

The electronic publication

**Auswirkungen der Inn-Staustufe Perach auf die Auenvegetation**

(Pfadenhauer et Eska 1985, in Tuexenia Band 5)

has been archived at <http://publikationen.ub.uni-frankfurt.de/> (repository of University Library Frankfurt, Germany).

Please include its persistent identifier <urn:nbn:de:hebis:30:3-377633> whenever you cite this electronic publication.

Due to limited scanning quality, the present electronic version is preliminary. It is not suitable for OCR treatment and shall be replaced by an improved electronic version at a later date.

- SOMŠÁK, L. (1961): Jelšové porasty Spišsko-gemerského Rudohoria. (Die Erlenbestände des Zipser-Gemischen Erzgebirges.) - Acta Fac. Rer. Nat. Univ. Comen. Bot. 6(8/9): 407-459. Bratislava.
- TRENKLE, H., RUDLOFF, H. v. (1981): Das Klima im Schwarzwald. - In: LIEHL, E., SICK, W.D. (Edit.): Der Schwarzwald: 59-100. Böhl/Baden.
- TÜXEN, R. (1931): Pflanzensoziologische Beobachtungen im Feldbergmassiv. - Beitr. z. Naturdenkmalpf. 14(3): 252-274. Neudamm u. Berlin.
- , WOJTERSKA, M. (1977): Bibliographie der Phänospektrum-Diagramme von Pflanzengesellschaften II. - Excerpta Bot. B 16(4): 306-317. Stuttgart.
- VOLK, O. (u. Mitwirk. v. BRAUN-BLANQUET, J.) (1939): Soziologische und ökologische Untersuchungen an der Auenvegetation im Churer Rheintal und Domleschg. - Jb. Naturforsch. Ges. Graubünden N.F. 76: 29-77. Chur.
- WENDELBERGER-ZELINKA, E. (1952): Die Vegetation der Donauauen bei Wallsee. - Wels. 196 S.
- WILMANN, O. (1977): Verbreitung, Soziologie und Geschichte der Grün-Erle (*Alnus viridis* (Chaix.) DC.) im Schwarzwald. - Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. 19/20: 323-331. Todenmann-Göttingen.
- (1983): Lianen in mitteleuropäischen Pflanzengesellschaften und ihre Einnischung. - Tuexenia 3: 343-358. Göttingen.
- WIMMERAUER, W., SCHREINER, A. (1981): Geologische Karte von Baden-Württemberg 1:25.000. Erläuterungen zu Blatt 8114 Feldberg. - Stuttgart. 134 S.
- WINTELER, R. (1927): Studien über Soziologie und Verbreitung der Wälder, Sträucher und Zwergsträucher des Serpftales. - Viertelj.schr. Naturforsch. Ges. Zürich 72. 185 S.
- WINTERHOFF, W. et al. (1978): Vorläufige Rote Liste der gefährdeten Großpilze in Baden-Württemberg. - Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspf. Bad.-Württ. 11: 169-178. Karlsruhe.

Anschrift der Verfasserin:

Dr. Angelika Schwabe  
 Biol. Institut II  
 (Lehrstuhl für Geobotanik)  
 Schänzlestraße 1  
 D - 7800 Freiburg i.Br.

## Auswirkungen der Inn-Staustufe Perach auf die Auenvegetation

- Jörg Pfadenhauer und Gerald Eska -

### ZUSAMMENFASSUNG

Eine 1975 von der Bayerischen Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau, München, durchgeführte pflanzensoziologische Beweissicherung anlässlich des Baus der Innstaustufe Perach, Flußkilometer 83 (Landkreis Altötting) wurde 1983, 6 Jahre nach Inbetriebnahme wiederholt. Der Anstieg des Grundwassers (flußnah um über 3 m) reichte nicht aus, um wesentliche Veränderungen in der Vegetation zu verursachen. Der Grauerlen-Niederwald entwickelt sich offenbar weiter in Richtung Hartholzau, das Wirtschaftsgrünland zeigte Verschiebungen im Artenspektrum, die vorwiegend auf Intensivierung der Nutzungsweise zurückzuführen sind.

### ABSTRACT

In 1975 the Bayerische Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau, München, carried out a vegetation survey as part of an environmental assessment for the construction of a dam on the Inn river in the county of Altötting (Flußkilometer 83). This survey was repeated in 1983, six years after completion of the project. The resultant rise of the groundwater table, more than three meters immediately adjacent to the river bank, did not result in substantial vegetation changes. The existing *Alnus incana* - coppice forest is apparently developing toward a riparian hardwood stand. Floristic changes in pasture communities are discernable and attributable primarily to intensification of land use.

### EINLEITUNG

Der Einbau von Stauhaltungen an den begrädigten und sich deshalb ständig weiter eintiefenden Flüssen des Alpenvorlandes gilt heute nicht nur aus wirtschaftlichen Erwägungen, sondern auch aus der Sicht des Naturschutzes als wünschenswert. Man erwartet die Etablierung verschiedener Naßstandorte, deren Eigenschaften aber mit der ursprünglichen, von Erosions- und Akkumulationsvorgängen geprägten Flußauendynamik nur mehr die diffuse Bezeichnung "Feuchtbiootope" gemein haben. Aber selbst derartige Flächen sind nur unter bestimmten Voraussetzungen wie dem Vorhandensein ausreichend großer, flach überstauter Auenbereiche zu erzielen, wie beispielsweise am unteren Inn (REICHHOLF & REICHHOLF-RIEHM 1982). Beim Fehlen derselben lassen sich günstigstenfalls nur Altarme zu temporären oder permanenten Stillgewässern gestalten, deren Wert für den Naturschutz beschränkt bleibt, solange die nicht vom Grundwasseranstieg betroffene Umgebung regulärer land- bzw. forstwirtschaftlicher Nutzung unterliegt.

In einem solchen Fall kann Naturschutz kein Argument für eine wie auch immer geartete Stauhaltung sein; denn weder Weich- noch Hartholzauen sind durch bloßes Anheben des Grundwasserspiegels zu erhalten. Vielleicht ist sogar ein anthropogen entstandener, bis auf Mündungsniveau eingeschnittener Flußcanon als sekundäre Naturlandschaft für Artenschutz und Erholung geeigneter als die kümmernden Auwaldreste entlang eines rinnenartigen Flußstausees.

Für und Wider abzuwägen war und ist Gegenstand zahlreicher gutachterlicher Äußerungen und landschaftspflegerischer Maßnahmen, in die streng genommen alle bisherigen, bei ähnlichen Vorhaben gewonnenen Erfahrungen einfließen müssen. Entscheidend ist deshalb, Beweissicherungsverfahren, wie sie - mit allerdings meist produktionsorientiertem Charakter (MEISEL 1983) - bei allen wasserbaulichen Eingriffen durchgeführt werden, in bestimmten Abständen zu wiederholen, um die Entwicklung der Vegetation in Abhängigkeit von Art und Weise der jeweiligen Maßnahme aufzeigen zu können. Während in der Regel Grundwasser- und Abflußstellen von den Wasserwirtschaftsverwaltungen kontinuierlich beobachtet werden, besteht an vegetationskundlichen Wiederholungsuntersuchungen ein eklatanter Mangel. Die wenigen einschlägigen Arbeiten erweisen sich als wichtige Grundlagen für landschaftstechnische Verfahren oder belegen eindrucksvoll den raschen Wandel in der Biotopausstattung. Über die Auswirkungen des Flußanstaus auf die Auenvegetation hat in Süddeutschland bisher nur SEIBERT (1975) am Beispiel der Donau-Staustufe Offingen berichtet. Der vorliegende Beitrag versucht ähnliches für den Inn.

### UNTERSUCHUNGSGEBIET UND METHODIK

Anstoß für die vorliegende Arbeit gab die Inn-Staustufe Perach bei Flußkilometer 83, 8 km unterhalb des Flußkraftwerkes Neuötting (Landkreis Altötting).

Der Inn durchfließt hier eine breite, West-Ost-verlaufende, mit glazialen Schmelzwasserschottern erfüllte Talniederung im tertiären Hügelland (Abb. 1). Seine Abflußcharakteristik (MQ 374, MHQ 1422, HQ > 2000 m<sup>3</sup> pro sec., 1901-1940, Pegel Neuötting, aus OEXLE 1942) mit ausgeprägtem sommerlichem Hochwasser (Juni, Juli) weist ihn als typischen Alpenfluß aus. Er wird von mehr oder weniger breiten Grauerlen-Auewäldern gesäumt, die seit Jahrhunderten niederwaldartig genutzt werden (GÖTTLING 1968). Seit Beginn der planmäßigen Korrektur am Ende des vergangenen Jahrhunderts hat sich der Inn stellenweise bis in den tertiären Untergrund eingeschnitten; die bestehenden 14 Flußkraftwerke auf bayerischem Gebiet haben diesen Vorgang stoppen können.

Die Staustufe Perach wurde im Februar 1977 in Betrieb genommen. Der Verzicht auf Hochwasserfreilegung der beidseitigen, fast unbesiedelten Aue ermöglicht, daß das ca. 8 km lange Rückstaugebiet nur auf eine Länge von 2 km oberhalb des Stauwerks mit Dämmen versehen werden mußte, die flußaufwärts bis zur Verschneidung mit dem anstehenden Gelände auslaufen. Die am rechten Ufer vorhandenen Altwasserarme werden über zwei Hochwassereinflüsse im Schnitt einmal jährlich geflutet; linksseitig tritt der Inn nur bei Spitzenhochwasser über die Ufer. Hier liegt das großflächige und fast geschlossen bewaldete Untersuchungsgebiet (Abb. 1).

Anlässlich des Baus der Inn-Staustufe Perach wurde im Auftrag der Innkraftwerke GmbH (jetzt Innwerke AG) von der Bayerischen Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau im Laufe des Jahres 1975 eine pflanzensoziologische Beweissicherung in der linksseitigen Flußaue durchgeführt. Hierfür wurden nach dem üblichen Verfahren (ELLENBERG 1956) 102 Vegetationsaufnahmen im Wirtschaftsgrünland (Massenprozent-schätzung), 59 im Auwald (vorwiegend Weißen-Aue), 46 in Haln-, 7 in Hackfruchtäckern und 7 in Flutmulden angefertigt, die Aufnahmeorte eingemessen und in einer Flurkarte (1:5000) eingetragen (zur Methodik vgl. DANCAU 1961).

Ein Teil dieser Aufnahmen wurde im Rahmen einer Diplomarbeit des Zweitautors zu den gleichen Aufnahmezeitpunkten im Jahre 1983 wiederholt. Während von den 59 Waldaufnahmen lediglich 10 nicht mehr verwendet werden konnten (sichere Lokalisation nicht gewährleistet bzw. durch Wegebau oder Rodung stark verändert), erwiesen sich im Grünland nur 15 als wiederholbar: Von den übrigen 87 waren 31 mittlerweile in Ackerflächen umgewandelt, 8 offensichtlich Neunausarten, 45 wegen der außerordentlich günstigen Witterung zum Aufnahmezeitpunkt Ende Mai 1983 bereits gemäht, 1 aufgeschüttet, 2 überschwemmt. Auf die erneute Aufnahme der Ackerwildkraut-Gemeinschaften wurde verzichtet, da Wandel und Intensität der Bewirtschaftungsweise allfällige Standortveränderungen überlagern. Zum Teil wiederholt, aber im folgenden nicht dargestellt wurden die im Beweissicherungsverfahren 1975 als Streuwiesen bezeichneten Aufnahmen. Sie

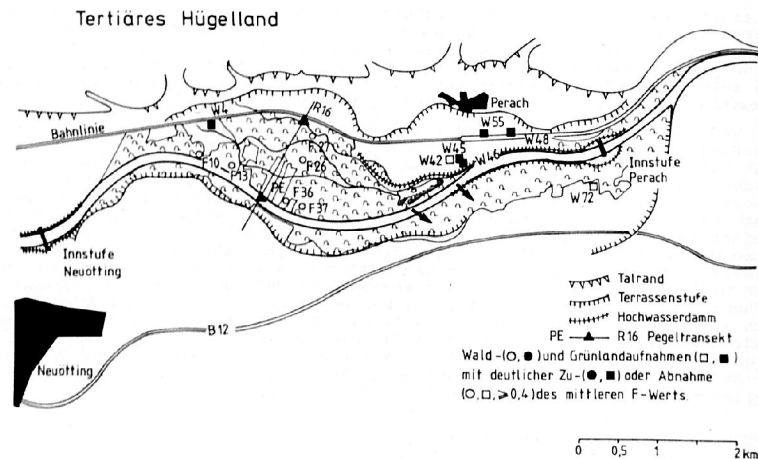


Abb. 1: Lage des Untersuchungsgebietes und der Vegetationsaufnahmen.

waren bis 1983 fast alle durch den Ausbau der Vorflutgräben nach dem Einstau so stark verändert, daß die derzeitige Vegetation (meist stark ruderalisierte Röhrichte und Großseggenbestände) mit der 1975 vorhandenen nicht mehr viel gemein hat.

Für die Darstellung etwaiger Veränderungen wurden aus den in sich homogenen Vegetationstabellen die mittlere Artmächtigkeit ( $r=0,1\%$ ,  $+ = 0,5\%$ ,  $1 = 2,5\%$ ,  $2 = 15\%$ ,  $3 = 37,5\%$ ,  $4 = 62,5\%$ ,  $5 = 87,5\%$ ) bzw. Massenertrag und relative Stetigkeit für jede Art berechnet und die Differenzen 1975/1983 gegenübergestellt. Mittlere Stickstoff- und Feuchtezahlen wurden nach ELLENBERG (1979) über das Programm OEKSYN (SPATZ et al. 1979) berechnet. Die Nomenklatur der Pflanzenarten folgt OBERDORFER (1983).

## ERGEBNISSE UND DISKUSSION

### 1. Auswirkungen auf Grundwasser- und Flußspiegel

In Abb. 2 sind entlang eines Transekts mit vier Grundwasserpegeln (R 17, R 18, R 19, P 2) und einer Abflußmeßstelle am Inn (Pegel Eschelbach) Wasserstände vor (1975 und 1976) und nach dem Einstau (1977 bis 1983) für die Sommermonate Mai bis Oktober (14-tägige Ableesungen) wiedergegeben. Erwartungsgemäß hat sich der Schwankungsbereich des flußnahen Grundwassers von über 3 m auf knapp einen halben Meter verringert. Der Anstieg des mittleren Flußwasserstandes von 358,6 auf 361,3 m NN wirkt sich ausschließlich im flußnahen Bereich bis zum Graben I (750 m landeinwärts) aus. Ab hier bestimmen seitlich vom Talrand zufließende Grundwasserströme Lage und Schwankung des Aue-eigenen Grundwasserspiegels.

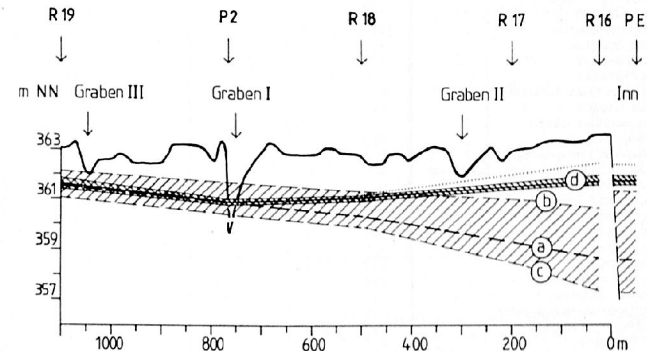


Abb. 2: Querschnitt durch das Untersuchungsgebiet von der Inn-Abflußmeßstelle Pegel Eschelbach (PE) bis zur Bahnlinie.

R 17, R 18, R 19, P 2: Grundwasserpegel.  
a = mittlerer Grund- bzw. Flußwasserstand und Schwankungsbereich Sommer (Mai-Oktober) 1975 und 1976 mit absoluter Höchststand im Juli 1981.  
Quelle: Innwerke AG, Töging.

Dabei dient Graben III (Weitbach) dazu, als Binnenentwässerung überschüssiges Wasser aufzufangen und in das Unterwasser der Staustufe abzuleiten. Graben I ist, wie sich unschwer erkennen läßt, an der tiefsten Stelle ständig wassergefüllt, was dies aber schon vor dem Einstau. Graben III liegt nach wie vor trocken. Das im flußnahen Bereich vorherrschende kiesige bis sandige Sediment mit einem maximalen Kapillarhub von 30 cm läßt nur hier einen gewissen Grundwassereinfluß auf die Vegetation vermuten.

### 2. Auswirkungen auf den Grauerlenwald

In Tab. 1 sind mittlere Artmächtigkeit und relative Stetigkeit der Arten, die in mindestens 10% aller 41 Aufnahmen vorkommen, für das *Alnetum incanae* 1975

Tab. 1: Vergleich der Aufnahmen des Grauerlen-Auwaldes zwischen 1975 und 1983. Quelle für 1975: Bayer. Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau, München (Dr. W. Braun).

|   | Mittl. Artmächtigkeit (%) |      |        | Rel. Stetigkeit (%) |      |        |
|---|---------------------------|------|--------|---------------------|------|--------|
|   | 1975                      | 1983 | Diff.  | 1975                | 1983 | Diff.  |
| B <i>Alnus incana</i>                   | 46,1                      | 47,9 | + 1,8  | 100                 | 100  | 0      |
| <i>Prunus padus</i>                     | 1,8                       | 3,5  | + 1,7  | 34,2                | 46,3 | + 12,1 |
| <i>Cornus sanguinea</i>                 | 0                         | 0,6  | + 0,6  |                     | 12,2 | + 12,2 |
| S <i>Sambucus nigra</i>                 | 23,1                      | 27,3 | + 4,2  | 100                 | 100  | 0      |
| <i>Cornus sanguinea</i>                 | 11,4                      | 13,3 | + 1,9  | 80,5                | 80,5 | 0      |
| <i>Prunus padus</i>                     | 2,7                       | 3,1  | + 0,4  | 56,1                | 56,1 | 0      |
| <i>Lonicera xylosteum</i>               | 2,0                       | 2,3  | + 0,3  | 43,9                | 46,3 | + 2,4  |
| <i>Humulus lupulus</i>                  | 0,8                       | 0,6  | - 0,2  | 43,9                | 34,2 | - 9,7  |
| <i>Alnus incana</i>                     | 0,7                       | 0,2  | - 0,5  | 29,3                | 24,4 | - 4,9  |
| <i>Eucnymus europaeus</i>               | 0,6                       | 1,0  | + 0,4  | 19,5                | 22,0 | + 2,5  |
| <i>Berberis vulgaris</i>                | 0,2                       | 0,8  | + 0,6  | 12,2                | 14,6 | + 2,4  |
| <i>Viburnum opulus</i>                  | 0,7                       | 0,2  | - 0,5  | 12,2                | 9,8  | - 2,4  |
| K <i>Stachys sylvatica</i>              | 7,9                       | 10,8 | + 2,9  | 95,1                | 100  | + 4,9  |
| <i>Silene dioica</i>                    | 1,9                       | 2,4  | + 0,5  | 97,6                | 95,1 | - 2,5  |
| <i>Lamium maculatum</i>                 | 16,4                      | 20,8 | + 4,4  | 95,1                | 90,2 | - 4,9  |
| <i>Galium aparine</i>                   | 4,3                       | 16,4 | + 12,1 | 92,7                | 95,1 | + 2,4  |
| <i>Rubus caesius</i>                    | 4,7                       | 3,9  | - 0,8  | 95,1                | 90,2 | - 4,9  |
| <i>Poa trivialis</i>                    | 5,6                       | 3,8  | - 1,8  | 95,1                | 85,4 | - 9,7  |
| <i>Impatiens noli tangere</i>           | 28,8                      | 15,5 | - 13,3 | 90,2                | 87,8 | - 2,4  |
| <i>Urtica dioica</i>                    | 6,8                       | 3,1  | - 3,7  | 85,4                | 87,8 | + 2,4  |
| <i>Adoxa moschatellina</i>              | 3,9                       | 3,5  | - 0,4  | 80,5                | 87,8 | + 7,3  |
| <i>Sambucus nigra</i>                   | 0,5                       | 0,7  | + 0,2  | 78,1                | 87,8 | + 9,7  |
| <i>Dechampsia caespitosa</i>            | 0,8                       | 1,6  | + 0,8  | 78,1                | 85,4 | + 7,3  |
| <i>Lamium galeobdolon ssp. montanum</i> | 14,6                      | 20,4 | + 5,8  | 70,7                | 80,5 | + 9,8  |
| <i>Prunus padus</i>                     | 0,3                       | 0,5  | + 0,2  | 51,2                | 80,5 | + 29,3 |
| <i>Cornus sanguinea</i>                 | 0,6                       | 1,6  | + 1,0  | 65,9                | 85,4 | + 19,5 |
| <i>Aegopodium podagraria</i>            | 17,6                      | 16,2 | - 1,4  | 56,1                | 73,2 | + 17,1 |
| <i>Paris quadrifolia</i>                | 1,4                       | 0,7  | - 0,7  | 61,0                | 73,2 | + 12,2 |
| <i>Alnus incana</i>                     | 0,5                       | 0,4  | - 0,1  | 61,0                | 63,4 | + 2,4  |
| <i>Listera ovata</i>                    | 0,3                       | 0,2  | - 0,1  | 63,4                | 58,5 | - 4,9  |
| <i>Eucnymus europaeus</i>               | 0,4                       | 0,2  | - 0,2  | 70,7                | 53,7 | - 17,0 |
| <i>Glechoma hederacea</i>               | 1,7                       | 6,2  | + 4,5  | 48,8                | 68,3 | + 19,5 |
| <i>Brachypodium sylvaticum</i>          | 1,5                       | 1,0  | - 0,5  | 61,0                | 61,0 | 0      |
| <i>Carduus personata</i>                | 0,3                       | 0,6  | + 0,3  | 58,5                | 58,5 | 0      |
| <i>Ficaria verna</i>                    | 2,5                       | 3,4  | + 0,9  | 43,9                | 53,7 | + 9,8  |
| <i>Geum urbanum</i>                     | 0,8                       | 0,3  | - 0,5  | 43,9                | 63,4 | + 19,5 |
| <i>Salvia glutinosa</i>                 | 1,3                       | 1,7  | + 0,4  | 46,3                | 43,9 | - 2,4  |
| <i>Festuca gigantea</i>                 | 0,2                       | 0,2  | 0      | 34,2                | 43,9 | + 9,7  |
| <i>Moehringia trinervia</i>             | 0,4                       | 0,2  | - 0,2  | 43,9                | 36,6 | - 7,3  |
| <i>Carex acutiformis</i>                | 1,0                       | 0,7  | - 0,3  | 41,5                | 26,8 | - 14,7 |
| <i>Phalaris arundinacea</i>             | 0,5                       | 0,7  | + 0,2  | 24,4                | 34,2 | + 9,8  |
| <i>Circaea lutetiana</i>                | 0,3                       | 0,2  | - 0,1  | 26,8                | 24,4 | - 2,4  |
| <i>Dipsacus pilosus</i>                 | 0,2                       | 0,6  | + 0,4  | 26,8                | 24,4 | - 2,4  |
| <i>Angelica sylvestris</i>              | 0,1                       | 0,6  | + 0,5  | 22,0                | 34,2 | + 12,2 |
| <i>Lonicera xylosteum</i>               | 0,1                       | 0,2  | + 0,1  | 17,1                | 36,6 | + 19,5 |
| <i>Pulmonaria officinalis</i>           | 0,2                       | 0,4  | + 0,2  | 22,0                | 26,8 | + 4,8  |
| <i>Humulus lupulus</i>                  | 0,2                       | 0,1  | - 0,1  | 29,3                | 9,8  | - 19,5 |
| <i>Cirsium oleraceum</i>                | 0,1                       | 0,2  | + 0,1  | 22,0                | 22,0 | 0      |
| <i>Stellaria media</i>                  | 0,1                       | 1,6  | + 1,5  | 17,1                | 24,4 | + 7,3  |
| <i>Galeopsis tetrahit</i>               | 0,2                       | 0,1  | - 0,1  | 31,7                | 9,8  | - 21,9 |
| <i>Impatiens parviflora</i>             | 0,1                       | 0,2  | + 0,1  | 2,4                 | 22,0 | + 19,6 |
| <i>Asarum europaeum</i>                 | 0,3                       | 0,7  | + 0,4  | 12,2                | 17,1 | + 4,9  |
| <i>Primula elatior</i>                  | 0,1                       | 0,5  | + 0,4  | 12,2                | 14,6 | + 2,4  |
| <i>Viburnum opulus</i>                  | 0,1                       | 0,1  | 0      | 4,9                 | 17,1 | + 12,2 |
| <i>Carex sylvatica</i>                  | 0,1                       | 0,0  | - 0,1  | 9,8                 | 9,8  | 0      |
| <i>Chaerophyllum hirsutum</i>           | 0,1                       | 0,1  | 0      | 9,8                 | 9,8  | 0      |
| <i>Ranunculus repens</i>                | 0,0                       | 0,02 | + 0,02 | 2,4                 | 9,8  | + 7,4  |

und 1983 gegenübergestellt. Veränderungen im Vorkommen einzelner Arten lassen sich in der Regel nicht auf den Grundwasseranstieg im Untersuchungsgebiet zurückführen. Im Gegenteil nahmen einige ausgesprochene Feuchte- und Nässezeiger wie *Impatiens noli tangere*, *Carex acutiformis* und der Überschwemmungstolerante Winder *Humulus lupulus*, letzterer sowohl in der Kraut- als auch in der Strauchschicht beträchtlich ab. Auch eine schwache Ausbreitung von *Phalaris arundinacea* an Standorten, die gerade nicht in Geländedepressionen liegen, ist kein Hinweis auf verstärkte Durchfeuchtung der Böden seit dem Einstau des Inns. Vielmehr scheint sich die schon durch die Flußregulierung initiierte Entwicklung zur Hartholzauwe fortzusetzen. Hierfür spricht die deutliche Etablierung von Gehölzjungpflanzen in sehr viel mehr Aufnahmeflächen als 1975 (z.B. *Prunus padus*, *Viburnum opulus*, *Cornus sanguinea*, *Lonicera xylosteum*, *Sambucus nigra*), das Vordringen von *Prunus padus* und *Cornus sanguinea* in die Baumschicht und die Zunahme typischer Waldbodenpflanzen wie *Lamium galeobdolon*, *Aegopodium podagraria*, *Paris quadrifolia*, *Geum urbanum*, *Festuca gigantea* und *Angelica sylvestris*. Die Unterschiede bei den einjährigen Arten (*Galium aparine*, *Galeopsis tetrahit*, *Impatiens parviflora*) sind Ausdruck von Fluktuationen, wie sie für in Entwicklung begriffene Pflanzenbestände typisch sind.

Tab. 2: Vergleich der Anzahl Aufnahmen pro Zeigerwertstufe für Stickstoff - (N) und Feuchte - (F) - Wert zwischen 1975 und 1983

| Zeigerwertstufe | Anzahl Aufnahmen pro Zeigerwertstufe |      |          |      |      |      |
|-----------------|--------------------------------------|------|----------|------|------|------|
|                 | Grauerlen-Wald                       |      | Grünland |      |      |      |
|                 | 1975                                 | 1983 | 1975     | 1983 | 1975 | 1983 |
|                 | N                                    | F    | N        | F    | N    | F    |
| 4,5 - 4,9       |                                      |      | 1        | 1    |      |      |
| 5,0 - 5,4       |                                      |      | 1        | 4    |      | 5    |
| 5,5 - 5,9       | 1                                    |      | 1        | 1    | 7    | 5    |
| 6,0 - 6,4       | 3                                    | 23   | 2        | 29   | 8    | 2    |
| 6,5 - 6,9       | 15                                   | 17   | 7        | 11   | 3    | 1    |
| 7,0 - 7,4       | 8                                    | 1    | 24       | 1    |      |      |
| 7,5 - 7,9       |                                      |      | 8        |      |      |      |
| > 7,9           |                                      |      |          |      |      | 1    |

Somit gibt es auch keine einzige Aufnahme im Grauerlen-Auwald, deren mittlere Feuchte-Zahl wesentlich, d.h. um mindestens eine halbe Stufe angestiegen wäre. Dagegen zeigen 6 Aufnahmen deutlich trockenere Bedingungen an (Abb. 1), sodas sich ähnlich wie aus dem Vergleich der mittleren Stickstoffzahlen ersichtlich, die Tendenz zur Vereinheitlichung der Standorte auch nach dem Aufstau fortgesetzt (Tab. 2).

### 3. Auswirkungen auf das Grünland

In Tab. 3 sind die Veränderungen der mittleren Masse und absoluten Stetigkeit zwischen 1975 und 1983 für die 15 wiederholbaren Grünlandaufnahmen zusammengestellt. Eine einheitliche Entwicklungstendenz zu feuchteren Standortverhältnissen ist ebenso wenig wie bei der Grauerlenaue festzustellen. Vielmehr nahmen ausgesprochene Grünlandunkräuter wie *Bromus hordaceus*, *Stellaria media*, *Poa trivialis*, *Ranunculus repens*, *Capsella bursa pastoris* und *Rumex obtusifolius* zu ungunsten einiger guter Futterpflanzen (*Poa pratensis*, *Trifolium pratense*), nicht weidefester (*Alopecurus pratensis*, *Pastinaca sativa*) und eher auf nicht zu intensiv gedüngten Wiesen vorkommender Arten (*Centaurea jacea*, *Festuca rubra*, *Lotus corniculatus* u.a.) zu. Ursache hierfür sind vermehrte Schnitzzahl und Überdüngung mit Flüssigmist auf allen Flächen in gleicher Weise, sodaß die 1975 in den Zeigerwertspektren für N und F zum Ausdruck kommende Standortsbreite 1983 deutlich geschrumpft ist (Tab. 2). Bei fünf Aufnahmen sind die mittleren F-Werte allerdings um mehr als 0,5 Einheiten angestiegen (Abb. 1); in W 48 hat sich 1983 *Phragmites australis* mit 44% Massenanteil etabliert, in W 4, W 45 und W 46 ist die Ursache in der Ausbreitung von *Poa trivialis* zu finden, in W 55 im Rückgang einiger Magerkeitszeiger. In



Tab. 3: Vergleich der Aufnahmen des Wirtschaftsgrünlandes zwischen 1975 und 1983. Quelle für 1975: Bayer. Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau, München (Dr. W. Braun).

|  | Mittl. Masse (g) |       |        | Absol. Stetigkeit |      |       |
|--|------------------|-------|--------|-------------------|------|-------|
|  | 1975             | 1983  | Diff.  | 1975              | 1983 | Diff. |
| <i>Taraxacum officinale</i>              | 3,20             | 2,50  | - 0,70 | 15                | 14   | - 1   |
| <i>Ranunculus acris</i>                  | 1,90             | 1,77  | - 0,13 | 14                | 15   | + 1   |
| <i>Dactylis glomerata</i>                | 13,13            | 15,07 | + 1,94 | 14                | 14   | 0     |
| <i>Poa trivialis</i>                     | 13,87            | 17,47 | + 3,60 | 13                | 14   | + 1   |
| <i>Achillea millefolium</i>              | 3,80             | 1,50  | - 2,30 | 14                | 13   | - 1   |
| <i>Festuca pratensis</i>                 | 6,47             | 3,93  | - 2,54 | 13                | 12   | - 1   |
| <i>Trisetum flavescens</i>               | 5,47             | 4,00  | - 1,47 | 13                | 12   | - 1   |
| <i>Heracleum sphondylium</i>             | 6,40             | 6,73  | + 0,33 | 12                | 12   | 0     |
| <i>Trifolium repens</i>                  | 4,13             | 4,13  | 0      | 12                | 12   | 0     |
| <i>Holcus lanatus</i>                    | 4,93             | 4,13  | - 0,80 | 12                | 10   | - 2   |
| <i>Trifolium pratense</i>                | 4,63             | 3,30  | - 1,33 | 12                | 8    | - 4   |
| <i>Plantago lanceolata</i>               | 1,80             | 1,83  | + 0,03 | 9                 | 11   | + 2   |
| <i>Rumex acetosa</i>                     | 0,97             | 1,60  | + 0,63 | 11                | 10   | - 1   |
| <i>Pimpinella major</i>                  | 1,06             | 1,80  | + 0,74 | 11                | 9    | - 2   |
| <i>Poa pratensis</i>                     | 3,00             | 0,47  | - 2,53 | 11                | 4    | - 7   |
| <i>Alopecurus pratensis</i>              | 7,06             | 2,07  | - 4,99 | 10                | 6    | - 4   |
| <i>Bromus hordeaceus ssp. hordeaceus</i> | 0,73             | 2,33  | + 1,60 | 3                 | 10   | + 6   |
| <i>Cerastium holosteoides</i>            | 0,43             | 0,43  | 0      | 8                 | 8    | 0     |
| <i>Galium mollugo</i>                    | 0,67             | 1,27  | + 0,60 | 8                 | 6    | - 2   |
| <i>Centaurea jacea</i>                   | 0,93             | 0,87  | - 0,06 | 8                 | 4    | - 4   |
| <i>Stellaria media</i>                   | 0,10             | 0,43  | + 0,33 | 3                 | 8    | + 5   |
| <i>Crepis biennis</i>                    | 0,80             | 0,80  | 0      | 7                 | 5    | - 2   |
| <i>Festuca rubra</i>                     | 1,27             | 0,80  | - 0,47 | 7                 | 4    | - 3   |
| <i>Ranunculus repens</i>                 | 0,67             | 2,67  | + 2,00 | 4                 | 7    | + 3   |
| <i>Veronica arvensis</i>                 | 0,10             | 0,33  | + 0,20 | 3                 | 7    | + 4   |
| <i>Capsella bursa pastoris</i>           | 0,67             | 0,40  | - 0,27 | 2                 | 7    | + 5   |
| <i>Rumex obtusifolius</i>                | 0,20             | 2,53  | + 2,33 | 2                 | 6    | + 4   |
| <i>Anthoxanthum odoratum</i>             | 0,87             | 0,80  | - 0,07 | 6                 | 5    | - 1   |
| <i>Chrysanthemum leucanthemum</i>        | 0,33             | 0,53  | + 0,20 | 5                 | 5    | 0     |
| <i>Arrhenaterum elatius</i>              | 2,20             | 1,13  | - 1,07 | 4                 | 5    | + 1   |
| <i>Bellis perennis</i>                   | 0,23             | 0,13  | - 0,10 | 5                 | 4    | - 1   |
| <i>Vicia sepium</i>                      | 0,43             | 0,07  | - 0,36 | 6                 | 2    | - 4   |
| <i>Pastinaca sativa</i>                  | 0,57             | 0     | - 0,57 | 5                 | 0    | - 5   |
| <i>Vicia cracca</i>                      | 0,63             | 0,37  | - 0,30 | 5                 | 3    | - 2   |
| <i>Lychnis flos-cuculi</i>               | 0,17             | 0,10  | - 0,07 | 4                 | 2    | - 2   |
| <i>Lolium multiflorum</i>                | 0                | 3,07  | + 3,07 | 0                 | 4    | + 4   |
| <i>Avena pubescens</i>                   | 0,67             | 0,27  | - 0,40 | 3                 | 3    | 0     |
| <i>Anthriscus sylvestris</i>             | 1,20             | 0,47  | - 0,73 | 3                 | 3    | 0     |
| <i>Symphytum officinale</i>              | 0,50             | 0,40  | - 0,10 | 3                 | 3    | 0     |
| <i>Sanguisorba officinalis</i>           | 0,10             | 0,13  | + 0,03 | 2                 | 3    | + 1   |
| <i>Rhinantus minor</i>                   | 0,57             | 0,27  | - 0,30 | 2                 | 3    | + 1   |
| <i>Lathyrus pratensis</i>                | 0                | 0,13  | + 0,13 | 0                 | 3    | + 3   |
| <i>Lotus corniculatus ssp. corn.</i>     | 0,33             | 0     | - 0,33 | 3                 | 0    | - 3   |
| <i>Colchicum autumnale</i>               | 0,13             | 0,13  | 0      | 3                 | 2    | - 1   |
| <i>Tragopogon pratensis</i>              | 0,30             | 0,17  | - 0,13 | 3                 | 2    | - 1   |
| <i>Medicago lupulina</i>                 | 0,10             | 0,40  | + 0,30 | 2                 | 2    | 0     |
| <i>Veronica chamaedrys</i>               | 0,13             | 0,10  | - 0,03 | 2                 | 2    | 0     |
| <i>Alchemilla vulgaris agg.</i>          | 0,10             | 0,07  | - 0,03 | 2                 | 2    | 0     |
| <i>Leontodon hispidus</i>                | 0,50             | 0,20  | - 0,30 | 2                 | 2    | 0     |
| <i>Salvia pratensis</i>                  | 0,10             | 0,07  | - 0,03 | 2                 | 2    | 0     |
| <i>Plantago major</i>                    | 0                | 0,17  | + 0,17 | 0                 | 2    | + 2   |
| <i>Ficaria verna</i>                     | 0                | 0,33  | + 0,33 | 0                 | 2    | + 2   |
| <i>Glechoma hederacea</i>                | 0                | 0,13  | + 0,13 | 0                 | 2    | + 2   |
| <i>Campanula glomerata</i>               | 0                | 0,17  | + 0,17 | 0                 | 2    | + 2   |
| <i>Prunella vulgaris</i>                 | 0                | 0,07  | + 0,07 | 0                 | 2    | + 2   |
| <i>Lysimachia nummularia</i>             | 0,07             | 0     | - 0,07 | 2                 | 0    | - 2   |
| <i>Filipendula ulmaria</i>               | 0,67             | 0     | - 0,67 | 2                 | 0    | - 2   |
| <i>Daucus carota</i>                     | 0,67             | 0     | - 0,67 | 2                 | 0    | - 2   |

Geländedepressionen in der Nähe der Staustufe hat sich also der Grundwasseranstieg offenbar, wenn auch nur geringfügig, bemerkbar gemacht.

#### AUSBLICK

Sieht man von den einleitend erwähnten rechtsufrigen Flußüberläufen bei MHQ ab, hat sich die Situation in der Aue zwischen den Staustufen Neuötting und Perach seit dem Aufstau nicht wesentlich geändert. Die Frage nach denjenigen Änderungen, die im Sinne des Naturschutzes eine Verbesserung darstellten, läßt sich im Falle der Auen leicht beantworten: Unter dem Gesichtspunkt einer (im Vergleich zu anderen Feuchtbiosphären) außerordentlichen Seltenheit an hochfunktionstüchtigen, d.h. regelmäßig überschwemmten (nicht überstauten) Auen ist das Wechselspiel zwischen sommerlichem Hochwasser und Trockenfallen im Herbst und Winter das Ziel einer ökotechnischen Maßnahme. An diesem (allerdings schwerlich erreichbaren) Maximalziel muß sich jegliche naturschutzorientierte Argumentation bei wasserbaulichen Maßnahmen messen lassen. So kann auch im vorliegenden Fall von einer Wiederherstellung der natürlichen Flußdynamik keine Rede sein. Dies war im linksseitigen des Flusses gelegenen Untersuchungsgebiet wohl auch nicht beabsichtigt; befinden sich doch dort noch eine Reihe von landwirtschaftlichen Nutzflächen, die nicht ohne weiteres abgelöst werden können. Auch die Grauerlenbestände selbst sind bäuerlicher Besitz und unterliegen als Niederwald einem regelmäßigen Umtrieb. Die geplante Unterschutzstellung des gesamten beidseitigen Auwaldkomplexes kann deshalb langfristig nur den Erhalt eines Grauerlen-Niederwaldes zum Ziel haben.

Wir danken besonders herzlich Herrn Dr. W. BRAUN, Bayerische Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau, München, dafür, daß er uns seine Vegetationsaufnahmen von 1975 zur Verfügung stellte, ferner der Innwerke AG, Töging, für die bereitwillige Mitteilung hydrologischer Daten.

#### SCHRIFTEN

- DANCAU, B. (1961): Flächen- oder Punktkartierung bei wasserbaulichen Maßnahmen. - Bayer. Landwirt. Jahrb. 38: 624-629. München.
- ELLENBERG, H. (1956): Aufgaben und Methoden der Vegetationskunde. - In: WALTER, H. (Edit.): Einführung in die Phytologie IV/2. Ulmer, Stuttgart. 136 S.
- (1979): Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. 2. verb. u. erw. Aufl. - Scripta Geobot. 9. Göttingen. 122 S.
- GÖTTLING, H. (1968): Die Waldbestockung der bayerischen Innauen. - Forstwiss. Forsch. 29. Hamburg u. Berlin.
- MEISEL, K. (1983): Zum Nachweis von Grünlandveränderungen durch Vegetationserhebungen. - Tuexenia 3: 407-415. Göttingen.
- OBENDORFER, B. (1983): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 5. Überarb. u. erg. Auflage. - Ulmer, Stuttgart.
- OEXLE, L. (1942): Zur Gewässerkunde des Inn von Kufstein bis zur Alzmündung. - Bayer. Staatsministerium des Innern, München.
- REICHHOLF, I., REICHHOLF-RIEM, H. (1982): Die Stauseen am Unteren Inn. Ergebnisse einer Ökosystemstudie. - Ber. ANL 6: 47-89. Laufen.
- SEIBERT, P. (1975): Veränderungen der Auenvegetation nach Anhebung des Grundwasserspiegels in den Donauauen bei Offingen. - Beitr. naturk. Forsch. Südw.Dt. 34: 329-343. Karlsruhe.
- SPATZ, G., PLETL, L., MANGSTL, A. (1979): Programm OEKSYN zur ökologischen und synsystematischen Auswertung von Pflanzenbestandsaufnahmen. - In: ELLENBERG, H.: Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. - Scripta Geobot. 9: 29-38. Göttingen.

#### Anschriften der Verfasser:

Prof. Dr. Jörg Pfadenhauer  
Lehrgebiet Geobotanik der TU München  
D - 8050 Freising-Weißenstephan

Dipl. Ing. Gerald Eska  
Fraunhoferstraße 20  
D - 8260 Mühldorf/Inn