Flora und Vegetation salzbeeinflußter Habitate im Binnenland - eine Einführung

DIETMAR BRANDES

Abstract: Flora and vegetation of inland salt habitats in Germany - an introduction

The current knowledge of the vegetation ecology of inland salt habitats is critically discussed with special regard of Central Europe. Some 290 plant species are growing on salt affected soils in Germany. Inland salt habitats are island habitats and particulary valuable for nature conservation.

1. Salzbeeinflußte Habitate

Salzbeeinflußte Lebensräume gibt es im unmittelbaren Bereich des Meeres, also auf Spülsäumen der Küsten, im Watt (Schlick- und Felswatt), in Mangrovesümpfen sowie in küstennahen Lagunen. Während in humiden Klimaten der küstenparallele Gürtel salzbeeinflußter Böden infolge Aussüßung sehr schmal ist, kann er im ariden Klima sehr breit sein, zumal salzhaltige Aerosole vom Seewind weit ins Land transportiert werden können. Im Binnenland finden sich salzbeeinflußte Böden in humiden Gebieten nur in unmittelbarer Nachbarschaft von Salzquellen bzw. anthropogenen Salzanreicherungen, während sie in Wüsten- und Steppengebieten in abflußlosen Senken sowie als negative Folge von Bewässerungskulturen oft großflächig auftreten.

2. Halophyten

Es fehlt eine verbindliche Definition dessen, was ein „Halophyt" ist und was nicht, obwohl die Halophyten zu den am besten ökophysiologisch untersuchten Pflanzengruppen zählen (ALBERT 1982). „Obligate" und „fakultative" Halophyten, Halophile und Salztolerante werden durchaus nicht in einheitlichem Sinne gebraucht. So ist auch die Frage strittig, ab wann ein Boden als „Salzboden" gilt. Während in der Literatur häufiger 0,5 % NaCl als Mindestgehalt angegeben werden (vgl. auch Zusammenstellung und Diskussion bei O'LEARY & GLENN 1994), sprechen WALTER & BRECKLE (1983) ab einer Leitfähigkeit der Bodenlösung von 4 mS/cm von Salzböden, was etwa einem Anteil von 0,2 % NaCl entspricht. Auf der Erde gibt es insbesondere im Inneren Australiens, in Zentralasien und in Südamerika riesige Flächen mit salzbeeinflußten Böden (SZABOLCS 1994). Da aus ökologischer Sicht in Mitteleuropa gerade die schwach salzhaltigen Böden interessant sind, wird im vorliegenden Band neutral von „salzbeeinflußten Böden" gesprochen; die Skalierung erfolgt nach dem Chloridgehalt der Bodenlösung.

Die Salztoleranz ist polyphyletischen Ursprungs. Von den höheren Pflanzen zeigen fast nur die Angiospermen Salzverträglichkeit. Es gibt allerdings keine Familie, in der mehr als die Hälfte der Arten Halophyten wären. Die Chenopodiaceae ragen mit 44 % halophytischer Arten deutlich heraus, gefolgt von den Aizoaceae mit 15 % und den Cyperaceae mit 14 % (O'LEARY & GLENN 1994). Daneben gibt es zahlreiche weitere Familien, die salztolerante Taxa stellen, so die Zygophyllaceae,

Dietmar Brandes (Hrsg.): Vegetation salzbeeinflußter Habitate im Binnenland.
Tagungsbericht des Braunschweiger Kolloquiums vom 27. - 29. November 1998.
Braunschweig. S.7-12.
ISBN 3-927115-38-X
© Universitätsbibliothek der TU Braunschweig 1999

die Tamaricaceae, die Plumbaginaceae oder z. B. die Rhizophoraceae bzw. die Verbenaceae, die beide einen Teil der Mangrovenarten der tropischen Flachküsten stellen. Entstehungszentren der Halophyten sind nach ELLENBERG (1996) wahrscheinlich die Niederungen und Salzpfannen der asiatischen Halbwüsten und Steppen sowie die warmen Lagunenküsten des Mittelmeeres, während andere Autoren von einer Entstehung nur an den Meeresküsten ausgehen.

Die Angaben über die insgesamt vorkommenden Pflanzenarten differieren dementsprechend stark: Weltweit gibt es nach ARONSON (zit. in O'LEARY & GLENN 1994) ca. 1.560 halophytische Pflanzenarten, während es nach LE HOUÉROU 1994 sogar etwa 6.000 sein sollen, was durchaus realistisch erscheint.

Zahlreiche Forschungsarbeiten beschäftigen sich mit der Verwendung von Halophyten zur [Wieder-]Begrünung von salzbeeinflußten Standorten wie Salzwüsten oder oberflächlich versalzten Böden, zur Nutzung von Halophyten als Futterpflanzen, Heilpflanzen, Holzlieferanten oder Schattenspender (vgl. z. B. SQUIRES & AYOUB 1994, vgl. auch LIETH 1995). Nach O'LEARY & GLENN (1994) gibt es auf der Erdoberfläche insgesamt 4.240.000 km² versalzter Böden und 2.940.000 km² Küstenwüsten, von denen 15 % für den Anbau von Halophyten bzw. 17 % für Halophyten-Bewässerungskulturen potentiell geeignet sind.

3. Zum Stand unserer Kenntnisse über die Salztoleranz der mitteleuropäischen Flora

An dieser Stelle solle eine kurze Darstellung unserer bisherigen Kenntnisse zur Salztoleranz der einheimischen Flora erfolgen, um Kenntnislücken aufzuzeigen und weitere Forschungen anzuregen. Unser Wissen über die Salztoleranz der mitteleuropäischen Flora setzt sich aus zahlreichen Einzelangaben zusammen; wobei insbesondere die einschlägigen Florenwerke (z. B. ROTHMALER 1996 sowie vor allem OBERDORFER 1994) als Quellen wichtig sind. ELLENBERG hat die verfügbaren Angaben erstmalig kompiliert und mit Messungen und Beobachtungen von SCHERFOSE (1990) kombiniert. Die 2. Auflage der Zeigerwerte (ELLENBERG et al. 1992) stellt die bislang ausführlichste Zusammenstellung unseres Wissens über das Verhalten der Gefäßpflanzen gegenüber dem Faktor Salz- bzw. Chloridkonzentration dar. Ihr wurde wegen der wesentlich höheren Anzahl der berücksichtigten Arten der Vorzug gegenüber der 5. Auflage der „Pflanzengesellschaften" desselben Autors gegeben, wenn auch manchmal die Einstufungen variieren. Die Auswertung ergibt immerhin eine Anzahl von 271 mehr oder minder salztoleranten Taxa.

Gut bekannt zu sein scheint vor allem das Verhalten der salzertragenden Arten des Küstengebietes. Es fällt auf, daß es an der Küste von zahlreichen Arten infraspezifische Taxa (Ökotypen) mit höherer Salztoleranz gibt. Das - gelegentliche (?) - Vorkommen vieler Arten auf binnenländischen Salzstellen scheint eher weniger bekannt zu sein. So zeigt doch eine Reihe von Ruderalpflanzen trockener Standorte eine gewisse Salztoleranz, die bislang offensichtlich unbekannt oder zumindest unpubliziert war. Es drängt sich auch hier wieder der Eindruck auf, daß Nitrophilie und Salztoleranz öfter miteinander gepaart sind.

Für die folgenden 22 Arten ergeben sich auf Grund eigener Messungen Änderungen in der Einstufung der Salztoleranz (BRANDES unpubl.):

Artemisia annua (S 1)
Atriplex prostrata (S 2)
Atriplex micrantha (S 2)
Atriplex sagittata (S 2)
Atriplex tatarica (bis S 4)
Butomus umbellatus (S 1)
Calamagrostis epigejos (S 2)
Cirsium arvense (S 2)
Daucus carota (bis S 3)
Diplotaxis tenuifolia (S 2)
Elymus repens (S 2)
Lepidium ruderale (S 2)
Lycium barbarum (bis S 3)
Melilotus albus (S 2)
Odontites rubra (bis S 4)
Potamogeton pectinatus (S 1)
Pulicaria dysenterica (S 2)
Ranunculus aquatilis (S 1)

Salsola ruthenica (S 3)
Tripleurospermum inodorum (S 2)
Urtica dioica (bis S 2)
Xanthium albinum (S 1)

Ausschlaggebend für die Einstufung war der maximale Chloridgehalt im Wurzelbereich [am Wuchsort unter Konkurrenzbedingungen] bei zumindest mittlerer Vitalität. Lediglich bei *Cirsium arvense* war die Vitalität bereits bei 0,3 % Chloridgehalt sehr deutlich reduziert. Die Skalierung der Zeigerwerte entspricht derjenigen von ELLENBERG (1992).

Zu weiteren vermutlich schwach salztoleranten Arten, für die jedoch noch keine Messungen vorliegen, gehören:

Bidens frondosa
Brassica nigra
Bromus inermis
Capsella bursa-pastoris
Centaurium erythraea
Chenopodium ficifolium
Chenopodium polyspermum
Chenopodium vulvaria
Coronopus didymus
Diplotaxis muralis
Echinochloa crus-galli
Hippuris vulgaris
Limosella aquatica
Polygonum hydropiper
Polygonum lapathifolium

Wahrscheinlich ist die Zahl salztoleranter Arten wesentlich größer. Ungeklärt ist auch die Sulfatverträglichkeit, die an manchen Halden eine größere Rolle spielen dürfte. Offensichtlich ist sie generell höher als die Chloridverträglichkeit. Erhebliche Sulfatkonzentrationen (in Gegenwart geringerer Chloridkonzentrationen) vertragen u.a. *Calamagrostis epigejos, Daucus carota, Gypsophila perfoliata, Hymenolobus procumbens, Melilotus albus, Melilotus officinalis, Potentilla reptans* sowie *Scorzonera laciniata.* Es fällt auf, daß zahlreiche dieser Arten ihren Schwerpunkt im Dauco-Melilotion aufweisen. An anthropogenen Salzhabitaten können jahreszeitliche Schwankungen des Salzgehaltes ein beträchtliches Ausmaß annehmen. Systematische Untersuchungen hierüber scheinen ebenso zu fehlen wie Untersuchungen über die Auswirkungen kleinräumiger Heterogenitäten der Salzverteilung auf die Vegetation.

Die Salztoleranz der einheimischen Gehölze ist nur sehr gering. Die größte Salzverträglichkeit dürfte *Alnus glutinosa* aufweisen, die von ELLENBERG (in ELLENBERG et al.1992) mit der Salzzahl 1 eingestuft wird, „in Küstennähe wohl bis S 2". Nach MEYER (1982: Tab. 36) ertragen die folgenden Gehölze Bodenversalzung mehr oder minder:

Ailanthus altissima
Alnus cordata
Betula pendula
Eleagnus angustifolia
Gleditisa triacanthos 'Inermis'
Platanus x acerifolia
Quercus robur
Robinia pseudacacia
Sophora japonica
Tilia x europaea 'Pallida'
Ulmus pumila var. arborea

Von den synanthropen Sträuchern dringt *Lycium barbarum* am weitesten in den Randbereich der sekundären Binnensalzstellen vor. Aufgrund der häufigen Verwendung von *Rosa rugosa, Caragana arborescens, Colutea arborescens, Eleagnus angustifolia, Lycium barbarum* sowie von *Ribes aureum* und *Symphoricarpos rivularis* zur Bepflanzung von Autobahnmittelstreifen muß bei diesen Arten zumindest von einer gewissen Toleranz gegen Auftausalz-haltiges Spritzwasser ausgegangen werden. [Möglicherweise süßt der Boden während der Vegetationsperiode wieder aus, worauf Einzelmessungen hindeuten.] - Bei Freilandversuchen zur Begrünung von Kalirückstandshalden in Nordthüringen (HEINZE, FIEDLER & LIEBMANN 1984) zeigten Sanddorn (*Hippophae rhamnoides*) und Ölweide (*Eleagnus angustifolia*) die besten Erfolge.

4. Primäre Binnensalzstellen

Natürliche, d. h. „primäre" Salzstellen finden sich in Deutschland nur in der Umgebung von Salzquellen. Von ausschlaggebender Bedeutung für die Persistenz einer Binnensalzstelle sind daher die hydrologischen Verhältnisse, da eine Salzanreicherung an der Bodenoberfläche nur bei bestimmten Voraussetzungen erfolgen kann. Aussüßung sowie Veränderungen des Grundwasserspiegels können natürliche Ursachen für den Rückgang von Halophyten an einer Salzstelle im Binnenland sein. In wenigen Fällen wurde auch eine horizontale Verlagerung der Salzvegetation beobachtet (Hecklingen in Sachsen-Anhalt, Seckertrift b. Jerxheim in Niedersachsen). Im mitteleuropäischen Binnenland ist Kochsalz das mit Abstand wichtigste leichtlösliche Salz; Natriumsulfat spielt nur an Rückstandshalden (vgl. Kap. 5) eine Rolle; an den Salzstellen im kontinentalen Südosteuropa reichern sich außer Natrium auch Magnesium und Calcium, außer Chlorid auch Sulfat und Carbonat an.

Primäre Binnensalzstellen gelten als waldfreie Sonderstandorte für heliophile Halophyten. Nach bisherigem Kenntnisstand weisen sie in Deutschland und Polen nur solche Arten auf, die auch an der Nord- und Ostseeküste vorkommen (ELLENBERG 1996). Auf Grund der vermutlich langen Persistenz können Isolationsphänomene nicht ausgeschlossen werden, weswegen Binnensalzstellen auch evolutionsbiologisch wichtig sind. Bezüglich ihrer Flächenausdehnung, ihres Arten- und Gesellschaftsbestandes erreichten die primären Binnensalzstellen in Deutschland vermutlich um die Mitte des vergangenen Jahrhunderts ihr Optimum (vgl. auch WESTHUS et al. 1997).

Häufig ist eine deutliche Zonierung in Abhängigkeit von der Salzkonzentration festzustellen: Um eine vegetationsfreie Zone gruppieren sich ringförmig Salicornietum ramosissimae, Spergulario-Puccinellietum distantis, Juncetum gerardii und schließlich immer weniger salztolerante Pflanzengesellschaften. Die Erfahrungen mit strikt geschützten Salzstellen zeigen jedoch, daß zumindest ein Teil dieser Zonierungen weidebedingt ist, daß sich nach Aufgabe der Beweidung oft Schilfbestände ausdehnen, was zum Rückgang lichtbedürftiger, niedrigwüchsiger und konkurrenzschwacher Halophyten führt. Auf unserem Kolloquium ergab sich deswegen eine interessante Diskussion darüber, wie man sich eine natürliche Salzstelle [ohne anthropogenen Einfluß] vorzustellen hat, zumal der Einfluß großer Pflanzenfresser kaum abzuschätzen ist. Die Flora-Fauna-Habitatrichtlinie der EU vom 21.5.1992 fordert den Schutz von binnenländischer Salzvegetation; Binnensalzstellen gehören nach der Directive 92/43 EEC zu den schützenswerten Biotoptypen Deutschlands (POTT 1996). Das Pflegeziel sollte in der Erhaltung einer möglichst breiten Übergangszone zwischen dem stark salzbeeinflußten und deswegen vegetationsfreien Bereich und den salzfreien Bereichen liegen, um möglichst vielen Pflanzen- und Tierarten einen ihnen zusagenden Lebensraum zu bieten.

5. Sekundäre Salzstellen in Mitteleuropa

Zu den anthropogenen Salzstellen gehören Salinen (incl. Gradierwerke), Halden der Kali-Industrie sowie Zechenteiche; sie alle werden in der Litertur oft als „sekundäre" Salzstellen bezeichnet. Insbesondere Rückstandshalden der Kali-Industrie besitzen im mitteleuropäischen Binnenland eine große Bedeutung als Wuchsort von Halophyten. Die Kali-Bergwerke (und damit auch die Halden) häufen sich aus geologischen Gründen im weiteren Umkreis des Harzes. 1860 begann weltweit der Kali-Bergbau in Staßfurt, 1886 wurde das erste Bergwerk des Braunschweig-Hannoverschen Kalireviers gegründet, 1893 begann der Kali-Bergbau in Thüringen.

Während die meisten Rückstands-, Aschen- und Abraumhalden bis etwa 1990 nur wenige floristische Besonderheiten aufwiesen, begann Anfang der 90er Jahre eine geradezu ungestüme Artenzuwanderung, die Gegenstand mehrerer Beiträge dieses Buches ist. Die Gründe für diese rasante Ausbreitung sind ebenso unbekannt wie ihre Vektoren. Es handelt sich hierbei sowohl um Arten, die an der relativ nahe gelegenen Nord- und Ostseeküste vorkommen (z. B. *Salicornia ramosissima, Spergularia marina, Suaeda maritima, Artemisia maritima*), als auch um solche kontinentaler (z. B. *Atriplex tatarica, Gypsophila perfoliata, Gypsophila scorzonerifolia, Kochia densiflora*) oder mediterraner Herkunft (*Hymenolobus procumbens*). Da die Arten mehr oder minder gleichzeitig auftraten, ist auch

die Einwanderungsrichtung unklar. Nach dem Diskussionsstand auf dem 3. Braunschweiger Kolloquium erscheint es sogar als wahrscheinlich, daß die oben genannten Arten in Niedersachsen früher als auf den Halden in Thüringen gefunden wurden (oder aber nur früher bemerkt wurden?). Die möglichen Ausbreitungswege werden von GUDER, EVERS & BRANDES (1998) eingehend diskutiert; vermutlich tragen Kombinationen verschiedener Faktoren zu der plötzlichen Ausbreitung bzw. Etablierung von Halophyten bei.

Entsprechende Ausbreitungs- bzw. Etablierungsphänomene wurden an primären Salzstellen bislang nicht beobachtet, was gegen die Hypothese einer ornithochoren Verbreitung spricht, da gerade die großen Feuchtflächen der naturnahen Salzstellen für Vögel (z. B. für Limikolen) wesentlich attraktiver sein sollten.

Primäre und sekundäre Binnensalzstellen sind gewissermaßen die Inselberge Mitteleuropas. Nur über eine Langzeiterfassung des gesamten Arteninventars wird es möglich sein, gesicherte Aussagen über Artenturnover und Besiedlungsvorgänge der Habitatinseln zu bekommen. Hieran werden sich die gängigen Hypothesen und „Theorien" der Besiedlung isolierter Habitate messen lassen müssen. Ansalbungsversuche sollten daher tunlichst unterbleiben oder aber - wenn sie als Experiment gedacht sind - sofort dokumentiert bzw. publiziert werden.

6. Salzbeeinflußte Vegetation an Verkehrsanlagen

In den letzten 20 Jahren wird über die zunehmende Ausbreitung von (schwach) salztoleranten Pflanzenarten entlang von Straßen und Autobahnen berichtet. Hierzu gehören insbesondere:

Atriplex micrantha
Atriplex sagittata
Atriplex tatarica
Cochlearia danica
Hordeum jubatum
Lepidium latifolium
Lepidium ruderale
Rumex maritimus
Spergularia salina

Ein Zusammenhang mit der Anwendung von Auftausalz ist unverkennbar. Besonders auffällig ist derzeit die Ausbreitung von *Cochlearia danica* entlang der Autobahnen in Gebiete, in denen die Art bislang gänzlich fehlte.

Ausbreitungsphänomene von salztoleranten Arten wurden - wenn auch in geringerem Ausmaße - auch auf Eisenbahnanlagen beobachtet: So häufen sich *Chenopodium glaucum*, *Chenopodium rubrum*, *Lepidium ruderale* und *Salsola ruthenica* an Salz- bzw. Mineraldünger-Verladeeinrichtungen in auffälliger Weise; entlang einiger Strecken der ehemaligen Deutschen Reichsbahn, auf denen das Kali-Salz aus Thüringen zur Verladung nach Rostock transportiert wurde, fanden sich streckenbegleitend dichte *Salsola ruthenica*-Bestände.

7. Literatur

ALBERT, R. (1982): Halophyten. - In: KINZEL, H., R. ALBERT, W. H. O. ERNST, A. HOHENESTER, E. KUSEL-FETZMANN & M. WEBER: Pflanzenökologie und Mineralstoffwechsel. - Stuttgart. S. 33-215.

ELLENBERG, H. (1996): Die Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht. 5 Aufl. - Stuttgart. 1095 S.

ELLENBERG, H., H. E. WEBER, R. DÜLL, V. WIRTH, W. WERNER & D. PAULISSEN (1992): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. 2. Aufl. - Göttingen. 258 S. (Scripta Geobotanica, 18.)

HEINZE, M., H. J. FIEDLER & H. LIEBMANN (1984): Freilandversuche zur Begrünung von Kalirückstandshalden im Südharzgebiet. - Hercynia N.F., 21: 179-189.
LE HOUÉROU, H. N. (1994): Forage halophytes and salt-tolerant fodder crops in the Mediterranean Basin. In: SQUIRES, V. R. & A. T. AYOUB (eds.) (1994): Halophytes as a resource for livestock and for rehabilitation of degraded lands. - Dordrecht. S. 123-137.
LIETH, H. (1995): Zur Begrünung der Wüsten in den Vereinigten Arabischen Emiraten. - Berichte der Reinhold-Tüxen-Gesellschaft, 7: 157-168.
MEYER, F. H. (Hrsg.) (1982): Bäume in der Stadt. 2. Aufl. - Stuttgart. 380 S.
O'LEARY, J. W. & E. P. GLENN (1994): Global distribution and potential for halophytes. - In: SQUIRES, V. R. & A. T. AYOUB (eds.) (1994): Halophytes as a resource for livestock and for rehabilitation of degraded lands. - Dordrecht. S. 7-17.
OBERDORFER, E. (1994): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 7. Aufl. - Stuttgart. 1050 S.
POTT, R. (1996): Biotoptypen: Schützenswerte Lebensräume Deutschlands und angrenzender Regionen. - Stuttgart. 448 S.
ROTHMALER, W. (1996): Exkursionsflora von Deutschland. Bd. 2 hrsg. v. M. BÄSSLER, E. J. JÄGER & K. WERNER. - Jena. 639 S.
SCHERFOSE, V. (1987): Pflanzensoziologische und ökologische Untersuchungen in Salzrasen der Nordseeinsel Spiekeroog. II. Bodenchemische Untersuchungen, Stickstoff-Netto-Mineralisation und Salzbelastung. - Tuexenia, 7: 173-198.
SCHERFOSE, V. (1990): Salz-Zeigerwerte von Gefäßpflanzen der Salzmarschen, Tiederöhrichte und Salzwassertümpel an der deutschen Nord- und Ostseeküste. - Jb. Nieders. Landesamt Wasser u. Abfall, Forschungsstelle Küste, 39: 31-82.
SQUIRES, V. R. (1994): Overview of problems and prospects for utilizing halophytes as a resource for livestock and for rehabilitation of degraded lands. - In: SQUIRES, V. R. & A. T. AYOUB (eds.): Halophytes as a resource for livestock and for rehabilitation of degraded lands. - Dordrecht. S. 1-6.
SQUIRES, V. R. & A. T. AYOUB (eds.) (1994): Halophytes as a resource for livestock and for rehabilitation of degraded lands. - Dordrecht. XIV, 315 S. (Tasks for Vegetation Science, 32.)
SZABOLCS, I. (1994): Salt affected soils as the ecosystem for halophytes. - In: SQUIRES, V. R. & A. T. AYOUB (eds.) (1994): Halophytes as a resource for livestock and for rehabilitation of degraded lands. - Dordrecht. S. 19-24.
WALTER, H. & S.-W. BRECKLE (1983): Ökologische Grundlagen in globaler Sicht. - Stuttgart. 238 S. (Ökologie der Erde, Bd. 1.)
WESTHUS, W. (1984): Zur Entstehung und Pflegebedürftigkeit herzynischer Binnensalzstellen, dargestellt am Beispiel der „Solwiese" (NSG „Schloßberg-Solwiesen", Kr. Nordhausen). - Archiv für Naturschutz und Landschaftsforschung, 24: 177-188.
WESTHUS, W., F. FRITZLAR, J. PUSCH, T. VAN ELSEN, C. ANDRES, M. GROSSMANN, S. PFÜTZENREUTER, H. SPARMBERG & K. J. BARTHEL (1997): Binnensalzstellen in Thüringen - Situation, Gefährdung und Schutz. - Naturschutzreport, 12: 193 S.

Prof. Dr. Dietmar Brandes
Arbeitsgruppe für Vegetationsökologie und experimentelle Pflanzensoziologie
c/o Botanisches Institut und Botanischer Garten der Technischen Universität Braunschweig
D-38023 Braunschweig

ZOBODAT - 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): Brandes Dietmar

Artikel/Article: Flora und Vegetation salzbeeinflußter Habitate im Binnenland - eine Einführung 7-12