

Aug. 2010

An das
Forschungszentrum Jülich, Projektträger
Seestr.15, 19119 Rostock
z.Hd. Herrn Dr. A. Irmisch

Abschlussbericht zum Vorhaben 03F0455 A bis D

Schadstoffe aus Zuckerrohr-Monokulturen in Ästuar- und Küstengewässern Nordost-Brasiliens: Transport, Schicksal und Nachhaltiges Management

Laufzeit des Vorhabens: 1. Okt. 2006 bis 31. Dez. 2009

Koordinator: Prof. Dr. W. Balzer, Univ. Bremen

Einzelberichte der deutschen Institutionen mit den verantwortlichen Wissenschaftlern

- 03F0455A Schadstoffe aus Zuckerrohr:** "Kolloide und Partikel aus Zuckerrohr-Monokultur als Träger von Schwermetallen und PAH's in nordost-brasilianischen Ästuar-, Küsten- und Schelfsystemen sowie Koordination des Gesamtprojekts" (Prof. Dr. W. Balzer, FB 2 – Meereschemie, Universität Bremen)
- 03F0455B Schadstoffe aus Zuckerrohr:** "Organische Substanz in der Wassersäule; Massenflüsse und Größenverteilung zuckerrohrbürtigen Materials" (Dr. A. Spitzky, Institut für Biogeo- und Meereschemie, Universität Hamburg)
- 03F0455C Schadstoffe aus Zuckerrohr:** "Dynamik des mikrobiellen Kohlenstoffabbaus im estuarinen Gradienten" (Dr. F. Pollehne, Institut für Ostseeforschung Warnemünde) und
"Transport von organischen Schadstoffen aus Zuckerrohrmonokulturen ins Küstenmeer sowie Vergleich mit dem Paraíba do Sul Ästuar und Hafensedimenten" (Prof. Dr. D. Schulz-Bull, Institut für Ostseeforschung Warnemünde)
- 03F0455D Schadstoffe aus Zuckerrohr:** "Auswirkungen von Stickstoffeinleitungen aus der Zuckerrohrmonokultur auf die Wasserqualität und Biogeochemie der Mundau-Manguaba Lagune und angrenzende Küstengewässer Brasiliens" (Dr. T. Jennerjahn, Leibniz-Zentrum für Marine Tropenökologie, Bremen).

Berichtsblatt

1. ISBN oder ISSN	2. Berichtsart (Schlussbericht oder Veröffentlichung) Schlussbericht
3. Titel Schadstoffe aus Zuckerrohr: Kolloide und Partikel aus Zuckerrohr-Monokultur als Träger von Schwermetallen und PAH's in nordost-brasilianischen Ästuar-, Küsten- und Schelfsystemen sowie Koordination des Gesamtprojekts	
4. Autor(en) [Name(n), Vorname(n)] Prof. Dr. Balzer, Wolfgang unter Mitwirkung von Wilhelm, Olaf; Fu, Jun; Dr. Lukman, Muhammad; Tang, Xiaoliang	5. Abschlussdatum des Vorhabens 31.12.2009
	6. Veröffentlichungsdatum geplant
	7. Form der Publikation Internationale Fachzeitschriften
8. Durchführende Institution(en) (Name, Adresse) Universität Bremen FB2 – Meereschemie Leobener Straße D-28359 Bremen	9. Ber. Nr. Durchführende Institution
	10. Förderkennzeichen 03F0455A
	11. Seitenzahl 16
12. Fördernde Institution (Name, Adresse) Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) 53170 Bonn	13. Literaturangaben 4
	14. Tabellen
	15. Abbildungen 8
16. Zusätzliche Angaben	
17. Vorgelegt bei (Titel, Ort, Datum)	
18. Kurzfassung Bei vier Expeditionen zum Lagunensystem Manguaba-Mundau im Nordosten Brasiliens (Bundesstaat Alagoas) wurden verschmutzungsrelevante und andere Schwer-/Spuren-Metalle in Sedimenten (Feinfraktion < 63 µm), in Schwebstoffen, in Lösung und in Kolloidfraktionen auf Transekts vom Süßwasserbereich über die Lagunen-Ästuare bis in den Küstenbereich hinein untersucht. Dabei zeigte sich, dass es – entgegen der Erwartung - keine wesentlichen Unterschiede in der großräumigen sedimentären "Schwermetall"-Verteilung zwischen der wenig bevölkerten Lagoa Manguaba und der neben der Großstadt Maceio liegenden Lagoa Mundau gibt. In den Oberflächen-Sedimenten beider Lagunen, inklusive ihrer Zuflüsse, sind die Gehalte der verschmutzungsrelevanten Metalle Cd, Pb, Ni, Cu unauffällig niedrig und nur beim Cd im Rio Sumauma, an dem eine Zuckerrohr-Fabrik liegt, tritt eine schwache Anreicherung auf. In Hinblick auf die historische Entwicklung der Schwermetall-Akkumulation untersuchte Sedimentkerne ergaben für Cd, Pb, Ni, Cu und Zn keine rezenten Änderungen der Belastung. Die Schwebstoffe zeigten eine homogene Verteilung von Cd, Pb, Ni, Cu mit leichter Abnahme (außer Cd) zum Küstenozean hin; erhöhte Schwebstoff-Gehalte traten nur bei Cd und Pb nahe der Stadt Maceio sowie in dem kleinen Fluss Rio Sumauma auf. Im Gegensatz zum Cd nahmen Cu, Ni, weniger deutlich Pb, in der Lösung (Filtrat < 0.45 µm) leicht (konservativ) von den Flüssen über die Lagunen zum Küstenozean ab. Die Spurenmetalle in den Kolloidfraktionen zeigen entsprechend ihrer hydrochemischen Natur sehr unterschiedliche Assoziationen mit den verschiedenen Größenfraktionen, wobei sich deren relative Bedeutung bei allen Metallen (außer Fe) zum Ozean hin in Richtung der "echten" Lösung verschiebt. Als einziges Element weist sowohl gelöstes als auch partikuläres As in beiden Lagunen einen kontinuierlichen Anstieg zum Ozean hin auf. Die auf PAH untersuchten Sedimente sind nur niedrig bis moderat belastet. Insgesamt sind die anthropogenen Belastungen der beiden Ästuar-Lagunen mit den hier untersuchten Verschmutzungsstoffen als unauffällig zu bewerten.	
19. Schlagwörter Meeresverschmutzung, Schwermetalle, Zuckerrohr, brasilianische Küsten, Sedimente, Schwebstoffe, Kolloide	
20. Verlag	21. Preis

Document Control Sheet

1. ISBN or ISSN	2. type of document (e.g. report, publication) Final report
3. title Impact of pollutants from sugar cane monoculture on estuaries and coastal waters of Northeast Brazil: Sugar cane colloids and suspended particles as carriers of trace metals and PAH's in the estuarine, coastal and shelf system	
4. author(s) (family name, first name(s)) Prof. Dr. Wolfgang Balzer with contributions from Wilhelm, Olaf; Fu, Jun; Dr. Lukman, Muhammad; Tang, Xiaoliang	5. end of project 31.12.2009
	6. publication date Planned
	7. form of publication International journals
8. performing organization(s) (name, address) University of Bremen FB2 – Marine Chemistry Leobener Strasse D-28359 Bremen, Germany	9. originator's report no.
	10. reference no. 03F0455A
	11. no. of pages 16
12. sponsoring agency (name, address) Federal Ministry of Education and Research (BMBF) 53170 Bonn	13. no. of references 4
	14. no. of tables
	15. no. of figures 8
16. supplementary notes	
17. presented at (title, place, date)	
18. abstract During four expeditions to the lagoons Manguaba and Mundau in Northeast Brasil (state Alagoas) potentially pollutant and other trace elements were determined in sediments (fine fraction < 63 µm), in suspended particles, in solution and in – operationally defined - colloidal fractions on transects from the rivers over the estuarine lagoons to the coastal ocean. In contrast to expectations there was no significant difference in the large-scale sedimentary distribution of heavy metals between Lagoa Manguaba with its small population and Lagoa Mundau adjacent to the big city Maceio. In the surface sediments of both lagoons and their rivers Cd, Pb, Ni, Cu were surprisingly low and only for Cd in the Rio Sumauma with a sugar-cane processing plant slightly higher levels were detected. Sediment cores from both lagoons showed no recent changes of the sediment accumulation for Cd, Pb, Ni, Cu und Zn. The levels of these elements in suspended particulate matter revealed a homogeneous distribution with a slight decrease (except Cd) on transects from the rivers to the marine region; enhanced levels of Cd and Pb were only detected near Maceio and in the Rio Sumauma. In contrast to diss. Cd (filtrate < 0.45 µm), dissolved Cu and Ni (less clearly: Pb) decreased conservatively from the rivers over the lagoons to the coastal ocean. According to their hydrochemical properties, the trace metals showed strongly contrasting associations with different colloidal size fractions. Among the four fractions studied, the fraction < 5000 Daltons (being considered as "truly dissolved") always had the highest relative significance for Cd, Ni, Cu, and Co. For these trace metals (and including Pb, but except Fe) there was a general tendency for a non-conservative transfer from higher molecular weight fractions to the "truly dissolved" fraction. Arsenic was the only element, which showed a strong conservative increase towards the ocean in both dissolved and particulate form. The levels of the pollutant polynuclear aromatic hydrocarbons in the sediments were low to moderate. Taking all together, the two estuarine lagoones revealed a low level of anthropogenic contamination.	
19. keywords Marine pollution, heavy metals, sugar-cane, Brazilian coast, sediments, suspended particles, colloids	
20. publisher	21. price

Abschlussbericht

Zuwendungsempfänger

Prof. Dr. Wolfgang Balzer
FB2 – Meereschemie
Universität Bremen
Leobener Straße
D-28359 Bremen

Förderkennzeichen

03F0455 A

Vorhabenbezeichnung:

Schadstoffe aus Zuckerrohr: Kolloide und Partikel aus Zuckerrohr-Monokultur als Träger von Schwermetallen und PAH's in nordost-brasilianischen Ästuar-, Küsten- und Schelfsystemen
sowie Koordination des Gesamtprojekts

Laufzeit des Vorhabens:

01. Okt. 2006 bis 30. Sept. 2009, verlängert bis 31.12.2009

Autoren:

Prof. Dr. Wolfgang Balzer (Projektkoordinator)

unter Mitwirkung von Dipl. Min. Olaf Wilhelm, Dipl. Chem. Jun Fu, Dr. Muhammad Lukman und M. Sc. Xiaoliang Tang

I. Kurze Darstellung zu

I.1 Aufgabenstellung

Die Gewässer Brasiliens unterliegen diversen anthropogenen Einflüssen, wie Einleitungen aus Industrie, Landwirtschaft und Siedlungen. Insbesondere großflächige Zuckerrohr-Monokulturen, die in erheblichem Umfang Dünger und Biozide benötigen, können zu Verschmutzungen der angrenzenden Gewässer führen. Über die spezifischen Verschmutzungsstoffe und deren Verhalten in Süß- und Meerwasser ist bisher wenig bekannt. Neben der Freisetzung von organischen Schadstoffen werden durch Dünger, Biozide und erhöhte Erosion Schwermetalle den angrenzenden Gewässern zugeführt. Das Abbrennen des Zuckerrohrs zur Erntezeit ist zudem eine Quelle für Ruß und Polynukleare Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAH's). Projektziel war die Bestimmung von Schwermetallen in verschiedenen Formen und Matrices sowie (eingeschränkt auch) von PAH's auf dem Weg vom landbasierten Eintrag bis zum Küstenozean; darüber hinaus sollten Spurenelemente in verschiedenen kolloidalen Größenfraktionen analysiert werden. Insbesondere ging es in dem hier vorliegenden TP 1 um die Bestimmung verschiedener Schwer-/Spuren-Metalle sowie einiger anthropogen unbeeinflusster Elemente in Sedimenten, in Schwebstoffen, in Lösung und in Kolloidfraktionen auf Transeks vom Süßwasserbereich (mit Zuckerrohrabwässern) über die ästuarine Modifikation in den Lagunen-Ästuaren bis in den Küstenbereich. Daneben sollten in Sedimenten die wichtigsten PAHs quantifiziert werden.

I.2 Voraussetzungen, unter denen das Projekt durchgeführt wurde

Zu Beginn des Projekts gab es keinerlei Untersuchungen über Spurenmetalle in irgendeiner Form in den Ästuaren der Lagoa Manguaba und der Lagoa Mundau. Auch im sonstigen Nordosten Brasiliens gab es allenfalls Sedimentuntersuchungen über Schwermetalle, nicht aber der PAHs. Daher war es besonders wichtig, die dynamischen Prozesse in der Wassersäule, in die u.a. die verschmutzungsrelevanten Spurenelemente Cd, Pb, Cu, Ni, Zn und As eingebunden sind, zu untersuchen. Allgemein können die Ästuare (als Übergangs- und Vermischungsbereich von Frisch- und Meerwasser) als Filter für viele Spurenelemente wirken. Dies liegt v.a. daran, dass einige Mastervariable, die die Verteilung von Spurenelementen beeinflussen, raschen Veränderungen im Ästuarbereich unterliegen: die zunehmende Salinität kann die Verteilung der Spurenelemente zwischen Partikeln/Schwebstoffen und Lösung beeinflussen; die mit der Salinität zunehmende Ionenstärke kann Kolloide destabilisieren und zur Ausflockung und Aggregation beitragen; die Ionenmatrix (u.a. Chlorid) des am Boden einströmenden Meerwassers kann die Komplexbildung z.B. von Cd ändern; häufig ändert sich der pH rasch im Gefolge des Abbaus organischer Substanz und durch die Mischung mit Meerwasser; ebenfalls mit dem organischen Kreislauf verknüpft sind Änderungen der Sauerstoffkonzentration und des Redoxpotentials, was Elemente wie Mn und andere beeinflusst; auch die Zusammensetzung der Partikel, die aus dem Frischwasser bzw. aus dem Meerwasser stammen, ist unterschiedlich. Schließlich ist zu berücksichtigen, dass Ästuare nicht nur den genannten natürlichen Prozessen unterliegen, sondern in besonderem Maße von anthropogenen Einflüssen betroffen sind.

I.3 Planung und Ablauf des Vorhabens

I.3.1 Untersuchungsgebiet

Das Manguaba-Mundau Lagunensystem liegt im Nordosten Brasiliens, Bundesstaat Alagoas. Es besteht aus den Lagunen Manguaba und Mundau (Abb.1). Das gesamte System hat eine Fläche von 79 km² mit einer durchschnittlichen Wassertiefe von 2 m

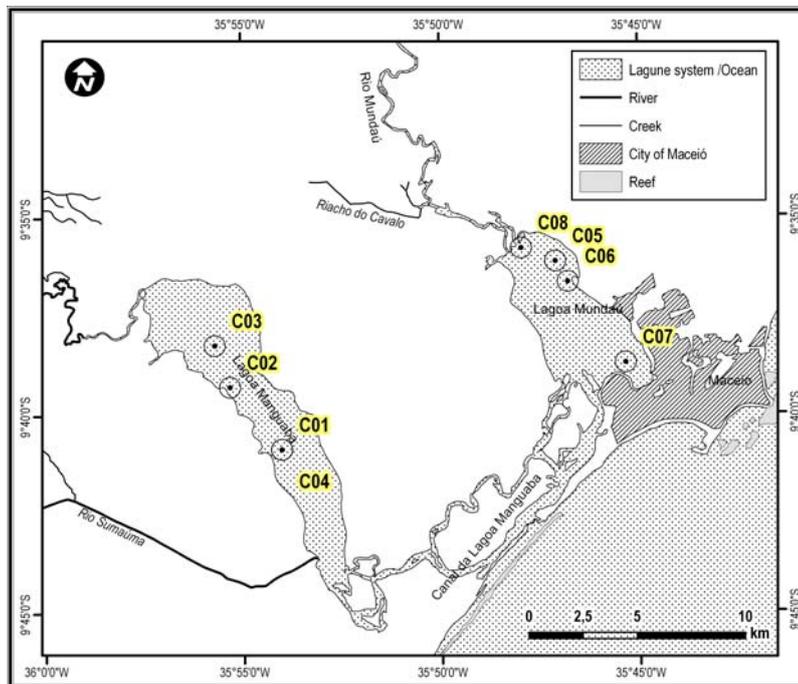


Abb.1: Geographische Lage der Lagunensysteme Manguaba (westliche Lagune) und Mundau (östlich) mit den verbindenden Kanälen sowie den Positionen der Sedimentkerne C01 bis C08

(Oliviera and Kjerfve, 1993). Beide Lagunen sind über Kanäle miteinander und mit dem Atlantischen Ozean verbunden. Der Zugang zum Ozean ist - bedingt durch Erosion und