

|  |         |   |         |      |  |
|--|---------|---|---------|------|--|
| Mitt. bad. Landesver.<br>Naturkunde u. Naturschutz | N.F. 17 | 2 | 275-280 | 1999 | Freiburg im Breisgau<br>23. September 1999 |
|--|---------|---|---------|------|--|

# Die Bedeutung der Diasporenbank für die langfristige Erhaltung von Isoëto-Nanojuncetea-Gesellschaften

von

KARL-GEORG BERNHARDT, Wien\*

**Zusammenfassung:** Die Bedeutung der Diasporenbank im Boden zur Erhaltung von Pionierarten einiger Isoëto-Nanojuncetea-Gesellschaften ist Gegenstand dieser Untersuchung. Nach Verdrängung der Arten aus der Vegetationsbedeckung bei fortschreitender Sukzession speichert die Diasporenbank neben den Arten auch ihre genetische und phänotypische Variabilität. Aus ihr heraus können Diasporen verlagert, d.h. ausgebreitet werden, sie können aber auch vor Ort nach Schaffung von Vegetationslücken auflaufen. Beispielhaft wurde das an *Juncus bufonius*, *Cyperus fuscus*, *Eleocharis acicularis*, *Elatine hexandra* und *Isolepis setacea* untersucht.

**Summary:** The importance of soil seed banks is shown for the conservation of pioneer species of Isoëto-Nanojuncetea vegetation types. After the loss of species during succession, the soil seed bank conserve the species and their genetic and phenotypic diversity. The soil seed bank at a certain site is the source as well of dispersal mechanisms as of revegetation at the same place after disturbance of vegetation cover. The results are shown at *Juncus bufonius*, *Cyperus fuscus*, *Eleocharis acicularis*, *Elatine hexandra* and *Isolepis setacea*.

## 1. Einleitung

Die meist nur kurzlebigen und unbeständigen Pioniergesellschaften der Isoëto-Nanojuncetea besiedeln offene Standorte auf wechselfeuchten Böden und sind sehr kleinflächig entwickelt. Der wichtigste Faktor für das Zustandekommen dieser Vegetation aus konkurrenzschwachen Spezialisten ist das ständige Vorhandensein offener Freiflächen bei optimalem Wasserhaushalt (vgl. MOOR 1936, HEYNY 1962, BERNHARDT & POSCHLOD 1993). Schon MOOR (1936) bezeichnete die Fähigkeit zur jahrelangen Samenruhe und die rasche Samenkeimung als wichtige Konkurrenzvorteile. Das Überleben der Arten und Gesellschaften der Isoëto-Nanojuncetea wird durch das Überleben der Diasporenbank im Boden ermöglicht (vgl. BERNHARDT 1993), unabhängig davon, ob sie in der aktuellen Vegetations-

\* Anschrift des Verfassers: Univ. Prof. Dr. KARL-GEORG BERNHARDT, Universität für Bodenkultur, Institut für Botanik, Gregor-Mendel-Straße 33, A-1180 Wien

bedeckung erscheinen oder nicht (vgl. BERNHARDT & KOCH 1993). An zwei Beispielen, einem ständig offen gehaltenen Standort im Fürstentum Liechtenstein und einem im Laufe der Sukzession stark veränderten und bewaldeten Standort in Nordwestdeutschland wird das Überleben der Arten und Gesellschaften aufgezeigt. Während im Fürstentum Liechtenstein eine 5-jährige Beobachtungszeit zugrunde liegt, sind es am nordwestdeutschen Standort 12 Jahre.

## 2. Untersuchungsgebiet

Eine der Untersuchungsflächen liegt im Fürstentum Liechtenstein im Naturschutzgebiet Schwabbrüner Riet. Es handelt sich um Wagenspuren, in denen *Cyperus fuscus* siedelt.

In Nordwestdeutschland wurden verschiedene Gesellschaften der Nano-Juncetea im Ersatzbiotop Geeste zwischen Meppen und Lingen im Emsland untersucht (BERNHARDT 1990). Dabei ist insbesondere die Veränderung innerhalb von 12 Jahren von Bedeutung. Detaillierte Angaben zum Untersuchungsgebiet sind BERNHARDT (1993) zu entnehmen.

## 3. Methoden und Vegetationseinheiten

Die Methoden zur Vegetationsbeschreibung, Erfassung der Diasporenbank (Ausspül- und Ausstreichmethode) und zum Keimfähigkeitstest sind ebenfalls bei BERNHARDT (1993) beschrieben. Je Vegetationstyp wurden 4 Probestellen (je 1 m<sup>2</sup>) untersucht. Die Nomenklatur der Vegetationseinheiten folgt im wesentlichen POTT (1995). In Tabelle 1 werden die vorgefundenen und untersuchten Vegetationseinheiten mit ihren dominanten Arten ersichtlich.

Tab. 1: Die Vegetationseinheiten des Untersuchungsraumes.

|  | <u>Schwabbrünn</u> | <u>Geeste</u> |
|--|--------------------|---------------|
| <b>Scirpo setacei-Stellarietum uliginosae</b> Libbert 1932<br>( <i>Isolepis setacea</i> )          | -                  | x             |
| <b>Cyperetum flavescens</b> W. Koch ex Aichinger 1933<br>( <i>Cyperus fuscus</i> )                 | x                  | -             |
| <b>Elatine hexandra-Gesellschaft</b><br>( <i>Elatine hexandra</i> , <i>Eleocharis acicularis</i> ) | -                  | x             |
| <b>Juncus bufonius-Gesellschaft</b><br>( <i>Juncus bufonius</i> )                                  | x                  | x             |

## 4. Ergebnisse

### 4.1 Dynamik der Gesellschaften

In Tabelle 2 wird deutlich, daß die einzelnen Arten im Laufe der Sukzession aufgrund des Schließens der Vegetationsdecke aus der sichtbaren Vegetation verschwinden. Arten wie *Eleocharis acicularis* und *Elatine hexandra* verschwinden sehr schnell, Pflanzen wie *Juncus bufonius* können sich über viele Jahre halten (BERNHARDT 1993b). Innerhalb des Untersuchungsgebietes Ersatzbiotop Geeste kommt es aber zu Substratverlagerungen, so daß immer wieder Sand abgetragen und wieder aufgetragen wird. Damit wird auch die Diasporenbank verlagert (vgl.

Tab. 2: Dynamik des Auftretens der einzelnen Arten im Untersuchungszeitraum (je 4 Probeflächen am 1m<sup>2</sup>).

| Arten                        | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 |
|------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| <i>Isolepis setacea</i>      |    |    | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ○  | ○  | ●  | ○  | ●  |
| <i>Elatine hexandra</i>      |    |    |    |    | ■  | ■  | ■  |    |    | ●  | ○  |    |    |
| <i>Eleocharis acicularis</i> |    | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ○  | ■  |    |
| <i>Juncus bufonius</i>       | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ○  | ○  | ○  | ●  |
| <i>Cyperus fuscus</i>        |    |    |    |    |    |    |    | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  |    |

Legende:

|   |   |
|---|---|
| ■ | 100% der Probefläche je Gebiet  |
| ■ | 50% der Probefläche je Gebiet   |
| ■ | 25% der Probefläche je Gebiet   |
| □ | Nicht vorhanden   |
| ○ | Nicht in Probefläche vorhanden, aber verlagert, Entfernung weniger als 50 m |
| ● | Nicht in Probefläche vorhanden, mehr als 50 m entfernt (bis 500 m)          |

SOUSA 1984, BROWN & SOUTHWOOD 1987, POSCHLOD 1991) und kann an günstigen Standorten zur Regeneration der Vegetationsdecke führen, so daß in der Nähe oder auch weiteren Entfernung zu den Probeflächen der Vegetationstyp erhalten bleibt. *Cyperus fuscus* im Schwabbrünner Riet fiel teilweise (1998) aus, da die Wasserverhältnisse ungünstig waren.

Alle Arten konnten sich in der Diasporenbank erhalten (Abb. 1), unterlagen aber Schwankungen, die insbesondere bei *Cyperus fuscus* und *Juncus bufonius* auffällig sind. Bei letztgenannter Art kam es mit der Abnahme der Präsenz zu einer Abnahme in der Diasporenbank, die aber durch einen Diasporeneintrag aus der Nachbarschaft unterbrochen wurde (BERNHARDT 1993b).

Bei *Elatine hexandra* und *Eleocharis acicularis* zeigt sich ebenfalls eine Abnahme in der Diasporenbank, nachdem die Vegetationsdecke sich schließt oder die Pionierflächen überlagert werden (BERNHARDT & KOCH 1993).

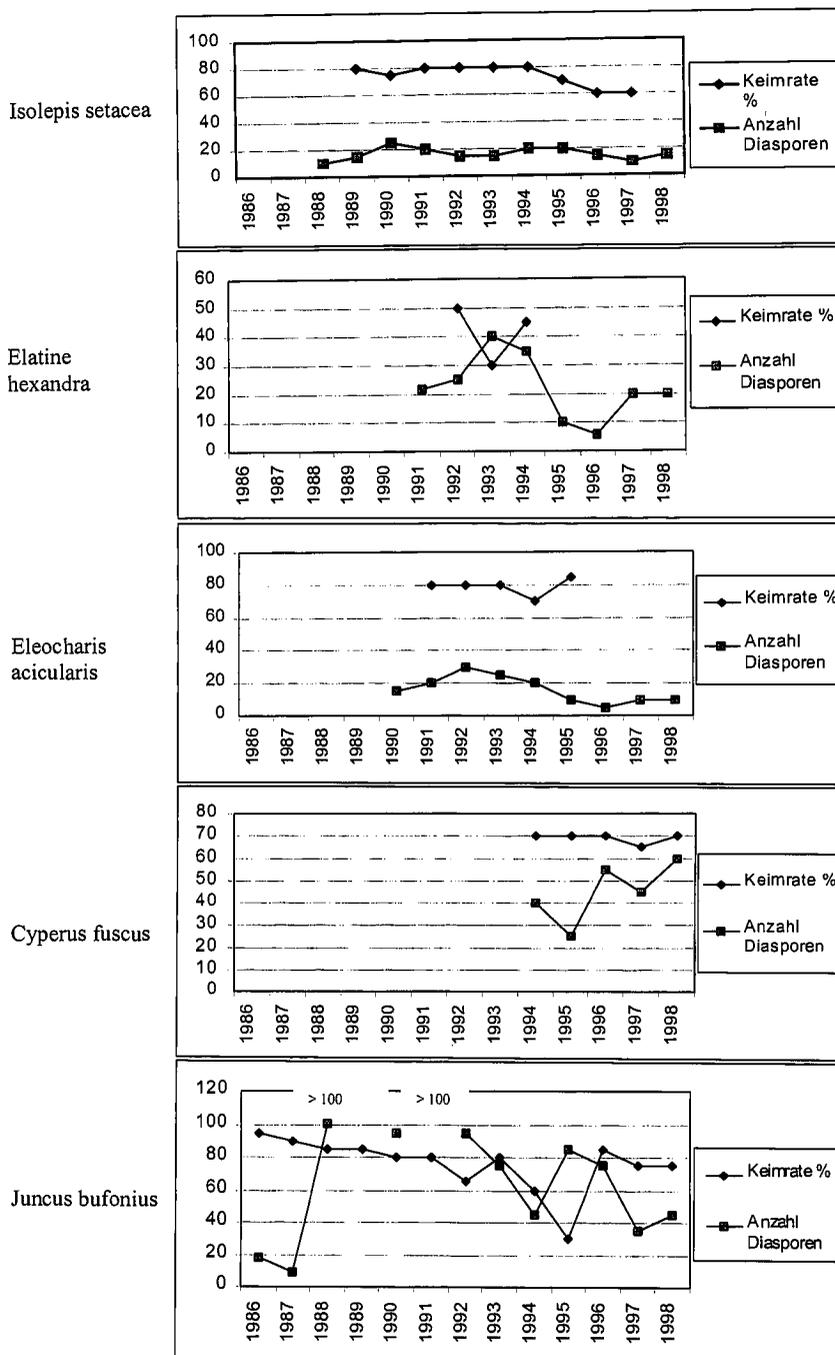


Abb. 1: Absolute Anzahl der Diasporen im Boden (Mittelwert aus 2 Proben je Fläche bei 4 Flächen).

## 4.2 Keimfähigkeit

In Abbildung 1 ist neben der Anzahl der Diasporen auch die Keimrate abzulesen. Hierbei sind aber insbesondere bei *Isolepis setacea* und *Eleocharis acicularis* Abstriche zu machen, da aufgrund der geringen Anzahl der vorgefundenen Diasporen nur 10 oder 20 Diasporen getestet werden konnten. Trotzdem zeigt sich bei allen die Tendenz, daß die Keimfähigkeit ab dem Zeitpunkt, ab dem keine „neuen“ Diasporen mehr eingetragen werden, abnimmt (vgl. BERNHARDT 1993a). Da bei *Cyperus fuscus* kaum Schwankungen in der Präsenz auftraten, ist die Keimfähigkeit gleichbleibend hoch.

Bei allen Arten bleiben über den gesamten Zeitraum keimfähige Diasporen der Isoëto-Nanojuncetea im Boden vorhanden, obwohl sie in der Vegetationsbedeckung nicht mehr vorhanden oder nur benachbart vorkamen (vgl. BAZZAZ 1986)

## 5. Bedeutung der Diasporenbank (Diskussion)

Der Verbleib von keimfähigen Isoëto-Nanojuncetea-Arten in der Diasporenbank erhält die Möglichkeit einer Wiederansiedlung nach Jahren der Lagerung im Boden (vgl. SALISBURGY 1970, VAN DER VALK & PEDERSON 1989). Bei Zerstörung der Vegetationsdecke könnte es zu einer Wiederansiedlung kommen. Es wird dabei nicht nur das floristische Potential einer Gesellschaft erhalten, sondern auch die genetische und phänotypische Diversität einzelner Arten (FALK 1990, LEVIN 1990), was eine große Relevanz für den Artenschutz hat. Da insbesondere in semiaquatischen Böden die Lebensfähigkeit der Diasporen sehr groß sein kann, kommt dem auch eine langfristige Bedeutung zu (BERNHARDT & POSCHLOD 1993). Neben der spontanen Wiederansiedlung durch Schaffung von Vegetationslücken und Zerstörung der Vegetationsdecke hat die Diasporenbank aber auch Bedeutung für vegetationslenkende Maßnahmen in Uferzonen (vgl. BERNHARDT 1995). Nicht vergessen werden darf die Bedeutung der Diasporenbank als Ausbreitungszentrum für Wiederansiedlungen. Im Flachuferbereich kommt den Vögeln eine große Bedeutung zu, da sie den Boden „aufbrechen“ und dann anhaftende Diasporen weiter ausbreiten (vgl. DIEKJOBST 1986, BERNHARDT 1989). Dieser Effekt konnte im Untersuchungsraum Geeste innerhalb der Untersuchungsfläche sowie in der Umgebung beobachtet werden. An Vogelrastplätzen kam es auf sandigem Grund immer wieder zur Ausbreitung einiger Arten der Isoëto-Nanojuncetea.

Da die beschriebenen Pflanzenarten langfristig in der Diasporenbank überdauern können, ist aus Sicht des Naturschutzes für die Erhaltung der Gesellschaften in der Landschaft auch das Erkennen der Präsenz der Arten von Bedeutung. Gerade Arten ephemerer Standorte wie *Elatine hexandra* und *Eleocharis acicularis* werden bei Kartierungen übersehen, da sie nicht regelmäßig auftreten und schwer zu erkennen sind. So konnten bei einer Untersuchung der Diasporenbänke potentieller Uferstandorte im Emsland für *Elatine hexandra* 7 weitere, für *Eleocharis acicularis* 17 weitere Fundpunkte erfaßt werden, die aufgrund des Fehlens in der aktuellen Vegetation nicht erkannt wurden (BERNHARDT 1995).

Für den Schutz dieser Arten ist die Kenntnis der Vorkommen im Diasporenvorrat von großer Bedeutung. Die Populationsbiologie der Arten zeigt dabei die Komplexität der Vorkommen, die durch große Präsenzschwankungen im Diasporenvorrat und im aktuellen Vegetationsbild gekennzeichnet sind.

## Schrifttum

- BAZZAZ, F.A. (1986): Life history of colonizing plants: some demography, genetic and physiological features. – In: Ecology of Biological Invasions of North America and Hawaii. (Hrsg.: H.A. MOONEY, & J.A. DRAUL), S. 96-110; New York.
- BERNHARDT, K.-G. (1989): Pflanzliche Strategien der Pionierbesiedlungen terrestrischer und limnischer Sandstandorte in Nordwestdeutschland. – *Drosera* 89 (1/2), 113-114.
- BERNHARDT, K.-G. (1990): Die Vegetationsentwicklung der Ufer- und Wasserflächen im Ersatzbiotop Geeste. – *Landschaft u. Stadt* 22(4), 140-144.
- BERNHARDT, K.-G. (1993a): Untersuchungen zur Besiedlung und Dynamik der Vegetation in Sand- und Salzpionierstandorten. – *Diss. Bot.* 202, 223 Seiten.
- BERNHARDT, K.-G. (1993b): Populationsökologische Untersuchungen an *Juncus bufonius* an sekundären Abgrabungsstandorten. – *Z. f. Ökologie u. Naturschutz* 2, 157-162.
- BERNHARDT, K.-G. (1995): Die Bedeutung der Diasporenbank im Boden für vegetationskundliche Maßnahmen im Biotop- und Artenschutz am Beispiel von Uferpioniervegetation. – *Z. f. Kulturtechnik u. Landschaftsentw.* 36, 274-282.
- BERNHARDT, K.-G. & KOCH, M. (1993): Vorkommen und Vergesellschaftung von *Elatine hexandra* im Emsland (Niedersachsen). – *Floristische Rundbriefe* 27(1), 32-37.
- BERNHARDT, K.-G. & POSCHLOD, P. (1993): Zur Biologie semiaquatischer Lebensräume aus botanischer Sicht. – In: *Biologie semiaquatischer Lebensräume – Aspekte der Populationsbiologie.* (Hrsg.: K.-G. BERNHARDT, H. HURKA & P. POSCHLOD), S. 5-19; Solingen.
- BROWN, V.K. & SOUTHWOOD, T.R.E. (1987): Secondary succession patterns and strategies. – In: *Colonization succession and stability* (Hrsg.: A.J. GRAY, K.J. CRAWLEY, & P.J. EDWARDS), S. 315-337, 26th Symposium of the British Ecology. *Sonely, Oxford, Blackwell.*
- FALK, P.A. (1990): Integrated strategies for conserving plant genetic diversity. – *Ann. Missouri Bot. Gard.* 77, 38-47.
- HEYNY, S. (1962): Über die Bedeutungen der Schwankungen des Wasserspiegels für die Charakteristik der Makrophytengesellschaften in mitteleuropäischen Gewässern. – *Preslia* 34, 359-367, Prag.
- LEVIN, D.A. (1990): The seed banks as a source of genetic novelty in plants. – *The American Naturalist* 135(4), 563-572.
- MOOR, M. (1936): Zur Soziologie der Isoëtetalia. – *Beitr. Geobot. Landesaufn. Schweiz* 20, 148 S., Zürich.
- POSCHLOD, P. (1991): Diasporenbanken in Böden – Grundlagen und Bedeutung. – In: *Populationsbiologie der Pflanzen* (Hrsg.: B. SCHMID & J. STÖCKLIN), S. 15-35; Basel, Birkhäuser.
- POTT, R. (1995): *Die Pflanzengesellschaften Deutschlands.* – Eugen Ulmer Verlag, 622 S.
- SALISBURY, E.J. (1970): The pioneer vegetation of exposed muds and its biological features. – *Phil. Transact. Roy. Soc. London*, Vol. 259, No. 829, 207-255.
- SOUSA, W.P. (1984): The role of disturbance in natural communities. – *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 15, 353-391.
- VAN DER VALK, A.G. & PEDERSON, R.L. (1989): Seed banks and the management and restoration of natural vegetation. – In: *Ecology of Soil Seed Banks* (Hrsg.: M.A. LECK, V.T. PARKER & R.L. SIMPSON), S. 329-346; London, Academic Press.

(Am 10. Februar 1999 bei der Schriftleitung eingegangen.)

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen des Badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz e.V. Freiburg i. Br.](#)

Jahr/Year: 1998-2001

Band/Volume: [NF\\_17](#)

Autor(en)/Author(s): Bernhardt Karl-Georg

Artikel/Article: [Die Bedeutung der Diasporenbank für die langfristige Erhaltung von Isoeto-Nanojuncetea-Gesellschaften \(1999\) 275-280](#)