

Anthropogene Vegetationsveränderungen an Gewässern der DDR

Von Heinz-Dieter Krausch

(Eingegangen am 10. Februar 1987)

Zunehmende Bevölkerungsdichte, verstärkte Industrialisierung, ansteigende Verwendung von Chemieprodukten sowie die Intensivierung der landwirtschaftlichen Produktion haben fast überall in Mitteleuropa zu Veränderungen in der Vegetation der Gewässer geführt. Diese anthropogenen Vegetationsveränderungen an Gewässern überlagern heute eindeutig die auch in der Gegenwart ablaufenden natürlichen Vegetationsveränderungen, die auf dem Altern und Verlanden von Gewässern, auf Schwankungen der Klimafaktoren (Sommertemperaturen, Einstrahlung, Dauer der Eisbedeckung), auf Einschleppung von Pflanzen durch Zugvögel, Massenwechsel von Konsumenten u. a. beruhen. Bei der Beurteilung anthropogener Vegetationsveränderungen sollte man derartige natürliche Vegetationsveränderungen nicht außer acht lassen, vielmehr überall mit in Rechnung stellen. Unsere Gewässer sind heute einer Vielzahl menschlicher Einwirkungen ausgesetzt, und oftmals wirken mehrere anthropogene Faktoren zugleich auf ein Gewässer ein. Im folgenden soll ein Überblick über die wichtigsten dieser Faktoren und die von ihnen ausgelösten Vegetationsveränderungen in Gewässern mit Beispielen aus dem Territorium der DDR gegeben werden.

1. Mechanische Veränderungen der Gewässer

Die Regulierung und der Ausbau von Flüssen und Bächen, die Anlage von Kanälen, Entwässerungsgräben und Fischteichen, das bergbaubedingte Verschwinden und Entstehen von Gewässern, Zuschüttung und Bebauung führten bereits seit dem Mittelalter und verstärkt in der Gegenwart zu zahlreichen Veränderungen in der Gewässer- und Ufervegetation. Einerseits kommt es dadurch zur Zerstörung vorhandener, andererseits zur Entstehung neuer Biotope. Sofern das Gewässer bei diesen Vorgängen nicht völlig verschwindet, wie es z. B. bei dem ausgedehnten Braunkohlenbergbau in der DDR vielfach der Fall ist, vermag sich die Wasservegetation ziemlich schnell den veränderten Verhältnissen anzupassen und neugeschaffene Gewässer außerordentlich rasch zu besiedeln. So zeigte z. B. das Neue Buchholzer Fließ, ein im Zuge des Braunkohlenbergbaues neu angelegtes Fließgewässer im Bezirk Cottbus, bereits wenige Jahre nach seiner Anlage gut entwickelte Bestände ziemlich aller potentiell möglicher Wasserpflanzen (Jentsch und Krausch 1982). Neugeschaffene Gewässer wie Kies- und Tongruben und Meliorationsgräben ermöglichen nicht selten das – mitunter nur vorübergehende – Auftreten konkurrenzschwacher und daher allgemein selten gewordener aquatischer Makrophyten, wie z. B. *Pilularia globulifera* und *Apium inundatum* (Pietsch 1974, Jentsch 1978). Die Anlage von Fischteichen und neuerdings auch von Talsperren und Speicherbecken ermöglicht das Vorkommen zahlreicher Wasser- und Uferpflanzen, insbesondere aber von Arten der Teichbodenvegetation (Pietsch 1963, Richter 1971). Schwierigkeiten bei der pflanzlichen Wiederbesiedlung neugeschaffener Biotope gibt es jedoch bei Gewässern des Braunkohlenbergbaues, wo nicht selten ein hoher Säure- und fehlender Kalkgehalt, dazu ein hoher Gehalt an Sulfat und Eisen, nur die Ansiedlung ganz weniger Arten (wie z. B. *Juncus bulbosus*) gestatten (Heym 1971, Krausch 1982, Pietsch 1965, 1979).

Zahlreiche Veränderungen in der Wasser- und Ufervegetation bedingt auch der sprunghaft angestiegene Erholungsbetrieb an Gewässern. Baden und Bootsverkehr

zerstören Submers-, Schwimmblatt- und Röhrlichtgesellschaften. Dazu kommt die trotz aller Schutzbestimmungen weiter voranschreitende Bebauung der Ufer mit Erholungs- und Industriebauten.

2. Thermische Veränderungen der Gewässer

Die Einleitung von Kühlwässern von Kohle- und Kernkraftwerken und von warmen Abwässern in fließende und stehende Gewässer führt örtlich zur Aufheizung von Gewässern. In dem vom Kühlwasser des Kernkraftwerkes Rheinsberg beeinflussten Stechlinsee konnten als unmittelbare Auswirkung eine deutliche Verfrühung in Austrieb und Blüte von Wasser- und Uferpflanzen sowie eine gewisse Umstellung der Submersvegetation im unmittelbar betroffenen Bereich festgestellt werden (Krausch 1985). Eine dauernde Ansiedlung thermophiler Makrophyten ist bisher jedoch weder hier noch an anderen anthropogen erwärmten Gewässern der DDR festgestellt worden.

Das Gegenstück der Aufheizung ist die Abkühlung, wie sie bei Talsperren auftritt, wenn dort ständig oder längerfristig kaltes Tiefenwasser mittels Grundablaß in den Vorfluter abgegeben wird, ebenso bei der Einleitung von kalten Pumpenwässern von Bergwerken. Hier stellt sich meist eine an kaltstenotherme Bedingungen angepasste Vegetation mit reichlichem Vorkommen von Wassermoosen (*Fontinalis antipyretica* u. a.) ein. Derartige Verhältnisse wurden z. B. in der Saale unterhalb der Hohenwarte-Talsperre (Krausch 1976) und im Neuen Buchholzer Fließ in der Niederlausitz (Jentsch und Krausch 1982) festgestellt.

3. Chemische Veränderungen von Gewässern

Die tiefgreifendsten Vegetationsveränderungen gehen zweifellos auf die rapide angewachsene Einleitung von industriellen, gewerblichen und häuslichen Abwässern und die ebenfalls stark zugenommene Einschwemmung von Agrochemikalien sowie die Intensivnutzung von Gewässern durch Fisch- und Entenhaltung zurück. Diese Belastungen können ihrer chemischen Natur nach außerordentlich mannigfaltig sein, und auch ihr Einfluß auf die Wasserpflanzen ist unterschiedlich. Neben toxischen Abwässern führen giftige Abbauprodukte und Sauerstoffschwund beim Abbau fäulnisfähiger Substanzen und Algen-Massenentwicklungen zu direkten Schädigungen von Wasserpflanzen. Die wesentlichste Rolle spielt jedoch die übermäßige Zufuhr der Pflanzennährstoffe P und N (Eutrophierung). Sie bewirkt zunächst ein verstärktes Wachstum der Makrophyten, wobei allerdings nährstoffliebende Arten (Eutraphenten) gefördert werden. Durch Massenwuchs derartiger Arten, wie z. B. *Ceratophyllum demersum*, *Potamogeton perfoliatus*, *P. pectinatus* u. a., in Fließgewässern von *Ranunculus fluitans*, *Sparganium emersum longissimum* und *Elodea canadensis*, kommt es zur Überwachsung und Verdrängung empfindlicher und konkurrenzschwacher Arten und zu einer besonders in Fließgewässern unerwünschten, weil den Abfluß hemmenden starken Biomasse-Produktion, welche ständige Entkrautungsarbeiten erfordert (Jorga und Weise 1981). Zugleich bedingt der Nährstoffanstieg aber auch ein verstärktes Wachstum des Phytoplanktons und des Periphytons, was für die submersen Makrophyten eine Limitierung des Lichtangebotes und eingeschränktes, letztlich überhaupt unmögliches Wachstum bedeutet. Dazu kommt die bereits oben genannte Entstehung von toxisch wirkenden Substanzen beim plötzlichen Zusammenbruch von Algen-Maxima.

In oligotrophen und mesotrophen Klarwasserbiotopen setzen bereits bei relativ geringfügigen Belastungen deutliche Vegetationsveränderungen ein. Besonders empfindlich sind submersen Wassermoose, Utricularien, *Stratiotes aloides*, *Hottonia palustris* und verschiedene *Potamogeton*-Arten, vor allem aber die Characenen. Bei diesen spielen nicht nur die Wuchshemmungen durch Lichtabsorption von Plankton und Aufwuchs eine Rolle, sondern auch eine Keimungshemmung bei höheren P-Gehalten. Es zeigt sich

jedoch, daß die einzelnen Characeen-Sippen unterschiedlich auf Eutrophierung reagieren. Am empfindlichsten sind z. B. *Chara aspera*, *Chara filiformis* und einige andere kleinere *Chara*-Arten, während *Chara tomentosa* und vor allem *Nitellopsis obtusa* noch unter schwach eutrophen Verhältnissen zu existieren vermögen, wenn auch zuletzt nur noch mit herabgesetzter Vitalität. Bei geringfügiger Nährstoffzunahme in oligotrophen Seen nehmen die letztgenannten Arten an Menge zu und treten an die Stelle empfindlicherer Characeen-Gesellschaften wie *Charetum asperae* und *Charetum filiformis*, wobei es meist zu Verschiebungen in der Tiefenzonierung kommt. Insgesamt reagieren die Characeen sehr schnell und recht empfindlich auf Veränderungen im Trophie-Zustand der Gewässer und eignen sich somit sehr gut als Bioindikatoren (Krause 1981). Bei einer Verbesserung des Wasserzustandes vermögen sie sich relativ rasch wieder einzufinden und auszubreiten, wie sie auch in der Lage sind, neugeschaffene Gewässer wie Sandgruben- und Steinbruchseen schnell zu erreichen und zu besiedeln. Bei stärkerer Eutrophierung verschwinden die Characeen jedoch völlig aus dem Gewässer. So ist die ehemals große Zahl von *Chara*-Seen im Flachland der DDR infolge der Eutrophierung erheblich vermindert worden. Ein bekanntes Beispiel ist der Galenbecker See (Bez. Neubrandenburg), wo das ehemals dominierende *Nitellopsidetum obtusae* innerhalb von 15 Jahren erlosch (Jeschke und Müther 1978).

Bei weiter ansteigendem Nährstoffgehalt verschwinden schließlich auch die eigentlichen Euträphten unter den submersen Wasserpflanzen, wobei sich *Potamogeton pectinatus* meist noch am längsten halten kann. Die Schwimmblattpflanzen sind zumeist weniger empfindlich, da sie durch die planktische Wassertrübung kaum beeinträchtigt werden. So sind z. B. im Kremmener See nordwestlich Berlins die früher häufigen submersen Laichkrautgesellschaften heute nicht mehr vorhanden, während *Nymphaea alba* und *Nuphar lutea* ausgedehnte üppige Bestände bilden (Krausch 1985 b), und ähnliche Verhältnisse bestehen z. B. am Gülper See an der unteren Havel. Weniger gut wird die Eutrophierung von *Trapa natans* vertragen; nach anfänglicher Förderung kommt es bei zunehmender Eutrophie ihrer Siedlungsgewässer allenthalben zu einem Rückgang dieser sommerannuellen Schwimmblattpflanze.

Auch bei den höheren Wasserpflanzen gibt es Beispiele für die teilweise oder weitgehende Regeneration der früheren Vegetationsverhältnisse bei Nachlassen oder Aufhören der Nährstoffzufuhr. So zeigten 2 von Reichhoff über einen langen Zeitraum hinweg untersuchte Elbealtwässer an der mittleren Elbe bei Nährstoffeintrag zunächst eine Zunahme der Pflanzenbestände bei Massenentwicklung von *Ceratophyllum demersum*, dann aber ihren totalen Zusammenbruch und weitgehendes Verschwinden bis auf Restbestände von *Ceratophyllum* und *Nuphar*, schließlich bei Unterbindung der Nährstoffeinleitung eine teilweise Regeneration des *Ceratophylletum*, des *Myriophyllo-Nupharetum* und des *Trapaetum natantis*. Diese und weitere Befunde lassen erkennen, daß Sanierungsmaßnahmen an Gewässern durchaus auch der Wasservegetation zugute kommen.

Bei sehr starker Nährstoffbelastung (Polytrophie) setzen auch stärkere Veränderungen in der Emers-Vegetation der Gewässerränder ein. Hier kommt es zu einem Rückgang von *Phragmites australis* (Schilfsterben), dessen Wuchsräume dann von nitrophilen Stauden wie *Rumex*-Arten und *Urtica dioica* beherrscht werden. Nachdem in den stark belasteten Westberliner Gewässern schon seit längerer Zeit ein solcher Schilfrückgang beobachtet wird, hat er seit einigen Jahren auch auf die anschließenden Potsdamer Havelgewässer übergreifen. Aber auch von anderen Gewässern der DDR wird bei sehr hoher Nährstoffbelastung von einem, inzwischen weltweit verbreiteten Schilfsterben berichtet (Pries 1984). Diese Vorgänge bedürfen auch hier der weiteren Beobachtung und Untersuchung und natürlich auch der Bekämpfung durch Reduzierung der Nährstoffbelastung der Gewässer.

Bei Einleitung chloridhaltiger Abwässer und Grubenwässer, insbesondere durch

den Steinsalz-, Kali- und Gipsbergbau, kommt es in den betroffenen Gewässern zum Rückgang salzempfindlicher Wasserpflanzen und zur Ansiedlung und Ausbreitung salztoleranter Arten und zur Entstehung von Brackwasserröhrichten, wie etwa in der Werra-Aue bei Bad Salzungen (Krisch 1968).

Dagegen sind durch Immissionsbelastungen der Atmosphäre ausgelöste Vegetationsverschiebungen in Gewässern, wie sie z. B. aus Schweden, den Niederlanden und dem Bayerischen Wald beschrieben wurden, aus der DDR bisher noch nicht bekannt geworden. Sie wären am ehesten in Gewässern innerhalb von Rauchschadengebieten, z. B. des Erzgebirgskammes, zu erwarten. Die Gewässer des Baltischen Seengebietes im Norden der DDR sind in ihrer Mehrzahl so gut gepuffert, daß derartige Auswirkungen hier kaum auftreten dürften.

4. Veränderungen durch hemerochore Arten

Hemerochore, d. h. mit direkter oder indirekter Hilfe des Menschen eingewanderte (unabsichtlich eingeschleppte und absichtlich eingebrachte) Arten führten und führen auch in der Wasser- und Verlandungsvegetation zu Veränderungen. Derartige Pflanzen können hier durch Besetzung freier Nischen und Zurückdrängung weniger konkurrenzkräftiger Sippen mitunter erhebliche Anteile erobern. Bekannte Beispiele hierfür sind die Ausbreitung des im 16. Jahrhundert als Arzneipflanze eingeführten *Acorus calamus* in den Röhrichten, durch die zunehmende Eutrophierung weiterhin gefördert, und des Garten- und Aquarienflüchtlings *Elodea canadensis*, der im vorigen Jahrhundert so ziemlich alle für ihn geeigneten Gewässer der heutigen DDR besetzte. Dagegen ist die sich neuerdings im westlichen Mitteleuropa ausbreitende *Elodea nuttallii* bisher erst an 2 Stellen in der DDR gesichtet worden; offenbar sind dieser subatlantischen Art hier klimatische Schranken gesetzt. Das vordem nur aus einem neugeschaffenen Gewässer bei Leipzig bekannte *Myriophyllum heterophyllum*, das sich ebenso wie *Elodea canadensis* wegen fehlender Fruktifikation hier nur vegetativ vermehren kann, bildet in Kiesgrubenweihern und anderen Restgewässern der Niederlausitz schon vielfach Massenbestände. Andere Wasser- und Verlandungspflanzen fremder Herkunft konnten bisher nur ganz lokal Fuß fassen, wie etwa die aus dem Pückler-Park in Muskau entwichene *Iris versicolor* (Krausch 1968).

Fragen wir abschließend noch nach den Methoden, welche uns erlauben, anthropogene Vegetationsveränderungen an Gewässern zu erfassen und zu bewerten. Grundlage jeglicher Aussagen sind möglichst eingehende Erfassungen des aktuellen Zustandes der Vegetation in und an den Gewässern (vorhandene Sippen, Mengen- und Dichteverhältnisse, flächenmäßige Ausdehnung, Tiefenverteilung, Vitalität u. a.), nach Möglichkeit verbunden mit einer Vegetationskartierung. Derartige genaue Zustandserfassungen bilden dann den Ausgangspunkt sowohl für eine rückblickende Bewertung anhand früherer Zustandsbeschreibungen in der Literatur (z. B. ältere Arbeiten über das betr. Gewässer, Exkursionsprotokolle, Fotos, Angaben in Floren usw.) oder in Archivalien (z. B. Gutachten, Luftbilder, Prozeßakten u. ä.) oder aufgrund mündlicher Aussagen von Fischern und anderen Gewässernutzern, als auch für spätere Zustandserfassungen, durch welche die fortlaufenden Veränderungen ermittelt und bewertet werden können. Insgesamt erfordert die Erfassung und Bewertung anthropogener Vegetationsveränderungen an Gewässern die ständige Geländearbeit durch erfahrene Geobotaniker.

Schrifttum

- Driescher, E.: Veränderungen an Gewässern in historischer Zeit. Eine Untersuchung in Teilgebieten der Bezirke Potsdam, Frankfurt und Neubrandenburg. Diss. B. Berlin 1974.
- Heym, W. D.: Die Vegetationsverhältnisse älterer Bergbau-Restgewässer im westlichen Muskauer Faltenbogen. Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz 46 (1971) 1–40.

- Jentsch, H.: Ein neuer Standort des Flutenden Sellerie (*Apium inundatum*) im Bezirk Cottbus. *Naturschutzarb. Berlin u. Brandenburg* 14 (1) (1978) 29–30.
- Jentsch, H., und H.-D. Krausch: Die Vegetation des Neuen Buchholzer Fließes. *Limnologica (Berlin)* 14 (1982) 107–114.
- Jeschke, L., und K. Mütter: Die Pflanzengesellschaften der Rheinsberger Seen. *Limnologica (Berlin)* 11 (1978) 307–353.
- Krausch, H.-D.: Die Makrophyten der mittleren Saale und ihre Biomasse. *Limnologica (Berlin)* 10 (1976) 57–72.
- Krausch, H.-D.: Ein neophytisches Vorkommen von *Iris versicolor* L. in Mitteleuropa. *Limnologica (Berlin)* 6 (1968) 141–146.
- Krausch, H.-D.: Anthropogene Veränderungen an Gewässern der Niederlausitz. *Natur u. Landschaft Bez. Cottbus* 4 (1982) 51–64.
- Krausch, H.-D.: Aquatic macrophytes in the Lake Stechlin area. In: *Lake Stechlin, A temperate oligotrophic lake. Dordrecht / Boston / Lancaster 1985 a*, 129–149.
- Krausch, H.-D.: Zur Landschaftsgeschichte und Vegetation des Kremmener Sees. *Naturschutzarb. Berlin u. Brandenburg* 21 (1985 b) 56–63.
- Krause, W.: Characeen als Bioindikatoren für den Gewässerzustand. *Limnologica (Berlin)* 13 (1981) 399–418.
- Krisch, H.: Die Grünland- und Salzpflanzengesellschaften der Werraue bei Bad Salzungen. Teil II: Die salzbeeinflussten Pflanzengesellschaften. *Hercynia N. F., Leipzig* 5 (1968) 49–95.
- Pietsch, W.: Vegetationskundliche Studien über die Zwergbinsen- und Strandlingsgesellschaften in der Nieder- und Oberlausitz. *Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz* 38 (2) (1963) 1–80.
- Pietsch, W.: Die Erstbesiedlungs-Vegetation eines Tagebau-Sees. *Limnologica (Berlin)* 3 (1965) 177–222.
- Pietsch, W.: Zur Verbreitung und Soziologie des Pillenfarns (*Pilularia globulifera* L.) in der Lausitz. *Niederlaus. flor. Mitt.* 7 (1974) 11–22.
- Pietsch, W.: Klassifizierung und Nutzung der Tagebauseen des Lausitzer Braunkohle-Reviers. *Arch. Naturschutz Landschaftsforsch.* 19 (1979) 187–215.
- Pries, E.: Verlauf, Umfang und Ursachen des Röhrichrückganges an uckermärkischen Seen und seine Auswirkungen auf Rohrsängerbestände. *Naturschutzarb. in Mecklenburg* 27 (1984) 3–19, 72–82.
- Richter, W.: Die Vegetationsentwicklung in der Talsperre Spremberg und deren ingenieurbiologische Bedeutung. *Diss. Halle* 1971.
- Schmidt, D.: Die Characeen – eine im Aussterben begriffene Pflanzengruppe unserer Gewässer. *Gleditschia* 8 (1980) 141–157.
- Schmidt, D.: Pflanzensoziologische und ökologische Untersuchungen der Gewässer um Güstrow. *Natur Naturschutz Mecklenburg* 17 (1981) 1–130.

Dr. habil. Heinz-Dieter Krausch
Wilhelm-Pieck-Straße 32
Potsdam
DDR - 1560