

Der Bodensee als Lebensraum für Wasservögel, insbesondere als Zugrastplatz und Winterquartier

Autor(en): **Jacoby, Harald**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Berichte der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft**

Band (Jahr): - **(2005)**

PDF erstellt am: **21.06.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-832675>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Der Bodensee als Lebensraum für Wasservögel, insbesondere als Zugrastplatz und Winterquartier

Harald Jacoby (Konstanz)

1 UFER- UND FLACHWASSERZONE ALS JAHRESLEBENSRAUM FÜR WASSERVÖGEL

Der Bodensee besitzt eine vielgestaltige Ufer- und Flachwasserzone, die einerseits durch Wohn- und Gewerbebauten sowie Freizeiteinrichtungen einem ausserordentlich starken Nutzungsdruck ausgesetzt ist, andererseits aufgrund ihres Artenreichtums und ihrer Funktion als ökologische Kontaktzone unter Naturschutz steht bzw. schutzbedürftig ist. Besonders hervorzuheben ist die Bedeutung der Ufer- und Flachwasserzone als Jahreslebensraum für Wasservögel, d. h. als Brutgebiet, Winterquartier, Mauserplatz oder Zugraststätte.

Umfangreiches und langjähriges Datenmaterial liegt über die Rolle der Ufer- und Flachwasserzone als Lebensraum für durchziehende und überwinternde Schwimmvögel vor. Die Auswirkungen der Eutrophierung und der Re-Oligotrophierung des Bodensees auf die Zugrast- und Überwinterungsbestände der Wasservögel konnten durch die langfristigen Zählreihen der Wasservogelzählungen eindrucksvoll belegt werden. Dieses Wasservogelmonitoring steht im Mittelpunkt der folgenden Darstellung.

2 DIE INTERNATIONALEN WASSERVOGELZÄHLUNGEN AM BODENSEE

Im Januar 1951 beteiligte sich ein Mitarbeiter der Vogelwarte Radolfzell erstmals an der von England ausgehenden internationalen Entenvogelzählung. Er zählte bei den monatlichen Terminen einen grossen Teil des Überlinger Sees und die deutschen Teile des Untersees. Im Winter 1951/52 organisierte die Schweizerische Vogelwarte Sempach eine Mittwinter-Wasser-

vogelzählung, bei der auch das schweizerische Oberseeufer und Teile des Untersees erfasst wurden. Ab 1952/53 wurden in der Schweiz die monatlichen Wasservogelzählungen eingeführt. In einer Aufbauphase, die von der 1958 gegründeten seeumfassenden Ornithologischen Arbeitsgemeinschaft Bodensee forciert wurde, waren die wichtigsten Lücken ab Herbst 1961 geschlossen. Seither werden von ehrenamtlichen Wasservogelzählern alljährlich von September bis April rund um den Bodensee (die schwer zugängliche 6 km lange Strecke am Überlinger See zwischen Wallhausen und Bodman ausgenommen) jeweils zur Monatsmitte alle Wasservögel möglichst synchron erfasst. Seit 1962 gehören neben den Enten, Gänsen, Schwänen und Blässhühnern auch See- und Lappentaucher, Kormoran und Graureiher zum monatlichen Zählprogramm.

Die Koordinierung der Wasservogelzählungen am Bodensee lag bis 1969 weitgehend bei den Vogelwarten Radolfzell und Sempach, danach übernahm die Ornithologische Arbeitsgemeinschaft Bodensee diese Aufgabe in Abstimmung mit der Vogelwarte Sempach.

Die über Jahrzehnte hinweg mit gleicher Methode erhobenen Daten geben nicht nur Aufschluss über die Bedeutung des Bodensees als Zugrastplatz und Winterquartier nordeuropäischer Brutvögel, sondern gewinnen auch zunehmend an Bedeutung; denn im Ökosystem Bodensee spielten sich in diesem Zeitraum gravierende Veränderungen ab, die sich direkt oder indirekt auf den Bestand und die raumzeitliche Verteilung der Wasservögel auswirkten. Besonders deutlich können die Zusammenhänge zwischen der Bestandsentwicklung gewisser Wasservogelarten und spektakulären Veränderungen bei den Nahrungsressourcen (Was-

serpflanzen, Muscheln und Fische) aufgezeigt werden.

In mehreren Publikationen wurden bereits wesentliche Phasen und Ergebnisse der monatlichen Wasservogelzählungen dargestellt (z. B. SZIJJ, 1963; SCHUSTER, 1975, 1976a und 1976b; STARK et al., 1999). Auch die zusammenfassenden Veröffentlichungen über die Vogelwelt des Bodenseegebietes – «Avifauna Bodensee» – (JACOBY et al., 1970; SCHUSTER et al., 1983, und HEINE et al., 1999) konnten jeweils auf den grossen Datenbestand der Wasservogelzählungen zurückgreifen. Die Ergebnisse regten auch interdisziplinäre Untersuchungen über Fragen der Nahrungsökologie der Wasservögel an (WERNER, 2004). Ausserdem dienten die Datenreihen als wichtige Bewertungsgrundlagen für den Wasservogelschutz.

3 BEDEUTUNG DES BODENSEES ALS ZUGRASTPLATZ UND WINTERQUARTIER

Als natürliches Ökosystem zählt der Bodensee im mitteleuropäischen Binnenland heute zu den repräsentativen und wichtigsten Lebensräumen für Pflanzen und Tiere von Feuchtgebieten. Eine besondere Bedeutung hat der Bodensee als Zugrast- und Überwinterungsgebiet für Wasservögel. Mitte November können bei der Synchronzählung Tageswerte von 250 000 bis 300 000 Individuen (inkl. Möwen) erreicht werden. Gesamteuropäisch bedeutsam sind die hohen Herbst- und Winterbestände folgender Wasservogelarten (maximale Tageswerte der Wasservogelzählungen): Haubentaucher (12 700 Ind., Oktober 2000), Schnatterente (12 600 Ind., Oktober 1992), Kolbenente (Abb. 1; 20 400 Ind., Oktober 2000), Tafelente (80 000 Ind., November 2002), Reiherente (116 000 Ind., November 1984), Blässhuhn (77 600 Ind., November 1971; 76 300 Ind., Oktober 2000).

Bei den Wasservogelzählungen werden durchschnittlich 33 Arten erfasst. Unter diesen befinden sich 7 Arten des Anhangs I der EG-Vogelschutzrichtlinie (Pracht-, Stern-, Ohrentaucher, Sing- und Zwergschwan, Moorente

und Zwergsäger), die nach COLLAR et al. (1994) weltweit bedrohte Moorente und 11 Arten mit europäischer Schutzpriorität (Pracht- und Stern- taucher, Zwergschwan, Schnatter-, Spiess-, Knäk-, Kolben-, Moor-, Berg-, Samtente und Zwergsäger).

Nach Artenvielfalt und durchschnittlichem Höchstwert der Gesamtbestände liegt der Bodensee in der Bundesrepublik Deutschland an erster Stelle. Er ist aber nicht nur das wichtigste binnenländische Rast- und Überwinterungsgebiet für Schwimmvögel in Deutschland, sondern auch in den Bodensee-Anrainerstaaten Schweiz und Österreich.

Der Einzugsbereich der auf dem Bodensee überwinternden Wasservögel reicht von der unmittelbaren Umgebung (z. B. Höckerschwanne von Kleingewässern) bis Westsibirien, wie durch zahlreiche Wiederfunde beringter Wasservögel bestätigt werden konnte. Für die nordeurasischen Wasservögel liegt der Bodensee an der transkontinentalen Zugroute, die im Herbst von den Brutstätten im Raum zwischen Westsibirien und Skandinavien bis zu den Überwinterungsgebieten in Mittel- und Südeuropa und Afrika führt.

4 DIE WASSERVÖGEL IM ÖKOLOGISCHEN SYSTEM

Der Bodensee ist im Herbst für die über den Kontinent ziehenden Wasservögel das erste grosse Binnengewässer im gemässigt-wintermilden Bereich. Die klimatische Gunst des Seebeckens, die ausgleichende Wirkung der grossen Wassermasse des Sees auf die Temperatur schafft den Wasservögeln ein fast immer eisfrei bleibendes Winterquartier. Das ist eine wesentliche Voraussetzung für die Entstehung von Überwinterungstraditionen bei Wasservögeln. Nur in Polarwintern gefriert der eigentliche Bodensee – der Obersee – zu einem grösseren Teil oder gar völlig zu. Im flachen Untersee dagegen sind die nur wenige Meter tiefen Buchten nahezu allwinterlich für einige Zeit von einer Eisdecke überzogen.

Die ausgeprägte Jahreskurve des Wasserstands begünstigt die intensive Nutzung wich-



Abb. 1. Kolben-Ente, als typischer Vertreter der Enten-Ansammlungen am Bodensee. Foto: ©Dr. Paul A. Hui, Frauenfeld.

tiger Nahrungsdepots (Muschelbänke, Wasserpflanzen). Der im Mittel von September bis Februar um mehr als einen Meter fallende Seepegel erschliesst den Wasservögeln im Laufe des Winters in der Ufer- und Flachwasserzone immer neue Ressourcen.

Auch das menschliche Aktivitätsmuster kam den Wasservögeln entgegen: Traditionell war die Wassersportsaison vor dem Eintreffen der überwinterten Wasservögel weitgehend abgeschlossen, so dass die Wintergäste an ihren Nahrungs- und Ruheplätzen ausserhalb der Schutzzonen kaum Störungen zu befürchten hatten. Neuerdings besteht jedoch eine zunehmende Tendenz zum Ganzjahresbetrieb (vor allem Surfer und Kanuten); auch das Angelfischen vom Boot aus hat erheblich zugenommen.

Zum Verständnis der Entwicklung der Gastvogelbestände sind neben den oben genannten und anderen Faktoren folgende Veränderungen der Nahrungsressourcen der Wasservögel im

Bodensee seit den 1960er Jahren von grosser Bedeutung:

- Der Niedergang der Armleuchteralgen-Bestände ab 1963
- Die Massenvermehrung der Dreikantmuschel ab 1965
- Die Zunahme der Fischbestände ab 1968
- Der Zusammenbruch der Weissfisch-Bestände um 1980
- Die Renaissance der Armleuchteralgen-Bestände ab 1990

Die dramatische Zunahme des Phosphors im Seewasser veränderte in den Jahren ab 1965 das Wasservogelleben des Bodensees grundlegend. Dank der starken Vermehrung der Algen, Laichkräuter und Fischnährtiere sowie der gerade erst eingeschleppten Dreikant- oder Wandermuschel vervielfachte sich das Nahrungsangebot für die Pflanzen-, Fisch- und Muschelfresser unter den Wasservögeln.

Wie hochempfindliche Messinstrumente reagierten die Wasservögel auf die neuen Entwicklungen in ihrer Umwelt. Bei einigen Arten kam es zu aufsehenerregenden Zunahmen, bei einzelnen aber auch zu gravierenden Abnahmen.

4.1 Fallbeispiel Armelechteralgen und Kolbenente

Bei der Kolbenente – dieser in Mitteleuropa seltenen Entenart, die bis Anfang der 1960er Jahre im Herbst zu Tausenden das Ermatinger Becken bevölkerte (Spitzenwerte der 1940er und 1950er Jahre lagen bei 7000 Individuen) – zeichnete sich ein bedenklicher Rückgang ab. Die Kolbenente lebte bisher vorzugsweise von den quadratkilometergrossen Unterwasserteppichen der Armelechteralgen (*Chara spec.*). Doch die Armelechteralgen wurden jetzt von konkurrenzstärkeren Wasserpflanzen, dem Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) und dem Teichfaden (*Zannichellia palustris*), verdrängt. Damit war den Kolbenentenscharen die Hauptnahrung entzogen. Ausweichplätze von gleicher Qualität gab es nicht, so splitterte sich die traditionelle Ansammlung auf. Erst in den 1990er Jahren breiteten sich die Armelechteralgen im nährstoffärmeren See wieder aus. Es war zu erwarten, dass die Kolbenentenscharen auf dieses wachsende Nahrungsangebot reagieren würden. Tatsächlich stiegen die herbstlichen Bestände der Kolbenente inzwischen auf insgesamt mehr als 10 000 bis 14 000 Individuen (maximal 20 400 Ind. im Oktober 2000) an. Bevorzugte Plätze sind der Gnadensee und Zeller See, aber auch die Fussacher Bucht und andere Stellen, wo die begehrte Nahrung reichlich vorhanden ist. Besonders bemerkenswert ist dabei, dass das üppige und grossflächige Vorkommen der wintergrünen Armelechteralgen den auf Pflanzenkost angewiesenen Kolbenenten auch im Winter reichlich Nahrung bietet. Dadurch ist es in milderen Wintern grossen Kolbenentenscharen möglich, auf dem Bodensee zu überwintern. Sie verzichten dann weitgehend auf den Wegzug in ihre früheren Winterquartiere in Südfrankreich und Spanien. Eine weitere Vogelart profitiert von den Unterwasserwiesen:

Die überwinternden Blässhühner ernähren sich offensichtlich wieder in erheblichem Masse von Armelechteralgen.

4.2 Fallbeispiel Dreikantmuschel und Tauchenten

Während der Zusammenbruch und das Wiedererscheinen der herbstlichen Kolbenentengesellschaft fast nur von der Fachwelt registriert wurde, spielte sich in den vergangenen vier Jahrzehnten ein ökologisches Lehrstück besonderer Art in aller Öffentlichkeit ab. Das Auftreten und die explosionsartige Vermehrung der Dreikantmuschel (*Dreissena polymorpha*) im Bodensee beschäftigte um 1970 nicht nur die Biologen, sondern sorgte auch für Schlagzeilen in der Tagespresse. Zwar blieb die anfänglich befürchtete Verstopfung der Trinkwasser-Ansaugrohre in 40 bis 60 Meter Wassertiefe aus, aber die wenige Zentimeter grossen Muscheln setzten sich bis in etwa 10 Meter Wassertiefe in dicken Schichten auf dem kiesigen Seegrund und auch an Booten u. ä. fest, zerschnitten mit ihren scharfkantigen Schalen im Sommer die Fusssohlen der Badegäste und machten die Netze der Fischer unbrauchbar.

Was die Dreikantmuschel für die überwinternden Tauchenten und Blässhühner bedeutet, war den Wasservogelzählern sehr bald klar geworden, nachdem die kompakten Muschelbänke von den Tauchvögeln entdeckt worden waren. Der überreich gedeckte Tisch führte zu einer gewaltigen Zunahme der Konsumenten. Insbesondere bei Tafelente, Reiherente und Blässhuhn lieferten die monatlichen Zählungen einige Jahre lang immer neue Rekordwerte.

Die Ansammlungen überwinternder Reiherenten, Tafelenten und Blässhühner wuchsen zu bisher unbekannter Grösse an. Reichte die Nahrung in der «Vor-Dreissena-Zeit» gerade für je 3000 bis 4000 Tafel- und Reiherenten aus, so hatten die Ornithologen jetzt im Januar/Februar regelmässig über 20 000 Tafelenten, rund 40 000 Reiherenten und ausserdem etwa 50 000 Blässhühner zu zählen. Noch mehr Gäste versammeln sich gelegentlich im Hauptzugmonat der Wasservögel – im November – auf dem Bodensee: bis

zu 116 000 Reiherenten (1984), 80 000 Tafelenten (2002), 78 000 Blässhühner (1971).

Die Tauchplätze dieser Vögel decken sich genau mit den Muschelbänken. Über Wochen und Monate hinweg ist exakt zu verfolgen, wie der Seeboden «abgeweidet» wird. Da auch im Winter regelmässig Wasserfahrzeuge in der Flachwasserzone verkehren, werden die Wasservögel oft von ihren bevorzugten Nahrungsplätzen vertrieben. Insbesondere Tafel- und Reiherenten reagieren mit einer auffälligen Nutzungsstrategie auf diese Störungen: Die Nahrungsaufnahme wird in die störungsfreien Nachtstunden verlegt, und als Tagesruheplätze werden störungsarme bis störungsfreie Seebereiche gewählt.

Bei der Nahrungssuche bevorzugen die einzelnen Wasservogelarten nicht nur bestimmte Wassertiefen, sondern auch unterschiedliche Tageszeiten. Jede Vogelart hat ihre «ökologische Nische». Wie nach Plan, in Tag- und Nachtschicht eingeteilt, reissen die Vögel kleine Muschelklumpen vom Seegrund los und schlucken sie samt der Schale. Pro Tag vertilgt jeder Vogel 800–1000 Gramm Muscheln.

Kontrollen ergaben mehrfach, dass die Wasservögel im Laufe eines Winters stellenweise bis über 95% der vorhandenen Muscheln verzehren (SUTER, 1982; CLEVEN und FRENZEL, 1993). Doch die Muscheln werden von den Wasservögeln nicht ausgerottet; neue Bestände können im Sommerhalbjahr wieder aus jungen Muscheln und Muschellarven heranwachsen, weil die grosse Masse der Wasservögel im Frühjahr den Bodensee verlässt und in ihre Brutheimat nach Skandinavien, Osteuropa und Westsibirien zurückkehrt.

4.3 Fallbeispiel Fische und Wasservögel

Von der Überdüngung des Bodensees profitierten ausser der Dreikantmuschel natürlich auch die Fische. Fische sind für Wasservogelarten wie Haubentaucher, Graureiher, Kormoran und Gänsesäger die Hauptnahrung. Die steigenden Fangerträge der Bodenseefischer liessen sich zu der wachsenden Zahl der Fischkonsumenten in Beziehung setzen; denn nur ein so fischreiches

Gewässer wie der Bodensee kann im Winter zeitweise bis zu 10 000 Haubentaucher, 1600 Kormorane, 700 Graureiher oder 1400 Gänsesäger ernähren.

BAUER et al. (2002) zeigten auf, dass der Bestand der überwinternden Haubentaucher sehr eng mit dem Weissfisch-Fangertrag der Berufsfischer korreliert. Ähnliche Zusammenhänge wurden auch für den Kormoran aufgezeigt, dessen Hauptnahrung an den meisten Voralpenseen ebenfalls aus Rotaugen und Flussbarsch besteht (SUTER, 1999). Der Zusammenbruch der Rotaugen-Population Anfang der 1980er Jahre führte zu einem gravierenden Rückgang beim Fangertrag der Berufsfischer: Der jährliche Durchschnittsertrag des Bodensee-Untersees von mehr als 100 Tonnen war in der ersten Hälfte der 1980er Jahre auf unter 10 Tonnen gefallen und lag gelegentlich sogar unter einer Tonne (MIN. LÄNDL. RAUM, ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN, 1989). Damit war für die Fischkonsumenten eine wichtige Nahrungsart ausgefallen und die Vögel mussten auf andere Arten ausweichen.

Zusammenfassend lässt sich zur Rolle der Wasservögel im Ökosystem Bodensee Folgendes sagen: Das Nahrungsspektrum der Vögel umfasst vor allem Wasserpflanzen, Muscheln und Fische. Pro Saison holt die Winterpopulation von 250 000 bis 300 000 Enten, Tauchern und Blässhühnern deutlich mehr als 30 000 Tonnen Biomasse (Pflanzen und Tiere) aus dem See und trägt zur Stabilisierung des ökologischen Gleichgewichts bei. Diese wichtige Leistung der Wasservögel wird oft übersehen.

Mit Sicherheit werden in Zukunft im wieder nährstoffärmeren Bodensee weniger Wasserpflanzen, weniger Muscheln, weniger Fische und weniger Vögel leben. Noch zeigen die Ergebnisse der Wasservogelzählungen keinen Rückgang der Wintergäste. Da für die überwinternden Wasservögel nicht nur das verfügbare Nahrungsangebot massgeblich ist, sondern weitere lokale und überregionale Faktoren auf Grösse und Zusammensetzung der Population einwirken, ist eine exakte Prognose für den «Wasservogelplatz Bodensee» kaum möglich.

5 GRENZÜBERSCHREITENDE SCHUTZ- ZONEN FÜR WASSERVÖGEL

Die Brennpunkte des Wasservogellebens auf dem Bodensee benötigen im Winterhalbjahr mehr Schutz als bisher. Für die Durchzügler und Wintergäste müssen jahreszeitlich befristete («temporäre») Schutzgebiete eingerichtet werden, in denen Jagd, Angelfischerei und Wassersport ruhen; denn neben der Jagd erweist sich die immer weiter in die Wintermonate reichende Wassersport- und Angelsaison als gravierender Störfaktor. Selbst die Flachwasserzonen werden durch das Segelsurfen und durch den Trendsport Kitesurfen erheblich beunruhigt (BAUER et al., 1992; SCHNEIDER, 1987).

Die fachlichen Erkenntnisse und die internationalen Vorgaben (Konventionen, EU-Verordnungen, Programme) bieten eine ausreichende Basis für ein grenzüberschreitendes Schutzkonzept, das den spezifischen Funktionen der Ufer- und Flachwasserzone des Bodensees für Wasservögel entspricht.

Das Programm «Important Bird Areas» (IBA) von BirdLife International bildet aufgrund einheitlicher Kriterien die fachliche Basis für die Bewertung bedeutender Vogelschutzgebiete. In den neuesten Listen der Bodenseeanrainerstaaten sind u. a. folgende Gebiete ausgewiesen (für Deutschland siehe SUDFELDT et al., 2002): in Baden-Württemberg der Untersee (6053 ha), der Überlinger See (6588 ha), die Konstanzer Bucht (583 ha) und das Eriskircher Ried (562 ha); in Bayern die Schachener und Reutiner Bucht (807 ha); in Vorarlberg das Rheindelta (2066 ha); im Kanton Thurgau die Konstanzer Bucht (230 ha) und das Ermatinger Becken (530 ha); in den Kantonen Thurgau und Schaffhausen das Untersee-Ende und der Rhein bis Bibernmühle (480 ha).

Für Deutschland und Österreich sind die IBA-Kriterien gleichzeitig für die Ausweisung von Besonderen Schutzgebieten («Special Protection Areas») nach der EU-Vogelschutzrichtlinie von Bedeutung. Die schweizerischen Gebiete gehören zum internationalen Netzwerk Smaragd, das aufgrund der Berner Konvention

zum Schutz der bemerkenswertesten Lebensräume geschaffen wird.

In seinen «Empfehlungen für den grenzüberschreitenden Flächen- und Artenschutz am Bodensee» setzte sich der Umweltrat Bodensee 1995 für den Schutz der Ufer- und Flachwasserzone ein und plädierte u. a. für die Erarbeitung einer grenzüberschreitenden Schutzflächenkonzeption für den gesamten Ufer- und Wasserbereich, die Ausweisung gemeinsamer Schutzgebiete, die Angleichung bestehender Schutzgebiete beiderseits der Landesgrenzen und die vorrangige Beachtung der eurasischen Bedeutung des Bodensees als Zugrast- und Winterquartier für Wasservögel (JACOBY, 1999). Leider blieben diese Empfehlungen bis heute weitgehend unbeachtet.

6 LITERATUR

BAUER, H.-G., STARK, H. & LÖFFLER, H. 2002. Die Bedeutung der Wasservögel für das Ökosystem Bodensee im Winterhalbjahr. Naturschutz, Landschaftspflege Bad.-Württ. 74, 167–258.

BAUER, H.-G., STARK, H. & FRENZEL, P. 1992. Der Einfluss von Störungen auf überwinterte Wasservögel am westlichen Bodensee. Ornithol. Beob. 89, 93–110.

CLEVEN, E.-J. & FRENZEL, P. 1993. Population dynamics and production of *Dreissena polymorpha* PALLAS in River Seerhein the outlet of Lake Constance Obersee. Archiv für Hydrobiologie 127, 395–407.

COLLAR, N.J., CROSBY, M.J. & STATTFIELD, A.J. 1994. Birds to Watch 2: The World List of Threatened Birds. BirdLife Conservation Series 4. BirdLife International, Cambridge.

HEINE, G., JACOBY, H., LEUZINGER, H. & STARK, H. 1999. Die Vögel des Bodenseegebietes. Orn. Jh. Bad.-Württ. 14/15.

JACOBY, H. 1999. Ornithologisch bedeutende Gebiete am Bodensee. In: «Die Vögel des Bodenseegebietes», G. HEINE, H. JACOBY, H. LEUZINGER & H. STARK. Orn. Jh. Bad.-Württ. 14/15, 123–161.

JACOBY, H., KNÖTZSCH, G. & SCHUSTER, S. 1970. Die Vögel des Bodenseegebietes. Ornithol. Beob. 67, Beiheft.

Der Bodensee als Lebensraum für Wasservögel

- MINISTERIUM FÜR DEN LÄNDLICHEN RAUM, ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN BADEN-WÜRTTEMBERG. 1989. Fische in Baden-Württemberg. Stuttgart.
- SCHNEIDER, M. 1987. Wassersportler stören Wasservögel auch im Winter. *Vogelwelt* 108, 201–209.
- SCHUSTER, S. 1975. Die monatlichen Wasservogelzählungen am Bodensee 1961/62 bis 1974/75. 1. Teil: Fischfresser. *Orn. Beob.* 72, 145–168.
- SCHUSTER, S. 1976a. Die monatlichen Wasservogelzählungen am Bodensee 1961/62 bis 1974/75. 2. Teil: Schwäne und Gründelenten. *Orn. Beob.* 73, 49–65.
- SCHUSTER, S. 1976b. Die monatlichen Wasservogelzählungen am Bodensee 1961/62 bis 1974/75. 3. Teil: Tauchenten und Blesshuhn. *Orn. Beob.* 72, 209–224.
- SCHUSTER, S., BLUM, V., JACOBY, H., KNÖTZSCH, G., LEUZINGER, H., SCHNEIDER, M., SEITZ, E. & WILLI, P. 1983. Die Vögel des Bodenseegebietes. Ornithologische Arbeitsgemeinschaft Bodensee. Konstanz.
- STARK, H., BAUER, H.-G., SUTER, W. & JACOBY, H. 1999. Internationale Wasservogelzählung am Bodensee. Ergebnisse aus den Zählperioden 1961/62 bis 1996/97. Dynamik der Zugrast- und Überwinterungsbestände und der Einfluss von Umweltbedingungen. In: «Die Vögel des Bodenseegebietes», G. HEINE, H. JACOBY, H. LEUZINGER & H. STARK, *Orn. Jh. Bad.-Württ.* 14/15, 64–122.
- SUDFELDT, C., DOER, D., HÖTKER, H., MAYR, C., UNSELT, C., VON LINDEINER, A. & BAUER, H.-G. 2002. Important Bird Areas (Bedeutende Vogelschutzgebiete) in Deutschland. *Ber. Vogelschutz* 38, 17–109.
- SUTER, W. 1982. Der Einfluss von Wasservögeln auf Populationen der Wandermuschel (*Dreissena polymorpha* Pall.) am Untersee-Ende/Hochrhein (Bodensee). *Schweizerische Zeitschrift für Hydrologie* 44, 149–161.
- SUTER, W. 1999. Kormoran – *Phalacrocorax carbo*. In: «Die Vögel des Bodenseegebietes», G. HEINE, H. JACOBY, H. LEUZINGER & H. STARK, *Orn. Jh. Bad.-Württ.* 14/15, 203–207.
- SZIJJ, J. 1963. Zehn Jahre Entenvogelzählung am Bodensee. *Vogelwarte* 22, 1–17.
- WERNER, S. 2004. Einfluss überwinternder Wasservögel auf *Chara*-Arten und *Dreissena polymorpha* am westlichen Bodensee. Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg. Institut für Seenforschung 4, 1–73.

Harald Jacoby, Ornithologische Arbeitsgemeinschaft Bodensee, Beyerlestrasse 22,
D-78464 Konstanz, E-Mail: haraldjacoby@t-online.de