

ORGANISCHE STRANDWÄLLE UND NEHRUNGEN IN KORSISCHEN RIAS

(Beschreibung und Deutungsversuch)

Mit 2 Abbildungen und 8 Bildern

HORST SCHÜLKE

Summary: Organic beach mounds and *Nehrungen* in Corsican rias.

In the 'classic monofluvial rias' of the granite upland regions of Corsica, mid-bay bars (*Nehrungen*), from 20 to 350 metres long and up to 90 metres wide, have been formed, especially where a westerly attitude and exposed funnel-shaped sites allow an extended *Posidonium oceanicae*. Through gradual accumulation they develop a seaweed cover up to 3,5 metres thick on and around a very low inorganic core. These *Nehrungen* are thrown up and moulded by frontally swelling waves of translation on the inner boundary of the extended, recently abraded 'estuarine aureoles' (*Mündungshöfe*). Probably only the winter storm tides repeatedly break open the outer part of this accumulation of marine plants, elastic, tightly packed and anchored in the sand, and deposit fresh seaweed. While the material is largely replaced, the location and form of the *Nehrung* complexes remain largely unchanged for decades. If *Nehrungen* normally accelerate the silting-up of constricted bays, the seaweed *Nehrungen* delay the fossilisation of the rias which, through the lack of effective tides and fresh-water inflow as well as the massive influx of marine plants are usually quickly filled up right to the edge of the *Mündungshof*. Where the width is sufficient, a zonally divided and recurrent plant-society complex develops on the seaweed *Nehrungen* which reflects the striplike ecologie changes derived from the frontally-swelling origin of the *Nehrungen*. Seaweed *Nehrungen*, as a special Biotope and carrier of a special 'Phytozönose', growing out of dead associations, form a Holocene (in the sense of J. SCHMITHÜSEN 1961 p. 80) which varies in its development, is rare in occurrence but is nevertheless typical and can be regarded as an Ecotope of the Corsican coastal landscape.

Zu den merkwürdigsten Erscheinungen der außerordentlich vielgestaltigen Küste Korsikas sind sicherlich jene mehrere Meter mächtigen, unter der mediterranen Sonne gebleichten Seegrasanhäufungen zu zählen, die sich als schneeweiße Sicheln zwischen dem türkisfarbenen offenen Mittelmeer und dem teebraunen Stillwasser einiger in dunkelgrüner Macchienwildnis versteckter Rias von Ufer zu Gegenufer schwingen*).

Verbreitung: Losgerissenes Seegras findet sich in normalen Mengen in den Spülsäumen fast aller korsischen Strände; zu massenhaften Anhäufungen, die küstenmorphologisch relevant werden, kommt es jedoch nur an ganz bestimmten, besonders begünstigten Stellen, vor allem der sehr stark windexponierten Westküste, wie noch näher auszuführen sein wird. Die hier wie im Cap Corse dominierenden gebirgigen Steilküstenabschnitte fallen ebenso für eine derartige Anlagerung aus, wie die ausgeglichene Lagunenküste im Osten und die Calanqueküste im Süden der Insel.

Im Sommer 1965 konnte ich derartige Strandwälle und *Nehrungen* aus fast rein organischem Material in den 5 Rias des Golfe de Ventilègne (Etang de Piscio Cane; Etang de Campo Mezzano; Etang de Ventilègne; Etang de Cana d'Alta; Port de Stagnolo) beobachten (Abb. 1), ferner in den Zwergrias des Désert des Agriates (Marine d'Alga; Marine de Malfalco; Etang de l'Attaja) und vor der vollfossilen Ria von Barcaggio (Nordspitze des Cap Corse).

Das Material, aus dem die besagten Strandwälle und nehrungsartigen Gebilde aufgebaut sind, zeichnet sich durch eine erstaunliche Homogenität aus: Die gleichmäßig verteilten organischen Bestandteile machen durchweg über 95 % der angespülten Masse aus. Eine derartige „Schwemmmblattpackung“¹⁾ besteht zu etwa 80 % aus weißen, papierdünnen, bis zu 30 cm langen und 1 bis 2 cm breiten Streifen, die meistens ohne regelmäßige Schichtung, doch mit einer deutlichen Tendenz zu horizontaler Lagerung zu einem elastischen und bemerkenswert standfesten Verband zusammengepreßt, mitunter auch verklebt sind, in dem sozusagen keine luftgefüllten Zwischenräume verbleiben (Bild 4); der Auftrieb des Schwemmmblattkörpers ist so nur gering; durchfeuchtete Brocken solcher Seegrasspackungen sinken im Meerwasser sogar ab.

Eingeschlossen in diese kompakte Masse aus Blattresten sind, besonders im oberen Drittel, filzige, nußbis eigroße Kugeln (bis zu 15 % des Schwemmmblattkörpers), die aus einem unentwirrbaren, dichten Faserknäuel bestehen. Die Oberfläche der Seegrasswälle ist

*) Für die freundliche Hilfe, die mir bei der Auswertung und Veröffentlichung der Untersuchungsergebnisse über dieses sehr spezielle Objekt durch Herrn Prof. Dr. C. RATHJENS, Herrn Prof. Dr. J. SCHMITHÜSEN und Herrn Prof. Dr. C. TROLL zuteil wurde, möchte ich an dieser Stelle herzlich danken.

¹⁾ Mit „Schwemmmblättern“ möchte ich hier die vom Meer massenhaft an die Küste geschwemmt abgestorbenen Teile von Meerespflanzen, vor allem von Seegräsern bezeichnen, um den in diesem Zusammenhang nicht einwandfreien Begriff „Tang“ zu vermeiden, der wegen seiner Kürze in der Literatur mitunter in diesem Sinne gebraucht wird.

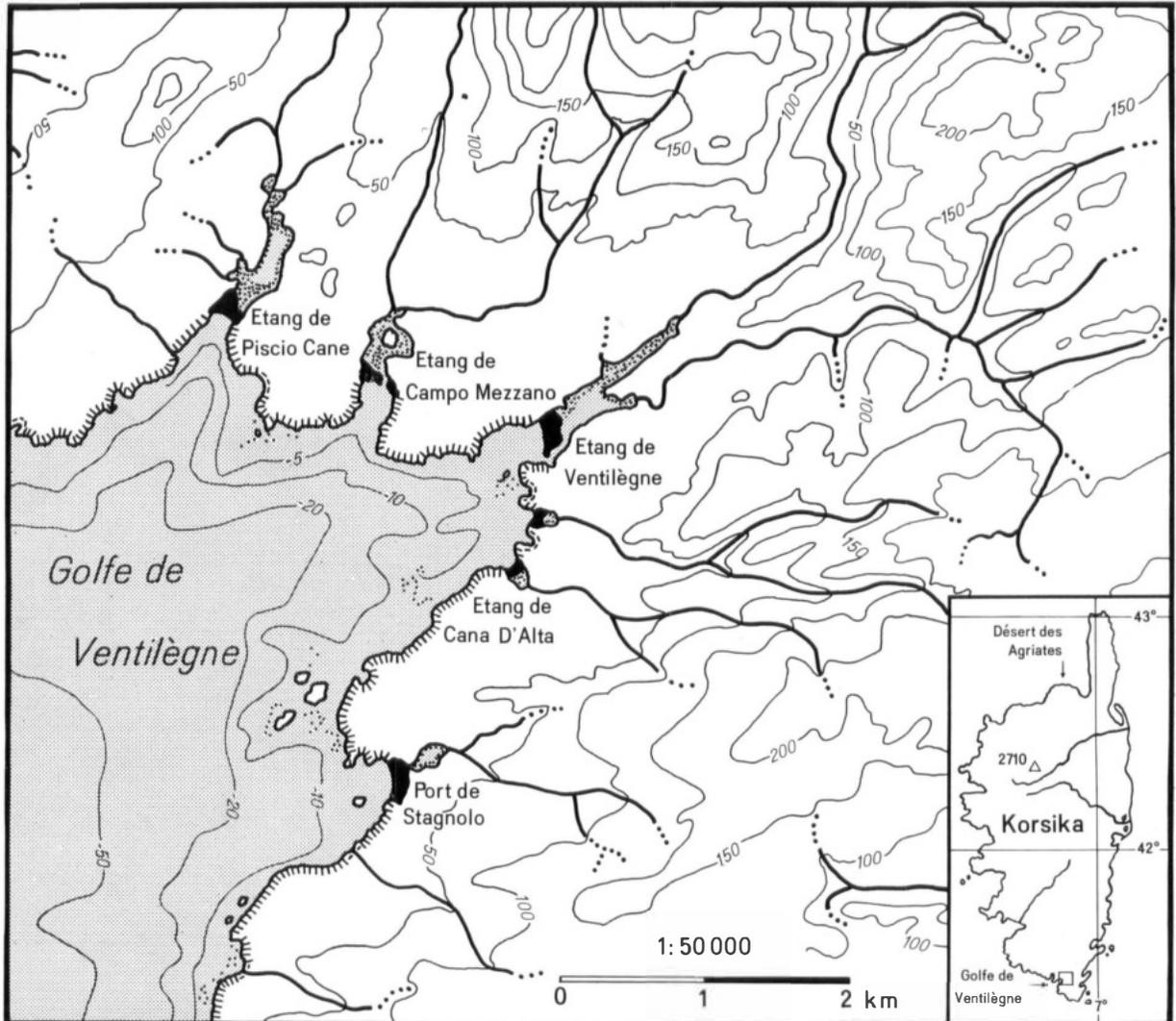
mit diesen sogenannten Meer- oder Seebällen (*Pilae marinae*) oftmals geradezu übersät (Bild 3).

Sowohl bei den weißen Blattstreifen als auch bei den gelblichen Meerbällen handelt es sich um Bruchstücke submerser Pflanzen (vor allem *Potamogetonaceen*), die der starke Wellengang bei den heftigen Herbst- und Winterstürmen aus den Seegraswiesen des vorgelagerten flachen Meeresgrundes losgerissen hat. Von erhöhtem Standpunkt aus und auf Luftbildern sind diese ausgedehnten Seegraswiesen vor den korsischen Küsten in dem bei sandigem Grund türkisfarbenen und im allgemeinen sehr sauberen

Wasser als dunkle Flecken und Flächen bis in Tiefen von 35 m klar zu erkennen.

Die Blätter und Meerbälle stammen zum allergrößten Teil von dem Seegras *Posidonia oceanica* Del., in geringen Mengen auch von *Zostera nana* Roth. Über die optimalen Lebensbedingungen dieser mediterranen Seegraswiesen schreibt M. RIKLI (1943, Bd. 1, S. 312):

„In einer Tiefe von wenigen Dezimetern bis zu einigen Metern bilden sie unterseeische, sich oft meilenweit erstreckende, dichte und lebhaft grüne Assoziationen, in denen



- | | | | |
|--|---------------------|--|--------------------------------------------------------------|
| | aktives Felsenkliff | | organische Nehrungen und Strandwälle |
| | Sandstrand | | Lagune periodisch trocken
oder unter Salzsumpflvegetation |
| | Torrente | | |

Abb. 1: Organische Nehrungen und Strandwälle in den monofluvialen Rias des Golfe de Ventilègne/Süd-Korsika

ein reiches Tierleben Unterschlupf und Nahrung findet. Die Ansiedlung erfolgt hauptsächlich auf feinsandigem, seltener auf Schlamm Boden. Die mögliche Tiefe hängt von der Lichtstärke und Klarheit des Wassers ab. Als maximale untere Grenze wird eine Tiefe von bis über 30 m angegeben.“

Die über einen Meter langen bandförmigen Blätter der *Posidonia oceanica* Del. werden von der Brandung zerstückelt und schließlich von Sonne und Salzwasser völlig ausgebleicht.

Zur Entstehung der Meerbälle schreibt F. GESSNER (1955, Bd. 1, S. 217): „Wenn die Rhizome, an denen sich noch ein dichter Belag faseriger Blattreste (Bastbündel) befindet, abbrechen, werden sie durch das Wasser über den Seeboden dahingerollt, wobei sie sich abkugeln und immer mehr Blattfasern anlagern.“

Die geringen anorganischen Bestandteile, in erster Linie Feinsand, sind weniger zwischen die Blattstreifen gelagert als in die Meerbälle mit eingerollt. Die dichte Deckschicht von Meerbällen verhindert eine stärkere Abtragung des Schwemmplattkörpers durch den Wind, obwohl der obere Teil des Blätterverbandes durch Austrocknung und fehlendes Gewicht leicht aufgelockert ist. Ein derartiges, etwa 3 m mächtiges, trockenes Schwemmplattpaket federt beim Begehen leicht, den Torfschichten eines Hochmoores ähnlich. Der Schritt sinkt in die Seegrasmassen nur da ein, wo sie dauernd vom Wasser bedeckt und so durchweicht und aufgequollen sind. Ein kapillarartiges Aufsteigen von Meerwasser und die damit notwendigerweise verbundenen Salzausblühungen konnten an der Oberfläche des Schwemmplattkörpers nicht beobachtet werden.

Die Gestalt der Seegraswälle²⁾

²⁾ Die hier vorrangig behandelten organischen Nehrungen, die vor allem aus abgestorbenen Blättern der *Posidonia oceanica* Del. bestehen, dürfen nicht mit den von Roger MOLINIER u. J. PICARD (1953) erforschten „récifs-barrières de Posidonies“ verwechselt werden:

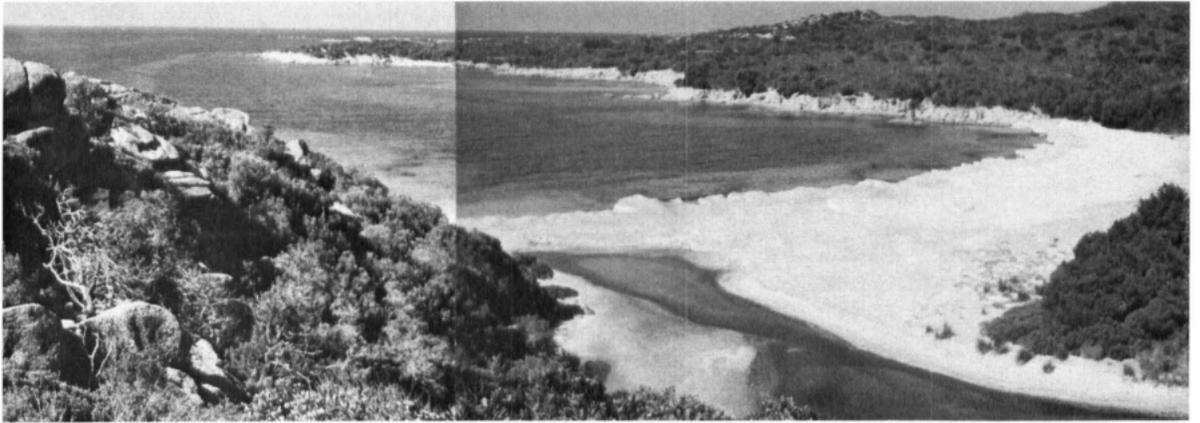
Letztere bilden sich durch gesteigertes vertikales Rhizomwachstum, das bei stärkerem Sandabsatz im dichten Blättergeflecht des *Posidonietum oceanicae* von der Brandung bewirkt wird. Die „matte“ (Rhizom- u. Wurzelmatte) kann mehrere Meter mächtig werden; ihr Höhenwachstum ist beendet, sobald die Seegrasblätter die Meeresoberfläche erreicht haben. Diese mehrere 100 Meter langen und mehrere Dekameter breiten „récifs-barrières“, die in geschützten Buchten, vor allem des nordwestlichen Mittelmeeres (auch an korsischen Küsten), vorkommen, können lagunenartige Stillwasser abschnüren, in die nur noch die feinsten Sedimente vom Meer her eingeschwemmt werden können. Die „récifs-barrières de Posidonies“ wachsen auch meerwärts, da die Posidonien auf der Lagunenseite durch Überdeckung mit Schlick nach und nach absterben. (Nach ROGER MOLINIER, 1960, S. 242).

Diese Seegrasriffe werden immer auf ganzer Breite vom Meerwasser überspült, wodurch sie sich morphologisch von den Seegrasnehrungen grundsätzlich unterscheiden; auch bauen sich die Riffe weitgehend aus lebendem Seegras auf, wohingegen die Nehrungen aus abgestorbenem Seegras aufgeworfen werden.

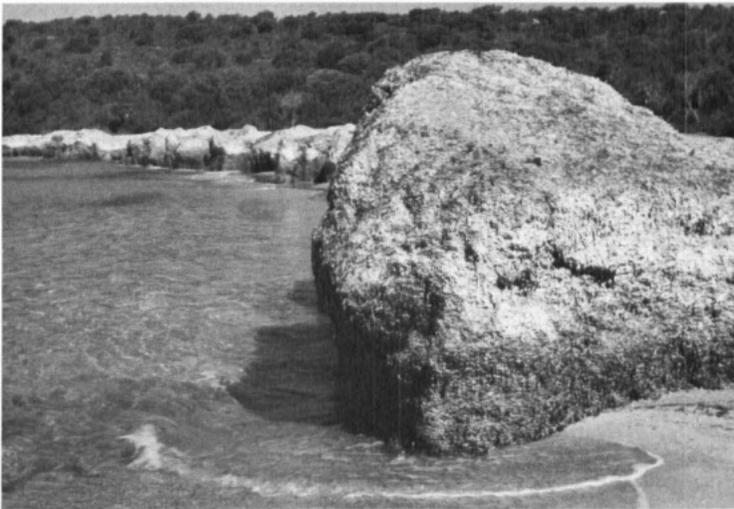
In schon näherer morphologischer Verwandtschaft zu den Seegrasnehrungen stehen die von M. u. R. TEICHMÜLLER (1957, S. 421 ff.) an der sehr flachen, sinkstoffreicheren, ausgeglichenen und weniger exponierten Lagunenküste Ostkorsikas beschriebenen Strandwälle: Sie werden 5–6 m hoch, bis 50 m breit und sind aus grob- bis mittelkörnigen, flach gewölbten Sandschichten aufgebaut, zwischen die mehrfach dünne Lagen aus Hächsel von *Posidonia oceanica* eingelagert sind. Die Schwemmplattkonzentration ist dort zur Bildung fast rein organischer Strandwälle nicht ausreichend (s. S. 5 u. 6), der Sandanfall zur Bildung überwiegend anorganischer Strandwälle ist es dafür um so mehr. – Diese Strandwälle unterscheiden sich neben der anderen Zusammensetzung und Gestalt von den meisten Seegrasnehrungen auch noch durch die Lage, da sie nicht im Buchtinnern liegen, sondern außen in der ausgeglichenen Hauptküstenlinie.

Ihre Länge schwankt zwischen 20 m (Marine de Malfalco) und 350 m (Etang de Campo Mezzano), die Höhe überschreitet 3,5 m nicht. Im Unterschied zu den korsischen Strandwällen und Nehrungen aus anorganischem Material ist die Breite der Seegraswälle im Verhältnis zur Länge ungewöhnlich groß: Sie macht z. B. im Etang de Piscio Cane mit 90 m an der breitesten Stelle fast die Hälfte der Nehrungslänge aus (Bild 1 u. 7). Diese erstaunliche Breitenausdehnung ist offensichtlich Ergebnis einer meerwärts fortschreitenden Anlagerung immer neuer Seegraswälle, deren Verband allmählich eine regelrechte „Seegrasplatte“ ergibt. Diese organische Strandwallebene wächst so weit meerwärts, bis Seegrasakkumulation und Abrasion einen (mit den Jahreszeiten schwankenden) Gleichgewichtszustand erreicht haben, der vor allem durch Exposition, Breite und Tiefe der Buchtausgänge beeinflusst wird.

Die verschiedenen Wachstumsphasen der Seegrasplatte lassen sich deutlich in mehreren 10 bis 30 cm hohen, horizontal gezahnten Stufen erkennen, deren Steilrand meerwärts schaut und sicherlich jeweils als Oberrand einer älteren, unten mit Seegras zugeschwemmten Abbruchkante angesehen werden kann (Bild 1 u. 6; Abb. 2). Die rezente Abbruchkante erscheint regelmäßig als ein sichelförmig geschwungenes Steilkiff (30 bis 300 cm hoch), das senkrecht, doch ohne ausgesprochene Hohlkehle, aus dem sandigen, auf Kilometer hin nur 0,5 bis 2° einfallenden, sehr flachen Meeresgrund aufragt (s. Tab. 1). Anstatt einer horizontalen Hohlkehle nagt die im seichten Wasser vielfach gebrochene und dadurch sehr geschwächte Brandung vertikal angeordnete Kolke aus der Seegrasplatte heraus (wahrscheinlich eine Folgeerscheinung der waagrechten Blattlagerung). Diese Kolke, die bis zu 4 m nach hinten in die Seegrasplatte hineingreifen, sind unten bis zu einem Winkel von 8° mit Spülsand aufgefüllt (Bild 2 u. 6); vor dem Kliff verdeckt dieser Sand meistens noch eine bis zu 4 m breite Schorre im Schwemmplattkörper (Abb. 2). Die Kolke liegen meistens so dicht beisammen, daß das Kliff sägeartig geschartet, mitunter sogar in eine Reihe zeu-



1



2



3



4

genbergähnlicher Schwemmlattklötze aufgelöst ist (Bild 8). Der Spülsand hat den Fuß des Kliffs bis zu 30 cm hoch verschüttet (in den Kolken noch höher), wodurch ein Unterspülen der Seegrasplatte und damit ihre beschleunigte Destruktion unterbunden ist.

Luftaufnahmen beweisen klar, daß die sichelförmige Hauptlinienführung des Kliffs der Seegrasplatten Ergebnis der in den „Mündungshöfen“³⁾ durch Refraktion bogenförmig auseinandergezogenen Translationswellen ist.

Die Seegraswälle treten in zwei Grundtypen auf: 1. als längsseits an das Festland angelagerte Strandwälle⁴⁾ und Strandwallebenen; 2. als nur seitlich mit dem Festland verbundene Nehrungen. Oft sind die zwei Typen nebeneinander in der gleichen Bucht anzutreffen (Bild 5). Da einerseits die nur periodische Wasserführung der durchschnittlich 5 km langen, aus

³⁾Mit „Mündungshof“ möchte ich den rezent-abrasiv überformten Außenteil einer Ria bezeichnen (Merkmal: aktive Steilkiffs).

⁴⁾Von ROGER MOLINIER (1960, S. 151) als „banquettes de feuilles mortes de Posidonies“ bezeichnet; J. BRAUN-BLANQUET (1964, S. 185) spricht von „Tangwällen“.

Bild 1: Etang de Piscio Cane – „Mündungshof“ (rezent-abrasiv überformter Außenteil einer Ria) mit aktiven Felskliffs und sichelförmiger Abbruchkante der Seegrasplatte. Die Nehrung liegt nicht am Außenende der Bucht, sondern durch frontal auflaufende Translationswellen bedingt, tief im Buchtinneren (s. a. Bild 7). Auf dem sehr flachen, sandigen Meeresgrund sind die Seegraswiesen als dunkle Flächen zu erkennen. Die dunklen Streifen im Sturmflutkanal rühren von zusammengeschwemmten Meerbällen her. (Aufn. 4. 8. 1965)

Bild 2: Etang de Piscio Cane – 2 bis 3 m hohes Kliff mit vertikalen Kolken in der Seegrasplatte (bei Niedrigwasser); der durchfeuchtete dunkle Fuß läßt die Hochwassergrenze erkennen. Der Sockel des Schwemmlattkörpers ist mit Sand überspült (Streichholzschachtel als Maßstab). (Aufn. 4. 8. 1965)

Bild 3: Etang de Piscio Cane – Vorne Kliff und unbewachsene Seegrasplatte mit Meerbällen (Totengesellschaft); der Sturmflutkanal wird nur durch die 2 äußersten Seegraswälle abgesperrt. Hinten der bewachsene Nehrungskern: Zwischen die Bulnen des *Alyssum*-Gürtels schiebt sich von rechts der *Juncus acutus*-Gürtel (s. a. Bild 1). Anschließend der 1. Pistaziengürtel, der stellenweise durch den Zypressenwacholdergürtel zur Lagune hin durchwächst. (Aufn. 4. 8. 1965)

Bild 4: Etang de Piscio Cane – Ausschnitt aus dem Steilkiff des Schwemmlattkörpers (Streichholzschachtel als Maßstab): Die papierdünnen Blattreste, vor allem von dem Seegras *Posidonia oceanica* Del., die bei deutlicher Tendenz zu horizontaler Lagerung keine klare Schichtung erkennen lassen, sind zu einem sehr standfesten, elastischen und fast rein organischen Verband zusammengedrückt. Häufung der Meerbälle im oberen Teil. (Aufn. 4. 8. 1965)

einem flachwelligen, bis 250 m hohen Hügelland in die Rias mündenden Torrente außerordentlich gering ist und da andererseits die Gezeiten mit nur rund 0,5 m Hub selbst in den Buchten keinen bedeutenden regelmäßigen Sog bewirken, sind die randlichen Wasserdurchlässe an den Nehrungsenden nur sehr schmal und häufig sogar überhaupt nicht vorhanden oder nur durch eine Einkerbung in der Seegrasplatte angedeutet, durch die bei Sturmflut das Meerwasser in die Lagune eindringt (Abb. 1; Bild 1 u. 3).

Wenn hier der Begriff „Seegras- oder organische Nehrung“ gebraucht wird, so soll damit weniger der Genese als der Gestalt Rechnung getragen werden, ist doch letztere durch die breite Seegrasplatte und eine mitunter totale Bedeckung mit Seegrasresten bestimmt. Es ist dabei klar, daß „Seegrasnehrungen“ in den meisten Fällen nicht spontan als freie Auflagerungen auf der Brandungsterrasse, in diesem Falle auf der Sand-schorre, entstehen können, sondern in der Regel sekundär in Form einer frontalen An- und Überlagerung eines bereits vorhandenen, relativ festen anorganischen Nehrungskerns, der schon, wenn auch nur knapp, über die MHW-Linie herausgewachsen ist. Auf Gründen und Barren können sich die im Wasser schwebenden Seegrasfetzen nur unter ganz besonderen, sehr selten gegebenen und noch nicht geklärten Voraussetzungen dauerhaft festsetzen (geringe Buchtbreite, geringe Wassertiefe und massenhafter Schwemmlattanfall vor beruhigtem Springniedrigwasser sind hierbei sicherlich mit von Bedeutung); normalerweise werden die Seegrasfetzen von den Barren aus immer wieder in das Buchtinnere getrieben und erst dort endgültig abgelagert. Bei den mir bekannten Seegrasnehrungen hat sich in den älteren (hinteren) Nehrungsteilen der Sandkern entweder in Grabungen oder in vom Wind freigelegten Fenstern oder durch die Bewachung verraten, falls er nicht überhaupt buchteinwärts völlig offen lag.

Jüngere Nehrungsteile können auf kurze Strecken hin auch als freie Seegraswälle ohne rückwärtige Anlagerung an einen höheren anorganischen Strand erscheinen und, nur an seitlichen Fixpunkten und auf einer Sandbarre festgelegt, sich über eine Bucht spannen (Bild 5). So sperren z. B. im Etang de Piscio Cane nur die zwei äußersten Seegraswälle die 25 m breite Sturmflutrinne ab, die zur Lagune hinführt (Bild 1 u. 3). Diese „vollorganischen“, nur randlich und von unten gestützten Nehrungsabschnitte sind am gefährdetsten und immer relativ jüngsten Alters.

Lagebeziehungen der „Seegrasnehrungen“ zu den „klassisch-monofluviolen Rias“

Es fällt auf, daß die korsischen Seegrasnehrungen nur in ganz bestimmten Buchten und in diesen wiederum nur an ganz bestimmten Stellen auftreten. Folgende Faktoren begünstigen eine dauerhafte Bildung:

1. Westexposition mit optimaler Wind- und Wellentätigkeit.
2. Ein vorgelagerter, möglichst ausgedehnter, klarer, sandiger Standortsraum für das Seegras *Posidonia oceanica* Del.

3. Ein flachgründiger Standortsraum, in dem die Wellen möglichst viel Seegras losreißen können.
4. Ruhige See während einer längeren Zeitspanne im Jahr, in der sich die Seegraswiesen wieder erholen können (Etesienklima).
5. Eine zunehmende Verengung der Großbucht, wodurch es zu einer Schwemmlattkonzentration im Buchtinneren kommt (Trichterwirkung).
6. Langgestreckte, schmale und sehr flache Buchten zweiten Grades⁵⁾ im Großbuchtinneren, in denen sich die Schwemmlätter sammeln und festigen können, da die Brandung hier durch Refraktion und mangelnde Wassertiefe entkräftet ist.
7. Das Fehlen wirksamer Gezeiten, deren Sog in den schmalen Rias sonst die Schwemmlätter wieder meerwärts verfrachten würde.
8. Ein flacher anorganischer Kern (Nehrung oder Sandbarre), der die Schwemmlattanlagerung bereits an der inneren Grenze des „Mündungshofes“ auslöst und so verhindert, daß die Zweigbuchten mit den ungewöhnlich großen Schwemmlattmengen von ihrem innersten Ende her beschleunigt fossilisiert werden.

Ein optimales Zusammenspiel dieser Faktoren läßt das sonst wohl seltene Phänomen der Seegrasnehrung besonders an der korsischen SW-Küste geschart auftreten, und zwar in Buchten zweiten Grades, die eine ausgeprägte „Stammrinne“ haben, d. h. eine höchstens im „Mündungshof“ mit (nur kleinen) Inseln durchsetzte, langgestreckte, flußlaufähnliche und nicht zerlappte Gestalt, deren Verhältnis von mittlerer Breite zur Länge etwa bei 1 : 5 oder darüber liegt (Abb. 1).

Diese von der Gestalt her „klassischen Rias“ zählen auch genetisch zur Riakategorie (obwohl es sich hier um überflutete Torrentebetten und Trockentälchen vorwiegend kaltzeitlicher Entstehung handelt), wenn man die Definition von W. PANZER (1951, S. 210) zugrunde legt, nach der jedes nicht tektonisch bedingte oder nicht vom Gletschereis geformte, aber heute vom Meer überflutete Tal im anstehenden Gestein als Ria bezeichnet werden kann.

In Korsika haben sich „klassische Rias“, d. h. fluviatil vorgeformte Buchten mit ausgeprägter „Stammrinne“, nur im relativ schwach reliefierten Granithügelland, vor allem südlich der Figarisenke, aber auch im Désert des Agriates gebildet, was der Riadefinition von A. PENCK (1894, Bd. 2, S. 578) entspricht, nach der die Rias auf die kristallinen Rumpf-landschaften beschränkt werden.

Haben z. B. in der bretonischen Rumpffläche die meisten der großen Rias „polyfluvialen“ Charakter (starke Verzweigung, Aufspaltung und Ausweitung der Rinne, wie in Galicien), so erscheinen die oben genannten „klassischen

Rias“ Korsikas wegen des vergleichsweise steileren Reliefs, der geringeren Taldichte und des stärkeren Gefälles der einmündenden nur kurzen Täler ausschließlich als „monofluviale“ Buchten (mit besonders schmaler, kaum verzweigter „Stammrinne“, wie in Asturien).

Nur diese „klassisch-monofluvialen“ Rias scheinen in Korsika Träger von Seegrasnehrungen zu sein (sobald die oben genannten Voraussetzungen erfüllt sind). Die anderen Buchttypen erfüllen diese Bedingungen nur teilweise, so z. B. die von E. SCHEU (1923) als „tertiäre Rias“ bezeichneten Großbuchten der korsischen Westküste, die eigentlich ganze überflutete Hochgebirgslandschaften darstellen und somit aus der Riakategorie auszugliedern wären (s. auch E. SCHEU, 1913, S. 208); für eine dauerhafte Anlage von Seegrasnehrungen fallen hier u. a. die Felsufer zu steil und auf zu große Tiefen ab (Golfe de Porto: —1000 m), und es fehlen windexponierte, aber dennoch brandungsgeschützte „Schwemmlattfallen“ in Form monofluvialer Rias höheren Grades.

Die verhältnismäßig niedrigen, wenn auch scharf zertalten Rumpf- und Granithügellandschaften, die einerseits die Anlage klassisch-monofluvialer Rias erlauben, begünstigen durch ihre überflutete, ebenfalls sehr flache untermeerische Fortsetzung (Tab. 1) in Korsika andererseits ein optimales Anfallen losgerissenen Seegrases und damit in doppelter Weise die Anlage von Seegrasnehrungen. Im besonderen Relief der teilweise überfluteten Granithügellandschaften kann also wohl der Hauptgrund für die auffällige, wenn auch nicht absolute Korrelation von Seegrasnehrung und klassisch-monofluvialer Ria in Korsika gesehen werden.

Talweg	Gefälle des Meeresgrundes außerhalb der Nehrung		
	5 m auf	10 m auf	20 m auf
Piscio Cane	200 m	400 m	1150 m
Campo Mezzano	400 m	650 m	1000 m
Ventilègne	600 m	1050 m	1600 m
Canà d'Alta	350 m	600 m	1250 m
Stagnolo	?	500 m	1100 m

Tabelle 1: Das Gefälle der überfluteten Talwege im Golfe de Ventilègne

In diesen bevorzugten Rias liegen die Seegrasnehrungen je nach der vor allem durch Exposition und Buchtbreite bedingten Brandungsstärke mehr oder weniger weit buchteinwärts verschoben, z. B. in den Rias des Golfe de Ventilègne bis zu 400 m vor dem Auslaufen der Stammrinne in die Großbucht (Abb. 1). Die Nehrungen liegen hier also nicht in einer normalerweise wenig gezahnten Küstenausgleichslinie, sondern durch die Brandung weit buchteinwärts gedrängt am inneren Ende der rezent-abravis überformten Mündungshöfe mit aktiven Steilkiffs, die um die Lagune herum völlig fehlen (Bild 1; 5 u. 7). Diese stark ria-einwärtige Nehrungsanlagerung verdeutlicht das völlige Zurücktreten der fluviatilen gegenüber den marinen Kräften.

⁵⁾ Mit dem Begriff „Grad“ soll nicht die absolute Größenordnung oder etwa der von O. SCHLÜTER (1924, S. 296) eingeführte „Grad der Ingression“, sondern nur der Grad der Verzweigung gekennzeichnet werden: eine Bucht ersten Grades mündet in das offene Meer, eine Bucht zweiten Grades mündet in eine Bucht ersten Grades, eine Bucht dritten Grades mündet in eine Bucht zweiten Grades usw.



5



6



7



8

Bild 5: Etang de Campo Mezzano – Dichte *Arbutus unedo*-Macchie auf den Granithügeln um die Großbucht von Ventilegne und eine monofluviale Ria zweiten Grades mit ausgeprägtem Mündungshof. Die Lagune ist bis auf wenige freie Kanäle mit dichter Salzsumpfvegetation (vor allem *Juncus acutus* L.) überzogen. Die weithin nur auf-, nicht angelagerte Seegrassnehrung bildet mit der gegenüberliegenden Seegrass-Strandwallebene die typische Seegrass-Sichel am Innensaum des Mündungshofes. (Aufn. 4. 8. 1965)

Bild 6: Westarm des Etang de L'Attaja (Désert des Agriates) – Zwergria, die durch Anschwemmung von Seegrassfetzen vom Buchtinnersten her bis auf den Mündungshof voll fossilisiert worden ist. Auf dem noch unbewachsenen Teil der Seegrassplatte ist der Oberrand einer älteren Abbruchkante zu erkennen; auf den hinteren Teilen haben sich zunächst der *Alyssum*- und *Juncus acutus*-Gürtel und schließlich ein Pistazienbestand eingestellt. (Aufn. 9. 8. 1965)

Bild 7: Etang de Piscio Cane – Monofluviale Ria zweiten Grades mit deutlicher Stammrinne. Die dicht bewachsene Seegrassnehrung trennt Mündungshof und Lagune scharf voneinander. Die sehr flache Lagune ist nur knapp zur Hälfte mit Wasser bedeckt. Im Schutze der Nehrung hat sich der die ganze Lagune säumende *Juncus acutus*-Gürtel besonders breit entwickelt. Bei den weißen Flächen in der Lagune handelt es sich um dünne, temporär trockengefallene junge Schwemtblattschichten, die auf fauligem, stark mit organischen Substanzen angereicherter Schlick lagern. (Aufn. 4. 8. 1965)

Bild 8: Organischer Strandwall bei Barcaggio (N-Spitze d. Cap Corse) – Der äußerste Seegrasswall einer Strandwallebene ist durch Ausweitung der Kolke von der Brandung in einzelne Seegrassklötze zerlegt worden. (Aufn. 13. 8. 1965)

Die Ria von Attaja, die senkrecht auf die west-östlich verlaufende Hauptküstenlinie des Désert des Agriates stößt und deren Ausgang quer zur Hauptwindrichtung und somit relativ brandungsgeschützt liegt, hat keinen Mündungshof: Die Seegrasnehrung liegt direkt am Buchtaußenende. Hier konnte es durch vorwiegend küstenparallele Brandungsströme zusätzlich zum üblichen frontalen, auch ausnahmsweise zu einem lateral fortschreitenden Schwemmlattabsatz kommen. Die geschlossene, 60 m breite Seegrasnehrung setzt sich ohne Kliff noch fast 300 m weiter nach E als 10 bis 15 m breite flache Seegrasplatte fort, die dem Festland und einer niedrigen Dünenkette vorgelagert ist. Zu massenhafter Seegrasanschwemmung konnte es in diesem Sonderfall auch ohne die Trichterwirkung einer vorgelagerten flachen Großbucht kommen, da die hier vorwiegend küstenparallele Schwemmlattverdriftung auf einer langen, kaum durch Buchten unterbrochenen, äußerst seegrasreichen Strecke die Pflanzenbruchstücke gewissermaßen linear konzentrieren kann (s. auch Luftbild: France 1960, XLII/48/42).

Bei geschützter Lage mit NE-Exposition der Riaausgänge kommt es im gleichen seegrasreichen Küstenabschnitt nicht zur Nehrungsbildung, sondern zu einer progressiven Auffüllung der Buchten von ihrem innersten Winkel heraus, indem sich ein organischer Strandwall vor den anderen legt und so eine schnell fossilisierende Seegrasplatte meerwärts wächst, die nach und nach durch eine besondere Bewachsung und die Aufhöhung der vorgelagerten Sandschorre gegen den seltenen Zugriff der Sturmfluten immer resistenter wird (Westbucht von Attaja, Westarm der Marine de Malfalco). Diese besonders rasche Fossilisierung durch eine kompakte Seegrassauffüllung mit anschließender Bewachsung ist vor allem in den Zwergrias gegeben, in denen die Sinkstoffzufuhr aus den kaum 1 km langen, mit Galerie-Macchie besonders dicht bewachsenen Trockentälchen minimal ist, und so der Aufbau einer anorganischen Nehrung stark eingeschränkt ist, die die Buchtfossilisierung durch Festlegung der Schwemmlattmassen am Innensaum des Mündungshofes hätte wesentlich verzögern können (Bild 6).

Die Seegrasnehrung als Vegetationskomplex

Sowie bei höherem Alter und zunehmendem Breitenwachstum die hinteren Teile der Seegrasnehrungen aus dem temporären Abbruch-, Überflutungs- und Spritzwasserbereich herausgeraten, stellt sich auf ihnen nach und nach eine Vegetation ein, die sich von den benachbarten Gesellschaftskomplexen trotz partieller Übereinstimmung als Ganzes grundsätzlich unterscheidet.

Meerwärts schließen meist schon nach wenigen Metern Sandschorre die Seegraswiesen (*Posidonietum oceanicae*) an; ria-einwärts folgt auf die Nehrungen (gleich ob geschlossen oder nicht) eine ausgedehnte, homogene *Juncus acutus*-Zone, die die Ufer der Lagunen entweder ringförmig säumt (Bild 7) oder aber die gesamte Lagune bis auf wenige freie Kanäle in großen Herden überzieht (Bild 5); mitunter sind Kolonien von spanischem Rohr (*Arundo donax* L.) eingeschlossen, z. B. im Etang de l'Attaja. In den meistens

sehr flachen Lagunen ist dem *Juncus acutus*-Gürtel auf den oftmals lange und weithin trockenengefallenen, schlickigen und mit faulenden Seegrasfetzen (auch hier vor allem von *Posidonia oceanica* Del.) bedeckten Flächen (Bild 7) häufig ein ausgedehntes, aber kümmerliches *Salicornietum* mit geringem Deckungswert vor- oder zwischengelagert, zuweilen auch ein fleckiger *Staticetenteppich*. In den dauernd submersen Lagunenteilen wächst fast nur *Zostera nana* Roth, die den jahreszeitlich wechselnden, oft extremen Salzgehalt des Wassers und den mit organischen Substanzen stark angereicherten, fauligen Schllick besser verträgt als das in den Mündungshöfen gedeihende Seegras *Posidonia oceanica* Del.

Die Zusammensetzung der randlich an die Seegrasnehrungen anschließenden, auf felsigem Granitufer stockenden Gesellschaftskomplexe schwankt mit wechselndem Standort, meistens handelt es sich jedoch um einen mit Trockenrasenflächen und lockeren Felsgruppen durchsetzten, üppigen und artenreichen Hartlaub-Busch.

Um den Etang de Piscio Cane beispielsweise erscheint er auf der Luvflanke als eine mannshohe *Arbutus unedo*-Macchie, die stark mit „Mucchio“ (*Cistus monspeliensis* L.; *Cistus Clusii* Dunal), gipfeldürre Baumheide (*Erica arborea* L.), Pistazien (*Pistacia lentiscus* L.), Stechginster (*Calycotome villosa* Link) und Fenchel (*Foeniculum officinale* All.) durchsetzt ist, während auf der gegenüberliegenden Lee-flanke streckenweise die immergrünen Eichen dominieren (vor allem *Quercus suber* L. u. *Quercus ilex* L.), die mitunter als Einzelbäume bis zu 8 m Höhe das Buschstockwerk überragen (Bild 5 u. 7). – Im Désert des Agriates ist die ohnehin nur kümmerliche Macchie durch starke Beweidung und häufige Brände zu einer vor allem mit *Pistacia lentiscus*-Kugelbüschen durchsetzten, lückigen *Cistus*-Garrigue degradiert.

Von diesen jeweils unmittelbar benachbarten Gesellschaftskomplexen hebt sich die Vegetation der Seegrasnehrungen bei fortgeschrittener Entwicklung deutlich ab; als schönes Beispiel hierzu kann die Bewachsung der organischen Nehrung von Piscio Cane angesehen werden:

Hier schließt sich an das Kliff auf dem Schwemmlattkörper zunächst ein 20 bis 40 m breiter Streifen an, der mit Meerbällen übersät und völlig unbewachsen ist (Bild 1 u. 3).

Als erster Pionier erscheint danach das filzige, honiggelb blühende Steinkraut (*Alyssum Robertianum* Bernard). Es wächst hier horstartig auf bis zu 15 cm hohen Schwemmlattbulten, die, zu lockeren Rudeln geschart, einen ersten deutlichen, wenn auch mehrfach unterbrochenen, homogenen Pflanzengürtel von 4 bis 6 m Breite bilden (Deckungswert 2). Obwohl die Wurzeln den grundwassergetränkten Sandkern nicht erreichen, zeigen die Pflanzen (im August) Vitalitätsgrad 2. Der Wind hat die zwischen den Bulten ausgeblasenen Seegrasblätter zum Teil wieder zwischen den Steinkrautstengeln angelagert (Bild 1 u. 3).

Teilweise in den *Alyssum*-Gürtel eingreifend, schließt sich eine schmale und lockere Girlande schwach entwickelter Horste von *Juncus acutus* L. an, die besonders in den tieferen und feuchteren Bereichen der Seegrasplatte ausgebildet sind, nämlich am Nehrungs-

kopf, wo der Sturmflutkanal zur Lagune hin vorbeiführt (Bild 1). Diese Girlande weitet sich auf der schllickigen Nehrungsrückseite allmählich zu einem dichten und kräftigen Binsengürtel und schließlich zu einem üppigen, homogenen Binsenteppich aus.

Der 3. Gürtel ist am vollständigsten entwickelt: Er wird von einem schier undurchdringlichen, an der Vorderkante zusammenhängenden Wall aus *Pistacia lentiscus* L. gebildet, den die vorherrschenden, sehr steifen Westwinde zu einer Heckendüne geschoren haben; sie steigt von der Seegrasplatte aus langsam, glatt und gleichmäßig an und erreicht bei einer maximalen Steigung von etwa 30° stellenweise eine Höhe von 5 m, um danach, in teilweise noch zusammenhängende Halbkugelbüsche aufgelöst, wieder mit erstaunlicher Regelmäßigkeit, doch steil zur Lagune hin abzufallen. Der Pistaziengürtel (Bild 3 u. Abb. 2) erreicht in seinen Durchbrüchen bis zur Nehrungsrückseite eine Breite von über 30 m (Deckungsgrad 5; Vitalitätsgrad 1).

Der 4. Gürtel stellt die eigentliche Kernzone des Bestandes dar; es handelt sich um eine regelrechte Phalanx pyramidenförmiger, dicht aneinandergereichter, über 6 m hoher Zypressenwacholder-Büsche (*Juniperus phoenicea* L.), die aus dem Pistaziengürtel deutlich herausragen, weil die Windschur sie nur bis zu einem Winkel von rund 45° abgeschrägt hat. Da die Pistazien die Wacholderkette nicht nur auf der Vorder- und Rückseite umschließen, sondern auch quer durchwachsen (Bild 3), könnten der 3. und 4. Gürtel jeweils auch als Stockwerk oder als „Stratozönose“ (W. TISCHLER, 1950, S. 33) angesprochen werden. Der Wacholdergürtel hat Deckungsgrad 4 und Vitalitätsgrad 1.

Auf der Nehrungsrückseite schließlich liegt zwischen den Halbkugelbüschen und dem *Juncus acutus*-Saum in gutem Windschutz ein 5. Gürtel, der aus einer lückigen Einzelreihe bis zu 4 m hoher Tamarisken (*Tamarix gallica* L.; *Tamarix africana* Webb) besteht

(Deckungsgrad +; Vitalitätsgrad 2), die zum Teil bereits im schwarzen Schllick der von unzähligen Stechmücken bevölkerten und faulig stinkenden Lagune wurzeln. Einen regelrechten Boden gibt es hier ebenso wenig wie im *Alyssum*- und *Juncus acutus*-Gürtel; nur im 3. und 4. Gürtel hat sich eine stellenweise bis zu 20 cm dicke Rohhumusschicht aus verrotteten Seegrasblättern und Pflanzenresten der Pistazien und Wacholderbüsche gebildet. Trotz des besseren Standortes hat sich hier jedoch bei der natürlichen Dichte des Bestandes und seiner besonderen Umwelt keinerlei Unterwuchs entwickeln können.

Die einzelnen Pflanzengürtel der Nehrung⁶⁾ und ihre spezifischen Standorte lassen sich zu drei größeren Vegetationsreihen (Abb. 2) mit ökologischen Dominanten zusammenschließen:

I SCHWEMMBLATTREIHE

(Steinkraut, Binsen): kein Windschutz⁷⁾; kein Boden; Wasser- und Salzarmut.

II SANDREIHE

(Pistazien, Wacholder): progressiver Windschutz; Rohhumus auf Sand; reichliches und nur brackiges Grundwasser.

III SCHLAMMREIHE

(Tamarisken, Binsen, Queller): guter Windschutz; Bodenmangel; Wasser- und Salzüberschuß.

⁶⁾ Das *Posidonietum oceanicae* des Mündungshofes und das *Zosteretum nanae* der Lagune werden hier als dauernd submerse Assoziationen trotz unmittelbarer Nachbarschaft nicht zum eigentlichen Vegetationskomplex der Nehrung gerechnet.

⁷⁾ Bezeichnenderweise ist das Steinkraut *Alyssum Robertianum* Bernard Kennart des merkwürdigen *Genistetum Alyssum Robertianum*, das ROGER MOLINIER (1960, S. 299) als beherrschende Assoziation der ebenfalls extrem windexponierten Kammregion des Cap Corse beschreibt.

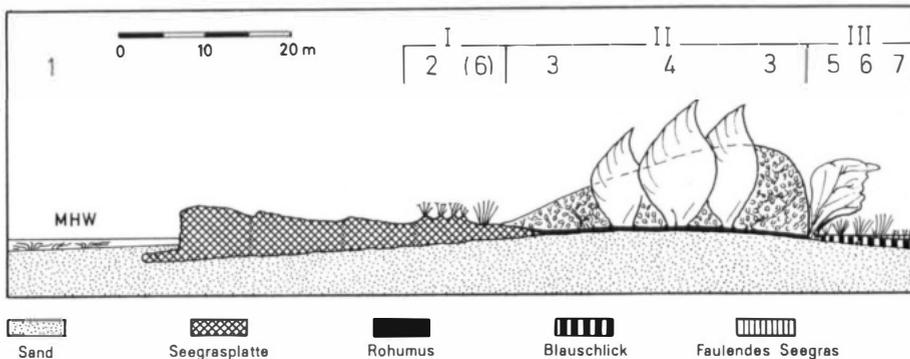


Abb. 2: Vereinfachter Querschnitt durch die Vegetationsgürtel der organischen Nehrung von Piscio Cane (zweifach überhöht)

- I Schwemmbblattreihe: 1 *Posidonietum oceanicae*
 2 *Alyssum Robertianum* Bernard
 (6) *Juncus acutus* L.

- II Sandreihe: 3 *Pistacia lentiscus* L.
 4 *Juniperus phoenicea* L.
- III Schlammreihe: 5 *Tamarix gallica* L.,
Tamarix africana Webb
 6 *Juncus acutus* L.
 7 *Salicornietum*

Wenn die Sandreihe auch nicht direkt an den Schwemmlattkörper gebunden ist, da sie ja vor allem im anorganischen Kern der Nehrung wurzelt, so ist sie doch indirekt vom Seegras abhängig, denn ohne den Brandungsschutz und die Filterwirkung der vorgelagerten Seegrasplatte könnten sich auf einer nur wenige Meter breiten, sehr flachen Sandnehrung im Wirkungsbereich der Brandung und bei einer wesentlich stärkeren Versalzung des Grundwassers keine Pistazien und Zypressenwacholder festsetzen, geschweige denn kräftig und üppig entwickeln, was durch benachbarte, schmalere Seegrasnehrungen ohne Buschvegetation bewiesen wird. Ohne den Windschutz der vorgelagerten Sandreihe könnte sich wahrscheinlich auch der Tamariskengürtel nicht auf die Dauer halten. Nur die Pionierpflanzen der Schwemmlattreihe sind vom übrigen Gesellschaftskomplex völlig unabhängig, sie sind in dieser Zusammenstellung alleine an den Seegrasfriedhof gebunden, also an eine „Totengesellschaft“ oder „Thanatocoenose“ (die Begriffe wurden 1926 von E. WASMUND für analoge Erscheinungen und im Gegensatz zu den Biocoenosen geprägt).

Die Eigenständigkeit des gesamten Vegetationskomplexes der Seegrasnehrung kommt in mehreren Tatsachen zum Ausdruck:

1. in der besonderen Physiognomie (Heckendüne); sie ist Ergebnis einer zwischen den Talflanken durch Düsenwirkung ungewöhnlich verstärkten Windschur.
2. in der scharfen äußeren Begrenzung eines durch Granit- und Meerwasserumrandung abgegrenzten Biotops mit einem besonderen ökologischen Potential.
3. in der scharfen inneren, streifenförmigen Gliederung in einzelne Pflanzengürtel und Vegetationsreihen; sie ist vor allem Ergebnis des streifenförmigen Wechsels der Standorte (Geländequalität), der sich wiederum aus der streifenförmig (frontal) ablaufenden Nehrungsgenese herleitet.
4. in der allgemeinen Artenzusammensetzung und -armut sowie in der fast vollständigen Homogenität der einzelnen Gürtel; sie scheint Ergebnis der nur geringen Ausdehnung des Biotops und einer durch extreme Umweltfaktoren (Wind, Lichtfülle, Lichtmangel, Bodenmangel, Trockenheit in den oberen Lagen, Salzwasserfülle in den tieferen Lagen) bewirkten strengen Auslese zu sein.

Außer den Tamarisken und Zypressenwacholdern, die in weitem Umkreis fehlen und deren Samen möglicherweise eingeschwemmt worden ist, sind die übrigen Pflanzenarten, die auf der Seegrasnehrung wachsen, in der unmittelbaren Nachbarschaft vertreten. Die Besonderheit des Bestandes liegt also nicht nur im isolierten Auftreten einzelner Arten, sondern auch in der besonderen Zusammenstellung, Gliederung, Häufung und Vitalität benachbart vorkommender Arten.

Auf der Seegrasnehrung von Piscio Cane treffen sich, wie gezeigt wurde, auf engstem Raum charakteristische Vertreter der Salzumpfgesellschaften, der mediterranen Felsheiden und der üppigen Küstenmacchie, um als teilweise voneinander abhängige Phy-

tozönose auf einem besonderen Biotop und in Verbindung mit diesem ein eigenes Holozön (im Sinne von J. SCHMITHÜSEN, 1961, S. 80) zu bilden.

Alter und Beständigkeit der Seegrasnehrungen

Anorganische Nehrungen sind als meist feinkörnige Aufschüttungen am Rande des marinen Kräftefeldes einer starken und schnellen Umgestaltung unterworfen; sie sind durch diesen dauernden Wandel über tektonisch und eustatisch bedingte Meeresspiegelschwankungen dominant (H. G. GIERLOFF-EMDEN, 1961, S. 170 u. 172) und somit in der Regel sehr junge Gebilde.

Bei organischen Nehrungen könnte man aus der schnellen Umlagerung des spezifisch leichten Materials und seiner vor allem chemisch bedingten Vergänglichkeit schließen, daß es sich hierbei nur um besonders kurzlebige Akkumulationsformen handelt:

Während in den selten über 2 m tiefen, nur zeitweilig ganz überfluteten Lagunen die von den Sturmfluten eingeschwemmten Seegrasfetzen verfaulen und schließlich in einem schwarzen Schlick aufgehen, wird das Seegras auf den Nehrungen unter dichter Bewachsung nach und nach in Rohhumus verwandelt. Weiterhin können die von der Brandung am Kliff wieder losgezerrten Schwemmlätter auf der Sandschorre leicht durch Sog und Schwall bis zur völligen Auflösung zerrieben und so endgültig fortgeführt werden.

Mit dem Vergehen des Seegrases zu Rohhumus ist dennoch kein Schwund der Nehrung verbunden, da es durch Bewachsung und Einwehung frischer Blätter zu einer ausgleichenden Anreicherung pflanzlicher Abfallstoffe kommt, die durch die feste Unterlage, den wirksamen Windschutz und den vorgelagerten Wellenbrecher vor der Abtragung in hohem Maße sicher sind.

Nur die Brandung bewirkt einen merklichen (frontalen) Nehrungsschwund, wie das Kliff und die Kolke beweisen, doch wird diese nur zeitweilig überwiegende Abrasion auf die Dauer durch eine mindestens genauso starke Schwemmlattanlandung wieder reichlich ausgeglichen. Besonders die vorderen, exponierten Nehrungsteile sind einer dauernden, wahrscheinlich jahreszeitlich sehr unterschiedlich starken Materialumlagerung und -erneuerung unterworfen, aus der allein sich die erstaunliche Materialfrische der Seegrasplatte bei zweifellos längerem Bestehen des gesamten Nehrungskomplexes erklärt. Im Sommer arbeitet die Brandung nur schwach an der Steilhaltung des Kliffs (eine wesentliche Anlandung frischer Seegrasfetzen konnte ich im August nicht beobachten), während wahrscheinlich vor allem die winterlichen Sturmfluten den vorderen Teil der Seegrasplatte gänzlich umbrechen, zerwühlen, mit frischen Schwemmlättern durchmischen und schließlich wieder neu akkumulieren, was noch durch Beobachtungen im Winterhalbjahr bewiesen werden mußte.

Gestalt und Lage der Seegrasnehrungen sind im Golfe de Ventilègne bei weitgehender Materialsüb-

stituierung mindestens seit 35 Jahren im wesentlichen unverändert geblieben; dafür sprechen folgende Tatsachen:

1. Die Carte de France (1 : 50 000), Blatt Sotta, aufgenommen in den Jahren 1931/32, zeigt die besagten Nehrungen bereits in ihrer heutigen Lage und in sehr ähnlicher Gestalt.
2. Das ökologische Potential des Standortraumes der *Posidonia oceanica* Del. dürfte sich in dieser Zeitspanne kaum wesentlich verändert haben, desgleichen die Windverhältnisse über dem westlichen Mittelmeer.
3. Der Meeresspiegelanstieg kann für diesen kurzen Zeitraum mit maximal 4 cm morphologisch nicht relevant geworden sein; (D. Hafemann, 1960, S. 218 f. belegt für fast die ganze Mittelmeerküste einen Meeresspiegelanstieg, der seit der römischen Zeit 2,30 m (\pm 20 cm) beträgt.)
4. Luftaufnahmen aus dem Jahre 1962 (etwa 1 : 25 000) zeigen die Seegrasnehrungen im gleichen Zustand wie im Jahre 1965.
5. Die Existenz ausgewachsener Bäume auf der Nehrung von Piscio Cane.

Im Laufe der Dünkirchen Transgression sind die Seegrasnehrungen bei besonders starken Sturmfluten höchstwahrscheinlich immer wieder auch einmal völlig zerstört, aber später weiter buchteinwärts ganz neu aufgebaut worden. Selbst unter Einbeziehung der Wahrscheinlichkeit dieser wiederholten, relativ schnellen Destruktion lassen sich keine Gründe dagegen anführen, daß Seegrasnehrungen in den genannten Räumen nicht auch schon in ähnlicher Gestalt vor und seit dem Ende der Flandrischen Transgression bestanden haben müssen, sofern vor allem die nötigen Wassertemperaturen, die Windverhältnisse und der monofluviale Stammrinnencharakter der damals weiter meerwärts (zeitweise auch weiter landeinwärts) verschobenen Rias gewahrt blieben.

Literatur

- BOURCART, J. 1956: Le socle sous-marin de la Corse occidentale. Comp. Ren. Ac. Sci. Paris 242, S. 2977–2979.
- BRAUN-BLANQUET, J. 1964: Pflanzensoziologie – Grundzüge der Vegetationskunde. Wien u. New York.
- CASPERS, H. 1950: Der Biocönos- und Biotopbegriff vom Blickpunkt der marinen und limnischen Synökologie. Biol. Zentralblatt 69.
- EICHLER, H. 1949: Beobachtungen an Seebällen. Arch. f. Hydrobiologie 42.
- FOTT, B. 1959: Algenkunde. Jena.
- GESSNER, F. 1955: Hydrobotanik. Berlin.
- GIERLOFF-EMDEN, H. G. 1961: Nehrungen und Lagunen. Pet. Geogr. Mit. 105.
- HAFEMANN, D. 1960: Die Frage des eustatischen Meeresspiegelanstiegs in historischer Zeit. Deut. Geographentag Berlin, 32.
- MAULL, O. 1958: Handbuch der Geomorphologie. Wien.
- MENSCHING, H. 1961: Die Rias der galicisch-asturischen Küste Spaniens. Beobachtungen und Bemerkungen zu ihrer Entstehung. Erdkunde XV.
- MOLINIER, ROGER 1960: Etude des biocénoses du Cap Corse. Vegetatio Acta Geobotanica IX.
- MOLINIER, ROGER et PICARD, J. 1952: Recherches sur les herbiers de Phanérogames marines du littoral méditerranéen français. Ann. Inst. Océan XXVII.
- , 1953: Recherches analytiques sur les peuplements littoraux méditerranéens se développant sur substrat solide. Rec. Trav. Stat. Mar. Endoume, Bull. 4.
- PAFFEN, K. 1964: Maritime Geographie. Erdkunde XVIII.
- PANZER, W. 1951: Küstenform und Klima. Deut. Geographentag Frankfurt, 21.
- PENCK, A. 1894: Morphologie der Erdoberfläche. Stuttgart.
- PÉRÈS, J. M. et PICARD, J. 1955: Biotopes et biocénoses de la Méditerranée occidentale, comparés à ceux de la Manche et de l'Atlantique. Arch. Zool. expér. et gén. 92.
- RIKLI, M. 1948: Das Pflanzenkleid der Mittelmeerländer. Bern.
- SCHAU, E. 1913: Die Rias von Galicien, ihr Werden und Vergehen. Zeitschr. d. Ges. f. Erdk. zu Berlin, S. 174–179.
- 1923: Heutige und tertiäre Riasküsten auf der tyrrhenischen Landmasse von Sardinien und Korsika. Zeitschr. d. Ges. f. Erdk. zu Berlin. S. 84–114 und 193–210.
- SCHLÜTER, O. 1924: Ein Beitrag zur Klassifikation der Küstentypen. Zeitschr. d. Ges. f. Erdk. zu Berlin, S. 288–317.
- SCHMITHÜSEN, J. 1961: Allgemeine Vegetationsgeographie. Berlin.
- TEICHMÜLLER, M. u. R. 1957: Moore und Strandwall an der Ostküste von Korsika. Natur und Volk 87.
- TISCHLER, W. 1950: Kritische Untersuchungen und Betrachtungen zur Biozönotik. Biol. Zentralblatt 69.
- WASMUND, E. 1926: Biocönose und Thanatocönose. Biozoologische Studie über Lebensgemeinschaften und Totengesellschaften. Arch. f. Hydrobiologie 17.