Sonderdruck: Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie, Göttingen 1976.

DAS VERTEILUNGSMUSTER DER FLIESSWASSERMAKROPHYTEN: ERGEBNIS VON GEWÄSSERDYNAMIK UND BELASTUNG (BEISPIEL MOOSACH/MÜNCHNER SCHOTTEREBENE)

U. GLÄNZER

Abstract

A test is described concerning a transplantation of macrophytes in a river. It showed the power of resistance of several plants to different strong pollutions of sewage and to mechanical strain caused by high water. The species reacted differently to these strains. *Potamogeton coloratus* proved sensible to chemical and mechanical strain. *Ranunculus fluitans* showed hardly any reaction to pollution of waste water and was able to compensate mechanical damages quickly by its high ability of regeneration.

Langjährige pflanzensoziologische und gewässeranalytische Untersuchungen an der Moosach, einem linken Nebenfluß der Isar, haben gezeigt, daß neben der Fließgewässerdynamik auch die Abwasserfracht für das Verteilungsmuster von Makrophyten verantwortlich zu machen ist (Kohler et al. 1971, Kohler 1972, Kohler et al. 1973, Haber & Kohler 1972). Nachdem durch Haber & Kohler (1972) vier floristisch-ökologische Flußzonen in der Moosach unterschieden werden konnten, wurde 1972 damit begonnen einige Makrophytenarten durch Transplantationsversuche auf ihre Abwasserbelastbarkeit im Fluß zu untersuchen. Diese Versuche sollten u.a. die Richtigkeit der Flußzonenunterteilung überprüfen. Parallel dazu wurden im Labor unter kontrollierten Bedingungen mit Makrophytenarten Belastungsversuche durchgeführt (Glänzer 1973, Glänzer et al. 1976, Schäfer & Glänzer 1976). Die Transplantationsversuche bestätigten die Richtigkeit der Unterteilungen nach Haber & Kohler (1972), und ergaben dazu noch einige aufschlußreiche Ergebnisse über die morphologische Anpassung der Makrophyten an die Dynamik des Fließgewässers Moosach.

Methodisch wurde so vorgegangen, daß alle Arten in einem nach unten abgeschlossenen Gefäß mit Substrat vom natürlichen Standort in alle vier Flußzonenabschnitte (A, B, C und D) umgepflanzt wurden. Die Gefäße wurden so in das Flußbett eingebracht, daß der Gefäßrand mit dem Substrat im Fluß abschloß. Wöchentlich wurden die Transplantate kontrolliert und die Beobachtungen protokolliert.

Abb. 1 zeigt die Auswertung des Transplantationsversuches aus dem Jahr 1974 (Glänzer et al. 1976). Die von Haber & Kohler (1972) übernommenen floristisch-ökologischen Flußzonen geben den Belastungsgrad an, der z.B. in der oligotrophen Zone A durch das Vorkommen von Potamogeton coloratus gekennzeichnet ist, die am stärksten belastete Zone ist die Zone D.

Der Transplantationsversuch macht deutlich, daß *Potamogeton coloratus*, ihrem natürlichen Vorkommen entsprechend, in der Zone A sehr gut weiter

Abb. 1.

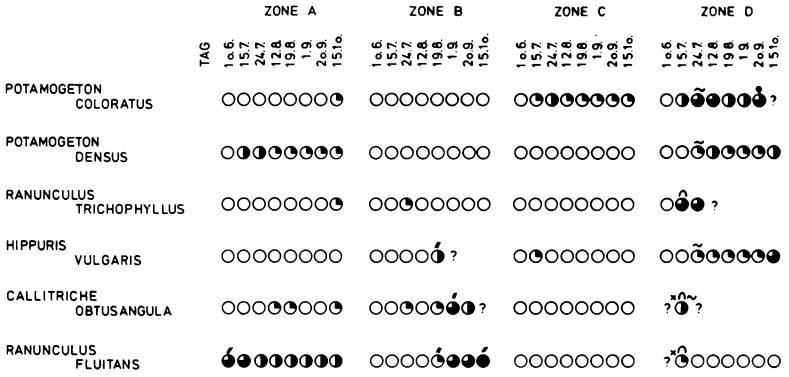
UMPFLANZVERSUCH IM FLUSS 1974

BEOBACHTUNGSZEITRAUM : 1o.o6.1974 - 15.1o.1974

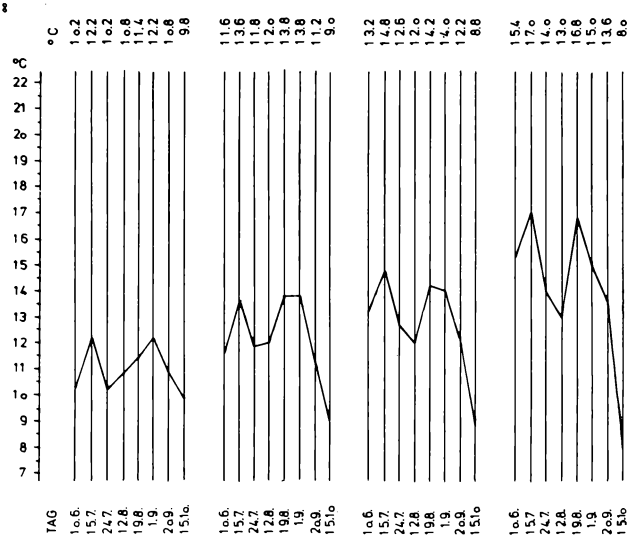
SCHADENSENTWICKLUNG :

LEGENDE

- ○ KEIN SCHADEN
- ◔ GERINGER SCHADEN
- ◑ MITTLERER SCHADEN
- ◕ GROSSER SCHADEN
- ● TOTALSCHADEN
- ~ HOCHWASSERSCHADEN
- ∩ DURCH REITER ZERSTÖRT
- ? NICHT MEHR AUFFINDBAR
- ▪ NEUPFLANZUNG
- • SCHADEN DURCH TREIBENDES MAHGUT



TEMPERATURKURVEN :



wächst, ebenso in der leicht belasteten Zone B. In den Zonen C und D treten Schädigungen der Pflanzen auf, die auf mechanische und chemische Einflüsse zurückzuführen sind. Die chemischen Einflüsse auf die Schädigung von *Potamogeton coloratus* konnten auch in Laborexperimenten sehr aufschlußreich nachgewiesen werden (Glänzer et al. 1976). Mechanische Schädigungen dieser Pflanzenart konnten nie durch entsprechenden Zuwachs ausgeglichen werden. Anders verhielt sich *Ranunculus fluitans*, der mechanische Schäden mit hoher Regenerationskraft schnell und vollständig in den Zonen C und D ausgleichen konnte. Diese beiden Zonen entsprachen auch seinem natürlichen Vorkommen in der Moosach. Aber in der nährstoffarmen Zone A konnte sich *Ranunculus fluitans* nicht halten, offensichtlich reichte die Nährstoffzufuhr für diese Art dort nicht aus, um auch nur annährend die Wuchsleistungen der Zonen C und D zu erreichen.

Potamogeton coloratus und *Ranunculus fluitans* stellten in ihrem Verhalten bei den Versuchen die Extreme dar, alle anderen Arten lagen in ihrem Verhalten zwischen diesen beiden Arten.

Mit großer Wahrscheinlichkeit ist *Potamogeton coloratus*, nach unseren Untersuchungen, eine Makrophytenart, die an oligotrophe, hydrogencarbonatreiche Fließgewässer gebunden ist (Kohler et al. 1971, Kohler et al. 1973, Kutscher 1973, Kohler et al. 1974). *Ranunculus fluitans* ist auf Fließgewässer mit relativ hohem Nährstoffgehalt angewiesen und kann dann im Fluß weit über 50% der Phytomasse bilden.

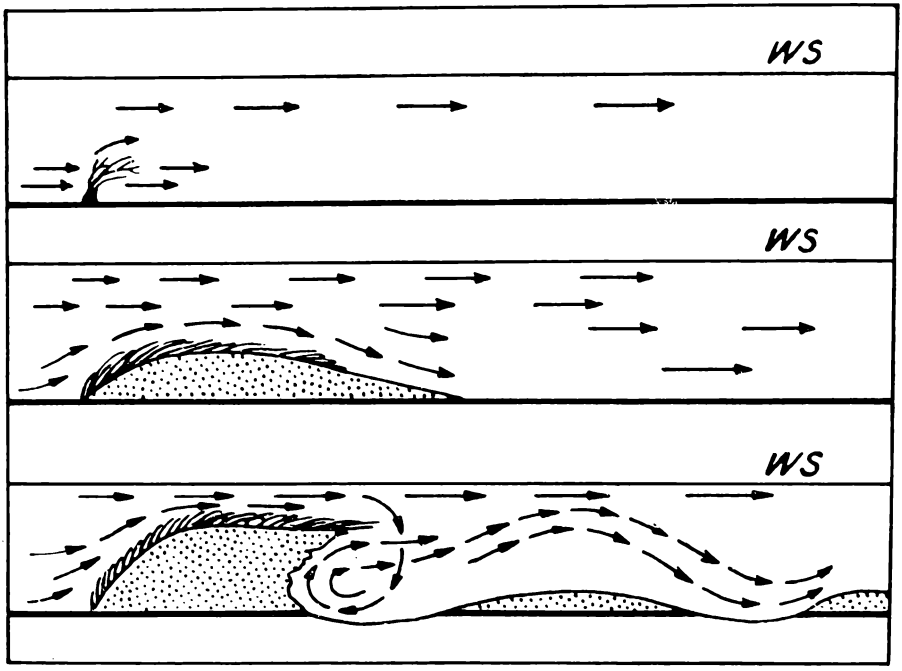


Abb. 2. Flußaufwärtserodieren eines Makrophytenschwadens (nach Gessner 1955)

Während der Transplantationsversuche konnten wir vor allem an *Ranunculus fluitans* sehr schön das Verhalten von Makrophyten im Fließgewässer studieren. Unsere Beobachtung stimmt nicht mit der von Gessner (1955) überein, der ein Erodieren des Pflanzenschwadens flußaufwärts beobachten konnte (Abb. 2). Im Gegensatz zu den von Gessner beschriebenen Makrophyten wuchs *Ranunculus fluitans* immer bis zur Wasserfläche hoch, daher war das Erodieren durch die die Pflanze überrollende Welle, wie bei Gessner, ausgeschlossen. Nach dem Einsetzen

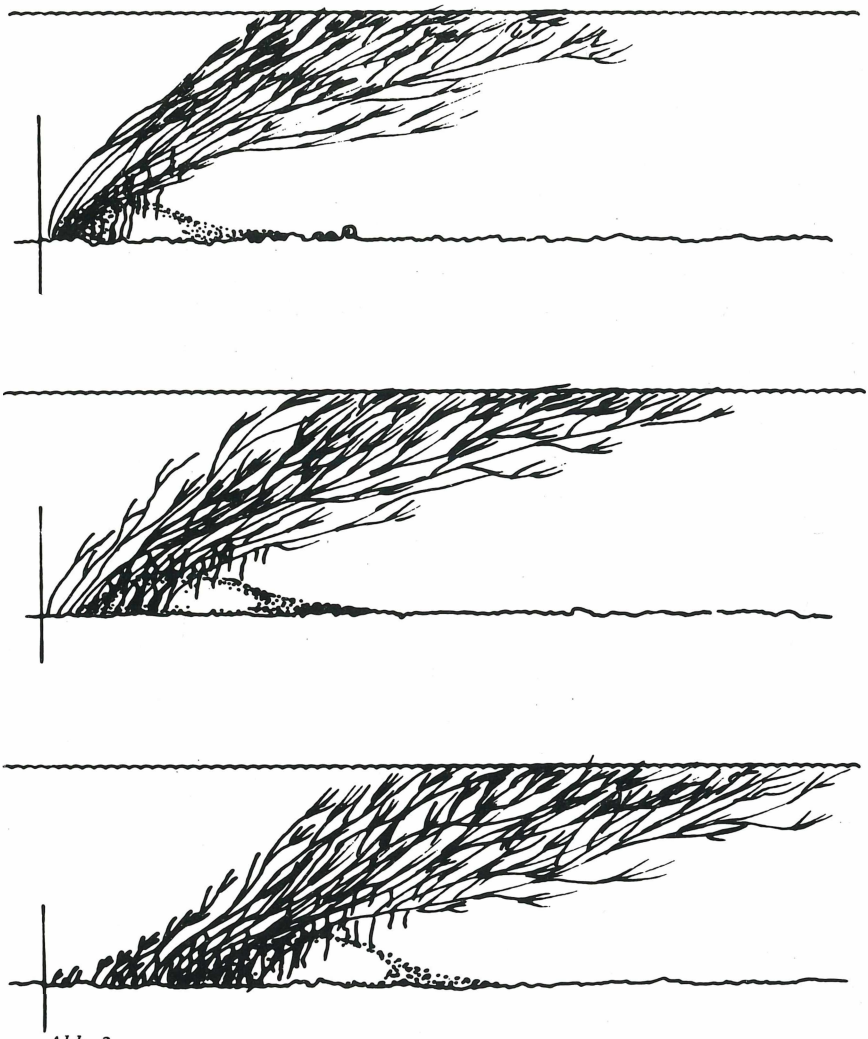


Abb. 3.

DURCH GETREIBSEL UND STRÖMUNG VERURSACHTES "FLUSSABWÄRTSWACHSEN" VON RANUNCULUS FLUITANS

des *Ranunculus*-schwadens bildete sich sehr schnell hinter diesem im Strömungsschatten eine Sedimentablagerung (Abb. 3). Bei der Kontrolle eine Woche nach dem Einsetzen hatten sich schon an der dem Substrat zugewandten Seite der Nodien an der Schwadenbasis Adventivwurzeln gebildet, die im Laufe der Zeit dann in die Sedimentablagerung einwuchsen. Die Sedimentablagerung bildete sich jetzt etwas weiter flußabwärts und die Adventivwurzelbildung von *Ranunculus fluitans* folgte dieser Entwicklung (Abb. 3 Mitte). Durch Getreibsel oder auch Hochwässer wurde der Schwaden am Strömungsaufprall immer mehr abgenutzt, so daß es bei extremen Verhältnissen dazu kam, daß der Schwaden aus dem Versuchsgefäß „auswanderte". Es konnte also im Gegensatz zu Gessner (1955) kein Flußaufwärtserodieren, sondern ein Flußabwärtswachsen beobachtet werden.

Auch die Morphologie der Makrophyten spielt eine wichtige Rolle beim Standhalten gegen starke Strömung. Es konnte beobachtet werden, daß Pflanzen mit relativ breiter Blattspreite, z.B. *Potamogeton coloratus*, auf Dauer einer starken Strömung nicht standhalten konnte, die Blätter zerfransten und waren bald zerschlissen. Die Sprosse von *Groenlandia densa* wurden oft völlig entblättert. Hohe Widerstandskraft, durch die pfriemelige Ausformung der Blattspreiten, wiesen z.B. *Ranunculus fluitans, Ranunculus trichophyllus* und *Zannichellia palustris* ssp. *repens* gegenüber mechanischer Beschädigungen durch Getreibel und Hochwässer auf. Sehr starken Hochwässern, die große Sedimentverlagerungen bewirken, können aber auch diese Arten nicht widerstehen.

Die pfriemelige Blattausformung gepaart mit hoher Wuchskraft und Widerstand gegen Abwasserbelastung bedingt das Vorherrschen von *Ranunculus fluitans* in hochwasserbetroffenen, getreibselführenden und abwasserbelasteten Flußzonen (C und D). In oligotrophen Flußabschnitten (A und B) konnte sich diese Art auf Dauer wegen Nährstoffmangels nicht halten. Hier wuchs dagegen *Potamogeton coloratus* gut, hatte keine Konkurrenz und die zarten Blattspreiten wurden nicht durch Hochwasser beschädigt und zerstört.

Literatur

Gessner, F. (1955): Hydrobotanik. I. Energiehaushalt. Berlin.

Glänzer, U. (1974): Experimentelle Untersuchungen über das Verhalten von submersen Makrophyten bei NH_4^+-Belastung. Verh. Ges. Ökol. Saarbrücken 1973, 175–179.

Glänzer, U., Haber, W. & Kohler, A. (1976): Experimentelle Untersuchungen zur Belastbarkeit submerser Fließgewässermakrophyten. *Arch. Hydrobiol.* (im Druck).

Haber, W. & Kohler, A. (1972): Ökologische Untersuchungen und Bewertung von Fließgewässern mit Hilfe höherer Wasserpflanzen. *Landschaft u. Stadt* 4: 139–168.

Kohler, A., Vollrath, H. & Elisabeth Beisl (1971): Zur Verbreitung, Vergesellschaftung und Ökologie der Gefäßmakrophyten im Fließwassersystem Moosach (Münchner Ebene). *Arch. Hydrobiol.* 69: 333–365.

Kohler, A. (1972): Zur Ökologie submerser Gefäßmakrophyten in Fließgewässern. *Ber. Dtsch. Bot. Ges.* 84: 713–720.

Kohler, A., Renate Wonneberger & G. Zeltner (1973): Die Bedeutung chemischer und pflanzlicher „Verschmutzungsindikatoren" im Fließgewässersystem Moosach (Münchner Ebene). *Arch. Hydrobiol.* 72: 533–549.

Kohler, A., R. Brinkmaier & H. Vollrath (1974): Verbreitung und Indikatorwert der submersen Makrophyten in den Fließgewässern der Friedberger Au. *Ber. Bayer. Bot. Ges.* 45: 5–36.
Kutscher, G. (1973): Untersuchungen zur Verbreitung und Ökologie von submersen Makrophyten in Fließgewässern des Erdinger Mooses. Dipl.-Arbeit am Institut für Landschaftsökologie der TU München in Weihenstephan.
Schäfer, Elisabeth & U. Glänzer (1976): Experimentelle Untersuchungen über die Reaktion von höheren Wasserpflanzen auf Tenside. *Arch. Hydrobiol.* 78, 4: 468–481.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Ulrich Glänzer, Ortsstraße 36, 8050 Freising-Hohenbachern.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie

Jahr/Year: 1977

Band/Volume: 6_1977

Autor(en)/Author(s): Glänzer Ulrich W.

Artikel/Article: Das Verteilungsmuster der Fließwassermakrophyten: Ergebnis von Gewässerdynamik und Belastung (Beispiel Moosach/Münchner Schotterebene) 347-352