© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

Die Innstauseen

— Versuch einer ökologischen Zwischenbilanz —

Von Dr. *Josef Reichholf*, München
(Zoologische Sammlung des Bayerischen Staates)

Die Einstauung des außeralpinen Inns in den letzten 40 Jahren hat einschneidende Veränderungen im Naturhaushalt des Flusses und seiner Talauen nach sich gezogen. Die ökologischen Bedingungen in den von den Stauräumen abgegliederten Auwäldern verschlechterten sich vielerorts so sehr, daß der Fortbestand des Auwaldes als artenreichste Lebensgemeinschaft der mitteleuropäischen Landschaften gefährdet ist. Rodungen und Umwandlungen zu Pappelpflanzungen haben wesentliche Substanz vernichtet und irreparable Schäden gesetzt.

Innerhalb der Stauräume formten sich dagegen im Laufe der raschen Verlandung auf den neu entstandenen Inseln und in den Flachwasserzonen außerordentlich artenreiche Lebensgemeinschaften. Insbesondere der Vogelwelt kam diese Entwicklung zugute, so daß die Stauseen am unteren Inn heute zu international bedeutsamen Wasservogelzentren zählen. Sie sind als Europareservate vorgesehen. Die Artenzahl der Wasservögel vermehrte sich von etwa 25 vor der Einstauung auf rund 100 Arten danach. Diese Vervierfachung der Artenzahl ist die Folge der relativ geringen Beeinflussung der Entwicklung der Natur in den neuen Stauräumen und der teilweisen Wiederherstellung der alten Flußdynamik, die durch die Kanalisierung des Inns weitgehend zerstört worden war. Mit der Vervierfachung der Artenzahl ging eine Vervielfachung der Individuenmengen einher, so daß heute für Binnengewässer außerordentliche hohe Konzentrationen von Tausenden von Wasservögeln an den Innstauseen auftreten. Bis zu einem Viertel aller auf bayerischen oder österreichischen Gewässern durchziehenden und rastenden Wasservögel sammelt sich auf der verhältnismäßig kleinen Fläche (knapp 40 km²) dieser Stauseen an. Sie nehmen damit zusammen mit einigen weiteren Konzentrationspunkten im Binnenland eine Schlüsselstellung im mitteleuropäischen Wasservogelschutz ein.

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

Nur ein Teil des Gebietes ist — in bislang noch unzureichendem Maße — als Naturschutzgebiet ausgewiesen. Wesentliche Schutzziele zur langfristigen Sicherung des Wasservogelreichtums sind die Ergänzung der Schutzgebiete auf österreichischer Seite, die Einstellung der Jagd (mit Ausnahme auf Haarwild in den Inselgebieten), die Beschränkung der Fischerei und des Angelsportes in der Brut- und Hauptdurchzugszeit der Wasservögel, die Freihaltung der Ruhezonen von Wassersport (Boote aller Art) sowie die Überwachung des Betretungsverbotes der Inseln und Sandbänke. Eine laufende wissenschaftliche Betreuung sollte sichergestellt werden (Errichtung einer ökologischen Forschungsstation).

Einleitung

Durch Kanalisierung, Ab- und Umleitung, Aufstauung und Abwasserbelastung sind unsere Alpenflüsse im Laufe der letzten hundert Jahre von Grund auf verändert worden. Es existiert an den größeren Flüssen praktisch keine nennenswerte Wildwasserstrecke mehr, die keinen menschlichen Einflußnahmen unterworfen wäre. Insbesondere der Inn ist nach seinem Austritt aus den Alpen so sehr von der Wasserbautechnik umstrukturiert worden, daß er seinen Charakter als Wildfluß längst verloren hat. Micheler (1970) hat den heutigen Zustand der Flußlandschaft am Inn eindrucksvoll beschrieben und die neuen Landschaftsbilder mit ihren Resten ursprünglicher Flußauen geschildert.

In diesem Beitrag soll nun versucht werden, die Funktionszusammenhänge aus ökologischer Sicht zu erläutern, die sich mit der Neubildung der Stausee-Ökosysteme am Inn eingestellt haben. Etwa 4 Jahrzehnte sind seit den ersten Einstauungen vergangen. Die zeitliche Distanz zu den ersten — und für viele Naturfreunde vielleicht erschreckenden — Großeingriffen in den Naturhaushalt dieses wasserreichsten Alpenflusses ermöglicht jetzt Abschätzungen der ökologischen Folgeprozesse und ihre vielfältigen Aus- und Nachwirkungen. So kann der Versuch einer Zwischenbilanz unternommen werden, die sich mehr auf konkretes Datenmaterial und weniger auf emotionale Reaktionen auf ein verändertes Landschaftsbild stützen wird. Denn die Schmelzwässer der Alpengletscher treiben noch immer die belebten und unbelebten Prozesse im Naturhaushalt des Inns — nur die Strukturen haben sich gewandelt! Nun gilt es, diese neuen Strukturen, diese neuen ökologischen Gleichgewichte, die sich im Laufe der Zeit eingespielt haben, zu analysieren und im Vergleich zu den ursprünglichen einer Wertung zu unterziehen.

Kombination von Fluß und See in den Innstauseen

Im Zuge der Wasserkraftnutzung des Inns wurden in den letzten 40 Jahren zwischen Rosenheim und Passau 13 Staustufen errichtet (Abb. 1), die zum Typ des Laufstausees zählen. Eine weitere Stufe bei Perach befindet sich gegenwärtig im Pla-

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

nungsstadium. Das wichtigste Kennzeichen dieser Laufstauseen ist das im Verhältnis zur Wasserführung des Flusses geringe Stauvolumen, das bei normaler Wasserführung in wenigen Tagen vollständig erneuert werden kann. Das Wasser hat daher — von abgegliederten Seitenbuchten abgesehen — nur eine kurze Verweildauer in den Stauseen. Der Laufstausee kombiniert auf diese Weise Eigenschaften von Fluß und See. So kommt das Wasser in den Stauseen z. B. nicht zum Stillstand, sondern es wird vielmehr die Strömungsgeschwindigkeit nach und nach verlangsamt. Der Fluß wird abgebremst und nach Verlassen der Kraftwerke wieder beschleunigt. Abb. 2 zeigt die allgemeine Struktur im Luftbild, Abb. 3 die Verlangsamung der Strömungsgeschwindigkeit und den Jahresgang von Wasserführung und Schwebstofffracht. Die Wasserfläche der Stauseen ist nur geringfügig über das Niveau des umliegenden Talgrundes angehoben. Die Stauhöhen betragen etwa 10 m. Es wird also ganz im Gegensatz zu Talsperren an den Innstauseen mit viel Wasser bei geringen Fallhöhen die elektrische Energie gewonnen, während die Speicherkraftwerke der Talsperren mit großer Fallhöhe und wenig Wasser arbeiten. Für die Energie-Erzeugung würden daher beim Typ der Laufstauseen nur verhältnismäßig kleine Flächen entlang des Flusses eingedämmt werden müssen, wenn nicht eine zweite Funktion, die Hochwasserfreilegung, mit der Elektrizitätsgewinnung gekoppelt wäre. Die Hochwässer benötigen dagegen gerade im Falle des wasserreichen Inns großflächige Rückhaltebecken, die in der Lage sind, die Spitzen der Hochwasserwellen abzubremsen und abzuflachen. Gleichzeitig wird damit aber auch das umliegende Land im Inntal hochwasserfrei gelegt. Die Laufstauseen am Inn sind auf diese beiden Funktionen hin technisch konstruiert und, wie sich in den vergangenen Jahrzehnten seit ihrer Erstellung gezeigt hat, auch voll funktionsfähig.

Die Stauseekette verändert die Landschaft

Die Umstrukturierung des Inns in eine nun nahezu geschlossene Kette von Stauseen brachte natürlich wesentliche Veränderungen im Landschaftsbild mit sich. Aus dem bis zur Mündung der Salzach schnell dahinfließenden Inn wurde eine Serie seenartiger Abschnitte mit langsam sich dahinwälzenden Wassermassen, die sich insbesondere im unteren Abschnitt im Bereich der Stauseen zwischen der Salzach- und der Rottmündung auf riesige Wasserflächen verteilen. Ausgedehnte Inselzonen begannen sich in diesen großen Stauräumen zu entwickeln und verleihen ihnen heute wieder den fast ursprünglichen Charakter der durch Seitenarme, Kanäle und Inseln reich gegliederten Flußlandschaft vor der großen Regulierung. Selbstverständlich kann man nun über die „Schönheit" der neuen Landschaftsbilder sehr geteilter Meinung sein. Die einen werden dem voll kanalisierten, aber rasch dahinströmenden Fluß nachtrauern, der zu Beginn unseres Jahrhunderts das Landschaftsbild prägte, die anderen werden die großen Wasserflächen, die stillen Buchten, die urwaldartig entwickelten Inseln, oder die donnernden Wassermassen an den Kraftwerken für einen großartigen Gewinn betrachten, der dem ursprünglichen Bild der unbeeinflußten Flußlandschaft kaum nachsteht. Die Abb. 5 bis 8 zeigen Ausschnitte aus den heute typischen Landschaftsbildern.

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

Wiederherstellung der natürlichen Flußdynamik innerhalb der Stauräume

Die Einstauung konnte selbstverständlich nicht ohne nachhaltige Folgen für die Flußdynamik sein, führte doch die Abbremsung der Strömungsgeschwindigkeit in den Stauräumen zur Verminderung der Transportkraft des Wassers für Kies, Sand und Schlamm und die Beschleunigung der Fließgeschwindigkeit unterhalb der Stauwehre zur Eintiefung (Bodenerosion) aufgrund von fehlender Geschiebefracht. So wurde insbesondere die sich in dauernder Bewegung und Umschichtung befindliche Flußsohle in ihrer Dynamik empfindlich beeinträchtigt — mit der Folge, daß mit dem Bau der ersten Staustufe die unvermeidbare Konsequenz des vollständigen Ausbaues des Flusses in eine Stauseenkette entstanden war.

Die Staubecken selbst begannen sehr rasch zu verlanden (Abb. 4), da der Inn während der Sommermonate eine außerordentlich große Schwebstofffracht mit sich führt. So dauerte es beispielsweise bei der Innstufe Schärding-Neuhaus nur rund 12 Jahre, bis das überschüssige Volumen mit Sand- und Schlickmassen aufgefüllt war. Danach pendelte sich ein neues dynamisches Gleichgewicht zwischen Verlandung (in wasserarmen Perioden) und Abtragung (in Hochwasserperioden) ein. Dieser dynamische Wechsel von Sedimentation und Erosion ist nun für die meisten der Innstauseen charakteristisch und die wesentlichste Steuergröße im Wechselspiel der ökologischen Prozesse in den Stauseen.

Innerhalb des von den Dämmen oder von den natürlichen Steilufern der Mittel- und Hochterrassen begrenzten Stauraumes werden die jahrweise sehr unterschiedlich starken Sommerhochwässer voll wirksam. Nach erfolgter Stabilisierung der Verlandung, Bildung von Inseln, Seitenbuchten und Kanälen (vgl. Luftbild) ist daher innerhalb des umgrenzten Stauraumes die alte Flußdynamik wieder zur Geltung gekommen, deren Kräftespiel durch die Kanalisierung zunächst weitgehend unterbunden war. Derjenige Teil der Talauen, der innerhalb des Stauraumes zu liegen kam, konnte sich daher in einen quasinatürlichen Zustand (zurück)entwickeln. Dagegen war die Veränderung außerhalb der Stauräume für die Talauen irreversibel.

Der sterbende Auwald als Musterbeispiel unausgeglichener ökologischer Verhältnisse

Die ausgedehnten Dammanlagen schneiden in den verschiedenen Talabschnitten am mittleren und unteren Inn in unterschiedlichem Maße die Auen vom Fluß ab. Die ehemaligen Seitenarme im Auwald sind zu stillstehenden oder nur noch schwach von den Bächen des Vorlandes durchflossenen Altwässern geworden. Da die ausräumende Wirkung der starken Hochwässer ausfällt, verlanden diese Altwässer sehr rasch und wachsen allmählich mit Auwald zu.

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

Der Auwald selbst blieb ebenfalls von den Folgen der Abschneidung der Frischwasserzufuhr nicht verschont. Das Grundwasser begann vielerorts abzusinken und entzog damit dem Auwald die andere Möglichkeit, zu dem für diesen Waldtyp notwendigen Überangebot an Wasser zu gelangen. Ein allmählicher Prozeß der Degradierung setzte ein; die meisten Auwälder außerhalb der Dämme waren zum Sterben verurteilt.

Die Rodung weiter Flächen im Auwald beschleunigte diesen Vorgang noch ganz beträchtlich, insbesondere dann, wenn die gerodeten Flächen für den Maisanbau genutzt wurden (Abb. 9). Denn gerade in der wasserarmen Jahreszeit ist der Boden der Maisfelder von Vegetation nicht bedeckt und so der Austrocknung ausgesetzt. Bei vielen der verbliebenen Restbestände von Auwald ist es daher fraglich, ob sie sich auf längere Zeit erhalten lassen, wenn es nicht gelingt, wieder mehr Wasser in die Altwassersysteme zu bringen.

Dieser Prozeß der Umstrukturierung des artenreichen Auwaldes in einen verarmten, kümmernden Restbestand oder in Pappelpflanzungen (Abb. 10) hatte eine ganze Serie von ökologischen Folgen nach sich gezogen. So konnten beispielsweise nun in den lockeren, warmen Sandböden Kaninchen grund- und hochwassersichere Baue anlegen. Vorher hatten die Hochwässer Ansiedlungsversuche der Kaninchen immer wieder zunichte gemacht. Seit einem Jahrzehnt „explodieren" aber nun die Bestände der Kaninchen in einer Art und Weise, die beinahe an australische Verhältnisse erinnert. Bis an die 150 Exemplare konnten gleichzeitig auf einem Hektar gezählt werden — der Vermehrung schienen keine Grenzen gesetzt! Das Nahrungsangebot ist im Auwald im Winter im Gegensatz zu den Kulturforsten des Vorlandes außerordentlich günstig, so daß der winterliche Engpaß der Nahrungsversorgung ausfällt. Natürliche Feinde, wie Habicht und Fuchs, sind sehr selten geworden oder fehlen im Auwald vollständig. Die intensive Fuchsbekämpfung der letzten Jahre tat ihr Übriges dazu, um die Möglichkeit einer biologischen Regulation der Kaninchenbestände außer Kraft zu setzen. So vermehrten sich die Kaninchen so lange, bis in die dichten Kolonien die Myxomatose einbrach und sie in wenigen Wochen fast vollständig vernichtete. Übrig blieben nur jene Tochterkolonien, die gerade vor Eintreffen der Seuche in anderen Gebieten gegründet worden waren. Doch auch bei diesen wiederholte sich der gleiche Prozeß der zunächst gewaltigen Zunahme und des Zusammenbruches. Der Kaninchenbestand als Ganzes befindet sich daher in einem ununterbrochenen „Wettlauf" mit der bei Überdichte sofort eingreifenden Seuche, die auf diese Weise letztendlich doch die Bestände reguliert. Die starken Schwankungen sind aber unvermeidlich und Ausdruck des gestörten biologischen Gleichgewichtes im Auwald. Ähnliche Beispiele ließen sich von einer Vielzahl anderer Tierarten, aber auch für Ungleichgewichte im Pflanzenwuchs anführen. In ihrer Gesamtheit fügen sie sich zu einem Bild der Unausgeglichenheit der ökologischen Verhältnisse, die jetzt in so krassem Gegensatz zu der reichhaltigen und wohl abgepufferten Struktur des ursprünglichen Auwaldes stehen. Die einzige Chance auf Besserung dürfte in einer Vermehrung der unentbehrlichen Wasserzufuhr in den Auwald sein. Erste Versuche, wieder Wasser aus den Stauseen in die Altwasser-

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

systeme zu schicken (Abb. 11), sind ein hoffnungsvoller Anfang für die Erhaltung dieser reichhaltigsten Lebensgemeinschaft der mitteleuropäischen Natur.

Der Kreislauf im Ökosystem

Das Ökosystem ist die funktionelle Einheit von unbelebtem Lebensraum (Biotop) und der darin existierenden und aufeinander abgestimmten Lebewelt (Biocoenose). Jedes Ökosystem stellt einen mehr oder minder großen Kreislauf dar, in dem Stoffe umgesetzt werden und zirkulieren. So produzieren die grünen Pflanzen mit Hilfe der Energie des Sonnenlichtes aus den unbelebten (anorganischen) Grundstoffen die organischen Substanzen. Diese werden von den Tieren — und natürlich auch vom Menschen — verbraucht (konsumiert). Die dabei anfallenden Abfallstoffe werden schließlich durch die Tätigkeit der Mikroorganismen des Bodens wieder weitgehend abgebaut und in die anorganische Grundform zurückgeführt. Die durch derartige Systeme durchströmende Energie hält die Zyklen in Gang und funktionsfähig.

Fische und Vögel verwerten die organische Substanz in Stauseen

In den künstlichen Flußstauseen laufen die gleichen Grundprozesse ökologischer Systeme ab, wie wir sie auch an ungestauten Flüssen und in Seen vorfinden. Nur die mengenmäßige Zusammensetzung der einzelnen Teilbestandteile ist im Vergleich zu ungestauten Flüssen oder zu Seen anders. Jene Prozesse, die eingeschwemmte organische Substanzen ab- und umbauen, nehmen in den Stauseen einen verhältnismäßig großen Anteil ein, da unsere Flüsse in der Regel stark abwasserbelastet sind.

Die auf pflanzlicher Produktion aufbauenden Nahrungsketten mit Algen und höheren Wasserpflanzen als organischem Ausgangsmaterial treten dagegen mengenmäßig zurück und beschränken sich auf Seitenbuchten und Perioden mit geringer Wasserführung.

Als wichtigste Verwerter (Konsumenten) der organischen Produktion wirken Fische und Wasservögel, wobei mit zunehmendem Verschmutzungsgrad insbesondere den Wasservögeln eine besondere Rolle zukommt. Die Fische ernähren sich nicht nur im Wasser, sie müssen das verschmutzte, sauerstoffarme und vielleicht sogar vergiftete Wasser auch atmen. Sie können daher ihrer ursprünglichen Funktion immer weniger gerecht werden. Ihre Bestände lassen sich in der Regel sogar nur noch durch künstliches Einsetzen kräftiger Jungfische aufrechterhalten. Dabei tritt der interessante Effekt auf, daß die Nahrungsketten verkürzt werden, was stärkere Schwankungen im Grad der Nutzung der organischen Substanzen im Wasser zur Folge hat. Häufig werden Ökosysteme, in denen die Nahrungsketten verkürzt werden, zunehmend instabiler und von der dauernden Kontrolle durch den Menschen abhängig (wie z. B. die Felder und Fluren der Kulturlandschaft). Die Abb. 12 zeigt schematisch die Verkürzung der Nahrungsketten. Weitergehende Ausführungen zur Struktur des Ökosystems von künstlichen Stauseen sind bei Reichholf 1973a zu entnehmen.

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

Die Wasservögel im Ökosystem der Innstauseen

Veränderungen, die sich im Ökosystem der Stauseen abspielen, wirken am deutlichsten bei den Wasservögeln. Sie sind in vielfältiger Weise von den ökologischen Prozessen abhängig und gelten als gute Anzeiger (Indikatoren) für den Gewässerzustand. Die Innstauseen sind zu herausragenden Konzentrationspunkten für Wasservögel verschiedenster Arten geworden. Zu gewissen Zeiten während des Herbst- und Frühjahrszuges sammeln sich so gewaltige Mengen (bis zu 1/4 der an allen Gewässern Bayerns oder Österreichs gezählten Individuen!) von Enten, Bleßhühnern, Strand- und Wasserläuferarten sowie von Möwen, daß die Innstauseen in die Liste der International bedeutsamen Gewässer für Wasservögel aufgenommen und als „Europareservate" vorgeschlagen worden sind. Tageshöchstwerte überschreiten 50 000 Wasservögel allein im Bereich von der Salzach- bis zur Rottmündung.

Viel mehr Vogelarten als früher nach dem Stauseebau

Die Entwicklung dieser reichhaltigen Wasservogelwelt an den Innstauseen ist das Ergebnis von Verlandungsvorgängen, die besonders günstige Wassertiefenverhältnisse hervorgebracht haben. Die großen Staubecken haben sich rasch mit nährstoffreichem Schlick aufgefüllt und auf diese Weise ausgedehnte Flachwasserzonen ausgebildet, in denen die Wasservögel leicht nach Nahrung suchen können. Waren es vor der Einstauung rund 25 verschiedene Wasservogelarten, die ein Beobachter im Laufe eines Jahres am unteren Inn antreffen konnte, so sind es heute rund 100 Arten, also fast das gesamte Spektrum der europäischen Wasservögel, das sich alljährlich an den Stauseen einfindet (Abb. 13). Die Entwicklung verlief dabei anfangs recht stürmisch, und erst nach und nach „sättigte" sich das Gebiet mit Arten, die alle ihre arttypischen ökologischen Nischen einnehmen. Zählt man die verschiedenen Arten hinzu, die auch die Auwälder der neuen Inselgebiete aufsuchen und die zu den Zugzeiten an den Innstauseen immer wieder einmal erscheinen, so kommt man auf die stattliche Zahl von mehr als 250 Vogelarten. Dies entspricht der Hälfte aller Vogelarten Europas. Rechnet man schließlich noch die Irrgäste hinzu, die sich nur äußerst selten einmal in das Gebiet am unteren Inn verfliegen, so erreicht die Artenliste inzwischen eine Zahl von 278 Vogelarten. Die Innstauseen sind somit das artenreichste Gebiet für Vögel zwischen Bodensee und Neusiedler See.

Doch nicht nur die Durchzügler und seltenen Gäste sind es, die die Innstauseen in den Rang der bedeutendsten Vogelreservate der Bundesrepublik einreihen. Auch die Brutvogelwelt ist ungemein reichhaltig und enthält viele seltene Arten. Allein von den in der „Roten Liste der gefährdeten Brutvogelarten der Bundesrepublik Deutschland" aufgeführten Arten kommen am unteren Inn u. a. als Brutvögel vor: Schwarzhalstaucher, Purpurreiher, Nachtreiher (Abb. 14 und 15), Zwergrohrdommel, Krickente, Knäkente, Löffelente, Spießente, Flußregenpfeifer, Flußseeschwalbe (Abb. 16), Beutelmeise (Abb. 17 und 18), Blaukehlchen, Rohrschwirl, Schlagschwirl, Schilf- und Drosselrohrsänger. Mehr als 130 Vogelarten brüten insgesamt im Gebiet, davon ins-

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

besondere verschiedene Entenarten und Auwaldvögel in bedeutenden Mengen. Die Entwicklung der Stauseen hat damit ganz wesentlich zur Bereicherung der heimischen Vogelwelt beigetragen.

Die Wasservögel tragen entscheidend zur Funktionsfähigkeit der Stauseen bei

Wie bereits angedeutet ist die Wirkung der Wasservögel vor allem im Verzehr der eingeschwemmten und über die Nahrungsketten aufgebauten organischen Substanzen zu sehen. Die Wasservögel sind wichtige Konsumenten von Mückenlarven und Würmern im Bodenschlamm, von Algenaufwuchs und von höheren Wasserpflanzen, die in den Seitenbuchten im Laufe des Sommers aufwachsen. Allein in der „Hagenauer Bucht", einem Naturschutzgebiet nahe Braunau/Inn, haben Tausende von Bleßhühnern und Enten sowie Hunderte von Schwänen in den Jahren 1971 bis 1973 alljährlich 200-350 Tonnen organischer Substanzen (Wasserpflanzen) verzehrt. Dadurch wurde verhindert, daß die absterbenden Wasserpflanzenmassen in Faulschlamm übergingen. Auch an anderen ungestörten Zonen der Innstauseen wurden ähnliche Leistungen durch die Tätigkeit der Schwimm- und Tauchenten erzielt — jedoch nicht in jenen Gebieten, in denen durch die Entenjagd ein Großteil der Vögel vertrieben worden ist. Die Wasservögel können nur dann voll wirksam werden, wenn sie einigermaßen ungestört ihrer Nahrungssuche nachgehen können. Die Jagd ist aber vielfach der entscheidende Störfaktor, der über Abzug oder Verbleib der ökologisch so bedeutungsvollen Wasservögel entscheidet. Die jagdliche Nutzung der Wasserwildbestände muß sich daher erheblich umstellen und viel mehr als bisher auf die Funktionen der Wasservögel im Ökosystem Rücksicht nehmen (R e i c h h o l f 1973b).

Neben dieser lokalen Bedeutung für das Funktionieren der Gewässer-Ökosysteme kommt ein überregionaler Gesichtspunkt hinzu. Die Hauptmasse der an unseren Gewässern durchziehenden und gegebenenfalls überwinternden Wasservögel wurde nicht bei uns erbrütet, sondern stammt aus den entlegenen Brutgebieten des Nordens. Unsere Gewässer sind Zwischenstationen, gewissermaßen „Tankstellen", für diese Wasservögel auf ihrem Zug in die Winterquartiere. Zur Erhaltung der europäischen Wasservogelbestände ist es daher notwendig, nicht nur die Brutgebiete zu schützen, sondern auch für entsprechend geschützte Raststationen und Winterquartiere zu sorgen. Das Konzept der Europareservate versucht dieser Notwendigkeit Rechnung zu tragen und über ganz Europa hinweg ein Netz von Schutzgebieten zu errichten, das die Bestandserhaltung garantiert. Die Innstauseen gehören wie das berühmte Ismaninger Teichgebiet bei München, das bereits zum Europareservat erhoben ist, zu diesem europäischen Netz. Alles muß getan werden, um die wenigen Gewässer, an denen sich die Hauptmasse der europäischen Wasservögel ansammelt, auch für die Zukunft zu erhalten. Die Unterschutzstellung der bayerischen Seite der beiden Stauseen Egglfing-Obernberg und Ering-Frauenstein war nach der Inschutznahme der „Hagenauer Bucht" auf österreichischer Seite ein wesentlicher Schritt in diese Richtung. Es ist nur zu hoffen, daß es bei diesen vorerst noch „halben" Schritten nicht bleibt! Wir

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

können es uns heute gerade in derart bedeutungsvollen Schutzgebieten nicht mehr leisten, daß wegen der Privatinteressen einiger Weniger das notwendige Gesamtkonzept nicht verwirklicht werden kann. Die lokalen Minderheiten haben sich in guter demokratischer Praxis den nationalen und internationalen Mehrheiten zu beugen!

Überwiegend positive Bilanz der Innstauseen

Wie alle Eingriffe in den Naturhaushalt, so haben auch die Flußstauseen ihre positiven und negativen Auswirkungen. Will man den Versuch wagen, ohne Kenntnis a l l e r ökologischen Folgen eine Bilanz zu ziehen, so ist sicher die entscheidende Frage, ob man wenigstens alle wesentlichen Prozesse erfaßt hat, die für eine Beurteilung notwendig sind. Bis in die letzten Einzelheiten werden sich die Auswirkungen ohnehin nie verfolgen lassen, da hierfür weder Zeit noch Mittel zur Verfügung stehen und viel zu wenig vom ökologischen Zustand des Flusses vor der Einstauung bekannt ist.

Das technische Ziel der langfristigen Energiegewinnung und kurz- bis mittelfristigen Hochwasserverhinderung ist erreicht worden.

Die Hochwasserfreilegung der Talauen hat als positiven Effekt für die Bauern die Nutzung der außerhalb der Stauseen befindlichen Auwälder ermöglicht (Maisfelder/ Pappelkulturen).

Die Verlandung der Stauseen hat neue Lebensräume entstehen lassen, deren Reichhaltigkeit an Vogel- und anderen Tierarten außerordentlich hoch und deren Bedeutung mit internationalen Maßstäben zu messen ist.

Die Stauseen wirken als riesige Kläranlagen und Absatzbecken und tragen so in der Regel zur Verbesserung der Wasserqualität bei.

Die Stauseen halten im Gegensatz zur früheren Abflußbeschleunigung das Wasser in der Landschaft.

Diesen positiven Aspekten stehen negative gegenüber:

Die Aufspaltung des Flusses in eine Kette von Stauseen hat die Fischfauna grundlegend verändert und zahlreiche Arten von menschlichen Aussetzungen abhängig gemacht, da die (Laich)Wanderungen nicht mehr oder nur noch in sehr unzureichendem Maße funktionieren können.

Die vollständige Abtrennung der Auwälder außerhalb der Stauräume hat ihr biologisches Gleichgewicht so zerstört, daß der Fortbestand mancher Auen sehr fraglich ist, falls nicht Gegenmaßnahmen ergriffen werden. Die reichhaltigste europäische Landschaft, der „urwaldgleiche" Auwald, hat darunter empfindlich gelitten und an Artenvielfalt und Stabilität eingebüßt.

Das fruchtbare Schwemmaterial des Flusses verschwindet zum größten Teil ungenutzt in den Schlickmassen der sich auffüllenden Staubecken und fällt damit als Nährstoffquelle für die Talauen aus.

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

Die Bilanz schneidet aus meiner Sicht dennoch für die Innstauseen positiv ab, und zwar deshalb, weil durch die teilweise recht groß angelegten Stauräume wenigstens ein Teil des Auwaldes in das Überstaugelände einbezogen worden ist. Wesentliche Teile der Auen konnten sich dadurch erhalten oder im Laufe der Inselbildung neu entwickeln. Die ausgedehnten Seitenbuchten haben zudem die Wasserflächen beträchtlich vergrößert und somit den ursprünglichen Effekt der Kanalisierung des Inns wieder weitgehend ausgeglichen. Die Fischfauna ist reichhaltig und könnte mit minimalem Aufwand produktiv erhalten werden, wenn nicht die andauernde Verschmutzung des Innwassers durch häusliche und industrielle Abwässer die Bestände immer wieder gefährden oder vernichten würde. Bei entsprechender Wasserqualität könnten auch die wandernden Arten über Fischtreppen und gut mit Wasser durchströmte Seitenarmsysteme ihre Züge wieder ausführen. Auch das Schwemmgut der Hochwasserperioden ließe sich z. T. wieder in die Talauen einbringen, wenn wenigstens ein Teil des Überwassers in die Seitenarmsysteme abgeleitet würde. Dies ist an der neu zu errichtenden Innstufe Perach auch geplant. Diese Stufe wird damit vielleicht zu einem Modellfall für einen Wasserbau mit minimalem technischen Aufwand und maximalem ökologischen Nutzeffekt werden. **Die positiven Auswirkungen der Innstauseen im Bereich der Wasservogelwelt und der Selbstregeneration der Auen innerhalb der Stauräume stehen aber nahezu konkurrenzlos da — als seltener Fall einer Bereicherung in der fortschreitenden Zerstörung der Natur durch die Technik!**

Literatur

Micheler, A. (1970): Der außeralpine Inn: Naturerleben einer Flußlandschaft. Jb. Ver. Schutz Alpenpfl. und -Tiere 35: 167—193.

Reichholf, J. (1973a): Wasservogelschutz auf ökologischer Grundlage. Natur und Landschaft 48: 274—279.*)

— (1973b): Begründung einer ökologischen Strategie der Jagd auf Enten (Anatidae). Anz. orn. Ges. Bayern 12: 237—247.

*) mit weiterer Literatur über die Innstauseen.

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

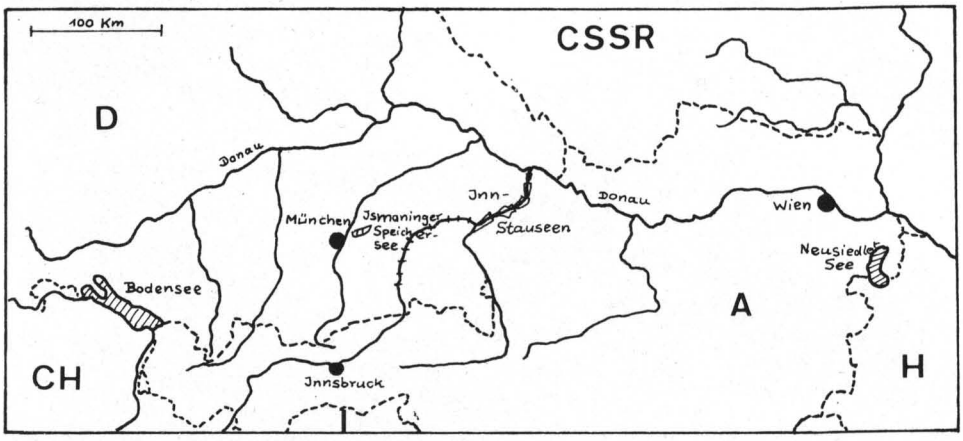

Abb. 1 Die Lage der Innstauseen im Stromgebiet der oberen Donau am Nordrand der Alpen.

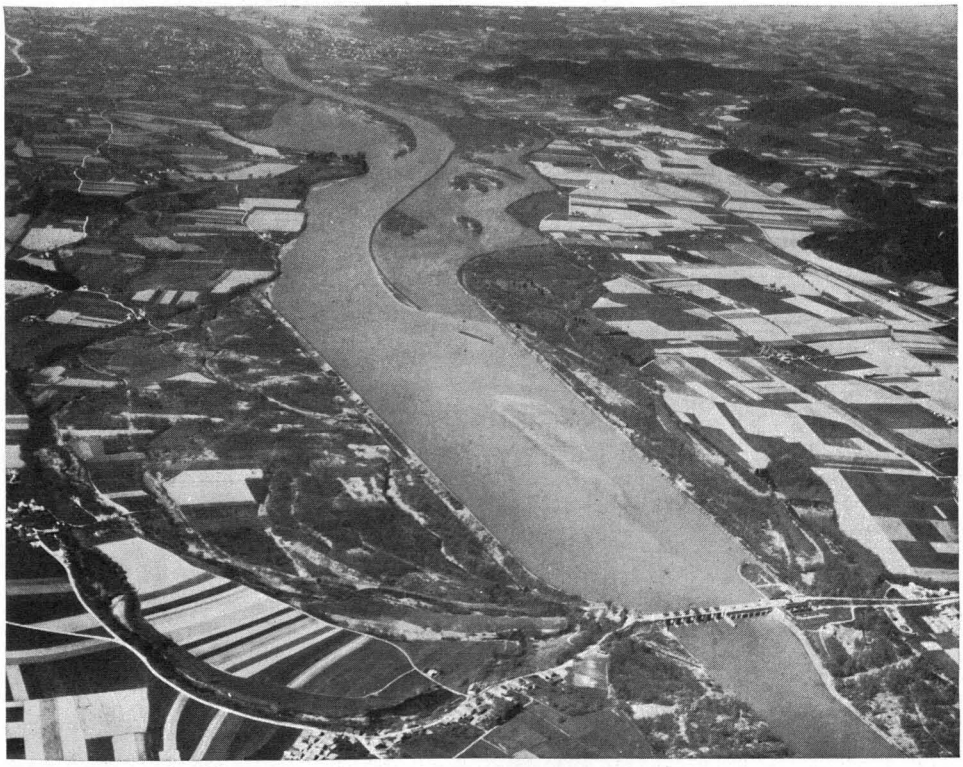

Abb. 2 Der Innstausee Ering-Frauenstein im Luftbild. Die Untergliederung in Flußlauf, Seitenbuchten mit Inseln und den Hauptstauraum ist erkennbar. Am linken oberen Bildrand befinden sich die beiden Grenzstädte Braunau und Simbach. (Luftbildverlag Hans Bertram, München; Freigegeben d. Reg. v. Obb. G 4/25 235.)

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

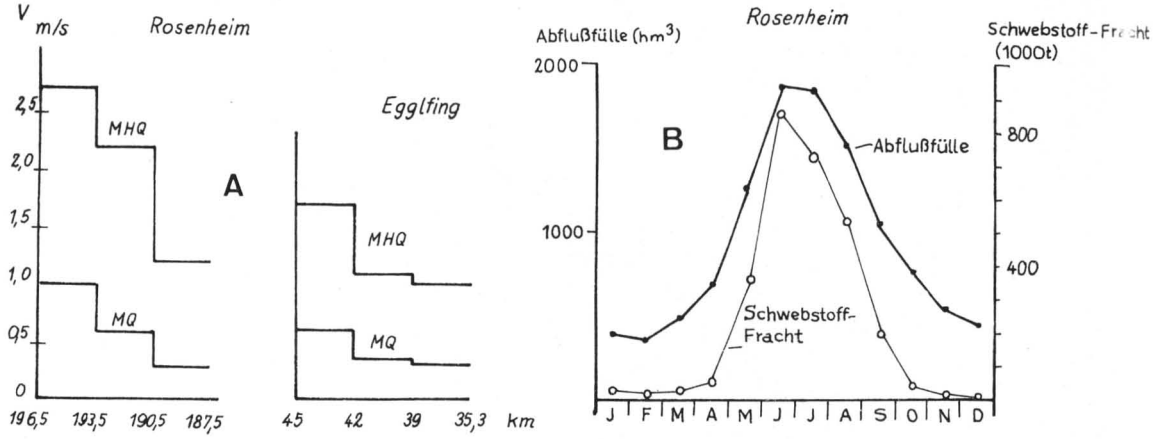

Abb. 3-A Abbremsung der Fließgeschwindigkeit in den Stauräumen von Rosenheim und Egglfing (als Beispiele für Mittel- und Unterlaufstauräume) bei mittlerer (MQ) und bei Mittel-Hochwasserführung (MHQ). Fließgeschwindigkeitsangabe in Meter pro Sekunde.

Abb. 3-B Jahresgang der Wasserführung (Abflußfülle in hm³) und der Schwebstofffracht an der Meßstelle Rosenheim. Der Inn führt im Sommer Hochwasser und die Schwebstofffracht verleiht ihm in dieser Jahreszeit ein milchig-weißes Aussehen („Gletschermilch"). (Nach Unterlagen der INNWERK AG, Töging.)

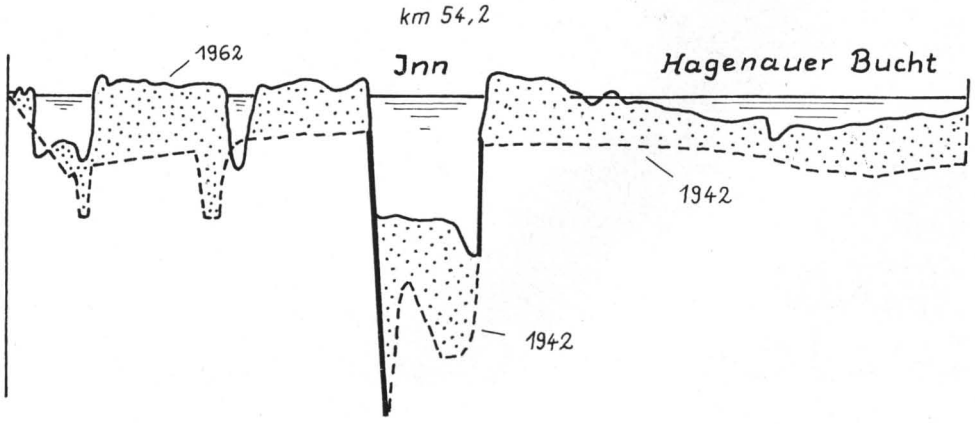

Abb. 4 Verlandung der Seitenbuchten und Inselbildung im Abschnitt der Hagenauer Bucht bei Flußkilometer 54/2. Das Urprofil zur Zeit der Einstauung ist durch die gestrichelte Linie gekennzeichnet. (Nach Unterlagen der INNWERK AG, Töging.)

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

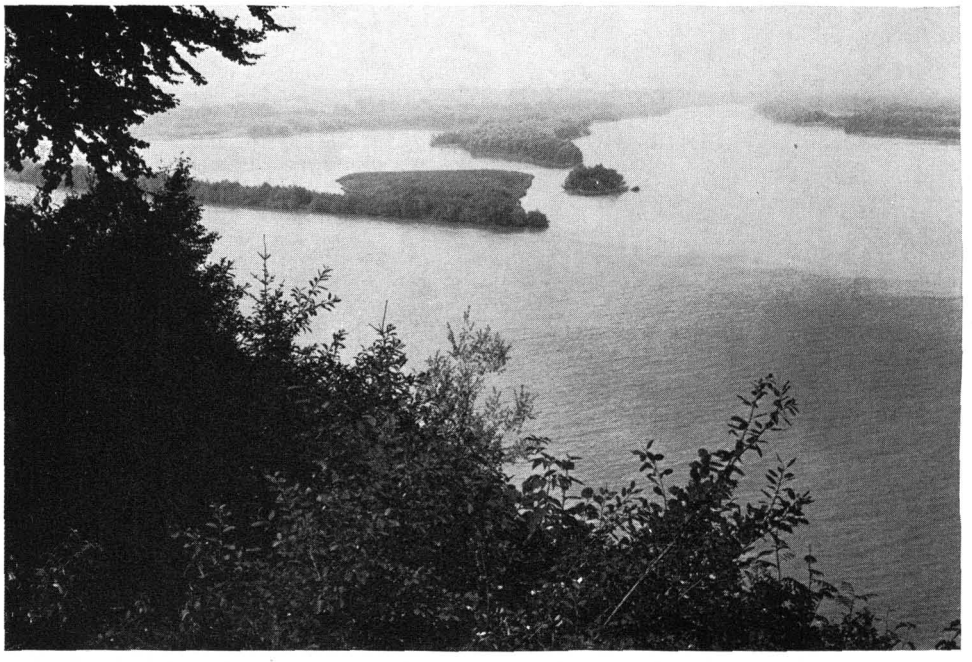

Abb. 5 Das Delta der Salzachmündung im Stauraum Simbach-Braunau vom österreichischen Steilufer aus. Der wasserreiche Inn (milchigweiß) drängt die von links kommende Salzach gegen die Hochterrasse.

Abb. 6 Weiden und Schilf haben auf den neu angeschwemmten Sandbänken in der Hagenauer Bucht Fuß gefaßt und die Inselbildung eingeleitet.

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

Abb. 7 Die Inselwelt der Staustufe Ering-Frauenstein mit dem österreichischen Naturschutzgebiet der „Hagenauer Bucht" (linke Seite) und den ebenfalls geschützten Inselgebieten der „Mühlau" und „Heitzinger Bucht" (rechts) auf der bayerischen Innseite.

Abb. 8 Die Verlandungszone des Stausees Schärding-Neuhaus bei Gögging/Inn mit sich neu bildenden Buchten und Kanälen. (Blick vom bayerischen Damm zum österreichischen Steilufer.)

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

Abb. 9 Große Rodung zur Anlage von Maisfeldern im „Auwald" bei Gögging/Inn. Hier ist der Auwald fast völlig zerstört.

Abb. 10 Pflanzung der kanadischen Hybridpappel (Populus x canadensis) — eine artenarme Monokultur im Auwaldstreifen bei Bärnau/Inn. (Photo: Hans Gram/Nürtingen.)

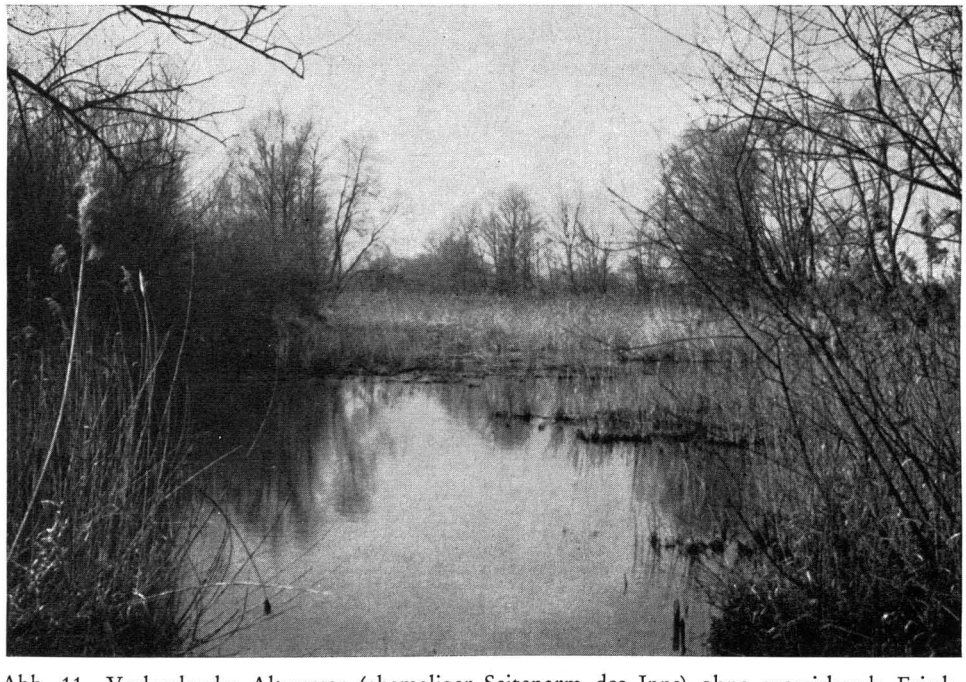

Abb. 11 Verlandendes Altwasser (ehemaliger Seitenarm des Inns) ohne ausreichende Frischwasserzufuhr im Auwald bei Aufhausen/Inn (Gde. Bad Füssing).

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

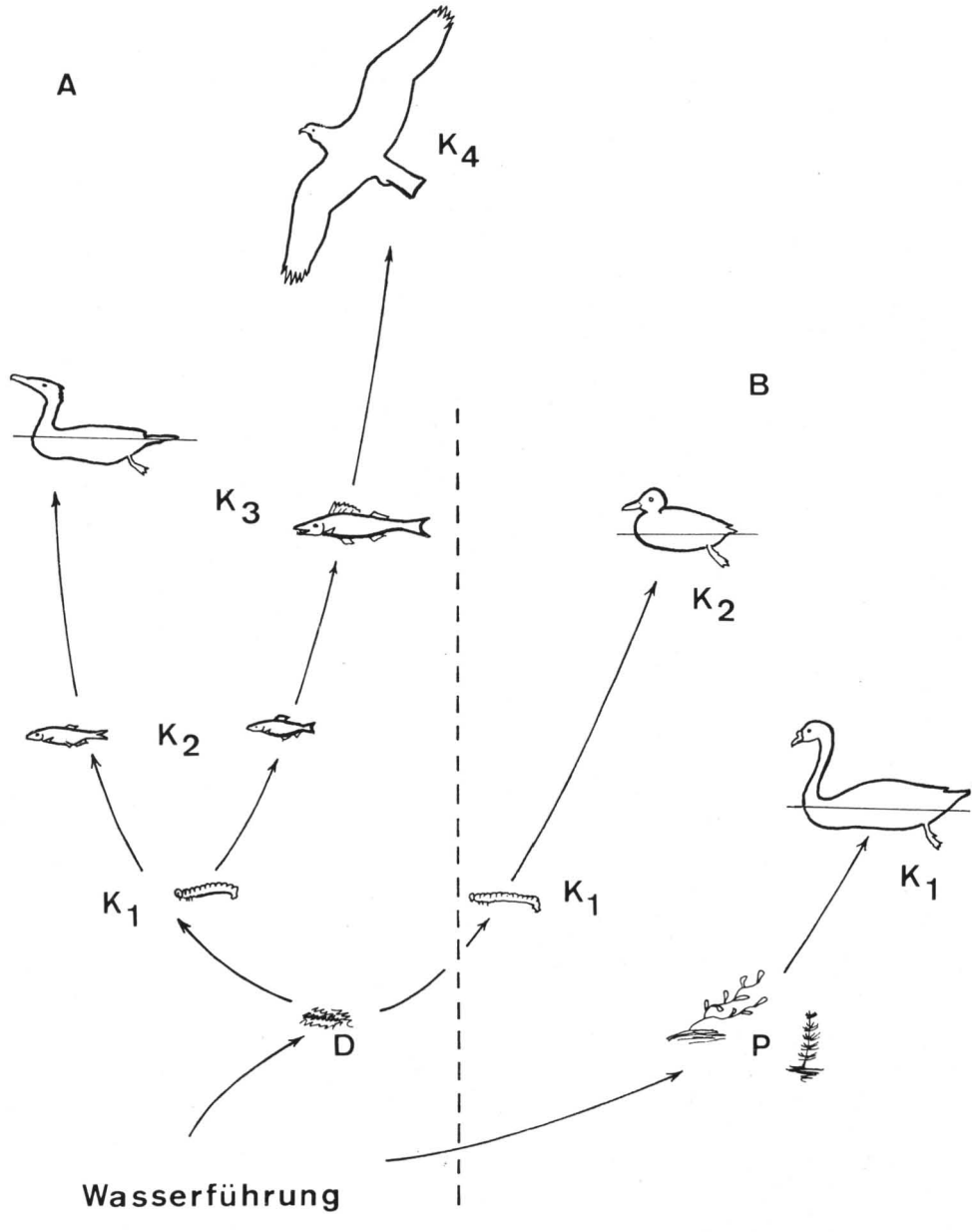

Abb. 12 Verkürzung der Nahrungsketten in den fischarmen, verschmutzten Stauseen (B) im Vergleich zum ungestörten Ökosystem von wenig belasteten Flüssen (A) und gut abgegliederten Seitenbuchten der Stauseen.

Die Wasserführung schwemmt die für die Entwicklung der Wasserpflanzen (P = Primär-Produktion) nötigen mineralischen und die für die Schlammfauna (K_1 = Konsumenten erster Ordnung) notwendigen organischen (D = Detritus) Nährstoffe in die Stauräume und Seitenbuchten. Bei gutem Fischbesatz kann diese Nahrung über längere Ketten von kleinen (K_2 = Konsumenten 2. Ordnung) Fischen verzehrt und diese wiederum von den Konsumenten 3. Ordnung (K_3), wie z. B. von Raubfischen, Kormoranen und Tauchern, aber auch von Anglern verwertet werden. Solche Nahrungsketten können sich bis zu Konsumenten 4. Ordnung in Spitzenpositionen (K_4; hier Fischadler und/oder Seeadler) verlängern. Derartige in Spitzenposition befindliche Greifvögel haben in den letzten Jahrzehnten den traurigen Ruhm von Anzeigern (Indikatoren) für die Ansammlung von Umweltgiften über die Nahrungsketten erlangt. In den kurzen (kurz gehaltenen!) Nahrungsketten der abwasserbelasteten Gewässer-Ökosysteme, in denen im wesentlichen nur Schwäne und Bleßhühner (K_1) die Produktion von Wasserpflanzen und verschiedene Entenarten (K_2) die Schlammfauna verwerten, fällt die Indikatorwirkung der höheren Positionen (die für die menschliche Ernährung von Fischen besonders bedeutsam sind!) aus und die Effektivität der biologischen Umsetzungsprozesse in den Nahrungsketten nimmt ab. Das Gesamtsystem wird dadurch weniger stabil und droht bei kritischer Abwasserbelastung zu kippen, d. h. zusammenzubrechen.

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

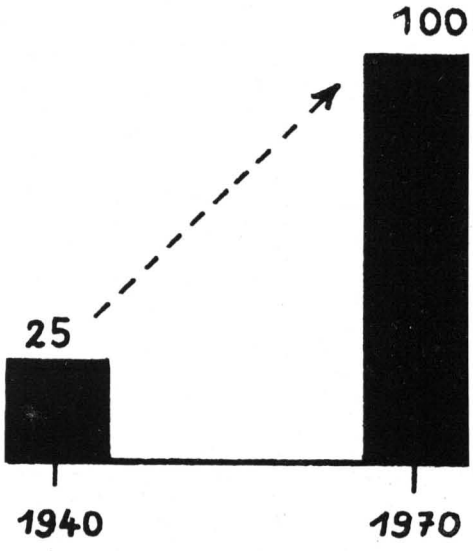

Abb. 13 Zunahme der durchschnittlichen Zahl der pro Jahr anwesenden Wasservogelarten von 25 zur Zeit vor der Einstauung auf rund 100, dreißig Jahre danach — eine überraschend positive Bilanz!

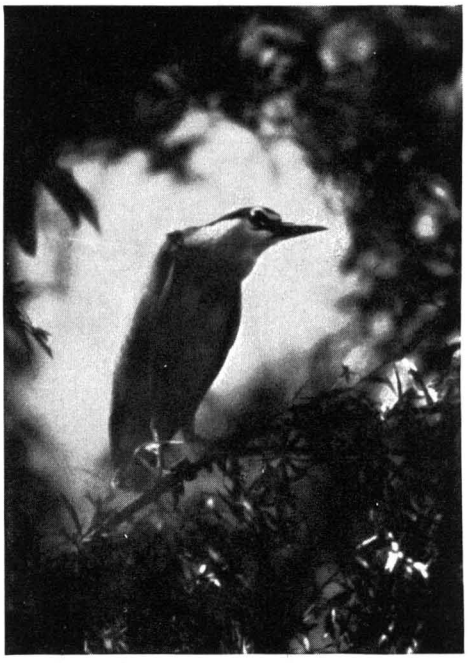

Abb. 14 Adulter Nachtreiher (Nycticorax nycticorax) im Brutgebiet an den Innstauseen. Photo: Dr. W. Wüst, München.

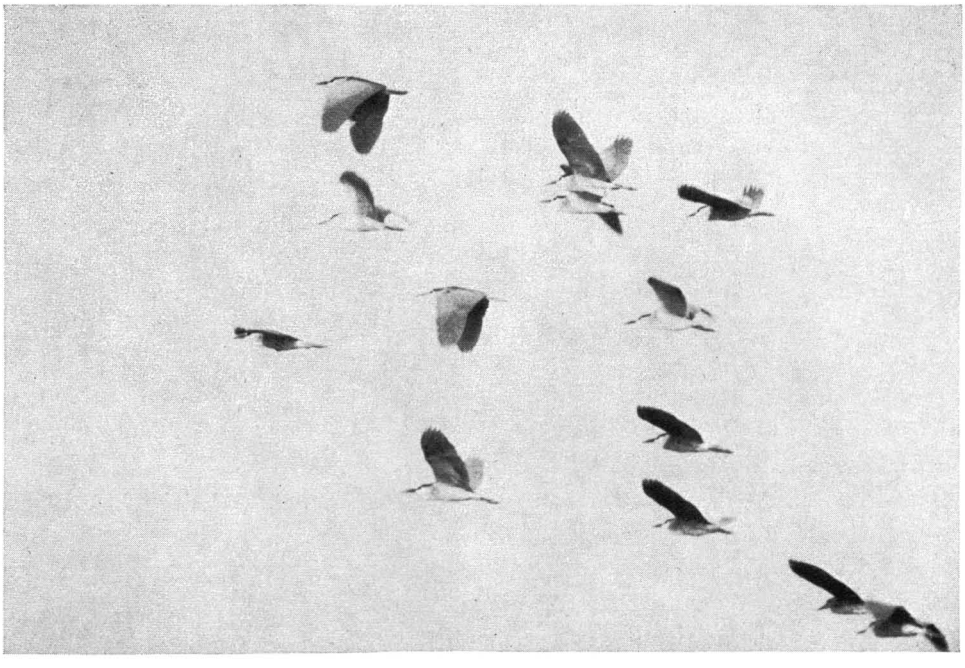

Abb. 15 Abfliegende Nachtreiher (Nycticorax nycticorax) — eine besondere Kostbarkeit der Brutvogelwelt der Innstauseen.

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

Abb. 16 Schlüpfendes Flußseeschwalben-Gelege (Sterna hirundo) in einer der letzten bayerischen Brutkolonien dieser Art an den Innstauseen. Diese Seeschwalbenart bedarf besonderer Schutzmaßnahmen, da ihre arttypischen Brutplätze in den Stauseen durch Hochwässer und Badebetrieb sehr gefährdet sind. Die Anlage künstlicher Inseln in hochwassersicherer Lage hat sich sehr bewährt.

Abb. 17 und 18 Nest der Beutelmeise (Remiz pendulinus), eine weitere Besonderheit der Brutvogelwelt der Innstauseen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Jahrbuch des Vereins zum Schutze der Alpenpflanzen und -Tiere

Jahr/Year: 1976

Band/Volume: 41_1976

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

Artikel/Article: Die Innstauseen 77-94