

# Binnensalzstellen im Bremer Raum früher und heute

HERMANN CORDES

## Abstract: Inland-saltmarshes in the region of Bremen, Germany, in former times and today

In Bremen and its surroundings in the last century were found four inland-saltmarshes with interesting salt tolerant species. Most of them declined or were extincted, because the salty groundwater was lowered by draining.

40 years ago a new location with halophytes was found in the Western Hollerland near Bremen-Horn. The origin and development is discussed, especially since 1985, when this wetland was declared as a conservation area. Proposals for management are given.

## 1. Einleitung

Binnensalzstellen mit ihrer spezifischen Flora und Vegetation haben auch im Bremer Gebiet seit 200 Jahren bis heute immer wieder das Interesse der Botaniker gefunden. So wird in der FLORA BREMENSIS (1855) berichtet, daß einer der ersten Bremer Botaniker, der überregional bekannte und anerkannte Biologe Gottfried Reinhold Treviranus (CORDES 1994), bereits um 1800 an einer Binnensalzstelle westlich Bremen *Aster tripolium* in größerer Menge gefunden hat. In dieser ersten Bremer Flora werden Fundorte weiterer Halophyten erwähnt, z.B. von *Scirpus maritimus* in der Form *compactus* an „salzigen Gräben“ bei Bremen-Oberneuland oder von *Apium graveolens* am Mühlenteich bei Hasbergen nahe Delmenhorst. Bei ALPERS (1875) findet sich zuerst der Hinweis auf das Vorkommen von *Triglochin maritimum* an der „Ahauser Salzstelle“ bei Rotenburg. Auch in den verschiedenen Auflagen der Flora von Bremen, die BUCHENAU und nach seinem Tod W.O. FOCKE und B. SCHÜTT zwischen 1877 und 1936 herausgaben (z.B. BUCHENAU 1879, 1906 und 1936), werden immer wieder Fundorte von salztoleranten Arten in Bremen und im Bremer Umland aufgeführt und wird auf „salzhaltigen Boden“, „salzhaltige Wiesen“ oder „salzhaltige Gräben“ hingewiesen. Ab ca. 1900 scheint es zu einem Rückgang der Halophyten gekommen zu sein. Diese Entwicklung setzte sich verstärkt nach dem Zweiten Weltkrieg fort. Bis auf die Ahauser Salzstelle sind inzwischen die Vorkommen von Halophyten im Bremer Gebiet fast verschwunden. Daher war es umso überraschender, daß 1959 im Westlichen Hollerland bei Bremen-Horn im Flurstück Pannlake erstmals einige Halophyten wie *Puccinellia distans* und *Scirpus maritimus* entdeckt wurden. 1970 führten neue Untersuchungen in diesem Gebiet zum Fund weiterer salztoleranter Arten (CORDES 1974). Die Entdeckung dieser neuen Binnensalzstelle trug dann wesentlich dazu bei, daß 1985 das Westliche Hollerland als Naturschutzgebiet ausgewiesen wurde. Heute ist es neben dem Naturschutzgebiet „Borgfelder Wümmewiesen“ wohl das überregional bedeutsamste Bremer Schutzgebiet (HELLBERG 1997). Nach der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie der Europäischen Union 1992 werden Binnensalzstellen inzwischen als sogenannte prioritäre Lebensräume eingestuft. Daher ist es umso erstaunlicher, daß derzeit Pläne diskutiert werden, in diesem Naturschutzgebiet Gewerbegebiete auszuweisen und eine Straßentrasse durch dieses Gebiet zu legen. Dieses wird vermutlich für diese letzte Binnensalzstelle in Bremen erhebliche negative Auswirkungen haben.

In diesem Bericht soll zunächst dargelegt werden, welche Bedingungen für das Entstehen von Binnensalzstellen im Bremer Raum von Bedeutung sind. Anschließend soll über die früheren Halophyten-Fluren berichtet und Gründe für den Rückgang diskutiert werden. Zum Abschluß werden die

Dietmar Brandes (Hrsg.): *Vegetation salzbeeinflusster Habitate im Binnenland. Tagungsbericht des Braunschweiger Kolloquiums vom 27. - 29. November 1998.*

Braunschweig, S. 221-232.

ISBN 3-927115-38-X

© Universitätsbibliothek der TU Braunschweig 1999

aktuellen Halophyten-Vorkommen vorgestellt. Einen Schwerpunkt wird die Binnensalzstelle „Pann-lake“ im NSG „Westliches Hollerland“ bilden. Ihre Entwicklung in den letzten Jahrzehnten soll dargestellt und erforderliche Pflegemaßnahmen diskutiert werden.

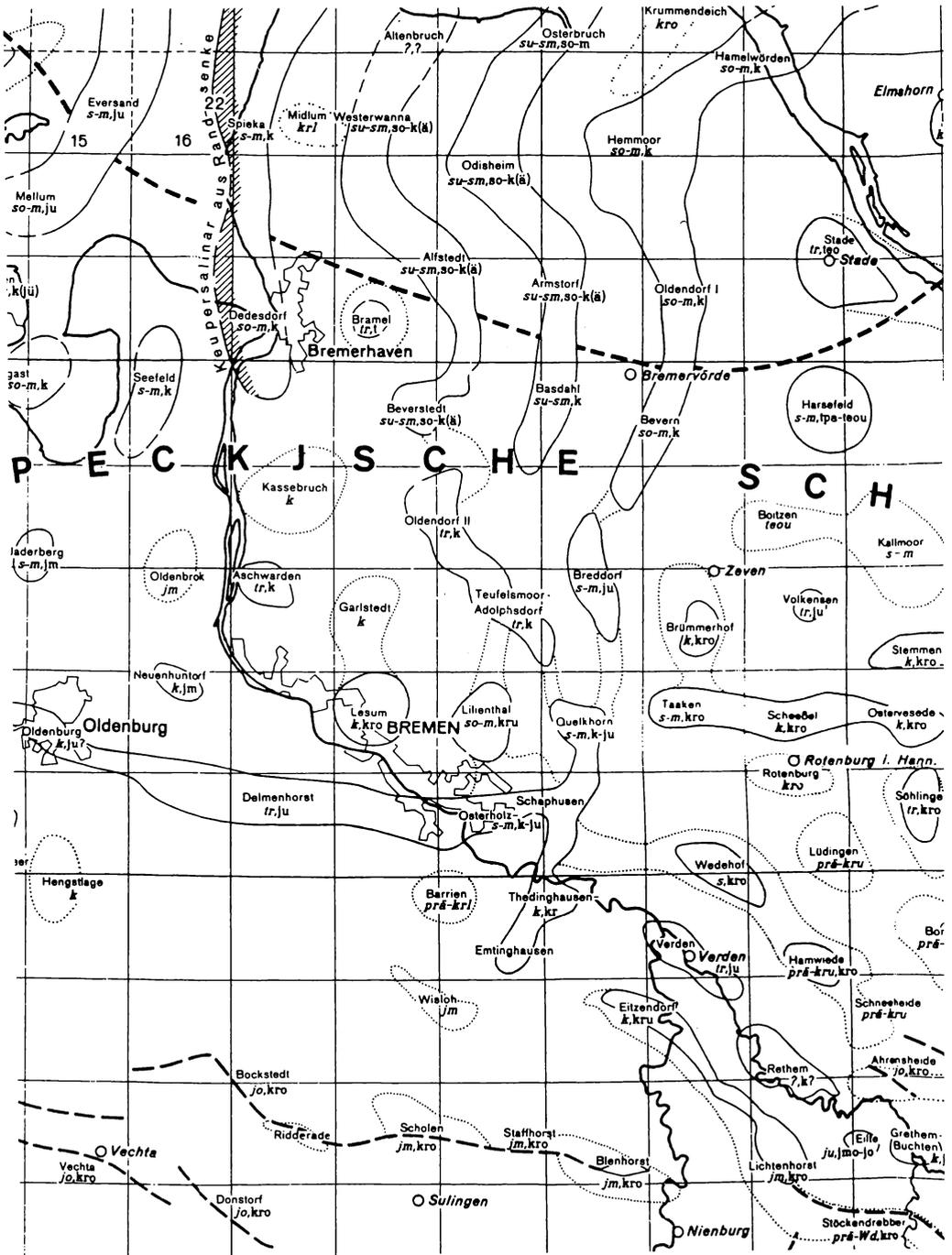


Abb. 1: Salinare im Bremer Gebiet (aus JARITZ 1973).

— Salzstock, . . . . Salzkissen.

## 2. Bedingungen für Binnensalzstellen im Bremer Gebiet

In Bremen und seiner näheren Umgebung gab bzw. gibt es mehrere „primäre“ Binnensalzstellen, während diese in der weiteren Umgebung mit Ausnahme der Ahauser Salzstelle fehlen. Im letzten Abschnitt wird noch kurz auf Halophyten-Vorkommen an „sekundären“ Salzstellen, insbesondere an Straßenrändern und in der Umgebung von Kali-Halden, eingegangen. Für alle früheren Salzstellen und auch für die „Pannlake“ ist bemerkenswert, daß sie nur in den Flußniederungen, also im Gebiet der Weser und ihrer Nebenflüsse Wümme und Ochtum, vorkamen bzw. vorkommen. Hauptfaktor für das Entstehen dieser Binnensalzstellen ist, daß salzhaltiges Grundwasser an die Bodenoberfläche gelangt. Dazu müssen mehrere Bedingungen zusammenkommen: Im Untergrund müssen Salinare, Salzstöcke oder Salzkissen, vorhanden sein. Das trifft für große Teile Nordwestdeutschlands zu. In der näheren Umgebung Bremens ist das ebenfalls der Fall; hier sind für die Binnensalzstellen vor allem die Salzstöcke Delmenhorst, Lesum, Lilienthal und Wedehof von Bedeutung (s. Abb. 1).

In allen Fällen handelt es sich um Permsalinare, die im Trias, im Jura oder in der Kreidezeit aufgefressen wurden (JARITZ 1973). Von diesen Salzstöcken kann durch Ablaugung salzhaltiges Grundwasser emporsteigen, gelangt dann in den oberen Grundwasserleiter und kann bis an die Bodenoberfläche vordringen, sofern keine wasserundurchlässigen Schichten wie Tone oder Niedermoor ein Aufsteigen verhindern (ORTLAM 1984, Abb. 2). Gleichzeitig muß das Grundwasser bis dicht unter oder

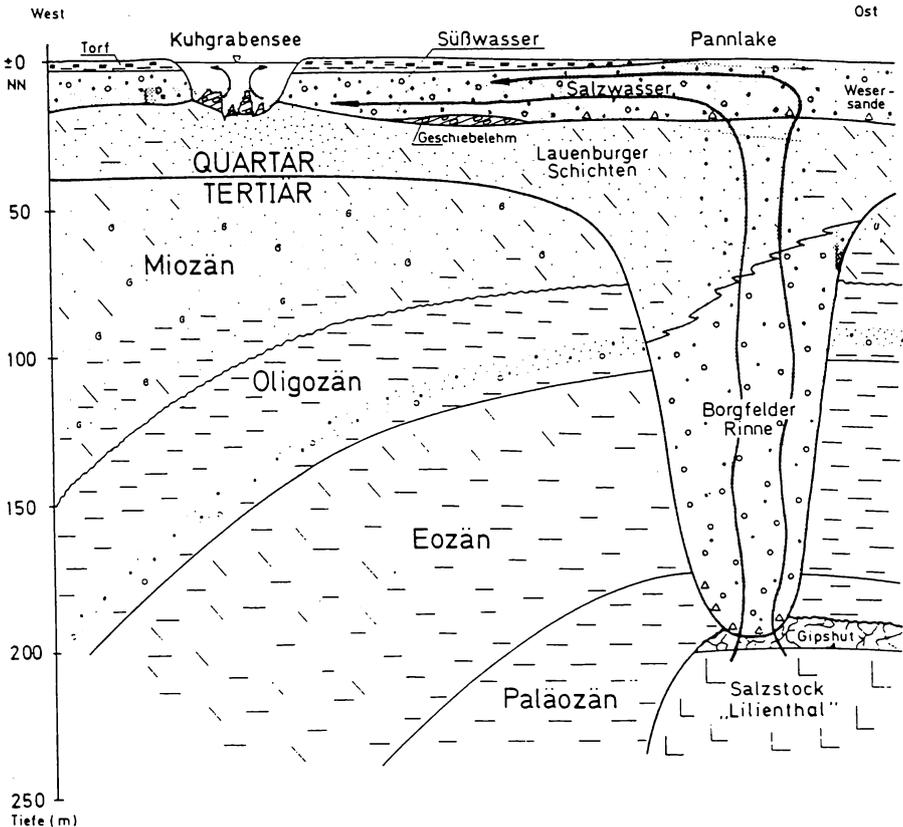


Abb. 2: Schematischer hydrologischer Schnitt durch das Westliche Hollerland (aus ORTLAM 1984).

an die Bodenoberfläche heranreichen, damit es zu einem höheren Salzgehalt in den oberen Bodenschichten kommt. Außerdem muß es sich um „gespanntes Grundwasser“ handeln, das also in diesen Bereichen nach oben gedrückt wird. Normalerweise verhindert anstehendes süßes Grundwasser wegen seines geringeren spezifischen Gewichts den Aufstieg des Salzwassers. Im Überflutungsbereich der Flüsse können dementsprechend in der Regel keine Binnensalzstellen entstehen.

Diese Faktoren treffen in der Tat dort zusammen, wo die Flußmarschen, deren Böden oft von Niedermoortorfen gebildet werden oder eine Auenlehm- oder Kleiaufgabe haben und daher wasserundurchlässig sind, an Talsandgebiete oder die Geest heranreichen. In einer relativ schmalen Randzone kann das salzhaltige Grundwasser, sofern hier sandige Böden anstehen, bis an die Bodenoberfläche emporsteigen. Solche Bedingungen fanden oder finden sich an der Binnensalzstelle Ahausen im Grenzbereich zwischen Wümmetal und Geest, in Hasbergen und Stuhr im Grenzbereich zwischen Ochtumniederung und Vorgeest und in Oberneuland und im Westlichen Hollerland in der Randzone zwischen Wümmeniederung und der Wesersandterrasse Osterholz-Oberneuland (WOLF 1934).

### 3. Frühere Binnensalzstellen im Bremer Gebiet

Wie bereits angedeutet, gab es in Bremen und Umgebung früher 3 floristisch auffällige Binnensalzstellen, nämlich auf Bremer Gebiet die bei Oberneuland (MTB 2819.4.3) und im Grenzgebiet zu Niedersachsen Stuhr (MTB 2918.4.1) und Hasbergen (MTB 2917.2.2) (Abb. 3). Als vierte sei die bereits erwähnte Ahauser Salzstelle ca. 11 km westlich Rotenburg unweit der Wümme genannt (MTB 2921.2.1). FLEISCHER (1886) berichtete Ende des letzten Jahrhunderts über eine weitere Salzstelle an der Wörpe nördlich Bremen (MTB 2819.2.2), an der aber keine Halophyten-Funde bekanntgeworden sind.

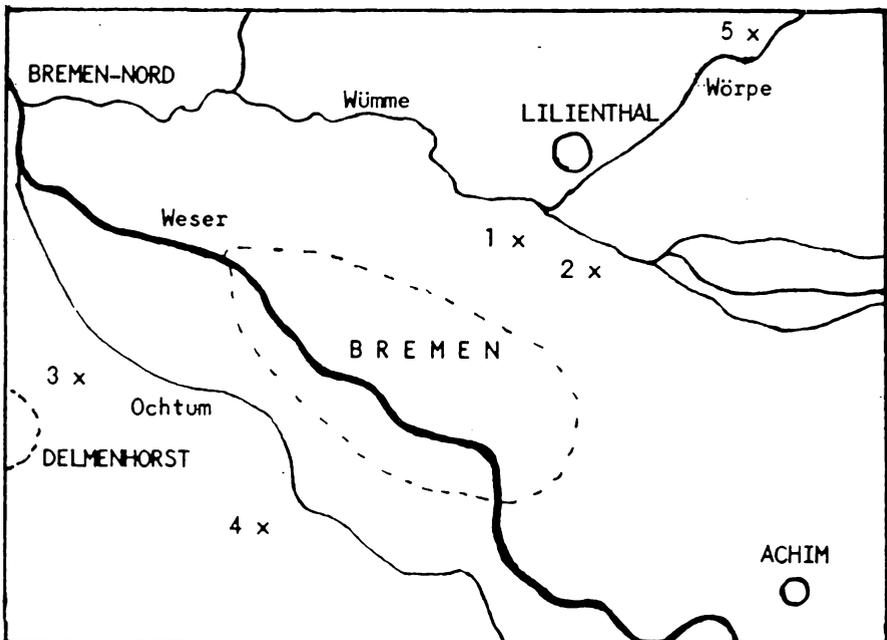


Abb. 3: Lage der Binnensalzstellen bei Bremen.

1. Pannlake bei Bremen-Horn, 2. Bremen-Oberneuland, 3. Hasbergen, 4. Stuhr, 5. Wörpedorf.

Zusätzlich wurden bereits im letzten Jahrhundert Funde von Halophyten an den Ufern von Weser und Lesum bekannt. Neben den drei Simsen-Arten *Scirpus maritimus*, *Scirpus tabernaemontani* und *Scirpus triquetus* (BOLTE et al. 1982) wurden an verschiedenen Stellen u.a. *Eleocharis uniglumis*, *Trifolium fragiferum* und *Aster tripolium* gefunden (ALPERS 1875, BUCHENAU 1879, 1906). Erst in den letzten Jahrzehnten konnte auch *Juncus gerardi* an der Weser beobachtet werden (NAGLER & CORDES 1993).

Die Vorkommen von Halophyten an der Lesum lassen sich relativ gut erklären. Die Salzfahnen des Salzstocks Lilienthal durchfließen im oberen Grundwasserleiter das Blockland bis in den Uferbereich der Lesum (ORTLAM 1984). Außerdem könnte auch salzhaltiges Grundwasser vom Salzstock Lesum hier empordringen.

Schwieriger sind die Bedingungen für salztolerante Arten an der Weser zu deuten. Jüngere Funde wie *Aster tripolium* und *Scirpus maritimus* am Schönebecker Sand 1986 oder *Juncus gerardi* am Weserufer in Hastedt (NAGLER & CORDES 1993) können sicherlich auf die Weserversalzung durch die Einleitung von Kali-Abwässern in die Werra zurückzuführen sein, die nach ORTLAM 1887 begann (ORTLAM mündl. Information). Aber Vorkommen von *Aster tripolium* werden bereits von ALPERS (1875) an der Weser bei Vegesack erwähnt, ebenso solche von *Scirpus maritimus* an mehreren Stellen zwischen Bremen-Hastedt und Mittelsbüren (FLORA BREMENSIS 1855), von *Eleocharis uniglumis* bei Hastedt (BUCHENAU 1879) sowie von *Chenopodium glaucum* und *Chenopodium rubrum* häufig am Weserufer (BUCHENAU 1883). Eventuell fließt von den Salzstöcken im Bremer Umland salzhaltiges Grundwasser in Richtung Weser und führt im Uferbereich zu Versalzen. Es ist aber auch nicht auszuschließen, daß die lückige Vegetation an den Flußufern konkurrenzschwachen Arten wie den genannten Wuchsmöglichkeiten bietet, ohne daß ein Salzeinfluß vorhanden ist.

Verglichen mit vielen Binnen-Salzstellen z.B. in Sachsen-Anhalt sind die Halophytenfluren in Bremen und der Umgebung vergleichsweise artenarm. Eine Übersicht gibt die Tabelle 1. Hier wird aufgeführt, wann Funde zuletzt gemeldet wurden, ob vor 1900, zwischen 1900 und 1975 und nach 1975. Von den früheren Salzstellen war die in Bremen-Oberneuland diejenige mit der größten Zahl an Halophyten. Besonders bemerkenswert waren die Vorkommen von *Apium graveolens*, *Carex distans* und *Spergularia salina*. Nach PFEIFFER (1952) verschwanden die beiden erstgenannten Arten bereits kurz nach dem Ende des 2. Weltkrieges. Ca. 10 Jahre später wurden auch *Puccinellia distans*, *Spergularia salina* und *Ceratophyllum submersum*, die im Bremer Gebiet nur hier vorkamen, nicht mehr gefunden (KOLLMANN 1959). Die Ursache hierfür waren sicher Entwässerungsmaßnahmen in diesem Feuchtgrünland-Areal. Das zeigte sich dann besonders Mitte der sechziger Jahre, als die Gräben nochmals stark vertieft wurden, so daß nunmehr salzhaltiges Grundwasser nicht mehr an die Bodenoberfläche aufsteigen konnte. Heute finden sich in diesem Gebiet nur noch kleine Restvorkommen von *Eleocharis uniglumis* und *Scirpus lacustris* ssp. *tabernaemontani*. Dieses Gebiet würde sich übrigens dafür anbieten, eine Wiederherstellung der Binnensalzstelle zu versuchen. Dazu müßte der Grundwasserstand angehoben und durch kleinflächiges Abplaggen das eventuell vorhandene Samenpotential im Boden reaktiviert werden.

An der Ahauser Salzstelle, die am Rande einer Bodensenke nur ca. 25 m entfernt vom Wümmeufer hinter dem Deich liegt und aus 4 Teilflächen von jeweils ca. 10 m<sup>2</sup> Größe besteht, wurde in den letzten Jahren ebenfalls eine Abnahme der Halophyten beobachtet. Bemerkenswerteste Art ist *Triglochin maritimum*, von der der Verfasser 1985 ca. 60 blühende Exemplare, 1991 aber nur 20 Exemplare an zwei Wuchsstellen feststellen konnte. 1998 fand C. GÄTJENS auf einer Fläche von ½ m<sup>2</sup> noch 8 blühende Pflanzen. Die Ahauser Salzstelle liegt am Rande eines Schilfröhrichts und wird als Mähwiese genutzt.

Die Halophytenfunde in Hasbergen werden noch bei BUCHENAU 1936 erwähnt. Allerdings verschwand *Apium graveolens* schon Mitte des letzten Jahrhunderts (BUCHENAU 1879). Fundmeldungen aus den letzten Jahrzehnten liegen nicht vor. Über die Binnensalzstelle Stuhr berichtet BUCHENAU 1878, daß sie von Treviranus gefunden wurde, die Stelle aber dann später nicht wiedergefunden

werden konnte, vermutlich, weil bereits damals die Halophyten infolge Grundwasserabsenkung verschwunden waren. So ist auch nicht bekannt, ob hier noch weitere Halophyten vorkamen.

#### 4. Heutige Halophyten-Vorkommen im Bremer Gebiet

Im vorigen Abschnitt wurde bereits erwähnt, daß die Ahauser Salzstelle bei Rotenburg noch existiert, während an der Oberneulander Salzstelle nur noch kleine Relikte der früher artenreichen Halophyten-Flur zu finden sind. An Weser und Lesum sind weiterhin Brackwasserröhrichte an mehreren Stellen vorhanden (Abb. 4 und 5). Durch die Befestigung vieler Uferstrecken mit Steinpackungen fehlen vielerorts die Bedingungen für salztolerante Arten. Sie finden sich daher nur sehr zerstreut und in geringer Menge.

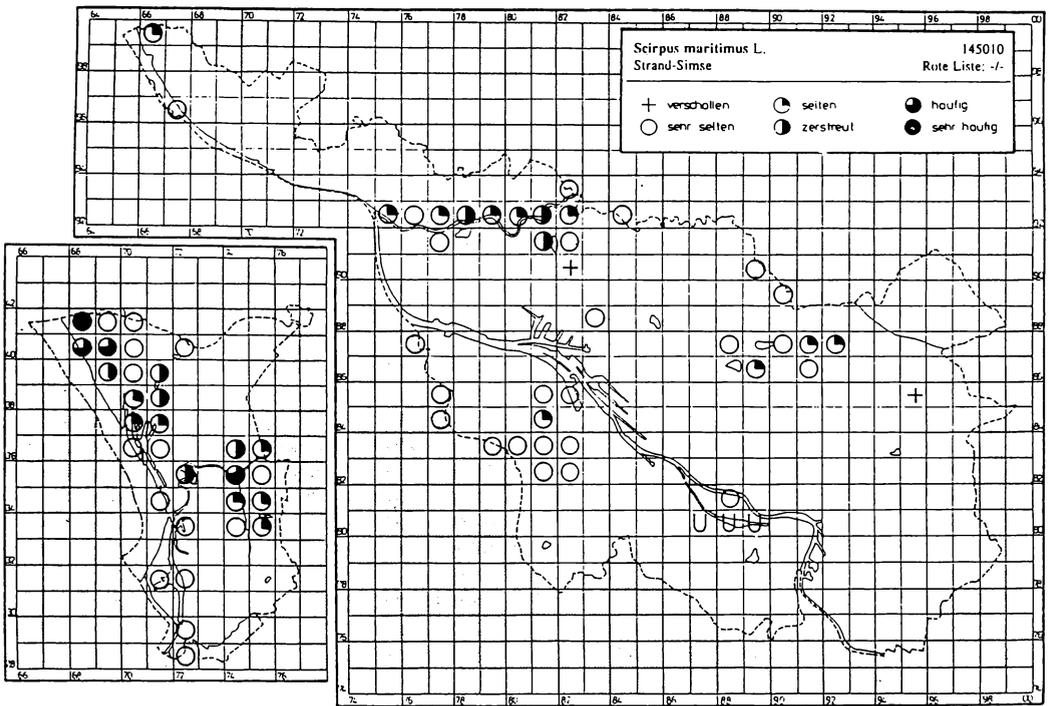


Abb. 4: Aktuelle Verbreitung von *Scirpus maritimus* im Bremer Gebiet (aus NAGLER & CORDES 1993).

Ausführlicher soll auf die neu entdeckte Salzstelle an der Pannlake im Westlichen Hollerland (MTB 2819.3.4) eingegangen werden. Zunächst ist es erstaunlich, daß diese vergleichsweise stadtnahe Halophytenflur offensichtlich früher nicht gefunden wurde, obwohl, wie zu Beginn dargelegt, Halophyten seit langem besondere Beachtung fanden. Vermutlich wird es daher früher hier noch keine Binnensalzstelle gegeben haben. Ursache hierfür war wahrscheinlich, daß die Bauern eine sogenannte Naßwirtschaft betrieben haben, d.h. in den Wintermonaten wurden die Grünlandflächen in diesem Gebiet mit Wasser aus der Wümme überstaut (SEITZ 1990). Später wurden auf die Weiden und Wiesen im Winter ca. 30 cm hoch städtisches Kanalwasser für mehrere Wochen geleitet (RUTZ 1959). Um ca. 1960 wurde diese Überstauung vor allem aus hygienischen Gründen beendet. Erst danach ist es voraussichtlich zur Ausbildung der Binnensalzstelle gekommen. Die Abb. 6 zeigt, daß die Pann-

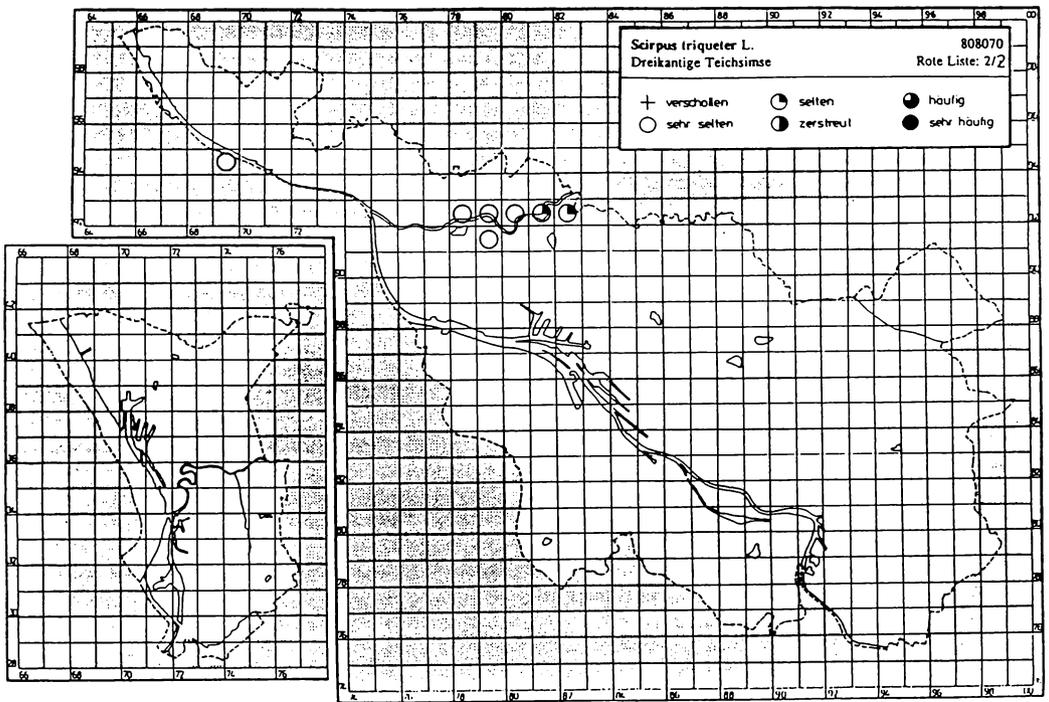


Abb. 5: Aktuelle Verbreitung von *Scirpus triquetus* im Bremer Gebiet (aus NAGLER & CORDES 1993).

lake nahe der Grenze „überschlicktes Niedermoor-Talsandterrasse“ liegt, und zwar finden sich Halophyten vor allem am Rande einer zeitweilig wassergefüllten Senke, in der das Brackwasserröhricht wächst und an etwas höheren Stellen *Eleocharis uniglumis* dominiert. Die Fläche wurde damals als Dauerweide genutzt. Bei einer Begehung 1978 wurden auch *Juncus gerardi* und *Trifolium fragiferum* an mehreren Stellen gefunden (CORDES 1974, Tabelle 1). In einer benachbarten Senke fielen größere Vorkommen von *Triglochin palustre* auf. Seitdem hat es Populationsschwankungen gegeben, einige Arten wie *Puccinellia distans* und *Zannichellia palustris* konnten später nicht mehr bestätigt werden. 1982 wurde das Westliche Hollerland mit der Pannlake einstweilig sichergestellt, 1985 folgte die Ausweisung als Naturschutzgebiet. Vor allem aus ornithologischen Gründen wurden ab 1985 insbesondere in den Wintermonaten, geringfügig auch im Sommer, der Grundwasserstand angehoben. Vermutlich dadurch und wohl auch durch die Reduzierung der Nutzung (nur noch kurzfristige oder keine Beweidung) kam es ab 1987 zu einem deutlichen Rückgang der Halophyten. Eine ab 1990 durchgeführte Absenkung des Grundwasserstandes und eine regelmäßige Mahd mit Nachweide (NAGLER 1991) hatte eine Wiederausbreitung der bemerkenswerten Arten zur Folge (GÄTJENS 1993). Das zeigt die Bedeutung des Grundwasserstandes und einer Bewirtschaftung für die Halophyten-Vorkommen in unserem Gebiet.

Bei den Pflegemaßnahmen in diesem Teil des Naturschutzgebietes sollte die Erhaltung der Pannlake als derzeit einzige Binnensalzstelle im Bremer Gebiet im Vordergrund stehen. Da es sich nach unseren Einschätzungen um eine noch sehr junge Halophyten-Flur handelt, ist es auch durchaus möglich, daß es in Zukunft noch zur Ansiedlung weiterer Halophyten kommt. Dabei ist sicherlich von Bedeutung, daß die Senke im Herbst und Winter des öfteren von durchziehenden Watvögeln und Enten zur Nahrungsaufnahme aufgesucht wird, wodurch eine Einbringung von Samenmaterial von der Küste denkbar ist. Voraussetzung für die Erhaltung der bisherigen und der Etablierung neuer Arten ist, daß der Aufstieg des salzhaltigen Grundwassers und damit eine Versalzung des Oberbodens gewährleistet wird. Hierzu ist ein regelmäßiges Monitoring erforderlich.



	S	Pannilake	Oberneuland	Ahausen	Hasbergen	Stuhr	Lesum	Weser
<i>Juncus gerardi</i>	7	●	●	●	○	-	-	●
<i>Eleocharis uniglumis</i>	5	●	●	●	○	-	○	○
<i>Trifolium fragiferum</i>	4	●	○	-	○	-	○	-
<i>Puccinellia distans</i>	7	○	○	-	-	-	-	-
<i>Aster tripolium</i>	8	-	○	-	-	○	-	●
<i>Atriplex prostrata</i>	(7)	●	○	●	-	-	-	●
<i>Chenopodium glaucum</i>	3	-	○	●	-	-	-	○
<i>Zannichellia palustris</i>	5	○	-	-	○	-	-	○
<i>Apium graveolens</i>	9	-	○	-	○	-	-	-
<i>Triglochin maritimum</i>	8	-	-	●	-	-	-	-
<i>Spergularia salina</i>	9	-	○	-	-	-	-	-
<i>Carex distans</i>	5	-	○	-	-	-	-	-
<i>Scirpus maritimus</i>	2/6	●	○	-	-	○	●	●
<i>Scirpus lac. ssp. tabernaemontani</i>	3	●	●	-	○	-	●	●
<i>Scirpus triquetar</i>	2	-	-	-	-	-	●	●

Tab. 1: Halophyten in Bremen und Umgebung.

S - Salzzahl nach ELLENBERG et al. 1992, O - Letzter Nachweis vor 1900,

O - Letzter Nachweis 1900 - 1975, ○ - Nachweis 1975.

Zum Abschluß soll kurz auf „sekundäre“ Halophyten-Vorkommen im Bremer Gebiet hingewiesen werden. Das in vielen Orten häufiger beobachtete Auftreten von *Puccinellia distans* läßt sich in Bremen und Umgebung so nicht beobachten. In den letzten Jahrzehnten gab es hier nur sehr zerstreut wenige Individuen, die in der Regel auch unbeständige Vorkommen waren. Ganz anders ist die Situation bei *Cochlearia danica*. Innerhalb weniger Jahre hat sie sich entlang der Autobahnen ausgebreitet und bildet hier nun geschlossene Bänder (Abb. 7). Zunächst wurden überwiegend die Mittelstreifen besiedelt, später auch zunehmend die Außenränder. In den letzten Jahren wurde sie nun auch hier und da an den Rändern der Autobahnzubringer gefunden. Eine weitere Ausbreitung ist möglich, obgleich viele Straßen bei uns wegen der relativ milden Witterung im subatlantischen Bereich weniger häufig mit Salz gestreut werden als im Osten und Süden Deutschlands.

Alte Kalihalden als weitere potentielle „sekundäre“ Halophyten-Fundorte (GUDER et al. 1998) gibt es nur im Süden der Regionalstelle Bremen bei Ahnebergen nahe Verden (MTB 3121.2.1), Hülsen (MTB 3121.4.4) und Groß-Häuslingen (MTB 3122.3.4).

Bis vor wenigen Jahren gab es hier nur wenige kleine Vorkommen von *Puccinellia distans* und *Lepidium ruderale*. Erst kürzlich konnte E. GARVE an der Kalihalde Hülsen *Atriplex tatarica* und die *Gypsophila*-Arten *G. scorconerifolia* und *G. perfoliata* entdecken (mündl. Information E. GARVE, siehe Beitrag in diesem Band).

Weitere Beobachtungen dieser Kalihalden sind erforderlich.

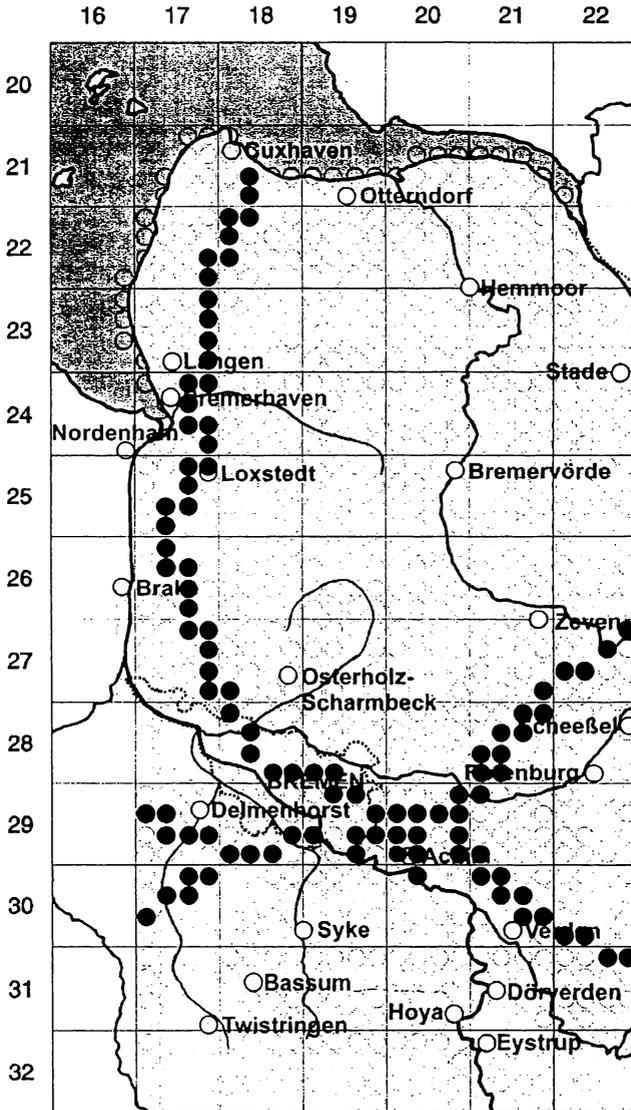


Abb. 7: Aktuelle Verbreitung von *Cochlearia danica* im Weser-Elbe-Gebiet.

## 5. Zusammenfassung

In Bremen und Umgebung gibt es an mehreren Stellen im Untergrund Salzstöcke aus dem Perm, von denen durch Ablaugung salzhaltiges Grundwasser an die Bodenoberfläche steigt und Binnensalzstellen entstehen läßt. Diese liegen stets im Grenzbereich von Flußmarschen und Geestflächen, bzw. Talsandterrassen. Hier gab es früher 4 Halophyten-Fluren u.a. mit *Apium graveolens*, *Aster tripolium*, *Juncus gerardi*, *Spergularia salina* und *Triglochin maritimum* und mit Brackwasser-Röhrriichten. Seit gut 100 Jahren ist ein Rückgang bzw. Verschwinden der Halophyten zu beobachten und zwar vermutlich als Folge von Entwässerungsmaßnahmen und der damit verbundenen Absenkung des Grundwasserstandes. So kann das salzhaltige Grundwasser nicht mehr an die Bodenoberfläche aufsteigen.

Vor 40 Jahren konnte dann überraschenderweise eine neue Halophytenflur im Westlichen Hollerland bei Bremen-Horn entdeckt werden. Entstehung und Entwicklung werden diskutiert, vor allem nach zeitweiliger Anhebung der Grundwasserstände nach der Ausweisung als Naturschutzgebiet. Seit kurzem ist auch diese Binnensalzstelle bedroht, da es durch Planungen für eine Straßentrasse und Gewerbegebiete zu einer Beeinträchtigung des Wasserhaushalts kommen könnte. Pflegemaßnahmen werden vorgeschlagen. Im Bericht werden ferner Hinweise auf Halophyten-Vorkommen an Weser und Lesum und an „sekundären“ Salzstellen gegeben.

## 6. Literaturverzeichnis

- ALPERS, F. (1875): Verzeichnis der Gefäßpflanzen der Landdrostei Stade mit Einschluß des bremischen und oldenburgischen Gebietes am rechten Weserufer und des hamburgischen Amtes Ritzebüttel. Stade. 116 S.
- BOLTE, D., J. FLÜGGER & H. CORDES (1982): *Schoenoplectus triquetus* (L.) Palla - bemerkenswerte Wiederfunde bei Bremen. - *Drosera*, 82(2): 157-164.
- BUCHENAU, F. (1879): Flora von Bremen. 2. Aufl. - Bremen. VIII, 312 S.
- BUCHENAU, F. (1883): Flora von Bremen und Oldenburg. - Bremen. VIII, 316 S.
- BUCHENAU, F. (1906): Flora von Bremen und Oldenburg. 6. Aufl. - Leipzig. XIV, 337 S.
- BUCHENAU, F. (1936): Flora von Bremen, Oldenburg, Ostfriesland und ostfriesischen Inseln. 10. Aufl. hrsg. von B. SCHÜTT. - Bremen. 448 S.
- CORDES, H. (1974): Eine neue Halophyten-Flur in der Nähe Bremens. - *Abh. Naturwiss. Verein Bremen*, 38: 43-66.
- CORDES, H. (1994): Albrecht W. Roth und die Brüder Treviranus. - *Jahrb. d. Witttheit Bremen*, 1993/94: 234-245.
- DEWERS, F. (1954): Geologie des Exkursionsgebietes / Blockland und Wümmetal. - *Naturkundl. Heimatblätter des Naturw. Vereins Bremen*, 1: 2-6.
- ELLENBERG, H., H. E. WEBER, R. DÜLL, V. WIRTH, W. WERNER & D. PAULISSEN (1992): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. - Göttingen. 258 S. (*Scripta Geobotanica*, 18.)
- FFH-Richtlinie (1992): Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen. - *Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 206/7 vom 22.7.1992*.
- FLEISCHER, M. (1886): Über eine Salzstelle im Gebiet des Wörpeflusses. - *Abh. Naturwiss. Verein Bremen*, 9: 355-357.
- FLORA BREMENSIS (1855): *Index plantarum vascularium circa Bremen urban.* - Bremen. XVI, 80 S.
- GÄTJENS, C. (1933): Ökologisch-vegetationskundliche Untersuchungen an der Pannlake, einer Binnensalzstelle in Bremen. - Unveröff. Diplomarbeit, Universität Bremen, FB 2.
- GUDER, CH., C. EVERS & D. BRANDES (1998): Kalihalden als Modellobjekte der kleinräumigen Florendynamik dargestellt an Untersuchungen im nördlichen Harzvorland. - *Braunschw. naturkd. Schr.*, 5: 641-665.
- HELLBERG, F. (1997): Naturschutzgebiet Westliches Hollerland (Leher Feld). Ein beispielhaftes Naturschutzprojekt. - Bremen. 76 S.
- JARITZ, W. (1973): Zur Entstehung der Salzstrukturen Nordwestdeutschlands. - *Geolog. Jahrb. A*, 10: 1-77.
- KOLLMANN, G. (1959): Beobachtungen über Stetigkeit oder Wechsel des Standorts bemerkenswerter Pflanzen in der Umgebung Bremens. - *Mitt d. Bremer Naturschutz-Gesellschaft*, 1959: 14-21.
- NAGLER, A. (1991): Vegetationsentwicklung in der Pannlake. - *Maschinenschr. Bericht, Senator für Umweltschutz und Stadtentwicklung Bremen*. 6 S.
- NAGLER, A. & H. CORDES (1993): Atlas der gefährdeten und seltenen Farn- und Blütenpflanzen im Lande Bremen mit Auswertung für den Arten- und Biotopschutz. - *Abh. Naturwiss. Verein Bremen*, 42: 159-580.
- ORTLAM, D. (1984): Die geohydrologischen Verhältnisse im Hollerland (Bremen). - *Abh. Naturwiss. Verein Bremen*, 40: 155-164.
- ORTLAM, D. & SAUER, M. (1993): *Geochemische Grundwasser-Kartierung Bremen.* - Bremen.

- PFEIFFER, H. (1952): Ein pflanzensoziologisch unbeachteter halophiler Bestand des Binnenlandes. - *Phyton*, 4: 194-200.
- RUTZ (1954): Die Wasserwirtschaft im Blockland. - *Naturkundl. Heimatblätter des Naturwiss. Vereins Bremen*, 1: 9-10.
- SEITZ, J. (1990): Natur- und Umweltschutz im Deichverband. - In: HOFFMANN, G. (Hrsg.): 900 Jahre nasse Füße / Landschaft aus Deichen und Gräben. - Bremen. S. 91-96.
- TRAPP, S. (1994): Die submerse Vegetation ausgewählter Seen in Bremen und im Bremer Umland. - Unveröff. Diplomarbeit, Universität Bremen, FB 2.
- WOLF, W. (1934): Erläuterungen zur Geologischen Karte von Preußen und benachbarten deutschen Ländern. Blatt Bremen Nr. 1451. - *Preuß. Geolog. Landesanstalt Berlin (Hrg.)*, S. 3-25.

Prof. Dr. Hermann Cordes  
AG Geobotanik u. Naturschutz  
Universität Bremen, Fachbereich 2

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Braunschweiger Geobotanische Arbeiten](#)

Jahr/Year: 1999

Band/Volume: [6](#)

Autor(en)/Author(s): Cordes Hermann

Artikel/Article: [Binnensalzstellen im Bremer Raum früher und heute  
221-232](#)