

MITT.ZOOL.GES.BRAUNAU

Bd. 6 Nr.1: 1-92

Braunau a.I., Juli 1994

ISSN 0250-3603

Die Wasservögel am unteren Inn

Ergebnisse von 25 Jahren Wasservogelzählung:
Dynamik der Durchzugs- und Winterbestände,
Trends und Ursachen

The Aquatic Birds on the Lower Inn River

Results of 25 years water bird counts:

Dynamics of migrating and wintering stocks, trends and causes

von JOSEF REICHHOLF

unter Mitarbeit von

Karl BILLINGER, Helgard REICHHOLF-RIEHM & Franz SEGIETH,

ZOOLOGISCHE GESELLSCHAFT BRAUNAU

Dipl.-Ing. Hubert AHAMMER (†), INNWERK AG, und Dr. Gerhard MUNDT, ÖBK, in Wertschätzung ihrer Leistung für den Naturschutz am unteren Inn gewidmet.

OÖLM LINZ



+XOM308304

Die ZOOLOGISCHE GESELLSCHAFT BRAUNAU bedankt sich bei folgenden Firmen, die mit ihrer Unterstützung das Erscheinen dieser Arbeit ermöglicht haben:

DONAUKRAFTWERK JOCHENSTEIN A.G.
ENNSKRAFTWERKE A.G., STEYR
INNWERKE A.G., TÖGING
NIEDERMAYER & TANDLER G.m.b.H., NEUÖTTING
OBEG G.m.b.H., REGENSBURG
ÖSTERREICHISCH-BAYERISCHE KRAFTWERKE A.G., SIMBACH am INN
ÖSTERREICHISCHE DONAU-KRAFTWERKE, WIEN
ÖSTERREICHISCHE DRAUKRAFTWERKE A.G., KLAGENFURT
VERBUNDGESELLSCHAFT WIEN
VERBUNDKRAFT ELEKTRIZITÄTSWERKE G.m.b.H., WIEN
WACKER CHEMIE, BURGHAUSEN

II 91279

Oberösterreichisches
Landesmuseum Linz/D.
Bibliothek

Inv.Nr. 1432/1994

Abstract

REICHHOLF, J.H. (1994): **The Aquatic Birds on the Lower Inn River.**

Results of 25 Years Water Bird Counts: Dynamics of Migrating and Wintering Stocks, Trends and Causes. Mitt.zool.Ges. Braunau 6,Nr.1:1-92.

The Lower Inn river in Southeastern Bavaria and Upper Austria is listed among the wetlands of international importance and subject to the Ramsar-Convention. The area, mainly impoundments, is rich in water birds and is of international importance as a breeding place for water birds as well as for migration and wintering. Water bird counts have been made since the winter of 1968/69 for a total of 25 years, resulting in more than 3 million aquatic birds. The counts were made from September to April, and two major periods have to be considered, i.e. period I from 1968/69 to 1976/77 and period II from 1988/89 to 1993/94.

Both periods include the major areas for aquatic birds on the lower Inn river, four impoundments on the section reaching from the mouth of the river Salzach to the influx of the smaller tributary river Rott. This section covers the area delineated as a wetland of international importance. In the second counting period the area under study was enlarged. It begins with the confluence of the rivers Inn and Danube in the town of Passau and reaches upstreams to river kilometre 100 on the Inn river and to kilometre 37,5 on the lower reaches of the river Salzach. The tables and figures give the results of the counts and the comparison between period I and II as well as the seasonal changes for the most important species (according to their abundance). In general the water bird counts show a strong decline, especially in the ecological guilds of the diving ducks, but also increases in several species. An ecological analysis reveals the factors: The silting of the impoundments changed the structure of the habitats, but the most important factor which changed, has been water quality. The continuous rise in water quality deprived the macrozoobenthic organismen of their food base, i.e. the organic detritus which came from the sewage dumped into the river. This reduction in organic detritus lowered the standing crop of macroinvertebrates from an initial 1 to 3 kilograms per square metre (fresh weight) to less than 10 grams per square metre, with profound effects on fishes and water birds dependent on this food source. The closing of water bird hunting somewhat improved the efficiency of the water birds, but not sufficiently enough to keep numbers high when the food production fell below the critical levels.

As a result the overall decline of water birds during the migrating seasons and in winter was stated, but also fish stocks decreased markedly. A further decrease is likely to happen in several species if present trends in water quality improvement will be continued. Since the development in the study area is not a special case but part of a general (and very costly) attempt to improve water quality, the effects shown here may arise also on a much larger scale in European inland waters. The aims and methods of water quality improvement should be discussed, therefore, thoroughly, before further actions are taken and plans are made up for the region of the former German Democratic Republic. Coliform bacteria and biochemical oxygen demand must not be the only standards of water quality and suitability for drinking water may not be the exclusive point of view when dealing with water quality problems and sewage treatment.

1. Zielsetzung

Für den unteren Inn liegt umfangreiches Datenmaterial aus langlangjährigen Wasservogelzählungen vor, das bislang nicht umfassend ausgewertet worden ist. Wasservögel spiegeln mit ihrer Verteilung und Häufigkeit die ökologischen Entwicklungen in den Gewässern (REICHHOLF 1976 b, UTSCHIK 1976 & 1980). Eine Analyse der Veränderungen der Wasservogelhäufigkeiten am unteren Inn, einem Feuchtgebiet von internationaler Bedeutung und Europareservat, sollte daher Aufschluß geben über die Entwicklungen, die sich im Verlauf des letzten Vierteljahrhunderts vollzogen haben. Da in den Bereichen mit den bedeutendsten Ansammlungen von Wasservögeln am unteren Inn die Wasservogeljagd stark eingeschränkt ist oder seit Anfang der 70er Jahre ganz ruht, sind keine Verzerrungen der Befunde durch (zu) intensive Störungen der durchziehenden, rastenden und überwinternden Wasservögel anzunehmen. Die Ergebnisse können daher auch darüber Aufschluß geben, inwieweit sich die ökologischen Verhältnisse in solchen Stausee-Schutzgebieten stabilisieren und welche mittel- bis langfristigen Prognosen zur weiteren Entwicklung zu machen sind. Zwischenauswertungen aus Teilgebieten und von Teilaspekten sowie eine umfassende Ökosystemstudie (REICHHOLF & REICHHOLF-RIEHM 1982) liegen vor und können als Bezugsbasis herangezogen werden. Es wird sich zeigen, ob die darin geäußerten Ansichten zur weiteren Entwicklung zutreffend waren und die Prognosen eingetreten sind. Die Ergebnisse sollten daher auch Bedeutung für das Management von Wasservogel-Schutzgebieten haben. Schließlich soll die Auswertung auch zeigen, daß sich der Einsatz, den die Mitarbeiter der Wasservogelzählungen - nicht selten unter widrigen Witterungsbedingungen im Winterhalbjahr! - tatsächlich lohnt. Ohne gut funktionierende Arbeitsgruppen ließen sich so umfassende Zählungen gar nicht vornehmen.

2. Untersuchungsgebiet

Die Wasservogel-Zählungen beziehen sich auf den unteren Inn zwischen Flußkilometer 0 am Zusammenfluß von Inn und Donau in Passau und Flußkilometer 100 im Rückstaubereich der Innstufe Neuötting sowie auf den Unterlauf der Salzach zwischen der Mündung in den Inn und der Grenze zum Land Salzburg bei Flußkilometer 37,5. Im ersten Abschnitt der synchronen Wasservogelzählungen wurde allerdings nur das Kerngebiet, die vier großen Stauseen am unteren Inn, erfaßt, welches als "Feuchtgebiet von internationaler Bedeutung" von Österreich und Deutschland der Ramsar-Konvention unterstellt worden ist und in der Liste der international bedeutsamen Wasservogelgebiete der Westpaläarktis geführt wird. Gegenwärtig (Mitte 1994) befindet sich bayerischerseits der gesamte Bereich von der Salzachmündung bis zum Kraftwerk der Innstufe Eggfling, mit einer unbedeutenden Unterbrechung bei Simbach/Inn, unter Naturschutz, während österreichischerseits das Naturschutzgebiet an der Mündung der Mattig beginnt und flußabwärts bis unterhalb von Reichersberg im Stauraum Schärding-Neuhaus reicht. Insgesamt ist damit mehr als die Hälfte des Gesamtgebietes unter Naturschutz, allerdings mit unterschiedlichen Regelungen, was die Ausübung von Jagd (weitgehend eingeschränkt oder ganz eingestellt), Fischerei (nur österreichischerseits in den Hauptbrutgebieten eingeschränkt, bayerischerseits größere Zonen ohne angereicherliche Nutzung im Deltabereich der Salz-

achmündung), und Erholungsbetrieb (weitgehendes Verbot in den ausgewiesenen Naturschutzgebieten) betrifft. Da die Brutzeit und die Mauserzeit in dieser Untersuchung ausgeklammert bleiben, weil die Wasservogelzählungen nur das Winterhalbjahr von September bis April erfassen, läßt sich feststellen, daß die Kerngebiete im wesentlichen störungsfrei sind. Die Bejagung der Wasservögel wird jedoch außerhalb der geschützten Bereiche in der üblichen Art und Weise durchgeführt, so daß vor allem im Herbst und Frühwinter die Wasservogelmengen in diesen Bereich sicher nicht den ökologischen Kapazitäten entsprechen, die vorhanden sind (REICHHOLF 1973 & 1976 a) Eine ausführliche Gebietsbeschreibung findet sich in REICHHOLF & REICHHOLF-RIEHM (1982 & 1989). Die Zählgebiete, auf die sich die nachfolgenden Auswertungen räumlich beziehen, sind in Abb. 1 dargestellt. Sie enthält auch die prozentuale Verteilung der Wasservögel in der Erfassungsperiode von 1988/89 bis 1993/94.

Der untere Inn gehört zu den bedeutendsten Rast- und Überwinterungsgebieten Mitteleuropas im nördlichen Alpenvorland. Er entspricht nach den Werten der Wasservogelzählungen in Österreich dem Neusiedler See und dem Vorarlberger Rheindelta, auf der bayerischen Seite dem Ismaninger Speichersee bei München, dem Ammersee-Südende und in Baden-Württemberg dem Untersee am Bodensee. Die Unterschutzstellung von jeweils rund 50 Flußkilometern auf der österreichischen und bayerischen Seite erfolgte zwar vornehmlich wegen der Bedeutung des Gebietes für die Wasservögel, aber es kommen am unteren Inn und an der unteren Salzach auch viele andere gefährdete und schutzbedürftige Arten von Tieren und Pflanzen vor, die vom Schutz erfaßt werden. Das Gebiet ist ein Kerngebiet des Vorkommens der wiedereingebürgerten Biber (Castor fiber); es weist eine sehr reichhaltige Fauna und Flora insgesamt auf, wobei die Entwicklung von völlig von menschlicher Nutzung unbeeinflussten Auwäldern - als echte Urwälder - auf den Inseln und Anlandungen in den Stauräumen besonders zu betonen ist. Die Weichholzaun am unteren Inn gehören zu den größten, reichhaltigsten und in ihrer Natürlichkeit besten in Mitteleuropa. Im Bereich des Untersuchungsgebietes sind bislang nahezu 300 Vogelarten nachgewiesen worden (SEGIETH 1993), davon fast die Hälfte auch brütend. Die hier ausgewerteten Wasservogelzählungen umfassen mehr als 3 Millionen Wasservögel.

3. Material und Methoden

Der Auswertung liegen die Wasservogelzählungen aus den Winterhalbjahren 1968/69 bis 1976/77 für die Stauseen Simbach-Braunau, Ering-Frauenstein, Eggfing-Obernberg und Neuhaus-Schärding, dem Kernbereich des Feuchtgebietes von internationaler Bedeutung "Unterer Inn" und die erneuten Zählungen vom Winterhalbjahr 1988/89 bis 1993/94 für das Gesamtgebiet von der unteren Salzach und vom Inn bei Neuötting bis zum Zusammenfluß von Inn und Donau in Passau zugrunde. Für den Teilabschnitt des Stausees Eggfing-Obernberg ist die Datenlücke der übrigen Zählabschnitte geschlossen, so daß kontinuierliche, nahezu lückenlose Zählungen für diesen Stausee, an dem die größten Wasservogelansammlungen am unteren Inn auftreten, vom Winter 1968/69 bis 1993/94 vorliegen. Am Stausee Eggfing-Obernberg kann daher die Entwicklung vollständig über den Zeitraum eines Vierteljahrhunderts verfolgt werden. Die Ergebnisse von den anderen Zählstrecken lassen sich auf diese kontinuierliche Erfassung beziehen und trotz der Lücke zwischen 1977 und 1988 interpretieren.



△ Silberreiher

▽ Verlandungszone Eggfing-Obernberg

Staufstufe Ering-Frauenstein ▷

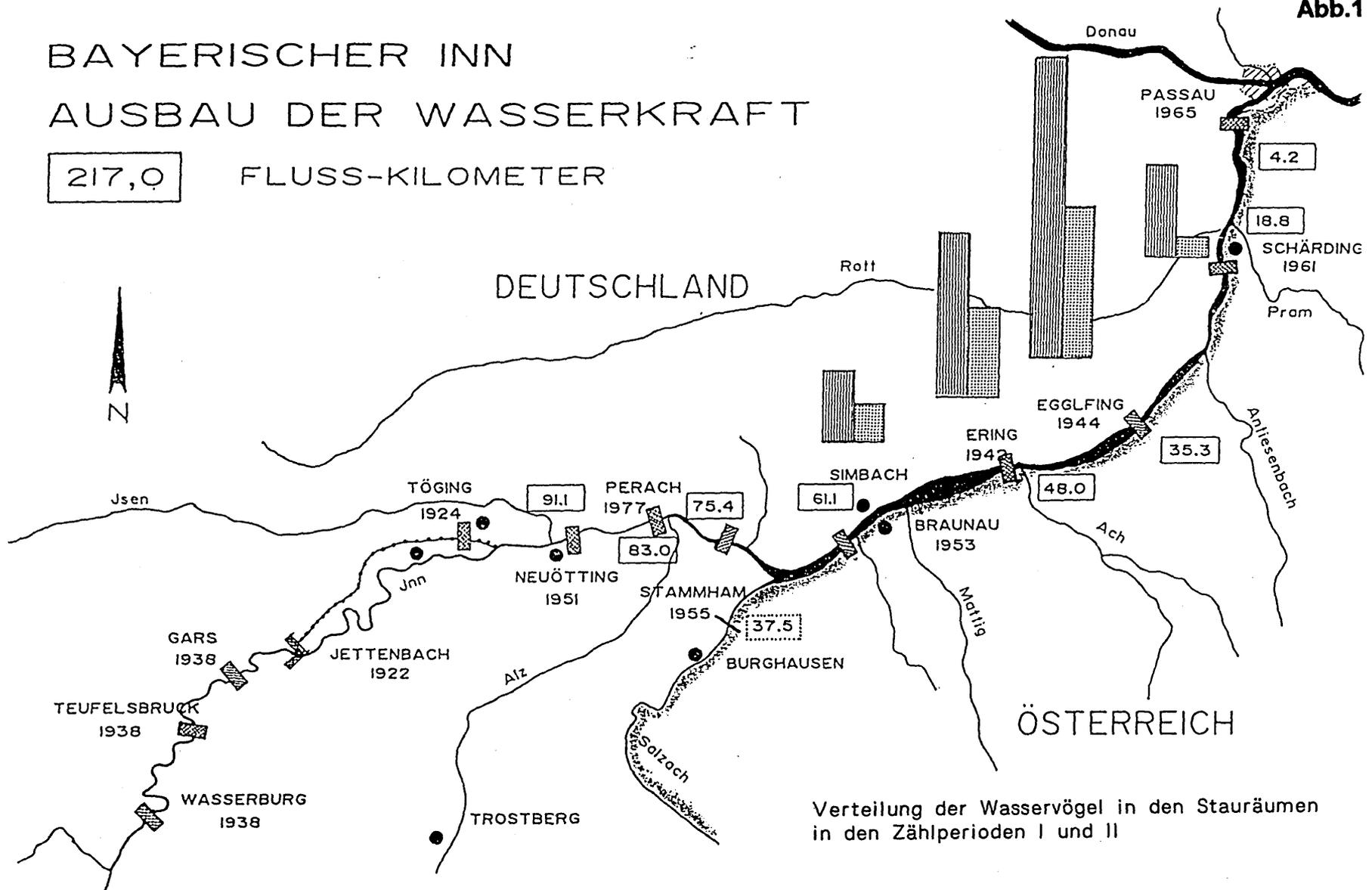




Abb.1

BAYERISCHER INN AUSBAU DER WASSERKRAFT

217,0 FLUSS-KILOMETER



Verteilung der Wasservögel in den Stauräumen
in den Zählperioden I und II

Die Zählungen erfolgten, dem internationalen Schema entsprechend, von September bis April jeweils am der Monatsmitte nächstgelegenen Sonntag. Waren die Witterungsverhältnisse am Stichtag so, daß eine brauchbare Zählung nicht durchzuführen war, wurde am nächstfolgenden (Sonn)Tag gezählt. Nur an wenigen Zählterminen ergaben sich Lücken, die nicht durch Nachzählungen geschlossen werden konnten oder unvollständige Zählreihen. Sie wurden bei den Berechnungen der Durchschnittswerte oder Trends ausgeklammert, um ein möglichst aussagekräftiges, hinreichend homogenes Datenmaterial zugrundelegen zu können.

Die Daten wurden von K. BILLINGER und F. SEGIETH computergerecht aufbereitet und ausgewertet. Von den Stichtagen der internationalen Zähltermine ergab sich eine Gesamtsumme von 2.066.313 Wasservögeln. (Tab. 1). 1,4 Millionen davon entfallen auf die Zählperiode I von 1968/69 bis 1976/77 und 0,65 Millionen auf die Zählperiode II von 1988/89 bis 1993/94. Die Verbindungszählungen am Stausee Egglfing-Obernberg von 1977 bis 1988 sind in dieser Bilanz noch nicht enthalten; sie gehen auch nicht in den Vergleich der beiden Zählreihen ein. Daß der Trend für den Stausee Egglfing-Obernberg sehr gut die Gesamtentwicklung repräsentiert geht daraus hervor, daß trotz großer Unterschiede in den Wasservogelmengen zwischen der Zählperiode I und II das Verhältnis zwischen diesem Stauraum und dem flußaufwärts anschließenden von Ering-Frauenstein konstant geblieben ist. In der Zählperiode I war das Mengenverhältnis der Wasservögel 1,85 (Egglfing) : 1 (Ering) und in der Zählperiode II 1,88 : 1. Die absoluten Mengen hatten sich von 674.000 zu 372.000 (Periode I) auf 250.000 zu 133.000 (Periode II) verändert. Der einfache Vergleich von Zählperiode I und II ist damit gerechtfertigt und hinreichend aussagekräftig. Für die Beurteilung von überregionalen Bestandentwicklungen bei so gut flugfähigen Vögel, wie es die Wasservögel sind, müssen entsprechende Voraussetzungen für eine statistische Interpretation erfüllt sein (BEZZEL 1986).

Tab. 1: Gesamtmenge der erfaßten Wasservögel

Zählabschnitt	Periode I	Periode II	Summe
	1968/69-1976/77	1988/89-1993/94	
Untere Salzach	-	61.484	61.484
Neuötting	-	15.384	15.384
Perach	-	13.733	13.733
Stammham	-	31.635	31.635
Braunau-Simbach	160.354	57.854	218.208
Ering-Frauenstein	371.996	133.131	505.127
Egglfing-Obernberg	673.943	249.939	923.897
Schärding-Neuhaus	208.044	33.739	241.783
Passau-Ingling	-	39.943	39.943
Passau-Stadt	-	15.137	15.137
			2.066.313 Ex.

An den Wasservogelzählungen am unteren Inn und an der unteren Salzach waren folgende Mitarbeiter beteiligt, denen es zu verdanken ist, daß diese Auswertung vorgelegt werden kann :

Helmar AUER, Georg BIERWIRTH, Karl BILLINGER, Georg BONAUER, Josef BORSUTZKI, Martina BRAUN, Walter CHRISTL, Johann DORFNER, Georg ERLINGER, FICHTNER, Johann FRIEDL, Heinz GOLDSCHMITT, Franz GRAMLINGER, Gotthard & Gudrun GRIMBS, Albert GRÜNNER, Ingomar GÜRTLER, Heinrich HABLE, Johann HELLMANNBERGER sen. & jun., Herwig JAITNER, Walter JETZ, Jenniver KALTENBÖCK, Bernhard KIRCHMAYR, Max KIRCHNER, Hannes KOHLMAIER, Johann KOLLER, Hans KUMPFMÜLLER, Karl LIEB, Otto MEISINGER, Günther MITTER, Hans & Christa NÖBAUER, Leopold PAMMER, Josef PETERMEIER, Karl POINTNER, Franz PÜRMAIER, Josef REICHHOLF, Helgard REICHHOLF-RIEHM, Hannelore REISNER, Walter SAGE, Franz SEGIETH, Franz STAUDINGER, Markus STREIBL, Rudi TÄNDLER, Hans UTSCHICK, Hermann WAGENBICHLER, Wolfgang WIESINGER, Franz WIMMER und Sandra WOHLGEMUTH. Inge SEGIETH und Rosemarie MASCHA brachten das Manuskript in die druckfertige Form.

Ihnen allen, insbesondere aber Georg ERLINGER, der in selbstloser Weise sein sehr umfangreiches Datenmaterial aus 25 Jahren Beobachtung am unteren Inn zur Verfügung stellte, möchten wir verbindlichst danken!

4. Ergebnisse

4.1. Artenspektrum der Wasservögel

Bei den Zählungen wurde der Begriff "Wasservögel" weit gefaßt: Einbezogen wurde alle mehr oder weniger stark ans Wasser gebundene Vogelarten, nicht nur die für gewöhnlich erfaßten "Schwimmvögel". Die "Wasservögel" beinhalten also See- und Lappentaucher, Reiher und Störche, Kormorane, die Entenvögel, Rallen, Larolimikolen sowie Vertreter einiger kleinerer, mengenmäßig unbedeutender Vogelfamilien. Tab. 3 stellt die Ergebnisse zusammen. Die Gesamtartenzahl beläuft sich auf 123 Arten, aber nur etwa 15 davon stellen mit mehr als 10.000 Gesamtsumme die Hauptmenge der Wasservögel. Die Beschränkung der Zählungen auf das Winterhalbjahr bedeutete zudem, daß eine Reihe von typischerweise in den Sommermonaten auftretender Wasservögel nicht mit erfaßt werden konnten. Mit mehr als 140 Wasservogelarten insgesamt ist das Spektrum sehr reichhaltig. Der untere Inn ist nicht nur bedeutsam für die Mengen der durchziehenden, rastenden und überwinternden Wasservögel, sondern auch wegen seiner Artenvielfalt. Das Zählmuster von monatlichen Abständen ist nicht geeignet, die tatsächliche Artenvielfalt und ihre Dynamik zu erfassen. Die vielen Exkursionen, die auch zwischen den Zählterminen gemacht worden sind, lieferten die Daten für die seltener und/oder unregelmäßig auftretenden Arten. Seit Beginn der regelmäßigen Untersuchungen am unteren Inn ist die Artenvielfalt der Wasservögel unverändert auf einem hohen Niveau geblieben, das weit über dem Durchschnitt liegt.

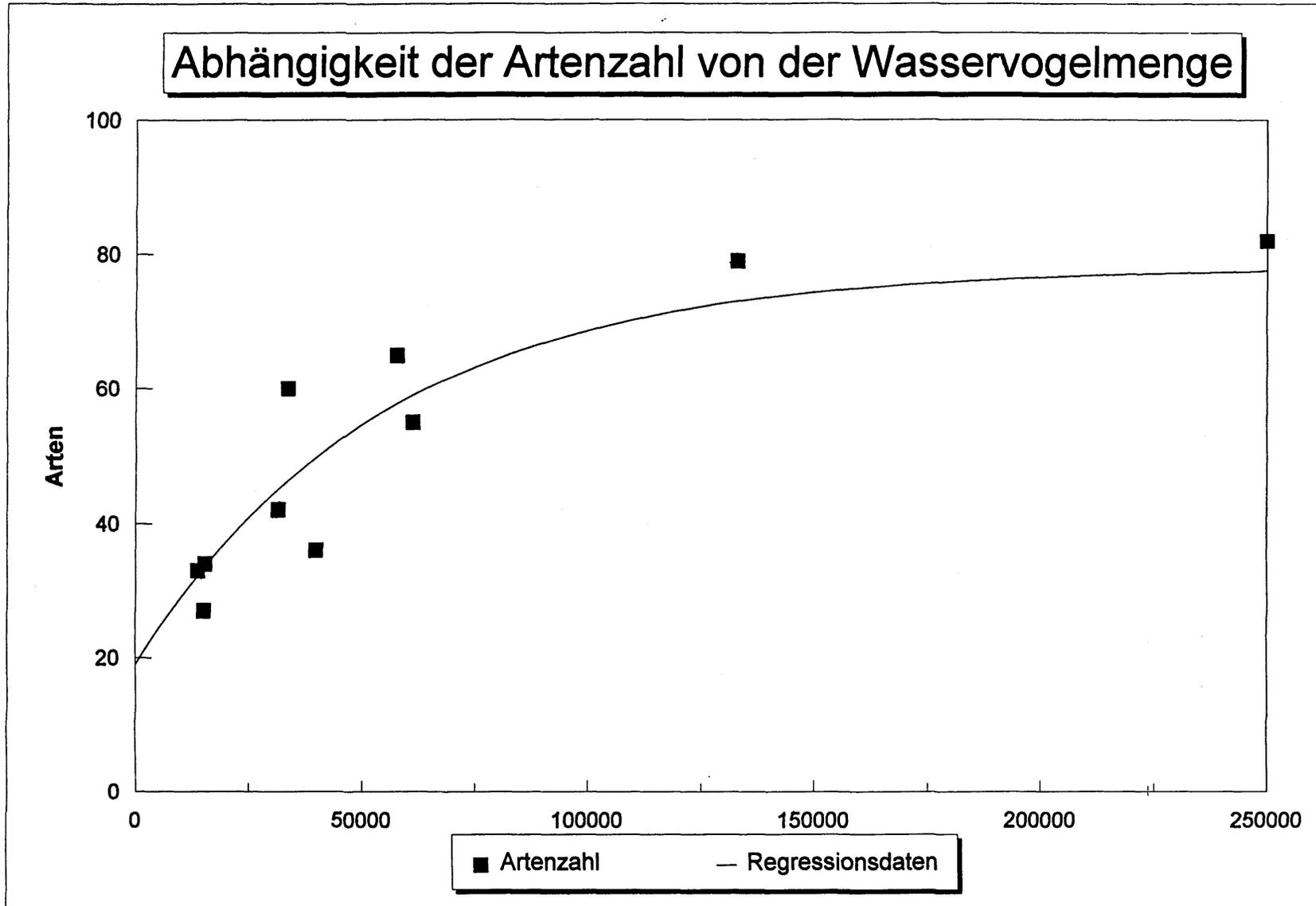
4.2. Verteilung der Wasservögel über die Zählbereiche

In den Tab. 4 bis 13 sind die Übersichtsergebnisse zu den verschiedenen Zählstrecken und -perioden enthalten. Aus ihnen geht hervor, daß nach wie vor der Schwerpunkt der Wasservogelmengen im Bereich der als Feuchtgebiet von internationaler Bedeutung ausgewiesenen vier Stauseen am unteren Inn zwischen der Salzach- und der Rottmündung liegt. Dieser Bereich enthält mit 72,9 % rund drei Viertel der Wasservögel. Deutlich mehr als die Hälfte, nämlich fast 59 %, halten sich auf den beiden mittleren Stauseen, die besonders großflächig ausgebildet sind, im Bereich von Ering-Frauenstein und Eggfing-Obernberg auf. Diese beiden Stauseen und das Delta der Salzachmündung bilden die Hauptkonzentrationspunkte für die Wasservögel. Sie sind auch die artenreichsten. Für die Zählperiode II ergibt sich eine klare Korrelation zwischen Wasservogelmenge und Artenzahl. Der Korrelationskoeffizient liegt mit 0,825 bei 10 Freiheitsgraden im klar signifikanten Bereich ($r \hat{=} 0.001$). Abb. 2 zeigt die Abhängigkeit der Artenzahl von der Wasservogelmenge an den Summen der Zählperioden.

An 8 der 10 Zählstrecken ist die Stockente die häufigste Art. An zwei Zählstrecken nimmt die Lachmöwe Rang 1 ein und die Stockente liegt auf Platz 2. Das war an den vier großen Stauseen am unteren Inn in der Zählperiode I durchaus anders. Die Rangfolge der Häufigkeit hat sich verändert. Darauf wird bei der Behandlung der Arten mit den stärksten Häufigkeitsveränderungen eingegangen. Doch schon im groben Vergleich der zusammenfassenden Befunde in den Tab. 8 - 11 wird deutlich, wie sehr sich die beiden Zählperioden I und II voneinander unterscheiden.

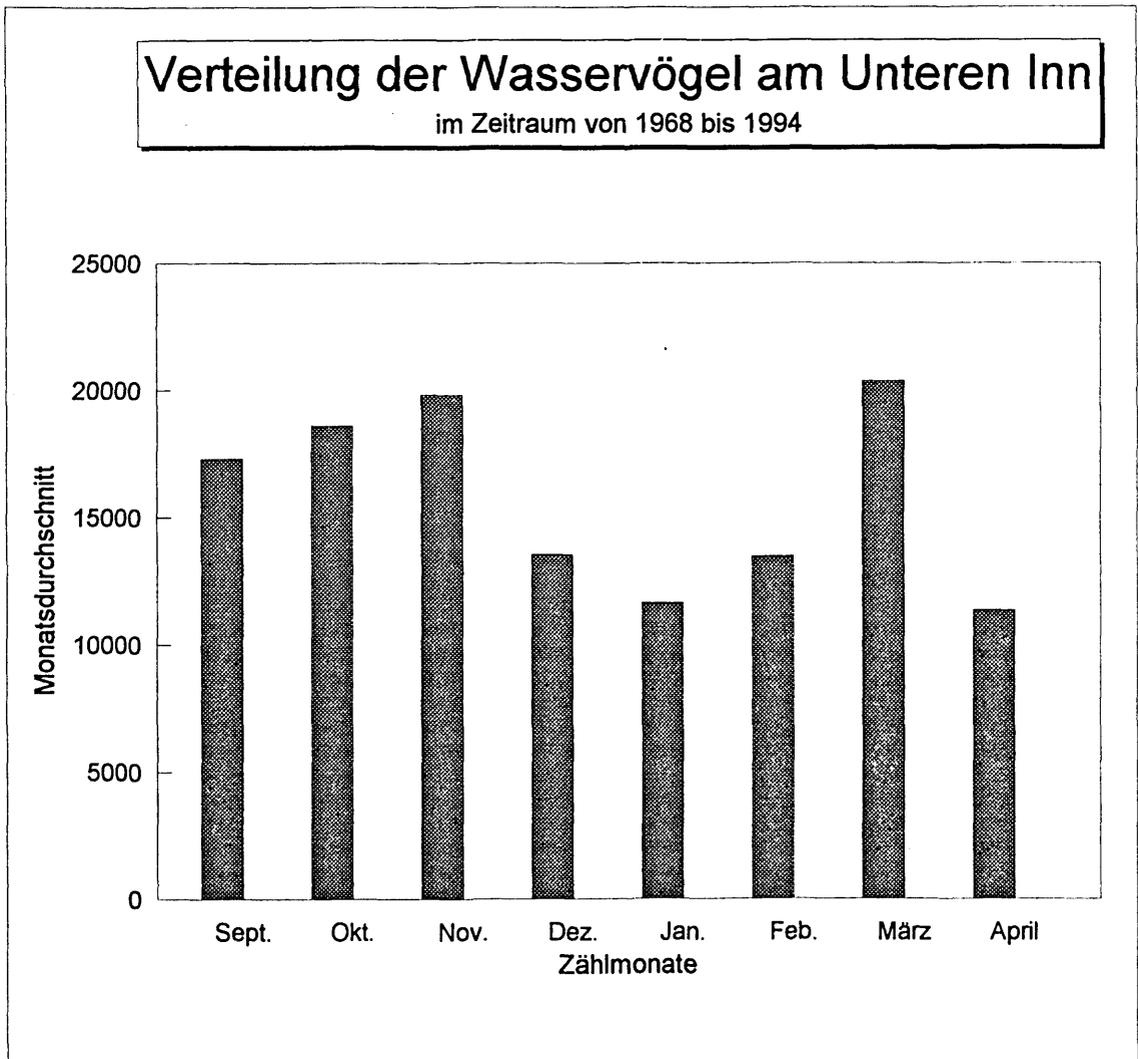
Die Verteilung der Wasservogelmengen entspricht weitgehend den Flächengrößen offener Flachwasserbereiche. Im Stauraum Eggfing-Obernberg nimmt dieser Biotoptyp rund 4 km² ein, wobei eine gleichmäßige Breite von mehr als 500 bis 1000 m gegeben ist. Im Staubereich Ering-Frauenstein entfallen etwa 2,2 km² darauf und an der Salzachmündung sind es knapp 1,5 km². Im Staubereich von Schärding-Neuhaus gibt es kaum mehr einen halben Quadratkilometer Flachwasser mit schwacher Strömung und bis 1 m Tiefe. Im Bereich von Passau-Ingling sind es gleichfalls etwa 0,5 km², in Stammham 0,4 km² und im Peracher Bereich kaum mehr als 0,1 km². Darauf bezogen ergibt sich klar die Verteilung der Wasservögel. Nach den prozentualen Verteilungen der Wasservögel aus Tab. 2 errechnet sich ein Korrelationskoeffizient von 0,98, was eine praktisch vollständige Abhängigkeit der Wasservogelmengen von - ungestörten - Flachwasserbereichen bedeutet. Die kritische Flächengröße scheint dabei bei etwa 2 km² zu liegen, denn die Anteile der Wasservogelansammlungen steigen darüber hinaus stärker als erwartet an. Das könnte damit zusammenhängen, daß diese entsprechend großen Flachwassergebiet in den Stauräumen Ering-Frauenstein und Eggfing-Obernberg schon lange unter Schutz stehen und keine Wasservogeljagd dort ausgeübt wird. Es wird sich an der Salzachmündung zeigen, ob im seit 1992 geschützten Delta nun auch die Wasservogelmengen zunehmen. Bei Abständen von 300 bis 400 m von Störquellen am Ufer und Jagdruhe reagieren die meisten Wasservögel nicht mehr auf den Menschen. Solche "sicheren" Flächengrößen sind in den unter Naturschutz gestellten Bereichen der Stauseen am unteren Inn gegeben. Der klare Zusammenhang zwischen Wasservogelmenge und Flachwasserausdehnung bedeutet auch, daß die Wasservögel in den Kerngebieten die ökologischen Kapazitäten nutzen können. Vor Einführung der Jagdruhe lagen ihre Mengen weit unter den vom vorhandenen und nutzbaaren Nahrungsangebot gegebenen Kapazitätsgrenzen (REICHHOLF 1973 & 1993). Beim starken Überwiegen von Stockenten und Lachmöwen in den

Abb.2



Randgebieten (Tab. 4 - 7, 11 und 12), zwei Arten, die nur einen Teil der Nahrung an den Stauseen selbst suchen, läßt sich aus den Zählwerten nicht unmittelbar erkennen, ob die Wasservogelmengen den Gebietskapazitäten entsprechen. Es ist durchaus möglich, daß sie von Störungen, insbesondere durch die herbstliche Entenjagd, beeinflußt sind. Die genauere Betrachtung der monatlichen Wasservogelhäufigkeiten bestätigt das tatsächlich. Tab. 14 vergleicht die Oktober/Novemberwerte in den jagdlich nicht befriedeten Zählabschnitten mit den Januar/Februar-Werten und den entsprechenden Mittelwerten aus den Jagdruhegebieten. Die Herbstzugmengen sollten deutlich größer als die Winterbestände ausfallen, weil erstens noch Zugzeit herrscht und zweitens vor dem Winter das Nahrungsangebot noch größer als im Hochwinter sein sollte (Abb. 3). Im nicht bejagten Schutzgebiet der Staustufen Ering-Frauenstein und Egglfing-Obernberg ist dies auch der Fall, während die Werte in den der Wasservogeljagd unterliegenden Randbereichen ausnahmslos ansteigen, wenn Oktober/November mit Januar/Februar verglichen werden.

Abb.3



Tab. 2: Prozentuale Verteilung der Wasservögel im Untersuchungsgebiet
Zählperiode II

Bezugsgröße: 651.976 Wasservögel = 100 %

Untere Salzach	9.4	Ering-Frauenstein	20.4
Neuötting	2.3	Egglfing-Obernberg	38.4
Perach	2.1	Schärding-Neuhaus	5.2
Stammham	4.8	Passau-Ingling	6.1
Braunau-Simbach	8.9	Passau-Stadt	2.3

Das Verhältnis kehrt sich also um und die Wasservogelzahlen steigen in den Monatsdurchschnittswerten nach dem Ende der Entenjagd in den Randgebieten im Januar/Februar an, während sie im jagdfreien Zentrum entsprechend der Nutzung der Nahrungsgrundlagen stark zurückgehen. Die verfügbare Biomasse an Wasservogelnahrung ist im Oktober/November erheblich größer als im Januar/Februar (REICHHOLF & REICHHOLF-RIEHM 1982). Die Zunahme zum Hochwinter kann daher nicht auf einen entsprechenden Anstieg des Nahrungsangebotes zurückgeführt werden. Die Entenjagd geht von 1. September bis 15. Januar; sie ist um die Januarmitte zumeist schon beendet. Die höchste Intensität erreicht sie vor Wintereinbruch im Oktober und November. Für die Zählperiode II kann ausgeschlossen werden, daß der Anstieg in den bejagten Gebieten im Hochwinter auf Vereisung an den Hauptrast- und Überwinterungsplätzen zurückzuführen wäre. Durch die Verlandung der Hauptstauräume bildet sich an den großen Stauseen am unteren Inn nur noch ganz ausnahmsweise bei sehr strengem Frost eine geschlossene Eisdecke. Dann sind allerdings auch an den anderen Stauseen keine nennenswerten Verweilmöglichkeiten für Wasservögel mehr gegeben. Die Veränderungen sollten sich daher, wenn sie witterungsbedingt sind, proportional und nicht gegenläufig darstellen.

Der Unterschied ist beträchtlich: In den nicht geschützten Bereichen nehmen die Wasservogelmengen um fast das Doppelte zum Hochwinter hin zu, während sie im geschützten Kerngebiet auf etwa die Hälfte abnehmen. Die ökologischen Interpretationen werden durch diese Gegebenheit in den Randbereichen daher doch beträchtlich von Störeinflüssen überlagert. Sie sind - streng genommen - nur für den geschützten Bereich zulässig. Doch da dieser knapp 80 % der Wasservogelmengen beinhaltet, sollte die Analyse davon nicht zu sehr beeinträchtigt werden. Der mit einem Anteil von 40 bis 50 % bei weitem wichtigste Abschnitt, der Stausee Egglfing-Obernberg, genießt Jagdruhe und für dieses Kerngebiet sind zudem kontinuierliche Zählungen von 1968/69 bis 1993/94 verfügbar. Übereinstimmungen mit dem Trend in diesem Gebiet können daher als bedingt durch die Veränderungen der ökologischen Gegebenheiten gewertet werden, während Abweichungen von der Entwicklung in diesem Gebiet gesondert untersucht werden müssen. Die Jagdabhängigkeit der Wasservogelzahlen stimmt gut mit den Befunden vom Bodensee (MEILE 1991) überein.

Der erste Schritt der Analyse der Wasservogel-Zählergebnisse zeigt klar, daß Verteilung und Häufigkeit der Vögel auf die Entwicklungen im Bereich des unteren Inn reagieren und daß äußere Rahmenbedingungen, wie Störungen und Jagd, örtlich die Befunde beeinflussen können. Die Analyse kann damit mehr ins Detail geführt werden.

Wassergebundene Vogelarten (im weiteren Sinn) - geordnet nach Artzählsummen

Stockente	Anas platyrhynchos	806187	Rostgans	Tadorna ferruginea	72
Lachmöwe	Larus ridibundus	649420	Singschwan	Cygnus cygnus	70
Bläbhuhn	Fulica atra	319499	Bergente	Aythya marila	69
Reiherente	Aythya fuligula	248265	Wasseramsel	Cinclus cinclus	61
Krickente	Anas crecca	217372	Kornweihe	Circus cyaneus	55
Tafelente	Aythya ferina	214630	Samtente	Melanitta fusca	51
Kiebitz	Vanellus vanellus	201589	Tüpfelsumpfhuhn	Porzana porzana	49
Schellente	Bucephala clangula	106329	Heringsmöwe	Larus fuscus	48
Schnatterente	Anas strepera	76698	Seeadler	Haliaeetus albicilla	44
Höckerschwan	Cygnus olor	38492	Temminckstrandläufer	Calidris temminckii	43
Kormoran	Phalacrocorax carbo	22948	Rothalstaucher	Podiceps grisegena	41
Großer Brachvogel	Numenius arquata	21035	Schwarzstorch	Ciconia nigra	38
Kampfläufer	Philomachus pugnax	14959	Kanadagans	Branta canadensis	37
Graureiher	Ardea cinerea	12463	Raubseeschwalbe	Sterna caspia	36
Haubentaucher	Podiceps cristatus	11173	Säbelschnäbler	Recurvirostra avosetta	25
Alpenstrandläufer	Calidris alpina	9381	Pfuhlschnepfe	Limosa lapponica	22
Löffelente	Anas clypeata	8870	Weißbartseeschwalbe	Chlidonias hybridus	20
Spießente	Anas acuta	7313	Weißwangengans	Branta leucopsis	20
Pfeifente	Anas penelope	5163	Stelzenläufer	Himantopus himantopus	19
Gänsesäger	Mergus merganser	4896	Sanderling	Calidris alba	18
Zwergtaucher	Tachybaptus ruficollis	4408	Moschusente	Cairina moschata	18
Saatgans	Anser fabalis	4176	Sternstaucher	Gavia stellata	18
Sturmmöwe	Larus canus	4026	Fischadler	Pandion haliaetus	17
Knäkente	Anas querquedula	3144	Trauerschwan	Cygnus atratus	16
Bachstelze	Motacilla alba	1975	Teichwasserläufer	Tringa stagnatilis	15
Teichhuhn	Gallinula chloropus	1961	Knutt	Calidris canutus	14
Weißkopfmöwe	Larus cachinnans	1457	Roter Flamingo	Phoenicopterus ruber roseus	13
Uferschnepfe	Limosa limosa	1427	Eiderente	Somateria mollissima	11
Bekassine	Gallinago gallinago	1409	Moorente	Aythya nyroca	10
Flußuferläufer	Actitis hypoleucos	1242	Weißstorch	Ciconia ciconia	10
Trauerseeschwalbe	Chlidonias niger	1168	Regenbrachvogel	Numenius phaeopus	10
Brandente	Tadorna tadorna	1032	Strelfengans	Anser indicus	10
Grünschenkel	Tringa nebularia	1031	Mandarinente	Aix galericulata	10
Kolbenente	Netta rufina	927	Zwergdommel	Ixobrychus minutus	9
Zwergstrandläufer	Calidris minuta	891	Purpurreiher	Ardea purpurea	9
Zwergmöwe	Larus minutus	800	Trauerente	Melanitta nigra	7
Dunkelwasserläufer	Tringa erythropus	768	Nilgans	Alopochen aegyptiacus	7
Bruchwasserläufer	Tringa glareola	721	Weißflügelseeschwalbe	Chlidonias leucopterus	7
Zwergsäger	Mergus albellus	678	Kurzschnabelgans	Anser brachyrhynchus	6
Schwarzhalstaucher	Podiceps nigricollis	578	Löffler	Platalea leucorodia	6
Flußregenpfeifer	Charadrius dubius	538	Große Rohrdommel	Botaurus stellaris	6
Wasserpieper	Anthus spinoletta	481	Austernfischer	Haematopus ostralegus	6
Prachtaucher	Gavia arctica	455	Terekwasserläufer	Xenus cinereus	5
Bläßgans	Anser albifrons	429	Sumpfläufer	Limicola falcinellus	4
Graugans	Anser anser	419	Brautente	Aix sponsa	4
Sichelstrandläufer	Calidris ferruginea	405	Ohrentaucher	Podiceps auritus	4
Rohrweihe	Circus aeruginosus	399	Steinwälzer	Arenaria interpres	4
Gebirgsstelze	Motacilla cinerea	349	Schmarotzerraubmöwe	Stercorarius parasiticus	4
Silberreiher	Egretta alba	344	Waldschnepfe	Scolopax rusticola	3
Kiebitzregenpfeifer	Pluvialis squatarola	335	Seeregenpfeifer	Charadrius alexandrinus	3
Silbermöwe	Larus argentatus	331	Schafstelze	Motacilla flava	2
Flußseeschwalbe	Sterna hirundo	314	Dreizehenmöwe	Rissa tridactyla	2
Rotschenkel	Tringa totanus	261	Blaukehlchen	Cyanosylvia svecica	2
Goldregenpfeifer	Pluvialis apricaria	241	Beutelmelse	Remiz pendulinus	1
Eisvogel	Alcedo atthis	234	Kragenente	Histrionicus histrionicus	1
Schwarzkopfmöwe	Larus melanocephalus	214	Rotflügel-Brachschwalbe	Glareola pratincola	1
Waldwasserläufer	Tringa ochropus	209	Weißkopfruderente	Oxyura leucocephala	1
Eisente	Clangula hyemalis	183	Falkenraubmöwe	Stercorarius longicaudus	1
Nachtreiher	Nycticorax nycticorax	154	Polarmöwe	Larus glaucooides	1
Sandregenpfeifer	Charadrius hiaticula	148	Odinshühnchen	Phalaropus lobatus	1
Seidenreiher	Egretta garzetta	121	Unbest. Enten u. Larollmikolen		633
Wasserralle	Rallus aquaticus	85	Stockentenbastard	Anas hybrid.	2441
Mittelsäger	Mergus serrator	73	Hausente, verwildert	Anas domestica	384

Tab.4

Zählbereich: Salzach im Bereich des Bundeslandes Oberösterreich

1. Gesamtentwicklung

(anhand der Periodenzählsummen)

1987/88	14454
1988/89	10500
1989/90	10523
1990/91	7157
1991/92	11672
1992/93	7178
1993/94	Daten fehlen

2. Monatsmittelwerte

September	316
Oktober	767
November	1244
Dezember	1983
Jänner	2249
Februar	1786
März	1428
April	481

3. Häufigste Arten:

(Mittelwerte der Periodenzählsummen)

Stockente	4306
Krickente	1479
Bläßhuhn	985
Reiherente	791
Lachmöwe	758
Schnatterente	660
Schellente	194
Höckerschwan	191
Tafelente	170
Kormoran	159

Individuenzählsumme (6Perioden)

61484

Gesamtzahl der bei Monatszählungen
festgestellten ans Wasser gebundenen
Vogelarten: 55

Tab.5

Zählbereich: Stauraum des Kraftwerkes Neuötting

1. Gesamtentwicklung

(anhand der Periodenzählsummen)

1988/89	4325
1989/90	1955
1990/91	3975
1991/92	2495
1992/93	2634
1993/94	Daten fehlen

2. Monatsmittelwerte:

September	210
Oktober	328
November	546
Dezember	600
Jänner	575
Februar	369
März	357
April	91

3. Häufigste Arten:

(Mittelwerte der Periodenzählsummen)

Stockente	1594
Bläßhuhn	388
Reiherente	283
Krickente	202
Schellente	131
Lachmöwe	113
Tafelente	98
Kormoran	76
Schnatterente	67
Graureiher	24
Höckerschwan	24

Individuenzählsumme (5 Perioden):

15384

Gesamtzahl der bei Monatszählungen
festgestellten ans Wasser gebundenen
Vogelarten: 34

Zählbereich: Stauraum des Kraftwerkes Perach

Tab.6

1. Gesamtentwicklung

(anhand der Periodenzählsummen)

1988/89	2279
1989/90	1895
1990/91	2589
1991/92	2687
1992/93	2412
1993/94	1871

2. Monatsmittelwerte

September	52
Oktober	141
November	286
Dezember	395
Jänner	437
Februar	483
März	356
April	140

3. Häufigste Arten:

(Mittelwerte der Periodenzählsummen)

Stockente	1089
Reiherente	421
Bläßhuhn	167
Lachmöwe	146
Krickente	116
Schnatterente	105
Schellente	95
Kormoran	47
Tafelente	19
Gänsesäger	11
Höckerschwan	10

Individuenzählsumme (6Perioden)

13733

Gesamtzahl der bei Monatszählungen festgestellten ans Wasser gebundenen Vogelarten:

33

Zählbereich: Stauraum des Kraftwerkes Stammham

Tab.7

1. Gesamtentwicklung

(anhand der Periodenzählsummen)

1988/89	5169
1989/90	5753
1990/91	6536
1991/92	4792
1992/93	5319
1993/94	4066

2. Monatsmittelwerte

September	464
Oktober	601
November	726
Dezember	912
Jänner	740
Februar	769
März	750
April	312

3. Häufigste Arten:

(Mittelwerte der Periodenzählsummen)

Stockente	1357
Reiherente	795
Lachmöwe	786
Bläßhuhn	719
Krickente	587
Schellente	269
Kormoran	196
Tafelente	126
Schnatterente	126
Höckerschwan	111
Gänsesäger	44

Individuenzählsumme (6Perioden)

31635

Gesamtzahl der bei Monatszählungen festgestellten ans Wasser gebundenen Vogelarten:

42

Zählbereich: Stauraum des Kraftwerkes Braunau/Simbach (mit Salzachmündung)

1. Gesamtentwicklung

(anhand der Periodenzählsummen)

a) Zählphase I

1968/69	18787
1969/70	18352
1970/71	20939
1971/72	18114
1972/73	18450
1973/74	16185
1974/75	15655
1975/76	15765
1976/77	18107

b) Zählphase II

1988/89	11761
1989/90	9455
1990/91	10285
1991/92	9061
1992/93	10472
1993/94	6820 unvollständig

2. Monatsmittelwerte

a) Zählphase I

September	1882
Oktober	1842
November	2465
Dezember	1986
Jänner	2100
Februar	2099
März	3266
April	2178

b) Zählphase II

September	1072
Oktober	1255
November	1731
Dezember	1396
Jänner	1365
Februar	1330
März	1074
April	437

3. Häufigste Arten:

(Mittelwerte der Periodenzählsummen)

a) Zählphase I

Bläßhuhn	4045
Tafelente	3179
Reiherente	2916
Lachmöwe	2289
Stockente	1951
Krickente	918
Schellente	893
Kiebitz	377
Höckerschwan	328
Haubentaucher	112

b) Zählphase II

Stockente	4160
Lachmöwe	1558
Bläßhuhn	1087
Krickente	589
Reiherente	487
Schnatterente	481
Tafelente	250
Schellente	233
Kormoran	207
Höckerschwan	98

Individuenzählsumme I:

160354 (9 Perioden)

Individuenzählsumme II:

57854 (6 Perioden)

Summe der ans Wasser gebundenen und bei Monatszählungen (Sept. - April) festgestellten Vogelarten:

Zählphase I: 62

Zählphase II: 65

Summe der ans Wasser gebundenen Vogelarten unter zusätzlicher Berücksichtigung der Zwischen- und Sommerzählungen: 89

Tab.10

Zählbereich: Stauraum des Kraftwerkes Eggfing/Obernberg**1. Gesamtentwicklung**

(anhand der Periodenzählsummen)

a) Zählphase I

1968/69	62635
1969/70	82765
1970/71	62379
1971/72	69593
1972/73	86061
1973/74	90460
1974/75	86853
1975/76	53936
1976/77	79261

b) Zählphase II

1988/89	44308
1989/90	32456
1990/91	30045
1991/92	26552
1992/93	45531
1993/94	71044

2. Monatsmittelwerte**a) Zählphase I**

September	11675
Oktober	13260
November	11800
Dezember	7536
Jänner	7160
Februar	8647
März	10998
April	3806

b) Zählphase II

September	5286
Oktober	5452
November	3916
Dezember	2948
Jänner	2587
Februar	2005
März	10036
April	9427

3. Häufigste Arten:

(Mittelwerte der Periodenzählsummen)

a) Zählphase I

Stockente	24435
Reiherente	11116
Tafelente	9136
Lachmöwe	7730
Krickente	6634
Schellente	5842
Kiebitz	4761
Bläßhuhn	1752
Schnatterente	1207
Kampfläufer	390

b) Zählphase II

Lachmöwe	18441
Stockente	11137
Kiebitz	3692
Krickente	1673
Schnatterente	1305
Reiherente	1018
Kormoran	860
Bläßhuhn	775
Tafelente	575
Schellente	523

Individuenzählsumme I:

673943 (9 Perioden)

Individuenzählsumme II:

249936 (6 Perioden)

Summe der ans Wasser gebundenen und bei Monatszählungen (Sept. - April) festgestellten Vogelarten:

Zählphase I:

81

Zählphase II:

82

Summe der ans Wasser gebundenen Vogelarten unter zusätzlicher Berücksichtigung der Zwischen- und Sommerzählungen:

118

Tab.11

Zählbereich: Stauraum des Kraftwerkes Schärding/Neuhaus**1. Gesamtentwicklung**

(anhand der Periodenzählsummen)

a) Zählphase I

1968/69	39514
1969/70	19488
1970/71	23513
1971/72	23607
1972/73	43599
1973/74	25348
1974/75	16086
1975/76	9167
1976/77	7722

b) Zählphase II

1988/89	7256
1989/90	5400
1990/91	6197
1991/92	5149
1992/93	4870
1993/94	4867

2. Monatsmittelwerte**a) Zählphase I**

September	1567
Oktober	1612
November	4280
Dezember	2369
Jänner	1438
Februar	4135
März	5610
April	2106

b) Zählphase II

September	544
Oktober	564
November	937
Dezember	812
Jänner	889
Februar	745
März	693
April	438

3. Häufigste Arten:

(Mittelwerte der Periodenzählsummen)

a) Zählphase I

Tafelente	5475
Stockente	5374
Reiherente	3975
Lachmöwe	3548
Krickente	1357
Bläßhuhn	1312
Kiebitz	794
Schellente	431
Schnatterente	304
Höckerschwan	146
Zwergtaucher	78

b) Zählphase II

Stockente	2538
Lachmöwe	931
Bläßhuhn	599
Stockenten-Bastard	288
Krickente	219
Reiherente	199
Schnatterente	127
Schellente	117
Höckerschwan	111
Tafelente	85
Kormoran	75

Individuenzählsumme I:

208044 (9 Perioden)

Individuenzählsumme II:

33739 (6 Perioden)

Summe der ans Wasser gebundenen und bei Monatszählungen (Sept. - April) festgestellten Vogelarten:

Zählphase I: 47

Zählphase II: 60

Summe der ans Wasser gebundenen Vogelarten unter zusätzlicher Berücksichtigung der Zwischen- und Sommerzählungen:

82

Tab.12

Zählbereich: Stauraum des Kraftwerkes Passau/Ingling**1. Gesamtentwicklung**

(anhand der Periodenzählsummen)

1988/89	7198
1989/90	6082
1990/91	6296
1991/92	6202
1992/93	7796
1993/94	6369

2. Monatsmittelwert

September	489
Oktober	594
November	1032
Dezember	1101
Jänner	1219
Februar	1192
März	727
April	304

3. Häufigste Arten

(Mittelwerte der Periodenzählsummen)

Lachmöwe	2088
Stockente	2065
Bläßhuhn	573
Reiherente	499
Tafelente	450
Höckerschwan	337
Schellente	285
Kormoran	185
Stockenten-Hybriden	44
Krickente	21

Individuenzählsumme (6Perioden)

39943

Gesamtzahl der bei Monatszählungen
festgestellten ans Wasser gebundenen

Vogelarten:

36

Tab.13

Zählbereich Passau**1. Gesamtentwicklung**

(anhand der Periodenzählsummen)

1988/89	2203
1989/90	7529
1990/91	Daten fehlen
1991/92	Daten fehlen
1992/93	Daten fehlen
1993/94	5405

2. Monatsmittelwerte

September	241
Oktober	522
November	763
Dezember	1032
Jänner	844
Februar	881
März	920
April	58

3. Häufigste Arten:

(Mittelwerte der Periodenzählsummen)

Lachmöwe	2823
Stockente	730
Höckerschwan	680
Bläßhuhn	422
Tafelente	191
Reiherente	107
Kormoran	22
Schellente	21
Sturmmöwe	15
Zwergtaucher	7

Individuenzählsumme (3Perioden):

15137

Gesamtzahl der bei Monatszählungen
festgestellten ans Wasser gebundenen

Vogelarten:

27

Tab. 14: Vergleich der Wasservogelhäufigkeiten während des Herbstzuges (Monate Oktober/November) mit den Winterbeständen (Monatsmittel addiert) für die der Wasservogeljagd unterliegenden Zählstrecken und den nicht bejagten Schutzgebietsteil. Die Salzachmündung wurde wegen der neuen Verhältnisse durch die Verordnung von 1992 und wegen unvollständiger Zählserien ausgeklammert.

Gebiet	Oktober/November	Januar/Februar	Verhältnis
Untere Salzach	2011	4035	0,5
Neuötting	874	944	0,9
Perach	427	920	0,5
Stammham	1327	1509	0,9
Schärding-Neuhaus	1537	1634	0,9
Passau-Ingling	1626	2411	0,7
unbejagd			<hr/> ∅ 0,6
Ering-Frauenstein	7102	4221	1,7
Egglfing-Obernberg	9368	4592	2,0
			<hr/> ∅ 1.85

4.3. Gesamtveränderung

Aus den Tab. 8 - 11 geht hervor, daß sich die Wasservogelmengen stark verändert haben. Abb. 4 zeigt das Ausmaß dieser Veränderungen an den Monatsdurchschnittswerten für die Zählperioden I und II für die vier großen Stauseen. Der Rückgang der Wasservogelmengen ist beträchtlich. Er beträgt zwischen der Hälfte und drei Viertel. Es wird geprüft, welche Arten oder Wasservogelgruppen am stärksten davon betroffen waren, um die Ursachen für die Rückgänge ermitteln zu können. Den weitaus stärksten Rückgang zeigt der Stauraum Schärding-Neuhaus. Dort verlief die Verlandung so regelhaft, daß der Rückgang voraussagbar war und noch viel stärker verlief, als das die hier ausgewerteten Wasservogelzählungen zum Ausdruck bringen. Abb. 5 zeigt dies für die Hauptphase der Veränderung in diesem Stauraum, und zwar im Zusammenhang mit der Verlandung des Staubeckens und dem davon verursachten Anstieg der Strömungsgeschwindigkeit. Im zusammenfassenden Diskussionsteil wird darauf Bezug genommen.

Abb.4

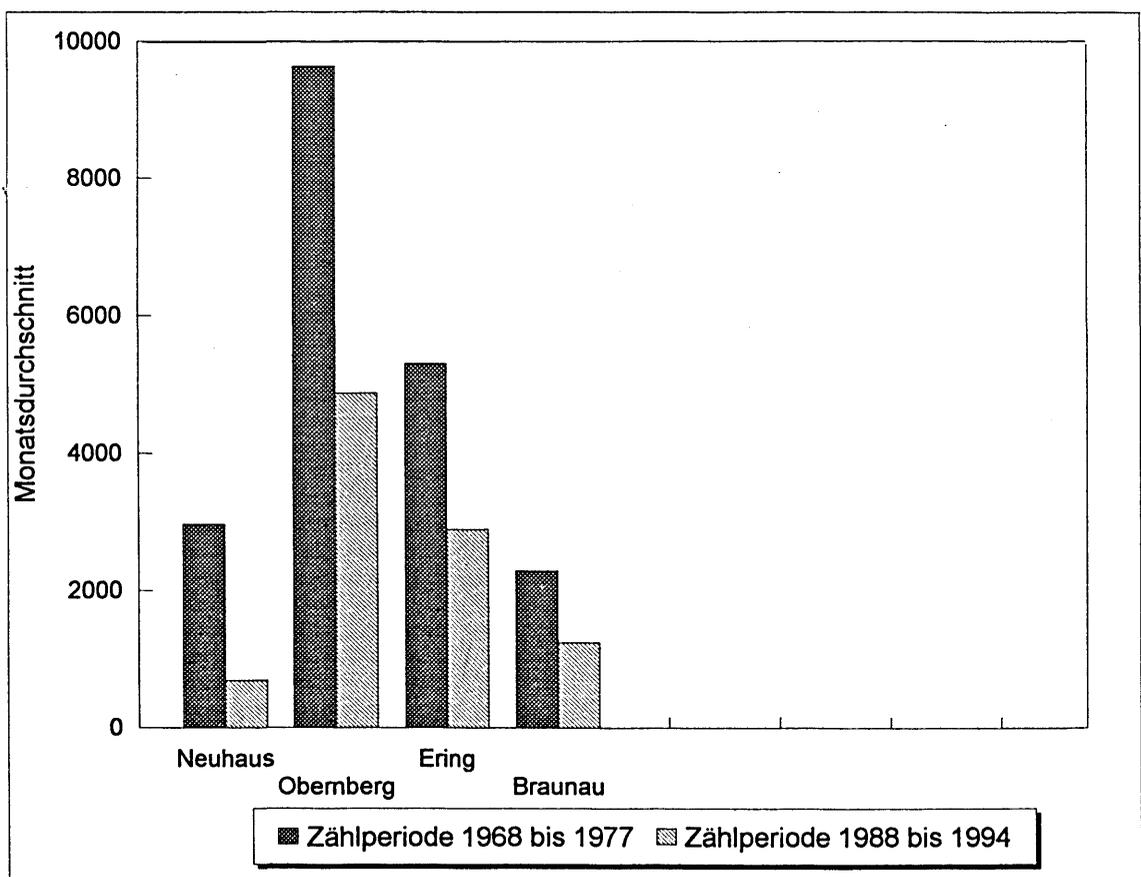
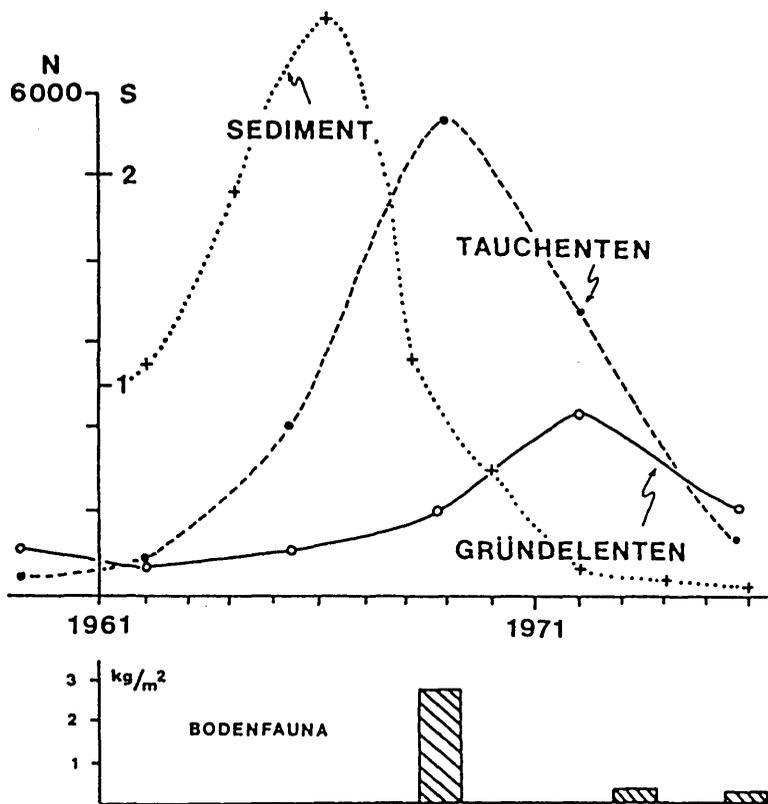


Abb.5



Bestandsdynamik von Schwimm- und Tauchtenten am Innstausee Neuhaus-Schärding außerhalb der Brutzeit nach der Einstauung im Jahre 1961. Dazu die Entwicklung der Verlandung (Sediment = S in Millionen Tonnen) und die Biomasse der Fauna des Bodenschlammes.

4.4. Veränderungen in den ökologischen Gilden

Die Wasservögel können in Gruppen zusammengefaßt werden, die sogenannte Gilden bilden. Darunter sind Arten zu verstehen, die sich von denselben oder vergleichbaren Nahrungsgrundlagen ernähren. Aber da auch sehr unterschiedliche Anpassungstypen im Artenspektrum vertreten sind, ist es gleichfalls sinnvoll, Gruppen, wie Möwen und Limikolen (Strand- und Wasserläufer, Kiebitze u.a.) zu bilden. Abb. 6 zeigt die Veränderungen der Wasservogelmengen auf diese ökologischen Gilden und Gruppen bezogen. Daraus geht hervor, daß die Veränderungen keineswegs alle Gruppen gleichmäßig erfaßt, sondern daß sich vielmehr ganz unterschiedliche Trends in der Gesamtbilanz überlagern. So nahmen die Tauchenten extrem stark ab, gefolgt von den Wasserpflanzenverwertern (phytophage Wasservogelarten). Die Rückgänge bei den Schwimmenten sind nicht ganz so stark, weil die Stockente als ökologisch sehr plastische Art diese Gruppe dominiert. Sie kann einen Großteil ihres Nahrungsbedarfes außerhalb des Gebietes decken (Feldflur, Altwässer). Deutliche Abnahmen sind für die Limikolen zu verzeichnen, aber ihre gegenwärtigen Mengen entsprechen immer noch rund zwei Drittel der früheren. Eine deutliche, aber nicht besonders auffällige Zunahme ergibt sich für die Gruppe der Möwen. Starke Zunahme verzeichnet hingegen die Fischfressergruppe. Sie ist, wie gezeigt werden wird, vor allem auf den Kormoran zurückzuführen. Die vielfach behauptete, gewaltige Zunahme der Möwen hat dagegen nicht stattgefunden. Das trifft auch auf die Brutbestände zu (REICHHOLF & SCHMIDTKE 1977).

Die Verschiebungen insgesamt bestätigen die Modellvorstellung, daß mit zunehmender "Entwicklung" (Sukzession) vom Stausee zum Fließgewässer die Wasservogelmengen zurückgehen und sich die Schwerpunkte auf die höheren Positionen in den Nahrungsketten (trophische Niveaus) verlagern. Abb. 7 zeigt dies und eine ausführliche Diskussion, bezogen auf die Stauseen am unteren Inn, findet sich in REICHHOLF (1993).

Abb.6

Ökologische Gilden am Unteren Inn

Jahresdurchschnittswerte in den Zählperioden 1 (1968/69 bis 1977/78) und 2 (1988/89 bis 1993/94)

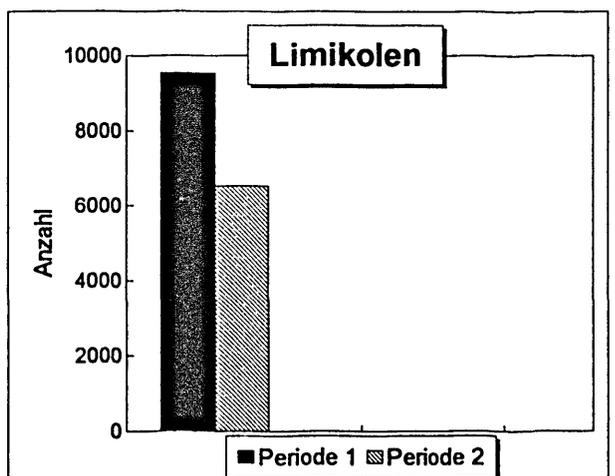
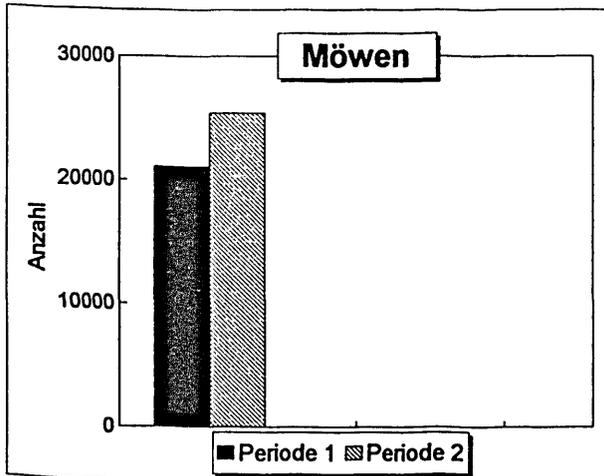
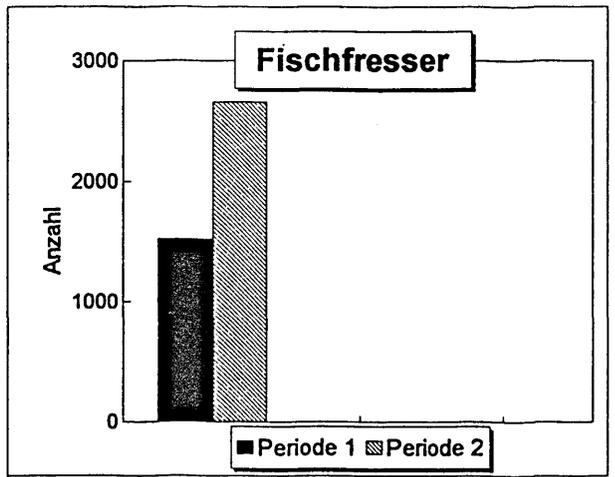
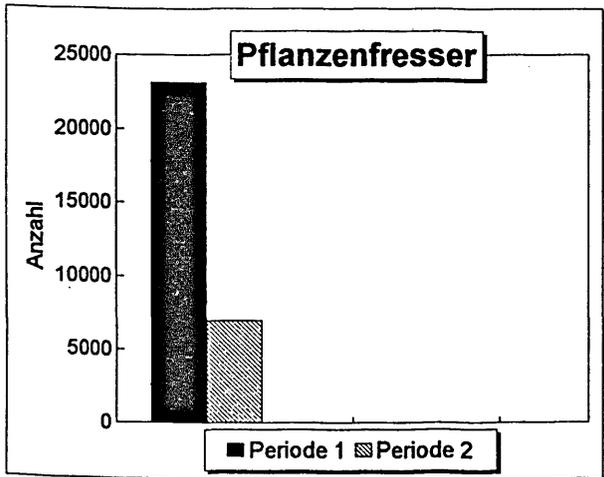
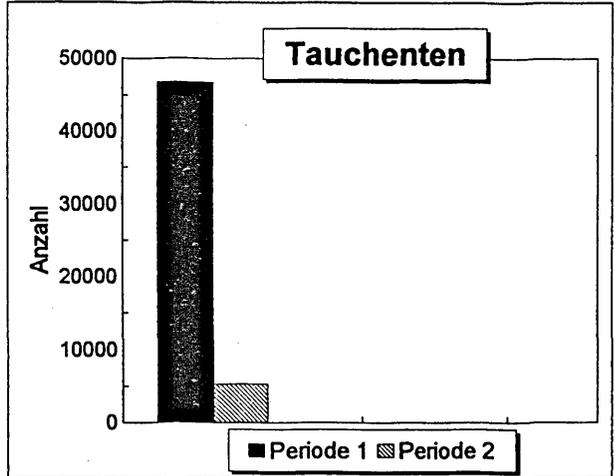
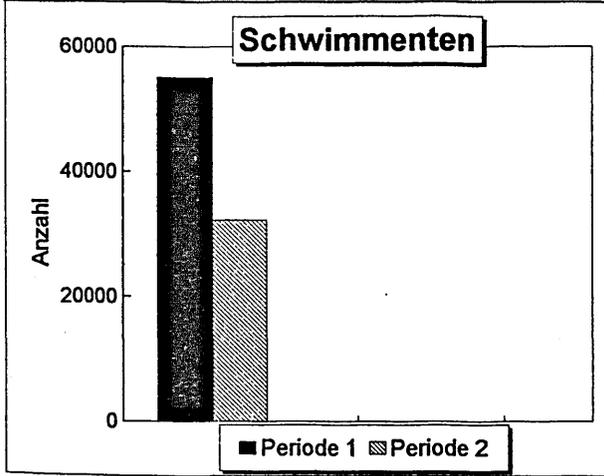
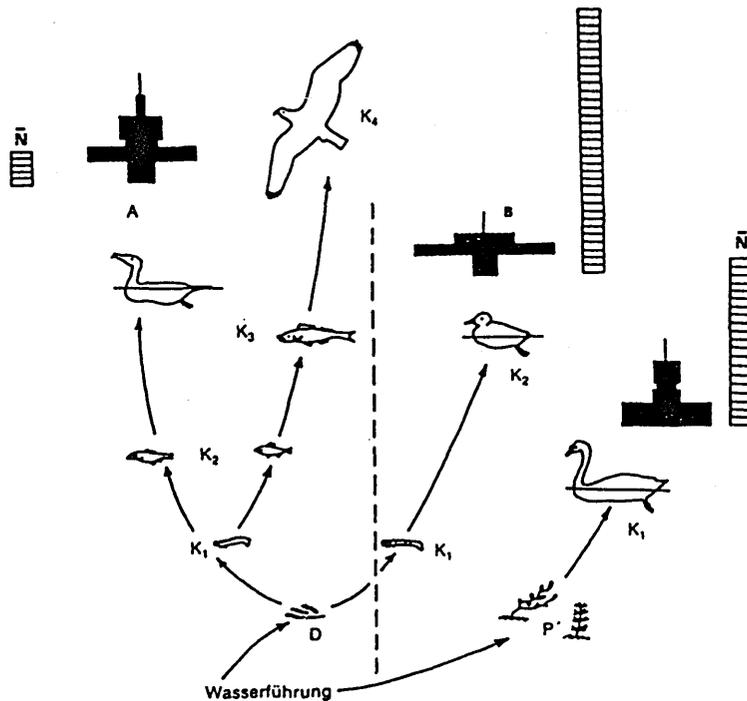


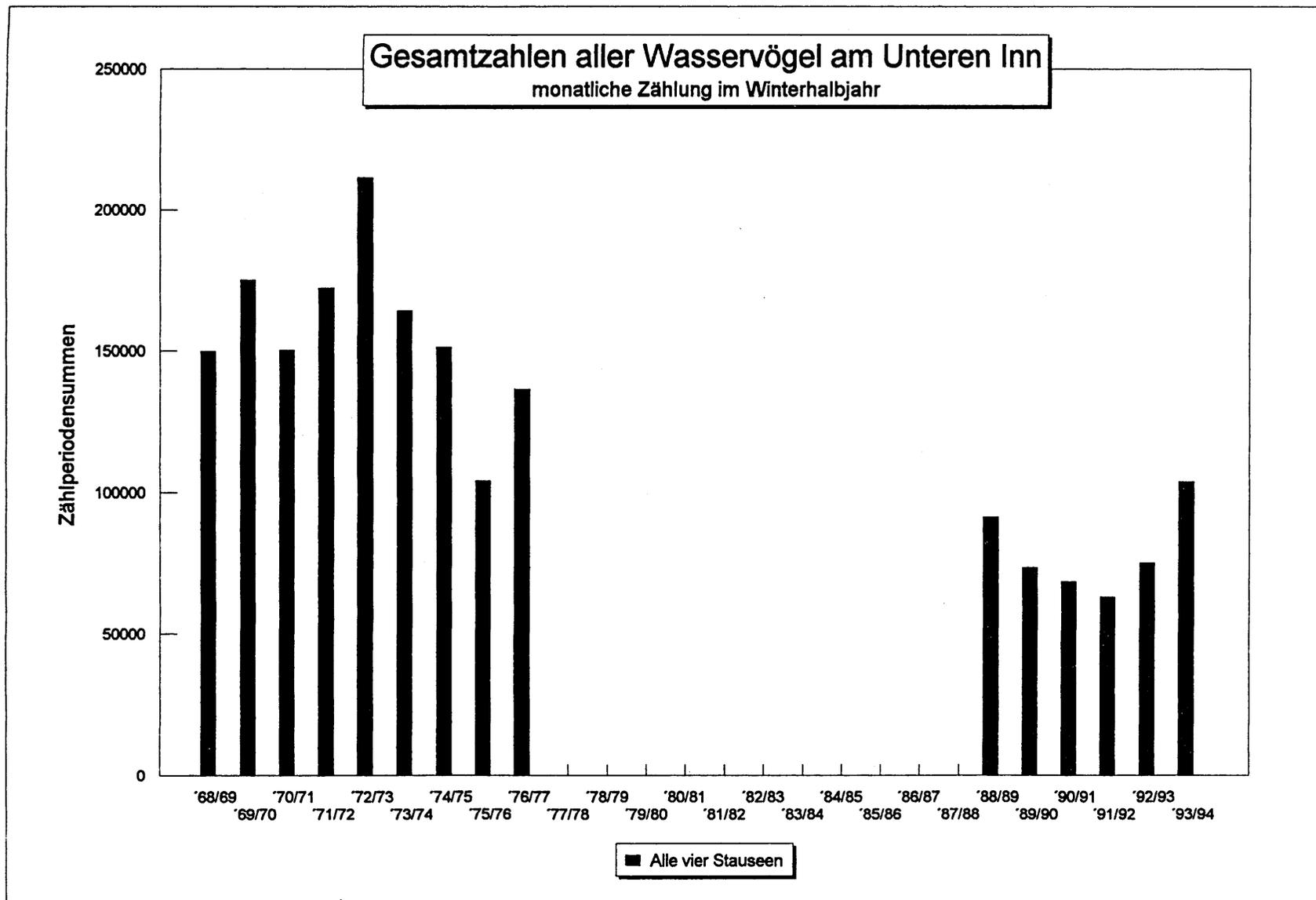
Abb.7



Verkürzung der Nahrungsketten in den fischarmen, stark mit zusätzlichen Nährstoffen aus Abwässern versorgten Hauptstauräumen bringt große Mengen (N) an Wasservögeln mit sich, während die weniger belasteten Abschnitte eine Regeneration zeigen, die den Schwerpunkt der Verteilung über die nahrungsökologischen Niveaus (K₁-K₄) nach oben verschiebt. Dies führt zur Abnahme der Mengen aber zur Zunahme von Arten in Spitzenpositionen (Kormorane, Fischadler z. B.).

4.5. Gesamtübersicht

Abb. 8 zeigt die Entwicklung der Gesamtzahlen der Wasservögel in den beiden Zählperioden als Quersummen der Monatszählungen im Winterhalbjahr für die vier Stauseen am unteren Inn, die das Feuchtgebiet von internationaler Bedeutung bilden. Die Summen lagen in der ersten Periode stets über 100.000 und rechtfertigten damit klar die Einstufung "von internationaler Bedeutung". In der zweiten Periode erreichten sie nur knapp die 100.000 - Grenze oder blieben darunter. Für die qualitative Einstufung ist es wichtig, die Ursachen der Veränderungen zu ermitteln. Sie sollen nun anhand der Entwicklungen bei den einzelnen Arten herausgearbeitet werden.



5. Artenteil

5.1. Vorbemerkung

Die Veränderungen werden in Zählperiodensummen dargestellt. Als Referenzgebiet ist jeweils das Ergebnis für den Stauraum Eggfing-Obernberg in den Abbildungen mit aufgenommen, weil dieser die Gesamttendenz am besten repräsentiert und weil für dieses Gebiet die umfassendsten Zählserien vorliegen. Um zu keinen Verzerrungen zu kommen, sind für den Stausee Eggfing-Obernberg die Winterhalbjahre von 1981/82 bis 1987/88 in den Graphiken nicht dargestellt, weil in diesem Zeitraum die Zählungen lückenhaft sind. Das Ausmaß der Veränderungen kommt aber auch ohne dieses Zwischenstück deutlich genug zum Ausdruck. Will man die Durchschnittswerte pro Zähltag in den einzelnen Winterperioden verwerten, müßte die angegebene Menge durch 8 dividiert werden. In den wenigen Fällen, in welchen einzelne Zählwerte fehlten oder die Zählstrecke nur unvollständig erfaßt wurden, ist die Wintersumme nicht korrigiert worden. Im Hinblick auf die sehr ausgeprägten Verschiebungen der Häufigkeit bei den verschiedenen Arten spielt das keine Rolle. Für den nachfolgenden Vergleich der Verhältnisse in den Zählperioden I und II wurde dagegen, um das genaue Ausmaß der Veränderungen widerzuspiegeln, auf Durchschnittswerte pro Zählung (=Monatsdurchschnitt) normiert und damit die wenigen Fehlstellen rechnerisch auch voll erfaßt.

Das Artenspektrum ist nicht vollständig ausgewertet worden, weil viele Arten einfach zu selten sind, um sie in Form quantifizierter Graphiken darzustellen. Die wichtigeren aus diesem Teil des Artenspektrums sind in den Tabellen im Anhang zu finden.

5.2. Haubentaucher (Podiceps cristatus)

Abb. 9

Starker Rückgang, vor allem an den früheren Schwerpunkten des Herbst- und Wintervorkommens, nämlich in der Hagenauer und Eglseer Bucht sowie an der Salzachmündung. Der Rückgang ist in den Brutbeständen noch viel drastischer. Am Stausee Eggfing-Obernberg, an dem auch in der Zählperiode I nur vergleichsweise wenige Haubentaucher aufgetreten sind, zeigt sich dagegen keine Rückgangstendenz. Ein Trend ist in den Befunden aus der 2. Untersuchungsperiode von 1988 bis 1994 nicht zu erkennen. Ein vergleichbar starker Rückgang zeigte sich auch in der Auswertung der Wasservogelzählungen der Schweiz (SUTER & SCHIFFERLI 1988) für die 20 Jahre von 1967 bis 1987.

5.3. Zwergtaucher (Tachybaptus ruficollis)

Abb. 10

Sehr starker Rückgang auf ein Viertel der Mengen zu Beginn der Wasservogelzählungen. Am stärksten davon betroffen war der Bereich des Stauraumes Schärding-Neuhaus mit dem Altwasserzug bei Mittich. Dagegen sind, wie auch beim Haubentaucher, keine Tendenzen in den - allerdings sehr ge-

ringen - Zwergtauchermengen am Stausee Eggfing-Obernberg auszumachen. Der Niedergang des Zwergtauchers am unteren Inn ist bereits ausführlich behandelt worden (REICHHOLF 1988 a). Eine deutliche Abnahme fand auch auf Schweizer Seen und Stauseen statt (SUTER & SCHIFFERLI 1988).

5.4. Kormoran (Phalacrocorax carbo)

Abb. 11

Sehr starke Zunahmen kennzeichnen die Entwicklung der Winterbestände des Kormoran am unteren Inn. Der Höhepunkt wurde im Winter 1988/89 erreicht. Die Befunde aus der Wasservogelzählung stimmen gut überein mit den umfangreicheren, auch Zwischenzählungen mit einschließenden Datenmaterial, das in Abb. 11 a bis zum Winter 1987/88 im Insertteil integriert ist. Die Entwicklung wurde ausführlich dargestellt in REICHHOLF (1988 b, 1993 b). Es ist aus dieser Entwicklung abzulesen, daß keine weitere Steigerung der Kormoran-Durchzugsmaxima und -Winterbestände mehr erfolgte und daß auch nicht mehr damit zu rechnen ist. Die Entwicklung folgt erstaunlich gut einer sigmoiden Wachstumskurve. Sie zeigt an, daß die Kapazitätsgrenze für den Kormoran erreicht ist.

5.5. Graureiher (Ardea cinerea)

Abb. 12

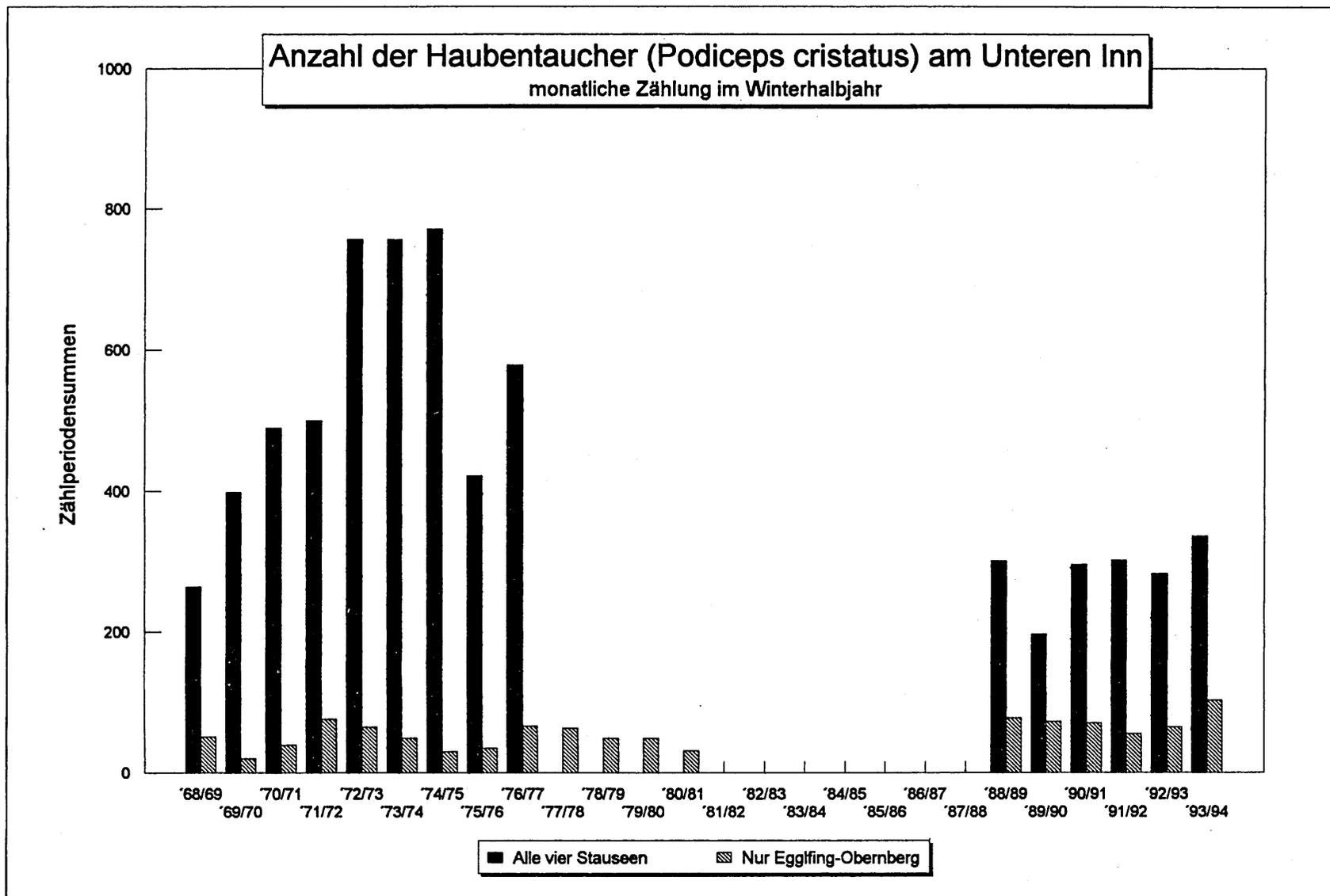
Die Graureiherzahlen stiegen von der ersten bis zur zweiten Untersuchungsperiode zwar deutlich an, jedoch anders als beim Kormoran von einem Ausgangszustand, der bereits im Durchschnitt gut die Hälfte der Menge umfaßte, die sich in den späten 80er und frühen 90er Jahren - ohne weiter zunehmende Tendenz - einstellten. Die Einstellung der Bejagung bedeutete keineswegs eine "explosive Bestandszunahme der Reiher", sondern eine Angleichung an die vorhandenen Kapazitäten. Die Schwankungen zwischen "guten" und "schlechten" Jahren sind mittlerweile ausgeprägt. Der Brutbestand wurde hingegen klar rückläufig. Zur Brutzeit halten sich nur noch sehr wenige Graureiher im Schutzgebiet am unteren Inn auf.

5.6. Gänsesäger (Mergus merganser)

Abb. 13

Als Entenvogel, der sich von Fischen ernährt, wird der Gänsesäger hier an Haubentaucher, Kormoran und Graureiher angeschlossen. Im Gegensatz zu den beiden letztgenannten Arten, bei denen sich klar zunehmende Tendenzen ergaben, sanken die Gänsesäger-Winterbestände deutlich, und zwar im Durchschnitt der letzten Jahre auf ein Sechstel des Anfangwertes. Der Rückgang ist in jenen Teilgebieten besonders ausgeprägt, an denen sich die überwinterten Kormorane aufhalten, so daß zu vermuten ist, daß Konkurrenz zwischen den beiden Arten herrscht. Die Größenklassen der erbeuteten Fische überschneiden sich zwischen Gänsesäger und Kormoran viel stärker als zwischen dem Haubentaucher und den beiden anderen Arten. Die für den Haubentaucher maßgeblichen Ursachen für den Rückgang müssen daher nicht unbedingt auch für den Gänsesäger gelten. Ein Teil der Kormoranzunahme erfolgte daher sicher über eine Kompensation über die Rückgänge bei den Gänsesägern. Es erscheint lohnend, die mögliche zwischenartige Konkurrenz genauer zu untersuchen.

Abb.9



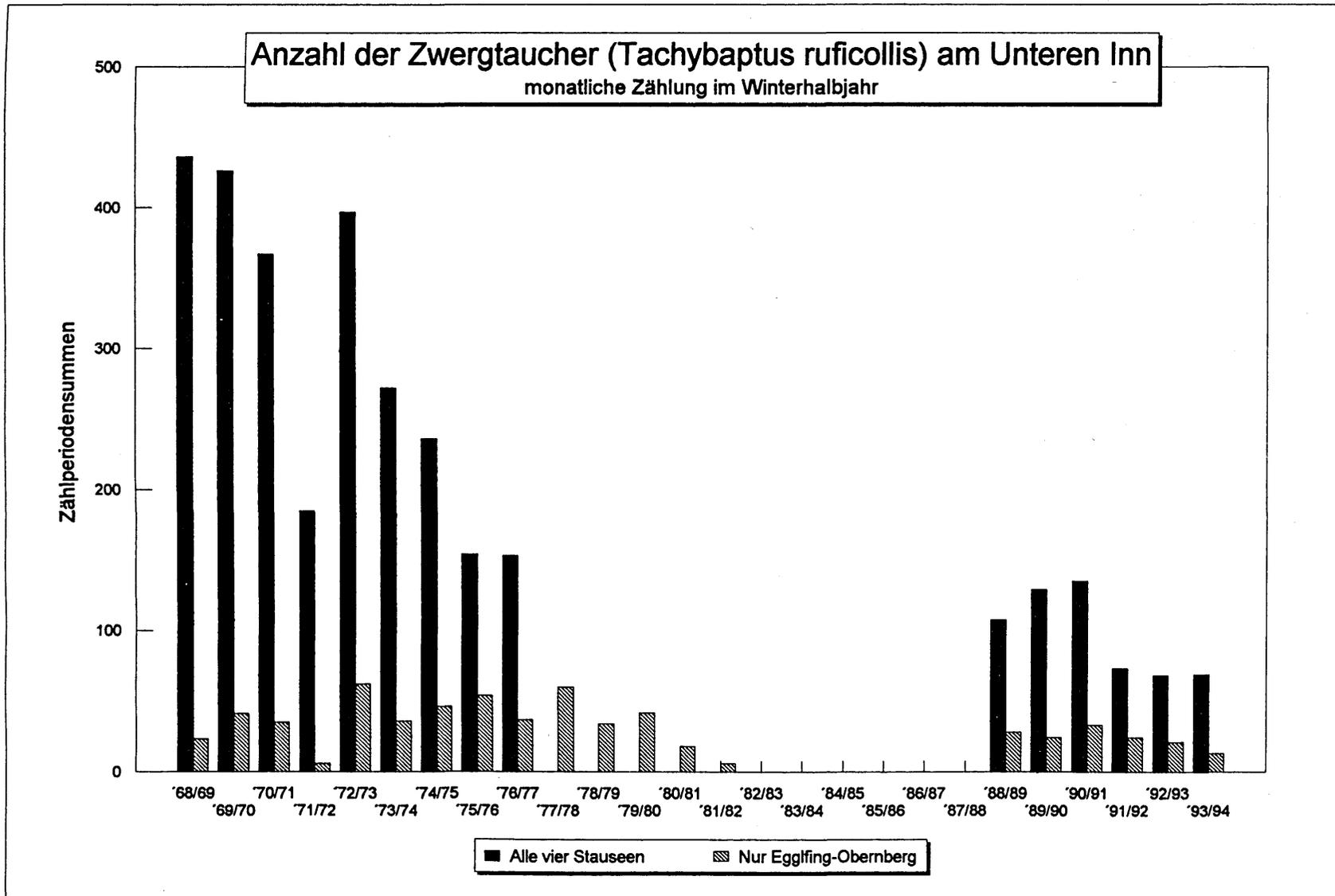
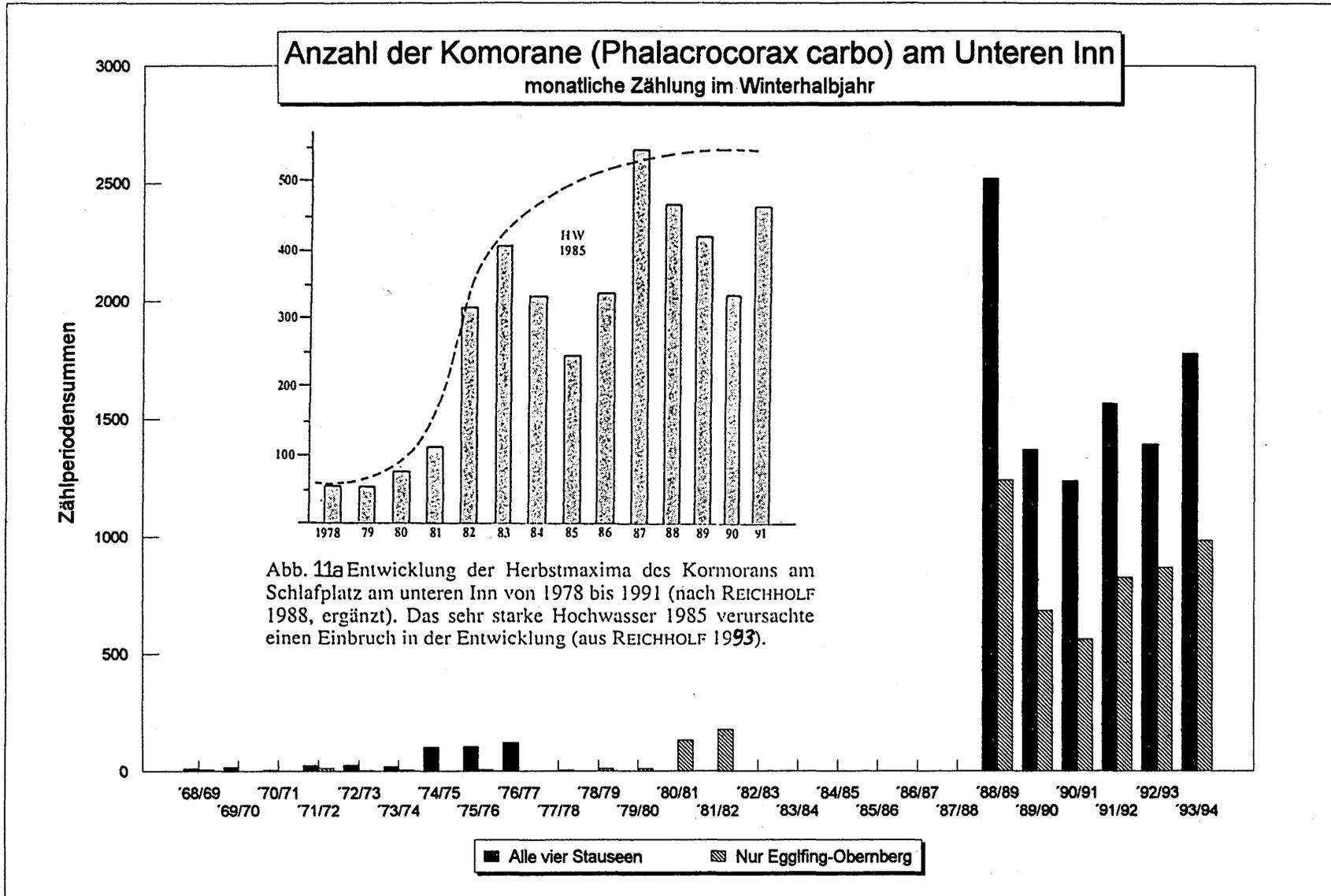


Abb.11



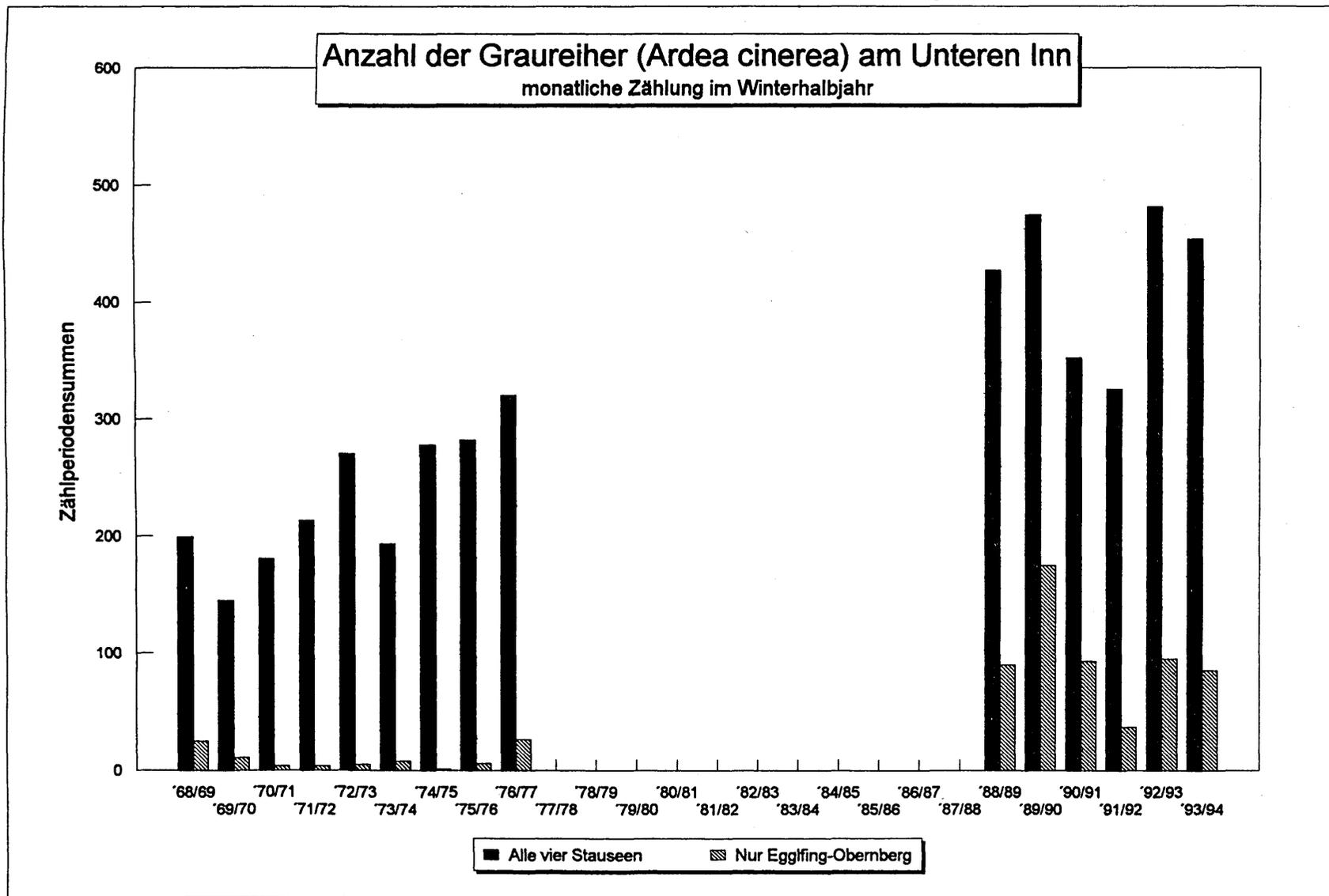
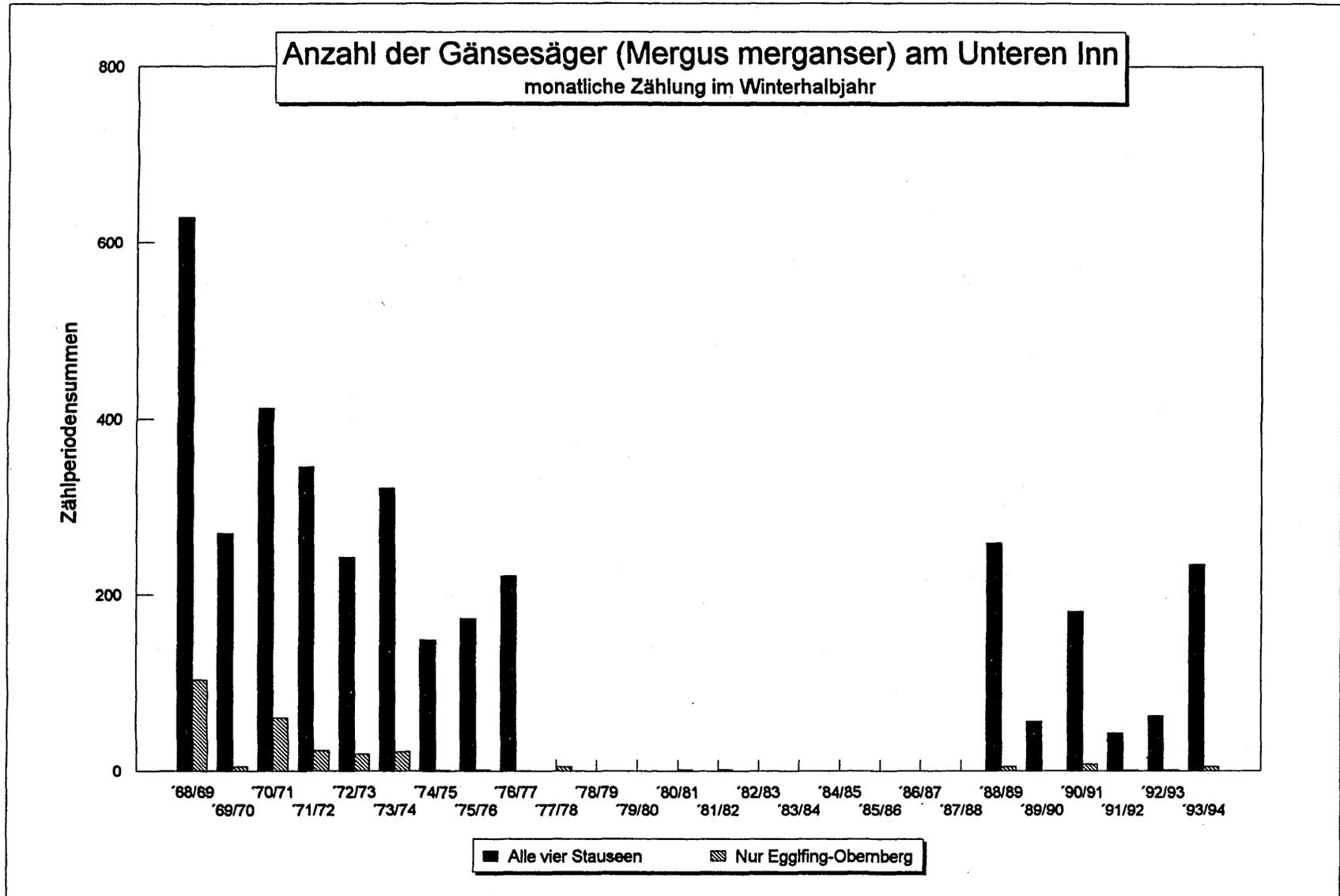


Abb.13



5.7. Allgemeine Entwicklung bei den Entenbeständen

Abb. 14

Seit dem Höchstwert Anfang der 70er Jahre sind die Entenbestände zu den Zugzeiten und im Winter kräftig rückläufig geworden. Die allgemeine Entwicklung wird sehr gut durch die Veränderungen im Staubereich Egglfing-Obernberg repräsentiert. Der Rückgang ist möglicherweise noch nicht abgeschlossen, auch wenn in der Zeitspanne von 1988 bis 1994 keine statistisch zu sichernde Tendenz zu erkennen ist. Sie paßt aber so gut in die Allgemeinentwicklung, daß ein stetiger Rückgang auch weiterhin anzunehmen ist. Da sehr unterschiedliche nahrungsökologische Typen in der Gruppe der Entenvögel zusammengeschlossen sind, bedarf es einer eingehenderen Analyse, um Ausmaß und Ursachen der Rückgänge sichtbar zu machen.

5.8. Stockente (Anas platyrhynchos)

Abb. 15

Die Stockente zeigt das Grundmuster der Veränderung, das sich bei der Zusammenfassung aller Enten bereits abzeichnete. Anfang der 70er Jahre wurde offenbar ein Maximum durchlaufen und es setzte ein allmählicher Rückgang ein, der am Hauptsammel- und Rastplatz, am Stausee Egglfing-Obernberg nicht so ausgeprägt in Erscheinung trat als an den übrigen Stellen. Zum Teil mag das mit der dort herrschenden Jagdruhe zusammenhängen. Seit 1971/72 ist ein kontinuierlicher, kaum durch Zwischengipfel unterbrochener Rückgang festzustellen. Die gegenwärtigen Werte betragen etwa die Hälfte der Wintersummen der ersten Untersuchungsperiode. Da die Stockenten einen Teil ihrer Nahrung von Außerhalb des Stausees bezieht, ist der Zusammenhang mit den ökologischen Veränderungen in den Stauräumen nicht so ausgeprägt. Dennoch fand der Rückgang statt, was die Gewichtung der aus den Stauseen gewonnenen Nahrung unterstreicht.

Der Rückgang am unteren Inn entspricht keiner entsprechenden Mengenveränderung bei der Stockente in großräumigem Maßstab, wie die Entwicklung auf den Schweizer Seen zeigte (SUTER & SCHIFFERLI 1988). Die Abnahme am Inn ist regionaler Natur.

5.9. Schnatterente (Anas strepera)

Abb. 16

Anders als bei der Stockente gingen die Bestände der Schnatterente in der Bilanz nicht zurück, auch wenn im Winterhalbjahr 1972/73 die bislang höchste Summe einer Zählperiode erreicht worden ist. Im Winterhalbjahr 1993/94 kam der zweithöchste Wert seit 1968/69 zustande. Die Schnatterente ist offenbar eine sehr versatile Art, deren Ökologie zu wenig bekannt ist. Waren es anfangs der 70er Jahre die Bläßhuhnmassen, welche Hunderte von Schnatterenten auf die Hagenauer Bucht zogen, wo sie bei den Bläßhühnern und Höckerschwänen "parasitierten", weil sie ihnen heraufgetauchte Wasserpflanzen abnahmen, so fällt diese Mitversorgung durch diese beiden Arten in der 2. Untersuchungsperiode so gut wie völlig aus.

Die Schnatterenten sind nun nicht mehr an die Vorkommen der Bläßhühner und Schwäne gebunden und ihre Winterbestände liegen höher als früher. Die Ergebnisse aus Abb. 16 erwecken den Eindruck von "Wellen" in der Bestandsentwicklung der Schnatterenten. Sie ist die einzige unter den häufigen Arten der Enten, die in der Gesamttendenz wie auch in der Schweiz

(SUTER & SCHIFFERLI 1988) zugenommen hat. Vielleicht profitiert sie in besonderer Weise von der Jagdverschonung, weil sie erheblich kleiner und leichter als die Stockente ist und dieser gegenüber weniger Überwinterungsreserven zur Verfügung hat. Ungestörtheit im Winterquartier könnte für die Schnatterente die entscheidende Größe sein, wenn die Energiebilanz kritisch zu werden droht. Aus dieser Sicht wäre auch ihre Neigung zum Kleptoparasitismus verständlich.

5.10. Löffelente (Anas clypeata)

Abb. 17

Noch deutlicher als bei der Schnatterente fällt die Zunahme bei der Löffelente auf, aber diese Art ist um eine Zehnerpotenz weniger häufig, weshalb die Entwicklung nicht überbetont werden darf. Für den Stausee Eggfing-Obernberg ergibt sich sogar eine weitgehende Konstanz der Löffelentenzahlen seit 1977. Vielleicht spiegeln die Entwicklungen bei dieser Art, die ihre Nahrung vornehmlich im ganz flachen Wasser und am Uferand sucht, hauptsächlich die Verlandung wider, die mehr "innere Randeekte" im Lauf der Zeit erzeugte. Aber auch in der Schweiz hat die Löffelente deutlich zugenommen (SUTER & SCHIFFERLI 1988).

5.11. Krickente (Anas crecca)

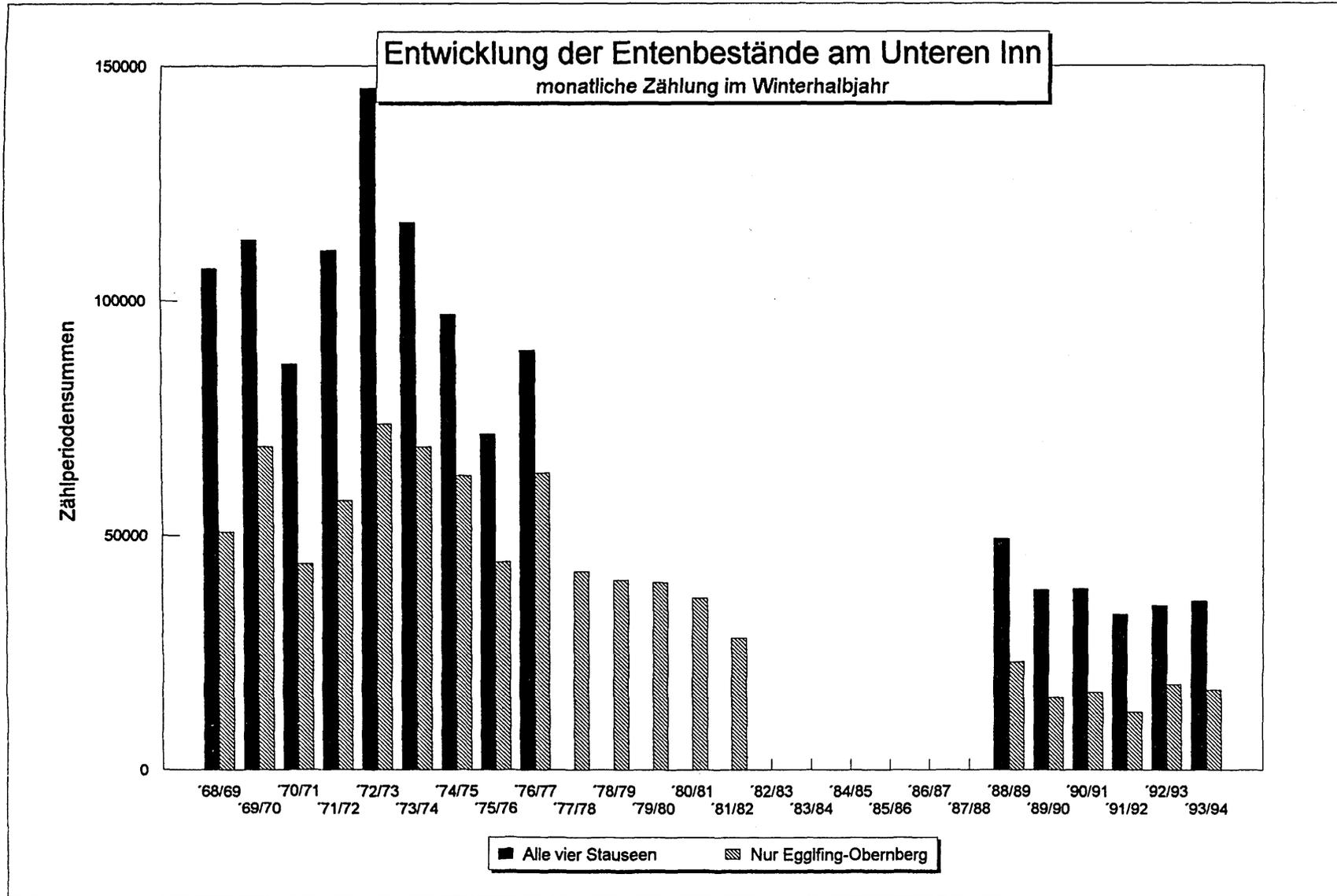
Abb. 18

Die Flachwasserbereiche sind der Hauptnahrungsraum der Krickente. Sie nutzt als kleinste der Schwimmenten die flachsten Bereiche und die Uferländer. Vor allem im Stauraum von Eggfing-Obernberg kam es von den späten 60er bis zum Beginn der 80er Jahre zu Massierungen mit bis über 4.000 Krickenten. Der Rückgang fiel um so kräftiger aus. Die Werte der letzten Jahre liegen nur noch bei einem Fünftel der früheren. Der Rückgang ist deswegen so bedeutsam, weil die Krickenten, wie frühere Untersuchungen am unteren Inn gezeigt haben (REICHHOLF 1974), sehr stark auf das verfügbare Nahrungsangebot in ihrer artspezifischen ökologischen Nische reagieren. Die rückläufigen Krickentenzahlen signalisieren damit entsprechend starke Abnahmen im Nahrungsangebot in der Tiefenzone von 0 - 20 cm Wasserstand. Da sich der größte Teil der Krickentenansammlungen in vor der Jagd geschützten Bereichen befand, kann ein Vertreibungseffekt durch die Bejagung klar ausgeschlossen werden.

5.12. Pfeifente (Anas penelope)

Abb. 19

Anfang der 70er Jahre erreichten die Winterbestände der Pfeifente am unteren Inn ihre Höchstwerte. Damals entwickelten sich auf großflächigen Schlickbänken Jungweiden (Salix alba), deren Knospen von den überwinternden Pfeifenten abgeweidet wurden. Mit dem Aufwachsen der Silberweidenbestände über die Reichweite der Pfeifentenschnäbel hinaus gingen die Bestände dieser Schwimmentenart, die in der Art ihrer Nahrungssuche mehr einer kleinen Gans als einer Ente ähnelt, stark zurück. Entsprechend dem Verlauf der Winterwitterung kommt es jedoch zu mehr oder weniger starken Schwankungen von Jahr zu Jahr. Der Rückgang fällt, bezogen auf die Höchstwerte der 1. Zählperiode zwar stark aus, aber wenn man die zwei



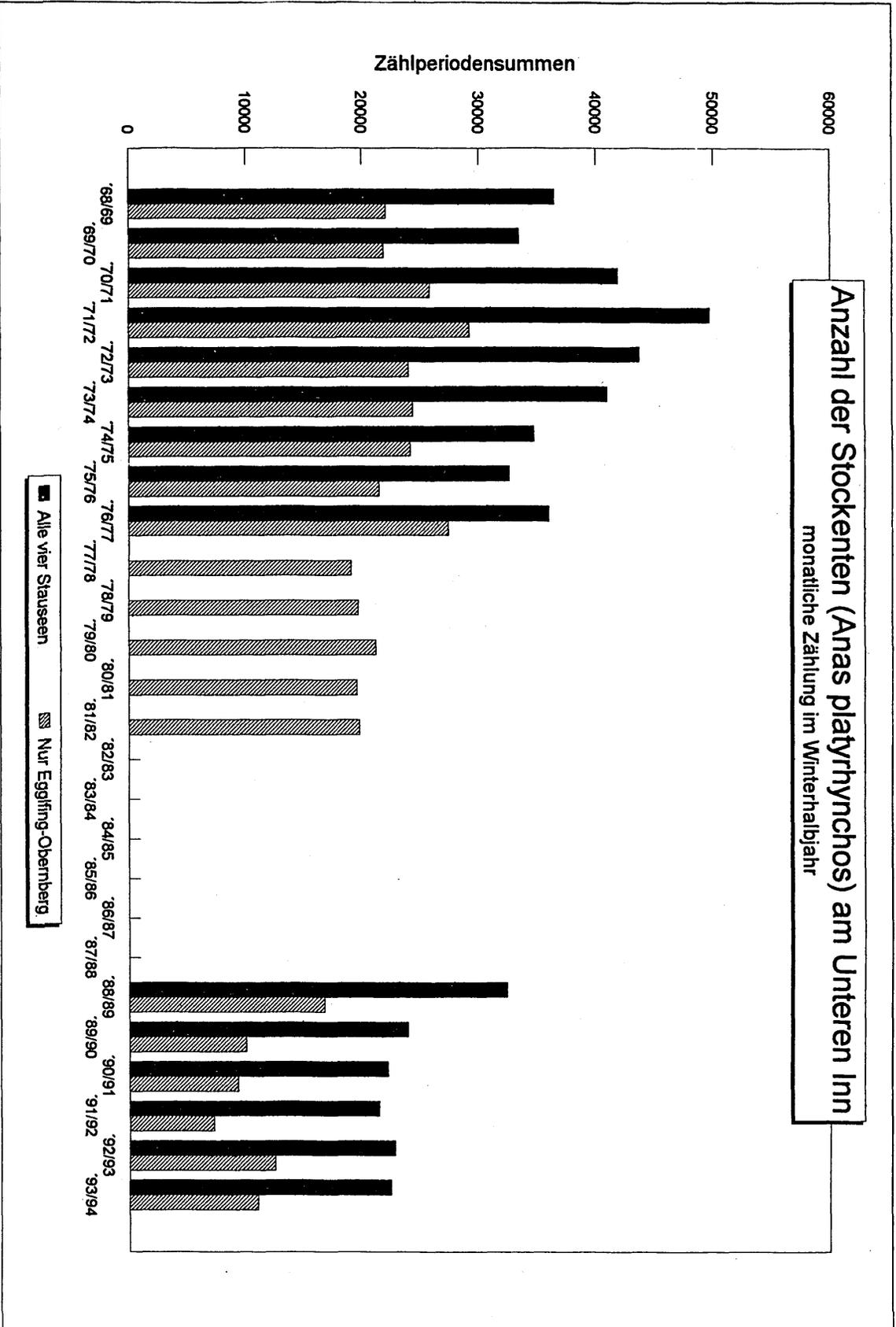


Abb.15

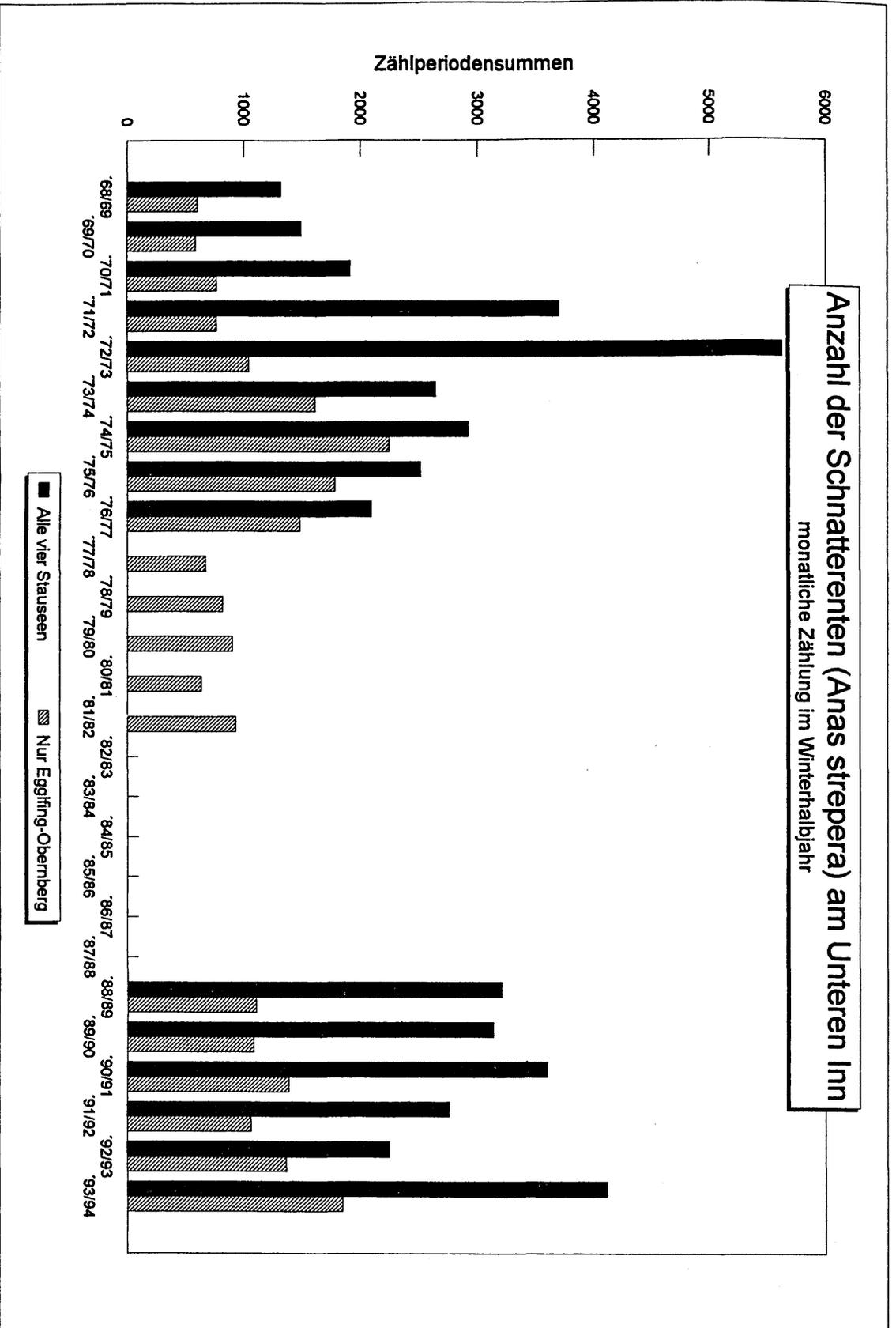
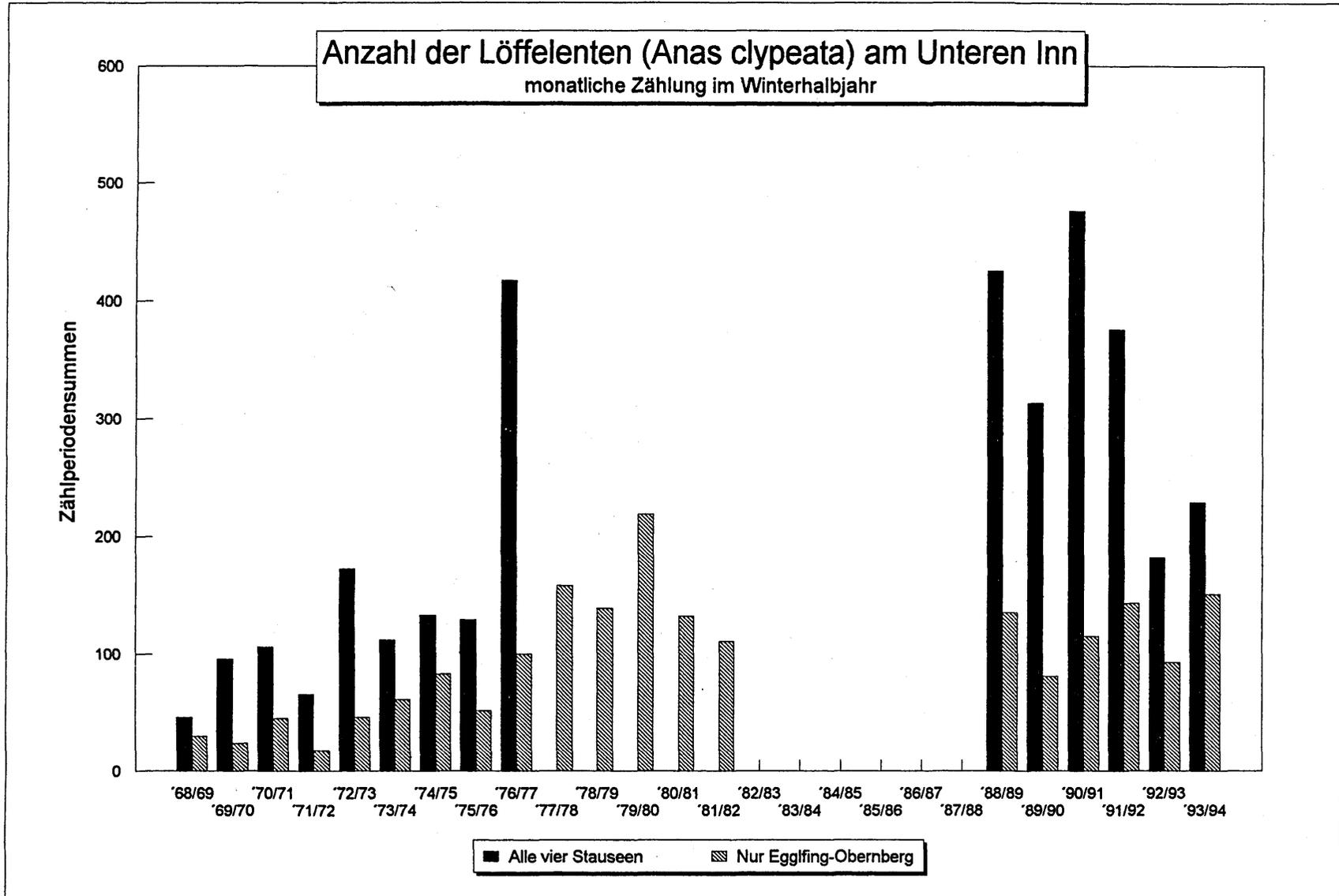


Abb.16

Abb.17



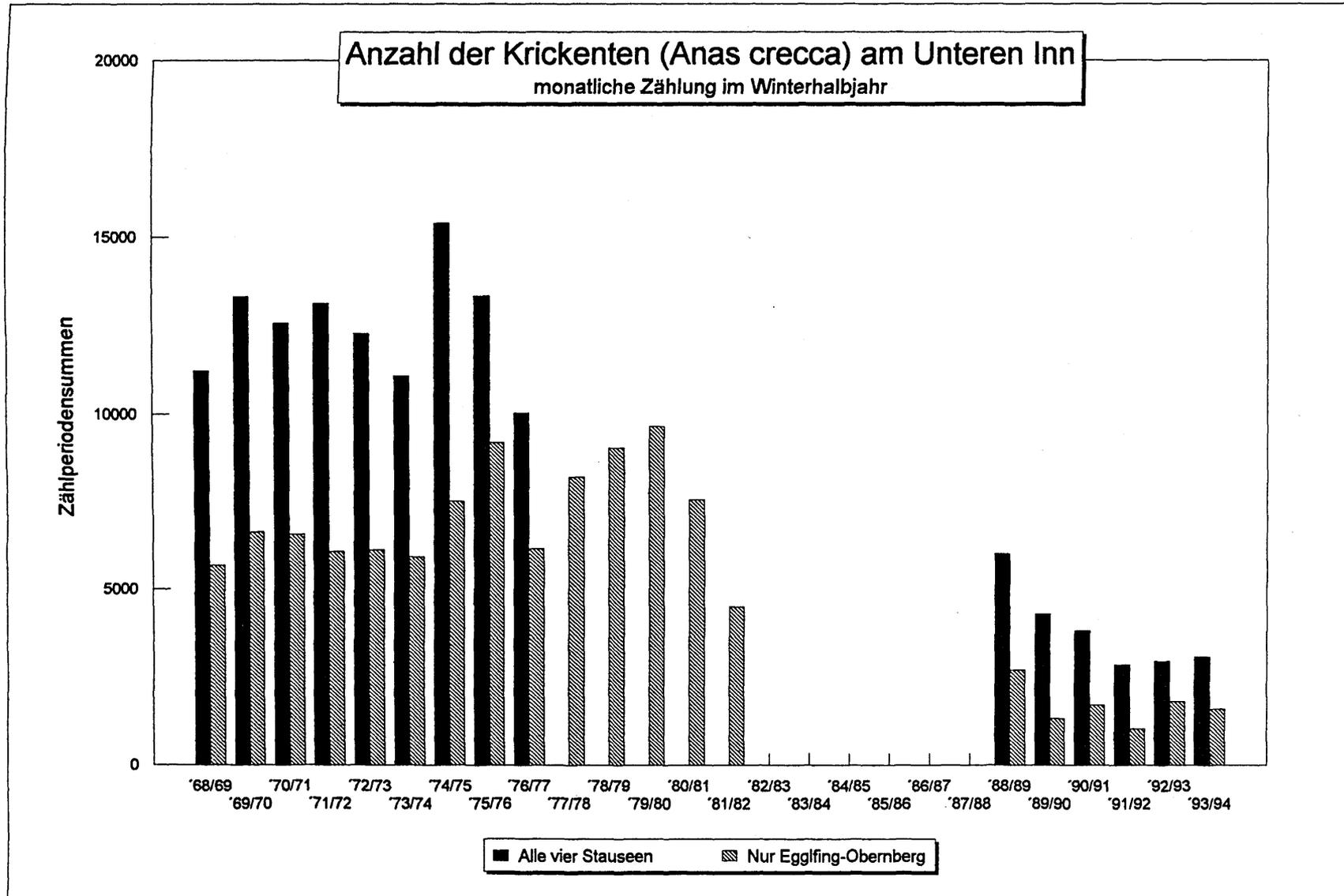
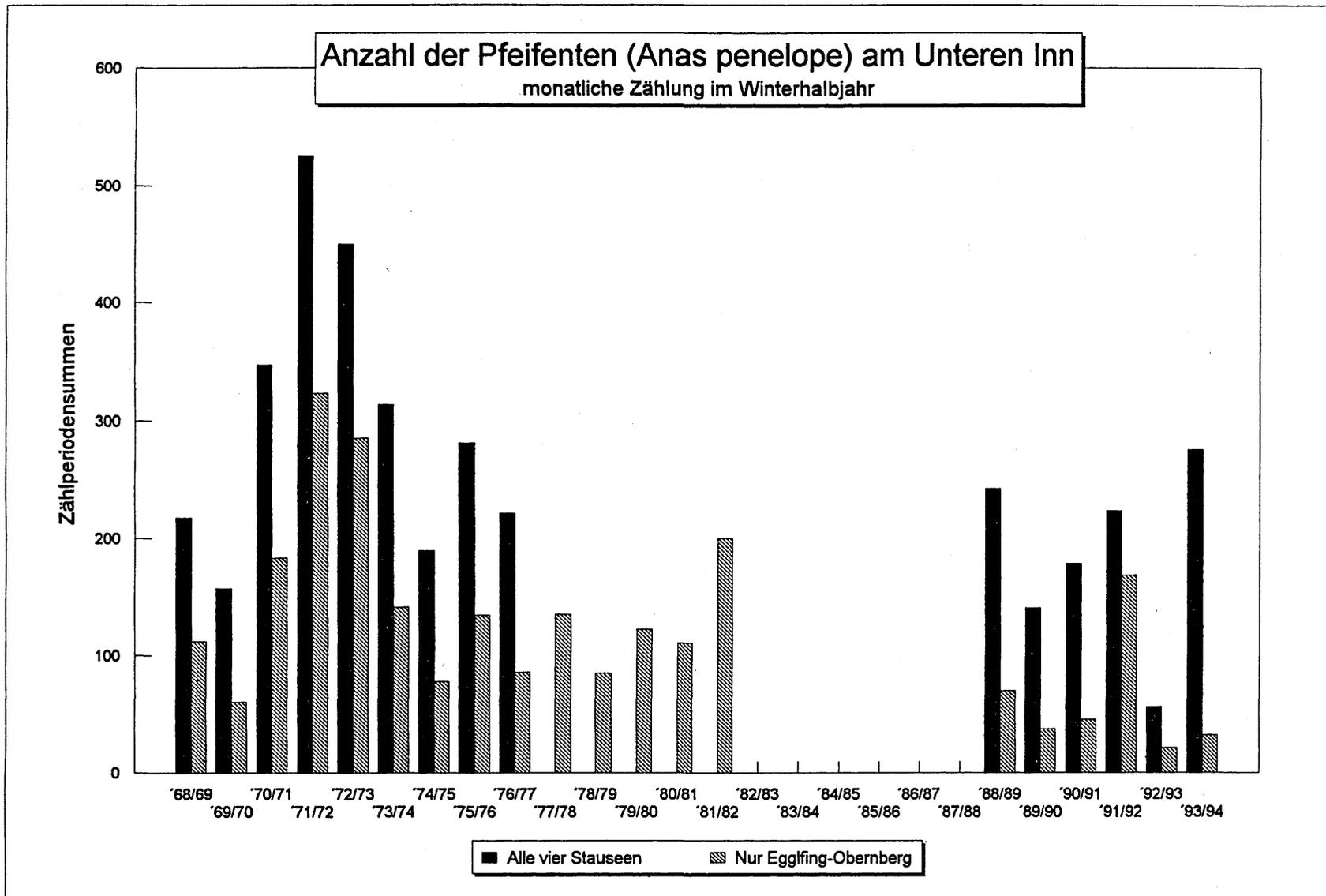


Abb.19



oder drei höchsten Werte ausklammert, als die Schlickbänke gerade im richtigen Entwicklungsstand waren, liegen die Ergebnisse der Zählung in der 2. Periode in der selben Größenordnung wie in der ersten. Von einem Rückgang kann daher, streng genommen, nicht gesprochen werden.

5.13. Spießente (Anas acuta)

Abb. 20

In starkem Kontrast zur Löffelente zeigt die in deren Häufigkeitskategorie gehörige Spießente eine ausgesprochen starke Bestandsverminderung. Die Werte der 2. Zählperiode liegen bei einem Viertel der Höchstwerte Anfang bis Mitte der 70er Jahre. Damals baute sich ein Spießenten-Herbstbestand auf, dessen Entwicklung einen fast glockenförmigen Verlauf durchmachte, wobei der größte Teil davon im Staubereich von Eggfing-Obernberg (siehe Abb. 18) vorgekommen ist. Gerade dort war der Rückgang besonders stark. In den letzten Jahren kamen Spießenten nur noch in geringer Anzahl einzeln oder in kleinen Gruppen dort vor. Die langhalsige Spießente markiert als Gründelente den Übergang zu den noch größeren Wassertiefen, deren Nahrungsangebot im Bodenschlamm nur noch von Tauchenten genutzt werden kann. Die Entwicklung bei dieser Art weist in die Richtung, welche die Tauchenten insbesondere am Stausee Eggfing-Obernberg, dem wichtigsten Sammelplatz während des Herbstzuges, zur Überwinterung und während des Frühjahrzuges genommen haben.

5.14. Tafelente (Aythya ferina)

Abb. 21

Zusammen mit der Reiherente zeigt die Tafelente die stärksten Rückgänge unter allen Enten. Die Wintersummen der letzten Jahre sind als nahezu bedeutungslos einzustufen, zumindest wenn man sie mit den früheren Werten vergleicht. Zu den Spitzenzeiten konnten über 10.000 Tafelenten gleichzeitig am unteren Inn gezählt werden, wobei das Maximum im Spätherbst, meist um die Wende vom Oktober zum November lag. Da am nur etwa 120 km entfernten Ismaninger Speichersee bei München die Mauserbestände der Tafelente in den 80er Jahren im Vergleich zu den 60er und 70er Jahren nicht rückläufig waren und als Index für die Bestandsverhältnisse bei dieser Art im überregionalen Bereich gelten können (v.KROSIGK 1988), muß der regelrechte Zusammenbruch der Tafelenten-Bestände Gründe haben, die aus dem Gebiet des Inn selbst kommen. Diese werden in der zusammenfassenden Interpretation ausführlicher dargelegt.

5.15. Reiherente (Aythya fuligula)

Abb. 22

Kaum schwächer ausgeprägt als bei der Tafelente fiel der Rückgang bei den Reiherenten aus. War der untere Inn in den 60er und frühen 70er Jahren einer der größten Sammelplätze dieser Art in Mitteleuropa, so sind die Stauseen am unteren Inn gegenwärtig für diese Art so gut wie bedeutungslos. Die Ursachen für den massiven Rückgang zeichnen sich bereits in Abb. 5 und 6 ab, wo sie in die ökologische Gilde der Tauchenten zusammengefaßt worden sind. Die entscheidende Größe ist das Nahrungsangebot in der für Tauchenten attraktiven Tiefenzone von etwa 0,5 bis 5 m. Dort sollten im

Bodenschlamm wenigstens 100 g Frischbiomasse an Makroinvertebraten, insbesondere an Kleinmuscheln, Schlammröhrenwürmern (Tubifex sp.) und Larven großer Zuckmücken (Chironomiden) vorhanden sein. Anfänglich lagen die Biomassewerte, wie in Abb. 5 für die Entwicklung im Stauraum Schärding-Neuhaus dargestellt, zwischen 1 und 3 kg Biomasse-Frischgewicht pro Quadratmeter. Das war die Phase der hohen Tauchentenbestände. Mit dem Abfall unter 100 g/m² setzte der starke Rückgang ein und gegenwärtig sind es in dieser Tiefenzone vielfach nur noch wenige Gramm pro Quadratmeter; bei weitem zu wenig für die Tauchenten, die erhebliche Energiekosten für das Abtauchen gegen den Auftrieb einsetzen müssen, um an Nahrung zu gelangen. In der abschließenden Erörterung wird dieser Zusammenhang noch näher erläutert und seine Verknüpfung mit der Wasserqualität aufgezeigt.

5.16. Schellente (Bucephala clangula)

Abb. 23

Die Entwicklung der Schellenten-Winterbestände am unteren Inn ist, sieht man von einer anfänglichen Häufung an der Salzachmündung ab, enger als bei jeder anderen Schwimmvogelart, die in größerer Anzahl vorkommt, an den Stausee Eggfing-Obernberg gebunden (REICHHOLF 1979). Das geht aus der Abb. 23 ganz deutlich hervor. Die Entwicklung des Schellenten-Winterbestandes folgte einer "Welle", die Mitte der 70er Jahre ihren Höhepunkt erreichte. Damals waren bis über 4.000 Schellenten gleichzeitig am Stausee Eggfing-Obernberg, der damit zum größten Sammelplatz im Alpenvorland zwischen Neusiedler See und Bodensee geworden war. Der Höhepunkt wurde im Winter 1973/74 erreicht. Danach gingen die Bestände kontinuierlich - mit nur geringen Abweichungen - zurück und schrumpften bis auf unbedeutende Mengen in den letzten Jahren zusammen. Nichts deutete Anfang der 90er Jahre noch darauf hin, daß sich am unteren Inn 20 Jahre vorher eine der größten Massierungen von Schellenten im europäischen Binnenland befunden hatte. Die Wintervorkommen der Schellente hatten sich damals zwischen die Herbstmaxima der Tafelente und der Frühjahrsmaxima der Reiherente nahezu lückenlos dazwischengeschoben, so daß ein kontinuierlich hoher Tauchentenbestand von Oktober bis März gegeben war. Nur extreme Vereisung unterbrach kurzzeitig dieses Muster (REICHHOLF 1979). Die Rückgänge von Tafel-, Reiher- und Schellente tragen am stärksten zur Abnahme der Entenzahlen bei. Sie bilden damit die bedeutendste Komponente für die Aufklärung der Umschichtung und Tendenzen in den Wasservogelbeständen am unteren Inn in den vergangenen 25 Jahren.

5.17. Höckerschwan (Cygnus olor)

Abb. 24

Der untere Inn bildete in den 60er und 70er Jahren einen der Hauptkonzentrationsbereiche der Vorkommen freilebender Höckerschwäne in Mitteleuropa. Zeitweise waren bis etwa 500 Höckerschwäne gleichzeitig anwesend. Das drückt sich in den hohen Bestandszahlen in der Untersuchungsperiode I aus. Sie sind in Periode II deutlich abgesunken. Auch bei dieser Art erwiesen sich die Befürchtungen, die vor allem in Kreisen von Jagd und Fischerei, aber auch von manchen Vogelschützern, geäußert wurden, als unbegründet: Die Bestände der Höckerschwäne sind nicht zu stark angewachsen. Sie haben sich auch bestens selbst reguliert. Eingriffe seitens des Menschen, auch wenn sie wohlmeinend gewesen sein mögen, waren und sind völlig un-

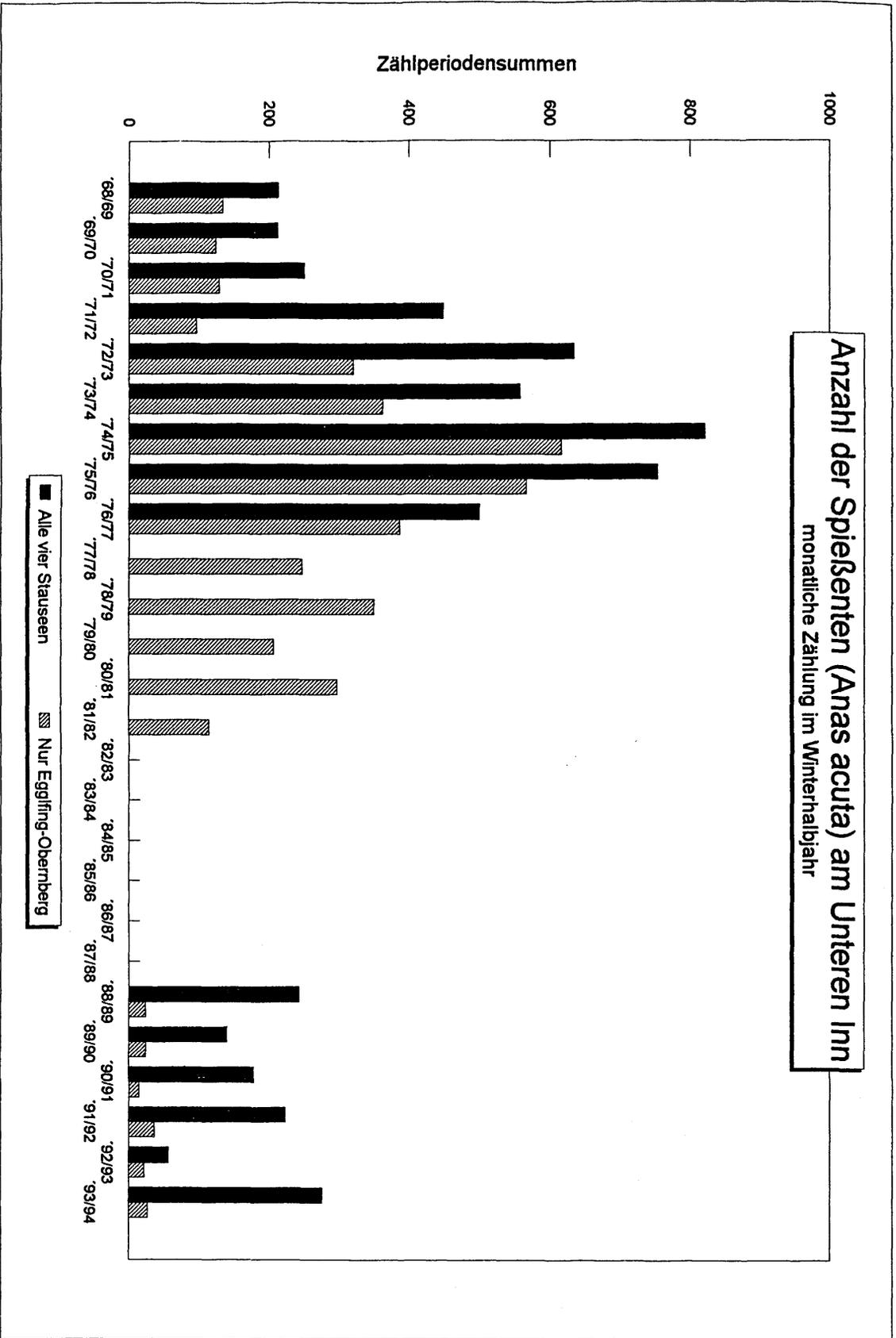
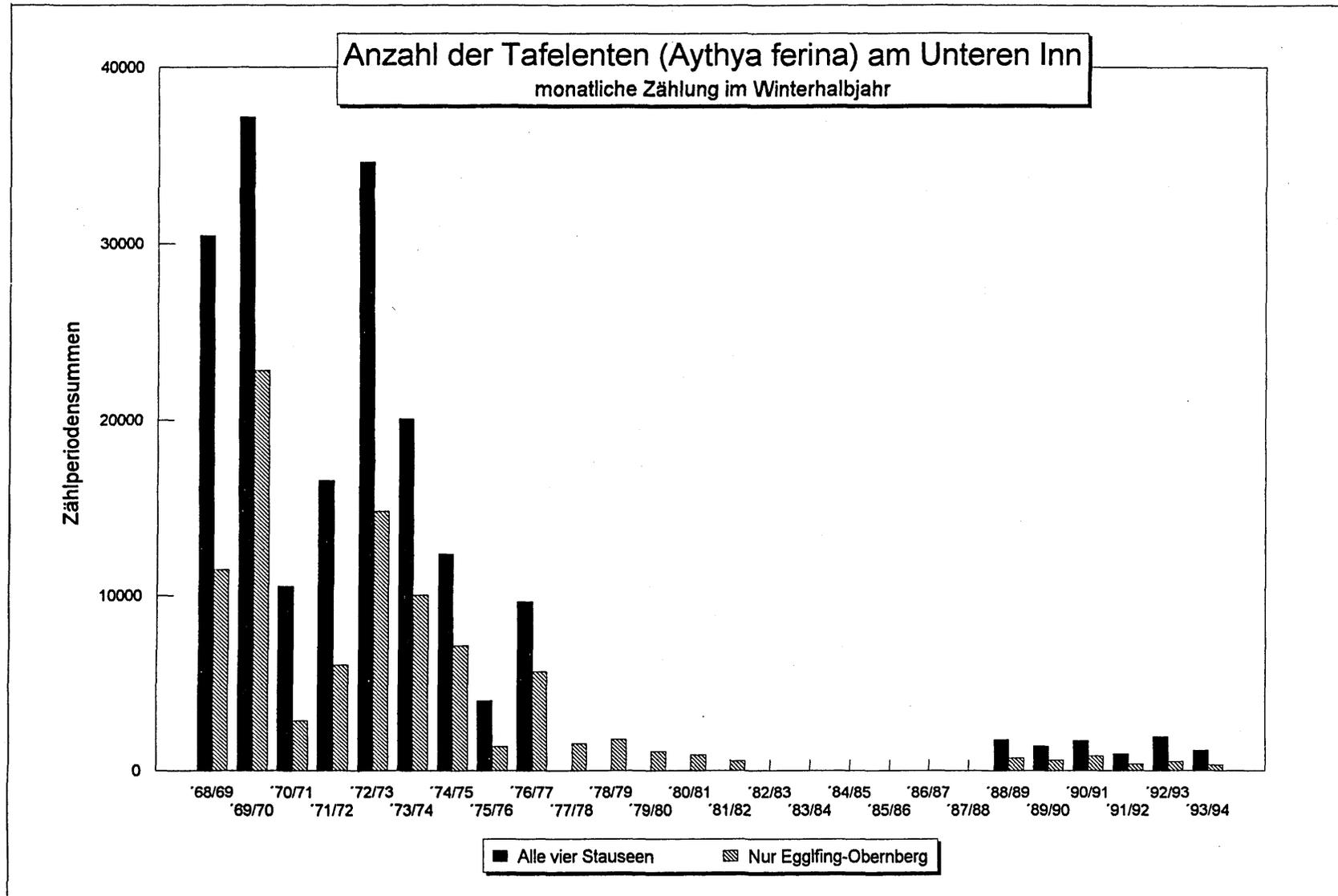
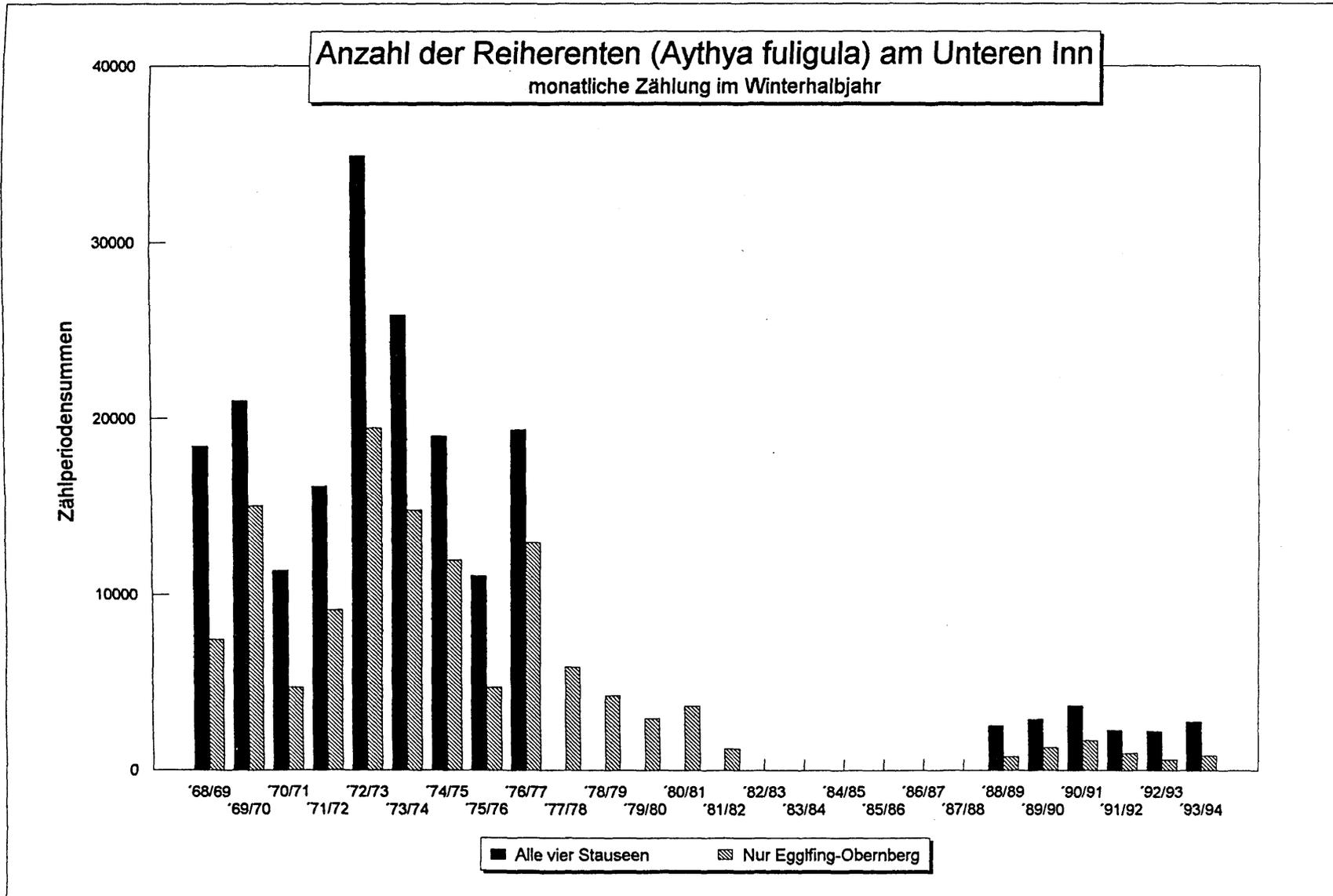
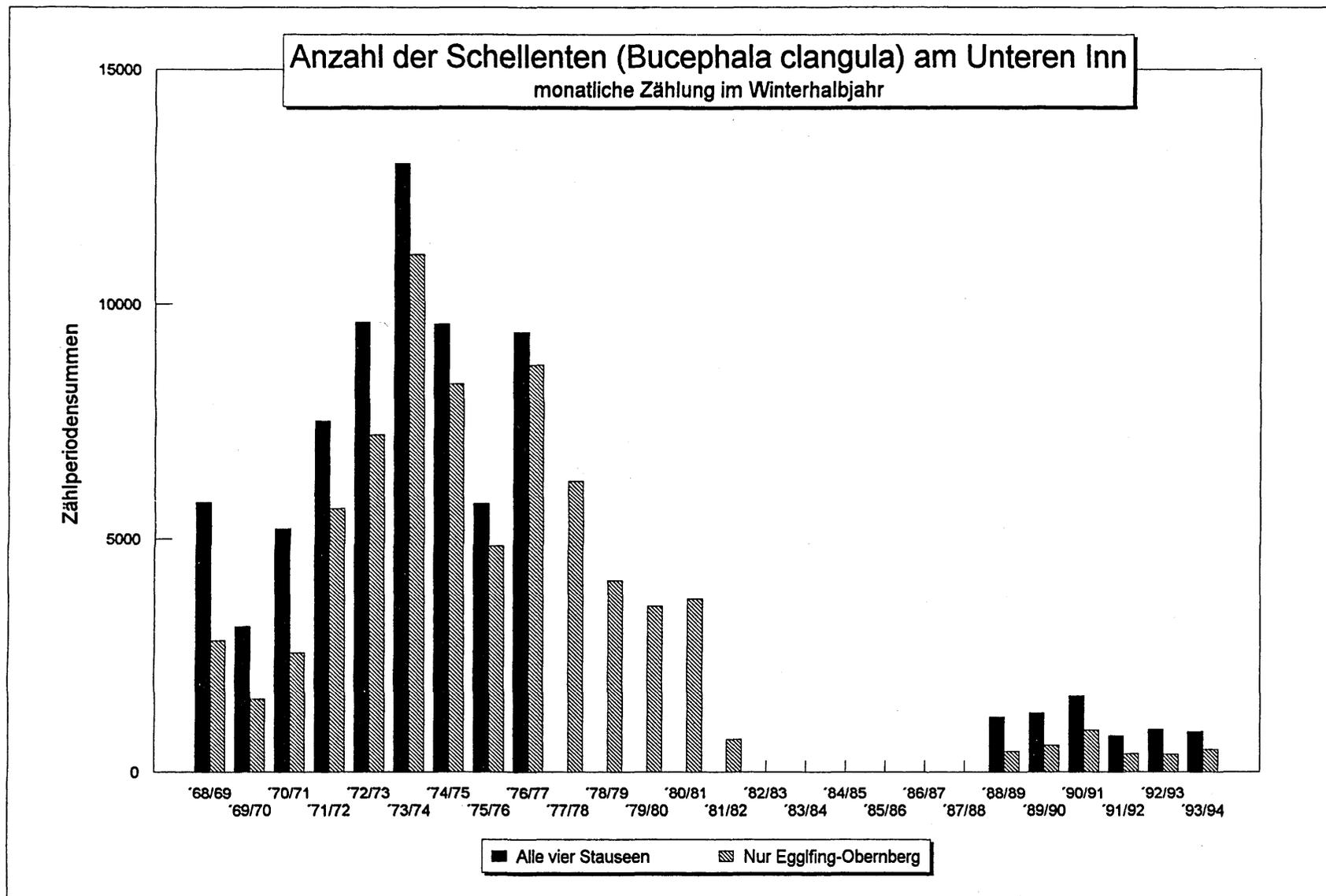


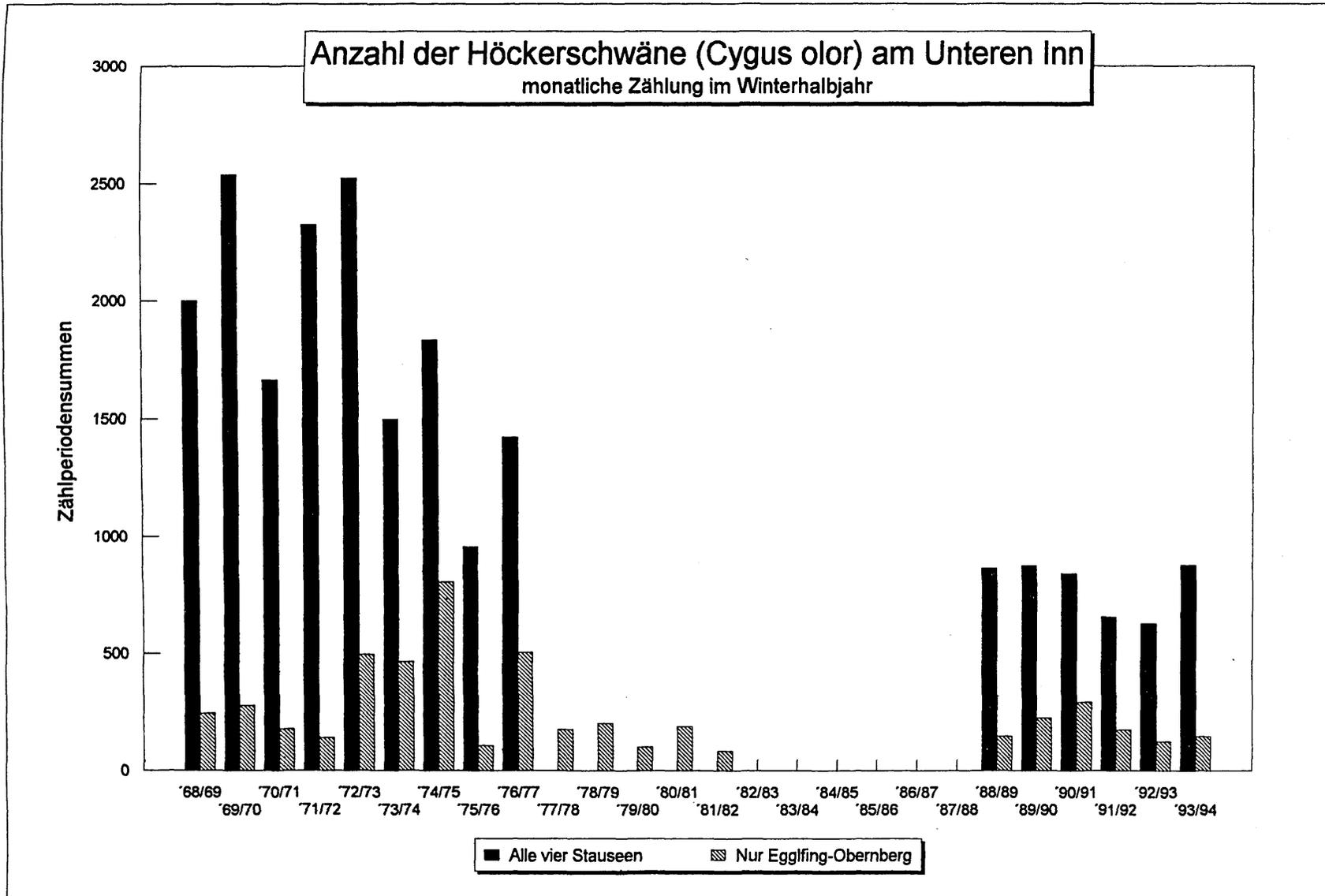
Abb.20

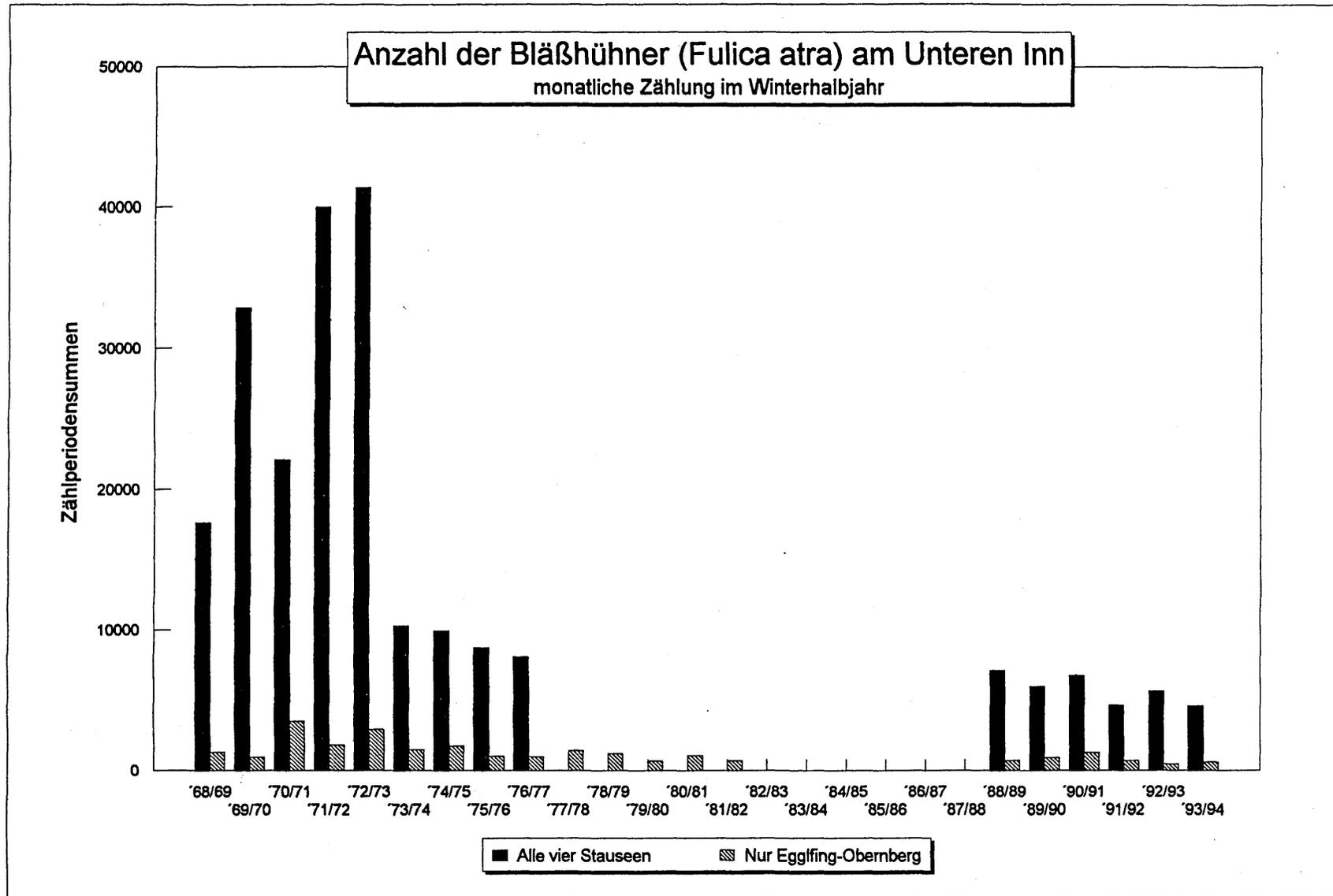
Abb.21











nötig. Die Bestandsentwicklung wird insbesondere vom Angebot an Wasser- und Uferpflanzen gesteuert (vgl. dazu das Kapitel über die Schwäne in REICHHOLF 1993 a). Gegenwärtig liegt der Höckerschwanbestand um die Hälfte niedriger als in den 70er Jahren. Die Tendenz ist gleichbleibend stabil.

5.18. Bläbhuhn (Fulica atra)

Abb. 25

In der Hagenauer und Eglseer Bucht im Staubereich von Ering-Frauenstein waren in den späten 60er und frühen 70er Jahren Bläbhühner zu Tausenden im Herbst versammelt. Sie beweideten die ausgedehnten Bestände von Unterwasserpflanzen ab. Die Höchstwerte allein auf der Hagenauer Bucht reichten bis knapp an 20.000 heran. Das änderte sich schlagartig 1973/74, als die Verlandung der Buchten ein Ausmaß erreichten, das die großflächige Entwicklung von Unterwasserpflanzen zunehmend einschränkte. Die Bläbhuhnbestände reagierten darauf nachhaltig und sanken stark ab. Die Mengen, die in der 2. Untersuchungsperiode ermittelt wurden, setzten die Tendenz zur anhaltend leichten Abnahme fort, liegen aber noch in etwa auf dem Niveau, das sich Mitte der 70er Jahre einzustellen begann. Für die Bläbhühner gilt, was bereits beim Höckerschwan ausgeführt wurde: Die Bestände waren dem Nahrungsangebot angepaßt und keineswegs zu hoch. Sie regulierten sich selbst auf dem erheblich niedrigeren Niveau ein, das sich in den Folgejahren einstellte und bedurften keiner jagdlichen Eingriffe. Im Gegenteil: Die Bejagung beeinträchtigte die nahrungsökologischen Umsatzzyklen, wie im abschließenden Diskussionsteil gezeigt werden wird. Bläbhühner, Höckerschwäne und Schnatterenten bildeten zeitweise eine sehr enge nahrungsökologische Gilde (REICHHOLF 1993 a), wobei die Bläbhühner anteilmäßig rund 50 % der Wasserpflanzen nutzten. Ihr Konkurrenzdruck auf die Höckerschwäne regulierte deren Bestandsentwicklung und der Kleptoparasitismus der Schnatterenten ermöglichte diesen die Nutzung eines größeren Anteils der Wasserpflanzen als sie aufgrund ihrer Halslänge hätten erreichen können. Die kleinste und schwächste Art hatte am meisten davon, die größte und stärkste, der Höckerschwan, wurde durch die Konkurrenz der kleineren am wirkungsvollsten eingeschränkt. Es wäre völlig falsch gewesen, durch Bejagung in diese Wechselwirkung einzugreifen. Es war dem glücklichen Umstand zu verdanken, daß die Hagenauer Bucht schon seit 1965 unter Naturschutz steht und Jagdruhe hatte, daß dieses System der Nahrungsaufteilung zwischen Bläbhühnern, Höckerschwänen und Schnatterenten sowie zeitweise auch mit den bis zu 120 Kolbenenten sich voll entfalten konnte.

5.19. Kiebitz (Vanellus vanellus)

Abb. 26

Die Kiebitz-Werte fluktuieren in den beiden Untersuchungsperioden ziemlich stark. Wegen der beiden ausgeprägten Höchstwerte 1970/71 und 1976/77 ergibt sich im Vergleich zur 2. Untersuchungsperiode ein Rückgang, der aber vielleicht so gar nicht zu werten ist, weil das Zeitraster der Wasservogelzählungen bei den stark witterungsabhängigen Limikolen zu grob ist, um die raschen Veränderungen zu erfassen. Die Kiebitzansammlungen finden sich hauptsächlich auf noch unbewachsenen Schlickbänken und in der unmittelbar angrenzenden Flachstwasser von nur wenigen Zentimetern Tiefe. Die Verfügbarkeit solcher Stellen, die von der Hochwasserhäufigkeit beein-

flußt werden und die mit fortschreitender Verlandung immer seltener zu finden sein werden, bestimmt die Größe der Kiebitzansammlungen. Die Hauptnahrungsräume liegen auf den angrenzenden Fluren. Die Kiebitze sind hinsichtlich ihrer Ernährung also nicht von der Produktivität der Stauseen abhängig; sie benötigen diese hauptsächlich als sichere Ruheplätze.

5.20. Brachvogel (Numenius arquata)

Abb. 27

Trotz des hohen Wertes zu Beginn der 2. Zählperiode läßt sich zweifelsfrei ein deutlicher Rückgang der Brachvogelzahlen im Vergleich zu den Verhältnissen in den 60er und 70er Jahren feststellen. Damals wurden 1974/75 ähnlich große Brachvogelmengen am unteren Inn registriert wie 1988/89, aber in den anderen Winterhalbjahren lagen die Zahlen deutlich - rund um das Doppelte - höher als von 1989 bis 1994. Die Bestandsrückgänge in den südmitteleuropäischen Brutgebieten dürften sich hier bemerkbar gemacht haben, aber auch das nahezu völlige Verschwinden von für die Nahrungssuche außerhalb der Stauräume geeigneter kurzrasiger Wiesenflächen. Brachvögel überwintern regelmäßig in kleinen Gruppen im Bereich von Braunau-Hagenau. Als Brutvögel sind sie aus dem Inntal schon seit den späten 50er Jahren verschwunden. Freie Schlickbänke und das angrenzende Flachwasser in der Hagenauer Bucht, in der Heitzinger Bucht und an der großen Insel bei Katzenberg im Stauraum Eggfing-Obernberg sind die wichtigsten Rast- und Sammelstellen der Brachvögel am unteren Inn.

5.21. Sturmmöwe (Larus canus)

Abb. 28

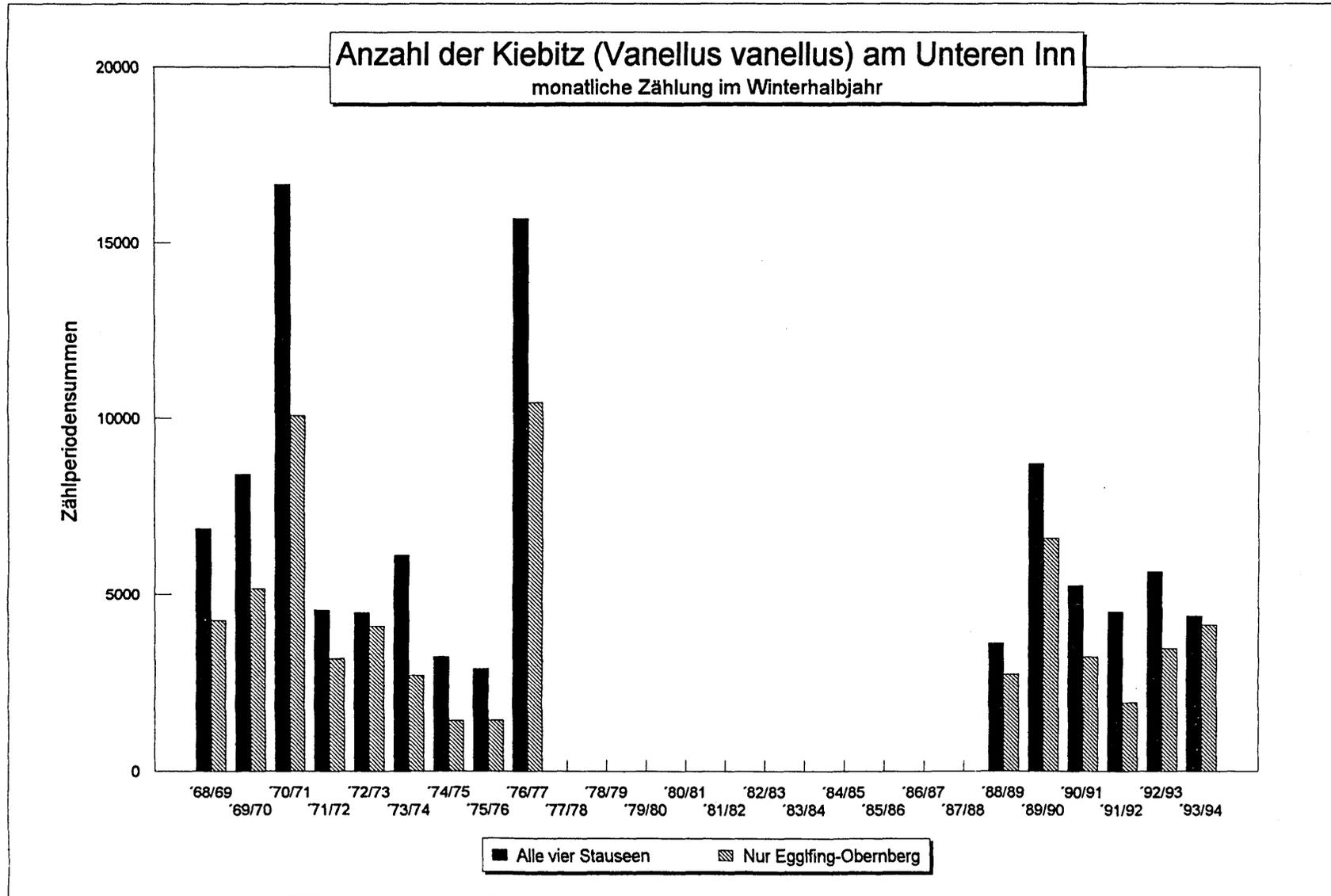
Das vielerorts zu beobachtende Vordringen der eher sich unauffällig verhaltenden Sturmmöwe ins Binnenland zur Überwinterung (am unteren Inn gab es in den letzten Jahren auch einzelne Bruten) zeichnet sich auch im Gebiet deutlich ab. Die Sturmmöwenhäufigkeit ist im Vergleich zu den 60er und 70er Jahren stark angestiegen. Höchstwerte von über 50 gleichzeitig anwesender Sturmmöwen treten nun bereits nahezu in jedem Winter auf. Die Wintersumme erreichte 1992/93 knapp 250 Sturmmöwen, obwohl nur an wenigen Plätzen in geringem Maße Möwen-Winterfütterung betrieben wird.

5.22. Lachmöwe (Larus ridibundus)

Abb. 29

Nur aufgrund der Wintersumme von 1993/94 ergibt sich für die 2. Untersuchungsperiode eine Zunahme der Lachmöwen-Bestände. Sie entspricht, wie die anderen Jahre zeigen, keiner realen Zunahme, sondern stellt nichts weiter als eine wohl vorübergehende Schwankung dar. Da die Hauptmasse der Durchzügler im Frühjahr um den 20. März eintrifft und sich auf den Stauseen am unteren Inn sammelt, drücken die Werte der Wasservogelzählungen die Entwicklungen nicht richtig aus. Es müßte ein Herbst- und Winterbestand von den Frühjahrsdurchzüglern, die ganz kurzfristig, oft nur für wenige Tage, außergewöhnlich große Mengen von bis zu 30.000 an einem Schlafplatz versammelter Lachmöwen abgetrennt werden. Wichtiger ist für den unteren Inn die Entwicklung der Brutbestände, die, wie schon bei der Behandlung der Möwengruppe ausgeführt, starke Schwankungen in Abhängig-

Abb.26



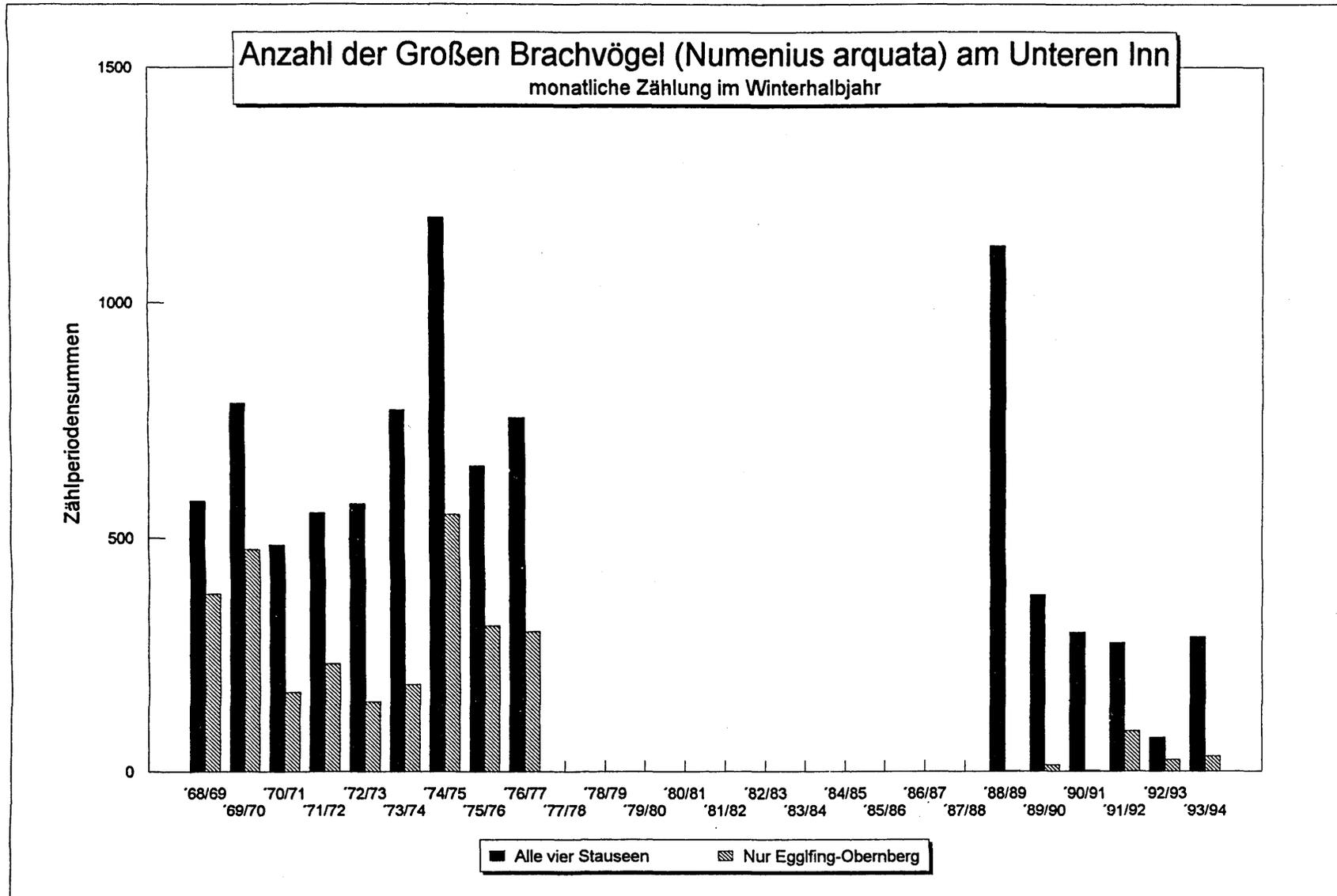
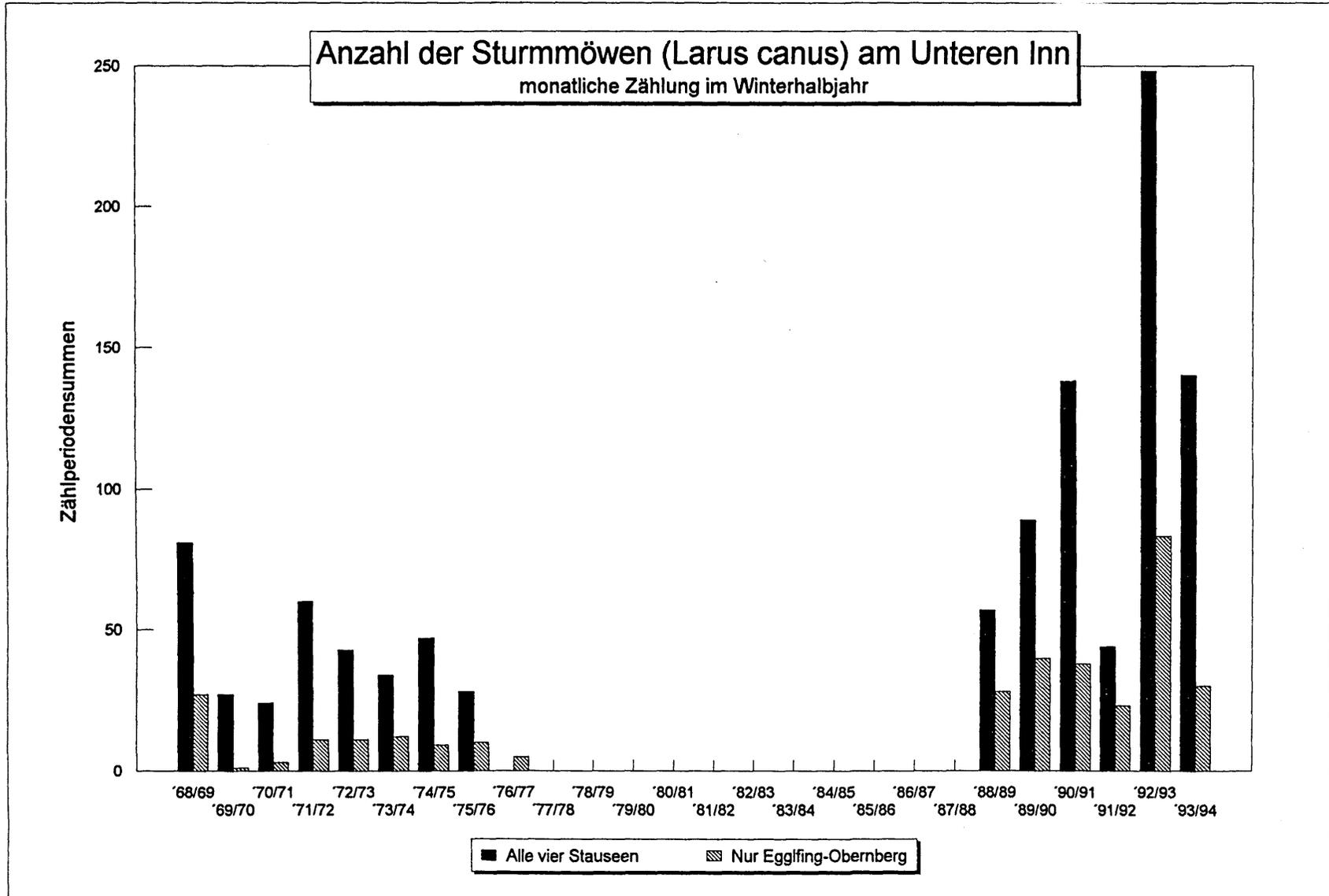
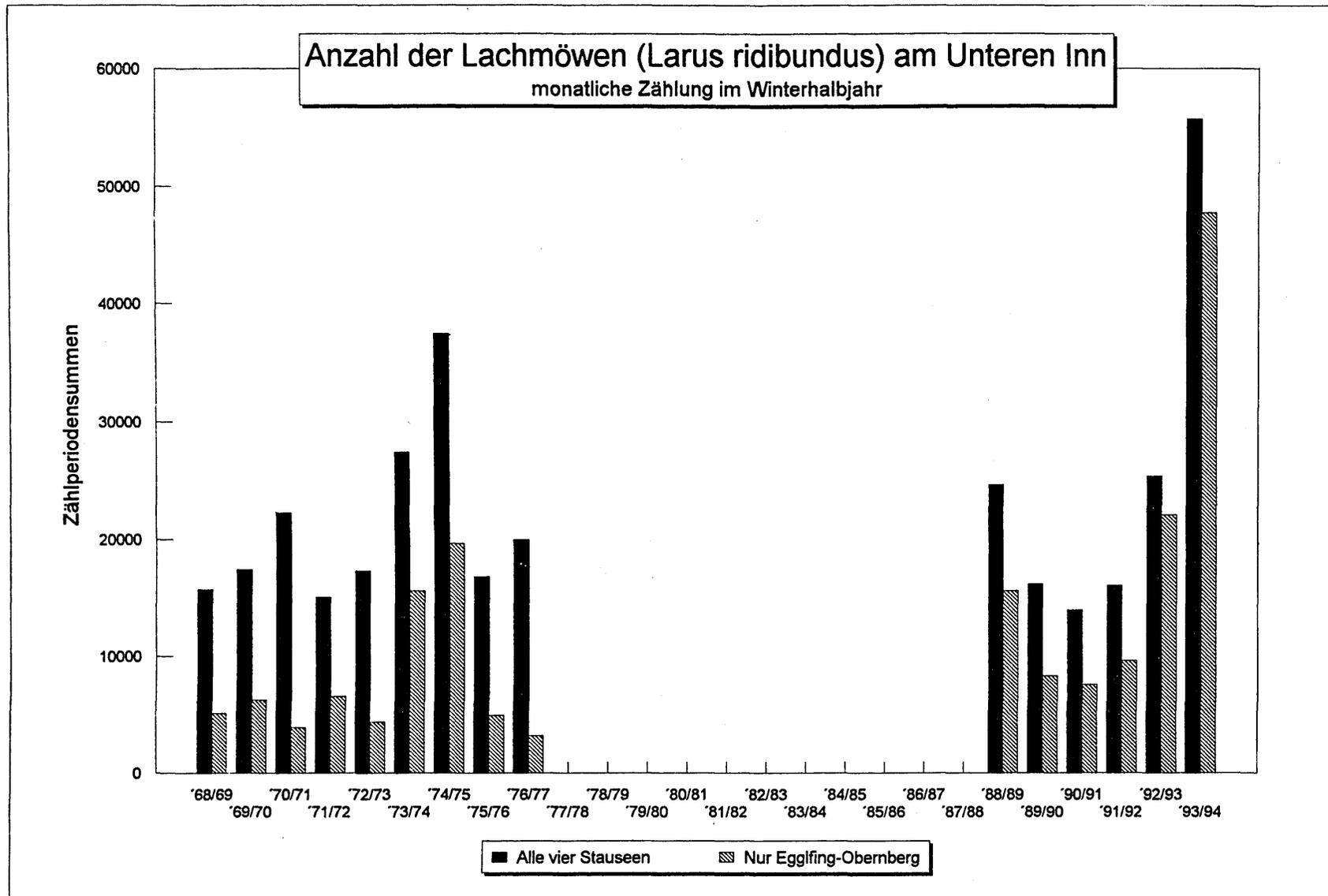


Abb.28





keit von der Inselentwicklung unterworfen ist. Eine anhaltende Zunahmetendenz bei den Lachmöwen gibt es am unteren Inn nicht. Die Bestände werden vom Brutplatzangebot, von der Witterung zur Zeit der Jungenaufzucht und von der Verfügbarkeit von Freiflächen für die Nahrungssuche bestimmt. Die Ausweitung des Maisanbaues hat im Inntal die Bestände der Lachmöwen zur Durchzugs- wie zur Brutzeit stark gefördert. Die Landwirtschaft ist der "Verursacher", daß es seit Jahren "so viele Möwen" am unteren Inn gibt.

6. Saisonale Veränderungen

6.1. Wasservögel allgemein

Abb. 30

Der Rückgang der Wasservogelmengen am unteren Inn läßt sich für alle Monate von September bis März feststellen. Die einzige Ausnahme bildet der April. Für diesen Monat zeigen die Zählergebnisse der zweiten Periode sogar einen leichten Anstieg. Da das Zugeschehen im Frühjahr, wenn die Vögel in ihre Brutgebiete zurückkehren, allgemein schneller und weniger auf die örtlichen Verhältnisse bezogen verläuft, weist dieser Befund darauf hin, daß wahrscheinlich nicht die im Bereich des unteren Inns durchziehenden Vogelmengen insgesamt abgenommen haben, sondern daß sich der Rückgang, der von September bis März festzustellen ist, tatsächlich auf die Kapazitätsveränderungen im Gebiet selbst und nicht auf Veränderungen der allgemeinen Zugintensität bezieht. Auch für diese Interpretation spricht, daß schon die Märzwerte der zweiten Periode überraschend hoch liegen und März/April zusammen höhere Durchschnittswerte ergeben haben als die Monate des Herbstzuges. Der Aprildurchschnitt liegt nur knapp unter dem vom März und bildet nun den zweithöchsten Monatswert, während er in der ersten Periode den niedrigsten Durchschnitt ergeben hatte.

6.2. Verteilungsmuster bei den Enten

Abb. 31

Die jahreszeitliche Verteilung der Monatsdurchschnittswerte der Entenzahlen verläuft gegenwärtig anders als in der Zeit von 1968 bis 1977. Während in der 1. Periode zwei Maxima, ein breiteres im Herbst und ein schmäleres im Frühjahr, ausgebildet waren, die praktisch dieselbe Höhe erreicht hatten, bildet der Häufigkeitsverlauf in der 2. Periode eine sehr flache Normalverteilung mit einem kaum sich abhebenden Höhepunkt im Oktober. Die Werte gehen kontinuierlich von Monat zu Monat zurück. Ein richtiges Frühjahrsmaximum, welches Massierungen der Wasservögel während des Frühjahrszuges charakterisieren würde, ist nicht mehr vorhanden. Die beiden Verteilungsmuster von Periode I und II unterscheiden sich signifikant. Aus den nahrungsökologischen Untersuchungen (REICHHOLF & REICHHOLF-RIEHM 1982) war klar geworden, daß insbesondere die zoophagen Enten (Schlammfaunaverwerter) das herbstliche Nahrungsangebot nicht stark genug genutzt hatten, um es auszuschöpfen, so daß für den Frühjahrszug noch beträchtliche Mengen zur Verfügung standen. Das ist jetzt nicht mehr der Fall. Nur in den jagdlich beeinflussten Randgebieten nimmt die Menge der Wasservögel vom Herbst zum Hochwinter zu; in den Kerngebieten mit Jagdruhe nicht mehr. Dort hat sich, wie im allgemeinen Diskussionsteil ausge-

führt wird, die Nutzung so weit stabilisiert, daß praktisch nirgendwo mehr Überschüsse übrig bleiben. Das Nahrungsangebot wird zu mehr als 90 % von den Wasservögel genutzt und in den Nährstoffzyklen umgesetzt. Wenn diese Interpretation zutrifft, sollten die gegenwärtigen Wasservogelmengen in den geschützten Kerngebieten dem Angebot entsprechen. Das wird im allgemeinen Diskussionsteil näher ausgeführt. Der Häufigkeitsverlauf der Wasservogelmengen von September bis April zeigt auch, daß winterliche Vereisung offenbar keinen Einfluß mehr auf die Häufigkeitsmuster hat. Die Nachforschung nach den Ursachen der so gravierenden Veränderungen in den Wasservogelbeständen am unteren Inn wird sich daher auf das Nahrungsangebot und die Faktoren zu konzentrieren haben, die dieses bestimmen.

6.3. Entenarten

Abb. 32 - 40

Die 10 mengenmäßig bedeutendsten Entenarten zeigen ganz unterschiedliche Veränderungen ihrer Präsenzmuster im Vergleich der Zählperioden I und II. So war bei der Stockente (Abb. 32) in Periode I ein klares Maximum im November ausgebildet und die Zahlen fielen zum Winter (Januar) nur auf das Oktoberniveau. Jetzt steigen sie langsam von September bis Dezember und fallen danach kontinuierlich stark ab. Ein ausgeprägter Herbstzuggipfel fehlt. Dieser ist dagegen bei der Schnatterente (Abb. 33) nun im Oktober ausgebildet, während in Periode I die Höchstzahlen schon im September erreicht waren und von da an kontinuierlich abnahmen. Damals waren es die großen Wasserpflanzenbestände, welche Schwäne und Bläbühner angelockt hatten, die auch zu den frühen Konzentrationen von Schnatterenten führten. Diese nutzten kleptoparasitisch die beiden anderen Arten. Dieses Verhalten spielt gegenwärtig kaum mehr eine größere Rolle. Die Schnatterentenbestände entwickeln sich unabhängig von Höckerschwänen und Bläbühnern. Sie zeigen damit, daß sie durchaus selbständig in der Lage sind, das Angebot zu nutzen. Ihre Frühjahrsbestände sind nun deutlich höher als vorher, vor allem im April. Und das bleibt auch in der Brutzeit so. Die Schnatterente dürfte mittlerweile am unteren Inn die häufigste brütende Entenart sein.

Die Krickente (Abb. 34) entwickelte ebenfalls ein neues, sehr stark vom früheren abweichendes Präsenzmuster. Waren es in den 60er und 70er Jahren die hohen Septemberbestände, die meistens schon im August mit sehr hohen Werten starteten, welche die Höchstwerte lieferten, so sind es gegenwärtig, nach insgesamt starkem Bestandsrückgang die Oktober- und Novemberwerte, die sich als eher flaches Maximum abzeichnen. Ein deutliches Frühjahrsmaximum ist nicht mehr ausgeprägt. Bei den Krickenten zeigt sich ganz besonders deutlich, daß es an den nahrungsreichen Flachwasserzonen mangelt, die diese Art vornehmlich aufgesucht und genutzt hatte. Sie erreichte dabei einen Nutzungsgrad von über 90 % der vorhandenen Schlammfauna-Biomasse (REICHHOLF 1974).

Bei der Spießente (Abb. 35) ging die Häufigkeit so sehr zurück, daß fast kein Muster mehr zu erkennen ist, abgesehen von einer leichten Zunahme im März. In diesem Monat lag in der 1. Zählperiode die Spießentenzahl durchschnittlich bei rund 130. Das Novembermaximum ist praktisch völlig verschwunden. Da sich die Spießente mit ihrem langen Hals in eine schmale, verhältnismäßig nahrungsreiche Tiefenzone einschleibt, die zwischen den anderen Schwimmarten und den Tauchenten liegt, muß in dieser Zone das Angebot ähnlich stark zurückgegangen sein wie im Flachwasser, welches

Abb.30

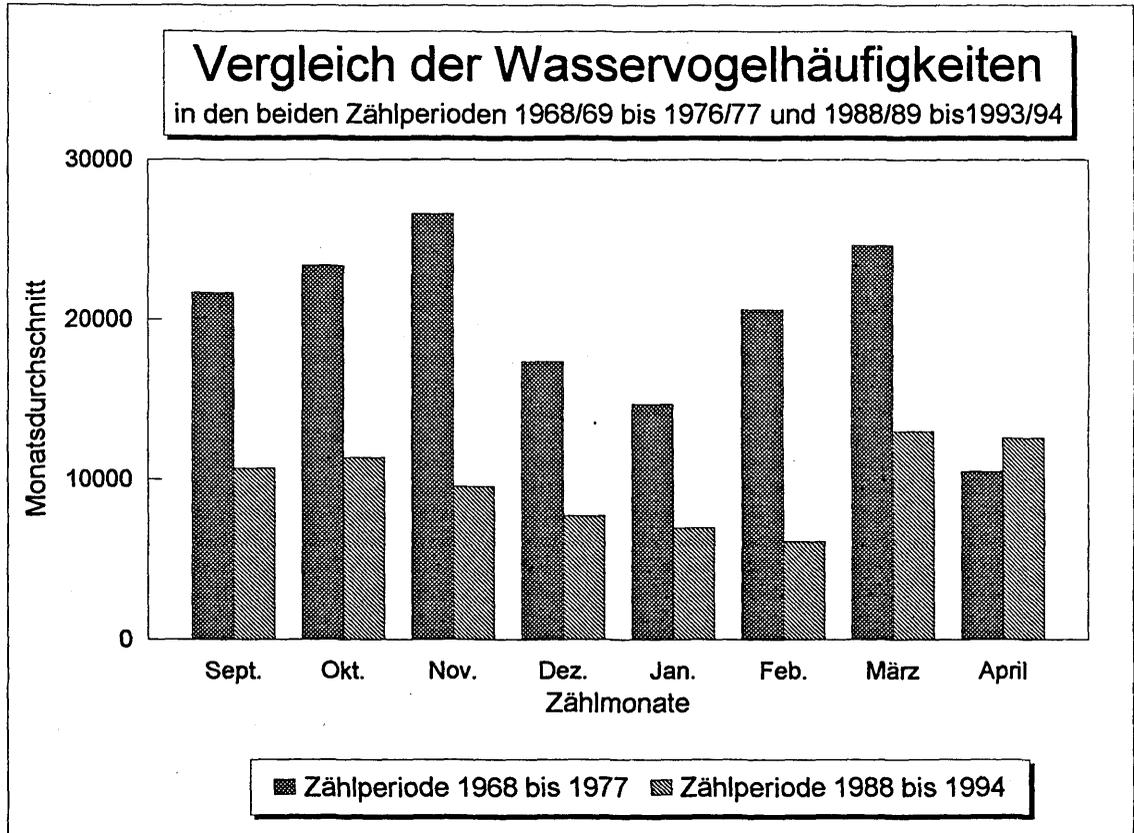


Abb.31

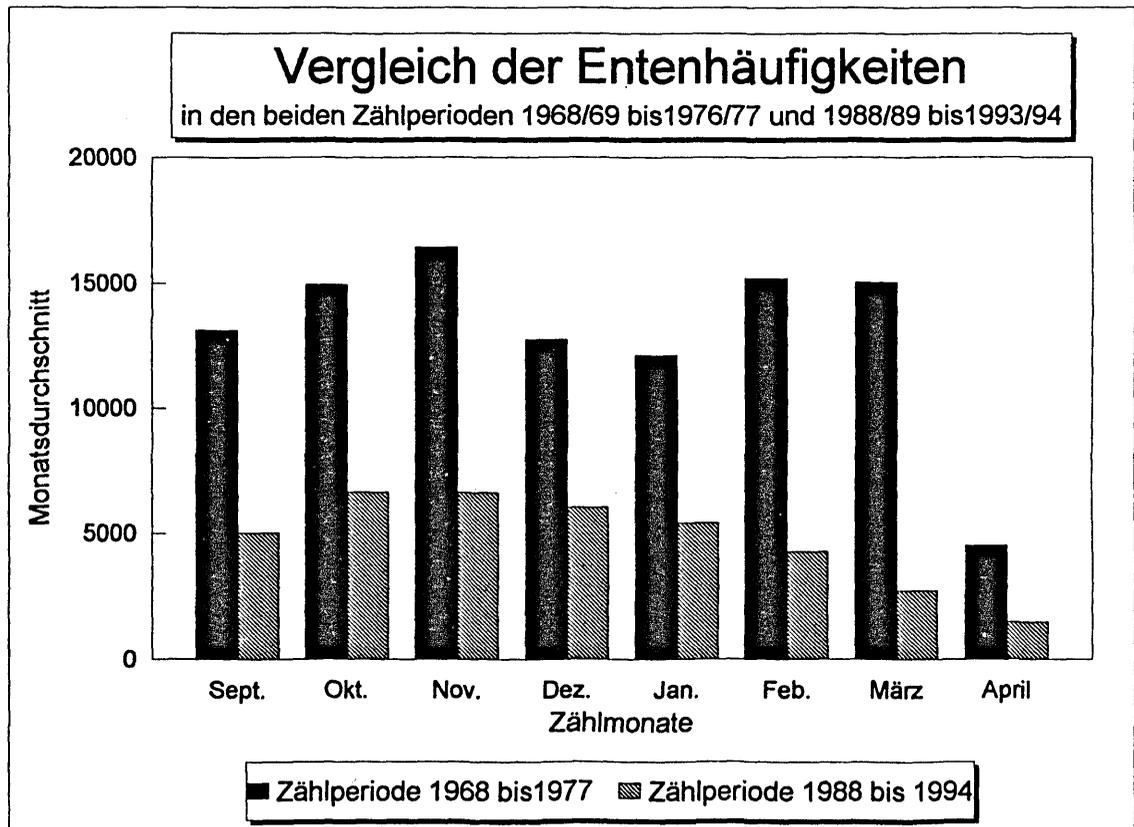


Abb.32

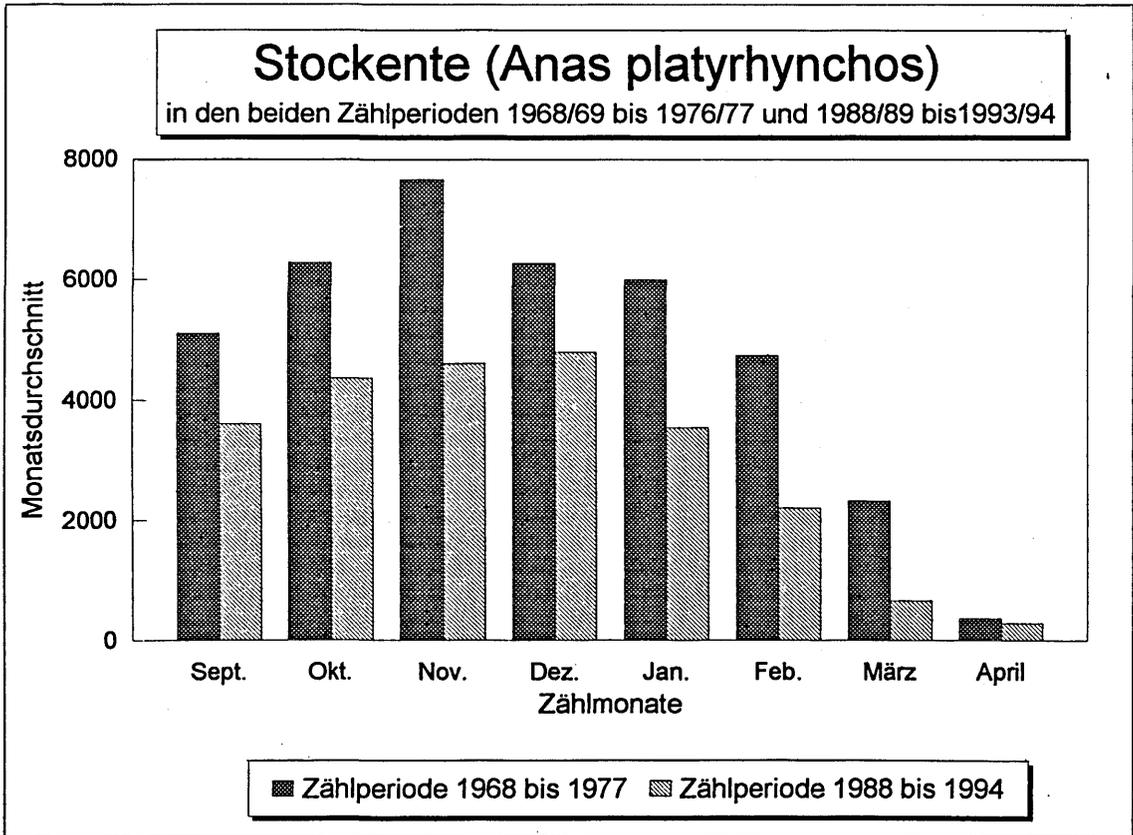


Abb.33

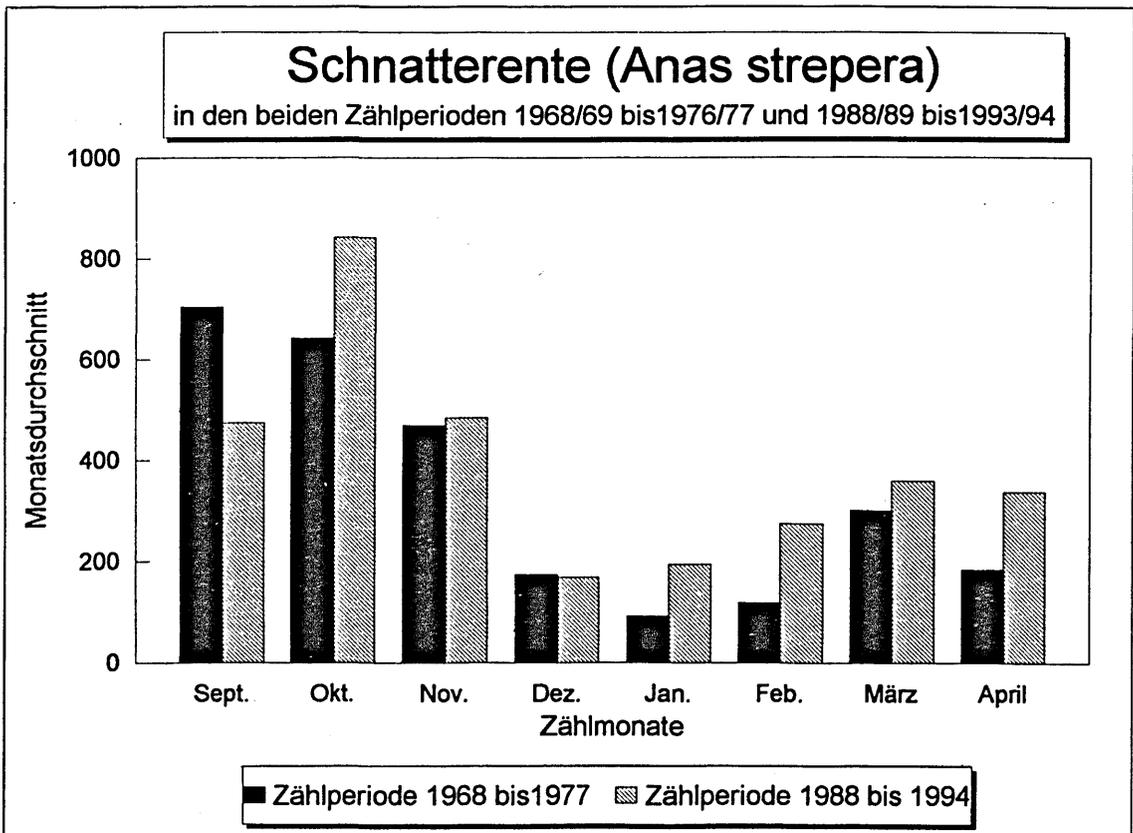


Abb.34

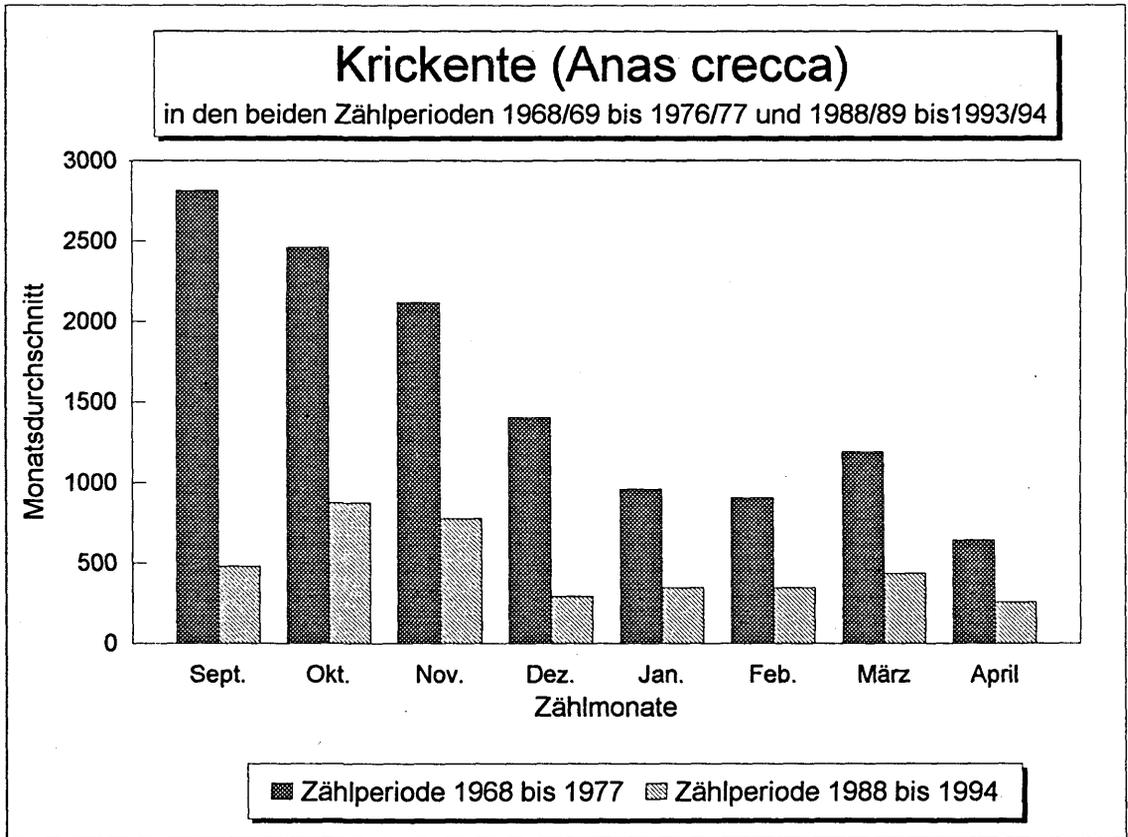


Abb.35

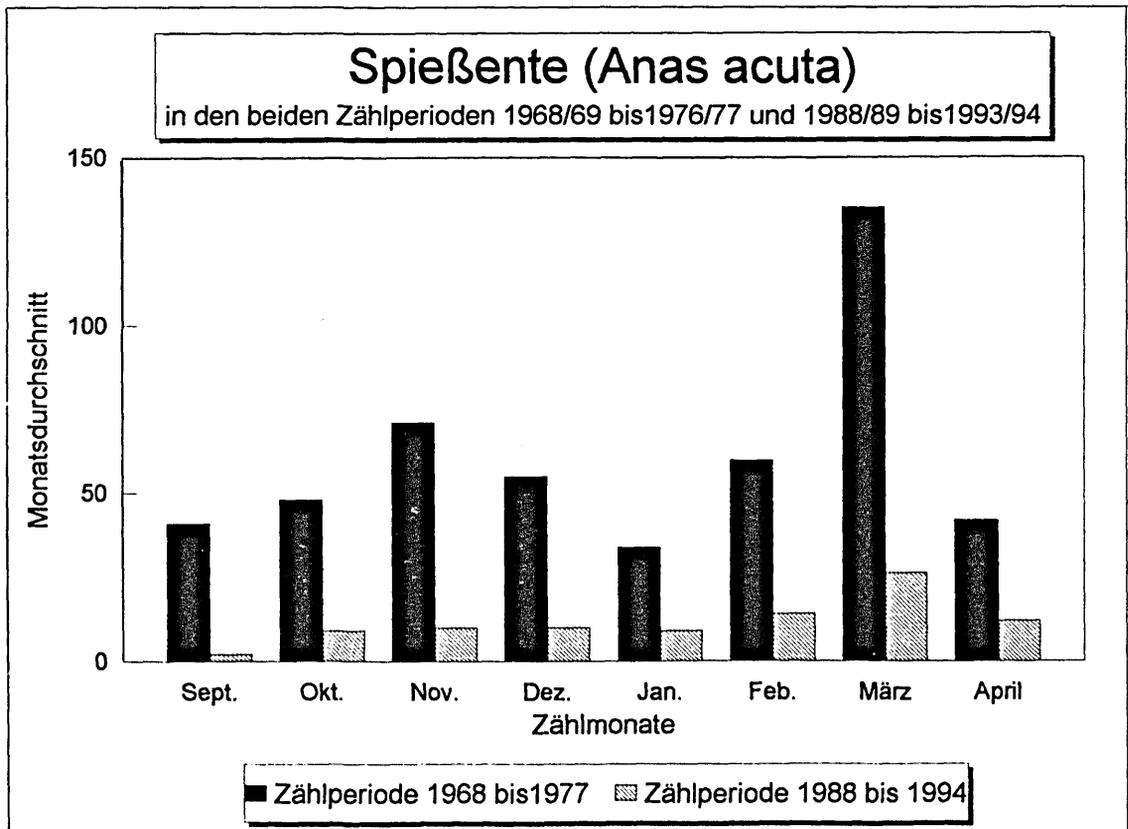


Abb.36

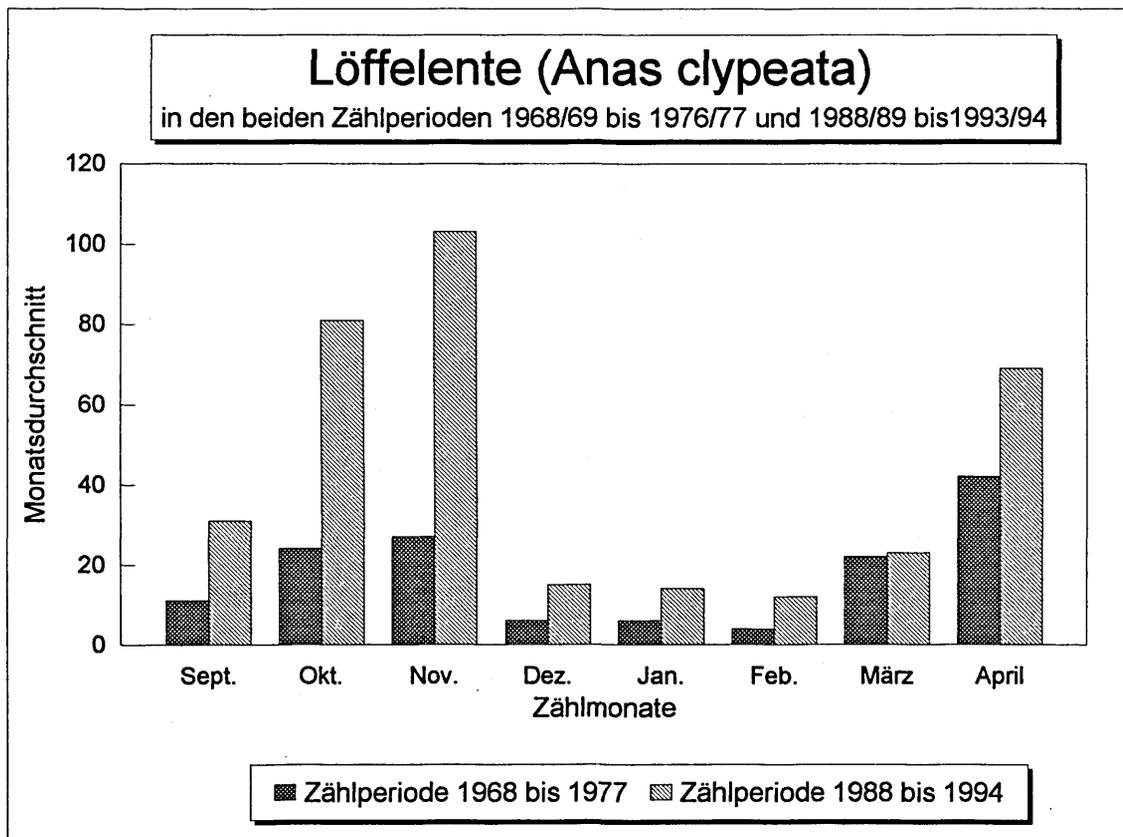


Abb.37

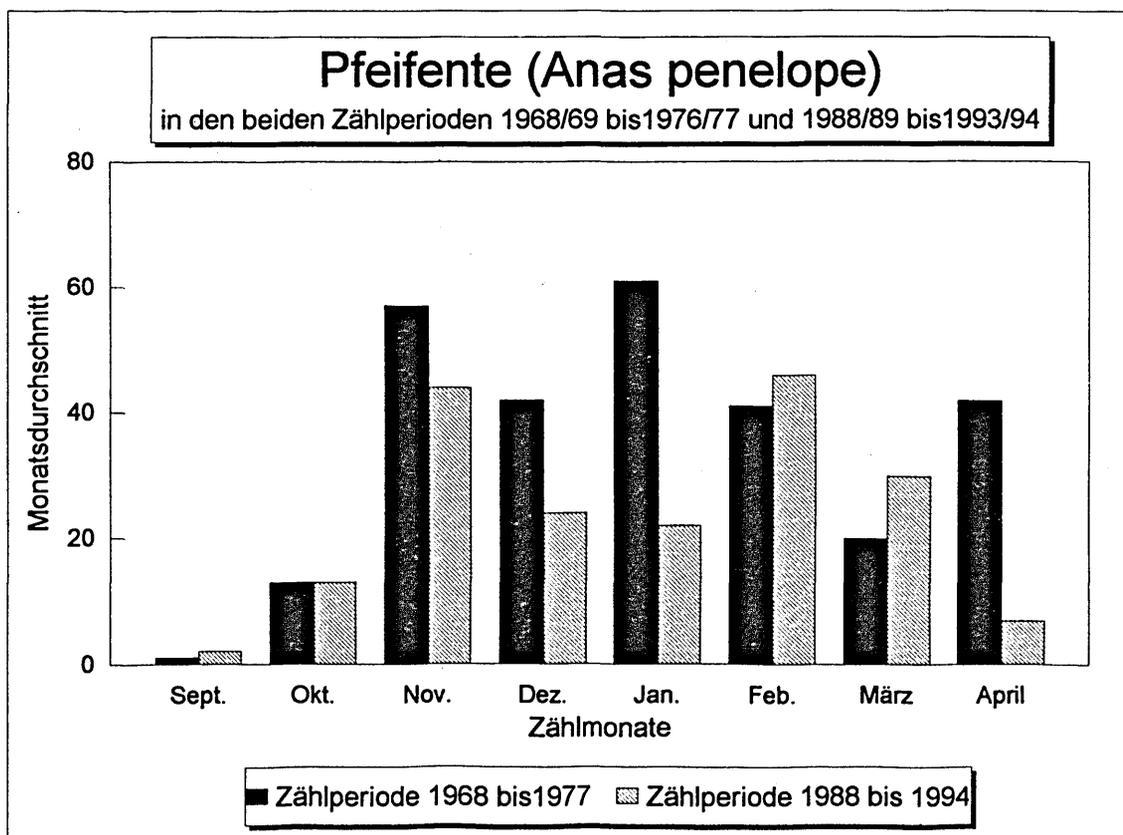


Abb.38

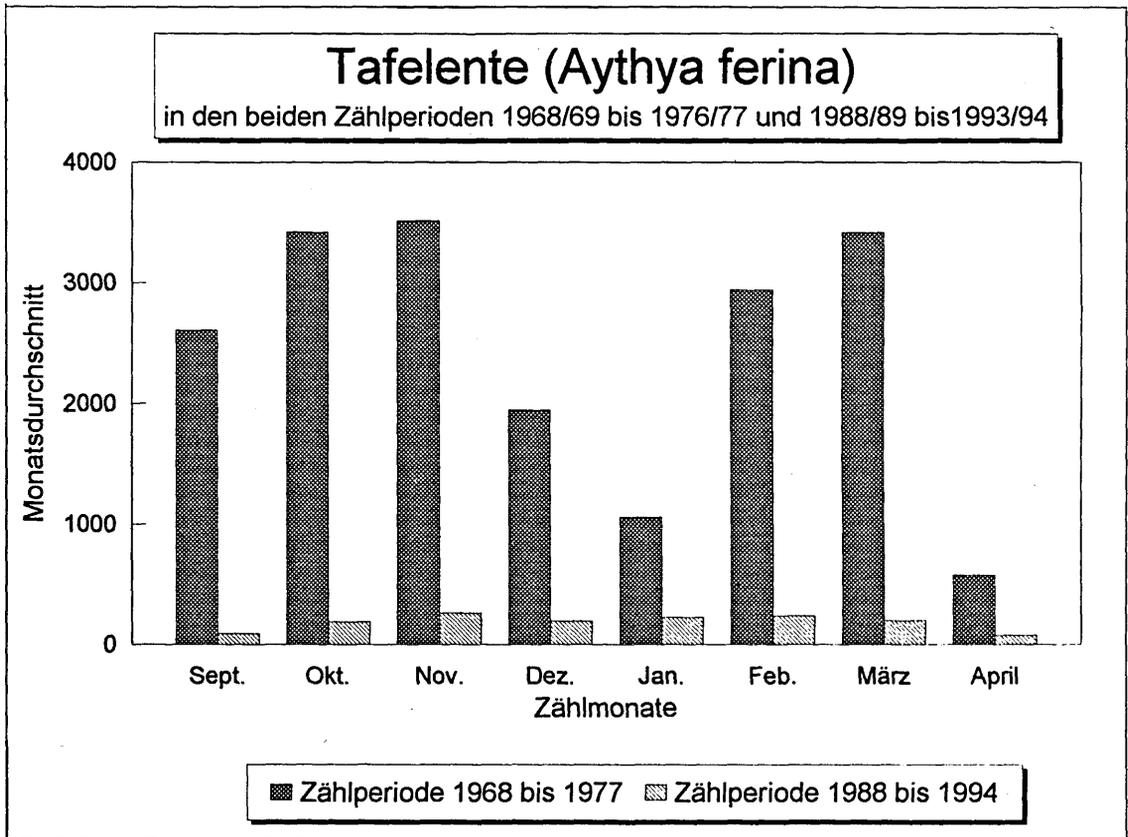


Abb.39

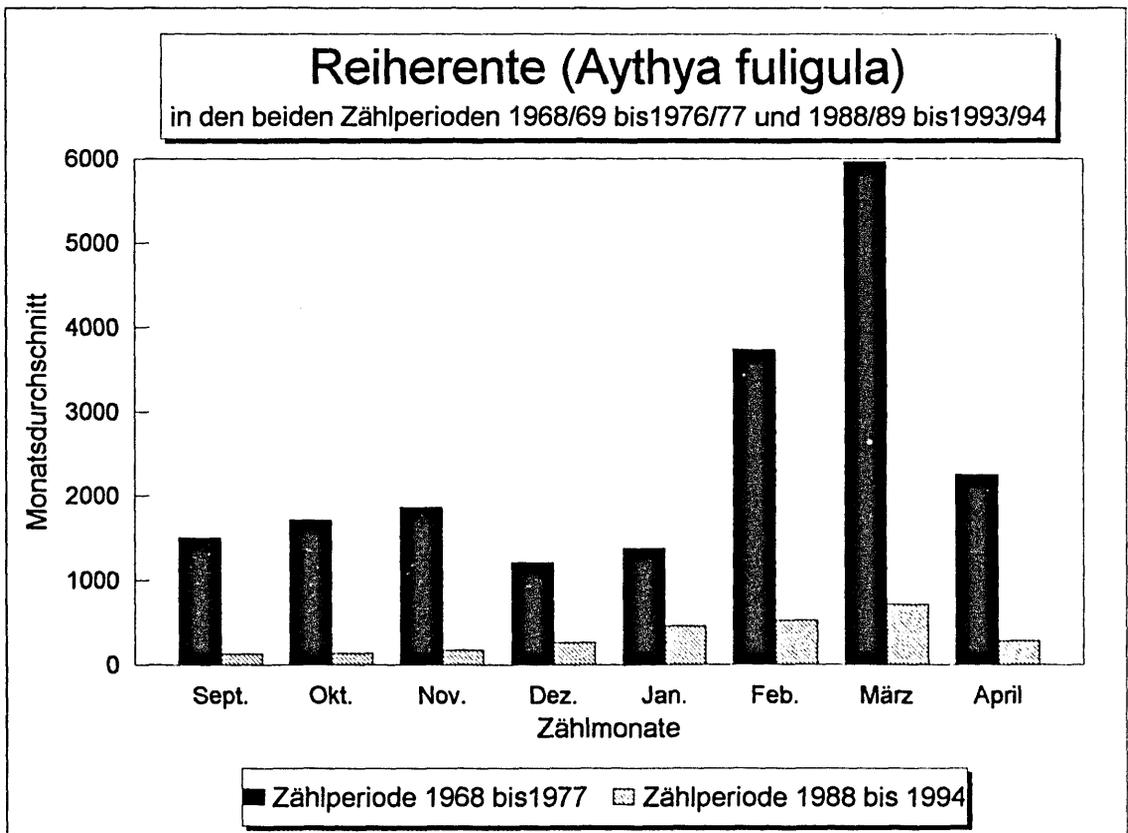


Abb.40

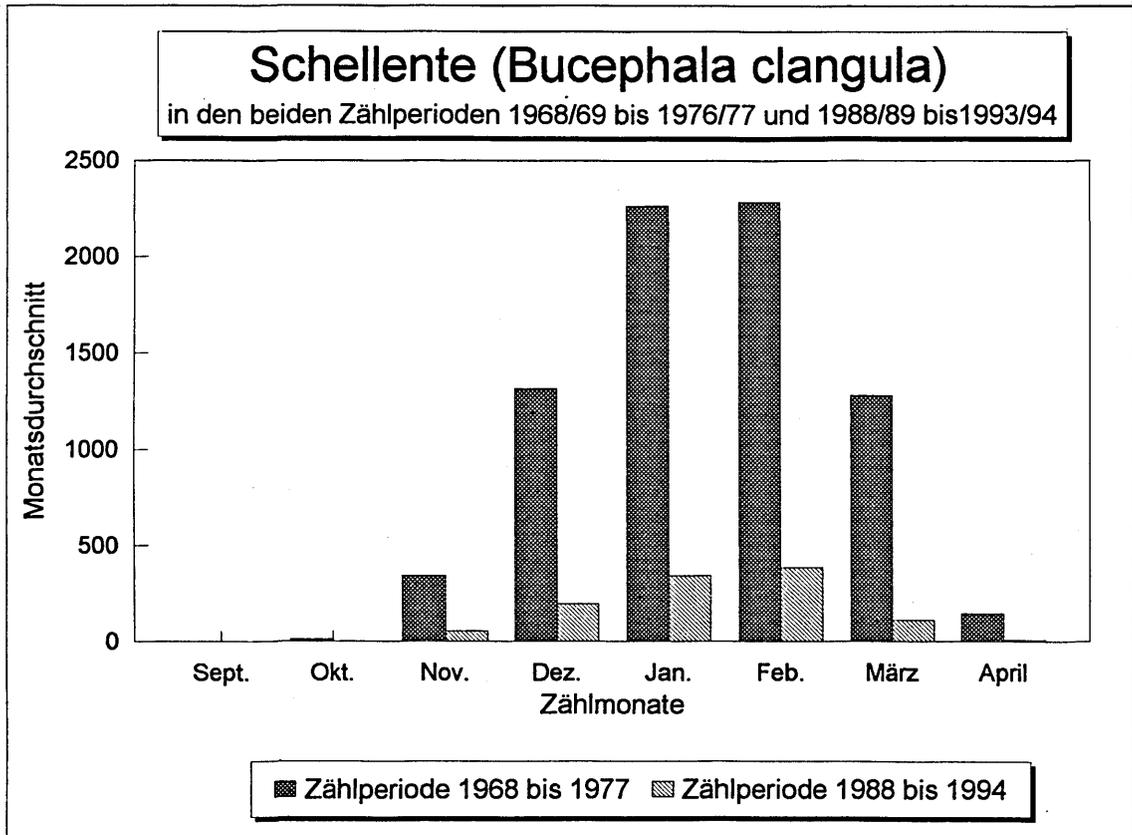
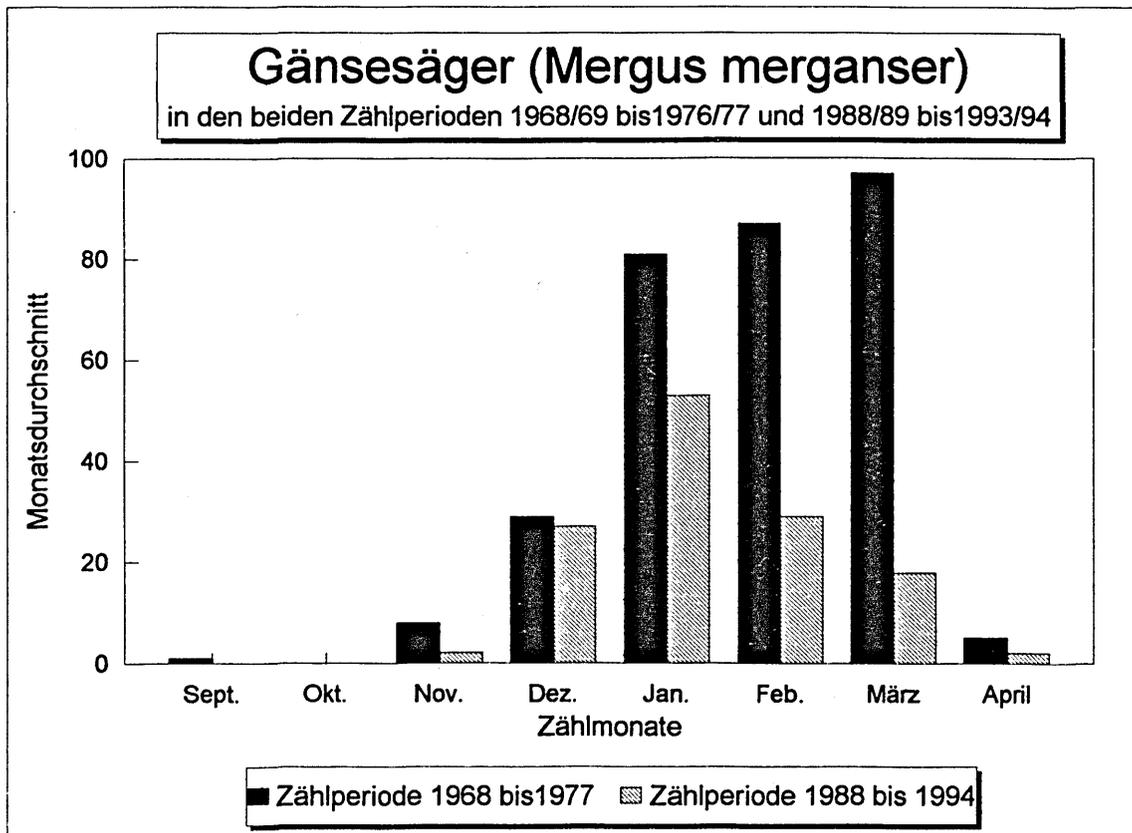


Abb.41



die Krickenten nutzten und in der Tiefenzone von 0,5 - 2 m, die vor allem Reiher-, Tafel- und Schellenten Nahrung geboten hatte.

Die Löffelente (Abb. 36) nahm dagegen in den von der Strömung versorgten, flachen Uferrandbereichen in allen Monaten mehr oder weniger stark zu und entwickelte in der 2. Zählperiode ein ausgeprägtes Maximum im Oktober und November sowie ein fast ähnlich starkes im April.

Auch dieser Befund weist auf Änderungen im Nahrungsangebot und in der Struktur hin. Vielleicht spielt sogar der starke Rückgang der kleinen, wendigen Krickenten für die Zunahme der ähnliche Uferzonen nutzende Löffelente eine Rolle, da sie als die größere Art mehr Nahrung pro Tier als die kleinere Krickente braucht und mit ihrem besonders feinen Lamellenschnabel effizienter das geringer gewordene Nahrungsangebot nutzen kann. Dennoch bleibt festzuhalten, daß in dieser Randzone die Entendichte, bezogen auf die Krickentenmenge von Zählperiode I mit durchschnittlich 2.000 - 3.000 von September bis November auf ein Fünftel zurückgegangen ist, während es bei der Löffelente "nur" um einen Anstieg von 15 - 30 auf nun 30 - 100 kam. Diese Zunahme steht daher keineswegs im Widerspruch zu der Feststellung, daß das Nahrungsangebot im Flachwasser generell stark zurückgegangen ist. Wo es sich für die Krickenten nicht mehr lohnt, in größeren Gruppen den Schlamm durchzuschnattern, kommen kleinere Gruppen von Löffelenten dank ihres Spezialschnabels, noch zurecht.

Bei der Pfeifente (Abb. 37) wurde schon unter Punkt 5.12. auf die starke Fluktationen hingewiesen. Die jahreszeitliche Aufgliederung der Befunde liefert darüberhinaus keine weiteren Einsichten. Tendenzen über die Monate lassen sich nicht feststellen.

Tafelente (Abb. 38), Reiherente (Abb. 39) und Schellente (Abb. 40) können gemeinsam behandelt werden. Für alle drei gilt, daß ihre Herbst-, Winter- und Frühjahrsbestände sehr stark zurückgegangen sind; am stärksten bei der Tafelente, die im Vergleich zu früher "kein" Muster mehr zeigt und deren Mengen ganz unbedeutend geworden sind. Vom Präsenzmuster der Reiherenten drückt sich wenigstens noch eine geringfügige Zunahme zum März, dem Gipfel des Frühjahrszuges, hin in den Zahlen für die 2. Periode aus. Noch etwas besser ist das Präsenzmuster der Schellente zu erkennen, allerdings mit einer deutlichen Verschiebung zum Frühjahrszug hin. Die von diesen drei Entenarten genutzte Tiefenzone von etwa 0,5 bis gut 2 m muß ganz besonders stark den ökologischen Veränderungen ausgesetzt gewesen sein, welche insgesamt den Rückgang der Wasservogelmenge am unteren Inn verursachten.

6.4. Fischfresser

Abb. 41 - 45

Der Gänsesäger (Abb. 41) leitet zur Gruppe der von Fischen lebenden Wasservögel über. In seinem Präsenzmuster fällt auf, daß früher viel mehr Gänsesäger im Februar und März am unteren Inn waren als gegenwärtig. Die Abweichung vom ursprünglichen Muster aus der Periode I wird erst im Januar richtig deutlich. Das heißt, daß anscheinend der Zuzug zunächst noch etwa wie in den 60er und 70er Jahren verläuft, aber erheblich weniger Gänsesäger überwintern und der Frühjahrszug kaum mehr in Erscheinung tritt. Zusammenhänge mit den stark angestiegenen Kormoranzahlen sind bereits angeführt worden. Die Veränderung im jahreszeitlichen Präsenzmuster unterstützt die Annahme von Konkurrenz um ähnliche Größenklassen bei den Fischen noch einmal.

Die Bestände des Haubentauchers (Abb. 42) nahmen vor allem im Herbst, aber auch im Frühjahr stark ab, veränderten sich aber von November bis Februar nur unwesentlich. Auf den großen Buchten von Hagenau und Eglsee sind gegenwärtig viel weniger Haubentaucher im Frühherbst und im Frühjahr anzutreffen als in der Zählperiode I. Dieser Befund deckt sich mit der Abnahme der Bläßhuhnmengen in diesen Bereichen, und diese drückt wiederum den Rückgang der Wasserpflanzenbestände aus. Darin hielten sich die Kleinfischarten, von denen die Haubentaucher lebten. Sie sind jetzt sehr stark zurückgegangen oder weitgehend verschwunden. Der Rückgang beim Haubentaucher fällt daher nicht in die Zeit erhöhter Kormoranbestände. Beide Arten nutzen hinreichend unterschiedliche Größenklassen von Fischen, so daß sie auch miteinander auskommen sollten, ohne sich stärkere Konkurrenz zu machen.

Sehr auffällig war auch der Rückgang des Zwergtauchers (Abb. 43), dessen größte Ansammlung am unteren Inn jedoch außerhalb der Stauräume auf den großen Altwässern, hauptsächlich im Gebiet von Hartkirchen bis Mittich ("Alter Inn"), sich befunden hatten. Der Rückgang der Wasserinsekten durch Verschmutzung dieser ursprünglich sehr reichhaltigen Altwässer und auch die fortschreitende Verockerung anderer Altwasserketten (REICHHOLF-RIEHM 1986) waren neben überregionalen Trends im Zwergtaucherbestand (REICHHOLF 1988 a) wahrscheinlich die Ursachen für den Rückgang.

Die Graureiherzahlen (Abb. 44) stiegen in allen Monaten deutlich an, am wenigsten mit Beginn der Brutzeit. Das Muster der 1. Periode blieb dabei im wesentlichen erhalten, aber die Herbstzahlen (September und Oktober) heben sich deutlich von einem Plateau ab, das von November bis Januar sich erstreckt. Es entspricht dem Winterbestand, während sich im Februar schon Abzug in die Brutgebiete bemerkbar macht.

Der Kormoran (Abb. 45) baute ein neues, sehr ausgeprägtes Präsenzmuster in den 80er Jahren auf, das seit mindestens 10 Jahren unverändert geblieben ist und keine Zunahmetendenzen mehr erkennen läßt. Im November, bei den Höchstzahlen zumeist um die Wende vom Oktober zum November, werden die Durchzugsgipfel erreicht, die etwa doppelt so hoch wie der Winterbestand ausfallen. Mit 250 - 300 am unteren Inn überwinternden Kormoranen ist gewiß kein "untragbar hoher" Bestand gegeben, denn die Kormorane verteilen sich auf über 70 Flußkilometer und nutzen auch die kleinen Gewässer in der Umgebung zur Nahrungssuche.

Abb.42

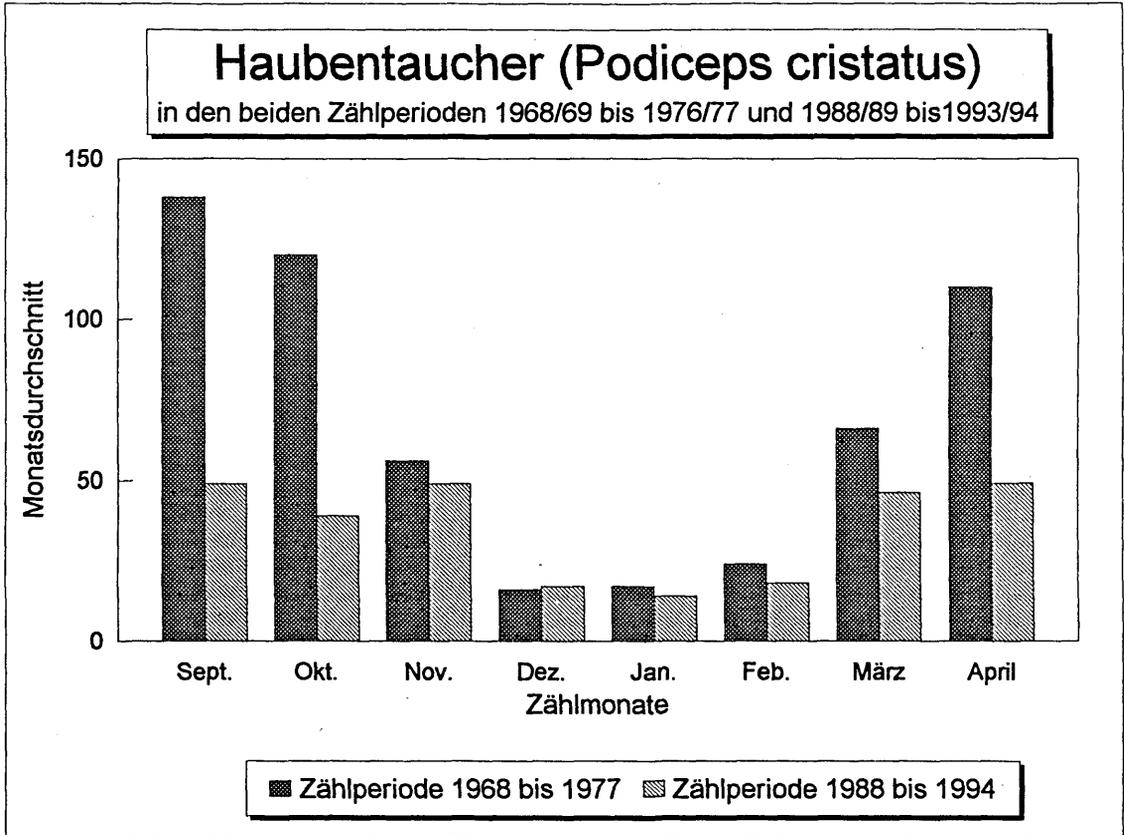


Abb.43

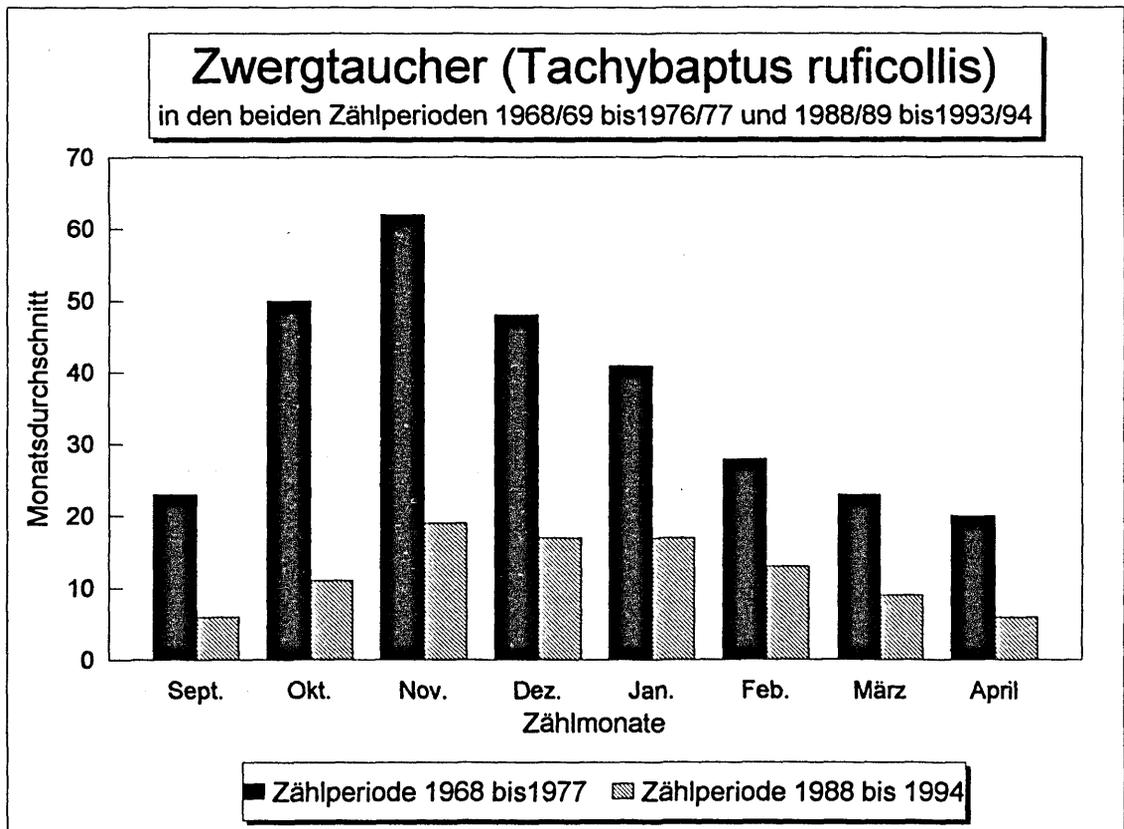


Abb.44

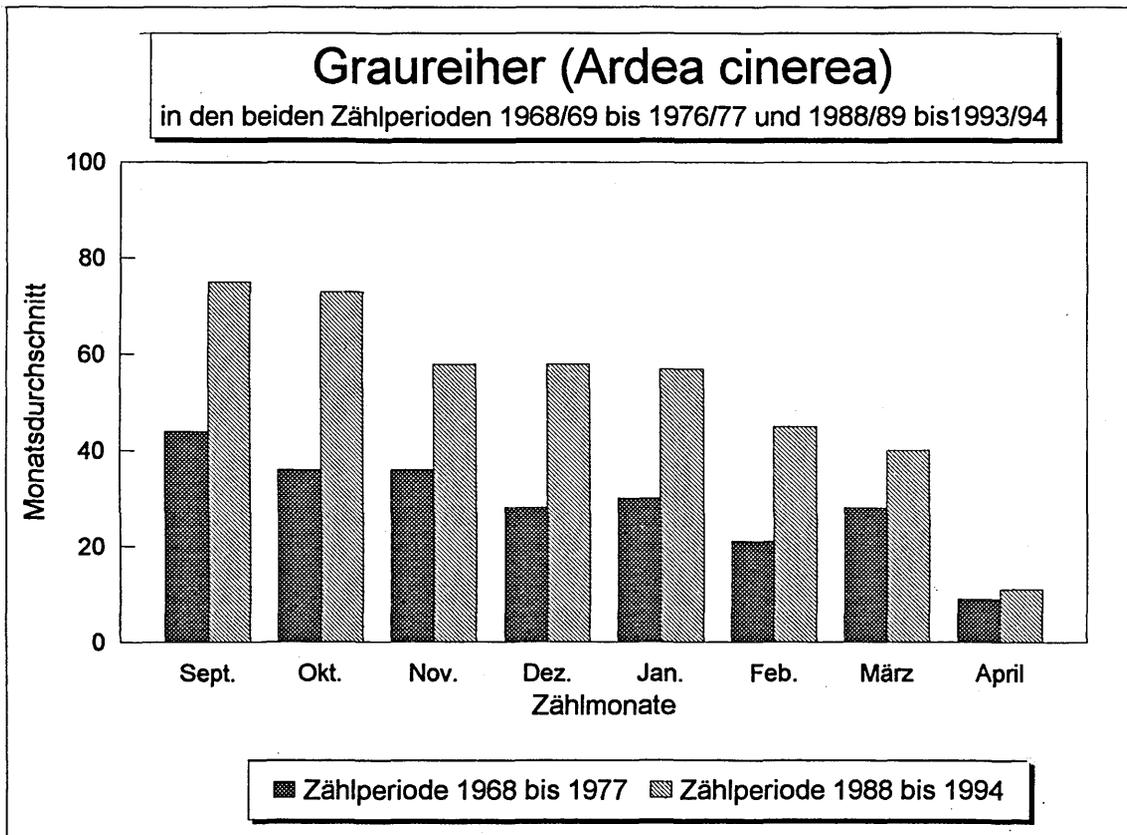
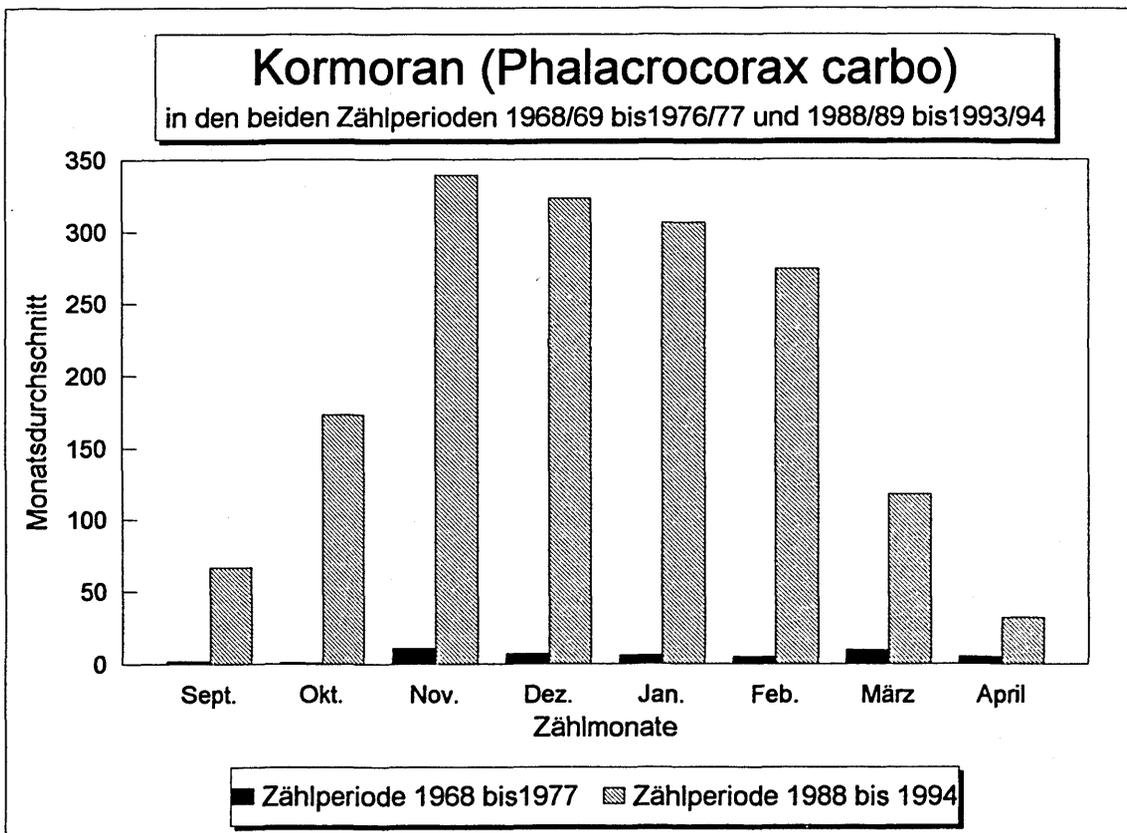


Abb.45



6.5. Pflanzenverwerter

Abb. 46 und 47

Bläßhuhn und Höckerschwan ernähren sich am unteren Inn praktisch ausschließlich von Wasser- und (in geringem Maß) Uferpflanzen. Ihre Häufigkeitsveränderungen spiegeln das Angebot an Wasserpflanzen wider. Bei beiden Arten gingen die Mengen sehr stark zurück, wobei bezeichnenderweise beim Bläßhuhn, dessen Massen von außerhalb des Gebietes zugeflogen waren (Herbstzug) der Rückgang im Herbst und während des Frühjahrszuges besonders auffällt. Der Höckerschwan, dessen Bestand im Herbst, Winter und Frühjahr im wesentlichen den vorhandenen Brutbestand samt Nachwuchs umfaßt, verlief der Rückgang anders. Die Zahlen sinken jetzt schon ab September kontinuierlich und sie liegen dann ab Dezember auf einem einheitlichen Niveau des Winterbestandes. Zugbewegungen und Austausch mit benachbarten Höckerschwanpopulationen spielen offenbar keine Rolle. Der Rückgang im Herbst wird einesteils durch Abwanderung zu den Futterstellen in den Städten, aber auch von der Sterblichkeit der Jungschwäne verursacht, die mit Beginn der herbstlichen Nahrungsverknappung stark ansteigt.

6.6 Larolimikolen

Abb. 48 - 51

Beim Kiebitz (Abb. 48) endet gegenwärtig der Herbstzug erheblich früher als in der Zählperiode I. Damals waren im November die Höchstzahlen erreicht worden und auch im Dezember noch beachtliche Kiebitzmengen am unteren Inn; etwa so viele wie in der Zählperiode II im November. Die übrigen Unterschiede sind gering. Der Rückgang bezieht sich daher auf den spätherbstlich-frühwinterlichen Anteil, wobei witterungsbedingte Veränderungen durchaus einen gewichtigen Anteil ausmachen können. Eine generelle Tendenz läßt sich daher schwer beurteilen. Dagegen haben beim Brachvogel (Abb. 49) die Herbstbestände klar abgenommen. Auch der Frühjahrszug tritt nicht mehr so deutlich in Erscheinung. Dagegen hielt sich der Winterbestand unverändert mit eher leichtem Anstieg. Der Rückgang kann daher überregionale Ursachen haben, aber wahrscheinlicher ist, daß der Rückgang von Wiesenflächen im Inntal die eigentliche Ursache darstellt. Brachvögel haben kaum mehr Möglichkeiten, außerhalb der Stauräume auf Wiesenflächen im Herbst und Frühwinter vor Einsetzen des Frostes nach Nahrung zu suchen.

Die Lachmöwen (Abb. 50) und die Sturmmöwen (Abb. 51) weisen insgesamt eine Zunahme auf, die bei der Sturmmöwe klar den Winterbestand betrifft. Die Januar- und Februarwerte sind kräftig angestiegen. Bei der Lachmöwe dagegen bezieht sich die "Zunahme" auf die Werte aus der Zeit des Frühjahrszuges im März und April, während die Herbst- und Winterbestände klar zurückgegangen sind (vgl. auch REICHHOLF 1983). Wie bereits unter Punkt 5.22. ausgeführt, muß die Zunahme in Periode II im März/April jedoch nicht eine tatsächliche Zunahme bedeuten, weil die genaue Lage des Durchzugsgipfels sehr stark die Befunde beeinflusst. Die Maxima der letzten Jahre während des Frühjahrszuges unterscheiden sich mit bis zu 30.000 Lachmöwen am Schlafplatz nicht von der früheren, wo ähnliche Werte erreicht worden sind. Die Lachmöwen-Zählergebnisse der Periode II beeinflussen daher in ungebührlicher Weise das Gesamtergebnis wegen ihrer Menge. Der Rückgang der Wasservögel wäre noch deutlicher, wenn die Lachmöwen, die sich nur zu einem geringen Teil im Bereich der Stauseen selbst ernähren, ausgeklammert worden wären.

7. Seltene Arten

Abb. 51 - 63

15 Arten stellen mit mehr als 10.000 Individuen im Gesamtzählergebnis die Hauptmasse der Wasservögel. Das macht im Artenspektrum aber nur etwa ein Zehntel aus. Von den über 100 Arten, die regelmäßig am unteren Inn bei den Wasservogelzählungen erfaßt worden sind, sollen hier noch 12 weitere herausgegriffen werden, weil sie Entwicklungen und Grenzen aufzeigen. Sie vertreten ganz unterschiedliche Typen von Wasservögeln, vor allem auch hinsichtlich ihres saisonalen Auftretens.

Die Kolbenente (Abb. 52) nutzt in geringer Zahl im Herbst die Wasserpflanzenbestände auf den Buchten. Ihre Häufigkeit stimmt dann recht gut mit der Entwicklung von submerser Flora überein. Im März und April sind es wohl vorwiegend die Brutvögel, die den unteren Inn aufsuchen und zum Teil direkt am Eisrand auf den Buchten nach Wasserpflanzen tauchen. Überwintert sind sehr selten.

Beim Prachtttaucher (Abb. 53), der häufigsten Seetaucherart am unteren Inn, zeigen die Monatssummen einen ganz ausgeprägten Durchzugsgipfel im November. In allen anderen Monaten treten Seetaucher kaum auf.

Der Zwergsäger (Abb. 54) hingegen war in der 1. Zählperiode ein regelmäßiger Wintergast mit Maximum im Februar, aber gegenwärtig ist er sehr selten geworden. Aus Abb. 54 geht das Ausmaß der Verschiebung in den einzelnen Monaten hervor. Gegenwärtig ist eher mit einer Seeadlerbeobachtung im Winterhalbjahr als mit einer Zwergsägerfeststellung zu rechnen.

Außerordentlich zugenommen haben die Silberreiher (Abb. 55) am unteren Inn. In Zählperiode I waren nur ganz vereinzelt einzelne von September bis Dezember und wieder im März festgestellt worden. Jetzt halten sich Silberreiher in allen Monaten am unteren Inn auf und 1993/94 überwinterten 23 im Gebiet.

Zugenommen haben auch die Brandenten (Abb. 56) und die Saatgänse (Abb. 57). Die Brandente ist seit gut einem Jahrzehnt auch Brutvogel am unteren Inn. Die Gänse überwintern regelmäßig, seit sie nicht mehr bejagt werden. In den Wintern zu Beginn der 90er Jahre waren es stets 100 bis über 300 Saatgänse, oftmals auch Graugänse und Bläßgänse, die von November bis März auf den Fluren an den Stauseen am unteren Inn verweilten und zum Schlafen und Trinken die jagdfreien Zonen des Schutzgebietes aufsuchten. Daher sind nun keine Durchzugsgipfel im Herbst und im Frühjahr mehr ausgebildet, sondern ein klares Wintermaximum im Januar und Februar.

Die Schwarzkopfmöwe (Abb. 58) war in den 60er und 70er Jahren noch Irrgast. Seit sie am unteren Inn regelmäßig in wenigen Paaren brütet, wird sie auch auf dem Frühjahrszug verstärkt registriert; am häufigsten zu Beginn der Brutzeit im April. Die Bestimmungsschwierigkeiten sind möglicherweise die Ursache dafür, daß kaum Herbstfeststellungen vorliegen (Ruhekleid!).

Eine nahezu ideale Glockenkurve zeigen die Daten zum Auftreten des Seeadlers (Abb. 59) am unteren Inn. Am häufigsten wird die Art im Januar registriert, aber da alljährlich einzelne Seeadler am unteren Inn überwintern, spiegeln die höheren Januarwerte vielleicht nur die intensivere Suche nach den Seeadlern durch die Ornithologen wider.

Aus der artenreichen Gruppe der Limikolen lassen sich nur wenige Arten herausgreifen, deren Häufigkeit von den Zählungen ausreichend erfaßt wird. Bei der Mehrzahl der Arten sind die Monate August, Mai und Juli ganz wesentliche Bestandteile ihres Präsenzmusters. So gibt der Erfassungszeit-

Abb.46

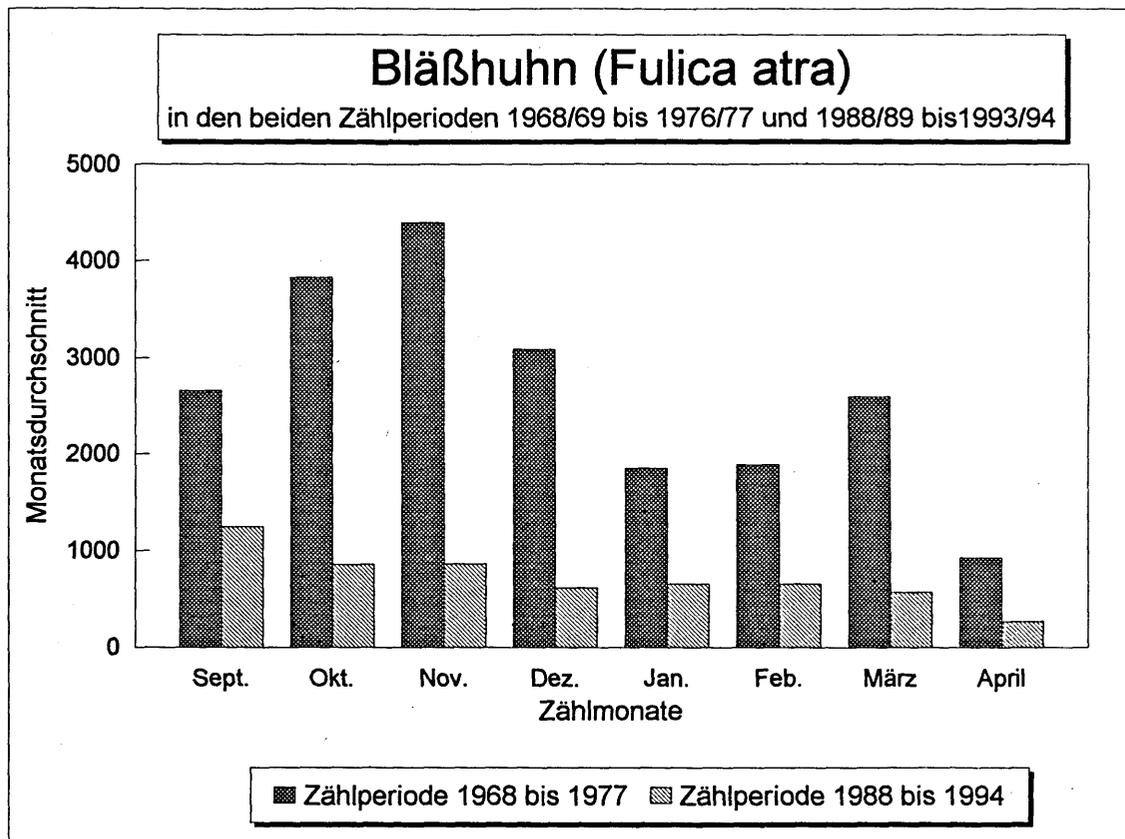


Abb.47

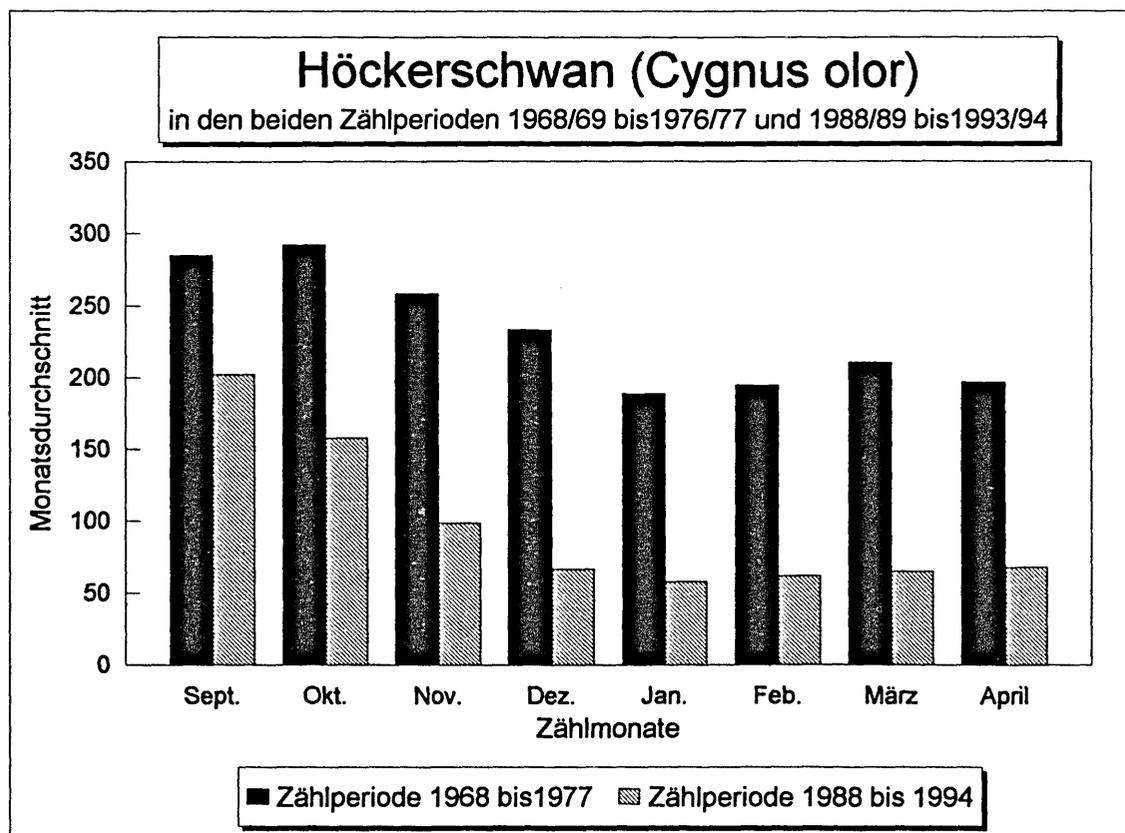


Abb.48

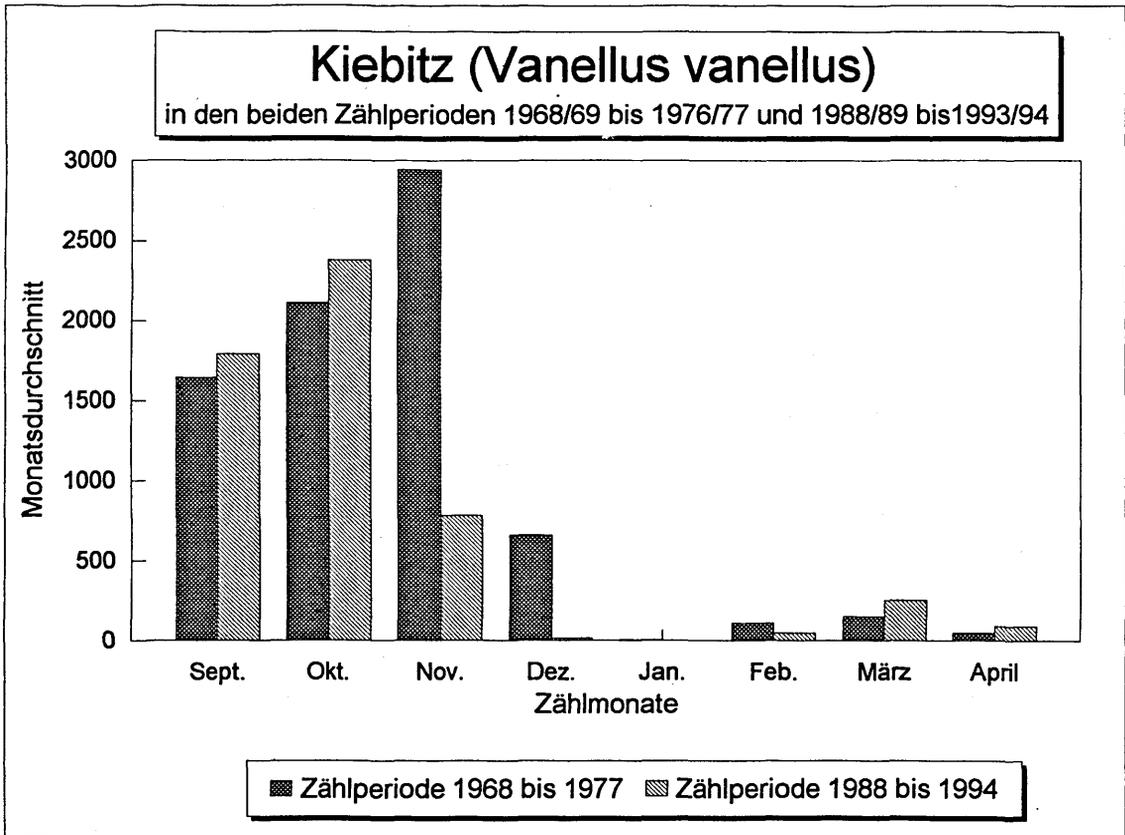


Abb.49

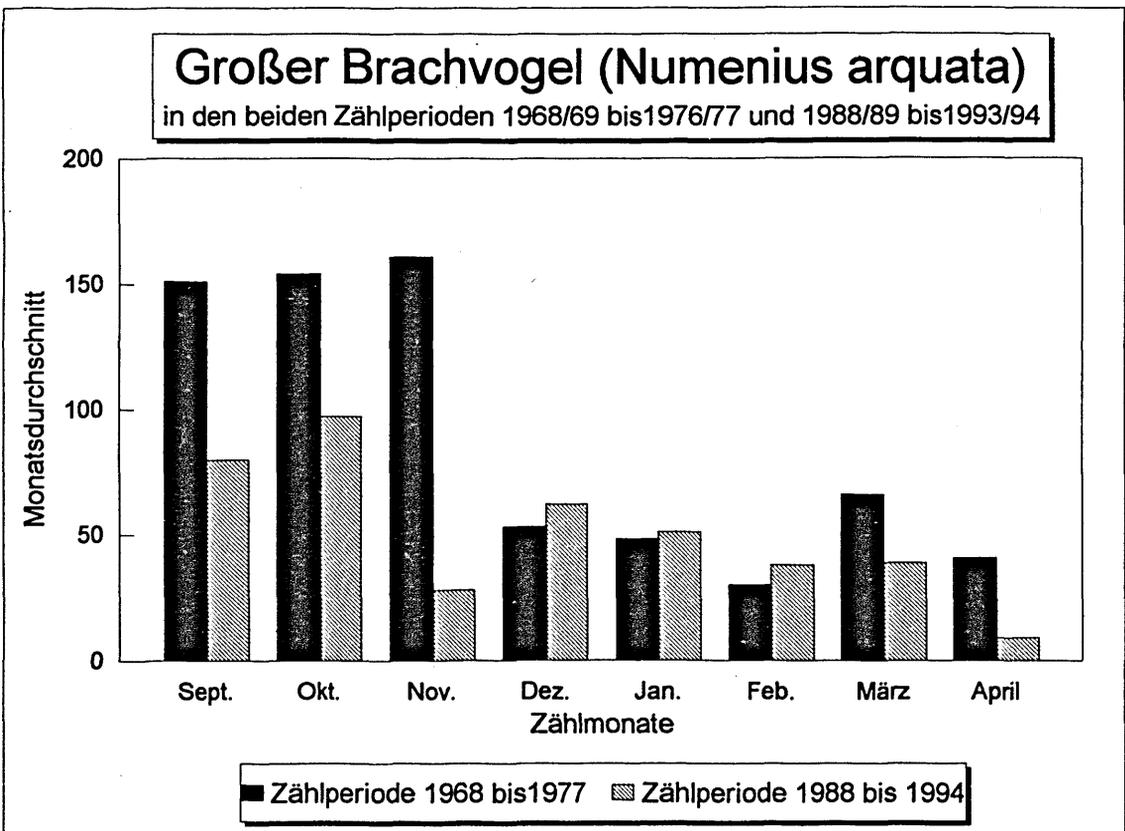


Abb.50

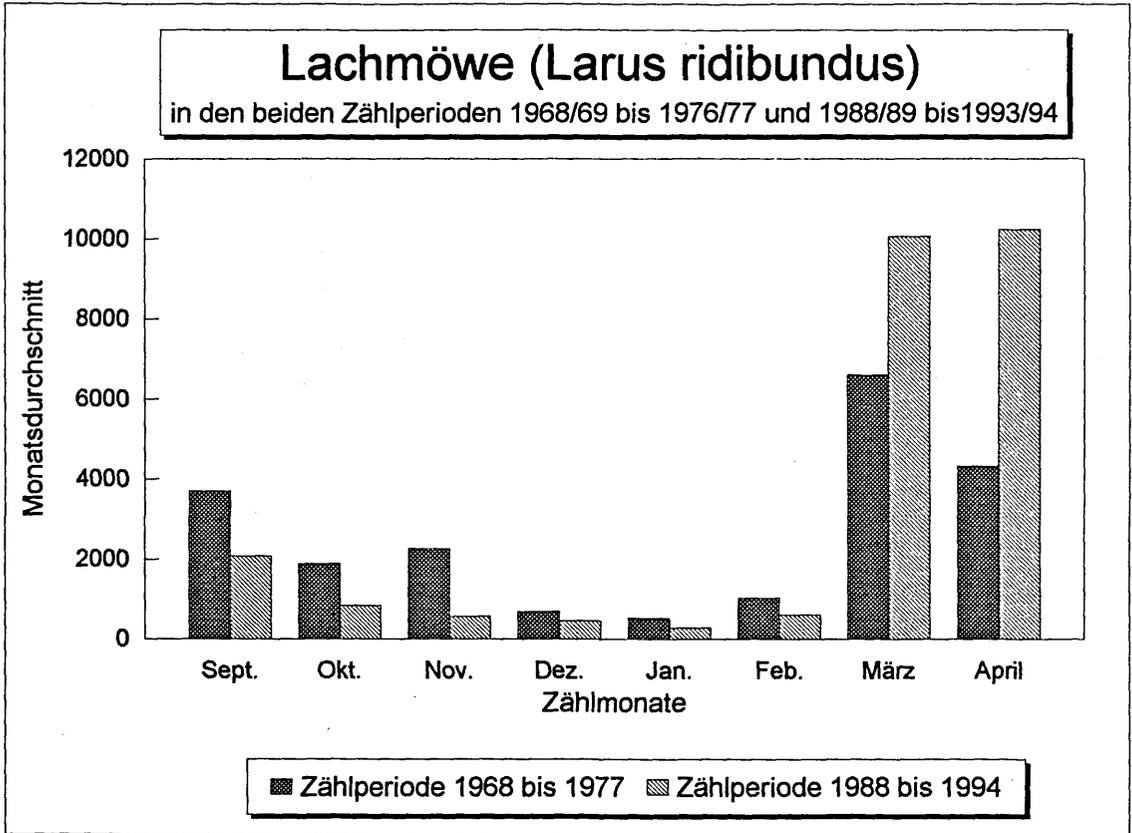


Abb.51

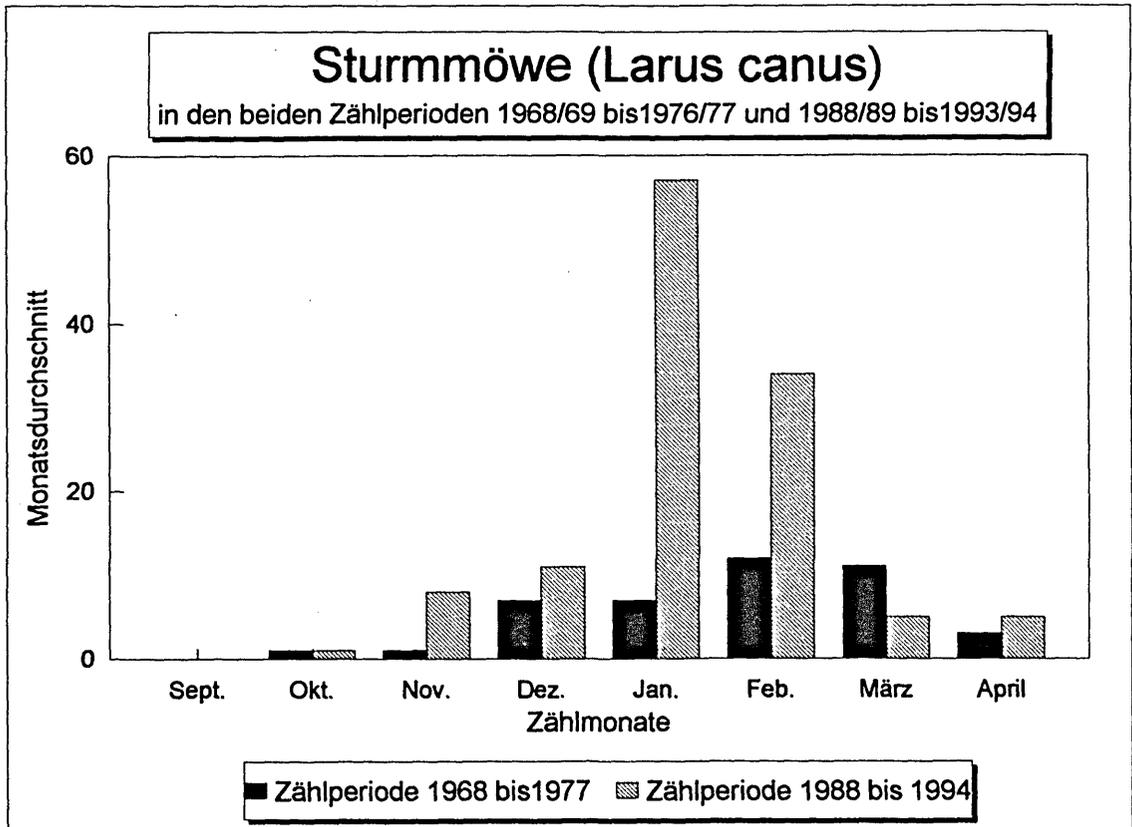


Abb.52

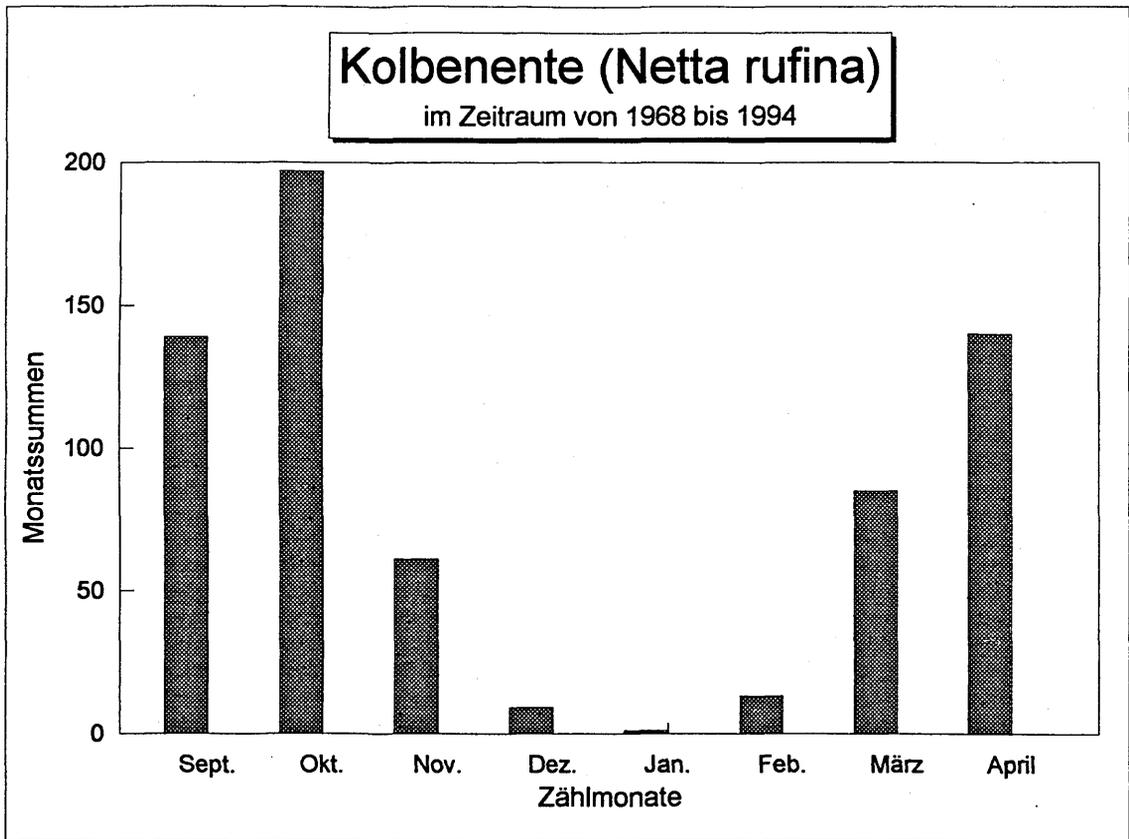


Abb.53

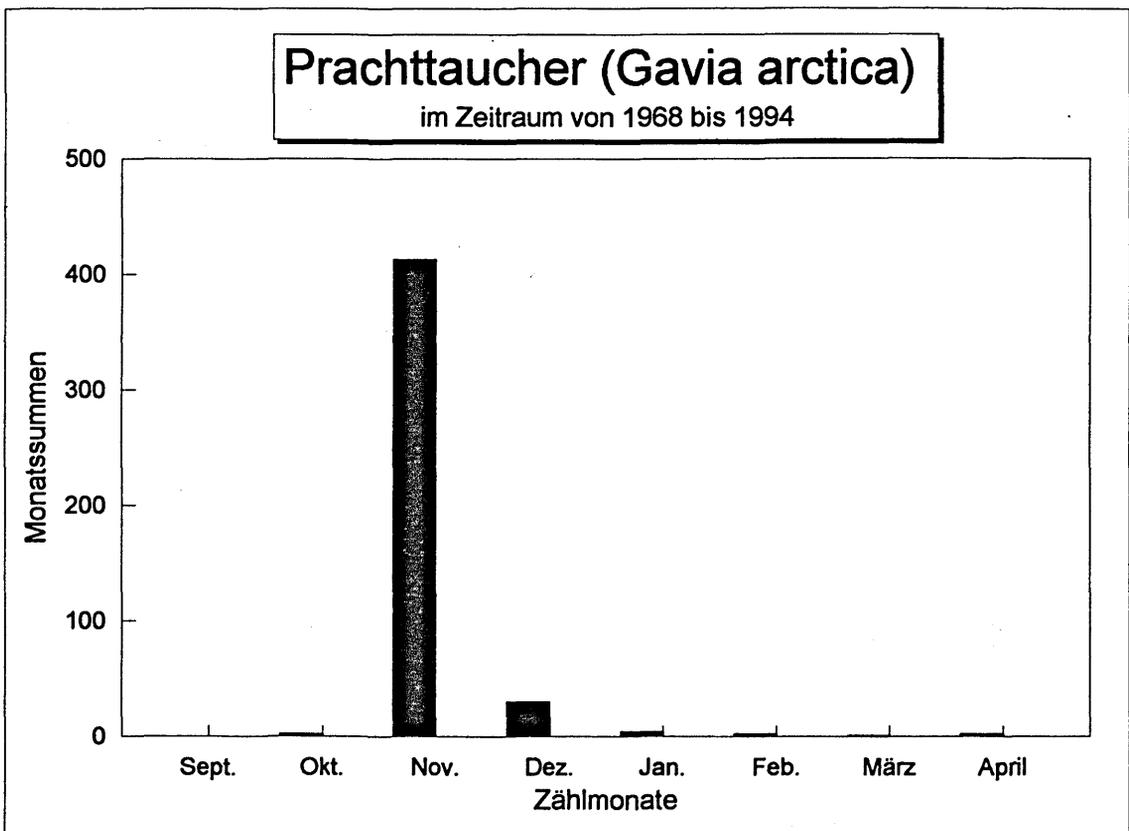


Abb.54

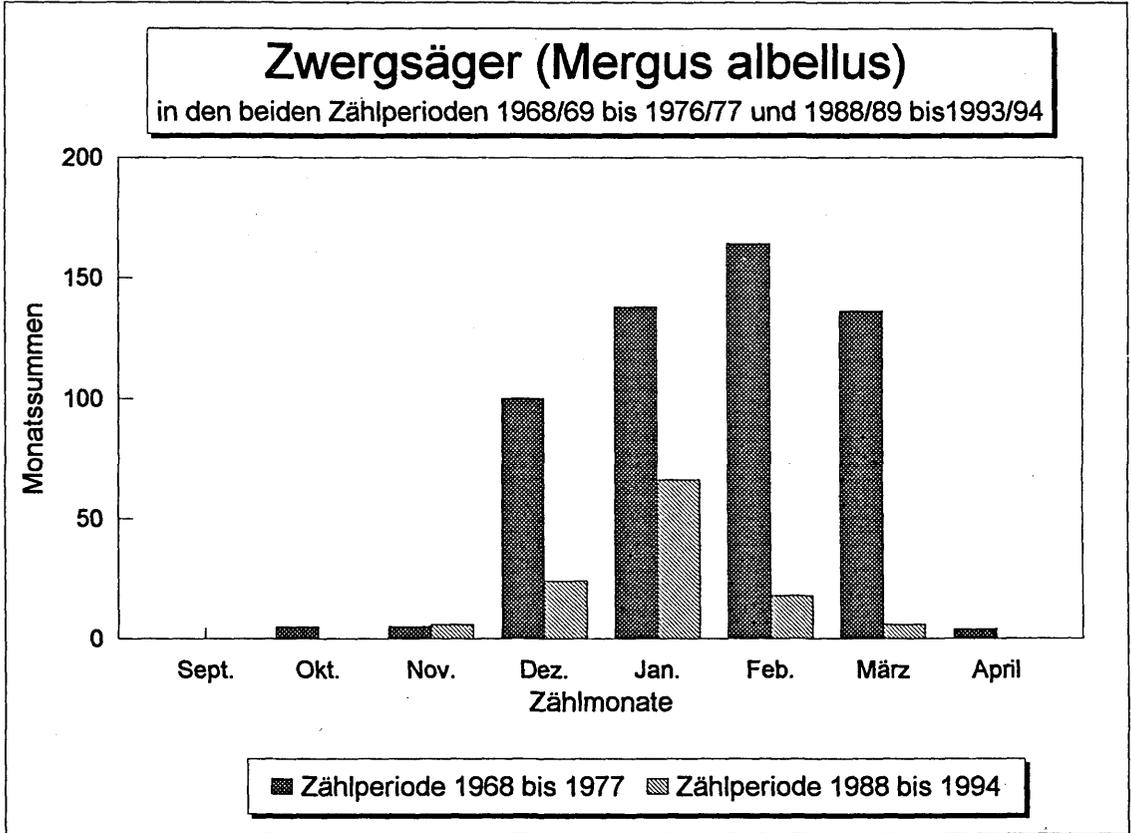


Abb.55

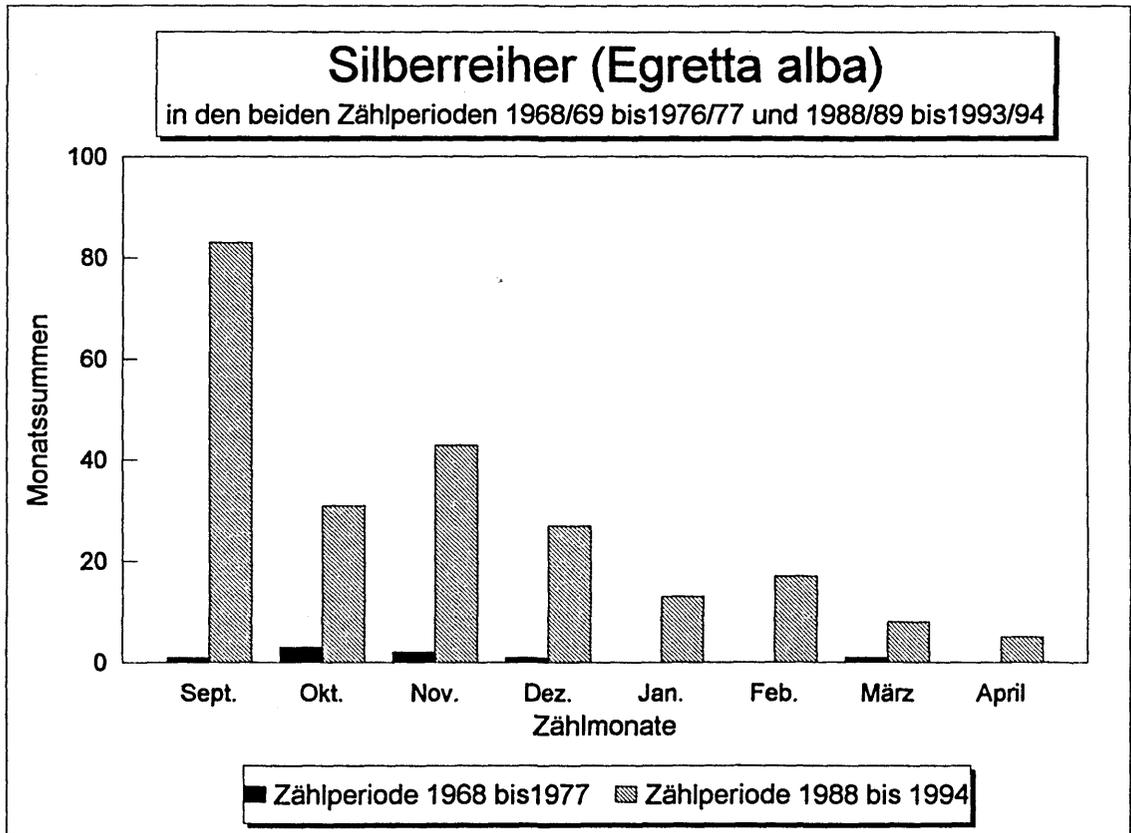


Abb.56

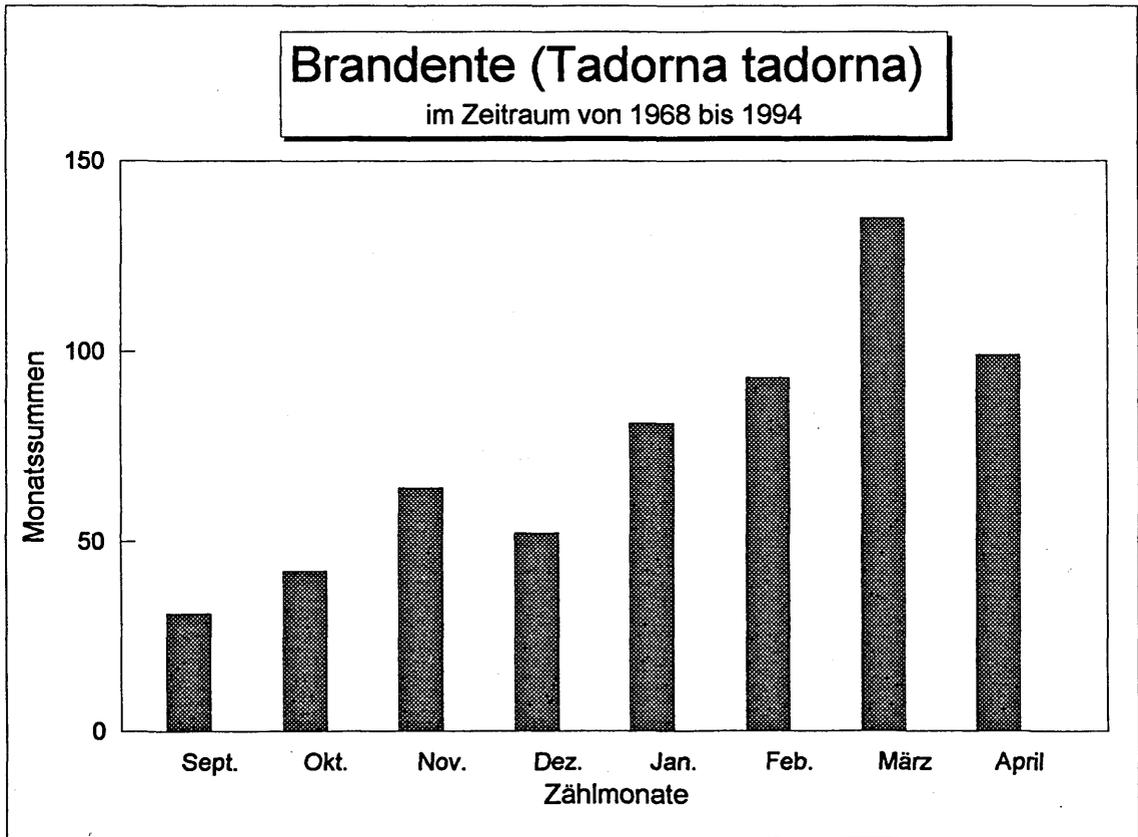


Abb.57

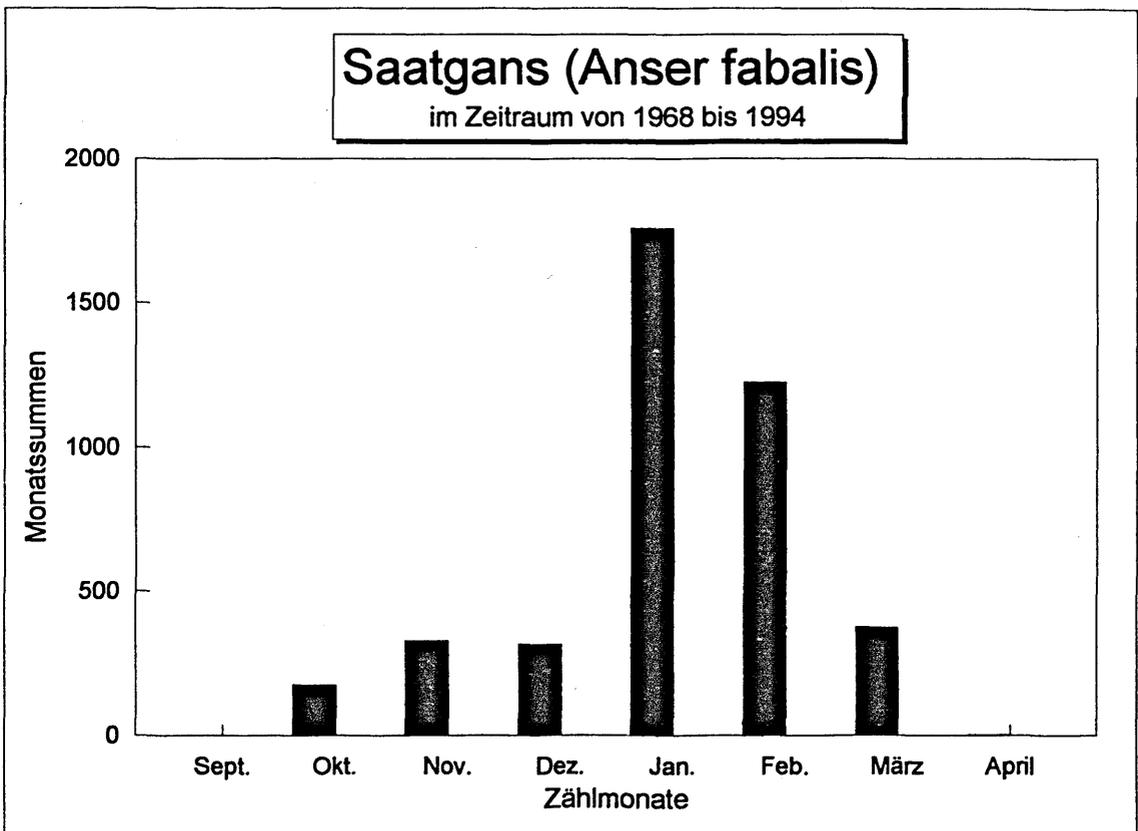


Abb.58

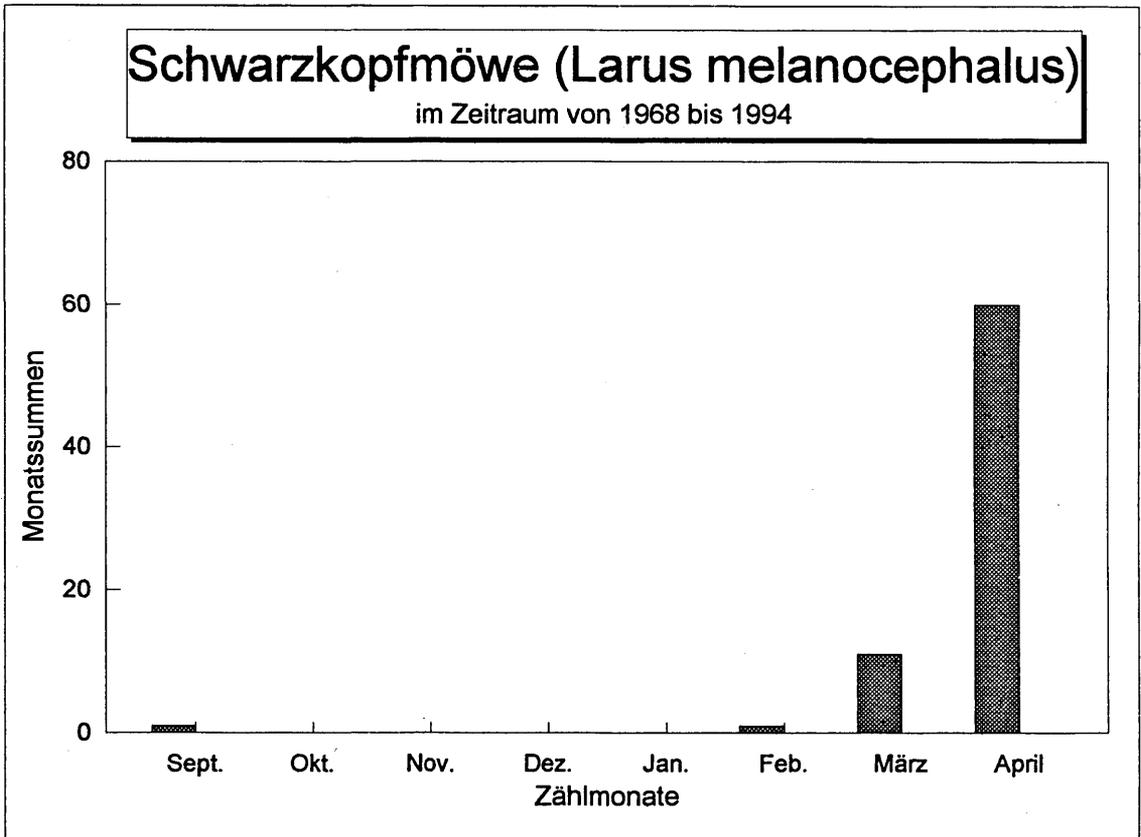


Abb.59

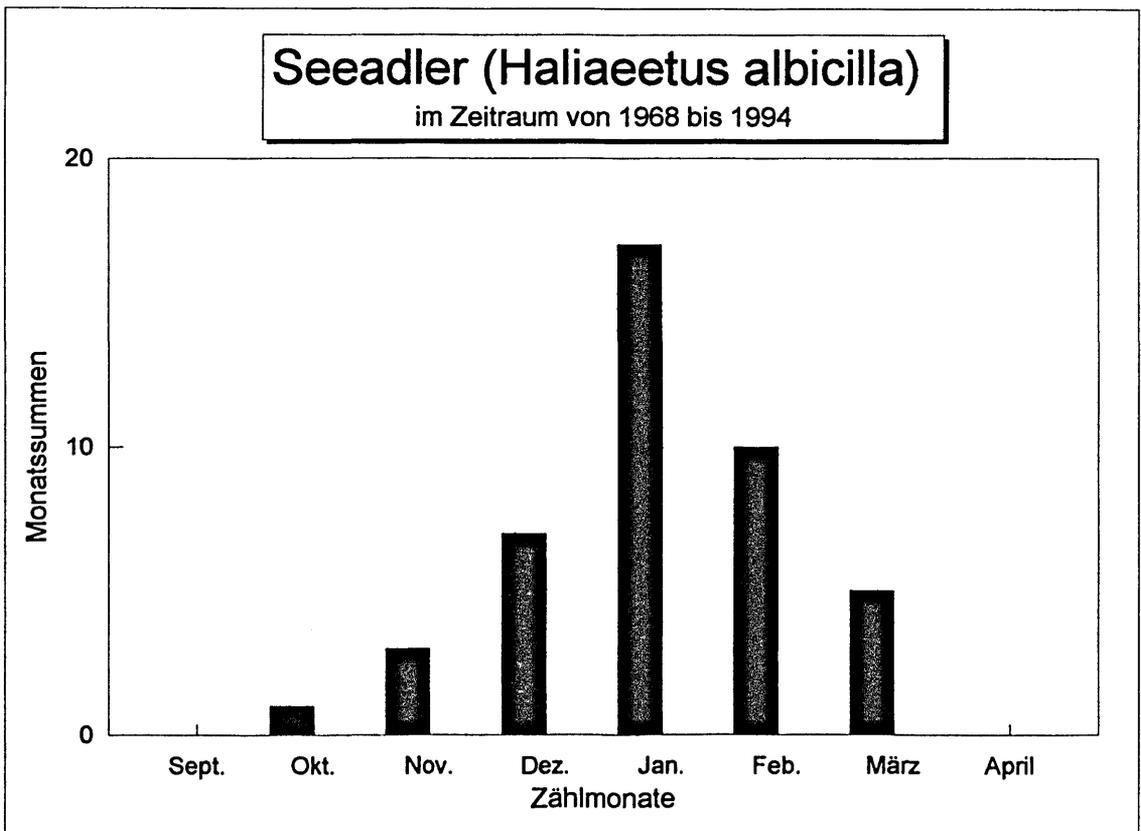


Abb.60

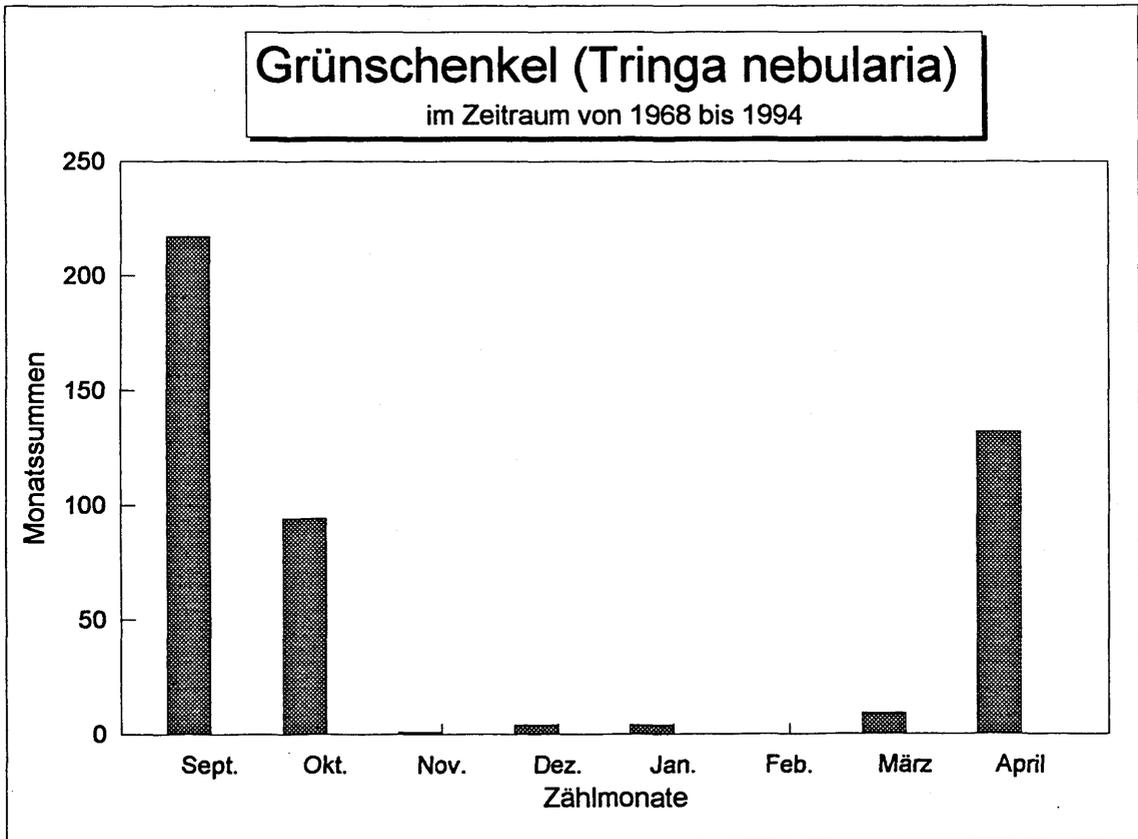


Abb.61

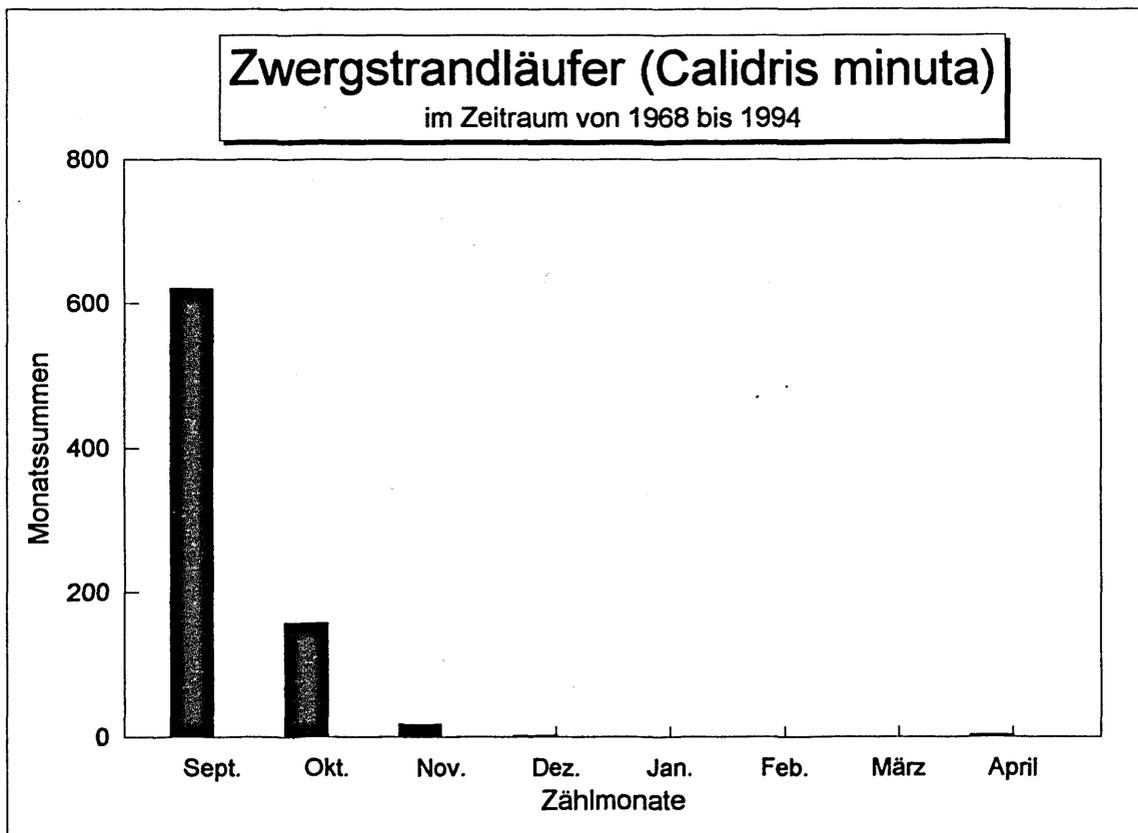


Abb.62

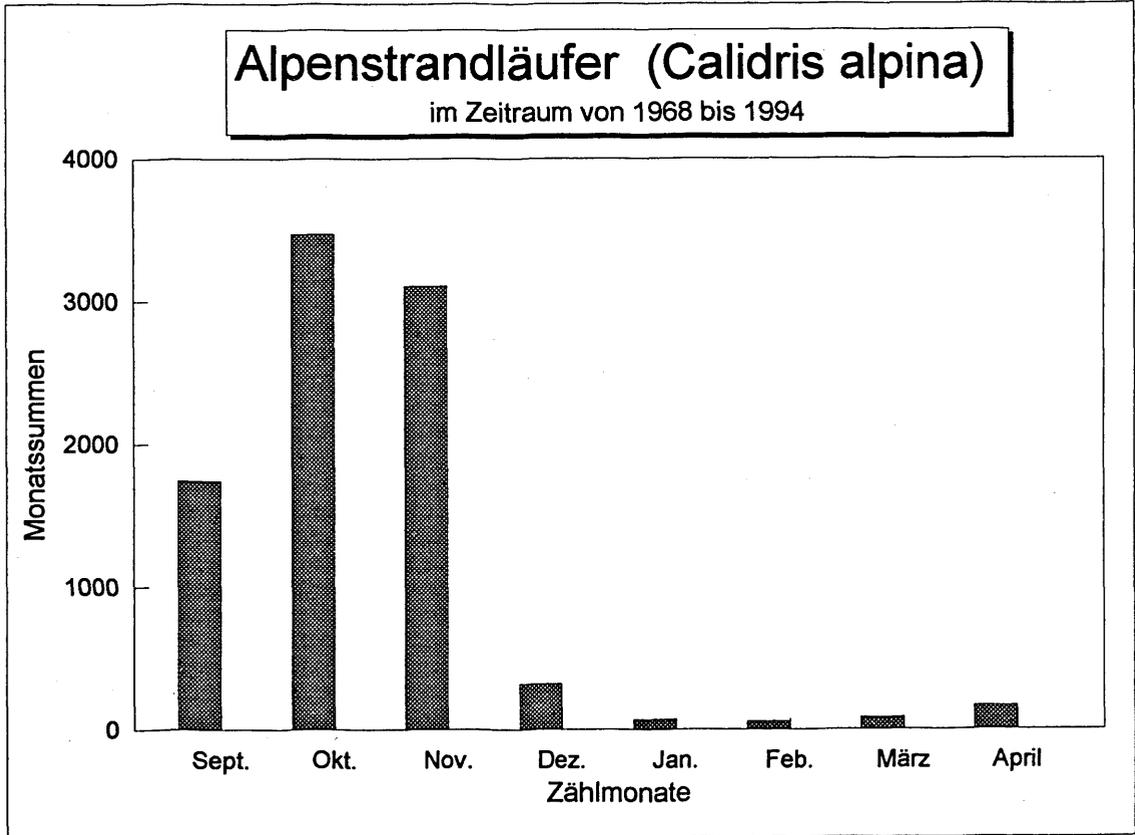
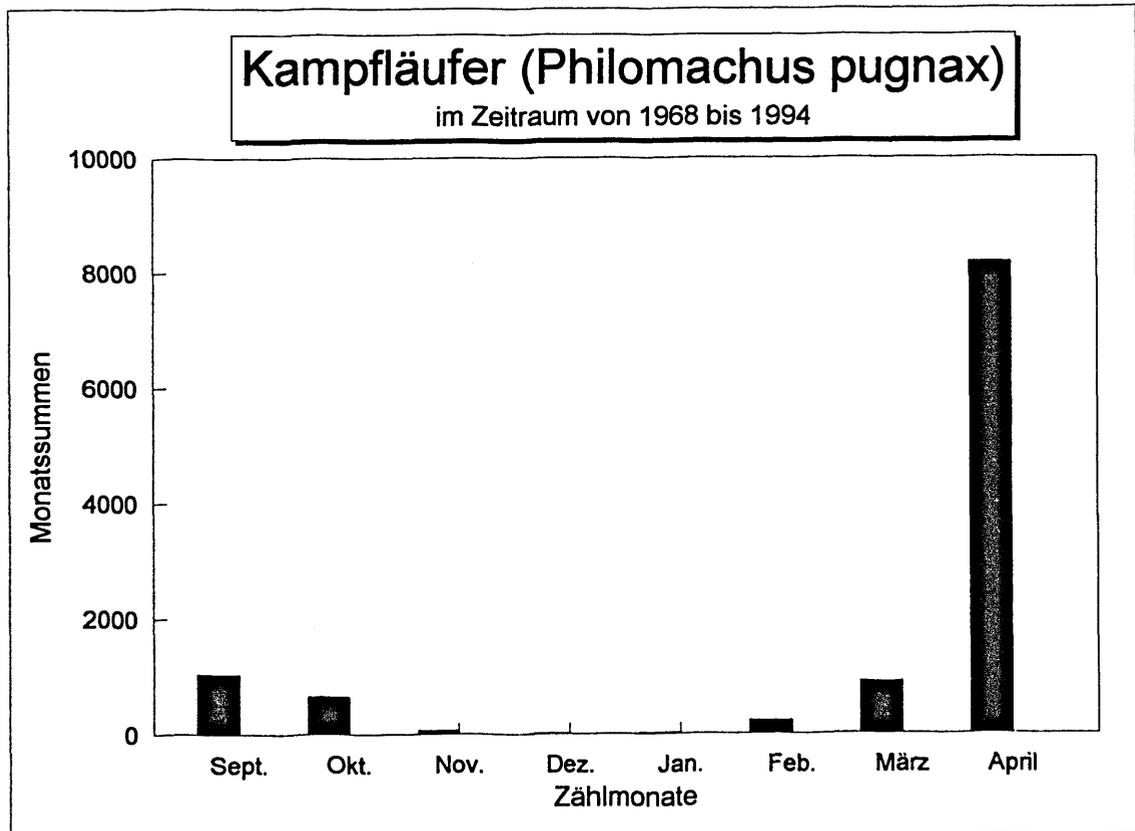


Abb.63



raum September bis April für den Grünschenkel (Abb. 60) nur das Ende des Herbstzuges und den Beginn des Frühjahrszuges, aber nicht den vollen Durchzugsverlauf. Auch beim Zwergstrandläufer (Abb. 61) wird nur die zweite Hälfte des Herbstzuges erfaßt. Der Frühjahrszug findet bei dieser Art - in erheblich geringerer Intensität - im Mai und Juni statt.

Besser bilden die Wasservogelzählungen den Durchzugsverlauf beim Alpenstrandläufer (Abb. 62) ab. Der Zug setzt zwar schon Ende Juli ein und kann im August kleinere Gruppen bringen, aber die Masse der Alpenstrandläufer kommt von September bis November an den unteren Inn. Der Frühjahrszug ist schwach ausgebildet und reicht bis in den Mai hinein.

Fast genau die umgekehrten Verhältnisse sind beim Kampfläufer gegeben (Abb. 63). Das Durchzugsmaximum ist der April und der Frühjahrszug fällt rund zehnmal so stark wie der Herbstzug aus. Er reicht noch weit in den Mai hinein. Der Herbstzug gipfelt beim Kampfläufer gewöhnlich schon im August. Noch problematischer als die unzureichende Erfassung der Hauptzugzeiten bei den Limikolen ist der Monatsabstand der Zählungen. Die Limikolenbestände fluktuieren bei den meisten Arten während der Zugzeit von Woche zu Woche. Wochenzählungen wären nötig, um die Bestandsveränderungen ähnlich gut erfassen zu können wie bei den Schwimmvögeln. Das Raster der internationalen Wasservogelzählung ist für viele der selteneren Arten zu grob. In die hier zusammengestellten Befunde sind daher auch die verfügbaren Zwischenzählungen mit eingeflossen. Sie stellen eine beachtliche Ausweitung des Datenmaterials dar. Unter Einschluß der Zwischenzählungen erhöht sich der Datenbestand auf mehr als 3 Millionen erfaßte Wasservögel; genau sind es 3.041.798 Wasservögel, die bis März 1994 am unteren Inn erfaßt worden sind.

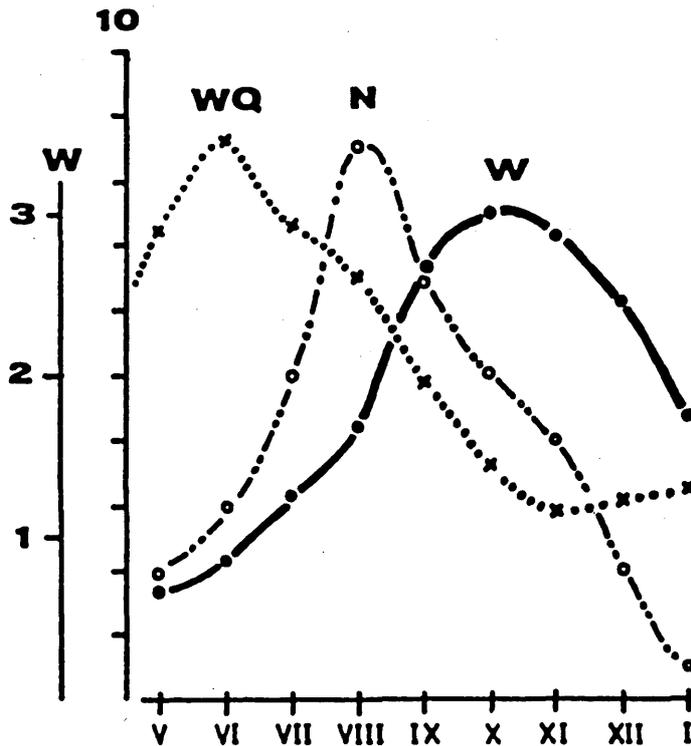
Die Veränderungen sind somit durch diese zusätzliche Million aus den Zwischenzählungen noch weitaus besser dokumentiert als aus den Zählungen zu den internationalen Terminen hervorgeht. Im nachfolgenden Gesamtüberblick geht dies auch in die Diskussion mit ein.

8. Allgemeine Diskussion

Was hat sich nun so sehr verändert am unteren Inn, daß es zu den starken Rückgängen bei den Wasservogelbeständen im Herbst, Winter und Frühjahr gekommen ist?

Der Status ist verbessert worden: Der größere Teil des Kernbereichs der vier Stauseen von der Salzach- bis zur Rottmündung steht unter Naturschutz bayerischer- wie österreichischerseits. Vor allem die Wasservogeljagd ist auf bedeutenden Flächen eingestellt oder stark eingeschränkt worden. Die Wasserqualität des Inns stieg nach den offiziellen Angaben des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft auf Güteklasse II an. Einen besseren Wert kann ein größerer Fluß (PETTS 1984) eigentlich gar nicht mehr erreichen. Auch Störungen aus dem Erholungsbetrieb sind in der Zeit des Winterhalbjahres von geringer Bedeutung. Somit sind die starken Bestandsabnahmen bei den meisten Arten ein Problem, das keine offensichtlichen Lösungen anbietet, zumal einige Arten zum Teil sogar recht stark zugenommen haben.

Abb.64



Betrachten wir zunächst, was sich ganz allgemein abspielt, wenn die Wasservögel im Herbst den unteren Inn aufsuchen. Abb. 64 zeigt das Grundmuster. Auf die Phase erhöhter Wasserführung, wie sie für den Inn typisch ist, die ihre Höchstwerte gewöhnlich im Frühsommer erreicht (WQ in der Abbildung) folgt die Phase der Produktion von Wasserpflanzen und Kleintieren des Bodenschlammes, welche den meisten Wasservögeln und den Fischen als Nahrung dienen (N). Anfang der 70er Jahre setzte mit einer Verzögerung von etwa 2 Monaten dann die Nutzung dieser Produktion in den Stauseen durch die Wasservögel (W) ein.

In dieser Entwicklung wirkte sich massiv störend die Wasservogeljagd aus, wie die Untersuchungen von 1971 bis 1973 zeigten. Ein Großteil der Wasservögel wurde vertrieben, während die Abschußquoten nur 3 - 5 % betragen und damit unerheblich zu sein schienen. Abb. 65 gibt die Verhältnisse im Detail wieder. Aus ihr geht hervor, daß die beiden Hauptkreisläufe der Nahrungsstoffe, der auf der Produktion von Wasserpflanzen und von Organismen der Schlammfauna aufbauende, unterschiedliche Nutzungsgrade durch die Wasservögel aufwiesen, weil der eine Teil, die Hagenauer Bucht, damals bereits vor der Bejagung geschützt war, die anderen Bereiche aber nicht. Ein Großteil der organischen Stoffe blieb ungenutzt zurück und bildete mit einem durchschnittlichen Anteil von 85 % am Gesamtumsatz Faulschlamm (Abb. 65). Mit der (damals freiwilligen) Einstellung der Bejagung veränderte sich die Bilanz nachhaltig (Abb. 66). Auch der Nutzungskreis der Schlammfauna wurde nun hocheffizient und es kam zu keiner nennenswerten Faulschlamm-Bildung mehr.

Abb.65

NÄHRSTOFFZYKLEN IM ÖKOSYSTEM DER INNSTAUSEEN 1971 - 1973

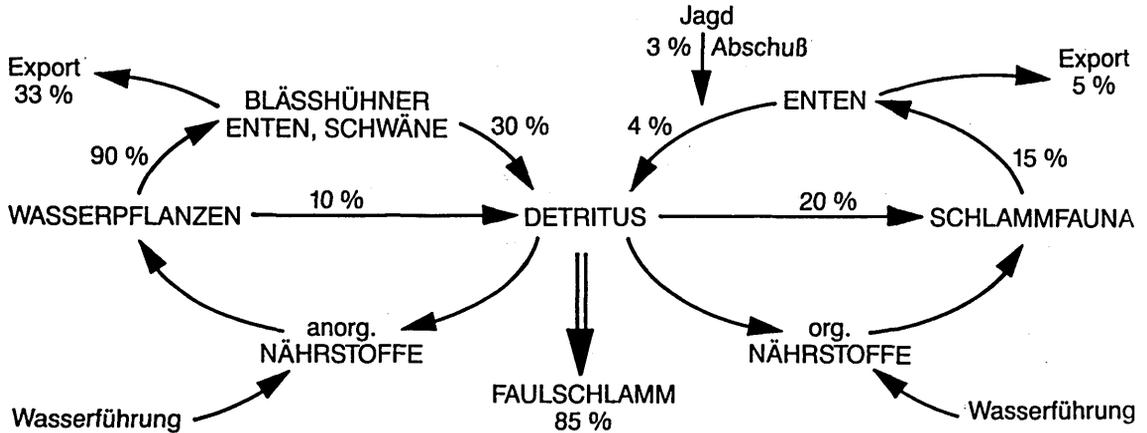
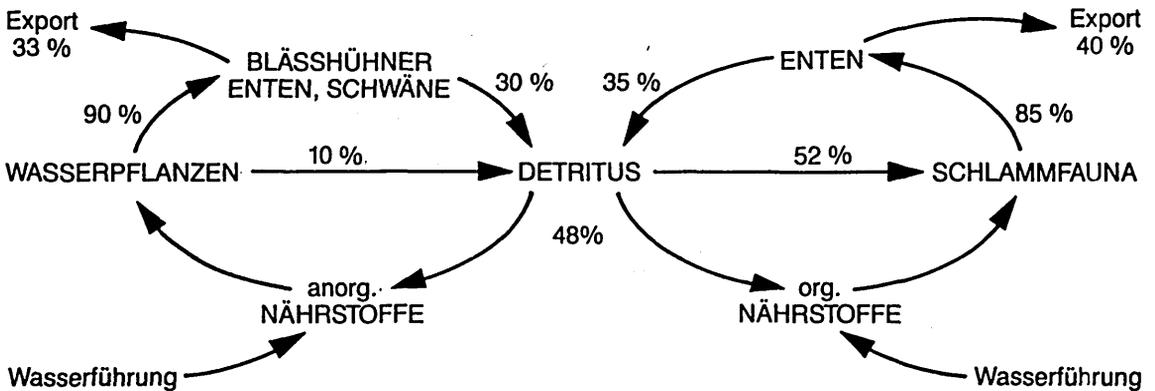


Abb.66

NÄHRSTOFFZYKLEN IM ÖKOSYSTEM DER INNSTAUSEEN NACH EINSTELLUNG DER JAGD 1974 - 1978



Von 1974 bis 1978 herrschten also hochproduktive Verhältnisse in den Stauseen am unteren Inn, die außerhalb der Brutzeit so gut wie nicht durch Störungen seitens des Menschen beeinträchtigt worden sind. Nur starke Hochwässer, wie im Sommer 1977, erzeugten einen Ausräumeffekt und führten zu einer Verminderung der herbstlichen Wasservogelmengen, denen das Nahrungsangebot fehlte. Damit - so schien es - war während eines Großteils des Jahres alles "in Ordnung" gebracht worden und der Naturschutz konnte seine Wirksamkeit beweisen.

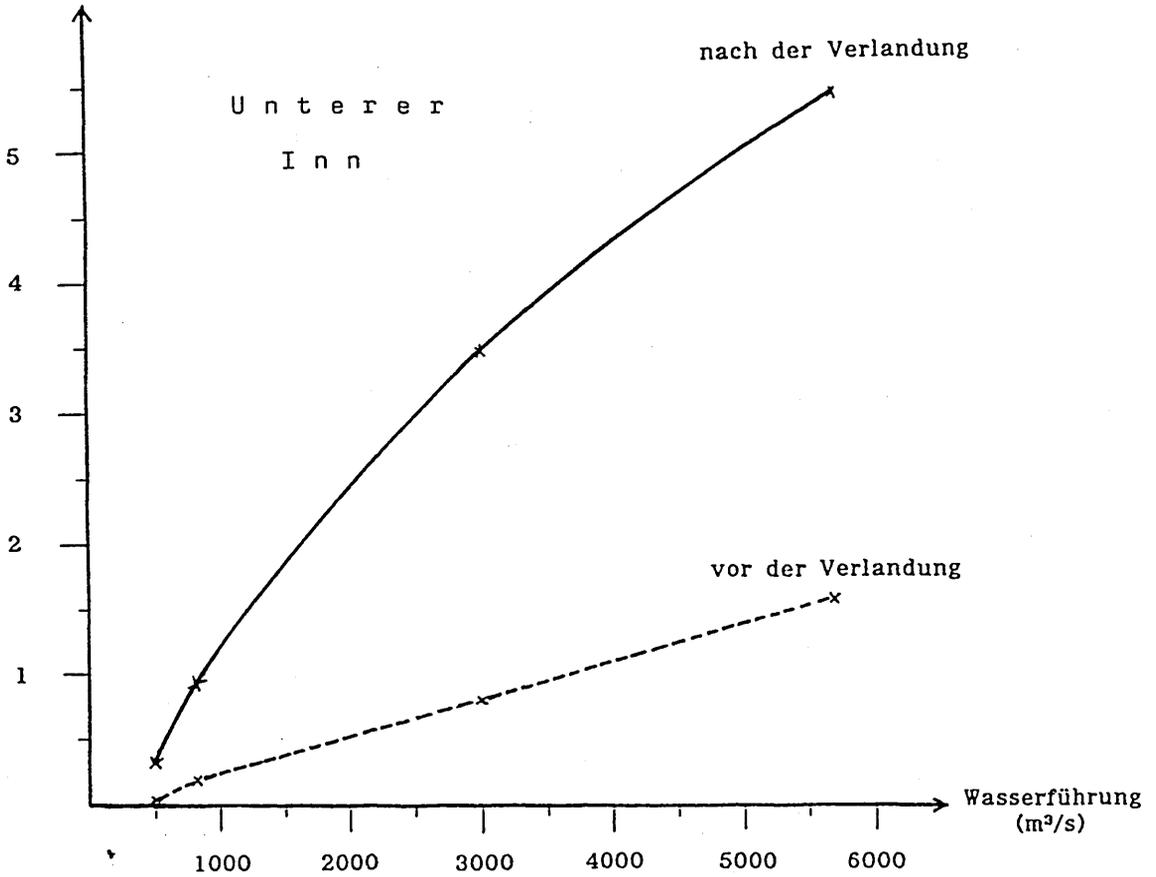
Doch die Ökosysteme der Stauseen am unteren Inn waren und sind nicht statisch, sondern, als Fließwasserökosysteme, höchst dynamisch. Die Verlandung, die schon kurz nach dem Aufstau einsetzt, schreitet fort und füllt die Staubecken nach und nach auf einen Zustand auf, welcher im wesentlichen dem unregulierten Fluß entspricht. Abb. 67 und 68 zeigen den Verlauf. Die Strömungsgeschwindigkeit war vor Einsetzen der Verlandung in den großen Stauräumen gering, so daß sie nach außen hin einen fast seear-tigen Eindruck machten. Nur bei starker Hochwasserführung stieg die Strömungsgeschwindigkeit auf Werte deutlich über einen Meter pro Sekunde an. Nach weitgehender Verlandung, die sich ungefähr nach 10 bis 15 Jahren eingestellt hatte, lag die Strömungsgeschwindigkeit schon bei mittleren Wasserführungen um $1.000 \text{ m}^3/\text{s}$ über 1 m/s und stieg bei Hochwasser sehr stark an. Denn die Verlandung hatte den Querschnitt stark verengt, so daß dieselbe Wassermenge nun schneller durch muß als vorher. Das bedeutet auch, daß die Verweilzeit des Wassers im Stauraum stark abnimmt. Lag sie bei der Einstauung und bei Niedrigwasserführung bei mehr als 40 Stunden, so fiel sie nach der Verlandung auf 10 Stunden und weniger.

10 Stunden Verweilzeit (Austauschzeit des Wassers) gelten aber übereinkunftsgemäß in der Wasserwirtschaft als Grenzwert, welcher den Flußtyp vom Seentyp trennt. Die Verlandung hatte die Innstauseen aus dem Seentyp, den sie einen Großteil des Jahres bei Wasserführungen von weniger als $1.500 \text{ m}^3/\text{s}$ repräsentiert hatten, in einen ausgesprochenen Flußtyp (Abb. 68) übergeführt.

Die Folge dieser Entwicklung war, daß in weiten Bereichen die Strömungsgeschwindigkeit auf Werte über einen halben Meter pro Sekunde auch bei Mittel- und Niedrigwasser angestiegen ist. Bei diesen Strömungen bleiben kleinste organische Partikel, der sogenannte organische Detritus, nicht mehr im Bodenschlamm hängen, sondern sie werden mit der Strömung fortgetragen. Dieser ernährt nun vornehmlich solche Arten, die aus der Strömung organisches Material herauszufangen imstande sind, nicht aber in entsprechendem Umfang die in den obersten Schichten des Bodenschlammes lebenden Arten von Schlammröhrenwürmern (Tubificidae) und Zuckmückenlarven (Chironomidae) oder die Kleinmuscheln. Je stärker die Strömung, um so weniger organisches Material verbleibt im Bodenschlamm und um so mehr wird von ihr fortgetragen. Somit nahm das Nahrungsangebot mit der zunehmenden Verlandung ab. Im Stauraum Schärding-Neuhaus konnte dies mit den Untersuchungen im Rahmen der Ökosystemforschung am unteren Inn (REICHHOLF & REICHHOLF-RIEHM 1982) gut mitverfolgt werden (Abb. 5). Die Biomasse der Bodenschlammfauna fiel von fast 3 kg/m^2 während der Zeit der intensivsten Verlandung auf weniger als $0,2 \text{ kg}$ danach (KOHMANN 1982), obwohl damals noch reichlich organischer Detritus vom Innwasser mitgebracht worden war. Davon profitierten, wie schon angedeutet, die Strömungsfiltrierer, wie die Larven von Köcherfliegen (Hydropsyche contubernalis), deren Imagines zeitweise Massenflüge in den 70er und frühen 80er Jahren machten.

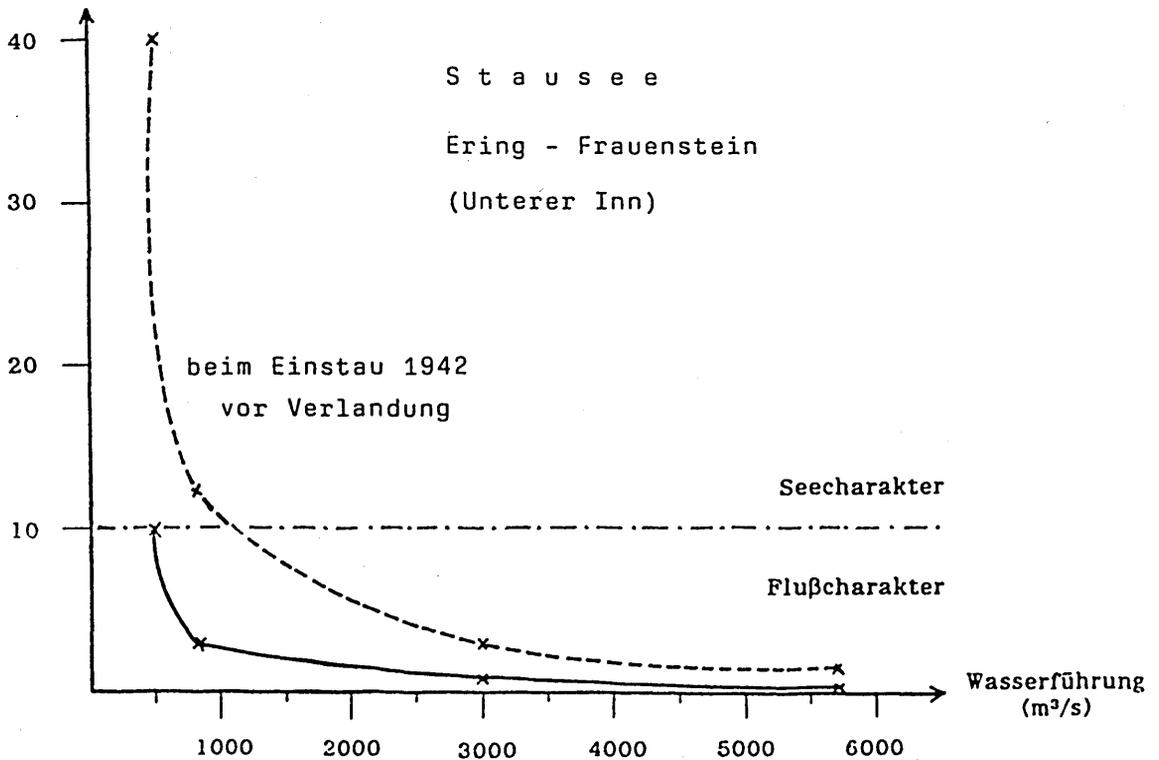
Fließgeschwindigkeit (m/s)

Abb.67



Austauschzeit (h)

Abb.68



Ab Mitte der 80er Jahre waren die strukturellen Verhältnisse in den meisten Abschnitten der Stauseen am unteren Inn soweit stabilisiert, daß keine größeren Verlandungen mehr stattfanden. Dennoch setzte gerade in dieser Phase der Rückgang der Wasservögel besonders massiv ein. Was war nun geschehen? Inzwischen hatte man die Kläranlagen in Simbach und Braunau gebaut und auch weiter flußaufwärts an Inn und Salzach die Einleitung häuslicher Abwässer drastisch vermindert und praktisch auf Null geführt. Aus den häuslichen Abwässern stammte aber der organische Detritus, der die Grundlage für die biologische Produktivität der Innstauseen war. Er hatte Wasservögel wie auch die Fische ernährt. Mit der Verbesserung der Wasserqualität wurde den Nahrungsketten im Wasser die Basis so sehr geschwächt, daß sie als fast entzogen eingestuft werden muß. Die Biomasse der Kleintiere im Bodenschlamm sank vielerorts auf weniger als 10 g, in den Hauptstauräumen sogar unter 5 g/m² ab. Aus einer so geringen Nahrungsdichte können die so energieintensiv lebenden Wasservögel nicht mehr genügend entnehmen, um zu einer positiven Bilanz zu kommen. Nur wenn wenigstens 100 g/m² verfügbar sind, lohnt sich für die Tauchenten das Tauchen und bei über 10 g/m² für die Gründelenten das Gründeln. Solche Ansammlungen nahrungsreicher Stellen gibt es aber nur noch örtlich in den Stauräumen am unteren Inn. Nur die Drift an der Oberfläche bringt immer noch beachtliche Nahrungsmengen, und diese wird auch von den auf diese Art der Ernährungsweise eingestellten Arten genutzt. Die Zunahme der Löffelente erklärt sich daraus ebenso wie die starke Abnahme der Krickente. Die drastischen Rückgänge bei den Tauchenten drücken den Schwund des Nahrungsangebotes jedoch am besten aus. Die Rückgänge sind, wie der Vergleich der Befunde zeigt, klar tiefenabhängig. Aus je größerer Tiefe eine Wasservogelart ihre Nahrung gewinnt, desto stärker hat sie abgenommen. Nicht rückläufig wurden solche Arten, die einen wesentlichen Teil ihrer Ernährung von außerhalb besorgen.

Aber wie steht es dann mit den Rückgängen bei den Tauchern und den Zunahmen bei den Graureihern und insbesondere bei den Kormoranen? Ihre Häufigkeitsveränderungen signalisieren Veränderungen im Größenspektrum der Fische. Die Kleinfischarten wurden stark rückläufig; das wird jeder bestätigen, der die Buchten mit ihrem Kleinfischreichtum aus den 60er und 70er Jahren noch kannte. Daß die Flußseeschwalben als Brutvögel stark zurückgegangen, die Zwergdommeln praktisch völlig verschwunden sind und die Haubentaucher sowohl als Brutvögel wie außerhalb der Brutzeit so stark abgenommen haben, entspricht dem dramatischen Rückgang der Jung- und Kleinfische. Vielleicht liegt es an den Besatzmaßnahmen, daß größere Klassen von diesem Rückgang noch nicht so stark betroffen sind, aber es kann kein Zweifel bestehen, daß die Fischbestände am unteren Inn insgesamt erheblich geringer geworden sind als in früheren Jahrzehnten. Es fehlt den Fischen wie den Wasservögeln der Beginn der Nahrungskette, nämlich der organische Detritus, den die Abwässer geliefert hatten. Die Graureiher fangen immer geringere Anteile ihrer Nahrung am Inn selbst und fliegen vielmehr zu den Gewässern des Vorlandes. Ihre Bestandszunahme in der 2. Zählperiode drückt den Schutz aus, den sie am unteren Inn genießen, und nicht ein verbessertes Nahrungsangebot. Ihre Bestände stiegen auch vergleichsweise gering an. Mit dieser Interpretation stimmt weiterhin überein, daß die Kormoran-Winterbestände schon seit etwa einem Jahrzehnt nicht mehr zunehmen, sondern mit 250 - 300 Überwinterern offensichtlich die Kapazitätsgrenze erreicht haben. Sie reagieren auf Hochwässer, welche den Fischbestand auch in den für sie attraktiven Größenklassen vermindern. Der Rückgang der Abwassereinleitung ist daher, daran kann kein Zweifel mehr sein, die Hauptursache für den Rückgang der Wasservogelbestände und für

den Niedergang bei den Flußfischen im Inn. Dieser Entwicklung wird auch, wenn die Maßnahmen zur Verbesserung der Wasserqualität weitergeführt werden, die untere Salzach erfassen. Es muß daher mit weiteren Rückgängen insgesamt gerechnet werden, die auch jene Arten erfassen werden, die gegenwärtig noch eher Zunahmetendenzen zeigen.

Anders verhält es sich bei den Wasserpflanzen. Bei ihnen hat der Verlust an flachen, nicht so sehr mit den Schwebstoffen des Innwassers während der Vegetationsperiode belasteten Buchten die Hauptrückgänge verursacht. Ob auch das zunehmend sich verschiebende Verhältnis zwischen gelösten Stoffen, wie Nitraten und Phosphaten und den organischen Stoffen Wachstum und Entwicklung der Wasserpflanzenbestände, etwa durch erhöhte Mikroalgenproduktion, beeinträchtigt, ist am unteren Inn noch nicht untersucht. Der Inn ist, faßt man in einer groben Bilanz zusammen, auf dem Weg zu einem nährstoffarmen (oligotrophen) Gewässer, aber mit bleibend hoher, weil aus seinem hochalpinen Gletscher-Einzugsbereich stammenden Schwebstoffbelastung. Die auf Pflanzenproduktion aufbauende (autotrophe) Grundnahrungskette kann daher bei weitem nicht das leisten, was für die Aufrechterhaltung eines reichen Bestandes an Fischen und Wasservögeln nötig wäre. Das hatte die Nahrungskette geliefert, die auf dem organischen Abfall, dem Detritus, aufbaute. Die Bemühungen zur Verbesserung der Wasserqualität drücken sich hierin höchst drastisch aus. Es sei dahingestellt, ob es nötig und erstrebenswert ist, für alle Gewässer und unter allen Bedingungen diesen Zustand anzustreben.

Eine derartige Interpretation der Befunde wäre weitgehend falsch, wenn die am unteren Inn festgestellten Tendenzen und Bestandsveränderungen bei den Wasservögeln im großräumigen Maßstab auftreten würden. Denn dann hätte es sich um nichts weiter als die lokalen Auswirkungen von Veränderungen im Zugeschehen und Überwinterungsverhalten der Wasservögel gehandelt. Da aber aus anderen Gebieten, insbesondere aus der Schweiz (ARTER & LUBINI-FERLIN 1989), gründliche Bestandsanalysen für den randalpinen Raum Mitteleuropas vorliegen, kann diese Möglichkeit für die meisten Arten ausgeschlossen werden. In der Schweiz nahmen die Mengen der Tafel-, Reiher- und Schellenten kräftig zu, während sie am unteren Inn stark rückläufig wurden. Die Entwicklung beim Kormoran zeigte sehr deutlich, daß der allgemeine Bestandsanstieg in Mitteleuropa am unteren Inn mit Annäherung an die Kapazitätsgrenze aufhörte und auf ein Niveau einschwenkte, wie bei den Höckerschwänen in der Schweiz (SUTER & SCHIFFERLI 1988). Die Abnahme der Spieß- und die Zunahme der Löffelente, für die es keine ausschließlich auf den unteren Inn und seine ökologischen Veränderungen bezogene Erklärung gibt, findet sich in den Schweizer Wasservogelzählergebnissen ebenso wie die Zunahme der Schnatterente.

Dagegen stimmen die Entwicklungen bei den Bläbühnern, die auf den Schweizer Gewässern wellenartig mit Zunahmetendenz verlaufen, und den Tauchenten, die bis in die 80er Jahre starke Zunahmen zeigten, während diese "Massenarten" am unteren Inn schon stark rückläufig geworden waren, überhaupt nicht überein. Für den unteren Inn trifft vielmehr genau das zu, was SUTER & SCHIFFERLI (1988) in der Zusammenfassung zur Auswertung der 20-jährigen Trends der Wasservogelbestandsentwicklung in der Schweiz feststellten: "Das Nahrungsangebot ist offenbar der weitaus wichtigste Faktor, der die Zahl und Artenvielfalt überwinternder Wasservögel bestimmt".

Am unteren Inn wurde die Nahrungsgrundlage der Wasservögel durch die Verbesserung der Wasserqualität nachhaltig stark vermindert. Was sich hier gezeigt hat, kann schon bald zu einer überregionalen Entwicklung werden,

die starke Auswirkungen auf die europäischen Wasservogelbestände hat. So ist unter anderem zu befürchten, daß der Ismaninger Speichersee seine Funktion als sicheres und störungsfreies Mauergebiet für Enten einbüßt, weil die Abwasserzufuhr eingestellt wird (v.KROSIGK, mdl.).

Auch viele Gewässer in Ostdeutschland werden sich stark verändern, wenn die westdeutschen Standards der Abwasserreinigung in vollem Umfang Anwendung finden. Dann werden dort nicht nur die Schwimmvogelbestände rückläufig werden, sondern auch die See- und Fischadlerbestände zusammenbrechen.

Die Bestrebungen und die gesetzlichen Vorgaben zur Verbesserung der Wasserqualität bedürfen daher einer umfassenderen, vorurteilsfreien Diskussion, die auch solche Folgewirkungen mit einschließt, wie sie hier aufgezeigt worden sind. Wasserqualität ist kein Wert an sich, sondern eine Festlegung von Normwerten. Daher sind Fragen berechtigt, wozu die Qualität gut sein soll und welcher Zustand gebraucht wird.

Zusammenfassung

Der untere Inn ist ein Feuchtgebiet von internationaler Bedeutung für Wasservögel und Europareservat. Die Republik Österreich und die Bundesrepublik Deutschland haben das Gebiet von der Mündung der Salzach bis zur Mündung der Rott am unteren Inn der Ramsar-Konvention unterstellt. Es handelt sich um ein sehr wasservogelreiches Gebiet, das sowohl Bedeutung als Brutgebiet für Wasservögel als auch als Durchzugs- und Überwinterungsgebiet besitzt. Seit dem Winter 1968/69 werden am unteren Inn Wasservogelzählungen durchgeführt. Die Ergebnisse der umfangreichen Zählung aus 25 Jahren, jeweils bezogen auf den Zeitraum von September bis April, wurden ausgewertet. Insgesamt sind über 3 Millionen Wasservögel bislang von den systematischen Zählungen erfaßt worden. Die Auswertung bezieht sich hauptsächlich auf zwei Abschnitte, nämlich die Zählperiode I von 1968/69 bis 1976/77 und die Zählperiode II von 1988/89 bis 1993/94.

In der Zählperiode I wurden nur die vier großen Stauseen von der Salzach- bis zur Rottmündung erfaßt, die das Europareservat unterer Inn bilden. In Zählperiode II ist die Erfassung auch auf die Randbereiche ausgeweitet worden. Die Zählstrecken reichen vom Zusammenfluß von Donau und Inn in Passau bis Flußkilometer 100 am Inn flußaufwärts und bis km 37,5 an die untere Salzach.

Da die vier Stauseen am unteren Inn aber die Hauptmasse der Wasservögel nach wie vor beinhalten, kann ein direkter Vergleich, ohne Fehler zu machen, in den meisten Fällen vorgenommen werden. Die Tabellen und Abbildungen geben Aufschluß über die Verteilung der Wasservögel, ihre jahreszeitlichen Häufigkeiten und ihre Häufigkeitsveränderungen. In der Gesamtbilanz ergab sich ein starker Rückgang der Wasservogelmengen am unteren Inn, wobei vor allem die Tauchenten sehr stark rückläufig geworden sind, aber auch in anderen Schwimmvogelgruppen Rückgänge zu verzeichnen sind. Einige Arten haben demgegenüber deutlich, zum Teil sogar ziemlich stark zugenommen. Die ökologische Analyse zeigt die Zusammenhänge auf:

Durch die Verlandung der Stauseen änderte sich ihr Typ vom See zum Fließgewässer. Biotoptypen von Flachwasser oder gering durchströmte, tiefere Zonen wurden weitgehend abgelöst von durchströmten, tieferen Bereichen und Inseln. Doch die Veränderungen bei den Wasservögeln lassen sich keineswegs auf diese Strukturveränderungen im Lebensraum allein zurückführen. Den weitaus größten Teil der Veränderungen verursachte der Rückgang der organischen Abwässer, die in den Inn und in die Salzach eingeleitet werden. Die Wasserqualität hat sich im vergangenen Vierteljahrhundert erheblich gebessert. Der gesamte Abschnitt weist jetzt im wesentlichen die Wassergüteklasse II auf. Für viele Wasservogelarten bedeutet dies ein zu geringes Nahrungsangebot. Der Rückgang macht sich nicht nur bei den Wasservögeln bemerkbar, sondern auch bei den Fischen, die von den Kleintieren des Bodenschlammes leben. Diese waren durch den organischen Detritus im Abwasser mit Nahrung versorgt worden. Ihre Biomasse betrug anfänglich 1 - 3 kg Frischgewicht pro Quadratmeter. In den letzten Jahren sank die Biomasse der Bodenschlammorganismen auf unter 10 g/m²; ein zu geringer Wert für Vögel und Fische. Starke Rückgänge bei den Klein- und Jungfischen waren die Folge der Wasserqualitätsverbesserung. Die Schutzmaßnahmen, insbesondere die weitgehende Einstellung der Jagd im Schutzgebiet, glichen bei einigen Arten den Schwund ihrer Nahrungsbasis teilweise aus, aber die Gesamtbilanz blieb rückläufig. Daran wird sich voraussichtlich auch in nächster Zeit nichts ändern. Es ist bei einigen Arten sogar mit einer weiteren Abnahme zu rechnen, während sich andere auf einem geringeren Niveau offenbar bereits stabilisiert haben.

Da diese Entwicklung kein Ausnahmefall für den unteren Inn ist, sondern allgemein in Mitteleuropa die Wasserqualitätsverhältnisse verbessert werden (sollen), erhebt sich die Frage, wie weit diese Tendenz gehen soll. Ein zu hoher Grad an Wasserqualität beeinträchtigt die biologische Produktivität der Gewässer. Die Standards und Zielsetzungen sollten auf der Basis der Entwicklungen bei Wasservögeln, Fischen und anderen aquatischen Lebewesen neu überdacht und diskutiert werden.

Literatur

- ARTER, H.E. & V. LUBINI-FERLIN (1989): Die biologische Bedeutung des Klingenufer Stausees - Physikalische und biologische Entwicklung, Bewertung und Pflegevorschläge. - Mitt.Aarg.Naturf.Ges. 32:5-128.
- BEZZEL, E. (1986): Struktur und Dynamik binnenländischer Rastbestände von Schwimmvögeln in Mitteleuropa. - Verh.orn.Ges.Bayern 24:155-207.
- KOHMANN, F. (1982): Struktur, Dynamik und Diversität der benthischen Invertebratengesellschaften des Unteren Inn. - Dissertation, Univ. München. 214 S.
- KROSIGK, E.v. (1988): Ergebnisse der Schwimmvogelzählungen im Ismaninger Teichgebiet zwischen 1967 und 1986. - Verh.orn.Ges.Bayern 24: 591-606.
- MEILE, P. (1991): Die Bedeutung der "Gemeinschaftlichen Wasserjagd" für überwinternde Wasservögel am Ermatinger Becken. - Orn.Beob. 88:27-55.
- PETTS, G.E. (1984): Impounded Rivers. Perspectives for Ecological Management. - J. Wiley & Sons, New York. 326 S.
- REICHHOLF, J. (1973): Begründung einer ökologischen Strategie der Jagd auf Enten (Anatidae). - Anz.orn.Ges.Bayern 12:237-247.
- REICHHOLF, J. (1974): Der Einfluß des Nahrungsangebotes auf das Zugmuster der Krickente (Anas crecca). - Egretta 17:4-14.
- REICHHOLF, J. (1976 a): Die quantitative Bedeutung der Wasservögel für das Ökosystem eines Innstausees. - Verh.Ges.Ökol.Wien 1975:247-254.
- REICHHOLF, J. (1976 b): Die Wasservogelfauna als Indikator für den Gewässerzustand. Daten und Dokumente zum Umweltschutz, Hohenheim 19:181-186.
- REICHHOLF, J. (1979): Die Schellente Bucephala clangula als Wintergast in Bayern, speziell am unteren Inn. - Anz.orn.Ges.Bayern 18:37-48.
- REICHHOLF, J. (1983): Bestandstendenzen bei der Lachmöwe Larus ridibundus. - Anz.orn.Ges.Bayern 22:211-217.
- REICHHOLF, J. (1988 a): Gehört der Zwergtaucher Tachybaptus ruficollis in die Rote Liste der gefährdeten Brutvögel Bayerns? - Anz.orn.Ges. Bayern 27:275-284.
- REICHHOLF, J. (1988 b): Hat der Kormoran Phalacrocorax carbo an den Stauseen am unteren Inn die Kapazitätsgrenze seines Herbst- und Winterbestandes erreicht? - Anz.orn.Ges.Bayern 27:134-138.
- REICHHOLF, J. (1993 a): Comeback der Biber (Kapitel über Wasservögel der Stauseen am unteren Inn). - C.H. Beck Verlag, München.
- REICHHOLF, J. (1993 b): Der Kormoran (Phalacrocorax carbo) am unteren Inn: Entwicklung der Winterbestände, Ernährung und die Frage der Verluste für die Fischerei. - ÖKO-L 15 (1):32-37.
- REICHHOLF, J. & H. REICHHOLF-RIEHM (1982): Die Stauseen am unteren Inn. Ergebnisse einer Ökosystemstudie. - Ber.ANL 6:47-89.

- REICHHOLF, J. & K. SCHMIDTKE (1977): Status und Entwicklung des Brutbestandes der Lachmöwe in Bayern. - Ber.ANL 1:4-8.
- REICHHOLF-RIEHM, H. (1988): Verockerung von Altwässern. Abschlußbericht. Deutsche Forschungsgemeinschaft, Forschungsprojekt Fi 99/7-1.
- SEGIETH, F. (1993): Vogelarten im Gebiet des unteren Inn. - Mitt.Zool. Ges.Braunau 5:401-406.
- SUTER, W. (1991): Überwinternde Wasservögel auf Schweizer Seen: Welche Gewässereigenschaften bestimmen Arten- und Individuenzahl? - Orn. Beob. 88:111-140.
- SUTER, W. & L. SCHIFFERLI (1988): Überwinternde Wasservögel in der Schweiz und ihren Grenzgebieten: Bestandsentwicklungen 1967-1987 im internationalen Vergleich. - Orn.Beob. 85:261-298.
- UTSCHICK, H. (1976): Die Wasservögel als Indikator für den ökologischen Zustand der Seen. - Verh.orn.Ges.Bayern 22:395-438.
- UTSCHICK, H. (1980): Die Wasservögel als Indikatoren für die ökologische Stabilität südbayerischer Stauseen. - Verh.orn.Ges.Bayern 23:273-345.

Bildnachweis:

Farbfotos auf Seite 6 und 7 von Prof. Dr. Josef H. Reichholf

Verfasser:

Prof. Dr. Josef H. Reichholf
D-94072 Bad Füssing, Römerweg 17

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen der Zoologischen Gesellschaft Braunau](#)

Jahr/Year: 1994

Band/Volume: [6](#)

Autor(en)/Author(s): Reichholf-Riehm Helgard, Segieth Franz, Billinger Karl,
Reichholf Josef

Artikel/Article: [Die Wasservögel am unteren Inn Ergebnisse von 25 Jahren
Wasservogelzählung: Dynamik der Durchzugs- und Winterbestände, Trends und
Ursachen 1-92](#)