

Schleichende Veränderungen in den Salzwiesen Niedersachsens - ein Beitrag zur historischen Geobotanik

Carsten Hobohm

Abstract: Long term changes in the proportions of species composition of salt marsh communities from Niedersachsen are interpreted as the result of wide changes in the agricultural utilization and eutrophication. The increasing abundance of extreme nitrophytes (*Atriplex hastata*) is an effect of eutrophication on all three communities examined. Two communities, the *Juncetum gerardii* and the *Artemisietum maritimae*, show changes in species composition due to extensivation and discontinuation of utilization, respectively. Changes of environmental factors have not stimulated the arrival of neophytes in this area until now. But it can be presumed, that changes in utilization and eutrophication combined will generally change the transfer of diaspors.

1. Einleitung

Als Synepiontologie wird nach WESTHOFF (1990: 11 f) jener Bereich der Geobotanik bezeichnet, der sich mit der Entstehung und Entwicklung von Vegetationstypen befaßt. Im Gegensatz zur Sukzessionsforschung, die ihr Augenmerk auf den zeitlichen Verlauf der Artenzusammensetzung innerhalb konkreter Untersuchungsflächen richtet, geht es in der Synepiontologie um Veränderungen synthetischer Merkmale, z. B. um Veränderungen in der Stetigkeit der Arten einer Pflanzengesellschaft, die sich langfristig in einem definierten geographischen Raum vollziehen. Synepiontologische Veränderungen haben daher im Gegensatz zu Sukzessionsreihen stets eine geschichtliche Dimension. Die Unterschiede zwischen Sukzessionen und synepiontologischen Veränderungen möge Abb. 1 verdeutlichen.

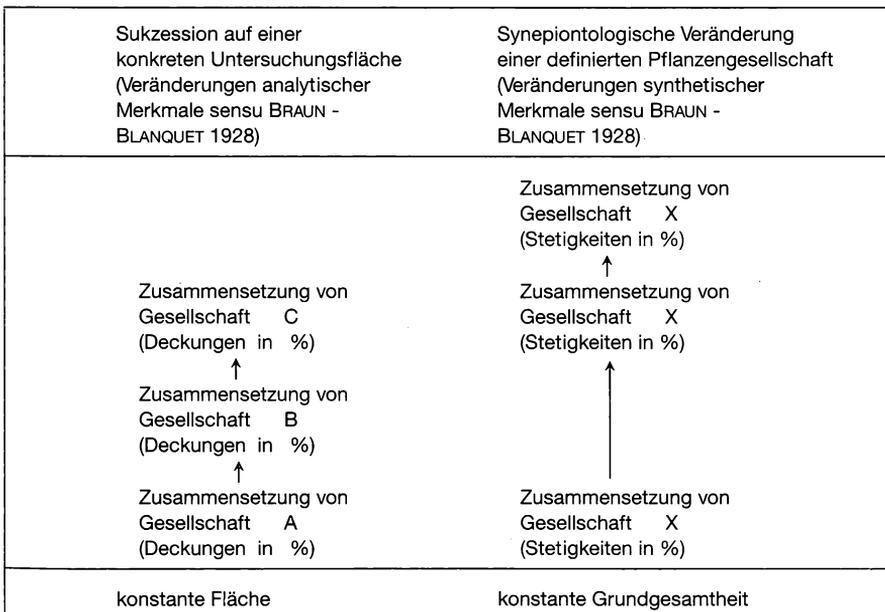


Abb. 1: Vergleichende Darstellung von Sukzessionen und synepiontologischen Veränderungen (schematisch)

Da sich mit dem Wandel der Phytocoena auch das Sukzessionsgeschehen verändert - man könnte diesen als "Veränderung der Veränderungen" bezeichnen -, dieser aber vielfach schleichend vor sich geht und auf konkreten Flächen kaum je beobachtbar ist, sind die gewonnenen Ergebnisse auch für den Naturschutz bedeutsam. Auf den Bereich der Salzwiesen wurden die Methoden der Synepiologie erstmals von HOBOHM (1991: 27 f, 60 ff) angewandt. Die dort gewonnenen Erkenntnisse sollen mit dieser Arbeit vertieft und erweitert werden.

2. Vorüberlegungen

Der Wuchsort eines Individuums ist grundsätzlich von drei Parametern abhängig: vom Standort, von den Standortsansprüchen des Individuums und von der Einwanderungsgeschichte aller auf den Wuchsort einwirkenden Sippen.

Da die Standortsansprüche jeder Art in Abhängigkeit von der Evolution im Beobachtungszeitraum als etwa konstant angenommen werden dürfen, wird die Artenzusammensetzung einer Phytocoenose von zwei Variablen, von der Einwanderungsgeschichte und vom Standort bestimmt; eine enge Korrelation mit nur einem der beiden Faktoren wird daher in den meisten Fällen kaum möglich sein. Neu zuwandernde Arten können sich auf die Zusammensetzung von Phytocoenosen ebenso drastisch auswirken, wie langfristige Veränderungen in den Standortbedingungen. Aber auch ohne Neuzuwanderungen können Veränderungen in der Umwelt, die die untersuchten Flächen gar nicht direkt betreffen müssen, dazu führen, daß die Ausbreitung von Diasporen qualitativ und quantitativ verändert wird und sich auf diesem Wege Veränderungen in der Artenzusammensetzung der untersuchten Flächen ergeben.

Die Frage, ob und wie sich Veränderungen in der Artenzusammensetzung von Salzwiesenassoziationen vollziehen, seitdem in diesem Bereich pflanzensoziologische Aufnahmen gemacht werden, macht auch Vorüberlegungen notwendig, die die Zugehörigkeit einzelner Aufnahmen zu Tabellen betreffen.

Es fiel beispielsweise auf, daß im Aufnahmematerial des TÜXEN-Archivs, Hannover, unter *Artemisietum maritimae* auch Aufnahmen zusammengefaßt wurden, in denen *Artemisia maritima* nur sehr spärlich (mit + oder 1) vertreten war. Um die Auffassungsunterschiede in der Zuordnung zu Assoziationen möglichst zu eliminieren, ist es notwendig, sie nach einheitlichen Merkmalen zusammenzustellen.

Es kommt also darauf an, Aufnahmenkollektive einzurichten, die derselben Grundgesamtheit angehören, wobei die Merkmale, die zu dieser Entscheidung herangezogen werden müssen, nur aus der Aufnahme selbst stammen können. Es handelt sich bei diesen Eigenschaften um analytische Merkmale im Sinne von BRAUN-BLANQUET (1928: 23 ff). Durchgängig, also in allen Aufnahmen, stehen ausschließlich die Dominanzverhältnisse und die Artenzusammensetzung (inclusive Artenzahl) zur Verfügung. Um eine möglichst große Ähnlichkeit im Aufnahmematerial einer Tabelle zu erreichen, sollten stets beide Parameter Berücksichtigung finden, sofern dies - wie in den Salzwiesen - möglich ist. Das Fehlen eines wichtigen analytischen Merkmals kann im Einzelfall dazu führen, daß selbst Aufnahmen, die nach Ansicht des Bearbeiters zweifelsfrei einer bestimmten Gesellschaft zuzuordnen sind, nicht im vorgelegten Tabellenmaterial verarbeitet werden.

3. Methode

Zunächst wurde das gesamte Aufnahmematerial der *Asteretea tripolii* im TÜXEN-Archiv gesichtet und festgestellt, von welchen Gesellschaften altes Vergleichsmaterial (von vor 1950) aus dem niedersächsischen Raum vorhanden ist. Es wurden grundsätzlich nur Originalaufnahmen verwendet, keine bereits angefertigten Stetigkeitstabellen.

Von drei Gesellschaften fanden sich schließlich so viele Aufnahmen, daß ein Vergleich verschiedener Zeiträume auch statistisch möglich ist: Vom *Juncetum gerardii* W. Christiansen 1927, vom *Artemisietum maritimae* Br.-Bl. & de Leeuw 1936 und vom *Puccinellietum maritimae* W. Christiansen 1927. Die genannten drei Assoziationen unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Verbreitung, bodenkundlichen Verhältnisse, Zahl der Überflutungen und Nutzung, so daß insgesamt

ein recht großes Spektrum von ökologisch bedeutsamen Faktoren der Salzwiesen Niedersachsens repräsentiert wird.

'92 DROSERA

Die ausgewählten Aufnahmen, die sowohl in den Dominanzverhältnissen als auch in der Artenzusammensetzung der Erstbeschreibung entsprechen mußten, wurden zu Originaltabellen und zu Stetigkeitstabellen verarbeitet, wobei aus praktischen Gründen die Zeiträume von 1920 bis 1949, von 1950 bis 1979 und von 1980 bis heute unterschieden wurden. In allen Tabellen wurde zusätzlich bereits publiziertes Material (von KLEMENT 1953, TÜXEN et al. 1957, SCHWABE et KRATOCHWIL 1984, SCHERFOSE 1986 und HOBOMM 1991), für den Zeitraum nach 1980 auch eigenes nicht publiziertes Material verwendet, sofern die vorgegebenen Rahmenbedingungen (geographischer Raum und Zeitraum) und die analytischen Merkmale (Dominanzverhältnisse, Artenzusammensetzung) dies ermöglichten.

Es wurde angestrebt, Material verschiedener Autoren von möglichst allen Inseln und von der Festlandsküste Niedersachsens in den Tabellen zu vereinigen. In einem weiteren Schritt werden die gefundenen Unterschiede auf Signifikanz geprüft. Zu diesem Zweck wurden jeweils alle 3 Aufnahmekollektive einer Gesellschaft mit dem Chiquadrat-Test verglichen (siehe z. B. LOZAN 1992: 213ff, DIERSSEN 1991: 189 ff, WILMANN et BOGENRIEDER 1986: 59f). Da besonders bei vielen alten Aufnahmen Angaben zur Probeflächengröße fehlen und eine weitere Unschärfe durch möglicherweise ungenügende Repräsentation der damaligen Flächen entsteht, wurde die Irrtumswahrscheinlichkeit nicht wie üblich mit 5 % angesetzt, sondern mit 1 %. Es zeigte sich, daß einige Unterschiede sogar noch auf einem 0,1 %-Niveau statistisch signifikant sind.

Da sich die Standortsbedingungen in offenen Systemen ständig verändern und letztlich niemals alle Parameter erfaßt werden können, folglich auch niemals Beweise zu erzwingen sind, wie dies in geschlossenen Systemen mit regulierbaren Bedingungen (z.B. Phytokammern) möglich wäre, ist die Interpretation der Ergebnisse schwierig. Im Falle der vorliegenden Untersuchung wird versucht, die Befunde auf der Basis der bekannten ökologischen Amplitude der Arten als Wirkung längerfristiger Veränderungen, die den niedersächsischen Raum betreffen, zu erklären. In einem letzten Schritt wird geprüft, ob die vorgefundenen Ergebnisse mit den geschichtlichen Veränderungen dieses Raumes in Übereinstimmung zu bringen sind.

Tabelle 1: Stetigkeitsverhältnisse im *Juncetum gerardii* von Niedersachsen (incl. *Armerio-Festucetum*; Stetigkeitsangaben in %, * = signifikant (P < 1%), *** = hochsignifikant (P < 0,1%), n.s. = nicht signifikant bzw. nicht vorhanden)

	Spalte 1		Spalte 2		Spalte 3	
Zeitraum	1920 - 1949	Unterschied	1950 - 1979	Unterschied	1980 - heute	Unterschied
Gesamtzahl d. Aufnahmen	31	zwischen	28	zwischen	24	zwischen
Aufn. von Inseln	30	Spalte 1 u.	7	Spalte 2 u.	24	Spalte 1 u.
Aufn. von d. Küste	1	Spalte 2	21	Spalte 3	0	Spalte 3
<i>Juncus gerardii</i>	100	n.s.	100	n.s.	100	n.s.
<i>Plantago maritima</i>	97	n.s.	86	n.s.	96	n.s.
<i>Glaux maritima</i>	94	n.s.	79	n.s.	88	n.s.
<i>Armeria maritima</i>	87	n.s.	71	n.s.	79	n.s.
<i>Festuca litoralis</i>	81	n.s.	86	n.s.	83	n.s.
<i>Agrostis salina</i>	71	n.s.	82	n.s.	79	n.s.
<i>Triglochin maritimum</i>	71	n.s.	82	n.s.	54	n.s.
<i>Limonium vulgare</i>	58	***	11	***	58	n.s.
<i>Potentilla anserina</i>	32	n.s.	11	n.s.	36	n.s.
<i>Odontites spec.</i>	29	**	0	***	36	n.s.
<i>Aster tripolium</i>	26	n.s.	54	n.s.	58	n.s.
<i>Parapholis strigosa</i>	26	n.s.	7	n.s.	8	n.s.
<i>Artemisia maritima</i>	16	n.s.	7	n.s.	33	n.s.
<i>Halimione portulacoides</i>	13	n.s.	0	***	33	n.s.
<i>Puccinellia maritima</i>	13	n.s.	14	n.s.	25	n.s.
<i>Trifolium repens</i>	13	n.s.	18	n.s.	21	n.s.
<i>Leontodon autumnalis</i>	6	n.s.	21	n.s.	0	n.s.
<i>Phragmites australis</i>	3	n.s.	25	**	0	n.s.
<i>Atriplex hastata</i>	0	n.s.	11	n.s.	42	***
<i>Spergularia salina</i>	0	n.s.	11	**	29	**

In den Tabellen 1 bis 3 sind die Stetigkeitsverhältnisse der drei untersuchten Gesellschaften im Raum Niedersachsen zu verschiedenen Zeiten dargestellt.

Tabelle 2: Stetigkeitsverhältnisse im *Artemisietum maritimae* von Niedersachsen (Stetigkeitsangaben in %, ** = signifikant ($P < 1\%$), *** = hochsignifikant ($P < 0,1\%$), n.s. = nicht signifikant bzw. nicht vorhanden)

	Spalte 1		Spalte 2		Spalte 3	
Zeitraum	1920 - 1949	Unterschied	1950 - 1979	Unterschied	1980 - heute	Unterschied
Gesamtzahl d. Aufnahmen	13	zwischen	6	zwischen	13	zwischen
Aufn. von Inseln	13	Spalte 1 u.	6	Spalte 2 u.	13	Spalte 1 u.
Aufn. von d. Küste	0	Spalte 2	0	Spalte 3	0	Spalte 3
<i>Artemisia maritima</i>	100	n.s.	100	n.s.	100	n.s.
<i>Festuca litoralis</i>	100	n.s.	100	n.s.	69	n.s.
<i>Suaeda maritima</i>	92	n.s.	33	n.s.	54	n.s.
<i>Limonium vulgare</i>	92	n.s.	33	n.s.	46	n.s.
<i>Cochlearia anglica</i>	92	n.s.	33	n.s.	0	***
<i>Plantago maritima</i>	77	n.s.	100	**	31	n.s.
<i>Spergularia media</i>	77	n.s.	67	n.s.	15	**
<i>Salicornia spec.</i>	77	n.s.	17	n.s.	15	**
<i>Armeria maritima</i>	69	n.s.	83	***	0	***
<i>Glaux maritima</i>	69	n.s.	67	***	0	***
<i>Triglochin maritimum</i>	62	n.s.	83	n.s.	23	n.s.
<i>Halimione portulacoides</i>	54	n.s.	50	n.s.	62	n.s.
<i>Puccinellia maritima</i>	54	n.s.	50	n.s.	46	n.s.
<i>Aster tripolium</i>	46	n.s.	17	n.s.	38	n.s.
<i>Juncus gerardii</i>	38	n.s.	17	n.s.	23	n.s.
<i>Agrostis salina</i>	38	n.s.	17	n.s.	8	n.s.
<i>Parapholis strigosa</i>	31	n.s.	17	n.s.	0	n.s.
<i>Atriplex hastata</i>	8	n.s.	0	***	92	***
<i>Agropyron spec.</i>	8	n.s.	17	n.s.	15	n.s.
<i>Atriplex littoralis</i>	0	n.s.	0	n.s.	31	n.s.

Tabelle 3: Stetigkeitsverhältnisse im *Puccinellietum maritimae* von Niedersachsen (Stetigkeitsangaben in %, ** = signifikant ($P < 1\%$), *** = hochsignifikant ($P < 0,1\%$), n.s. = nicht signifikant bzw. nicht vorhanden)

	Spalte 1		Spalte 2		Spalte 3	
Zeitraum	1920 - 1949	Unterschied	1950 - 1979	Unterschied	1980 - heute	Unterschied
Gesamtzahl d. Aufnahmen	29	zwischen	29	zwischen	22	zwischen
Aufn. von Inseln	26	Spalte 1 u.	6	Spalte 2 u.	15	Spalte 1 u.
Aufn. von d. Küste	3	Spalte 2	23	Spalte 3	7	Spalte 3
<i>Puccinellia maritima</i>	100	n.s.	100	n.s.	100	n.s.
<i>Salicornia spec.</i>	90	***	28	**	68	n.s.
<i>Suaeda maritima agg.</i>	76	n.s.	45	n.s.	64	n.s.
<i>Spergularia media</i>	72	**	31	n.s.	55	n.s.
<i>Aster tripolium</i>	69	n.s.	93	n.s.	86	n.s.
<i>Limonium vulgare</i>	55	***	7	n.s.	32	n.s.
<i>Plantago maritima</i>	41	n.s.	31	n.s.	59	n.s.
<i>Halimione portulacoides</i>	41	n.s.	14	n.s.	32	n.s.
<i>Triglochin maritimum</i>	28	n.s.	52	n.s.	32	n.s.
<i>Glaux maritima</i>	21	n.s.	41	n.s.	41	n.s.
<i>Cochlearia anglica</i>	21	n.s.	7	n.s.	0	n.s.
<i>Spartina anglica</i>	3	n.s.	21	n.s.	27	n.s.
<i>Agrostis salina</i>	3	**	24	n.s.	18	n.s.
<i>Atriplex hastata</i>	0	**	28	n.s.	41	***
<i>Bolboschoenus maritimus</i>	0	n.s.	14	n.s.	0	n.s.

5. Interpretation der Ergebnisse auf der Grundlage artspezifischen ökologischen Verhaltens

- Die auffälligste und alle drei Assoziationen betreffende Stetigkeitsänderung ist die Zunahme von *Atriplex hastata*. Die Art gilt als extremer Nitrophyt und erhält als einzige von den Bewohnern der Salzwiese die Stickstoffzahl N9 (ELLENBERG et al. 1991: 86). Sie ist empfindlich gegen intensiven Tritt, wird allerdings vom Vieh verschmäht und zeigt daher keine ausgeprägte Bindung an beweidete oder unbeweidete Flächen (zu Soziologie, Standort und Verbreitung vgl. auch GARVE 1982: 309f). Eine Zunahme dieser Art muß daher als Zeichen für eine erhöhte Nährstoffzufuhr (Eutrophierung) gewertet werden.
- Die signifikanten Unterschiede in der Stetigkeit von *Limonium vulgare*, *Spergularia media* und *Saliconia spec.* im Puccinellietum maritimae und von *Limonium vulgare*, *Odontites spec.*, *Phragmites australis* im Juncetum gerardii entsprechen keiner fallenden oder steigenden Reihe. Diese Stetigkeitsunterschiede sind daher nicht als Veränderung im Sinne der Synepiontologie aufzufassen. Hier wird vielmehr deutlich, daß sich aufgrund von Substrat- und Nutzungsunterschieden, möglicherweise auch durch Unterschiede im Salzgehalt und in der mechanischen Wirkung von Wind und Wellenschlag die Sandsalzwiesen der Inseln und die Salzwiesen der Festlandküste unterscheiden (vgl. die obere Leiste der Tabellen).
- Die Zunahme von *Halimione portulacoides* im Juncetum gerardii nach 1950 ist hochsignifikant. Es kommen hier wahrscheinlich zwei Effekte zum Tragen, die sich überlagern: 1. Die Bevorzugung von Sandsalzwiesen; die Art hat auf den Inseln ihren Verbreitungsschwerpunkt, 2. eine Nutzungsaufgabe bzw. Extensivierung; *Halimione* ist bevorzugt auf ungenutzten Flächen zu finden.
- Die Zunahme von *Spergularia salina* im Juncetum gerardii ist zwar signifikant; sie bedarf dennoch weiterer Untersuchungen und ist derzeit nicht leicht interpretierbar.
- Für den berücksichtigten Zeitraum ist eine kontinuierliche und hochsignifikante Abnahme von *Cochlearia anglica* agg. im Artemisietum maritimae nachzuweisen. Diese Art, die an der niedersächsischen Festlandküste noch weit verbreitet ist, hat nach eigenen Beobachtungen ihren Schwerpunkt in unregelmäßig gemähten und extensiv beweideten Salzwiesen. Sowohl Brachlegung als auch Intensivierung würden demnach zu einem Rückgang der Art führen. Obwohl in den Tabellen nur Aufnahmen verwendet wurden, in denen *Artemisia* dominant ist (Deckung 4 oder 5), ist nicht auszuschließen, daß eine Nutzungsänderung von einst überwiegender Extensivweide zu heute überwiegender Brache stattgefunden hat. Möglicherweise bedeutet dieser Rückgang auch einen reduzierten Diasporenterfer aus benachbarten Gesellschaften, die überwiegend extensiv genutzt worden waren und jetzt überwiegend brachliegen.
- Ein deutlicher Rückgang von *Plantago maritima*, *Spergularia media*, *Saliconia spec.*, *Armeria maritima* und *Glaux maritima* im Artemisietum maritimae unterstützt die Deutung von einem Nutzungswandel dieser Gesellschaft. Es handelt sich bei diesen Arten überwiegend um vergleichsweise kleinwüchsige, lichtliebende Arten bzw. um solche, bei denen sich der größte Teil der Biomasse nahe dem Boden befindet; die Aufgabe extensiver Beweidung führt zum Verlust von Anrissen und lichten Stellen, auf denen sie keimen und gedeihen können.

6. Absicherung der gewonnenen Ergebnisse vor dem Hintergrund der geschichtlichen Veränderungen dieses Raumes

6a. Nutzungsänderungen

Die landwirtschaftliche Nutzung und die Landgewinnung standen seit altersher im Vordergrund der Betrachtung bei einer Bewertung von Salzwiesen. Der weitaus größte Teil

der niedersächsischen Flächen war und ist Eigentum des Landes. Die Außendeichflächen der Festlandsküste und die Sandsalzwiesen der Inseln wurden entsprechend von den Domänenämtern verwaltet und ohne Nutzungsbeschränkungen an Landwirte verpachtet (vgl. WREDE 1986: 375 ff). Z. T. überwog hierbei die Mähnutzung (im oldenburgischen Festlandsbereich), z. T. die Beweidung vor allem mit Rindern (im ostfriesischen Festlandsbereich und auf den Inseln).

Durch den besonders nach dem 2. Weltkrieg aufkommenden Tourismus ging auf den Inseln die landwirtschaftliche Nutzung stark zurück. Dies hatte zur Folge, daß sich die Artenzusammensetzung der Salzwiesen auf den Inseln stärker veränderte als auf dem Festland. Eine großflächige Brachlegung besonders der hoffernen Salzwiesen begann hier schon sehr früh. Vielfach ehemals (z. T. noch in den 60er und 70er Jahren) intensiv genutzte Flächen liegen heute brach.

Derzeit werden die Salzwiesen der Inseln größtenteils nicht genutzt (2000 ha), ein kleinerer Teil wird extensiv genutzt (weniger als 1 Rind oder 3 Schafe pro ha oder maximal ein Schnitt pro Jahr nach dem 1.07. ohne Nachweide; ca. 500 ha).

An der Festlandsküste läßt sich allgemein bis etwa 1980 eine schleichende Intensivierung der Flächen verfolgen, da mit der Aufgabe der Nutzung durch Kleinbauern, die noch vergleichsweise zurückhaltend wirtschafteten, eine Übernahme dieser Flächen durch größere aufstockende Betriebe verbunden war. Seit etwa 1981 werden nach dem Auslaufen der alten Pachtverträge die weitergenutzten Flächen (auch auf den Inseln) mehr und mehr Nutzungsbeschränkungen unterworfen (Mähverbot vor dem 20.06. bzw. dem 1.07., generelles Düngeverbot, Extensivierungsaufgaben, generelles Nutzungsverbot der unteren Andelzone), oder Flächen werden brachgelegt.

Von den Salzwiesen der Festlandsküste werden zur Zeit mehr als 50% der Fläche intensiv oder extensiv genutzt (1600 ha sind Intensivflächen mit mehr als 1 Rind oder 3 Schafen pro ha, Mehrfachmahd und/oder Umtriebsweide mit hohem Besatz, 1300 ha werden extensiv bewirtschaftet und 2100 ha liegen brach; vgl. WESEMÜLLER et LAMP 1986: 113 ff).

Die Deutung nachgewiesener Veränderungen in der Stetigkeit als Ausdruck von Extensivierung bzw. Brachlegung - auf den Inseln früher, auf dem Festland später - wird durch diese Daten bestätigt.

6b. Eutrophierung

Im Grenzbereich von Meer und Land stehen grundsätzlich drei Nährstoffquellen zur Verfügung:

- das Meerwasser mit seinen gelösten organischen und anorganischen Inhaltsstoffen und seinen partikulären lebenden und nichtlebenden Bestandteilen,
- die Atmosphäre, aus der die nasse Deposition (Niederschläge) und die trockene Deposition (Staub, Gase) zu einem Nährstoffeintrag führen können,
- das feste Substrat, in dem verschiedene Körnungsklassen über ein unterschiedliches Potential zur Bereitstellung von Nährstoffen verfügen.

Insbesondere für die Nährstoff-Fracht des Meerwassers lassen sich für die letzten Jahrzehnte deutliche Zunahmeraten belegen.

Hohe Stickstoff- und Phosphatfrachten über Rhein, Ems, Weser und Elbe gelangen in die Deutsche Bucht und belasten in besonderem Maße das Wattenmeer; die Verteilung der Nährstoffkonzentrationen weist mit deutlichem Gradienten auf ihre ästuarine Herkunft hin.

Da die Nährstoffkonzentrationen bedingt durch Wechselwirkungen mit dem Phytoplankton und den Makrophyten jahreszeitlich großen Schwankungen unterliegen, der Eintrag über die Flüsse zudem in Abhängigkeit von den Niederschlägen von Jahr zu Jahr sehr unterschiedlich sein kann, müssen längerfristige Trends entsprechend vorsichtig interpretiert werden.

Nach FLÜGGE (1987: 107 ff) deuten jedoch zahlreiche Befunde auf im Durchschnitt stark erhöhte Nährstoff-Frachten im marinen Bereich auch der südlichen Nordsee hin. So ergaben flächendeckende Vergleichsmessungen aus den Jahren 1936 und 1978 in der zentralen Nordsee eine geringfügige Erhöhung der Phosphatkonzentration um den Faktor 1 bis 1,5; in der südlichen Nordsee wurde eine starke Konzentrationszunahme um

das 1,5- bis 4-fache ermittelt, die nicht auf hydrographisch bedingte Einflüsse zurückzuführen ist. Auch in der Helgoländer Bucht zeigen kontinuierliche Messungen von 1962 bis 1984 einen Anstieg der Regressionsgeraden beim Phosphat von etwa 17 µg/l auf 30 µg/l und beim Nitrat-Stickstoff von 80 µg/l auf 220 µg/l. Die Biomasse des Phytoplanktons (gemessen als Kohlenstoffäquivalent) hat sich seit Beginn der regelmäßigen Messungen der Biologischen Anstalt Helgoland etwa vervierfacht (FLÜGGE 1987: 111). Durch einen Vergleich aller zur Verfügung stehenden Florenlisten des Küstenraumes gelang auch GARVE (1982: 300ff) zu der Auffassung, daß im Zusammenhang mit einer anthropogenen Nährstoffanreicherung eine Zunahme von ehemals an der Küste recht seltenen Nitrophyten erfolgte." Auf jeden Fall steht fest, daß diese Art (*Atriplex littoralis* C. H.) genau wie *A. prostrata* (syn. *Atriplex hastata* C. H.) an der deutschen Nordseeküste um ein Vielfaches häufiger geworden ist; ein Grund liegt sicherlich in der stark zunehmenden Schadstoffbelastung der Nordsee." Als weitere Ursache nennt GARVE (1982: 300) die gewaltige Zunahme von Möwenpopulationen. Insbesondere für die Bestände von *Larus ridibundus* (Lachmöwe) und *Larus argentatus* (Silbermöwe) an der Nordseeküste werden neben Schutzbestimmungen und Errichtung seenaher Mülldeponien die Eutrophierung des Küstenraumes als Ursache angeführt (vgl. BEZZEL 1985: 526f, 541f).

Danksagung

Für die kritische Durchsicht der Arbeit danke ich Frau Prof. Dr. O. Wilmanns, Freiburg, sowie den Herren Prof. Dr. R. Pott und Prof. Dr. H. Möller, beide Hannover.

Zusammenfassung

Längerfristige Veränderungen in der Artenzusammensetzung der Salzwiesen Niedersachsens werden insbesondere auf großflächige Nutzungsänderungen und überregionale Eutrophierung zurückgeführt. Die Eutrophierung hat in allen drei untersuchten Gesellschaften zu einer hochsignifikanten Zunahme einer extrem nährstoffbedürftigen Art (*Atriplex hastata*) geführt. Sowohl beim *Juncetum gerardii* als auch beim *Artemisietum maritimae* korreliert eine veränderte Artenzusammensetzung mit der zunehmenden Extensivierung bzw. Brachlegung großer Flächen. Eine Zuwanderung gebietsfremder Arten (Neophyten) hat in diesem Bereich nicht stattgefunden. Dagegen ist grundsätzlich anzunehmen, daß das Zusammenwirken von Eutrophierung und Nutzungsänderung zu einem veränderten Diasporenterfer führt.

7. Literaturverzeichnis

- BEZZEL, E. (1985): Kompendium der Vögel Mitteleuropas, Nonpasseriformes. - 792pp., Wiesbaden.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1928): Pflanzensoziologie. - 330 pp., Berlin.
- BRAUN-BLANQUET, J. et W.C. DE LEEUW (1936): Vegetationsskizze von Ameland. - Nederl. Kruidk. Archief **46**: 339-393.
- CHRISTIANSEN, W. (1927): Die Außendeichsvegetation von Schleswig-Holstein mit besonderer Berücksichtigung von Föhr. - Föhrer Heimatbücher **16**: 29 pp.
- DIERSSEN, R. (1990): Einführung in die Pflanzensoziologie. - 241 pp., Darmstadt.
- ELLENBERG, H., H.E. WEBER, R. DÜLL, V. WIRTH, W. WERNER et D. PAULISSEN (1991): Zeigerwert von Pflanzen in Mitteleuropa - Scripta Geobotanica **18**: 248 pp.
- FLÜGGE, G. (1987): Eutrophierung der Nordsee. - In: Niedersächsisches Umweltministerium (1987): Umweltvorsorge Nordsee -. 107-120.
- GARVE, E. (1982): Die *Atriplex*-Arten (Chenopodiaceae) der deutschen Nordseeküste. - Tuexenia **2**: 287 - 333.
- HOBHOM, C. (1991): Die Vegetation von Norderney. - Diss. Univ. Hannover, 214 pp.
- KLEMENT, O. (1953): Die Vegetation der Nordseeinsel Wangerooge. - Veröff. Inst. f. Meeresforschung in Bremerhaven II(2): 279-379.
- SCHERFOSE, V. (1986): Pflanzensoziologische und ökologische Untersuchungen in Salzrasen der Nordseeinsel Spiekeroog I. - Die Pflanzengesellschaften - Tuexenia **6**: 219-248.
- SCHWABE, A. und A. KRATOCHWIL. (1984): Vegetationskundliche und blütenökologische Untersuchungen in Salzrasen der Nordseeinsel Borkum. - Tuexenia **4**: 125-152.

- WESEMÜLLER, H. et J. LAMP (1986): Die Nutzung der Salzwiesen im Niedersächsischen und Hamburgischen Wattenmeer. - In: KEMPF, N. J. LAMP et P. PROKOSCH (eds.) (1987): Salzwiesen: Geformt von Küstenschutz, Landwirtschaft oder Natur? - 113-122, Husum.
- WESTHOFF, V. (1990): Neuentstehung von Vegetationstypen (Assoziationstypen in statu nascendi) an naturnahen neuen Standorten, erläutert am Beispiel der westfriesischen Inseln. - Ber. RTG. **2**: 11-23.
- WILMANN, O. & A. BOGENRIEDER (1986): Veränderungen der Buchenwälder des Kaiserstuhls im Laufe von vier Jahrzehnten und ihre Interpretation - pflanzensoziologische Tabellen als Dokumente. - Abh. Westf. Museum Natkd. **48/2.3**: 55-80.
- WREDE, J. (1986): Landwirtschaftliche Nutzung von Salzwiesen in Niedersachsen. - In: KEMPF, N., J. LAMP et P. PROKOSCH (eds.) (1987): Salzwiesen: Geformt von Küstenschutz, Landwirtschaft oder Natur? 375-380, Husum.

Anschrift des Verfassers

Dr. Carsten Hobohm, Inst. f. Geobotanik der Univ. Hannover, Nienburger Str. 17,
D-3000 Hannover 1

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Drosera](#)

Jahr/Year: 1992

Band/Volume: [1992](#)

Autor(en)/Author(s): Hobohm Carsten

Artikel/Article: [Schleichende Veränderungen in den Salzwiesen Niedersachsens - ein Beitrag zur historischen Geobotanik 27-34](#)