©Zoologische Staatssammlung München;download: http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Spixiana	3	1	91-97	München, 1. März 1980	ISSN 0341-8391

Die Auswirkungen des Hochwassers 1977 auf die Fauna des Egglfinger Innstausees

Von **Friedrich Kohmann**

Aus der Zoologischen Staatssammlung München

Abstract

The effect of the extensive flood (1977) on the fauna of the Egglfing hydroelectric power plant, river Inn

An extensiv flood in the impoundment of the Egglfing hydroelectric power plant on the Lower Inn River was a suitable event to demonstrate the outstanding role of the water discharge factor in a river reservoir ecosystem. It shows the dependence of waterfowl on the amount of benthic macroinvertebrates and submerged plants. On August 1st. 1977, the river's discharge increased from nearly 900 m^3/sec to 4585 m^3/sec. The production of benthic fauna and flora was just at the beginning, far away from the expected maximum standing crop. Since the effect of the flood was too disastrous the faunal and floral components of the community could'nt regenerate until the start of the next season. Correspondingly the number of ducks and waders stopping on the impoundment during autumn migration decreased markedly up to 90 %. In the following year, 1978, the benthic communities obviously recovered quite completely.

1. Das Untersuchungsgebiet

Untersucht wurden zwei der fünf Laufstauseen am Unteren Inn, ca. 40 km süd-westlich von Passau. Charakteristisch für diesen Stauseetyp ist die kurze Verweildauer des Wassers. Selbst bei Niedrigwasser liegt die Erneuerungszeit im Staubecken unter einem halben Tag. Jeder Stausee ist rund 10 km^2 groß. Das Gebiet beherbergt eine reiche Wasservogelfauna und ist ein bedeutendes Reservat während des Frühjahr- und Herbstzuges (Reichholf 1973, 1976). Die Produktion an submersen Spermatophyten und Characeen im Herbst und benthischen Chironomiden und Oligochäten mit Spitzen in Frühjahr und Herbst ist Nahrungsgrundlage für viele Wasservögel (Reichholf 1975). Die Menge der Wasservögel wird in starkem Maße durch das Ausmaß der von ihnen verwertbaren Biomasse in den Stauseen bestimmt. Der Umfang der Produktion ist eng verknüpft mit der Wasserführung. Diese Beziehungen lassen sich an dem Hochwasser 1977 demonstrieren.

2. Methodik

In einem Abstand von drei Wochen wurden an fünf Probestellen am selben Tag je vier Benthosproben in 30 cm bis 50 cm Wassertiefe (insgesamt 600) entnommen. Als Entnahmegerät diente ein Stechrohr mit 30 cm^2 Grundfläche. Ausgewaschen wurde mit einer Maschenweite von 200 µm. Eine ausführliche Beschreibung der Methodik wird bei Kohmann (in Vorbereitung) gegeben. Zur Methodik der Wasservogelerfassung siehe Reichholf (1978).

©Zoologische Staatssammlung München;download: http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

3. Wasserführung

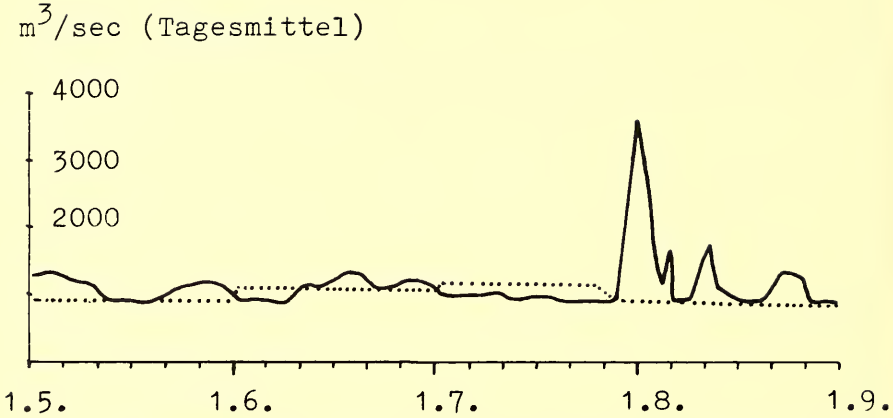

Abb. 1: Wasserführung des Inn; die gepunktete Linie ist das langjährige Monatsmittel (aus REICHHOLF, 1978). – The water discharge of the river Inn; the dotted line represents the monthly average of many years.

Die normale Wasserführung des Inn bringt nach der Herbst/Winter-Niedrigwasserphase im späten Frühjahr Hochwasser (Abb. 1). Ihre Höhe, Dauer und Anzahl ist abhängig von der Schneeschmelze in den Alpen und einem Zusammentreffen mit Dauerregen, die von Adria-Tiefdruckgebieten hervorgerufen werden. Fauna und Flora sind an die Hochwasser angepaßt. So zeigen die aquatischen Insekten je einen Abundanzanstieg an schlüpfreifen Larven vor und nach den Hochwasserperioden. Die Produktion der submersen Wasserpflanzen kann erst nach Abklingen der Hochwasser mit zunehmender Sichttiefe beginnen.

4. Das Hochwasser

Das Hochwasser vom 1. August 1977 ist in mehrerer Hinsicht bemerkenswert. Es war das zweitstärkste in diesem Jahrhundert. Innerhalb weniger Stunden stieg die Wasserführung von fast 900 m^3/sec auf 4585 m^3/sec. Der schnelle Anstieg und die Höhe allein hätten aber nicht die katastrophale Wirkung auf die Produktion des Inn haben können, wäre das Hochwasser während der üblichen Hochwasserzeit Mai–Juni aufgetreten. Anfang August aber räumte es bis zu 90% der Fauna und Flora zu einem Zeitpunkt aus, als die Produktion an Insekten- und submerser Pflanzenbiomasse kräftig im Anstieg begriffen war. Kleinere Nachhochwasser sorgten mit ihrer Schwebfracht für ungünstige Lichtverhältnisse mit Sichttiefen unter 10 cm. Die Photosyntheseleistung der verbliebenen Wasserpflanzen konnte deshalb nur gering ausfallen. Eine Erholung der submersen Flora erfolgte wegen der zu weit fortgeschrittenen Vegetationsperiode 1977 nicht mehr.

©Zoologische Staatssammlung München;download: http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

5. Die Auswirkung auf die Makroevertebraten

Die Artenzusammensetzung der Schlammfauna zeigt ein deutliches Überwiegen der Chironomiden. Mit über 60 Arten demonieren sie in Biomasse und Abundanz, nur Oligochäten übertreffen sie lokal in den beiden Größen. Ephemeropteren und Trichopteren kommen nur an wenigen eng begrenzten Stellen häufiger vor. In der Gesamtbilanz der Stauseen spielen sie keine Rolle.

Abb. 2 zeigt die Auswirkung der Flutwelle auf die Chironomiden dreier Probestellen. Stelle I liegt am Rand des Inn-Hauptstromstrichs mit ganzjähriger Strömung. II wird von I durch eine Insel getrennt. Die Strömung war vor dem Hochwasser bei II nur schwach, unter 10 cm/sec. In der Sedimentationsphase nach dem Hochwasser wurde das flußabwärts gerichtete Ende durch eine Sandbank, die immer mehr auflandete, geschlossen. I und II sind Probestellen im Egglfing-Obernberg Stausee. VI liegt im ältesten Verlan-

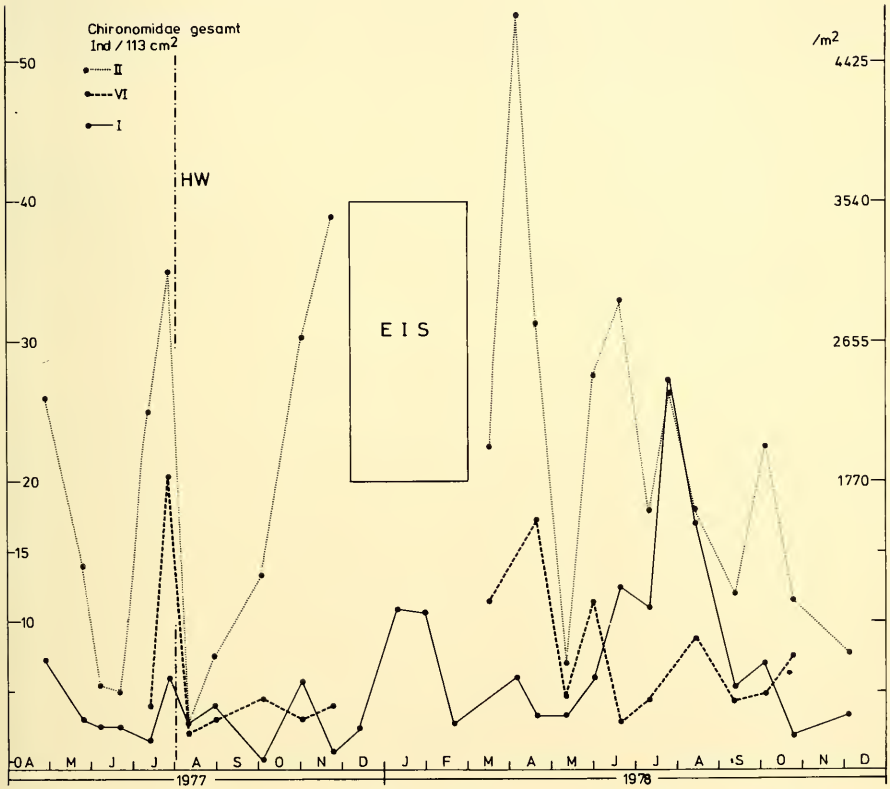

Abb. 2: Die Veränderung der Chironomiden-Populationen dreier Probestellen (HW = Hochwasser). – The change of the chironomid-population of three sampel places (HW = extensive flood).

©Zoologische Staatssammlung München;download: http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

dungsteil vom Ering-Fraunstein Stausee, Strömungen treten hier nur bei Hochwassern auf.

Durch das Hochwasser ging bei allen Probestellen die Individuendichte auf eine Restpopulation von 2–3 Larven/100 cm^2 zurück. Während II und VI vor dem Hochwasser hohe Abundanzwerte aufwiesen, befand sich die Population bei I erst am Beginn des Biomasseanstiegs. Im Verlauf des restlichen Jahres fand nur noch bei II ein deutlicher Abundanzanstieg durch die explosionsartige Entwicklung von *Tanytarsus*-Arten statt. Diese Zunahme erfolgte aber zu einem Zeitpunkt, an dem der Herbstzug der Wasservögel normalerweise schon abklingt. Außerdem spielen die hier auftretenden *Tanytarsus*- und *Cladotanytarsus*-Arten wegen ihrer geringen Größe kaum eine ernährungsbiologische Rolle für Wasservögel. Bei I und VI liegt die Abundanz der Chironomiden bis zu 9/10 unter dem erwarteten Wert (Abb. 2). In dieser Abbildung wurden alle Chironomiden der jeweiligen Probestellen zusammengefaßt. Deutlicher wird die Auswirkung der Flutwelle, betrachtet man die Entwicklung einzelner Arten (Abb. 3). Die bisher nur mit wenigen Exemplaren aus der Donau und dem Bodensee bekannte Prodiamesinen-Art kommt im Inn so häufig vor, daß sie zusammen mit Oligochäten (Abb. 4) für die Ernährung einiger Wasservogelarten von Bedeutung ist. Zum Zeitpunkt des Hochwassers befand sich *Monodiamesa nitida* erst am Beginn des Biomasseanstiegs, dargestellt durch die Individuenzunahme des 4. Larvenstadiums. Weder *M. nitida* noch den Oligochäten gelang nach dem Hochwasser 1977 eine Regeneration der Bestände im selben Jahr.

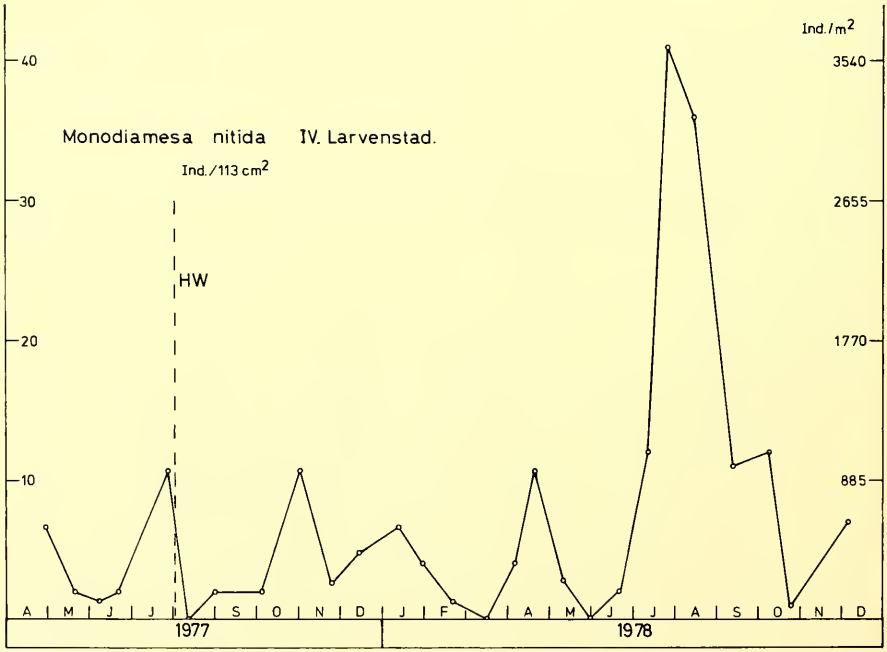

Abb. 3: Die Auswirkung des Hochwassers auf das IV. Larvenstadium von *M. nitida*. – The effect of the flood on the IV. instar of *M. nitida*.

©Zoologische Staatssammlung München;download: http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

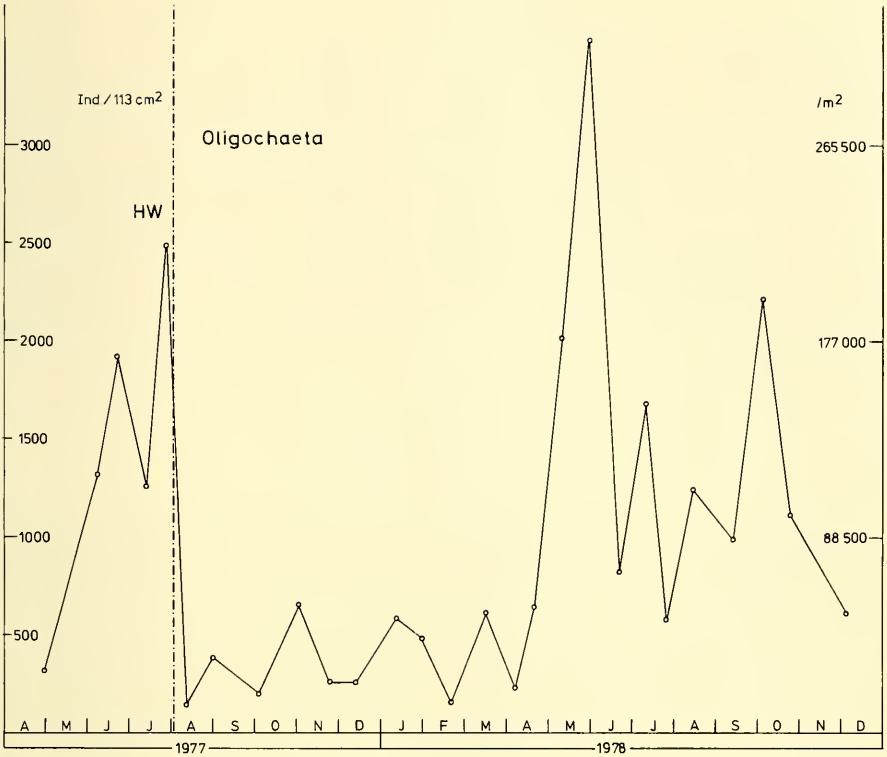

Abb. 4: Die Abundanzänderung der Oligochäten. – The change of abundance of Oligochaeta.

6. Auswirkung auf die Wasservögel

Die niedrigen Biomassewerte des Makrozoobenthos ab August 1977, zum Teil ablesbar an den Abundanzangaben, spiegelten sich deutlich am Herbstzug der Wasservögel wider. Die folgenden Daten über den Rückgang der Wasservögel sind der Veröffentlichung von Reichholf (1978) entnommen. Danach waren die Tauchenten am stärksten betroffen. Reiherente und Tafelente, die sich beide von der Schlammfauna in über 1 m Wassertiefe ernähren, erreichten nur ca. 10% der vorjährigen Abundanz. Je mehr die einzelnen Arten im Flachwasser Nahrung suchten, um so relativ geringer nahmen die Zahlen ab (Abb. 5). Wasserpflanzenfresser, wie Schwäne und Schnatterenten, waren ähnlich stark betroffen wie die Tauchenten. Zieht man eine Gesamtbilanz der genannten Arten, die zusammen über 95% der Wasservogelabundanz stellen, fällt der Unterschied zum Vergleichszeitraum September–Dezember 1976 mit ca. 50000 Vögeln zu 30000 im Hochwasserjahr 1977 immer noch deutlich auf.

©Zoologische Staatssammlung München;download: http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

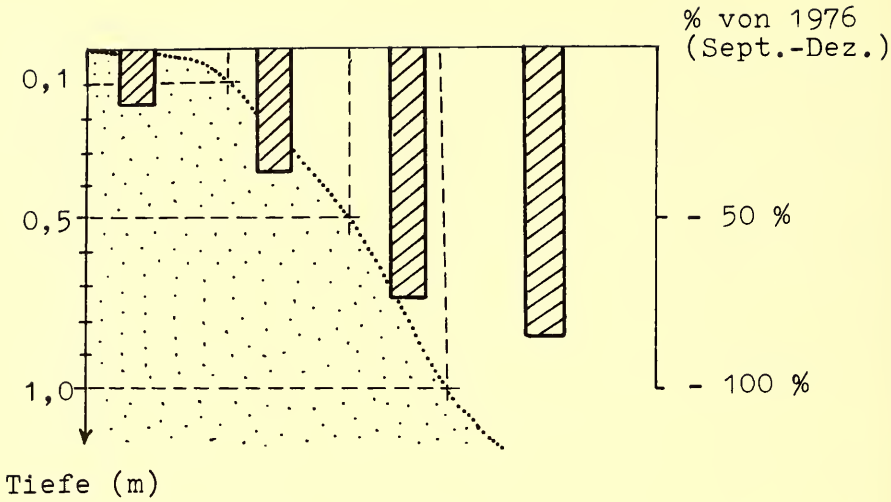

Abb. 5: Die Abnahme verschiedener Wasservogel-Arten in Abhängigkeit von der Tiefenzone und vom ökologischen Typ; links beginnend mit der kürzesten Säule: Kiebitz, Brachvogel, restliche Limicolen, Krickente, Spießente, Lachmöwe und Bläßhuhn; zweite Säule, Wassertiefe zwischen 10 und 50 cm: Schnatterente und Stockente; dritte Säule: Höcherschwan und Schellente; vierte Säule: Reiherente und Tafelente. – The decrease of different waterfowl in dependence of the water depth and the ecologic typ; beginning from the left with the fist column: Lapwing, Curlew, other Limicoles, Teal, Pintail, Black-headed Gull and Coot; second column, water depth 10 to 50 cm: Gadwall and Mallard; third column: Mute swan and Goldeneye; fourth column: Tufted Duck and Pochard. (Aus REICHHOLF, 1978.)

7. Wiederbesiedlung

Soweit es jetzt beurteilt werden kann, haben sich die Chironomiden- und Oligochäten-Populationen im Verlauf des Jahres 1978 erholt. Offen bleibt die Frage, wie die Wiederbesiedlung abläuft. Wichtig ist die Feststellung, daß wenige Tage nach dem Hochwasser an allen Probestellen Individuen der dominanten Arten zu finden waren. Der Ausräumphase des Hochwassers folgte sehr schnell eine Sedimentationsphase bei abnehmender Wasserführung. Dabei werden mit Sicherheit auch Chironomidenlarven, Oligochäten, Kokons, Eier, ect. sedimentiert. Eine Bedeutung bei der Wiederbesiedlung von nicht genau abschätzbarem Wert kommt auch den Altwässern zu. Zwar ist die benthische Faunenzusammensetzung anders als die der Sandbänke im Inn-Hauptstromstrich, lokal begrenzt kommen aber auch Arten der Sandbänke in den Altwässern vor, z. B. Bacheinmündungen oder Stichkanäle zwischen Strom und Altwasser. Schließlich ist noch eine Wiederbesiedlung aus anderen Biotopen möglich, durch fliegende Wasserinsekten wie Käfer, Wanzen ect. oder durch Laichablage z. B. der Chironomiden.

©Zoologische Staatssammlung München;download: http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

8. Allgemeine Gesichtspunkte

Für Lebensräume wie den untersuchten sind Hochwasser keine bedrohlichen Ereignisse. Sie gehören zur Phänologie einer Flußaue. Selbst Hochwasser, die durch ihre Höhe und dem ökologisch äußerst ungünstigen Zeitpunkt kurzfristig von katastrophaler Wirkung sind, führen nur zu einer geringen Auslenkung des ökologischen Gefüges. Innerhalb kürzester Zeit, sobald es die klimatischen Gegebenheiten ermöglichen, erholt sich das System. Beweis dafür sind die Abundanzwerte der Makroevertebraten und der Wasservögel. Von nicht zu unterschätzender Bedeutung für die Erholung sind die Flußauen mit ihren Altwässern. Sie stellen gewissermaßen den ökologischen Puffer eines Flusses gegen die Wirkung hin und wieder auftretender extremer Auslenkungen aus dem ökologischen Grundzustand dar.

Literatur

KOHMANN, F. (in Vorbereitung): Funktion und Diversität der Makroevertebraten zweier Laufstauseen am unteren Inn.

REICHHOLF, J. 1973: Wasservogelschutz auf ökologischer Grundlage. – Natur und Landschaft **48** Nr. 10: 274–279

— — 1976: Die quantitative Bedeutung der Wasservögel für das Ökosystem eines Innstausees. – Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie, Wien. **1975**: 247–254

— — 1976: Die Innstauseen. – Verein zum Schutz der Alpenpflanzen und -Tiere, **41**: 1–18

— — 1978: Die Auswirkung des Hochwassers 1977 auf den Herbstzug der Wasservögel am Egglfinger Innstausee. – Mitt. Zool. Ges. Braunau, **3**, 3/4: 69–79

Anschrift des Autors:
Friedrich Kohmann, Zoologische Staatssammlung,
Maria-Ward-Str. 1 b, D-8000 München 19

Angenommen am 28. 11. 1979

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Spixiana, Zeitschrift für Zoologie

Jahr/Year: 1980

Band/Volume: 003

Autor(en)/Author(s): Kohmann Friedrich

Artikel/Article: Die Auswirkungen des Hochwassers 1977 auf die Fauna des Egglfinger Innstausees 91-97