

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Einige Definitionen zum Plankton und seiner Umwelt	1
1.2	Die Quantifizierung des Planktons.....	2
1.2.1	Abundanz.....	2
1.2.2	Biomasse.....	3
1.2.3	Surrogatparameter der Biomasse.....	3
1.3	Die Struktur des Buches.....	4
2	Übersicht über die Organismen des Planktons	7
2.1	Größenklassen	7
2.2	Phytoplankton.....	9
2.2.1	Die wichtigsten Taxa des Phytoplanktons.....	10
2.2.2	Blualgen.....	10
2.2.3	Phytoflagellaten.....	11
2.2.4	Unbegeißelte Einzeller	14
2.2.5	Kolonien und Zönobien.....	14
2.2.6	Fadenalgen.....	16
2.3	Zooplankton.....	16
2.3.1	Die wichtigsten Taxa des Zooplanktons	17
2.3.2	Meroplanktische Larven	18
2.3.3	Planktische Protozoen	19
2.3.4	Mehrzelliges Mikrozooplankton	21
2.3.5	Mesozooplankton	21
2.3.6	Makro- und Megazooplankton	23
2.4	Bakterioplankton	25
2.4.1	Photolithoautotrophe Bakterien.....	26
2.4.2	Chemolithoautotrophe Bakterien.....	26
2.4.3	Chemoorganoheterotrophe Bakterien.....	27
2.5	Mykoplankton.....	28
3	Voraussetzungen der planktischen Lebensweise	31
3.1	Sinken und Schweben	31
3.1.1	Die Dichte der Plankter	31
3.1.2	Die Viskosität des Wassers.....	34
3.1.3	Die Sedimentation der Plankter.....	37
3.2	Schwimmen	40

3.3	Körpergröße und Stoffwechsel	44
3.3.1	Größenabhängigkeit im großskaligen Vergleich	44
3.3.2	Veränderungen von Größenbeziehungen als physiologische Indikatoren	48
4	Die physikalische Umwelt	49
4.1	Thermische und mechanische Eigenschaften der Wassers	49
4.2	Das Strahlungsklima der Gewässer	51
4.3	Die Schichtung der Gewässer	57
4.3.1	Thermische Schichtung	57
4.3.2	Chemische Schichtung	59
4.3.3	Schichtungstypen	60
4.4	Strömungen	61
5	Die chemische Umwelt	63
5.1	Gelöste Gase	63
5.1.1	Löslichkeit im Wasser	63
5.1.2	Biologische Umsetzungen	64
5.2	Gelöste Salze	66
5.2.1	Salinität	66
5.2.2	Biogene Elemente	68
5.3	Gelöste organische Substanzen	69
5.4	pH-Wert und Puffersysteme	70
5.5	Redox-Reaktionen	73
5.6	Die raum-zeitliche Verteilung gelöster Substanzen	75
6	Die Ernährung der Plankter	79
6.1	Allgemeine Merkmale der Beziehung Nahrung-Konsument	79
6.1.1	Produktion, Nahrung und Ressourcen	79
6.1.2	Substituierbarkeit	80
6.1.3	Funktionelle Reaktion	81
6.1.4	Numerische Reaktion	83
6.1.5	Interaktionen zwischen verschiedenen Ressourcen	84
6.1.6	Optimierung der Nahrungswahl	85
6.2	Die Ernährung des Phytoplanktons	87
6.2.1	Photosynthese	87
6.2.2	Messung der Photosynthese	89
6.2.3	Lichtabhängigkeit der Photosynthese	90
6.2.4	Vertikalprofile der Photosynthese	91
6.2.5	Energienutzung der Photosynthese	93
6.2.6	Mineralische Nährstoffe	94
6.2.7	Modellierung der Nährstofflimitation	95
6.2.8	Nährstofflimitation in situ	97
6.3	Die Ernährung des Zooplanktons	100

6.3.1	Ernährungsweise und Nahrungswahl	100
6.3.2	Funktionelle Reaktion	104
6.3.3	Assimilation und Produktion	105
6.3.4	Numerische Reaktion	109
6.4	Die Ernährung des Bakterioplanktons	110
6.4.1	Photosynthese	110
6.4.2	Chemosynthese	113
6.4.3	Heterotrophie	114
7	Populationen	117
7.1	Die Populationsgröße und ihre Variabilität	117
7.2	Die mathematische Beschreibung des Populationswachstums ..	121
7.2.1	Populationswachstum mit konstanter Rate	121
7.2.2	Begrenzung des Wachstums	124
7.3	Schätzung der Parameter der Populationodynamik	128
7.3.1	Nettowachstumsrate	128
7.3.2	Bruttowachstumsrate und Geburtenrate	129
7.3.3	Verlust- und Todesraten	132
7.4	Die Bilanz von Reproduktion und Verlusten	134
7.4.1	Ein Beispiel für eine Populationsbilanz von Phytoplanktern	134
7.4.2	Chemostat und Batch-Kultur als Modelle	135
7.5	Überwinterung, Ruhe- und Dauerstadien	138
7.6	Verbreitung und Kolonisierung	142
8	Interaktionen zwischen Populationen	145
8.1	Konkurrenz	145
8.1.1	Die phänomenologische Analyse der Konkurrenz	146
8.1.2	Interferenzkonkurrenz	148
8.1.3	Allgemeine Aspekte der exploitativen Konkurrenz	149
8.1.4	Tilmans Gleichgewichtstheorie der Ressourcenkonkurrenz	150
8.1.5	Exploitative Konkurrenz unter variablen Bedingungen	157
8.2	Räuber-Beute-Beziehungen	161
8.2.1	Allgemeine Merkmale von Räuber-Beute-Beziehungen	161
8.2.2	Herbivorie („Grazing“)	164
8.2.3	Carnivorie	168
8.2.4	Bakterivorie	176
8.2.5	Parasitismus	178
8.3	Positive Interaktionen	181
8.3.1	Facilitation	181
8.3.2	Symbiose	182
8.4	Komplexe Interaktionen	183
9	Pelagische Nahrungsketten und Nahrungsnetze	187
9.1	Grundbegriffe	187

9.2	Allgemeine Merkmale pelagischer Nahrungsnetze	188
9.2.1	Größenkontinuum	188
9.2.2	Die Länge von Nahrungsketten	189
9.2.3	Circuläre Komponenten in Nahrungsnetzen	192
9.3	Energiefluß durch Nahrungsnetze	194
9.3.1	Grundzüge des Energieflusses	194
9.3.2	Verteilung von Energieflüssen in Nahrungsnetzen	198
9.4	Der Fluß von Kontrolle in Nahrungsnetzen	201
9.4.1	Die „bottom-up“ – „top-down“ Kontroverse	201
9.4.2	Syntheseversuche in der „bottom-up“ – „top-down“-Kontroverse	203
9.5	Rückkopplungen, Regulation, Chaos und Extremereignisse	206
9.5.1	Negative Rückkopplung	206
9.5.2	Positive Rückkopplung	207
9.6	Saisonalität von Nahrungsnetzen	210
9.6.1	Sukzession des Planktons	210
9.6.2	Zeitgeber der Saisonalität	211
9.6.3	Regelmäßige und unregelmäßige Komponenten der saisonalen Veränderung	214
9.6.4	Grundmuster der Saisonalität des Planktons	216
10	Die Rolle des Planktons in den Kreisläufen biogener Elemente	223
10.1	Allgemeine Merkmale biogeochemischer Kreisläufe	223
10.1.1	Verteilung der Stoffpools	223
10.1.2	Die Formierung partikulärer Substanz	226
10.1.3	Regeneration gelöster Substanzen	227
10.1.4	Partikelexport durch Sedimentation	228
10.1.5	Allochthoner Eintrag	230
10.1.6	Verschachtelung der Kreisläufe	230
10.2	Globale Trends in der Produktion des Planktons	231
10.2.1	Planktonproduktion in Seen	232
10.2.2	Planktonproduktion im Meer	234
10.3	Die geochemische Rolle des Planktons	239
10.3.1	Bildung biogener Tiefseesedimente	239
10.3.2	Biologische Kontrolle der Meereschemie	242
10.3.3	Biologische Kontrolle der Atmosphäre	245
10.4	Ausblick	248
Glossar		249
Literaturverzeichnis		259
Sachverzeichnis		267