

österreichs allein. Sie ist ein Knoten in einem Netzwerk von Schutzgebieten, das Europa und Teile von Afrika umspannt. Dieses Netz, das aufgrund eines internationalen Übereinkommens begründet wurde und noch weiter verdichtet wird, bietet die einzige Möglichkeit, die europäischen Wasservogelbestände zu erhalten.

Dieser Artikel wurde – mit freundlicher Genehmigung des Amtes der oö. Landesregierung – der Publikation MAYER G.: „Natur für alle“, Bd. 1, Linz 1980 (siehe nachfolgender Buchtip), entnommen, durch Farbbilder ergänzt und, bedingt durch den inneren Zusammenhang mit dem nachfolgenden Beitrag von J. REICHHOLF, in einigen Passagen leicht gekürzt.

## BUCHTIP

MAYER, G.: *Natur für alle – Naturschutzgebiete und Naturdenkmale in Oberösterreich*, Teil I (= Natur- und Landschaftsschutz in Oberösterreich, Bd. 5); Kommissionsverlag R. TRAUNER, Linz 1979. 184 Seiten, 290 Textabbildungen, Preis: S 180.–.

Naturschutzgebiete und Naturdenkmale sind keine Privatangelegenheiten von „Naturschützern“, sondern sie sollten für alle da sein.

Aus diesem Gedanken heraus verfaßte der Landesbeauftragte für Naturschutz, Dr. Gerald Mayer, dieses Buch. Aus der großen Palette der oberösterreichischen Naturschutzgebiete griff er vorerst fünf heraus: Pesenbachtal, Traunstein, Trei-

chelboden-Warscheneck, Ibmer Moos sowie Hagenauer Bucht.

Dem Besucher wird ausführlich all das beschrieben, was er in der Natur zu sehen bekommt. Darüber hinaus hat sich der Autor bemüht, die vielfältigen Zusammenhänge zwischen geologischem Aufbau, Fauna und Flora aufzuzeigen. Die ausführlichen Erklärungen werden durch 290 naturgetreue Federzeichnungen der wichtigsten Tiere und Pflanzen ergänzt.

Als Gedankenstütze für unterwegs liegen sieben Wanderkarten mit kurzen Hinweisen dem Buch bei. Zwei davon beschreiben Rundfahrten – im Windischgarstener Becken und rund um den Kobernaufewald – von Naturdenkmal zu Naturdenkmal mit eingeschlossenen Wanderungen.

Dies dürfte – zumindest in Österreich – eine Neuheit sein. (Trauner Info)

## FEUCHTBIOTOP-SYSTEMANALYSE

ÖKO-L 3/2 (1981): 9–14

# Ökosystem Innstausee – Wie „funktioniert“ ein Vogelparadies?

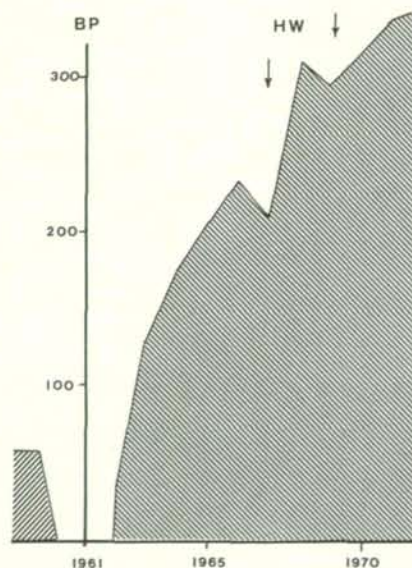
Dr. Josef REICHHOLF  
Zoologische Staatssammlung  
Maria-Ward-Straße 1 b  
D-8000 München 19

Der untere Inn ist von der Mündung der Salzach bis Passau in eine lückenlose Kette von Staustufen aufgegliedert. Die ersten beiden Kraftwerke wurden flußabwärts von Braunau schon während des letzten Krieges gebaut. Es folgten 1954 die Einstauung der Salzachmündung, 1961 das Kraftwerk Schärding-Neuhaus und schließlich 1968 die letzte Stufe bei Passau-Ingling (siehe Seite 3).

Die Errichtung dieser Staustufen hatte einen nachhaltigen Einfluß auf die Naturräume am unteren Inn. Manche der Auswirkungen sind sehr umstritten, wie z. B. die vollständige Trennung der Auwälder vom Fluß durch die Dämme. Andere dagegen ließen die Innstauseen in den Blickpunkt des Naturschutzinteresses rücken, als sich nämlich als Folge der Einstauung ungeahnte Wasservogelmengen einstellten, die den unteren Inn zu einem der bedeutendsten Vogelparadiese in ganz Mitteleuropa machen.

### I. Ornithologische Bedeutung

An den Stauseen am unteren Inn konzentriert sich zeitweise ein Viertel aller Wasservögel, die in ganz Österreich zur gleichen Zeit gezählt werden. Mit Spitzenwerten bis an die 50.000 Individuen können die Ansammlungen selbst so bekannte und



Auch die Wasservogelfauna hat sich in den Staubecken am unteren Inn erstaunlich rasch aufgebaut. Ein Jahrzehnt nach der Einstauung – hier der Stufe Schärding-Neuhaus – hatte sich der Brutbestand an Wasservögeln bereits versechsfacht, bezogen auf den Zustand vor der Einstauung (Fluß weitgehend reguliert!). Die Brutkolonie der Lachmöwe ist in diese Berechnungen nicht mit einbezogen. Leichte Rückschläge in der Bestandsentwicklung der Wasservogel-Gemeinschaften verursachten die Hochwässer (HW). Die Ordinate gibt die Zahl der Brutpaare (BP) im Stauwurzelbereich (= Verlandungszone) für Enten, Rallen, Seeschwalben, Reiher und Limikolen an.

bedeutende Wasservogelzentren wie den Neusiedler See oder das Vorarlberger Rheindelta übertreffen. Dabei handelt es sich aber nicht um Massierungen einer oder einiger weniger Arten, sondern um ein ausgesprochen reichhaltiges Spektrum von Wasservogelarten. Pro Jahr werden im Durchschnitt 105 verschiedene Wasservogelarten hier festgestellt, wobei Singvögel darin nicht einmal mit eingeschlossen werden.

Aber nicht nur als Durchzugs-, Rast- und Überwinterungsgebiet für Wasservögel spielen die Innstauseen eine so führende Rolle, daß sie von der Bundesrepublik Deutschland in die Liste der „International bedeutenden Feuchtgebiete“ aufgenommen und der „Ramsar-Konvention“ unterstellt wurden. Sondern auch als Brutgebiet ragen sie bedeutungsmäßig hervor und gesellen sich in die Reihe der bedeutenden Wasservogelzentren. 22 bis 26 Arten, darunter die seltenen Nachtreiher (*Nycticorax nycticorax*), die Kolbenente (*Netta rufina*), der Schwarzhalstaucher (*Podiceps nigricollis*), die Flußseeschwalbe (*Sterna hirundo*) und bei den Singvögeln der Schlagschwirl (*Locustella fluviatilis*) und die Beutelmeise (*Remiz pendulinus*), der Rohrschwirl (*Locustella luscinioides*), der Schilfrohrsänger (*Acrocephalus schoenoba-*

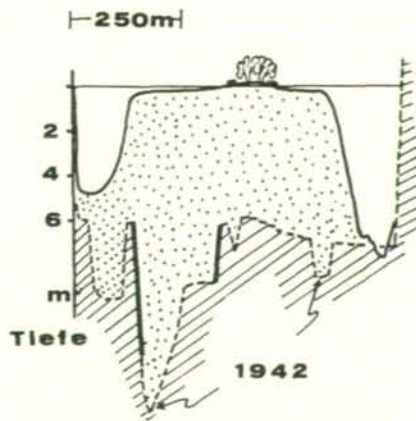
enus) und das Blaukehlchen (*Luscinia svecica*), brüten an den Innstauseen. Brutversuche von Säbelschnäbler (*Recurvirostra avosetta*) und Seidenreiher (*Egretta garzetta*), aber auch anderer Arten, zeigen, daß das Gebiet durchaus noch für Neuan-siedlungen attraktiv ist. Diese kurzen Hinweise mögen die große Bedeutung der Innstauseen aus der Sicht des Vogelschutzes umreißen. Doch für das Verständnis dieser Reichhaltigkeit ist es notwendig, die Grundprinzipien des Naturhaushaltes im Ökosystem solcher Stauseen zu erläutern, weil sich erst daraus sinnvolle Ansätze für Maßnahmen zur langfristigen Erhaltung und Sicherung ableiten lassen.

## 2. Grundvorgänge im Ökosystem

Vor der Einstauung befand sich der untere Inn in einem vollständig regulierten Zustand. Die ausgreifenden Mäander waren abgeschnitten und durchstoßen worden, der Flußschlauch begradigt und die Ufer durch massive Verbauungen gesichert. Eine Eintiefung war die Folge, so daß nach und nach die Überflutungen der Auen zurückgingen und die Seitenarme trockenfielen.

Mit der Einstauung änderte sich dies. Das Flußniveau wurde an den Kraftwerken um zehn bis zwölf Meter angehoben und die erhöhte Strömungsgeschwindigkeit kräftig abgebremst. Der im Frühsommer sehr stark mit Schwebstoffen belastete Fluß verlor dadurch Tragkraft. Als Folge davon setzte sehr rasch eine starke Verlandung ein, die die Staubecken rund ein Jahrzehnt nach ihrer Errichtung weitgehend bis zu jenem Grade auffüllte, bei dem sich – wegen der nun steigenden Strömungsgeschwindigkeit – Anlandung und Abtragung die Waage halten. Das Schwebstoffmaterial entstammt im wesentlichen den Gletschern im zentralalpiner Einzugsbereich des Flusses („Gletschermilch“). Geschiebe kann der Inn allerdings nicht mehr transportieren, weil dieses von der jeweiligen Kopfstufe flußaufwärts abgefangen wird. Die Verlandung vollzieht sich daher mit feinem und feinstem Sand (Schlick), der gleichzeitig auch mehr oder weniger stark mit organischen Reststoffen durchsetzt ist. Dieser sogenannte Detritus stammt aus pflanzlichem Zerreibsel aus dem Einzugsbereich des Flusses oder aus Abwässern.

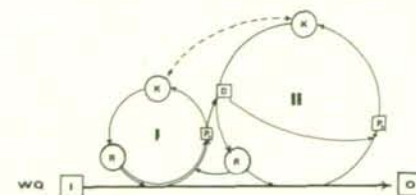
Durch die Verlandung entstanden –



Querschnitt durch den Egglfingerrinnens bei Flußkilometer 37/5 mit Urprofil (1942 Einstauung) und – punktiert – Auf-landung. Nach Unterlagen der Innwerk AG.

je nach Ausdehnung der Staubecken unterschiedlich – aus den ursprünglich tiefen (zehn und mehr Meter!) Stauseen Flachgewässer mit mittleren Tiefen zwischen 0,5 und 1,5 m. Die Strömungsgeschwindigkeit ist darin um so größer, je tiefer die „Rinnen“ sind, durch die das Wasser zieht, und umgekehrt. Im Durchschnitt sinkt sie vor der Staumauer auf 20 cm/sec bei Niedrigwasser und auf den doppelten bis dreifachen Wert bei Hochwasser, das gewöhnlich zwischen Mitte Mai und Mitte Juli zu erwarten ist. Flußaufwärts – also mit zunehmender Entfernung von der Staumauer – steigt die Strömungsgeschwindigkeit kräftig an, kann aber in den abgegliederten Seitenbuchten auch nahezu Null werden.

Die Strömung transportiert mit dem Wasser alle Nährstoffe, gleich ob anorganischer („Nährsalze“ für die grünen Pflanzen) oder organischer Natur (Detritus), in das Staubecken hinein. Gelangt das Wasser in Seitenbuchten zur Ruhe, ermöglicht die



Die beiden großen biologischen Kreisläufe im Ökosystem der Innstauseen. (Die Energie der Wasserführung WQ ist die Basis für das Funktionieren der beiden Kreisläufe I und II.) I = Input, O = Output, P<sub>1</sub> = Primärproduktion (Wasserpflanzen), P<sub>2</sub> = Produktion der Schlammfauna, K = Konsumenten (Wasservögel), R = Reduzenten, D = organischer Detritus, → = Richtung der Energieflüsse.

reiche Frucht an pflanzenverfügbaren Nährsalzen ein üppiges Wachstum von Unterwasserpflanzen, wie Armleuchteralgen (*Chara spec.*), verschiedenen Laichkräutern (*Potamogeton spec.*), Wasserpest (*Elodea canadensis*), Tausendblatt (*Myriophyllum spec.*) und – im extremen Flachwasser – von Grünalgen. Unter günstigen Bedingungen, d. h. in Niedrigwasserjahren, in denen das milchig getrübe Innwasser kaum oder gar nicht in die Seitenbuchten eindringen kann, erreicht die Produktion an Wasserpflanzen eine „Stehende Ernte“ von 1,0 bis 1,25 kg/m<sup>2</sup> Frischgewicht. Allein in der Hagenauer Bucht macht dies bis zu 600 Tonnen Wasserpflanzen aus!

Doch diese pflanzliche Primärproduktion ist nicht die einzige im Ökosystem eines Innstausees. Eine zweite Haupttrichtung der Biomasseproduktion geht vom organischen Detritus aus, der ebenfalls mit der Strömung in die Stauräume eingetragen wird. Bakterien und Pilze schließen ihn in den obersten Schlammschichten auf, in denen noch hinreichend Sauerstoff vorhanden ist. Davon leben die „schlammfressenden“ Larven der Zuckmücken (Chironomiden) und die Schlammröhrenwürmer der Gattung Tubifex. Sie verdauen die teilweise zersetzten organischen Reste und das darin befindliche Bakterien-eiweiß und setzen es in eigene Biomasse um. Auch dies kann, als Frischgewicht und „Stehende Ernte“ gemessen, Werte bis über 1 kg/m<sup>2</sup> erreichen. Die größte Biomasse dieser Schlammfauna findet man in Tiefenbereichen zwischen ein und zwei Metern, denn hier trägt die Strömung laufend frische Nährstoffe zu und hält gleichzeitig die Sauerstoffversorgung aufrecht. Im Flachwasser nimmt die Biomasse ab, weil schon weniger Nährstoffe ankommen und die Sauerstoffzehrung bis knapp unter die Schlammoberfläche reicht. Und bei größerer Wassertiefe wird die Strömung so stark, daß sich die Mückenlarven und Würmer nicht mehr halten können.

Dieses reiche Nahrungsangebot steht aber nicht ganzjährig und unverändert für eventuelle Verbraucher zur Verfügung. Vielmehr entwickelt es sich im Anschluß an das Frühsommerhochwasser mit steigenden Wassertemperaturen und abnehmender Trübung stürmisch, um schon nach etwa zwei Monaten – im Frühherbst – den Höchstwert zu erreichen. Danach nimmt die „Stehende Ernte“

wieder ab, bis die Vereisung im Winter einsetzt. Ein kleiner Zwischengipfel im März wird vom einsetzenden Hochwasser abgebremst, so daß ein ausgeprägter Jahresgang entsteht.

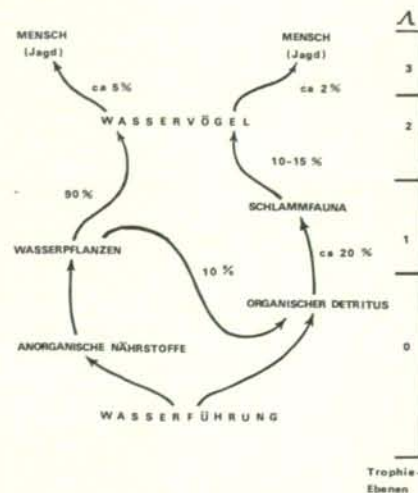
Insgesamt erzeugt dieser Produktionszyklus ein Nahrungsangebot von mehr als 3000 Tonnen allein am Stausee Obernberg-Eggfling in günstigen Jahren. Doch nach starken Sommerhochwässern, wie z. B. 1977, sinkt der Wert auf ein Zehntel ab. Mäßige Hochwässer verursachen geringere Produktionseinbußen, so daß sich allein aus dem Verlauf der sommerlichen Wasserführung mit hoher Wahrscheinlichkeit das im Herbst vorhandene Nahrungsangebot voraussagen läßt.

### 3. Rolle der Wasservögel

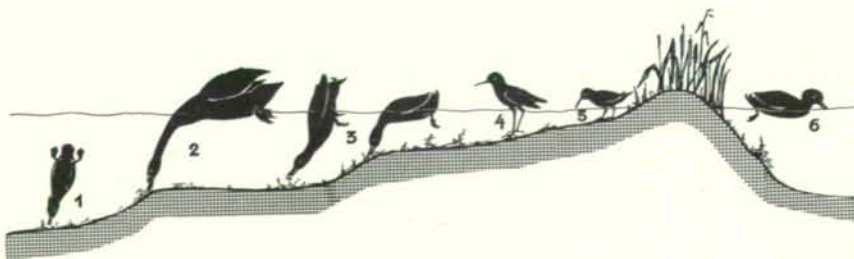
Die Wasservögel nutzen nun insbesondere im Herbst dieses Nahrungsangebot. Systematisch weiden sie praktisch alle Tiefenzonen entsprechend ihren Fähigkeiten ab. Im Flachwasser sind es die Strand- und Wasserläufer sowie die Krickenten, von denen sich allein am Stausee Obernberg-Eggfling bis über 4000 Stück ansammeln können. In den anschließenden Tiefenzonen von 20 bis 50 cm Wasserstand folgen die Stockenten und andere Arten aus der Gruppe der Gründelenten. Bei einem halben Meter Tiefe weiden am liebsten die Höckerschwäne, und in noch tieferen Abschnitten tauchen die Tafel- und Reiherenten nach der reichlich zur Verfügung stehenden Nahrung. Im Winter kommt die Schellente als tauchende Ente hinzu und ersetzt die weniger winterharten Tauchenten. So teilt sich eine reiche Palette von Wasservogelarten das Nahrungsangebot tiefenmäßig, aber auch im Laufe des Jahres zu unterschiedlichen Zeiten auf. Jede Art nimmt ihre ganz besondere räum-

liche, zeitliche und funktionelle „Nische“ ein. Nahrungsreichtum und Tiefenzonierung erklären daher, weshalb es so viele Wasservögel in so unterschiedlichen Arten an den Innstauseen gibt. Selbst hochgradige Spezialisten, wie die Zwergmöwen (*Larus minutus*), die sich auf dem Zuge bei uns praktisch nur von abdriftenden Insekten ernähren, finden genügend Nahrung. In bunter Folge wechseln die Arten einander im Jahreslauf ab.

Das gilt in ganz ähnlicher Weise für die Pflanzenfresser. Bläbuhn, Höckerschwan und Schnatterente weiden wie „Rasenmäher“ in jenen Jahren die Wasserpflanzen ab, in denen der günstige Verlauf der Wasserführung die Massenentwicklung in den Buchten ermöglichte. Von September bis in den Jänner hinein gründeln und tauchen sie nach den Laichkräutern und Armeleuchteralgen, bis kaum mehr zehn Prozent der gesamten Produktion als organischer Detritus übrig bleiben.



Prozentualer Umsatz („Nutzungsgrad“) der jeweiligen „Produktion“ in den Hauptkanälen des biologischen Energieflusses im Ökosystem der Innstauseen.



Einnischung verschiedener Wasservogeltypen in den verschiedenen Tiefenbereichen zur Nutzung der Bodenschlamm-Fauna.

- 1 Tauchenten (Reiher-, Tafel-, Schellente u. a.)
- 2 Höckerschwan
- 3 Gründelenten (Spieß-, Stock-, Schnatterente u. a.)
- 4 Wasserläufer und langbeinige Limikolen
- 5 Strandläufer und kurzbeinige Limikolen
- 6 Nahrungsaufnahme von der Wasseroberfläche (Pfeifente, Schnatterente u. a.)

Von örtlich hoher Nutzung abgesehen, bringen es die Schlammfauna-verwerter nicht auf so hohe Nutzungsquoten. Zumeist entnehmen sie im Laufe des Herbstes nur zehn bis fünfzehn Prozent der „Stehenden Ernte“. Dieser Unterschied in der Effektivität der Nutzung des vorhandenen Potentials fällt auf, wenn man die beiden Hauptnahrungsketten – die Nutzung der Wasserpflanzen und die Verwertung der Schlammfauna – miteinander vergleicht. Auf diesen Unterschied wird noch zurückzukommen sein.

Worin besteht nun die besondere Rolle der Wasservögel? Zweifellos vermindern sie mit ihrer Freßtätigkeit das vorhandene organische und damit auch fäulnisfähige Material. Sie binden Nährstoffe in ihren Körpern und verfrachten sie beim Abzug in die Winterquartiere über weite Strecken. Dem nächststoffangereicherten Ökosystem der Innstauseen, und um recht nährstoffreiche Stauseen handelt es sich hierbei in der Tat, entnehmen sie daher mehr, als sie wieder ins Wasser mit ihren Exkrementen zurückgeben. Denn ein Teil (der organischen Kohlenstoffverbindungen) wird im Rahmen des Stoffwechsels der Wasservögel veratmet, ein Teil in körpereigener Substanz gebunden und nur der Rest wieder ausgeschieden. Dieser ist jedoch durch die Tätigkeit der Verdauungsorgane und der Darmbakterien soweit aufgeschlossen, daß er im Wasser viel schneller und leichter remineralisiert werden kann, als die vergleichbare Menge absterbender Wasserpflanzen. Mit dem Beginn der Vereisung würden in den Flachwasserzonen alle organischen, abbaubaren Materialien in eine Phase der Sauerstoffverknappung kommen, die dann zur Bildung von Faulschlamm führt, wenn mehr produziert worden war, als bis zum Winterbeginn wieder abgebaut werden konnte. Die Wasservögel beschleunigen daher in diesem belasteten Ökosystem die Nährstoffzyklen – eine äußerst wichtige Funktion, die häufig gar nicht beachtet wird.

### 4. Einfluß des Menschen

Das Nahrungsangebot bestimmt, wie wir aus vielen Untersuchungen wissen und im Falle des Ökosystems der Innstauseen wieder bestätigt bekommen, ganz entscheidend die Verteilung und Häufigkeit der Organismen. Für die Wasservogelmengen und ihre

Schwankungen im Jahreslauf stellt sich daher die Frage, ob sie direkt mit dem Nahrungsangebot zusammenhängen und davon gesteuert werden. Das ist sicher der Fall bei den Wasserpflanzenfressern, denn ihre Nutzungsquote erreichte ja 90 Prozent und darüber. Folglich mußten sie danach entweder auf Ersatznahrung umsteigen – was z. B. die Höckerschwäne tun, wenn sie sich nach der Beweidung der Wasserpflanzen an die Futterstellen begeben und mit Brot füttern lassen – oder fortziehen. Letzteres praktizierten die Tausende von Bläbühnern, die sich auf der Hagenauer Bucht im Herbst sammelten. Waren die Wasserpflanzen größtenteils abgegrast, so zogen sie weiter oder kamen in Jahren mit geringem Nahrungsangebot überhaupt nicht in nennenswerten Mengen.

lichem Maße bejagt wurden. Ein Vergleich der durchschnittlichen Wasservogelmengen während des Herbstes und der Ausdehnung der bejagten Flächen förderte erstaunliche Zusammenhänge zutage. Obwohl die Jagd nur wenige Prozent der anwesenden Schwimmvögel durch Erlegung abschöpfte (und dies waren vornehmlich Stockenten), vertrieb sie, wenn sie an den Hauptnahrungs- und Ruheplätzen der Enten ausgeübt wurde, große Mengen. Umgerechnet auf 10 km<sup>2</sup> große Flächen und gleiches Nahrungsangebot erzielte der nur zu einem Drittel der Fläche bejagte Stausee Obernberg-Eggfing mit mehr als 10.000 Wasservögeln, die beständig von September bis Dezember anwesend waren, fast zehnmal mehr bzw. eine zehnmal so hohe Schwimmvogeldichte als die damals auf ganzer Fläche bejagte

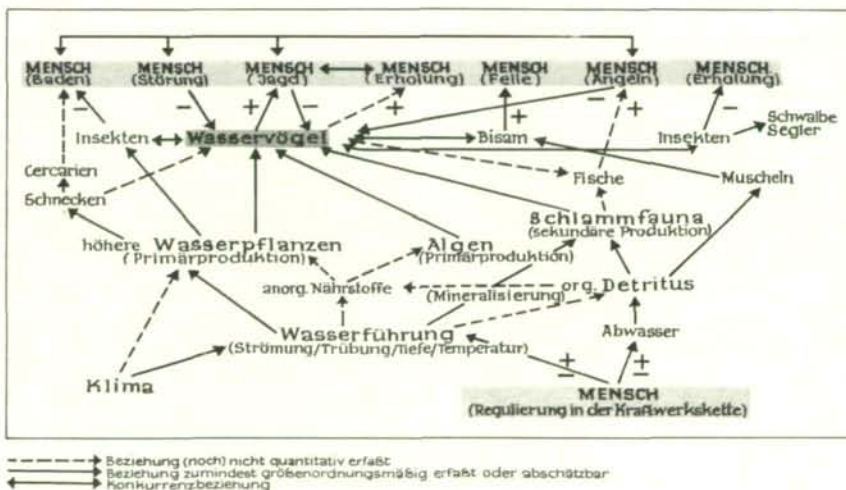
nicht um häufige Arten gehandelt hatte.

Mit dem Ende der Jagdzeit bestimmt dann die Härte des Winters, wie viele Wasservögel hierbleiben können. Ohne Vereisung mögen es Tausende sein, aber mit zunehmender Schließung der Eisflächen bleiben schließlich nur einige hundert Stockenten und ein paar Dutzend Krickenten übrig. Rasch setzt mit dem Aufbrechen des Eises der Frühjahrszug ein, auf dem die Enten insbesondere die Paarbildung vollziehen, soweit dies nicht schon im Winterquartier geschah. Im Frühjahr stellen die Wasserflächen der Stauseen daher in erster Linie einen wichtigen Rastplatz und ein Balzgebiet dar. Das Nahrungsangebot rückt an zweite oder sogar dritte Stelle.

Damit bleiben Brut- und Mauserzeit als letzte Phasen in diesem Jahreszyklus, dessen Interpretation wir mit dem Herbstzug begonnen hatten. Wir wissen, daß dieser überwiegend von der Ungestörtheit an den Nahrungsplätzen in seinem mengenmäßigen Verlauf abhängt, während die Vereisung den Winter- und ggf. auch noch den Frühjahrsbestand bestimmt. Ist es nun zur Brutzeit wieder das Nahrungs- oder Brutplatzangebot, welches den entscheidenden Einfluß auf Verteilung und Häufigkeit der brütenden Wasservögel nimmt?

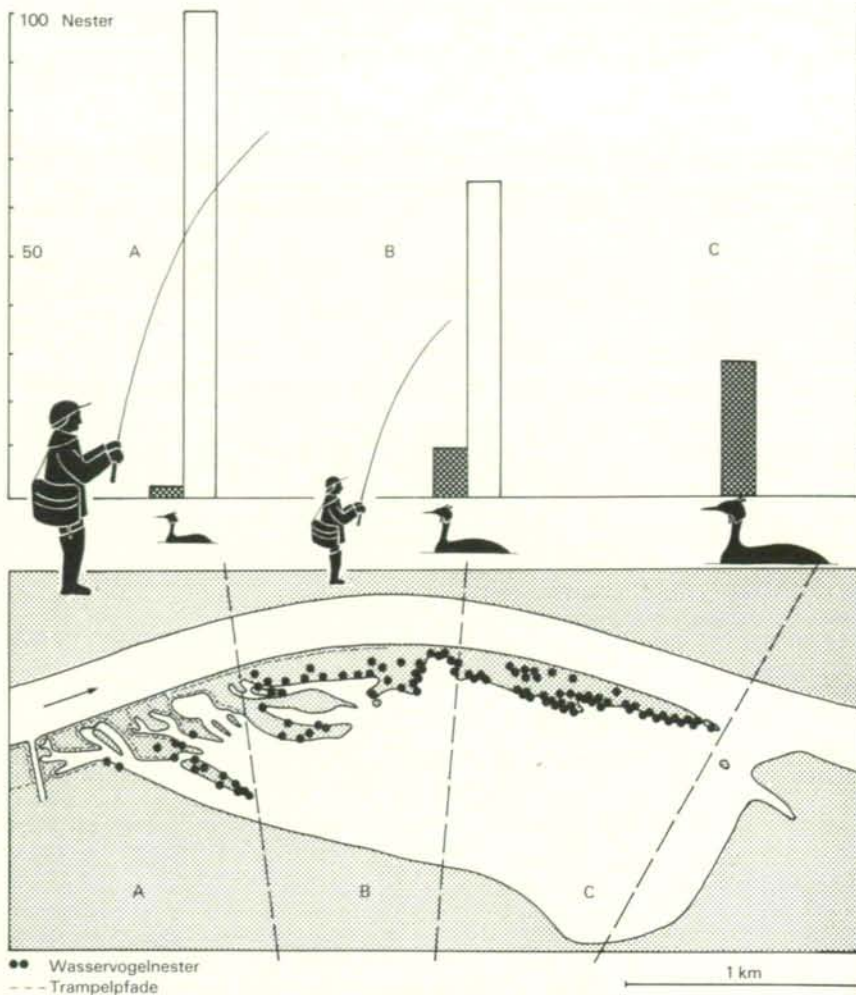
Die Analyse der Neststandorte ergab, daß es in der Brutzeit vor allem die von Anglern verursachten Störungen sind, die das Verteilungs- und Häufigkeitsmuster beeinflussen. Intensiv beanlagte Gebiete, wie die obere „Hagenauer Bucht“ oder bayerischerseits die „Mühlau“ erlauben es nur wenigen störungstoleranten Arten (Bläbhuhn, Höckerschwan, Stockente) erfolgreich zu brüten. Die anderen und scheueren Arten verziehen sich in die wenigen Inselgebiete, die keinen stärkeren Störungen unterworfen sind. Insgesamt ermöglicht die rechtmäßige Ausübung des Angelsports im Naturschutzgebiet am unteren Inn nur etwa 20 Prozent Nutzung der für die Wasservögel vorhandenen Brutkapazität. Die lange dauernde Anwesenheit der Angler gefährdet die Nester und Gelege. Nur die genannten Arten überstehen dies – und ihnen wird dann die „Verdrängung“ der anderen Wasservogelarten angelastet! Von den gestörten Nestern haben sich aber Krähen und Elstern die Eier geholt.

Wichtige Beziehungen im Ökosystem der Innstauseen (positive + und negative – Einwirkungen des Menschen und auf den Menschen wirken sich praktisch auf alle Bereiche des Ökosystems aus).



Anders liegen die Verhältnisse offensichtlich bei denjenigen Wasservögeln, die sich vornehmlich oder ausschließlich von der Schlammfauna ernähren. Sie schafften im Schnitt nur 10 bis 15 Prozent der verfügbaren Nahrung, obwohl sie gebietsweise auch eine 90prozentige Nutzung erreichten. Doch dies ging offenbar nur an solchen Stellen, an denen sie vor Störungen sicher waren. Denn Höckerschwäne und Bläbhühner vertragen ungleich mehr menschliche Störungen als Reiher- und Tafelenten, Spieß- oder Löffelenten. In der Hagenauer Bucht herrschte aber seit 1965 völlige Jagdruhe, während die übrigen Gebiete der Innstauseen in unterschied-

Salzachmündung, die es nur auf etwas über 1000 Individuen brachte. Die Bejagung führte also zu einer entscheidenden Verminderung der Vogelmenge durch Vertreibung und nicht so sehr durch den Abschluß, der kaum zu Buche schlug in diesen Zahlenverhältnissen. Aber mit der Vertreibung fiel die ökologische Rolle von Zehntausenden von Schwimmvögeln aus! Auch das Artenspektrum erwies sich als nachhaltig reduziert. Das nur auf etwa einem Drittel der Fläche bejagte Gebiet hatte doppelt so viele Wasservogelarten im Durchschnitt aufzuweisen als die Vergleichsfläche. Überflüssig anzufügen ist, daß es sich bei den Fehlenden natürlich um seltene und



Einfluß der Sportfischerei auf die Bruten der Sumpf- und Wasservögel in einem Naturschutzgebiet an den Innstauseen. In der stark gegliederten Zone A ist die Störung am größten, die Zahl der Wasservogelnester hingegen am kleinsten. Viele Wasservögel sind gezwungen, in die störungsfreie Zone C auszuweichen, obwohl sie sich als Brutraum schlecht eignet. Gerasterte Säulen: tatsächliche Zahl der Wasservogelnester, weiße Säulen: mögliche Zahl der Wasservogelnester nach Ausschaltung der Störungen. Nach Untersuchungen von Reichholf (1975) in den Brutperioden 1972/73.

Mit fortschreitender Jahreszeit nimmt auch der übrige „Erholungsdruck“ an den Innstauseen zu. Normalerweise ist das Innwasser so kalt, daß an ein Baden vor Juli nicht zu denken ist. Die Brutzeit der Wasservögel ist dann vorbei. Jetzt aber hätten die Vögel Ruhe besonders nötig, denn sie befinden sich in der Mauser, jener Phase des Gefiederwechsels, die die Entenvögel einige Wochen flugunfähig macht. Die Innstauseen spielten noch in den sechziger Jahren eine bedeutende Rolle als Quartier für mausernde Enten. Die zunehmenden Störungen durch Bade-, Boots- und Erholungsbetrieb machten aber die Benutzung der stillen Buchten als Rückzugsmöglichkeiten zum Gefiederwechsel zunichte. Heute gibt es in ganz Mitteleuropa nur ein einziges großes Mauserquartier. Es ist dies der Ismaninger

Speichersee bei München. Dieser Stausee stellt die letzte Reinigungsstufe der Münchner Abwässer dar. Seine Wasserqualität ist so schlecht, daß sich Bade- und Erholungsbetrieb dort von selbst verbieten. Als Werksgelände ist er für die Öffentlichkeit gesperrt. Hier sammeln sich bis zu 50.000 Enten zur Mauserzeit. Alles geht gut, solange keine lange dauernden Hitzeperioden für Ausbrüche von Entenbotulismus sorgen, dem vor einigen Jahren über 20.000 Schwimmvögel zum Opfer fielen. Man sieht daraus, wie gefährdet die Wasservögel sind, seit es keinen ruhigen Platz an einem halbwegs natürlichen Gewässer mehr gibt.

##### 5. Naturschutz

Die hier nur ganz kurz zusammengefaßten Untersuchungen über die

Einflüsse des Menschen auf das Ökosystem der Innstauseen und der damit verbundenen Wasservogelwelt ermöglichen klare Aussagen zu Kernfragen des Naturschutzes. Es kann nicht angehen, daß die ökologischen Funktionen von Tausenden von Enten wegen der herbstlichen Jagd außer Kraft gesetzt werden. Die deutsche Regelung stellt das Gebiet der Innstauseen zwischen Simbach und dem Kraftwerk Eggfing daher konsequenterweise von der Bejagung frei. Österreichischerseits waren klare Verhältnisse in der „Hagenauer Bucht“ gegeben. Doch die Unterschutzstellung des Gesamtgebietes von der Mattigmündung bei Braunau bis flußabwärts von Reichersberg enthält keine Lösung der Jagdproblematik aus ökologischer Sicht. Denn die Differenzierung der Bejagung nach Entenarten und zu unterschiedlichen Zeiten im Herbst befreit, wie die laufenden Untersuchungen auch ganz eindeutig zeigten, keineswegs vom Vertreibungseffekt. Im Gegenteil: die bayerische Einschränkung bzw. Aufhebung der Bejagung wird dadurch in starkem Maße beeinträchtigt, weil die Enten häufig nicht unterscheiden können, ob die Schüsse von der österreichischen oder von der bayerischen Seite kommen und auch von hier auffliegen, wenn dort gejagt wird! Im Hinblick auf die internationale Bedeutung des Gebietes der Innstauseen ist die ganzjährige Jagdruhe im Naturschutzgebiet daher unabdingbar. Die ungeahnten Ausmaße an Störungen, die von Anglern ausgehen, bedürfen während der Brutzeit ebenfalls – und das gilt jetzt für beide Seiten – funktionsgerechter Regelungen. Die uneingeschränkte Ausübung des Angelsports vermindert in den besten Brutgebieten die Bestände um bis über 80 Prozent – ein untragbarer Zustand für ein Gebiet, das zu den bedeutendsten Wasservogelbrutstätten Österreichs und der Bundesrepublik, ja ganz Mitteleuropas zählt. In wenigstens einem der drei in Frage kommenden Stauseen sollte auch zu erreichen sein, daß während des Hochsommers für die mausernden Enten eine ungestörte, vom Erholungsbetrieb freie Ruhezone zur Verfügung steht. Die beiden vergleichsweise so gewässerreichen Länder Bayern und Oberösterreich sollten sich dies wirklich leisten können! Solche Regelungen beinhalten gewiß keine unüberwindlichen Schwierigkeiten, zumal sie bezüglich ihrer Notwendigkeit bestens unter-

mauert sind. Die größten Schritte sind mit der Unterschutzstellung großer Gebietsteile auf der bayerischen und oberösterreichischen Seite ja schon getan worden. Sie zu vollenden muß die Aufgabe der nächsten Zeit sein, weil sonst der Zweck der Unterschutzstellung, die Sicherung eines wichtigen Bausteins in einem Netz europäischer Wasservogel-Lebensräume, nicht erreicht werden kann. Es liegt jetzt insbesondere an der oberösterreichischen Seite, wenigstens zu einer Angleichung an die bayerischen Bestimmungen zu kommen. Beide Länder müssen aber das Problem von Angelsport und hochsommerlicher Erholungsphase noch in den Griff bekommen!

## 6. Schlußbemerkung über Stauseen

Die Stauseen am unteren Inn bilden nicht nur für Wasservögel einen erstklassigen Lebensraum. Eine unbeschreibliche Fülle anderer Organismen bis hin zum hier erfolgreich wieder eingebürgerten Biber nutzt diese neu entstandenen Oasen inmitten intensiv genutzter Kulturlandschaften, die immer lebensfeindlicher zu werden drohen. Doch es wäre falsch, aus der besonderen Situation an den Innstauseen den Rückschluß zu ziehen, daß alle Stauseen zu einer Verbesserung der Verhältnisse für die Natur führen würden. Meist ist das Gegenteil der Fall. An einem natürlichen oder naturnah verbliebenen Flußlauf einen Stausee zu errichten, ist fast stets gleichbedeutend mit einer massiv-ungünstigen Einflußnahme aus der Sicht der Ökologie. Nur bereits kanalisierte Flüsse lassen sich durch Staustufen renaturieren – allerdings vorausgesetzt, daß in den Stauräumen die Möglichkeiten zu Verlandung und neuer Inselbildung gegeben sind. Moderne Staustufen, die als Laufstauseen angelegt werden, stellen sehr häufig nur wenig verbreiterte Flußschlänche dar, die all die hier beschriebenen Grundprozesse nicht oder in nur so geringem Umfang zulassen, daß mit ihrer Errichtung keineswegs eine Verbesserung der flußökologischen Verhältnisse verbunden ist. Die Auwaldverluste, die sich bei entsprechender Konzeption der Stauseen vermeiden oder auf ein Minimum beschränken ließen, wiegen dann schwer. Zu Recht wendet sich der Naturschutz gegen einen nur nach technischen Prinzipien ausgerichteten Ausbau der Flüsse, denn es gibt genügend Kenntnisse, wie sich

Wasserkraftnutzung und Erhaltung oder Förderung natürlicher Lebensgemeinschaften miteinander in optimaler Weise verbinden lassen. Das Spannungsfeld zwischen Ökonomie und Ökologie kann hier durchaus mit annehmbaren und für beide Seiten zufriedenstellenden Lösungen aufwarten. Die Stauseen am unteren Inn bieten hierfür Beispiele und Grundprinzipien, die es allerdings vor jedem neuen Projekt entsprechend zu interpretieren gilt.

## 7. Literaturhinweise

Über diese Thematik sind vom Verfasser weiterführende Publikationen erschienen, von denen hier einige herausgegriffen werden sollen, die zur Abrundung und Vertiefung beitragen können. Sie enthalten auch zum Teil umfangreiche wissenschaftliche Literaturverzeichnisse:

- 1972: Die Bedeutung der Stauseen am unteren Inn für den Wasservogelbestand Österreichs. *Egretta* 15:21–27.
- 1973: Wasservogelschutz auf ökologischer Grundlage. *Natur und Landschaft* (Bonn) 48:274–279.
- 1973: Begründung einer ökologischen Strategie der Jagd auf Enten. *Anzeiger der Ornithologischen Gesellschaft in Bayern* 12:237–247.
- 1974: Der Einfluß des Nahrungsangebotes auf das Zugmuster der Krickente. *Egretta* 17:4–14.
- 1974: Störungen durch Angler in Wasservogel-Schutzgebieten (gemeinsam mit G. ERLINGER). *Natur und Landschaft* 49:299–300.
- 1976: Die Innstauseen – Versuch einer ökologischen Zwischenbilanz. *Jahrbuch Verein zum Schutz der Bergwelt* (München) 41.
- 1976: Die quantitative Bedeutung der Wasservögel für das Ökosystem eines Innstausees. *Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie*, Wien 1975:247–254.
- 1976: Zur Ökostruktur von Flußstauseen. *Natur und Landschaft* (Bonn) 51:212–218.
- 1977: Die Ökostruktur der Innstauseen – Bilanz eines Forschungsprojektes. *Bild der Wissenschaft* (Stuttgart) 14 (8):32–41.
- 1977: Biotopstruktur und ökologische Funktionen der Staustufen am unteren Inn. *Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie*, Göttingen 1976:447–454.
- 1978: Die Auswirkungen des Hochwassers 1977 auf den Herbstzug der Wasservögel am Egglfing Innstausee. *Mitteilungen der Zoologischen Gesellschaft Braunau* 3:69–79.

- 1979: Die Schellente als Wintergast in Südbayern, speziell am unteren Inn. *Anzeiger der Ornithologischen Gesellschaft in Bayern* (München) 18:37–48.
- 1979: Sportfischerei und Vogelschutz – Ohne Beschränkungen geht es nicht. *Wir und die Vögel* (Stuttgart) 10 (3):9–10.
- 1979: Die Innstauseen – Paradies für Wasservögel. *Kosmos* (Stuttgart) 75:504–510.

Die Untersuchungen wurden mit Mitteln der DEUTSCHEN FORSCHUNGSGEMEINSCHAFT und des BAYERISCHEN STAATSMINISTERIUMS FÜR LANDESENTWICKLUNG UND UMWELTFRAGEN gefördert.

## BUCHTIP

Günther HAENSCH und Gisela HABERKAMP DE ANTÓN: **Wörterbuch der Biologie** (Englisch – Deutsch – Französisch – Spanisch). 2., neubearbeitete und erweiterte Auflage; XII + 680 Seiten, 12.800 Stichwörter, Format 15,3 x 22,7 cm, gebunden, Preis S 986.–, BLV Verlagsgesellschaft München, Wien, Zürich 1980.

Das soeben in zweiter, völlig neubearbeiteter Auflage erschienene „Wörterbuch der Biologie“ von Günther Haensch und Gisela Haberkamp de Antón mit 12.800 Stichwörtern ist ein wichtiges Nachschlagewerk für Wissenschaftler und Studierende (Biologie und Landwirtschaft), sowohl für alle Fachleute und Behörden, die sich als Übersetzer oder Dolmetscher mit dieser Materie befassen. Es bietet eine repräsentative Auswahl aus dem ungeheuer reichen biologischen Wortschatz. Über 2800 neue Ausdrücke wurden in die Neuauflage aufgenommen. Das entspricht einer Steigerung von nahezu 30 Prozent, wobei praktisch keine Streichungen von Ausdrücken aus der ersten Auflage mit seinerzeit 10.000 Stichwörtern erfolgten.

Alle Gebiete der Biologie sind gleichwertig berücksichtigt, auch die heute so wichtigen Bereiche wie Umwelt, Verhaltensforschung und Ökologie. Es wurden auch nicht streng wissenschaftliche, aber in biologischen Texten häufig auftretende Ausdrücke aufgenommen, wie zum Beispiel deutsch Scharfuß, Seihnschnabel usw.

Da Englisch die international führende Sprache der Wissenschaft ist, stehen im „Wörterbuch der Biologie“ die englischen Begriffe an erster Stelle, in alphabetischer Reihenfolge. Jedem englischen Wort folgt die deutsche, die französische und die spanische Bezeichnung. Über spezielle Register für diese drei Sprachen ist eine schnelle, unkomplizierte Orientierung in allen vier Sprachen gewährleistet.

(BLV-Info)

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [ÖKO.L Zeitschrift für Ökologie, Natur- und Umweltschutz](#)

Jahr/Year: 1981

Band/Volume: [1981\\_2](#)

Autor(en)/Author(s): Reichholf Josef H.

Artikel/Article: [Ökosystem Innstausee- Wie "funktioniert" ein Vogelparadies? 9-14](#)