

Josef Eisner und Dagmar Schratte

## Maßnahmen zur Strukturverbesserung von Stauräumen Konkrete Vorschläge für die Ennsstauseen

Die Entstehung von Stauseen ist als solche (Anhebung des Wasserspiegels, Herabsetzen der Fließgeschwindigkeit) keine neuzeitliche Erscheinung. Exogene geologische Vorgänge wie das Abschneiden von Seitentälern durch Seitenmoränen der Gletscher, aber auch Bergstürze waren die Ursache der Entstehung von Dammseen, die so als natürlich entstandene Stauseen bezeichnet werden können. Allerdings unterlag deren Entstehung und Entwicklung nicht den vom Menschen diktierten zeitlichen, räumlichen und wirtschaftlichen Grenzen.

Zu Beginn des 19. Jahrhunderts machten wachsende Ansprüche auf nutzbares Land und die Notwendigkeit, Siedlungen vor Hochwasser zu schützen, es erforderlich, den Alpenflüssen ein festes Bett aufzuzwingen. Zu Beginn dieses Jahrhunderts setzte zusätzlich der Ausbau der Wasserkraft an den Flüssen ein. Die Nutzung der Wasserkraft als sich ständig erneuernder Energielieferant und die damit verbundenen günstigen Erzeugungskosten führten, gepaart mit der fortschreitenden technischen Entwicklung, bald zu einer Umwandlung der größeren Flüsse in eine Kette von Wasserkraftwerken. Diese absolute Beherrschung und Nutzung der Fließgewässer in einem früher ungeahnten Ausmaß auf der einen Seite wurde mit Zerstörungen gleichen Ausmaßes auf der anderen Seite erkauft (Bretschko 1982). Erst die drohende Vernichtung des ökologischen Charakters natürlicher Fließgewässer rückte neben den materiellen Werten auch die ideellen Werte in den Blickpunkt des Interesses.

Diese Lücke zwischen Technologie und Ökologie zu schließen oder zumindest zu verkleinern ist durch eine Intensivierung ökologischer Forschung anzustreben. Ziel soll es sein, wissenschaftliche Erkenntnisse in die Praxis umzusetzen und Aspekte der Ökologie und Ökonomie in Einklang zu bringen, wie es für technisch-ökonomische Anforderungen seit langem selbstverständlich ist. Dabei ist es unerlässlich, die einschlägigen Wissenschaften (Ökologie, Biologie, Limnologie etc.) mit Untersuchungen zu betrauen, welche

bereits bei der Projektierung von Bauvorhaben miteinzubeziehen sind. Auch jene Maßnahmen, die getroffen werden, das Ausmaß der Zerstörung zu minimieren und die wichtigsten Funktionen und Regelkreise des ökologischen Charakters eines Gewässers zu erhalten, gilt es laufend zu überprüfen.

Die Möglichkeiten und Größenordnungen einer naturnahen Bauweise unterliegen nicht nur wirtschaftlichen und juristischen Grenzen, sondern werden auch von den lokalen Gegebenheiten, dem Zustandsbild des betroffenen Gewässers und letztendlich auch vom Kraftwerkstyp bestimmt.

Nach der Lagebeziehung der Staumauern und der Krafthäuser werden zwei Typen von Laufkraftwerken unterschieden:

- a) Normal-Laufwerk (= Flußstauwerk):  
Turbinen und Dynamos sind in die Staumauer selbst eingebaut.
- b) Kanal- oder Stollenkraftwerk (= Ausleitungskraftwerk):  
Zwischen Staumauer und Kraftwerk liegt ein mehr oder weniger langer Kanal oder Stollen. Der Zweck solcher baulicher Maßnahmen besteht meist darin, Gefälle zu gewinnen, um bei gleichbleibender Wassermenge die Stromerzeugung zu steigern.

Reichholf (1982) unterteilt den normalen Laufstau in „Verlandungstyp“ und „Durchlauftyp“. Diese Charakterisierung bedeutet, daß die Morphometrie der Staubecken entweder eine starke Verlandung zuläßt oder nicht. Verlandungsprozesse ziehen entscheidende ökologische Konsequenzen nach sich; so sind sie beispielsweise der Grund für die besondere Stellung, welche die Innstauseen unter den mitteleuropäischen Wasservogelzentren einnehmen. Der „Durchlauftyp“ in der bestehenden Form ohne Gestaltung zeigt sich jedoch für alle ökologischen Parameter ungünstig und bietet keinen Dauerlebensraum für Wasservögel.

Im Laufe der Zeit wurden so die Tallandschaften der Alpenflüsse wie auch ihre Flußbette grundlegend umgestaltet. Die Flüsse bieten sich heute meist weder im physikalisch-chemischen Milieu noch in ihrem organischen Artenbestand im natürlichen Zustand dar. Der Charakter eines natürlichen Fließgewässers wird hauptsächlich von Strömung, Struktur der Stromsohle und Wärmehaushalt bestimmt. Die augenfälligste Änderung bei Errichtung einer Staustufe ist die Anhebung des Wasserspiegels und die Verringerung der Fließgeschwindigkeit mit deren hydrographischen und biologischen Folgen betreffend Geschiebetrieb, Sedimentation, Bodenbesiedlung und anderes mehr. So kann sich zum Beispiel die größere Verweilzeit des Wasserkörpers positiv auf die Entwicklung von Plankton auswirken und damit unter Umständen die Selbstreinigung des Gewässers erhöhen. Andererseits kann die erhöhte Labilität des Sauerstoffregimes bei zu hoher Abwasserbelastung zu einem vollkommenen Sauerstoffschwund in den tieferen Wasserschichten führen.

Eine entscheidende Änderung beim Aufstau erfährt, wie schon erwähnt, das Flußbett. Durch Abdichtungsmaßnahmen und Begleitdämme wird zumeist eine Stauseemorphometrie (-gestalt) geschaffen, welche die Erhaltung und Entwicklung von funktionierenden Lebensgemeinschaften ausschließt. So fehlen zumeist die entscheidenden Zonen der photoautotrophen Produktion (pflanzliche Primärproduktion) in den Uferbereichen und ausgedehnte Flachwasserzonen. Die Existenz dieser notwendigen Strukturelemente ist aber die Voraussetzung für eine stabile und produktive Biozönose.

Die Bereiche der submersen und emersen (untergetauchten und über die Wasseroberfläche ragenden) Pflanzengesellschaft und das Uferrohricht sind der eigentliche Lebensraum einer sehr artenreichen Wirbellosenfauna. Dort finden zahlreiche Wasservogel Nahrungsplätze und Nistgelegenheit, andererseits sind solche Regionen Voraussetzung für eine reichhaltige Fischpopulation (Laichplätze, Fischbruten, Jungfische). Die Erhaltung und Schaffung reich strukturierter Landschaftselemente wird bei der Planung neuer Kraftwerksanlagen zumeist schon berücksichtigt. Aber auch bei bereits existierenden Stauräumen bieten sich zahlreiche Möglichkeiten, Voraussetzungen für eine artenreichere Gewässerbiozönose (-lebensgemeinschaft) zu schaffen. Einige Beispiele zu Gestaltungsmaßnahmen:

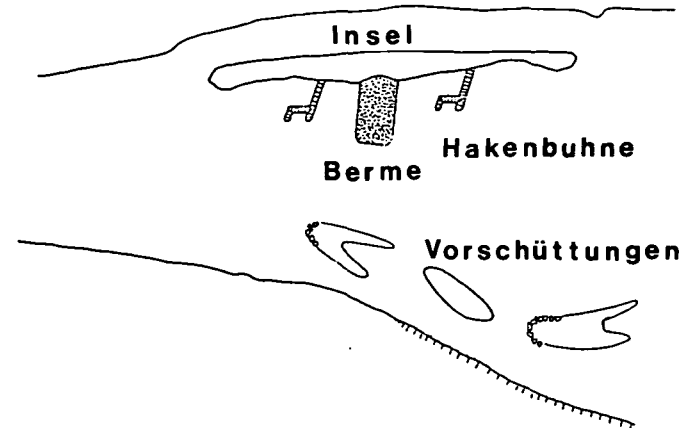


Abb. 85:  
U-förmige Vorschüttungen im Dammbereich; Buhnen und Bermen, um Inselfläche zu vergrößern.

### Schaffung ausgedehnter Uferbereiche

Bei günstigen, das heißt strömungsarmen Verhältnissen bieten Vorschüttungen (Abb. 85) ein sehr breites Spektrum an Gestaltungsmöglichkeiten, die je nach Größenordnung ausgedehnte Flachwasserbereiche als auch größere Inseln sein können, aber auf jeden Fall eine entscheidende Vergrößerung der Uferlinie ergeben sollten. Die damit erreichten geringen Wassertiefen, aber auch die geänderte Strömungsgeschwindigkeit und Temperatur ermöglichen die Ausbreitung einer Sukzessionsgesellschaft von Wasserpflanzen und Röhrichtvegetation. Bieten Makrophytenrasen und Schwimmblattpflanzen vor allem Kleinkrebsen, Muscheln, Schnecken, Insektenlarven, Insekten als auch Amphibien und besonders vielen Arten der Weißfische (*Cyprinidae*) Lebensraum, so profitieren von den Seicht- und Schlickbereichen in erster Linie Sumpf- und Watvögel; von den neu entstandenen Röhrichten viele Taucher- und Entenarten. Durch Aufschüttung vegetationsfreier Kies- und Sandbänke können Brutplätze für Kiesbrüter, wie Flußseeschwalbe und Flußregenpfeifer, entstehen. Kleinflächiger kann man ähnliche Effekte durch den Bau von Unterwasserbermen (Abb. 85) erreichen. Die 2 bis 10 m breiten Podeste sollen zwischen 10 und 70 cm unter dem Normalwasserstand liegen und zum Wasser hin abfallen (Wolf 1985). Neben dem Nistplatzangebot für zahlreiche Wasservogel sind solche Bermen auch in der Lage, Wellen aufzufangen und so Uferbeschädigungen zu vermeiden.

Eine weitere Möglichkeit der Strukturierung der Ufer ist durch den Bau von Buhnen gegeben. Buhnen sind dammartige, quer zur Fließrichtung liegende Regelungsbauwerke, welche die Durchflußbreite verringern und eine größere Schleppspannung bewirken. Aufwärts gerichtete Buhnen mit einem Winkel von etwa  $70^\circ$  bis  $85^\circ$  gegen die Stromrichtung verursachen neben einem besseren Uferschutz auch eine teilweise Verlandung. Die Buhnen können in stabiler Bauweise aus Steinblöcken, Kies und Pflasterung zusammengesetzt sein; leichtere Ausführungsformen sind Pfahlbuhnen, die aus zwei bis drei Reihen dicht aneinander eingeschlagener Pfähle bestehen. Bei beiden Formen füllen sich die Zwischenräume sehr bald mit Sediment, sodaß die entsprechende Vegetation Fuß fassen kann. Geschiebeablagerungen sollten generell nicht entfernt werden; sind Ausbaggerungen betriebstechnisch dennoch notwendig, so kann man das Aushubmaterial an günstigeren Bereichen im Stauraum deponieren, wo die Schaffung einer Seichtwasserzone möglich und wünschenswert ist.

### Gestaltung von Dämmen

Damm- und Deichböschungen sind als Standorte von Halbtrockenrasen und Sträuchern geeignet. Solche Magerstandorte, die mit ihrer hohen Artenvielfalt wertvolle Ökosysteme darstellen, entstehen, wenn Dämme nicht humusiert werden und keine oder nur eine flachgründige Abdeckung aus möglichst sandig-kiesigem, nährstoffarmen Boden erfolgt. Nach Reichholz (1976) sind solche nicht gestalteten Dämme reichhaltiger bezüglich ihrer Fauna als gestaltete. Im Falle einer Bepflanzung soll das Pflanzmaterial aus nahegelegenen, standortgerechten Vorkommen verwendet werden, um nicht reliktiäre Flächen zu schaffen. Dichte Ufergehölzsäume sind zu vermeiden, das heißt Büsche und Bäume nur in kleinen Gruppen zu pflanzen, um Enten und Watvögeln einen freien Zu- und Abflug zu ermöglichen.

### Einbeziehung von Umland

Bei der bisherigen Bauweise von Flußkraftwerken wurden durch Eindämmung des Flusses die Hochwässer meist abgeführt und den Auwäldern damit die Lebensgrundlage entzogen. Durch Überströmstrecken oder Streichwehre kann ab einer gewissen Wasserführung Flußwasser in die Auwälder abgeleitet werden. Auch Dotationsbauwerke, das

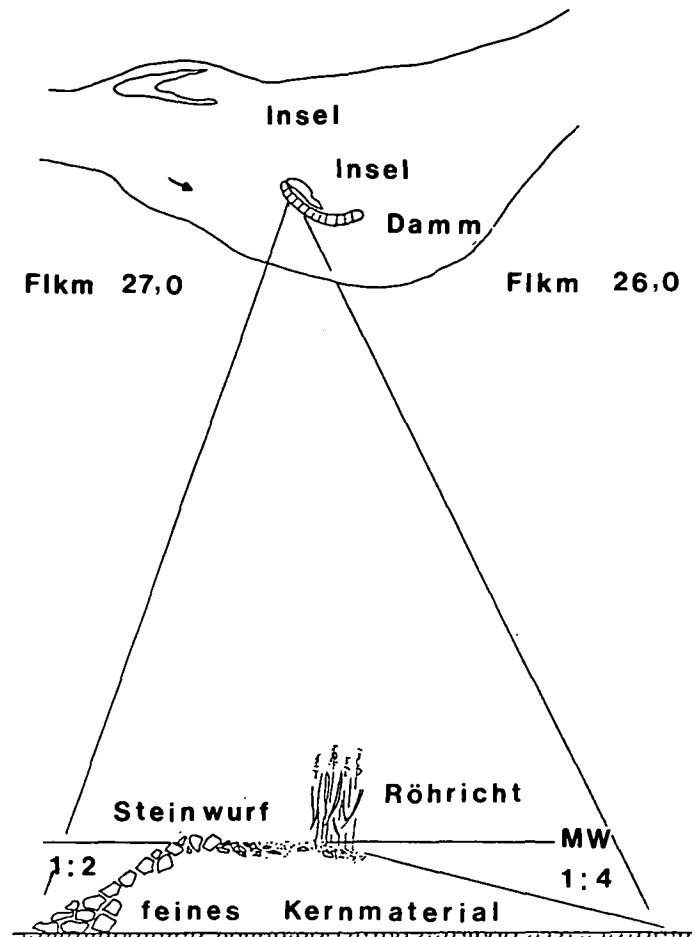


Abb. 86:  
Inselerweiterung und Befestigung durch Leitdamm.  
MW = Mittelwasserführung

sind in Dämme eingebaute Einlaßbauwerke, ermöglichen das Einfließen zusätzlicher Wassermengen. Soweit nur kleinflächige Möglichkeiten zur Gestaltung im Umland bestehen, kann der erhöhte Grundwasserspiegel zur Schaffung kleiner Feuchtbereiche (Feuchtwiesen, Teiche) genutzt werden.

Die Errichtung von Staumauern bedeutet auch einen entscheidenden Eingriff in die Fischbiologie, indem die Wandermöglichkeit zu den Laichplätzen unterbunden wird, aber auch ein Populationsaustausch zwischen einzelnen Flußabschnitten nicht stattfinden kann. Um eine Isolierung der

Fischfauna einzelner Staustufen zu verhindern haben sich, abhängig von spezifischen lokalen Verhältnissen Fischpässe oder neuerdings die Anlage sogenannter Umgehungsgerinne bewährt. Letztere ermöglichen auch den Austausch größerer Benthosorganismen und können im günstigsten Fall auch fließwassergebundenen Vögeln neuen Lebensraum geben.

Oft ist es notwendig in Stauräumen Ausbaggerungen vorzunehmen. Das dabei gewonnene Aushubmaterial wird zu meist in Seitenräumen abgelagert und die neu entstandenen Flächen einer landwirtschaftlichen Nutzung zugeführt. Diese sogenannten Kolmatierungsflächen können aber auch zu Gestaltungsmaßnahmen herangezogen werden. So wurden beispielsweise im Stauraum Edling an der Drau Buchten und Tümpel in die Aufschüttungen eingebaut sowie verschiedene Kahlflächen belassen und dadurch natürliche Lebensbereiche geschaffen.

### Funktionsteilung

Im Gegensatz zu unverbauten Flußabschnitten sind Stauräume durch die Anlage von Wegen wesentlich besser zugänglich. Es entstehen, besonders für Ballungsräume, attraktive Erholungsgebiete. Dadurch kommt es allerdings zu Beunruhigungen, Störungen und Beeinträchtigungen von Brutplätzen und anderen schützenswerten Bereichen. Diese Interessenskollision, einerseits Naherholungszentren zu erschließen, andererseits ungestörte Naturräume sicherzustellen, erfordert eine entsprechende Funktionsteilung des betroffenen Gebietes. Bisherige Erfahrungen zeigen, daß durch die Errichtung von Parkplätzen, Liegewiesen und sanitären Einrichtungen der Strom der Erholungssuchenden auf die dafür erschlossenen Flächen gelenkt werden kann. Trotzdem ist ein absoluter Schutz ökologisch besonders wertvoller Bereiche notwendig. Dieser kann durch das Aufstellen von Informationstafeln, Erschwernis der Zugänge und vor allem durch Aufklärung der Bevölkerung am ehesten erreicht werden.

### Vorschläge zu Gestaltungsmaßnahmen an den Ennsstauseen

Stauseen, insbesondere die Laufstau, stellen in Österreich einige der wichtigsten Rastplätze für überwinternde und durchziehende Wasservögel dar. Die Attraktivität schon

länger existierender Stauseen wie Inn, Mur, Enns und Drau läßt sich vor allem auf folgende Punkte zurückführen:

- günstige geographische Lage in bezug auf Zugwege (Zugstau vor den Alpen);
- Eisfreiheit während des Winters bei nicht extremer Witterung;
- hochproduktive Schlammfauna als Nahrungsangebot für Enten und Bläßhühner.

Die Enns bildet auf ihren letzten 130 km vor der Einmündung in die Donau eine nahezu geschlossene Kette von Staustufen. Die in den Ausläufern der nördlichen Kalkalpen tief eingeschnitten liegenden Stauseen Ternberg, Rosenau und Garsten weisen nur einen geringen Bestand an Wasservögeln auf. Die größte Bedeutung kommt den Städten Steyr und Enns sowie den Stauseen Staning, Mühlradung und St. Pantaleon zu. Hier konzentrieren sich die größten Mengen an Individuen, jedoch in unterschiedlicher Artenzusammensetzung. So setzt sich der Bestand an Wasservögeln im Stadtgebiet von Steyr aus nur vier Arten zusammen; den größten Bestandteil bilden Bläßhühner und Lachmöwen, also Arten, die von der Nähe des Menschen profitieren. Eine weitaus größere Artenvielfalt kann an den Stauseen festgestellt werden; die Hauptmasse bilden jedoch die Entenarten Reiherente, Tafelente, Schellente und Stockente; einen hohen Anteil hat außerdem das Bläßhuhn.

Die geringste Anzahl an Arten und Individuen findet sich am Ausleitungskanal St. Pantaleon, welcher in seiner strukturellen, uniformen Bauweise kaum von Wasservögeln genutzt wird (Abb. 71).

Während die Stauseen Staning, Mühlradung und St. Pantaleon durch ihre ausgedehnten Wasseroberflächen und Bereichen mit geringer Wassertiefe eine besondere Attraktivität auf durchziehende und überwinternde Wasservögel ausüben (Tab. 1), weisen die geringen Sommerbestände auf eher ungünstige Brutmöglichkeiten hin.

Tab. 1: Internationale Wasservogelzählung 17. 3. 1985

	Summe gez. Individuen	Anzahl der Arten
Staning	2242	19
Mühlradung	826	12
St. Pantaleon	1498	13

Die meisten Nistgelegenheiten bietet noch der Stausee Staning mit seinen strukturreichen Zonen (Trauttmansdorff 1986).

Abb. 72 läßt die unterschiedliche Bedeutung einzelner Abschnitte als Brut-, Durchzugs- und Überwinterungsgebiet erkennen.

Es geht deutlich hervor, daß nur solche Gebiete, die Inseln bzw. strukturierte Bereiche besitzen, als Brutgebiet genutzt werden.

Diese Biotope zu erhalten und andererseits die für das Brutgeschäft bisher unattraktiven Zonen besser zu gestalten, ist Ziel der Zusammenarbeit zwischen dem Institut für angewandte Öko-Ethologie Staning und der Ennskraftwerke AG. Durch die Durchführung folgender Maßnahmen könnten oben genannte Ziele erreicht werden:

### 1. Kurzfristige Maßnahmen

Um schon bestehende wertvolle Bereiche zu unterstützen und zu festigen, können verschiedene Maßnahmen zur Schaffung von Ruhe- und Schutzzonen gesetzt werden, die ohne großen finanziellen und zeitlichen Aufwand durchzuführen sind.

Möglichkeiten von kurzfristigen Maßnahmen an schützenswerten Bereichen des Stausees Staning (Abb. 87):

- Heckenpflanzung zwischen nahe gelegener Straße und Flachbereich;
- Dammaufschüttung zwischen Flachbereich und Enns mit anschließender Bepflanzung als Sichtschutz gegen Bootsfahrer;
- Schaffung von Rückhaltebecken durch Verlängerung des Dammes zum Ufer hin, um das Trockenfallen bei extremem Schwellbetrieb zu verhindern;
- Einschränkung des Motorbootverkehrs und Anlandeverbot an Schutzbereichen;
- Anbringung von Vogelschutztafeln, um Freizeitaktivitäten auf Inseln und amphibischen Flächen hintanzuhalten.

Die diskutierten Maßnahmen sollen dazu dienen, die vom Fluß vorgegebenen natürlichen Strukturen zu erhalten (Abb. 72) und eine Ausweitung der wichtigen Litoralbereiche zu ermöglichen (Abb. 87), womit eine Verbesserung der Brutmöglichkeit erzielt werden kann.

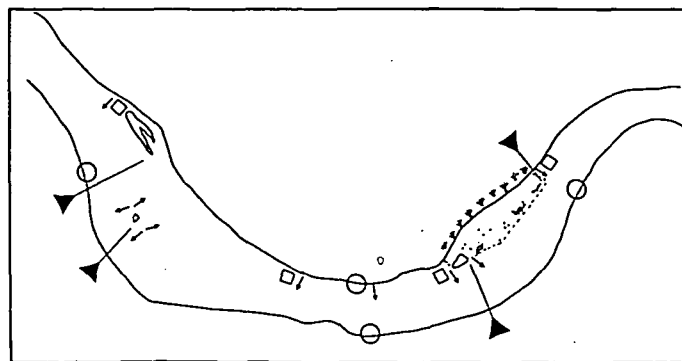


Abb. 87:  
Ausschnitt Stausee Staning — Flußkilometer 24,5 bis 27,0 — Gestaltungsvorschläge

- ▼ Vogelschutztafeln
- Fahrverbot für Fahrzeuge mit Maschinenantrieb
- Verbot der Durchfahrt
- † Abstand halten (25 m)
- ..... Damm für Rückhaltebecken
- ▼▼ Bepflanzung

Durch Vorschüttungen, Buhnen und Bermen sowie die günstigen Wassertiefen (1 bis 2 m) in den vorgeschlagenen Abschnitten können unter anderem eine verstärkte Sedimentation und damit ausgedehntere Seichtbereiche erwartet werden. Dabei kommt es vor allem zu Verlagerungen von Schlickmaterial innerhalb des Stauraumes, da durch die geschlossene Kette von Kraftwerksanlagen die Hauptfracht des Geschiebes in den oberliegenden Stauseen sedimentiert.

Die Bauwerke wurden danach ausgerichtet, auch größeren Hochwässern standzuhalten sowie keinen strömungstechnischen Nachteil zu verursachen (Dämme in Fließrichtung, U-förmige Vorschüttungsformen).

An den neu geschaffenen Seichtbereichen stellt sich sehr bald eine natürliche Vegetation ein.

In Bereichen, in denen sich die beschriebenen oder ähnliche Maßnahmen nicht durchführen lassen, kann durch die Installierung von Schwimmflößen oder Floßverbänden

ebenso eine Verbesserung des Brutplatzangebotes erreicht werden.

Die Auflistung konkreter Vorschläge soll nicht darüber hinwegtäuschen, daß mancherorts bereits sinnvolle Maßnahmen zur Minimierung negativer Auswirkungen existieren, deren Effektivität aber aus wirtschaftlichen Interessen einzelner gemindert oder sogar verhindert wird. Selten sind es technische Grenzen, welche die Realisierung von Strukturverbesserungen scheitern lassen, sondern zumeist wirtschaftliche Kriterien und Interessenskollisionen.

## Literatur

- BRETSCHKO, G., 1982: Der Beitrag der Internationalen Arbeitsgemeinschaft Donauforschung zur Lösung von Wasserproblemen im Donauraum. 23. Arbeitstagung der IAD, Wien, 29–36.
- BRETSCHNEIDER, H., K. LECHNER & M. SCHMIDT, 1982: Taschenbuch der Wasserwirtschaft. Paul Parey, Hamburg und Berlin.
- BUCHMAYR, F., 1983: Plan für Vogelinsel Marchtrenk. OKA.
- RADLER, S., 1984: Wasserwirtschaftliche Aspekte von Stauhaltungen bei Laufwasserkraftwerken. Österr. Wasserwirtschaft, 36, 5/6, 89–94.
- REICHHOLF, J., 1976: Dämme als artenreiche Biotope. Natur und Landschaft, 51, 7/8, Sonderdruck.
- REICHHOLF, J., 1982: Die Stauseen am unteren Inn. ANLG, Sonderdruck.
- SCHWÖRBEL, J., 1980: Einführung in die Limnologie. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York.
- TRAUTMANSDORFF, J., 1986: Brutbiologie der Wasservogel am Stausee Staning. i. p.
- WOLF, H., 1985: Biotopgestaltung von Wasservogellebensräumen am Beispiel von Stauseen und Hochwasserrückhaltebecken. Wasserwirtschaft 75, 2, 57–66.

Anschrift der Verfasser:

Josef Eisner

Dr. Dagmar Schratler

Institut für angewandte Öko-Ethologie Staning

Dorf a. D. Enns 69 a

A-4431 Haidershofen

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Kataloge des OÖ. Landesmuseums N.F.](#)

Jahr/Year: 1987

Band/Volume: [0008](#)

Autor(en)/Author(s): Eisner Josef, Schratter Dagmar

Artikel/Article: [Maßnahmen zur Strukturverbesserung von Stauräumen. Konkrete Vorschläge für die Ennsstauseen 139-144](#)