# JAHRBUCH
## DES
# OÖ. MUSEALVEREINES
# GESELLSCHAFT
## FÜR
# LANDESKUNDE

125. Band

1. Abhandlungen



Linz 1980

## INHALTSVERZEICHNIS


Erwin M. Ruprechtsberger: Ein Kastell des 1. Jahrhunderts ist für Lauriacum archäologisch nicht bewiesen ..... 9

Erwin M. Ruprechtsberger: Bemerkungen zur römerzeitlichen Keramik der österreichischen Limeszone: Anläßlich einer Keramikpublikation aus Carnuntum ..... 25

Erwin M. Ruprechtsberger: »Germanische« Riemenendbeschläge und ein Bronzefuß in Form einer Sphinx ..... 61

Alfred Höllhuber: Der Bergfried der »Veste Saxenegg« ..... 75

Rudolf Ardelt: Beitrag zur Geschichte des Stiftsarchivs Garsten ..... 109

Brigitte Heinzl: Das Kunstgewerbe des Jugendstils in der kunstgeschichtlichen Abteilung des OÖ. Landesmuseums ..... 119

Peter Baumgartner: Das Relief der oberen Meeresmolasse im Mattigtal I. W. S. im Raum Teichstätt–Lochen–Mattighofen ..... 137

Harald Eicher: Zur Rekonstruktion der hochglazialen Vergletscherung im Bekken von Windischgarsten–Stoder ..... 159

W. Werneck: Oberösterreichs Rohstoffvorkommen in Raum und Zeit ..... 183

Otto Zach: Untersuchungen über das Kleinkrebse- und Rädertierchenplankton einiger Salzkammergutseen ..... 223

Günther Theischinger: Neue Sammlungen von Dipterien, Odonaten und Plecopteren im OÖ. Landesmuseum in Linz ..... 239

Günther Theischinger: Schnaken (*Tipulidae*) aus Oberösterreich (II), (*Diptera, Nematocera*) ..... 251

Franz Mittendorfer: Die Wintergäste am Traunsee – eine quantitative Analyse 255

Gerald Mayer: Areale einiger charakteristischer Vogelarten des Alpenvorlandes in Oberösterreich ..... 277

Besprechungen und Anzeigen ..... 309

| Jb. Oö. Mus.-Ver. | Bd. 125/I | Linz 1980 |
|---|---|---|

# DIE WINTERGÄSTE AM TRAUNSEE – EINE QUANTITATIVE ANALYSE

Von Franz Mittendorfer

(Mit 11 Abb. im Text)

## Einleitung

Seit dem Winter 1967/68 wird auf dem Traunsee wie auch auf anderen oberösterreichischen Salzkammergutseen die Wasservogelzählung jeweils an dem dem 15. Jänner nächstgelegenen Sonntag durchgeführt. Um bessere Ergebnisse zu bekommen, wurden ab dem Winter 1969/70 Novemberzählungen (Mitte November) und ab dem Winter 1975/76 auch Märzzählungen (Mitte März) durchgeführt.

Durch diese Wasservogelzählung, einem langjährigen Arbeitsvorhaben, werden mehrere Ziele angestrebt:

a) Lokal – Gewinnung von Ergebnissen, die über eine Bestandsentwicklung Auskunft geben,

b) Regional – Gewährung eines Einblickes in benachbarte Gewässer, in einen größeren Lebensraum,

c) Überregional – die Zählergebnisse sollen Auskunft geben, im besonderen Fall über großräumige Winterquartiere einzelner Arten (SCHUSTER, 1974).

Während für die Lappentaucher (Podicepidae) als Wintergäste auf den Salzkammergutseen eine regionale Untersuchung und Analyse vorliegt (MITTENDORFER, 1977), wurden die Zählergebnisse von den anderen Wintergästen noch nicht bearbeitet. Es erscheint nun an der Zeit, daß für den Traunsee, für den ja lückenlose und genaue Zähldaten vorliegen, eine ähnliche statistische Analyse durchgeführt wird.

An dieser Stelle, also an den Beginn der Arbeit, möchte ich an die Mitarbeiter (»Zähler«), die sich an der mühevollen Arbeit beteiligten, einen herzlichen Dank aussprechen, an Gudrun Egelkraut, Alfred Forstinger, Maria und Helmut Mittendorfer. Sie waren es, die mithalfen, die Grundlagen für diese Arbeit zu schaffen. Mein besonderer Dank aber gilt Herrn Wiss. Ob.-Rat Dr. Gerald Mayer für die Beratung und die Durchsicht der Arbeit.

## Traunsee

Der Name Traunsee wurde urkundlich im Jahre 909 als *»trunseo«* erwähnt. Traun ist identisch mit dem keltischen Wort *»truna«* = reißender Fluß – und scheint bereits 829 auf. Die Römer nannten den See *Lacus felix* – glücklicher See oder *Lacus Veneris* – See der Venus. 1545 benannte Wolfgang Lazius den See als Gmundner See. In einer kartographischen Darstellung aus Archeducatus Austriae Superioris Geographica Descriptio Facta Anno 1667 scheint wieder der Name Traunsee auf (R. MOSER).

Der Traunsee in Zahlen (E. HEHENWARTER, 1978): Lage: zwischen 47° 48′ und 47° 56′ nördl. Breite und zwischen 13° 48′ und 13° 50′ östl. Länge, Fläche 25,65 km², größte Länge 12,10 km, größte Breite 2,90 km, größte Tiefe 191,00 m, mittlere Tiefe 89,80 m, Höhenlage 422,50 m ü. Adria, Volumen $23 \cdot 10^8$ (2,3 Mrd.) m³.

Der Traunsee ist eingebettet in drei geologische Zonen: Kalk, Flysch und Moräne. Das Ostufer des Sees wird durch Kalk (wenig bewachsen) und Dolomit – (bewachsen bis zur Wasserlinie) gebildet.

Das Westufer gehört der Flyschzone an. Das Nordufer wird durch Endmoränen begrenzt. Wie bei den meisten Salzkammergutseen kommt es stellenweise zu einer Verlandung, zu einer Schwemmkegelbildung, wie z. B. am Südufer bei Ebensee.

Die Wasserzufuhr erfolgt durch die Traun aus einem verhältnismäßig großen Einzugsgebiet, durch die Bäche ist sie gering, und am Ostufer auch wahrscheinlich unterirdisch. Im Stadtgebiet von Gmunden verläßt die Traun als einziger oberirdischer Abfluß den See.

Die Sichttiefe beträgt nach HAMANN (1954) bei klarstem Wasser 8,5 m, im Durchschnitt 3 bis 5 m.

Nach E. HEHENWARTER (1978) liegt der PH-Wert bei 7,3, das Wasser ist neutral bis leicht alkalisch und sauerstofferfüllt bis in große Tiefen. Die Wasserhärte ist 7–9 dKH, d. h. mittelhart.

In Ebensee werden durch die Industrie chloridhaltige Abwässer durch Rohrleitungen in eine Tiefe von ca. 15 m in den See eingeleitet. Da diese Abwässer schwerer sind als Wasser, setzen sie in den Tiefen weiße Schlammschichten ab, dadurch wird natürlich die Zirkulation des Wassers beeinträchtigt.

Der Chlorgehalt beträgt im Zufluß 5 mg/l, in einer Tiefe ab 100 m, 100 mg/l und im Abfluß 70 mg/l. Der See zeigt aber noch immer die Merkmale eines oligotrophen Gewässers, ausgenommen sind schlecht durchwässerte Buchten. Der Traunsee ist ein nährstoffarmer, kalter Voralpensee vom »Renkensee-Typus«. Die Wassergüte des Traunsees kann mit der »Münchner Güteklasse I« als sehr rein eingestuft werden, einzelne Buchten müssen aber schon wegen der schlechten Durchströmung mit der Güteklasse II klassifiziert werden.

Rund 42 % des Seeufers ist Steilufer und kann nur über den See erreicht werden, ca. 20 km des Ufers sind Flachufer, und davon sind heute nur mehr 2 km unverbaut. Naturbelassene Ufer sind ca. 1,5 km und dazu gehören die Abschnitte Toscana-Halbinsel, Warchalovsky-Uferstrecke, Hollereck und Ebenseer Delta. Das Hollereck im Gemeindegebiet Altmünster, ein 10 Hektar großes Ufergebiet (Flachufer) mit teilweise breitem Schilfgürtel, ist wegen seiner Flora und Fauna ein Naturdenkmal am Traunsee. Da diese Uferzone als Baugrund ungeeignet ist, wäre es von größter Bedeutung, wenn das Hollereck unter Naturschutz gestellt würde.

Durch den Traundurchfluß und durch die relativ kurze Sonnenbestrahlung kommt es am Traunsee zu einer geringeren Oberflächenerwärmung – um ca. 2,5° C niedriger – als bei den meisten anderen Salzkammergutseen.

Die folgenden Wassertemperaturen wurden von der OKA jeweils Mitte Jänner gemessen:

| | 0,10 m | 180 m | | 0,10 m | 180 m |
|---|---|---|---|---|---|
| 1968 | 4,8° C | 5,3° C | 1975 | 4,8° C | 5,0° C |
| 1969 | 4,2° C | 4,8° C | 1976 | 5,5° C | 5,5° C |
| 1970 | 3,6° C | 5,1° C | 1977 | 4,2° C | 5,2° C |
| 1971 | 3,7° C | 4,5° C | 1978 | 4,8° C | 5,1° C |
| 1972 | 3,8° C | 5,4° C | 1979 | 2,8° C | 4,6° C |
| 1973 | 2,5° C | 4,7° C | 1980 | 4,2° C | 5,0° C |
| 1974 | 3,9° C | 4,7° C | | | |

Mit den Temperaturen im Winter sind die Eisverhältnisse am Traunsee eng verknüpft. Nur selten kommt es durch das Zusammenwirken von Wassertemperatur, Wind und Strömung zu einer geschlossenen Eisdecke. Im Winter 1928/29, 1939/40, 1941/42, 1952/53, 1955/56 und zuletzt im Winter 1962/63 war der Traunsee zugefroren.

## Zählgebiet

Wer im Winter die äußerst dicht besiedelte Gmundner Bucht kennt, muß sich unwillkürlich fragen, ob hier noch eine Zählgenauigkeit möglich ist. Es ist natürlich nicht von der Hand zu weisen, daß das Zählergebnis tatsächlich mit Fehlern verschiedener Art (Doppelzählung, übersehene Tiere usw.) belastet ist. Von besonderer Bedeutung aber ist, daß die Grundprinzipien der Statistik, v. a. das Prinzip der möglichst gleichen Voraussetzungen, beachtet werden. Und gerade dies ist vielfach gegeben:

a) Das alljährlich gleiche Zähldatum – Beachtung des Jahresrhythmus.
b) Die gleiche Zählstrecke stets in gleicher Richtung durchwandert.
c) Die nahezu gleiche Uhrzeit am Zähltag – Beachtung des Tagesrhythmus der Tiere,
d) im allgemeinen wird die Zählung von der gleichen Person durchgeführt. An der Zählung beteiligten sich stets gute Feldornithologen (Beobachter).

Freilich gibt es auch Faktoren, die nicht berücksichtigt werden können (Tageswitterung, Sicht, Großwetterlage u. dgl.). Aber diese Einzelfaktoren fallen bei einem Stichprobenumfang von 13 Jahren (n = 13) nicht allzusehr ins Gewicht.

Unter diesen aufgezählten Voraussetzungen muß man wohl die einzelnen Zählergebnisse als statistisch gut brauchbare Werte ansehen.

## Arbeitsmethode

Hauptzweck dieser Arbeit ist die Beantwortung der Frage nach der Bestandsentwicklung der einzelnen Arten, primär und sekundär hat sich in den letzten Jahren der Bestand wesentlich geändert. Konkret sollen folgende Fragen eine Beantwortung finden:

a) Bestandsentwicklung der einzelnen Arten betreffend die November- bzw. Jännerwerte.
b) Prozentueller Zusammenhang zwischen den beiden Werten; zu ermitteln wäre, wie groß ist der durchschnittliche Anteil im November in bezug auf den Jännerwert.
c) Für den Zeitraum der letzten fünf Jahre werden die Bestandswerte für November, Jänner und März ermittelt und mit den langfristigen Ergebnissen verglichen.

Um auf diese Fragen eine annähernde Antwort geben zu können, bedarf es einer mathematischen Bearbeitung. Dem Leser dieser Arbeit mag wohl der Eindruck entstehen, es wäre eindeutig möglich, den rhythmischen Ablauf der Natur (Ankunft – Winterbestand – Abzug aus dem Winterquartier) in Zahlen und Funktionen zu kleiden. Für mich ist das Primäre die Anwesenheit der Wintergäste am Traunsee und die alljährliche Wiederkehr in verschiedener Anzahl. Die Natur geht ihren vorgezeichneten, ewigen Rhythmus, beeinflußt durch viele Außenfaktoren, und bringt so Abweichungen vom vorgezeichneten Ablauf. Meine Aufgabe sehe ich darin, zu versuchen, den natürlichen Ablauf an Hand der Zählergebnisse in eine Gesetzmäßigkeit einfachster Art umzuwandeln.

Da man an absoluten Zahlen (reinen Zahlen) nur sehr schwer eine Bestandsentwicklung erkennen kann, müssen vielfach Prozentwerte verwendet werden.

Ausgangspunkt und Grundlage der vorliegenden Untersuchung ist der Durchschnittswert ($\bar{x}$) das arithmetische Mittel.

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum x_i$$

Für die Analyse werden folgende Bezeichnungen festgelegt:

$\bar{x}$ = Mittelwert aller vorhandenen Werte

$\bar{x}(s)$ = Mittelwert von fünf aufeinander folgenden Werten

Bestandsentwicklung:

$$\bar{x}(s) \rightarrow \bar{x}$$

z. B.: 35 Ex → 42 Ex d. i. 20 % Zunahme

Standardabweichung (s) entspricht der Quadratwurzel aus der Summe der Abweichungsquadrate, gebrochen durch die um 1 verminderte Anzahl der Zählwerte. Sie ist durch die Vorzeichen ± gegeben

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum (\bar{x} - x_i)^2}$$

z. B.: $\bar{x}$: $77 \pm 30$

d. h., die Zählwerte lassen sich unter Berücksichtigung der Abweichung der einzelnen Werte vom Mittelwert zwischen 47 und 107 Tieren einordnen.

Um Vergleiche anstellen zu können, ist es aber notwendig, die Standardabweichung in Prozenten auszudrücken.

z. B.: $\bar{x}$: $77 \pm 30$ ($\pm 39$ %)

Die Regelmäßigkeit ist um so größer, je kleiner die Standardabweichung ist.

Um aber die Bestandsentwicklung möglichst exakt feststellen zu können, bedient man sich der Regression, einer Umwandlung der Einzeldaten in eine lineare Funktion (Gerade) (Berthold, Bezzel, Thielke, 1974). Mit Hilfe der Regression wird die Bestandsentwicklung zahlenmäßig und graphisch veranschaulicht.

Geschachtelter Mittelwert ($\triangle$ s) = Darstellung einer Zählreihe durch die Mittelwerte aus je 5 aufeinander folgenden Werten: $\triangle$ (s). Durch diese Darstellungsform erfolgt eine gesetzmäßige Dämpfung einzelner Extremwerte.

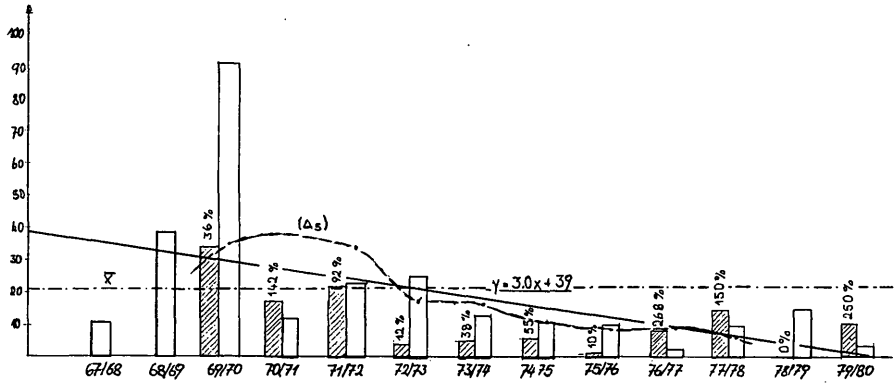
Mit diesen Größen: Mittelwert, Standardabweichung, Regression und geschachtelter Mittelwert ist es möglich, im allgemeinen eine Bestandsentwicklung festzustellen und größenmäßig anzugeben.

## Analyse der einzelnen Arten

### Haubentaucher – *Podiceps cristatus*

Der Haubentaucher ist am Traunsee ein regelmäßiger Wintergast mit stark schwankendem Bestand. Zählergebnisse:

XI.: –, –, 33, 17, 21, 3, 5, 6, 1, 8, 15, 0, 10
I.: 11, 39, 91, 12, 23, 25, 13, 11, 10, 3, 10, 15, 4
III.: –, –, –, –, –, –, –, –, 5, 10, 11, 11, 14




Textabb. 1: Bestandsentwicklung des Haubentauchers

A) Die Novemberwerte liegen zwischen 33 und 0 Tieren, die Jännerwerte zwischen 91 und 3 Tieren, wobei eine Bestandsabnahme in den letzten Jahren augenmerklich erscheint. Während an den Salzkammergutseen als Großraum im Zeitraum von 1969 bis 1976 eine Zunahme von ca. 16 % zu verzeichnen ist (MITTENDORFER, 1977), weist der Traunsee als Einzelgewässer für den obigen Zeitraum eine durchschnittliche Abnahme von 35 auf 26 Tiere, d. i. eine Abnahme um 26 %, im Zeitraum von 1968 bis 1980 eine Abnahme der Mittelwerte von 35 auf 21 Tiere, d. i. bereits eine Abnahme von 40 % in 13 Jahren auf.

Die schwankenden Zählwerte bewirken natürlich auch eine Vergrößerung der Standardabweichungen um den Mittelwert. Diese Ausweitung bewirkt, daß ab 1976 bereits die jeweilige Standardabweichung eine Breite von über 100 % des Mittelwertes erreicht hat, d. h., daß die Untergrenze schon in den imaginären Negativbereich fällt. Es ist daher auch leicht verständlich, daß von 13 Zähldaten lediglich ein Wert (1970: 91 Tiere) außerhalb des Bereiches der Standardabweichung um den Mittelwert liegt.

$y(N) = -1{,}8x + 20$ $\bar{x}$: $11 \pm 10$ 96 % des Jännerwertes
$y(J) = -3{,}0x + 39$ $21 \pm 23$ 100 % des Jännerwertes

Auch die Novemberwerte zeigen eine deutlich Abnahme, der Mittelwert sank von 16 auf 11 Tiere, d. i. eine Abnahme von 31 % für den Zeitraum von 1970 bis 1980 (11 Jahre).

Im Winter 70/71, 76/77, 77/78 und 79/80 ist der Novemberbestand wesentlich höher als der Jännerwert. Im Winter 72/73, 75/76 und 78/79 ist der Novemberbestand im Vergleich zum Jännerwert fast verschwindend klein, nur im Winter 71/72 entspricht der Prozentanteil dem errechneten Mittelwert.

Wendet man die Aussage von UTSCHICK, 1976, an, wonach der Haubentaucher als Indikator für Wassergüte angesehen werden kann, dann müßte sich diese merklich gebessert haben. Eine diesbezügliche Untersuchung aber fehlt. Seit 1973 ist eine Kläranlage für die Abwässer aus den Siedlungen am Nordufer in Betrieb.

B) Für die Analyse der letzten fünf Jahre (75/76–79/80) stehen November-, Jänner- und Märzdaten zur Verfügung.

| | | | |
|---|---|---|---|
| y(N) = | +1,0 x + 5 | $\bar{x}$: 6,8 ± 6,3 | 80 % des Jännerwertes |
| y(J) = | 0 x + 8 | 8,4 ± 4,5 | 100 % des Jännerwertes |
| y(M) = | +1,1 x + 6 | 8,6 ± 4,5 | 110 % des Jännerwertes |

Die jeweiligen Regressionsgeraden zeigen eine geringfügige Bestandszunahme. Der höhere Märzbestand könnte nur so gedeutet werden, daß der Haubentaucher vereinzelt auf der Heimreise in sein Brutgebiet am Traunsee Zwischenrast hält. Die Ankunft im Brutgebiet wird mit März/April angegeben (BAUER & GLUTZ, 1966). Der März 1978 weist genau den errechneten Prozentanteil aus. Jährliche Bestandsänderung beträgt im Monat

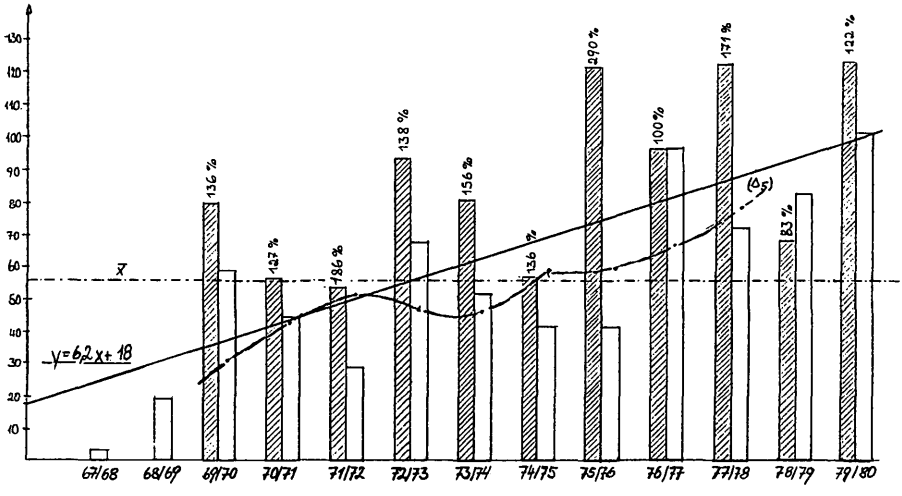
November: +1 Tier, d. i. 14 % Zunahme
Jänner: 0 Tiere, d. i. konstant
März: +1 Tier, d. i. 12 % Zunahme

## Schwarzhalstaucher – *Podiceps nigricollis*

Der Schwarzhalstaucher ist am Traunsee ein regelmäßiger Wintergast mit Zunahme des Bestandes in den letzten Jahren. Zählergebnisse:

XI.: –, –, 80, 57, 54, 94, 81, 57, 122, 97, 123, 68, 124
I.: 3, 18, 59, 45, 29, 68, 52, 42, 42, 97, 72, 83, 102
III.: –, –, –, –, –, –, –, –, 21, 38, 23, 34, 42

A) Die langfristige Analyse zeigt sowohl für den Novemberbestand als auch für den Bestand im Jänner eine Zunahme, wobei letztere größer ist. Im November befinden sich bereits durchschnittlich 128 % des Jännerbestandes am Traunsee, demnach hat der Schwarzhalstaucher im November seinen Höchstbestand. Diese Taucherart zeigt auf den Salzkammergutseen fast überall eine Zunahme, am Traunsee ist diese jedoch sehr auffällig. Für den angegebenen Zeitraum stie-




Textabb. 2: Bestandsentwicklung des Schwarzhalstauchers

gen bei den Novemberwerten der Durchschnittswert von 73 auf 87 Tiere, d. i. eine Zunahme von 20 %, bei den Jännerwerten stieg der Durchschnittswert von 31 auf 55 Tiere, d. i. eine Zunahme von 77 %. Es hat auch den Anschein, daß der Schwarzhalstaucher den Traunsee als Winterquartier bevorzugt (MITTENDORFER, 1977). Seit den letzten Jahren benutzt er auch vermutlich diesen See als Mauserstation, und es hat den Anschein, als ob ein Teil dieser Tiere wohl noch am Anfang des Winters am Traunsee verweilt. Es wäre wohl von größter Bedeutung, diese Vermutung genauer zu untersuchen, aber in diesem Falle wirkt sich das Motorbootfahrverbot im Monat August, das ansonsten eindeutig zu begrüßen ist, behindernd aus. Nach diesen Angaben ist die Jännerzunahme bedeutend stärker.

$y(N) = 4{,}7x + 63$ $\bar{x}: 87 \pm 63$ 128 % des Jännerwertes
$y(J) = 6{,}2x + 18$ $55 \pm 29$ 100 % des Jännerwertes

Die Novemberwerte 1969, 70, 72, 74 und 79 kommen den errechneten Prozentanteilen ziemlich nahe.

1975 und 1978 sind die Novemberwerte bedeutend niedriger als die Jännerwerte, was einer Wertumkehrung entspricht. Auffallend ist der Winter 1976/77, denn damals waren Novemberwert und Jännerwert (97 Tiere) vollkommen gleich.

B) Für die Analyse der letzten fünf Jahre zeigt die Regressionslinie kein einheitliches Bild, denn während der Novemberbestand eine geringe Abnahme zeigt, weisen der Jänner- eine starke und der Märzbestand eine geringere Zunahme auf. Diese Untersuchung läßt erkennen, daß dadurch der Novemberbestand sich

durchschnittlich auf 153 % erhöht. Im März dagegen sind nur noch ca. 40 % des Winterbestandes am Traunsee.

y(N) = – 2,5 x + 112 $\bar{x}$: 107 ± 24 153 % des Jännerwertes
y(J) = + 10,6 x + 58 79 ± 24 100 % des Jännerwertes
Y(M) = + 3,8 x + 24 32 ± 9 41 % des Jännerwertes

März 1979 und 1980 zeigen genau den errechneten Prozentanteil. Nur der Novemberwert 1977 kommt dem errechneten Wert ziemlich nahe. Die jährliche Bestandsänderung beträgt im Monat

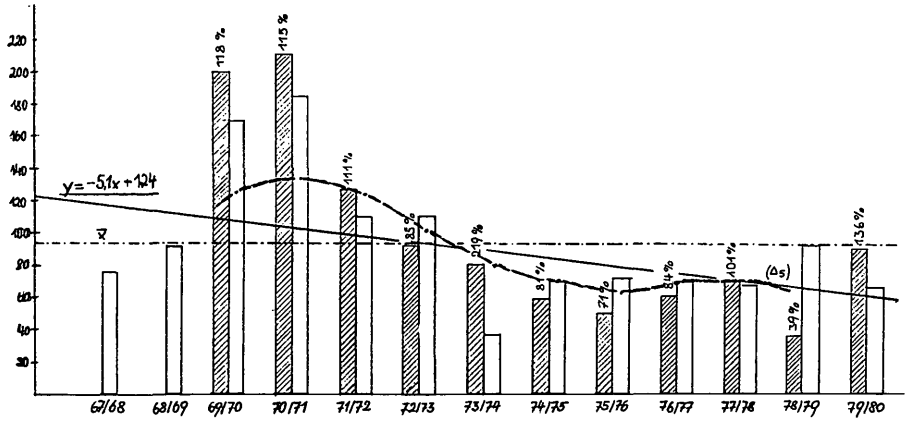
November: – 3 Tiere, d. i. 2 % Abnahme
Jänner: + 11 Tiere, d. i. 18 % Zunahme
März: + 4 Tiere, d. i. 16 % Zunahme

Man kann aus dieser Analyse deutlich ablesen, daß der Schwarzhalstaucher auf seiner Heimreise ins Brutgebiet den Traunsee nicht als Rastgewässer benützt. Für die Ankunft im Brutgebiet wird die 2. Hälfte März angegeben (Bauer & Glutz, 1966).

## Zwergtaucher – *Podiceps ruficollis*

Der Zwergtaucher ist am Traunsee ein regelmäßiger Wintergast mit abnehmender Zahl. Zählergebnisse:

XI.: –, –, 200, 211, 125, 93, 81, 56, 51, 59, 68, 36, 91
I.: 76, 92, 169, 184, 113, 110, 37, 69, 72, 70, 68, 92, 67
III.: –, –, –, –, –, –, –, –, 35, 43, 37, 39, 52




Textabb. 3: Bestandsentwicklung des Zwergtauchers

A) Der Novemberbestand zeigt eine deutliche Abnahme der Durchschnittswerte, bedingt einerseits durch den sehr hohen Bestand in den Jahren 1969 und 1970, andererseits durch die geringen Bestände in den letzten Zähljahren. Durch diese Höchstbestände ergibt sich weiters, daß der durchschnittliche Bestand im November bereits um 5 % höher ist als im Jänner. Auffallend ist der Winter 78/79, denn damals betrug der Novemberbestand nur 39 % des Jännerwertes, und im Winter 73/74 war dieser Wert 218,9 %, also eine totale Umkehrung der Prozentwerte.

$y(N) = -13{,}8\,x + 166$ $\bar{x}: 97 \pm 59$ 105 % des Jännerwertes
$y(J) = -\ 5{,}1\,x + 124$ $94 \pm 42$ 100 % des Jännerwertes

Die Jännerwerte nehmen zwar weniger stark ab, die Regression fügt sich aber fast harmonisch in das Gesamtbild auf den Salzkammergutseen ein, wo überall eine Abnahme erkennbar ist (MITTENDORFER, 1977). Von den Jännerwerten liegen 77 % (10 von 13) im Bereich der Standardabweichung um den Mittelwert, die Zählwerte der Jahre 1973, 1969 und 1970 liegen außerhalb.

B) Schon im Diagramm läßt sich erkennen, daß in den letzten fünf Jahren der Bestand wieder leicht zunimmt, was sich auch in der statistischen Analyse für diesen Zeitraum abzeichnet.

$y(N) = 5{,}7\,x + 50$ $\bar{x}: 61 \pm 20$ 82 % des Jännerwertes
$y(J) = 1{,}2\,x + 71$ $74 \pm 11$ 100 % des Jännerwertes
$y(M) = 3{,}0\,x + 35$ $41 \pm 7$ 56 % des Jännerwertes

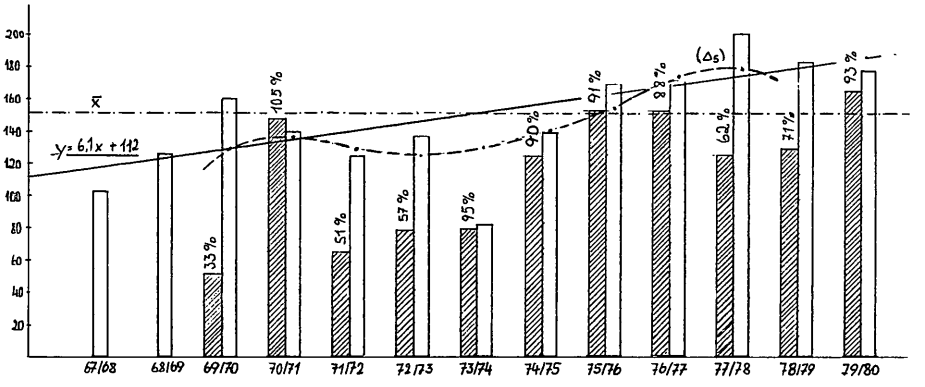
In diesem Zeitraum verläuft die Entwicklung der Langzeitanalyse entgegengesetzt, d. h. leichte Zunahme des Bestandes, was auch bereits an der Kurve der geschachtelten Mittelwerte ablesbar ist. Der Novemberwert 1976 und der Wert vom März 1978 entsprechen dem errechneten Prozentanteil. Nur im Winter 79/80 beträgt der Novemberbestand 136 % des Jännerbestandes. Die jährliche Bestandsänderung beträgt im Monat

November: +6 Tiere, d. i. 11 % Zunahme
Jänner: +1 Tier, d. i. 2 % Zunahme
März: +3 Tiere, d. i. 9 % Zunahme

## Reiherente – *Aythya fuligula*

Die Reiherente ist die häufigste Tauchente als Wintergast am Traunsee. Zählergebnisse:

XI.: –, –, 52, 148, 65, 78, 79, 126, 154, 153, 125, 131, 166
I.: 103, 125, 159, 141, 127, 137, 83, 140, 170, 173, 202, 184, 178
III.: –, –, –, –, –, –, –, –, 44, 100, 102, 143, 111




Textabb. 4: Bestandsentwicklung der Reiherente

A) Die Bestandsentwicklung zeigt eine deutliche Zunahme für alle Untersuchungsbereiche.

y(N) = 8,2 x + 75 x̄: 116 ± 40 76 % des Jännerwertes
y(J) = 6,1 x + 112 148 ± 34 100 % des Jännerwertes

Der Novemberbestand zeigt eine Zunahme der Durchschnittswerte von 84 auf 116 Tiere, d. i. eine Zunahme von ca. 40 %, der durchschnittliche Jännerbestand stieg von 131 auf 148 Tiere, d. i. eine Zunahme von 13 % im Untersuchungszeitraum.

Auffallend ist der Winter 70/71, denn hier ist einmalig der Novemberbestand mit 105 % größer als der Jännerwert. Im Winter 69/70 liegen die Prozentwerte sehr weit auseinander – der Novemberwert betrug nur ein Drittel des Jännerbestandes. Im Winter 70/71, 73/74 und 79/80 waren beide Werte nahezu gleich. Auch die Linie der geschachtelten Mittelwerte zeigt nach einem kurzen Tief (72/74) einen deutlichen Anstieg. Aber auch diese Linie ist der Regressionsgeraden sehr deutlich angepaßt.

B) Während im November bereits ca. 80 % des Winterbestandes am Traunsee verweilen, sinkt der Bestand im März auf 55 % ab.

y(N) = 0,2 x + 145 x̄: 146 ± 17 80 % des Jännerwertes
y(J) = 2,7 x + 176 181 ± 13 100 % des Jännerwertes
y(M) = 17,7 x + 64 100 ± 36 55 % des Jännerwertes

Das Märzergebnis liegt dem errechneten Prozentanteil am nächsten. Im Winter 76/77 liegen alle Werte genau im errechneten Mittelwert des Prozentanteiles. Gerade dieses Ergebnis bestätigt den Wert meiner Analyse. Der jährliche Zuwachs beträgt im Monat

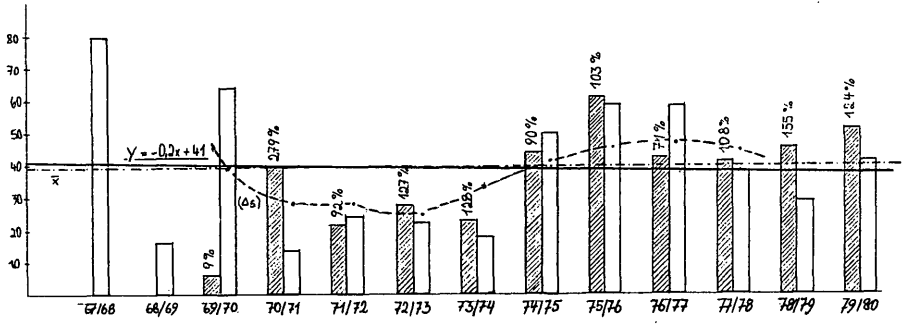
November: konstant
Jänner: 3 Tiere, d. i. 2 % Zunahme
März: 18 Tiere, d. i. 27 % Zunahme

Der starke Zuwachs im März ist vermutlich durch Zugmaxima während des Heimzuges in das Brutgebiet gegeben; dieser erfolgt in der Zeit von Ende Februar bis Ende März und ist im April abgeschlossen (BAUER & GLUTZ, 1969).

## Tafelente – *Aythya ferina*

Die Tafelente ist regelmäßiger Wintergast am Traunsee, sie meidet im allgemeinen die besiedelte Ufernähe. Zählergebnisse:

XI.: –, –, 6, 39, 22, 28, 23, 44, 61, 42, 41, 45, 51
I.: 79, 16, 64, 14, 24, 22, 18, 49, 59, 59, 38, 29, 41
III.: –, –, –, –, –, –, –, –, 10, 17, 33, 24, 11




Textabb. 5: Bestandsentwicklung der Tafelente

A) Die Novemberwerte zeigen eine deutliche Zunahme, denn die Durchschnittswerte stiegen von 24 auf 37 Tiere, was einer durchschnittlichen Zunahme von 54 % im Untersuchungszeitraum von 11 Jahren entspricht, wobei der Novemberbestand durchschnittlich um 10 % über dem Jännerwert liegt.

y(N) = +3,4 x + 20 $\bar{x}$: 37 ± 15 110 % des Jännerwertes
y(J) = – 0,2 x + 41 39 ± 21 100 % des Jännerwertes

Der Jännerwert zeigt einen ziemlich konstanten Wert von 39 Tieren. An der Kurve der geschachtelten Mittelwerte kann man bis zum Winter 72/73 eine Abnahme erkennen, dann ist ein leichter kontinuierlicher Anstieg abzulesen. Vollkommen entgegengesetzte Werte zeigen die Winter:

69/70: Novemberbestand = 9,4 % des Winterwertes
70/71: Novemberbestand = 278,0 % des Winterwertes

B) In diesem Zeitraum zeigen die Novemberwerte einen geringen, die Jännerwerte einen stärkeren Rückgang, während der Märzbestand geringfügig zunimmt.

y(N) = – 1,7 x + 51 x̄: 48 ± 8 110 % des Jännerwertes
y(J) = – 6,6 x + 58 45 ± 13 100 % des Jännerwertes
y(M) = + 0,9 x + 19 17 ± 13 45 % des Jännerwertes

Bei der Tafelente zeigt sich erstmals die gleiche Bestandsentwicklung sowohl im langfristigen als auch im kurzfristigen Bereich. Die Novemberwerte liegen annähernd bei den gemittelten Prozentwerten, während sich die Märzwerte kaum einordnen lassen. Die jährliche Änderung des Bestandes beträgt im Monat

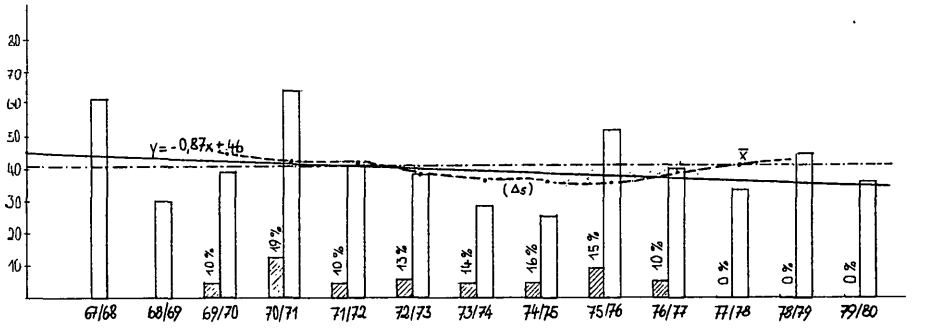
November: – 2 Tiere, d. i. 3 % Abnahme
Jänner: – 7 Tiere, d. i. 11 % Abnahme
März: + 1 Tier, d. i. 5 % Zunahme

Der geringe Bestand im März ist wohl dadurch begründet, daß bereits ein Teil der Wintergäste wieder den Heimzug in das Brutgebiet angetreten hat.

## Schellente – *Bucephala clangula*

Die Schellente ist am Traunsee regelmäßiger Wintergast in geringerer Zahl im Hochwinter. Zählergebnisse:

XI.: –, –, 4, 12, 4, 5, 4, 4, 8, 4, 0, 0, 0
I.: 61, 30, 39, 64, 41, 39, 28, 25, 52, 40, 34, 45, 36
III.: –, –, –, –, –, –, –, –, 30, 28, 19, 43, 22




Textabb. 6: Bestandsentwicklung der Schellente

A) Im November ist die Schellente nur vereinzelt und in geringer Zahl am Traunsee anzutreffen. Der Novemberbestand zeigt eine Verminderung des Mittelwertes von 6 auf 4 Tiere, das entspricht einer Abnahme von 30 %. Dieser Bestand beträgt nur ca. 8 % des Jännerwertes. Im Winter 77/78 bis 79/80 fehlte sie im November ganz.

y(N) = – 1,0 x + 6 x̄: 3 ± 3 8 % des Jännerwertes
y(J) = – 0,9 x + 6 41 ± 12 100 % des Jännerwertes

Der durchschnittliche Jännerbestand sank von 47 auf 41 Tiere, was einer Abnahme von 13 % entspricht. Auffallend ist vor allem, daß beide Bestände (November und Jänner) die gleiche Abnahme verzeichnen. Auch die Linie der geschachtelten Mittelwerte zeigt fast die gleiche Abnahmerichtung.

B) Für den kurzfristigen Untersuchungsbereich weisen alle Regressionen abnehmende Tendenz auf, wobei die Märzlinie nahezu als konstant angesehen werden kann.

Die stärkste Abnahme weist der Novemberbestand auf, da in den letzten drei Jahren im November keine Schellenten anwesend waren.

$y(N) = -2{,}0\,x + 6$ $\bar{x}$: $2{,}4 \pm 3{,}6$ 6 % des Jännerwertes
$y(J) = -2{,}7\,x + 47$ $41{,}0 \pm 7{,}0$ 100 % des Jännerwertes
$y(M) = -0{,}9\,x + 9$ $28{,}0 \pm 9{,}0$ 70 % des Jännerwertes

Die durchschnittliche Änderung des Bestandes beträgt im Monat

November: −2 Tiere, d. i. 30 % Abnahme
Jänner: −3 Tiere, d. i. 6 % Abnahme
März: konstant

Der Hauptzug in das Winterquartier erfolgt von Ende November bis Ende Dezember – der Novemberzähltermin beweist diese Annahme –, der Hauptwegzug in das Brutgebiet erfolgt Ende März (Bauer & Glutz, 1969).

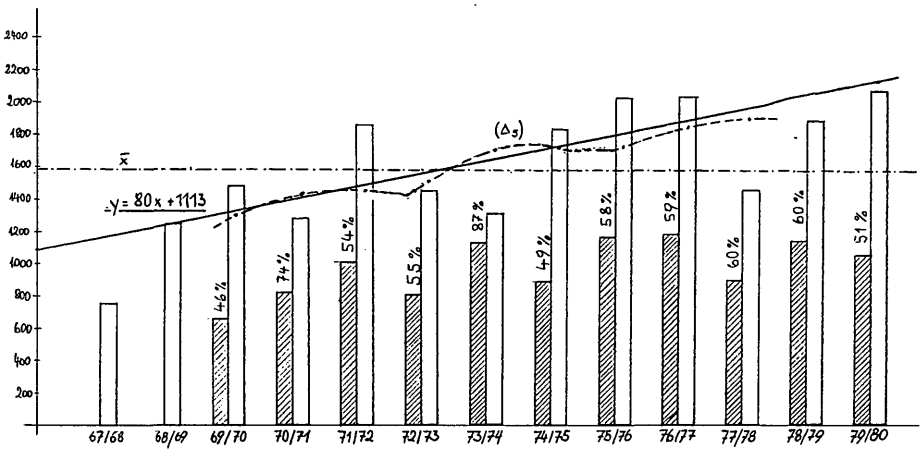
## Lachmöwe – *Larus ridibundus*

Die Lachmöwe ist eine auffällige und markante Erscheinung unter den Wintergästen am Traunsee, die Bevölkerung identifiziert mit ihr den »Winter« schlechthin. Zählergebnisse:

XI.: –, –, 686, 814, 1009, 801, 1153, 905, 1178, 1190, 894, 1147, 1074
I.: 775, 1269, 1496, 1102, 1874, 1458, 1324, 1858, 2034, 2031, 1487, 1906, 2085
III.: –, –, –, –, –, –, –, –, 1322, 542, 651, 978, 840

A) Der Novemberbestand, der Mittelwert stieg von 892 auf 986 Tiere, zeigt eine Zunahme von 11 % im angegebenen Untersuchungszeitraum. Außerdem sind zu diesem Zeitpunkt bereits durchschnittlich 60 % des Winterbestandes am Traunsee. Beim Jännerbestand stieg der Mittelwert von 1303 auf 1592 Tiere, was einer Zunahme in diesem Zeitabschnitt von 22 % entspricht. Von den Jännerzählwerten liegen (8 von 13) 62 % im Bereich der Standardabweichung um den Mittelwert.

$y(N) = 34\,x + 817$ $\bar{x}$: $986 \pm 175$ 60 % des Jännerwertes
$y(J) = 80\,x + 1113$ $1592 \pm 408$ 100 % des Jännerwertes




Textabb. 7: Bestandsentwicklung der Lachmöwe

Im Winter 71/72, 75/76, 76/77, 77/78, 78/79 deckt sich der tatsächliche Prozentanteil mit dem errechneten Wert. 69/70 und 74/75 ist der Novemberanteil niedriger, nur 73/74 ist er bedeutend größer. Das Bild der geschachtelten Mittelwerte zeigt einen leicht schwankenden, in der Grundtendenz aber zunehmenden Verlauf.

B) Auffallend ist, daß sich in den letzten fünf Jahren in allen Untersuchungsbereichen eine Abnahme zeigt.

| | | |
|---|---|---|
| $y(N) = -25x + 1147$ | $\bar{x}$: $1097 \pm 122$ | 57 % des Jännerwertes |
| $y(J) = -3x + 1913$ | $1909 \pm 245$ | 100 % des Jännerwertes |
| $y(M) = -53x + 972$ | $867 \pm 273$ | 45 % des Jännerwertes |

Die Novemberwerte liegen fast alle in der Nähe der errechneten Werte, März 1978 weist den errechneten Prozentanteil auf. Bemerkenswert ist ferner, daß die prozentuelle Verteilung bei der lang- bzw. kurzfristigen Untersuchung gleich ist (Nov. – 60 %, Jänner – 100 %, März – 45 %). Die laufende jährliche Änderung des Bestandes beträgt im Monat

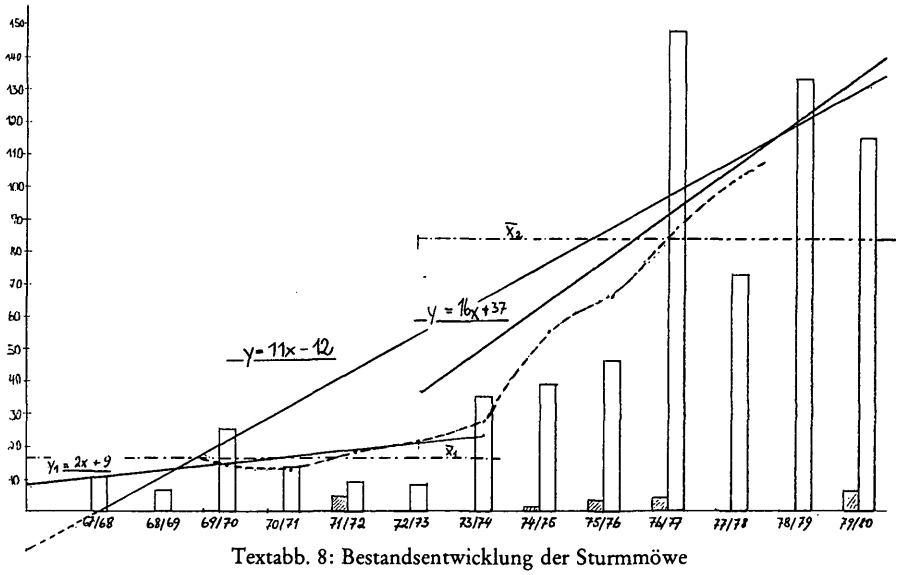
November: –25 Tiere, d. i. 2 % Abnahme
Jänner: – 3 Tiere, nahezu konstant
März: –53 Tiere, d. i. 5 % Abnahme

Das Auffallende an der ganzen Untersuchung ist, daß die langfristige Analyse eine Zunahme aufweist, während sich der Bestand in den letzten fünf Jahren verminderte.

## Sturmmöwe – *Larus canus*

Die Sturmmöwe war bis vor wenigen Jahren ein seltener Wintergast am Traunsee. Zählergebnisse:

XI.: –, –, 0, 0, 5, 0, 0, 1, 3, 4, 0, 0, 0
I.: 11, 7, 26, 14, 10, 9, 36, 39, 47, 148, 73, 133, 112
III.: –, –, –, –, –, –, –, –, 28, 21, 28, 27, 32




Textabb. 8: Bestandsentwicklung der Sturmmöwe

Der Novemberbestand ist langfristig gesehen so gering, daß man sagen kann, die Sturmmöwe sei im November seltener Wintergast. Da die Sturmmöwe seit dem Winter 73/74 sehr stark zunahm, wurde die Regressionsgerade zeitlich geteilt.

67/68–73/74: $y_1 = 2x + 9$ $\bar{x}$: $16 \pm 11$
73/74–79/80: $y_2 = 16x + 37$ $84 \pm 47$
67/68–79/80: $y(J) = 11x - 12$ $51 \pm 50$

Der Jännerwert hat sich seit 72/73 nahezu verdreifacht.

B) Besonders in den letzten fünf Jahren hat sich der Jännerbestand sehr stark vermehrt.

$y(N) = 0{,}2x + 2$ $\bar{x}$: $3 \pm 3$ 3 % des Jännerwertes
$y(J) = 12{,}0x + 80$ $102 \pm 80$ 100 % des Jännerwertes
$y(M) = 1{,}4x + 24$ $27 \pm 4$ 30 % des Jännerwertes

Die jährliche Änderung des Bestandes beträgt durchschnittlich im

November: konstant
Jänner: +12 Tiere, d. i. 15 % Zunahme
März: + 1 Tier, d. i. 6 % Zunahme

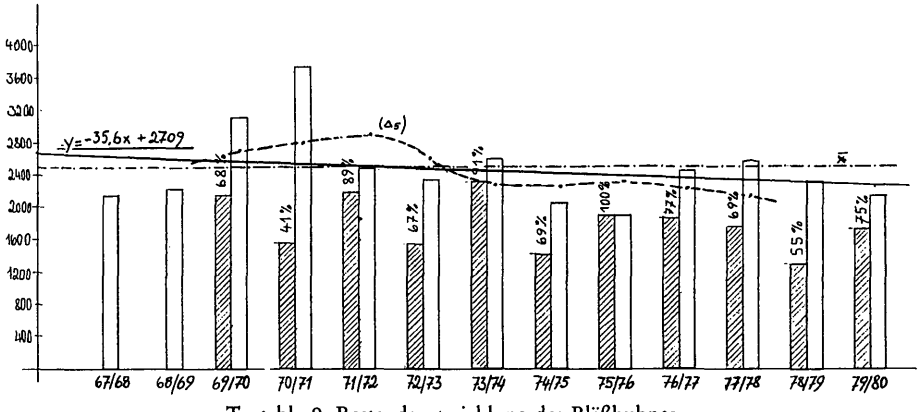
Was die Ursache der starken Zunahme im Jänner ist, kann weder angedeutet noch geklärt werden.

## Bläßhuhn – *Fulica atra*

Das Bläßhuhn zählt zu den häufigsten Wintergästen am Traunsee; obwohl einzelne Exemplare auch hier zur Brut schreiten, ist die Zahl dieser noch verschwindend klein.

Im Winter 1927/28 führte der Gmundner Ornithologe A. Watzinger Beringungen an Bläßhühnern durch und bekam Aufschluß über die Herkunft unserer Wintergäste. Damals kamen die Bläßhühner von Mähren, Schlesien, Pommern, von der Ostseeküste und von Schweden. Es wäre bestimmt auch heute, 50 Jahre später, interessant, eine Beringungsaktion durchzuführen und so die Herkunftsländer neuerdings zu ermitteln. Zählergebnisse:

XI.: –, –, 2166, 1553, 2199, 1588, 2358, 1427, 1916, 1862, 1742, 1293, 1738
I.: 2155, 2264, 3167, 3768, 2467, 2376, 2602, 2076, 1919, 2422, 2533, 2373, 2312
III.: –, –, –, –, –, –, –, –, 1679, 1390, 1407, 1360, 1489




Textabb. 9: Bestandsentwicklung des Bläßhuhnes

A) Die Novemberwerte zeigen eine Abnahme von ca. 9 %, wobei der Mittelwert von 1973 auf 1804 Tiere im Untersuchungszeitraum sank. Zu diesem Zeitpunkt verweilen bereits 70 % des Winterbestandes am Traunsee.

y(N) = −40 x + 2006 x̄: 1804 ± 336 70 % des Jännerwertes
y(J) = −36 x + 2709 2495 ± 485 100 % des Jännerwertes

Auch die Jännerwerte zeigen 10 % Abnahme, der Mittelwert sank in diesem Zeitraum von 2764 auf 2495 Tiere. Die Analysen zeigen für beide Untersuchungstermine eine annähernd gleiche Abnahme des Bestandes. Von den Jännerwerten liegen 77 % (10 von 13) im Bereich der Standardabweichung um den Mittelwert. Größere Abweichungen vom errechneten durchschnittlichen Prozentanteil treten eigentlich nicht auf.

B) Die Untersuchung der Zählwerte in den letzten fünf Jahren zeigt keine so einheitliche Verteilung, wie sie bei den langfristigen auftritt.

y(N) = − 93 x + 1895 x̄: 1710 ± 246 74 % des Jännerwertes
y(J) = + 74 x + 2164 2312 ± 234 100 % des Jännerwertes
y(M) = − 41 x + 1547 1465 ± 125 63 % des Jännerwertes

Auffallend ist, daß der Bestand im November und März abnimmt, der Jännerbestand aber zunimmt. Der prozentuelle Anteil im November liegt bei 74 %, es ist dies der gleiche Wert wie bei der langfristigen Untersuchung. Der Märzanteil liegt dagegen nur mehr bei 63 % des Jännerwertes, und ein Monat später sind die noch anwesenden Bläßhühner nur noch als einzelne Tiere zu bezeichnen.

Im Winter 1979/80 liegen die tatsächlichen Prozentanteile für November und März im errechneten Mittel. Die jährliche Änderung des Bestandes im Monat

November: − 93 Tiere, d. i. 5 % Abnahme
Jänner: + 74 Tiere, d. i. 3 % Zunahme
März: − 41 Tiere, d. i. 3 % Abnahme

## Höckerschwan – *Cygnus olor*

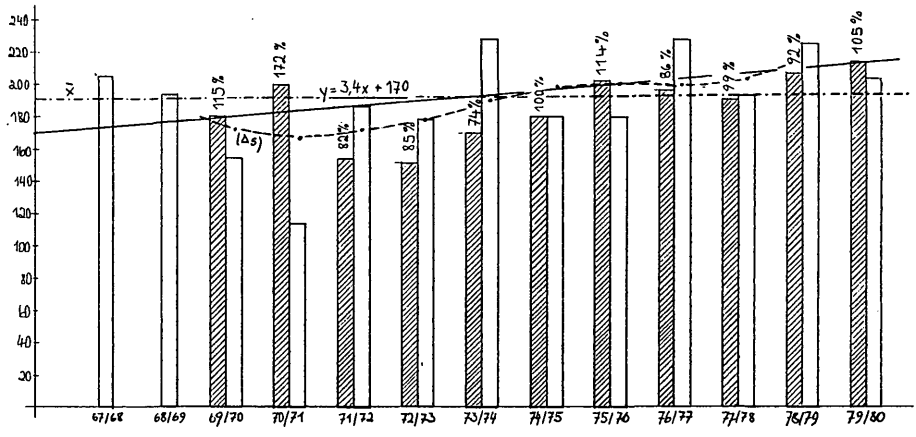
Der Höckerschwan ist zwar kein Wintergast am Traunsee, sondern schon seit 1875 Brutvogel. Die Zählungen in den letzten Jahren haben jedoch immer wieder schwankende Ergebnisse gezeigt, sodaß es erforderlich erscheint, auch den Höckerschwanbestand statistisch zu untersuchen. Zählergebnisse:

XI.: –, –, 179, 198, 154, 152, 170, 181, 204, 196, 192, 208, 214
I.: 206, 194, 156, 115, 187, 178, 228, 180, 179, 228, 195, 225, 204
III.: –, –, –, –, –, –, –, –, 179, 152, 181, 168, 190

A) Sowohl die Jänner- als auch die Novemberwerte zeigen einen geringfügigen Zuwachs. Der prozentuelle Anteil im November beträgt 98 % des Winterbestandes.

y(N) = 4,1 x + 166 x̄: 186 ± 21 98 % des Jännerwertes
y(J) = 3,4 x + 170 190 ± 31 100 % des Jännerwertes

Bei den Zählergebnissen fällt vor allem der Winter 70/71 ins Auge, denn in diesem Winter erreichte der Novemberwert 172 % des Jännerbestandes, wohl des-




Textabb. 10: Bestandsentwicklung des Höckerschwanes

halb, weil der Jännerwert mit 115 Tieren abnormal niedrig ist. Aber auch 69/70 und 75/76 ist der Novemberwert größer als der Jännerwert.

B) $y(N) = 3{,}2\,x + 196$ $\bar{x}$: $203 \pm 9$ 99 % des Jännerwertes
$y(J) = 4{,}7\,x + 197$ $206 \pm 21$ 100 % des Jännerwertes
$y(M) = 3{,}8\,x + 165$ $174 \pm 15$ 85 % des Jännerwertes

Die Regressionsgeraden zeigen eine ziemlich einheitliche Bestandszunahme, November- und Jännerbestand sind nahezu gleich, während der Märzbestand etwas niedriger liegt. Wohin und welche Tiere im Frühling den Traunsee verlassen, ist unklar. Denkbar wäre, daß es die Tiere sind, die geschlechtsreif werden. Die jährliche durchschnittliche Nachwuchsrate liegt am Traunsee bei 15 Tieren. Die jährliche Änderung des Bestandes beträgt im Monat

November: +3 Tiere, d. i. 2 % Zunahme
Jänner: +5 Tiere, d. i. 2 % Zunahme
März: +4 Tiere, d. i. 2 % Zunahme

Aus dieser Zusammenstellung ist leicht zu erkennen, daß in allen Untersuchungsbereichen die gleiche Zunahme vorliegt.

## Bereich der Standardabweichung um den Mittelwert

Ein Vergleich dieser Werte bezüglich der einzelnen Arten ist mit absoluten Werten nicht möglich, es wird daher die Standardabweichung in Prozenten vom Mittelwert ausgedrückt:

$\bar{x}$: 116 ± 40 (± 34 %)

Das Zählergebnis für eine Art ist um so genauer, je kleiner, je enger der Bereich um den Mittelwert ausfällt. Dagegen ist ein Zählergebnis nicht mehr verwendbar, wenn der Prozentsatz größer als 100 % ist (siehe Haubentaucher), denn in diesem Falle erstreckt sich die Untergrenze in den negativen Bestandswert, den es ja nicht geben kann.

Um die Veranschaulichung dieses Vergleiches möglichst einfach zu gestalten, wird nur der Jännerwert (n = 13) verwendet und graphisch dargestellt.

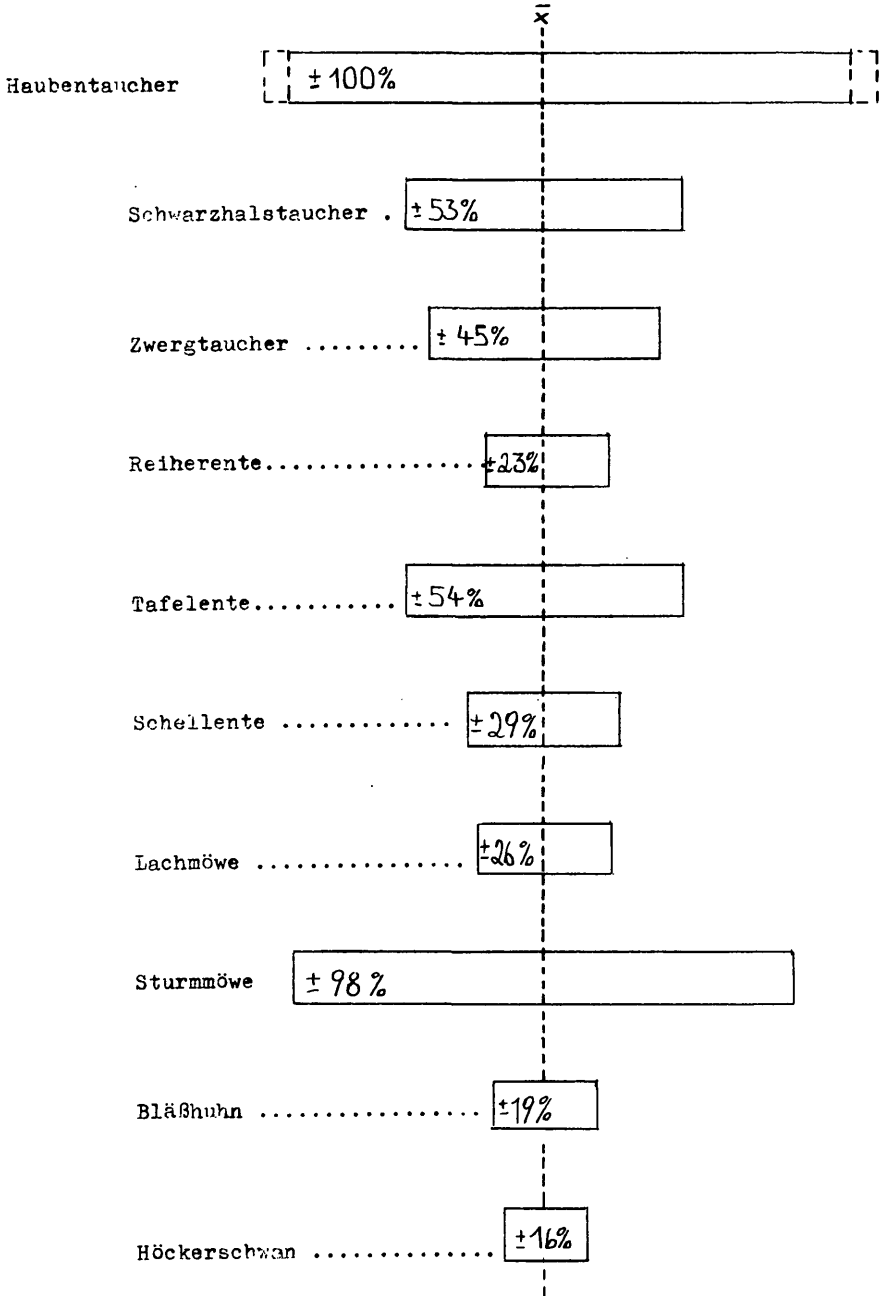
Eine sehr große Breite weist die Sturmmöwe mit 98 % auf, was vor allem durch den starken Bestandsanstieg in den letzten Jahren verursacht wird. Auffallend ist vor allem die geringe Breite bei all den Arten mit sehr großem Bestand:

Bläßhuhn (± 19 %)
Lachmöwe (± 26 %)
Reiherente (± 23 %)

Keine Art der Lappentaucher reiht sich in die Gruppe mit geringer Standardabweichung ein. Der Höckerschwan mit der geringsten Breite (± 16 %) zeigt demnach einen sehr gleichmäßigen Bestand auf.

## Zusammenfassung

a) Es wurde die Bestandsentwicklung der Wintergäste (9 Arten) und des Höckerschwanes am Traunsee untersucht.
b) Für alle Arten wurde eine langfristige (13 Jahre) und eine kurzfristige – der Zeitraum der letzten fünf Jahre – Analyse durchgeführt, und anschließend wurden die Ergebnisse miteinander verglichen. Schwarzhalstaucher, Reiherente und Sturmmöwe weisen eine allgemein zunehmende, Schellente und Bläßhuhn eine abnehmende Tendenz auf. Bei den anderen Arten läßt sich keine einheitliche Bestandsentwicklung ablesen. Der Schellentenbestand zeigt für alle Analysen den gleichmäßigsten Verlauf.
c) Für den Verfasser war es doch befriedigend, daß fast für jede Art einzelne Übereinstimmungen zwischen Zählergebnissen und ermittelten Durchschnitts- bzw. Funktionswerten erkannt werden konnten.
d) Es wäre unbedingt erforderlich, die Wasservogelzählung am Traunsee zu den Zählterminen (November, Jänner und März) fortzusetzen und die jeweiligen Zählergebnisse weiterhin statistisch zu analysieren.




Textabb. 11: Vergleich der Standardabweichungen um den Mittelwert der einzelnen Arten

## Literatur

AUBRECHT, G., 1979: Die Wasservögel des Attersees 1977 und 1978, JbOÖMV. Bd. 124/I.
BAUER, K. & U. GLUTZ VON BLOTZHEIM, 1966: Handbuch der Vögel Mitteleuropas, Bd. 1, Frankfurt/Main.
BAUER, K. & U. GLUTZ VON BLOTZHEIM, 1969: Handbuch der Vögel Mitteleuropas, Bd. 3, Frankfurt/Main.
BERTHOLD, P., E. BEZZEL UND G. THIELKE, 1974: Praktische Vogelkunde, Greven/BRD.
HAMANN, H.: Beiträge zur Biologie und Ermittlungen zu den Fischereiverhältnissen des Traunsees, Linz/Donau; im Auftrage der OKA, nicht veröffentlicht.
HEHENWARTER, E., 1978: Traunsee und Traunseeforschung, Gmunden 700 Jahre Stadt, Stadtgemeinde Gmunden.
MERWALD, F., 1970: Haubentaucher (Podiceps cristatus) in Oberösterreich, Naturkundl. Jb. Stadt Linz.
MITTENDORFER, F., 1977: Die Lappentaucher (Podicipidae) als Wintergäste auf den Salzkammergutseen 1967/68 bis 1975/76, JbOÖMV. Bd. 122/I.
MITTENDORFER, F., 1978: Die Traunseeschwäne, Gmunden 700 Jahre Stadt, Stadtgemeinde Gmunden.
MOSER, R., 1978: Der Traunsee – eine naturkundliche Betrachtung. Oberösterreich 1/28, 28. Jg.
SCHUSTER, S., 1975: Die monatliche Wasservogelzählung am Bodensee 1961/62 bis 1974/75, Ornith. Beob. Bd. 72.
UTSCHICK, H., 1976: Die Wasservögel als Indikator für den ökologischen Zustand von Seen. Verh. ornith. Ges. Bayern Bd. 22.
WATZINGER, A., 1913: Die Brutvögel der Umgebung von Gmunden und Lambach. Orn. Jb. Bd. 24.