

Ökosystemare Umweltbeobachtung in den Gewässern der drei brandenburgischen Biosphärenreservate

Timm Kabus

1. Untersuchungsumfang

In den Gewässern der Biosphärenreservate (BR) werden Untersuchungen in den Seen (BR Schorfheide-Chorin), in den Fließgewässern (BR Spreewald), sowie in Fließ- und anderen Auegewässern (BR Flusslandschaft Elbe) durchgeführt. Die Konzeption und Gewässerauswahl kann ARP & DANOWSKI (1999), MAUERSBERGER (1999) und TÄUSCHER & KABUS (2003) entnommen werden. Die Hauptuntersuchungen erfolgen im 3-jährigen Rhythmus, einige Gewässer und Parameter werden nur 6-jährlich aufgenommen. Neben physikalisch-chemischen Parametern werden v.a. biologische Parameter untersucht. Dies sind die Makrophyten, die Libellen und die Fische, sowie z. T. (nur Fließgewässer) das Makrozoobenthos. Eine ausführliche Methodenbeschreibung findet sich bei LUTHARDT et al. (2006).

2. Ergebnisse

2.1 BR Schorfheide-Chorin

Ein erster Zwischenbericht für die Makrophyten- und limnochemischen Untersuchungen der 30 Untersuchungsgewässer im BR Schorfheide-Chorin wurde bereits publiziert (SCHMIDT et al. 2005). Inzwischen konnten an 15 Seen ein und an den übrigen 15 Seen zwei weitere Untersuchungen durchgeführt werden (KABUS et al. 2006, 2009). Die Ergebnisse der Trophieuntersuchung aller Jahre sind in Tab. 1 dargestellt.

Tab. 1: Trophieentwicklung der 15 Untersuchungsgewässer (Trophiestufen nach LAWA 1999, bzw. innerhalb m unterteilt bei TI = 2,0, es bedeuten: m1 – schwach mesotroph, m2 – stark mesotroph, e1 – schwach eutroph, e2 – hocheutroph, p1 – schwach polytroph)

Seename	1999	2000	2001	2002	2005	2008
Aalgastsee, Kl.					e1	m2
Dollinsee, Gr.		m2		m2	m1	m2
Glasowsee, Kl.	m2			m2	e1	e1
Gollinsee, Gr.			m1		m1	m1
Gottssee				m2	m2	m2
Jakobsdorfer See			m1		m2	m1
Kespersee			m2	m2	e1	e1
Kiensee		m2		m2	e1	e1
Krinertsee, Kl.				m2	m1	m1
Pinnowsee, Gr.		e2		e1	e2	p1
Redernswalder See				m2	m2	m2
Tiefer See Bölkendorf		m2	m1	m2	m1	m1
Vätersee, Kl.		m1		m1	m1	m1
Warnitzsee		m1		m2	m2	m2
Wuckersee		m2		m2	m1	m1

Deutlich wird, dass 10 der 15 Untersuchungsgewässer konstant mesotroph ausgeprägt waren, wobei sie z. T. auch witterungsbedingt an der Grenze zwischen schwach und stark mesotroph ($m1/m2$) schwanken. Im Kleinen Aalgastsee konnte sogar ein Rückgang der Nährstoffbelastung von 2005 bis 2008 nachgewiesen werden, was auch an den floristischen Daten deutlich wird (Wiederbesiedlung mit Armleuchteralgen-Rasen aus *Chara contraria*, *C. intermedia* und *C. polyacantha* gegenüber fehlenden Submersen Mitte der 1990er Jahre, dazu vgl. MAUERSBERGER & MAUERSBERGER 1996).

Eine Erhöhung der Trophie konnte in vier Seen festgestellt werden. Im Kleinen Glasowsee herrschte Anfang/ Mitte der 1990er Jahre allerdings ebenfalls ein eutropher Zustand (MAUERSBERGER & MAUERSBERGER 1996). Leider fehlen Daten aus den Jahren vor Beginn der ÖUB, die den mesotrophen Zustand 1999 erklären könnten. Eine mögliche Interpretation wäre eine Trophieabnahme und in diesem Jahrtausend wieder eine Eutrophierung, was auch den Wandel der Flora erklären würde, denn der zwischenzeitlich von Laichkräutern und Armleuchteralgen geprägte See ist heute in erster Linie vom Rauhen Hornblatt (*Ceratophyllum demersum*) besiedelt (KABUS 2008).

Im Kesper- und Kiensee waren eine Nährstoffzunahme und ein Verlust des mesotrophen Status festzustellen, der sich auch im Rückgang der für mesotrophe Seen typischen Armleuchteralgen (im Kespersee fehlen inzwischen die Massenbestände der Glanzleuchteralge *Nitella mucronata*) und der Makrophytengrenze (im Kespersee heute 1,9 m, in 2005 noch 3,5 m) widerspiegelt. Beim im Wald gelegenen Kiensee können landwirtschaftliche Eutrophierungsursachen ausgeschlossen werden, allerdings ist hier ein deutlicher Wasserstandsrückgang zu verzeichnen, der eine mögliche Ursache für eine Aufkonzentration von Nährstoffen sein kann.

Als eutrophiert – in den aktuellen Untersuchungen 2008 sogar im polytrophen Zustand – zeigte sich der Große Pinnowsee. Dieser große (46 ha) Flachsee (5 m maximale Wassertiefe) – einst Angelgewässer von Erich Honnecker – leidet zusätzlich unter einem massiven Wasserstandsrückgang (auch bedingt durch das Einstellen der in DDR-Zeiten erfolgten Wasserzupumpung). Die Seefläche ist inzwischen zurückgegangen, die schlammigen, ehemaligen Flachwasserbereiche werden heute durch wertvolle Arten (z. B. *Cyperus fuscus*, *Tephrosia palustris*) eingenommen, die Wasservegetation ging allerdings bis auf punktuelle Restbestände (bestehend aus den Laichkräutern *Potamogeton natans*, *P. pectinatus*, *P. perfoliatus*, sowie *Myriophyllum spicatum*, *Chara delicatula* und *Najas marina* ssp. *intermedia*) zurück – dies bedeutet einen Verlust von sieben an mesotrophe Bedingungen gebundenen Armleuchteralgen, u.a. *Chara filiformis* und *C. aspera* (vgl. MAUERSBERGER & MAUERSBERGER 1996, SCHMIDT et al. 2005). Als Ursache konnte im Rahmen der ÖUB-Untersuchungen ein unnatürliches Fischartenspektrum benannt werden. Neben einem geringen Raubfischbestand (Hecht) ist insbesondere ein häufiges Vorkommen der benthivoren Arten Karpfen und Blei festzustellen, das zu einer Eutrophierung des Sees beiträgt. Leider sind auch in den konstant mesotrophen Seen Rückgänge der Unterwasservegetation zu verzeichnen, wobei der Große Gollinsee einen besonders dramatischen Artenrückgang erlebt hat. MAUERSBERGER & MAUERSBERGER (1996) stellen noch fest, dass „in keinem anderen See... die submerse Vegetation so annähernd ausschließlich von Characeen-Grundrasen... gebildet“ wird, wie hier. Die Autoren weisen seinerzeit 9 Arten nach, auch 2001 wird der artenreiche Zustand noch bestätigt (STELZER 2003). Im Jahr 2005 allerdings waren nur Restbestände weniger Arten nachweisbar (KABUS et al. 2006 & Daten des Landesumweltamts Brandenburg, erhoben durch v. D. WEYER). Die Untersuchungen 2008 zeigen eine geringe arten- und flächenmäßige Zunahme, jedoch konnte der artenreiche Zustand früherer Jahre noch nicht wieder erreicht werden.

2.2 Biosphärenreservat Spreewald

Für dieses BR soll zusammenfassend über die Bedeutung der Untersuchungsgewässer für Makrophyten berichtet werden.

Grundsätzlich ist anzuführen, dass durch die Auswahl vieler beschatteter (z. B. Rohrkanal) und/ oder sandgeprägter Fließgewässer (Kleine Spree) keine idealen Siedlungsbedingungen für Makrophyten bestanden haben; es sei aber erwähnt, dass viele dieser Gewässer aufgrund ihrer Makrozoobenthoszönose besonders schützenswert sind.

Aus Makrophytensicht besonders hervorzuheben sind die Neue Polenzoa – und damit ein einem Fließgewässer unähnlicher Abschnitt, da durch den Aufstau und das etwas aufgeweitete Becken eher ein seeartiges Gewässer angetroffen wurde – und der A-Graben – auch hier handelt es sich um ein kaum fließendes, künstliches Gewässer. Neue Polenzoa und A-Graben sind durch eine artenreiche und mosaikreiche Flora geprägt, wobei auch Rote-Liste-Arten (z. B. die Laichkräuter *Potamogeton compressus*, *P. lucens*, *P. alpinus*) bemerkenswerte Bestände bildeten.

Unter den übrigen Gewässern sind v.a. die Hauptspre, die Spree u. des Neuendorfer Kanals und das Große Fließ (s. Bukoiza) typische, von Makrophyten geprägte Fließgewässer. Im Vergleich mit dem letzten Untersuchungsturnus fallen bei mehreren Fließgewässern konstante Verhältnisse in Bezug auf die Makrophytenflora auf. Dies gilt für die makrophytenreichen Gewässer A-Graben und Neue Polenzoa ebenso, wie für die konstant makrophytenarmen Gewässer Kleine Spree, Neue Spree, Ragower Kahnfahrt und Schwanstrom/ Schiwastrom.

In einigen Gewässern sind die Unterwasserpflanzen aber auch zurückgegangen, so dass hier Arten der Untersuchung 2005 heute fehlen – dies sind z. B. die Probestellen in der Hauptspre und dem Großen Fließ/ Weidengraben.

2.3. Biosphärenreservat Flusslandschaft Elbe – Brandenburg

Erste Zwischenergebnisse für die ÖUB im Elbegebiet wurden durch KABUS (2007) und TÄUSCHER (2007) vorgelegt. Eine Publikation der aktuellen Ergebnisse an anderem Ort ist vorgesehen (KABUS & BERGER i. Vb.).

3. Diskussion

Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass neben sehr stabilen Gewässern auch viele Seen existieren, in denen die Trophie zu- und die Unterwasserpflanzenbesiedlung abgenommen haben. Dabei verlief die Entwicklung der limnochemischen Daten mit den floristischen Erfassungen nicht immer parallel. Dies liegt einerseits daran, dass Pflanzen als relativ „langsam“ wachsende biotische Gruppe erst zeitverzögert auf trophische Veränderungen reagieren (vgl. z. B. KABUS 2005). In einigen Fällen gibt es aber auch noch andere Ursachen für die Zu- oder Abnahme der Unterwasservegetation, als die Entwicklung der Nährstoffparameter alleine, z. B. dem natürlichen Gewässerpotenzial widersprechende fischereiliche Bewirtschaftung oder anderer Nutzungsdruck. Immer wichtiger wird in Zukunft die klimatische Komponente werden, die sich in den Gewässern durch v.a. Wasserstandsrückgänge äußert und zu einer Aufkonzentration von Nährstoffen führen kann oder durch den sich verringern den Anschluss an Grundwasserleiter zu Änderungen im Säure-Basen-Typ führen kann.

Die Ökosystemare Umweltbeobachtung in den BR Brandenburgs ist in der Lage, solche Änderungen aufzuzeigen und Entwicklungstrends darzustellen, sowie Ursachen zu benennen. Dazu ist es notwendig, das Monitoring in der bisherigen Intensität fortzusetzen, da nur eine regelmäßige und auf mehreren Parametern basierende Erfassung Veränderungen der schützenswerten Gewässer und ihrer komplexen Ökosysteme aufzeigen kann.

Genauso wichtig ist es dann aber in einem zweiten Schritt, dass geeignete Maßnahmen bzw. (finanzielle) Mittel zur Verfügung stehen, um auf Veränderungen zu reagieren und diesen gegenzusteuern.

Literatur

- ARP, W. & DANOWSKI, A. (1999):** Ökosystemare Umweltbeobachtung für den Ökosystemtyp „Fließgewässer“. - Beiträge für Forstwirtschaft und Landschaftsökologie 33 (2): 91-96.
- KABUS, T. (2005):** Möglichkeiten und Grenzen der Trophieindikation und Bewertung von Seen mit Makrophyten (Beitrag zur limnologischen Untersuchung und Bewertung von Seen des Landes Brandenburg zur Erstbewertung nach EU-WRRL, Teil IV) – DGL-Tagungsbericht 2004: 55-60.
- KABUS, T. (2007):** Untersuchungen zur Makrophyten-Besiedlung von Auengewässern als Bestandteil der Ökosystemaren Umweltbeobachtung (ÖUB) im Biosphärenreservat „Flusslandschaft Elbe – Brandenburg“. – DGL-Tagungsbericht 2006 (Dresden): 167-171.
- KABUS, T. (2008):** Der Kleine Glasowsee. Über einen Neufund von *Nitella gracilis* in Brandenburg. – Rostocker Meeresbiologische Beiträge 19: 17-22.
- KABUS, T., MAUERSBERGER, R., TÄUSCHER, L. & J. MEISEL (2006):** Ökosystemare Umweltbeobachtung (ÖUB) im Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin 2005/2006. Ökosystemtyp Seen. Unveröff. Ergebnisbericht, Institut f. angewandte Gewässerökologie, Seddin – 71 S. + Anh.
- KABUS, T., MAUERSBERGER, R., BRAUNER, O., GRZEGORZEWSKI, J., WIEHLE, I. & MERTENS, M. (2009):** Ökosystemare Umweltbeobachtung (ÖUB) im Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin 2007/2008. Ökosystemtyp Seen. Unveröff. Ergebnisbericht, Institut f. angewandte Gewässerökologie, Seddin – 97 S. + Anh.
- LAWA (1999):** Gewässerbewertung stehende Gewässer. Vorläufige Richtlinie für eine Erstbewertung von natürlich entstandenen Seen nach trophischen Kriterien 1998. – Berlin.
- LUTHARDT, V., BRAUNER, O., DREGER, F., FRIEDRICH, S., GARBE, H., HIRSCH, A.-K., KABUS, T., KRÜGER, G., MAUERSBERGER, H., MEISEL, J., SCHMIDT, D. †, TÄUSCHER, L., VAHRSON, W.-G., WITT, B. & M. ZEIDLER (2006a):** Methodenkatalog zum Monitoring-Programm der Ökosystemaren Umweltbeobachtung in den Biosphärenreservaten Brandenburgs, 4. akt. Ausgabe, unveröff., im Auftrag des Landesumweltamt Brandenburg, FH-Eberswalde, Teil A 177 S. + Anhang; Teil B 134 S.+ Anhang.
- MAUERSBERGER, H. & MAUERSBERGER, R. (1996):** Die Seen des Biosphärenreservates 'Schorfheide-Chorin' - eine ökologische Studie. Diss. Mathem.-Naturwiss. Fakultät, Universität Greifswald
- MAUERSBERGER, R. (1999):** Ökosystemare Umweltbeobachtung für das Biosphärenreservat „Schorfheide-Chorin“: Ökosystemtyp „See“. – Beiträge für Forstwirtschaft und Landschaftsökologie 33 (2): 83-90.
- SCHMIDT, D., G. KRÜGER, L. TÄUSCHER, J. MEISEL & T. KABUS (2005):** Seen im BR Schorfheide-Chorin, in: LUTHARDT, V.: Lebensräume im Wandel. Bericht zur ökosystemaren Umweltbeobachtung (ÖUB) in den Biosphärenreservaten Brandenburgs. – Fachbeiträge des Landesumweltamtes, 94: S. 140-149.
- STELZER, D. (2003):** Makrophyten als Bioindikatoren zur leitbildbezogenen Seenbewertung. Ein Beitrag zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie in Deutschland. – Diss. TU München, im Internet: <http://tumb1.biblio.tu-muenchen.de/publ/diss/ww/2003/stelzer.pdf>
- TÄUSCHER, L. (2007):** Untersuchungen zur Phytoplankton-Besiedlung von Auengewässern als Bestandteil der Ökosystemaren Umweltbeobachtung (ÖUB) im Biosphärenreservat „Flusslandschaft Elbe – Brandenburg“. – DGL-Tagungsbericht 2006 (Dresden): 187-191.
- TÄUSCHER, L. & KABUS, T. (2003):** Konzept und Flächenauswahl für die Ökosystemare Umweltbeobachtung im BR Flusslandschaft Elbe (Brandenburg). Ökosystemgruppe Fließgewässer. – Unveröff. Bericht, Institut für angewandte Gewässerökologie, Seddin. 18 S.

Anschrift des Verfassers:

Timm Kabus
Institut für angewandte Gewässerökologie
Schlunkendorfer Str. 2e
14554 Seddin
kabus@gmx.de