drucklevels kommt noch das Druckniveau in hPa dazu. Länge und Breite sowie die abhängigen Variablen liegen wie die Ausgangsdaten mit einer Datentiefe von 4 Byte ("float" bzw. "real") vor.

Die Tabelle „meta“ enthält eine Spalte für die Variablen der beiden Datentabellen. Für diese Variablen (bzw. Spaltennamen der Datentabellen) gibt es in der Spalte description einen ausführlichen Variablennamen, in der Spalte units_html die Einheiten im HTML-Format und in der Spalte units_latex die Einheiten im LaTeX-Format.

Struktur der einzelnen Tabellen

Struktur der Tabelle era40_surface:

Spalte	Typ
ident	serial
mx_column	smallint
mx_row	smallint
dt_time	timestamp with time zone
dt_wind_10_u	real
dt_wind_10_v	real
dt_wind_boundary_layer	real
dt_surface_stress_east_west	real
dt_surface_stress_north_south	real
dt_total_precip	real
dt_total_cloud_cover	real
dt_temperature_2m	real
dt_evaporation	real
dt_mean_sealevel_pressure	real
dt_surface_solar_radiation	real
dt_surface_thermal_radiation	real
dt_dewpoint_2m	real

Struktur der Tabelle era40_levels:

Spalte	Typ
ident	serial
mx_column	smallint
mx_row	smallint
mx_pressure	smallint
dt_time	timestamp with time zone
dt_divergence	real
dt_geopotential	real
dt_potential_vorticity	real
dt_relative_vorticity	real
dt_relative_humidity	real
dt_temperature	real
dt_wind_u	real
dt_wind_v	real
dt_vertical_velocity	real
dt_ozone_mass_mix	real
dt_specific_humidity	real

Struktur der era40_meta:

Spalte	Typ
var_name	text
description	text
units_html	text
units_latex	text

Aus den Tabellen des Primärimports wurde anschließend das für das IMKONOS-Projekt relevante Datenmaterial erstellt. Die resultierende Datenbank enthält 7 Tabellen:

1. imk_era40_coord für die Beschreibung der Lagematrix,
2. imk_era40_surface_types für die Beschreibung der Messungen der Bodenwerte,
3. imk_era40_surface_source für den Originaldatensatz der Bodenwerte,
4. imk_era40_surface_daily für den statistischen (Tageswerte) Datensatz der Bodenwerte,
5. imk_era40_levels_types für die Beschreibung der Messungen auf den Druckniveaus,
6. imk_era40_levels_source für den Originaldatensatz der Druckniveaus und
7. imk_era40_levels_daily für den statistischen (Tageswerte) Datensatz der Druckniveaus.

Die Berechnung der Tabellen und der Indizes erfolgte durch ein umfangreiches Datenbankskript. Dabei wird durch ein Shellskript die Datenbank wie folgt erzeugt:

```
#!/usr/bin/sh
# -----
# Erzeugung der Datenbank
# -----

# Datenbank erzeugen
createdb imk_era40;

# Skriptерweiterung für PL/SQL laden
createlang plpgsql imk_era40;

# PostGIS-Erweiterung laden
```

```
psql imk_era40 < /usr/share/postgis/lwpostgis.sql;

# Tabelle für Koordinatensysteme laden
psql imk_era40 < /usr/share/postgis/spatioal_ref_sys.sql;

# Basisdatensatz aus der NetDCF-Konvertierung importieren
psql imk_era40 < era40.sql;

#--- EOF -----
```

Die folgenden Umarbeitungen wurden im Skriptmodus der SQL-Datenbank vollzogen.

```
-- 1. Koordinatentabelle aufbauen -----
create imk_era40_coord (
  -- Primärschlüssel
  ident serial primary key,
  -- Spalte der Datenmatrix
  mx_column integer default -1,
  -- Zeile der Datenmatrix
  mx_row integer default -1,
  -- Geographische Breite
  latitude double precision default 0.0,
  -- Geographische Länge
  longitude double precision default 0.0,
  -- Marker für Operationen
  flag integer default -1
);

-- 2. PostGIS10 Spalte hinzufügen -----
-- Die SRID (Spatial Reference ID) ist EPSG11 4030
-- (Longitude/Latitude, Refrenzellipsoid WGS84),
-- Geotyp ist Punkt 2-dimensional.
select AddGeometryColumn('public', 'imk_era40_coord',
                        'position', 4030, 'POINT', 2);

-- 3. Spaltenanzahl prüfen und ermitteln
select distinct mx_lon from era40_surface;
select distinct mx_lat from era40_surface;
select distinct mx_lon from era40_levels;
select distinct mx_lat from era40_levels;
```

10 **PostGIS** ist ein [freies geografisches Informationssystem](http://de.wikipedia.org/wiki/PostGIS) welches die Objekt-relationale Datenbank [PostgreSQL](http://de.wikipedia.org/wiki/PostgreSQL) um geografische Objekte und Funktionen erweitert. --siehe <http://postgis.refrations.net/> bzw. <http://de.wikipedia.org/wiki/PostGIS>

11 Der **EPSG**-Katalog ist ein Quasistandard für Koordiantenreferenzsysteme und wird von der [European Petroleum Survey Group](http://www.epsg.org/) herausgegeben, siehe auch <http://www.epsg.org/> bzw. <http://de.wikipedia.org/wiki/Koordinatenreferenzsystem>.

METEO-B Seite 14

```
-- 4. Funktion zur Erzeugung der Koordinatenmatrix erstellen -----
-- Die SRID (Spatial Reference ID) ist EPSG 4030
-- (Longitude/Latitude, Refrenzellipsoid WGS84).
create or replace function imk_era40_setup_coords()
returns integer as $$
declare
    -- Offset für geogr. Breite ermittelt aus
    -- select distinct ... (siehe oben)
    offsLat DOUBLE PRECISION := 52.5;
    -- Offset für geogr. Länge ermittelt aus
    -- select distinct ... (siehe oben)
    offsLon DOUBLE PRECISION := 7.5;
    -- Datum geogr. Breite
    lat DOUBLE PRECISION := 0.0;
    -- Datum geogr. Länge
    lon DOUBLE PRECISION := 0.0;
    -- Indexvariable geogr. Breite
    latIX INTEGER := 0;
    -- Indexvariable geogr. Länge
    lonIX INTEGER := 0;
    -- Text für die Erzeugung der Geometrie
    point TEXT = '';
begin
    -- siehe oben select distinct ...
    for latIX IN 0..4 loop
        for lonIX IN 0..3 loop
            lat := offsLat + latIX*2.5;
            lon := offsLon + lonIX*2.5;
            point := 'POINT('||lon||' '||lat||)';
            execute 'INSERT INTO '||
                'imk_era40_coord( '||
                'mx_column,mx_row, '||
                'latitude,longitude,position)'||
                ' VALUES ('||lonIX||','||latIX||','||
                    lat||','||lon||
                ',GeomFromText('||quote_literal(point)||',4030));';
        end loop;
    end loop;
    RETURN 0;
end
$$ LANGUAGE plpgsql;

-- 5. Koordinatentabelle füllen -----
```

```

select imk_era40_setup_coords();

-- 6. Erarbeiten der Spaltenindizes -----
-- korrespondierend zur Koordinatenmatrix
alter table era40_levels add column mx_column smallint;
alter table era40_levels add column mx_row smallint;
alter table era40_surface add column mx_column smallint;
alter table era40_surface add column mx_row smallint;

update era40_levels set mx_column = imk_era40_coord.mx_column from
    imk_era40_coord where era40_levels.mx_lon = imk_era40_coord.longitude;
update era40_surface set mx_column = imk_era40_coord.mx_column from
    imk_era40_coord where era40_surface.mx_lon = imk_era40_coord.longitude;
update era40_levels set mx_row = imk_era40_coord.mx_row from
    imk_era40_coord where era40_levels.mx_lat = imk_era40_coord.latitude;
update era40_surface set mx_row = imk_era40_coord.mx_row from
    imk_era40_coord where era40_surface.mx_lat = imk_era40_coord.latitude;

-- 7. Kontrolle der Spaltenindizes mit den bestehenden lon/lat Daten: -----
-- Es dürfen keine Spalten existieren, die diese Bedingungen erfüllen.
select mx_lon, mx_column from era40_levels where mx_lon<>mx_column*2.5+7.5;
select mx_lat, mx_row from era40_levels where mx_lat<>mx_row*2.5+52.5;
select mx_lon, mx_column from era40_surface where mx_lon<>mx_column*2.5+7.5;
select mx_lat, mx_row from era40_surface where mx_lat<>mx_row*2.5+52.5;

-- 8. Koordinatenwerte der Tabellen verwerfen und dadurch die -----
-- Datentabellen komprimieren.
alter table era40_surface drop column mx_lat;
alter table era40_surface drop column mx_lon;
alter table era40_levels drop column mx_lat;
alter table era40_levels drop column mx_lon;

-- 9. Umbenennen der Tabellen in IMKONOS-konformen Kode -----
alter table era40_meta rename to imk_era40_types;
alter table era40_levels rename to imk_era40_levels_source;
alter table era40_surface rename to imk_era40_surface_source;

-- 10. Umdefinieren des Datentyps real in den Datentyp double -----
-- zur Vermeidung der automatischen real/double Konvertierungen
-- bei der Statistik
-- für die Höhentabelle:
alter table imk_era40_levels_source
    alter column dt_specific_humidity type double precision;

```

METEO-B Seite 16

```
alter table imk_era40_levels_source
    alter column dt_ozone_mass_mix type double precision;
alter table imk_era40_levels_source
    alter column dt_vertical_velocity type double precision;
alter table imk_era40_levels_source
    alter column dt_wind_v type double precision;
alter table imk_era40_levels_source
    alter column dt_wind_u type double precision;
alter table imk_era40_levels_source
    alter column dt_temperature type double precision;
alter table imk_era40_levels_source
    alter column dt_relative_humidity type double precision;
alter table imk_era40_levels_source
    alter column dt_relative_vorticity type double precision;
alter table imk_era40_levels_source
    alter column dt_potential_vorticity type double precision;
alter table imk_era40_levels_source
    alter column dt_geopotential type double precision;
alter table imk_era40_levels_source
    alter column dt_divergence type double precision;

-- ... und für die Oberflächentabelle
-----
alter table imk_era40_surface_source
    alter column dt_wind_boundary_layer type double precision ;
alter table imk_era40_surface_source
    alter column dt_surface_stress_east_west type double precision;
alter table imk_era40_surface_source
    alter column dt_surface_stress_north_south type double precision;
alter table imk_era40_surface_source
    alter column dt_total_precip type double precision;
alter table imk_era40_surface_source
    alter column dt_total_cloud_cover type double precision;
alter table imk_era40_surface_source
    alter column dt_temperature_2m type double precision;
alter table imk_era40_surface_source
    alter column dt_evaporation type double precision;
alter table imk_era40_surface_source
    alter column dt_mean_sealevel_pressure type double precision;
alter table imk_era40_surface_source
    alter column dt_surface_solar_radiation type double precision;
alter table imk_era40_surface_source
    alter column dt_surface_thermal_radiation type double precision;
```

```

alter table imk_era40_surface_source
    alter column dt_dewpoint_2m type double precision;
alter table imk_era40_surface_source
    alter column dt_wind_10_u type double precision ;
alter table imk_era40_surface_source
    alter column dt_wind_10_v type double precision ;

-- 11. Tabellen indizieren für den schnellen Zugriff in Raum/Zeit, Raum-Zeit -----
create index imk_era40_surface_src_mx_column_ix
    on imk_era40_surface_source(mx_column);
create index imk_era40_surface_src_mx_row_ix
    on imk_era40_surface_source(mx_row);
create index imk_era40_surface_src_time_ix
    on imk_era40_surface_source(dt_time);
create index imk_era40_surface_src_mx_both_ix
    on imk_era40_surface_source(mx_column, mx_row);
-- Indizieren der Oberflächentabelle
create index imk_era40_levels_src_mx_column_ix
    on imk_era40_levels_source(mx_column);
create index imk_era40_levels_src_mx_row_ix
    on imk_era40_levels_source(mx_row);
create index imk_era40_levels_src_time_ix
    on imk_era40_levels_source(dt_time);
create index imk_era40_levels_src_mx_both_ix
    on imk_era40_levels_source(mx_column, mx_row);
create index imk_era40_levels_src_mx_xyz_ix
    on imk_era40_levels_source(mx_column, mx_row, mx_pressure);

-- 12a. Funktionen für die Umrechnung von Spalten- und Zeilen-Indizes in Lon/Lat
-----
--      geographische Länge
create or replace function imk_era_mx_long( mx_column double precision )
returns double precision AS $$
begin
    return mx_column*2.5 + 7.5;
end;
$$ LANGUAGE plpgsql;

-- 12b. Funktionen für die Umrechnung von Spalten- und Zeilen-Indizes in Lon/Lat
--      geographische Breite
create or replace function imk_era_mx_lat( mx_row double precision )
returns double precision AS $$

```


METEO-B Seite 18

```
begin
  return mx_row*2.5 + 52.5;
end;
$$ LANGUAGE plpgsql;

-- 13. Korrektur des UTC-Fehlers -----
-- using dt_time:: timestamp without time zone verwirft die Zeitzone
alter table imk_era40_surface_source
  alter column dt_time type timestamp without time zone
  using dt_time:: timestamp without time zone;
alter table imk_era40_level_source
  alter column dt_time type timestamp without time zone
  using dt_time:: timestamp without time zone;

-- 14. Berechnung der Tabellen für die Tagesmitte für Oberflächendaten -----
select
  dt_time::date as dt_date,
  mx_column,
  mx_row,
  min(dt_wind_10_u) as dt_wind_10_u_min,
  max(dt_wind_10_u) as dt_wind_10_u_max,
  avg(dt_wind_10_u) as dt_wind_10_u_avg,
  stddev(dt_wind_10_u) as dt_wind_10_u_std,

  min(dt_wind_10_v) as dt_wind_10_v_min,
  max(dt_wind_10_v) as dt_wind_10_v_max,
  avg(dt_wind_10_v) as dt_wind_10_v_avg,
  stddev(dt_wind_10_v) as dt_wind_10_v_std,

  min(dt_wind_boundary_layer) as dt_wind_boundary_layer_min,
  max(dt_wind_boundary_layer) as dt_wind_boundary_layer_max,
  avg(dt_wind_boundary_layer) as dt_wind_boundary_layer_avg,
  stddev(dt_wind_boundary_layer) as dt_wind_boundary_layer_std,

  min(dt_surface_stress_east_west) as dt_surface_stress_east_west_min,
  max(dt_surface_stress_east_west) as dt_surface_stress_east_west_max,
  avg(dt_surface_stress_east_west) as dt_surface_stress_east_west_avg,
  stddev(dt_surface_stress_east_west) as dt_surface_stress_east_west_std,

  min(dt_surface_stress_north_south) as dt_surface_stress_north_south_min,
  max(dt_surface_stress_north_south) as dt_surface_stress_north_south_max,
  avg(dt_surface_stress_north_south) as dt_surface_stress_north_south_avg,
  stddev(dt_surface_stress_north_south) as dt_surface_stress_north_south_std,
```

```

min(dt_total_precip) as dt_total_precip_min,
max(dt_total_precip) as dt_total_precip_max,
avg(dt_total_precip) as dt_total_precip_avg,
stddev(dt_total_precip) as dt_total_precip_std,

min(dt_total_cloud_cover) as dt_total_cloud_cover_min,
max(dt_total_cloud_cover) as dt_total_cloud_cover_max,
avg(dt_total_cloud_cover) as dt_total_cloud_cover_avg,
stddev(dt_total_cloud_cover) as dt_total_cloud_cover_std,

min(dt_temperature_2m) as dt_temperature_2m_min,
max(dt_temperature_2m) as dt_temperature_2m_max,
avg(dt_temperature_2m) as dt_temperature_2m_avg,
stddev(dt_temperature_2m) as dt_temperature_2m_stddev,

min(dt_evaporation) as dt_evaporation_min,
max(dt_evaporation) as dt_evaporation_max,
avg(dt_evaporation) as dt_evaporation_avg,
stddev(dt_evaporation) as dt_evaporation_std,

min(dt_mean_sealevel_pressure) as dt_mean_sealevel_pressure_min,
max(dt_mean_sealevel_pressure) as dt_mean_sealevel_pressure_max,
avg(dt_mean_sealevel_pressure) as dt_mean_sealevel_pressure_avg,
stddev(dt_mean_sealevel_pressure) as dt_mean_sealevel_pressure_std,

min(dt_surface_solar_radiation) as dt_surface_solar_radiation_min,
max(dt_surface_solar_radiation) as dt_surface_solar_radiation_max,
avg(dt_surface_solar_radiation) as dt_surface_solar_radiation_avg,
stddev(dt_surface_solar_radiation) as dt_surface_solar_radiation_std,

min(dt_surface_thermal_radiation) as dt_surface_thermal_radiation_min,
max(dt_surface_thermal_radiation) as dt_surface_thermal_radiation_max,
avg(dt_surface_thermal_radiation) as dt_surface_thermal_radiation_avg,
stddev(dt_surface_thermal_radiation) as dt_surface_thermal_radiation_std,

min(dt_dewpoint_2m) as dt_dewpoint_2m_min,
max(dt_dewpoint_2m) as dt_dewpoint_2m_max,
avg(dt_dewpoint_2m) as dt_dewpoint_2m_avg,
stddev(dt_dewpoint_2m) as dt_dewpoint_2m_std
into
    imk_era40_surface_daily
from

```

```
        imk_era40_surface_source
group by
    dt_time::date,
    mx_column,
    mx_row;

-- 15. Tagesmittel der Oberfläche indizieren -----
create index imk_era40_surface_day_mx_column_ix
    on imk_era40_surface_daily(mx_column);
create index imk_era40_surface_day_mx_row_ix
    on imk_era40_surface_daily(mx_row);
create index imk_era40_surface_day_time_ix
    on imk_era40_surface_daily(dt_date);
create index imk_era40_surface_day_mx_both_ix
    on imk_era40_surface_daily(mx_column, mx_row);
alter table imk_era40_surface_daily add column ident serial primary key;

-- 16. Tabelle der Tagesmittel der Drucklevels errechnen -----
select
    dt_time::date as dt_date,
    mx_column,
    mx_row,
    mx_pressure,

    min(dt_divergence) as dt_divergence_min,
    max(dt_divergence) as dt_divergence_max,
    avg(dt_divergence) as dt_divergence_avg,
    stddev(dt_divergence) as dt_divergence_std,

    min(dt_geopotential) as dt_geopotential_min,
    max(dt_geopotential) as dt_geopotential_max,
    avg(dt_geopotential) as dt_geopotential_avg,
    stddev(dt_geopotential) as dt_geopotential_std,

    min(dt_potential_vorticity) as dt_potential_vorticity_min,
    max(dt_potential_vorticity) as dt_potential_vorticity_max,
    avg(dt_potential_vorticity) as dt_potential_vorticity_avg,
    stddev(dt_potential_vorticity) as dt_potential_vorticity_std,

    min(dt_relative_vorticity) as dt_relative_vorticity_min,
    max(dt_relative_vorticity) as dt_relative_vorticity_max,
    avg(dt_relative_vorticity) as dt_relative_vorticity_avg,
    stddev(dt_relative_vorticity) as dt_relative_vorticity_std,
```

```

min(dt_relative_humidity) as dt_relative_humidity_min,
max(dt_relative_humidity) as dt_relative_humidity_max,
avg(dt_relative_humidity) as dt_relative_humidity_avg,
stddev(dt_relative_humidity) as dt_relative_humidity_std,

min(dt_temperature) as dt_temperature_min,
max(dt_temperature) as dt_temperature_max,
avg(dt_temperature) as dt_temperature_avg,
stddev(dt_temperature) as dt_temperature_std,

min(dt_wind_u) as dt_wind_u_min,
max(dt_wind_u) as dt_wind_u_max,
avg(dt_wind_u) as dt_wind_u_avg,
stddev(dt_wind_u) as dt_wind_u_std,

min(dt_wind_v) as dt_wind_v_min,
max(dt_wind_v) as dt_wind_v_max,
avg(dt_wind_v) as dt_wind_v_avg,
stddev(dt_wind_v) as dt_wind_v_std,

min(dt_vertical_velocity) as dt_vertical_velocity_min,
max(dt_vertical_velocity) as dt_vertical_velocity_max,
avg(dt_vertical_velocity) as dt_vertical_velocity_avg,
stddev(dt_vertical_velocity) as dt_vertical_velocity_std,

min(dt_ozone_mass_mix) as dt_ozone_mass_mix_min,
max(dt_ozone_mass_mix) as dt_ozone_mass_mix_max,
avg(dt_ozone_mass_mix) as dt_ozone_mass_mix_avg,
stddev(dt_ozone_mass_mix) as dt_ozone_mass_mix_std,

min(dt_specific_humidity) as dt_specific_humidity_min,
max(dt_specific_humidity) as dt_specific_humidity_max,
avg(dt_specific_humidity) as dt_specific_humidity_avg,
stddev(dt_specific_humidity) as dt_specific_humidity_std
into
    imk_era40_levels_daily
from
    imk_era40_levels_source
group by
    dt_time::date,
    mx_column,
    mx_row,

```

```

mx_pressure;

-- 17. Tagesmittel der Drucklevels indizieren
create index imk_era40_levels_day_mx_column_ix
    on imk_era40_levels_daily(mx_column);
create index imk_era40_levels_day_mx_row_ix
    on imk_era40_levels_daily(mx_row);
create index imk_era40_levels_day_time_ix
    on imk_era40_levels_daily(dt_date);
create index imk_era40_levels_day_mx_both_ix
    on imk_era40_levels_daily(mx_column, mx_row);
create index imk_era40_levels_day_mx_xyz_ix
    on imk_era40_levels_daily(mx_column, mx_row, mx_pressure);
alter table imk_era40_levels_daily add column ident serial primary key;

```

Die Arbeitsabläufe zur Statistik erzeugen folgende Tabellen:

1. Tabellenaufbau Tagesstatistik Druckniveaus:

Spalte	Typ	

ident	integer	Primärschlüssel
dt_date	date	Datum
mx_column	smallint	Matrixspalte
mx_row	smallint	Matrixzeile
mx_pressure	smallint	Druckniveau
dt_divergence_min	double precision	-----
dt_divergence_max	double precision	Divergenz:
dt_divergence_avg	double precision	Minimum, Maximum
dt_divergence_std	double precision	Mittelwert, Standardabweichung
dt_geopotential_min	double precision	-----
dt_geopotential_max	double precision	Geopotential:
dt_geopotential_avg	double precision	Minimum, Maximum
dt_geopotential_std	double precision	Mittelwert, Standardabweichung
dt_potential_vorticity_min	double precision	-----
dt_potential_vorticity_max	double precision	Potentielle Vortizität:
dt_potential_vorticity_avg	double precision	Minimum, Maximum
dt_potential_vorticity_std	double precision	Mittelwert, Standardabweichung
dt_relative_vorticity_min	double precision	-----
dt_relative_vorticity_max	double precision	Relative Vortizität:
dt_relative_vorticity_avg	double precision	Minimum, Maximum
dt_relative_vorticity_std	double precision	Mittelwert, Standardabweichung
dt_relative_humidity_min	double precision	-----
dt_relative_humidity_max	double precision	Relative Feuchte:
dt_relative_humidity_avg	double precision	Minimum, Maximum

dt_relative_humidity_std	| double precision |	Mittelwert, Standardabweichung
dt_temperature_min	| double precision |	-----
dt_temperature_max	| double precision |	Temperatur:
dt_temperature_avg	| double precision |	Minimum, Maximum
dt_temperature_std	| double precision |	Mittelwert, Standardabweichung
dt_wind_u_min	| double precision |	-----
dt_wind_u_max	| double precision |	Wind meridional:
dt_wind_u_avg	| double precision |	Minimum, Maximum
dt_wind_u_std	| double precision |	Mittelwert, Standardabweichung
dt_wind_v_min	| double precision |	-----
dt_wind_v_max	| double precision |	Wind zonal:
dt_wind_v_avg	| double precision |	Minimum, Maximum
dt_wind_v_std	| double precision |	Mittelwert, Standardabweichung
dt_vertical_velocity_min	| double precision |	-----
dt_vertical_velocity_max	| double precision |	Vertikale Windgeschwindigkeit:
dt_vertical_velocity_avg	| double precision |	Minimum, Maximum
dt_vertical_velocity_std	| double precision |	Mittelwert, Standardabweichung
dt_ozone_mass_mix_min	| double precision |	-----
dt_ozone_mass_mix_max	| double precision |	Ozon Mischungsindex:
dt_ozone_mass_mix_avg	| double precision |	Minimum, Maximum
dt_ozone_mass_mix_std	| double precision |	Mittelwert, Standardabweichung
dt_specific_humidity_min	| double precision |	-----
dt_specific_humidity_max	| double precision |	spezifische Feuchte:
dt_specific_humidity_avg	| double precision |	Minimum, Maximum
dt_specific_humidity_std	| double precision |	Mittelwert, Standardabweichung

Tabelle Statistik Tageswerte Oberflächendaten:

Spalte	|	Typ	|
ident	|	integer	| Primärschlüssel
dt_date	|	date	| Datum
mx_column	|	smallint	| Matrixspalte
mx_row	|	smallint	| Matrixzeile
dt_wind_10_u_min	|	double precision	| -----
dt_wind_10_u_max	|	double precision	| Wind meridional:
dt_wind_10_u_avg	|	double precision	| Minimum, Maximum
dt_wind_10_u_std	|	double precision	| Mittelwert, Standardabweichung
dt_wind_10_v_min	|	double precision	| -----
dt_wind_10_v_max	|	double precision	| Wind zonal:
dt_wind_10_v_avg	|	double precision	| Minimum, Maximum
dt_wind_10_v_std	|	double precision	| Mittelwert, Standardabweichung
dt_wind_boundary_layer_min	|	double precision	| -----

dt_wind_boundary_layer_max	| double precision	| Dicke der Grenzschicht:
dt_wind_boundary_layer_avg	| double precision	| Minimum, Maximum
dt_wind_boundary_layer_std	| double precision	| Mittelwert, Standardabweichung
dt_surface_stress_east_west_min	| double precision	| -----
dt_surface_stress_east_west_max	| double precision	| Oberflächenstress Ost-West:
dt_surface_stress_east_west_avg	| double precision	| Minimum, Maximum
dt_surface_stress_east_west_std	| double precision	| Mittelwert, Standardabweichung
dt_surface_stress_north_south_min	| double precision	| -----
dt_surface_stress_north_south_max	| double precision	| Oberflächenstress Nord-Süd:
dt_surface_stress_north_south_avg	| double precision	| Minimum, Maximum
dt_surface_stress_north_south_std	| double precision	| Mittelwert, Standardabweichung
dt_total_precip_min	| double precision	| -----
dt_total_precip_max	| double precision	| Niederschlag gesamt:
dt_total_precip_avg	| double precision	| Minimum, Maximum
dt_total_precip_std	| double precision	| Mittelwert, Standardabweichung
dt_total_cloud_cover_min	| double precision	| -----
dt_total_cloud_cover_max	| double precision	| Wolkenbedeckung gesamt:
dt_total_cloud_cover_avg	| double precision	| Minimum, Maximum
dt_total_cloud_cover_std	| double precision	| Mittelwert, Standardabweichung
dt_temperature_2m_min	| double precision	| -----
dt_temperature_2m_max	| double precision	| Temperatur in 2m Höhe:
dt_temperature_2m_avg	| double precision	| Minimum, Maximum
dt_temperature_2m_stddev	| double precision	| Mittelwert, Standardabweichung
dt_evaporation_min	| double precision	| -----
dt_evaporation_max	| double precision	| Verdunstung:
dt_evaporation_avg	| double precision	| Minimum, Maximum
dt_evaporation_std	| double precision	| Mittelwert, Standardabweichung
dt_mean_sealevel_pressure_min	| double precision	| -----
dt_mean_sealevel_pressure_max	| double precision	| Luftdruck auf Meereshöhe:
dt_mean_sealevel_pressure_avg	| double precision	| Minimum, Maximum
dt_mean_sealevel_pressure_std	| double precision	| Mittelwert, Standardabweichung
dt_surface_solar_radiation_min	| double precision	| -----
dt_surface_solar_radiation_max	| double precision	| Albedo:
dt_surface_solar_radiation_avg	| double precision	| Minimum, Maximum
dt_surface_solar_radiation_std	| double precision	| Mittelwert, Standardabweichung
dt_surface_thermal_radiation_min	| double precision	| -----
dt_surface_thermal_radiation_max	| double precision	| Rückstrahlung:
dt_surface_thermal_radiation_avg	| double precision	| Minimum, Maximum
dt_surface_thermal_radiation_std	| double precision	| Mittelwert, Standardabweichung
dt_dewpoint_2m_min	| double precision	| -----
dt_dewpoint_2m_max	| double precision	| Taupunkt:
dt_dewpoint_2m_avg	| double precision	| Minimum, Maximum
dt_dewpoint_2m_std	| double precision	| Mittelwert, Standardabweichung

Dokumentation der Schnittstellen – WEB Interface

Auf dieser Seite werden eine Reihe von Abfragen für das Herunterladen von Datensätzen zur Beschreibung von meteorologischen Daten bereitgestellt. Die jeweilige Abfrage wird durch ein Servlet¹² repräsentiert, das die auslieferbaren Objekte durch das Abfrageverb `verb` ermittelt. Um sich allgemeine Informationen über mögliche Abfrageverben zu verschaffen, kann man mit der Abfrage

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IMKONOS.WEB&service=listServices&forProvider=ECMWF.ERA40.REANALYSE>

alle Abfragen anzeigen. (Die Ausdrücke `ifgdv-mesh.de:8080`, `$port` und `$pfad` stehen hier für die entsprechenden Variablen.)

ERA-40-Matrix und Positionen – Datendienst – getStations

Aufgabe

Diese Routine listet die Positionen und Matrixindizes der ERA-40-Datenmatrix auf.

Syntax und Rückgabeformat

Abfragesyntax:

Parameter: <code>provider</code>	- Schlüsselwort für den Provider
Typ = Token	
Parameter: <code>service</code>	- Schlüsselwort für den Dienst
Typ = Token	
Parameter: <code>bbox</code>	(optional) - Auswahl über ein geogr. Fenster
Typ = Bbox2D	West, Süd, Ost, Nord - alle Werte numerisch
Parameter: <code>identifizier</code>	(optional) - Identifikation über
Typ = Integer	Stationsnummer (<code>ident</code>)
Parameter: <code>keysOnly</code>	(optional) - Nur die Schlüsselfelder übertragen
Typ = Boolean	
Parameter: <code>matrixColumn</code>	(optional) - Spalte in der ERA-40-Matrix
Typ = Integer	
Parameter: <code>matrixRow</code>	(optional) - Zeile in der ERA-40-Matrix
Typ = Integer	
Parameter: <code>stationKey</code>	(optional) - Identifikation über
Typ = String	Stationsschlüssel (<code>stationKey</code>)
Parameter: <code>stationMost</code>	(optional) - Abfrage zur Auswahl der Station,
Typ = Option	die am weitesten östlich, westlich, südlich oder nördlich liegt.
	Die Werte 'EAST|WEST|SOUTH|NORTH'

12 Als **Servlets** bezeichnet man [Java-Klassen](#), deren Instanzen innerhalb eines [Java-Webserver](#) Anfragen von Clients entgegennehmen und beantworten. Weiterhin sind sie fester Bestandteil aller [Java-EE-Anwendungsserver](#) (siehe <http://de.wikipedia.org/wiki/Servlet>).

sind möglich!

Ausgabesyntax:

Parameter: ident - Identifikator
 Typ = Integer

Parameter: matrixColumn - Spalte in der ERA-40-Matrix
 Typ = Integer

Parameter: matrixRow - Zeile in der ERA-40-Matrix
 Typ = Integer

Parameter: latitude - geographische Breite
 Typ = Double

Parameter: longitude - geographische Länge
 Typ = Double

Die Abfragesyntax und das Rückgabeformat können durch die Abfrage

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IMKONOS.WEB&service=listServices&forProvider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&forService=getStations>

ermittelt werden.

Beispiel für Syntax und Rückgabeformat

Es sind folgende Abfragen möglich:

1. Allgemeine Abfrage mit Rückgabe der Schlüsselvariablen in einer Liste.

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&service=getStations>

2. Allgemeine Abfrage mit Rückgabe aller Daten in einer Liste.

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&service=getStations&keysOnly=FALSE>

3. Eine Auswahl der Stationen, die sich am weitesten östlich, westlich, nördlich oder südlich befinden, ist über die Abfragen

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&service=getStations&stationMost=EAST&keysOnly=FALSE>

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&service=getStations&stationMost=WEST&keysOnly=FALSE>

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?>

[provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&\](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&service=getStations&stationMost=NORTH&keysOnly=FALSE)
[service=getStations&\](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&service=getStations&stationMost=NORTH&keysOnly=FALSE)
[stationMost=NORTH&\](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&service=getStations&stationMost=NORTH&keysOnly=FALSE)
[keysOnly=FALSE](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&service=getStations&stationMost=NORTH&keysOnly=FALSE)

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&service=getStations&stationMost=SOUTH&keysOnly=FALSE)
[provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&\](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&service=getStations&stationMost=SOUTH&keysOnly=FALSE)
[service=getStations&\](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&service=getStations&stationMost=SOUTH&keysOnly=FALSE)
[stationMost=SOUTH&\](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&service=getStations&stationMost=SOUTH&keysOnly=FALSE)
[keysOnly=FALSE](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&service=getStations&stationMost=SOUTH&keysOnly=FALSE)

möglich.

4. Abfrage einer Liste von Datensätzen unter Einschränkung des Untersuchungsraumes durch ein Auswahlfenster (Bounding Box). Die Box wird durch Komma-getrennte Koordinaten zur Begrenzung mit der Abfolge OST , SÜD , WEST , NORD angegeben.

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&service=getStations&bbox=-10.5,54.0,13.0,60.0&keysOnly=TRUE)
[provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&\](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&service=getStations&bbox=-10.5,54.0,13.0,60.0&keysOnly=TRUE)
[service=getStations&\](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&service=getStations&bbox=-10.5,54.0,13.0,60.0&keysOnly=TRUE)
[bbox=-10.5,54.0,13.0,60.0&\](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&service=getStations&bbox=-10.5,54.0,13.0,60.0&keysOnly=TRUE)
[keysOnly=TRUE](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&service=getStations&bbox=-10.5,54.0,13.0,60.0&keysOnly=TRUE)

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&service=getStations&bbox=-10.5,54.0,13.0,60.0&keysOnly=FALSE)
[provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&\](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&service=getStations&bbox=-10.5,54.0,13.0,60.0&keysOnly=FALSE)
[service=getStations&\](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&service=getStations&bbox=-10.5,54.0,13.0,60.0&keysOnly=FALSE)
[bbox=-10.5,54.0,13.0,60.0&\](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&service=getStations&bbox=-10.5,54.0,13.0,60.0&keysOnly=FALSE)
[keysOnly=FALSE](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&service=getStations&bbox=-10.5,54.0,13.0,60.0&keysOnly=FALSE)

Es gibt wiederum eine kurze und eine lange Rückgabeoption, die durch den Parameter `keysOnly=TRUE | FALSE` manipuliert werden kann (`keysOnly=TRUE` ist die Standardeinstellung).

5. Abfrage eines Datensatzes (immer mit Rückgabe aller Daten) über die Schlüsselnummer in einer Liste.

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&service=getStations&identifier=100)
[provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&\](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&service=getStations&identifier=100)
[service=getStations&\](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&service=getStations&identifier=100)
[identifier=100](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&service=getStations&identifier=100)

Diese Abfrage ist dazu gedacht, einen Datensatz mit Kenntnis der zuvor gelisteten Schlüssel nachzuladen.

6. Abfrage eines Datensatzes (immer mit Rückgabe aller Daten) über die Matrixindizes in einer Liste.

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&service=getStations&matrixColumn=3&matrixRow=5)
[provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&\](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&service=getStations&matrixColumn=3&matrixRow=5)
[service=getStations&\](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&service=getStations&matrixColumn=3&matrixRow=5)
[matrixColumn=3&\](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&service=getStations&matrixColumn=3&matrixRow=5)
[matrixRow=5](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&service=getStations&matrixColumn=3&matrixRow=5)

Diese Abfrage ist dazu gedacht, einen Datensatz mit Kenntnis der zuvor gelisteten Schlüssel nachzuladen.

Messgrößen für Oberflächenwerte – `getSurfaceTypes`

Aufgabe

Diese Routine listet die an den Positionen berechneten Messgrößen auf und beschreibt diese.

Syntax und Rückgabeformat

Syntax der Abfrage:

Parameter: provider - Schlüsselwort für den Provider
Typ = Token

Parameter: service - Schlüsselwort für den Dienst
Typ = Token

Parameter: dataKey - Identifikation über Messschlüssel (z.B. 1-7)
Typ = String

Parameter: identifier (optional) - Identifikation über Nummer (ident)
Typ = Integer

Parameter: keysOnly (optional) - Nur die Schlüsselfelder übertragen
Typ = Boolean

Parameter: searchField (optional) - Ein Feld für ein reguläres
Suchmuster festlegen. Die Felder
'TITLE|METHOD|PROCEDURE'
sind möglich!
Typ = Option

Parameter: searchPattern (optional) - Regulärer Ausdruck für ein Suchmuster
Typ=String

Syntax der Ausgabe:

Parameter: ident	Identifikator	Type = Integer
------------------	---------------	----------------

Parameter: dtType	Schlüssel	Type = Integer
-------------------	-----------	----------------

Parameter: titleDe	deutscher Titel	Type = String
--------------------	-----------------	---------------

Parameter: titleEn	Beschreibung	Type = String
--------------------	--------------	---------------

Parameter: unitLatex	Einheit der Messgröße	Type = String	als LaTeX-Code
----------------------	-----------------------	---------------	----------------

Parameter: unitText	Einheit der Messgröße	Type = String	als HTML-Code
---------------------	-----------------------	---------------	---------------

Die Abfragesyntax und das Rückgabeformat können durch die Abfrage

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=IMKONOS.WEB&service=listServices&
forProvider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&
forService=getSurfaceTypes](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IMKONOS.WEB&service=listServices&forProvider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&forService=getSurfaceTypes)

ermittelt werden.

Beispiele für Syntax und Rückgabeformat

Es sind folgende Abfragen möglich:

1. Allgemeine Abfrage mit Rückgabe der Schlüsselvariablen in einer Liste.

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&service=getSurfaceTypes>

2. Allgemeine Abfrage mit Rückgabe aller Daten in einer Liste.

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&service=getSurfaceTypes&keysOnly=FALSE>

3. Abfrage eines Datensatzes (immer mit Rückgabe aller Daten) über die Schlüsselnummer in einer Liste.

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&service=getSurfaceTypes&identifizier=3>

Diese Abfrage ist dazu gedacht, einen Datensatz mit Kenntnis der zuvor gelisteten Schlüssel nachzuladen.

4. Abfrage eines Datensatzes (immer mit Rückgabe aller Daten) über den Stationsschlüssel in einer Liste.

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&service=getSurfaceTypes&dataKey=1>

Diese Abfrage ist dazu gedacht, einen Datensatz mit Kenntnis der zuvor gelisteten Schlüssel nachzuladen.

5. Suche nach einer bestimmten Größe im Titel (TITLE), der Beschreibung (DESCRIPTION) oder der Einheit der Größe (UNIT). Dabei müssen 2 Abfrageparameter angegeben werden. searchField legt über die Optionen 'TITLE|DESCRIPTION|UNIT' fest, welche Größe gesucht werden soll. Das Feld searchPattern legt den Suchausdruck (regulärer Ausdruck) fest.

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&service=getSurfaceTypes&searchField=TITLE&searchPattern=Wind>

Messwerte an der Position zu den Erfassungszeitpunkten (4 pro Tag) – Datendienst – getTimeSeriesSurface

Aufgabe

Diese Routine listet die Messwerte und mit Erfassungsdatum und -zeitpunkt (4 Messwerte pro Tag)

für die jeweilige Position auf. Da der Originaldatensatz der ERA-40 relativ groß ist (34576 Werte je Zelle und Datentyp) und die Verarbeitung großer XML-Records generell Probleme bereitet, wurde ein Partitionierungsalgorithmus eingebettet. Man kann eine Anfrage an den Server stellen, anschließend gibt er im Falle einer Partitionierung (Recordanzahl > 500) die Werte

- numberOfRecords – Anzahl der Daten
- numberOfBlocks – Anzahl der Datenblöcke
- dataBlock – momentan gesetzter Datenblock

zurück. Um dann den nächsten Block abzufragen, muss der Nutzer einfach die Parameter numberOfRecords, numberOfBlocks und dataBlock anhängen. Dabei muss die Nummer des Datenblocks erhöht werden. Durch das schrittweise Durchlaufen der Datenblöcke von 1 bis numberOfBlocks können alle Datensätze ausgelesen werden.

Syntax und Rückgabeformat

Abfragesyntax:

Parameter: provider Typ = Token	- Schlüsselwort für den Provider
Parameter: service Typ = Token	- Schlüsselwort für den Dienst
Parameter: matrixColumn Typ = Integer	- Spalte in der ERA-40-Matrix
Parameter: matrixRow Typ = Integer	- Zeile in der ERA-40-Matrix
Parameter: dataBlock Typ = Integer	- (optional) Nummer des Datenblocks für die partitionierte Ausgabe von 500 je Block.
Parameter: numberOfBlocks Typ = Integer	(optional) - Anzahl der Datenblöcke für die partitionierte Ausgabe von 500 je Block. Achtung, diese Variable wird initial vom Server gesetzt. Beim ersten Lesen den Block nicht setzen. Der erste Leseblock übermittelt dann die Blockzahl in den Request-Parametern
Parameter: numberOfRecords Typ = Integer	(optional) - Anzahl der Datensätze gesamt für die partitionierte Ausgabe von 500 je Block. Achtung, diese Variable wird initial vom Server gesetzt. Der erste Leseblock übermittelt dann die Anzahl der Datensätze in den Request-Parametern
Parameter: dataKey Typ = Integer	- Identifikation über Messgrößenkenner (ident)
Parameter: monthOfYear Typ = IntegerLimited	(optional) - Datenfelder auflisten, die zu einem Monat gehören (Jahresgang).
Parameter: partOfYearEndDay Typ= IntegerLimited	(optional) - Datenfelder auflisten, deren Erfassung bis zu einem Stichtag im Jahr (Tagesnummer) erfolgte.

- Parameter: partOfYearStartDay (optional) - Datenfelder auflisten, deren Erfassung ab einem Stichtag im Jahr (Tagesnummer) erfolgte.
Typ= IntegerLimited
- Parameter: timeAfter (optional) - Datensätze, die vor dem Stichtatum gemessen wurden, auslesen.
Typ= UtcDateTime
Der Parameter muss durch einen Text der Form nach ISO-8601 yyyy-mm-ddThh:mm:ssZ gegeben sein.
- Parameter: timeBefore (optional) - Datensätze, die nach dem Stichtatum gemessen wurden, auslesen.
Typ= UtcDateTime
Der Parameter muss durch einen Text der Form nach ISO-8601 yyyy-mm-ddThh:mm:ssZ gegeben sein.
- Parameter: valuesEqual (optional) - Datenfelder, die gleich einem Wert sind, anfordern.
Type = Double
- Parameter: valuesGreater (optional) - Datenfelder, die größer als der Wert sind, anfordern.
Type = Double
- Parameter: valuesGreaterEqual (optional) - Datenfelder, die größer gleich dem Wert sind, anfordern.
Type = Double
- Parameter: valuesLess (optional) - Datenfelder, die kleiner als der Wert sind, anfordern.
Type = Double
- Parameter: valuesLessEqual (optional) - Datenfelder, die kleiner gleich dem Wert sind, anfordern.
Type = Double

Ausgabesyntax:

- Parameter: ident - Identifikator Typ = Integer
- Parameter: dtTime - Messzeit Type = Date
- Parameter: dtType - Schlüssel für die Messgröße Typ = String
- Parameter: dtValue - Messwert Typ = Double
- Parameter: mxColumn - Spalte der ERA-40-Matrix Typ = Integer
- Parameter: mxRow - Zeile der ERA-40-Matrix Typ = Integer

Abfragesyntax und Rückgabeformat können durch die Abfrage

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IMKONOS.WEB&service=listServices&forProvider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&forService=listTimeSeries>

ermittelt werden.

Beispiele für Syntax und Rückgabeformat

Es sind folgende Abfragen möglich:

1. Standardabfrage aller Werte für den ersten Datenblock, eine gegebene Position und einen gegebenen Datenschlüssel. Die Partitionierung springt nur an, wenn die Anzahl der zurückgegebenen Datensätze größer als 500 ist.
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&service=getTimeSeriesSurface&dataKey=1&matrixColumn=3&matrixRow=3>
2. Standardabfrage aller Werte für den nächsten Datenblock, eine gegebene Position und einen gegebenen Datenschlüssel.
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&service=getTimeSeriesSurface&dataKey=1&matrixColumn=3&matrixRow=3&numberOfBlocks=70&numberOfRecords=34576&dataBlock=2>
3. Standardabfrage aller Werte für den letzten Datenblock, eine gegebene Position und einen gegebenen Datenschlüssel.
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&service=getTimeSeriesSurface&dataKey=1&matrixColumn=3&matrixRow=3&numberOfBlocks=70&numberOfRecords=34576&dataBlock=70>
4. Abfrage aller Werte für eine gegebene Station und einen gegebenen Datenschlüssel (Temperatur), die kleiner sind als der Wert 13.
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&service=getTimeSeriesSurface&dataKey=4&matrixColumn=3&matrixRow=3&valuesLess=13>
5. Abfrage aller Werte für eine gegebene Station und einen gegebenen Datenschlüssel, die größer sind als der Wert 13.
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&service=getTimeSeriesSurface&dataKey=4&matrixColumn=3&matrixRow=3&valuesGreater=13>
6. Abfrage aller Werte für eine gegebene Station und einen gegebenen Datenschlüssel, die größer sind als der Wert 7 und kleiner gleich dem Wert 10.
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&>

[service=getTimeSeriesSurface&\](#)
[dataKey=4&\](#)
[matrixColumn=3&matrixRow=3&valuesGreater=7&valuesLessEqual=10](#)

7. Abfrage aller Werte für eine gegebene Station und einen gegebenen Datenschlüssel, die größer gleich dem Wert 7 und kleiner als der Wert 10 sind.

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&\](#)
[service=getTimeSeriesSurface&\](#)
[dataKey=4&\](#)
[matrixColumn=3\](#)
[&matrixRow=3&\](#)
[valuesGreaterEqual=7&\](#)
[valuesLess=10](#)

8. Abfrage aller Werte für eine gegebene Station und einen gegebenen Datenschlüssel vor dem Jahr 1990.

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&\](#)
[service=getTimeSeriesSurface&\](#)
[dataKey=4&\](#)
[matrixColumn=3&\](#)
[matrixRow=3&\](#)
[timeBefore=1990-12-31T23:00:00+0000](#)

9. Abfrage aller Werte für eine gegebene Station und einen gegebenen Datenschlüssel nach dem Jahr 1990.

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&\](#)
[service=getTimeSeriesSurface&\](#)
[dataKey=4&\](#)
[matrixColumn=3&\](#)
[matrixRow=3&\](#)
[timeAfter=1990-12-31T23:00:00+0000](#)

10. Abfrage aller Werte für eine gegebene Station und einen gegebenen Datenschlüssel, die im April gemessen wurden.

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&\](#)
[service=getTimeSeriesSurface&\](#)
[dataKey=4&\](#)
[matrixColumn=3&\](#)
[matrixRow=3&\](#)
[monthOfYear=4](#)

11. Abfrage aller Werte für eine gegebene Station und einen gegebenen Datenschlüssel, die im 2. Halbjahr gemessen wurden.

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&\](#)
[service=getTimeSeriesSurface&\](#)
[dataKey=4&\](#)
[matrixColumn=3&\](#)
[matrixRow=3&\](#)
[partOfYearStartDay=183](#)

12. Abfrage aller Werte für eine gegebene Station und einen gegebenen Datenschlüssel, die im 1. Halbjahr gemessen wurden.

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&
service=getTimeSeriesSurface&
dataKey=4&
matrixColumn=3&
matrixRow=3&
partOfYearEndDay=183](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&service=getTimeSeriesSurface&dataKey=4&matrixColumn=3&matrixRow=3&partOfYearEndDay=183)

13. Abfrage aller Werte für eine gegebene Station und einen gegebenen Datenschlüssel, die in der 1. Januarhälfte gemessen wurden.

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&
service=getTimeSeriesSurface&
dataKey=4&
matrixColumn=3&
matrixRow=3&
partOfYearStartDay=1&
partOfYearEndDay=15](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&service=getTimeSeriesSurface&dataKey=4&matrixColumn=3&matrixRow=3&partOfYearStartDay=1&partOfYearEndDay=15)

Tagesstatistik der Messwerte, ermittelt aus 4 Messwerten pro Tag – Datendienst – getDailyTimeSeriesSurface

Aufgabe

Diese Routine listet die Tagesmittel der Messwerte und ihr Erfassungsdatum, ermittelt aus 4 Messwerten pro Tag, für die jeweilige Position auf. Da der Originaldatensatz des ERA-40 relativ groß ist (5845 Werte je Zelle und Datentyp) und die Verarbeitung großer XML-Records generell Probleme bereitet, wurde ein Partitionierungsalgorithmus eingebettet. Man kann eine Anfrage an den Server stellen, anschließend gibt er im Falle einer Partitionierung (Recordanzahl > 500) die Werte

- numberOfRecords – Anzahl der Daten
- numberOfBlocks – Anzahl der Datenblöcke
- dataBlock – momentan gesetzter Datenblock

zurück. Um dann den nächsten Block abzufragen, muss der Nutzer einfach die Parameter numberOfRecords, numberOfBlocks und dataBlock anhängen. Dabei muss die Nummer des Datenblocks erhöht werden. Durch das schrittweise Durchlaufen der Datenblöcke von 1 bis numberOfBlocks können alle Datensätze ausgelesen werden.

Syntax und Rückgabeformat

Abfragesyntax:

Parameter: provider	- Schlüsselwort für den Provider
Typ = Token	
Parameter: service	- Schlüsselwort für den Dienst
Typ = Token	
Parameter: matrixColumn	- Spalte in der ERA-40-Matrix
Typ = Integer	
Parameter: matrixRow	- Zeile in der ERA-40-Matrix
Typ = Integer	

Parameter: dataBlock Typ = Integer	- (optional) Nummer des Datenblocks für die partitionierte Ausgabe von 500 je Block.
Parameter: numberOfBlocks Typ = Integer	(optional) - Anzahl der Datenblöcke für die partitionierte Ausgabe von 500 je Block. Achtung, diese Variable wird initial vom Server gesetzt. Beim ersten Lesen den Block nicht setzen. Der erste Leseblock übermittelt dann die Blockzahl in den Request-Parametern
Parameter: numberOfRecords Typ = Integer	(optional) - Anzahl der Datensätze gesamt für die partitionierte Ausgabe von 500 je Block. Achtung, diese Variable wird initial vom Server gesetzt. Der erste Leseblock übermittelt dann die Anzahl der Datensätze in den Request-Parametern
Parameter: dataKey Typ = Integer	- Identifikation über Messgrößenkenner (ident)
Parameter: monthOfYear Typ = IntegerLimited	(optional) - Datenfelder auflisten, die zu einem Monat gehören (Jahresgang).
Parameter: partOfYearEndDay Typ= IntegerLimited	(optional) - Datenfelder auflisten, deren Erfassung bis zu einem Stichtag im Jahr (Tagesnummer) erfolgte.
Parameter: partOfYearStartDay Typ= IntegerLimited	(optional) - Datenfelder auflisten, deren Erfassung ab einem Stichtag im Jahr (Tagesnummer) erfolgte.
Parameter: timeAfter Typ= UtcDateTime	(optional) - Datensätze, die vor dem Stichdatum gemessen wurden, auslesen. Der Parameter muss durch einen Text der Form nach ISO-8601 yyyy-mm-ddThh:mm:ssZ gegeben sein.
Parameter: timeBefore Typ= UtcDateTime	(optional) - Datensätze, die nach dem Stichdatum gemessen wurden, auslesen. Der Parameter muss durch einen Text der Form nach ISO-8601 yyyy-mm-ddThh:mm:ssZ gegeben sein.
Parameter: field Type = Option	(optional) - Datenfeld, in dem die Größenvergleiche gemacht werden sollen. MIN - Tagesminimum wird selektiv betrachtet MAX - Tagesmaximum wird selektiv betrachtet AVG - Tagesmittel wird selektiv betrachtet STDDEV - Tagesabweichung (Standardabweichung) wird selektiv betrachtet
Parameter: valuesEqual Type = Double	(optional) - Datenfelder, die gleich einem Wert sind, anfordern.
Parameter: valuesGreater Type = Double	(optional) - Datenfelder, die größer als der Wert sind, anfordern.

Parameter: valuesGreaterEqual (optional) - Datenfelder, die größer
Type = Double gleich dem Wert sind, anfordern.

Parameter: valuesLess (optional) - Datenfelder, die kleiner
Type = Double als der Wert sind, anfordern.

Parameter: valuesLessEqual (optional) - Datenfelder, die kleiner
Type = Double gleich dem Wert sind, anfordern.

Ausgabesyntax:

Parameter: ident - Identifikator Typ = Integer

Parameter: dtDate - Messzeit Type = Date

Parameter: dtType - Schlüssel für die Messgröße Typ = String

Parameter: dtAvg - Messwert Tagesmittel Typ = Double

Parameter: dtMin - Messwert Tagesminimum Typ = Double

Parameter: dtMax - Messwert Tagesmaximum Typ = Double

Parameter: dtStddev - Messwert Tagesabweichung Typ = Double

Parameter: mxColumn - Spalte der ERA-40-Matrix Typ = Integer

Parameter: mxRow - Zeile der ERA-40-Matrix Typ = Integer

Abfragesyntax und Rückgabeformat können durch die Abfrage

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IMKONOS.WEB&service=listServices&forProvider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&forService=getDailyTimeSeriesSurface>

ermittelt werden.

Beispiele für Syntax und Rückgabeformat

Es sind folgende Abfragen möglich:

1. Standardabfrage aller Werte für den ersten Datenblock, eine gegebene Position und einen gegebenen Datenschlüssel. Die Partitionierung springt nur an, wenn die Anzahl der zurückgegebenen Datensätze größer als 500 ist.

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&service=getDailyTimeSeriesSurface&dataKey=1&matrixColumn=3&matrixRow=3>

2. Standardabfrage aller Werte für den nächsten Datenblock, eine gegebene Position und einen gegebenen Datenschlüssel.

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&service=getDailyTimeSeriesSurface>

[service=getDailyTimeSeriesSurface&\](#)
[dataKey=1&\](#)
[matrixColumn=3&\](#)
[matrixRow=3&\](#)
[numberOfBlocks=18&\](#)
[numberOfRecords=8644&\](#)
[dataBlock=2](#)

3. Standardabfrage aller Werte für den letzten Datenblock, eine gegebene Position und einen gegebenen Datenschlüssel.

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&\](#)
[service=getDailyTimeSeriesSurface&\](#)
[dataKey=1&\](#)
[matrixColumn=3&\](#)
[matrixRow=3&\](#)
[numberOfBlocks=18&\](#)
[numberOfRecords=8644&\](#)
[dataBlock=18](#)

4. Abfrage aller Werte für eine gegebene Station und einen gegebenen Datenschlüssel (Temperatur), die kleiner sind als der Wert 13.

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&\](#)
[service=getDailyTimeSeriesSurface&\](#)
[dataKey=4&\](#)
[matrixColumn=3&\](#)
[matrixRow=3&\](#)
[fieldName=MIN&\](#)
[valuesLess=13](#)

5. Abfrage aller Werte für eine gegebene Station und einen gegebenen Datenschlüssel, deren Tagesmaximum größer ist als der Wert 13.

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&\](#)
[service=getDailyTimeSeriesSurface&\](#)
[dataKey=4&\](#)
[matrixColumn=3&\](#)
[matrixRow=3&\](#)
[fieldName=MAX&\](#)
[valuesGreater=13](#)

6. Abfrage aller Werte für eine gegebene Station und einen gegebenen Datenschlüssel, deren Tagesminimum größer ist als der Wert 7 und kleiner gleich dem Wert 10.

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&\](#)
[service=getDailyTimeSeriesSurface&\](#)
[dataKey=4&\](#)
[matrixColumn=3&\](#)
[matrixRow=3&\](#)
[fieldName=MIN&\](#)
[valuesGreater=7&\](#)
[valuesLessEqual=10](#)

7. Abfrage aller Werte für eine gegebene Station und einen gegebenen Datenschlüssel, deren Tagesmittel größer gleich dem Wert 7 und kleiner als der Wert 10 sind.

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&\](#)

[service=getDailyTimeSeriesSurface&\](#)
[dataKey=4&\](#)
[matrixColumn=3&matrixRow=3&\](#)
[fieldName=AVG&\](#)
[valuesGreaterEqual=7&\](#)
[valuesLess=10](#)

8. Abfrage aller Werte für eine gegebene Station und einen gegebenen Datenschlüssel vor dem Jahr 1990.

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&\](#)
[service=getDailyTimeSeriesSurface&\](#)
[dataKey=4&\](#)
[matrixColumn=3&matrixRow=3&\](#)
[timeBefore=1990-12-31T23:00:00+0000](#)

9. Abfrage aller Werte für eine gegebene Station und einen gegebenen Datenschlüssel nach dem Jahr 1990.

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&\](#)
[service=getDailyTimeSeriesSurface&\](#)
[dataKey=4&\](#)
[matrixColumn=3&matrixRow=3&\](#)
[timeAfter=1990-12-31T23:00:00+0000](#)

10. Abfrage aller Werte für eine gegebene Station und einen gegebenen Datenschlüssel, die im April gemessen wurden.

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&\](#)
[service=getDailyTimeSeriesSurface&\](#)
[dataKey=4&\](#)
[matrixColumn=3&\](#)
[matrixRow=3&\](#)
[monthOfYear=4](#)

11. Abfrage aller Werte für eine gegebene Station und einen gegebenen Datenschlüssel, die im 2. Halbjahr gemessen wurden.

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&\](#)
[service=getDailyTimeSeriesSurface&\](#)
[dataKey=4&\](#)
[matrixColumn=3&\](#)
[matrixRow=3&\](#)
[partOfYearStartDay=183](#)

12. Abfrage aller Werte für eine gegebene Station und einen gegebenen Datenschlüssel, die im 1. Halbjahr gemessen wurden.

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&\](#)
[service=getDailyTimeSeriesSurface&\](#)
[dataKey=4&\](#)
[matrixColumn=3\](#)
[&matrixRow=3&\](#)
[partOfYearEndDay=183](#)

13. Abfrage aller Werte für eine gegebene Station und einen gegebenen Datenschlüssel, die in der 1. Januarihälfte gemessen wurden.

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&service=getDailyTimeSeriesSurface&dataKey=4&matrixColumn=3&matrixRow=3&partOfYearStartDay=1&partOfYearEndDay=15>

Messgrößen der Druckniveaus – Datendienst – getLevelTypes

Aufgabe

Diese Routine listet die an den Positionen berechneten Messgrößen auf und beschreibt diese.

Syntax und Rückgabeformat

Syntax der Abfrage:

Parameter: provider - Schlüsselwort für den Provider
Typ = Token

Parameter: service - Schlüsselwort für den Dienst
Typ = Token

Parameter: dataKey - Identifikation über Messschlüssel (z.B. 1-7)
Typ = String

Parameter: identifier (optional) - Identifikation über Nummer (ident)
Typ = Integer

Parameter: keysOnly (optional) - Nur die Schlüsselfelder übertragen
Typ = Boolean

Parameter: searchField (optional) - Ein Feld für ein reguläres Suchmuster festlegen. Die Felder 'TITLE|METHOD|PROCEDURE' sind möglich
Typ = Option

Parameter: searchPattern (optional) - Regulärer Ausdruck für ein Suchmuster
Typ=String

Syntax der Ausgabe:

Parameter: ident Identifikator Type = Integer

Parameter: ident Identifikator Type = Integer

Parameter: title deutscher Titel Type = String

Parameter: description Beschreibung der Größe Type = String

Parameter: unitLatex Einheit der Messgröße als LaTeX-Code Type = String

Parameter: unitText Einheit der Messgröße als HTML-Code Type = String

Abfragesyntax und Rückgabeformat können durch die Abfrage

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\nprovider=IMKONOS.WEB&\nservice=listServices&\nforProvider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&\nforService=getLevelTypes>

ermittelt werden.

Beispiele für Syntax und Rückgabeformat

Es sind folgende Abfragen möglich:

1. Allgemeine Abfrage mit Rückgabe der Schlüsselvariablen in einer Liste.

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\nprovider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&\nservice=getLevelTypes>

2. Allgemeine Abfrage mit Rückgabe aller Daten in einer Liste.

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\nprovider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&\nservice=getLevelTypes&\nkeysOnly=FALSE>

3. Abfrage eines Datensatzes (immer mit Rückgabe aller Daten) über die Schlüsselnummer in einer Liste.

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\nprovider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&\nservice=getLevelTypes&\nidentifizier=3>

Diese Abfrage ist dazu gedacht, einen Datensatz mit Kenntnis der zuvor gelisteten Schlüssel nachzuladen.

4. Abfrage eines Datensatzes (immer mit Rückgabe aller Daten) über den Stationsschlüssel in einer Liste.

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\nprovider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&\nservice=getLevelTypes&\ndataKey=1>

Diese Abfrage ist dazu gedacht, einen Datensatz mit Kenntnis der zuvor gelisteten Schlüssel nachzuladen.

5. Suche nach einer bestimmten Größe im Titel (TITLE), der Beschreibung (DESCRIPTION) oder der Einheit der Größe (UNIT). Dabei müssen 2 Abfrageparameter angegeben werden: searchField legt über die Optionen 'TITLE | DESCRIPTION | UNIT' fest, welche Größe gesucht werden soll. Das Feld searchPattern legt den Suchausdruck (regulärer Ausdruck) fest.

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\nprovider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&\nservice=getLevelTypes&\nsearchField=TITLE&\nsearchPattern=Wind>

Messwerte der Druckniveaus (4 Messungen pro Tag) – getTimeSeriesLevels

Aufgabe

Diese Routine listet die Messwerte mit Erfassungsdatum und -zeitpunkt (4 Messwerte pro Tag) für die jeweilige Position auf. Da der Originaldatensatz der ERA-40 relativ groß ist (34576 Werte je Zelle und Datentyp) und die Verarbeitung großer XML-Records generell Probleme bereitet, wurde ein Partitionierungsalgorithmus eingebettet. Man kann eine Anfrage an den Server stellen, anschließend gibt er im Falle einer Partitionierung (Recordanzahl > 500) die Werte

- numberOfRecords – Anzahl der Daten
- numberOfBlocks – Anzahl der Datenblöcke
- dataBlock – momentan gesetzter Datenblock

zurück. Um dann den nächsten Block abzufragen, muss der Nutzer einfach die Parameter numberOfRecords, numberOfBlocks und dataBlock anhängen. Dabei muss die Nummer des Datenblocks erhöht werden. Durch das schrittweise Durchlaufen der Datenblöcke von 1 bis numberOfBlocks können alle Datensätze ausgelesen werden.

Syntax und Rückgabeformat

Abfragesyntax:

Parameter: provider	- Schlüsselwort für den Provider	Typ = Token
Parameter: service	- Schlüsselwort für den Dienst	Typ = Token
Parameter: matrixColumn	- Spalte der ERA-40-Matrix	Typ = Integer
Parameter: matrixRow	- Zeile der ERA-40-Matrix	Typ = Integer
Parameter: dataBlock Typ = Integer	- (optional) Nummer des Datenblocks für die partitionierte Ausgabe von 500 je Block.	
Parameter: numberOfBlocks Typ = Integer	(optional) - Anzahl der Datenblöcke für die partitionierte Ausgabe von 500 je Block. Achtung, diese Variable wird initial vom Server gesetzt. Beim ersten Lesen den Block nicht setzen. Der erste Leseblock übermittelt dann die Blockzahl in den Request-Parametern	
Parameter: numberOfRecords Typ = Integer	(optional) - Anzahl der Datensätze gesamt für die partitionierte Ausgabe von 500 je Block. Achtung, diese Variable wird initial vom Server gesetzt. Der erste Leseblock übermittelt dann die Anzahl der Datensätze in den Request-Parametern	
Parameter: dataKey Typ = Integer	- Identifikation über Messgrößenkenner (ident)	
Parameter: monthOfYear Typ = IntegerLimited	(optional) - Datenfelder auflisten, die zu einem Monat gehören (Jahresgang).	
Parameter: partOfYearEndDay Typ= IntegerLimited	(optional) - Datenfelder auflisten, deren Erfassung bis zu einem Stichtag im Jahr (Tagesnummer) erfolgte.	

Parameter: partOfYearStartDay (optional) Typ= IntegerLimited	- Datenfelder auflisten, deren Erfassung ab einem Stichtag im Jahr (Tagesnummer) erfolgte.
Parameter: timeAfter (optional) Typ= UtcDateTime	- Datensätze, die vor dem Stichtatum gemessen wurden, auslesen. Der Parameter muss durch einen Text der Form nach ISO-8601 yyyy-mm-ddThh:mm:ssZ gegeben sein.
Parameter: timeBefore (optional) Typ= UtcDateTime	- Datensätze, die nach dem Stichtatum gemessen wurden, auslesen. Der Parameter muss durch einen Text der Form nach ISO-8601 yyyy-mm-ddThh:mm:ssZ gegeben sein.
Parameter: valuesEqual (optional) Type = Double	- Datenfelder, die gleich einem Wert sind, anfordern.
Parameter: valuesGreater (optional) Type = Double	- Datenfelder, die größer als der Wert sind, anfordern.
Parameter: valuesGreaterEqual (optional) Type = Double	- Datenfelder, die größer gleich dem Wert sind, anfordern
Parameter: valuesLess (optional) Type = Double	- Datenfelder, die kleiner als der Wert sind, anfordern.
Parameter: valuesLessEqual (optional) Type = Double	- Datenfelder, die kleiner gleich dem Wert sind, anfordern

Ausgabesyntax:

Parameter: ident	- Identifikator Typ = Integer
Parameter: level Typ = Double	- vertikale Position der Messung als Drucklevel (1000, 925, 850, 775 700 hPa)
Parameter: dtTime Type = Date	- Messzeit
Parameter: dtType Typ = String	- Schlüssel für die Messgröße
Parameter: dtValue Typ = Double	- Messwert
Parameter: mxColumn Typ = Integer	- Spalte der Messstation in der ERA-40-Matrix
Parameter: mxRow Typ = Integer	- Zeile der Messstation in der ERA-40-Matrix

Abfragesyntax und Rückgabeformat können durch die Abfrage

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IMKONOS.WEB&service=listServices&forProvider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&forService=listTimeSeries>

ermittelt werden.

Beispiele für Syntax und Rückgabeformat

Es sind folgende Abfragen möglich:

1. Standardabfrage aller Werte für den ersten Datenblock, eine gegebene Position und einen gegebenen Datenschlüssel. Die Partitionierung springt nur an, wenn die Anzahl der zurückgegebenen Datensätze größer als 500 ist.
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&service=getTimeSeriesLevels&dataKey=1&matrixColumn=3&matrixRow=3>
2. Standardabfrage aller Werte für den nächsten Datenblock, eine gegebene Position und einen gegebenen Datenschlüssel.
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&service=getTimeSeriesLevels&dataKey=1&matrixColumn=3&matrixRow=3&numberOfBlocks=186&numberOfRecords=92520&dataBlock=2>
3. Standardabfrage aller Werte für den letzten Datenblock, eine gegebene Position und einen gegebenen Datenschlüssel.
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&service=getTimeSeriesLevels&dataKey=1&matrixColumn=3&matrixRow=3&numberOfBlocks=186&numberOfRecords=92520&dataBlock=186>
4. Abfrage aller Werte für eine gegebene Station und einen gegebenen Datenschlüssel (Temperatur in K), die kleiner sind als der Wert 260.
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&service=getTimeSeriesLevels&dataKey=7&matrixColumn=3&matrixRow=3&valuesLess=260>
5. Abfrage aller Werte für eine gegebene Station und einen gegebenen Datenschlüssel, die größer sind als der Wert 260.
<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&service=getTimeSeriesLevels&dataKey=7&matrixColumn=3&matrixRow=3>

[valuesGreater=260](#)

6. Abfrage aller Werte für eine gegebene Station und einen gegebenen Datenschlüssel, die größer sind als der Wert 270 und kleiner gleich dem Wert 280.

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\nprovider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&\nservice=getTimeSeriesLevels&\ndataKey=7&\nmatrixColumn=3&\nmatrixRow=3&\nvaluesGreater=270&\nvaluesLessEqual=280](#)

7. Abfrage aller Werte für eine gegebene Station und einen gegebenen Datenschlüssel, die größer gleich dem Wert 270 und kleiner als der Wert 280 sind.

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\nprovider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&\nservice=getTimeSeriesLevels&\ndataKey=7&\nmatrixColumn=3&\nmatrixRow=3&\nvaluesGreaterEqual=270&\nvaluesLess=280](#)

8. Abfrage aller Werte für eine gegebene Station und einen gegebenen Datenschlüssel vor dem Jahr 1995.

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\nprovider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&\nservice=getTimeSeriesLevels&\ndataKey=7&\nmatrixColumn=3&\nmatrixRow=3&\ntimeBefore=1994-12-31T23:00:00+0000](#)

9. Abfrage aller Werte für eine gegebene Station und einen gegebenen Datenschlüssel nach dem Jahr 1995.

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\nprovider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&\nservice=getTimeSeriesLevels&\ndataKey=7&\nmatrixColumn=3&\nmatrixRow=3&\ntimeAfter=1994-12-31T23:00:00+0000](#)

10. Abfrage aller Werte für eine gegebene Station und einen gegebenen Datenschlüssel, die im April gemessen wurden.

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\nprovider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&\nservice=getTimeSeriesLevels&\ndataKey=7&\nmatrixColumn=3&\nmatrixRow=3&\nmonthOfYear=4](#)

11. Abfrage aller Werte für eine gegebene Station und einen gegebenen Datenschlüssel, die im 2. Halbjahr gemessen wurden.

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\n](#)

[provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&\](#)
[service=getTimeSeriesLevels&\](#)
[dataKey=7&\](#)
[matrixColumn=3&\](#)
[matrixRow=3&\](#)
[partOfYearStartDay=183](#)

12. Abfrage aller Werte für eine gegebene Station und einen gegebenen Datenschlüssel, die im 1. Halbjahr gemessen wurden.

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&\](#)
[service=getTimeSeriesLevels&\](#)
[dataKey=7&\](#)
[matrixColumn=3&\](#)
[matrixRow=3&\](#)
[partOfYearEndDay=183](#)

13. Abfrage aller Werte für eine gegebene Station und einen gegebenen Datenschlüssel, die in der 1. Januarhälfte gemessen wurden.

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&\](#)
[service=getTimeSeriesLevels&\](#)
[dataKey=7&\](#)
[matrixColumn=3&\](#)
[matrixRow=3&\](#)
[partOfYearStartDay=1&\](#)
[partOfYearEndDay=15](#)

Tagesstatistik der Messwerte der Druckniveaus, ermittelt aus 4 Messwerten pro Tag – getDailyTimeSeriesLevels

Aufgabe

Diese Routine listet die Tagesmittel der Messwerte und ihr Erfassungsdatum, ermittelt aus 4 Messwerten pro Tag, für die jeweilige Position auf. Da der ERA-40 Originaldatensatz relativ groß ist (5845 Werte je Zelle und Datentyp) und die Verarbeitung großer XML-Records generell Probleme bereitet, wurde ein Partitionierungsalgorithmus eingebettet. Man kann eine Anfrage an den Server stellen, anschließend gibt er im Falle einer Partitionierung (Recordanzahl > 500) die Werte

- numberOfRecords – Anzahl der Daten
- numberOfBlocks – Anzahl der Datenblöcke
- dataBlock – momentan gesetzter Datenblock

zurück. Um dann den nächsten Block abzufragen, muss der Nutzer einfach die Parameter numberOfRecords, numberOfBlocks und dataBlock anhängen. Dabei muss die Nummer des Datenblocks erhöht werden. Durch das schrittweise Durchlaufen der Datenblöcke von 1 bis numberOfBlocks können alle Datensätze ausgelesen werden.

Syntax und Rückgabeformat

Abfragesyntax:

Parameter: provider - Schlüsselwort für den Provider
 Typ = Token

Parameter: service - Schlüsselwort für den Dienst

Typ = Token	
Parameter: matrixColumn Typ = Integer	- Spalte in der ERA-40-Matrix
Parameter: matrixRow Typ = Integer	- Zeile in der ERA-40-Matrix
Parameter: dataBlock Typ = Integer	- (optional) Nummer des Datenblocks für die partitionierte Ausgabe von 500 je Block.
Parameter: numberOfBlocks Typ = Integer	(optional) - Anzahl der Datenblöcke für die partitionierte Ausgabe von 500 je Block. Achtung, diese Variable wird initial vom Server gesetzt. Beim ersten Lesen den Block nicht setzen. Der erste Leseblock übermittelt dann die Blockzahl in den Request-Parametern
Parameter: numberOfRecords Typ = Integer	(optional) - Anzahl der Datensätze gesamt für die partitionierte Ausgabe von 500 je Block. Achtung, diese Variable wird initial vom Server gesetzt. Der erste Leseblock übermittelt dann die Anzahl der Datensätze in den Request-Parametern.
Parameter: dataKey Typ = Integer	- Identifikation über Messgrößenkenner (ident)
Parameter: monthOfYear Type = IntegerLimited	(optional) - Datenfelder auflisten, die zu einem Monat gehören (Jahresgang).
Parameter: partOfYearEndDay Typ= IntegerLimited	(optional) - Datenfelder auflisten, deren Erfassung bis zu einem Stichtag im Jahr (Tagesnummer) erfolgte.
Parameter: partOfYearStartDay Typ= IntegerLimited	(optional) - Datenfelder auflisten, deren Erfassung ab einem Stichtag im Jahr (Tagesnummer) erfolgte.
Parameter: timeAfter (optional) Typ= UtcDateTime	- Datensätze, die vor dem Stichdatum gemessen wurden, auslesen. Der Parameter muss durch einen Text der Form nach ISO-8601 yyyy-mm-ddThh:mm:ssZ gegeben sein.
Parameter: timeBefore (optional) Typ= UtcDateTime	- Datensätze, die nach dem Stichdatum gemessen wurden, auslesen. Der Parameter muss durch einen Text der Form nach ISO-8601 yyyy-mm-ddThh:mm:ssZ gegeben sein.
Parameter: field Type = Option	(optional) - Datenfeld, in dem die Größenvergleiche gemacht werden sollen. MIN - Tagesminimum wird selektiv betrachtet MAX - Tagesmaximum wird selektiv betrachtet AVG - Tagesmittel wird selektiv betrachtet STDDEV - Tagesabweichung (Standardabweichung) wird selektiv betrachtet.

Parameter: valuesEqual (optional) - Datenfelder, die gleich
 Type = Double einem Wert sind, anfordern.

Parameter: valuesGreater (optional) - Datenfelder, die größer
 Type = Double als der Wert sind, anfordern.

Parameter: valuesGreaterEqual (optional) - Datenfelder, die größer
 Type = Double gleich dem Wert sind, anfordern.

Parameter: valuesLess (optional) - Datenfelder, die kleiner
 Type = Double als der Wert sind, anfordern.

Parameter: valuesLessEqual (optional) - Datenfelder, die kleiner
 Type = Double gleich dem Wert sind, anfordern.

Ausgabesyntax:

Parameter: ident - Identifikator
 Typ = Integer

Parameter: level - vertikale Position der Messung als Drucklevel
 Typ = Double (1000, 925, 850, 775 700 hPa)

Parameter: dtDate - Messzeit Typ = Date

Parameter: dtType - Schlüssel für die Messgröße Typ = String

Parameter: dtAvg - Messwert Tagesmittel Typ = Double

Parameter: dtMin - Messwert Tagesminimum Typ = Double

Parameter: dtMax - Messwert Tagesmaximum Typ = Double

Parameter: dtStddev - Messwert Tagesabweichung Typ = Double

Parameter: mxColumn - Spalte der ERA-40-Matrix Typ = Integer

Parameter: mxRow - Zeile der ERA-40-Matrix Typ = Integer

Abfragesyntax und Rückgabeformat können durch die Abfrage

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=IMKONOS.WEB&service=listServices&forProvider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&forService=getDailyTimeSeriesLevels>

ermittelt werden.

Beispiele für Syntax und Rückgabeformat

Es sind folgende Abfragen möglich:

1. Standardabfrage aller Werte für den ersten Datenblock, eine gegebene Position und einen gegebenen Datenschlüssel. Die Partitionierung springt nur an, wenn die Anzahl der zurückgegebenen Datensätze größer als 500 ist:

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&service=getDailyTimeSeriesLevels&dataKey=1&matrixColumn=3&>

[matrixRow=3](#)

2. Standardabfrage aller Werte für den nächsten Datenblock, eine gegebene Position und einen gegebenen Datenschlüssel.

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&service=getDailyTimeSeriesLevels&dataKey=1&matrixColumn=3&matrixRow=3&numberOfBlocks=47&numberOfRecords=23130&dataBlock=2)
[provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&](#)
[service=getDailyTimeSeriesLevels&](#)
[dataKey=1&](#)
[matrixColumn=3&](#)
[matrixRow=3&](#)
[numberOfBlocks=47&](#)
[numberOfRecords=23130&](#)
[dataBlock=2](#)

3. Standardabfrage aller Werte für den letzten Datenblock, eine gegebene Position und einen gegebenen Datenschlüssel.

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&service=getDailyTimeSeriesLevels&dataKey=1&matrixColumn=3&matrixRow=3&numberOfBlocks=47&numberOfRecords=23130&dataBlock=47)
[provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&](#)
[service=getDailyTimeSeriesLevels&](#)
[dataKey=1&](#)
[matrixColumn=3&matrixRow=3&](#)
[numberOfBlocks=47&numberOfRecords=23130&](#)
[dataBlock=47](#)

4. Abfrage aller Werte für eine gegebene Station und einen gegebenen Datenschlüssel (Temperatur in K), die kleiner sind als der Wert 270.

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&service=getDailyTimeSeriesLevels&dataKey=7&matrixColumn=3&matrixRow=3&fieldName=MIN&valuesLess=270)
[provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&](#)
[service=getDailyTimeSeriesLevels&](#)
[dataKey=7&](#)
[matrixColumn=3&](#)
[matrixRow=3&](#)
[fieldName=MIN&](#)
[valuesLess=270](#)

5. Abfrage aller Werte für eine gegebene Station und einen gegebenen Datenschlüssel, deren Tagesmaximum größer ist als der Wert 270.

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&service=getDailyTimeSeriesLevels&dataKey=7&matrixColumn=3&matrixRow=3&fieldName=MAX&valuesGreater=270)
[provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&](#)
[service=getDailyTimeSeriesLevels&](#)
[dataKey=7&](#)
[matrixColumn=3&matrixRow=3&](#)
[fieldName=MAX&valuesGreater=270](#)

6. Abfrage aller Werte für eine gegebene Station und einen gegebenen Datenschlüssel, deren Tagesminimum größer ist als der Wert 260 und kleiner gleich dem Wert 270.

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&service=getDailyTimeSeriesLevels&dataKey=7&matrixColumn=3&matrixRow=3&fieldName=MIN&valuesGreater=260&valuesLessEqual=270)
[provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&](#)
[service=getDailyTimeSeriesLevels&](#)
[dataKey=7&](#)
[matrixColumn=3&](#)
[matrixRow=3&](#)
[fieldName=MIN&](#)
[valuesGreater=260&](#)
[valuesLessEqual=270](#)

7. Abfrage aller Werte für eine gegebene Station und einen gegebenen Datenschlüssel, deren

Tagesmittel größer gleich dem Wert 260 und kleiner als der Wert 270 sind.

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&
service=getDailyTimeSeriesLevels&
dataKey=7&
matrixColumn=3&
matrixRow=3&
fieldName=AVG&
valuesGreaterEqual=260&
valuesLess=270](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&service=getDailyTimeSeriesLevels&dataKey=7&matrixColumn=3&matrixRow=3&fieldName=AVG&valuesGreaterEqual=260&valuesLess=270)

8. Abfrage aller Werte für eine gegebene Station und einen gegebenen Datenschlüssel vor dem Jahr 1995.

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&
service=getDailyTimeSeriesLevels&
dataKey=7&
matrixColumn=3&
matrixRow=3&
timeBefore=1994-12-31T23:00:00+0000](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&service=getDailyTimeSeriesLevels&dataKey=7&matrixColumn=3&matrixRow=3&timeBefore=1994-12-31T23:00:00+0000)

9. Abfrage aller Werte für eine gegebene Station und einen gegebenen Datenschlüssel nach dem Jahr 1995.

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&
service=getDailyTimeSeriesLevels&
dataKey=7&
matrixColumn=3&
matrixRow=3&
timeAfter=1994-12-31T23:00:00+0000](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&service=getDailyTimeSeriesLevels&dataKey=7&matrixColumn=3&matrixRow=3&timeAfter=1994-12-31T23:00:00+0000)

10. Abfrage aller Werte für eine gegebene Station und einen gegebenen Datenschlüssel, die im April gemessen wurden.

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&
service=getDailyTimeSeriesLevels&
dataKey=7&
matrixColumn=3&
matrixRow=3&
monthOfYear=4](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&service=getDailyTimeSeriesLevels&dataKey=7&matrixColumn=3&matrixRow=3&monthOfYear=4)

11. Abfrage aller Werte für eine gegebene Station und einen gegebenen Datenschlüssel, die im 2. Halbjahr gemessen wurden.

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&
service=getDailyTimeSeriesLevels&
dataKey=7&
matrixColumn=3&
matrixRow=3&
partOfYearStartDay=183](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&service=getDailyTimeSeriesLevels&dataKey=7&matrixColumn=3&matrixRow=3&partOfYearStartDay=183)

12. Abfrage aller Werte für eine gegebene Station und einen gegebenen Datenschlüssel, die im 1. Halbjahr gemessen wurden.

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?
provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&
service=getDailyTimeSeriesLevels&
dataKey=7&
matrixColumn=3&](http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&service=getDailyTimeSeriesLevels&dataKey=7&matrixColumn=3&)

[matrixRow=3&\](#)
[partOfYearEndDay=183](#)

13. Abfrage aller Werte für eine gegebene Station und einen gegebenen Datenschlüssel, die in der 1. Januarhälfte gemessen wurden.

[http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/data-services?\](#)
[provider=ECMWF.ERA40.REANALYSE&\](#)
[service=getDailyTimeSeriesLevels&\](#)
[dataKey=7&\](#)
[matrixColumn=3&\](#)
[matrixRow=3&\](#)
[partOfYearStartDay=1&\](#)
[partOfYearEndDay=15](#)



IMKONOS

Interdisziplinärer Verbund
meereswissenschaftlicher Kompetenz für Nord- und Ostsee

ANHANG BAND

GEODATEN

GEO-A

zum Abschlussbericht September 2009

Beschreibung der Datenbank, des Datenproviders und

des WEB-Interfaces

IMKONOS.GEO

Arbeitsgegenstand:

Im Rahmen des Vorhabens „IMKONOS“ wurden eine Reihe von digitalen Geländemodellen und Satellitenbildern zur Nutzung aufbereitet. Ziel der Arbeiten war es, einerseits ein flächendeckendes Geländemodell für die marinen und angrenzenden terrestrischen Bereiche des Untersuchungsraums zu erstellen und andererseits über Satellitenbilder und geographische Namen eine Orientierung im Untersuchungsgebiet zu erreichen. Die Verknüpfung von marinen und terrestrischen Bereichen ist wichtig, da die Entwicklung von Windoffshoregebieten einen unmittelbaren Bezug zu den küstennahen und terrestrischen Bereichen besitzt (z.B. Hafeninfrastruktur, Häfen, raumordnerische Sachverhalte), die auch ganzheitlich unter verschiedenen fachlichen Aspekten bearbeitet werden müssen. Besonderes Augenmerk wurde auf die Bereitstellung einer Bathymetrie des Ostseeraumes gelegt, diese wurde insbesondere im Gebiet der AWZ durch BSH-Tiefendaten in hoher Auflösung erarbeitet.

Institut für Angewandte Ökologie GmbH



Institut
für Angewandte Ökologie
Forschungsgesellschaft mbH



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

Inhaltsverzeichnis

Zusammenstellung kartographischer Informationen und Aufbau einer digitalen Topographie/Bathymetrie.....	2
Erschließung der Datensätze – DGM.....	5
Erschließung des IOW-Datensatzes.....	5
Erschließung der Datensätze des SRTM.....	10
Anmerkungen.....	14
Resultierender Datensatz – Digitales Geländemodell Version 1.....	15
Basiskoordinatensystem EPSG 4326.....	15
Dateien.....	15
Applikationskoodinatensystem EPSG 3035.....	17
Dateien.....	18
Erschließung der Originaldatensätze GLCF der Universität Maryland.....	19
Erschließung der Datensätze GLCF-2000.....	23
Erschließung von Daten zur Orientierung – OpenStreetMap, Namen und Positionen im Gewässerkörper.....	24
Anmerkungen.....	28
Erschließung der Daten des BSH.....	30
WEB-INTERFACE und Applikationen.....	35
Bereitgestellte Geodienste.....	36
Das Open-GIS-Konsortium.....	36
Abfragen von Rasterdaten – Dienst WCS.....	37
Mögliche WCS-Anfragen.....	37
Beschreibung der Abfragemöglichkeiten – Anfrage GetCapabilities.....	37
Beschreibung der verfügbaren Layer – Anfrage DescribeCoverage.....	38
Datenabfrage – Anfrage GetCoverage.....	38
Abfrage von Grafiken – Dienst WMS.....	40
Gestaltung von Karten – Styled Layer Descriptors.....	40
Mögliche WMS-Anfragen.....	42
Beschreibung der Abfragemöglichkeiten – Anfrage GetCapabilities.....	42
Anforderung einer Grafik – Anfrage GetMap.....	42
Der OpenLayers-Client.....	44
Statischer Download vollständiger Datensätze.....	45

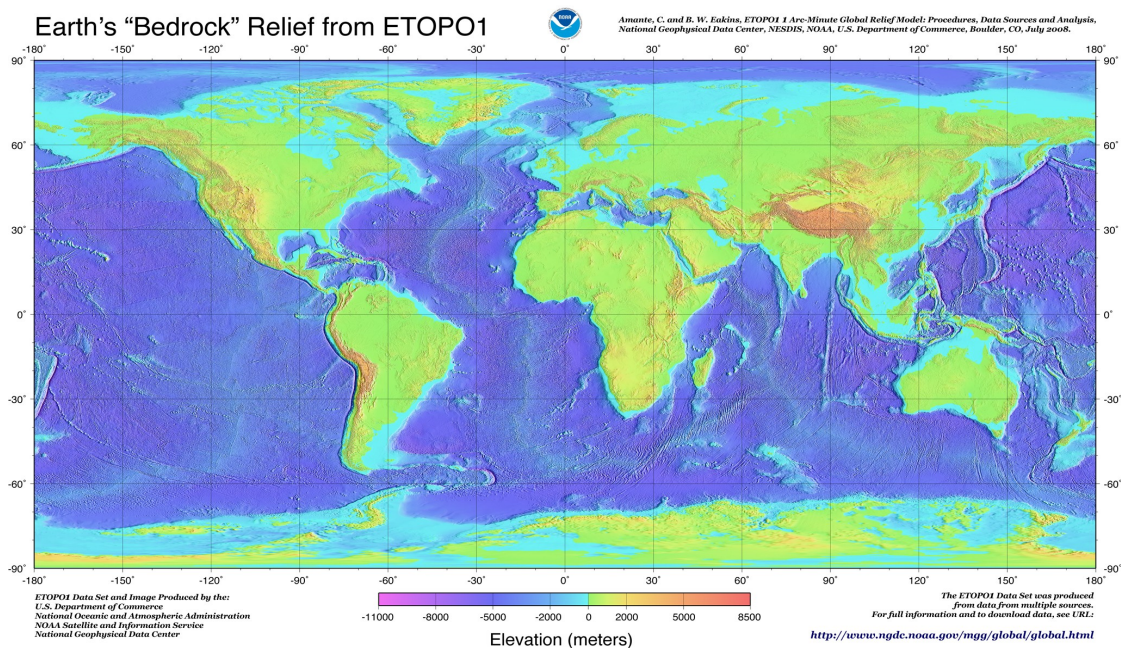
Zusammenstellung kartographischer Informationen und Aufbau einer digitalen Topographie/Bathymetrie

Die Topographie und Bathymetrie stellten bereits zu einem frühen Bearbeitungsstadium eine gewisse Herausforderung an die erschliessbaren Datenbestände im Projekt dar. Das liegt z.T. an den recht restriktiven Nutzungsbedingungen für Karten, Daten und Orientierungswerke wie z.B. denen zu Betonung und Befeuerung usw., die durch die IHO (International Hydrographic Organization) bzw. nationale Organisationen durch Gebührenverordnungen und Zuständigkeiten entstehen, so dass, selbst für einfache Orientierungszwecke, die Nutzung von amtlichen Kartenwerken ausscheidet, da vom Auftraggeber ein für alle offen zugängliches Kartenwerk verlangt wird. Ähnliches gilt für die Topographie/Bathymetrie, wobei für die topographischen Karten des Seegrundes eine Übereinkunft für die Erstellung und Nutzung abgeleiteter Rasterdaten mit dem BSH (Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie) erreicht werden konnte. Somit wurde versucht, Datensätze, die offen zugänglich sind, so miteinander zu verschmelzen, dass ein

konsistentes elektronisches Kartenwerk der Topographie und der Bathymetrie für die weitere Verwendung genutzt werden kann. Dabei wurde versucht, sich an beliebigen wie auch funktional ausgereiften Applikationen (z.B. Google-Earth, OpenStreetMap) zu orientieren und gleichzeitig die in diesen Applikationen fehlenden marinen Bereiche mit Informationen anzureichern. Damit konnte im Rahmen des Vorhabens eine wesentliche Informationsgrundlage für verschiedene Nutzer realisiert werden, die allen zugänglich ist und die eine Grundvoraussetzung für den Austausch von Informationen mit Bezug zur Topographie/Bathymetrie insbesondere im marinen Bereich darstellt. Damit konnte bereits im Rahmen der Machbarkeitsstudie des Vorhabens wichtige konkrete Arbeitsplattformen realisiert werden. Es wurde folgendes Ebenensystem für die karto- und topographischen Belange aufgebaut:

Digitale Geländemodelle:

1. **ETOPO-1** ist eine in 1 Bogenminute aufgelöste Topographie mit DGM und Bathymetrie der Erdoberfläche und wird vom nationalen Geophysischen Datenzentrum der USA NGDC bereitgestellt (<http://www.ngdc.noaa.gov/mgg/global/global.html>). Es ist seit Juli 2001 verfügbar und dient im Projekt als Hintergrunddatensatz mit einer geringen Auflösung von 1 sm (1,852 km), die für Gebiete verwendet wird, in denen eine höhere Auflösung regionaler Daten nicht vorliegt. Da der Datensatz erhebliche systematische Abweichungen



der Tiefenwerte im Flachwasserbereich zeigt, wurde auf eine weitere Verwendung verzichtet.

2. **CGIAR-CSI SRTM** ist ein Digitales Geländemodell der Erde mit 90 m-Auflösung und wurde durch die Consultive Group for International Agricultural Research – Consortium for Geospatial Science aus der NASA Shuttle Radar Topographic Mission (SRTM) und Nachbereitungen bereitgestellt. Die vorhandene Version 2 wird für das IMKONOS-Projekt genutzt. Der Datensatz enthält lediglich landseitige Daten und überschreibt an dieser Stelle das ETOPO1. Die Abdeckung des Modells endet bei 60° nördlicher Breite, also auf der Höhe Oslo. Die Daten können unter <http://srtm.csi.cgiar.org/> heruntergeladen werden und werden im Format GeoTIFF vorgehalten. Das Koordinatensystem ist geographisch. Das gesamte Projektgebiet mit Rändern für die Erweiterung umfasst 18000 x 12000 Rasterpunkte mit einer Abdeckung von 5° bis 20° östlicher Länge und 50° bis 60° nördlicher Breite.

3. **IOW Bathymetrie vom Baltic GIS-Server** ist ein 100 m aufgelöster Datensatz, der auf der IOW-Topographie¹ aufbaut und durch Kriging mit einer Auflösung von 100 m zur Verfügung steht. Der Datensatz ist unter <http://gis.ekoi.lt> im Koordinatensystem ETRS89 LAEA² - EPSG:3035 verfügbar. Der Datensatz dient als Hintergrunddatensatz an den Stellen, wo keine Befahrungsdaten des BSH vorliegen.
4. **BSH-TKSG** Topographische Karten des Seegrundes. Die Karten des BSH wurden in Tranchen geliefert und umfassen Karten im Massstab 1:200.000-1:5.000, wobei sich die grösseren Massstäbe auf die Fahrwasser beziehen. Die Nutzungsmöglichkeiten werden nur auf abgeleitete Produkte z.B. Raster vom BSH ermöglicht. Der Datensatz wurde für das Projekt nicht flächendeckend geliefert. Gerade in den Flachwasserbereichen und in den Bereichen der Bänke und Riffe konnten aber Verbesserungen der Datenlage erreicht werden.
5. Aus den zusammengesetzten Höhenmodellen wurde in einem abschliessenden Schritt das Feld aus Geländehöhen und Wassertiefen in Form von Polygonen errechnet. Die Berechnung erfolgte mit Hilfe der Java-Bibliothek GeoTools³.

Als Orientierungsebenen dienen vier zusätzliche Informationsebenen, um eine Kartennavigation zu ermöglichen. Es wird eine Satellitenbildebene zur Einbettung und Darstellung der umgebenden Region verwendet. Dieser Layer wird mit einer Küstenlinie (aus dem DGM), mit Ortsdaten aus dem Projekt OpenStreetMap und mit digitalisierten Punkten im Bereich der Ostsee vervollständigt. Die Quellen für diese Daten sind:

1. **GLCF- Europe 2000** – Global Land Cover Facility ist eine auf Landsat 7 ETH basierender Landnutzungsdatensatz, der für die Orientierung als Karte aufbereitet wurde, da eine Topographische Karte für das Gebiet fehlt. Die Bilddaten haben eine Bodenauflösung von 14,78 m. Berücksichtigt man die optische Qualität, dann erzielt man mit einer Auflösung

1 Torsten Seifert, Eine hochaufgelöste Topografie der Ostsee auf sphärischem Gitter [...] http://www2008.io-warnemuende.de/research/de_iowtopo.html

2 Koordinatenreferenzsysteme (Coordinate Reference Systems = CRS) sind im Annex I der INSPIRE-Richtlinie aufgeführt. Ihnen wird damit eine Basisfunktionalität zugewiesen, die sich darauf begründet, dass sie den Raumbezug aller weiteren Daten liefern. In den Entwürfen der Durchführungsbestimmungen zur INSPIRE-Richtlinie werden Aussagen getroffen, welche Koordinatenreferenzsysteme von Diensten und Viewern zu unterstützen sind.

Alle geforderten Koordinatenreferenzsysteme basieren auf dem 'European Terrestrial Reference System 1989 (ETRS89)', welches für den europäischen Raum optimal an das Erdellipsoid GRS80 angepasst ist und ellipsoidische (geographische) Koordinaten aufweist. ETRS89 wird mit geographischen Koordinaten in den Web-Diensten des Europäischen Joint Research Centers unterstützt (EPSG-Code = 4258).

Da es bei der ebenen Abbildung von ellipsoidischen Koordinaten je nach Projektionsmethode unterschiedliche Verzerrungen gibt, die zu Einschränkungen bei der Längen-, Winkel- und Flächentreue führen, sieht INSPIRE unterschiedliche Kartenprojektionen zur Abbildung der ETRS89-Koordinaten in der Ebene vor. Nach derzeitigem Stand der Entwürfe sind dies:

Lambert Azimuthal Equal Area (ETRS-LAEA, EPSG-Code = 3035). Geeignet für statistische Zwecke und andere Anwendungen, bei denen die Flächentreue eine Rolle spielt. *Lambert Conformal Conic* (ETRS-LCC, EPSG-Code = 3034).

Diese Projektion ist weitgehend längen- und winkeltreu und für Präsentationen im Massstab 1:500.000 und kleiner gedacht. Es handelt sich um eine Lambertsche Schnittkegelprojektion mit den beiden Standardparallelen 35°N und 65°N.

Transverse Mercator (ETRS-TMzn, EPSG-Codes = 3038–3051).

Entspricht dem UTM-System mit Lagerung in ETRS89. Für Europa sind die UTM-Zonen 26N bis 39N relevant, für Deutschland sind es die Zonen 32N und 33N. Diese CRS sind für die Präsentation im grösseren Massstab (grösser 1:500.000) gedacht. Für die Zonen 28N bis 38N werden auch die EPSG-Codes 25828 – 25838 verwendet, so dass z.B. für die Zone 32N sowohl der EPSG-Code 3044 als auch 25832 gilt.

3 <http://geotools.codehaus.org/> **GeoTools** is an open source (LGPL) Java code library which provides standards compliant methods for the manipulation of geospatial data [...]

von 90 m eine relativ gute Darstellung. Der Datensatz ist unter <http://gis.ekoi.lt> im Koordinatensystem ETRS89 LAEA im Format ECW (Erdas Enhanced Compressed Wavelet) verfügbar.

2. **GLCF Detaildaten** – dieser Datensatz ist unter der Adresse <http://glcf.umiacs.umd.edu/index.shtml> verfügbar und bietet die Möglichkeit, alle Bänder (1, 2, 3, 4, 5, 6a, 6b, 7, 8p) der orthorektifizierten LANDSAT7-Szenen inklusive des panchromatischen Kanals herunterzuladen. Für das Untersuchungsgebiet werden die Pfade 191–198 mit den Reihen 18–24⁴ benötigt. Die Daten können von der FTP-Seite <ftp://ftp.glcf.umiacs.umd.edu/glcf/Landsat/WRS2> heruntergeladen werden. Der Datensatz ist auch unter bildverarbeitungstechnischen Gesichtspunkten interessant.
3. **OpenStreetMap** ist ein freies Software-Projekt mit dem Ziel, eine für jeden Anwender frei nutzbare Weltkarte zu erstellen. Es handelt sich bei dem Projekt um ein Wiki mit geografischen Daten, die (im Gegensatz zu proprietärem Material) unter einer freien Lizenz (Creative Commons Attribution-ShareAlike 2.0⁵) verwendbar sind. Es ist möglich, die Daten, insbesondere Ortsnamen aus den Daten für Deutschland, Dänemark, Schweden und Polen, in einem XML-Format herunterzuladen. Die Applikationen der Community basieren auf dem freien WEB-GIS Renderer Mapnik.
4. Einarbeitung von geographischen Namen und Orten im marinen Bereich, die nicht durch das Projekt OpenStreetMap abgedeckt sind. Diese Daten wurden nachträglich digitalisiert und umfassen Namen von Riffen, Buchten, Inseln, Bänken, Häfen, Leuchtuern, Tonnen und Funkbaken.

Alle weiteren Ebenen, die im Laufe des IMKONOS-Projektes hinzukommen, werden auf diese Basisdaten bezogen, wobei als Geodatum immer geodätische Koordinaten mit dem Ellipsoiden WGS84 benutzt werden und diese Daten ggf. auf ein anderes Koordinatensystem projiziert werden. Die serverseitige Technologie und Verfügbarkeit von Software zur dynamischen Transformation von Raster- und Vektordaten wurde mit Hilfe der Werkzeuge und Bibliotheken des GDAL-Projektes (<http://www.gdal.org/>) und des Projektes PROJ (<http://trac.osgeo.org/proj/>) erarbeitet und implementiert. Die WEB-Schnittstelle wird mit der Software GeoServer⁶ realisiert, die Dienste gemäss den Spezifikationen des OGC⁷ implementiert.

Erschließung der Datensätze – DGM

Erschließung des IOW-Datensatzes

Die Bathymetrie wurde vom Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde (IOW) erstellt und liefert ursprünglich ein hoch aufgelöstes DGM mit sphärischer Topographie der Ostsee. Das Modell, das auf dem Baltic GIS Server bereitgestellt wird, repräsentiert eine digitalisierte Topographie und wurde aus zwei Basisdatensätzen zusammengesetzt. Der Datensatz "iowtopo2" überdeckt die gesamte Ostsee von 9°–31° östlicher Länge und von 53°30'–66° nördlicher Breite mit einer Auflösung von 2 x 1 Bogenminuten. Diese Auflösung entspricht in etwa einer Seemeile (1,852 km). Die Region 9°–15°10' östlicher Länge und 53°30'–56°30' nördlicher Breite stammt aus dem Datensatz "iowtopo1" mit etwa doppelter Auflösung (1 Bogenminute geographischer

4 Anpassungen der Bildreihen an den Pfad sind z.T. nötig.

5 http://de.wikipedia.org/wiki/Creative_Commons

6 <http://geoserver.org/display/GEOS/Welcome>

7 Open Geospatial Consortium: <http://www.opengeospatial.org/>

Länge und 0.5 geographischer Breite, was in etwa 1 km entspricht). Die Daten wurden auf dem Baltic Sea Science Congress in Stockholm am 27. November 2001 in Form eines Posters veröffentlicht. Eine kurze Beschreibung der Datenzusammenstellung wurde online publiziert⁸.

Das verwendete höher aufgelöste Modell, das auf dem Baltic GIS Server bereitgestellt wird, basiert auf interpolierten Daten, die durch das Krigingverfahren⁹ erzeugt wurden. Das Koordinatensystem ist ETRS LAEA89 (EPSG:3035). Die Daten sind im Format Erdas Imagine¹⁰ abgelegt und in Diskretisierungsschritten (Höhenauflösung) von einem Meter kodiert. Für die zu erstellende Bathymetrie wurde das Material zusätzlich in das Koordinatensystem WGS84, geographische Koordinaten (EPSG:4326)¹¹ übersetzt.

Die Konvertierung der Daten erfolgte mit dem GDAL-Toolkit¹² und einigen selbst erstellten Programmen, die weitestgehend auf den Bibliotheken GeoTools¹³, JTS¹⁴ und Triangle¹⁵ sowie dem HF GIS-Toolkit¹⁶ basieren. Dabei kommen folgende Übersetzungsschritte zur Anwendung:

1. Ausgangspunkt war die Datei iowtopo_bs_grid_krig_100m_laea.img, die eingestellten Parameter zeigt auszugsweise der GDAL Info Dump:

8 http://www2008.io-warnemuende.de/research/iowtopo_resampling.html

9 <http://de.wikipedia.org/wiki/Kriging>

10 http://en.wikipedia.org/wiki/ERDAS_IMAGINE bzw. <http://www.ermapper.com/>

11 Eine Übersicht über die Koordinatensysteme und deren EPSG-Codes ist unter http://www.gaia-mv.de/dienste_nutzung.html#epsgsld und http://de.wikipedia.org/wiki/European_Petroleum_Survey_Group_Geodesy zu finden.

12 GDAL Toolkit <http://www.gdal.org/> und http://www.gdal.org/gdal_utilities.html.

13 *GeoTools* is an open source (LGPL) Java code library which provides standards compliant methods for the manipulation of geospatial data (<http://geotools.codehaus.org/>).

14 The **JTS Topology Suite** is an API of 2D spatial predicates and functions. <http://www.vividsolutions.com/jts/jtshome.htm>

15 A Two-Dimensional Quality Mesh Generator and Delaunay Triangulator. <http://www.cs.cmu.edu/~quake/triangle.html>

16 <http://www.triplexware.huckfinn.de/index.html#11>

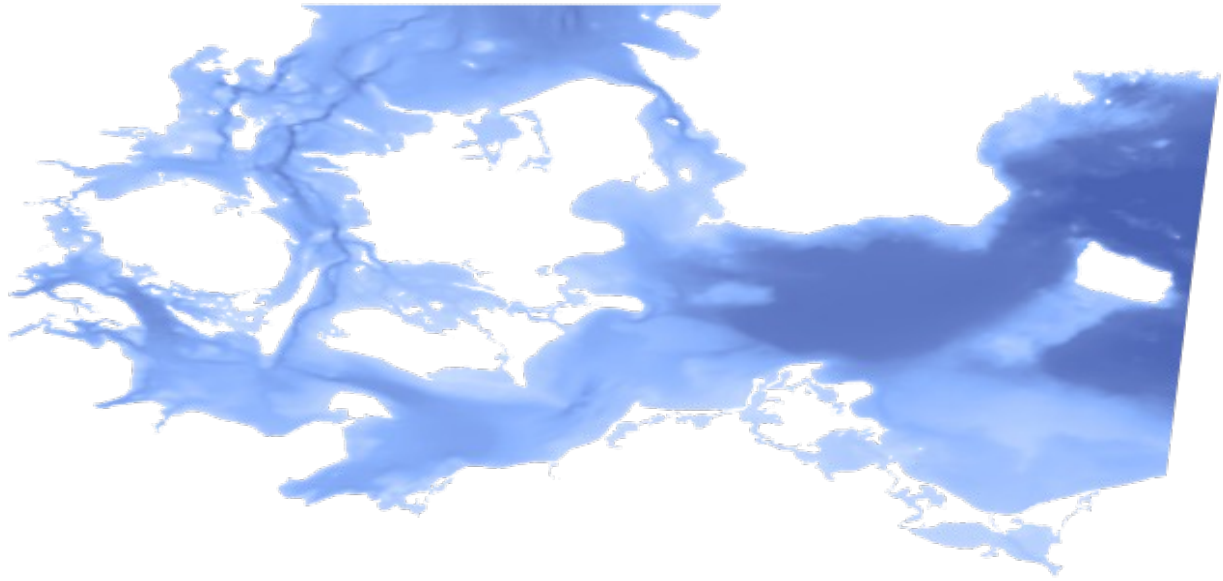


Abbildung 1: IOW EPSG 4326 Projektgebiet

Files: iowtopo_bs_grid_krig_100m_laea.img

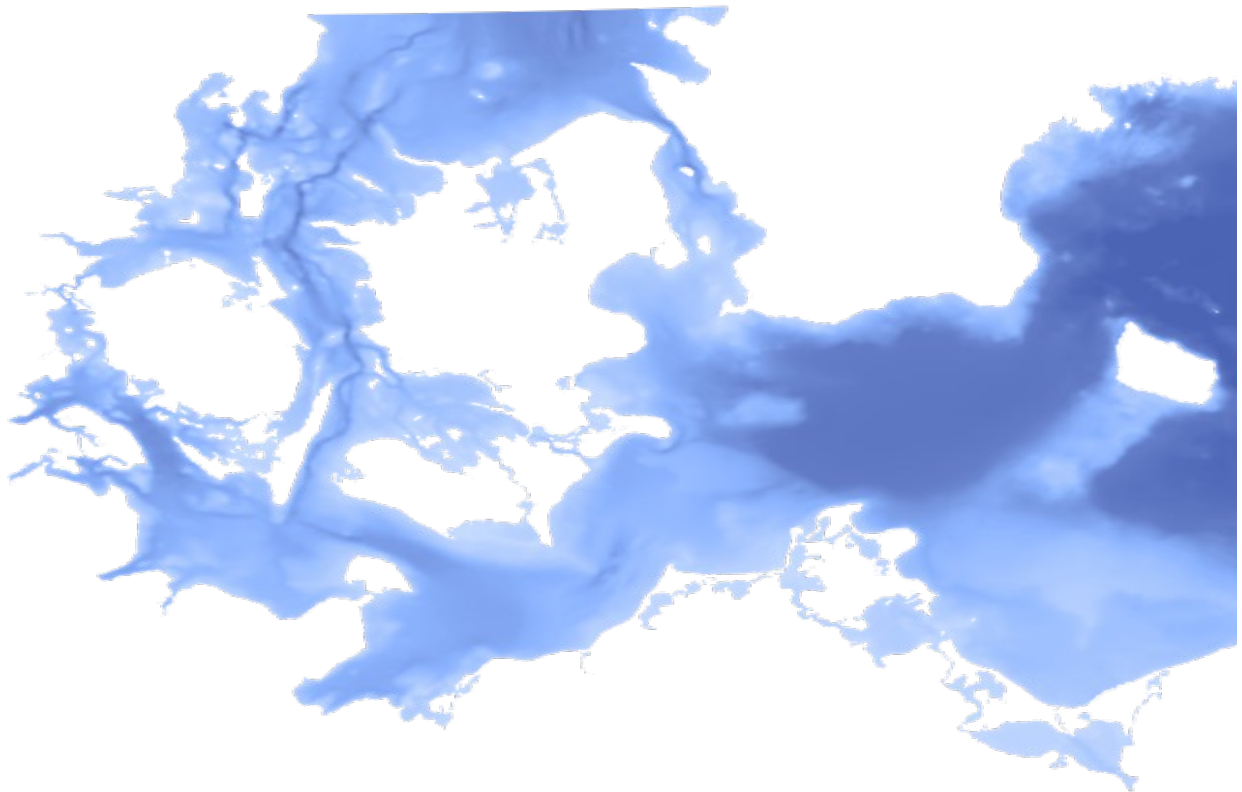


Abbildung 2: IOW EPSG 3035 Projektgebiet

GEODATEN-A Seite 8

```
Size is 11875, 14205
Coordinate System is:
PROJCS["Lambert Azimuthal Equal-area",
  GEOGCS["ETRS89",
    DATUM["ETRS89",
      SPHEROID["WGS 84",6378137,298.2572235630016],
      TOWGS84[0,0,0,0,0,0,0]],
    PRIMEM["Greenwich",0],
    UNIT["degree",0.0174532925199433]],
  PROJECTION["Lambert_Azimuthal_Equal_Area"],
  PARAMETER["latitude_of_center",52],
  PARAMETER["longitude_of_center",10],
  PARAMETER["false_easting",4321000],
  PARAMETER["false_northing",3210000],
  UNIT["meters",1]]
Origin = (4255122.846496812067926,4818327.295443732291460)
Pixel Size = (100.000000000000000,-100.000000000000000)
Corner Coordinates:
Upper Left  ( 4255122.846, 4818327.295) ( 8d32'1.64"E, 66d28'19.53"N)
Lower Left  ( 4255122.846, 3397827.295) ( 9d 0'10.97"E, 53d41'1.85"N)
Upper Right ( 5442622.846, 4818327.295) ( 33d55'50.11"E, 64d42'58.66"N)
Lower Right ( 5442622.846, 3397827.295) ( 26d41'39.11"E, 52d31'24.37"N)
Band 1 Block=64x64 Type=Float32, ColorInterp=Undefined
...
```

Diese Datei wurde in das Format GeoTIFF konvertiert und mit dem Koordinatensystem EPSG:3035¹⁷ versehen,

```
gdal_translate -a_srs "epsg:3035" -of GTiff \
iowtopo_bs_grid_krig_100m_laea.img IOW_DEM_EPSG_3035.tif
```

Anschliessend wurden alle Höhenwerte, die grösser als der Tiefenwert ½ Meter waren, zu NaN (not a number) Werten umgewandelt,

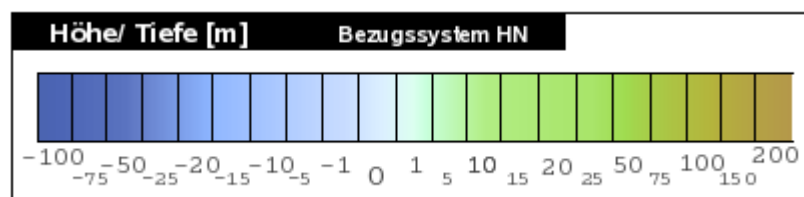
```
imk_remove --height-larger -0.5 -band 0 -nanValue -32768 \
IOW_DEM_EPSG_3035_TMP.tif IOW_DEM_EPSG_3035_WORK.tif
```

und in das Koordinatensystem EPSG:4326 mit einer Auflösung von drei Bogensekunden isotrop¹⁸ umgerechnet.

```
gdalwarp -s_srs "epsg:3035" -t_srs "epsg:4326" \
-tr 0.000833333333333333 -0.000833333333333333 \
-srcnodata -32768 -dstnodata -32768 -r lanczos \
IOW_DEM_EPSG_3035_DEF.tif IOW_DEM_EPSG_4326.tif
```

Zusätzlich wurden beide Datensätze mit folgender Farbrampe¹⁹ eingefärbt:

#	WERT	ROT	GRÜN	BLAU
#	-----	-----	-----	-----
	-2000	75	75	50
	-720	75	75	100
	-480	75	100	125
	-280	75	100	150
	-140	75	100	175
	-70	75	100	180



¹⁷ Das entspricht dem Referenzsystem des GLCF 2000

¹⁸ Das entspricht der räumlich synchronen Kodierung für das Höhenmodell SRTM.

¹⁹ Diese Farbrampe wird für alle weiteren Visualisierungen benutzt und ist auch als Legende verfügbar.

-40	100	125	200
-20	140	180	255
-1	200	220	255
0	220	240	255
1	220	255	240
2	200	255	220
5	180	240	140
40	160	220	80
100	180	180	60
250	180	140	80
500	200	140	80
1000	250	220	200
2000	255	255	255

Die Umrechnungen ergeben die Datenmatrizen (wiederum GDAL-DUMP):

Für das Datum ETRS89 LAEA – EPSG 3035:

```
Driver: GTiff/GeoTIFF
Files: IOW_DEM_EPSG_3035.tif
Size is 8347, 8766
Coordinate System is:
PROJCS["ETRS89 / ETRS-LAEA",
  GEOGCS["ETRS89",
    DATUM["European Terrestrial Reference System 1989",
      SPHEROID["GRS 1980",6378137,298.2572221010002,
        AUTHORITY["EPSG","7019"]],
      AUTHORITY["EPSG","6258"]],
    PRIMEM["Greenwich",0],
    UNIT["degree",0.0174532925199433],
    AUTHORITY["EPSG","4258"]],
  UNIT["metre",1,
    AUTHORITY["EPSG","9001"]],
  AUTHORITY["EPSG","3035"]]
Origin = (4280760.000000000000000,3715920.000000000000000)
Pixel Size = (45.000000000000000,-45.000000000000000)
Metadata:
  AREA_OR_POINT=Area
Image Structure Metadata:
  INTERLEAVE=BAND
Corner Coordinates:
Upper Left  ( 4280760.000, 3715920.000)
Lower Left  ( 4280760.000, 3321450.000)
Upper Right ( 4656375.000, 3715920.000)
Lower Right ( 4656375.000, 3321450.000)
Center      ( 4468567.500, 3518685.000)
Band 1 Block=8347x1 Type=Float32, ColorInterp=Gray
  NoData Value=-32768
```

Für das Datum WGS84 LON LAT – EPSG 4326:

```
Driver: GTiff/GeoTIFF
Files: IOW_DEM_EPSG_4326.tif
Size is 7310, 4378
Coordinate System is:
GEOGCS["WGS 84",
  DATUM["WGS_1984",
    SPHEROID["WGS 84",6378137,298.2572235630016,
      AUTHORITY["EPSG","7030"]],
    AUTHORITY["EPSG","6326"]],
```

```
PRIMEM["Greenwich",0],
UNIT["degree",0.0174532925199433],
AUTHORITY["EPSG","4326"]
Origin = (9.346379970044413,56.546529968243647)
Pixel Size = (0.0008333333333333,-0.0008333333333333)
Metadata:
  AREA_OR_POINT=Area
Image Structure Metadata:
  INTERLEAVE=BAND
Corner Coordinates:
Upper Left  (  9.3463800,  56.5465300) ( 9d20'46.97"E, 56d32'47.51"N)
Lower Left  (  9.3463800,  52.8981966) ( 9d20'46.97"E, 52d53'53.51"N)
Upper Right ( 15.4380466,  56.5465300) (15d26'16.97"E, 56d32'47.51"N)
Lower Right ( 15.4380466,  52.8981966) (15d26'16.97"E, 52d53'53.51"N)
Center      ( 12.3922133,  54.7223633) (12d23'31.97"E, 54d43'20.51"N)
Band 1 Block=7310x1 Type=Float32, ColorInterp=Gray
  NoData Value=-32768
```

Erschließung der Datensätze des SRTM

CGIAR-CSI SRTM ist ein digitales Geländemodell der Erde mit 90 m-Auflösung und wurde durch die Consultive Group for International Agricultural Research – Consortium for Geospatial Science aus der NASA Shuttle Radar Topographic Mission (SRTM) und Nachbereitungen bereitgestellt. Die vorhandene Version 2 wird für das IMKONOS Projekt genutzt. Der Datensatz besitzt lediglich landseitige Daten und überschreibt auch an dieser Stelle das ETOPO1. Die Abdeckung des Modells endet bei 60° nördlicher Breite, also auf der Höhe Oslos, was auf technische Probleme während der Satellitenmission zurückzuführen ist. Die Daten können unter <http://srtm.csi.cgiar.org/> heruntergeladen werden und sind im Format GeoTIFF²⁰ vorgehalten. Das Koordinatensystem ist geographisch. Das gesamte Projektgebiet mit Rändern für die Erweiterung umfasst 18000 x 12000 Rasterpunkte mit einer Abdeckung von 5° bis 20° östlicher Länge und 50° bis 60° nördlicher Breite.

Der CGIAR Datensatz ist schwer zugänglich und der Download nur über das Tool wget²¹ oder curl²² möglich, da die Verbindung oft zusammenbricht. Die Version srtm_3, wie sie hier verwendet wird, ist nicht mehr verfügbar. Die momentane Versionsnummer ist 4.1, siehe <ftp://srtm.csi.cgiar.org>. Die Daten beinhalten gepackte ZIP-Archive, die letztendlich genau ein skalares GeoTIFF (kein Bild) und eine beschreibende Datei (Readme.txt) enthalten.

Die Kodierung der Dateindizes ist folgende:

Test srtm.csi.cgiar.org.

```
01 - 02   entspricht -180, 55 / -170  50
02 - 01   entspricht -175, 60 / -170  55
62 - 04   entspricht 125, 45 / 130   40
62 - 05   entspricht 125, 40 / 130   35
```

```
Untersuchungsraum ist:      8 - 15°E 60-52°N
Gerundet in Blöcken von 5°:  5 - 15°E 3 Blöcke in LON
Gerundet in Blöcken von 5°: 60 - 50°E 3 Blöcke in LAT
Matrixkoordinaten LON: 38,39,40
Matrixkoordinaten LAT: 01,02
```

20 Siehe auch <http://de.wikipedia.org/wiki/GeoTIFF> bzw. <http://trac.osgeo.org/geotiff/>

21 wget ist ein Programm zum automatisierten Download <http://de.wikipedia.org/wiki/Wget> bzw. <http://www.gnu.org/software/wget/>

22 cURL automatisierte Dwonload mit Cookies <http://de.wikipedia.org/wiki/CURL> bzw. <http://curl.haxx.se/>

Grösse des Feldes: 6000x6000 Int16-Bit, NAN=-32768, gesamt 18000x12000.

Zum Herunterladen und zur Dekompression wurden die folgenden BASH²³ Skripte verwendet:

```
#!/bin/sh
export cmd="wget -c"
export dir="ftp://64.95.130.214/srtm_v3/SRTM_Data_GeoTiff"
$cmd $dir/srtm_38_01.zip
$cmd $dir/srtm_39_01.zip
$cmd $dir/srtm_40_01.zip
$cmd $dir/srtm_38_02.zip
$cmd $dir/srtm_39_02.zip
$cmd $dir/srtm_40_02.zip

#!/bin/sh
for f in `ls *.zip`; do
    unzip $f;
    mv README.TXT $f.readme.txt
done
```

Die GeoTIFFs sind bereits referenziert, hier für die Datei Z_1_2.tif

```
Driver: GTiff/GeoTIFF
Files: Z_1_2.TIF
Size is 6000, 6000
Coordinate System is:
GEOGCS["WGS 84",
    DATUM["WGS_1984",
        SPHEROID["WGS 84",6378137,298.2572235630016,
            AUTHORITY["EPSG","7030"]],
        AUTHORITY["EPSG","6326"]],
    PRIMEM["Greenwich",0],
    UNIT["degree",0.0174532925199433],
    AUTHORITY["EPSG","4326"]]
Origin = (-180.000000000000000,55.000000000000000)
Pixel Size = (0.00083333333333333,-0.00083333333333333)
Metadata:
  AREA_OR_POINT=Area
Image Structure Metadata:
  INTERLEAVE=BAND

Corner Coordinates:
Upper Left  (-180.0000000,  55.0000000) (180d 0'0.00"W, 55d 0'0.00"N)
Lower Left  (-180.0000000,  50.0000000) (180d 0'0.00"W, 50d 0'0.00"N)
Upper Right (-175.0000000,  55.0000000) (175d 0'0.00"W, 55d 0'0.00"N)
Lower Right (-175.0000000,  50.0000000) (175d 0'0.00"W, 50d 0'0.00"N)
Center      (-177.5000000,  52.5000000) (177d30'0.00"W, 52d30'0.00"N)
Band 1 Block=6000x1 Type=Int16, ColorInterp=Gray
  NoData Value=-32768
```

Ein anderes Datensystem in Form von sogenannten HGT-Dateien²⁴ kann unter der URL <ftp://e0srp01u.ecs.nasa.gov/srtm/version2/SRTM3/Eurasia/> heruntergeladen werden. Die Bibliothek GDAL kann zum Dekodieren benutzt werden, auch das GIS GRASS beherrscht den Import, siehe `import_gras_gis.sh` im entsprechenden Verzeichnis. Die Daten sind georeferenziert.

23 BASH - Standardskriptsprache für unixoide Systeme siehe http://de.wikipedia.org/wiki/Bourne-again_shell bzw. <http://www.gnu.org/software/bash/bash.html> und <http://tiswww.case.edu/php/chet/bash/bashtop.html>

24 Das Format ist nicht ganz so verbreitet ..siehe auch http://www.ecogis.de/srtm_de.html

Ein Beispiel:

```
Driver: SRTMHGT/SRTMHGT File Format
Files: N52E008.hgt
Size is 1201, 1201
Coordinate System is:
GEOGCS["WGS 84",
  DATUM["WGS_1984",
    SPHEROID["WGS 84",6378137,298.257223563,
      AUTHORITY["EPSG","7030"]],
    TOWGS84[0,0,0,0,0,0,0],
    AUTHORITY["EPSG","6326"]],
  PRIMEM["Greenwich",0,
    AUTHORITY["EPSG","8901"]],
  UNIT["degree",0.0174532925199433,
    AUTHORITY["EPSG","9108"]],
  AXIS["Lat",NORTH],
  AXIS["Long",EAST],
  AUTHORITY["EPSG","4326"]]
Origin = (7.9995833333333334,53.000416666666666)
Pixel Size = (0.0008333333333333,-0.0008333333333333)
Corner Coordinates:
Upper Left  ( 7.9995833, 53.0004167) ( 7d59'58.50"E, 53d 0'1.50"N)
Lower Left  ( 7.9995833, 51.9995833) ( 7d59'58.50"E, 51d59'58.50"N)
Upper Right ( 9.0004167, 53.0004167) ( 9d 0'1.50"E, 53d 0'1.50"N)
Lower Right ( 9.0004167, 51.9995833) ( 9d 0'1.50"E, 51d59'58.50"N)
Center      ( 8.5000000, 52.5000000) ( 8d30'0.00"E, 52d30'0.00"N)
Band 1 Block=1201x1 Type=Int16, ColorInterp=Undefined
NoData Value=-32768 Unit Type: m
```

Die Datensätze des SRTM werden in ein grosses Cover umgerechnet und anschliessend zugeschnitten. Das erfolgt mit den schon genannten Werkzeugen mit den folgenden Arbeitsschritten:

```
gdal_merge.py -o STRM_MEGRE_EPSG_4326.tif -v \
Z_38_1.TIF Z_38_2.TIF Z_39_1.TIF Z_39_2.TIF Z_40_1.TIF Z_40_2.TIF
```

Zuschnitt auf das Projektgebiet

```
gdal_translate -projwin 7.5 60.0 15.5 52.5 \
STRM_MEGRE_EPSG_4326. STRM_ROI_EPSG_4326.tif
```

Korrektur der NaN-Kodierung für Interpolation

```
gdalwarp -srcnodata -32768 -dstnodata -32768 STRM_ROI_EPSG_4326.tif
STRM_DEM_EPSG_4326.tif
```

Transformation in das Koordinatensystem EPSG 3035

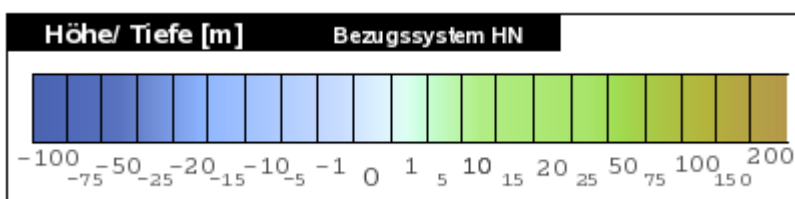
```
gdalwarp -t_srs "epsg:3035" -te 4280760 3321450 4656375 3715920 \
-tr 45 45 -r lanczos -srcnodata -32768 -dstnodata -32768 STRM_DEM_EPSG_4326.tif
STRM_DEM_EPSG_3035.tif
```

Zusätzlich wurden beide Datensätze mit folgender Farbrampe²⁵ eingefärbt:

#	WERT	ROT	GRÜN	BLAU
#	-----			
	-2000	75	75	50
	-720	75	75	100
	-480	75	100	125
	-280	75	100	150

25 Diese Farbrampe wird für alle weiteren Visualisierungen benutzt und ist auch als Legende verfügbar.

-140	75	100	175
-70	75	100	180
-40	100	125	200
-20	140	180	255
-1	200	220	255
0	220	240	255
1	220	255	240
2	200	255	220
5	180	240	140
40	160	220	80
100	180	180	60
250	180	140	80
500	200	140	80
1000	250	220	200
2000	255	255	255



Die eingefärbten Resultate werden in den Dateien SRTM_DEM_IMG_EPSG_4326.tif und SRTM_DEM_IMG_EPSG_4326.tif gespeichert und sehen wie folgt aus.

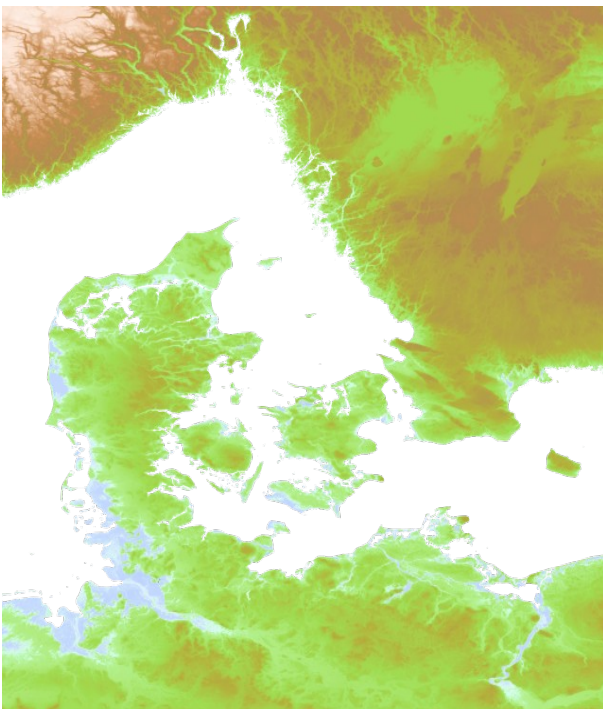


Abbildung 3: SRTM EPSG 4326 Gesamtcover

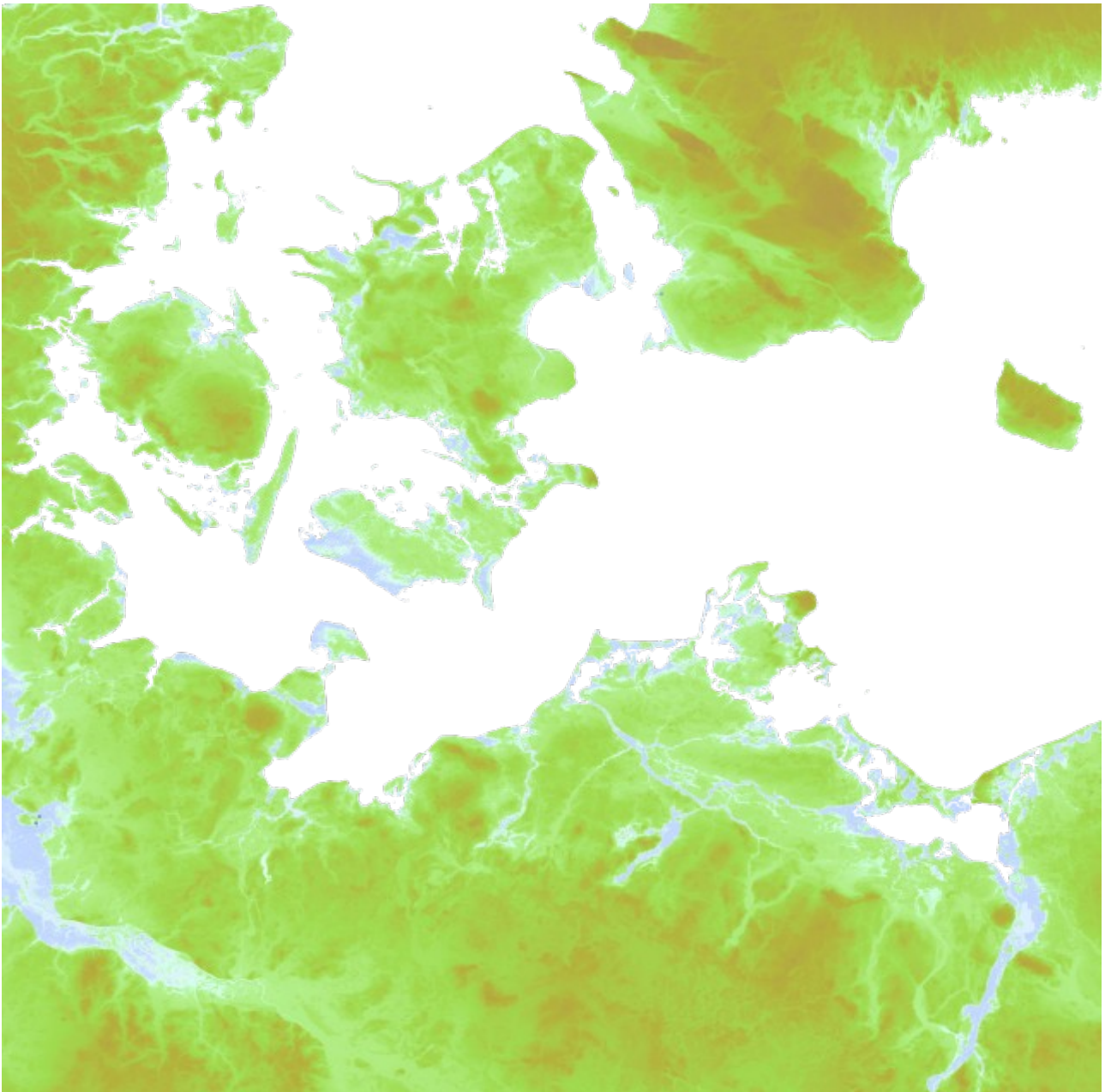


Abbildung 4: SRTM EPSG 3035 Projektgebiet

Anmerkungen

Bei der Begutachtung des Küstenstreifen des SRTM zeigte sich, dass in Bereichen mit geringem Signalrauschverhältnis²⁶ der Sensoren (geringe Hangneigung und lokal stark wechselnde Zustände der Landschaft zwischen überflutet/trockenfallend und vegetationsfrei/-behaftet) durch die Algorithmen des SRTM Fehleinschätzungen zur tatsächliche Höhe vorliegen. Diese Bereiche, z.B. Conventer Niederung²⁷ oder Schlossinsel Wolgast²⁸, wurden lokal korrigiert.

26 Das Signalrauschverhältnis der Sensoren hängt gerade bei der Verwendung von Radar stark von der Feuchtigkeit des Bodens und der Umgebung ab. <http://de.wikipedia.org/wiki/Signal-Rausch-Verhältnis>

27 Conventer See/-Niederung http://de.wikipedia.org/wiki/Conventer_See

28 Schlossinsel Wolgast [http://de.wikipedia.org/wiki/Schlossinsel_\(Wolgast\)](http://de.wikipedia.org/wiki/Schlossinsel_(Wolgast))

Resultierender Datensatz – Digitales Geländemodell Version 1

Aus den beiden Datenmodellen IOW und SRTM wurde das vorläufige Geländemodell Version 1 zusammengestellt. Hintergrund der Arbeiten war, dass bis zum 25. März 2009 keine Daten vom BSH geliefert werden konnten. Es handelt sich um die *"Arbeitsversion digitales Geländemodell"*, basierend auf dem Patch IOW-100 m Bathymetrie und SRTM-CGIAR 90 m. Die Zusammenstellung erfolgte durch Überschreiben der NaN²⁹-Werte, d.h. dass alle Werte des SRTM, die nicht NaN sind, die IOW Daten überschreiben. Dieses Vorgehen hat den Hintergrund, dass das SRTM-Modell von der Sensorik eine höhere Auflösung hat und somit genauer vermessen ist. Dennoch bleiben im Uferbereich (Übergang -0.5 bis 1.0 m) Lücken. Diese wurden durch eine Randtriangulation zwischen dem IOW-Rand und dem SRTM-Rand und durch Neuberechnung (Resampling des Triangulats) aufgehoben.

Basiskoordinatensystem EPSG 4326

Das Basiskoordinatensystem, in dem die Zusammenstellung erfolgte, ist ein geographisches Koordinatensystem mit geographischer Länge und Breite als Arbeitsgrundlage. Die Definition der Projektion in der WKT-Notation lautet:

```
Geodetic Longitude Latitude
Ellipsoid WGS84
WKT=GEOGCS["WGS 84",
  DATUM["WGS_1984",
    SPHEROID["WGS 84",6378137,298.2572235630016,
      AUTHORITY["EPSG","7030"]],
    AUTHORITY["EPSG","6326"]],
  PRIMEM["Greenwich",0],
  UNIT["degree",0.0174532925199433],
  AUTHORITY["EPSG","4326"]]
```

Dateien

Es werden folgende Dateien als Basisdatensatz verwendet:

1. IMK_DEM_EPSG_4326_v1.tif

- Typ: GeoTIFF Float32
- Zweck: Daten der Höhen- bzw. Tiefenwerte in Meter
- Grösse: 7560 x 5040
- Zuschnitt/Transformation:

```
Links Oben
Nordwestecke ( 9.3000000, 56.6000000)
               ( 9°18'0.00"E, 56°36'0.00"N) ;

Links Unten
Südwestecke ( 9.3000000, 52.4001090)
               ( 9°18'0.00"E, 52°24'0.39"N) ;

Rechts Oben
Nordostecke ( 15.5998365, 56.6000000)
               ( 15°35'59.41"E, 56°36'0.00"N) ;

Rechts Unten
Südostecke ( 15.5998365, 52.4001090)
               ( 15°35'59.41"E, 52°24'0.39"N) ;

Bildzentrum ( 12.4499183, 54.5000545)
```

²⁹ NaN (not a Number) ist im hier aufgebauten System der Wert -32768, siehe auch <http://de.wikipedia.org/wiki/NaN>

(12°26'59.71"E, 54°30'0.20"N) ;

Koordinatenursprung (9.300000000000001,56.60000000000001) ;
Rasterweite (0.000833311707446,-0.000833311707446) ;

2. IMK_DEM_IMG_EPSG4326_v1.tif

- Typ: GeoTIFF RGBA
- Zweck: Darstellung der Höhen- bzw. Tiefenwerte als Farbwerte
- Grösse: 7560 x 5040
- Zuschnitt/Transformation:

Nordwestecke (9.3004167, 56.5995833)
(9°18'1.50"E, 56°35'58.50"N) ;
Südwestecke (9.3004167, 52.3996923)
(9°18'1.50"E, 52°23'58.89"N) ;
Nordostecke (15.6002532, 56.5995833)
(15°36'0.91"E, 56°35'58.50"N) ;
Südostecke (15.6002532, 52.3996923)
(15°36'0.91"E, 52°23'58.89"N) ;
Bildzentrum (12.4503349, 54.4996378)
(12°27'1.21"E, 54°29'58.70"N) ;

Koordinatenursprung (9.300416655853724,56.599583344146282) ;
Rasterweite (0.000833311707446,-0.000833311707446) ;

- Grundlage der Darstellung siehe Datensatz SRTM
- Relevante Dateien für Legenden:

DEM-Legende-Typ1.[odt,pdf,tif,png] – vertikale Legendendarstellung

DEM-Legende-Typ2.[odt,pdf,tif,png] – horizontale Legendendarstellung

3. IMK_DEM_EPSG_4326.[shp,prj,dbf,shx,cix,fix]

- Typ: ESRI-Shapefile Datensatz, Datentyp OGC:LINESTRING
- Datenbankdefinition (dumphdr) :

```
Dbase III file
Last update date = 3/18/9
Header length    = 65
Record length    = 34
Records in file  = 491993
Field:  height      Numeric      33      31
```

- Zweck: Höhenlinien der Tiefenwerte
- Grösse: 1.25 GByte
- Koordinatensystem: s.o.
- Aufbau & Methodik: IfGDV Isolinenalgorithmus
- Parameter:

LineString - Keine Zuordnung zum Polygonset
ClosePolygon
ModeSmooth - Punktauflösung 1/4 Rasterweite

- Höhenschnitte :

```
double[] isecHeights = {
  -NU- 2000.0, 1500.0, 1250.0, 1000.0, 750.0,
  -NU- 500.0, 450.0, 400.0, 350.0,
  -NU- 300.0, 280.0, 260.0, 240.0,
  -20- 220.0, 200.0, 180.0, 160.0, 140.0, 120.0,
  -10- 100.0, 90.0, 80.0, 70.0, 60.0, 50.0,
        40.0, 30.0,
  -2- 28.0, 26.0, 24.0, 22.0, 20.0, 18.0,
        16.0, 14.0, 12.0,
  -1- 10.0, 9.0, 8.0, 7.0, 6.0, 5.0,
        4.0, 3.0, 2.0, 1.0,
  -0-
  -1- -1.0, -2.0, -3.0, -4.0, -5.0, -6.0,
        -7.0, -8.0, -9.0, -10.0,
  -2- -12.0, -14.0, -16.0, -18.0, -20.0, -22.0,
        -24.0, -26.0, -28.0, -30.0,
  -2- -32.0, -34.0, -36.0, -38.0, -40.0, -42.0,
        -44.0, -46.0, -48.0, -50.0,
  -2- -52.0, -54.0, -56.0, -58.0, -60.0, -62.0,
        -64.0, -66.0, -68.0, -70.0,
  -2- -72.0, -74.0, -76.0, -78.0, -80.0, -82.0,
        -84.0, -86.0, -88.0, -90.0
  -NU- -92.0, -94.0, -96.0, -98.0,
  -NU- -100.0
};
```

Anmerkungen zum Kode:

1. -NU- NOT USED kommt im Datensatz nicht vor
2. -20- Schrittweite 20 m terrestrisch 100 .. 300 m
3. -10- Schrittweite 10 m terrestrisch 30 .. 100 m
4. -2- Schrittweite 2 m terrestrisch 10 .. 30 m
5. -1- Schrittweite 1 m terrestrisch 0 .. 10 m
6. -0- ist als transienter Bereich (marine zu terrestrisch) nicht bearbeitet
Vorbereitung für das Triangulationspatch
7. -1- Schrittweite 1 m marin -0 .. -10 m
8. -2- Schrittweite 2 m marin -10 .. -100 m
9. Dast IMKONOS-Projekt operiert im marinen Bereich, deshalb hier die hohe Auflösung. Für die potentiellen Überflutungszonen terrestrisch 0-30 m wurde ebenfalls eine hohe Auflösung gewählt.

Applikationskoodinatensystem EPSG 3035

Die Dateien dienen der Ausgabe und der Darstellung der Datensätze in einem projizierten Koordinatensystem. Die Definition des Koordinatensystem in der WKT-Notation lautet:

```
Geographisch Lambert Azimutal Equal
Area Datum ETRS89 Ellipsoid GRS80
WTK=PROJCS["ETRS89 / ETRS-LAEA",
  GEOGCS["ETRS89",
    DATUM["European Terrestrial Reference System 1989",
      SPHEROID["GRS 1980", 6378137.0, 298.257222101,
        AUTHORITY["EPSG","7019"]],
      TOWGS84[0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0],
      AUTHORITY["EPSG","6258"]],
    PRIMEM["Greenwich", 0.0,
```

```
AUTHORITY["EPSG","8901"]],  
UNIT["degree", 0.017453292519943295],  
AXIS["Geodetic longitude", EAST],  
AXIS["Geodetic latitude", NORTH],  
AUTHORITY["EPSG","4258"]],  
PROJECTION["Lambert Azimuthal Equal Area",  
AUTHORITY["EPSG","9820"]],  
PARAMETER["latitude_of_center", 52.0],  
PARAMETER["longitude_of_center", 10.0],  
PARAMETER["false_easting", 4321000.0],  
PARAMETER["false_northing", 3210000.0],  
UNIT["m", 1.0],  
AXIS["Easting", EAST],  
AXIS["Northing",NORTH],  
AUTHORITY["EPSG","3035"]];
```

Dateien

Es werden folgende Dateien als Applikationsdatensatz verwendet:

1. IMK_DEM_3035_v1.tif

Darstellung und Darstellungsgrundlagen s.o.

- Typ: GeoTIFF, Band 1 Block=8347x1 Type=Float32, ColorInterp=Gray
- Grösse: 8347 x 8766
- Zuschnitt/Transformation:

Nordwestecke	(4280760.000, 3715920.000)
	(9°18'1.50"E, 56°35'58.50"N);
Südwestecke	(4280760.000, 3321450.000)
	(9°18'1.50"E, 52°23'58.89"N);
Nordostecke	(4656375.000, 3715920.000)
	(15°36'0.91"E, 56°35'58.50"N);
Südostecke	(4656375.000, 3321450.000)
	(15°36'0.91"E, 52°23'58.89"N);
Bildzentrum	(4468567.500, 3518685.000)
	(12°27'1.21"E, 54°29'58.70"N);
Koordinatenursprung	(9.300416655853724,56.599583344146282);
Rasterweite	(0.000833311707446,-0.000833311707446);

2. IMK_DEM_IMG_3035_v1.tif

Darstellung und Darstellungsgrundlagen s.o.

- Typ: GeoTIFF,

Band 1 Block=8347x1 Type=Byte, ColorInterp=Red, Mask Flags:
PER_DATASET ALPHA
Band 2 Block=8347x1 Type=Byte, ColorInterp=Green, Mask Flags:
PER_DATASET ALPHA
Band 3 Block=8347x1 Type=Byte, ColorInterp=Blue, Mask Flags:
PER_DATASET ALPHA
Band 4 Block=8347x1 Type=Byte, ColorInterp=Alpha .ok

- Grösse: 8347 x 8766
- Zuschnitt/Transformation:

```

Links Oben
Nordwestecke ( 4280760.000, 3715920.000)
               ( 9°18'1.50"E, 56°35'58.50"N) ;

Links Unten
Südwestecke  ( 4280760.000, 3321450.000)
               ( 9°18'1.50"E, 52°23'58.89"N) ;

Rechts Oben
Nordostecke  ( 4656375.000, 3715920.000)
               ( 15°36'0.91"E, 56°35'58.50"N) ;

Rechts Unten
Südostecke   ( 4656375.000, 3321450.000)
               ( 15°36'0.91"E, 52°23'58.89"N) ;

Bildzentrum  ( 4468567.500, 3518685.000)
               ( 12°27'1.21"E, 54°29'58.70"N) ;

```

```

Koordinatenursprung (9.300416655853724,56.599583344146282) ;
Rasterweite         (0.000833311707446,-0.000833311707446) ;

```

3. IMK_DEM_LAEA_ETRS89.[shp,prj,dbf,shx,cix,fix]

Darstellung und Darstellungsgrundlagen s.o.

Erschließung der Originaldatensätze GLCF der Universität Maryland

Um eine Orientierung im Datenmaterial zu ermöglichen, wurde versucht, Satellitenbildebene für das Projekt zu erschliessen. Die Daten werden so verwendet, wie es der Arbeitsstand des Baltic GIS Datensatzes zeigt. Die Qualität ist im Vergleich mit den Daten in Google Earth relativ gering. Allerdings kann der Datensatz kostenfrei genutzt werden und ist auf dem Datenserver des Baltic GIS <http://gis.ekoi.lt> hinterlegt. Die ursprünglichen Daten stammen vom Server der Universität Maryland und sind unter der URL <http://glcf.umiacs.umd.edu/index.shtml> zu finden. Im Gegensatz zu dem kolorierten Mosaik des GLCF Europe 2000 liegen hier alle 8 Kanäle der ETM Landsatdaten³⁰ vor. Es zeigte sich nach einigen Tests, dass der in das GLCF 2000 hineingerechnete panchromatische Kanal das starke Rauschen im Bilddatensatz des GLCF 2000 verursacht. Dies legt die Vermutung nahe, dass bei einer Neuberechnung aus den Originaldaten bessere Ergebnisse erzielt werden könnten. Es wird deshalb angeregt, im Anschluss an das IMKONOS-Pilotprojekt diese Daten neu zu berechnen. Die Nutzungsintention des Datensatzes ist ein Resampling der mässigen Qualität des GLCF-2000-Europe.

Beschreibung: Originale Dateien der ETM+ LANDSAT 7 in allen Kanälen in klassischer Path/Row³¹ Notation z.B.:

```

p194r021_7t19990803_z33_nn10.tif
p194r021_7t19990803_z33_nn20.tif
p194r021_7t19990803_z33_nn30.tif
p194r021_7t19990803_z33_nn40.tif
p194r021_7t19990803_z33_nn50.tif
p194r021_7t19990803_z33_nn70.tif
p194r021_7p19990803_z33_nn80.tif
p194r022_7k19990803_z33_nn61.tif
p194r022_7k19990803_z33_nn62.tif

```

Der Download der Daten gestaltet sich etwas trickreich, da die Row/Path/Content Notationen ein relativ inhomogenes Parametermodell liefern (Dateinamen panchromatischer Bilder haben eine

30 ETM:Enhanced Thematic Mapper, siehe http://de.wikipedia.org/wiki/Thematic_Mapper

31 Bildpositionierung und Kodierung siehe <http://gis-lab.info/qa/l7pathrowmpe.html>

andere Notation als thematische Kanäle). Mit dem folgenden Shellskript kann der Datensatz erschlossen werden:

```
#!/bin/sh
# -----
# Downlaod GLCF Originale für das Imkonosprojekt
# (c) Alexander Weidauer IfGDV-IMA
# -----
dir=(\
p191r020_7x20010328 p191r022_7x20000613 p191r023_7x20000613\
p192r020_7x20010725 p192r021_7x20010725 p192r022_7x20000924\
p192r023_7x20000620 p192r024_7x20000620 p193r019_7x20000510\
p193r020_7x19990711 p193r021_7x19990711 p193r022_7x19990711\
p193r023_7x20000814 p193r024_7x19990913 p194r020_7x19990904\
p194r021_7x19990803 p194r022_7x19990803 p194r023_7x19990904\
p194r024_7x19990904 p195r019_7x20000508 p195r020_7x19990911\
p195r021_7x20000508 p195r022_7x20000508 p195r023_7x20010511\
p195r024_7x19990911 p196r019_7x20000515 p196r020_7x20000515\
p196r021_7x20000515 p196r022_7x20000515 p196r023_7x20000515\
p196r024_7x20000515 p197r018_7x20000506 p197r019_7x20000911\
p197r020_7x20010509 p197r021_7x20010509 p197r022_7x20010509\
p198r018_7x20020823 p198r019_7x20000513 p198r020_7x20000513\
p198r023_7x20000513);

pfx=ftp://ftp.glcfc.umiaccs.umd.edu/glcfc/Landsat/WRS2
sfx=ETM-EarthSat-Orthorectified

for i in ${dir[*]}; do
echo "read driercorey $i";
lpath=`echo $i | cut -c 1-4`;
lrow=`echo $i | cut -c 5-8`;
wget $pfx/$lpath/$lrow/$i.$sfx/*.met;
wget $pfx/$lpath/$lrow/$i.$sfx/*nn10.tif.gz;
wget $pfx/$lpath/$lrow/$i.$sfx/*nn20.tif.gz;
wget $pfx/$lpath/$lrow/$i.$sfx/*nn30.tif.gz;
wget $pfx/$lpath/$lrow/$i.$sfx/*nn40.tif.gz;
wget $pfx/$lpath/$lrow/$i.$sfx/*nn50.tif.gz;
wget $pfx/$lpath/$lrow/$i.$sfx/*nn61.tif.gz;
wget $pfx/$lpath/$lrow/$i.$sfx/*nn62.tif.gz;
wget $pfx/$lpath/$lrow/$i.$sfx/*nn70.tif.gz;
wget $pfx/$lpath/$lrow/$i.$sfx/*nn80.tif.gz;
done;
```

Das Koordinatensystem ist UTM, wobei der Sektor zwischen 31, 32 und 33 wechselt. Ein Auszug aus dem Bild Landsat ETRM Kanal 1, Pfad 194, Zeile 21, UTM-Zone 33 vom 3. August 1999 wird hier gezeigt:

```
Driver: GTiff/GeoTIFF
Files: p194r021_7t19990803_z33_nn10.tif
Size is 9050, 8327
Coordinate System is:
PROJCS["WGS 84 / UTM zone 33N",
  GEOGCS["WGS 84",
    DATUM["WGS 1984",
      SPHEROID["WGS 84",6378137,298.2572235630016,
        AUTHORITY["EPSG","7030"]],
      AUTHORITY["EPSG","6326"]],
    PRIMEM["Greenwich",0],
    UNIT["degree",0.0174532925199433],
    AUTHORITY["EPSG","4326"]],
  PROJECTION["Transverse_Mercator"],
```

```

PARAMETER["latitude_of_origin",0],
PARAMETER["central_meridian",15],
PARAMETER["scale_factor",0.9996],
PARAMETER["false_easting",500000],
PARAMETER["false_northing",0],
UNIT["metre",1,
    AUTHORITY["EPSG","9001"]],
    AUTHORITY["EPSG","32633"]])
Origin = (265819.5000000000000000,6316711.5000000000000000)
Pixel Size = (28.500000000000000,-28.500000000000000)
Metadata:  AREA_OR_POINT=Point
    TIFFTAG_XRESOLUTION=72
    TIFFTAG_YRESOLUTION=72
    TIFFTAG_RESOLUTIONUNIT=2 (pixels/inch)

Image Structure Metadata:  INTERLEAVE=BAND
Corner Coordinates:
Upper Left  ( 265819.500, 6316711.500) ( 11° 9'2.20"E, 56°56'4.85"N)
Lower Left  ( 265819.500, 6079392.000) ( 11°21'20.82"E, 54°48'24.80"N)

Upper Right ( 523744.500, 6316711.500) ( 15°23'26.88"E, 56°59'35.99"N)
Lower Right ( 523744.500, 6079392.000) ( 15°22'11.69"E, 54°51'39.78"N)
Center      ( 394782.000, 6198051.750) ( 13°18'59.36"E, 55°54'58.92"N)
Band 1 Block=9050x1 Type=Byte, ColorInterp=Gray

```

Abbildung 5: GLCF 2000, EPSG 4326 Insel Rügen

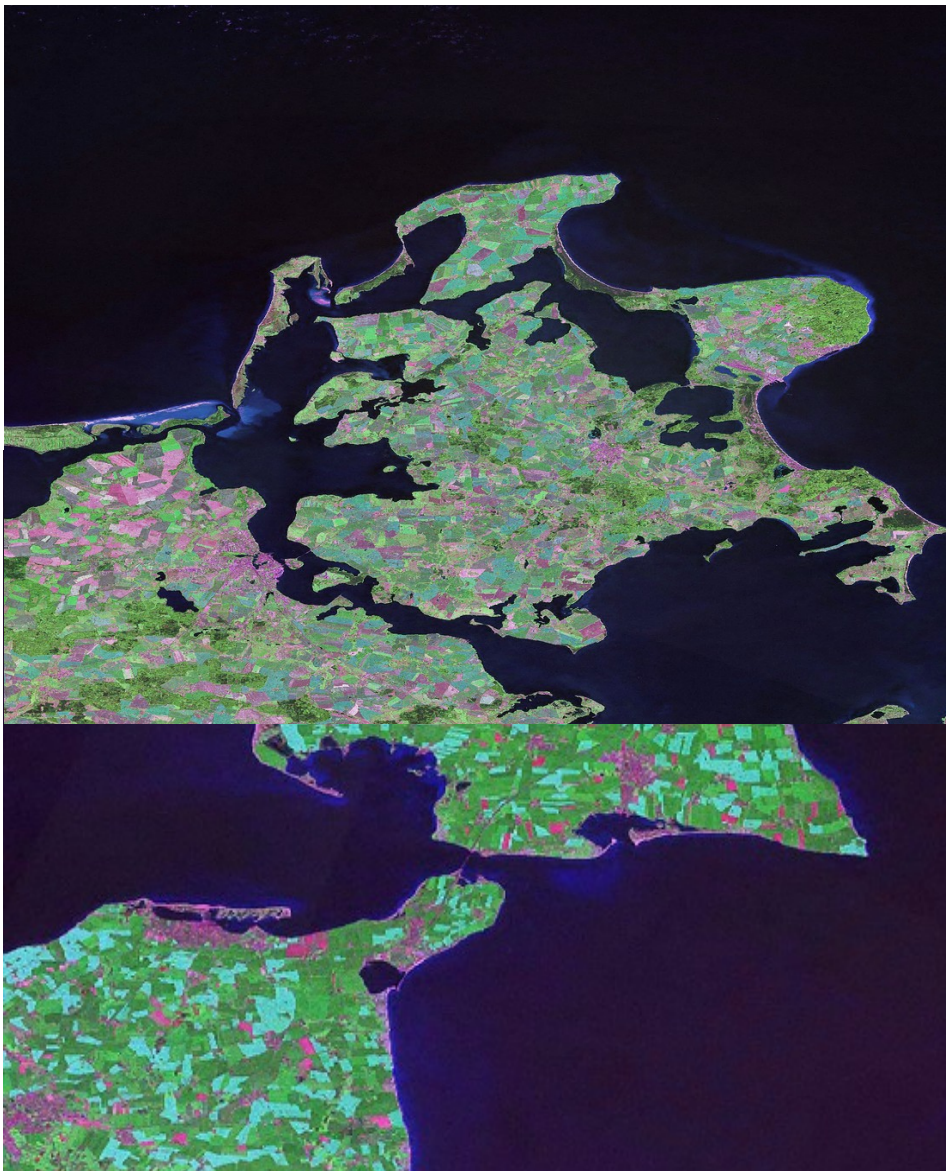


Abbildung 6: GLCF 2000, EPSG 4326 Insel Fehmarn

Abbildung 7: GLCF 2000, EPSG4326, Schlei und Schleimündung



Abbildung 8: GLCF 2000, EPSG 4326 Falster Guldborgsund

Erschließung der Datensätze GLCF-2000

Datensatz GLCF_2000_EUROPE

Der Global Landcover Facility Datensatz vom Baltic GIS Server wird im Format ECW (Enhanced Compressed Wavelet) vorgehalten. Die Daten können über folgende Shellskripte erschlossen werden:

```
#!/bin/sh
# -----
# GLCF LSM 2000
# -----
dPath=http://gis.ekoi.lt/data/rs/glcf_lsm_2000_laea
tiles=(248 247 246 245\
       265 264 263 262\
       284 283 282 281);

tiles=(\
  ${dPath}/glcf_lsm_2000_4000000_4000000_laea.ecw\
  ${dPath}/glcf_lsm_2000_4250000_4000000_laea.ecw\
  ${dPath}/glcf_lsm_2000_4500000_4000000_laea.ecw\
  ${dPath}/glcf_lsm_2000_4000000_3750000_laea.ecw\
  ${dPath}/glcf_lsm_2000_4250000_3750000_laea.ecw\
  ${dPath}/glcf_lsm_2000_4500000_3750000_laea.ecw\
  ${dPath}/glcf_lsm_2000_4000000_3500000_laea.ecw\
  ${dPath}/glcf_lsm_2000_4250000_3500000_laea.ecw\
  ${dPath}/glcf_lsm_2000_4500000_3500000_laea.ecw\
  ${dPath}/glcf_lsm_2000_4000000_3250000_laea.ecw\
  ${dPath}/glcf_lsm_2000_4250000_3250000_laea.ecw\
  ${dPath}/glcf_lsm_2000_4500000_3250000_laea.ecw\
);

uri='http://gis.ekoi.lt/gis/modules.php?name=Downloads&d_op=getit&lid='
for i in ${tiles[*]}; do
  echo "...read tile $i";
  wget ${i}
done
```

Für die weitere Verarbeitung wird ein Decoder für das ECW benötigt, der in die GDAL Bibliothek hinein kompiliert werden muss (siehe libecwj2-3.3.tar.bz2³²). Dieser Arbeitsschritt erfolgt über das klassische GNU-Build System³³. Die Bilddaten sind über Passpunkte georeferenziert, haben aber keine Einträge für das Koordinatensystem ETRS89 LAEA (Geodatum). Diese Kodierung muss durch einen weiteren nachträglichen Arbeitsschritt realisiert werden. Ein Auszug aus den Koordinateneinträgen der Originaldateien zeigt diesen Umstand.

```
Driver: ECW/ERMapper Compressed Wavelets
Files: glcf_lsm_2000_4000000_3250000_laea.ecw
Size is 17685, 17685
Coordinate System is:
LOCAL_CS["LOCAL - (unsupported)",
  UNIT["Meter",1]]
Origin = (3998992.8750000000000000,3501007.1250000000000000)
Pixel Size = (14.250000000000000,-14.250000000000000)
Corner Coordinates:
```

³² [http://en.wikipedia.org/wiki/ECW_\(file_format\)](http://en.wikipedia.org/wiki/ECW_(file_format))

³³ http://de.wikipedia.org/wiki/GNU_Build_System


```
Upper Left  ( 3998992.875, 3501007.125)
Lower Left  ( 3998992.875, 3248995.875)
Upper Right ( 4251004.125, 3501007.125)
Lower Right ( 4251004.125, 3248995.875)
Center      ( 4124998.500, 3375001.500)
Band 1 Block=17685x1 Type=Byte, ColorInterp=Red
  Overviews: arbitrary
Band 2 Block=17685x1 Type=Byte, ColorInterp=Green
  Overviews: arbitrary
Band 3 Block=17685x1 Type=Byte, ColorInterp=Blue
  Overviews: arbitrary
```

In einem weiteren Schritt werden die Bilddaten in das allgemein verfügbare Datenformat GeoTIFF konvertiert, mit dem Koordinatensystem versehen, zusammengesetzt und auf das Projektgebiet zugeschnitten. Dies geschieht durch folgende Operationen:

```
gdal_translate -of Gtiff -a_srs "epsg:3035" \
glcf_lsm_2000_4250000_3250000_laea.ecw glcf_lsm_2000_4250000_3250000_laea.tif

gdal_translate -of Gtiff -a_srs "epsg:3035" \
glcf_lsm_2000_4250000_3500000_laea.ecw glcf_lsm_2000_4250000_3500000_laea.tif

gdal_translate -of Gtiff -a_srs "epsg:3035" \
glcf_lsm_2000_4500000_3250000_laea.ecw glcf_lsm_2000_4500000_3250000_laea.tif

gdal_translate -of Gtiff -a_srs "epsg:3035" \
glcf_lsm_2000_4500000_3500000_laea.ecw glcf_lsm_2000_4500000_3500000_laea.tif

gdal_merge.py -o glcf_lsm_2000_full_cover.tif -v \
glcf_lsm_2000_4250000_3250000_laea.tif glcf_lsm_2000_4250000_3500000_laea.tif \
glcf_lsm_2000_4500000_3250000_laea.tif glcf_lsm_2000_4500000_3500000_laea.tif

gdalwarp -te 4280760 3321450 4656375 3715920 -tr 45 45 -r lanczos\
glcf_lsm_2000_full_cover.tif GLCF_2000_EPSG_3035.tif

gdalwarp -s_srs "epsg:3035" -t_srs "epsg:4326" \
-tr 0.000833333333333333 -0.000833333333333333 -r lanczos\
glcf_lsm_2000_full_cover.tif glcf_lsm_2000_full_cover_ll.tif

gdal_translate -projwin 7.5 62.5 15.5 52.5 \
glcf_lsm_2000_full_cover_ll.tif LCF_2000_EPSG_4326.tif
```

Die umgerechneten GeoTIFFs sind somit vorbereitet, wobei die Dateien von der Datenmenge wesentlich umfangreicher sind. Allerdings tragen sie die gewünschten Geoinformationen und sind nun auch für das Geoinformationssystem ArcGIS einfach zugänglich.

Erschließung von Daten zur Orientierung – OpenStreetMap, Namen und Positionen im Gewässerkörper

Zur Orientierung innerhalb der physischen Karte und des Satellitenbildes wurden Datensätze aus dem Projekt OpenStreetMap gewonnen. **OpenStreetMap** ist ein freies³⁴ Software-Projekt mit dem Ziel, eine für jeden Anwender frei³⁵ nutzbare Weltkarte zu erstellen. Es handelt sich bei dem Projekt um ein Wiki³⁶ mit geografischen Daten, die (im Gegensatz zu proprietärem Material) unter einer

34 http://de.wikipedia.org/wiki/Freie_Software

35 http://de.wikipedia.org/wiki/Freie_Inhalte

36 <http://de.wikipedia.org/wiki/Wiki>

freien Lizenz (Creative Commons Attribution-ShareAlike 2.0³⁷) verwendbar sind. Es ist möglich, die Daten, insbesondere Ortsnamen aus den Daten für Deutschland, Dänemark, Schweden und Polen, in einem XML-Format herunterzuladen. Diese Daten wurden über die sogenannte OSM XAPI³⁸ gewonnen.

```
#!/bin/sh
url=http://xapi.openstreetmap.org
wget -Oimk_city.osm \
  $url/api/0.5/node[place=city][bbox=7.5,52.5,15.5,60.5]

wget -Oimk_suburb.osm39 \
  $url/api/0.5/node[place=suburb][bbox=7.5,52.5,15.5,60.5]

wget -Oimk_town.osm \
  $url/api/0.5/node[place=town][bbox=7.5,52.5,15.5,60.5]

wget -Oimk_village.osm \
  $url/api/0.5/node[place=village][bbox=7.5,52.5,15.5,60.5]
```

Anschliessend wurden die Daten durch die Anwendung eines STX-Transformationsskriptes⁴⁰ in eine PostgreSQL⁴¹/PostGIS⁴²-Datenbank übersetzt. Die Struktur der Datenbank ist folgende:

Datenbanstruktur:

```
CREATE TABLE osm_places (
    pid serial not null,
    ident int,
    name varchar(255),
    type varchar(32),
    pop int,
    ts timestamp
);
```

```
SELECT AddGeometryColumn('osm_places', 'geom', 4326, 'POINT', 2);
```

```
CREATE INDEX osm_places_pkey_unique ON osm_places (pid);
```

(siehe auch create-db.sql)

Die räumliche Referenz-ID ist 4326 und entspricht dem bereits verwendeten EPSG Kode.

Das STX Script sieht wie folgt aus:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!-- *****
```

37 http://de.wikipedia.org/wiki/Creative_Commons

38 Ein Applikationsinterface für OSM Daten, siehe auch <http://wiki.openstreetmap.org/wiki/Osmxapi>

39 Suburb wird momentan nicht ausgewertet.

40 STX - Streaming Transformation for Xml
http://de.wikipedia.org/wiki/Streaming_Transformations_for_XML.

41 PostgreSQL – ein freies relationales Datenbankmanagementsystem mit einem erweiterbaren Typenmodell, ..siehe auch <http://de.wikipedia.org/wiki/PostgreSQL> bzw. <http://www.postgresql.org/>

42 Eine Erweiterung der Datenbank PostgreSQL um spatiale Datentypen, Operatoren und Referenzsysteme ..siehe auch <http://de.wikipedia.org/wiki/PostGIS>, <http://postgis.refractory.net/> unter Verwendung der Bibliotheken PROJ.4 <http://trac.osgeo.org/proj/> und GEOS.3 <http://trac.osgeo.org/geos/>

```

OSM - Settlement data for the IMKONOS Project
Import Script to handle OSM Node Files for places.
You need JOOST and STX to use this script.
http://joost.sourceforge.net/
call joost file.xml script.xml
*****
(c) - 2008 Alexander Weidauer - IfGDV-IMA
***** -->
<stx:transform xmlns:stx="http://stx.sourceforge.net/2002/ns"
    version="1.0"
    strip-space="yes"
    pass-through="none">

<!-- Line break variable -->
<stx:variable name="newLine" select="'&#xA;'" />

<!-- Variable to grab out the name from the k-tag -->
<stx:variable name="k_name" select="''" />

<!-- Variable to grab out the type (place) from the k-tag -->
<stx:variable name="k_type" select="''" />

<!-- Variable to grab out the population number -->
<stx:variable name="k_pop" select="''" />

<!-- The spatial reference ident for +proj =longlat +ellps=WGS84 -->
<stx:variable name="srid" select="4326" />

<!-- ***** Handle the osm root block and link the children ***** -->
<stx:template match="osm">
    <stx:text><stx:value-of select="$newLine" /></stx:text>
    <stx:process-children />
</stx:template>

<!-- ** Handle the /osm/nodes and collect the stuff to a insert statement** -->
<stx:template match="node">
    <stx:variable name="id" select="@id" />
    <stx:variable name="lat" select="@lat" />
    <stx:variable name="lon" select="@lon" />
    <stx:variable name="ts" select="@timestamp" />
    <stx:assign name="k_type" select="'unkown'" />
    <stx:assign name="k_name" select="''" />
    <stx:assign name="k_pop" select="-1" />
    <stx:process-children />
    <!-- only if the place has a name -->
    <stx:if test="($k_name!='')">
INSERT INTO osm_place_hamlet
(ident, geom, name, type, pop, ts) VALUES
(<stx:value-of select="$id" />,

GeomFromText('POINT(<stx:value-of select="$lon"/><stx:text> </stx:text>
<stx:value-of select="$lat" />)',<stx:value-of select="$srid" />),
'<stx:value-of select="$k_name" />',
'<stx:value-of select="$k_type" />',

<!-- check if the population is given else set -1 -->
<stx:choose>
    <stx:when test="($k_pop='')">
        <stx:value-of select="-1" />,

```

```

    </stx:when>
    <stx:when test="($k_pop!='')">
        <stx:value-of select="$k_pop" />,
    </stx:when>
</stx:choose>
'<stx:value-of select="$ts" />');
</stx:if>
</stx:template>

<!-- ***** Handle the /osm/nodes/tag and to grap out name, type and pop * -->
<stx:template match="tag">

<stx:choose>
    <stx:when test="(@k='name')">
        <stx:assign name="k_name" select="@v" />
    </stx:when>

    <stx:when test="(@k='place')">
        <stx:assign name="k_type" select="@v" />
    </stx:when>

    <stx:when test="(@k='population')">
        <stx:assign name="k_pop" select="replace(@v,'\.|,',',')" />
    </stx:when>

</stx:choose>

</stx:template>

</stx:transform>

<!-- *****
EOF
***** -->

```

Die Transformation erfolgt mit Hilfe der Bibliothek JOOST, der Import wird durch folgendes Datenbankskript erzeugt:

```

#!/bin/sh
#-----
# OSM - Settlement data for the IMKONOS Project
# How to build the PosgreSQL / PostGIS Database
#-----
# (c) - 2008 Alexander Weidauer - IfGDV-IMA
#-----
DATABASE='osm';
STX_FILE='osm-nodes-psql.joost.xml'
#-----
# database clean up and preparation
#-----
dropdb ${DATABASE}
createdb ${DATABASE}
createlang plpgsql ${DATABASE}
psql ${DATABASE} < /usr/share/postgis/lwpostgis.sql;
psql ${DATABASE} < /usr/share/postgis/spatial_ref_sys.sql;
psql ${DATABASE} < create-db.sql

#-----
# create and import files into the database
#-----

```

```
OSM_FILES=`ls *.osm`;
for f in $OSM_FILES; do
  joost ${f} ${STX_FILE} | psql ${DATABASE};
done
#-----
# EOF
#-----
```

Diese Rohdaten wurden nun unter Zuhilfenahme der Bibliotheken Proj.4, Shapelib⁴³ und pgsql2shp wie folgt weiter verarbeitet:

```
1. Konvertierung der Tabelle in ein Shape
# pgsql2shp osm osm_places > osm_places

2. Übersetzung ins LEA ETRS89
# shpproj osm_places osm_places_etr89 -i=geographic -o='+proj=laea +lat_0=52
+lon_0=10 +x_0=4321000 +y_0=3210000 +ellps=GRS80 +units=m'

3. Kontrolle:
# shpdump osm_places_etr89

4. Erzeugen der PRJ Dateien
# proj2wkt.py -wkt '+proj=longlat +ellps=WGS84' > owm_places.prj
# proj2wkt.py -wkt '+proj=laea +lat_0=52 +lon_0=10 +x_0=4321000 +y_0=3210000
+ellps=GRS80 +units=m' > osm_places_etr89.prj
```

Anmerkungen

Die Daten sind durch die Attribute 'type' (city, town oder village) und 'pop' (Bevölkerungszahlen, falls nicht gesetzt -1) klassifizierbar, da die 'type' Attribute nicht immer aussagekräftig sind und nur dann herangezogen werden sollten, falls pop=-1 ist.

Es sind weitere Daten verfügbar, aber bei einer Auflösung von 90 m und einem Massstab von 1:100.000 nicht sinnvoll einsetzbar.

```
#!/bin/sh
url=http://xapi.openstreetmap.org

# --- Orte -----
wget -Oimk_city.osm $url/api/0.5/node[place=city][bbox=7.5,52.5,15.5,60.5]
wget -Oimk_suburb.osm $url/api/0.5/node[place=suburb][bbox=7.5,52.5,15.5,60.5]
wget -Oimk_town.osm $url/api/0.5/node[place=town][bbox=7.5,52.5,15.5,60.5]
wget -Oimk_village.osm $url/api/0.5/node[place=village][bbox=7.5,52.5,15.5,60.5]
wget -Oimk_hamlet.osm $url/api/0.5/node[place=village][bbox=7.5,52.5,15.5,60.5]

# --- Administrativa -----
wget -Oimk_region_de.osm \
  $url/api/0.5/node[place=region][bbox=7.5,52.5,15.5,60.5]

wget -Oimk_region_de.osm \
  $url/api/0.5/node[place=county][bbox=7.5,52.5,15.5,60.5]

wget -Oimk_commune_de.osm \
  $url/api/0.5/node[place=kommun][bbox=7.5,52.5,15.5,60.5]

# --- Inseln-----
wget -Oimk_island_de.osm \
```

43 ..siehe auch <http://shapelib.maptools.org/>

```

$url/api/0.5/node[place=island][bbox=7.5,52.5,15.5,60.5]

wget -Oimk_islet_de.osm \
    $url/api/0.5/node[place=islet][bbox=7.5,52.5,15.5,60.5]

# --- Strassen -----
wget -Oimk_motorway.osm \
    $url/api/0.5/way[highway=motorway][bbox=7.5,52.5,15.5,60.5]

wget -Oimk_motorway_link.osm \
    $url/api/0.5/way[highway=motorway_link][bbox=7.5,52.5,15.5,60.5]

wget -Oimk_motorway_trunk.osm \
    $url/api/0.5/way[highway=trunk][bbox=7.5,52.5,15.5,60.5]

wget -Oimk_motorway_trunk_link.osm \
    $url/api/0.5/way[highway=trunk_link][bbox=7.5,52.5,15.5,60.5]

wget -Oimk_motorway_primary.osm \
    $url/api/0.5/way[highway=primary][bbox=7.5,52.5,15.5,60.5]

wget -Oimk_motorway_primary_link.osm \
    $url/api/0.5/way[highway=primary_link][bbox=7.5,52.5,15.5,60.5]

wget -Oimk_motorway_secondary.osm \
    $url/api/0.5/way[highway=secondary][bbox=7.5,52.5,15.5,60.5]

wget -Oimk_motorway_tertiary.osm \
    $url/api/0.5/way[highway=tertiary][bbox=7.5,52.5,15.5,60.5]

wget -Oimk_motorway_unclassified.osm \
    $url/api/0.5/way[highway=unclassified][bbox=7.5,52.5,15.5,60.5]

# --- Ports -----
wget -Oimk_industrial_pier.osm \
    $url/api/0.5/way[man_made=pier][bbox=7.5,52.5,15.5,60.5]

wget -Oimk_industrial_lighthouse.osm \
    $url/api/0.5/way[man_made=lighthouse][bbox=7.5,52.5,15.5,60.5]

wget -Oimk_industrial_dock.osm \
    \$url/api/0.5/way\[waterway=dock\]\[bbox=7.5,52.5,15.5,60.5\]

# --- EOF -----

```

Leider ist die Datendichte und -konsistenz der marinen Themen/ Ebenen von Nation zu Nation verschieden, was vermutlich am unterschiedlichen traditionellen Verständnis und der Interpretation der einzelnen thematischen Ebenen der freiwilligen Projektmitglieder der jeweiligen Länder liegt.

Deshalb wurden für das Projekt Buchten, Inseln, Halbinseln, Hafenansteuerungen, Leuchttfeuer und Funkbaken nachträglich erfasst, um eine Orientierung im Gewässerbereich zu ermöglichen. Damit ergibt sich folgende Ebenenstruktur:

Ansteuerung	approach-epsg-3035.shp
Bucht 1. Ordnung	bay-class1-epsg-3035.shp
Bucht 2. Ordnung	bay-class2-epsg-3035.shp
Bucht 3. Ordnung	bay-class3-epsg-3035.shp
Estuar 1. Ordnung	estuary-class1-epsg-3035.shp
Estuar 2. Ordnung	estuary-class2-epsg-3035.shp
Estuar 3. Ordnung	estuary-class3-epsg-3035.shp
Funk-/Leuchttfeuer	lightbeacon-epsg-3035.shp

Leuchtturm	lighthouse-epsg-3035.shp
Grossstädte	osm_city_epsg_3035_Clip.shp
Städte	osm_town_epsg_3035_Clip.shp
Dörfer	osm_village_epsg_3035_Clip.shp
Siedlungen	osm_hamlet_epsg_3035_Clip.shp
Schiffsrouten	ship-route-epsg-3035.shp

Insbesondere für „hamlet“ und „village“ ergeben sich für die unterschiedlichen Siedlungsstrukturen in den jeweiligen Ländern verschiedene Interpretationsmöglichkeiten. Es kann durchaus sein, dass ein Dorf im Mecklenburg Vorpommern unter „hamlet“ zu finden ist und eine Siedlung in Schweden unter „village“.

Erschließung der Daten des BSH

BSH-TKSG – Topographische Karten des Seegrundes basieren auf Befahrungsdaten, die z.T. in verschiedenen Sensor- und Ortungssystemen erfasst wurden. Die Daten wurden für das Projekt IMKONOS in drei Tranchen geliefert und umfassen Karten im Massstab 1:200.000-1:5.000, wobei die grösseren Massstäbe sich auf die Fahrwasser beziehen. Die Nutzungsmöglichkeiten werden nur auf abgeleitete Produkte z.B. Raster vom BSH ermöglicht. Der Datensatz konnte für das Projekt nicht flächendeckend geliefert werden und weist z.T. erhebliche Lücken auf. Gerade im Bereich der Boddenküste, im Peenestrom/Achterwasser, im Haff, vor Fehmarn und in der Neustädter Bucht entstehen dadurch grosse Flächen, in denen Messdaten fehlen. Es wurden insgesamt 721 Dateien in unterschiedlichen Kodierungssystemen ohne Metadaten und Erschließungsinformationen geliefert. Das Referenzsystem der Datensendungen ist EPSG:4326. Die Kodierungsformen der jeweiligen Datensendungen variierte von Datenlieferung zu Datenlieferung, was einen enormen Arbeitsaufwand verursachte. Da von potentiellen Nutzern diese Ergebnisse als wichtig und essentiell angesehen wurden (z.B. BSH), wurde in Absprache mit dem Projektträger hier ein Schwerpunkt der Arbeiten gelegt.

Ein Auszug Kodierungsform 1:

Breite	Länge	Tiefe	Datei
54-20-04.417N	13-45-29.511E	03.6	S433846_84
54-20-04.649N	13-44-30.726E	01.4	S433846_84
54-20-04.671N	13-44-51.536E	02.3	S433846_84
54-20-04.690N	13-44-34.709E	01.4	S433846_84
54-20-05.304N	13-44-56.387E	02.4	S433846_84
54-20-05.446N	13-45-07.009E	02.9	S433846_84
54-20-06.027N	13-46-19.386E	08.9	S433846_84
54-20-06.043N	13-46-11.471E	07.2	S433846_84
54-20-06.114N	13-46-15.288E	08.5	S433846_84
...			

und ein weiterer Auszug Kodierungsform 2:

Breite	Länge	Tiefe	Messzeit
54-11-39.652N	011-55-18.227E	17.5	5-OCT-2004:00:00:00.00
54-11-36.179N	011-55-21.545E	17.4	5-OCT-2004:00:00:00.00
54-11-32.188N	011-55-25.287E	17.2	5-OCT-2004:00:00:00.00
54-11-29.271N	011-55-28.615E	16.9	5-OCT-2004:00:00:00.00
54-11-25.309N	011-55-32.177E	16.7	5-OCT-2004:00:00:00.00
54-11-20.654N	011-55-36.401E	16.6	5-OCT-2004:00:00:00.00
54-11-17.602N	011-55-39.680E	16.5	5-OCT-2004:00:00:00.00
...			

zeigen diese. Zur Berechnung eines weitestgehend flächendeckenden Tiefenfeldes wurden folgende Arbeitsschritte vollzogen:

- Zerlegen der beiden geschlossenen Datenblöcke in Einzeldateien (Sendung Januar 2009 und März 2009), da diese als geschlossene Datenblöcke geliefert wurden.
- Triangulation der Daten zur Vermessung der mittleren Punktabstände in den einzelnen Dateien und Erstellen der Abstandsstatistik. Das Resultat ist das Triangulationscover 1.
- Auflösen der konvexen Hülle anhand der Standardabweichung und Löschen von Dreiecken mit grosser Kantenlänge ($\text{cut}_{\text{off}} = \text{Mittelwert} + \text{epsilon} * \text{Standardabweichung}$). Das Resultat ist das Triangulationscover 2. Dabei legt sich die Einhüllende dichter um die vermessenen Punkte. Die Abstandsstatistik der Punktwolke sieht wie folgt aus:

```
# -----
# LENGTH SPECTRA OF TRIANGULATION SETS
# -----
FILE k1836_96_4_3169.blitz

# -----
# ENVELOPE
# -----
ENVELOPE
MINX 11.6665
MINY 54.15911
MAXX 12.00003
MAXY 54.20029
EOF
# ---EOF-----

# -----
# BASE STATS
# -----
BASE.STATS
MEAN 3.141549e-03
SDTDEV 4.122340e-03
MIN 4.539824e-04
MAX 1.342501e-01
EOF

# -----
# HISTOGRAM ABSOLUTE
# -----
HISTO.ABS
LOWER_CLOSE_UPPER_OPEN 4.539824e-04 9.868561e-03 9376
LOWER_CLOSE_UPPER_OPEN 1.928314e-02 2.869772e-02 22
LOWER_CLOSE_UPPER_OPEN 3.811230e-02 4.752688e-02 8
LOWER_CLOSE_UPPER_OPEN 5.694146e-02 6.635603e-02 2
LOWER_CLOSE_UPPER_OPEN 7.577061e-02 8.518519e-02 1
LOWER_CLOSE_UPPER_OPEN 9.459977e-02 1.040144e-01 1
LOWER_CLOSE_UPPER_OPEN 1.134289e-01 1.228435e-01 3
LOWER_CLOSE_UPPER_OPEN 1.322581e-01 1.416727e-01 1
EOF

# -----
# HISTOGRAM FREQUENCY
# -----
HISTO.FREQ
LOWER_CLOSE_UPPER_OPEN 4.539824e-04 9.868561e-03 4.989888e-01
```



```

LOWER_CLOSE_UPPER_OPEN 1.928314e-02 2.869772e-02 1.169466e-03
LOWER_CLOSE_UPPER_OPEN 3.811230e-02 4.752688e-02 4.250797e-04
LOWER_CLOSE_UPPER_OPEN 5.694146e-02 6.635603e-02 1.062586e-04
LOWER_CLOSE_UPPER_OPEN 7.577061e-02 8.518519e-02 5.312649e-05
LOWER_CLOSE_UPPER_OPEN 9.459977e-02 1.040144e-01 5.312367e-05
LOWER_CLOSE_UPPER_OPEN 1.134289e-01 1.228435e-01 1.593456e-04
LOWER_CLOSE_UPPER_OPEN 1.322581e-01 1.416727e-01 5.311239e-05
EOF

```

```
# ---EOF-----
```

- Alle Dateien wurden überprüft und Dreiecke, die z.B. Baukörper an den Rändern wie Hafenanlagen, Molen o.ä. repräsentieren, manuell gelöscht. Dazu wurde eine Hilfsapplikation entwickelt, die mit Google Earth interagiert, um auf den Satellitenbildern die örtlichen Gegebenheiten nachzuvollziehen. Das Resultat ist das Triangulationscover 3.
- Anschliessend erfolgte die Berechnung der einhüllenden Polygonstruktur für die jeweilige Datei und Speicherung in einem XYZM Polygon Cover (Abdeckungskarte).
- Es folgte die Bildung der äusseren Ränder der BSH-Gesamtabdeckung und Bestimmung der Löcher zwischen den einzelnen Polygonen. Durch anschliessendes Umändern dieser Mengenbereiche mittels Negation der inneren Randmenge und Umwandlung in Inselepolygone konnte eine Triangulation zwischen den Covern mit Nebenbedingungen realisiert werden. Insbesondere das Fehlen genau dieser Bereichsbeschreibung in dem gelieferten Datensatz des BSH legt nahe, dass weitere Informationen zu den einzelnen TKSG existieren.
- Ein weiterer Arbeitsschritt war die Triangulation der Fehlstellen zwischen den einzelnen Punktwolken. Das daraus entstandene Triangulat ist das Basis- oder Zero-Cover als Hilfskonstruktion zur Erstellung eines quasi flächendeckenden Covers. Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass es sich bei dieser Operation um eine vorläufige Hilfskonstruktion handelt, um den Datensatz überhaupt flächendeckend nutzen zu können. Bei der Berechnung wird angenommen, dass sich alle Karten auf das gleiche Seekartennull beziehen, was technisch und faktisch nicht korrekt ist. Es lagen aber keine weiteren Informationen zu den einzelnen Karten vor⁴⁴. Sollte sich zu einem späteren Zeitpunkt eine bessere Daten- und Informationslage ergeben, kann diese Berechnung erneut und in einer wahrscheinlich konsistenteren Form durchgeführt werden.
- Aufbau eines Patchsystems mit folgenden Merkmalen:
 1. Hintergrundraster mit Koordinatesystem und Auflösung des erwarteten Datensatzes, z.B. EPSG 3035, 45x45 Meter.
 2. Patchkonfiguration zur Bestimmung, welche Datei zu welchem Zeitpunkt die bereits berechneten Zellen überschreibt (z.B. die aktuelleren Befahrungen). PATCH-LIST .CONF
 3. Verzeichnis, das die Patches für die einzelnen Rasterzellen enthält
 4. Eine Routine, die das ganze zusammensetzt.
- Ein Patch läuft dann inhaltlich wie folgt ab:

⁴⁴ In der Regel werden die Vermessungsdaten auf den TKSG auf einen lokalen Pegel bezogen ..z.B. Pegel Ruden. Für die Arbeiten lagen keine schriftlichen Informationen vor, wie das vom BSH versandte Material zu interpretieren ist.

1. Einlesen des Basisrasters und Bestimmung der Transformation zwischen den Geokoordinaten und den Bildkoordinaten und deren Inversen, Festlegung der Ränder und Ausschluss der Triangulate, die nicht im Untersuchungsraum liegen.
 2. Durchlaufen des Basisrasters und finden der Dreiecke, die in der zu bestimmenden Rasterzelle liegen. Handhabung des bestimmten Falls zur linearen Interpolation (Konvexkombination) oder des überbestimmten Falls zur Approximation durch Aggregate wie Mittelwert, Median oder Minimum bzw. Maximum. Speichern der Daten im Patch-Verzeichnis zur späteren Nutzung.
 3. Sortieren der Patches nach einer Prioritätenliste (z.B. nach Jahren)
 4. Übertragen der interpolierten/approximierten Werte in eine Kopie des Basisrasters
 5. Hinzufügen von Werten aus dem Basisraster an den Stellen, an denen keine Dreiecke vorliegen oder Einsetzen von NaN Werten, falls dies gewünscht ist.
 6. Speichern der Ergebniskarten im Datenformat GeoTIFF.
- Durch Kombinieren und Verfeinern der entstehenden Rasterkarten lässt sich das Patch schrittweise verbessern. Ein Beispiel:
 1. Berechne aus dem Cover IMK_DEM_EPSG_3035.tif ein Cover, ergänzt durch die korrigierten Zero-Patch Daten und speichere diese im IMK_DEM_0_COVER_EPSG_3035.tif.
 2. Berechne aus dem Cover IMK_DEM_0_COVER_EPSG_3035.tif, ergänzt durch die einzelnen Befahrungen, das zeitlich korrekte Cover.

Alle Daten werden in einem editierbaren Datenformat vorgehalten, dokumentieren sich selbst und stehen somit anderen für das Projekt relevanten Anwendungen zur Verfügung.

Beispiel Patch:

```
#-----
# triangleRasterPatch version 1.0 IfGDV-IMA
#-----
sourceFileTriangle 'S433846_84.blitz'
sourceFileGeoTiff 'data/TRI-PATCH-EPSG-BASE-3035.tif'
#-----
extraAttributes 2 'sortByYear' '1984'
#-----
CRS:
PROJCS["ETRS89 / ETRS-LAEA",
  GEOGCS["ETRS89",
    DATUM["European Terrestrial Reference System 1989",
      SPHEROID["GRS 1980", 6378137.0, 298.257222101, AUTHORITY["EPSG","7019"]],
      TOWGS84[0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0],
      AUTHORITY["EPSG","6258"]],
    PRIMEM["Greenwich", 0.0, AUTHORITY["EPSG","8901"]],
    UNIT["degree", 0.017453292519943295],
    AXIS["Geodetic longitude", EAST],
    AXIS["Geodetic latitude", NORTH],
    AUTHORITY["EPSG","4258"]],
  PROJECTION["Lambert Azimuthal Equal Area", AUTHORITY["EPSG","9820"]],
  PARAMETER["latitude_of_center", 52.0],
  PARAMETER["longitude_of_center", 10.0],
  PARAMETER["false_easting", 4321000.0],
  PARAMETER["false_northing", 3210000.0],
  UNIT["m", 1.0],
  AXIS["Easting", EAST],
```

GEODATEN-A Seite 34

```
    AXIS["Northing", NORTH],
    AUTHORITY["EPSG","3035"]]]
EOF
#-----
transformGridToWorld:
PARAM_MT["Affine",
    PARAMETER["num_row", 3],
    PARAMETER["num_col", 3],
    PARAMETER["elt_0_0", 45.0],
    PARAMETER["elt_0_2", 4280782.5],
    PARAMETER["elt_1_1", -45.0],
    PARAMETER["elt_1_2", 3715897.5]]
EOF
#-----
transformWorldToGrid:
PARAM_MT["Affine",
    PARAMETER["num_row", 3],
    PARAMETER["num_col", 3],
    PARAMETER["elt_0_0", 0.022222222222222223],
    PARAMETER["elt_0_2", -95128.5],
    PARAMETER["elt_1_1", -0.022222222222222223],
    PARAMETER["elt_1_2", 82575.5]]
EOF
#-----
globalWidth 8347
globalHeight 8766
rasterWidth 45.0
rasterHeight 45.0
numberOfItems 10503
#-----
# PatchList
#-----
# column row count minimum average maximum
#-----
6247      5223      1      2.484208e+00      2.484208e+00      2.484208e+00
6248      5223      1      2.642472e+00      2.642472e+00      2.642472e+00
6248      5224      1      2.243783e+00      2.243783e+00      2.243783e+00
6248      5225      1      2.011237e+00      2.011237e+00      2.011237e+00
6249      5223      1      2.786411e+00      2.786411e+00      2.786411e+00
6249      5224      1      2.638218e+00      2.638218e+00      2.638218e+00
6249      5225      1      2.298930e+00      2.298930e+00      2.298930e+00
6249      5226      1      1.943829e+00      1.943829e+00      1.943829e+00
6249      5227      1      1.789994e+00      1.789994e+00      1.789994e+00
....
```

Beispiel für eine Patchliste

```
#-----
# Patchliste für den Aufbau der BSH
# Topographie
#-----
#(c) - Mai 2009 IfGDV-IMA, A. Weidauer
#-----
S_310812_81.bltz      1981
#-----
S_310822_82.bltz      1982
S_353822_82.bltz      1982
S_31082_82.bltz       1982
S_35382_82.bltz       1982
S_41046_82.bltz       1982
S_41054_82.bltz       1982
S_41054_82.bltz       1982
```

```
#-----
S_41045_83.bltz          1983
S_41053_83.bltz          1983
#-----
S_432842_84.bltz         1984
S_432843_84.bltz         1984
S_433842_84.bltz         1984
S_433843_84.bltz         1984
S_433844_84.bltz         1984
S_433845_84.bltz         1984
...
```

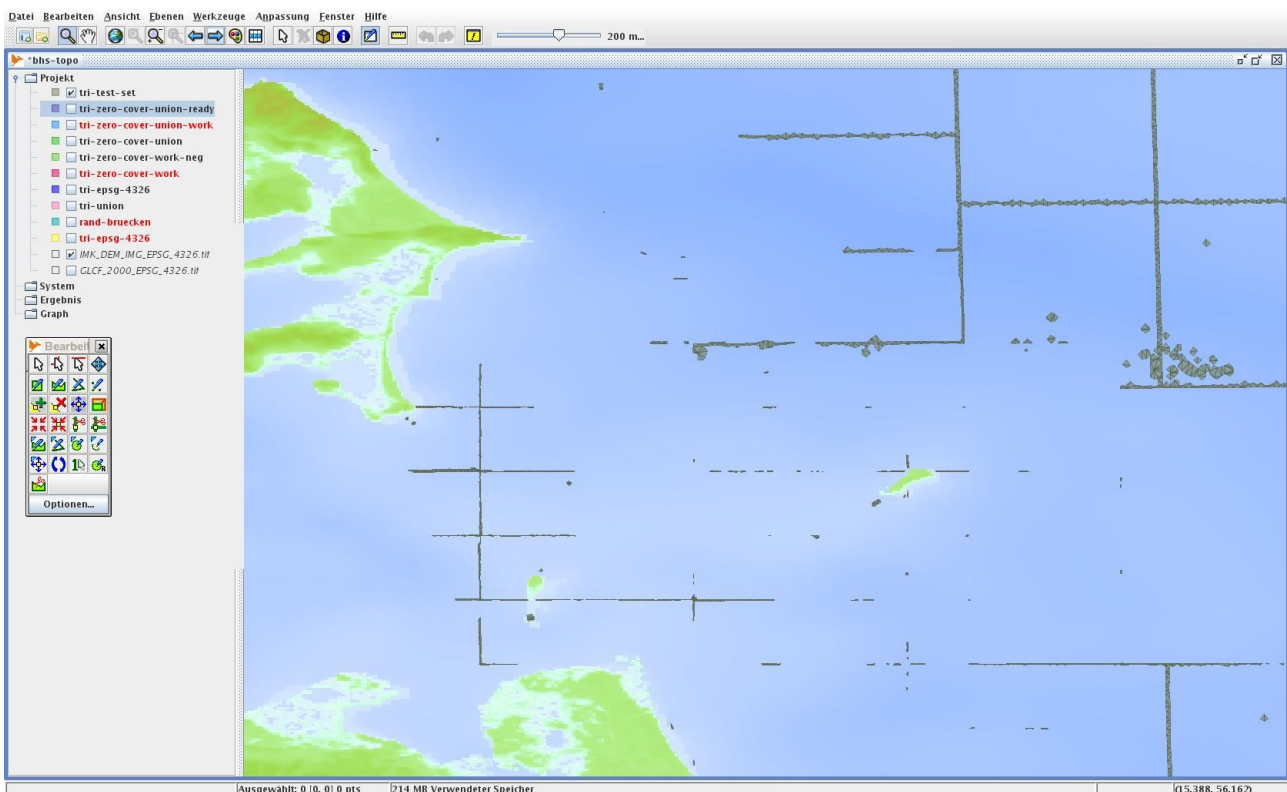


Abbildung 9: Beispiel Zerocover Polygone

Gerade in den Flachwasserbereichen und in den Bereichen der Bänke und Riffe konnten Verbesserungen der Datenlage erreicht werden.

WEB-INTERFACE und Applikationen

Im Folgenden werden die Möglichkeiten zur Abfrage der Raster- und Vektorkarten des IMKONOS-Projektes zur Darstellung auf dem Bildschirm sowie zum Abrufen der Daten, auf denen die Karten basieren (z.B. Höhendaten aus dem DGM), beschrieben. Folgende Karten und Daten stehen zur Verfügung:

- Rasterdaten
 - GLCF-Luftbild: 3-Kanäle (RGB), Projektion EPSG:3035
 - IOW-Höhenmodell, Projektionen EPSG:4326 und EPSG:3035
 - SRTM-Höhenmodell, Projektionen EPSG:4326 und EPSG:3035
 - BSH-Höhenmodell, Projektionen EPSG:4326 und EPSG:3035

- PATCH-Höhenmodell (Kombination aus IOW-, BSH und SRTM-DEM), Projektionen EPSG:4326 und EPSG:3035

Zunächst werden die Möglichkeiten beschrieben, mit den angebotenen Diensten direkt zu kommunizieren, im Wesentlichen über die Adresszeile eines Webbrowsers (GET-Anfragen). Statt Anfragen selbst zu formulieren, können die Geoinformationsdienste auch über Client-Programme angesprochen werden, die z.B. grafische Aktionen (z.B. ziehen mit der Maus etc.) in eine Kommunikation mit dem Server umsetzen. Auf dem IMKONOS-Server steht dazu eine OpenLayers⁴⁵-Anwendung bereit, die eine Kartennavigation im Webbrowser ermöglicht. Als Client kommen auch Desktop-GIS-Programme in Frage. Diese sind allerdings noch nicht in jedem Fall in der Lage, die Daten wie gewünscht zu handhaben. ArcGIS von Esri hatte z.B. bis einschliesslich Version 9.2 Probleme, einen WFS auf brauchbare Art einzubinden. Dies ist möglicherweise in Version 9.3 gelöst. Die freie Software Quantum-GIS ist in Version 1.0.2 nicht in der Lage, den IMKONOS-WFS einzubinden. Das Einbinden eines WMS ist in der Regel mit weniger Problemen verbunden.

Bereitgestellte Geodienste

"Geodienste (auch Geodatendienste) sind vernetzbare, raumbezogene Webservices, welche Geodaten in strukturierter Form zugänglich machen." (wikipedia⁴⁶). Für die Auslieferung der IMKONOS-Daten werden folgende Dienste verwendet:

- WCS 1.0: Der Web Coverage Service ermöglicht die Abfrage von Rasterdaten
- WMS 1.0/1.1: Der Web Map Service dient der grafischen Darstellung der Vektor- und Rasterdaten. Er eignet sich z.B. zur Sichtung, Orientierung oder Präsentation von Daten.

Für diese Dienste gibt es eine Vielzahl von Implementierungen verschiedener Anbieter. Massgeblich sind dabei immer die Vorgaben des OGC (siehe nächster Abschnitt). Für das IMKONOS-Projekt wurde die Software GeoServer⁴⁷ von "The Open Planning Project"⁴⁸ verwendet. Diese ist vom OGC zertifiziert. GeoServer ist freie Software unter der GPL 2.0 Lizenz.

Das Open-GIS-Konsortium

Das Open Geospatial Consortium (OGC)⁴⁹ ist eine gemeinnützige Organisation. Es definiert unter dem Markenzeichen "OpenGIS" Schnittstellen der Dienste (OpenGIS Services), die für die Implementation interagierender GIS-Komponenten notwendig sind. Dazu gehören unter anderem die hier verwendeten Dienste Web Coverage Service (WCS) und Web Map Service (WMS), ausserdem auch das xml-Format gml. Mitglieder des OGC sind Firmen (z.B. Esri, Google und Microsoft), staatliche Organisationen (z.B. die ESA, NASA, US Geological Survey (USGS), National Center for Atmospheric Research (NCAR)) sowie zahlreiche Universitäten.

Eine Übersicht über die vom OGC definierten Standards ist unter der web-Adresse <http://www.opengeospatial.org/standards> zu finden. Die folgenden Links führen direkt zu den Spezifikationen mit Bezug zu diesem Dokument:

- WCS: <http://www.opengeospatial.org/standards/wcs>
- WMS: <http://www.opengeospatial.org/standards/wms>

45 <http://openlayers.org/>

46 <http://de.wikipedia.org/wiki/Geodienste>

47 <http://www.geoserver.org/>

48 <http://theopenplanningproject.org/>

49 <http://www.opengeospatial.org/>

- SLD: <http://www.opengeospatial.org/standards/SLD>
- Filter: <http://www.opengeospatial.org/standards/filter>
- Geography Markup Language (gml): <http://www.opengeospatial.org/standards/gml>

Abfragen von Rasterdaten – Dienst WCS

Der für die Auslieferung von Rasterkarten im IMKONOS-Projekt verwendete Dienst ist der "Web Coverage Service" (WCS). Die Daten liegen auf dem Server in Form von GeoTiff-Dateien, also im verlustfreien "Tagged Image File Format" (TIFF) mit zusätzlichen Informationen zur Georeferenzierung. Um den Rechen- und Speicheraufwand auf dem Server und damit auch die Antwortzeiten in einem vertretbaren Rahmen zu halten, werden die Rasterdaten auf dem Server als "Pyramiden" vorgehalten. Das heisst, dass das Originalbild neben der hohen Original-Auflösung in verschiedenen niedrigeren Auflösungen bereitgehalten wird. Dadurch verringert sich der resampling-Aufwand, wenn Daten vom Client nicht in der höchsten Auflösung abgefragt werden. Jede Auflösungsstufe ist ausserdem in Kacheln ("tiles") zerlegt. Dadurch kann der Dienst sich bei der Bearbeitung einer Anfrage darauf beschränken, diejenigen Teilstücke zu verwenden, die innerhalb des angeforderten Fensters liegen und diese zum gewünschten Bild zusammensetzen. Die Pyramiden liegen nicht als getrennte Dateien vor, sondern sind innerhalb des GeoTiffs abgelegt. Wenn Sie einen Ausschnitt eines Rasterdatensatzes herunterladen möchten, ohne dass dieser bei der Auslieferung resampelt wird, sollten Sie darauf achten, dass sie die Original-Auflösung verwenden (siehe Beschreibung der Datensätze). Als Rückgabeformat werden nur Tiff und GeoTiff unterstützt.

Die Bearbeitung von Anfragen nach grossen Rasterdatensätzen kann einige Zeit in Anspruch nehmen. Dies liegt nicht nur an einer evt. beschränkten Netzwerkleistung, sondern auch an den grossen Anforderungen, die an den Server gestellt werden. Sollte die Grösse des angeforderten Rasterdatensatzes die Grösse des dem Server zur Verfügung stehenden Speichers übersteigen, wird u.U. eine Fehlermeldung ausgegeben ("java.lang.OutOfMemoryError: Java heap space"). In diesem Fall sollten Sie die Daten in mehreren kleineren "Portionen" anfordern.

Eine Anfrage an den WCS beginnt in der Form `http://$host:$port/geoserver/wcs?service=WCS`. Dabei müssen die Variablen `$host` und `$port` durch die entsprechenden Werte ersetzt werden. Anschliessend werden die Abfrageparameter angehängt, die in den folgenden Abschnitten beschrieben werden. Links zur Spezifikation eines WCS finden Sie im Abschnitt über das Open-GIS-Konsortium.

Mögliche WCS-Anfragen

- `GetCapabilities`: Beschreibung des Dienstes, der verfügbaren Abfragen, Parameter und Daten
- `DescribeCoverage`: Beschreibung eines Datensatzes
- `GetCoverage`: Auslieferung von Daten

Folgende Parameter sind für alle WCS-Abfragen gültig:

- `service`: (notwendig) Name des Dienstes. Wert: WCS
- `request`: (notwendig) Name der Anfrage

Beschreibung der Abfragemöglichkeiten – Anfrage `GetCapabilities`

Diese Anfrage dient dazu, sich einen Überblick über die zur Verfügung stehenden Daten und Abfragemöglichkeiten zu verschaffen. Es sind keine weiteren Parameter notwendig.

1. <http://www.ifgdv-mesh.de:8080/geoserver/wcs?service=WCS&version=1.0.0&request=GetCapabilities>

Die Rückgabe gliedert sich in folgende Abschnitte:

- Service: Enthält eine Beschreibung des Dienstes
- Capability: listet alle möglichen Operationen des Dienstes auf
- ContentMetadata: Enthält für jeden verfügbaren Datensatz einen Abschnitt CoverageOfferingBrief, der Metadaten über den Datensatz enthält.

Beschreibung der verfügbaren Layer – Anfrage DescribeCoverage

Diese Abfrage dient dazu, die Beschreibung eines oder mehrerer Datensätze zu erhalten.
Zusätzliche Parameter:

- version: (notwendig) Version des verwendeten Protokolls
 - Coverage: Name des/der zu beschreibenden Coverages – laut OGC muss dieser Parameter angegeben sein und mindestens einen Wert enthalten. In der GeoServer-Implementation kann er weggelassen werden, in diesem Fall werden alle Coverages beschrieben.
1. Abfrage der Beschreibungen aller verfügbaren Coverages, wobei jeder Layer in einem <CoverageOffering>-Abschnitt beschrieben wird:
<http://www.ifgdv-mesh.de:8080/geoserver/wcs?service=WCS&request=DescribeCoverage&version=1.0.0>
 2. Die Beschreibung eines einzelnen Layers erhält man, indem man zusätzlich den Parameter coverage angibt:
http://www.ifgdv-mesh.de:8080/geoserver/wcs?service=WCS&request=DescribeCoverage&version=1.0.0&coverage=imk:GLCF_2000_EPSG_3035_tld

Die Rückgabe enthält im ersten Fall für jeden zur Verfügung stehenden Datensatz einen CoverageOffering-Abschnitt, der eine ausführliche Beschreibung des Datensatzes bietet. Im Zweiten Fall ist die Ausgabe auf den CoverageOffering-Abschnitt des angegebenen Datensatzes beschränkt.

Datenabfrage – Anfrage GetCoverage

Im Folgenden werden die möglichen Abfragen anhand der Karte "glcf" beispielhaft vorgestellt.
Zusätzliche Abfrageparameter sind

- CRS: Bezugssystem des Anfrageparameters BBox
- response_CRS: Bezugssystem der auszuliefernden Daten
- BBox: "Bounding Box", Koordinaten der angeforderten Daten – es werden vier Werte angegeben: Rechtswert bzw. geogr. Länge und Hochwert bzw. geogr. Breite der unteren linken Ecke sowie Rechtswert bzw. geogr. Länge und Hochwert bzw. geogr. Breite der oberen rechten Ecke. Die Werte werden durch ein Komma (ohne Leerzeichen) getrennt.
- width: Breite der Ausgabe in Pixeln (Für eine unverzerrte Darstellung muss das Seitenverhältnis von Ausgabebreite/-höhe zu demjenigen des angeforderten Kartenausschnittes passen!)
- height: Höhe der Ausgabe in Pixeln

- `format`: Rückgabeformat der angeforderten Karte – die zulässigen Formatangaben (z.B. 'GeoTiff') werden in der Beschreibung jeden Layers angegeben (siehe Anfrage `describeCoverage`).

Beispielabfragen mit der Ausgabegrösse 525x500 Pixel (`width=525&height=500`) mit Rückgabe als GeoTiff-Datei (`format=GeoTiff`):

1. Abfrage der gesamten Karte über ein geographisches Fenster (BBOX=4280760,3321450,4656375,3715920), Abfrage und Ausgabe in EPSG:3035-Koordinaten:
[http://www.ifgdv-mesh.de:8080/geoserver/wcs?
 service=WCS&\
 request=GetCoverage&\
 version=1.0.0&\
 coverage=imk:GLCF_2000_EPSG_3035_tld&\
 CRS=EPSG:3035&\
 response_CRS=EPSG:3035&\
 BBOX=4280760,3321450,4656375,3715920&\
 Width=525&\
 height=500&\
 format=GeoTiff](http://www.ifgdv-mesh.de:8080/geoserver/wcs?service=WCS&\request=GetCoverage&\version=1.0.0&\coverage=imk:GLCF_2000_EPSG_3035_tld&\CRS=EPSG:3035&\response_CRS=EPSG:3035&\BBOX=4280760,3321450,4656375,3715920&\Width=525&\height=500&\format=GeoTiff)
2. Abfrage eines Kartenausschnittes über ein geographisches Fenster (BBOX=4374675,3420078.75,4562460,3617291.25), Abfrage und Ausgabe in EPSG:3035-Koordinaten
[http://www.ifgdv-mesh.de:8080/geoserver/wcs?
 service=WCS&\
 request=GetCoverage&\
 version=1.0.0&\
 coverage=imk:GLCF_2000_EPSG_3035_tld&\
 CRS=EPSG:3035&\
 response_CRS=EPSG:3035&\
 BBOX=4374675,3420078.75,4562460,3617291.25&\
 Width=525&\
 height=500&\
 format=GeoTiff](http://www.ifgdv-mesh.de:8080/geoserver/wcs?service=WCS&\request=GetCoverage&\version=1.0.0&\coverage=imk:GLCF_2000_EPSG_3035_tld&\CRS=EPSG:3035&\response_CRS=EPSG:3035&\BBOX=4374675,3420078.75,4562460,3617291.25&\Width=525&\height=500&\format=GeoTiff)
3. Abfrage eines Kartenausschnittes über ein geographisches Fenster (BBOX=4421621.25,3469381.88,4515513.75,3567988.13), Abfrage und Ausgabe in EPSG:3035-Koordinaten:
[http://www.ifgdv-mesh.de:8080/geoserver/wcs?service=WCS&\
 request=GetCoverage&\
 version=1.0.0&\
 coverage=imk:GLCF_2000_EPSG_3035_tld&\
 CRS=EPSG:3035&\
 response_CRS=EPSG:3035&\
 BBOX=4421621.25,3469381.88,4515513.75,3567988.13&\
 Width=525&\
 height=500&\
 format=GeoTiff](http://www.ifgdv-mesh.de:8080/geoserver/wcs?service=WCS&\request=GetCoverage&\version=1.0.0&\coverage=imk:GLCF_2000_EPSG_3035_tld&\CRS=EPSG:3035&\response_CRS=EPSG:3035&\BBOX=4421621.25,3469381.88,4515513.75,3567988.13&\Width=525&\height=500&\format=GeoTiff)
4. Abfrage eines Kartenausschnittes über ein geographisches Fenster (BBOX=4445094.38,3494033.44,4492040.63,3543336.56), Abfrage und Ausgabe in EPSG:3035-Koordinaten
[http://www.ifgdv-mesh.de:8080/geoserver/wcs?service=WCS&\
 request=GetCoverage&\
 version=1.0.0&\](http://www.ifgdv-mesh.de:8080/geoserver/wcs?service=WCS&\request=GetCoverage&\version=1.0.0&\)

[coverage=imk:GLCF_2000_EPSG_3035_tld&\
CRS=EPSG:3035&\
response_CRS=EPSG:3035&\
BBOX=4445094.38,3494033.44,4492040.63,3543336.56&\
Width=525&\
height=500&\
format=GeoTiff](http://www.ifgdv-mesh.de:8080/geoserver/wcs?service=WCS&\request=GetCoverage&\version=1.0.0&\coverage=imk:GLCF_2000_EPSG_3035_tld&\CRS=EPSG:3035&\response_CRS=EPSG:3035&\BBOX=4445094.38,3494033.44,4492040.63,3543336.56&\Width=525&\height=500&\format=GeoTiff)

5. Abfrage der gesamten Karte über ein geographisches Fenster (BBOX=9.400988,53.000290,15.437206,56.432124), Abfrage und Ausgabe in EPSG:4326-Koordinaten (CRS=EPSG:4326&response_CRS=EPSG:4326):

[http://www.ifgdv-mesh.de:8080/geoserver/wcs?service=WCS&\
request=GetCoverage&\
version=1.0.0&\
coverage=imk:IMK_DEM_EPSG_4326_tld&\
CRS=EPSG:4326&\
response_CRS=EPSG:4326&\
BBOX=9.3,52.400108,15.599836,56.6&\
Width=525&\
height=500&\
format=GeoTiff](http://www.ifgdv-mesh.de:8080/geoserver/wcs?service=WCS&\request=GetCoverage&\version=1.0.0&\coverage=imk:IMK_DEM_EPSG_4326_tld&\CRS=EPSG:4326&\response_CRS=EPSG:4326&\BBOX=9.3,52.400108,15.599836,56.6&\Width=525&\height=500&\format=GeoTiff)

6. Abfrage der gesamten Karte in voller Auflösung (diese Abfrage ist zu Demonstrationszwecken gedacht. Wird tatsächlich ein vollständiger Datensatz benötigt, ist dieser als statischer Download über die Seite

<http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/GEODATA/index.html>
erreichbar):
[http://www.ifgdv-mesh.de:8080/geoserver/wcs?service=WCS&\
request=GetCoverage&\
version=1.0.0&\
coverage=imk:GLCF_2000_EPSG_3035_tld&\
CRS=EPSG:3035&\
response_CRS=EPSG:3035&\
BBOX=4280760,3321450,4656375,3715920&\
Width=8347&\
height=8766&\
format=GeoTiff](http://www.ifgdv-mesh.de:8080/geoserver/wcs?service=WCS&\request=GetCoverage&\version=1.0.0&\coverage=imk:GLCF_2000_EPSG_3035_tld&\CRS=EPSG:3035&\response_CRS=EPSG:3035&\BBOX=4280760,3321450,4656375,3715920&\Width=8347&\height=8766&\format=GeoTiff)

Abfrage von Grafiken – Dienst WMS

Der Dienst Web Mapping Service (WMS) wird verwendet, um Grafiken auszuliefern, die aus den zugrunde liegenden Raster- und Vektordaten generiert werden. Diese können sich aus einem oder mehreren der verfügbaren Layer zusammensetzen und entweder die vordefinierten oder vom Benutzer erstellten Stile verwenden.

Gestaltung von Karten – Styled Layer Descriptors

Geographische Daten und insbesondere Vektordaten beinhalten normalerweise keine Informationen darüber, wie sie darzustellen sind. Punktdaten haben zum Beispiel eine im Raum festgelegte Position, aber keine Ausdehnung. Es sind also weitere Informationen notwendig, wie solche Daten für die Darstellung aufbereitet werden sollen. Eine Möglichkeit, diese Informationen bereitzustellen, bieten Styled Layer Descriptors (SLD). Mit Hilfe dieser XML-Dokumente lässt sich festlegen, wie ein Element in einer Karte dargestellt werden soll. Im Falle eines Punktes könnte z.B. ein bestimmtes Symbol (etwa ein Kreis), dessen Grösse und Farbe festgelegt werden. Durch Angabe von Filtern innerhalb eines SLD lassen sich aber auch deutlich komplexere Beschreibungen

realisieren, etwa eine Abhängigkeit der Darstellung von der Darstellungsskala (Zoom-Stufe) oder vom Dateninhalt (z.B. Darstellung nur, wenn der Wert grösser 5 ist). Eine Einführung in SLD (insbesondere die Vektor-bezogenen PointSymbolizer, LineSymbolizer und PolygonSymbolizer, englisch) ist unter der Web-Adresse

<http://geoserver.org/display/GEOSDOC/SLD+Intro+Tutorial>

zu finden.

Im Fall von Rasterdaten lassen sich den enthaltenen Werten Farbe und Transparenz zuordnen, entweder als 1:1 Zuordnung oder als Stützpunkte, aus denen ein Farbverlauf erstellt wird (color ramps). Eine Einführung in RasterSymbolizer von geoserver ist unter der Web-Adresse <http://geoserver.org/display/GEOSDOC/RasterSymbolizer> zu finden.

SLD-Dokumente werden auch vom geoserver-WMS verwendet, um die Auslieferung von aus Geodaten erzeugten Grafiken zu steuern. Dabei gibt es verschiedene Möglichkeiten, wie dem Server ein SLD zugänglich gemacht werden kann. Zunächst hat jeder Layer einen Standard-Stil, der als Dokument auf dem Server liegt. Dieser wird z.B. verwendet, wenn für den Parameter *style* kein Wert angegeben wird. In diesem Fall nimmt der Benutzer (Client) keinen Einfluss auf die Gestaltung der Karte. Weiterhin gibt es verschiedene Möglichkeiten für Benutzer, einen selbstdefinierten Stil zu verwenden, ohne dass dieser beim Server registriert werden muss:

- dem Server wird bei der Abfrage der URL eines für ihn zugänglichen SLD-Dokumentes mitgeteilt (dieses kann z.B. auf einem anderen Server liegen)
- das SLD-Dokument wird als Teil einer GET-Anfrage direkt vom Client an den Server übergeben (d.h. das Dokument kann z.B. vollständig in die Adresszeile des Web-Browsers eingegeben werden)
- das SLD-Dokument wird als Teil einer POST-Anfrage direkt vom Client an den Server übergeben

Wenn (2. Möglichkeit) ein SLD als URL in HTML-Code eingebettet werden soll (wie im Folgenden auf dieser Seite), müssen Sonderzeichen wie '<' und '>' durch die entsprechenden "escape-Sequenzen" für URIs ersetzt werden. Dies ist von Hand recht mühsam, es finden sich aber diverse Seiten im Internet, die eine solche Umwandlung vornehmen (z.B. <http://meyerweb.com/eric/tools/dencoder/>).

Beispiel für einen einfachen SLD für ein Raster-Layer mit einem Kanal:

```
<StyledLayerDescriptor version="1.0.0" xmlns="http://www.opengis.net/sld"
xmlns:ogc="http://www.opengis.net/ogc"
xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:schemaLocation="http://www.opengis.net/sld
http://schemas.opengis.net/sld/1.0.0/StyledLayerDescriptor.xsd">
  <NamedLayer>
    <!-- auf dem Server bekannter Name des anzuzeigenden Layers -->
    <Name>imk:IMK_DEM_EPSG_3035_tld</Name>
    <UserStyle>
      <Name>mystyle</Name>
      <Title>Raster</Title>
      <Abstract>none</Abstract>
      <FeatureTypeStyle>
        <FeatureTypeName>Feature</FeatureTypeName>
        <Rule>
          <RasterSymbolizer>
            <!-- Festlegung der Deckkraft des Layers (1 = nicht transparent) -->
            <Opacity>1.0</Opacity>
            <!-- Auswahl der zu verarbeitenden Kanäle -->
```

```
<ChannelSelection>
  <GrayChannel>
    <SourceChannelName>1</SourceChannelName>
  </GrayChannel>
</ChannelSelection>
<!-- Zuordnung der Werte zu Farben, hier als kontinuierliche "ColorMap" -->
<ColorMap>
  <ColorMapEntry color="#000033" quantity="-150.0"/>
  <ColorMapEntry color="#AEEEEEE" quantity="-0.1"/>
  <ColorMapEntry color="#BCED91" quantity="0.1"/>
  <ColorMapEntry color="#603311" quantity="200"/>
</ColorMap>
</RasterSymbolizer>
</Rule>
</FeatureTypeStyle>
</UserStyle>
</NamedLayer>
</StyledLayerDescriptor>
```

An diesem Beispiel wird bereits deutlich, dass die derart erzeugten GET-Anfragen in der Adresszeile eines Web-Browsers sehr lang werden können. Da die Zahl von Zeichen in der Adresszeile beschränkt ist (abhängig vom verwendeten Webbrowser), sollten längere Anfragen mittels "POST" übergeben werden.

Mögliche WMS-Anfragen

An den WMS können folgende Anfragen gestellt werden:

- GetCapabilities
- GetMap
- GetFeatureInfo

Für alle Abfragen sind folgende Parameter gültig:

- Service (notwendig): Name des Dienstes (Wert: WMS)
- Version (optional): Wert: 1.3.0
- Request (notwendig): Name der Anfrage
- Format (optional): Rückgabeformat
- Exceptions (optional): Format, in dem Ausnahmeberichte geliefert werden. Standardwert: xml

Beschreibung der Abfragemöglichkeiten – Anfrage GetCapabilities

Diese Anfrage liefert Informationen über die Möglichen Abfragen, ihre Parameter und verfügbare Datensätze. Es werden keine weiteren Parameter benötigt:

1. <http://www.ifqdv-mesh.de:8080/geoserver/wms?request=getCapabilities>

Anforderung einer Grafik – Anfrage GetMap

zusätzliche Parameter:

- Layers (notwendig): Ein oder mehrere (durch Komma getrennte) Namen der Layer, die zurückgegeben werden sollen. Dieser Parameter kann weggelassen werden, wenn ein oder mehrerer Layer im NamedLayer-Abschnitt eines SLD-Dokumentes angegeben sind.

- **styles** (notwendig): Name des vordefinierten Stils, der zur Erzeugung der Rückgabe verwendet werden soll. Wenn der Standardstil verwendet werden soll, kann der *Wert* des Parameters weggelassen werden (z.B. "...&style=&Layers=myLayer..."). Der *Parameter* kann vollständig weggelassen werden, wenn ein benutzerdefiniertes SLD-Dokument angegeben wird.
- **CRS** (notwendig): Koordinatensystem (Coordinate Reference System)
- **bbox** (notwendig): "Bounding Box", Koordinaten der angeforderten Karte – es werden vier Werte angegeben: Rechtswert bzw. geogr. Länge und Hochwert bzw. geogr. Breite der unteren linken Ecke sowie Rechtswert bzw. geogr. Länge und Hochwert bzw. geogr. Breite der oberen rechten Ecke. Die Werte werden durch ein Komma (ohne Leerzeichen) getrennt.
- **width** (notwendig): Breite der Ausgabe in Pixeln (Für eine unverzerrte Darstellung muss das Seitenverhältnis von Ausgabebreite/-höhe zu demjenigen des angeforderten Kartenausschnittes passen!)
- **Height** (notwendig): Höhe der Ausgabe in Pixeln
- **Transparent** (optional): Transparenz des Hintergrudes. Werte:
 - **true**: Hintergrund transparent
 - **false**: (Standardwert) Hintergrund nicht transparent
- **BgColor** (optional): Hintergrundfarbe Hexadezimal (Standardwert: 0xFFFFFFFF / weiss)

Für einen SLD-WMS (also einen WMS, der SLD verwendet), sind ausserdem folgende optionalen Zusatzparameter gültig:

- **sld**: URL zu einem vom Server erreichbaren SLD-Dokument
- **sld_body**: Dieser Parameter wird verwendet, um einen SLD mit einer GET-Anfrage an den Server zu übermitteln. Seine Angabe einschliesslich eines Layer-Namens macht die Angabe der Parameter `layers` und `style` entbehrlich.

Beispiele für die Anfrage GetMap:

1. Abfrage des IMKONOS-Höhenmodells (Rasterdaten) im jpg-Format (`Format=image/jpeg`) ohne Angabe eines styles/SLD (`style=`), so dass der Standard-SLD verwendet wird:
http://www.ifgdv-mesh.de:8080/geoserver/wms?bbox=4280760.0,3321450.0,4656375.0,3715920.0&\styles=&\Format=image/jpeg&\request=GetMap&\version=1.1.1&\layers=imk:IMK_DEM_EPSG_3035_tld&\width=574&\height=550&\srs=EPSG:3035
2. Abfrage des IMKONOS-Höhenmodells im jpg-Format mit Angabe eines einfachen benutzerdefinierten Stils, der eine Color Ramp mit vier Stützpunkten verwendet (Für eine bessere Lesbarkeit ist der Inhalt des Parameters `sld_body` hier als xml-code ohne escape-Zeichen angegeben. Im tatsächlichen Link sind Zeichen wie '<' und '>' durch die entsprechenden escape-Sequenzen ersetzt)
<http://www.ifgdv-mesh.de:8080/geoserver/wms?bbox=4280760.0,3321450.0,4656375.0,3715920.0&\Format=image/jpeg&\request=GetMap&\version=1.1.1&\width=574&\height=550&\>

[srs=EPSG:3035&\](#)
[sld_version=1.1.0&\](#)
[sld_body=](#)

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
<StyledLayerDescriptor version="1.0.0" xmlns="http://www.opengis.net/sld"
xmlns:ogc="http://www.opengis.net/ogc"
xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:schemaLocation="http://www.opengis.net/sld
http://schemas.opengis.net/sld/1.0.0/StyledLayerDescriptor.xsd">
  <NamedLayer>
    <Name>imk:IMK_DEM_EPSG_3035_tld</Name>
    <UserStyle>
      <Name>mystyle</Name>
      <Title>Raster</Title>
      <Abstract>bla</Abstract>
      <FeatureTypeStyle>
        <FeatureTypeName>Feature</FeatureTypeName>
        <Rule>
          <RasterSymbolizer>
            <Opacity>1.0</Opacity>
            <ChannelSelection>
              <GrayChannel>
                <SourceChannelName>1</SourceChannelName>
              </GrayChannel>
            </ChannelSelection>
            <ColorMap>
              <ColorMapEntry color="#000033" quantity="-150.0"/>
              <ColorMapEntry color="#AEEEEEE" quantity="-0.1"/>
              <ColorMapEntry color="#BCED91" quantity="0.1"/>
              <ColorMapEntry color="#603311" quantity="200"/>
            </ColorMap>
          </RasterSymbolizer>
        </Rule>
      </FeatureTypeStyle>
    </UserStyle>
  </NamedLayer>
</StyledLayerDescriptor>
```

Der OpenLayers-Client

Um komfortabel in den über Geodienste bereitgestellten Karten navigieren zu können, ist eine Kommunikation über die Adresszeile eines Webbrowsers offensichtlich nicht geeignet. Stattdessen kann man die Dienste WFS und WCS, zumindest aber WMS über eine Desktop-GIS-Applikationen einbinden. Darüber hinaus besteht aber auch die Möglichkeit, webbasierte Werkzeuge wie OpenLayers⁵⁰ einzusetzen. Für das Imkonos-Projekt steht ein einfacher OpenLayers-Client zur Verfügung.

OpenLayers ist eine Java-Script-Bibliothek der Open Source Geospatial Foundation (OSGeo)⁵¹. Sie stellt viele Funktionen zur Verfügung, die zur Anzeige von Karten in Webbrowsern, zur Navigation darin und auch zum Bearbeiten von Vektordaten nötig sind. OpenLayers ist freie Software unter einer BSD-Lizenz⁵².

⁵⁰ <http://openlayers.org/>

⁵¹ <http://www.osgeo.org/>

⁵² <http://svn.openlayers.org/trunk/openlayers/license.txt>

Der für das IMKONOS-Projekt konfigurierte OpenLayers-Client ist über die Adresse http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/GEODATA/imkonos_openlayers.html erreichbar. Es werden zwei Arten von Karten geladen: die "Baselayer" sind Karten, die zur Orientierung dienen. Dazu werden Karten von Google eingebunden. Die "Overlays" sind im Rahmen dieses Projektes erstellten Karten. Zur Verfügung stehen das IMKONOS-DEM ("Patch") in der Version 2, die für dieses DEM verwendeten Ausgangskarten (IOW, SRTM, BSH) sowie das Luftbild GLCF. Deren Darstellungen werden vom GeoServer-WMS abgerufen, wobei der auf dem Server registrierte Standardstil verwendet wird. Um ein möglichst flüssiges Navigieren in den Karten ermöglichen zu können, werden die aus den Rasterdaten erstellten Bild-Kacheln auf dem Server zwischengespeichert (gecacht). Dazu wird das mit GeoServer ausgelieferte GeoWebCache⁵³ verwendet. Anfragen werden vom OpenLayers-Client also nicht direkt an den WMS gesendet, sondern an GeoWebCache. Sind dort bereits die benötigten Kacheln vorhanden, können diese sofort ausgeliefert werden. Sind die Kacheln noch nicht vorhanden, wird die Anfrage an den WMS weitergeleitet, das Ergebnis wird an den Client weitergeleitet und gleichzeitig dem Cache hinzugefügt.

Zur Navigation mit dem OpenLayers-Client gibt es folgende Möglichkeiten:

- verschieben (pan):
 - ziehen mit der linken Maustaste
 - Klick auf die Pfeile in der Navigationsleiste
 - Pfeiltasten auf der Tastatur
- Vergrößerungsstufe (zoom)
 - Mit dem Mousrad
 - Klick auf das '+' oder '-' Zeichen in der Navigationsleiste
 - '+' oder '-' Zeichen der Tastatur
- Bereich auswählen: Shift Taste + ziehen mit der Maus
- Auswahl eines Layers: durch klicken auf das '+'-Zeichen am rechten oberen Kartenrand wird eine Liste mit allen verfügbaren Layern eingeblendet. Dort werden zunächst die "Base Layer" aufgeführt, also diejenigen Layer, die als Hintergrund dienen. Dies sind die verschiedenen von Google angebotenen Karten. Von diesen kann jeweils nur eine ausgewählt werden. Darunter erscheinen die Karten des IMKONOS-Projektes.

Zusätzlich gibt es die Möglichkeit, die Transparenz der überlagerten Karten einzustellen. Dazu dienen die Schaltflächen '<<' bzw. '>>'. Eine höhere Zahl bedeutet dabei eine höhere Deckkraft, die Werte reichen von 0 (Layer unsichtbar) bis 1 (Layer undurchsichtig). Der Standardwert für die Overlays ist 0,7. Die Transparenz der Basislayer ist nicht verstellbar.

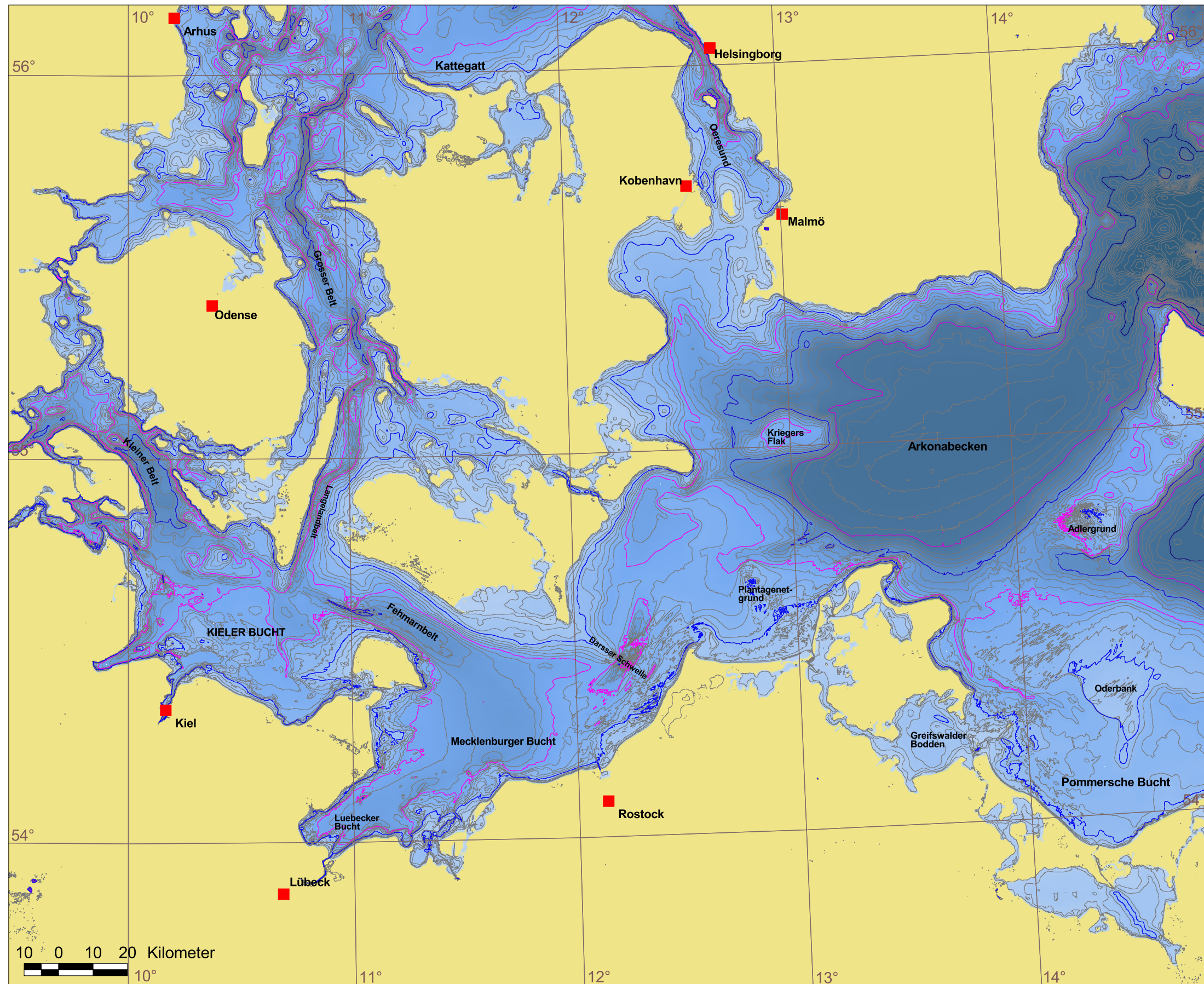
Die Karte hat eine feste Grösse von 800x600 Pixeln. In der rechten unteren Ecke werden die geographischen Koordinaten der aktuellen Position des Mauszeigers angezeigt.

Statischer Download vollständiger Datensätze

Wird ein vollständiger Datensatz benötigt, ist eine Abfrage über einen der Datendienste nicht sinnvoll. Die Daten stehen stattdessen zum statischen Download über die Seite <http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web/GEODATA/index.html> bereit.

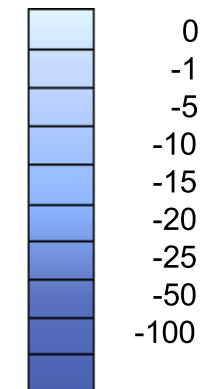
⁵³ <http://geowebcache.org/trac>

Karte 1: Bathymetrie der Ostsee



Zeichenerklärung

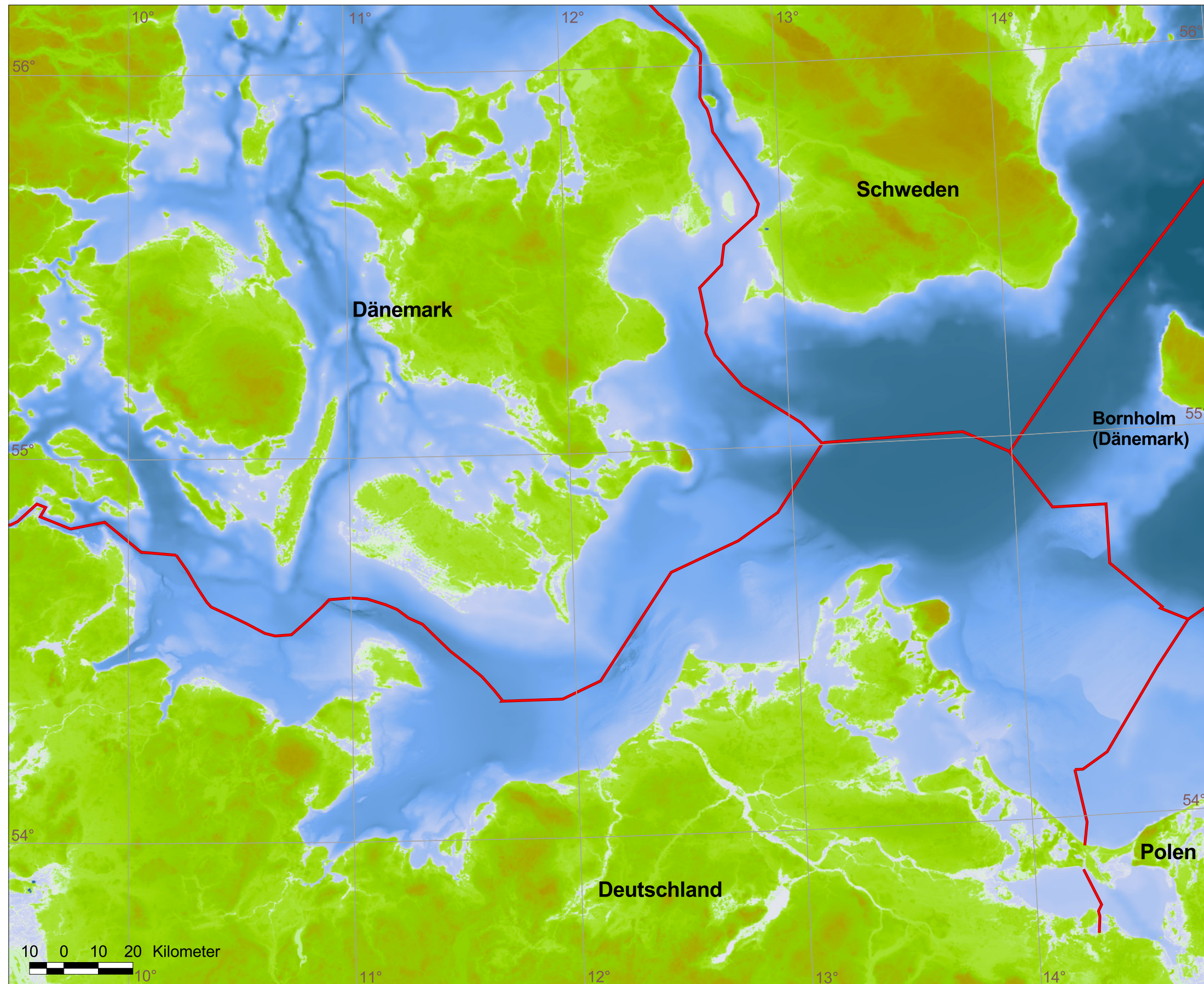
Wassertiefe HN in m



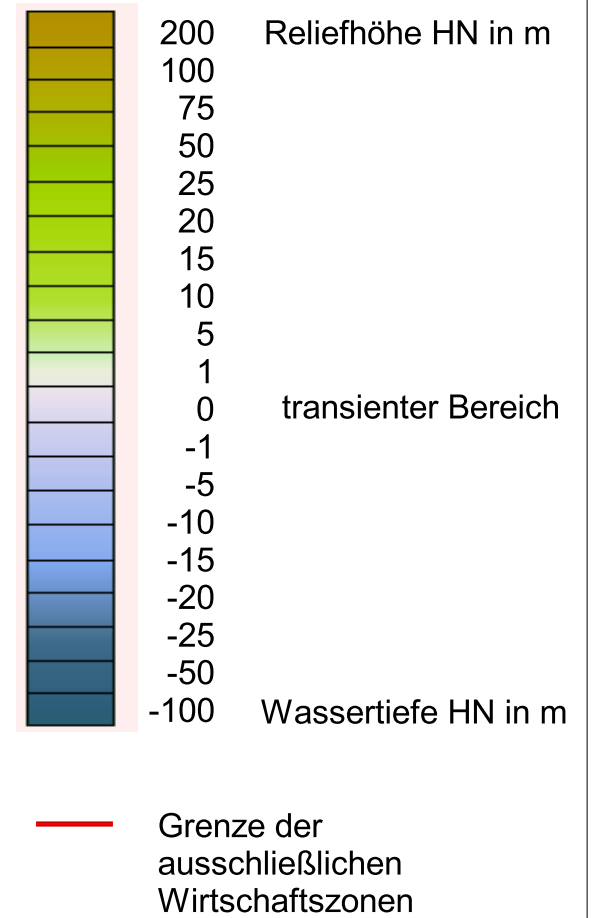
Haupttiefenlinien

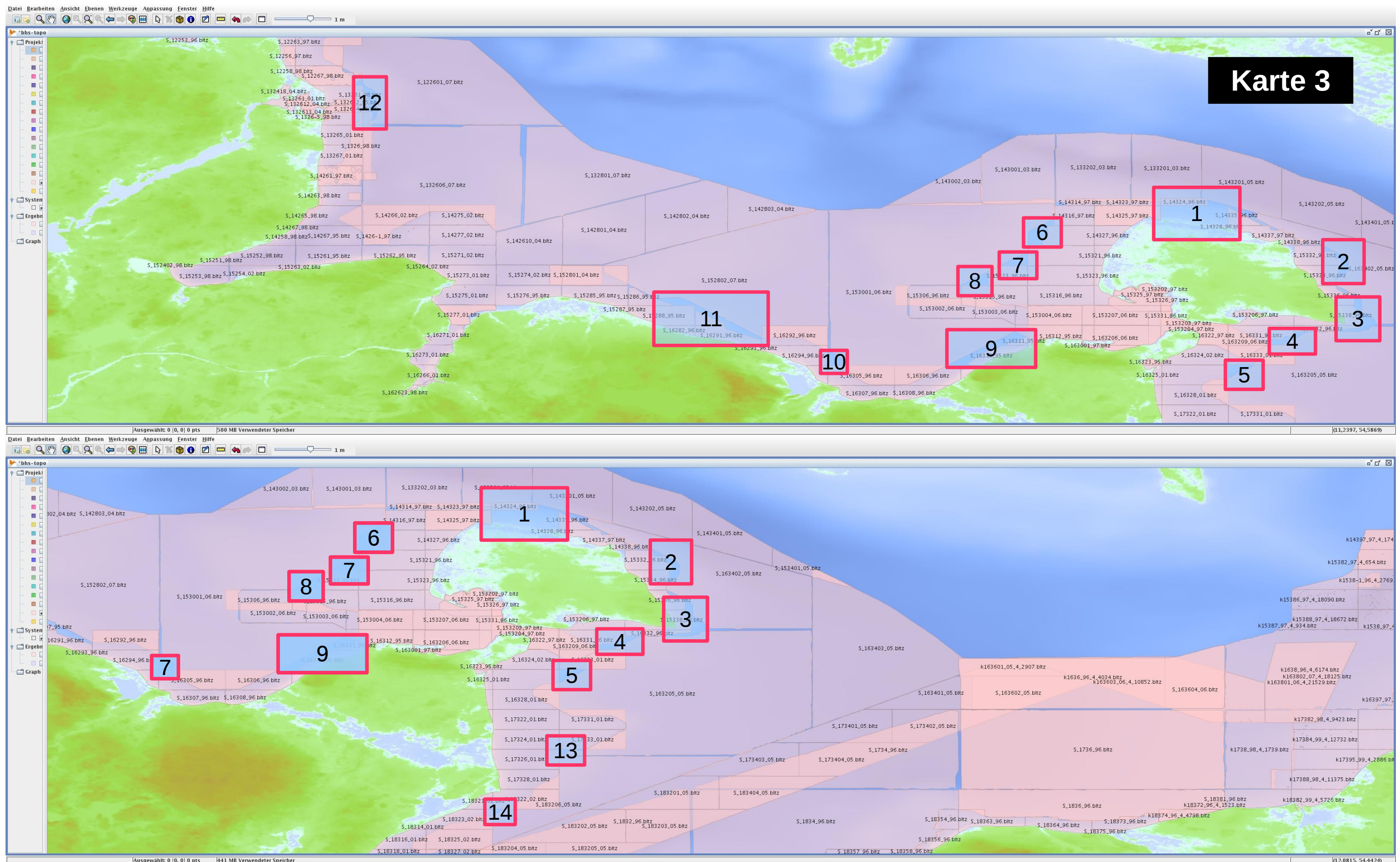
- 10-m Tiefenlinie
- 20-m Tiefenlinie
- 30-m Tiefenlinie
- 40-m Tiefenlinie
- 50-m Tiefenlinie
- weitere Tiefenlinien in 2-Meter Schritten

Karte 2: Marines und terrestrisches Geländemodell



Zeichenerklärung





Fehler in der Abdeckung der TKS

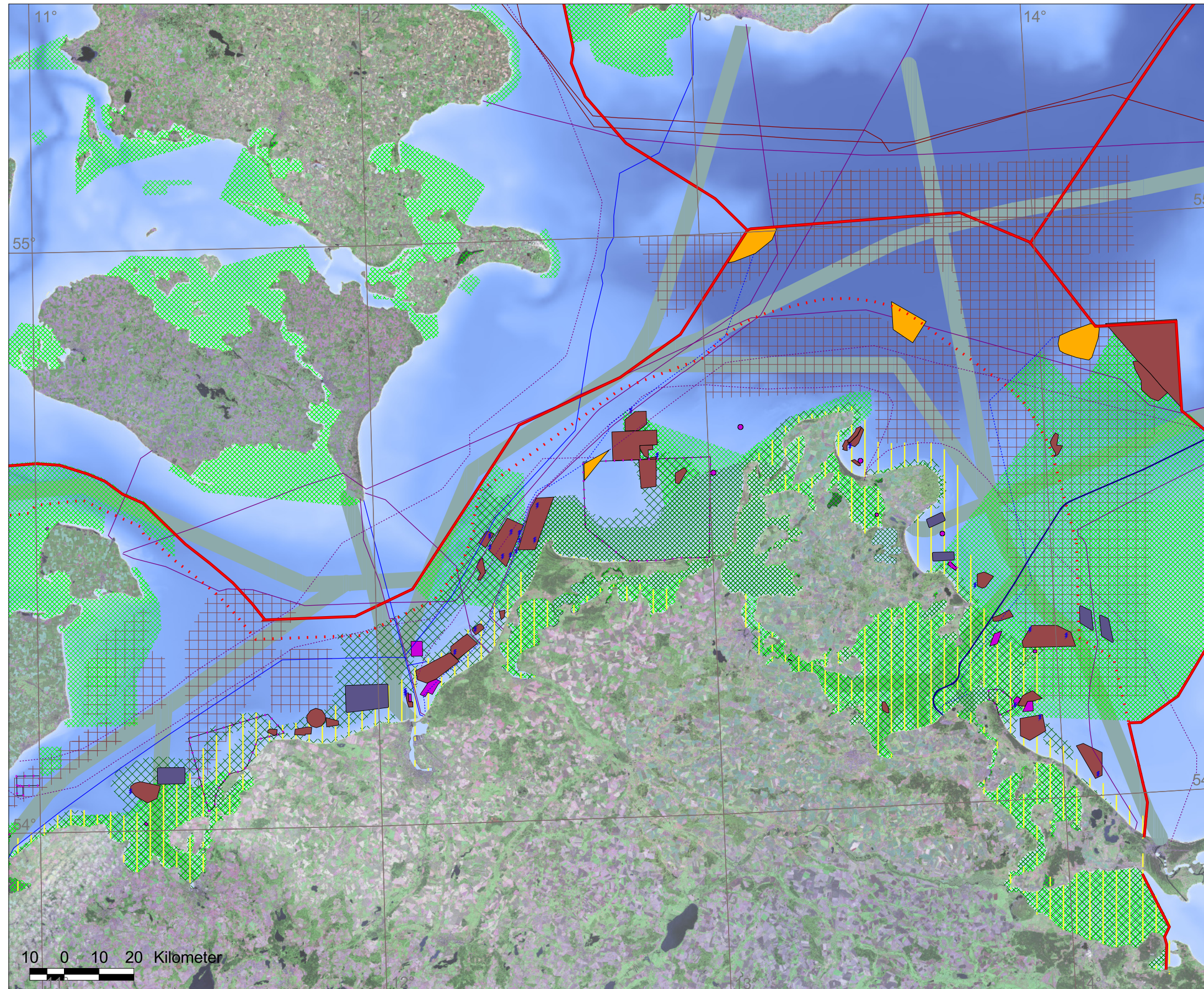
- | | |
|---|---|
| 1 - fehlende TKS | 4 - mangelhafte Abdeckung
0,050 x 0,010° |
| 2 - mangelhafte Abdeckung
0,047 x 0,017° | 5 - mangelhafte Abdeckung
0,030 x 0,020° |
| 3 - mangelhafte Abdeckung
0,060 x 0,020° | 6 - 14 Abdeckungslücken |

0,01° entspricht 1,112 km
in Nord-Südrichtung und etwa die
Hälfte in Ost-Westrichtung



Auszüge aus der Abdeckungskarte des Datensatzes Bathymetrie basierend auf den TKS

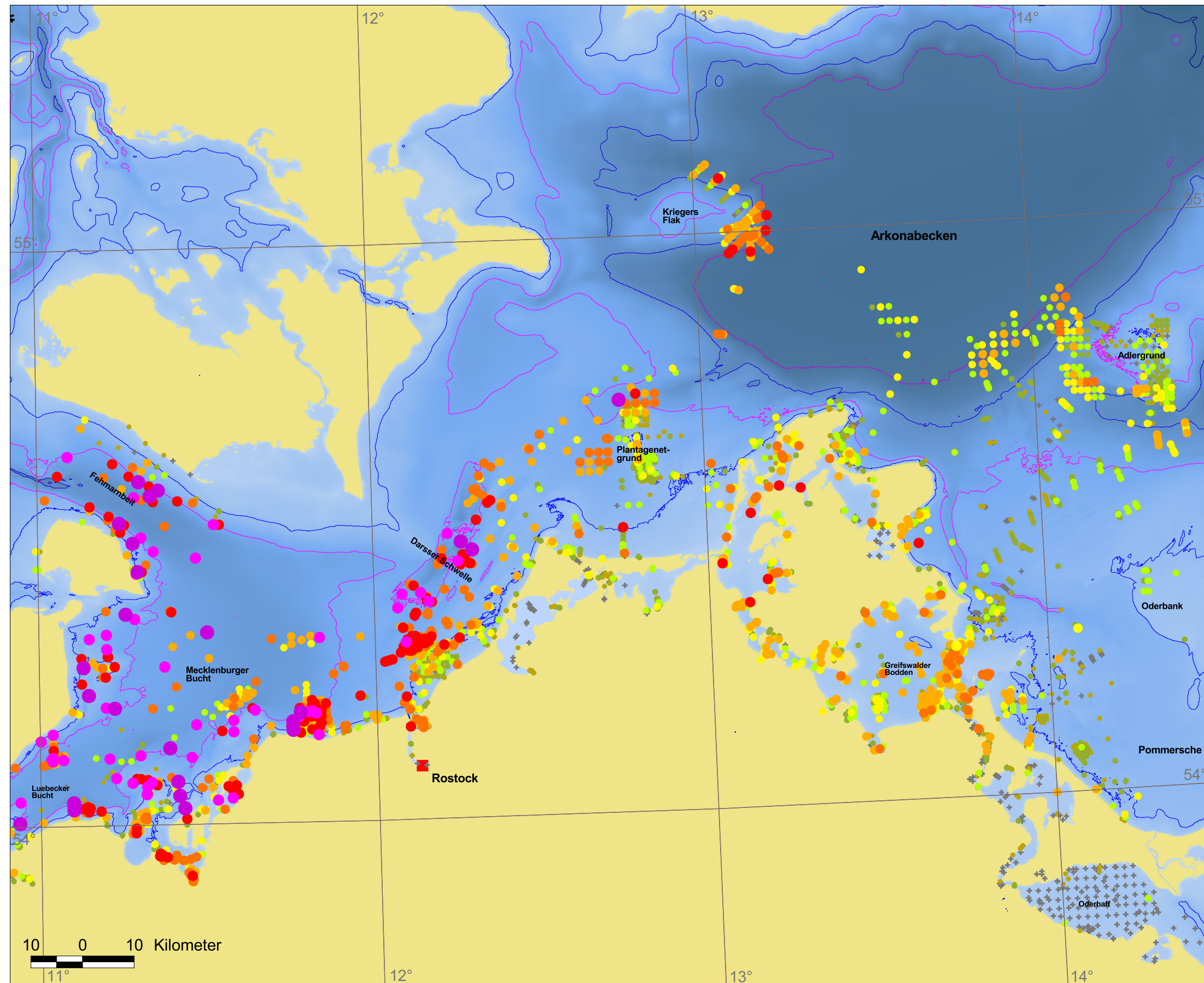
Karte 4: Elemente der Raumordnung und Nutzungen



Zeichenerklärung

- marine Eignungsgebiete für Windenergieanlagen
- Lagerstätten mariner Bodenschätze
- Klappstellen
- Ankerplätze, Reeden
- wichtige Seeverkehrsverbindungen
- munitionsbelastete Gebiete
- Gebiete mit militärischen Nutzungen
- geplanter Verlauf Nord Stream Pipeline
- Kabel Elektrizität
- Kabel Elektrizität geplant
- Kabel Telekommunikation
- Kabel Telekommunikation geplant
- sonstige Kabel
- Wracks
- Natura 2000 Gebiete
- Vorranggebiete Naturschutz und Landschaftspflege
- Vorbehaltsgebiete Naturschutz und Landschaftspflege
- Vorbehaltsgebiete Tourismus
- Grenzen der 12 sm - Zone
- Grenzen der ausschließlichen Wirtschaftszonen

Karte 5: Infauna, Anzahl Rote-Liste-Arten



Zeichenerklärung

Anzahl der Rote-Liste-Arten
(max über alle Beprobungen)

- 21 - 48
- 14 - 20
- 10 - 13
- 7 - 8
- 5 - 6
- 4
- 3
- 2
- 1
- + keine Nachweise von Rote-Liste-Arten

Haupttiefenlinien

- 10-m Tiefenlinie
- 20-m Tiefenlinie
- 30-m Tiefenlinie
- 40-m Tiefenlinie
- 50-m Tiefenlinie

Karte 6: Maximale Abundanz ausgewählter Arten

Arenicola marina



Max. Abundanz
Ind./ m² klassifiziert
nach Quantilen

- 67 - 416
- 37 - 67
- 22 - 37
- 18 - 22
- 18 - 19
- 14 - 18
- 10 - 14
- 9 - 10
- 7 - 9
- 1 - 7
- kein
Nachweis

10 0 10 Kilometer

Max. Abundanz
Ind./ m² klassifiziert
nach Quantilen

- 2369 - 45940
- 1222 - 2369
- 745 - 1222
- 460 - 745
- 286 - 460
- 168 - 286
- 93 - 168
- 47 - 93
- 15 - 47
- 1 - 15
- kein
Nachweis

10 0 10 Kilometer

Pygospio elegans



Max. Abundanz
Ind./ m² klassifiziert
nach Quantilen

- 236 - 718
- 154 - 236
- 110 - 154
- 67 - 110
- 48 - 67
- 33 - 48
- 23 - 33
- 15 - 23
- 9 - 15
- 1 - 9
- kein
Nachweis

10 0 10 Kilometer

Arctica islandica



Max. Abundanz
Ind./ m² klassifiziert
nach Quantilen

- 1247 - 14780
- 653 - 1247
- 390 - 653
- 224 - 390
- 140 - 224
- 82 - 140
- 50 - 82
- 28 - 50
- 10 - 28
- 1 - 10
- kein
Nachweis

10 0 10 Kilometer

Mya arenaria

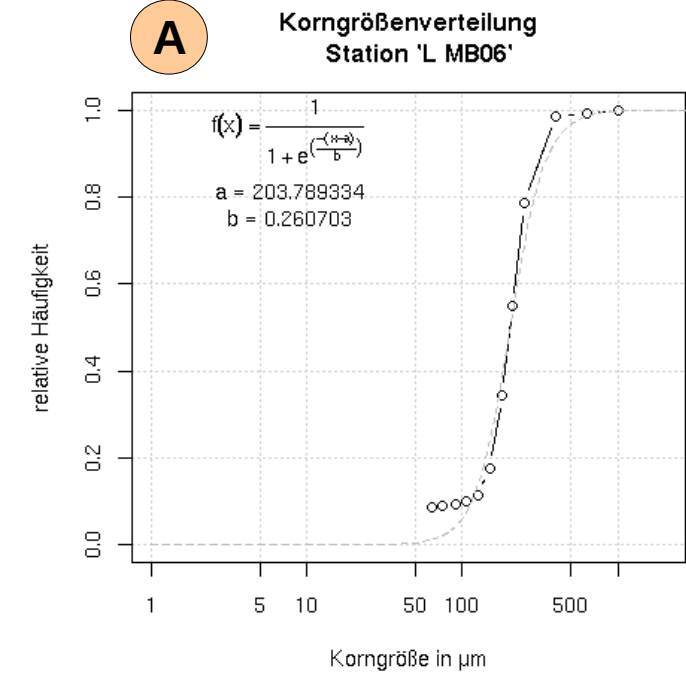


Sedimentkarte in Kombination mit den Dominanzarten des Makrozoobenthos für ausgewählte Orte der Ostsee

Zusätzlich sind die Korngrößenverteilungen aus dem Sedimentdatensatz des IOW dargestellt

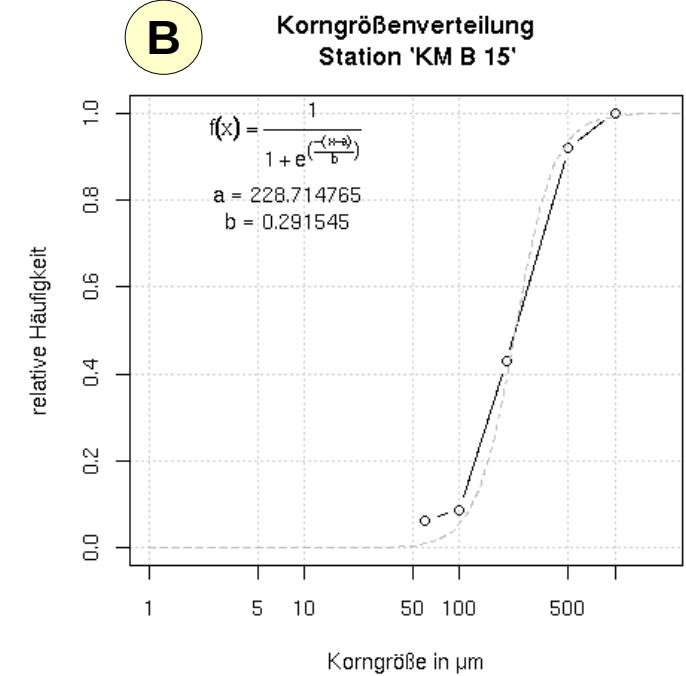
Station 'L MB06'
LON 10.93959 LAT 54.0424

RK	RL	TAXON	REL FREQ
1		Polydora ciliata	0.4998
2		Capitella capitata	0.2334
3	R	Pectinaria koreni	0.0585
4		Mytilus edulis	0.0432
5		Phyllodoce mucosa	0.0232
...			
6	R	Diastylis rathkei	0.0222
7	R	Parvicardium ovale	0.0390
8		Byligdes sarsi	0.0337
9		Tubificidae	0.0307
10		Capitella giardi	0.0090
11	R	Dendrodo grossularia	0.0079
12	R	Corbula gibba	0.0060
...			



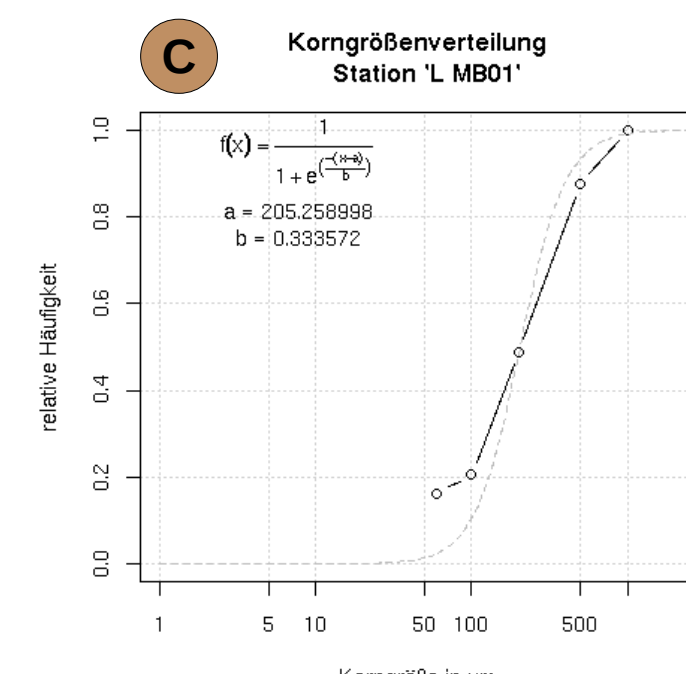
Station 'KM B 15'
LON 11.46583 LAT 54.07483

RK	RL	TAXON	REL FREQ
1		Mytilus edulis	0.1935
2		Pygospio elegans	0.1197
3		Abra alba	0.1029
4		Dipolydora quadrilobata	0.0797
5	R	Pectinaria koreni	0.0743
...			
6	R	Myssella bidentata	0.0653
7	R	Diastylis rathkei	0.0646
8		Macoma balthica	0.0362
9		Fabricia sabella	0.0315
10		Hydrobia ulvae	0.0268
11		Scoloplos armiger	0.0163
12		Arenicola marina	0.0122
...			



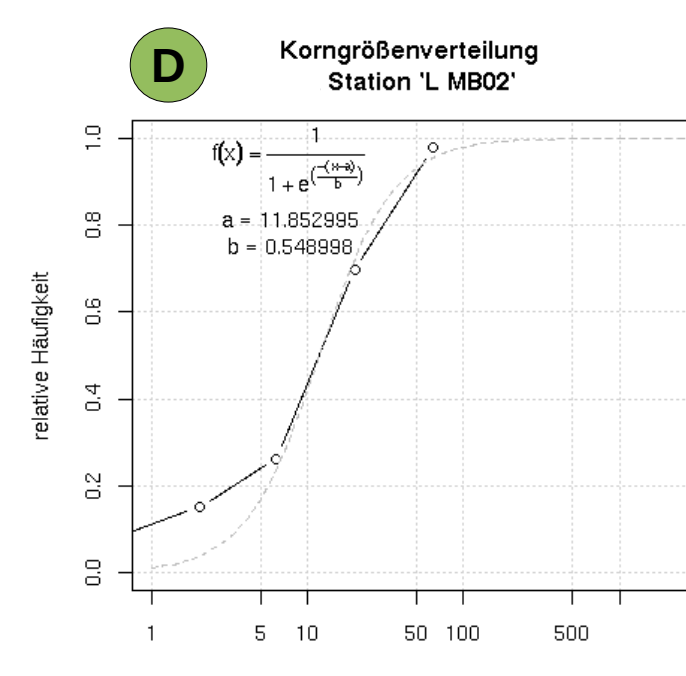
Station 'L MB01'
LON 11.33637 LAT 54.57185

RK	RL	TAXON	REL FREQ
1		Abra alba	0.3505
2	R	Diastylis rathkei	0.1997
3		Scoloplos armiger	0.0403
4	R	Arctica islandica	0.0389
5		Heteromastus filiformis	0.0381
...			
6	R	Pectinaria koreni	0.0343
7	R	Terebellides stroemi	0.0290
8	R	Trochochaeta multisetosa	0.0190
9		Balanus crenatus	0.0190
10	R	Myssella bidentata	0.0162
11	R	Corbula gibba	0.0151
12	R	Pontoporeia femorata	0.0147
...			



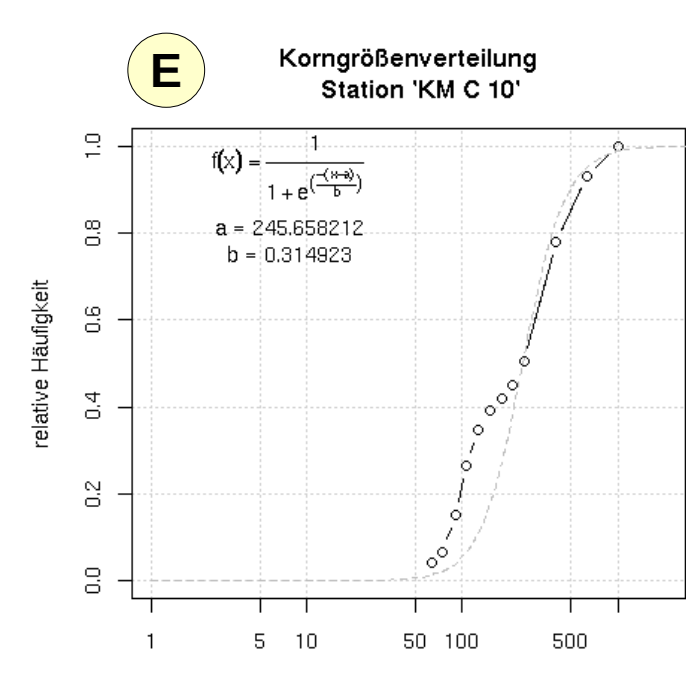
Station 'L MB02'
LON 11.5 LAT 54.3333

RK	RL	TAXON	REL FREQ
1		Abra alba	0.3109
2	R	Diastylis rathkei	0.2638
3	R	Terebellides stroemi	0.1030
4		Polydora ciliata	0.0392
5	R	Pectinaria koreni	0.0359
...			
6		Heteromastus filiformis	0.0243
7	R	Trochochaeta multisetosa	0.0198
8		Byligdes sarsi	0.0180
9		Scoloplos armiger	0.0159
10	R	Myssella bidentata	0.0135
11	R	Arctica islandica	0.0111
12		Nephtys hombergii	0.0096
...			



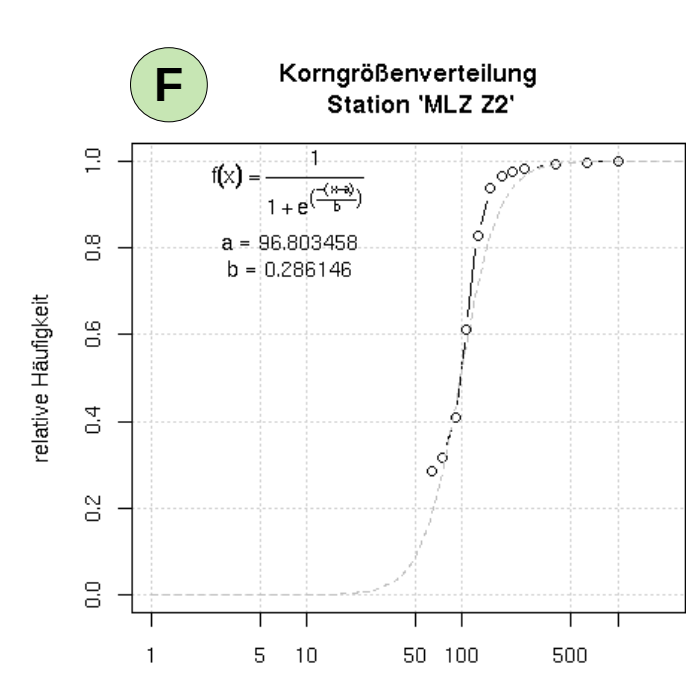
Station 'KM C 10'
LON 11.75 LAT 54.161

RK	RL	TAXON	REL FREQ
1		Hydrobia ulvae	0.3873
2		Mytilus edulis	0.2278
3		Pygospio elegans	0.1715
4		Scoloplos armiger	0.0303
5	R	Cerastoderma glaucum	0.0217
...			
6	R	Hydrobia ventrosa	0.0151
7		Macoma balthica	0.0152
8		Tubificoides benedii	0.0149
9		Mya arenaria	0.0130
10	R	Cerastoderma edule	0.0117
11	R	Odostomia scalaris	0.0114
12		Eteone longa	0.0093
...			



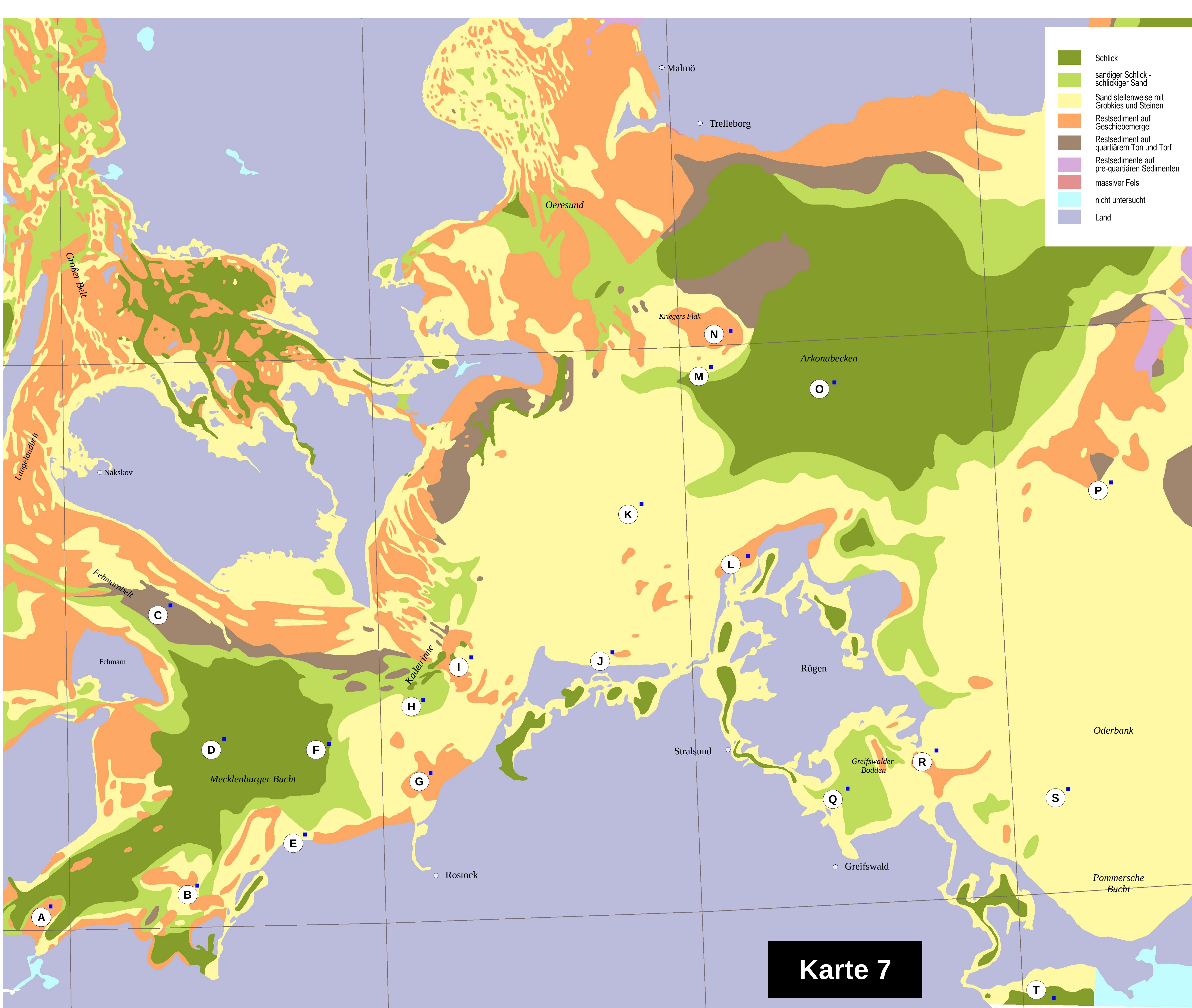
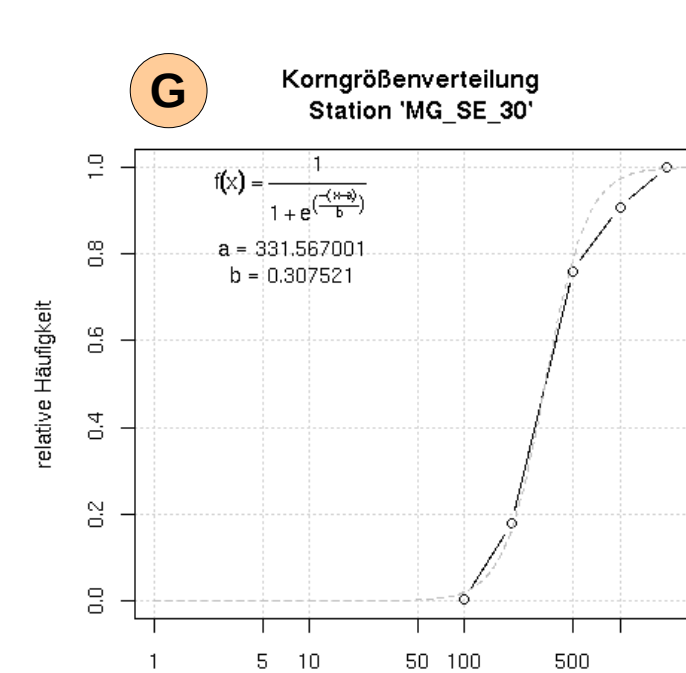
Station 'MLZ Z2'
LON 11.83462 LAT 54.32027

RK	RL	TAXON	REL FREQ
1		Abra alba	0.3803
2	R	Arctica islandica	0.1728
3		Nephtys hombergii	0.0774
4	R	Diastylis rathkei	0.0707
5		Heteromastus filiformis	0.0494
...			
6	R	Harmeria impar	0.0426
7		Macoma balthica	0.0281
8	R	Trochochaeta multisetosa	0.0281
9	R	Euchone papillosa	0.0189
10	R	Pectinaria koreni	0.0189
11		Nephtys ciliata	0.0146
12		Scoloplos armiger	0.0146
...			

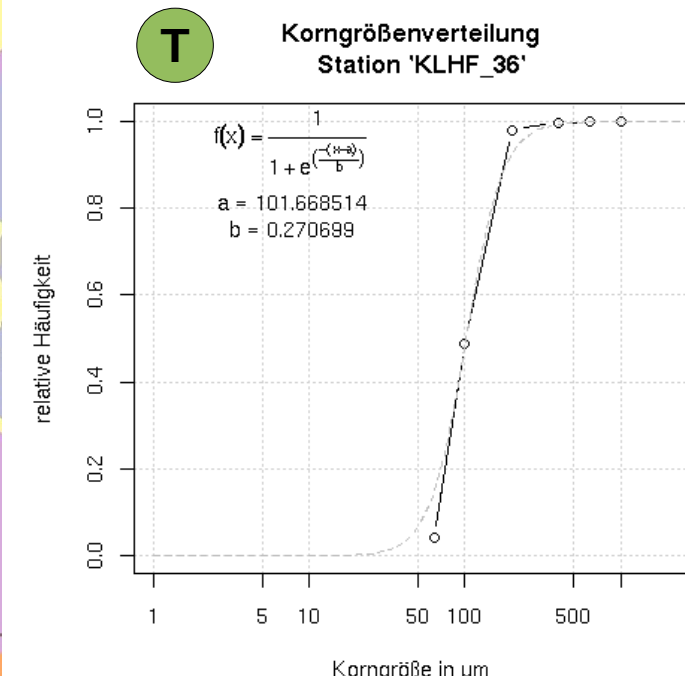


Station 'MG_SE_30'
LON 12.155 LAT 54.26388

RK	RL	TAXON	REL FREQ
1		Mytilus edulis	0.4860
2		Hydrobia ulvae	0.4860
3	R	Cyathura carinata	0.0325
4	R	Littorina saxatilis	0.0113
5		Pygospio elegans	0.0082
...			
6		Littorina littorea	0.0059
7	R	Odostomia scalaris	0.0047
8		Marenzelleria	0.0027
9		Mya arenaria	0.0027
10		Gammarus salinus	0.0023
11		Hediste diversicolor	0.0004
12		Heteromastus filiformis	0.0004
...			

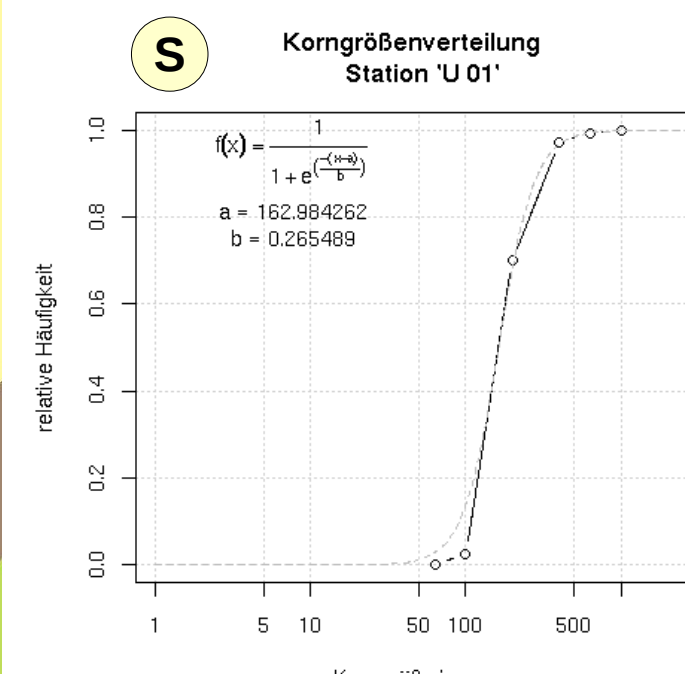


Karte 7



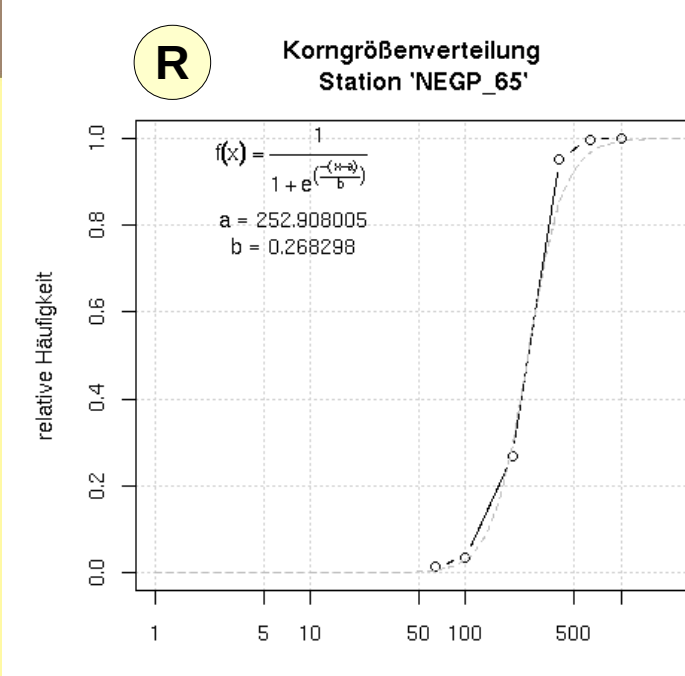
Station 'KLHF_36'
LON 14.99633 LAT 53.815

RK	RL	TAXON	REL FREQ
1		Chironomidae	0.6375
2		Oligochaeta	0.2497
3		Potamothrix hammonensis	0.1127
...			



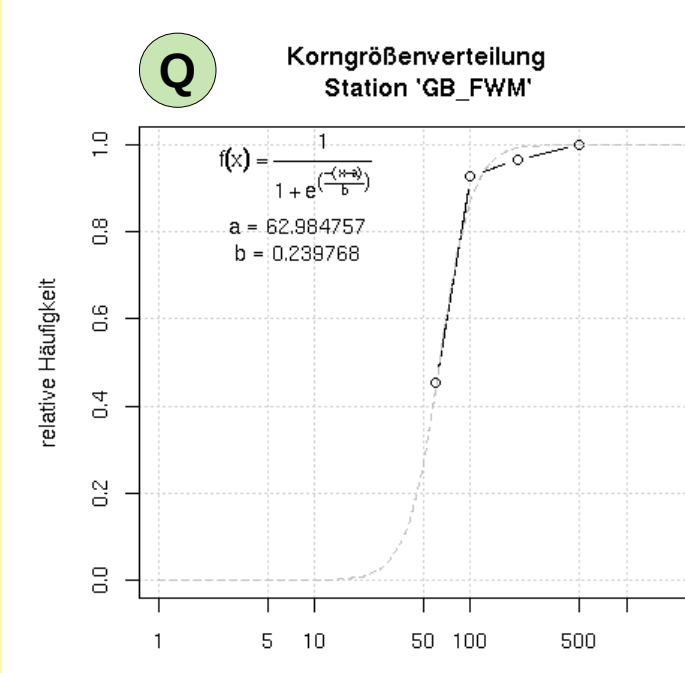
Station 'U 01'
LON 14.17833 LAT 54.18333

RK	RL	TAXON	REL FREQ
1		Mytilus edulis	0.4117
2		Hydrobia ulvae	0.2930
3		Mya arenaria	0.1479
5	R	Cerastoderma glaucum	0.0230
...			
6		Pygospio elegans	0.0230
7		Hediste diversicolor	0.0172
8		Melita palmeta	0.0057
9		Tubificidae	0.0057
10		Tubificoides benedii	0.0057
11		Electra crustulenta	0.0009
...			



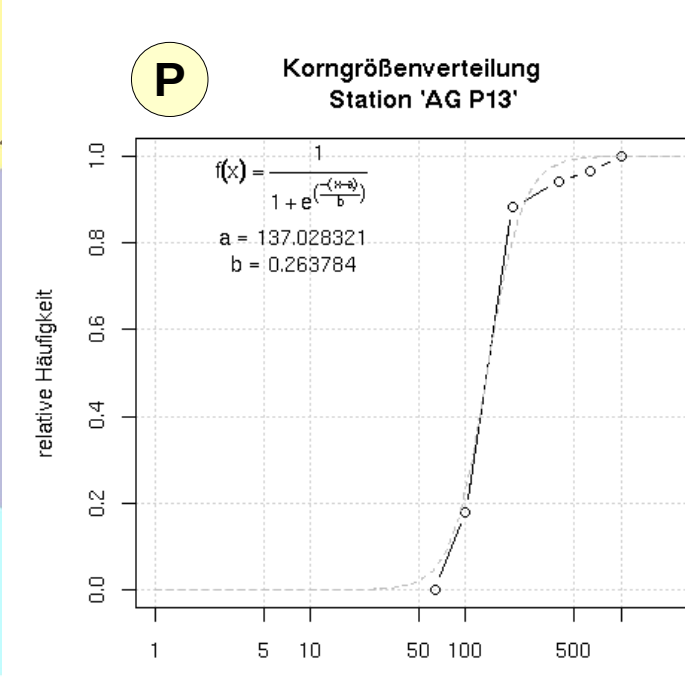
Station 'NEGP_65'
LON 13.76667 LAT 54.26447

RK	RL	TAXON	REL FREQ
1		Hydrobia ulvae	0.5853
2		Marenzelleria	0.0963
3		Mya arenaria	0.0652
4		Mytilus edulis	0.0614
5		Gammarus	0.0249
...			
6		Heterochaeta costata	0.0245
7	R	Hydrobia ventrosa	0.0217
8		Hediste diversicolor	0.0197
9		Pygospio elegans	0.0179
10		Gammarus zaddachi	0.0166
11		Macoma balthica	0.0162
12		Gammarus salinus	0.0119
...			



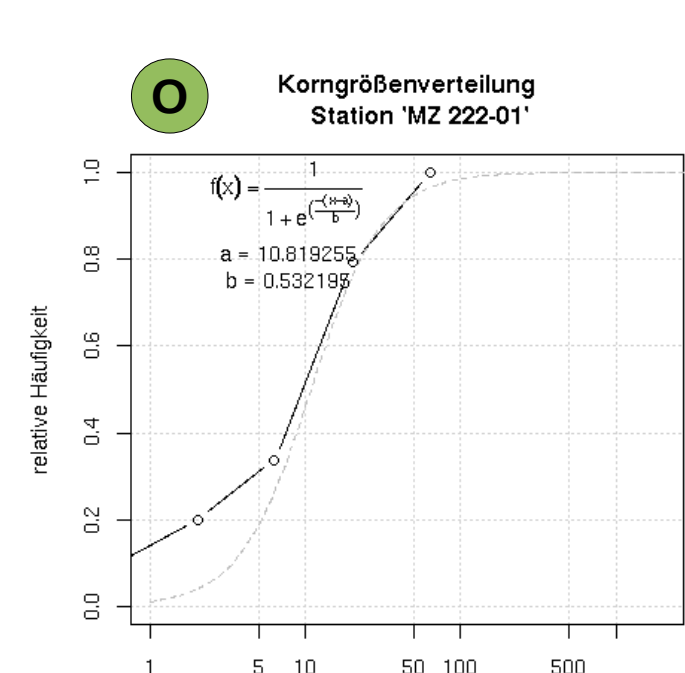
Station 'GB_FWM'
LON 13.47868 LAT 54.20547

RK	RL	TAXON	REL FREQ
1		Mya arenaria	0.6049
2		Marenzelleria	0.1555
3		Potamopyrgus antipodarium	0.0971
4		Macoma balthica	0.0917
5		Gammarus salinus	0.0177
...			
6		Hydrobia ulvae	0.0155
7		Hediste diversicolor	0.0147
8		Neanthes succinea	0.0147
9		Marenzelleria neglecta	0.0110
10		Cerastoderma	0.0088
11	R	Gammarus inaequalis	0.0088
12	R	Gammarus locusta	0.0088
...			



Station 'AG P19'
LON 14.37667 LAT 54.71987

RK	RL	TAXON	REL FREQ
1		Hydrobia ulvae	0.1848
2	R	Cerastoderma glaucum	0.1555
3		Pygospio elegans	0.1298
4		Heterochaeta costata	0.1190
5		Mytilus edulis	0.0877
...			
6		Tubificidae	0.0658
7		Mya arenaria	0.0604
8		Hediste diversicolor	0.0417
9		Clitellio arenarius	0.0336
10		Tubificoides benedii	0.0281
11		Macoma balthica	0.0188
12		Turbellaria	0.0188
...			



Station 'MZ 222-01'
LON 13.497 LAT 54.9247

RK	RL	TAXON	REL FREQ
1	R	Diastylis rathkei	0.6899
2		Pontoporeia femorata	0.0674
3		Dipolydora quadrilobata	0.0662
4		Scoloplos armiger	0.0589
5		Macoma balthica	0.0437
...			
6		Ampharete baltica	0.0297
7		Byligdes sarsi	0.0154
8	R	Arctica islandica	0.0105
9		Ampharete affinis	0.0085
10		Phoxe inornata	0.0023
11		Heteromastus filiformis	0.0019
12		Halicryptus spinulosus	0.0011
...			

Methodik

Die Diagramme und Tabellen zeigen die Artenverteilung des Makrozoobenthos bezüglich eines Sedimenttyps. Dargestellt sind die marinen Sedimente, die durch das „Department for Quaternary and Marine Geology, Geological Survey of Denmark and Greenland (GEUS)“ erfasst wurden. Die Korngrößenanalyse stammt aus der Sedimentdatenbank des IOW. Die Diagramme zeigen die gemessene und die geschätzte Korngrößenverteilung. Die Schätzung erfolgte durch eine logistische Funktion. Das jeweilige Korngrößenverteilungsdiagramm ist durch die Buchstaben A-T auf der Karte verortet. Die Farbe des Etiketts entspricht dem Sedimenttyp, der in der Legende verzeichnet ist. Neben den Korngrößenverteilungen ist das jeweilige Artenspektrum dargestellt. Die Tabelle zeigt die lokale relative Häufigkeit je Art, die aus der Individuenanzahl je m² berechnet wurde. Die Kürzel für die Spalten bedeuten:

- RANK - Rang der Art in der Verteilung
- RL - zeigt an, ob die Art zu einer Roten-Liste gehört wenn der Buchstabe R gesetzt ist
- TAXON - wissenschaftlicher Name der Art
- REL FREQ - relative Häufigkeit bezogen auf die lokale Gesamtsumme der Arten je m²

Station 'KR04'
LON 12.13833 LAT 54.39333

RK	RL	TAXON	REL FREQ
1		Scoloplos armiger	0.2781
2	R	Diastylis rathkei	0.2726
3	R	Astarte borealis	0.1040
4	R	Pygospio elegans	0.0593
5	R	Arctica islandica	0.0389
...			
6	R	Phyllodoce maculata	0.0299
7	R	Nephtys caeca	0.0276
8	R	Macoma balthica	0.0255
9		Byligdes sarsi	0.0207
10		Macoma balthica	0.0207
11	R	Myssella bidentata	0.0186
12		Dipolydora quadrilobata	0.0173
...			

Station 'KM G 18'
LON 12.29583 LAT 54.4655

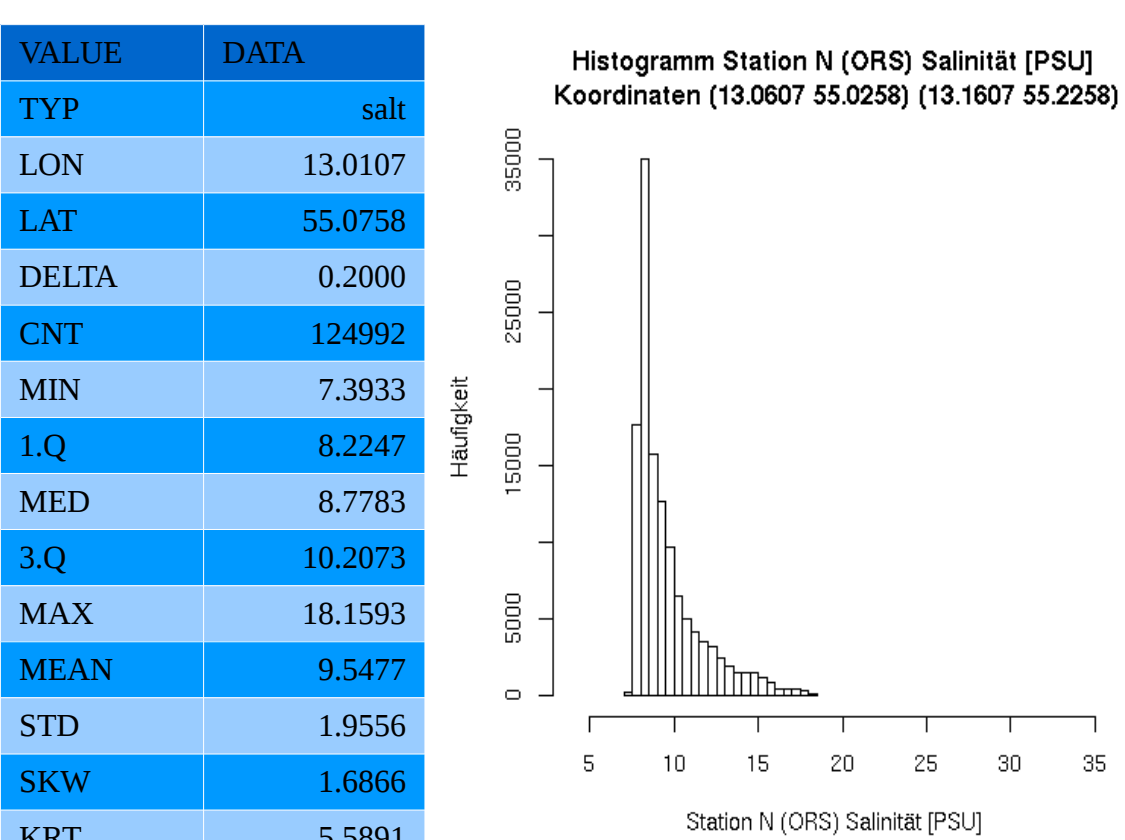
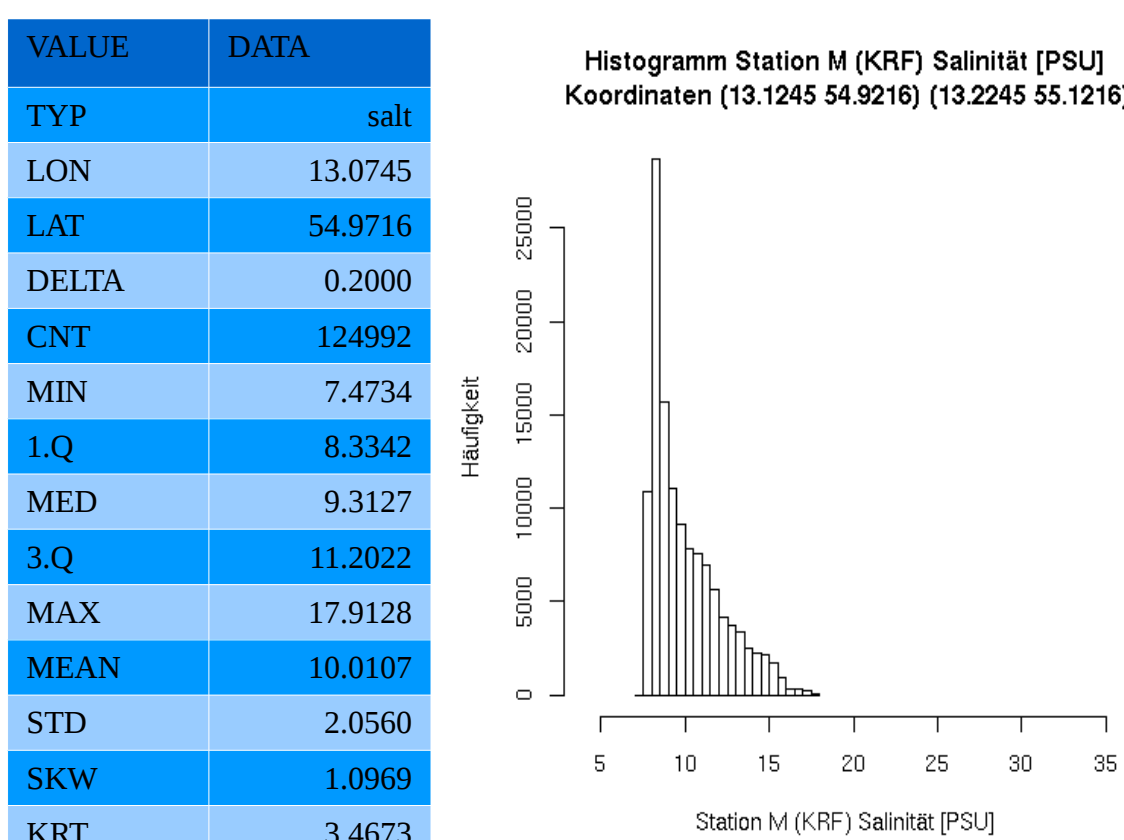
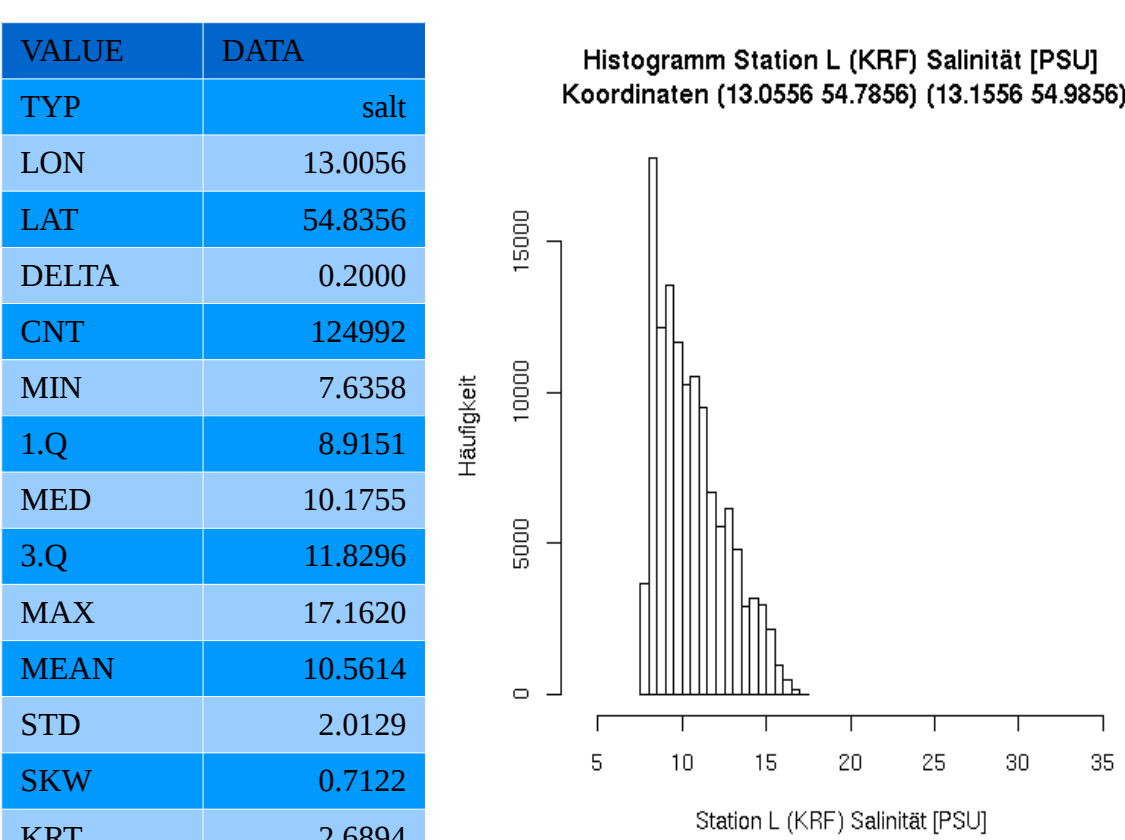
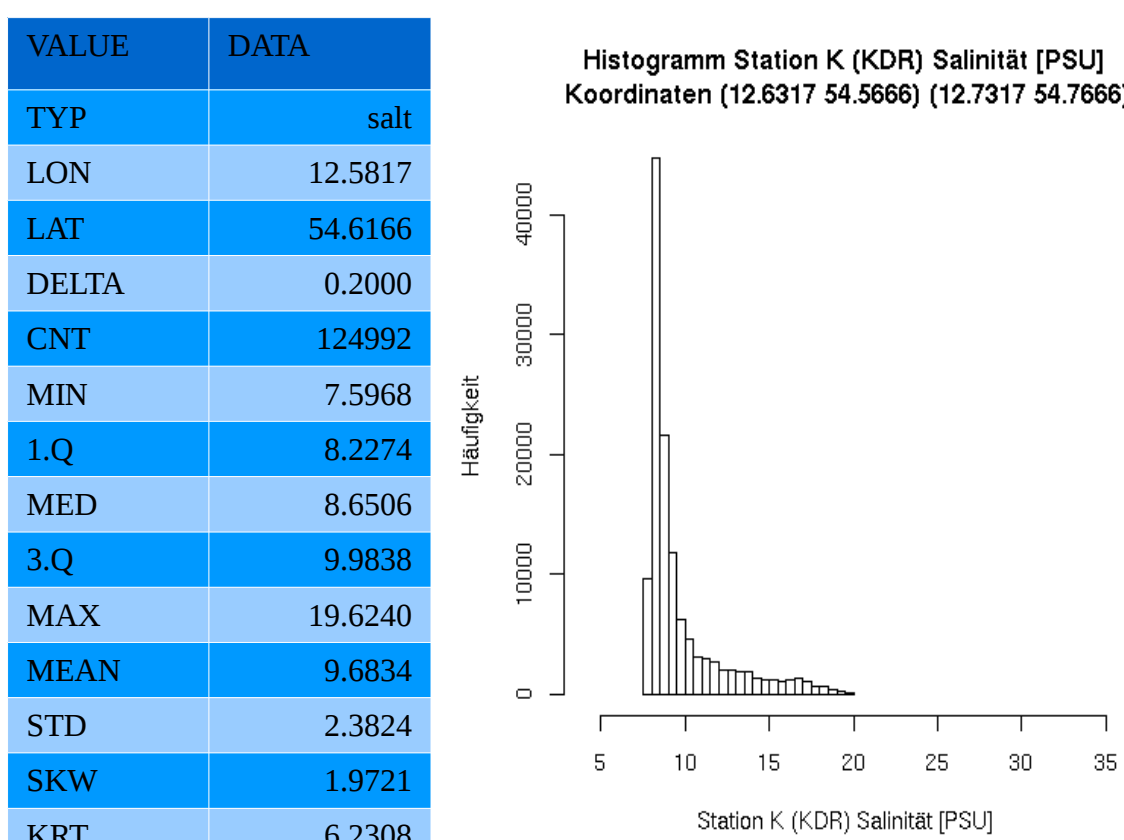
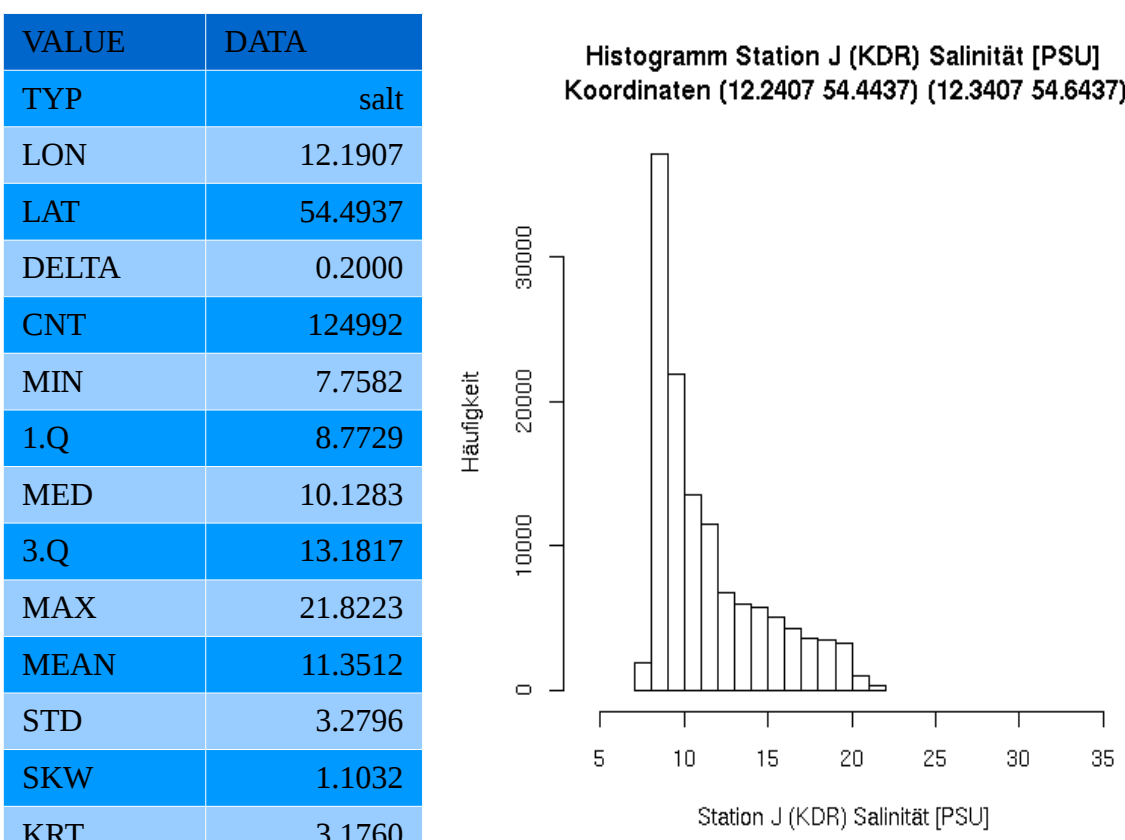
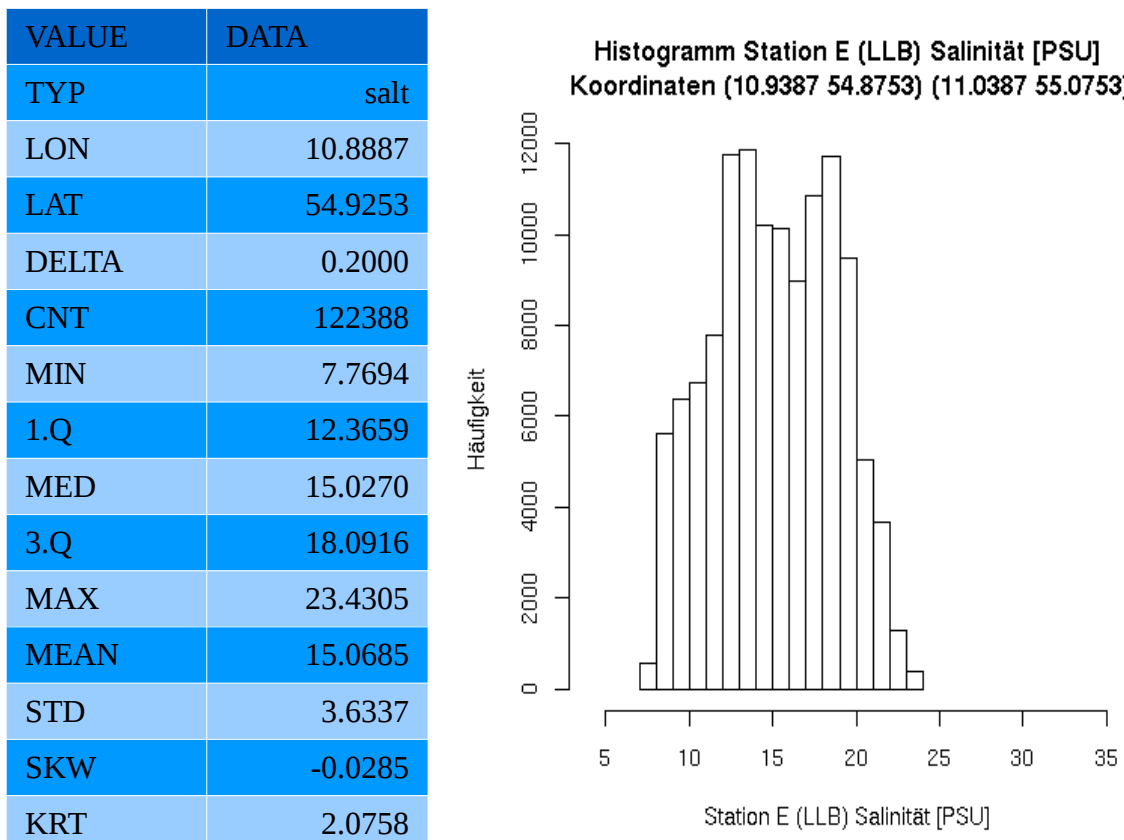
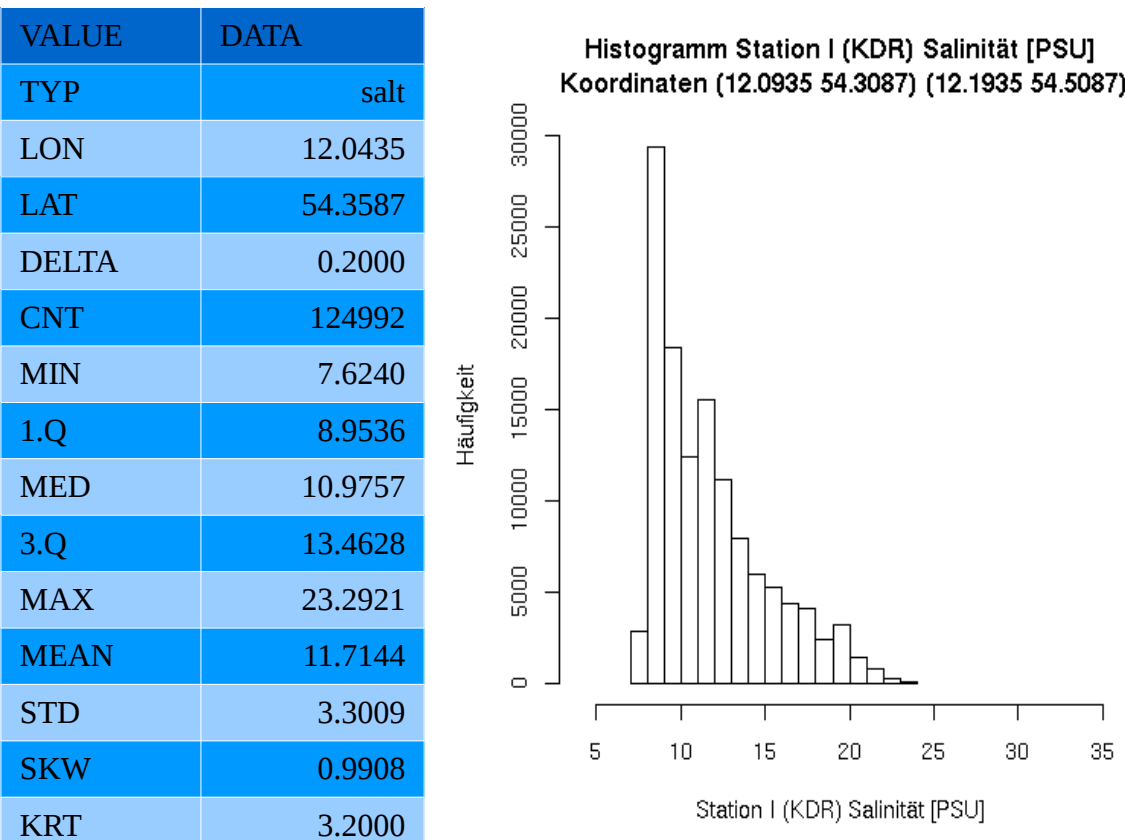
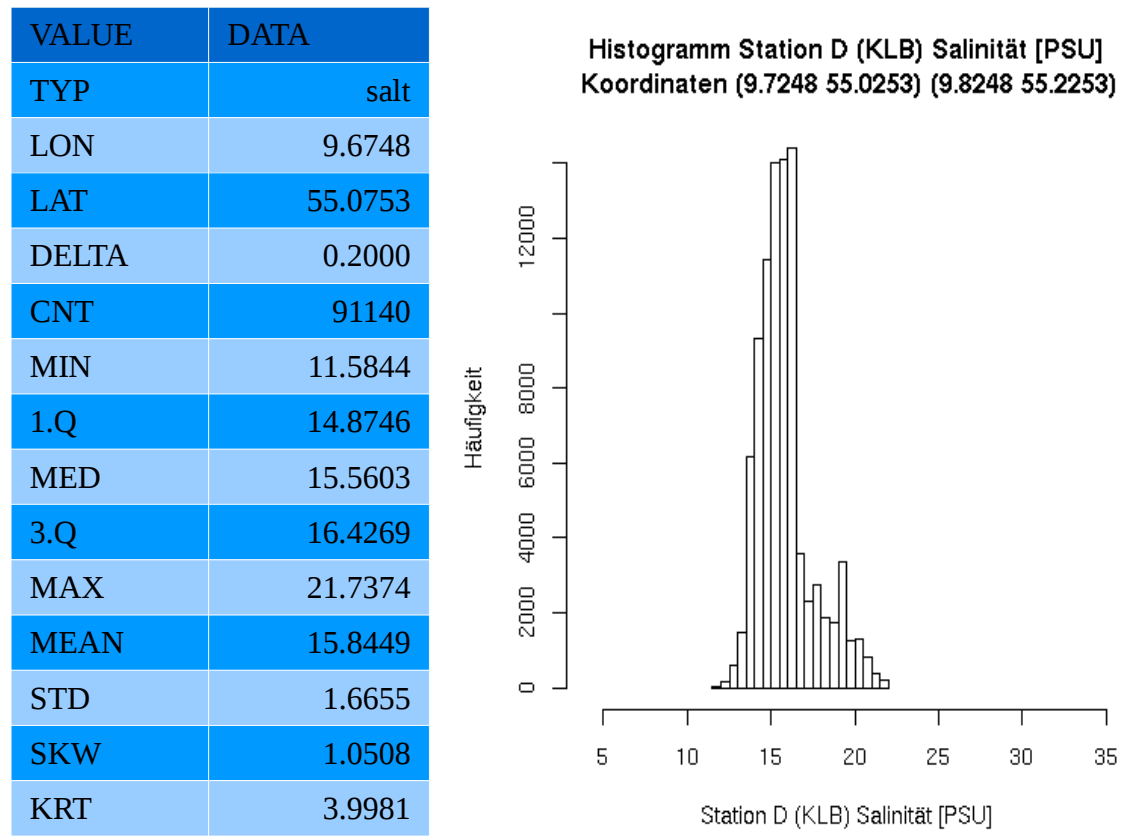
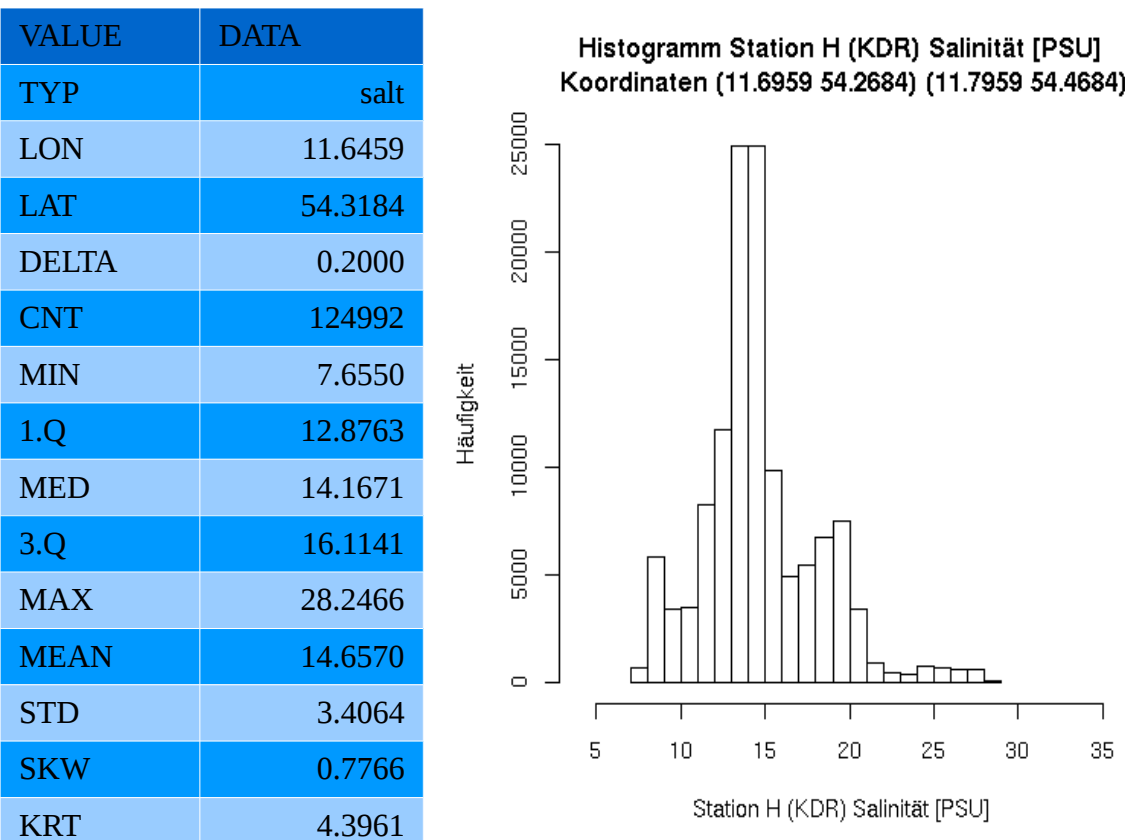
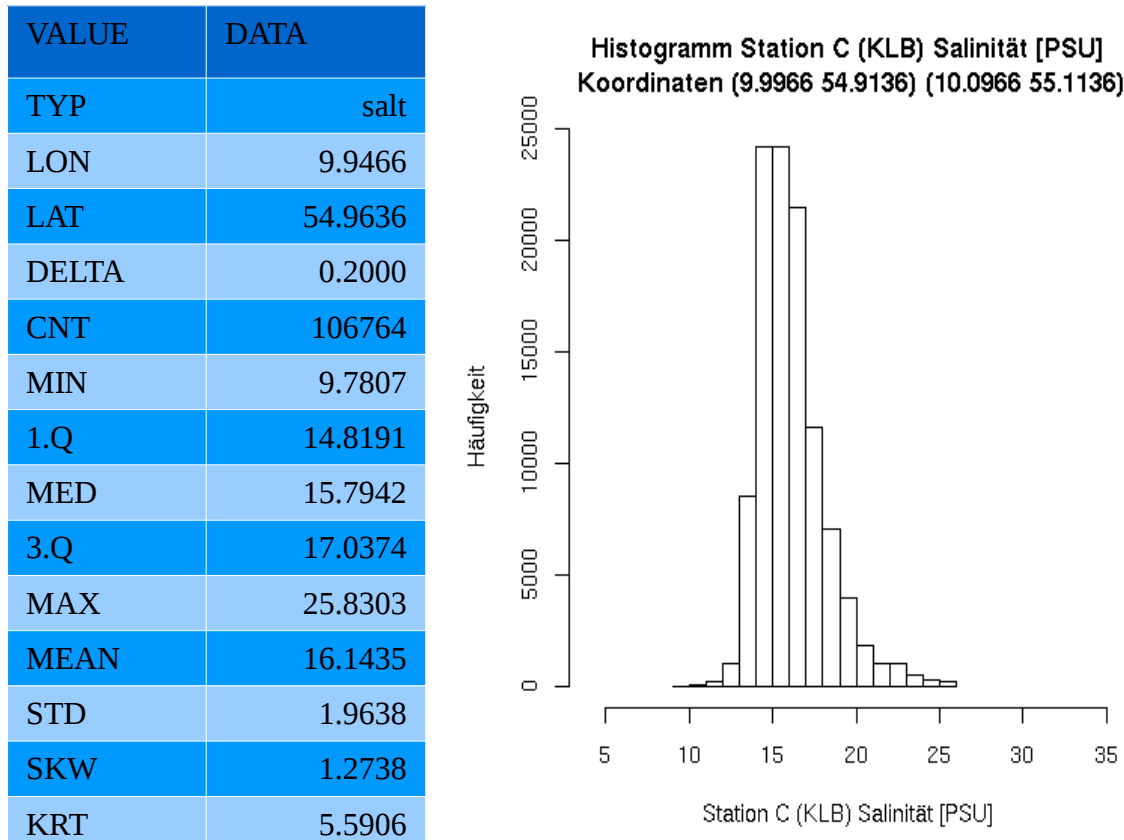
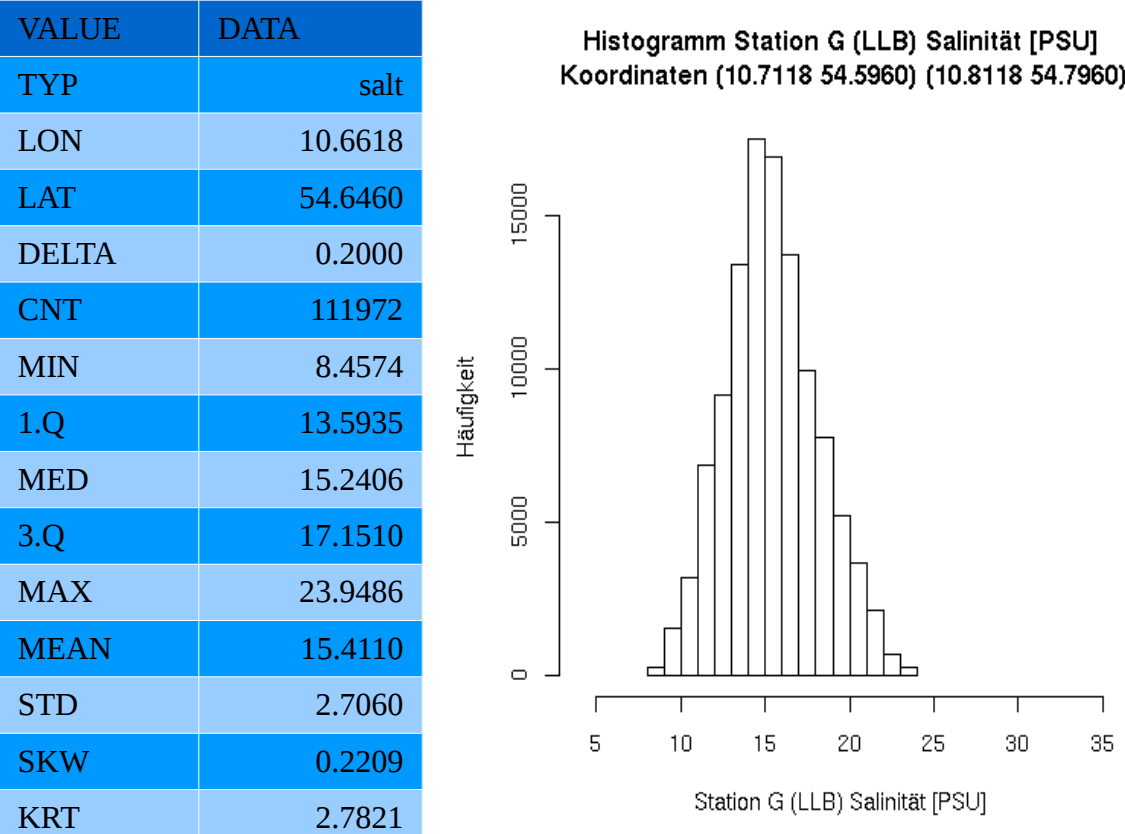
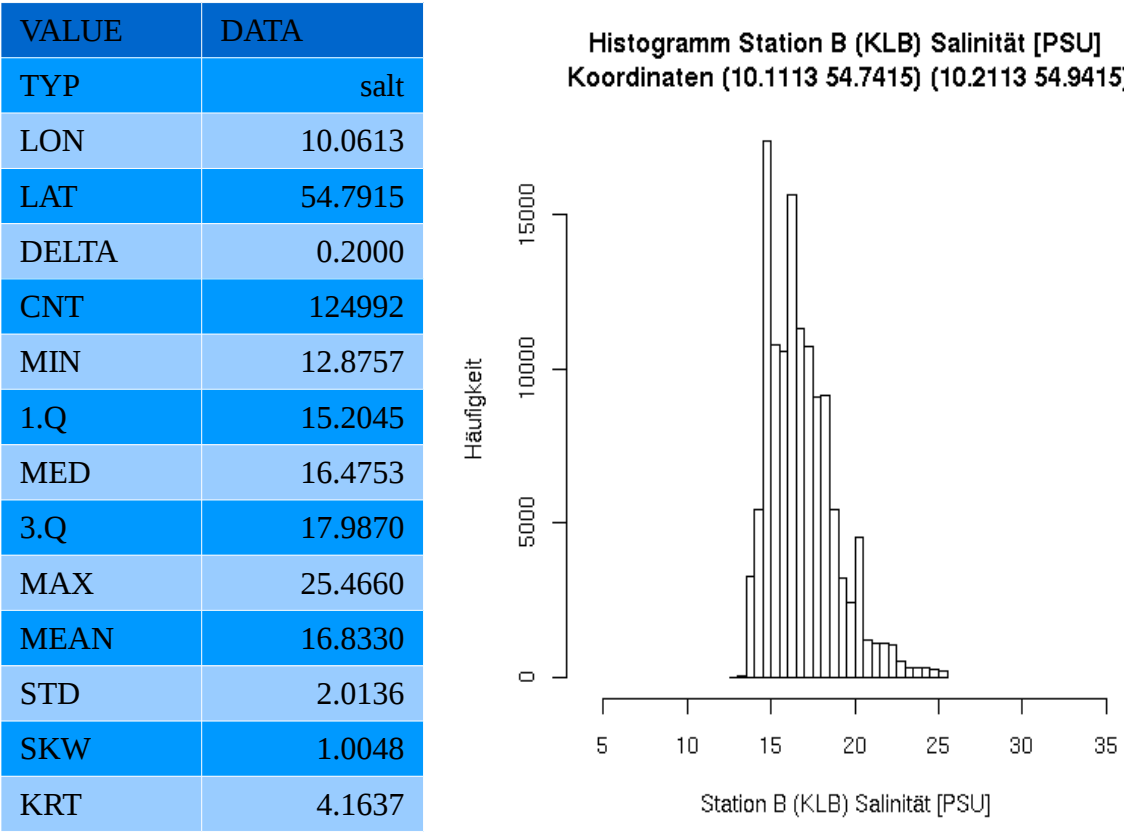
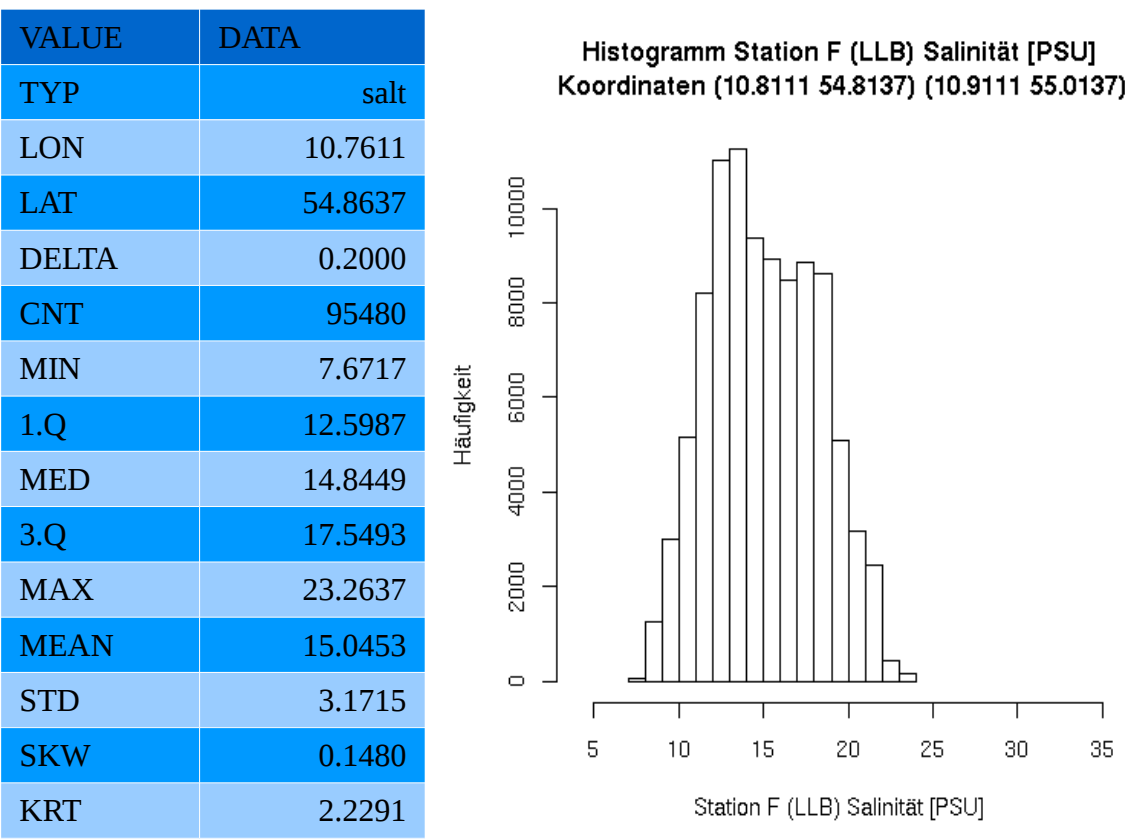
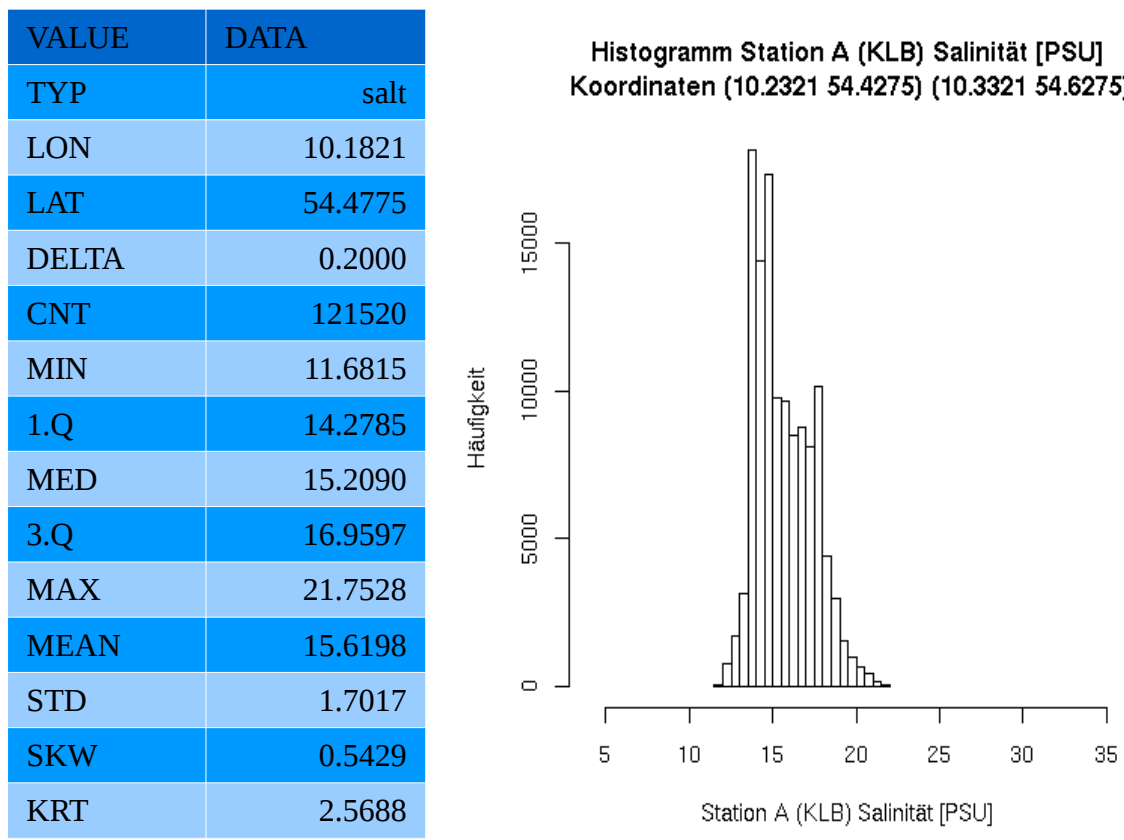
RK	RL	TAXON	REL FREQ
1		Pygospio elegans	0.2323
2	R	Myssella bidentata	0.1111
3		Hydrobia ulvae	0.1040
4		Macoma balthica	0.0962
5	R	Pectinaria koreni	0.0674
...			
6	R	Mytilus edulis	0.0376
7	R	Diastylis rathkei	0.0327
8	R	Arctica islandica	0.0251
9		Abra alba	0.0232
10		Scoloplos armiger	0.0227
11	R	Corbula gibba	0.0155
12		Eteone longa	0.0148
...			

Station 'MV_ZI_205'
LON 12.74693 LAT 54.46537

RK	RL	TAXON	REL FREQ
1		Hydrobia ulvae	0.4670
2		Mya arenaria	0.1982
3		Scoloplos armiger	0.0569
4		Pygospio elegans	0.0524
5		Bathyporeia sarsi	0.0501
...			
6	R	Hydrobia ventrosa	0.0456
7	R	Phyllodoce mucosa	0.0447
8	R	Bathyporeia pilosa	0.0251
9		Macoma balthica	0.0251
10		Tubificidae	0.0242
11		Hediste diversicolor	0.0137
12		Cerastoderma	0.0114
...			

Station 'PG_R03'
LON 13.19333 LAT 54.62533

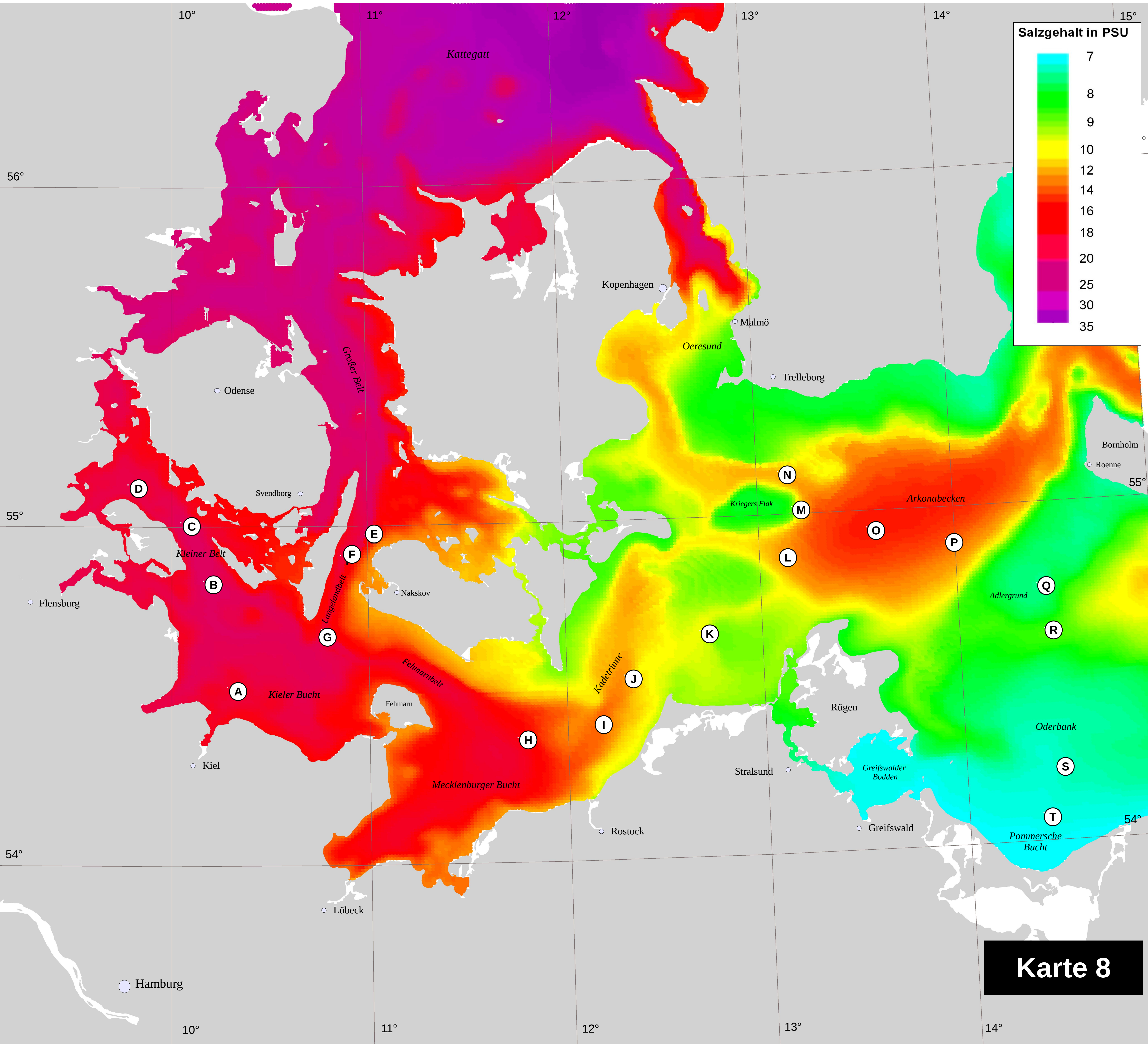
RK	RL	TAXON	REL FREQ
1		Scoloplos armiger	0.2097
2		Mytilus edulis	0.1371
3		Pygospio elegans	0.1532
4	R	Arctica islandica	0.0739
5		Hydrobia ulvae	0.0982
...			
6		Tubificoides benedii	0.0784
7		Phyllodoce mucosa	0.0697
8		Macoma balthica	0.0615
9	R	Diastylis rathkei	0.0248



Auswertung des Bodenlayers Salz aus dem Modell QuantasOFF

Histogramme und Basisstatistiken des Salzgehalts für ausgewählte Orte der Ostsee sowie die Karte der mittleren Salzgehalte in PSU, ermittelt aus den Modelldaten für ein Jahr

Das Datenblatt zeigt beispielhaft Möglichkeiten für die Datenexploration hydrologischer Daten aus den Modelldaten des vom IOW betriebenen Strömungsmodells QuantasOFF. Die Darstellung gibt Biologen Anhaltspunkte zur Beschreibung und Bewertung der natürlichen Ausstattung des Habitats benthischer Lebensgemeinschaften. Damit lassen sich Rückschlüsse auf den Zustand von benthischen Lebensgemeinschaften im Umfeld von Messstationen schließen, die z.B. Gegenstand von Monitoring-Programmen sind.



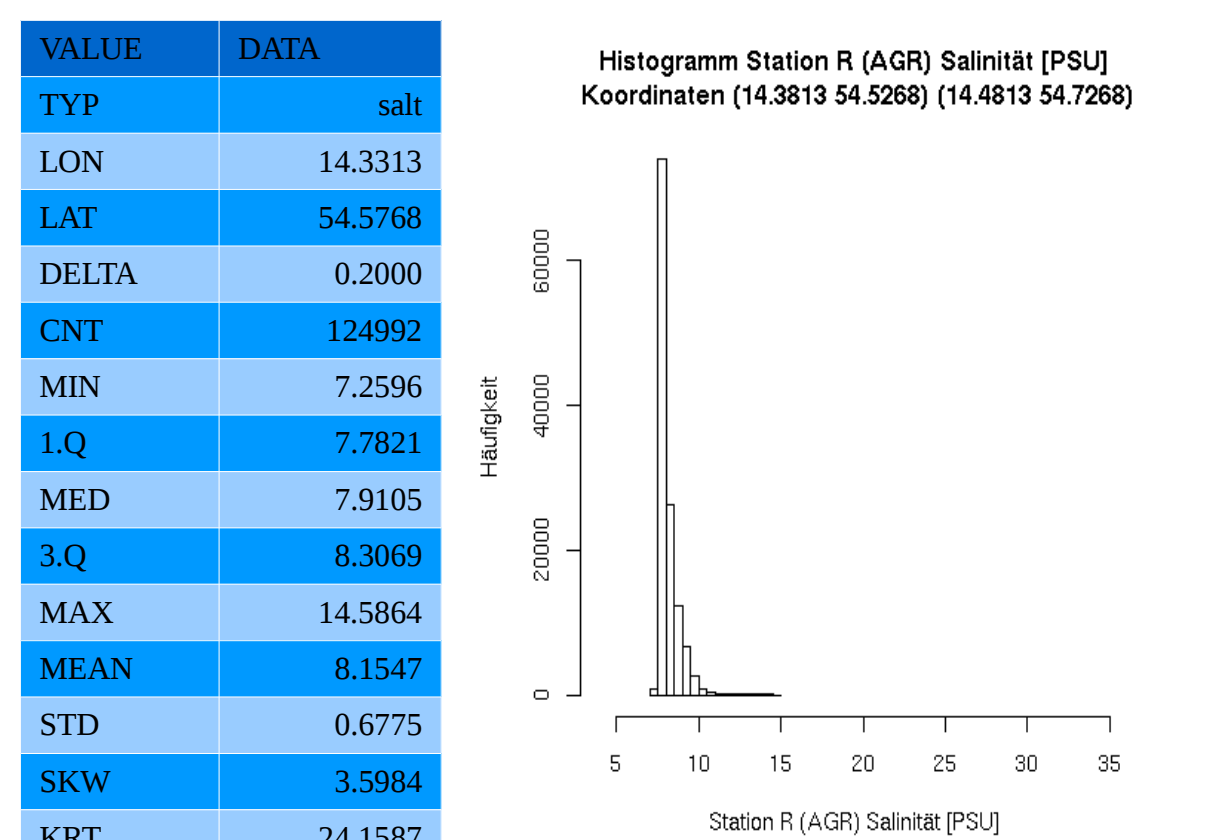
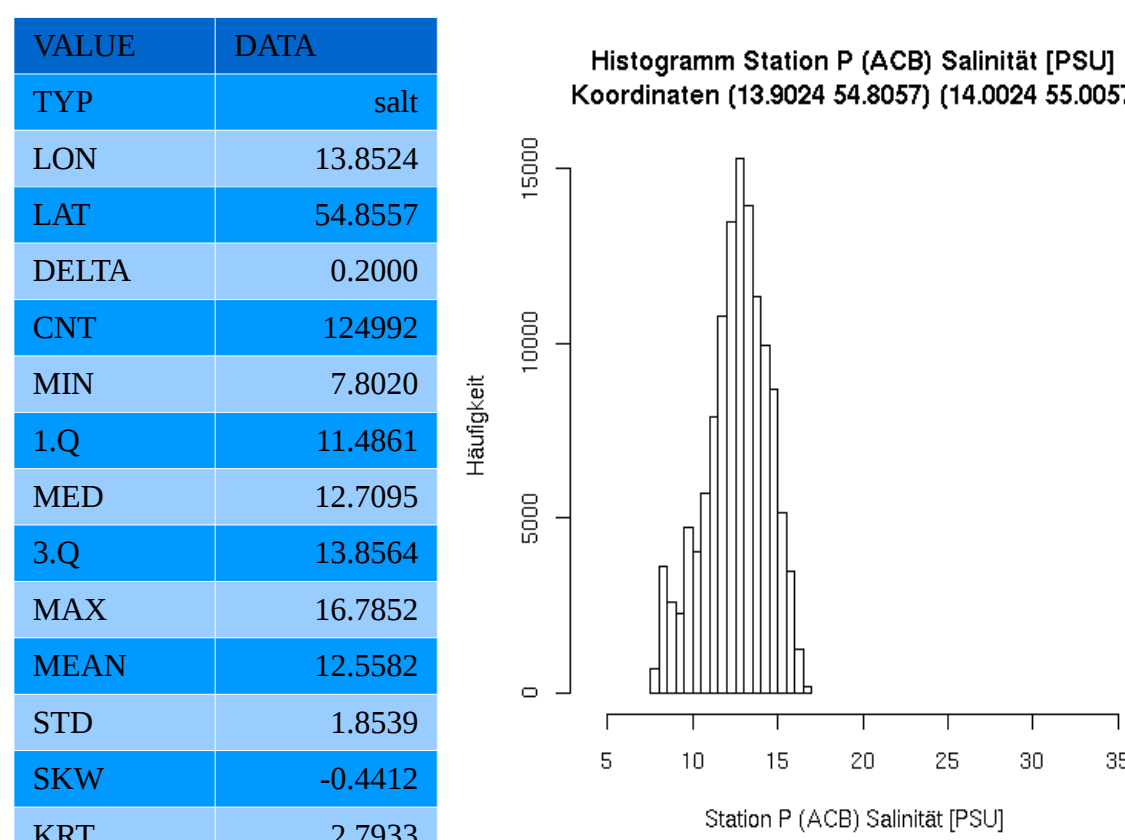
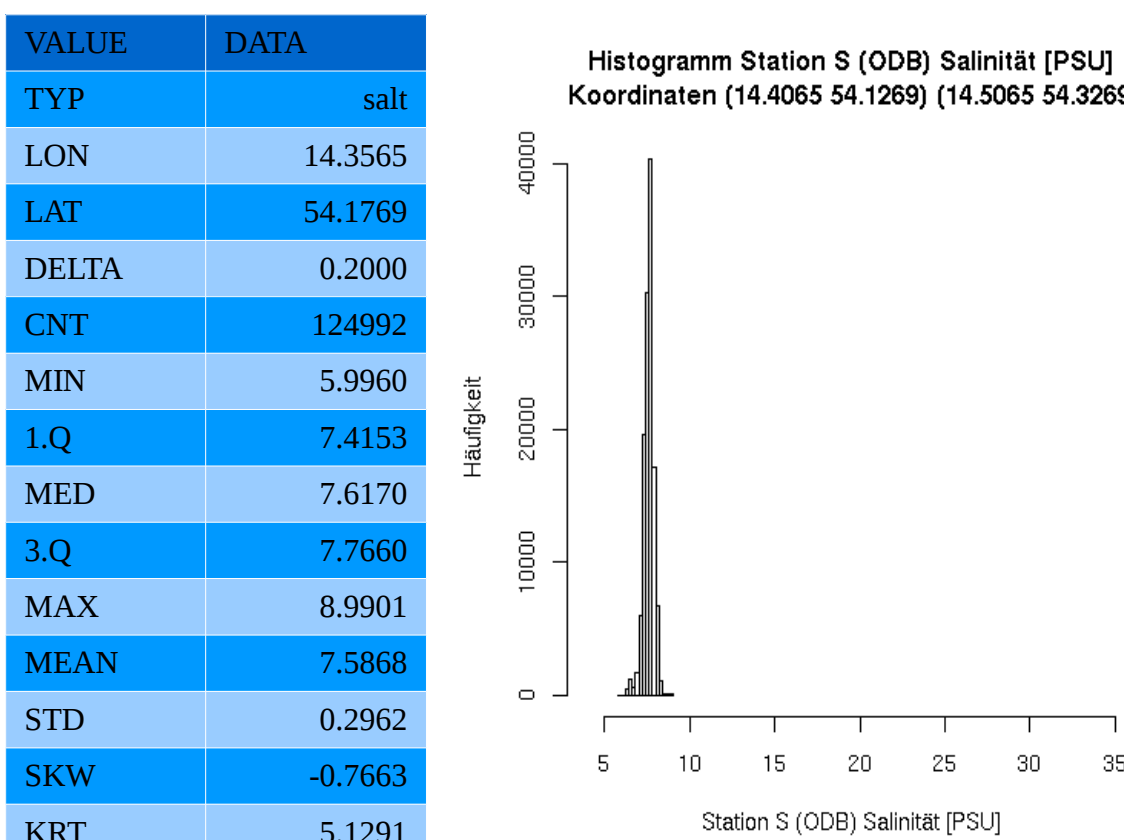
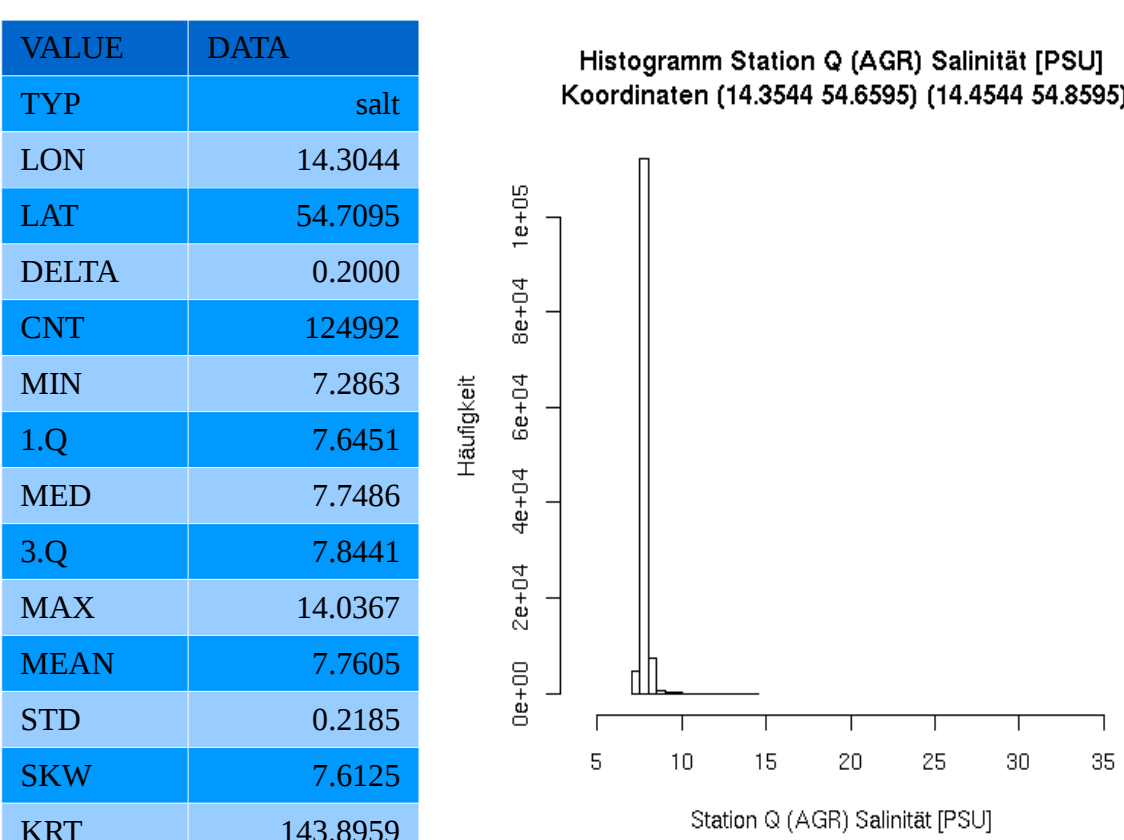
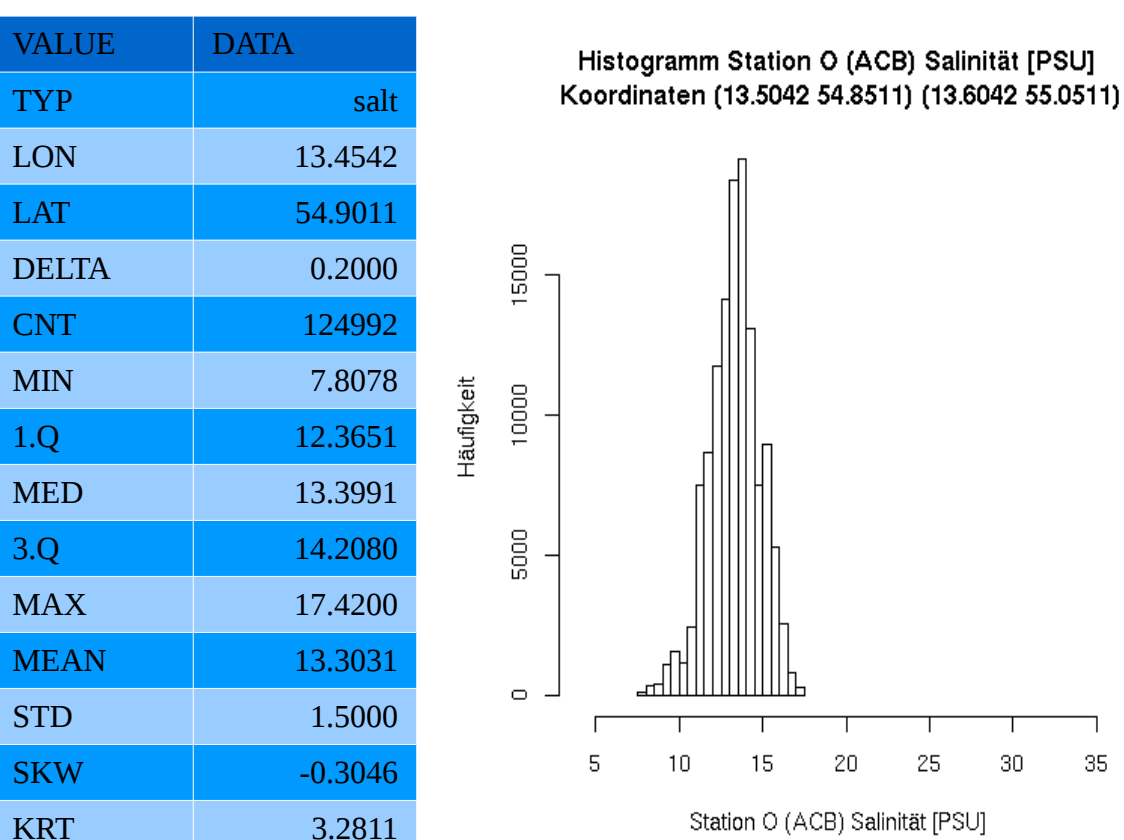
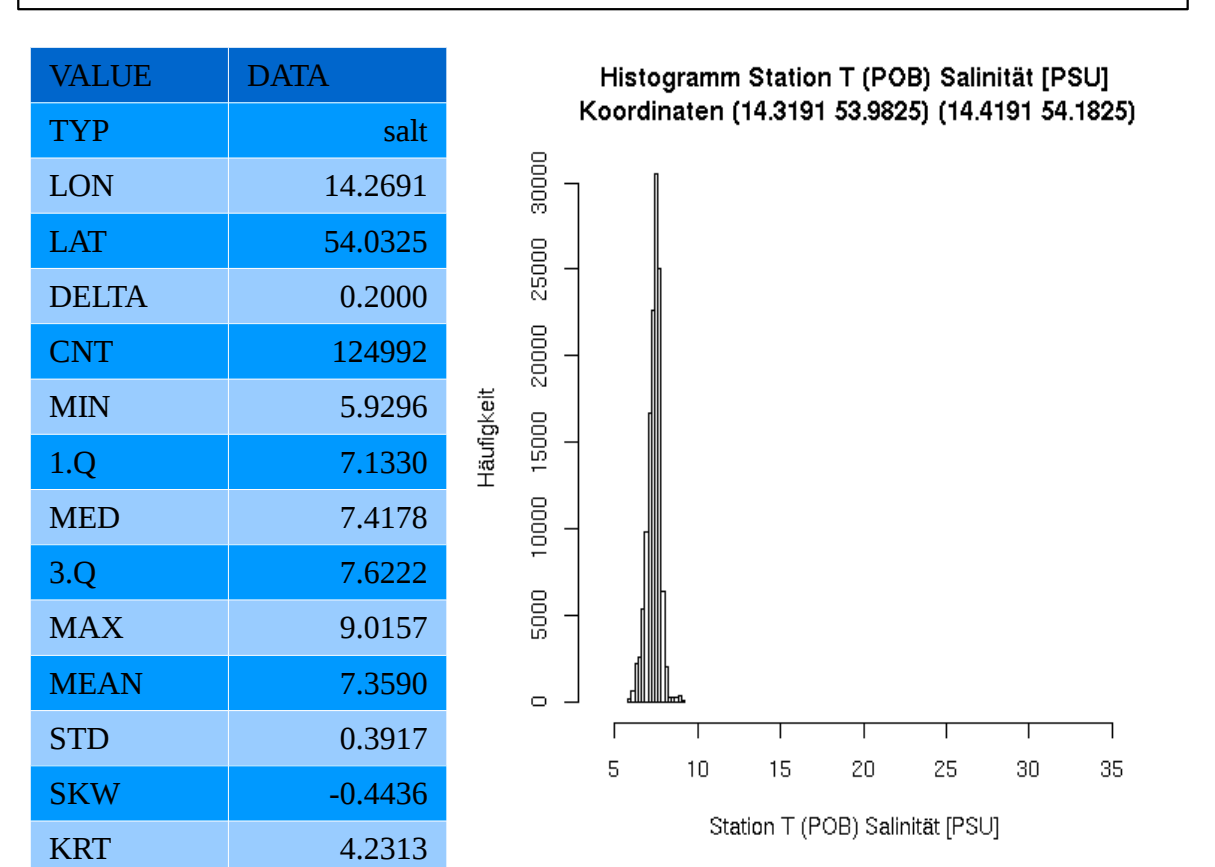
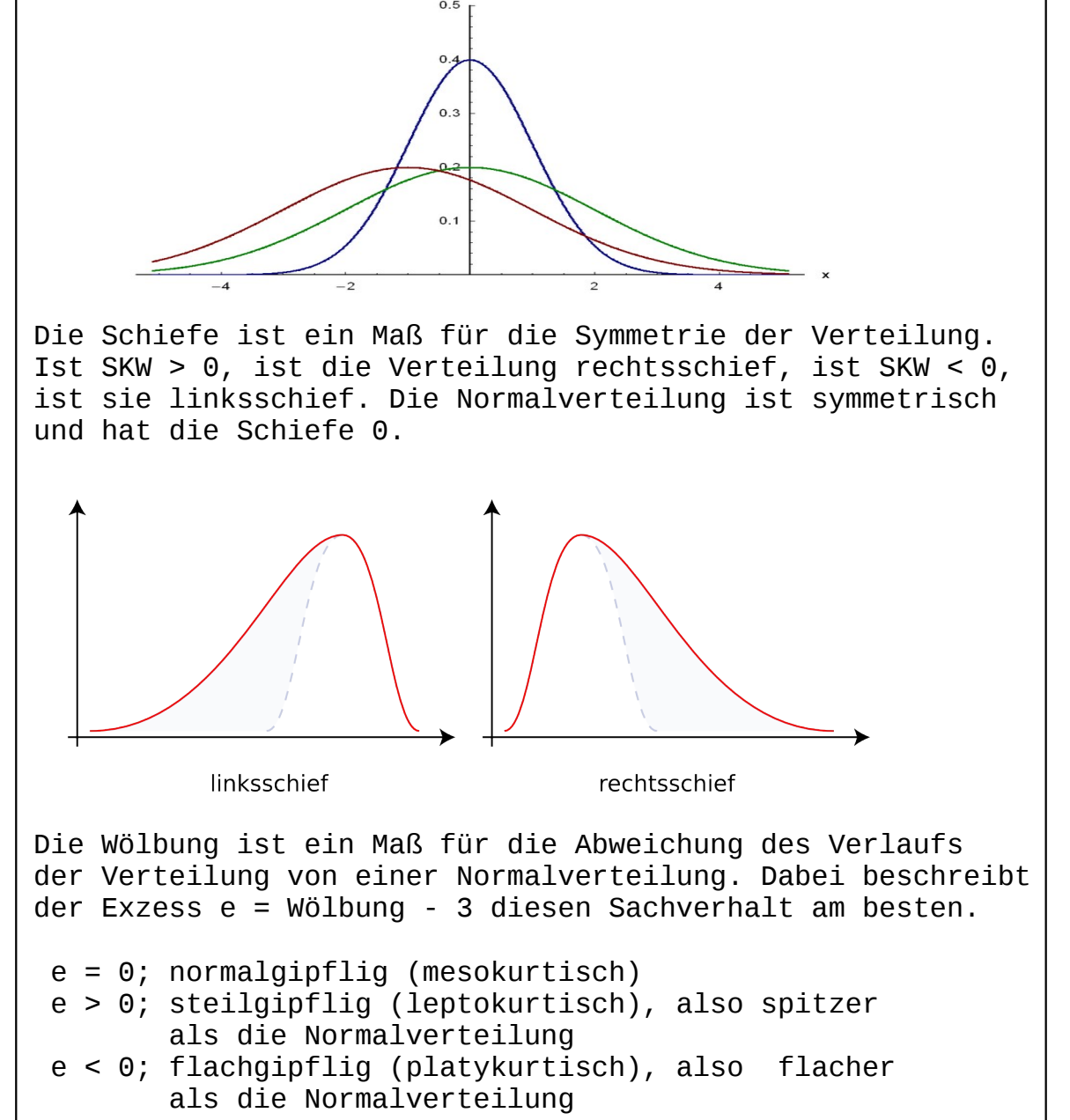
Verortung der Diagramme				
RGN	STN	LON	LAT	Kürzel der Regionen
KTB	A	10.2821	54.5275	ACB - Arkonabecken
KLB	B	10.1613	54.8415	AGR - Adlergrund
KLB	C	10.9466	55.0136	KDR - Kadetrinne
KLB	D	9.7748	55.1253	KTB - Kieler Bucht
LLB	E	10.9887	54.9753	KLB - Kleiner Belt
LLB	F	10.8611	54.9137	KRF - Kriegers Flak
LLB	G	10.7618	54.6960	LLB - Langelandbelt
KDR	H	11.7459	54.3684	ODB - Oderbank
KDR	I	12.1435	54.4087	ORS - Oeresund
KDR	J	12.2987	54.5437	POB - Pommersche Bucht
KDR	K	12.6817	54.6666	
KRF	L	13.1056	54.8856	Die Verortung bezeichnet Solikoordinaten, um die ein Fenster der Breite Δ gelegt wurde mit: $LON_{max} = LON - \frac{\Delta}{2}$ $LON_{min} = LON + \frac{\Delta}{2}$ $LAT_{max} = LAT - \frac{\Delta}{4}$ $LAT_{min} = LAT + \frac{\Delta}{4}$
ORS	N	13.1107	55.1258	
ACB	O	13.5542	54.9511	
ACB	P	13.9524	54.9057	
AGR	Q	14.4044	54.7595	
AGR	R	14.4313	54.6268	
ODB	S	14.4565	54.2269	
POB	T	14.3691	54.0825	

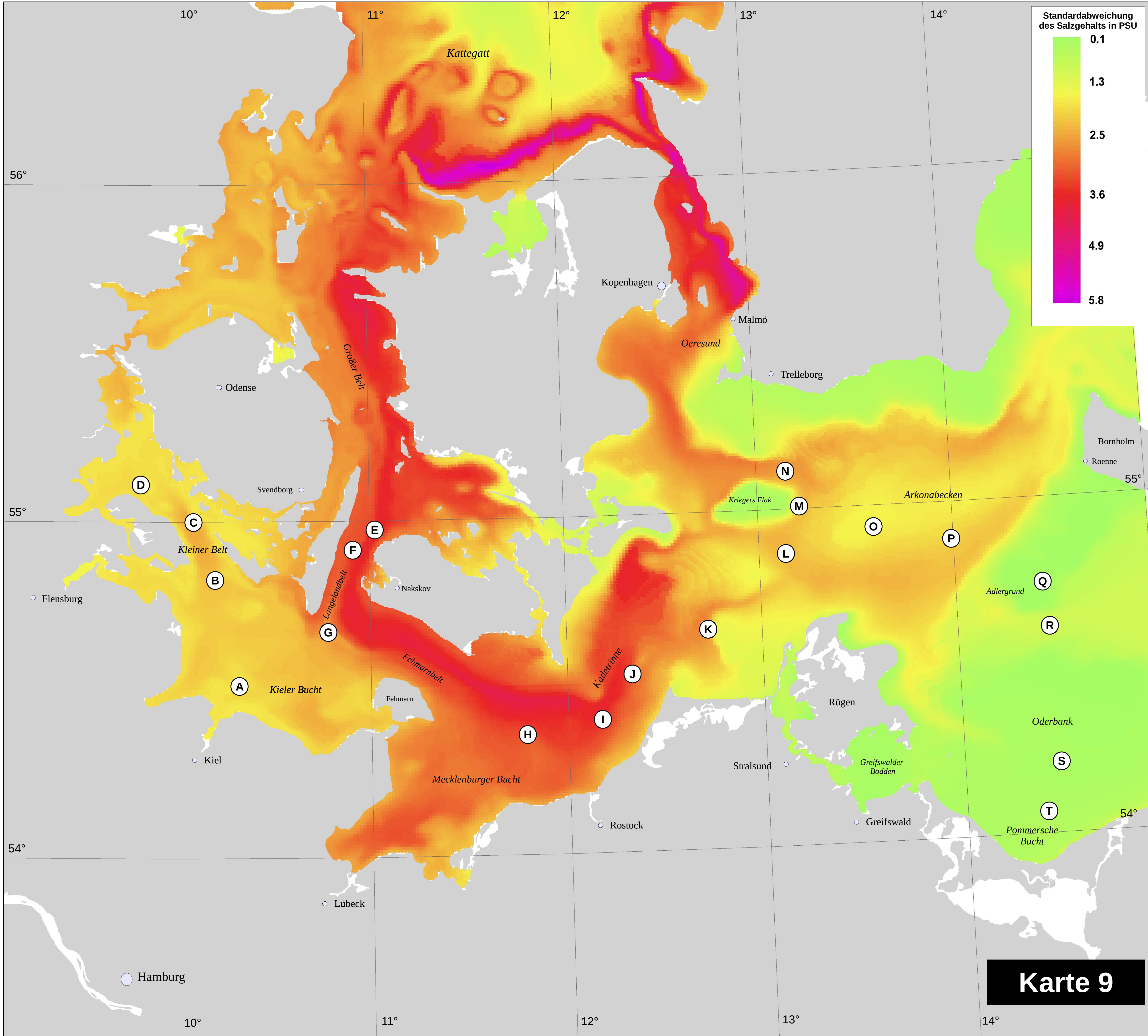
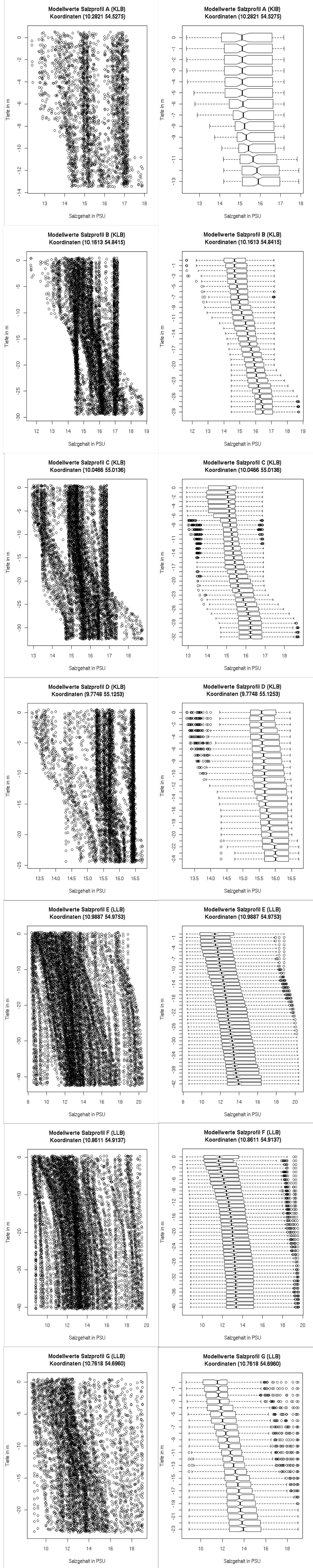
Basisstatistik - Beschreibung der Tabellen

Für jeden Ort (Station A, B, C, D...) wird eine Tabelle mit folgenden Parametern berechnet:

TYP - Typ des Modellwertes
salt - Salz, temp - Temperatur
LON - geographische Länge des Fensterzentrums
LAT - geographische Breite des Fensterzentrums
DELTA - Breite des Fensters in Dezimalgrad
CNT - Anzahl der Modellwerte im Fenster
MIN - Minimum der Modellwerte
1.Q - 1. Quartil der Modellwerte
MED - Median der Modellwerte
2.Q - 2. Quartil der Modellwerte
MAX - Maximum der Modellwerte
MEAN - Mittelwert der Modellwerte
STD - Standardabweichung der Modellwerte
SKW - Schiefe der Modellwerte (skewness)
KRT - Wölbung der Modellwerte (kurtosis)

Mittelwert und Standardabweichung sind bekannte Lageparameter einer Verteilung. Sie bestimmen z.B. die Lage des Maximums und die Breite der Normalverteilung.





IMKONOS
Interdisziplinärer Verbund
meereswissenschaftlicher Kompetenz für Nord- und Ostsee

Übersichtsdarstellung der Profile des Salzgehalts für ausgewählte Orte der Ostsee

Dargestellt sind die Profildaten von Januar - März 2004 aus dem Modell QuantasOFF

Verortung der Diagramme

RGN	STN	LON	LAT	Kürzel der Regionen
KTB	A	10.2821	54.5275	ACB - Arkonabecken
KLB	B	10.1613	54.8415	AGR - Adlergrund
KLB	C	10.0466	55.0136	KDR - Kadetrinne
KLB	D	9.7748	55.1253	KIB - Kieler Bucht
LLB	E	10.9087	54.9753	KLB - Kleiner Belt
LLB	F	10.8611	54.9137	KRF - Kriegers Flak
LLB	G	10.7618	54.6960	LLB - Langelandbelt
KDR	H	11.7459	54.3684	ODB - Oderbank
KDR	I	12.1435	54.4087	ORS - Oeresund
KDR	J	12.2907	54.5437	POB - Pommersche Bucht
KDR	K	12.6817	54.6666	
KRF	L	13.1056	54.8056	
KRF	M	13.1745	55.0216	
ORS	N	13.1107	55.1258	
ACB	O	13.5542	54.9511	
ACB	P	13.9524	54.9857	
AGR	Q	14.4044	54.7595	
AGR	R	14.4313	54.6268	
ODB	S	14.4565	54.2269	
POB	T	14.3691	54.0825	

Abkürzungen

RGN - Region
STN - Station
LON - geogr. Länge
LAT - geogr. Breite

Beschreibung der Darstellungen zum Salzprofil

Die Profile werden in 2 Diagrammen dargestellt. Auf der linken Seite ist ein Streudiagramm zu sehen, das die lokalen Häufungen der einzelnen Modellwerte über die Tiefe zeigt. Um die Darstellung zu verbessern, wurden die Tiefenwerte zufällig über das Intervall $t_i - 0.5 < t_i \leq t_i + 0.5$: t_i dem diskreten Tiefenwert [m] der n-ten Schicht verteilt. Auf der rechten Seite ist das Ensemble der Quartile über den jeweiligen Tiefen in Form gestapelter Kastengraphen (Box-Whisker-Plot) zu sehen. Diese Darstellung ermöglicht es, die statistischen Basisgrößen vertikal gestaffelt und übersichtlich aufzuzeigen. Aufbau des Box-Whisker-Plots:

Der Whisker-Plot visualisiert folgende Größen:

Minimum	Kleinsten Wert im Datensatz	unterster Ausreißer oder Ende unterer Whisker
1.Quartil	Die kleinsten 25% der Datenwerte	Beginn der Whiskerbox
2.Quartil	Die kleinsten 50% der Datenwerte	Senkrechter Strich und Kerben der Whiskerbox
3.Quartil	Die kleinsten 75% der Datenwerte	Ende der Whiskerbox
Maximum	Größter Wert im Datensatz	oberster Ausreißer oder Ende oberer Whisker
Spannweite	Gesamter Wertebereich des Datensatzes	Länge des gesamten Plots
Quartil-abstand	Wertebereich, in dem sich die mittleren 50% der Daten befinden	Ausdehnung der Box

Interpretation der Diagramme

Die Diagramme geben Auskunft über die Salzschichtung im Wasserkörper. Dabei treten abhängig vom Ort unterschiedliche Profilarten auf. Sie geben Auskunft über die mögliche Existenz von Submergenzonen und deren Tiefe und Mächtigkeit.

Streudiagramm

Modelwerte Salzprofil F (ACB)
Koordinaten (13.9524 54.9857)

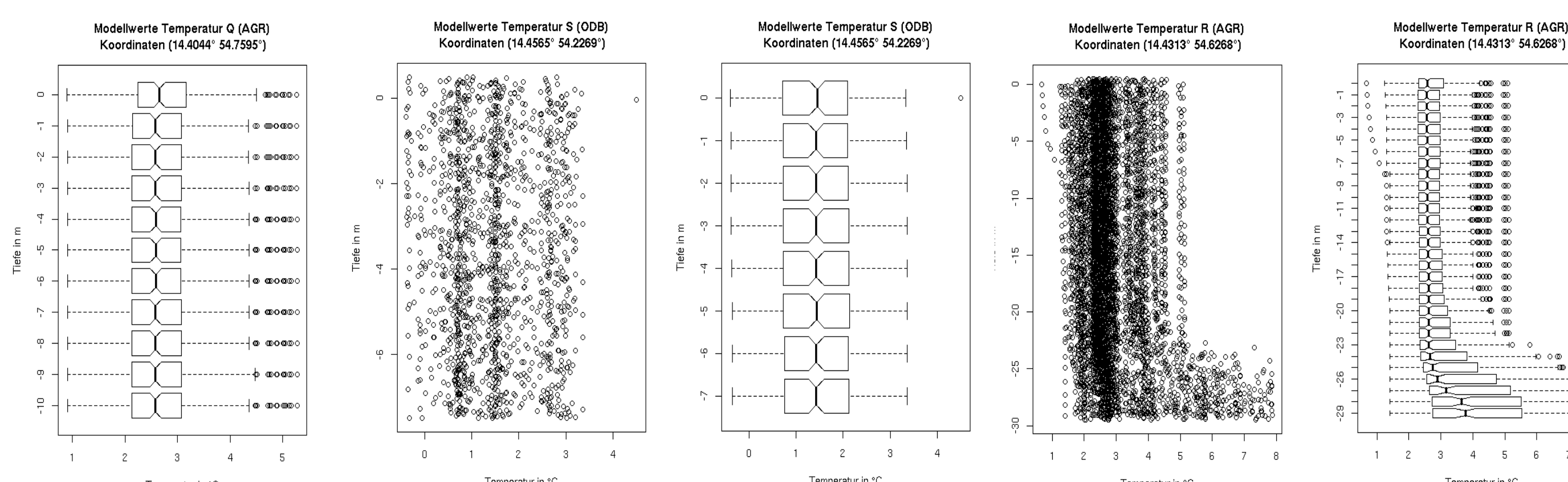
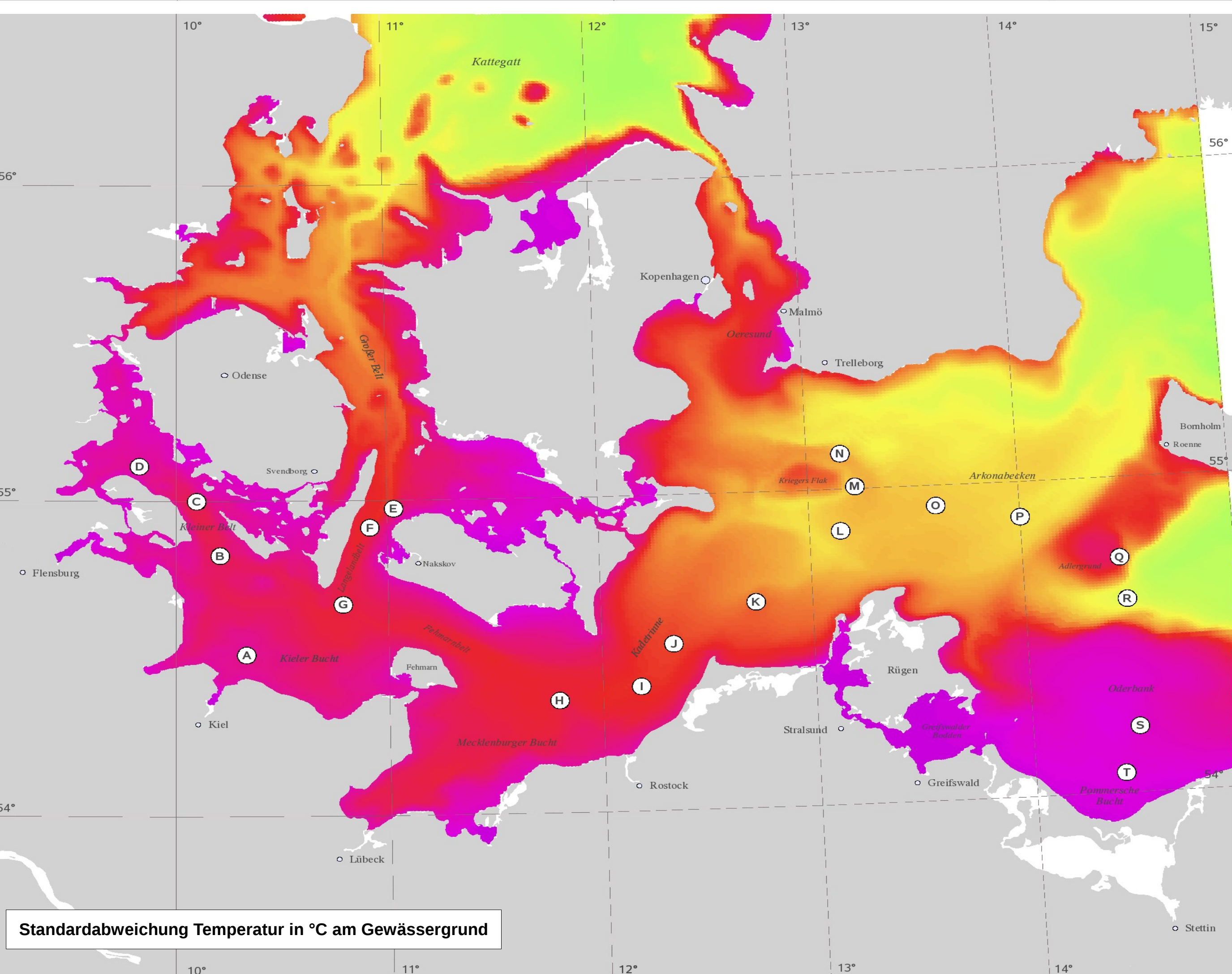
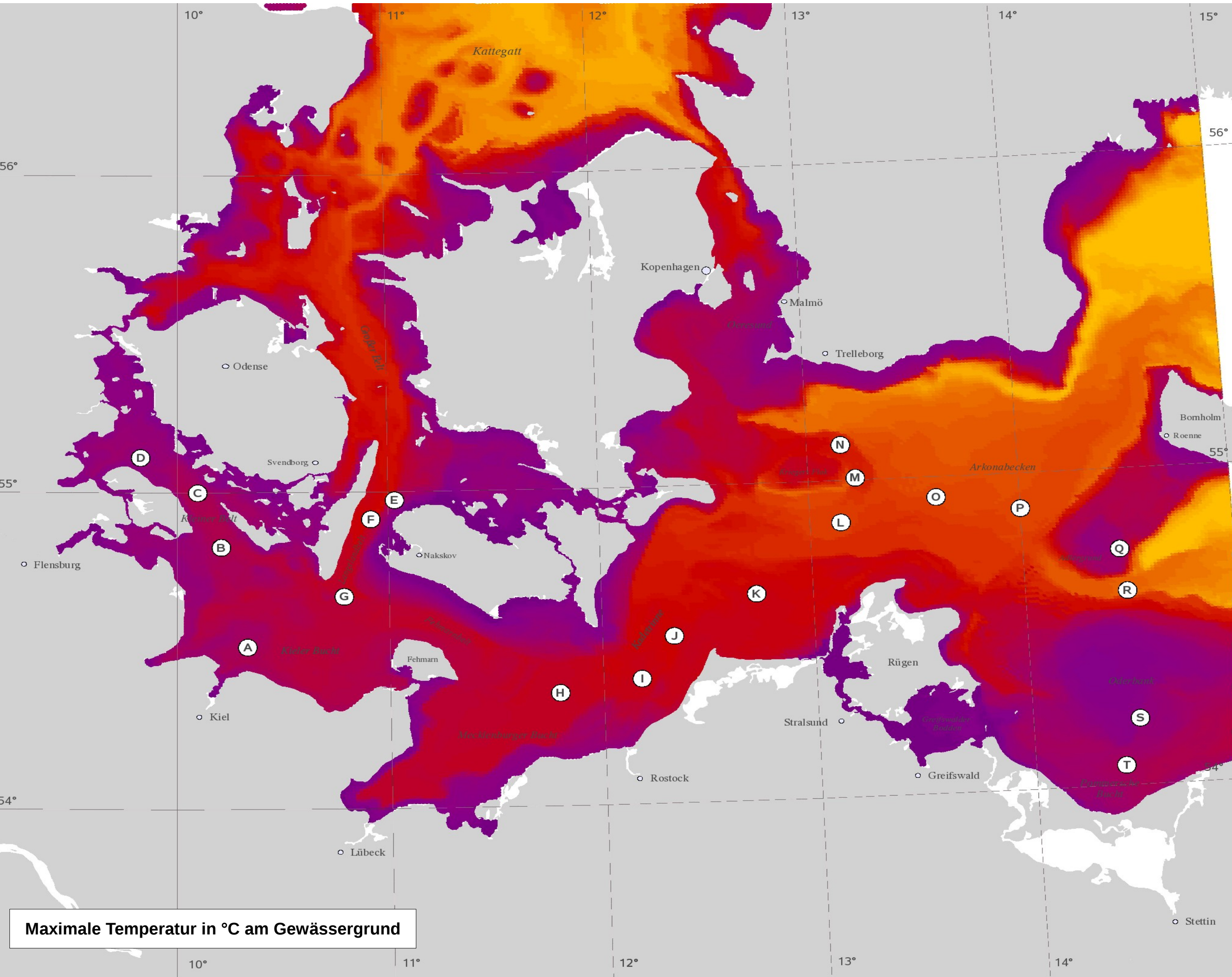
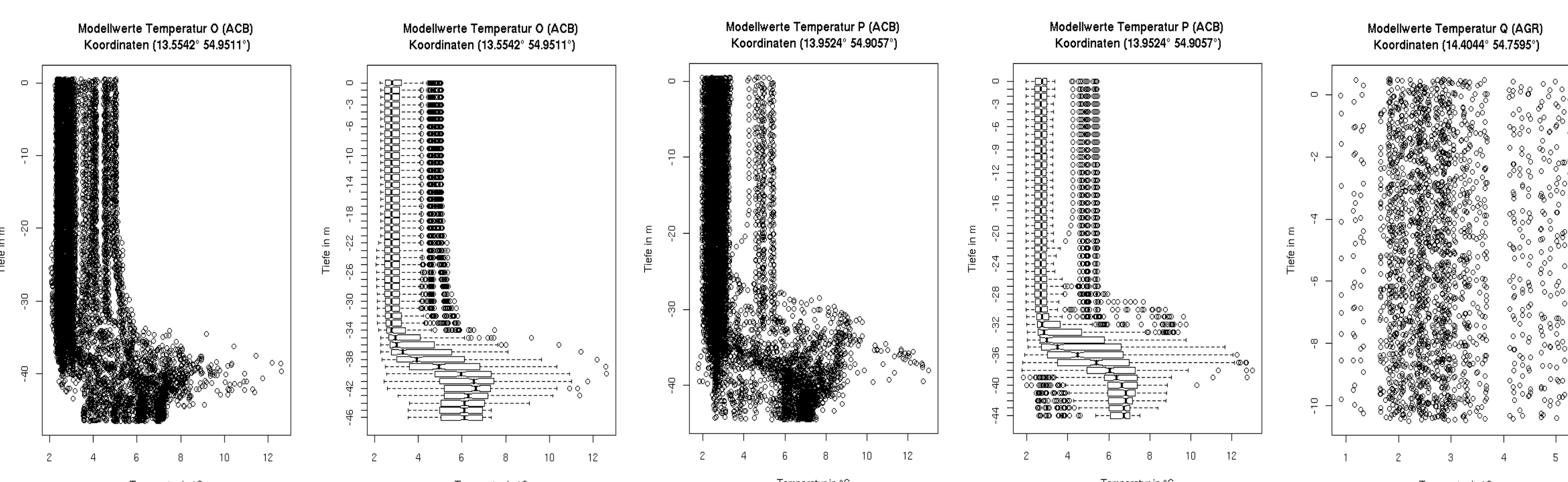
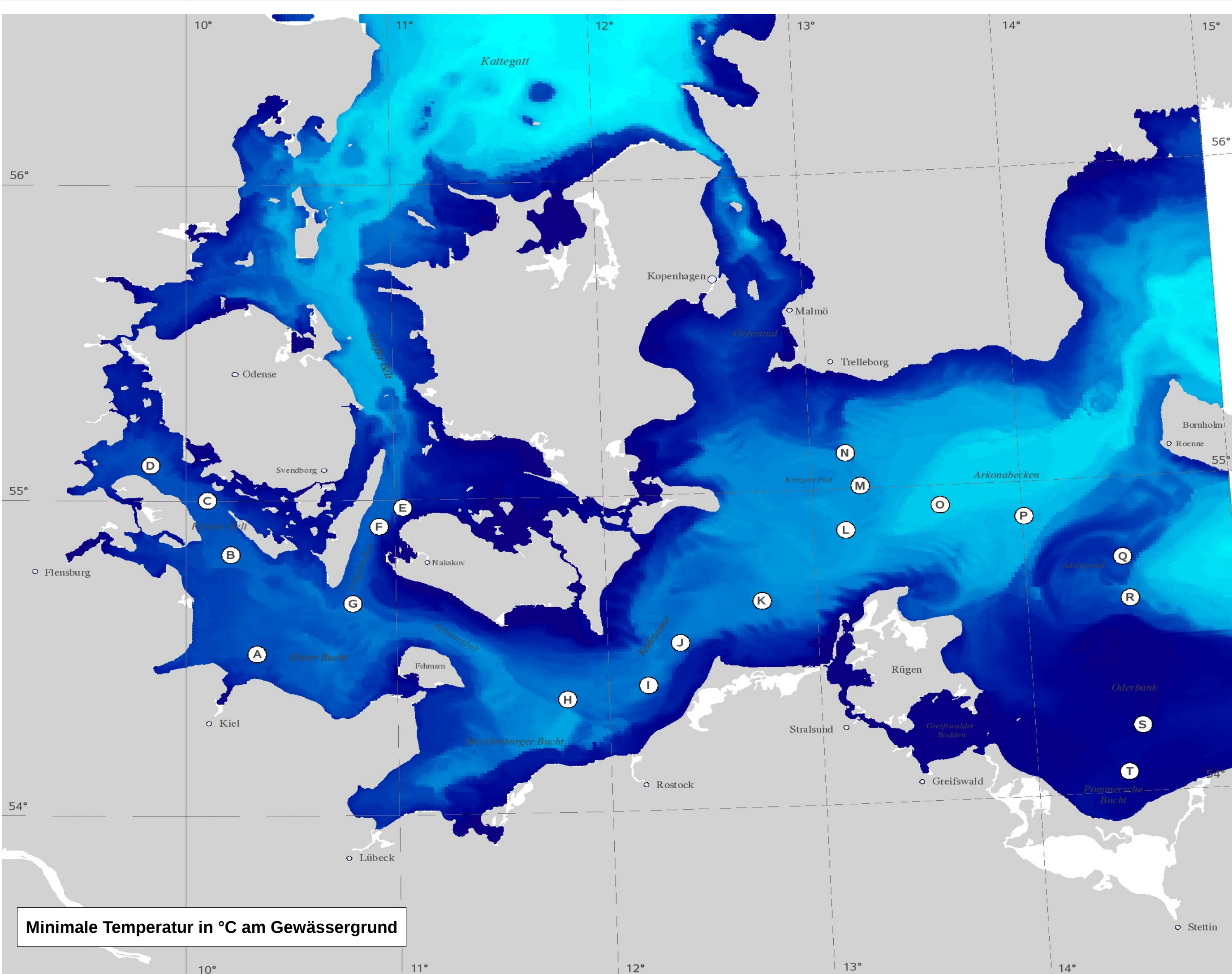
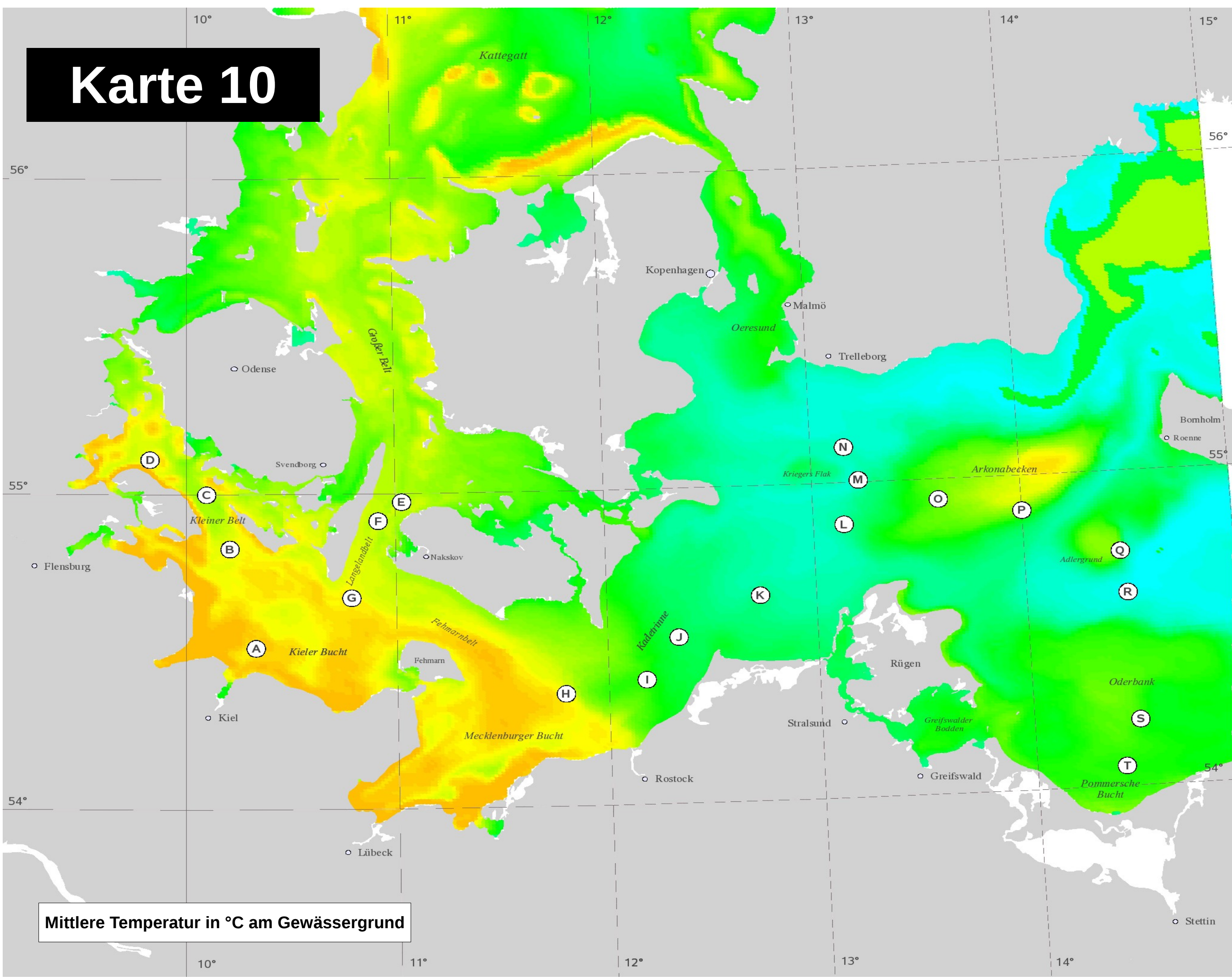
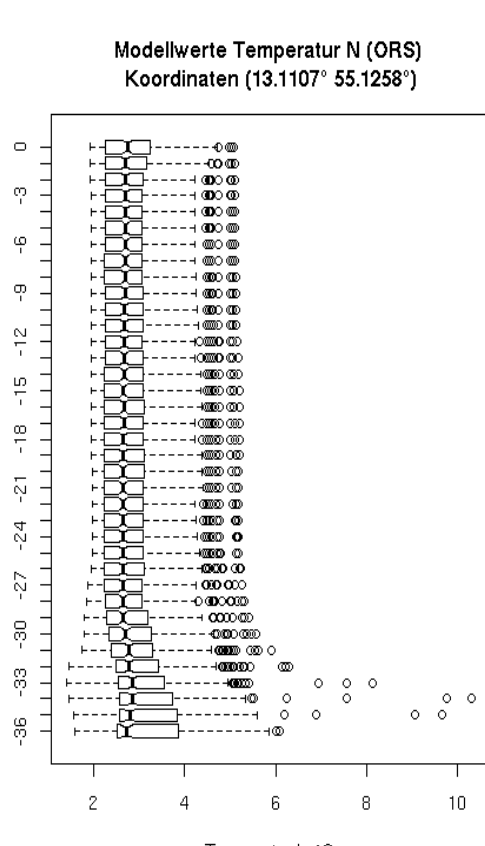
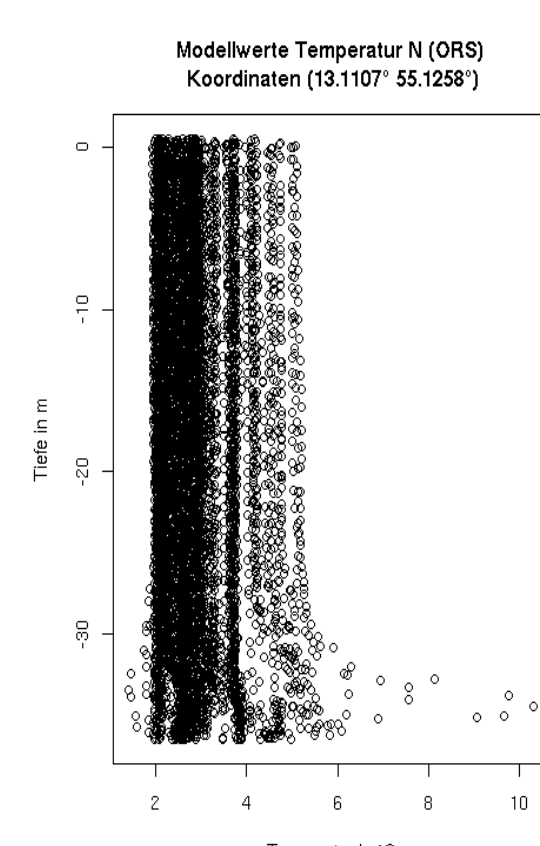
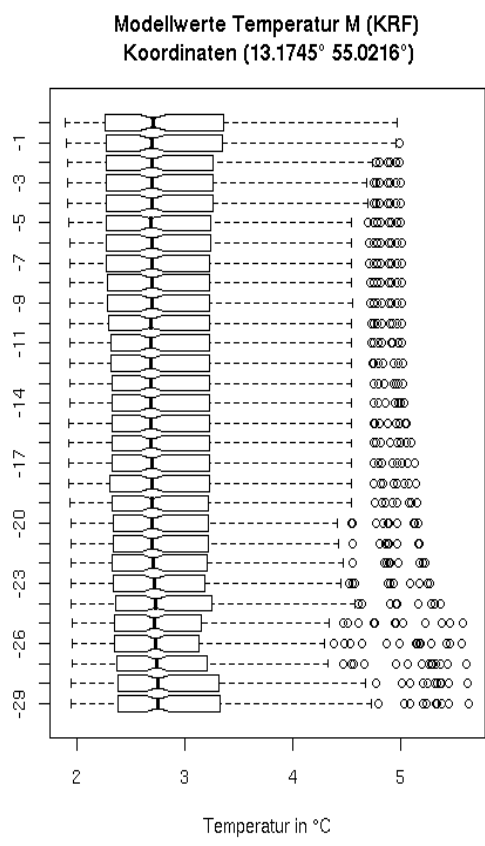
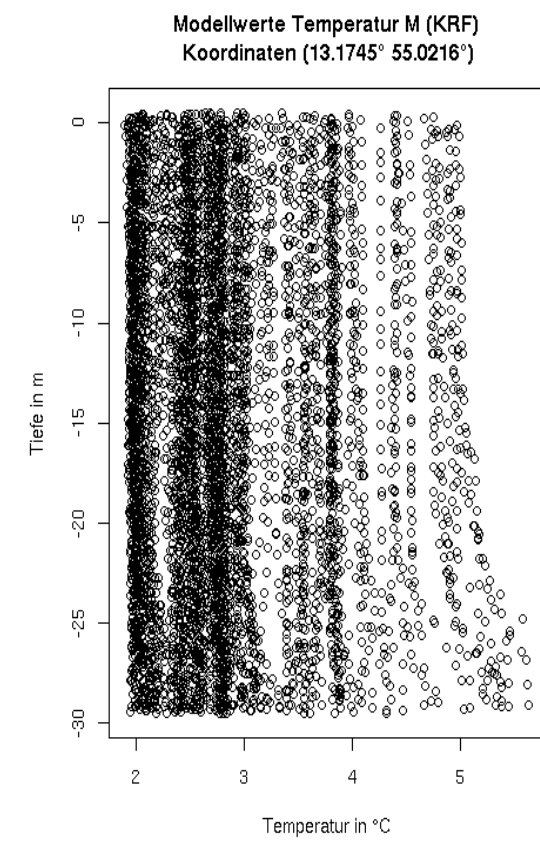
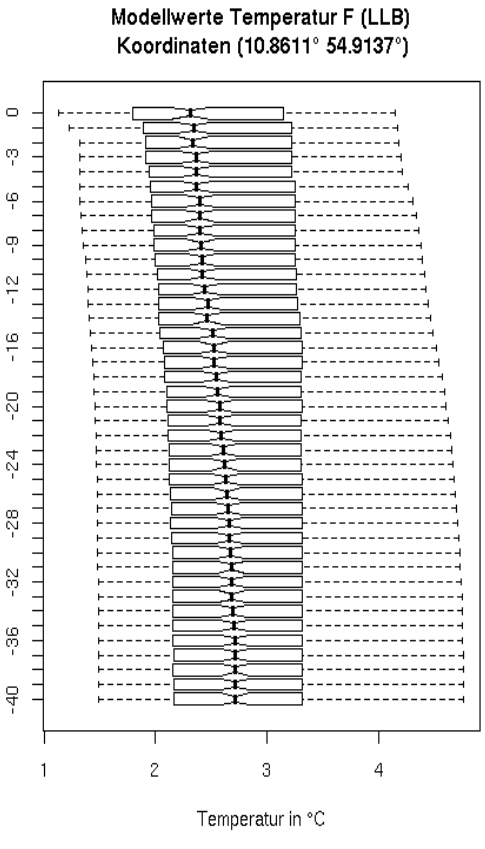
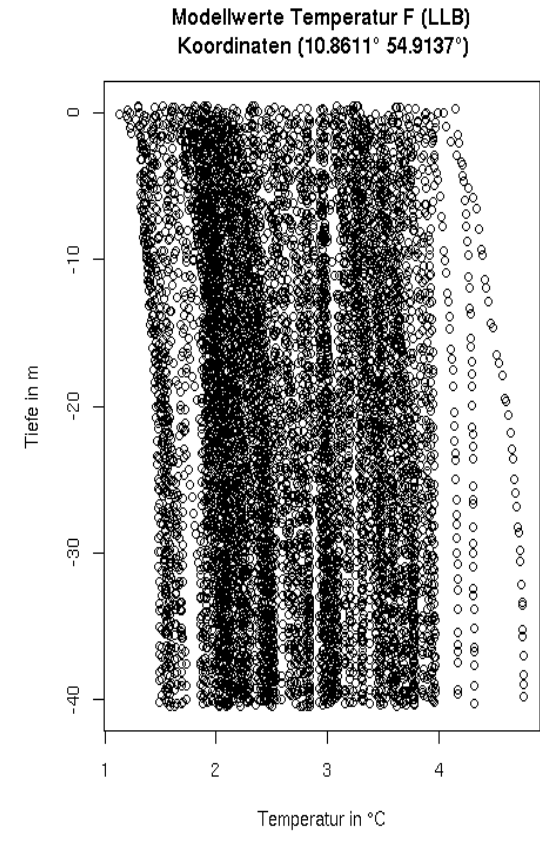
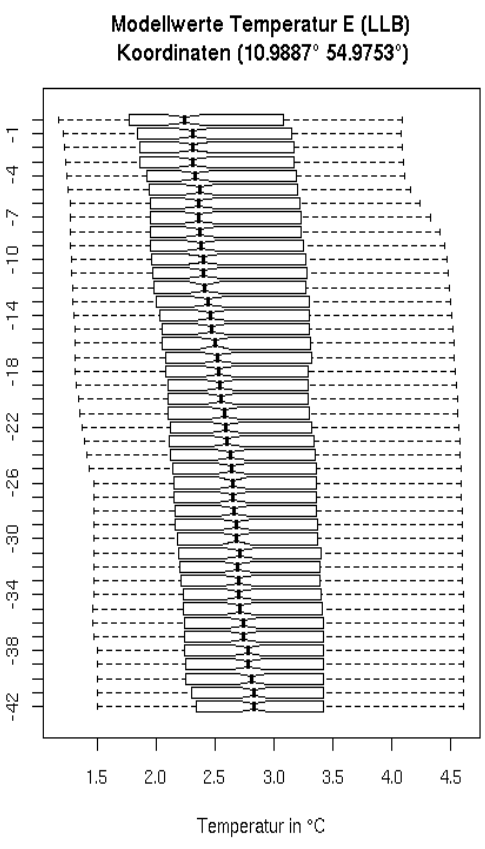
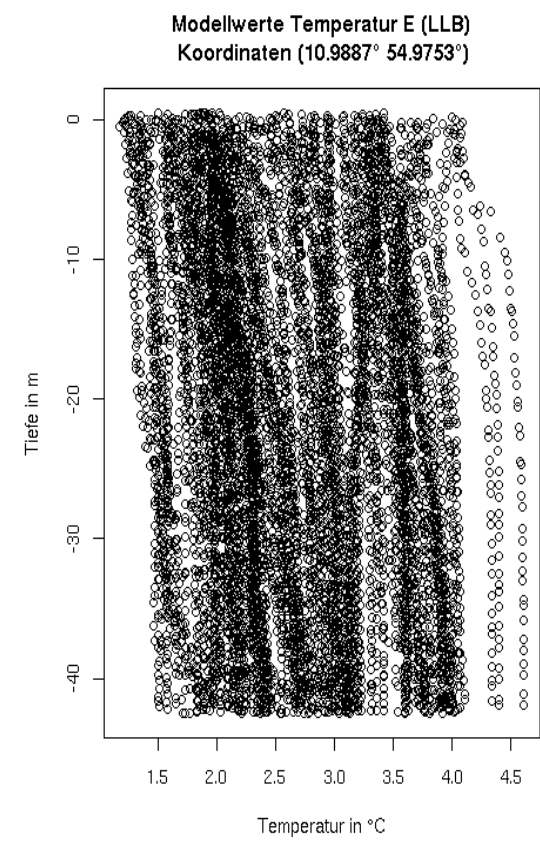
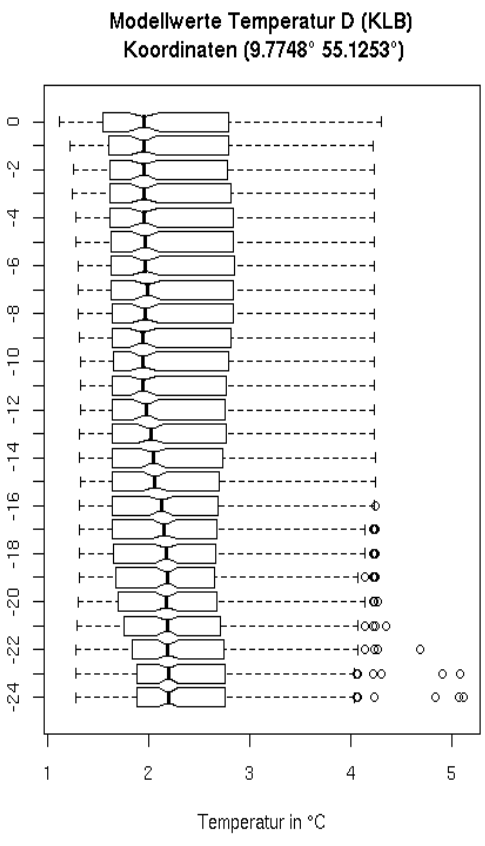
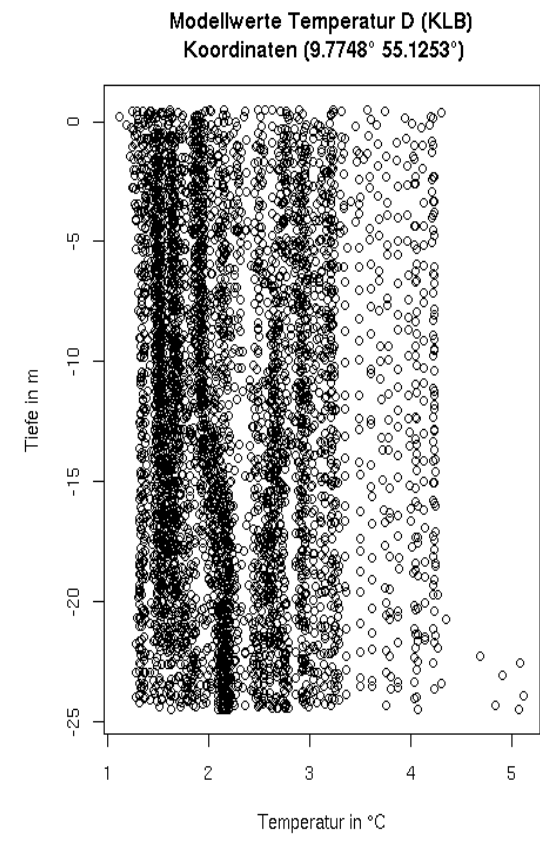
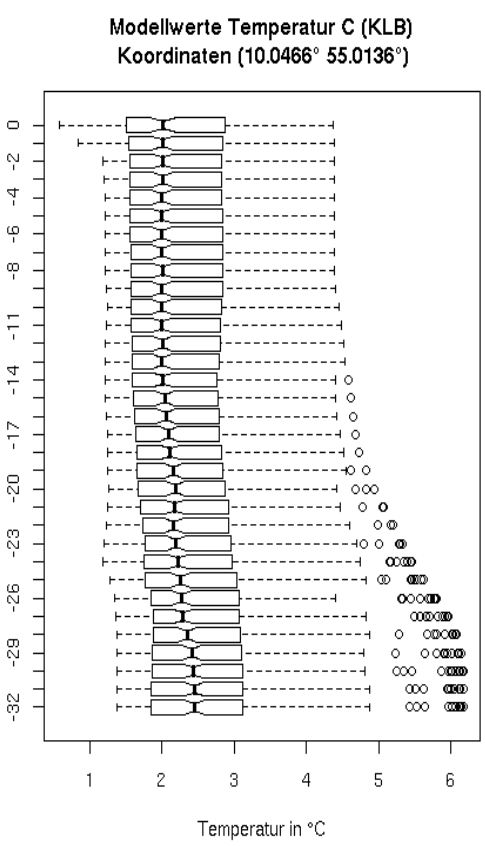
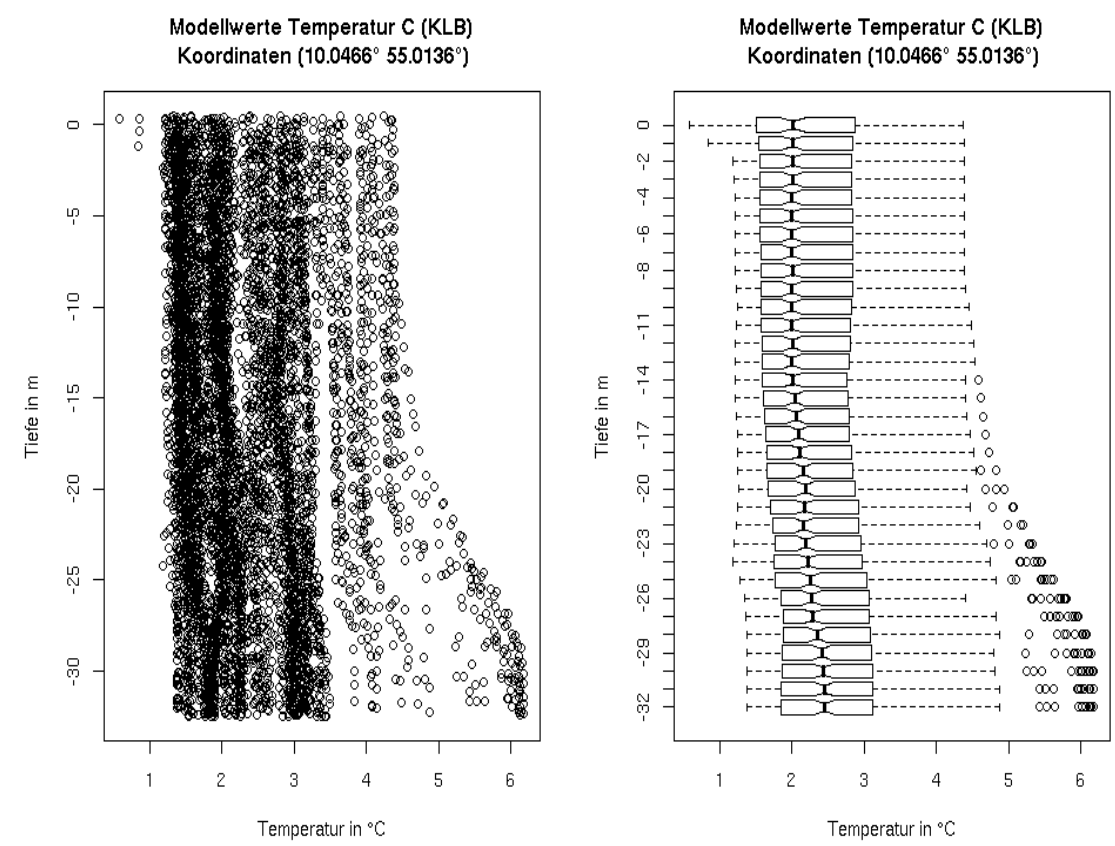
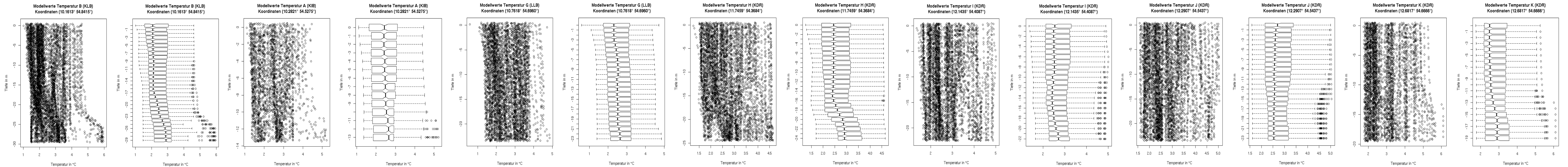
Box-Whisker-Plot

Modelwerte Salzprofil P (ACB)
Koordinaten (13.9524 54.9857)

So ergeben sich für den hier dargestellten Diagrammtyp einige charakteristische Parameter, die sich zur Klassifikation der lokalen Salzschichtungsverhältnisse eignen. Daraus lassen sich artenbezogen Submergenzmaße definieren. Diese Maße sind:

Beschreibung des Maßes	Beispielwert
B - mittlerer Salzgehalt der oberen Zone	7.8 PSU
T - Tiefe der Zone mit erhöhtem Salzgehalt	27.6 m
W - Mächtigkeit der Zone mit erhöhtem Salzgehalt	17.0 m
W - Breite der Zone mit erhöhtem Salzgehalt	8.1 PSU
G - Gradient des mittleren Salzgehalts $\Delta s_z / \Delta z$ der Zone mit erhöhtem Salzgehalt	0.3 PSU/m

Institut für Angewandte Ökologie
Forschungsgesellschaft mbH



Übersichtsdarstellung der Profile der Temperatur und der Temperatur am Gewässergrund für ausgewählte Orte der Ostsee

Dargestellt sind die Profildaten von Januar - März 2004 aus dem Modell QuantasOFF



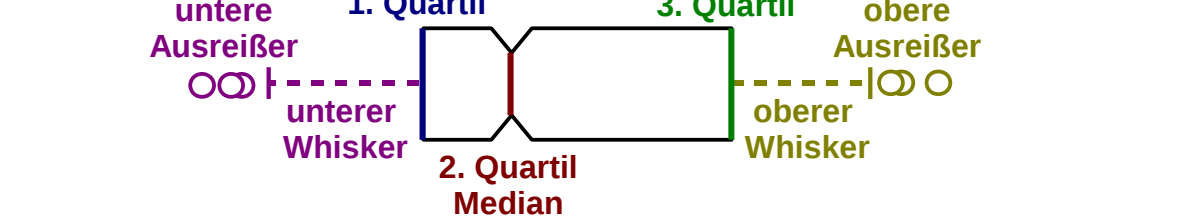
Verortung der Diagramme

RGN	STN	LON	LAT	Kürzel der Regionen
KIB	A	10.2821	54.5275	ACB - Arkonabecken
KLB	B	10.1613	54.8415	AGR - Adlergrund
KLB	C	10.0486	55.0136	KDR - Kadertrinne
KLB	D	9.7748	55.1253	KIB - Kieler Bucht
LLB	E	10.9887	54.9753	KLB - Kleiner Belt
LLB	F	10.9811	54.9137	KRF - Kriegers Flak
LLB	G	10.7618	54.6960	LLB - Langelandbelt
KDR	H	11.7459	54.3684	ODB - Oderbank
KDR	I	12.1435	54.4087	ODS - Odersund
KDR	J	12.2907	54.5437	POB - Pommersche Bucht
KDR	K	12.6817	54.6666	
KRF	L	13.1956	54.8856	
KRF	M	13.1745	55.0216	
ORS	N	13.1107	55.1253	
ACB	O	13.5542	54.9511	
ACB	P	13.9524	54.9857	
AGR	Q	14.4044	54.7595	
AGR	R	14.4313	54.6268	
ODS	S	14.4565	54.2269	
POB	T	14.3591	54.0825	

Beschreibung der Darstellungen zum Salzprofil

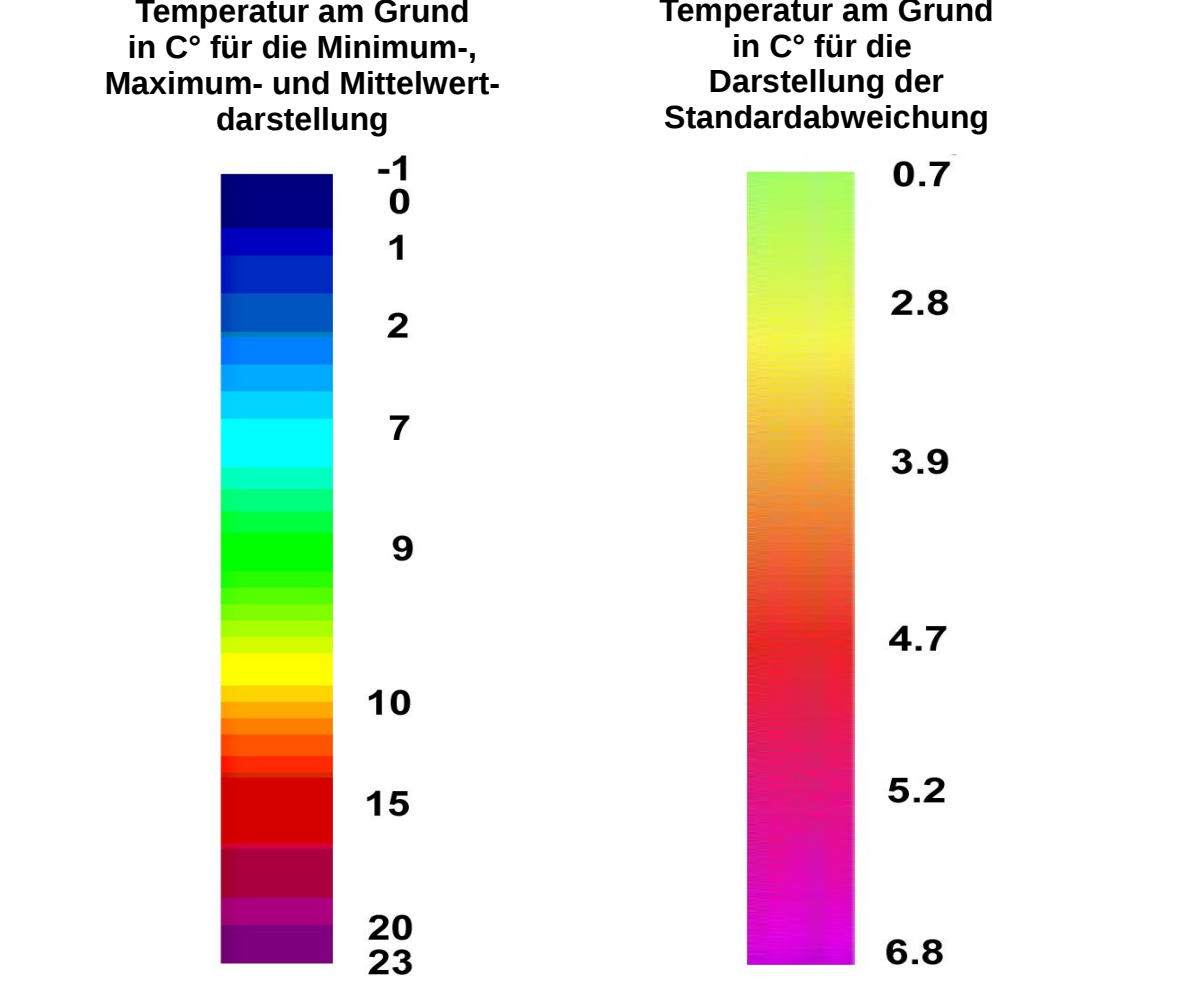
Die Profile werden in 2 Diagrammen dargestellt. Auf der linken Seite ist ein Streudiagramm zu sehen, das die lokalen Häufungen der einzelnen Modellwerte über der Tiefe zeigt. Um die Darstellung zu verbessern, wurden die Tiefenwerte zufällig über das Intervall $t_n - 0.5 < t_n \leq t_n + 0.5$ um den diskreten Tiefenwert [m] der n-ten Schicht

verteilt. Auf der rechten Seite ist das Ensemble der Quartile über den jeweiligen Tiefen in Form gestapelter Kastengraphiken (Box-Whisker-Plot) zu sehen. Diese Darstellung ermöglicht es, die statistischen Basisgrößen vertikal gestaffelt und übersichtlich aufzuzeigen. Aufbau des Box-Whisker-Plots:

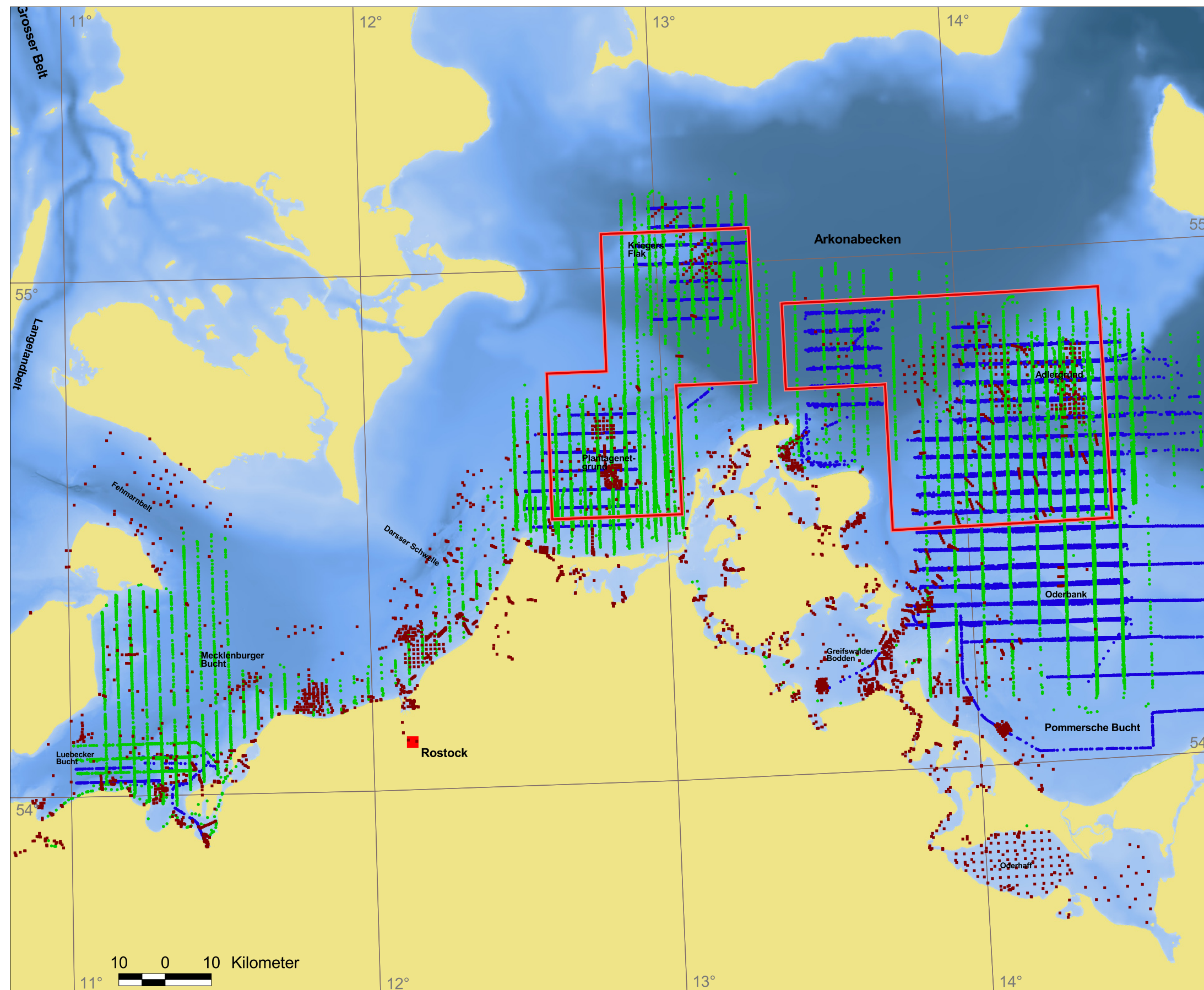


Der Whisker-Plot visualisiert folgende Größen:

Minimum	Kleinsten Wert im Datensatz	unterster Ausreißer oder Ende unterer Whisker
1.Quartil	Die kleinsten 25% der Datenwerte	Beginn der Whiskerbox
2.Quartil	Die kleinsten 50% der Datenwerte	Senkrechter Strich und Kerben der Whiskerbox
3.Quartil	Die kleinsten 75% der Datenwerte	Ende der Whiskerbox
Maximum	Größter Wert im Datensatz	oberster Ausreißer oder Ende oberer Whisker
Spannweite	Gesamter Wertebereich des Datensatzes	Länge des gesamten Plots
Quartil-abstand	Wertebereich, in dem sich die mittleren 50% der Daten befinden	Ausdehnung der Box



Karte 11: Lage von Infaunastationen und Gebieten der Vogelkartierung im Modellgebiet



Zeichenerklärung

- Projektgebiete
- Station mit quantitativer Infaunabeprobung
- Beobachtung im Rahmen einer schiffsbasierten Kartierung
- Beobachtung im Rahmen einer flugzeugbasierten Kartierung

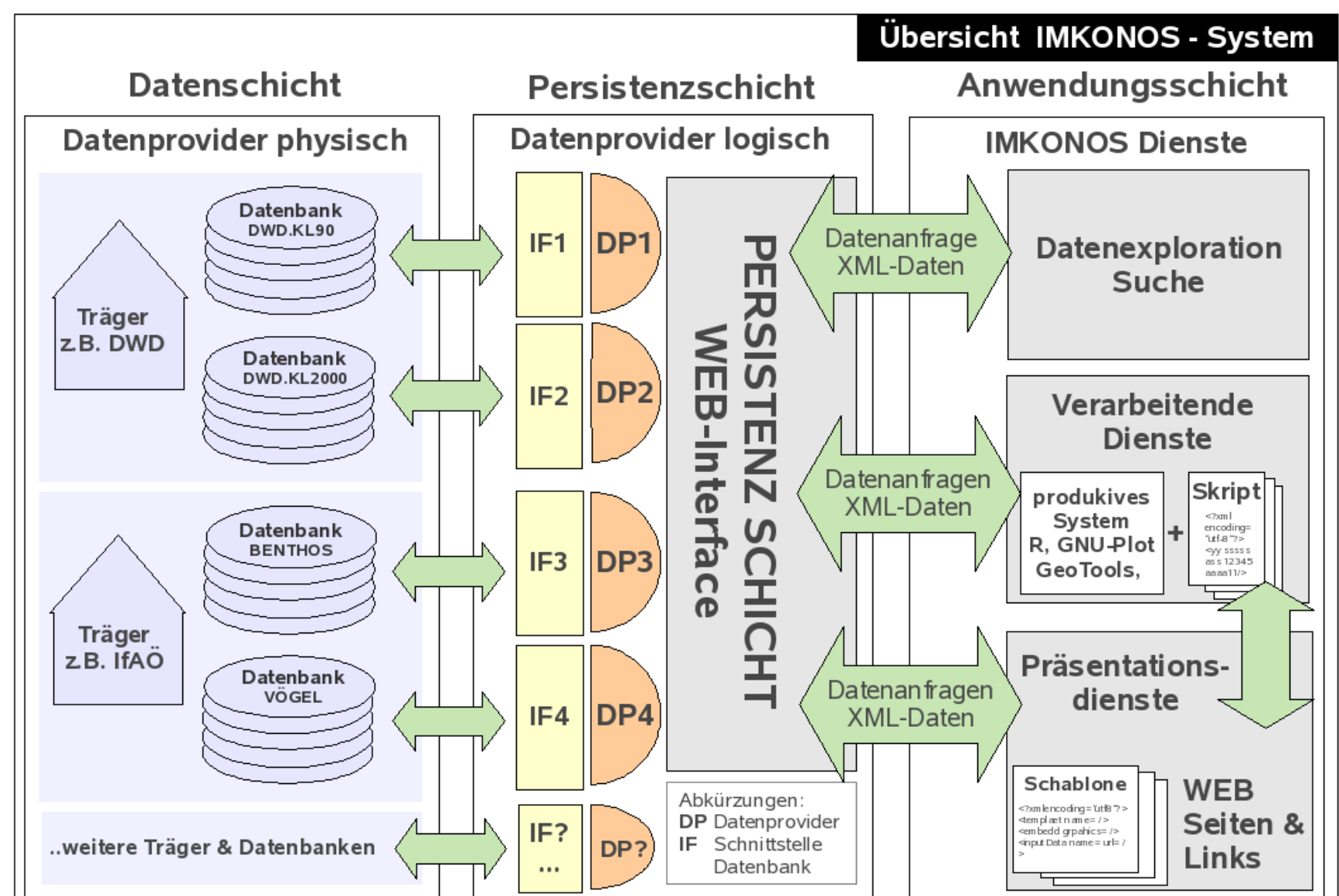


IMKONOS

Interdisziplinärer Verbund
meereswissenschaftlicher Kompetenz für Nord- und Ostsee

H. Sordyl¹, U. Gebhardt - Jesse¹, K. Buckmann², U. Hagenlocher und A. Weidauer³

Aufbau



Datendienste

Kategorie	Name	Provider-ID
Wetterdaten	1. SMHI Wetterdaten	SMHI.METEO.BED
	2. ERA-40 S	ECMWF.ERA40.REANALYSE
	3. ERA-40 P	ECMWF.ERA40.P
	4. DWD-KL90 Wetterdatenkollektiv	DWD.METEO.KL90.STATION
	5. LUNG M-V Gewässergüte	LUNG.MV.GWG.IFAOE
Hydrologie	6. ICES Hydrologie Hydrochemie	ICES.HYDRO
	7. IOW-QantAAS OFF	IOW.HYDRO.QUANTAS.OFF
	8. IFAO Hydrologie Benthos DB (Proxy)	IFAOE.HYDRO.BENTHOS
	9. CGAR-SRTM	IMKONOS.GEO
Geographie	10. GLCF EU-2000	IMKONOS.GEO
	11. IOW-Bathy 100m	IMKONOS.GEO
	12. BSH-TKSG	IMKONOS.GEO
	13. OSM	IMKONOS.GEO
Sediment	14. IOW-SEDIMENT	IOW.SEDIMENT.DYNOCs
	15. IFAO-SEDIMENT	IFAOE.SEDIMENT.INFAUNA
Biologie	16. IFAO-BENTHOS	IFAOE.BIO.INFAUNA
	17. IFAO-Seevögel	IFAOE.BIO.AVES
Antropogenes	18. AIS-Verkehrsdichte	AIS.PROPOSAL

Übersicht

Das Projekt IMKONOS beinhaltet eine Machbarkeitsstudie zum Aufbau eines interdisziplinären Verbundes meereswissenschaftlicher Kompetenz für ein Modellgebiet in der Ostsee sowie die den experimentellen Aufbau eines Fachinformationssystems auf einer Austauschplattform.

Der „Interdisziplinäre Verbund meereswissenschaftlicher Kompetenz“ hatte das Ziel, insbesondere für Bereiche der deutschen Ostsee, Voraussetzungen zu schaffen, damit eine effektive und interdisziplinäre Charakterisierung der Meeresumwelt vorgenommen werden kann. Dabei wurde herausgefunden, welche Informationen aus bestehenden Datenbeständen herangezogen werden können.

Das IMKONOS-System stellte dann sicher, dass alle Informationen räumlich, zeitlich und methodisch passfähig sind. Darüber hinaus wurde ein webbasiertes Informationsportal geschaffen, das diese Informationen zugänglich macht.

Informationstechnisch lässt sich das IMKONOS-System daher in das „data mining“ einordnen, d.h. es wurde ein Methodenspektrum zur Extraktion von Informationen aus mehr oder weniger strukturiert gehaltenen Daten auf unterschiedlichen technischen Realisationen entwickelt, die hinsichtlich einer formulierten Zielfunktion ausgewertet wurden.

Die Nutzung der Projektergebnisse ist mit der webbasierten GIS-Plattform unter <http://www.ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web> möglich und soll einer breiten Öffentlichkeit als Diskussionsgrundlage dienen. Beispielsweise steht dem Nutzer eine Topographie für große Bereiche der deutschen Ostsee zur Verfügung.

Aufbau

Der IMKONOS-Server arbeitet als **mehrschichtige WEB-Applikation**, die mehrere dezentral organisierte Dienstgruppen integriert. Server handhabt dabei folgende Dienstgruppen:

Datenprovider - Datendienste stellen die Informationsgrundlage der IMKONOS-Plattform dar und liefern die Fachinformationen und Daten der einzelnen Projektpartner. Sie sind über Internet- oder Datenbankschnittstellen zugänglich.

Persistenzschicht - IMKONOS-Server bedient die Schnittstellen der einzelnen Datenprovider und ermöglicht den Datenzugriff in einer einheitlichen und transparent dokumentierten Form. Der resultierende Datenstrom wird partitioniert in Standardformaten wie XML oder serialisierten JAVA-Objekten ausgeliefert.

Verarbeitende Dienste greifen auf die Datenschnittstellen der Persistenzschicht zu und erzeugen aus den „Rohdaten“ Statistiken, Diagramme und Karten. Diese Dienste lassen frei gestalten und freistellen.

Anpassung und Erstellung von Diensten - Eine frei erhältliche auf Java basierende Datenschnittstelle (API) ermöglicht es, nutzerspezifischen Anwendungen zu gestalten. Das können Applikationen zum Download, zu Geoinfrastrukturen oder zur Gestaltung von Fachanwendungen sein.

Offene Applikations- und Datenstandards, wie z.B. die des Open-GIS-Consortiums oder XML gewährleisten dabei einen transparenten Zugang zu Material.

Ergebnisse

Das IMKONOS-System besteht derzeit aus einem Datenbankmodul und einer Sammlung von Werkzeugen zur Abarbeitung datentechnischer und fachlicher Fragestellungen, die neben umfangreichen Projektdokumentationen auf der WEB Seite <http://ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web> zu finden sind.

Für die Machbarkeitsstudie wurden insgesamt **21 Datenbanken** erschlossen, die meteorologische, hydrologische, biologische, geographische und verkehrs-technische Themengebiete mit hohen Datendichten abdecken. Diese Datenbanken lassen sich online zugänglich, deren Datenzugriff in vielfältiger Weise räumliche, zeitlich und fachlich differenzierbar ist.

Für den Untersuchungsraum der deutschen Ostsee steht ein umfangreicher Datensatz von Höhenmodellen, Satellitenbilddaten und geographischen Namen zur Verfügung der als Kartengrundlage für Fachkarten dienen kann.

Die Daten sind unter der URL <http://ifgdv-mesh.de:8080/geoserver/index.html> frei zugänglich sein. Zusätzlich ist ein OGC konformer WEB-Cover-Service für diese Datensätze implementiert.

Mit der Entwicklung **java-basierter Clientapplikation** ist es möglich die erschlossenen Datenbanken zu durchsuchen.

Die gewonnen Daten können in Anwendungsformate wie **CSV**, **Excel** und **Shape** konvertiert werden. Dabei ist es möglich, raumbezogene Datenfelder unterschiedlichen Koordinatensystemen zuzuordnen.

Mit der Erschließung des webbasierten **verarbeitenden Dienstes R-Serve** konnte gezeigt werden, dass statistische Fragestellungen aus den Datendiensten des IMKONOS-Projektes direkt beantwortet werden können. Dabei ist es möglich, die Ergebnisse in eine Internetseite einzubetten.

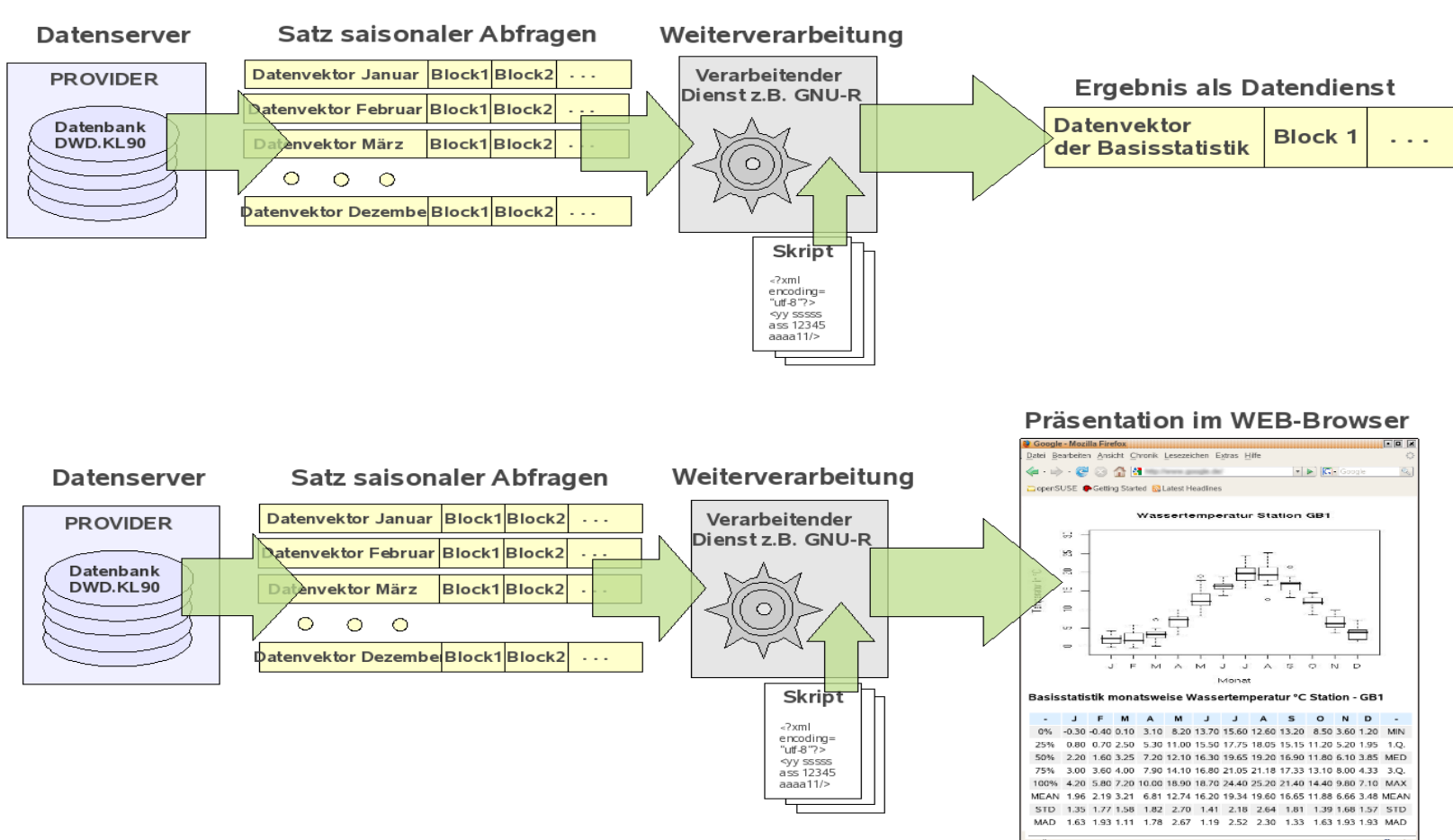
Durch den interdisziplinären Ansatz, welcher der Machbarkeitsstudie zu Grunde liegt, konnte bereits während der Studie gezeigt werden, dass sich viele fachübergreifende Fragestellungen bearbeiten und beantworten lassen.

Fazit

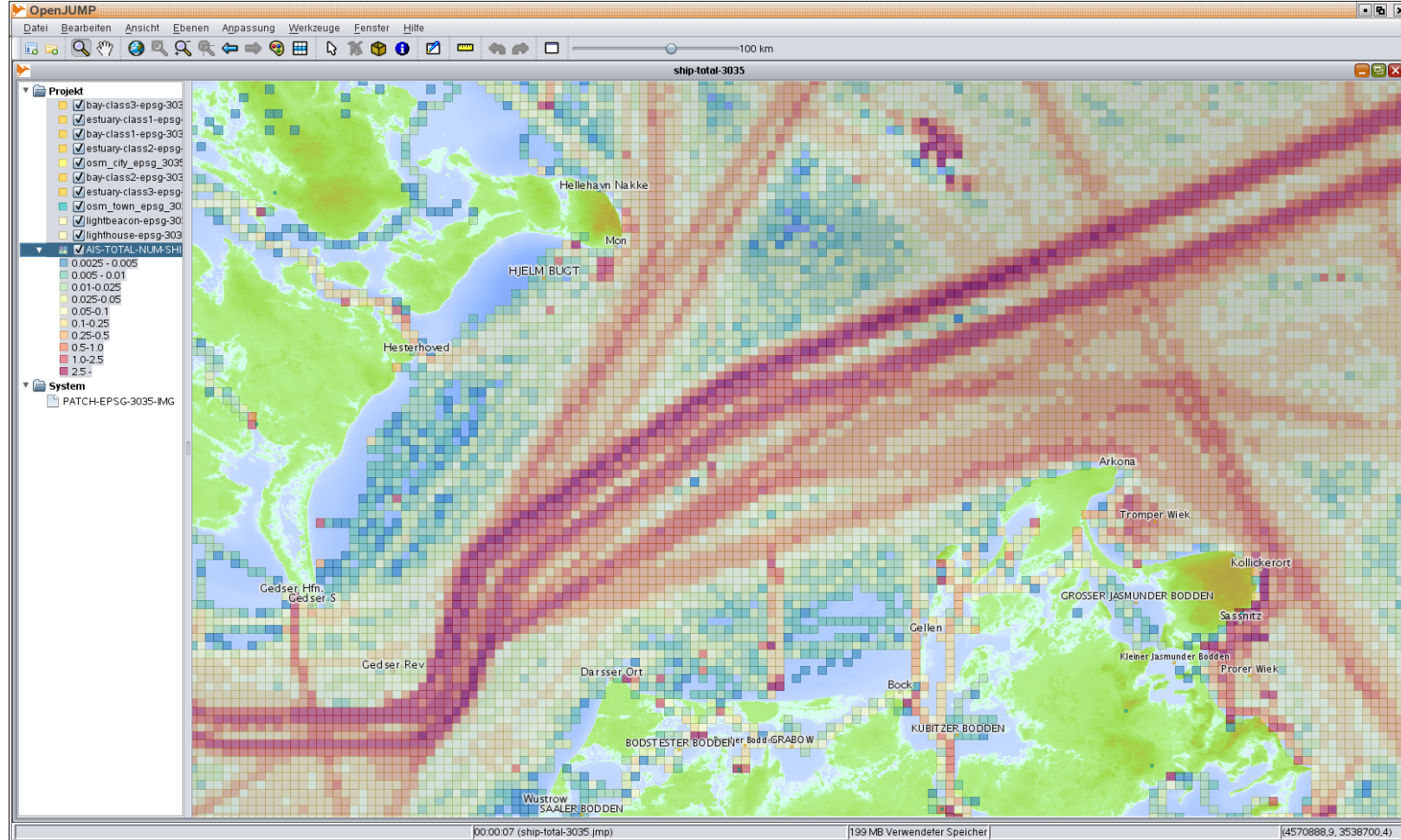
Abschließend kann resümiert werden, dass mit der vorliegenden Machbarkeitsstudie das Potential eines Verbundsystems wie IMKONOS in Grundzügen skizziert und mit Anwendungsbeispielen sehr gut dokumentiert werden konnte.

Die volle Ausschöpfung dieses Potentials sollte Grundlage für entsprechende Folgeprojekte sein. In einem ersten Schritt ist die Machbarkeitsstudie IMKONOS damit dem Grundsatz gefolgt, dass der einzige Rohstoff, der „beim Teilen nicht weniger wird“, das Wissen ist.

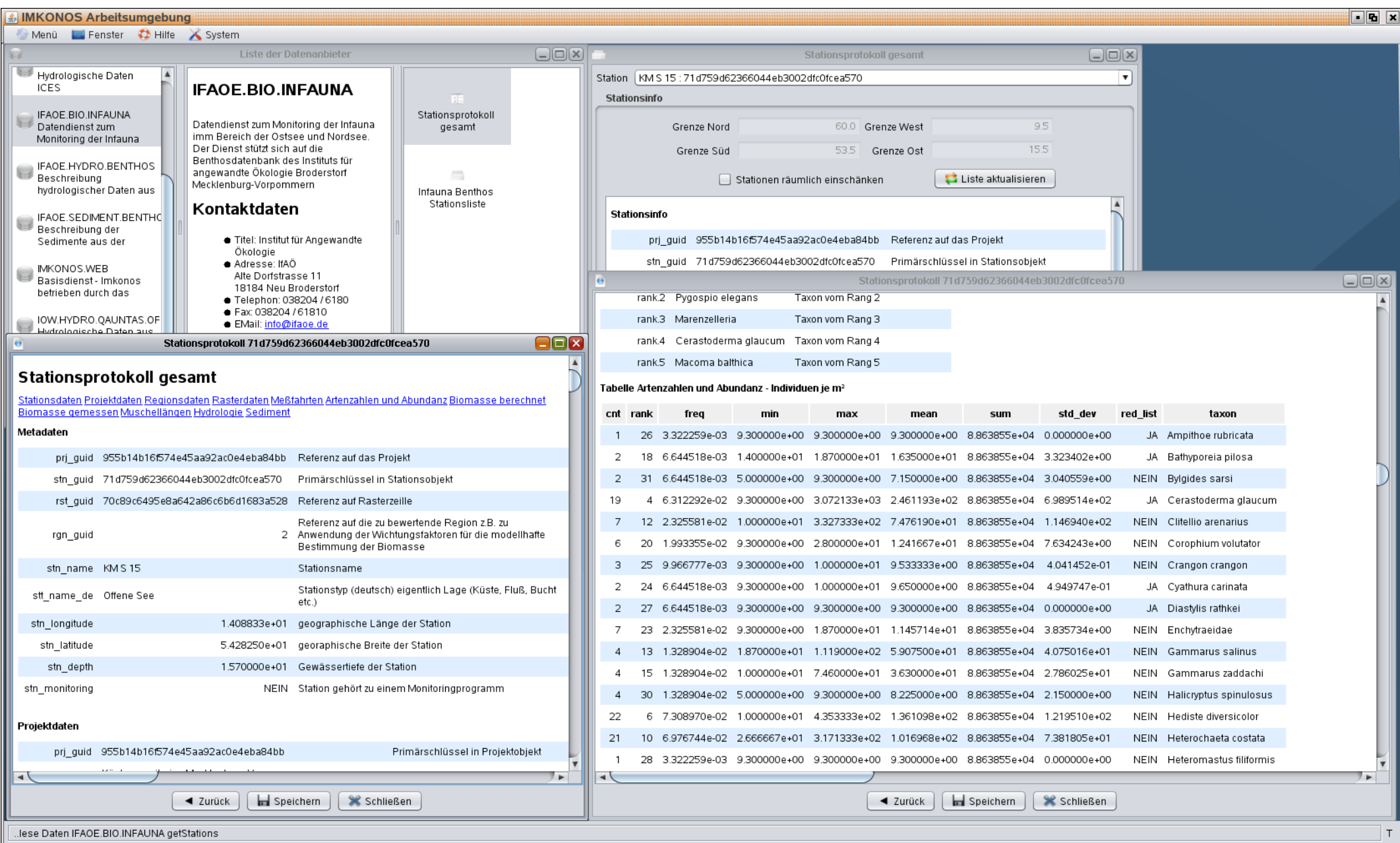
Verarbeitende Dienste



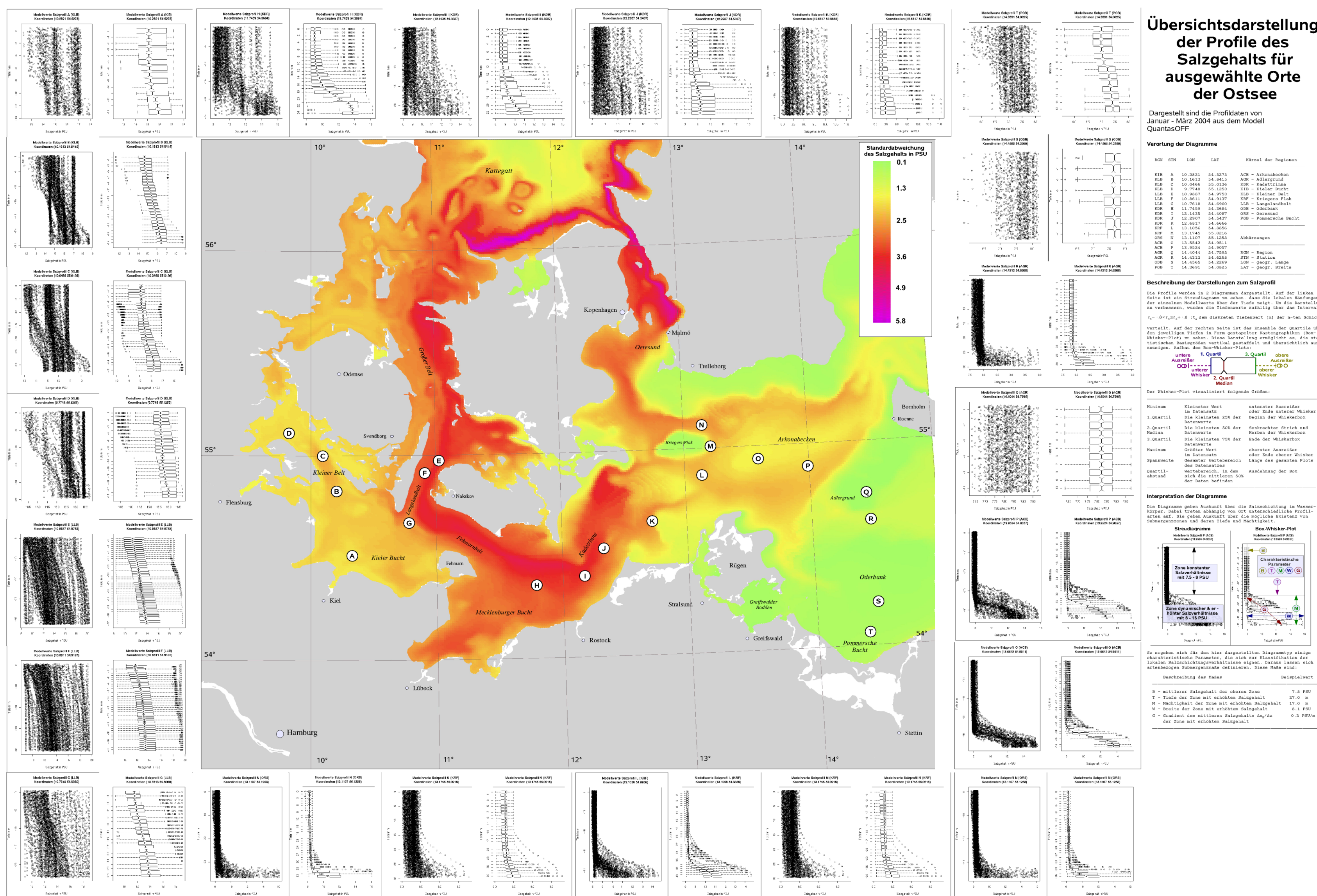
GDI



Informationsdienste



Fachanwendungen





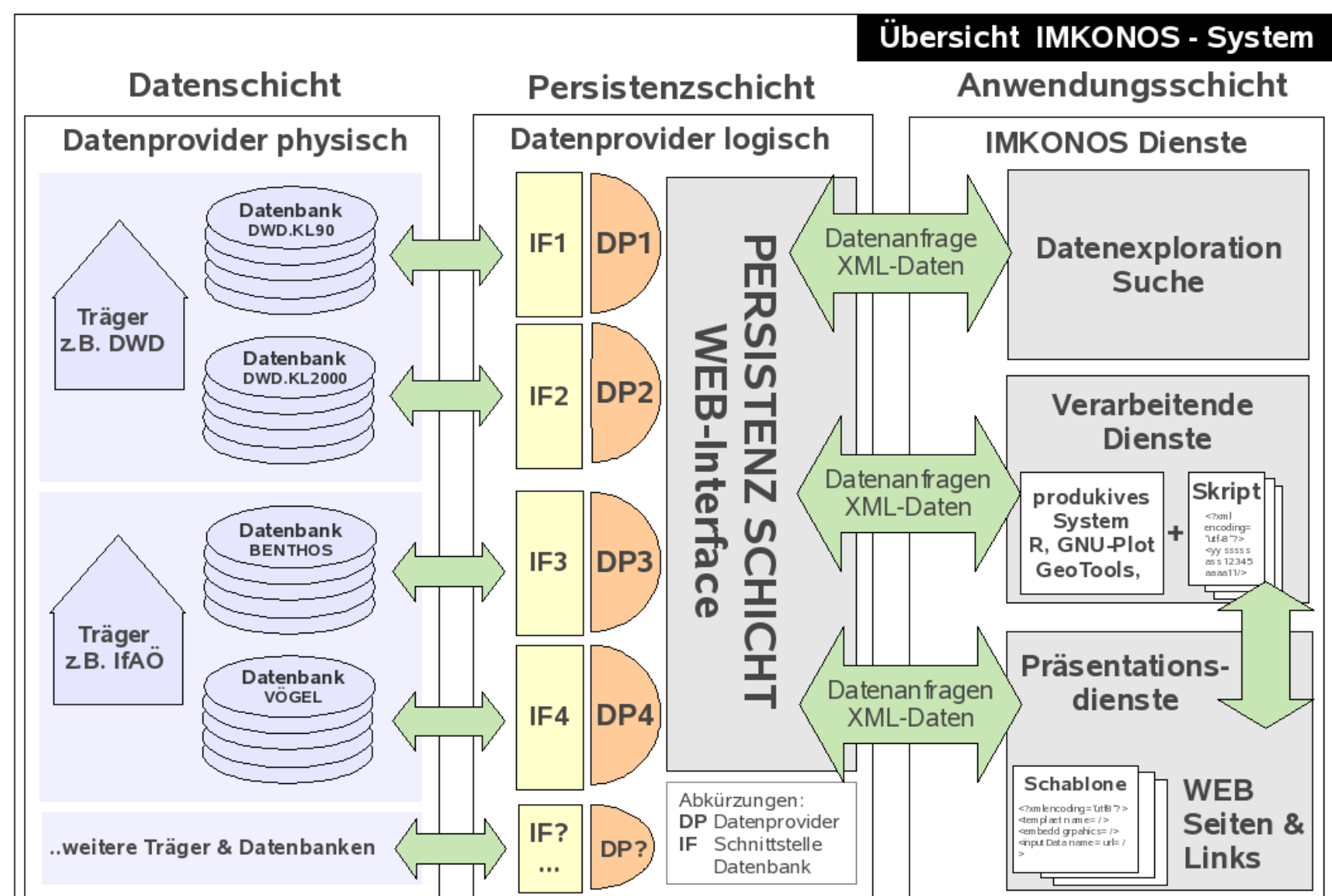
IMKONOS

Interdisziplinärer Verbund
meereswissenschaftlicher Kompetenz für Nord- und Ostsee

H. Sordyl¹, U. Gebhardt - Jesse¹, K. Buckmann², U. Hagenlocher und A. Weidauer³

¹ Institut für Angewandte Ökologie GmbH, D-18184 Neu Broderstorf, info@ifaoe.de; ²IfGDV – WB, D-17498 Hinrichshagen; ³IfGDV – IMA, D-18519 Sundhagen

Aufbau



Datendienste

Kategorie	Name	Provider-ID
Wetterdaten	1. SMHI Wetterdaten	SMHI.METEO.BED
	2. ERA-40 S	ECMWF.ERA40.REANALYSE
	3. ERA-40 P	ECMWF.Wetterdaten
	4. DWD-KL90 Wetterdatenkollektiv	DWD.METEO.KL90.STATION
Hydrologie	5. LUNG M-V Gewässergüte	LUNG.MV.GWG.IFAOE
	6. ICES Hydrologie Hydrochemie	ICES.HYDRO
	7. IOW-Qantas OFF	IOW.HYDRO.QUANTAS.OFF
	8. IFAO Hydrologie Benthos DB (Proxy)	IFAOE.HYDRO.BENTHOS
Geographie	9. CGAR-SRTM	IMKONOS.GEO
	10. GLCF EU-2000	Auslieferung über den OGC Server
	11. IOW-Bathy 100m	
	12. BSH-TKSG	
Sediment	14. IOW-SEDIMENT	IOW.SEDIMENT.DYNAS
	15. IFAO-SEDIMENT	IFAOE.SEDIMENT.INFAUNA
Biologie	16. IFAO-BENTHOS	IFAOE.BIO.INFAUNA
	17. IFAO-Seevögel	IFAOE.BIO.AVES
Antropogenes	18. AIS-Verkehrsdichte	AIS.PROPOSAL

Übersicht

Das Projekt IMKONOS beinhaltet eine **Machbarkeitsstudie** zum Aufbau eines interdisziplinären Verbundes meereswissenschaftlicher Kompetenz für ein Modellgebiet in der Ostsee sowie den experimentellen Aufbau eines Fachinformationssystems auf einer Austauschplattform.

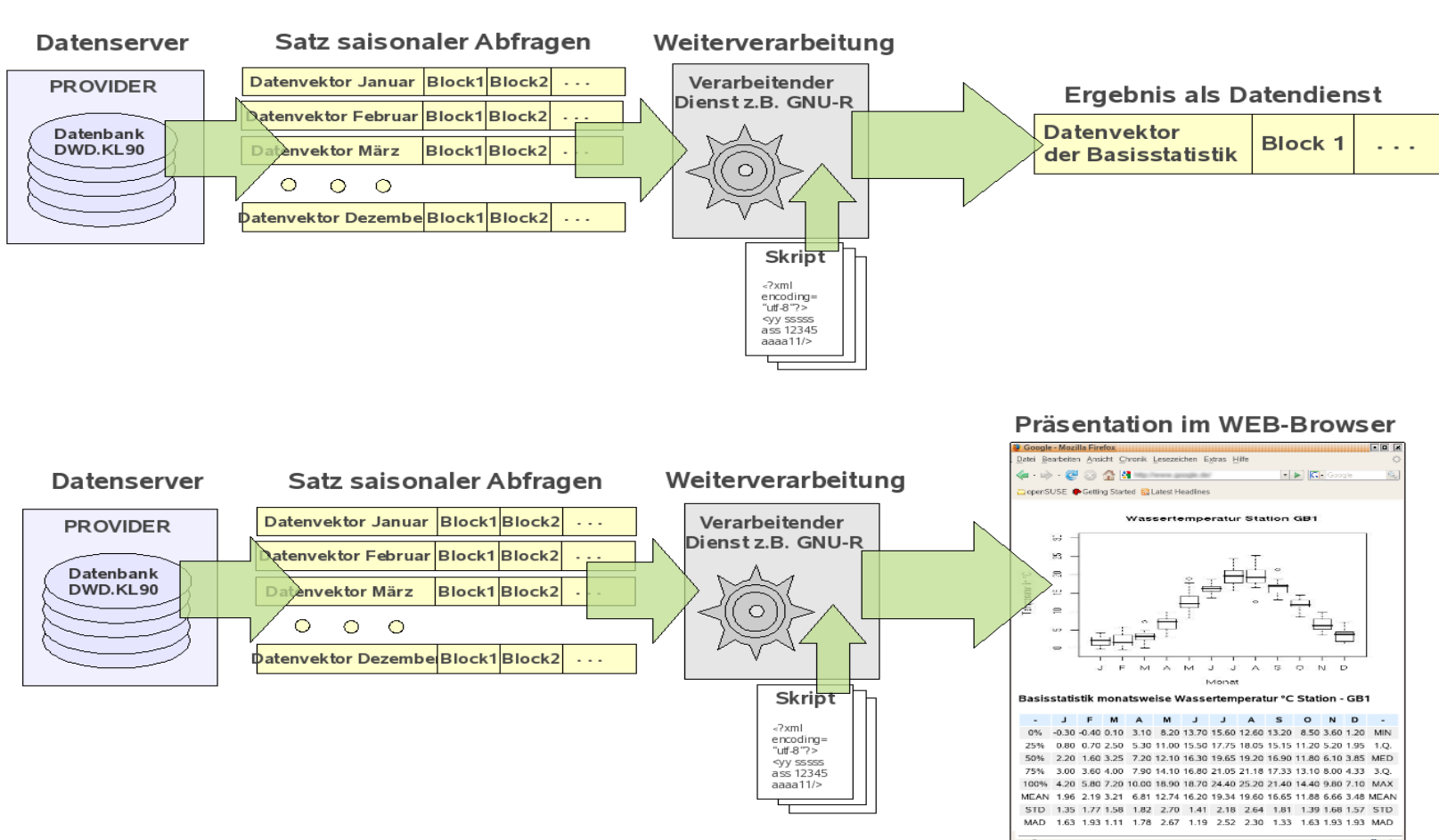
Der „Interdisziplinäre Verbund meereswissenschaftlicher Kompetenz“ hatte das Ziel, für Bereiche der deutschen Ostsee Voraussetzungen für eine effektive und **interdisziplinäre Charakterisierung der Meeresumwelt** zu schaffen. Dabei wurde herausgefunden, mit welchen vorhandenen Methoden, Informationen und Datenbeständen ein solches System gestaltet werden kann.

So wurde ein **webbasiertes Informationsportal** geschaffen, das **fachübergreifend** den Zugriff auf die **dezentralen Datenbanken** der Verbundpartner ermöglicht. Das IMKONOS-System stellt dabei sicher, dass alle Informationen räumlich, zeitlich und methodisch passfähig sind.

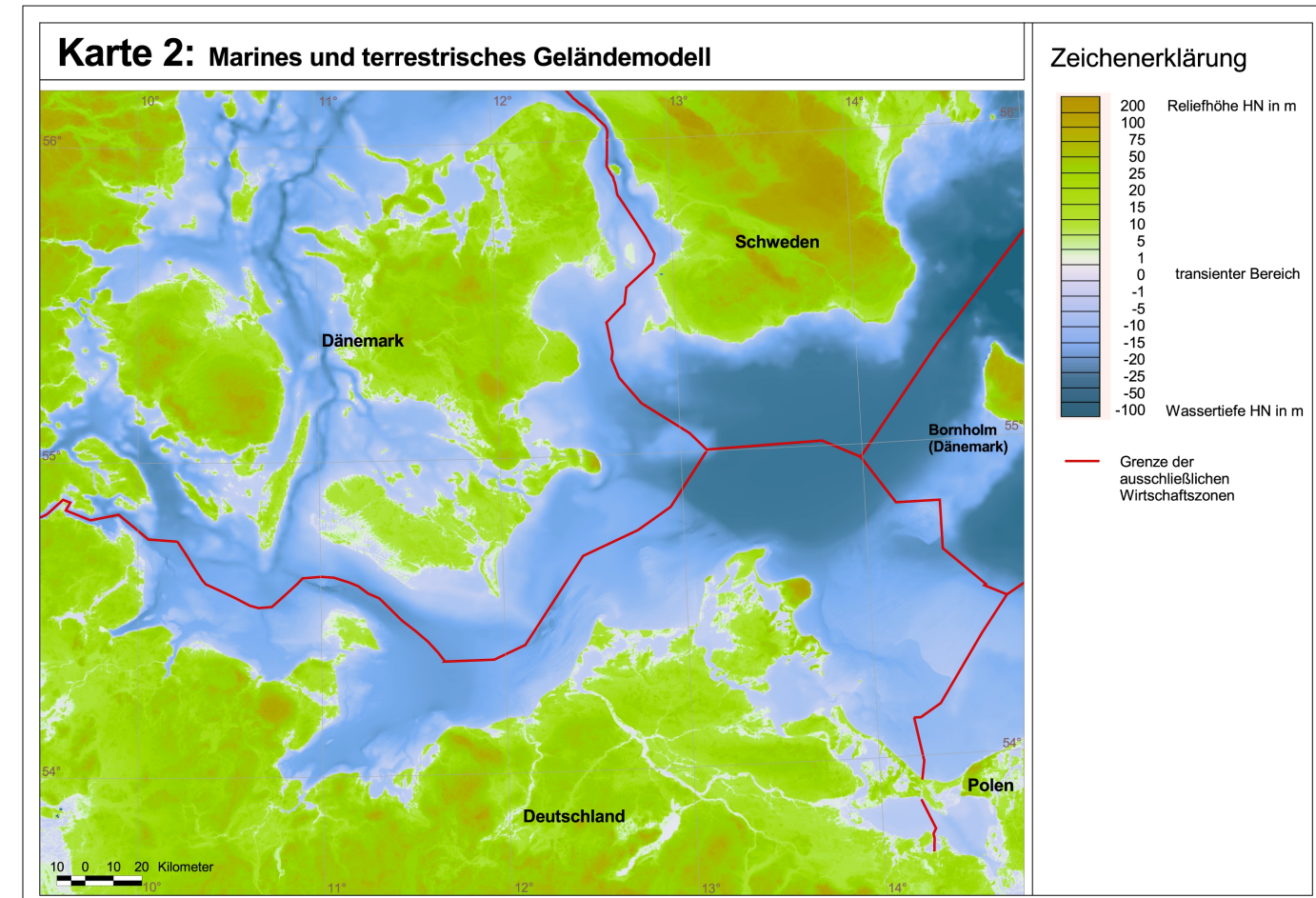
Informationstechnisch lässt sich das IMKONOS-System daher in die Kategorien „**data mining**“ und „**web framework**“ einordnen. Auf Basis der definierten Methoden zur Extraktion und Auslieferung von Informationen können neben dem „data mining“ vor allem Fachanwendungen entwickelt werden.

Die Projektergebnisse sind auf der webbasierten Plattform unter <http://www.ifgdv-mesh.de:8080/imkonos-web> zu finden und können einer breiten Öffentlichkeit als Diskussionsgrundlage dienen.

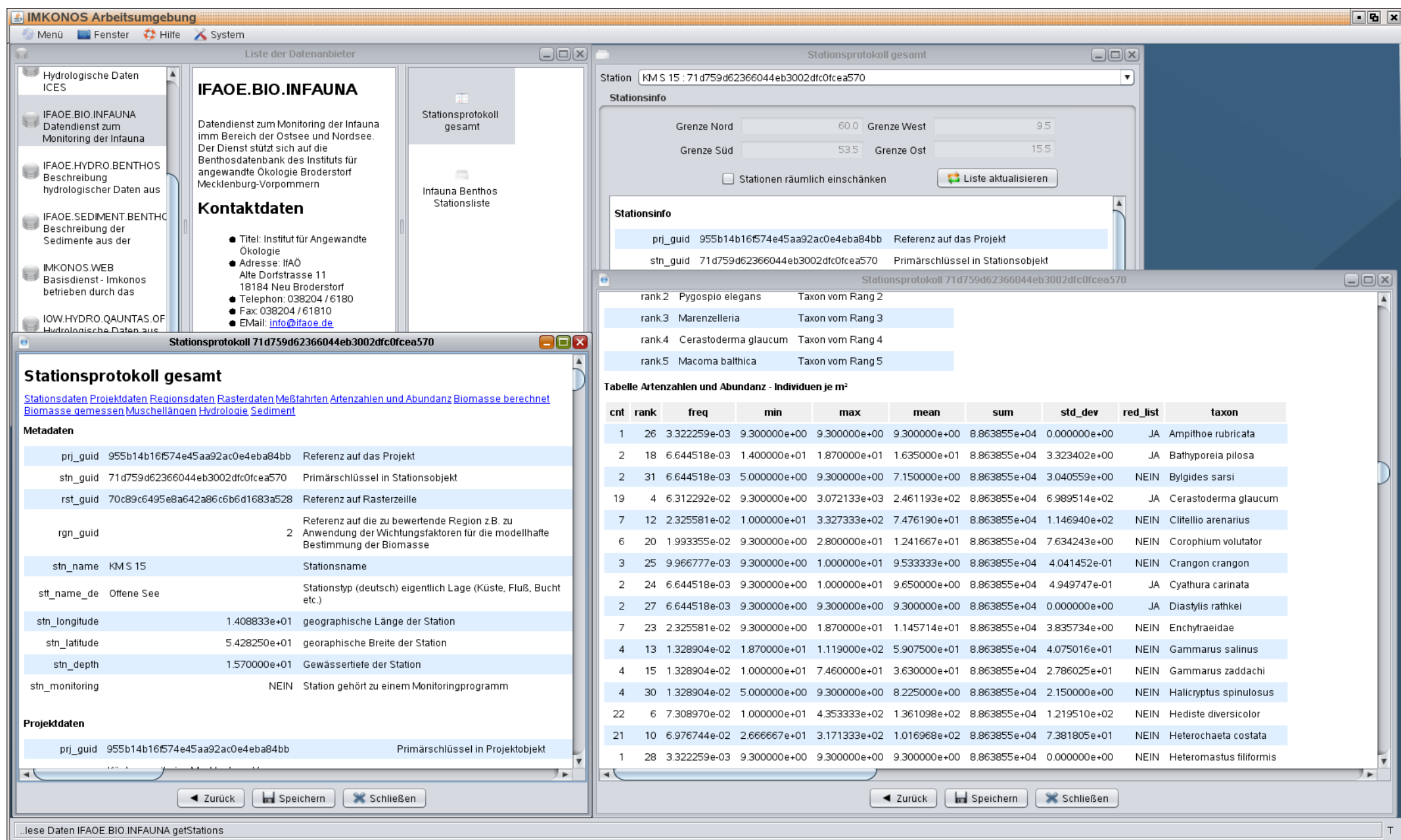
Verarbeitende Dienste



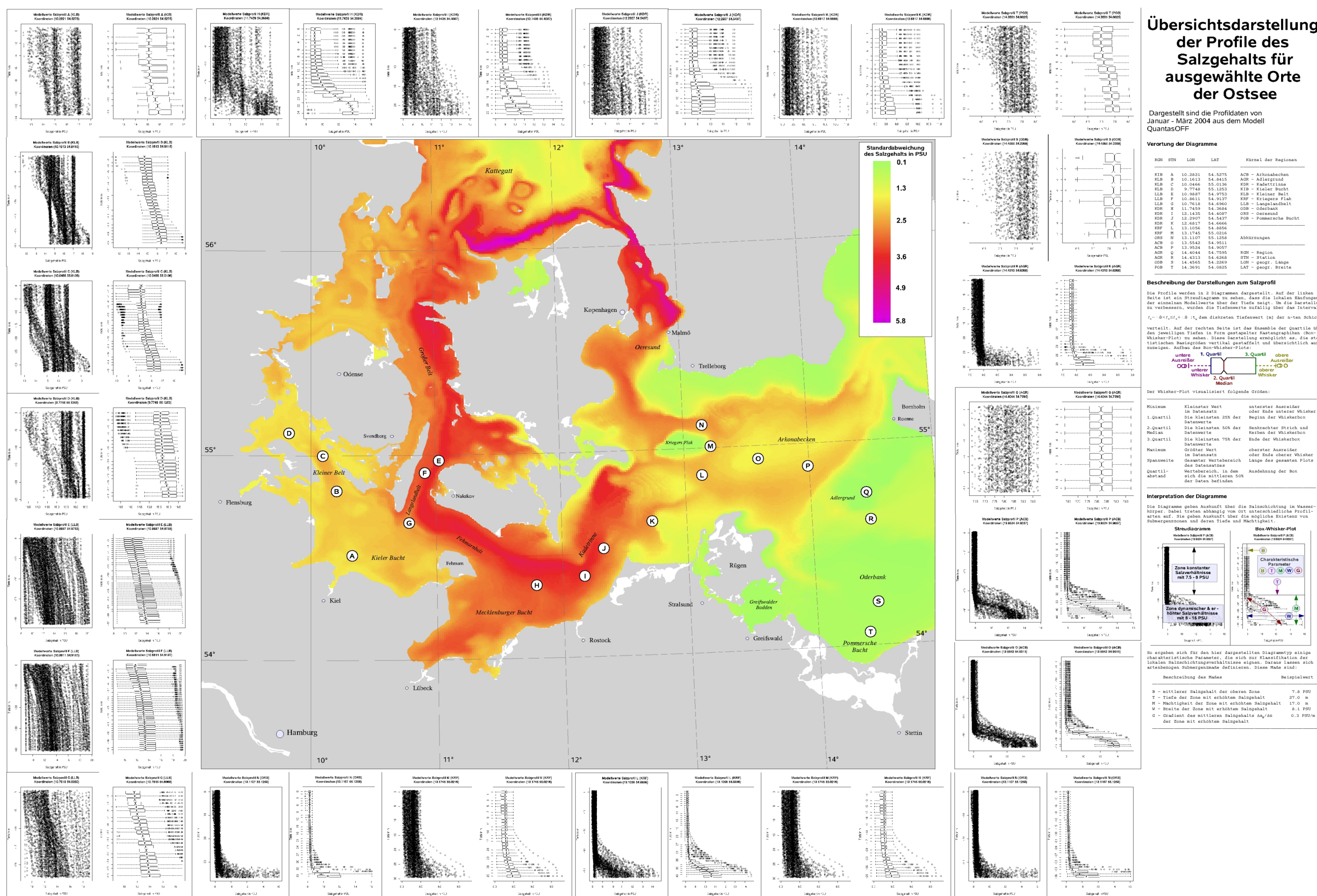
GDI (Beispiel Bathymetrie)



Informationsdienste



Fachanwendungen



Für den Untersuchungsraum der deutschen Ostsee steht ein umfangreicher Datenpool von **Höhen- und Tiefenmodellen**, **Satellitenbilddaten** sowie geographischen Namen zur Verfügung, der als Kartengrundlage für Fachkarten dienen kann.

Die Daten sind unter der URL <http://ifgdv-mesh.de:8080/geoserver/index.html> frei zugänglich. Zusätzlich wurde ein OGC-konformer WEB-Cover-Service für diese Datensätze implementiert.

Mit der Entwicklung einer **java-basierten Clientapplikation** ist es möglich, die erschlossenen Datenbanken zu durchsuchen.

Die gewonnenen Daten können in Anwendungsformate wie **CSV**, **EXCEL** und **ARCVIEW-SHAPE** konvertiert werden. Dabei ist es möglich, raumbezogene Datenfelder in beliebigen Koordinatensystemen auszugeben.

Mit der Erschließung des webbasierten **verarbeitenden Dienstes R-Serve** konnte gezeigt werden, dass Antworten auf statistische Fragestellungen aus den Datendiensten des IMKONOS-Projektes erstellt werden können. Dabei ist es möglich, die Ergebnisse in eine Internetseite einzubetten.

Durch den interdisziplinären Ansatz, welcher der Machbarkeitsstudie zu Grunde liegt, konnte bereits während der Studie gezeigt werden, dass sich viele fachübergreifende Fragestellungen bearbeiten und beantworten lassen.

Fazit

Die vorliegende Studie skizziert das grosse **Potential** eines **Verbundsystems** und stellt wesentliche Technologien und Werkzeuge zur Realisierung **webbasierter Applikationen** bereit.

Die Machbarkeitsstudie geht in den Ergebnissen weit über eine Studie hinaus, da schon jetzt laufende und abrufbare Anwendungen genutzt werden können. Sie legt den Grundstein für neue Anwendungen und einen **Ausbau** des IMKONOS-Systems im Rahmen zukünftiger Projekte.



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

Dieses Vorhaben wurde mit Mitteln des BMU unter dem Förderkennzeichen 0327597 gefördert.



Institut
für Angewandte Ökologie
Forschungsgesellschaft mbH