

VERTEILUNG UND FUTTERQUALITÄT ORGANISCHER SUBSTANZ (POM)
IN DEN RIFF- UND MANGROVESEDIMENTEN

Maria LEICHTFRIED

EINLEITUNG:

Der Einladung der Smithsonian Institution Washington D.C. folgend, am Projekt "Caribbean Coral Reef Ecosystems - Mangrove Swamps" mitzuarbeiten, konnten im Jänner 1987 POM-Untersuchungen in Riff- und Mangrovesedimenten der karibischen Inseln Carrie Bow Cay und Twin Cays (Atlantisches Barriere Riff, Belize, Mittelamerika, Abb. 1) durchgeführt werden.

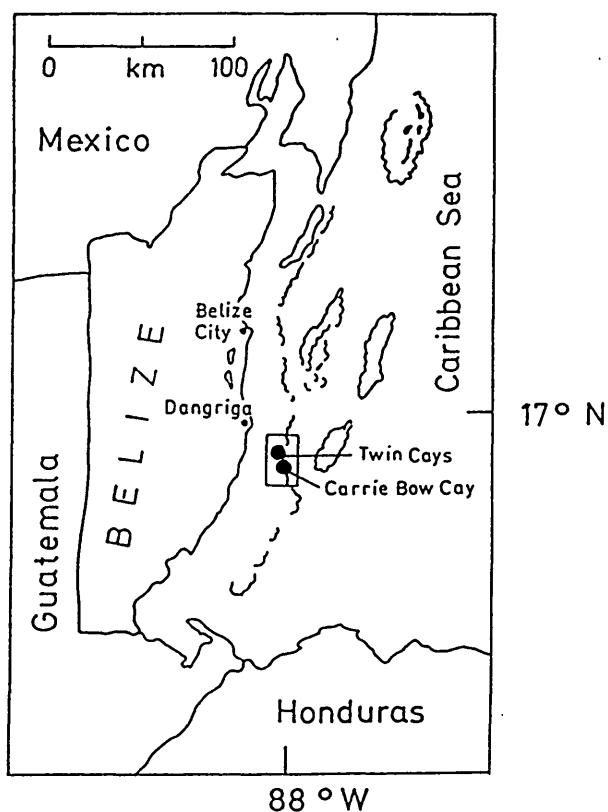


Abb. 1: Untersuchungsgebiet in Belize, Mittelamerika (Atlantisches Barriere Riff).

Zum Vergleich wurden Sedimente der Orpheus-Insel (Riff, Mangrove) am Großen Barriere Riff in Australien (Abb. 2) beprobt.

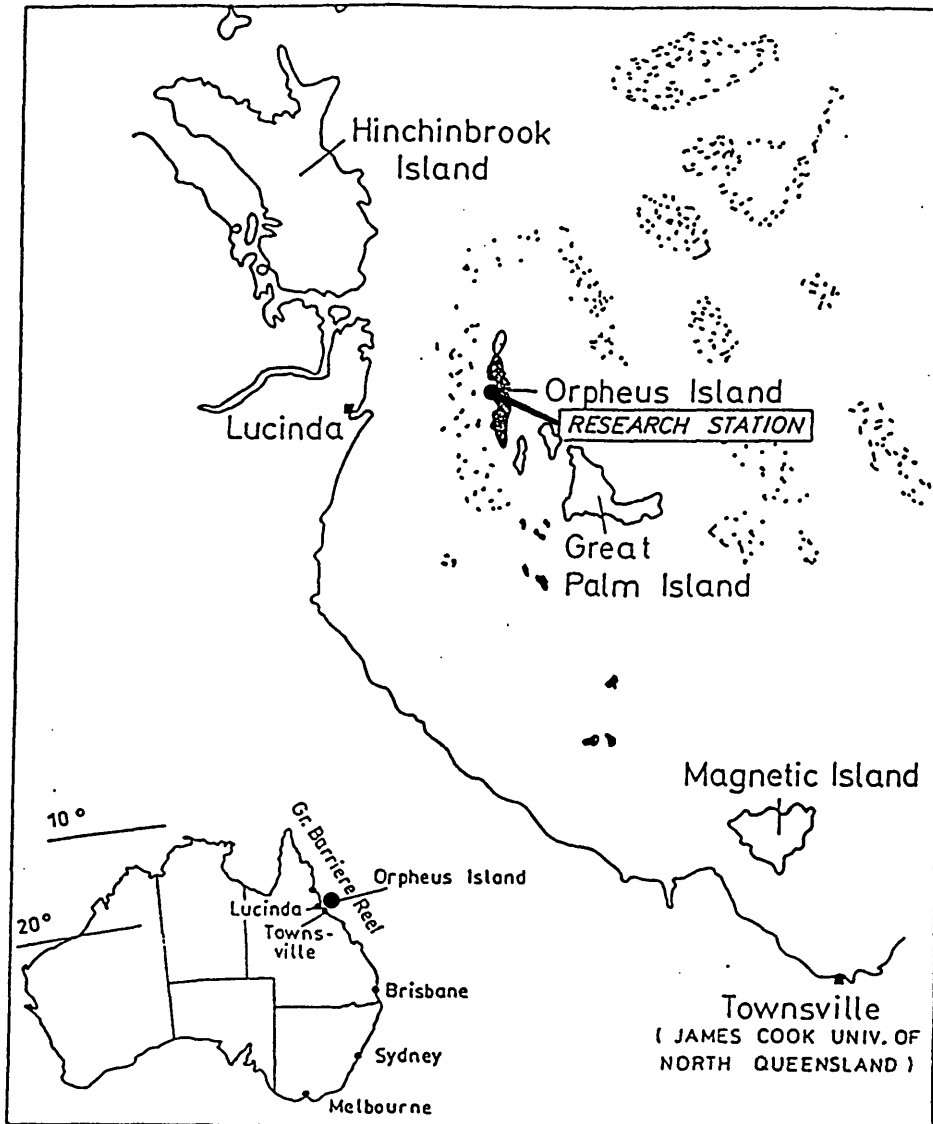


Abb. 2: Untersuchungsgebiet am Großen Barriere Riff in Australien (Nähe Townsville).

Partikuläre organische Substanz ist hier, sowie in einem Fließgewässerökosystem, die wichtigste Energiequelle für die benthische Biozönose (z.B. FENCHEL 1970, MANN 1982). Mangrovenpflanzen, Seegräser und Algen sind die pflanzlichen POM-Lieferanten des Systems. Der Einfluß der Mangrove auf das POM, dessen Verteilung, Mengen und Futterqualität in den Sedimenten wurde untersucht.

In Belize handelt es sich um Riff-Mangrove-Inseln (GERLACH, 1958), die zur Gänze mit Mangrovegewächsen überdeckt sind (Twin Cays) oder um Inseln, wo die Mangrove seit geraumer Zeit ausgerottet ist (Carrie Bow Cay). Die Orpheus-Insel (Australien) ist kontinental und fast ausschließlich aus Granit, mit einigen vulkanischen Einschlüssen aufgebaut. Es ist die einzige Insel im Großen Barriere Riff, die in westlichen Buchten Mangrovebestände hat. Es sind die einzigen Inselmangroven am großen Barriere Riff.

METHODIK:

P r o b e n a h m e u n d P r o b e n v o r b e r e i t u n g :

Es wurden 59 Sedimentcores mit einem Acrylglasrohr (Länge 30 cm, Durchmesser 5 cm) in den Buchten und Kanälen von und um Twin Cays, sowie in der Lagune und am Riff in der Nähe von Carrie Bow Cay (Abb. 1) gezogen (ABC-Ausrüstung). Zum Vergleich wurden 11 Sedimentcores in den Mangrovebuchten der Orpheus-Insel (Großes Barriere Riff, Breite Townsville, Abb. 2) genommen. Die der tropischen Feldsituation angepaßte einfache Probenahmetechnik bewährte sich. Die Sedimente sind durchwegs sandig oder torfig und daher gut stechbar. Die Sedimentcores wurden sofort nach der Probenahme sonnengetrocknet. Der Sonnentrocknung mußte mit einem Trockenschrank (Herd) nachgeholfen werden. An der Biologischen Station Lunz (Inst. für Limnologie, Abt. Lunz, der Österr. Akademie der Wissenschaften) erfolgte die weitere Bearbeitung. Die Proben wurden auf die Analysenkorngröße von 63 µm vermahlen. Als Parameter für die organische Substanz wurden drei wichtige Bausteine aller organischen Moleküle gewählt - organischer Kohlenstoff (TOC), Stickstoff (TN) und Phosphor (TP) (BRETSCHKO & LEICHTFRIED, 1987). Die TOC- und TN-Konzentrationen erwiesen sich als aufschlußreich. Die TP-Konzentrationen dagegen verlaufen parallel zu den Stickstoffwerten und sind für die vorliegende Fragestellung ohne große Bedeutung. Aus dem Grund sind sie nur in den Tabellen ausgewiesen.

Das Verhältnis TOC/TN wird als Anzeiger der Futterqualität (z.B.: HYNE 1978) der Sedimente gewertet: a) niederes C/N-Verhältnis (< 17) -> hoher Proteinanteil -> hohe Futterqualität;
 b) hohes C/N-Verhältnis (> 17) -> hoher Zelluloseanteil;
 wenig Proteine -> schlechte Futterqualität.

Die schon für die Fließgewässersedimente angewandten analytischen Methoden konnten ohne Probleme für die Meeressedimente-Analyse übernommen werden.

CHEMISCHE ANALYTIK:

Gesamter organischer Kohlenstoff (TOC):

Die vermahlene Probe wird mit einer schwachen Salzsäure (1:10) angesäuert. Die entstandene Kohlensäure (anorganischer C) wird mit Preßluft ausgeblasen. Der Rückstand wird auf Glasfaserfilter im Induktionsofen eines LECO-Low-Carbon-Analysers oxidiert (1800° C). Das so entstandene CO₂, das dem TOC der Probe entspricht, wird mit dem Trägergas Helium in das Wärmeleitfähigkeitsmeßgerät des Analysers übergeführt und quantifiziert (LEICHTFRIED 1986).

Gesamt-Stickstoff (TN):

Die getrocknete und auf Analysengröße vermahlene Probe wird nach RAVEH und AVNIMELECH (1979) mit Kaliumpersulphat unter Druck (2 atm, 2-3 h) aufgeschlossen. In einem definierten Teil der aufgeschlossenen Probe werden die Stickstoffverbindungen zu Ammonium reduziert und der kolorimetrischen Bestimmung als Indophenolblau zugeführt (BRETSCHKO & LEICHTFRIED 1987, LEICHTFRIED 1986, SCHEINER 1976, SOLORZANO 1969).

Gesamt-Phosphor (TP):

Ein weiterer definierter Teil der aufgeschlossenen Probe wird neutralisiert und nach VOGLER (1965, 1966) ebenfalls der kolorimetrischen Bestimmung als Phosphormolybdenblau zugeführt. Als Reduktionsmittel dient Ascorbinsäure (LEICHTFRIED 1986).

RESULTATE:

Die signifikant niedrigsten Werte (TOC- und TN-Konzentrationen) wurden in den Sanden des Riffes und der Lagune in der Nähe der Insel Carrie Bow Cay, ferner der Mangrove, (Abb.3, Tab. 1, $\bar{x}_{\text{TOC}} = 1,7 \text{ mg/g}$; $\bar{x}_{\text{TN}} = 1,6 \text{ mg/g}$) gefunden. Etwas höhere Werte gleicher Größenordnung wurden um die Mangrove-Inseln Twin-Cays (Abb.3, Tab.1, $\bar{x}_{\text{TOC}} = 3,2 \text{ mg/g}$, $\bar{x}_{\text{TN}} = 1,0 \text{ mg/g}$) gemessen. Lediglich die Bereiche im SÜD-OSTEN (SE) der Insel weisen signifikant höhere Kohlenstoff- und Stickstoff-Konzentrationen auf (Abb. 3, Tab. 1, $\bar{x}_{\text{TOC}} = 37,1 \text{ mg/g}$, $\bar{x}_{\text{TN}} = 2,8 \text{ mg/g}$). Diese Bereiche nahe Twin Cays sind, mit den übrigen verglichen, sehr windgeschützt. Hier strömt das Wasser aus den Inselsedimenten heraus (Macintyre - pers.Mitt.) und reichert die Lagunensedimente mit POM an.

Die außerhalb der Mangrove genommenen Sedimentproben zeigen extrem niedrige C/N-Verhältnisse. Um Carrie Bow Cay sind die Werte sogar < 1 . C/N-Verhältnisse < 1 sind schwierig zu interpretieren.

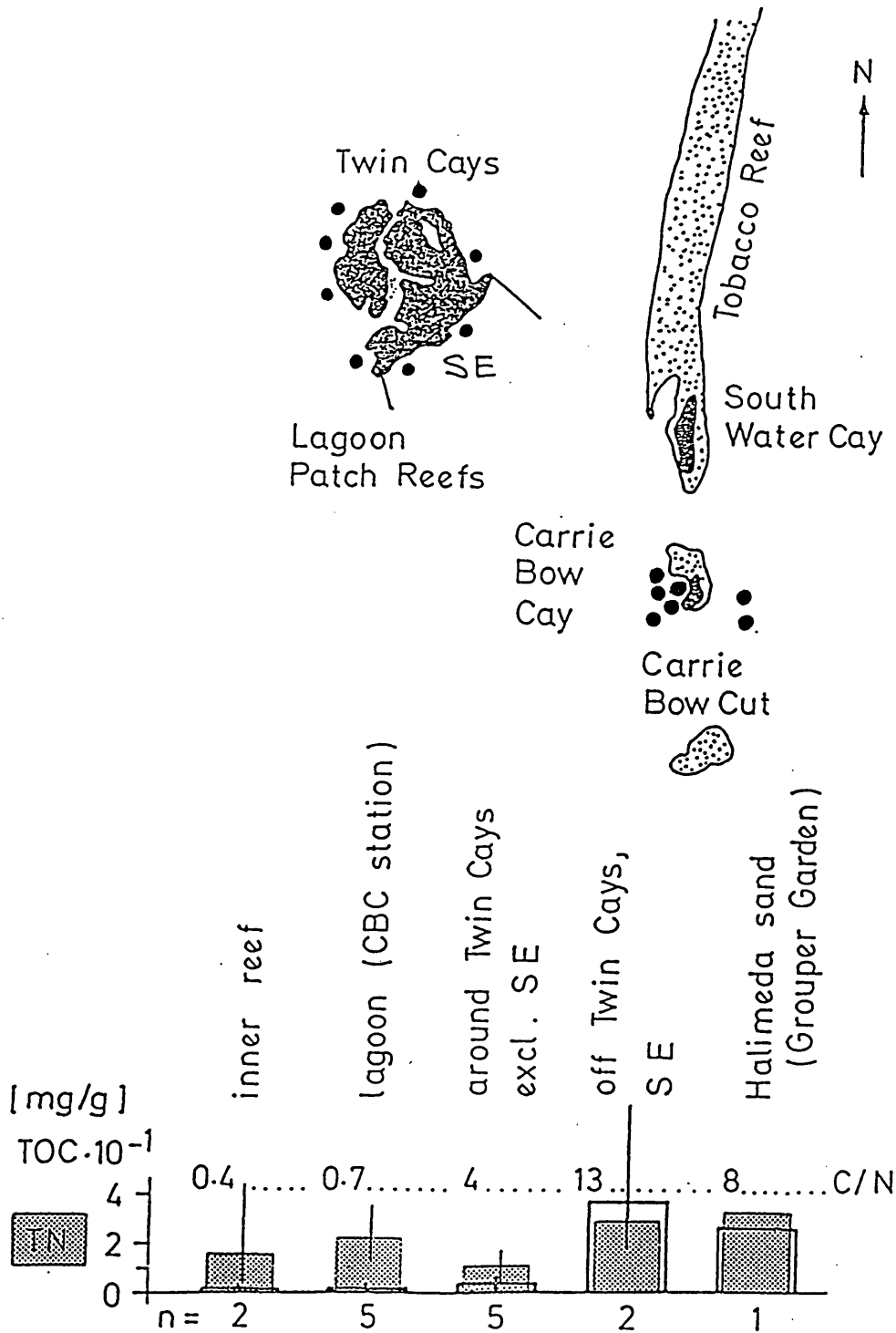


Abb. 3: Die Kohlenstoff- und Stickstoff-Konzentrationen (mg/g Trockengewicht) in den Sedimenten am Riff, in der Lagune, um Twin Cays, im Süd-Osten (SE) von Twin Cays und im Halimeda-Sand im Bereich von Grouper Garden (Atlantischer Barriere Riff, Belize, Mittelamerika), dargestellt als Histogramme. Dazu die Probenahmestellen auf einer geographischen Übersicht (●). n = Coreanzahl

M. Leichtfried

Area		TOC (mg/g)	TN (mg/g)	TP (mg/g)	C/N
<u>CARRIE BOW CAY (Belize):</u>					
inner reef	\bar{x}_g	0.61	1.59	0.123	0.4
n=2	LL	0.49	0.00	0.000	0.4
	UL	0.74	134.14	0.416	12.1
<hr/>					
lagoon (near CBC)	\bar{x}_g	1.31	2.19	0.133	0.7
n=5	LL	1.08	1.26	0.095	0.3
	UL	1.56	3.52	0.173	1.1
<hr/>					
<u>AROUND TWIN CAYS (Belize):</u>					
- excl. S/E	\bar{x}_g	3.23	0.97	0.097	3.5
n=5	LL	1.97	0.48	0.023	1.8
	UL	5.04	1.61	0.176	6.3
<hr/>					
-S/E	\bar{x}_g	37.07	2.78	0.330	13.4
n=2	LL	17.71	0.04	0.000	0.4
	UL	76.48	12.76	6.973	145.2
<hr/>					
-Halimeda sand (Grouper Garden)	n=1	24.34	3.25	0.201	8.4

Tab. 1: TOC- und TN-Konzentrationen zu Abb. 3, sowie P-Konzentrationen in den Sedimenten von Carrie Bow Cay und Twin Cays (Belize)

\bar{x} = Mittelwert geometrisch

n = Probenzahl

LL = Untere Vertrauensgrenze

UL = Obere Vertrauensgrenze

Ähnliche Situationen sind aus dem Adriatischen Meer bekannt (Herndl - pers. Mitt.). Die Koinzidenz extrem niedrigerer TOC-Konzentrationen und relativ hoher anorganischer Stickstoff-Konzentrationen (FRIEDRICH 1965) erklärt die Situation.

Innerhalb der Twin Cays entspricht die POM-Verteilung der durch den Windschutz bedingten POM-Verteilung um die Insel: Die Sedimente im Main Channel (Hauptkanal), Twin Bays sowie West Bay (Proben vom Inneren der Mangrovebeständen) weisen signifikant niedrigere TOC-Konzentrationen ($\bar{x}_{\text{TOC}} = 38,9 \text{ mg/g}$) als die geschützteren Seitenkanäle ($\bar{x}_{\text{TOC}} = 104,9 \text{ mg/g}$) (Abb. 4, Tab. 2) sowie Hidden Creek ($\bar{x}_{\text{TOC}} = 266,9 \text{ mg/g}$) auf. Die TN-Konzentrationen sind dagegen in den Sedimenten aller Kanäle gleicher Größenordnung ($\bar{x}_{\text{TN}} = 4,4 \text{ mg/g}$), aber signifikant höher als die der Sedimente außerhalb der Inseln (Abb. 3, 4; Tab. 1, 2; $\bar{x}_{\text{TN}} = 1,6 \text{ mg/g}$, Riff- und Lagune-Sande sowie Sedimente um Twin Cays exkl. SE).

Die verhältnismäßig stabilen Stickstoff-Konzentrationen, kombiniert mit einer starken Zunahme der TOC-Konzentrationen, bedingen höhere C/N-Verhältnisse. Die Daten zeigen einen Zusammenhang zwischen größeren POM-Mengen schlechterer Futterqualität und abgeschirmteten Probenbereichen. Eine mögliche Erklärung kann

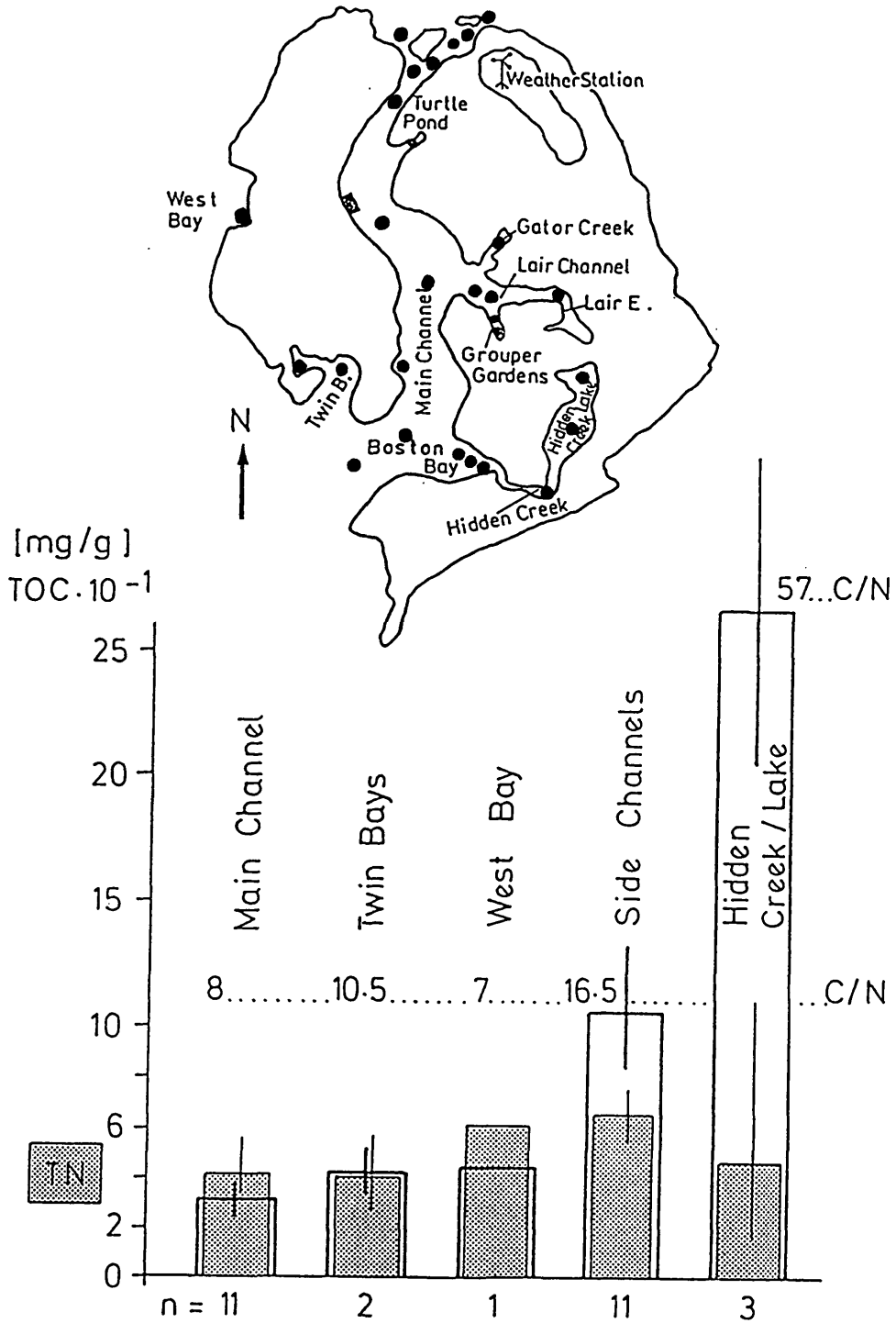


Abb. 4: Kohlenstoff- und Stickstoff-Konzentrationen in den Kanälen und Buchten von Twin-Cays, dargestellt wie in der Abb. 3 (Belize).

Area		TOC (mg/g)	TN (mg/g)	TP (mg/g)	C/N
<u>TWIN CAYS (Belize):</u>					
Main Channel n=11	\bar{x}_g	30.92	4.07	0.285	7.8
	LL	25.06	2.99	0.230	6.4
	UL	38.10	5.45	0.340	9.4
Twin Bays n=2	\bar{x}_g	41.78	3.98	0.415	10.5
	LL	33.59	2.72	0.000	9.2
	UL	51.90	5.68	3.351	11.8
West Bay (in the mangrove)	n=1	43.96	6.14	0.140	7.2
Side channels (soft mud) n=11	\bar{x}_g	104.93	6.40	0.361	16.5
	LL	83.50	5.42	0.307	12.7
	UL	131.78	7.52	0.418	21.4
Hidden Creek/Lake	\bar{x}_g	266.90	4.73	0.255	56.9
	LL	206.54	1.68	0.000	23.2
	UL	344.80	11.24	0.774	137.5

Tab. 2: TOC- und TN-Konzentrationen zu Abb. 4, sowie P-Konzentrationen. Legende siehe Tab. 1 (Belize).

in dem extrem hohen zellulosereichen POM-Eintrag durch die Mangrove und auf eine limitierte mikrobiozönotische Aktivität mit zunehmender Abgeschirmtheit der Kanäle gefunden werden.

Im Bereich von LAIR und WEATHER Station (Abb. 5, Tab. 3) konnten Schweb (floating muck) und Sedimente unterschieden werden. Schweb ist an der Wasseroberfläche und knapp über den Sedimenten zu finden. Weder in TOC- noch in TN-Konzentrationen unterscheiden sie sich signifikant (Abb. 5, Tab. 3). Im Gegensatz dazu ist der Unterschied zwischen Schweb und dem darunter liegenden Sediment sehr groß und hoch signifikant. Die Stickstoff-Konzentrationen im Schweb sind die überhaupt höchsten gefundenen, die TOC-Konzentrationen sind dagegen relativ niedriger ($\bar{x}_{TOC} = 134,3 \text{ mg/g}$, $\bar{x}_{TN} = 18,5 \text{ mg/g}$; Abb. 5, Tab. 3). Im Sediment unter dem Schweb sind die Stickstoff-Konzentrationen ähnlich denen in den übrigen seitlichen Kanälen, die TOC-Konzentrationen sind aber extrem hoch ($\bar{x}_{TOC} = 356,0 \text{ mg/g}$, $\bar{x}_{TN} = 7,5 \text{ mg/g}$; Abb. 5, Tab. 3). Im Bereich der WEATHER Station weisen die Sedimente die höchsten gefundenen TOC-Konzentrationen auf ($\bar{x}_{TOC} = 422,4 \text{ mg/g}$). Sie sind sogar höher als die im Hidden Creek ($\bar{x}_{TOC} = 266,9 \text{ mg/g}$).

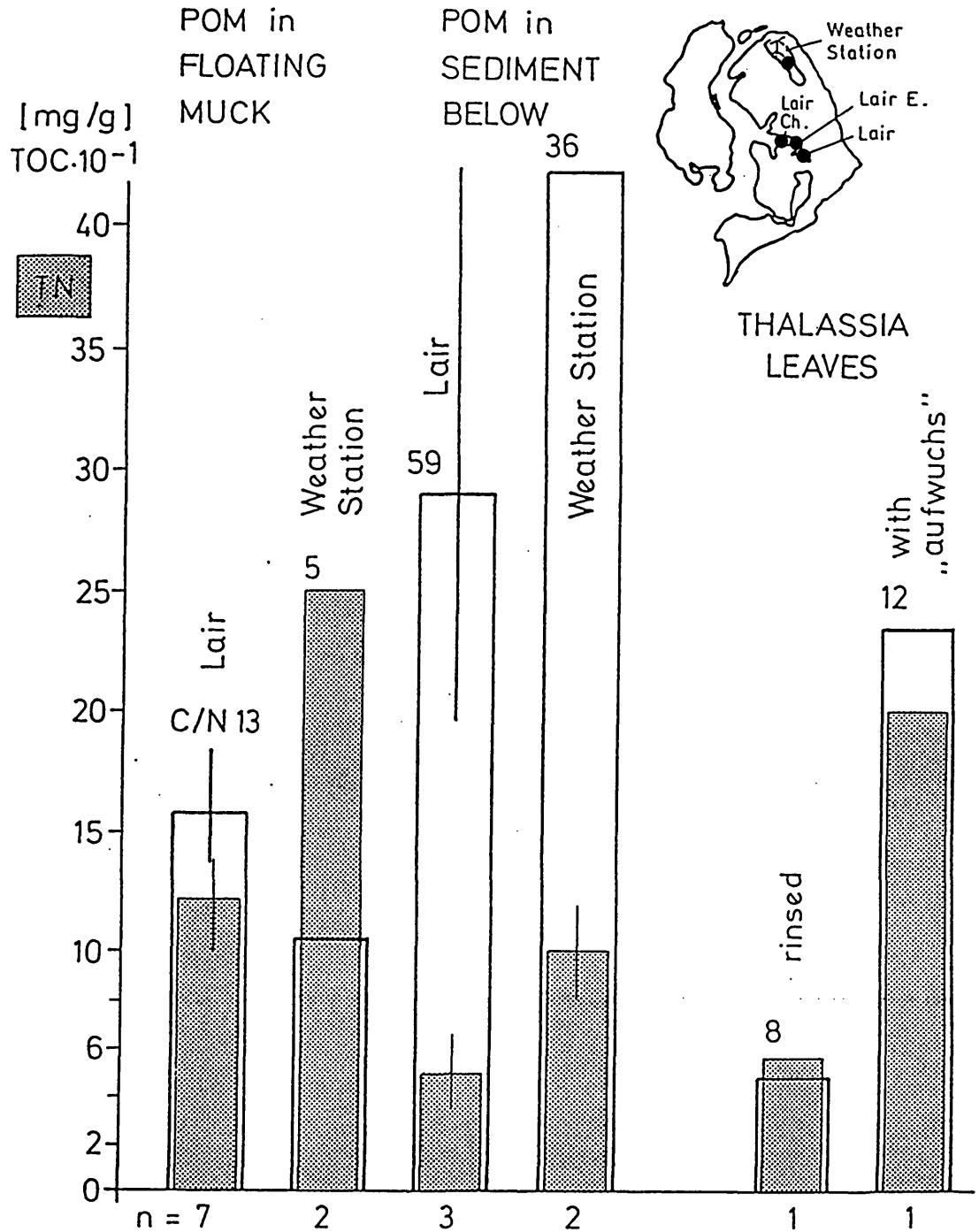


Abb. 5: TOC- und TN-Konzentrationen im Schweb und Sediment darunter im Bereich von LAIR und Weather Station, sowie in den Thalassia-Blättern (mit und ohne Aufwuchs), dargestellt wie in der Abb. 3 (Belize).

M. Leichtfried

Area		TOC (mg/g)	TN (mg/g)	TP (mg/g)	C/N
<u>TWIN CAYS (Belize):</u>					
<u>Floating muck:</u>					
-LAIR; n=7	\bar{x}_g	158.22	12.17	0.652	13.1
	LL	135.88	10.01	0.557	9.8
	UL	184.21	14.75	0.774	17.4
<hr/>					
-WEATHER Station n=2	\bar{x}_g	110.30	24.77	0.354	4.6
	LL	1.16	2.34	0.000	0.0
	UL	5.7×10^{-3}	197.67	2.556	738.4
<hr/>					
<u>sediments under muck:</u>					
-LAIR; n=3	\bar{x}_g	289.55	4.93	0.257	58.8
	LL	196.51	3.65	0.003	49.2
	UL	426.41	6.57	0.574	70.2
<hr/>					
-WEATHER Station	\bar{x}_g	422.38	9.97	0.158	36.04
	LL	59.07	8.07	0.000	0.00
	UL	2.98×10^{-3}	12.28	0.515	2.3×10^{-3}
<hr/>					
THALASSIA LEAVES (near Grouper Garden)					
rinsed n=1		46.61	5.64	0.323	8.3
<hr/>					
with "aufwuchs" n=1		234.58	19.94	0.863	11.8
<hr/>					

Tab. 3: TOC- und TN-Konzentrationen zu Abb. 5, sowie P-Konzentrationen. Legende siehe Tab. 1 (Belize)

Starke Anreicherung der Mikrobiozönose (Biofilm - Proteine) im Schweb und "normale" Mikrobiozönosenentwicklung in den Sedimenten unter dem Schweb, kombiniert mit großen Ablagerungen von schwer abbaubaren organischen Molekülen (Zellulose) kann diese Situation erklären (LUGO & SNEDAKER 1974, MANN 1982, MARSHALL 1984, ODUM et al. 1982, SNEDAKER & SNEDAKER 1984). Ein Versuch mit Thalassia-Blättern aus dem Bereich des LAIR-Channel bestätigt diese Aussage (Abb. 5, Tab. 3): Ein Blatt mit stark entwickeltem "Aufwuchs" (Biofilm) ($\bar{x}_{TOC} = 234,6$ mg/g, $\bar{x}_{TN} = 19,9$ mg/g) ist mit dem Schweb vergleichbar. Vom Biofilm befreite Blätter sind dagegen mit den Sedimenten in weniger geschützten Kanälen von Twin Cays (z.B.: Main Channel) vergleichbar ($\bar{x}_{TOC} = 46,6$ mg/g, $\bar{x}_{TN} = 5,6$ mg/g).

Die australischen Mangrovebestände (Abb.6, Tab.4) auf der Orpheus Insel (Abb.2) unterscheiden sich deutlich von denen der karibischen Riffinseln:

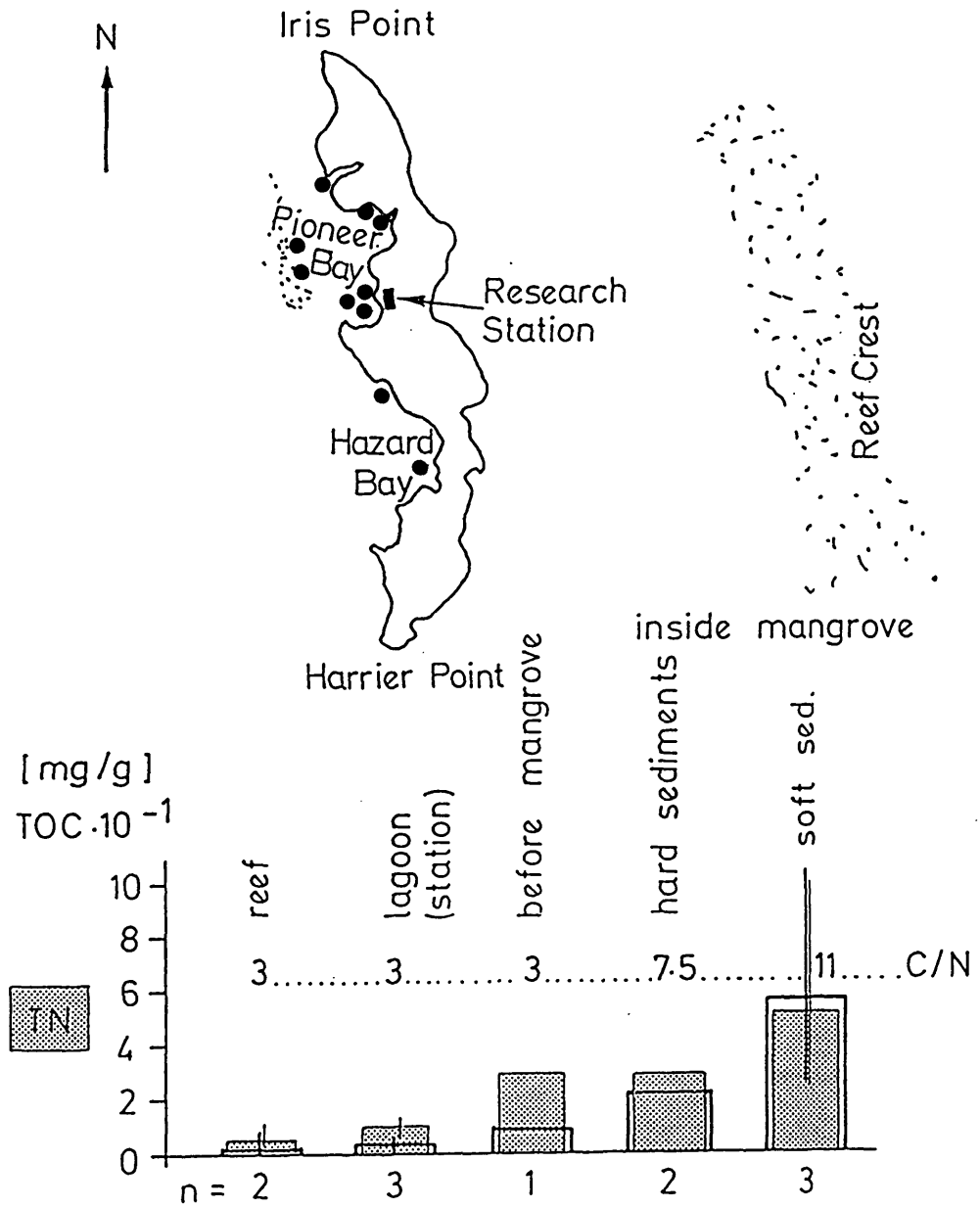


Abb. 6: Kohlenstoff- und Stickstoff-Konzentrationen in Sedimenten am Riff, in der Lagune und in Bereichen der Mangrovebuchten (Orpheus Island, Australia, Großer Barriere Riff), dargestellt wie in der Abb. 3.

M. Leichtfried

Area		TOC (mg/g)	TN (mg/g)	TP (mg/g)	C/N	
ORPHEUS ISLAND (Australia):						
reef;	n=2	\bar{x}_g	1.53	0.55	0.191	3.0
		LL	0.00	0.00	0.166	0.0
		UL	8.68	5.23	0.217	15.3
lagoon (near station)	n=3	\bar{x}_g	3.11	0.91	0.213	3.4
		LL	2.43	0.62	0.147	3.0
		UL	3.92	1.26	0.284	3.8
around mangrove	n=1		9.58	3.00	0.259	3.2
hard sed. in the mangrove	n=2	\bar{x}_g	22.56	3.04	0.209	7.5
		LL	2.68	0.00	0.000	1.0
		UL	149.83	57.41	0.589	34.8
soft sed. in the mangrove	n=3	\bar{x}_g	56.65	5.32	0.316	10.7
		LL	27.79	2.62	0.127	5.6
		UL	105.96	10.02	0.536	19.9

Tab. 4: TOC- und TN-Konzentrationen zu Abb. 6, sowie P-Konzentrationen. Legende siehe Tab. 1 (Orpheus Island, Australien)

Die Mangrove kommt hier in den Buchten auf der Westseite der Insel vor. Diese Bestände sind relativ klein und voneinander getrennt. Es gibt hier kaum geschützte Kanäle, deren Sedimente von der Mangrove dominiert sein können. Die hier seltenen weicheren Sedimente vom Inneren der Mangrovebestände ($\bar{x}_{\text{TOC}} = 56,7 \text{ mg/g}$, $\bar{x}_{\text{TN}} = 5,3 \text{ mg/g}$) sind mit dem breiten Hauptkanal (Main Channel, Abb. 4) der karibischen Twin Cays vergleichbar. Die überwiegenden härteren Sedimente in den Mangrovebeständen von der Orpheus-Insel weisen im Mittel TOC-Konzentrationen von 22,6 mg/g und TN-Konzentrationen von 3,0 mg/g auf und sind daher mit den Sedimenten um Twin Cays im Südosten oder mit den Halimeda-Sanden im Bereich von Grouper Garden der Twin Cays in der Karibik vergleichbar.

Die australischen Riff- und Lagunesedimente zeigen etwas höhere TOC-Konzentrationen ($\bar{x}_{\text{TOC}} = 2,4 \text{ mg/g}$, Abb. 3 und 6, Tab. 1 und 4) als die um Carrie Cow Cay in Belize, die TN-Konzentrationen sind hier aber etwas niedriger als in der Karibik ($\bar{x}_{\text{TN}} = 0,7 \text{ mg/g}$). Diese Unterschiede sind nicht signifikant und deswegen nur als Tendenz zu werten. Man könnte die höheren TOC-Konzentrationen auf die viel größere kontinentale Insel mit der üppigen terrestrischen Vegetation zurückführen.

DISKUSSION:

Die Resultate dieser Studie zeigen, daß die TOC- und TN-Konzentrationen in den Sedimenten in der Karibik und am australischen Barriere Riff in gleicher Weise von den Mangrovebeständen beeinflußt werden: Bei ähnlichen Situationen gibt es auch ähnliche POM-Konzentrationen (Abb. 3 und 6, Tab. 1 und 4). Das Fehlen von stark wind- und strömungsgeschützten Kanälen auf der Orpheus-Insel bedingt auch das Fehlen der extremen POM-Konzentrationen. Aus den gleichen Gründen konnte am australischen Barriere Riff auch der biofilmreiche Schweb nicht gefunden werden. Auch auf Twin Cays konnte Schweb nur in besonders gut geschützten Bereichen LAIR und WEATHER-Station gefunden werden. In diesen Bereichen sind auch die Sedimentationsraten am höchsten (Dave YOUNG, pers. Mitt.).

Die intensive Beziehung zwischen Mangrove und POM-Konzentrationen in den Sedimenten, von der ebenfalls LUGO & SNEDAKER (1974) und CARTER et al. (1973) sprechen, zeigt sich aber auch in weniger geschützten Bereichen. Wo immer organische Substanz aus Mangrovebeständen abgelagert werden kann, finden sich erhöhte POM-Konzentrationen (z.B. im Südosten von Twin Cays). Dagegen haben Seegrasbestände (*Thalassia*, *Halodule*) keinen meßbaren Einfluß auf die Sediment-POM-Konzentrationen: Sedimente, die innerhalb und außerhalb von Seegraswiesen genommen wurden, sind nicht signifikant verschieden. Das gleiche gilt für benthische Algen (ODUM et al. 1982) und unterschiedliche Seegrasarten (in Twin Bay - *Halodule*, *Thalassia*).

Die C/N-Verhältnisse werden, abgesehen vom Schweb, durch die Kohlenstoffmenge gesteuert, im Gegensatz zu den Beobachtungen VELIMIROV's (1987) in den Seegraswiesen (*Possidonia oceanica*) des Mittelmeeres. Ganz allgemein können zwei ständig ablaufende Prozesse für das Zustandekommen eines bestimmten C/N-Verhältnisses verantwortlich gemacht werden:

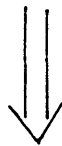
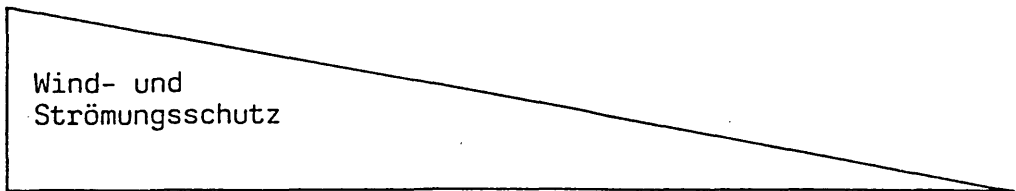
- 1) POM-Eintrag durch die Blätter und Äste der Mangrovegewächse (Zellulose) -> Kohlenstoffdepositionen
- 2) Ausbildung der Mikrobiozönose (Aufwuchs, Biofilm - Proteine) -> Stickstoffzunahme

Dominiert der starke Zelluloseeintrag, wird die Futterqualität (C/N-Verhältnisse) von Kohlenstoff gesteuert, große Zellulose-Mengen werden deponiert (ODUM et al. 1982). Die Biofilm-Prozesse sind dadurch überdeckt.

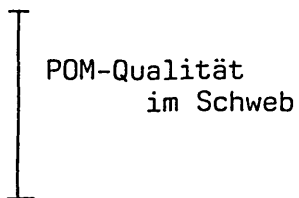
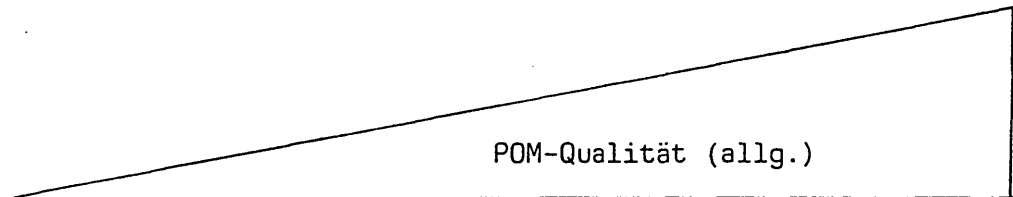
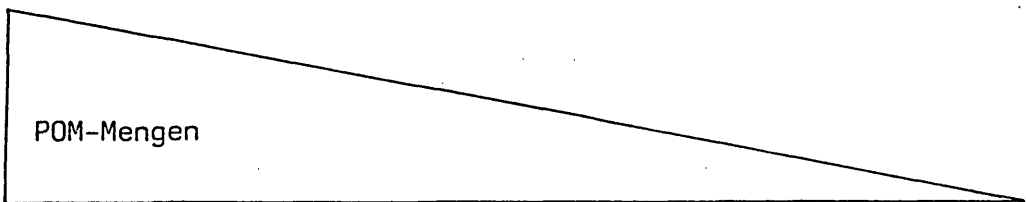
Bleibt der Zelluloseeintrag aus, wie es in den Seegraswiesen fern der Mangrove (bedingt auch für Schweb gültig) der Fall ist, können die mikrobiozönotischen Vorgänge in den Vordergrund treten und die Stickstoffwerte dadurch die C/N-Verhältnisse steuern.

Die in dieser Untersuchung ermittelten Daten zeigen folgende Abhängigkeit:

MANGROVEBEREICH :



SEDIMENTE :



I POM-Qualität
in Sedimenten unter dem Schweb



ZUSAMMENFASSUNG:

Es wurden POM-Untersuchungen in Sedimenten von Riff-Mangrove-Inseln in Belize und in den Mangrove-Buchten der Orpheus-Insel in Australien untersucht. Als POM-Parameter dienten TOC und TN und deren Verhältnisse. Die POM-Menge im Sediment steigt, die POM-Qualität sinkt mit steigendem Schutz (Wind, Strömung). Nur in geschütztesten Bereichen ist die Ausbildung von an Proteine reichsten Schweb möglich. Solche Bereiche fehlen auf der Orpheus-Insel, daher fehlt auch der Schweb und die POM-reichen torfigen Weichsedimente.

Gleiche Sediment-Situationen weisen sowohl in Belize, als auch in Australien gleiche POM-Verhältnisse auf.

LITERATUR:

- BRETSCHKO, G., LEICHTFRIED, M., 1987: The determination of organic matter in river sediments. - Arch.Hydrobiol. (Veröff.IAD 7) Suppl. 68 (3/4): 403-417
- CARTER, M.R. et al., 1973: Ecosystems Analysis of the Big Cypress Swamp and Estuaries. Athens, G.: USEPA. Available through NTIS, Springfield, Va.
- FENCHEL, T., 1970: Studies on the decomposition of organic detritus derived from the turtle grass *Thalassia testudinum*. - Limnol.Oceanogr. 15: 14-20
- FRIEDRICH H., 1965: Meeresbiologie.- Verlg.Gebr. Bornträger, Berlin pp. 436
- GERLACH, S.A., 1958: Die Mangroveregion tropischer Küsten als Lebensraum.- Z.Morph. u. Ökol. Tiere 46: 636-730
- HYNE, N.J., 1978: The distribution and source of organic matter in reservoir sediments.- Environm.Geol. 2: 279-285
- LEICHTFRIED, M., 1986: Räumliche und zeitliche Verteilung der partikulären organischen Substanz (POM-Particulate Organic Matter) in einem Gebirgsbach als Energiebasis der Biozönose.- Dissertation, Univ. Wien, 360 pp.
- LUGO, A.E., SNEDAKER, S.C., 1974: The ecology of mangroves.- Ann.Rev.Ecol.Syst. 5: 39-64
- MANN, K.H., 1982: Ecology of Coastal Waters. A system approach. Studies in Ecology, Vol.8 Blackwell Sci. Publ. Oxford., 322 pp.
- MARSHALL, K.E. (Ed.), 1984: Microbial adhesion and aggregation.- Life Sciences Res. Report 31, Dahlem Konferenzen, Springer Verlag: 423 pp
- ODUM, W.E., Mc IVOR, C.C., SMITH, T.J., 1982: The Ecology of the Mangroves of South Florida: A community profile.- Biol. Services Progr. FWS/OBS-81/24 (NTIS): 145 pp
- RAVEH, A., AVNIMELECH, Y., 1979: Total nitrogen analysis in water, soil and plant material with persulphate oxidation.- Water Research 13: 911-912

- SCHEINER, D., 1976: Determination of ammonia in Kjeldahl nitrogen by indophenol method.- Water Res. 10: 31-36
- SNEDAKER, S.C., SNEDAKER, J.G., (Edts.) 1984: The Mangrove Ecosystem: Research Methods.- UNESCO/SCOR, Monographs on oceanographic methodology 8: 251 pp, R. Clay (The Chancer Press) Ltd, Bungay, UK
- SOLORZANO, L., 1969: Determination of ammonia in natural waters by the phenol-hypochloride method.- Limnol. Oceanogr. 14: 799-801
- VELIMIROV, B., 1987: Organic matter derived from a seagrass meadow: origin, properties, and quality of particles.- Mar. Ecol. 8 (2): 143-173
- VOGLER, P., 1965: Probleme der Phosphatanalytik in der Limnologie und ein neues Verfahren zur Bestimmung von gelöstem Orthophosphat neben kondensierten Phosphaten und organischen Phosphorsäureestern.- Int.Rev.ges.Hydrobiol. 50: 33-48
- VOGLER, P., 1966: Zur Analytik kondensierter Phosphate und organischen Phosphate bei limnologischen Untersuchungen.- Int.Rev.ges.Hydrobiol. 51: 115-185

SUMMARY:

POM in sediments was analysed in and around mangrove islands (Caribbean Sea, off Belize) and in mangrove bays (Orpheus Island, Australia). POM is determined as TOC (total organic Carbon) and TN (total nitrogen). The relationship between both indicates the quality of POM. With increasing protection against wind and/or current POM-content is increasing, but POM-quality is decreasing. Proteinrich muck forms only in highly protected areas. In the same areas peat-formation was observed. The protection of mangrove bays on Orpheus island is much lower. Therefore, neither muck nor peat occur. In comparable sediments POM-quantities and -qualities are similar, regardless of the geographical location.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahresbericht der Biologischen Station Lunz](#)

Jahr/Year: 1990

Band/Volume: [1990_012](#)

Autor(en)/Author(s): Leichtfried Maria

Artikel/Article: [Verteilung und Futterqualität organischer Substanz \(POM\) in den Riff- und Mangrovesedimenten. 177-192](#)