Faun. u. flor. Mitt. „Taubergrund" 2, 1982: 42-53

August S P I T Z N A G E L

Wasservogelzählungen an Tauber und Nebenbächen im Winter 1981/82

1. Einleitung

Die Tauber und ihre Nebenbäche sind als Brut-, Rast- und Überwinterungsgebiet für Wasservögel nur von regionaler Bedeutung. Dies gilt sowohl bezüglich der Arten- wie auch der Individuenzahl. Warum Wasservogelzählungen hier trotzdem sinnvoll und sogar notwendig sind, wurde schon erläutert (SPITZNAGEL 1981 a).
Im Sommer dieses Jahres wurde an einer großen Zahl von Probestellen entlang der Tauber von Rothenburg bis Wertheim sowie einigen Nebenbächen Benthosproben entnommen, um anhand der Makro-Invertebraten die Gewässergüte zu demonstrieren (SPITZNAGEL i. Vorb.). Dabei mußte leider festgestellt werden, daß sich vor allem die Tauber auf weiten Strecken in einem ökologisch bedenklichen Zustand befindet. Die Gründe hierfür liegen vor allem in der häufigen Einleitung nur teilweise geklärten Abwassers (2. Reinigungsstufe), das wegen seiner hohen Phosphat- und Nitrat-Fracht zu einer massiven Düngung des Gewässers führt. Höhere Wasserpflanzen und vor allem Algen werden dadurch in ihrem Wachstum enorm gefördert.

Die reiche Strukturierung des Flußbetts in ein Mosaik eng beieinander liegender Kleinsthabitate mit einer artenreichen Lebensgemeinschaft wurde durch zum Teil mehr als 10 cm dicke Algenschichten in eine Monokultur umgewandelt. Diese bietet nur noch wenigen Arten Lebensraum. Bei Niedrigwasser und hohen Sommertemperaturen konnte der Sauerstoffbedarf der Algen nachts nicht mehr gedeckt werden - wiederholt wurde unter der Algendecke Faulschlammbildung festgestellt. Das dabei entstehende Gas Schwefelwasserstoff und Ammoniak ist für fast alle Organismen schon in geringsten Mengen stark giftig.
Zusätzlich zu diesen Störungen des biozönotischen Gleichgewichts wurden in größerem Umfang wasserbauliche Maßnahmen am Ufer der Tauber durchgeführt. Auch diese Grobsteinschüttungen machten aus dem früher stark strukturierten

Ufer mit einer artenreichen Lebensgemeinschaft eine monotone und zunächst lebensfeindliche Steinwüste.

Mit Hilfe der Wasservogelzählungen und der parallel dazu durchgeführten limnologischen Untersuchungen soll hier und in den folgenden Jahren festgestellt werden, welche Teilbereiche unserer Fließgewässer noch einigermaßen intakt sind und deshalb als wertvolle ökologische Zonen geschützt werden sollten.

Der Indikatorwert von Wasservögeln ist für Seen bereits gut dokumentiert (UTSCHICK 1976). Für Fließgewässer gibt es hierzu kaum Daten, sodaß wir mit unseren Zählungen einen Schritt in diese Richtung machen können.

Im Gegensatz zu vielen in Fließgewässern lebenden Wirbellosen sind Wasservögel als qualitative Bioindikatoren nicht geeignet. Ihr Fehlen bzw. die Häufigkeit ihres Vorkommens ist jedoch für die Beurteilung des Gewässerzustandes sehr aufschlußreich. Genauere Angaben über den Gewässerzustand werden nach Abschluß der Benthosanalysen möglich sein.

Für zukünftige Schutzbemühungen müssen wir die Bedeutung und Gefährdung einzelner Teile unserer Gewässer möglichst genau belegen können. Außerdem ist es wichtig, von geplanten Eingriffen rechtzeitig zu erfahren, um sie ggf. abzuschwächen, umzuändern oder ganz verhindern zu können. Weiterhin sollten wir versuchen, ob bereits durchgeführte (z.B. Uferverbauten) oder dauernd bestehende Eingriffe (z.B. Abwasser- und Klärwassereinleitungen) positiv (im Sinne des Natur- und Umweltschutzes) beeinflußt werden können.

Dies wird nicht leicht und in einzelnen Fällen vielleicht nicht möglich sein. Deshalb werden schrittweise Verbesserungen nur durch die Zusammenarbeit möglichst vieler und effizient arbeitender Mitglieder möglich sein. Dazu sind auch weiterhin alle Interessenten aufgerufen!

2. Material und Methoden

Die methodische Beschreibung der Wasservogelzählungen (SPITZNAGEL, 1982 a,b) soll hier nicht wiederholt werden.
Von den drei Zählterminen (18.11.81, 17.1.82, 14.3.82) lagen 38 Erfassungsprotokolle zur Auswertung vor. Das zusammengetragene Datenmaterial war von unterschiedlicher Qualität; diese Heterogenität wird auf unterschiedliche Erfahrung bei ornithologischer Freilandarbeit zurückgeführt. Wenn auch mit solchen Anlaufschwierigkeiten gerechnet werden mußte, so sollte doch für die kommenden Jahre durch gemeinsame Exkursionen und Informationsaustausch eine Angleichung der Beobachterqualität erreicht werden. Je genauer die Zählungen werden, desto schlagkräftiger läßt sich damit argumentieren!

Leider wurde an keinem der drei Zähltermine der gesamte Tauberlauf erfaßt. Dies soll in den kommenden Jahren Vorrang haben, bevor auch an den Nebenbächen gezählt wird.

Dem Aufruf zur Wasservogelzählung im Winter 81/82ist eine erfreulich große Zahl von Mitarbeitern (v.a. der Naturschutzgruppe Taubergrund) gefolgt. Folgenden Damen und Herren sei dafür an dieser Stelle herzlich gedankt: BETZ, DEHNER, DIEMER, DORNBERGER, FRIES, HEIM, LAUBER, MEINIKHEIM, MENGE, MIES, NISSEN, OED, OTT, PANZNER, PROCHASKA, SCHMID, TACK (DBV Lauda), WALTER, WEDDING, WOLF, ZABEL.

3. Untersuchungsgebiet

Bei den Zählungen im Winter 81/82 wurde die Tauber von Rothenburg bis Distelhausen (66 km, durchschnittliches Gefälle 0,24 %), die Wachbach von Wachbach bis zur Mündung bei Mergentheim (9,3 km, durchschnittliches Gefälle 0,78 %), der Vorbach von Oberstetten bis zur Mündung bei Weikersheim (17,3 km, durchschnittliches Gefälle 0,69 %), die Steinach vom Fuchshof bis zur Mündung oberhalb Bieberehren (5,9 km, durchschnittliches Gefälle 0,84 %), und der Herrgottsbach von Lichtel bis zur Mündung bei Creglingen (7,5 km, durchschnittliches Gefälle 1,37 %) erfaßt (s. Abb. 1).

Die Daten von der Steinach sowie von den nur je einmal besuchten Bächen Gollach und Aschbach wurden wegen zu geringen Umfangs nicht in die Auswertung mit einbezogen.

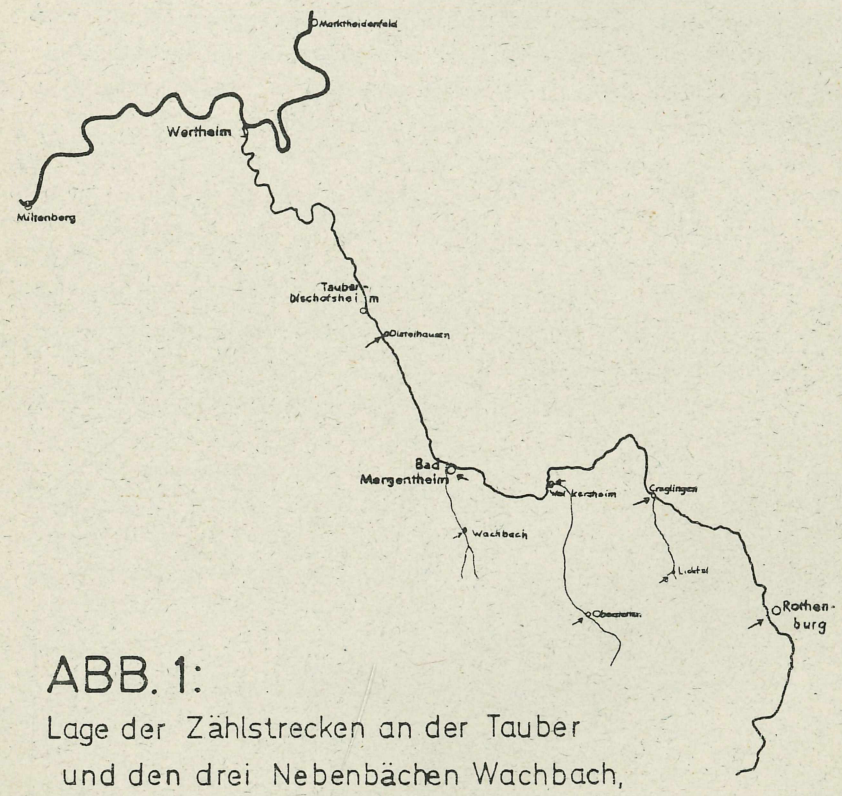


ABB. 1:
Lage der Zählstrecken an der Tauber und den drei Nebenbächen Wachbach, Vorbach und Herrgottsbach (vgl. Text).

4. Ergebnisse

4.1 Arten- und Individuenzahlen

Die Auswertung und Darstellung der Zählprotokolle bereitete wegen der bereits erwähnten Heterogenität des Materials Schwierigkeiten. Die Ergebnisse der Zählung werden aus diesem Grund zusammenfassend dargestellt. Es ist deshalb vorläufig nicht möglich, anhand von Arten- und Individuenzahl die ökologische Qualität kleiner Zählabschnitte zu analysieren. Dies bleibt späteren Arbeiten vorbehalten. In der Abb. 2 sind die Summen der an den drei Zählterminen (14.11.81, 17.1.82, 14.3.82) festgestellten, quantitativ wichtigsten 9 Wasservogelarten jeweils für die Gesamtstrecke von Tauber bzw. Nebenbächen aufgetragen.

Dabei fällt auf, daß die Masse der ökologisch weniger anspruchsvollen Arten wie Höckerschwan, Stockente, Teichhuhn und Bläßhuhn vor allem an der Tauber vorkam, während sich die gefährdeteren und ökologisch anspruchsvolleren Arten wie Graureiher, Eisvogel, Wasseramsel und Gebirgsstelze bevorzugt an den drei untersuchten Nebenbächen aufhielten.

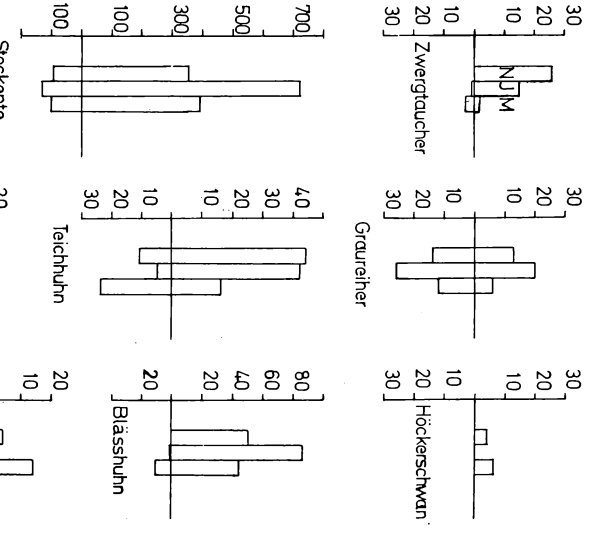


ABB2: Gesamtsummen der an 66 km der Tauber (obere Bu[illegible]an) und 34km ihrer Nebenbäche (untere Balken) im Nov.81(1),Jan.82(2) und März 82(3.Balken) gezählten Wasservögel.

Bei den drei Zählungen an der Tauber wurden insgesamt 13 Arten mit zusammen 1928 Individuen, an den Nebenbächen 11 Arten mit 577 Individuen festgestellt. Die Gesamtindividuenzahl beträgt damit 2505, im Durchschnitt hielten sich bei einer Zählung an der Tauber 643, an den Nebenbächen 192 Wasservögel auf. Umgerechnet auf einen km Fließstrecke ergeben sich aus diesen Durchschnittswerten (arithmetisches Mittel) 9,74 Individuen/km an der Tauber und 5,66 Ind./km an den Nebenbächen.

In Abb. 2 fehlen die Arten, die nur in geringer Individuenzahl festgestellt wurden. Diese Daten werden nachfolgend aufgeführt:

Tafelente: Je ein Ex. im Januar am Vorbach sowie im März an Wachbach und Tauber.

Krickente: 2 Ex. im März an der Tauber.

Reiherente: 1 Ex. im Januar an der Tauber.

Knäkente: 3 Ex. im März am Herrgottsbach (unterer Münstersee).

Bachstelze: 1 Ex. im November an der Wachbach, 28 Ex. im März an der Tauber und 25 Ex. an Wachbach und Vorbach.

Hier wurden offensichtlich schon Vögel auf dem Frühjahrszug erfaßt, das gleiche gilt für die März-Daten der Gebirgsstelze (s. Abb. 2).

Die Daten über eventuell an den Fließgewässern überwinternde Kleinvögel sind spärlich:

Heckenbraunelle: 1 Ex. im November an der Tauber, 5 Ex. am Vorbach. Im Januar kein Nachweis, im März 4 Ex. an der Tauber, 7 Ex. am Vorbach.

Mönchsgrasmücke: Hier wurden aus dem ganzen Erfassungszeitraum nur 4 Ex. im März vom Vorbach gemeldet.

Zilpzalp: 2 Ex. im November an der Tauber, kein Nachweis im Januar, je 1 Ex. im März an Wachbach und Vorbach.

Die März-Daten dieser Kleinvögel betreffen wohl generell bereits aus den Winterquartieren zurückgekehrte Tiere.

4.2 Diversitätsberechnungen

Artenzahl und Individuenzahl lassen oft nur eine unbefriedigende Charakterisierung eines Biotops zu. Für die ökologische Bewertung der Reichhaltigkeit oder Mannigfaltigkeit eines Biotops wird seit 30 Jahren immer häufiger ein sogenannter Diversitätswert berechnet, der Artenzahl und Individuenzahl (Dominanz) der Arten einer Biozönose kombiniert. Die erfolgreiche Anwendung der Diversität auf Vogelgesellschaften geht vor allem auf MAC ARTHUR (1965) und seine Schüler in Amerika zurück; die Anwendung der Diversität auf Wasservogel-Lebensräume wurde von BEZZEL & REICHHOLF (1974) in einer grundlegenden Studie demonstriert.

Bei Beachtung bestimmter Bedingungen können mit Hilfe der Diversität ähnliche Lebensräume quantitativ verglichen werden.

Aus der Fülle der in der Literatur beschriebenen, verschiedenen Diversitätsindices ist der Shannon-Index der gebräuchlichste.
Er wird nach folgender Formel berechnet:

$$D = \sum_{i=1}^{S} P_i \ln P_1 \quad \text{wobei} \quad P_i = \frac{n_i}{N} \quad \text{und} \sum_{i=1}^{S} P_i = 1.$$

D = Diversität, S = Gesamtzahl der Arten, N = Gesamtzahl aller Individuen,
P_i = Wahrscheinlichkeit des Auftretens der Art i, d.h. die relative Häufigkeit der i-ten Art an der Gesamtindividuenzahl N (in Werten von 0,0 bis 1).

Die zweite Komponente der Diversität ist die Evenness oder Äquidität (Ausbildungsgrad der Diversität oder Gleichmäßigkeit der Verteilung).
Sie wird nach folgender Formel berechnet: $E = \frac{D}{\ln S}$, wobei

D = Diversität und S = Artenzahl.

Die Werte von E liegen zwischen 0 und 1. Evenness-Werte oberhalb 0,6 sind nach ODUM (1980) charakteristisch für biologische Systeme, die sich im Gleichgewicht befinden.

Folgende Eigenschaften von Diversitätswerten sind zu beachten:

1) Die Diversität nimmt sowohl mit steigender Artenzahl als auch mit steigender Gleichmäßigkeit der Verteilung zu.
2) Die Diversität ist am größten, wenn alle Arten gleich häufig sind (dieser Zustand tritt in artenreichen, natürlichen Biozönosen nie auf).
3) Arten mit geringen Individuenzahlen verändern den Wert nur wenig.
4) Arten mit hohen Dominanzen (relativen Individuenzahlen) drücken den Diversitätswert nach unten.
5) Seltenheit, Gefährdung oder Schutzbedürftigkeit einzelner Arten lassen sich mit Diversitätswerten nicht ausdrücken.
6) Hohe Diversität deutet in der Regel auf ein weites Spektrum günstiger Lebensbedingungen und eine Vielzahl von Spezialisten in dieser Lebensgemeinschaft hin, die in feiner Abstufung ihrer ökologischen Nischen dort Lebensmöglichkeiten finden.
7) Niedere Diversität dagegen zeigt starken Umweltstreß oder menschliche Eingriffe an, obwohl gelegenthlich in einförmigen Lebensräumen durch menschliche Einflußnahmen die Diversität durchaus zunehmen kann.

Aus der Tatsache, daß Ökosysteme mit einer hohen Stabilität oft auch eine hohe Diversität aufweisen, läßt sich nicht generell folgern, daß eine hohe Diversität gleichbedeutend mit hoher Stabilität ist. Nach Ansicht versschiedener Autoren (z.B. ODUM 1980) sollte der Begriff der Stabilität nur mit Vorsicht benutzt werden, da er bisher noch nicht befriedigend definiert und damit meßbar gemacht wurde. Bei der Berechnung und Diskussion von Diversitätswerten sollte man sich vor Augen halten, daß hier beispielsweise die Struktur einer Biozönose, die das Ergebnis komplexer Wechselwirkungen ist, auf einen einzigen Zahlenwert reduziert wird, wobei in den meisten Fällen noch gar nicht bekannt ist, wie diese Komplexität zustande kommt bzw. welche Phänomene ihr zugrunde liegen.

In der modernen Ökologie wird der Diversitätsbegriff und vor allem der Shannon-Index sehr häufig verwendet. Die Nützlichkeit des Begriffs ist jedoch umstritten, und nicht wenige Ökologen halten ihn sogar für unbrauchbar (HURLBERT 1971).

In der folgenden Tabelle wurden für drei Abschnitte der Tauber und drei Nebenbäche Diversität und Evenness berechnet.

Bei den Berechnungen habe ich zunächst für jede einzelne Art das arithmetische Mittel aus den drei Zählwerten ermittelt. Um die 6 Strecken objektiv vergleichen zu können, wurden diese Durchschnittswerte jeweils auf 1 km Gewässerstrecke umgerechnet und relativiert (prozentualer Anteil der einzelnen Arten p_i an der Gesamtindividuenzahl N).

	Diversität	Evenness
Tauber zwischen Rothenburg und Creglingen	0,82	0,42
Tauber zwischen Creglingen und Bad Mergentheim	1,13	0,45
Tauber zwischen Bad Mergentheim und Distelhausen	1,01	0,44
Wachbach zwischen Wachbach und Bad Mergentheim	1,33	0,68
Vorbach zwischen Oberstetten und Weikersheim	1,34	0,61
Herrgottsbach zwischen Lichtel und Creglingen	1,57	0,81

5. Diskussion

Wegen des insgesamt noch spärlichen Datenmaterials und der diesem zugrundeliegenden unbekannten Fehlerquote kann die Analyse dieser ersten Ergebnisse nur vorsichtig und nicht sehr tiefgehend erfolgen. Insgesamt muß die Anzahl der erfaßten Arten als niedrig und die Gesamtindividuenzahl als mäßig hoch bezeichnet werden. Die Werte dürfen jedoch als einigermaßen typisch für kleinere Fließgewässer angesehen werden. Sie liegen zumindest teilweise im Rahmen der von BEZZEL & REICHHOLF (1974) sowie von HUNDT (1976) ermittelten Werte an bayerischen Fließgewässern.

Die verglichen mit den Nebenbächen fast doppelt so hohen Individuenzahlen von Wasservögeln an der Tauber führe ich auf das größere Nahrungsangebot für vorwiegend Herbivore infolge der stärkeren Belastung mit Pflanzennährstoffen zurück.
Auffällig ist die starke Dominanz der Stockente an der Tauber, wo sie insgesamt 76 % der Gesamtindividuenzahl ausmacht. An den Nebenbächen stellt die Stockente 57 % aller Wasservogel-Individuen. Ob die Stockente bei massenhaftem Auftreten als quantitativer Bioindikator für eutrophierte Fließgewässer gelten kann, muß in den kommenden Jahren geklärt werden. An bayerischen Stauseen stellte UTSCHICK (1976) fest, daß sich Haubentaucher und Höckerschwan als quantitative Bioindikatoren für den Trophiegrad des Gewässers eignen.

Auffällig sind die wesentlich niedrigeren Diversitäts- und Evennesswerte der drei Tauber-Abschnitte, verglichen mit den drei Bächen. Trotz der höheren Artenzahlen macht sich in den Diversitätswerten für die Tauberabschnitte die sehr ungleichmäßige Verteilung der einzelnen Arten bemerkbar. Zusammen mit den generell sehr niedrigen Evenness-Werten läßt sich dadurch auf Störungen der Biozönose durch die starke Eutrophierung und den Strukturverlust schließen.

Die vergleichsweise hohen Diversitäts- und Evenness-Werte der Nebenbäche sind im wesentlichen trotz geringerer Artenzahl durch deren stärkere Gleichverteilung bedingt. Ob diesen hohen Werten eine besser ausgebildete Biotopstruktur und damit eventuell eine größere Stabilität zugrunde liegen, kann vorläufig mit dem zu spärlichen Datenmaterial nicht geklärt werden. Besonders die auffällig hohen Werte vom Herrgottsbach bedürfen einer kritischen Überprüfung in den kommenden Jahren.

An südbayerischen Wasservogelbiotopen fanden BEZZEL & REICHHOLF(1974), daß naturnahe Flußabschnitte einen Gewässertyp mit geringem Nahrungsangebot und mittelgroßer Artenzahl darstellen. Der dort angegebene mittlere Diversitätswert von 1,48 entspricht in der Größenordnung etwa denen unserer Bäche.

Im Gegensatz dazu berechneten BEZZEL und REICHHOLF für eutrophierende Naturseen trotz höherer Arten- und Individuenzahlen geringere Diversitätswerte, die auf einen instabilen Zustand dieser Biotope zurückgeführt wurden. Die mittleren Diversitätswerte dieser eutrophierenden Naturseen (D = 1,145) sind wiederum mit denen unserer eutrophierten Tauberabschnitte zu vergleichen.
Insgesamt scheint es vorläufig am besten zu sein, die Bewertung eines Wasservogelbiotops nach möglichst vielen Kriterien vorzunehmen. Im vorliegenden Fall bedeutet dies, daß sowohl Arten- und Individuenzahl als auch Diversität und Evenness in die Bewertung eingehen sollten.

6. Zusammenfassung

Bei einer Zählung der Wasservögel an drei Terminen im Winter 81/82 wurden an der Tauber auf 66 km Länge insgesamt 13 Arten mit 1928 Individuen, an drei Nebenbächen mit 34 km Länge 11 Arten mit 577 Individuen gezählt. Durchschnittlich hielten sich bei einer Zählung 9,74 Ind./km an der Tauber und 5,66 Ind./km an den Nebenbächen auf. Die höhere Individuendichte an der Tauber wird auf ein größeres, aber einseitigeres Nahrungsangebot an Algen zurückgeführt. Dieses wird durch eine stärkere Belastung mit Pflanzennährstoffen aus biologisch geklärtem Abwasser verursacht.

Das einseitige Nahrungsangebot führt an der Tauber zu einer Störung der Biozönosestruktur zugunsten von euryöken Herbivoren. Die Stockente ist mit 76 % dominant.

Diversitäts- und Evenness-Werte sind an der Tauber generell niedriger als an den Nebenbächen. Sie werden mit Werten von bayerischen Wasservogel-Biotopen verglichen und diskutiert.

7. Literatur

BEZZEL, E. & J. REICHHOLF (1974): Die Diversität als Kriterium zur Bewertung der Reichhaltigkeit von Wasservogel-Lebensräumen. J.Orn. 115:50-61.

HUNDT, D. (1976): Kleine Rast- und Durchzugsbiotope für Wasservögel im gebiet der oberen Amper. Anz.orn.Ges.Bayern 15:185-201.

HURLBERT, S. (1971): The nonconcept of species diversity. Ecology 52: 577-586.

MAC ARTHUR, R.H.(1965): Patterns of species diversity. Biol. Rev. 40: 510-533.

MÜHLENBERG, M. (1976): Freilandökologie. UTB 595.

ODUM, E.P. (1980): Ökologie. BLV. München.

SPITZNAGEL, A. (1981 a): Über eine Winterzählung des Wasservogelbestandes an der Tauber. Faun.Mitt.Taubergrund 1:1-7.

SPITZNAGEL, A. (1981 b): Anleitung zur Wasservogelzählung Winter 81/82. Manuskript, vervielfältigt.

UTSCHICK, H. (1976): Die Wasservögel als Indikatoren für den Ökologischen Zustand von Seen. Verh.orn.Ges.Bayern 22:395-437.

Anschrift des Verfassers:
August SPITZNAGEL
Mühlgasse 19 a
D-6991 Igersheim

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Faunistische und Floristische Mitteilungen aus dem »Taubergrund«

Jahr/Year: 1982

Band/Volume: 2

Autor(en)/Author(s): Spitznagel August

Artikel/Article: Wasservogelzählungen an Tauber und Nebenbächen im Winter 1981/82 42-53