



Störungsökologie

Laufener Seminarbeiträge 1/01

Zum Titelbild: Vielseitige Störfaktoren von Wasservögeln (Auswahl)
(vgl. insbesondere den Beitrag von Günter v. Lossow, S. 63 ff)
Fotos: H.-J. Fünftstück, Garmisch-Partenkirchen)

Laufener Seminarbeiträge 1/01

Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

ISSN 0175 - 0852

ISBN 3-931175-59-6

Die Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege ist eine dem Geschäftsbereich des Bayerischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen angehörende Einrichtung.

Schriftleitung und Redaktion: Dr. Notker Mallach (ANL, Ref. 12)

Für die Einzelbeiträge zeichnen die jeweiligen Referenten verantwortlich.

Die Herstellung von Vervielfältigungen – auch auszugsweise – aus den Veröffentlichungen der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege sowie deren Benutzung zur Herstellung anderer Veröffentlichungen bedürfen der schriftlichen Genehmigung.

Satz: Christina Brüderl (ANL), Fa. Hans Bleicher, Laufen

Farbseiten: Fa. Hans Bleicher, Laufen

Druck und Bindung: Lippl Druckservice, Tittmoning

Druck auf Recyclingpapier (100% Altpapier)

Störungsökologie

Sammelband der Veranstaltungen:

„Ökologiesymposium Störungsökologie“
am 25. November 1999 in Starnberg

Leitung: Peter Sturm (ANL)

„Wer macht unsere Wildtiere so scheu?“
am 20. - 21. September 1999 in Pullach

Leitung: Dr. Notker Mallach (ANL)

Herausgeber:

Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)
D - 83406 Laufen/Salzach, Postfach 1261
Telefon (0049)08682/8963-0,
Telefax (0049)08682/8963-17 (Verwaltung) und (0049)08682/8963-16 (Fachbereiche)
E-Mail: poststelle@anl.bayern.de
Internet: <http://www.anl.de>

2001

| | | |
|--|---|-------|
| Programme der Fachtagungen | | 4-5 |
| Zusammenfassung der Ergebnisse des Ökologiesymposiums „Störungsökologie“ | Peter STURM | 6-7 |
| Zusammenfassung der Ergebnisse der Fachtagung „Wer macht unsere Wildtiere so scheu?“ | Notker MALLACH | 8-9 |
| Störungsökologie: Ursache und Wirkungen von Störungen | Josef REICHHOLF | 11-16 |
| Flüchten oder gewöhnen? - Feindabwehrstrategien wildlebender Tiere als Reaktion auf Störsituationen | Hans-Heiner BERGMANN und Volkhard WILLE | 17-21 |
| Hängegleiten und Wildtiere | Paul INGOLD | 23-30 |
| Veränderung des winterlichen Raum-Zeit-Musters von Rauhfußhuhn-Arten durch Skifahrer und die Begrenzung ihrer Folgen | Albin ZEITLER | 31-35 |
| Auswirkungen von Freizeitaktivitäten und Jagd auf Wildtiere | Bertram GEORGII | 37-47 |
| Auswirkungen der Jagd auf Wasservögel und die Bedeutung von Ruhezeiten | Martin SCHNEIDER-JACOBY | 49-61 |
| Das Ruhezeitenkonzept für das Ramsar-Gebiet Starnberger See - Erfahrungen und Perspektiven | Günter VON LOSSOW | 63-71 |
| Störung rastender Wasservögel in einem Ramsar- Gebiet am Beispiel des Starnberger Sees - eine Zwischenbilanz | Ingrid GEIERSBERGER | 73-82 |
| Schutzzonen für Wasservögel - Grundsätze und Erfahrungen aus der Schweiz | Verena KELLER | 83-86 |
| Publikationsliste | | 87-90 |

Programm des Ökologiesymposiums „Störungsökologie“

am 25. November 1999 in Starnberg (Leitung: Peter Sturm, ANL)

Referenten

Referate

Donnerstag, 25. November 1999

Peter Sturm
Dipl. Biol., Oberregierungsrat, ANL

Begrüßung, Einführung in das Thema

Prof. Dr. Josef Reichholf
Zoologische Staatssammlung
München

Störungsökologie: Ursachen und Wirkungen
von Störungen

Prof. Dr. Paul Ingold
Arbeitsgruppe Ethologie und Naturschutz des
Zoologischen Instituts der Universität Bern

Hängegleiten und Wildtiere

Mag. Albin Zeitler
Immenstadt

Veränderung des Raum-Zeit-Musters von Wild-
tieren durch Freizeit und Erholung am Beispiel
des Projekts „Skilauf und Wildtiere im Gebirge“
und Möglichkeiten der Konfliktvermeidung

Dr. Martin Schneider-Jacoby
Stiftung Europäisches Naturerbe,
Radolfzell

Auswirkungen der Jagd auf Wasservögel und
die Bedeutung von Ruhezeiten

Dipl. Ing. (FH) Günter von Lossow
Bayerisches Landesamt für Umweltschutz,
Vogelschutzwarte,
Garmisch-Partenkirchen

Das Ruhezeitenkonzept für das Ramsar-Gebiet
Starnberger See - Erfahrungen und Perspektiven

Dipl. Biol. Ingrid Geiersberger
Murnau

Störung rastender Wasservögel in einem Ramsar-
Gebiet am Beispiel des Starnberger Sees - eine
Zwischenbilanz

Dr. Verena Keller
Schweizerische Vogelwarte Sempach

Schutzzeiten für Wasservögel - Grundsätze und
Erfahrungen aus der Schweiz

Programm der Fachtagung „Wer macht unsere Wildtiere so scheu? – Brauchen wir bessere Jagdstrategien oder andere Maßnahmen?“

vom 20.-21. September 1999 in Pullach bei München (Leitung: Dr. Notker Mallach, ANL)

| Referenten | Referate |
|---|---|
| Montag, 20. September 1999 | |
| Prof. Dr.Hans-Heiner Bergmann Universität Osnabrück (FB Biologie/ Chemie) | Bedeutung von Störwirkungen in der Kulturlandschaft: Beispiel Vögel |
| Hans- Ulrich Sinner, Ltd. Forstdirektor Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF), Freising – Weihenstephan | Störwirkungen auf Schalenwild – Ergebnisse aus Untersuchungen im Nürnberger Reichswald |
| Dr. Klaus Büttner Universität Würzburg (Zoologie III) | Beobachtungen über negative und positive Störwirkungen an zwei waldbewohnenden Wildtieren (Reh, Wildkatze) |
| Dr. Bertram Georgii Wildbiologische Gesellschaft München | Auswirkungen von Freizeitaktivitäten und Jagd auf Wildtiere |
| Dr. Ralf Bögel und Annette Lotz Nationalparkverwaltung Berchtesgaden | Lebensraumanalyse als Voraussetzung einer differenzierten Gamsbejagung |
| Dienstag, 21. September 1999 | |
| Alfons Leitenbacher Forstdirektor, Bayerisches Forstamt Siegsdorf | Erfahrungen aus einem Bayerischen Gebirgsforstamt |
| Elisabeth Emmert Bundesvorsitzende des Ökologischen Jagdvereins, Wissen | Jagdstrategien als Instrumente zur Erhöhung der Jagdeffizienz und zur Harmonisierung unterschiedlicher Nutzungsinteressen |
| Dr. Günther Baumer, Veterinärdirektor Städtisches Veterinäramt Amberg | Jagd aus der Sicht des Tierschutzes |
| Reinhard Landgraf, Forstamtsrat Bayerisches Forstamt Münnersstadt | Erfahrungen mit der Hege und Bejagung von Schwarzwild |
| Karl Heinrich Ebert, Forstdirektor Staatl. Forstamt Tübingen-Bebenhausen | Erfahrungen mit der Hege und Bejagung von Rotwild in einem Naherholungsgebiet |

Störungsökologie

Zusammenfassung der Ergebnisse des Ökologiesymposiums am 25. November 1999 in Starnberg

Peter STURM

Störungen beziehungsweise Beunruhigungen der Tierwelt stellen heute einen herausragenden und flächig wirksamen Belastungsfaktor dar. Sie werden als solche von den Verursachern kaum wahrgenommen oder als vernachlässigbar bewertet. Als unmittelbare Wirkung können optische und akustische Störungen zur Beunruhigung von Tieren bis hin zur Blockierung von Habitaten führen. Besonders betroffen sind störungssensible Säugetiere und Vögel.

Das Ökologiesymposium hatte zum Ziel, die Auswirkungen von Störungen auf Tiere auf wissenschaftlicher Grundlage darzustellen. Im Mittelpunkt stand dabei die Frage, welche Konsequenzen für den Naturschutz zu ziehen sind und wie mit der komplexen Thematik umzugehen ist.

Störungsökologie habe nach Prof. Dr. Josef Reichholf, Zoologische Staatssammlung München, vor allem mit Menschen zu tun. Hinsichtlich der vom Menschen verursachten Störungen nähme dabei die Jagd als wichtigste Ursache der Störungsempfindlichkeit von Tierarten eine herausragende Rolle ein. Als wissenschaftliches Instrumentarium biete die Störungsökologie die erforderliche Grundlage für eine vorurteilsfreie Ermittlung von Störungen, sachlich begründete Schlussfolgerungen sowie erforderliche Naturschutzmaßnahmen und deren Erfolgskontrolle.

Mit dem rasanten Anstieg der Freizeitaktivitäten und der Zunahme der Mobilität in den letzten Jahrzehnten ist der Einfluss von Freizeitaktivitäten auf Wildtiere zu einem fast flächendeckenden Faktor geworden. Am Beispiel des Hängegleitens machte Prof. Dr. Paul Ingold, Arbeitsgruppe Ethologie und Naturschutz des Zoologischen Instituts der Universität Bern, den stellenweise erheblichen Einfluss auf Verhalten und Verteilung von Wildtieren deutlich. Indirekt wären auch Auswirkungen auf den Gebirgswald wahrscheinlich.

Als fachliche Basis für Entscheidungen wurde eine Praxishilfe „Hängegleiten-Wildtiere-Wald“ erstellt. Lösungen auf der Basis freiwilliger Vereinbarungen mit den jeweiligen Nutzergruppen werde angestrebt. In Gebieten mit hoher Zeitdauer der Einflüsse und Größe der beeinflussten Fläche erfolge eine praktisch

realisierbare Anpassung des Flugbetriebes an Schutzbedürfnisse der Wildtiere.

Dass es auch bei anderen Tierarten zu zeitweise großflächigen Habitatverlusten kommen kann wurde am Beispiel der Rauhfußhuhnarten deutlich. Störungen in den winterlichen Vorzugsräumen durch Skitourengehen im Winter könnten nach Magister Albin Zeitler, Immenstadt, zu erheblichen Auswirkungen führen. Eine wesentliche Verminderung bzw. Vorbeugung von Störeinflüssen seien in Zusammenarbeit mit betreffenden Verbänden und durch freiwillige Selbstbeschränkung unverzichtbar. Dies allein reiche in Gebieten mit besonders hohem Besucherdruck und -fluktuation jedoch nicht aus; eine Trennung von Erholungs- und Sportflächen und konsequenter Schutz von Rückzugsgebieten für Wildtiere sei hier anzustreben.

Die besondere Rolle der Jagd als Störfaktor stellte Dr. Martin Schneider-Jacoby, Stiftung Euronatur, Radolfzell, am Beispiel der Wasservögel am Bodensee dar. Neben der direkten sei vor allem die indirekte Störung durch die Erhöhung der Fluchtdistanzen auch gegenüber Nichtjägern ein gravierender und flächenwirksamer Faktor. Neben der negativen Wirkung auf die Wasservogelpopulationen selbst werde auch die Funktion großer Wasservogelansammlungen für das Gewässerökosystem als Konsumenten großer Mengen organischen Materials eingeschränkt.

Die Wirkung von Jagdruhe zonen konnten am Beispiel des Ermatinger Beckens dokumentiert werden. Obwohl das Gebiet heute mehr für Freizeitaktivitäten genutzt wird, konnte nach weitgehender Einstellung der Jagd ein bemerkenswerter Anstieg der Wasservogelbestände seit zehn Jahren auf über 20.000 festgestellt werden. Die Fluchtdistanzen sanken dabei von 500 Meter auf heute teilweise 50 Meter. Generell gefordert sei daher eine Jagdruhe in allen international bedeutsamen Wasservogellebensräumen und auch in Gebieten, die nach der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie der Europäischen Union gemeldet wurden. Hier hätte der bessere Schutz der Wasservögel und des Ökosystems sowie der gestiegene Erholungswert Priorität.

Auf die Situation des nach der sogenannten Ramsar-Konvention gemeldeten, international bedeutsamen Feuchtgebietes Starnberger See ging Dipl.Ing.(FH) Günter von Lossow, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Vogelschutzwarte, Garmisch-Partenkirchen, ein.

Ein Ruhezonekonzept aus dem Jahr 1996 zeige die dringend erforderliche Abstimmung aller Nutzungen auf das Schutzziel der Erhaltung als international bedeutsames Rast- und Überwinterungsgebiet auf. Eine zeitliche, räumliche und inhaltliche Einschränkung der Störungen sei erforderlich. Mit den meisten Nutzergruppen – mit Ausnahme der Jagd – seien freiwillige Vereinbarungen getroffen worden. Festzuhalten sei, dass die Jagd als wichtigster Störfaktor noch nicht geregelt werden konnte und auch die Vereinbarungen mit den übrigen Nutzergruppen nicht ausreichen, um die naturschutzfachlichen Ziele zu erreichen. Die Zwischenbilanz der störungsökologischen Untersuchungen am Starnberger See durch den Beitrag von Dipl.Biol. Ingrid Geiersberger, Murnau, bestätigten diese Aussagen.

Erste Priorität bei der Ausweisung von Schutzzonen für Wasservögel haben nach Dr. Verena Keller, Schweizerische Vogelwarte Sempach, alle international bedeutsamen Gewässer (v.a. Ramsar-Gebiete) sowie Gewässer, die als Brut- und Rastgebiete für gefährdete Arten von Bedeutung sind. Entscheidend sei nicht nur die aktuelle Situation, sondern auch das Entwicklungspotential in besonders nahrungsreichen Gebieten. Die Größe der Schutzzonen sei auf das Schutzziel abzustimmen. Eine wichtige Größe sei hierbei die Fluchtdistanz der Wasservögel. Da Schutzzonen häufig entlang von Ufern ausgeschieden werden, sollte hier die Breite einer Schutzzone das Doppelte der Fluchtdistanz betragen.

Die Bilanz eines langjährigen Überwachungsprogramms in den schweizerischen Wasservogelreserva-

ten zeigt die positive Wirkung von Schutzzonen. Wichtigster Aspekt sei ein Verbot der Wasservogeljagd, die zu deutlichen Zunahmen der Wasservogelzahlen und zur Verringerung der Fluchtdistanzen führte.

Aus den Symposiumsbeiträgen lassen sich folgende Konsequenzen für den Naturschutz ziehen:

- Aus der Sicht des Artenschutzes sind Konsequenzen aus **nicht kompensierbaren Folgen** der Störwirkungen zu ziehen, die auf **Populations-ebene** (nicht der des einzelnen Individuums) wirksam sind. Kritische Situationen treten meist in „Flaschenhalssituationen“ bei begrenzten Nahrungs- oder Raumressourcen und Konzentrationen von Tieren wie z.B. große Ansammlungen rastender und überwinternder Wasservögel auf größeren Gewässern im Winter oder Störungen in den Winterzuständen von Rauhfußhühnern auf. Aber auch die Summierung von Störreizen kann eine kritische Belastungsgrenze überschreiten.
- Konsequenzen müssen an den wichtigsten Störquellen mit besonders starker Wirkung ansetzen. Die Sicherung störungsarmer Gebiete kann auf unterschiedlichen Wegen (freiwillige Vereinbarungen, Schutzzonen) erfolgen, muss sich jedoch an dem Schutzziel orientieren. Eine Erfolgskontrolle sollte die Wirksamkeit von Maßnahmen feststellen.
- In international bedeutsamen Wasservogelgebieten sollten ausreichend große, jagdfreie und störungsarme Zonen geschaffen werden.

Die Ergebnisse zeigen, dass der Erhaltung störungsarmer Zonen auch in Zukunft erhebliche Bedeutung für den Schutz der Natur zukommt. Störungsökologische Erkenntnisse sollten daher verstärkt im Rahmen der Planung und Naturschutzpraxis gefordert und einbezogen werden.

Wer macht unsere Wildtiere so scheu? – Brauchen wir bessere Jagdstrategien oder andere Maßnahmen?

Zusammenfassung der Ergebnisse der Fachtagung vom 20.-21. September 1999 in Pullach bei München

Notker MALLACH

Hirsche im hellen Sonnenschein

Hege und Bejagung von Rotwild und intensive Naherholung schließen sich nicht aus.

Daß Rotwild am helllichten Tag von Erholungssuchenden in der freien Wildbahn beobachtet und dennoch auch erfolgreich bejagt werden kann, zeigte Karl Heinrich EBERT am Beispiel Schönbuch im Ballungsraum Stuttgart, wo es ihm als Leiter des staatlichen Forstamtes Tübingen-Bebenhausen gelungen ist, durch kluges Jagdmanagement und Besucherlenkung eine Harmonisierung unterschiedlicher Nutzungsinteressen zu erreichen. Die im Thema der Fachveranstaltung der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege gestellten Fragen „Wer macht unsere Wildtiere so scheu? Brauchen wir bessere Jagdstrategien oder andere Maßnahmen?“ konnten im wesentlichen überzeugend beantwortet werden.

Was vielen Jägern und aufmerksamen Naturbeobachtern bekannt ist, wurde auf dem Seminar durch wissenschaftliche Forschungsergebnisse von Forstleuten, Wildbiologen und Verhaltensforschern bestätigt:

Unsere Wildtiere können sich an viele „Störungen“ gewöhnen und ihre Scheu vor dem Menschen weitgehend verlieren, aber an den Jäger und gegebenenfalls seine Hunde können sich die von Natur aus „intelligenten“ Wildtiere zumindest während der Jagdzeit nicht gewöhnen. Ständig wiederkehrende Ansitzjagd während eines Großteils des Jahres mit Anfahrt, Anmarsch, Besteigen des Hochsitzes und todbringendem Schuß usw. oder auch häufiges Pirschen im Revier hat das Wild mit der Zeit so „vergrämt“ (scheu gemacht), daß durch diesen ständigen Jagddruck Reh und Hirsch zu weitgehend nachtaktiven Tieren wurden. Von dieser Tatsache sind auch die Jäger selbst betroffen. Folgender Zusammenhang spielt dabei eine Rolle:

Die mancherorts sehr zu begrüßende Entwicklung zum naturnahen, deckungsreichen Wald, was vor allem auch durch die Reduzierung der Wildbestände auf ein waldverträgliches Maß ermöglicht wurde, macht nunmehr die Jagd auf Schalenwild immer schwieriger. Auch jagende Förster und Berufsjäger

leiden somit ihrerseits an diesem Jagddruck. Deshalb werden innerhalb der Jägerschaft und unter Wildökologen und Förstern zunehmend die Jagdstrategien kritisch beleuchtet, so auch auf diesem Seminar, hier wurden aber auch – wie bereits angedeutet – erfolgreiche Lösungen vorgeführt.

Im Baden-Württembergischen Schönbuch, einem Naherholungswald mit ca. 3 Millionen Besuchern jährlich, läßt man das Rotwild während der überwiegenden Zeit des Jahres, und zwar auch während der gesetzlich möglichen Jagdzeit im Sommer, in Ruhe. Die Jagd wird auf die zweite Septemberhälfte konzentriert und in Form weniger Drück- und Treibjagden mit großem Erfolg, also großen Jagdstrecken, durchgeführt. An Äsungsflächen wird das Wild grundsätzlich nicht geschossen und für mehrere größere Bereiche des mit 4000 Hektar recht großen gegatterten, d.h. gezäunten, Waldgebietes gilt ein striktes Bejagungsverbot und stark eingeschränktes Betretungsrecht für die Bevölkerung; das sind die Ruhe- und Einstandsgebiete des Wildes. An einigen Punkten dieser Wildruhezonen aber haben die diszipliniert sich verhaltenden Waldbesucher Gelegenheit, von Kanzeln aus Wild zu beobachten und per Foto zu schießen.

Ein erstaunlicher, nicht unwichtiger „Neben“-effekt dieses Konzeptes ist der Rückgang der Schäden am Wald durch Verbeißen der Triebe und Rindenschälung durch das Rotwild. Wie Forstdirektor Ebert berichten konnte, reduzierten sich die jährlich neu hinzukommenden Schältschäden an 11-60 jährigen Fichten erheblich auf weniger als ein Viertel der Ausgangslage vor ca. 12 Jahren.

Ein gewisses Mindestmaß von Schädigungen wird im Schönbuch gerne toleriert: Der öffentliche Wald hat dort neben der Erfüllung der Nutz- und Schutzfunktion in erster Linie den Bedürfnissen der Erholungssuchenden zu dienen. Und diese sind nach Aussage des Forstmannes Ebert – der übrigens selbst vierjährige Erfahrungen im Wildtiermanagement Tansanias hat – begeistert, wenn es ihnen ohne allzu große Mühen ermöglicht wird, röhrende Hirsche bei der Hirschbrunft zu beobachten, ein Erlebnis, das

landesweit selbst vielen Jägern vorenthalten bleibt, weil Rothirsche nicht nur rarer, sondern leider auch – außer an den alpinen Winterfütterungen – überaus scheu geworden sind, wozu eben auch falsche Jagdstrategien wesentlich beigetragen haben. Wie Ebert berichtete, war den Jägern in seinem Bereich auch nur sehr schwer der Verzicht auf die Jagd während der Brunftzeit abzurufen. Er vertritt dezidiert die Meinung, daß die Bejagung im öffentlichen Wald „artgerecht und zum Wohle der Gesellschaft“ organisiert sein sollte. „Jäger können und sollen nachgeordnet profitieren“.

Es fällt im übrigen auf, daß Ebert sich zur Freude an der „Trophäe“, am Geweih, ausdrücklich bekennt, solange damit kein Kult in Form des Vermessens, Zählens und Bewertens getrieben wird. Allein der Erlebnis- und Erinnerungswert zählt für ihn.

Wie auf der Fachtagung an mehreren Beispielen an verschiedenen Wildtieren aufgezeigt wurde, müßte es trotz der Beugung in unserer Kulturlandschaft nicht sein, daß viele unserer Wildtiere so scheu sind. Der Verhaltensforscher Prof. Dr. Hans-Heiner BERGMANN von der Universität Osnabrück wies in seinem Referat darauf hin, daß zwar noch viele Fragen für die Forschung offen seien und die „Störwirkungen“ auf Wildtiere recht komplex sind, so daß voreilige Schlußfolgerungen des öfteren bei genauerer Untersuchung nicht standhalten. Seine langjährigen wissenschaftlichen Studien an Wildgänsen zeigten jedoch, daß deren Bejagung zwecks Schadensminderung keine sinnvolle Strategie ist. Auch er verwies im übrigen auf den Wert an sich, nicht bejagte, nicht scheue, Gänse beobachten zu können.

Dr. Bertram GEORGII von der Wildbiologischen Gesellschaft München berichtete von Beispielen aus dem Allgäu, wo es gelungen sei durch konsequente Markierung und unter Umständen auch Rückbau von Wanderwegen, durch Festlegung von Skiwanderwegen, durch Sperrung einiger Gebiete für den Erholungsverkehr und durch Wegegebote die Störwirkungen zu minimieren und die Populationen von Rauhfußhühnern vorerst zu stabilisieren. Zahlreiche Versuche und Beobachtungen hätten gezeigt, daß die Koexistenz mit Störfaktoren umso eher für das Wildtier möglich ist, wenn die Lebensräume von der Strukturvielfalt her intakt sind, d.h. vorallem genügend Deckung und Äsung bieten. Bemerkenswerterweise war Dr. Georgii im Rahmen einer Gutachtenerstellung durch die

Wildbiologische Gesellschaft auch an der Ausarbeitung des Erfolgskonzepts im Forstamt Tübingen-Bebenhausen beteiligt.

Das Seminar beschränkte sich in seiner Zielsetzung bewußt nicht nur auf die Feststellung wildbiologischer und tierethologischer Befunde, so daß ein Bündel von jagdpraktischen Fragen angesprochen und nicht selten, mit entsprechender Beifallsbekundung, kontrovers diskutiert wurde, allerdings wegen der Überfülle der Problemzusammenhänge auch vieles zurückgestellt werden mußte.

Während die Bundesvorsitzende des Ökologischen Jagdvereins (ÖJV) Frau Elisabeth EMMERT für den Schrotschuß auf Rehwild plädierte, weil auf diese Weise die sinnvolle Jagdmethode der Bewegungsjagd erfolgreich und sicher durchgeführt werden könne, sprachen sich Veterinärdirektor Dr. Günther BAUMER (Amberg) und Forstdirektor Ebert eindeutig dagegen aus. Nach Mitteilung von Herrn Baumer wird der Schrotschuß auf Rehwild von der Deutschen Tierärzteschaft abgelehnt. Er bezeichnete die Forderung nach gesetzlicher Zulassung als Rückschlag von 65 Jahren jagdkultureller Entwicklung. Ein wesentliches Argument dagegen sei die Beachtung der Wildprethygiene, wobei ein direkter Zusammenhang zum Gebot des möglichst schmerzfreien und streßfreien Tötens und damit zu gesetzlichen Vorschriften des Tierschutzes und des Lebensmittelrechts gegeben ist. Für die praktische Durchführung von Bewegungsjagden ergebe sich daraus als Folgerung das absolute Gebot, den Schuß nur auf verhoffendes (d.h. stehendes und sicherndes) Wild abzugeben. Das ist nur möglich, wenn das Wild dem Schützen relativ langsam zuläuft. Aus diesem Grund sind möglichst langsam und spurlaut stöbernde (vorwiegend kurzbeinige) Jagdhunde einzusetzen, die das einstehende Wild auch nur langsam auf die Läufe (Beine) bringen. Dr. Baumer spricht deshalb lieber von „Ansitzanrührjagden“ anstatt von „Treibjagden“ wie das Forstdirektor Ebert mit Rücksicht auf die bessere Verständlichkeit auch für jagdliche Laien tut.

Abschließend konnte der Veranstaltungsleiter Dr. Notker Mallach (ANL) fast wider Erwarten einen weitgehenden Konsens auf dem Seminar feststellen, wobei er vermutete, daß sich viele der ca. 60 Teilnehmer durch die qualifizierten Beiträge zunächst zum Nachdenken angeregt erst später eine eigene Meinung bilden wollen.

Störungsökologie: Ursache und Wirkungen von Störungen

Josef H. REICHHOLF

1. Einleitung: Störenfried Mensch

Der Mensch stört in der Natur. Diese Tatsache erscheint uns so selbstverständlich, dass man sie als Gegebenheit hinnimmt. Draußen in der Natur sind Menschen „Eindringlinge“ und mancher Naturschützer ist sicherlich zutiefst davon überzeugt, es wäre am besten, wenn die Menschen überhaupt von den sensiblen Naturgebieten ferngehalten werden könnten. Denn ohne Mensch funktioniert Natur am besten.

Die Verordnungen zu Naturschutzgebieten enthalten daher auch umfangreiche Bestimmungen, wie denn der Mensch sich in diesen Gebieten mit Vorrang für die Natur zu verhalten hat, was er (noch) tun darf und was verboten ist oder welche Bereiche für das Betreten, Befahren oder für sonstige Betätigungen von Menschen tabu sind.

Die grundsätzliche Frage, warum eigentlich der Mensch so sehr stört und ganz anders behandelt werden soll als andere Großtiere, wird in aller Regel gar nicht (mehr) gestellt. Auch das tatsächliche, nachprüfbare Ausmaß von Störungen, die von Menschen verursacht werden, wird nur in Ausnahmefällen einmal nachgefragt und so gut wie nie wirklich überprüft, wo es zu entsprechenden Einschränkungen nach dem deutschen Naturschutzrecht kommt. Meistens wird auch die Wirksamkeit der einschränkenden Bestimmungen nicht weiter überprüft. Betretungsverbote, vor allem partielle, werden als Besucherlenkung deklariert und damit vom unangenehmen Beigeschmack eines Verbots etwas abgerückt. Denn es ist klar: Die Natur braucht Ruhe! Wieviel, wann und wo, ist allerdings weit weniger klar. Dies unter den unterschiedlichen Gegebenheiten und Rahmenbedingungen festzustellen, wäre die zentrale Aufgabe der Störungsökologie.

2. Erläuterungen zum Begriff „Störung“

Störung unterbricht oder verändert andere (lebenswichtige) **Aktivitäten**, wie Nahrungsaufnahme, Nahrungssuche, Sich-Putzen, Brüten, Füttern oder andere Aktivitäten im Zusammenhang mit der Fortpflanzung sowie Abläufe in der **Entwicklung** von Tieren oder ihr **Ruhen**.

Störungen sind äußere Einwirkungen.

Störungen kosten das Tier Energie und/oder Zeit. Störungen können verursacht werden von

- **anderen Tieren (Feinde/unbekannte Großtiere**
- **Vorgängen in der Umwelt (Hochwasser/Stürme u.a.)**
- **Menschen**

Störungen sind relevant im Hinblick auf ihre

- **Dauer**
- **Intensität**
- **Frequenz <Häufigkeit des Auftretens>**
- **zeitliche Verteilung**
 - **Tageszeit**
 - **Jahreszeit**

Die Auswirkungen von Störungen hängen von den **Vorerfahrungen** der betroffenen Arten ab.

3. Störökologie

behandelt die ökologischen Auswirkungen von (von Menschen verursachten) Störungen auf Individuen, ihre Fortpflanzung, Populationen und Artengemeinschaften (ökologische Auswirkungen).

Die **Physiologie von Störungen** behandelt die inneren Auswirkungen von Störungen, wie Stress und energetische Kosten (hervorgerufen von Flucht- oder Vermeidereaktionen und verminderter Nahrungsaufnahme).

Ihre naturwissenschaftlich einwandfreie Ermittlung erfordert aufwendige Freilandmessungen, denen zu meist vorab bereits (erhebliche) Störwirkungen (durch Fang der Tiere und Applikation der Messinstrumente) zugeschrieben werden müssen. Verhaltensbezogene Beobachtungen können physiologische Auswirkungen bestenfalls plausibel machen, aber nicht nachweisen.

Reaktionen auf Störungen zeigen sich

- **physiologisch** z.B. durch Steigerung der Herzfrequenz oder erhöhte Energieausgaben (Messungen!)
- **verhaltensbiologisch** durch Verhaltensänderungen (aufmerksam werden, sichern, flüchten u.a.)
- **ökologisch** z.B. durch das Verschwinden oder Fehlen empfindlicher Arten an stark gestörten Plätzen, die als Lebensstätte <Biotop/Habitat> geeignet wären (Nachweis mitunter schwierig zu erbringen, da die empfindlichen Arten meist auch selten sind und daher nicht jeden geeignet erscheinenden Platz besiedeln können!).

Scheuheit ist keine naturgegebene Eigenschaft von Tieren, sondern das Ergebnis von Erfahrungen, welche entweder Vertrautheit mit dem Lebewesen Mensch oder Furcht davor erzeugen.

Störungsempfindlichkeit ist folglich örtlich und zeitlich verschieden ausgebildet und nicht von vornherein für alle Gebiete und Situationen als gleichartig anzusetzen. Sie ist nicht einfach „angeboren“, sondern beruht in aller Regel in ihrem tatsächlichen Ausmaß auf Lernen und Erfahrung.

Die **Lernfähigkeit** von Tieren nimmt mit der relativen Gehirnentwicklung (Encephalisation) zu. Sie ist daher bei Säugetieren generell größer als bei Vögeln und bei diesen wiederum (viel) größer als bei Kriechtieren, Lurchen oder Fischen. Ganz allgemein spielt die Lernfähigkeit bei Tieren mit großen Gehirnen (insbesondere im Verhältnis zu ihrer Körpermasse!) und differenziertem Sozialverhalten eine größere Rolle als bei Arten mit relativ kleinen Gehirnen und wenig flexibler Lebensweise.

Gewöhnung <Habituation> setzt ein entsprechend ausgebildetes Lernvermögen sowie ein entsprechend langes Leben (um „lernen“ zu können) voraus. Umstände, welche die Lernfähigkeit und damit die Gewöhnung begünstigen sind

- regelmäßige Wiederkehr eines (anfänglichen) Störereignisses
- an bestimmten Orten und/oder
- zu bestimmten Zeiten.

4. Natürliche (nicht von Menschen verursachte) Störungen

treten in vielfältiger Form in der Natur auf. Im Gegensatz zu vielen (den meisten) von Menschen verursachten Störungen sind sie weder vorhersehbar noch zu vermeiden.

Wesentliche natürliche Störungen mit hohem Wirkpotential sind an Fließgewässern insbesondere die

- **Hochwässer** mit auf ein Mehrfaches der durchschnittlichen („normalen“) Strömungsgeschwindigkeit gesteigerter Strömung. An wasserreichen und gefällestarken Fließgewässern kann bei Hochwässern ein Anstieg von weniger als 1 m/s auf 4 - 5 m/s und lokal noch mehr zustande kommen. Die Folge sind extrem starke „Ausräumwirkungen“ und Geschiebedrift (bis hin zu Felsblockgröße) oder Auswaschungen von Sand- und Kiesbänken sowie mehr oder weniger starke Drift von **Baumstämmen**; im unregulierten Fluss (selten gewordener Fall) auch Verlagerungen von Flussarmen und ganzen Inseln durch Erosion und Sedimentation in der Hochwasserdynamik.
- **Niedrigwasser** mit stark zurückgegangener Wasserführung exponiert gewöhnlich überströmte Sand- und Kiesbänke oder Flachwasserbereiche und beeinträchtigt oder vernichtet, ähnlich wie Hochwässer, die dort angesiedelten Pflanzen- und Tierbestände.

- **Weidevieh** und andere größere Tiere verursachen Störungen oder tragen bei regelmäßigem Auftreten zur Verminderung der Fluchtdistanzen bei (natürlicherweise **harmlose** Arten).
- **natürliche Feinde**, wie Raubtiere (Fuchs, Hund <als Abkömmling des Wolfes im natürlichen Feindspektrum vieler Arten enthalten> oder raubtierähnliche Bewegungen am Ufer) und Greifvögel (Habicht, Rohrweihe, Großfalken u.a.) lösen Fluchtreaktionen aus und verursachen somit intensive Störungen, die von anderen Arten, wie Rabenkrähen, Elstern oder Großmäulen, ausgenutzt werden können.

5. Intensitäten von Störungen

lassen sich anhand der Reaktionen gliedern in

- **erhöhte Aufmerksamkeit** (= Ablenkung von anderen Aktivitäten oder Störung der Ruhe)
- **Ausweichreaktionen** (sofern räumlich möglich und störungsfreie Stellen zu erreichen sind)
- **Fluchtreaktionen** bedeuten das Verlassen der Stelle (Brutplatz; Ort der Ruhe oder der Nahrungssuche mit der Folge mehr oder weniger langer Abwesenheit oder gänzlichem Verlassen des Gebietes)
- **Wegbleiben** ist die stärkste Form der Auswirkung von Störungen, da sie den Verlust von Lebensmöglichkeit(en) bedeutet (Minderung der artspezifischen Umweltkapazität!). Ausfälle dieser Art sind nicht zu kompensieren!

6. Beschränkungsmaßnahmen

zur Minderung oder zum Ausschluss von (menschenbedingten) Störungen sind dann – und nur dann (!) – notwendig und sinnvoll, wenn alle potentiellen, von Menschen verursachten Störungen im betreffenden Gebiet gleichermaßen eingeschränkt oder ausgeschaltet werden („Gleiche Verpflichtungen für Alle!“). Eine teilweise Einschränkung kann die Verbesserung der Lage durch Gewöhnung sogar beeinträchtigen (insbesondere wenn harmlose, regelmäßig wiederkehrende Störungen ausgeschaltet werden!). Direkte Nachstellungen (Bejagung, Bekämpfung) bilden die mit weitem Abstand stärkste Form von Störungen und sind die Ursache der Scheuheit.

7. Störungsminderung

Geeignete Gegenmaßnahmen sind (bei betroffenen Arten)

- das Meiden von gestörten Bereichen/Zonen. Dies bedeutet Minderung oder Verlust möglicher Lebens/fortpflanzungsräume und damit Bestands- oder Reproduktionseinbußen;
- die Gewöhnung an Störungen (sofern sie keine gefährdenden Auswirkungen haben).

Geeignete Gegenmaßnahmen sind (bezogen auf den Menschen als Verursacher)

- das Meiden von „sensiblen“ Bereichen/Zonen oder Zeiten;
- das Einhalten von Sicherheitsabständen;
- störungsminderndes („naturgerechtes“) Verhalten
- behördliche Einschränkungsmaßnahmen, die allerdings nur dann sinnvoll und wirksam sind, wenn sie **für alle gelten** und **überwacht werden!**

8. Beispiele

8.1 Störungsempfindliche Arten

Anfällig für Störungen sind vor allem die lernfähigen Säugetiere und Vögel; zumal jene Arten, die gegenwärtig bejagt werden oder anderweitigen Verfolgungen ausgesetzt sind. Zu ihnen gehören auch solche, die zwar örtlich (etwa im jagdlich befriedeten Siedlungsbereich, speziell in den Städten) nicht verfolgt, aber in den umliegenden Regionen oder in Teilbereichen ihres Gesamtlebensraumes bejagt werden. Das trifft vor allem die ziehenden Arten unter den Vögeln. Viele Säugetier- und Vogelarten waren jahrhundertlang nachstellungen ausgesetzt, die aller Wahrscheinlichkeit nach auf besondere Vorsicht und Scheuheit selektiv gewirkt haben. Wildtiere sind „wild“ gemacht worden und nicht von Natur aus „wild“ (scheu, vor dem Menschen fliehend!).

Wie unterschiedlich sich diese äußeren Gegebenheiten auf die Fluchtdistanzen auswirken, geht aus Tabelle 1 hervor.

Angehörige derselben Vogelarten können sich je nach Ausmaß und Nachwirkung der Verfolgung daher gegenüber Menschen in sehr unterschiedlicher Weise verhalten. Wie vertraut auch früher und andernorts intensiv bejagte Großtiere in kurzer Zeit werden können, zeigt der sogenannte, weltweit zu beobachtende „Nationalpark-Effekt“, zu dem es nur deshalb in Deutschland kaum kommt, weil hier sogar in Nationalparks die Jagd weiter ausgeübt wird!

Am deutlichsten wird das Fehlen von Scheuheit sichtbar in jenen Gebieten der Erde, in denen aus kulturellen Gründen, wie im hinduistischen Indien beispielsweise, oder aufgrund der Abgelegenheit und Unzugänglichkeit für Menschen, die bis in die jüngste Vergangenheit gegeben war (Galapagos und andere „weltferne“ ozeanische Inseln) keine Verfolgung freilebender Tiere stattfand. Das Urvertrauen, das die dortigen Tiere, auch große und höchst lernfähige, dem Menschen gegenüber bringen, ist für die meisten Besucher, die diesen Friedenszustand zwischen Natur und Mensch erstmals erleben, ergreifend und tief bewegend!

Daraus geht auch hervor, wie unfassbar tief die Jagd die Kluft zwischen Menschen und „Wild“tieren gemacht hat. Längst meinen viele Menschen hierzuland

Tabelle 1

Vergleich der Fluchtdistanzen von Gänsesägern, Fischadlern und Stockenten unter verschiedenen Bedingungen: Situationen mit vermeintlich starker Störung (durch Anwesenheit von Menschen) bedingen keineswegs eine Vergrößerung der Fluchtdistanzen. Die wird nahezu ausschließlich von der Bejagung bestimmt. Bejagte Arten sind störungsempfindlich!

| Fluchtdistanzen | | |
|--|--------------|-----------------|
| 1. Gänsesäger (<i>Mergus merganser</i>) | | |
| Unterer Inn | (1960-1965) | 300 + Meter |
| NSG Unterer Inn | (1975-1998)* | 60–100 m |
| NSG Isar (Brutzeit) | 1996/97 | 5–8 m |
| * Winterhalbjahr (Zugvögel) | | |
| 2. Fischadler (<i>Pandion haliaetus</i>) | | |
| Unterer Inn (um 1970) | | 500 + Meter |
| ehem. DDR (1986) | | 50–100 m |
| Florida (USA) | | 10–20 m |
| 3. Stockenten (<i>Anas platyrhynchos</i>) | | |
| Seen / Stauseen Bayern | | 200–300 + Meter |
| NSG Unterer Inn* | | 80–130 m |
| Bharatpur/Indien | | 15–40 m |
| * nach fast 20 Jahren Jagdruhe im NSG | | |

de, ein freilebendes Tier müsse „wild“ sein, sonst wäre es nicht natürlich!

8.2 Auswirkungen von Störungen auf Populationen

Die in diesem Symposiumsband zusammengestellten Befunde belegen nachdrücklichst, wie stark sich Störungen auf Vorkommen und Häufigkeit von (störungsempfindlichen) Arten auswirken können. Für das Europareservat „Unterer Inn“ war schon vor 20 Jahren nachgewiesen worden, dass die Anwesenheit von Anglern in der Brutzeit nicht nur unmittelbar starke Verluste durch Störung der Wasservogel-Brutstätten verursacht, sondern noch viel tiefergehende Auswirkungen zeitigt: Vier Fünftel der vorhandenen Kapazitäten für das Brüten von Wasservögeln werden erst gar nicht genutzt, wenn in der kritischen Zeit zwei oder mehr Angler pro Kilometer Ufer regelmäßig vorhanden sind (REICHHOLF & REICHHOLF-RIEHM 1982, REICHHOLF 1988). Den direkten Zusammenhang zwischen Wasservogel-Brutbeständen und Zugänglichkeit des Brutgebietes für Angler hat ERLINGER (1981) bewiesen. Das Sonderheft Störung von Wildtieren des Ornithologischen Beobachters (Schweizerische Vogelwarte Sempach) enthält umfassende Auswertungen und Befunde hierzu.

8.3 Auswirkungen von Störungen auf Ökosysteme

Störungen wirken in der Natur auf drei unterschiedlichen Ebenen: Auf das gestörte Tier, auf Populationen, ihre Beständigkeit und Vermehrungskapazitäten, aber auch auf Systemebene durch Veränderung von Beziehungen und Nutzungen, etwa der Primärproduktion, insbesondere aber in Stoffkreisläufen. Einen ausführlich untersuchten Fall stellt die Bejagung der Wasservögel auf den Stauseen am unteren Inn dar. Die Abb. 1 u. 2 zeigen die höchst unterschiedliche Effizienz der Stoffkreisläufe im Zustand der (mäßigen) Bejagung der Wasservögel und nach Einstellung der Jagd (REICHHOLF 1996). Dieses Beispiel drückt auch aus, wie groß die Nebeneffekte der Bejagung sein können: Einigen Hundert abgeschossener Enten standen Zehntausende Vertriebener, „Verjagter“, gegenüber. Ihr Fehlen führte zu so unvollständiger Nutzung der Massen in der Schlammfauna, dass sich Faulschlamm bildete. Die stark angestiegenen Nutzungsraten nach Einstellung der Bejagung

schränkten die Faulschlammbildung stark ein und führten schließlich zu deren vollständigem Verschwinden. Die Stoffkreisläufe im Ökosystem hatten sich hinreichend „geschlossen“ und die Wasservogelmengen entsprechen seither der ökologischen Kapazität des Gebietes. Derartige Auswirkungen und Nachwirkungen lassen sich erst durch umfangreiche Forschungsarbeiten belegen. Die Bejagung verursacht also nicht allein „Todesfälle“ (Mortalität) bei der bejagten Art, sondern greift auch tief in ihr Verhalten ein und ändert ihre Auswirkungen im Naturhaushalt (Ökosystem).

9. Störungen, Scheueit und Menschen: Eine Synopse

Viele freilebende Tierarten sind störungsempfindlich. Sie sind es, weil sie verfolgt worden sind oder werden. Hauptverursacher und Aufrechterhalter der Störungsempfindlichkeit ist die Jagd. Ihren Aus- und Nachwirkungen ist es zuzuschreiben, dass die Nicht-Jäger, die große Mehrheit der Menschen, nur einen

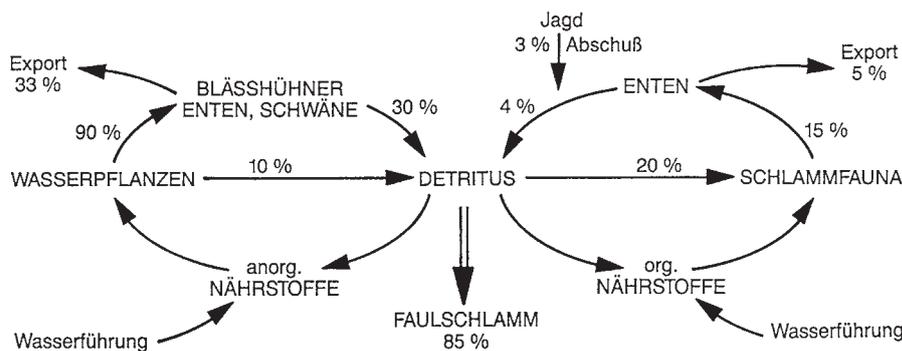


Abbildung 1

Die Bejagung der Wasservögel im Naturschutzgebiet „Vogelfreistätte Unterer Inn“ verursachte trotz geringer Anteile abgeschossener Enten durch Vertreibungseffekte massive Veränderungen in den Nährstoffkreisläufen mit weitgehender Bildung von Faulschlamm.

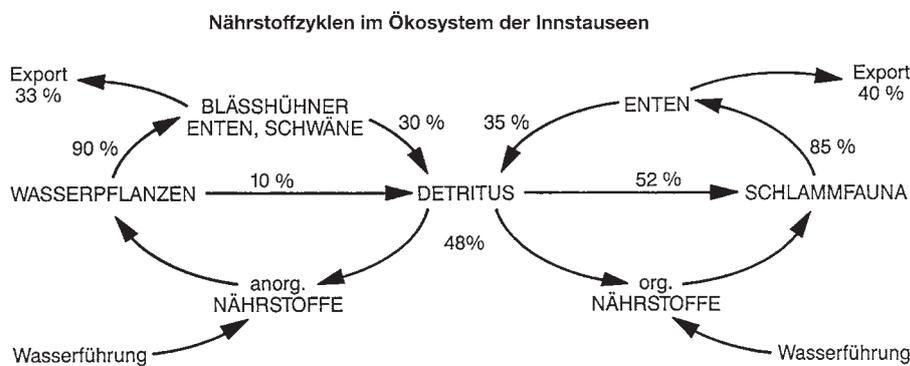


Abbildung 2

Mit der Einstellung der Bejagung der Wasservögel im NSG „Europareservat Unterer Inn“ funktionierten die ökologischen Kreisläufe weitestgehend ungestört ohne Faulschlammbildung (REICHHOLF 1996).

Bruchteil der in Mitteleuropa tatsächlich vorhandenen Säugetiere und Vögel auf Vertrautheits-Distanzen zu sehen bekommt. Viele halten es für unnatürlich, dass in den Städten so viele Vögel und auch manche Säuger den Menschen gegenüber vertraut sind und kaum nennenswerte Fluchtdistanzen zeigen. Deshalb fällt es auch vielen schwer, einzusehen, dass die Artenvielfalt, an Brutvögeln etwa, nicht geringer wird, wenn die Siedlungsdichte der Menschen zunimmt (Abb. 3). Das ist aber, wie die Abbildung zeigt, tatsächlich der Fall. Mehr noch: Der Artenreichtum in den Ballungsräumen der Menschen liegt im Durchschnitt sogar höher als auf gleich großen Flächen „draußen auf dem Land“! Wenn in Berlin innerhalb des Stadtgebietes zwei Drittel aller Brutvogelarten Deutschlands vorkommen, so geht daraus, wie auch aus den entsprechenden Befunden in anderen (Groß)Städten oder bei anderen Tiergruppen, hervor, wie gut viele Arten freilebender Tiere mit dem Menschen auskommen könnten, wenn dieser sie nicht verfolgt. Dann nimmt die Störungsempfindlichkeit sehr stark und oftmals auch recht rasch ab.

Wegen der „draußen“ vorherrschenden Scheuheit der meisten Arten werden aber die an sich gänzlich Unbeteiligten, wie Spaziergänger, Angler, Bootsfahrer oder andere Menschen, die sich in die Natur hinausbegeben, zu „Störenfrieden“ und müssen sich Beschränkungen im Zugang zur Natur gefallen lassen, obwohl sie gar nicht die eigentlichen Verursacher sind. Befahrensbeschränkungen und Betretungsverbote werden von den Naturschutzbehörden – in der guten Absicht, damit etwas für die empfindlichen und bedrohten Arten zu tun – erlassen, aber sie treffen die „Stellvertreter“; die eigentlichen Verursacher der Scheuheit und Empfindlichkeit bleiben in den allermeisten Fällen von den Ge- und Verboten ausgenommen – und diese werden dadurch auch weitgehend wirkungs- und bedeutungslos!

Bei diesem höchst unbefriedigenden Zustand ist eine grundsätzliche Wende dringend geboten: Die Störungsempfindlichkeit muss abgebaut werden! Das ist

der wichtigste und der wirklich grundlegende Schritt, um zu einem Schutz zu kommen, der diese Bezeichnung verdient und den die Öffentlichkeit auch nachvollziehen kann. Wenn die Schutzgebiete hinreichend „befriedet“ sind, können viel mehr Menschen als bisher viel mehr Natur in einer Art und Weise erleben, in der sich der Mensch eben nicht mehr als Störenfried fühlen muss (und sich nicht selten sogar gefallen lassen muss, für einen solchen gehalten zu werden!). Dann werden freilebende Tiere so erlebbar, wie sie wirklich sind und von Natur aus sein würden, wenn sie nicht gute Gründe hätten, das „Feindbild Mensch“ weiter aufrecht zu erhalten.

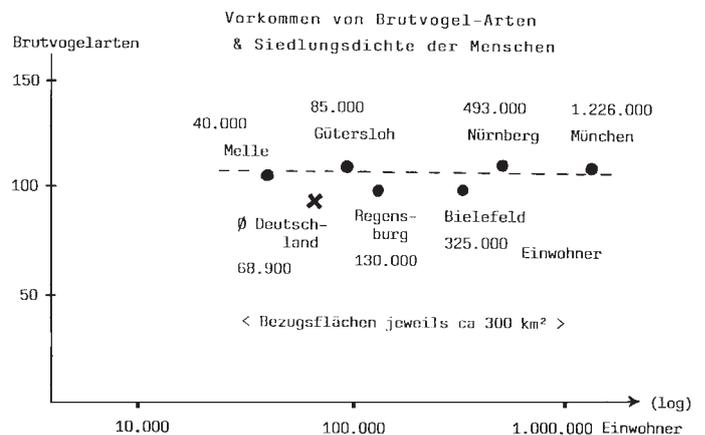
Viele Konflikte die Naturfreunde mit „dem Naturschutz“ bekommen, würden gar nicht erst auftreten und sich von selbst erledigen. Und es würden insbesondere auch die Kinder und die Jugend nicht so sehr von der Natur entfremdet werden, wie das gegenwärtig der Fall ist.

Störungsökologie hat daher vor allem mit dem Menschen zu tun; mit ganz bestimmten Menschen! Denn die vom Menschen verursachte Störungsempfindlichkeit, die sich abbauen ließe, ist das eigentliche Problem.

Ihr gegenüber stehen die zahlreichen und vielfältigen natürlichen Störungen, mit denen die Lebewesen zu recht kommen müssen: Unvorhersehbare Ereignisse und Entwicklungen, wie Extreme der Witterung, oder auch andere Lebewesen. Wir wissen viel zu wenig, über Art und Ausmaß der natürlichen Störungen. Häufig sind sie Ursachen von Schwankungen, von Fluktuationen, in den Beständen (Populationen) der betroffenen Arten. Sind die Störungen besonders auffällig und auch für den Menschen von Bedeutung, pflegen wir sie als Katastrophen zu bezeichnen, wie Hochwasser oder Flächenbrände, Stürme, extreme Kälte oder Hitze(wellen).

Vom Menschen verursachte Störungen, vor allem die unbeabsichtigten, weil sie nicht die Verfolgung von Tieren oder die gezielte Umwandlung von Lebens-

Abbildung 3
Der Artenreichtum an Brutvögeln nimmt mit zunehmender Siedlungsdichte der Menschen nicht ab. Vielmehr bleibt er auch in Millionenstädten erheblich über dem Landesdurchschnitt gleich großer Flächen (x). Die Artendiversität vieler Großstädte übertrifft sogar die meisten Naturschutzgebiete.



räumen bezwecken wollen, müssen hinsichtlich ihrer naturschutzfachlichen Bewertung auf das Ausmaß und die Häufigkeit natürlicherweise auftretender Störungen bezogen werden. Für die Menschen, die solche Störungen verursachen, sind dann Einschränkungen oder Verbote weit eher nachzuvollziehen und einzusehen. Andernfalls wird es schwer sein, Naturfreunden klarzumachen, dass „Trampelpfade“, die sie mit ihrem Kommen und Gehen erzeugen, grundsätzlich anders und „schlimm“ sind, als von Kühen auf den Almen oder von Schalenwild im Wald ausgetretene Pfade. Eine Schafherde, die sich über die Fläche „wälzt“, darf nicht als Pflegemaßnahme deklariert werden, wenn Menschen das Betreten derselben Fläche ganzjährig verboten ist! Das ist nicht einzusehen und sachlich auch falsch! Menschen dürfen nicht so ganz anders „gewertet“ und von vornherein der Natur abträglich eingestuft werden; zumal wenn es sich gar nicht um die direkten Naturnutzer, wie Jäger, Fischer, Land- oder Forstwirte handelt. Wenn deren Tätigkeiten und Eingriffe in die Natur „keinen Eingriff in den Naturhaushalt“ darstellen sollen, dann darf das in noch viel geringerem Maße auch den übrigen Menschen unterstellt werden.

Deshalb führt kein Weg an einer vorurteilsfreien Ermittlung der natürlichen und menschenverursachten Störungen vorbei, wenn Einschränkungen festgelegt, oder Gebote und Verbote in Naturschutzverordnungen erlassen werden sollen. Sie sind die Voraussetzung für den Konsens und auch für das Funktionieren der einschränkenden Bestimmungen. Und schließlich müssen die Naturschutzbehörden auch dazu bereit sein, von unabhängiger Seite die Wirksamkeit ihrer (Naturschutz)Maßnahmen nach angemessener Zeit überprüfen zu lassen. Es sind die Erfolgskontrollen, die am besten von der Wirksamkeit von (Naturschutz)Maßnahmen überzeugen oder diese auch relativieren und auf das vernünftige Maß zurückführen. Die Störungsökologie bietet hierzu das ökologisch-naturwissenschaftliche Instrumentarium für die Erfolgskontrolle wie auch für sachlich begründete Schlussfolgerungen zum Ist-Zustand.

Zusammenfassung

Der Mensch wird häufig als Störfaktor in der Natur angesehen, den es im Interesse des Schutzes der Natur auszuschließen oder in seiner Wirksamkeit abzumildern gilt. Diese Annahme ist selten konkret hinreichend begründet und die Wirksamkeit von Beschränkungen bleibt entweder mangelhaft oder wird erst gar nicht nachgeprüft. Viele Menschen fühlen sich, da sie sich selbst als naturverbunden empfinden, ungerechtfertigterweise „ausgesperrt“ oder zu sehr eingeschränkt. Das führt zu (massivem) Widerstand gegen den Naturschutz, vor allem gegen Naturschutzgebiete.

Störungen der normalen, durchschnittlichen Abläufe treten jedoch von Natur aus in mehr oder weniger

großem Umfang auf und störungsempfindliche Arten reagieren meistens deshalb mit Ausweichen oder Flucht, wenn Menschen (zu) nahe kommen, weil sie verfolgt werden oder worden sind. Scheuheit ist nicht natürlich oder naturnotwendig, sondern das Ergebnis der Nachstellungen, denen (lernfähige) Tiere ausgesetzt sind.

Die Störungsökologie analysiert die Rahmenbedingungen, Ursachen und Wirkungen von natürlichen, wie vom Menschen verursachten Störungen und ermöglicht sachliche Bewertungen und Schlussfolgerungen.

Um Beschränkungen oder Verbote nachvollziehbar und für die Allgemeinheit akzeptabel zu machen, sollten diese entsprechend sachlich begründet sein und in angemessener Zeit von unabhängiger Seite auf ihre Wirksamkeit überprüft werden. Erfolgskontrollen und sich daraus ableitenden Anpassungen/Änderungen der einschränkenden Bestimmungen fehlen weithin im Naturschutz (wie auch in vielen anderen Bereichen staatlich-hoheitlicher Regelungen und Bestimmungen!). Unzufriedenheit bei den Betroffenen und ihre – nicht selten auch berechtigt – kritische Haltung sind die Folgen.

Die Methoden und Analysen der Störungsökologie könnten Abhilfe schaffen, zumindest aber die Entscheidung auf eine erheblich besser begründete Basis stellen. Für die Akzeptanz des Naturschutzes in der Öffentlichkeit wären Verbesserungen in dieser Hinsicht gewiss sehr hilfreich.

Literatur

- ERLINGER, G. (1981):
Der Einfluss kurz- bzw. langfristiger Störungen auf Wasservogelbrutbestände. ÖKO-L 3/4: 16-19.
- MAITLAND, P. S. & A. K. TURNER (1987):
Angling and wildlife in fresh waters. Inst.Terr.Ecology, Nat.Environment.Res.Council, Grange-over-sands, GB.
- REICHHOLF, J. H. & H. REICHHOLF-RIEHM (1982):
Die Stauseen am unteren Inn - Ergebnisse einer Ökosystemstudie. Ber.ANL 6: 47-89.
- REICHHOLF, J. H. (1988):
Auswirkungen des Angelns auf die Brutbestände von Wasservögeln im Feuchtgebiet von internationaler Bedeutung „Unterer Inn“. Vogelwelt 109: 206-221.
- (1996):
Comeback der Biber. dtv, München.
- (1999):
Gutachten zur Störökologie des Kanuwandertsports. Schriftenreihe des Deutschen Kanu-Verbandes e.V., Bd. 11. DKV Verlag, Duisburg.
- SUKOPP, H. (Hrsg.) (1990):
Stadtökologie. Das Beispiel Berlin. D. Reimer, Berlin.

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. J. H. Reichholf
Zoologische Staatssammlung (Wirbeltierabteilung)
Münchhausenstr. 21
D-81247 München

Flüchten oder gewöhnen? – Feindabwehrstrategien wildlebender Tiere als Reaktion auf Störsituationen

Hans-Heiner BERGMANN & Volkhard WILLE*

Nichts zu wissen ist für uns Menschen schlimmer als den Tatsachen ins Auge zu sehen. Ähnlich mag es sozial lebenden Wildtieren auch gehen, wenn ein Gruppenmitglied nach einem plötzlichen Knallgeräusch zusammenbricht oder gar schreiend davonläuft und dann verendet, ohne dass die eigentliche Ursache für die Tiere erkennbar wäre. Angepasstes Verhalten in dieser Situation ist schwierig. Das Verhalten von Wildtieren im menschlichen Einflussbereich ist andererseits häufig in gerade zu erstaunlicher Weise an unser Verhalten und seine Auswirkungen angepasst. Das gilt in verschiedener Richtung. Tiere können sich an oft wiederholte, konstante und harmlose Störreize leicht gewöhnen (BUCHHOLTZ 1973, WILLE 2000, Übersicht bei KELLER 1995). Erwiesenermaßen gefährlichen Situationen begegnen sie dagegen durch andere Strategien.

Wie Wildtiere in einer gut durchschaubaren oder in einer ihnen unbekanntem Feindsituation reagieren, soll Diskussionsgegenstand dieses Beitrags sein. Die Kenntnis dieser Zusammenhänge ist vor allem deswegen nötig, um Fragen eines unerwünschten Jagddrucks zu beurteilen. Als Objekte für solche Überlegungen spielen hier wilde Gänse der Gattung *Anser* und *Branta*, aber auch große jagdbare Huftiere eine Rolle.

Wildgänse in der Kulturlandschaft

In der Arktis brütende Gänse verbringen den größten Teil des Jahres in Mitteleuropa. Mit Ausnahme der Zwerggans (*Anser erythropus*) sind die Bestände der einzelnen Arten nicht aktuell gefährdet, sondern haben sich in den vergangenen Jahrzehnten kräftig vermehrt und auf hohem Niveau stabilisiert (MOOIJ 1996, MOOIJ & KOSTIN 1997, MADSEN et al. 1999, Übersicht bei BERGMANN 1999). Das gilt wenigstens für die westeuropäischen Rastbestände, wenn auch nicht unbedingt für die Weltbestände (MOOIJ & KOSTIN 1997).

In ihrem Überwinterungs- und Rastgebiet sind die Vögel zahlreichen Störwirkungen von seiten des Menschen ausgesetzt (STOCK et al. 1994, BERGMANN 2000). Wildgänse sind aus mehreren Gründen besonders geeignete Objekte für Untersuchungen über Störwirkungen (vgl. Abb. 1). Sie sind tagaktiv. Sie sind Vögel offener Lebensräume und lassen sich in der Regel gut beobachten. Sie haben als soziale Tiere ein differenziertes und gut bekanntes Individualverhalten (LORENZ 1988). Trupps reagieren nach außen hin weitgehend als soziale Einheit, so dass ihre Reaktionen sich gut erfassen und quantifizieren lassen.

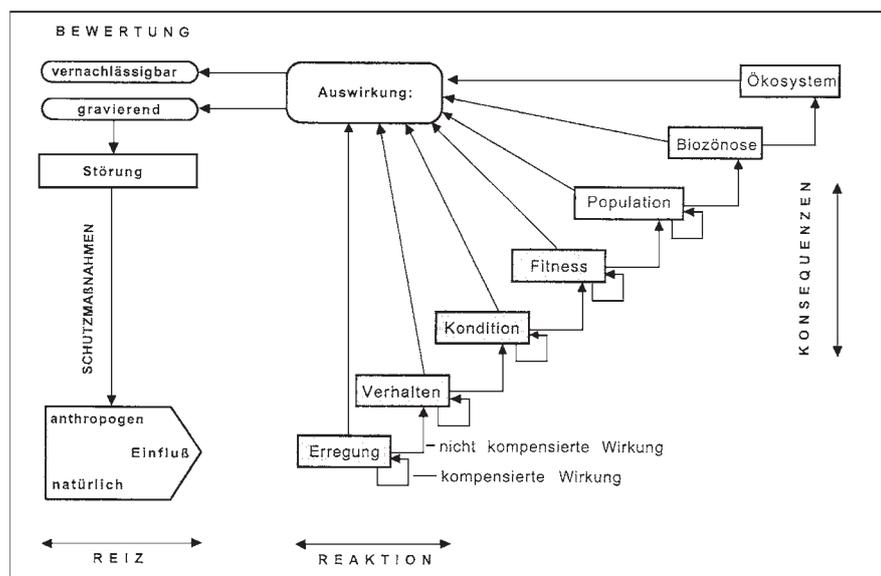


Abbildung 1

Störung und ihre Auswirkungen auf verschiedenen Ebenen der tierlichen Organisation, von der Erregung (z.B. Herzschlagfrequenzveränderung) bis hin zu Störwirkungen im Ökosystem (aus STOCK et al. 1994). Zu den Kompensationsmechanismen gehört auch Habituation. Sensitivierung verstärkt die Störwirkung.

* Gefördert durch das Stipendienprogramm der Deutschen Bundesstiftung Umwelt

Habituation an harmlose Reize

Jedermann kann leicht erfahren, dass Tiere sich an bestimmte Reize gewöhnen. Solche gewöhnbaren Reize sind vor allem relativ schwache, häufig in übereinstimmender Form wiederholte Situationen, denen eine positive oder negative Konsequenz fehlt (BERGMANN 1987, BUCHHOLTZ 1973). Habituation/Gewöhnung ist also negatives Lernen. Es sei darauf aufmerksam gemacht, dass der Begriff Gewöhnung in der deutschen Sprache auch in einem anderen positiven Sinn gebraucht wird („ich habe mich so an dich gewöhnt“). Diese – positive – Bedeutung ist hier nicht gemeint. Daher ist es besser, den eindeutig definierten Begriff Habituation zu verwenden.

Eine klassische Situation in dieser Hinsicht ist das Experiment „Vogelscheuche“. Auf einer zu schützenden Fläche wird eine Attrappe aufgerichtet, die einer menschlichen Gestalt ähnelt.

Die zu vergrämenden Tiere halten anfänglich eine größere Distanz zur Attrappe ein. Dann verringert sich diese Distanz bis gegen Null (Abb. 2). Dieser Prozess kann nach längerer Latenz auch plötzlich verlaufen (BERGMANN, unveröff.). Wenn die Scheuche mit Bewegung, Ortswechsel oder Schall gekoppelt ist, verläuft die Habituation sehr langsam, bleibt aber nicht aus. Habituation (von Dohlen, *Corvus monedula*) tritt selbst gegenüber komplizierten Scheuchen auf, die einen Schussknall mit einer stets wieder herabflatternden Vogelattrappe kombinieren (GEMMEKE, mündl. Mitt.). Die unvermeidliche Monotonie und der fehlende „Ernstbezug“ machen früher oder später jede Scheuchattrappe wirkungslos. Auch an fließenden Verkehr können sich Wildtiere relativ rasch habituierten, wie viele Beobachtungen von autobahnnahe rastenden Rehen (*Capreolus capreolus*) oder Gänsen zeigen. Selbst an starke Reize, die sonst mit großer Wahrscheinlichkeit Flucht auslösen, können sich Tiere gewöhnen, wenn diese Reize sich nur häufig genug und gleichförmig wiederholen. Ringelgänse habituierten am Flughafen de Ko-oij bei Den Helder (Niederlande) selbst an fliegende

Hubschrauber und weiden unbeeindruckt neben den Landebahnen. Nach Beobachtungen von B. EBBINGE (Wageningen, mündl. Mitt.) reagierten sie allerdings auf die seltene Erscheinung eines vorbeifliegenden Sperbers (*Accipiter nisus*) mit sofortiger Flucht. Leider liegen zu solchen alltäglichen Beobachtungen kaum exakte Daten vor.

Wie Veränderungsexperimente zeigen, ist Habituation in der Regel in hohem Maße reizspezifisch. Eine Veränderung der Attrappe oder der sonstigen Parameter der Reizsituation führt sogleich wieder zur vollen Auslösewirkung zurück. Habituation an variante Reize dauert dementsprechend länger und verlangt mehr Informationseinstrom (ZUCCHI 1979, Übersicht bei BERGMANN et al. unveröff.). Auch eine Veränderung in dem habituierten Tier, wie eine veränderte Hormonlage oder ein anderer genereller Erregungszustand, kann dazu führen, dass die Habituation nicht mehr wirkt.

Habituation an Tourismus

Es gibt sowohl in den Niederlanden als auch in Deutschland regelrechten Gänsetourismus (z.B. WILLE 1997). Die Gänse habituierten an langsam fahrende Pkws und Busse mit Besuchern ohne Probleme, wenn die Fahrzeuge nicht zu selten kommen. Anhaltende Fahrzeuge werden mit vergrößerter Aufmerksamkeit zur Kenntnis genommen. Sobald ein Beobachter aus dem Fahrzeug aussteigt und einen Zaun überklettert, um den Vögeln näher zu kommen, ist die Grenze der Habituation überschritten und die Vögel flüchten. Das vermeidet man beim entwickelten Gänsetourismus.

Habituationsexperimente in großem Stil finden in jagdfreien Naturschutzgebieten und Nationalparks statt, wo es einen ständigen, streng geführten Besucherstrom gibt. Man spricht hier vom „Nationalpark-effekt“. Allerdings ist unverkennbar, dass die Tiere sich nicht unter jeder beliebigen Bedingung vollständig an die Gegenwart und das Tun von Menschen gewöhnen können.

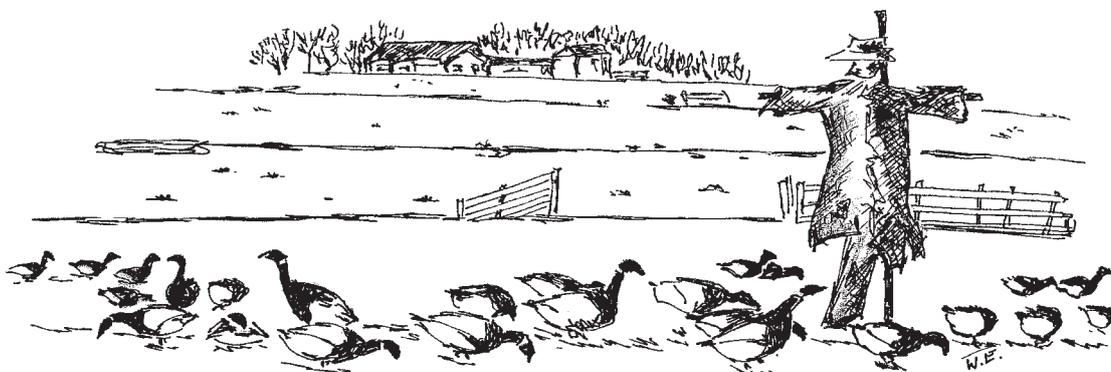


Abbildung 2

Perfekte Habituation: Ringelgänse weiden in der Nähe einer Vogelscheuche (Zeichnung W. ENGLÄNDER nach Foto von H.-H. BERGMANN, aus BERGMANN 2000).

Habituation hat ihre Grenzen

Nicht immer führt ein Habituationsverlauf dazu, dass einfach eine Reizsituation geduldet wird und ohne Schaden vorbeigeht. KELLER (1992) berichtet über Untersuchungen an Haubentauchern (*Podiceps cristatus*) an mehr oder weniger stark durch Touristen genutzten Seen in der Schweiz. Die Fluchtdistanzen waren an den stark frequentierten Seen signifikant geringer als an einem wenig besuchten See. Doch verließen die habituierten Vögel bei noch stärkerer Annäherung des störenden Bootes ihre Nester so überstürzt, dass ihnen keine Zeit blieb, die Eier zudecken, was sie normalerweise tun würden. Diese Gelegenheit wurde von Aaskrähen (*Corvus corone*) genutzt, um die Eier zu erbeuten. Inzwischen sind weitere Beispiele bekannt, die solche Grenzüberschreitungen der Habituation demonstrieren (Übersicht bei BERGMANN & WILLE 2001).

Beim Alpenmurmeltier (*Marmota marmota*) beobachteten FRANCESCHINA-ZIMMERLI & INGOLD (1995), dass die Tiere durch Touristen in der tageszeitlichen und räumlichen Verteilung ihrer Nahrungsaufnahme beeinflusst wurden. Dabei stellten sich Kompensationseffekte ein.

Überhaupt keine Habituation ist bei intensiver Bejagung möglich. Wildgänse unter starkem Jagddruck, wie z.B. Rothals- und Blässgänse (*Branta ruficollis* und *Anser albifrons*) in einem zentralen Überwinterungsgebiet am Shabla-See in Bulgarien, halten gegenüber Menschen Fluchtdistanzen von mehreren Kilometern ein, so dass man sie nicht einmal mit dem Fernglas identifizieren kann (MOOIJ 1999a).

Das große Störexperiment

Der Rhein verlässt in Nordrhein-Westfalen das bundesdeutsche Territorium und wechselt auf niederländisches Gebiet über. Das Gebiet des Niederrheins ist auf holländischer wie auf deutscher Seite ein traditionelles Rast- und Überwinterungsgebiet für zahllose Bläss- und Saatgänse (*Anser albifrons*, *A. fabalis*) (MOOIJ 1996, WILLE 2000). Die Gänse gehen der Nahrungssuche auf beiden Seiten der Staatsgrenze nach und suchen sich geeignete Schlafplätze auf Gewässern. Aber es gibt einen politischen Unterschied, der für die Vögel relevant ist. Bis in die jüngste Vergangenheit war auf holländischer Seite die Gänsejagd offen, auf deutscher Seite, in Nordrhein-Westfalen, war sie (bis auf die Graugans, *Anser anser*) untersagt. Die niederländische Gänsejagd endete alljährlich am 31. Januar. Bis zu diesem Zeitpunkt bewirkte sie, dass die Gänse sich tagsüber in Bezug auf die Staatsgrenze zum Weiden überwiegend auf deutscher Seite aufhielten. Versuche von kleinen Gänsegruppen, in den Niederlanden zu äsen, wurden durch Bejagung rasch im Keim erstickt. Allerdings flogen die Gänse wenigstens teilweise zum Übernachten auf ein holländisches Schlafgewässer. Wenn sie des Morgens ihren deutschen Äsungsplätzen zu-

strebten, wurden sie an der Grenze von Jägern erwartet. Andere Gänseverbände, die an deutschen Gewässern die Nacht verbrachten, entgingen dagegen der Bejagung. So konnte man das Verhalten von Gänsetrupps, die morgens bejagt worden waren, mit Gänsetrupps vergleichen, die der Jagd nicht ausgesetzt gewesen waren (WILLE 1995, 2000).

Das Ergebnis: Gänse, die am Morgen bejagt worden waren, hielten signifikant größere Fluchtdistanzen gegenüber einem sich im Pkw annähernden Beobachter ein als solche, die nicht bejagt worden waren. Nach Ende der Jagdzeit in den Niederlanden glich sich das Verhalten der bislang in Holland bejagten Trupps an. Sie stellten „friedliche“ Reaktionsdistanzen ein.

Diskussion

Harmlose störende Situationen können, wenn sie wiederholt in ähnlicher Form auftreten, durch Habituation bewältigt werden. Sie werden damit sozusagen aus dem Reaktionsapparat des Tieres weitgehend ausgeblendet, obwohl sie wahrscheinlich noch wahrgenommen werden. Wollen sie dagegen mit schädigenden Reizsituationen adaptiv umgehen, so können die Individuen – soweit sie überlebt haben – zwei verschiedene Wege des Verhaltens beschreiten (vgl. Abb. 3):

(1) Entweder können sie versuchen, die Ursache der Schädigung (oder des Todes des Artgenossen) herauszubekommen und Ort und Gelegenheit solchen Geschehens künftig meiden. Eine sehr einfache Reaktion dieser Art kann jedermann an Schnellstraßen und Autobahnen beobachten. Ringeltauben (*Columba palumbus*), die den Verkehrsweg fliegend überqueren, heben ihre Flugbahn über der Straße an und senken sie danach wieder. Die solchen Verhaltensleistungen zugrunde liegenden Lernprozesse bezeichnen wir als „Lernen am Erfolg“ oder „operante Konditionierung“ (BUCHHOLTZ 1973, BERGMANN 1987), im speziellen Fall als „Vermeidungslernen“. Das wirksame Agens ist die „Verstärkung“ (reinforcement), die in einer Belohnung oder Bestrafung bestehen kann. Bei den Tauben kann man davon ausgehen, dass sie schlechte Erfahrungen mit dem Verkehrsstrom gemacht haben und deswegen ihr Verhalten umformen.

(2) Wenn einem Tier dagegen keine Information über Ort und Ursache des Geschehens zugänglich ist, muss es in größter Aufmerksamkeit, d.h. mit allgemeiner Schwellensenkung gegenüber allen ungewohnten, ja beinahe gegenüber beliebigen plötzlichen Reizen reagieren, um jede Form von Gefährdung auszuschließen. Selbstverständlich gibt es alle Zwischenformen zwischen diesen beiden Reaktionsstrategien.

Bejagte Tiere können, wenn die Bedingungen es erlauben, nach Typ 1 der Reaktion verfahren. Auch Tiere, die einem Beutegreifer nur knapp entkommen sind, werden den Platz, an dem das geschah, eine

Zeitlang meiden. Wenn die Tiere nach dem Schuss des Jägers merken, woher dieses Ereignis seinen Ursprung nahm und dass ein Jäger ursächlich beteiligt war, können sie der Situation „Jäger auf dem Hochstand an der Wiese X“ künftig aus dem Wege gehen oder sie doch sehr sorgfältig unter Kontrolle halten. Diese Reaktion ist relativ spezifisch und daher auch energiesparend (ökonomisch).

Jäger aber vermeiden es, den Tieren Information über ihre Eigenschaften und ihren Standort zu geben. Sie rauchen nach gelungenem Schuss erst eine Zigarette; manche empfehlen auch, eine Flasche Rotwein zu trinken, ehe sie den Hochstand verlassen. Sie entfernen sich möglichst ungesehen und schicken erst nach einiger Zeit Menschen aus anderer Richtung zu dem erlegten Stück Wild, damit es aufgebrochen und abgeholt werden kann. Auf diese Weise vermeiden sie es, den überlebenden Tieren Information über die Ursachen des Todes ihres Artgenossen zu geben. Ein solcher Jagddruck undurchschaubarer Herkunft, besonders wenn er stetig und nachhaltig einwirkt, bedeutet für Wildtiere den höchsten Stress. Sie können keine spezifischen Lösungen (nach Modell 1) anstreben, sondern müssen Generallösungen wählen, das heißt, sie müssen extrem vorsichtig werden, den Tag mit der Nacht vertauschen, sich möglichst ständig in Deckung aufhalten und dort verdeckt Nahrung suchen. Tiere in einer extremen derartigen Situation sind ständig aufmerksam und höchst „nervös“. Sie nehmen sich kaum Zeit für anderes als Feindverhalten. Die entstehende Situation bezeichnet man als Folge des Jagddrucks. Man kann sie auch die Störwirkung der Jagd nennen. Lerntheoretisch handelt es sich um eine Sensitivierung, nicht jedoch oder nur teilweise um eine Konditionierung.

Die Konsequenzen

Die generellen Folgen des Jagddrucks auf sozial lebende Wildtiere sind unerwünscht sowohl für den Jäger als auch für die große Öffentlichkeit (Übersicht siehe RIDDER 1999). Die Tiere, ob es sich nun um Gänse oder Rotwild oder Gämsen handelt, werden scheu gegenüber jedermann und vielen Reizen. Sie verlassen Teile ihres Lebensraums und konzentrieren sich an ungestörten Stellen, wie z.B. WILLE (1995)

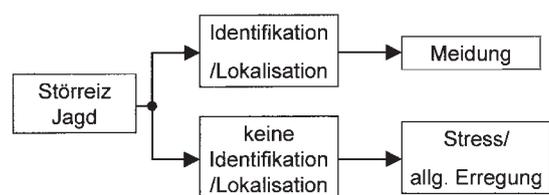


Abbildung 3

Die Störwirkung der Jagd kann theoretisch auf zwei Ebenen wirken: Sie führt entweder zur Meidung von Zeit und Ort oder zur allgemeinen Erregung (Stress, Sensitivierung). Eine Habituation an diesen Störreiz ist nicht möglich.

an Wildgänsen nachgewiesen hat. Hier kann es in der Folge zu Weide- oder Schälschäden kommen (SPERBER 1999).

Diese Effekte lassen sich auf zweierlei Weise vermeiden. Bei den Gänsen kann man einfach den Jagddruck aufheben, d.h. die Jagd einstellen (MOOIJ 1991, 1999 b, BERGMANN 1999). Beim sozial lebenden Schalenwild ist es zunächst nützlich, natürliche Selektion bei der Regulation der Bestände stärker wirken zu lassen, d.h. Winterfütterung zu unterlassen. Die Jagd auf die verbleibenden Tiere, soweit nötig, sollte nach dem Prinzip einer Gesellschaftsjagd (Bewegungs- oder Stöberjagd) in großen Intervallen stattfinden. Dabei wäre allerdings darauf zu achten, dass nicht jeder Lebensraum eine solche massive Einmalstörung verträgt. Die Störwirkung auf andere Tierarten kann auch hier nachteilig sein (BERGMANN 1998, RIDDER 1999). Grundsätzlich wird man aber mit einmal pro Jahr stattfindendem Abschöpfen der Bestände und zwischendurch herrschender Jagdruhe die unerwünschten Nebenwirkungen des ständigen Jagddrucks weitgehend vermeiden können. Hierüber herrscht auch mit vielen aus dem Verständnis für die Tiere heraus argumentierenden Jägern Einigkeit.

Zusammenfassung

Wildtiere können sich an häufig auftretende harmlose Reize relativ rasch gewöhnen (Habituation). Starke, seltene und solche Reize, die nachteilige Konsequenzen nach sich ziehen, sind schlecht oder gar nicht habituationsfähig. Ihnen können die Tiere entweder durch Vermeidungslernen oder durch allgemeine Schwellensenkung (Sensitivierung) oder durch beide Strategien zugleich begegnen. Sie führen unter Umständen zum Aufsuchen ungestörter Rückzugsgebiete. Dort können Schäl- oder Weideschäden entstehen. Um solche unerwünschten Konsequenzen, wie sie besonders bei stetigem Jagddruck entstehen, zu vermeiden, kann man die Bejagung bei Gänsen einstellen, bei Schalenwild als Gesellschaftsjagd auf wenige Termine konzentrieren. Auch bei Gesellschaftsjagden sind jedoch nachteilige Störwirkungen im Ökosystem nicht auszuschließen.

Summary

Wild vertebrates can habituate to constant and repeated stimuli within short time. If stimuli are followed by negative reinforcement or if they are rare or very strong animals cannot habituate. Strategies to cope with such stimuli include specific avoidance learning and general sensitization or both together. Avoidance restricts animals to undisturbed areas where phytophagous animals can produce damage to agriculture or forestry. Constant hunting pressure is a factor causing high damage locally. Therefore hunting of geese should be discontinued. Hunting of ungulates should be reduced to a small number of events per year. Nevertheless, during those hunts disturbances of other species in the ecosystem should be surveyed.

Literatur

- BERGMANN, H.-H. (1987):
Die Biologie des Vogels. Aula, Wiesbaden.
- (1998):
Wiederansiedlung des Haselhuhns im Harz. Naturschutz
Informationen (Osnabrück) 14 (H. 4): 4-15.
- (1999):
Winterökologie arktischer Gänse in Deutschland. NNA-
Berichte (Schneverdingen) 12 (H. 3): 105-112.
- (2000):
Wer die Gänse stört... Störung – ein aktuelles Problem der
Vogelkunde. Ornithologen Kalender 2001, Aula, Wiesba-
den, 209-218.
- BERGMANN, H.-H. & E. SPILLING & V. WILLE (un-
veröff.):
Wild Geese in Europe – to shoot or to shelter?
- BERGMANN, H.-H. & V. WILLE (2001):
Wildgänse in der Kulturlandschaft – Chancen und Grenzen
der Habituation. In: GOTTSCHALK, E.; A. BARKOW, M.
MÜHLENBERG & J. SETTELE (Hrsg.): Naturschutz und
Verhalten. UFZ-Bericht (Leipzig) 2/2001: 95-101
- BUCHHOLTZ, C. (1973):
Das Lernen bei Tieren. Fischer, Stuttgart.
- FRANCESCHINA-ZIMMERLI, R. & P. INGOLD (1995):
Das Verhalten von Alpenmurmeltieren *Marmota m. mar-
mota* unter dem Einfluss eines unterschiedlich starken
Wanderbetriebes. Orn. Beob. 92: 245-247.
- KELLER, V. (1992):
Schutzzonen für Wasservögel zur Vermeidung von Störungen
durch den Menschen: wissenschaftliche Grundlagen
und ihre Umsetzung in die Praxis. Orn. Beob. 89: 217-223.
- (1995):
Auswirkungen menschlicher Störungen auf Vögel – eine
Literaturübersicht. Orn. Beob. 92: 3-38.
- LORENZ, K. (1988):
Hier bin ich – wo bist du? Ethologie der Graugans. Piper,
München.
- MADSEN, J.; G. CRACKNELL & T. FOX (Eds.) (1999):
Goose populations in the Western Palearctic. National En-
vironmental Research Institute, Kalø.
- MOOIJ, J. H. (1991):
Hunting – a questionable method to regulate goose dama-
ge. Ardea 79: 219-224.
- (1996):
Ecology of Geese wintering in the Lower Rhine area (Ger-
many). Diss. Wageningen.
- (1999a):
Massenschlachtung von Zugvögeln in Bulgarien. Der Fal-
ke 46: 202-203.
- (1999b):
Übersicht über die Bestandssituation und Bestandsent-
wicklung der Gänse in Deutschland und der westlichen
Paläarkt. NNA-Berichte (Schneverdingen) 12 (H.3): 113-
126.
- MOOIJ, J. H. & I. O. KOSTIN (1997):
Bestände der Saat- und Blässgans in Deutschland und der
westlichen Paläarkt. Beitr. Jagd- u. Wildforsch. 22: 23-41.
- RIDDER, K. (1999):
Gänsejagd und ihre Auswirkungen. Staatsexamensarbeit,
Univ. Osnabrück.
- SPERBER, G. (1999):
Kontrastprogramm: „The German Problem“ und das vati-
kanische Wald-Wild-Wunder. DNR - Deutschland Rund-
brief 10/99: 21-22.
- STOCK, M.; H.-H. BERGMANN, H.-W. HELB, V. KEL-
LER, R. SCHNIDRIG-PETRIG & H.-C. ZEHNTER (1994):
Der Begriff Störung in naturschutzorientierter Forschung:
ein Diskussionsbeitrag aus ornithologischer Sicht. Z. Ökol.
Naturschutz 3: 25-33.
- WILLE, V. (1995):
Störwirkungen auf das Verhalten überwinternder Bläss-
und Saatgänse (*Anser albifrons* und *A. fabalis*). Diplomar-
beit Univ. Osnabrück.
- (1997):
Von der Besucherlenkung der Gänsetouristen. LÖBF.-Mitt.
22: 56-62.
- (2000):
Grenzen der Anpassungsfähigkeit überwinternder Wild-
gänse an anthropogene Nutzungen. Diss. Univ. Osnabrück.
Cuvillier, Göttingen.
- ZUCCHI, H. (1979):
Gewöhnung an Signale der innerartlichen Kommunikation
beim Buchfinken *Fringilla coelebs* L. (Aves, Passerifor-
mes, Fringillidae) unter Freiland- und Laborbedingungen.
Diss. Marburg/L.

Anschrift der Verfasser:

Hans-Heiner Bergmann und Volkhard Wille
FB Biologie/Chemie
Universität Osnabrück
Barbarastr. 11
D-49069 Osnabrück
e-mail: bergmann@biologie.uni-osnabrueck.de

Hängegleiten und Wildtiere

Paul INGOLD

1. Einleitung

Namentlich mit dem Aufkommen der Gleitschirme Mitte der 80er Jahre wurde die Öffentlichkeit aufmerksam auf mögliche Konflikte zwischen Freizeitsport und Wildtieren, als in der Tagespresse Berichte über angeblich in Panik geratene Tiere erschienen. Im Vergleich zu anderen Luftfahrzeugen ist der Gleitschirm ein besonders wendiges und auch leicht zu transportierendes Luftfahrzeug. Bei guten thermischen Bedingungen kann mit den heutigen Geräten über lange Strecken den Hängen und Gratens entlangeflogen werden. Im Rahmen unseres durch das Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) unterstützten Projektes „Tourismus und Wild“ untersuchten wir, inwieweit Gleitschirme, aber auch Deltas und andere Luftfahrzeuge, Wildtiere beeinflussen. Zudem erarbeiteten wir Grundlagen für allenfalls nötige Schutzmassnahmen. In diesem Bericht werden die wichtigsten Ergebnisse im Zusammenhang mit dem Hängegleiten (v.a. Gleitschirmfliegen) kurz zusammengefasst. Zudem wird auch ein Lösungsansatz vorgestellt.

2. Untersuchte Fragen

Untersucht wurden Fragen wie die nachfolgend genannten:

- Auf welche Distanz reagieren (aufmerken) und verziehen sich (flüchten) die Tiere und wohin verziehen sie sich allenfalls?
- Welche Änderungen ergeben sich hinsichtlich der Gebietsnutzung?
- Inwieweit beeinflussen die Farbe der Gleitschirme und deren relative Höhe zu den Tieren die Reaktions- und Fluchtdistanzen?
- Inwieweit beeinflussen Umgebungsstrukturen das Verhalten der Tiere?
- Gibt es Unterschiede zwischen den Geschlechtern?
- Bestehen zwischen Gebieten mit verschieden langem Betrieb Unterschiede im Verhalten der Tiere?
- Sind innerhalb desselben Gebietes Verhaltensänderungen im Verlauf der Jahre festzustellen?

3. Untersuchungsgebiete und Tiere

Die Untersuchungen wurden in den Gebieten Augstmatthorn (Raum Interlaken), Allmenalp (Kandersteg), Niesen (Thunersee), First/Schwarzhorn (Grindelwald) und Haldigrat (Stans), schwergewichtig an

Gämsen (*Rupicapra r. rupicapra*), aber auch an Steinböcken (*Capra i. ibex*) und Murmeltieren (*Marmota m. marmota*), durchgeführt.

4. Gleitschirme und Gämsen

Dieses Thema wurde hauptsächlich im Rahmen einer Dissertation bearbeitet (SCHNIDRIG-PETRIG 1994; dazu auch SCHNIDRIG-PETRIG & INGOLD 1995 sowie INGOLD et al. 1996).

4.1 Vorgehen

Zum einen führten erfahrene Piloten auf vorbesprochener Route Flüge durch, zum anderen wurden während Ganztagesbeobachtungen zufällige Begegnungen zwischen Gleitschirmen und Gämsen erfasst. Die Gämsen wurden stets von zwei Beobachtungsplätzen aus beobachtet. Beide Beobachter wählten je eine äsende, wenn möglich kitzführende Geiss als Focustier aus, die sich so weit voneinander entfernt befinden mussten, dass sie sich nicht beeinflussen konnten. Der Standort der Tiere wurde auf einer Karte (Maßstab 1:5000) eingetragen. Wenn ein Gleitschirm dahergeflogen kam, wurden alle nötigen Werte aufgenommen, damit die Distanz zwischen Gleitschirm und Tier im Augenblick der ersten Reaktion (Reaktionsdistanz) und bei Fluchtbeginn (Fluchtdistanz) berechnet werden konnte.

4.2 Resultate

Die Fluchtdistanzen betragen im Mittel zwischen gut 400 und 800 m. Die Gämsen suchten vorwiegend im Wald Zuflucht (Abb. 1). In einem Gebiet (First-Schwarzhorn), wo sie sich weit oberhalb der Waldgrenze aufhielten, verzogen sie sich in die Felsen. Wenn Wald und Felsen gleich gut erreichbar waren (gleiche Entfernung, gleiche Höhe), wählten sie Wald als Zufluchtsort. Gämsböcke reagierten und verzogen sich auf geringere Distanzen als die Geissen.

Auf verschieden farbene Gleitschirme reagierten die Gämsen nicht unterschiedlich. Hingegen flüchteten sie auf grössere Distanz, wenn ein Gleitschirm über ihnen auftauchte, als wenn er an ihnen vorbeiflog (Abb. 2). Sie flüchteten auf deutlich geringere Distanz, wenn sie sich in Waldnähe aufhielten, als wenn sie sich weit entfernt von ihm befanden.

Die Fluchtdistanzen waren, unter Berücksichtigung der relativen Höhe der Gleitschirme zu den Tieren und des Abstandes der Tiere zum Wald, auf der Allmenalp mit schon lange starkem und am Niesen mit

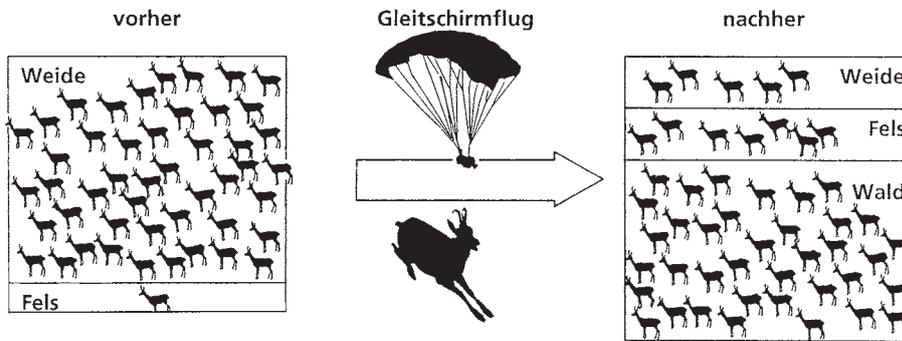


Abbildung 1

Aufenthaltsorte von Gämsegeißern vor und nach dem Überflug eines Gleitschirmes. 49 unabhängige Ereignisse von Kandersteg, Niesen und Augstmatthorn. Berücksichtigt sind Tiere, die sich vorher in den Weiden (1 Tier in den Felsen) befanden, maximal 800 m vom Gleitschirm entfernt. Wald war in weniger als 1 km Entfernung von den Tieren vorhanden.

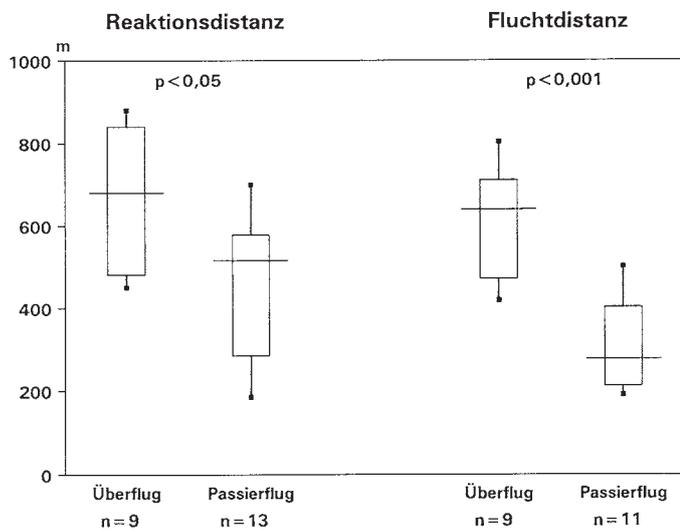


Abbildung 2

Reaktions- und Fluchtdistanzen (Distanz zwischen Gleitschirm und Tier bei der ersten Reaktion bzw. beim Fluchtbeginn) von Gämsegeißern gegenüber Gleitschirmen im Passierflug (relativ Höhe 0-100) und im Überflug (relative Höhe 300-500 m). Dargestellt sind Median, Quartil, Minimum und Maximum. n steht für die Anzahl unabhängiger Ereignisse (kontrollierte Flüge auf vorbestimmter Route).

mittelstarkem aber auch regelmäßigem Flugbetrieb, kleiner (im Mittel ca. 550 bzw. 480 m) als am Augstmatthorn mit relativ geringem und unregelmäßigem Betrieb (780 m). Für diesen Unterschied könnte eine gewisse Gewöhnung an Gleitschirme verantwortlich sein. Möglich ist aber auch, dass dieser Unterschied darauf beruht, dass die scheueren Tiere abgewandert sind (s. unten).

Der Gleitschirmbetrieb auf der Allmenalp bei Kandersteg beeinflusste die Gebietsnutzung der Gämse stark: Hielten sich die Gämse am Morgen vor dem Einsetzen des Flugbetriebes im Mittel gut 400 m vom Startplatz entfernt auf, so waren es eine halbe Stunde nach Beginn des Betriebes 700 m. Sie verließen die Weidegebiete früher als die Tiere in der daran anschließenden, mehr als einen Kilometer entfernten Geländekammer. Im Bereich der sog. Normalroute suchten sie jeweils Wald auf, weit davon entfernt meistens Felsen. Beim Auftauchen von Gleitschirmen, die abseits der Normalroute dem

Hang entlangflogen, flüchteten die Tiere auch hier in den Wald. Im Einflussbereich der Normalroute verzogen sie sich umso früher in den Wald, je intensiver der Betrieb am Morgen begann. Offenbar hatten sie gemerkt, dass je nach Stärke des Anfangsbetriebes auch die ersten Abseitsflüge früher oder später erfolgen. Die Gämse blieben dann umso länger im Wald (bis zu acht Stunden), je länger der Abseitsbetrieb dauerte.

Am Augstmatthorn verzogen sich die Geiß-Jungtierrudel nach dem Auftauchen eines Gleitschirmes in ein nur wenige ha großes Waldstück, wo sie drei bis vier Stunden blieben. Danach hielten sie sich für den Rest des Tages in den walddahen Bereichen auf, während sie gewöhnlich in kleinen Gruppen über den ganzen Hang verteilt waren. In einem Gebiet (Doldenhorn), wo bis dahin keine Gleitschirme festgestellt wurden, ästen die Gämse an allen Beobachtungstagen in den Weiden oberhalb des Waldes, zogen auch an schönen Tagen um die Mittagszeit in die

höher gelegenen Felsen und kehrten im Verlauf des Nachmittags in die Weiden zurück, wo sie bis zum Einnachten blieben.

4.3 Schlussfolgerungen

Aufgrund der vorliegenden Ergebnisse kann gefolgert werden, dass Gämssen durch Gleitschirme am stärksten beeinflusst werden, wenn sie sich im Offenen aufhalten und deutlich weniger stark in Waldnähe. Wald wirkt offensichtlich beruhigend auf die Tiere. In deckungsreichem Gelände sind also geringere Reaktionen zu erwarten als in den offenen alpinen Gebieten oberhalb des Gebirgswaldes. Es spielt auch eine Rolle, wo die Gleitschirme in Bezug auf die Tiere durchfliegen, während der Farbe keine Bedeutung zuzukommen scheint. Die Tatsache, dass auch in Gebieten mit schon längerer Zeit regelmäßigem Betrieb die Gämssen auf große Distanz flüchteten, weist darauf hin, dass Gewöhnung unter den Bedingungen, wie sie in den Untersuchungsgebieten herrschen (weite offene Gebiete) zumindest mittelfristig nur in sehr beschränktem Maße möglich ist. Die Gämssen können sich zwar in gewissem Sinne auf den Betrieb einstellen, indem sie sich, wie dies auf der Allmenalp offensichtlich der Fall war, gewissermaßen prophylaktisch in den Wald verziehen. Daraus resultiert aber eine starke Mindernutzung von wichtigen Teilen ihres Lebensraumes. Die weitere Untersuchung ergab deutliche Hinweise, dass sich dies nachteilig auf die Kondition (Gewicht, Fettreserven) der Tiere auswirkt. Im Übrigen hat der Gamsbestand im Gebiet Allmenalp nach Angaben des Wildhüters seit Beginn des Flugbetriebes 1986 um rund 50% abgenommen. Offensichtlich haben sich durch den Flugbetrieb die Bedingungen für die Gämssen erheblich verschlechtert.

5. Vergleich des Einflusses von Hängegleiter- und Wanderbetrieb auf Gämssen

Welchen Einfluss übt der Hängegleiter- im Vergleich zum Wanderbetrieb auf Gämssen aus in einem Gebiet wie dem Augstmatthorn, wo Erstere (vorwiegend Gleitschirme) nur ab und zu und erst noch später am Tag auftauchen als Wanderer? Wir haben dies überprüft („Modell Augstmatthorn“, ENGGIST 1999), indem wir sowohl die Unterschiede im Auftreten der Hängegleiter und der Wanderer (Häufigkeit, Anwesenheitsdauer im Gebiet, Tageszeit, Routen), als auch jene im Verhalten der Tiere ihnen gegenüber (Fluchtdistanzen, Fluchtstrecken, Dauer des Äsunterbruchs in den Weiden) berücksichtigten. Dabei zeigte sich Folgendes: Ein einzelner Gleitschirm oder Delta, der während einiger Minuten über dem Gebiet flog, konnte ein Mehrfaches an Äszeit- und Weideflächenverlust bewirken, als dutzende von Wanderern, die sich an diesem Tag während Stunden im Gebiet aufhielten. Auch wenn berücksichtigt wird, dass Hängegleiter nur an rund 25% der Tage übers Gebiet flogen, Wanderer dagegen an allen Tagen anwesend wa-

ren, resultierte ein stärkerer Einfluss der Hängegleiter. Das hing zum Teil mit der unterschiedlichen Reaktion der Gämssen gegenüber Wanderern und Gleitschirmen bzw. Deltas und zum Teil auch damit zusammen, dass die Leute sich in dem steilen Gelände gut an die nur in einem Teil des Gebietes vorhandenen Wanderwege hielten, während die Hängegleiter überall durchfliegen konnten. In Gebieten mit einem dichten Wegnetz können sich die Tiere auch geräumiger verziehen, so dass der Einfluss der Wanderer entsprechend stärker ausfällt. Die Hängegleiter ihrerseits mögen in stark mit Wald durchsetzten Gebieten die Gämssen deutlich weniger beeinflussen als am Augstmatthorn. Der Einfluss hängt wesentlich von den örtlichen Gegebenheiten ab (Abb. 3).

6. Hängegleiten und Steinböcke

Am Augstmatthorn kann man sich ruhenden Steinböcken oft bis auf wenige Meter nähern; sie sind hier, wie auch an manch andern Orten, ausgesprochen wenig scheu. Wir erwarteten deshalb, dass sie auch gegenüber Hängegleitern weniger heftig reagieren als die Gämssen. Dies war nun aber überhaupt nicht der Fall. Anlässlich einer systematischen Erhebung im Sommer 1992 verzogen sich die Steinböcke beim Auftauchen eines Gleitschirms oder Deltas auf ähnlich große Distanz wie die Gämssen. Die im Sommer und Herbst tagsüber im Gratbereich ruhenden Böcke rannten dabei meistens den Hang hinunter bis zu den ersten Waldpartien, um sogleich darin zu verschwinden. Ob sie da blieben oder sich noch weiter hinunter verzogen, war nicht zu beobachten. Solche Fluchten erfolgten über Strecken von bis zu 1200 m, bei einer Höhendifferenz von bis zu 500 m. Dabei gerieten sie weit über ihr eigentliches Aufenthaltsgebiet hinaus (Abb. 4; SZEMKUS & INGOLD 1998). Der dadurch verursachte zusätzliche Energieaufwand konnte bis zu 11% des täglichen Energieaufwandes ausmachen (HÜPPOP 1995). Seit den ersten Feststellungen solch heftiger Reaktionen hat sich bisher am Verhalten dieser Tiere gegenüber Gleitschirmen und Deltas kaum etwas geändert. Am 9. September 1999 geschah z.B. folgendes: Etwa 30 Steinböcke ruhten auf dem Grat, als am frühen Nachmittag ein Gleitschirm über einem mehr als einen Kilometer(!) von den Tieren entfernten Gipfel auftauchte und dort zu kreisen begann. Sogleich schnellten die Tiere auf, verzogen sich rasch ein Stück weit in den Hang. Hier blieben sie in dichter Gruppe zunächst stehen, nachdem sich der Gleitschirm rasch wieder entfernt hatte. Einige Minuten später kam dem Grat entlang ein Delta geflogen. Nun setzten sich die Böcke wieder in Bewegung und rannten hintereinander schräg bergabwärts und verschwanden nach kurzer Zeit in einer Geländekammer, so dass sie nicht mehr weiter verfolgt werden konnten.

Die Frage ist, ob sich die Steinböcke nicht doch mit der Zeit etwas gewöhnen können oder ob sie sich allmählich vermehrt in tieferen, walddahen Bereichen



Abbildung 3

Grat entlang des Briener Sees (Interlaken - Brienz). Blick vom Augstmatthorn Richtung Tannhorn (markanter Gipfel linke Bildhälfte) und Briener Rothorn (Bildmitte, mit Neuschnee im oberen Teil). Gämsen und Steinböcke, die sich in diesen weiten offenen Weiden befinden, reagieren heftig gegenüber Hängegleitern.

aufhalten werden, um nicht immer wieder solch aufwendige Fluchten in Kauf nehmen zu müssen. Anzeichen für Letzteres sind vorhanden, konnten die Böcke doch verschiedentlich nach einem solchen Ereignis am nächsten oder gar übernächsten Tag weit unten im Gebiet angetroffen werden. Würden sie während längerer Zeit unten bleiben, und könnten sie so den Gratbereich nur noch stark vermindert nutzen, käme dies einem weitgehenden Verlust eines für sie wichtigen Teils ihres Lebensraumes gleich (Abb.4).

7. Gleitschirme und Murmeltiere

Heftige Reaktionen hatten wir seitens der Murmeltiere erwartet, kommt ihr Hauptfeind, der Steinadler, doch bekanntlich aus der Luft. Die untersuchten Tiere reagierten aber überraschenderweise nicht besonders stark. In einem Gebiet, wo sie schon lange Zeit Kontakt mit den Gleitschirmen hatten, reagierten sie sogar erheblich schwächer als gegenüber dem Adler (ROTH 1993). Das weist darauf hin, dass Murmeltiere genau erkennen, was in der Luft daherkommt, und sie können offenbar rasch lernen, dass Gleitschirme für sie keine Gefahr darstellen.

8. Beurteilung der Ergebnisse

Wenn es zu beurteilen gilt, wann es sich um Probleme bzw. Konflikte handelt, die allenfalls einer Lösung bedürfen, sind hauptsächlich die über die un-

mittelbaren Reaktionen hinausgehenden Folgen maßgebend:

1. Verlust von wichtigen Teilen des Lebensraumes der Tiere (z.B. Nahrungsgebiete, Orte zum Ruhen etc.);
2. Beeinträchtigung der körperlichen Verfassung (Kondition, mit möglichen Auswirkungen auf Überleben und Fortpflanzung und letztlich den Bestand einer Art);
3. ein verminderter Fortpflanzungserfolg (mit Auswirkungen auf den Bestand);
4. Auswirkungen auf andere Elemente des Lebensraumes (andere Tierarten, Pflanzen etc.).

9. Die Behörde handelt

9.1 Verpflichtung aufgrund gesetzlicher Bestimmungen

Nachdem unsere Untersuchungen die Wirkungsmechanismen innerhalb des Gefüges „Hängegleiten-Wildtiere“ aufgezeigt und eine landesweit durchgeführte Umfrage bei Wildhütern ergeben hatte, dass sich die Probleme nicht nur auf die untersuchten Gebiete beschränken, sondern an vielen Orten im gesamten Voralpen- und Alpenraum vorhanden sind (MOSLER-BERGER 1994), fühlte sich die zuständige Behörde (Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, BUWAL; Bereich Wildtiere) verpflichtet, aktiv zu werden (BLANKENHORN 1999). Sie

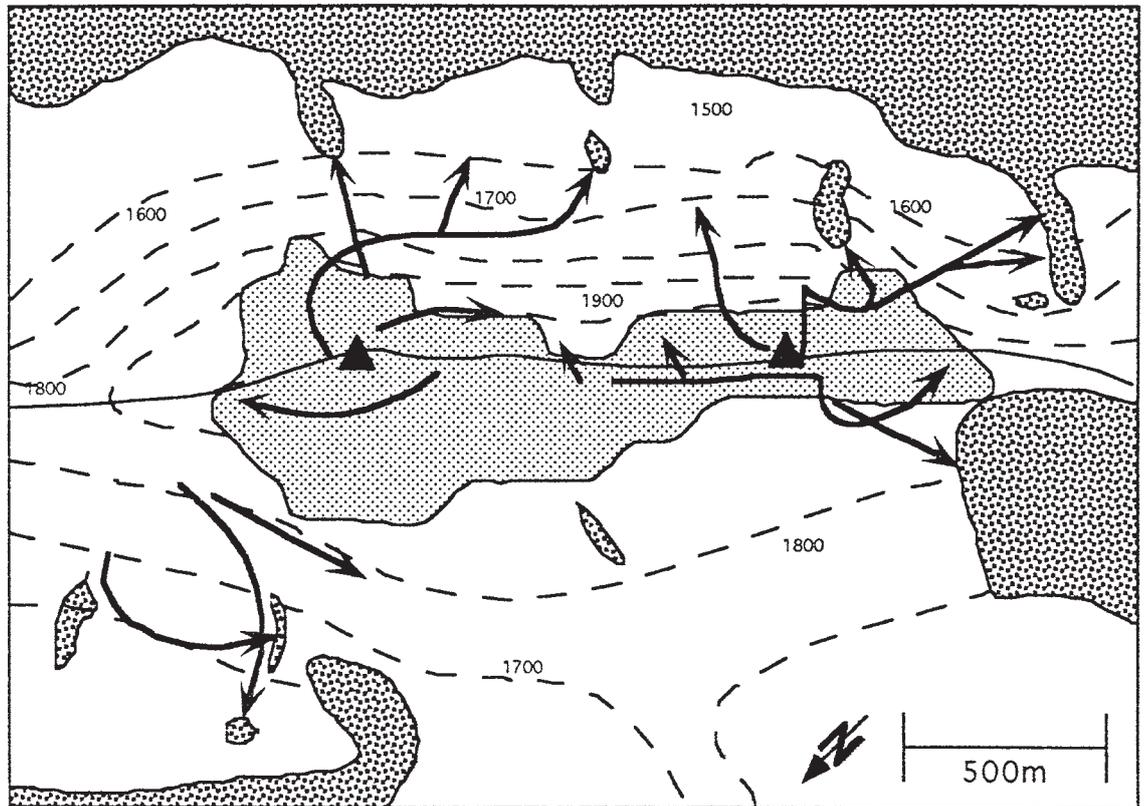


Abbildung 4

Fluchtwege (Pfeile) von männlichen Steinböcken am Augstmatthorn beim Auftauchen eines Gletschirmes im Sommer 1992. Ausgezogene Linie: Grat mit Augstmatthorn (Dreieck links) und Suggiturm (rechts). Fein punktiert: Homerange der männlichen Steinböcke im Sommer 1992. Dunkle Flächen: Wald.

stützte sich dabei auf die entsprechenden gesetzlichen Grundlagen: das „Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz“, das „Bundesgesetz über die Jagd und den Schutz der wildlebenden Säugetiere und Vögel“ und das „Bundesgesetz über den Wald“. Aufgrund dieser Gesetze, in denen alle Arten und nicht etwa nur die seltenen und bedrohten angesprochen sind, argumentierte die Behörde, Wildtiere wie die Gämsen und Steinböcke sollten nach wie vor die offenen (alpinen) Gebiete oberhalb des Gebirgswaldes als einen wichtigen Teil ihrer Lebensräume nutzen können (Kap. 8, Kriterium 1), und zudem sollten sie auch wegen ihres Einflusses auf die Entwicklung und Zusammensetzung des Waldes nicht in ihn abgedrängt werden (Kriterium 4). Namentlich bei Schutzwäldern könne dies problematisch sein.

9.2 Nationale Arbeitsgruppe

Als ersten Schritt initiierte das BUWAL eine nationale Arbeitsgruppe, in der neben dem BUWAL, das Bundesamt für Zivilluftfahrt, der Aero-Club der Schweiz, der Schweizerische Hängegleiterverband, der Schweizerische Olympische Verband, der Schweizer Alpenclub, der Schweizer Tourismusverband, der Schweizerische Verband der Seilbahnunternehmungen, der Kanton Wallis und die Universität Bern vertreten waren. Aufgabe dieser Arbeitsgruppe war es,

Umsetzungsinstrumente zu entwickeln und deren Erprobung einzuleiten und zu begleiten (BLANKENHORN 1999).

9.3 Information

Die Arbeitsgruppe erarbeitete zuerst ein Ausbildungs- und Informationskonzept „wildtierschonendes Hängegleiten“. Es enthält eine Bewertung der wildtierbiologischen Grundlagen und entsprechende Botschaften an Piloten, Flieger-Clubs, Flugschulen, Wildhüter, Jäger, Naturschützer und die allgemeine Öffentlichkeit.

9.4 Herausgabe einer Praxishilfe „Hängegleiten-Wildtiere-Wald“

Nicht überall, wo geflogen wird, treten Probleme auf. Das hängt, wie oben erwähnt, von den örtlichen Gegebenheiten ab. Zudem können Probleme auch durch andere Freizeitaktivitäten erzeugt werden. Um in einem gegebenen Gebiet abschätzen zu können, ob, wann und wo der Hängegleitersport ein Problem darstellt und inwieweit allenfalls auch andere Freizeitaktivitäten ein Problem darstellen, wurde eine Praxishilfe „Hängegleiten-Wildtiere-Wald“ erarbeitet (WEBER & SCHNIDRIG-PETRIG 1997). Unter Berücksichtigung von Daten aus dem Projekt „Tourismus und Wild“ (z.B. Fluchtdistanzen) zeigt sie

auf, wie ein möglicher Lebensraumverlust ermittelt und anhand welcher Kriterien er bewertet werden kann, z.B. auch, ab wann er als erheblich zu betrachten ist. Alle Arbeiten (Zusammentragen der nötigen Informationen, deren Bewertung etc.) sollen von einer lokalen Arbeitsgruppe von denjenigen Personen erledigt werden, die im betroffenen Gebiet die verschiedenen Interessen vertreten (BLANKENHORN 1999).

9.5 Ergänzung der „Verordnung über die Infrastruktur der Luftfahrt“

Maßgebend für das Hängegleiten ist das „Bundesgesetz über die Zivilluftfahrt“. Bei der letzten Revision dieses Gesetzes anfangs der 90er Jahre wurde eine Delegationsnorm geschaffen für Erlasse zum Schutze der Natur vor Einwirkungen aus der Luft. Art. 12, Abs. 2 des Luftfahrtgesetzes lautet seit dem 20. Februar 1994: „Er (der Bundesrat, Anm. STREBEL 1995) erlässt ferner Vorschriften zum Schutze der Natur.“ Ein entsprechender Artikel kam denn auch in die neue „Verordnung über die Infrastruktur der Luftfahrt“. In Art. 53 steht: „Das Bundesamt (für Zivilluftfahrt, Anm. des Verf.) beteiligt sich unter Beizug des BUWAL an der Erarbeitung von freiwilligen Betriebsregeln zum Schutze der Natur für bestimmte Kategorien von Luftfahrzeugen.“ Es können aber auch „... in genau bezeichneten Gebieten für bestimmte Kategorien von Luftfahrzeugen Start-, Lande- und Überflugbeschränkungen erlassen werden.“ In den Erläuterungen steht, dass in erster Linie Beschränkungen auf freiwilliger Basis in Form von Vereinbarungen mit Luftfahrtorganisationen auszuhandeln seien, nicht zuletzt, damit die Akzeptanz solcher Maßnahmen besser gewährleistet sei (STREBEL 1995).

9.6 Lösung auf dem Vereinbarungsweg – das Pilotprojekt „Augstmatthorn“

Bildung einer lokalen Arbeitsgruppe:

Aufgrund der Rechtslage war es den Kantonen nun möglich, etwas zu unternehmen. Der Kanton Bern ergriff die Initiative, um gleichzeitig auch die Tauglichkeit der „Praxishilfe“ des Bundes zu testen (JUESY 1999).

Für den Raum Niederhorn (Beatenberg) - Unterseen - Harder (Interlaken) - Augstmatthorn - Brienzer Rothorn - Brünigpass - Sörenberg - Chemmeriboden - Lombachalp - Gemmenalphorn sollte eine lokale Arbeitsgruppe die Auswirkungen des Hängegleitens im Vergleich zu andern Freizeitaktivitäten prüfen und nötigenfalls Lösungen erarbeiten. Die Arbeitsgruppe wurde vom Geschäftsführer der Regionalplanung Oberland-Ost präsiert und bestand aus Vertretern folgender Bereiche: Gemeindeverwaltung, Tourismus und Bergbahnen, Flugclubs und -schulen, Armeeflugplätze, Land-/Alpwirtschaft, Wild- und Naturschutz, Jäger, Wald. Hinzu kamen ein Vertreter des Schweizerischen Hängegleiterverbandes, des BUWAL (gleichzeitig Mitautor der „Praxishilfe“), des

Jagdinspektorats des Kantons Bern sowie der Erstautor der „Praxishilfe“ (SCHNIDRIG-PETRIG 1999).

Vorgehen und Ergebnis:

In Untergruppen wurden Grundlagenkarten erstellt, auf denen die Verteilung der Wildtiere (Gämsen, Steinböcke, Adler), der Schutzwälder, die touristischen Nutzungen am Boden und die Flugaktivitäten der Hängegleiter eingetragen wurden. Die Überlagerung der Karten und die Bewertung anhand der Kriterien in der „Praxishilfe“ ergaben, dass beispielsweise im einen Gebiet wegen eines dichten Wegnetzes die Wanderer, in einem andern die Pilzsucher, in einem dritten großen Gebiet, nämlich entlang des Grates (Augstmatthorn - Brienzer Rothorn) mit seinen weiten offenen Weiden, die Hängegleiter im Frühjahr und Frühsommer ein Problem darstellen. Dieses Gebiet liegt weitgehend in den eidgenössischen Jagdbannbezirken Augstmatthorn und Tannhorn. Die Arbeitsgruppe kam überein, für diese beiden Gebiete eine Regelung zu erarbeiten. Zudem sollte auch die knapp außerhalb von ihnen liegende Brutwand des Steinadlers einbezogen werden (SCHNIDRIG-PETRIG 1999).

Vereinbarung:

Die Arbeitsgruppe einigte sich auf folgende Flugregeln:

- Starts mit Hängegleitern sind in den eidgenössischen Jagdbanngebieten Augstmatthorn und Tannhorn (Abb. 5) zu unterlassen.
- Zur Setzzeit von Gämse und Steinbock (Anfang April bis Ende Juni) sind Flüge über die eidgenössischen Jagdbanngebiete Augstmatthorn und Tannhorn zu unterlassen.
- In den Monaten März bis Mai müssen beim Adlerhorst „Roteflue“ eine Minimalhöhe von 2000 m ü.M. und ein seitlicher Abstand von 300 m eingehalten werden. Sofern der Adler nicht brütet, wird der zuständige Wildhüter den Deltaclub Interlaken über die Aufhebung dieser Regelung für das entsprechende Jahr informieren.

In diesem Zusammenhang sei auch auf folgende Beiträge hingewiesen: DAUWALDER 1999, FRITSCHI 1999, ZELLER 1999.

Im ersten Jahr (1997) wurde die Vereinbarung respektiert, allerdings waren die Flugbedingungen im Frühjahr meistens ungünstig. 1998 wurden hingegen zahlreiche Flüge über dem Gebiet registriert. Nach eingehender Diskussion in der Arbeitsgruppe einigte man sich auf eine Änderung von Punkt zwei in dem Sinne, dass Flüge von Montag bis Freitag zu unterlassen sind, während sie an Wochenenden möglich sein sollen.

1999 wurden diese modifizierten Flugregeln – offenbar auch mit Unterstützung des Wetters – eingehalten. Sie gelten ebenso für das Jahr 2000. Im Swiss Glider (Nr.1/2 Jan. 2000), dem Magazin des Schwei-

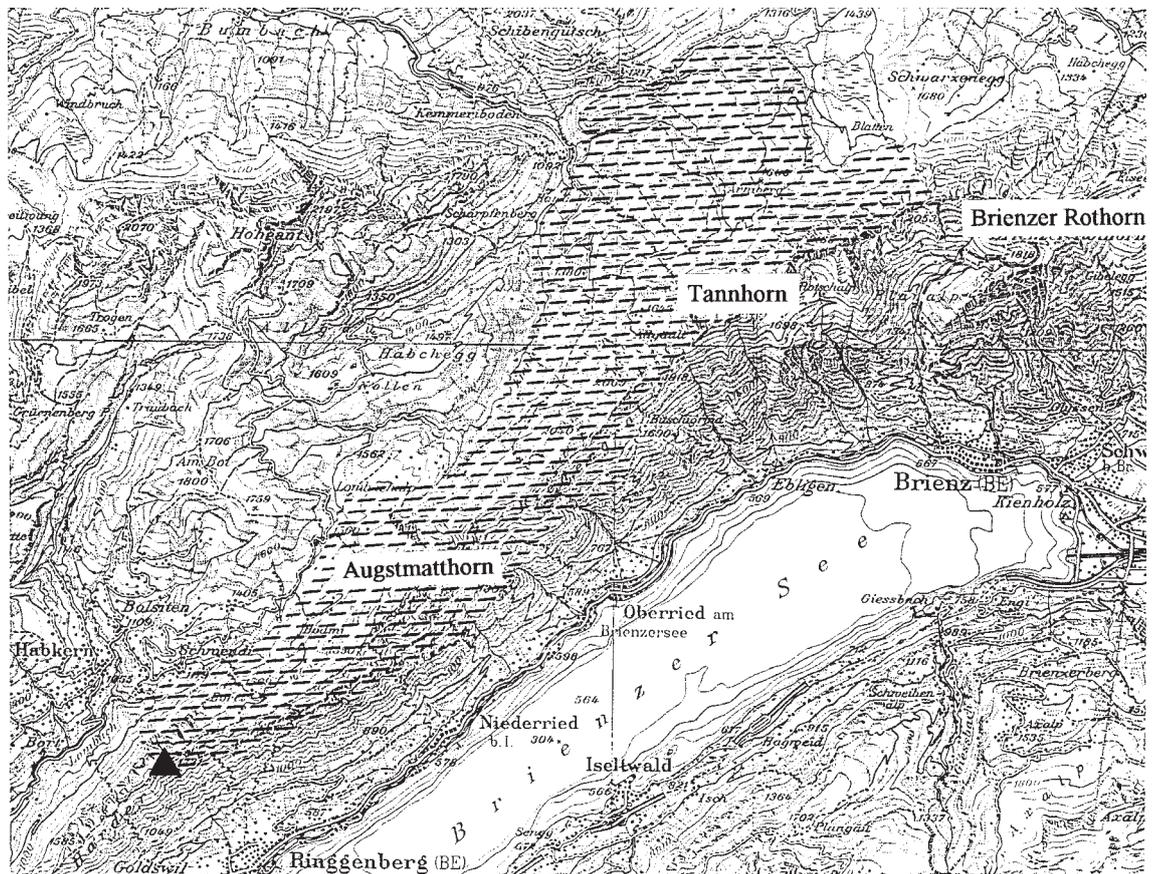


Abbildung 5

Eidgenössische Jagdbanngebiete „Augstmatthorn“ und „Tannhorn“, in denen die in der Arbeitsgruppe „Pilotprojekt Augstmatthorn“ ausgehandelte Regelung gilt. Schwarzes Dreieck „Roteflue“ mit Adlerhorst. Reproduziert mit Bewilligung des Bundesamtes für Landestopographie (BA013518).

zerischen Hängegleiter-Verbandes, wird an die Piloten wie folgt appelliert: „Es liegt im Interesse aller Delta- und Gleitschirmpiloten, die Regeln in der Saison 2000 exakt einzuhalten.“

Die gesetzlichen Grundlagen wären vorhanden, um in eidgenössischen Jagdbanngebieten ein Verbot zu erlassen. Es ist zu hoffen, dass es nicht so weit kommt.

10. Zum Schluss

Wie schon erwähnt wurde, können nicht nur die Hängegleiter, sondern auch andere Freizeitaktivitäten ein Problem für Wildtiere darstellen. Demzufolge müssen auch alle mithelfen, bestehende Probleme zu entschärfen. Aus verschiedenen Gründen sind Lösungen auf freiwilliger Basis Verbote vorzuziehen. Voraussetzung ist die Kenntnis der Zusammenhänge zwischen den Freizeitaktivitäten und den Folgen für die Tiere sowie die Bereitschaft, sich selbst gewisse Grenzen zugunsten der Wildtiere oder allgemein der Natur zu setzen. Aufklärung ist dabei zentral wichtig, um das Verständnis zu wecken und zu fördern. In diesem Sinne ist auch dieser Beitrag zu verstehen.

Literatur

- BLANKENHORN, Hans-Jörg (1999): Hängegleiten und Wildtiere – die Behörde handelt.- Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern. Neue Folge, 56. Band: 131-134.
- DAUWALDER, Bruno (1999): Stellungnahme der Wildhut zum Pilotprojekt „Augstmatthorn“.- Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern. Neue Folge, 56. Bd.: 149-151.
- FRITSCHI, Hans (1999): Gebote statt Verbote – das Pilotprojekt „Augstmatthorn“ im Umfeld des Adventure-Tourismus.- Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern. Neue Folge, 56. Bd.: 145-148.
- HÜPPOP, Ommo (1995): Störungsbewertung anhand physiologischer Parameter.- Ornithol. Beob. 92: 257-268.
- INGOLD, Paul; Reinhard SCHNIDRIG-PETRIG; Hubert MARBACHER; Ueli PFISTER & Rolf ZELLER (1996): Tourismus/Freizeitsport und Wildtiere im Schweizer Alpenraum.- Kurzbericht. Schriftenreihe Umwelt, Nr. 262, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Bern.
- JUESY, Peter (1999): Freizeitaktivitäten und Wildtiere – was der Kanton Bern bisher getan hat und was er vorhat.- Mitteilungen der Na-

turforschenden Gesellschaft in Bern. Neue Folge, 56. Bd.: 153-158.

ROTH, Kathrin (1993):
Verhalten von Murmeltieren *Marmota m. marmota* gegenüber Gletschirmen und Einfluss von Wanderbetrieb auf populationsdynamische Parameter. Lizentiatsarbeit Universität Bern.

SCHNIDRIG-PETRIG, Reinhard (1994):
Modern icarus in wildlife habitat: effects of paragliding on behaviour, habitat use and body condition of chamois *Rupicapra r. rupicapra*. Dissertation Universität Bern.

————— (1999):
Gebote statt Verbote – das Pilotprojekt „Augstmatthorn“.- Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern. Neue Folge, 56. Bd.: 135-139.

SCHNIDRIG-PETRIG, Reinhard & Paul INGOLD (1995):
Auswirkungen des Gleitschirmfliegens auf Verhalten, Raumnutzung und Kondition von Gämsen *Rupicapra rup. rupicapra* in den Schweizer Alpen: Übersicht über eine dreijährige Feldstudie.- Ornithol. Beob. 92: 237-240.

SCHWEIZERISCHER HÄNGEGLEITERVERBAND (2000):
Flugregeln 2000 am Augstmatthorn.- Swiss Glider Nr. 1/2.

SZEMKUS Benjamin & Paul INGOLD (1998):
Behaviour of Alpine ibex *Capra ibex ibex* under the influence of paragliders and other air traffic. Z. für Säugetierkunde 63: 84-89.

ZELLER, Samuel (1999):
Gebote statt Verbote – das Pilotprojekt „Augstmatthorn“ aus der Sicht der Hängegleiter.- Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern. Neue Folge, 56. Bd.: 141-143.

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. Paul Ingold
Arbeitsgruppe Ethologie und Naturschutz
Zoologisches Institut
Universität Bern
Länggassstrasse 27
CH-3012 Bern

Veränderungen des winterlichen Raum-Zeit-Musters von Raufußhuhn-Arten durch Skifahrer und die Begrenzung ihrer Folgen*

Albin ZEITLER

Zusammenfassung

Als Störungsergebnisse werden alle Veränderungen der Raum-Zeit-Muster von Wildtieren durch Skifahrer verstanden. Objektive Vorgaben der Arbeit sind die Raufußhuhn-Arten (Tetraonidae) als Zielarten, räumliche Maßstäbe von kleinräumigen Raumwahlpräferenzen (<1 bis 100 ha) bis zu Metapopulationen (> 100 000 ha) und Beobachtungsergebnisse von Skiaktivitäten im Gelände als Messgrößen. Das Skifahren als Belastungsfaktor für Wildtiere wird bewertet, die Umsetzungsverfahren beschrieben und Zielkonflikte aufgezeigt. Als Erfolg wird das konsequente und nachhaltige Fernbleiben von Skitourengängern aus ausgewiesenen Konfliktgebieten betrachtet.

1. Begriffsklärung, Vorgaben und Wirkfaktoren

1.1 Störung

Störung ist ein bislang nicht klar definierter Begriff. Er ist umgangssprachlich negativ besetzt.

In naturkundlichen Disziplinen werden Störungen

- einerseits wertungsfrei als Prozesse beschrieben, die, z.B. durch Erosion, Feuer oder Überflutungen ausgelöst, zu Veränderungen geomorphologischer Strukturen oder der Vegetationsfolge führen oder die im Zuge der Ko-Evolution von Pflanzen- und Tierarten, z.B. durch Konkurrenz um Ressourcen, zur Ausprägung von Ökologischen Nischen bzw. zur Artbildung beitragen;
- andererseits negativ bewertet, deren Auswirkungen verhindert oder begrenzt werden müssen, was vor allem im traditionell konservierenden Naturschutz im Vordergrund steht.

Fragestellung und Zielsetzung des Projekts „Skilauf und Wildtiere im Gebirge“ fordern im Unterschied zu der angesprochenen Unschärfe des Begriffs eine für naturschutzfachliche Zwecke begrenzte Arbeitsdefinition. Störungen sind unter den Bedingungen der gestellten Aufgaben *alle Veränderungen der Raum-Zeit-Muster von Wildtieren, die durch menschliche Aktivitäten verursacht werden. Dabei ist ein Vergleich der Raum-Zeit-Muster von „ungestörten“ Kontrollgruppen als Messbezug anzustreben.*

1.2 Objektive Vorgaben

Das Projekt „Skilauf und Wildtiere im Gebirge“ wurde seit 1989 für das Bayerische Landesamt für Umweltschutz (LfU), seit 1995 für das Bayerische Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen (StMLU) bearbeitet.

Seit 1995 wurden konkrete Umsetzungsmaßnahmen in Zusammenarbeit mit dem vom Deutschen Alpenverein e.V. (DAV) eingeleiteten Projekt „Skibergsteigen umweltfreundlich“ durchgeführt.

- **Zielarten** sind die Raufußhuhn-Arten Alpenschneehuhn (*Lagopus mutus*), Auerhuhn (*Tetrao urogallus*), Birkhuhn (*Tetrao tetrix*) und Haselhuhn (*Bonasa bonasia*). Diese sympatrischen Tierarten verteilen sich von den Tallagen über die Bergwaldlagen, die natürliche obere Waldgrenze oder an den durch die Alm-/Alpwirtschaft geschaffenen Waldgrenzlinien bis zu alpinen Matten, Blockhalden und Felsspaltenfluren. Die Beruhigung solcher Habitats vor Freizeitdruck führt örtlich auch zur winterlichen Entlastung von Huftieren wie Gämse (*Rupicapra rupicapra*), Alpensteinbock (*Capra ibex*), Alpen-Schneehase (*Lepus timidus*) und anderen Gebirgstieren.
- **Maßstäbe.** Die Umsetzung der entwickelten Empfehlungen zur Vermeidung von Konflikten hat Reichweiten in verschiedenen Maßstäben.
- **Messgrößen.** In einigen Gebieten konnten Gämsen, Rothirsche, Alpen-Schneehühner und Birkhühner jeweils ein ganzes Jahr ohne und mit geregelten Freizeitaktivitäten wie Skitourengehen, Sportklettern und Gleitsegeln beobachtet werden (ZEITLER 1996c). In anderen Gebieten konnte die Verteilung von Wildtieren in kürzeren Abständen (Tage, Wochen) mit und ohne Sportausübung beobachtet werden und ihre räumliche und zeitliche Verteilung quantifiziert werden (ZEITLER 1996 b).

1.3 Wirkfaktoren

Die Bestandsdynamik der Raufußhuhn-Arten ergibt sich aus den Wechselwirkungen zwischen Habitatqualität (STORCH 1997), Klima, Witterung, (LO-

* Schlüsselwörter: Raufußhühner (Tetraonidae), Winter, Skilauf, Störungen, Umsetzung, Zielkonflikte, Erfolgskontrolle

NEUX et al. 1997a), Prädation (MARCSTROM et al. 1988) oder auch parasitologischen (DOBSON et al. 1992, HUDSON et al. 1992) und anderen Zyklen (PAGE et al. 1988). Störungen durch Freizeitaktivitäten sind ein weiterer Faktor der Bestandsdynamik, deren Einflüsse sich nur auf überschaubaren Flächen und eindeutiger Abgrenzung von unabhängigen und abhängigen Variablen zuverlässig quantifizieren lassen. Alle untereinander wechselwirkenden Faktoren sind zudem räumlich und zeitlich unterschiedlich wirksam.

2. Maßstäbe

Die Entlastung der Tiere durch die erfolgreiche Umsetzung der Empfehlungen wirkt auf unterschiedlichen Raumgrößen.

- Die Raufußhuhn-Arten bzw. **Individuen und Gruppen** bevorzugen im Winter kleinräumige Flächen (<1 bis 100 ha), die ihnen Nahrung, Sicherheit gegen Boden- und Luftbeutegreifer und Witterungsschutz (behagliche Temperaturen in der Sonne, Kälte- und Windschutz) bieten. In solchen Vorzugsgebieten sollte auch die zur Nahrungsaufnahme erforderliche Zeit uneingeschränkt von menschlichen Störungen gesichert sein.

Das zuverlässige Fernbleiben von Skitourengängern aus solchen Gebieten führt zu erheblicher Stressminderung für Wildtiere: Energieaufwändige Fluchten, suboptimale Raumwahl und Einschränkungen des Zeitvorrates zur Nahrungsaufnahme werden vermieden.

- Die winterlichen **Wohngebiete** von Raufußhuhn-Arten werden an einzelnen Bergen oder Bergzügen auf >100 bis 1000 ha durch Skitourenaufstiege und flächiges Abfahren belastet. Die Größe der von empfindlichen Tierarten nutzbaren Gebiete verringert sich dadurch erheblich: Abhängig von der Schneedeckmächtigkeit verringern sich die Gebiete mit nutzbaren Nahrungspflanzen. Die Flächen mit aus dem Schnee ragenden Nahrungspflanzen, z.B. Grünerlen (*Alnus viridis*) oder Latschenkiefern (*Pinus mugo*), werden im Fortgang des Winters mit der Zunahme der Schneedeckmächtigkeit immer kleiner.

Die Bilanz von Energiegewinn durch Nahrungsaufnahme gegenüber dem Aufwand für Flucht- und Ausweichflüge oder Energieverlust durch ungünstige Temperaturbedingungen kann nur günstig bleiben, wenn Skifahrer den verbleibenden Nahrungsflächen und Ruhegebieten fernbleiben (ZEITLER 1995a, 1996b).

- Die Überwinterungsbedingungen der **Lokalbestände** von Raufußhuhn-Arten, verteilt auf Flä-

chen von >1000 bis 10 000 ha über mehrere Bergstöcke innerhalb eines Gemeindegebietes, können entsprechend der Verteilung von durch Skilauf belasteten und nicht durch Skilauf belasteten Gebieten beurteilt werden und entsprechende Empfehlungen gegeben werden (zu kleinen Populations-Größen siehe auch LONEUX et al. 1997b).

- Die Überwinterungsbedingungen von **Regionalbeständen** von Raufußhuhn-Arten, verteilt auf Flächen von >10.000 bis 100.000 ha innerhalb eines Landkreises, können ebenso entsprechend der Verteilung von Skigebieten, Skitourengebieten und nicht belasteten Gebieten beurteilt werden und planerisch behandelt werden.

Die Untersuchungen im westlichen Chiemgau und im Mangfallgebirge (Forstämter Rosenheim und Schliersee) zeigten, dass hier kein einziger Berg, auf dem Birkhühner leben, skifahrerfrei ist. Skitourengehen und alpiner Skibetrieb auf Pisten und Varianten wirken hier flächig auf das gesamte regionale Verbreitungsgebiet. Zur zuverlässigen Erhaltung von geeigneten Überwinterungsgebieten bei der zu erwartenden weiteren Steigerung von Freizeitaktivitäten müssen die Empfehlungen des Umweltministeriums aus der Arbeit „Skilauf und Wildtiere im Gebirge“ durch das DAV-Projekt „Skibergsteigen umweltfreundlich“ zügig und konsequent umgesetzt werden.

- **Metapopulationen.** Der Begriff umfasst den potentiellen Zusammenhang der Lokal- und Regionalpopulationen von Raufußhuhn-Arten bezogen auf die Ausbreitungsentfernungen von Jungvögeln. Die Ausarbeitung zur Verbreitung der Raufußhuhn-Arten in den Bayerischen Alpen und Vor-alpen in einer Größenordnung von >100.000 ha lassen vermuten, dass der Ost-West-Austausch der Raufußhuhn-Lokal- und Regionalbestände durch die gegenwärtige Verteilung geeigneter Habitate noch gesichert ist¹⁾. In großen Teilen des Untersuchungsgebietes wirkt sich der Süd-Nord-Zusammenhang der österreichischen und bayerischen Vorkommen günstig aus.

Es wird jedoch befürchtet, dass sowohl die Zunahme der Freizeitaktivitäten, der Ausbau der Skigebiete und vor allem auch die Zunahme des Skitourengehens zu empfindlichen Raumverlusten führen können, die den bestandsstabilisierenden Zusammenhang der Lokal- und Regionalbestände belasten. In einigen Gebieten kann nach gegenwärtiger Einschätzung die Bejagung einiger Raufußhuhn-Arten im österreichisch-bayerischen Grenzgebiet dazu führen, dass zwar die örtlichen österreichischen Bestände noch stabil scheinen, dass aber der großflächige Aus-

1) Der genetische Austausch innerhalb der Lokal- und Regionalbestände von Auer- und Birkhühnern im Alpenraum und weiteren europäischen Vorkommen wird gegenwärtig mit molekulargenetischen Methoden untersucht (SEGELBACHER & STORCH 1999).

tausch von Tieren mit den bayerischen Vorkommen vermindert oder beendet wird, was für die bayerischen Vorkommen von erheblicher Bedeutung sein könnte.

3. Bewertung des Skifahrens als Belastungsfaktor für Wildtiere

Der Ausbau von Skistationen und deren Pisten und das Ski- und Snowboardfahren auf vielfältig präparierten Pisten und Variantenflächen mit dem Einsatz von immer mehr und größeren Pistenraupen vor allem auch in der Nacht, Beschneiungsmaschinen, Lawinsprengungen, künstlichen Lichtquellen, lauter Musik und intensiver Nutzung sämtlicher Geländeauschnitte von Gräben und Rinnen bis zu Felsabsätzen beim Befahren vielfältiger Varianten führen zu erheblichen, oft letalen Konsequenzen für Wildtiere.

Skitourengehen führt im Unterschied zu den Bedingungen in ausgebauten Skistationen kaum zu strukturellem Habitatverlust. Dieser spielt meist die entscheidende Rolle beim Rückgang oder dem Aussterben von Tierarten. Skitourengehen wirkt auf den ersten Blick „sanfter“. Unsere Beobachtungen haben aber gezeigt, dass Skitourengehen nicht von vornherein sanft ist. An schönen Pulverschnee-Wochenenden führt es regional auf nahezu der gesamten Fläche, auf der auch gefährdete Wildtierarten leben, zu starken Belastungen der Tiere. Deren Folge ist oft ein unspektakuläres Verhungern in erzwungenermaßen ungeeigneten aber „sicheren Fluchtwinkeln“. Diese Folgen können über die Raufußhuhn-Arten (Tetraonidae) hinaus bis zu Gämsen (*Rupicapra rupicapra*), ungefütterten Rothirschen (*Cervus elaphus*) und zum Steinadler (*Aquila chrysaetos*) reichen.

Skitourengehen führt **zeitweise** zu großflächigem Habitatverlust, weil Wildtiere weder ihre winterlichen Vorzugsräume aufsuchen können, noch einen ungestörten Zeitvorrat für Nahrungsaufnahme, Ruhen oder Balzaktivitäten zur Verfügung haben.

Um diese Belastungen zu beenden sowie weiteren vorzubeugen, sind eine Zusammenarbeit mit dem organisierten Ski-Interesse und freiwillige Selbstbeschränkung unverzichtbar. Es ist aber nach unseren Erfahrungen in Skigebieten mit hohem Besucherdruck und starker Besucherfluktuation unverzichtbar, dass eine strikte Trennung von Erholungs- und Sportflächen einerseits und Rückzugsgebieten für Wildtiere andererseits jenseits von Freiwilligkeit gut informierter organisierter Gruppen erfolgt. Die Naturschutzautoritäten sollten auch der unpopulären Herausforderung – wo erforderlich Rückzugsgebiete zu sperren – konsequent begegnen.

4. Umsetzung

Je nach Einzugsgebiet eines Berges wurden unterschiedliche Umsetzungsschritte eingeleitet. Dabei wurden die Skitouren-Berge danach differenziert, ob sie ein lokales, regionales oder überregionales Einzugsgebiet haben.

Ein „Skiberg“ mit **lokalem** Einzugsgebiet wird weit überwiegend von Ortsansässigen aus dem unmittelbaren Umfeld besucht. Durch die Informationen des DAV zum wildtierverträglichen Skitourengehen werden unorganisierte und organisierte Einheimische, wie die Mitglieder von DAV-Sektionen, der örtlichen Bergwachtbereitschaft oder der Ski-Clubs erreicht. Erfahrungsgemäß führt die unmittelbare persönliche Information untereinander zu einer Vervielfältigung der Bereitschaft, empfindliche Überwinterungsgebiete zu meiden. Jede weitergehende Bekanntgabe eines Tourengebietes wird vermieden, Hinweise zur Verbreitung von gefährdeten und seltenen Wildtierarten außerhalb von Konfliktgebieten unterbleiben.

Skiberge mit **regionalem** Einzugsgebiet, z.B. einem Landkreis, erfordern über die lokale Ebene hinaus die Bereitschaft von regionalen Meinungsführern, wie z.B. den Sektions-Vorsitzenden des DAV oder den Leitern der Bergwacht-Bereitschaften, an Mitgliedsabenden oder an eigens durchgeführten Veranstaltungen die Annahme von Appellen zu wildtierverträglichem Skibergsteigen zu vertiefen. Informationen und Markierungen im Gelände werden nur in empfindlichen Tourenabschnitten angebracht, um verträgliche Routen zu kennzeichnen. Sie haben keinen Verbots- und keinen Gebotscharakter, sondern sollen die latent vorliegende Bereitschaft zu natur schonender Sportausübung verstärken bzw. grundsätzlich erst ermöglichen: Immer wieder treten Situationen auf, in denen durchaus rücksichtsvolle Sportler durch unzureichende Kenntnisse der Lebensweise seltener Tierarten durch empfindliche Gebiete gehen oder abfahren. Das führt zu unbeabsichtigten problematischen Folgen für Wildtiere, die durch Informationen oder Markierung verträglicher Routenabschnitte vermieden werden können. Verordnungen, wie z.B. die Einrichtung von Wildschutzgebieten, sind im Regelfall nicht notwendig.

Tourengebiete von **überregionaler** Bedeutung, wie z.B. das Geigelsteingebiet, der Wendelstein oder das Rotwandgebiet, weisen einen häufig wechselnden Nutzerkreis auf. Organisierte und nicht organisierte Gebietsfremde, mit und ohne alpine Erfahrung oder die zahlreichen Benutzer von Gebietsführern in Buch- und Kartenform besuchen an Wochenenden, teilweise bereits auch unter der Woche, die Berggebiete. Der Kontakt zu und Information von örtlichen oder regionalen Zielgruppen ist unverzichtbar, kann aber bestenfalls unterstützend wirksam werden. Sie reichen erfahrungsgemäß bei weitem nicht aus, um die Überlastung eines Gebietes zu vermeiden. Vielmehr müssen klare Grenzen zwischen Skinutzung

und Rückzugsgebieten von Wildtieren während des Winterengpasses gezogen werden. Informationen und Appelle genügen nicht. Eine strikt exekutierte amtliche Verordnung im Hintergrund ist für Naturschutzorgane kaum verzichtbar. Auch das Engagement des DAV kann kaum kurz- oder mittelfristig zu einem Erfolg in solchen Gebieten führen. Das Engagement auf vielen Ebenen, z.B. durch das Gewinnen von populären Bergsteigern oder durch Beiträge in den Verbandszeitschriften, sind ebenso Grundlagen für einen langsamen Wandel zu mehr Verantwortungsgefühl gegenüber Tieren und Pflanzen. Sie vermitteln, dass keine Gängelung der Freizeitnutzung stattfindet, sondern ein Angebot geschaffen wird, sich umweltverträglich in den Bergen zu verhalten.

5. Zielkonflikte

Die Möglichkeit zur Erholung in der freien Natur ist in Bayern verfassungsmäßig garantiert. Diese Freiheit führt dann zu Widersprüchen, wenn andere Ziele, z.B. Naturschutz, dadurch gefährdet werden. Das ist zunehmend durch immer neue in der freien Landschaft verwendete Sportgeräte der Fall. Auch im Zusammenhang mit der erklärten Bereitschaft des DAV zur Kooperation und seinem aufwändigen Bemühen um Natur und Umwelt treten Widersprüche auf, die nur über Verzicht zu bewältigen sind. Gerade die sorgfältige Routenwahl im Zusammenhang mit Lawinengefahr und Sicherheit führt oft zu einem Zielkonflikt: Lawinensichere Aufstiege und Abfahrtsstrecken führen bezüglich der Lebensweise von Alpen-Schneehühnern, Birkhühnern, Schneehasen oder Gämsen und Steinböcken zu problematischen Tourenrouten. Kupiertes Gelände, Rücken, Terrassen oder Grate, die oft die entscheidenden winterlichen Vorzugsräume von Wildtieren sind, werden durchquert und die Tiere – meist unbemerkt von den Skifahrern – vertrieben. Der Appell zur Rücksichtnahme gegenüber den winterlichen Überlebensbedingungen der Wildtiere und die Ausbildung zur sicheren Routenwahl stehen oft in direktem Widerspruch. Dieser Widerspruch ist nur dadurch aufzulösen, dass bei Lawinengefahr auf manche Touren verzichtet wird, weil Tage mit Lawinengefahr im Hochwinter auch genau solche Zeiten sind, während derer das Überleben von Wildtieren durch große Neuschneemengen von vornherein schwierig ist.

6. Erfolgskontrollen

Die Bestandsentwicklung von Tierarten ist eine hilfreiche Information. Sie hängt aber von der Entwicklung der Habitatqualität, dem Klima, Prädation und weiteren Faktoren ab. Eine eindeutige Zuordnung zu einem Faktor ist nur auf begrenzter Fläche, über kurze Zeitstrecken und in intensiv untersuchten Gebieten möglich. In großen und unübersichtlichen Gebirgsgebieten ist eine zuverlässige Bestandserhebung nicht zu verwirklichen: Die Zählung von Raufußhuhn-Beständen ist ein aufwendiges Unterfangen,

das nur über eine personalintensive und zeitsynchrone Beobachtungsarbeit zu bewältigen ist. Ein Vergleich mit Wasservogelzählungen oder ein Beispiel aus einem Birkhuhngebiet außerhalb des Gebirges und daher mit vergleichsweise einfachen Geländeverhältnissen, verdeutlicht diese Tatsache: Ungefähr 120 Beobachter werden auf etwa 2000 ha eingesetzt, um zuverlässig ein Bestandswachstum, einen Bestandsrückgang oder eine Bestandsstabilität von zur Zeit ca. 20 Tieren festzustellen. Das lückenhafte Verbreitungsgebiet der Raufußhuhn-Arten im bayerischen Alpenraum umfasst ungefähr eine Fläche von 500 000 ha. ...!

Der angestrebte Umsetzungserfolg liegt darin, dass Skitourenzügler im gesamten verbliebenen bayerischen Verbreitungsgebiet der Raufußhuhn-Arten verträgliche Aufstiegsrouten und Abfahrten nutzen und damit wichtige winterliche Lebensräume geschützt werden.

Eine derartige Erfolgskontrolle ist durch Sichtbeobachtungen und Spuren im Schnee einfach durchzuführen und für jedermann anschaulich und nachvollziehbar. Ob das angestrebte Ziel „Naturschutz auf der ganzen Fläche“ während des winterlichen Überlebensengpasses für Wildtiere erreicht wird, ist in allen Gebieten unmittelbar beobachtbar.

Literatur

- DOBSON, A. P. & P. J. HUDSON (1992): Regulation and stability of a free-living host-parasite system: *Trichostrongylus tenuis* in red grouse. II. Population models. *J. Anim. Ecol.*; 61: 487-498.
- HOFER, H. & M. L. EAST (1998): Biological Conservation and Stress. *Advances in the study of behavior*, Vol. 27.
- HUDSON, P. J.; D. NEWBORN & A. P. DOBSON (1992): Regulation and stability of a free-living host-parasite system: *Trichostrongylus tenuis* in red grouse. I. Monitoring and parasite reduction experiments. *J. Anim. Ecol.*; 61: 447-486.
- LONEUX, M.; J. LINDSEY & J. C. RUWEG (1997a): Influence du climat sur l' evolution de la population du Tétrás lyre dans les Hautes Fagnes de Belgique de 1967 à 1996. *Cahiers d'Ethologie* 17: 345-386.
- LONEUX, M. & J. C. RUWET (1997b): Evolution des population du Tétrás lyre en Europe. *Cahiers d'Ethologie* 17: 287-343.
- MARCSTROM, V.; R. E. KENWARD & E. ENGREN (1988): The impact of predation on boreal tetraonids during vole cycles: an experimental study. *J. Anim. Ecol.* 57: 859-872.
- SCHERZINGER, W. (1996): Naturschutz im Wald: Qualitätsziele einer dynamischen Waldentwicklung. Ulmer Stuttgart.
- SEGELBACHER, G. & I. STORCH (1999): Genetic markers for studying spatial structure of grouse species. *Grouse News* (Newsletters of the Grouse Specialists Group) 18: 4-8.

- STORCH, I. (1997):
The importance of scale in habitat conservation for an endangered species: the capercaillie in central Europe. In: Bissonette, J.A. (ed): Wildlife and Landscape ecology: Effects of pattern and scale. Springer-Verlag, New York: 310-330.
- ZEITLER, A. (1995a):
Skilauf und Rauhußhühner. Der Ornithologische Beobachter 92: 227-230.
- (1995b):
Reaktionen von Gämse und Rothirsch auf Hängegleiter und Gleitsegler im Oberallgäu. Der Ornithologische Beobachter 92: 231-236.
- (1996a):
Schlussbericht über die Untersuchung „Skitourismus und Wildtiere im Gebirge“ im Chiemgau und Berchtesgadener Land“. Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen.
- (1996b):
Nutzung eines Wintergatters durch Rotwild mit und ohne Hängegleit- und Gleitsegelbetrieb. Schriftenreihe für Ökologie, Jagd und Naturschutz. Band 4, S. 5-14.
- (1996c):
Feldstudie zu einem „Jagdlichen Sperrgebiet“ im Schwarzwassertal/Südhang des Hohen Ifen. Sportklettern am Hohen Ifen. Ski-Touren am Hählekopf und Hohen Ifen. Bericht an den Österreichischen Alpenverein.
- (1998):
Schlussbericht über die Untersuchung „Skitourismus und Wildtiere im Gebirge“ in den Landkreisen Rosenheim und Miesbach (Forstämter Rosenheim und Schliersee). Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen.
- (1999):
Schlussbericht über die Umsetzung des Projektes „Skitourismus und Wildtiere im Gebirge“ in den Landkreisen Rosenheim u. Miesbach (Forstämter Rosenheim u. Schliersee). Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen.
- ZEITLER, A. & U. GLÄNZER (1998):
Skiing and grouse in the Bavarian Alps. Grouse news. (Newsletter of the Grouse Specialist Group) 15: 8-12.
- ZEITLER, A. & H. SCHATZ (1997):
Wildökologische Raumplanung Kleinwalsertal. Schlussbericht an die Gemeinde Mittelberg.

Anschrift des Verfassers:

Albin Zeitler
Rothenfelsstr. 7
D-87509 Immenstadt

Auswirkungen von Freizeitaktivitäten und Jagd auf Wildtiere

Bertram GEORGII

1. Einleitung

Die Inanspruchnahme der freien Landschaft durch Erholungssuchende und zur Ausübung sog. Natursportarten, also jener Erholungs- und Sportaktivitäten, die wesentlich von der Natur als Kulisse oder „Sportgerät“ leben, hat in den letzten Jahrzehnten bisher nie dagewesene Dimensionen erreicht. Die ständige Verbesserung von Geräten und Material, die erhebliche Steigerung von Können und Kondition weiter Bevölkerungsteile und schließlich die Entwicklung sog. Trendsportarten wie Mountainbiken, Drachen- und Gleitschirmfliegen oder Rafting und Canyoning haben eine völlig neue raum-zeitliche und für Wildtiere unmittelbare Präsenz des Menschen in der Natur zur Folge. Erholungs- und Sportaktivitäten in der Natur zählen deshalb mittlerweile zu den zentralen Gefährdungsursachen des Arten- und Biotopschutzes, zumindest in Schutzgebieten (RATHS et al. 1995). Viele Störungen von Wildtieren resultieren aber auch aus Jagd- und Fischereibetrieb (REICHOLF 1975, MADSEN & FOX 1995) oder gehen von Wissenschaftlern selbst aus (COTTER & GRATTO 1995, RODWAY et al. 1995).

Der Begriff Störung ist in der Biologie nicht eindeutig definiert (vgl. STOCK et al. 1994). Im vorliegenden Zusammenhang seien darunter in Anlehnung an Ethologie bzw. Physiologie Reize oder Stressoren verstanden, die, wie etwa direkte Begegnungen zwischen Wildtier und Mensch in der Natur, z.B. Furcht auslösen, auf jeden Fall aber Änderungen im Verhalten oder Stoffwechsel von Tieren nach sich ziehen. Diese Reizantwort muss keineswegs nur Aversion (Meide-, Schutzverhalten, Flucht, Aggression) beinhalten, sondern kann im Falle der Gewöhnung (Habituation) auch in einem Ausbleiben äußerlich erkennbarer Reaktionen bestehen (WHITTAKER & KNIGHT 1998). Für die Koexistenz von Wildtier und Mensch ist ein Verständnis dieser Vorgänge wichtig, denn darauf bauen Konfliktlösungen auf.

Mittlerweile gibt es eine umfangreiche Literatur über Auswirkungen sich in der Natur abspielender Erholungs- oder Sportaktivitäten und der Jagd auf Wildtiere. Übersichten finden sich u.a. bei BOYLE & SAMSON 1983, BELL & OWEN (1990), KNIGHT & COLE (1991), HOCKIN et al. (1992), MADSEN & FOX (1995) oder KELLER (1995).

2. Störung und Reaktion – verhaltenskundliche Aspekte

Die Entwicklung immer neuer Freizeitaktivitäten hat dazu geführt, dass Wildtiere mittlerweile erholungs- und sportbedingten Störungen nicht nur zu Lande und zu Wasser, sondern auch aus der Luft ausgesetzt sind, und das zu allen Jahreszeiten. Die Reaktionen von Wildtieren – selbst auf ein und denselben Störreiz – können dabei sowohl von Art zu Art als auch innerhalb der gleichen Art von Individuum zu Individuum sehr unterschiedlich sein (RODGERS & SMITH 1997, HOFER & EAST 1998). Das erschwert die Interpretation von Störungen und ihren Auswirkungen außerordentlich.

Das hat mehrere Gründe. Es gibt einfach von Natur aus scheuere und weniger scheue Arten bzw. Individuen. Außerdem ist tierliches Verhalten ein komplexes Geschehen, an dem sowohl angeborene, instinktive Reaktionen bzw. Reflexe als auch Lernprozesse beteiligt sind. Das gilt für eine günstige Standortwahl ebenso wie beispielsweise für die Vermeidung von Feinden. Die individuelle Leistung des einzelnen Tieres besteht dabei darin, zugunsten einer ausgeglichenen Energiebilanz im Sinne einer Kosten-Nutzen-Abwägung wesentliche Überlebensparameter, wie z.B. Nahrungsaufnahme, Feindvermeidung oder Klimaschutz zu bewerten und deren bestmögliche Kombination zu wählen.

Störreize im Kontext anderer Bedingungen

Sehr bedeutsam für die Art, wie ein Wildtier auf anthropogene Reize reagiert ist der „Kontext“, wie CURIO (1993) in seiner Studie über das Feindvermeidungsverhalten von Tieren zeigen konnte, also die Situation oder die Bedingungen unter denen (Feind-) Reize auf Wildtiere einwirken (vgl. auch HOFER & EAST 1998). So hängt die Reizwirksamkeit von der augenblicklichen Motivationslage des einzelnen Tieres, seinem Geschlecht und Fortpflanzungsstatus (z.B. Männchen oder Weibchen mit Jungen), vom Vorhandensein von Artgenossen, der Lebensraumstruktur oder Jahres- und Tageszeit ab.

Großen Einfluss auf die Reizwirksamkeit hat bei vielen Tierarten das Vorhandensein oder Fehlen von Deckung bietenden Strukturen. So flüchteten Gämsen und Rothirsche bei fehlender oder geringer Deckung (z.B. deckungsarme alpine Matten) signifikant häufiger beim Ansichtigwerden von Drachen

oder Gleitschirmen als beim Vorhandensein mittlerer oder guter Deckung (stark gegliedertes oder bestocktes Gelände; ZEITLER 1995b; Abb. 1). Gleichzeitig reagierten Gruppen aus Gämsgeißen und -kitzen empfindlicher als Gämbsböcke (ZEITLER 1995a, SCHNIDRIG-PETRIG 1994). Auch auf Erholungssuchende oder Sporttreibende am Boden reagieren Wildtiere in deckungslosem Gelände in der Regel wesentlich empfindlicher als in deckungsreichem (GEORGII 1980a).

Telemetrierte (mit Sendern ausgerüstete) Rothirsche flüchteten vor Erholungssuchenden im Frühjahr längst nicht so weit, wie im Herbst (GEORGII 1980a). Steinadler nutzen als ausgeprägte Thermiksegler dieselben Aufwindgebiete wie Drachen- und Gleitschirmpiloten, tolerieren diese zur Brutzeit aber nicht in der Nähe ihrer Horstfelsen (ZEITLER 1995a), ein Verhalten, das auch von anderen Greifvogelarten (MEREDITH 1990) oder gegenüber Flugzeugen bekannt ist (KEMPF & HÜPPOP 1998). Die Untersuchungen von GANDER & INGOLD (1994) zum Verhalten von Gämbsböcken gegenüber Wandernern, Joggern und Mountainbikern weisen darauf hin, dass die Reaktion ebenso je nach Tageszeit unterschiedlich sein kann.

Schließlich ist auch die Entfernung der Reizquelle von oder ihr Verhalten gegenüber einem Wildtier für dessen Antwort von Bedeutung. Geräuschvolle Störreize, wie etwa das Fauchen eines Heißluftballons, können schon auf hunderte von Metern zum Aufmerken von Tieren führen; ein klarer Zusammenhang zwischen der Reaktion von Wild- wie Haustieren auf

das Erscheinen von Heißluftballonen besteht auch zur Fahrhöhe (Abb. 2; GEORGII 1997). Auf sie überfliegende Drachen und Gleitschirme reagieren Gämbsen anscheinend empfindlicher als auf solche, die auf etwa gleicher Höhe an ihnen vorbeifliegen (SCHNIDRIG-PETRIG 1994, ZEITLER 1995a).

Bekanntheitsgrad und Seltenheit von Störreizen

Für schreckhafte Reaktionen von Tieren auf Reize – und als Reiz ist ethologisch jede direkte Begegnung zwischen Menschen und Wildtieren anzusehen – sind Bekanntheitsgrad und Seltenheit eines Reizes von erheblicher Bedeutung (CURIO 1993). Wenn Tiere, die z.B. nie oder nur sehr selten Drachen bzw. Gleitschirme (ZEITLER 1995a, b) oder Heißluftballone (GEORGII 1997) erleben, auf diese Luftfahrzeuge mit starker Beunruhigung oder sogar Flucht reagieren, beruht das zunächst einfach auf einer angeborenen und unspezifischen Reaktion auf einen „so schnell nach seiner Natur nicht 'klassifizierbaren' Reiz“ (LORENZ & LEYHAUSEN 1968). So reagieren z.B. Gämbsen und Rothirsche vor allem in solchen Gebieten empfindlich auf Drachen und Gleitschirme, wo diese nur selten hinkommen (Abb. 3). Um Ungefährlichkeit eines potentiellen Feindes lernen zu können, muss dieser ausreichend erlebbar sein (CURIO 1993).

Furcht vor dem Menschen

Furcht auslösende Reize können auf zweierlei Weise beantwortet werden: im Falle sog. Signalreize durch angeborene, reflexhafte Verhaltensabläufe, denen keinerlei Vorerfahrung zugrunde liegt (z.B. Reaktio-

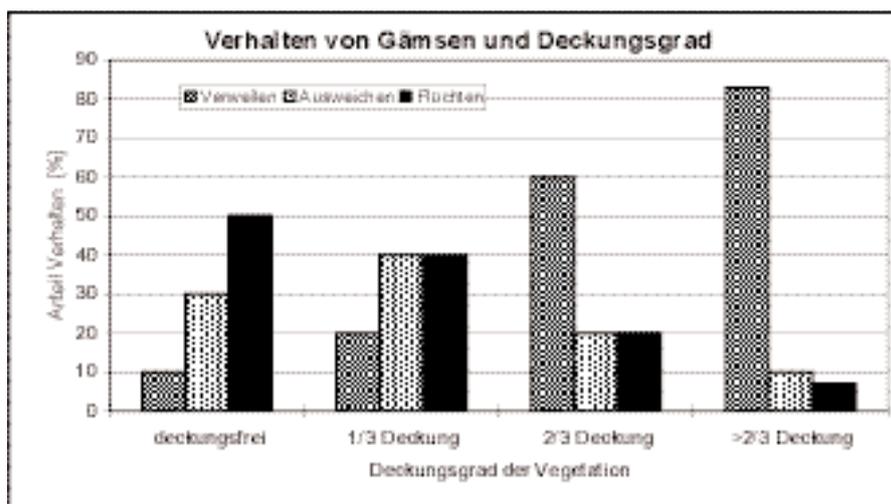


Abbildung 1

Verhalten von Gämbsen gegenüber Drachen- und Gleitschirmen in Abhängigkeit der Deckungsverhältnisse an einem Aufenthaltsort. *Verweilen:* Die Tiere setzen ihr aktuelles Verhalten fort und verbleiben vor Ort; *Ausweichen:* Die Tiere weichen langsam und geordnet in nahegelegenes, deckungsreiches Gelände aus; *Flüchten:* Die Tiere flüchten panikartig über große Strecken und beträchtliche Höhenunterschiede in Deckung bietende Bereiche (nach ZEITLER 1995a).

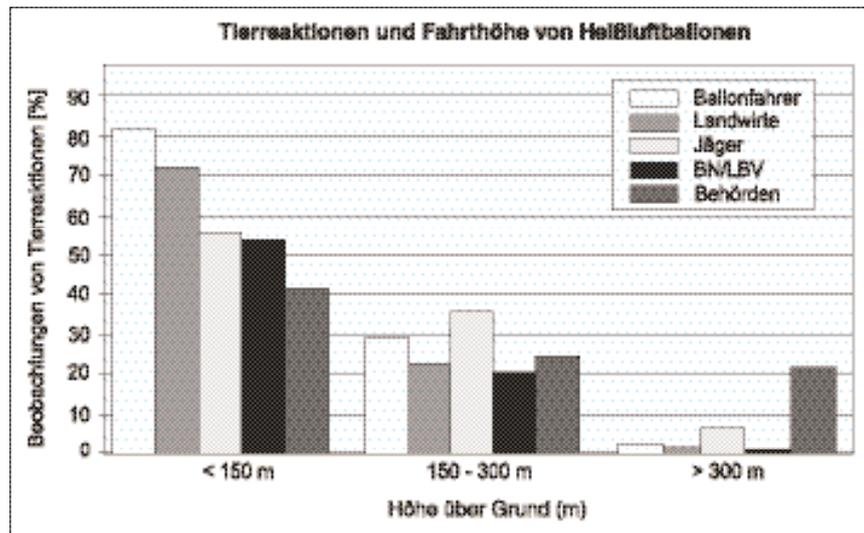


Abbildung 2

Fluchtreaktion von Wild- und Nutztieren auf Heißluftballone in Abhängigkeit von deren Fahrhöhe über Grund nach den Beobachtungen verschiedener befragter Gruppen (aus GEORGII 1997).

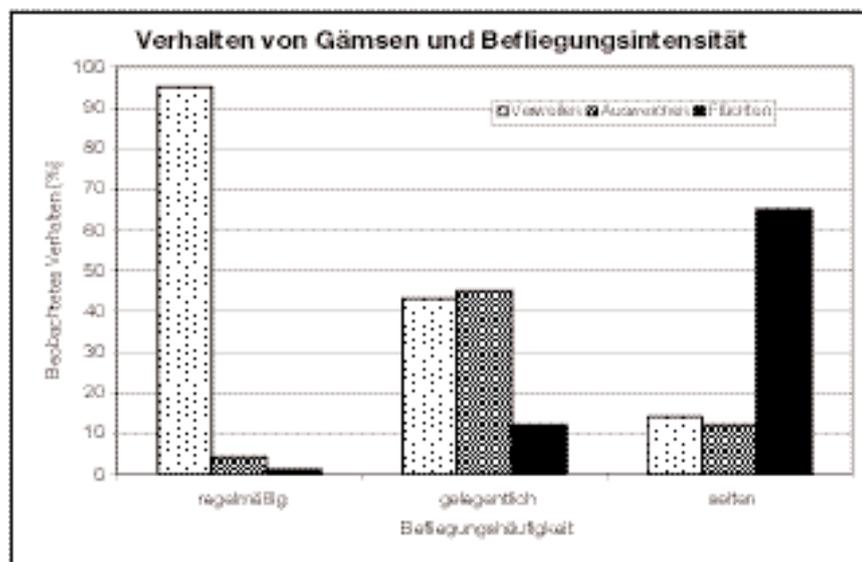


Abbildung 3

Verhalten von Gämsen gegenüber Drachen- und Gleitschirmen in Abhängigkeit von der Befliegungshäufigkeit eines Gebiets. (bzgl. Verweilen, Ausweichen, Flüchten vgl. Abb.1; nach ZEITLER 1995a).

nen auf natürliche Feinde, giftige Pflanzen) oder aufgrund von Lernvorgängen, weil sich ein Reiz erst durch Erfahrung als bedrohlich erweist (MCFARLAND 1989). Letzteres gilt z.B. für die Reaktion gegenüber dem Menschen, demgegenüber Wildtiere kein angeborenes Meide- oder Schutzverhalten haben.

Nach LORENZ & LEYHAUSEN (1968) überwiegen ängstliche Reaktionen, weil Angstinstinkte eine besonders hohe Eigenerregbarkeit haben und daher

meist aktionsbereiter sind als andere Instinkte. „Angsthaben, Fluchtbereitschaft ist eben fürs Überleben, fürs 'Ein-wenig-später-Sterben' so ungeheuer wichtig...“. Da Lernvorgänge der natürlichen Selektion unterliegen, ist der Nutzen des Lernens zweifellos in diesem Sinne adaptiv und erhöht die Fitness eines Tieres (MCFARLAND 1989).

An der Furcht vor dem Menschen ist in vielen Fällen die Jagd in ausschlaggebender Weise beteiligt. Die verbreitete Meinung jedenfalls, dass Wildtiere von

Natur aus menschen-scheu sein ist keinesfalls zu treffend. Auf den Galapagosinseln zeigen Wildtiere gegenüber Menschen keinerlei Reaktion (REICHHOLF mdl. Mitt.), da sie weder über Selektionsdruck noch über individuelle Erfahrung ein Feindbild Mensch entwickeln konnten. Im Jagdbanngebiet Aletschwald halten sich Gämse wenige Meter neben stark frequentierten Wanderwegen auf. Die selben Gämse reagieren aber außerhalb des Gebiets, wo sie bejagt werden, Menschen gegenüber auf hunderte von Metern mit Flucht (WEBER 1982). Ähnliches gilt für Steinböcke (NIEVERGELT 1977). Vor allem unter sozial lebenden Wildarten, wie z.B. Rothirsch, Gämse, Steinbock oder Wildschwein, bei denen die Erlegung von Artgenossen viele Individuen (und oftmals wiederholt) mitbekommen, führt das schnell zu enormer Scheuheit der Art insgesamt. Das erlernte vorsichtige Verhalten wird zudem durch Tradition von den Eltern an Jungtiere weitergegeben. Ebenso deutlich reagieren Wasservögel auf Bejagung bzw. deren Einstellung (REICHHOLF 1975, MADSEN & FOX 1995, GEIERSBERGER & ZACH 1997).

Andererseits scheinen Wildtiere durchaus bis zu einem gewissen Grad zwischen „potentiell gefährlichen“ und „harmlosen“ Menschen unterscheiden zu können. So reagierten Gämse am Grünten, einem aus Gründen der Schutzwaldsicherung stark bejagten Bergstock im Oberallgäu, auf Drachen- und Gleitschirme so gut wie nicht, flüchteten aber beim Erscheinen von Wanderern – also „jägerähnlichen“ Personen (ZEITLER 1995a).

Häufig besteht die äußerlich erkennbare Reaktion von Wildtieren auf anthropogene Störreize aber auch lediglich im sog. Sichern: Sie versuchen zunächst den Reiz zu identifizieren. Der Ethologe spricht deshalb von einer Orientierungsreaktion. Auf diese Weise schützt sich der Organismus i. S. einer Risiko-Nutzen-Abschätzung – z.B. zwischen Gefahr einerseits und dem Wert der am Ort jeweils nutzbaren Ressourcen andererseits – vor „unnützen“ Fluchten (YDENBERG & DILL 1986), die aus energetischen Gründen fatal wären. Die Orientierungsreaktion kann aber auch Verhaltensweisen einschließen, die äußerlich überhaupt nicht erkennbar werden. Ein typisches Beispiel ist das „Sich-drücken“ von Rehkitzten, Feldhasen oder Rauhfußhühnern. Wie durch die Übertragung der Herzfrequenz mittels Miniatursendern an norwegischen Moorschneehühnern (STEEN et al. 1988), Rothirschkalbern (ESPMARK & LANGVATN 1979), verschiedenen anderen Wild- und ebenso Haustieren (MACARTHUR et al. 1982, HÜPPOP 1995, GRANDIN 1986) nachgewiesen werden konnte, arbeitet aber auch dann der Stoffwechsel auf Hochtouren (Abb. 4).

Die Orientierungsreaktion gibt dem einzelnen Tier Zeit, sich „vorsichtshalber“ auf eine eventuell notwendige Flucht vorzubereiten, in dem über hormonale Prozesse eine erhöhte Sauerstoff- und Blutzuckerversorgung bereitgestellt wird. Diese hormo-

nen Prozesse sind Teil der aus der Physiologie bekannten „Allgemeinen Anpassungsreaktion“ (SELYE 1973), die in allen Stresssituationen abläuft. Sie hat auf die verschiedensten Körperfunktionen Einfluss und kann deshalb zu den weiter unten beschriebenen Auswirkungen von – v. a. länger anhaltenden – Störreizen führen (HOFER & EAST 1998).

Gewöhnungsfähigkeit von Wildtieren an Störreize

Wann immer Scheu vor dem Menschen eine erfahrungsbedingt erlernte oder tradierte Verhaltensanpassung an lange anthropogene Verfolgung ist, ist sie in der Regel reversibel. Das dem tatsächlich so ist, wird vor allem in Schutzgebieten deutlich, in denen die Jagd ruht, wie etwa im Schweizerischen Nationalpark. Dort äsen Rothirsche trotz immenser Besucherströme auch am helllichten Tag auf den offenen alpinen Matten.

Entscheidende Erfolgsfaktoren für eine solche „Gewöhnung“ sind, dass sich eine Reizsituation (Störung) regelmäßig wiederholt, immer wieder an derselben Stelle oder zur selben Zeit auftritt – also berechenbar ist – und ohne Folgen für ein Tier bleibt. Deshalb können sich Wildtiere mit Wanderern und Mountainbikern auf Wegen und Skibergsteigern auf traditionellen Tourenrouten – sofern Wege und Skirouten nicht gerade besonders sensible Einstands-, Aufzuchtgebiete oder Balzplätze durchschneiden – und in regelmäßig beflogenen Fluggebieten auch mit Drachen und Gleitschirmen durchaus arrangieren (vgl. Abb. 3). Die Gewöhnung kann jedoch auch wieder verloren gehen und das ursprüngliche Reaktionsausmaß erneut auftreten, wenn die wiederholte Reizung ausbleibt und der Reiz erst wieder nach längerer Zeit erneut erfolgt (MCFARLAND 1989, ZEITLER 1995a, KELLER 1995). Wegen ihrer negativen Konsequenzen gehört andererseits Jagd nicht zu den gewöhnbaren Reizen.

Bisweilen schwer auseinander zu halten sind Gewöhnung (Habituation) und Anziehung (Attraction). In letzterem Fall geht die Gewöhnung so weit, dass Wildtiere sogar Nutzen aus der Nähe zum Menschen zu ziehen versuchen, wie etwa all jene Wildarten, die Siedlungen oder Städte zumindest als Teillebensraum nutzen. Beides kann durchaus eine sinnvolle Überlebensstrategie sein, wenn der Anpassungswert hoch ist und die Fitness der Tiere oder gar einer ganzen Population verbessert. In vielen Fällen ist diese Zudringlichkeit mancher Wildtiere zu einer ernsthaften Herausforderung für das Wildtiermanagement geworden (THOMPSON & HENDERSON 1998).

Interpretationsprobleme

Unter Freilandbedingungen kann es allerdings leicht zu Fehlinterpretationen der Reaktion von Tieren auf Störreize kommen. Sehr aufschlussreich war dafür eine Studie an Haubentauchern auf zwei unterschiedlich stark durch Bade- und Bootsbetrieb belas-

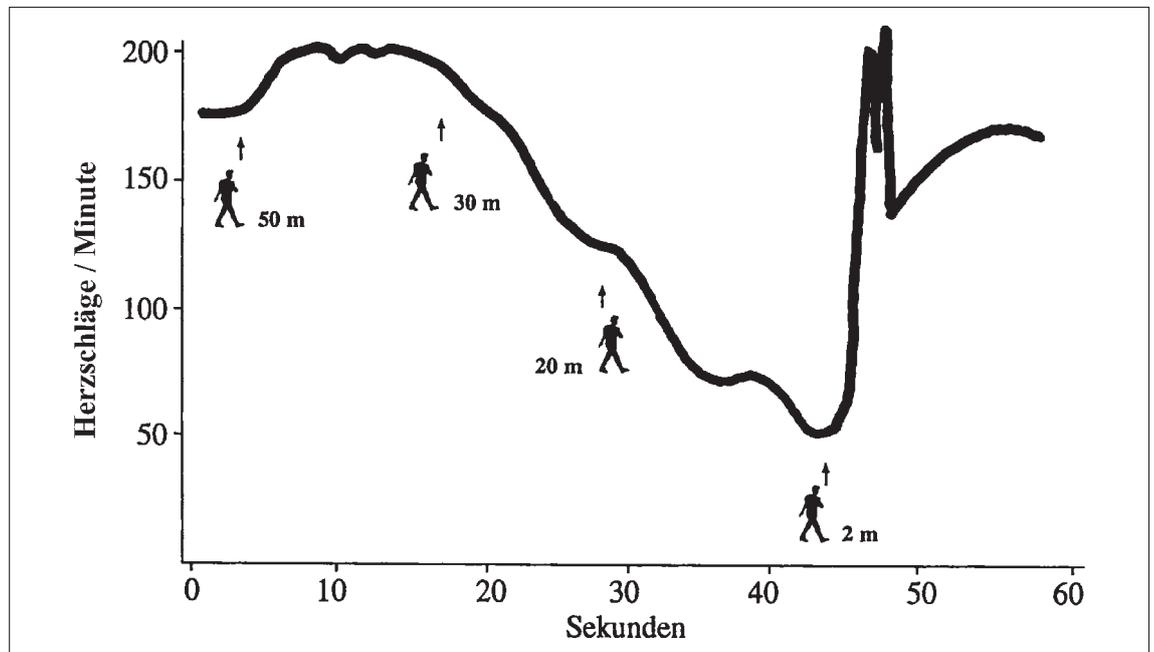


Abbildung 4

„Aufregung“ eines sich drückenden Hirschkalbes bei Annäherung eines Menschen. Die Herzrate steigt zunächst etwas an, um dann stark abzusinken; nach dem Abdrehen der Person unmittelbar vor dem Tier schnellst sie in die Höhe (ohne Flucht des Tieres) um sich dann wieder auf dem Ausgangsniveau einzupendeln (nach ESPMARK & LANGVATN 1979).

teten schweizerischen Seen (KELLER 1989). Auf dem wenig frequentierten See verließen die brütenden Haubentaucherweibchen ihre Gelege schon, solange sich die Boote noch in rund 100 m Entfernung vom Nest befanden. Auf dem stark frequentierten See konnten sich hingegen Boote bis auf 20 m an die Nester annähern, ehe sich die Tiere ins Wasser stürzten. Bei genauerer Untersuchung stellte sich heraus, dass letztere ihre Gelege dann aber nicht – wie für die Art sonst typisch – mit Nistmaterial zudeckten. Ihre Gelege wurden deshalb zu einem viel höheren Prozentsatz Opfer von Unterkühlung oder Eierräubern als jene der Tiere mit großer Fluchtdistanz auf dem wenig frequentierten See.

In ähnlicher Weise zeigen Murmeltiere längs stark begangener Wanderwege oft eine viel geringere Fluchtdistanz als in Gebieten ohne Wanderbetrieb (MAININI et al. 1991). Es zeigte sich jedoch, dass erstere – so vertraut sie wirkten – während den Hauptanwesenheitszeiten von Erholungssuchenden weniger zur Nahrungsaufnahme kamen (Abb. 5) als die Tiere in den Vergleichsgebieten ohne Wanderwege (FRANCESCHINA-ZIMMERLI & INGOLD 1995). Sie sind deshalb auch leichter als letztere – ein gravierender Nachteil mit Blick auf die Bevorratung für den langen Winterschlaf.

Erschwerend kommt hinzu, dass sich störungsbedingte Reaktionen im Freiland oft kaum von umweltbedingten Reaktionen unterscheiden lassen. So verdrücken sich Gämsen z.B. an heißen Sommertagen zur gleichen Zeit in den Schatten von Latschen-

feldern, in der thermikbedingt die ersten Drachen- und Gleitschirmflieger auftauchen. Das wird gerne als Rückzug vor letzteren missinterpretiert (ZEITLER, mdl. Mitt.). Das gleiche Verhalten an flugbetriebfreien Tagen oder in flugbetriebfreien Gebieten zeigt jedoch, dass es sich dabei um eine Reaktion der Tiere auf die einsetzende Hitze handelt.

3. Auswirkungen anthropogener Störungen

Es gibt heute keinen Zweifel mehr daran, dass Erholungs- und Sportaktivitäten in der Natur die Lebensmöglichkeiten von Wildtieren in vielfältiger Weise beeinträchtigen können. Im Freiland sind Zusammenhänge zwischen bestimmten Freizeitaktivitäten und ihren Folgen für Wildtiere allerdings oft nur schwer herzustellen, weil sie schwer zu beobachten sind und oft erst mit großer zeitlicher Verzögerung erkennbar werden. Das gilt insbesondere für Säugetiere; bei Vögeln ist der diesbezügliche Kenntnisstand wesentlich besser.

Auswirkungen auf die Raumnutzung

Eine der unmittelbarsten Folgen intensiven Freizeitbetriebs in der Natur ist, dass Wildtiere ihre Lebensräume nur noch eingeschränkt nutzen können. In stark bejagten und/oder von Erholungssuchenden genutzten Gebieten vermeiden Rothirsch oder Reh – zumindest tagsüber – offene Wiesen oder Weiden (GEORGII 1980a,b) und sind in diesen Stunden gezwungen, im Wald zu fressen, oder ihre räumliche Verteilung wird insgesamt verändert (BATCHELER

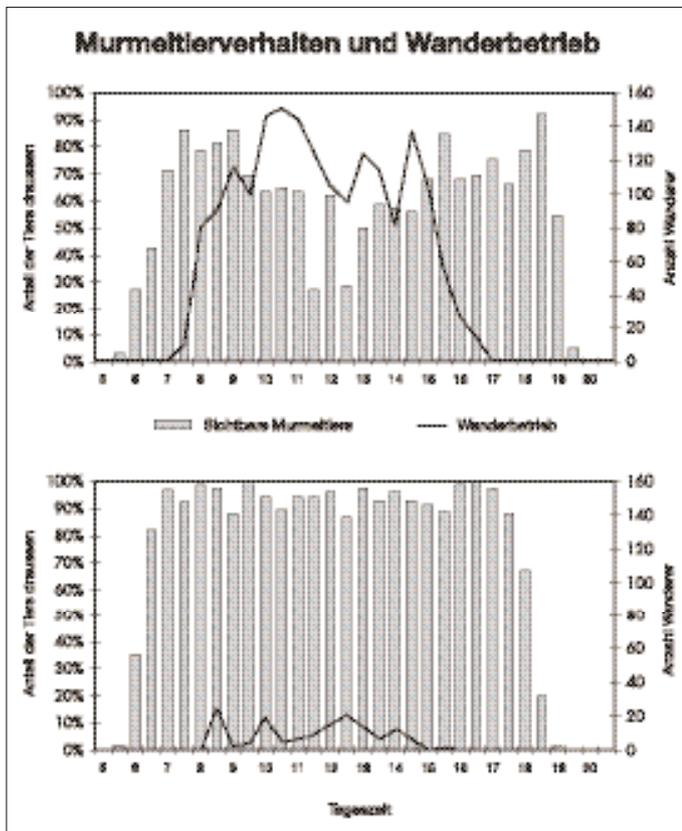


Abbildung 5

Anteil an Murmeltieren (Säulen) außerhalb ihrer Baue an Tagen mit intensivem (oben) und geringem (unten) Wanderer-aufkommen (Linie); aus FRANCESCHINA-ZIMMERLI & INGOLD 1995); ein ganz ähnliches Bild ergibt der Vergleich von Murmeltierkolonien nahe und fern von Wanderwegen (vgl. MAININI et al. 1991).

1968). Durch Erholung an Gewässern, Wasservogel-jagd und Angelfischerei werden viele Wasservögel wie Enten, Gänse oder Limikolen an der Nutzung bevorzugter Nahrungs- oder Ruheplätze gehindert (PUTZER 1989, REICHHOLF 1975) oder verlassen zu sehr gestörte Gewässer ganz (LOVVORN & KIRKPATRICK 1981, MIQUET 1988). Eine veränderte Raumverteilung ist genauso aus Gebieten mit intensivem Skibetrieb bekannt (SCHERZINGER 1977, MEILE 1982, STUCKI 1983). Das führt zu verminderter Effizienz der Nahrungssuche in suboptimalen Lebensraumteilen und als Folge davon zu konditionellen Einbußen (SCHNIDRIG-PETRIG & INGOLD 1995, KELLER 1995). Auf die von Modellflugzeugen ausgehenden optischen (Flugzeuge und Flugbewegungen) und akustischen Reize (Motorengeräusche) reagieren Wiesenbrüterarten, wie z.B. Großer Brachvogel oder Kiebitz, mit deutlichen Änderungen der Raumnutzung (STADELMAIER 1991, BOSCHERT 1993, KEMPF & HÜPPOP 1998).

Lebensraumblockaden resultieren aber oftmals auch einfach aus zu engen Wegenetzen (z.B. mehr als 3 km auf 100 ha). In vielen Gebieten Deutschlands ist das ein viel größeres Problem, als die sie benutzenden Menschenmassen oder jene Wanderer und Radfahrer, die die Wege gelegentlich verlassen. Die in den Wegenetzen verbliebenen Flächen sind aufgrund der großen Fluchtdistanzen stöempfindlicher Tierarten für ruhige Einstände oft viel zu klein (SCHER-

ZINGER 1991). Ähnliches gilt für Gebiete mit vielen Langlaufloipen (GEORGII et al. 1984, VOLK 1983) oder Skitourenrouten (GEORGII et al. 1991).

Auswirkungen auf das Zeitbudget

Zu dieser Raumkonkurrenz zwischen Wildtier und Mensch kommt in der Regel noch eine Zeitkonkurrenz. So fällt die Ausübung vieler Freizeitaktivitäten in den frühen Morgenstunden oder am Spätnachmittag und Abend mit den Hauptaktivitätszeiten der meisten Tierarten zusammen. Wildtiere reagieren darauf entweder mit zeitlichen Verlagerungen insbesondere der Nahrungsaufnahme in andere Tageszeiten und die Nacht (Abb. 6; BATCHELER 1968, GEORGII 1980b) oder Änderungen in der Dauer einzelner Verhaltensweisen (ZEHNTER & ABS 1994). Dadurch wird z.B. nicht selten die für Nahrungsaufnahme eingesetzte Zeit zugunsten von Feindvermeidungsverhalten verkürzt (MAININI et al. 1991, FLEMMING et al. 1988). Durch den Mountainbikesport hat sich zudem in vielen und selbst entlegenen Gebieten die tägliche Anwesenheit von Menschen erheblich verlängert: Die Bergradler starten oft erst, wenn die Bergwanderer schon längst den Heimweg angetreten haben (Abb. 7; GEORGII 1996, unveröff.).

Auswirkungen auf das Energiebudget

Reaktionen von Wildtieren auf anthropogene Störungen sind oft mit Aktivitäten verbunden, die erheblichen Energieaufwand erfordern (MOEN 1973,

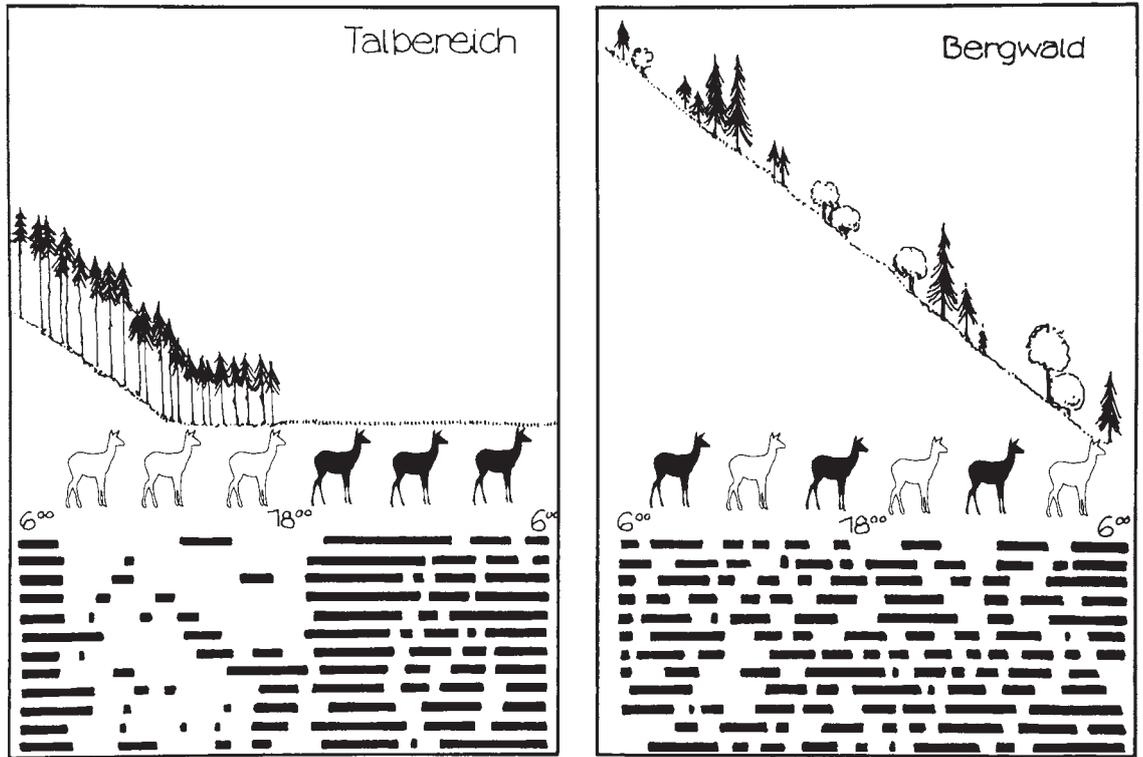


Abbildung 6

Aktivitätsmuster (Verteilung der Aktivitätsschübe = schwarze Balken) weiblicher Rothirsche im Ammergebirge (Bayern).

Links: Aufenthalt im tagsüber stark von Menschen frequentierten Talbereich (Aktivität weitgehend in die Nacht verlegt). Rechts: Aufenthalt im Bergwald der höheren Hanglagen ohne Anwesenheit von Menschen (Aktivität gleichmäßig über den Tag verteilt; nach GEORGII 1980b).

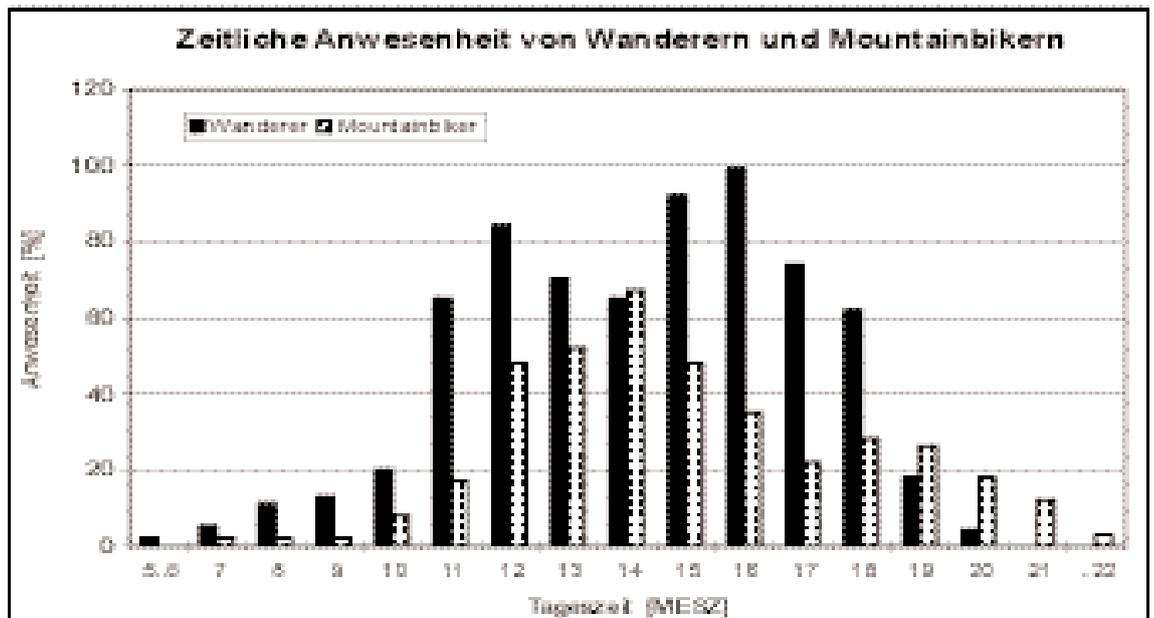


Abbildung 7

Über den Tag verteiltes Aufkommen von Wanderern und Mountainbikern auf zwei benachbarten Wegen, deren jeder nur von einer der beiden Gruppen genutzt wurde; Verlängerung der Anwesenheit von Menschen in der Natur am Abend durch die Mountainbiker (GEORGII 1996, unveröff.).

BÉLANGER & BÉDARD 1990). So kostet Flüchten (Davonrennen, -fliegen) nach MOEN (1973) wenigstens das zehnfache bis zwölffache der Energie, die bei ruhigem Verhalten (Grundumsatz) verbraucht wird (Abb. 8). Das ist vor allem im Winter ein gravierendes Problem, wenn der Stoffwechsel von Wildtieren auf Sparflamme geschaltet ist und durch qualitativ minderwertige sowie schlecht erreichbare Nahrung Energieverluste, z.B. infolge ständiger Störungen durch Skifahrer, nicht ohne weiteres wettgemacht werden können (BOSSERT et al. 1984). Das beeinträchtigt die Chance, eine den Überlebensanforderungen angemessene Energiebilanz aufrecht erhalten zu können. Tatsächlich führt schon bloße Erregung, wie sie sich in erhöhten Herzraten selbst nach außen hin ruhig wirkender, weil nicht gleich flüchtender Tiere ausdrückt, zu einer Verdoppelung oder sogar Verdreifachung des Energieumsatzes (HÜPPOP 1995).

Die Folgen können zumindest in Einzelfällen dramatisch sein. So zit. GAVRIN (1973) Beobachtungen eines russischen Kollegen, denen zufolge tägliches Aufscheuchen der selben Birkhuhnfamilie während nur einer Woche nach und nach zum Tod sämtlicher Individuen führte. Von Rehen ist bekannt und an Weißwedelhirschen näher untersucht (BERINGER et al. 1996), dass sie nach dem Fang z.B. für Markierungszwecke anscheinend unbeeinträchtigt davon laufen, wenige Tage später aber eines plötzlichen Todes sterben können („Sudden-Death-Syndrom“).

Auswirkungen auf Kondition und Fortpflanzungserfolg

Ungewöhnliche Beanspruchung des Energiehaushalts hat fast immer eine Schwächung der Kondition von Wildtieren zur Folge (MOEN 1973). Bei Huftieren kann sich die geschwächte Kondition der Muttertiere bis in die Folgegeneration auswirken (GEIST 1971). Bei Vögeln sind die wichtigsten Gründe für einen verminderten Fortpflanzungserfolg das Meiden potentieller Neststandorte, die Aufgabe von Nestern, das Auskühlen von Gelegen, geringere Schlüpfraten und erst durch die Störungen möglich gemachte intra- oder interspezifische Prädation (Eier- und Kükenverluste; KELLER 1989, 1995). An Gewässerfern ist dafür die oft lange Anwesenheit von Sonnenbadenden und Anglern oder häufiges Anlanden von Booten und Surfbrettern verantwortlich, an Felswänden der Klettersport (BICHLMEIER 1991). Bei Vogelarten, deren Küken in den ersten Lebenswochen noch nicht zu eigenständiger Thermoregulation fähig sind, können darüber hinaus störungsbedingte Defizite des elterlichen Huderns die Kükenmortalität erheblich erhöhen (FLEMMING et al. 1988, MADSEN 1995).

4. Konsequenzen

Für die Beurteilung, welche Auswirkungen aus der Sicht des Artenschutzes wirklich bedrohlich für eine Tierart sind, muss zwischen kompensierbaren und nicht-kompensierbaren Folgen unterschieden werden

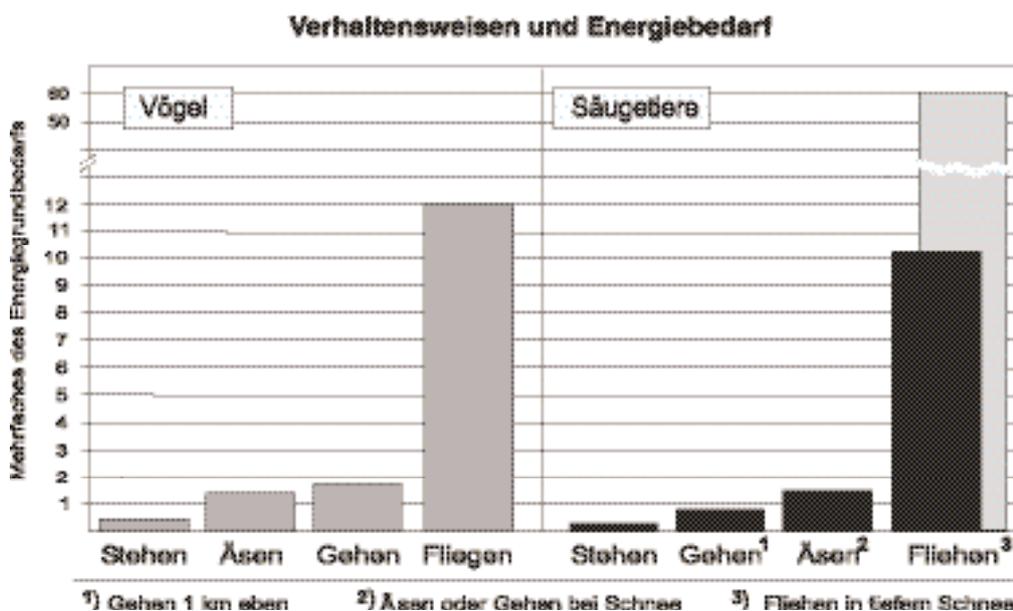


Abbildung 8

Energiemehrverbrauch von Säugetieren und Vögeln für verschiedene Verhaltensweisen (Mehrfaches des Grundumsatzes); besonders hoch ist der notwendige Energiemehraufwand bei Schnee (nach MOEN 1973 u.a. Autoren).

(STOCK et al. 1994). Viele Wildtiere können ein gewisses Maß anthropogener Störungen durch räumliches Ausweichen, durch Distanzregulierung, Verlagerung einzelner Aktivitäten in andere Tageszeiten oder Gewöhnung durchaus verkraften, sofern es sich dabei nicht nur um Scheinlösungen handelt. In solchen Fällen ist das Problem mehr ein tierschützerisches: Ist einzelnen Tieren der damit verbundene Stress – zumindest vorübergehend – zuzumuten?

Objekte des Artenschutzes sind aber nicht einzelne Individuen, sondern Populationen (PLACHTER 1991). Erst wenn Störreize die Fitness des Individuums herabsetzen und in der Summe das Überleben der ganzen Population gefährden, kann von gravierenden, weil offenbar nicht-kompensierbaren Auswirkungen gesprochen werden (STOCK et al. 1994, HOFER & EAST 1998). Das ist vor allem bei solchen Arten von Bedeutung, die infolge enger, wenig flexibler Ansprüche an bestimmte Ressourcen und Habitatrequisiten auf die noch wenigen in unserer Landschaft verbliebenen naturnahen Lebensräume angewiesen und deshalb oftmals (hochgradig) gefährdet sind. Vielfach haben aber gerade solche Gebiete auch einen besonders hohen Erlebniswert für den erhörungssuchenden Menschen.

Bisher weist die Literatur jedoch keine Arbeiten auf, die den Niedergang einer Tierpopulation ausschließlich aufgrund anthropogener Störungen haben nachweisen können. Es kann aber kaum Zweifel daran bestehen, dass die Erholungsnutzung zusammen mit anderen Faktoren, wie v. a. Lebensraumveränderungen und -verlusten, dazu führen kann. Wahrscheinlich könnten viele Wildarten in noch großräumig intakten Lebensräumen mit dem erhörungssuchenden und sporttreibenden Menschen ebenso koexistieren, wie ihre Koexistenz mit potentiellen Raubfeinden von intakten Lebensräumen abhängig ist. Dennoch sollten nach dem Vorsorgeprinzip auch dann Maßnahmen ergriffen werden, wenn gravierende Auswirkungen auf Populationen aufgrund unseres heutigen Kenntnisstandes auch nur zu befürchten sind und erst recht, wenn sie schon erkennbar sein sollten (vgl. STOCK et al. 1994).

Dem Abbau durch Störungen bedingten Stresses kommt für den Artenschutz erhebliche Bedeutung zu (HOFER & EAST 1998). Neben herkömmlichen Maßnahmen – Verlegung oder Rückbau konfliktträchtiger Wege, Langlaufloipen, Skitouren und Kletterrouten, bessere Beschilderung, Sperrung wichtiger Lebensräume – erscheint auch die gezielte Gewöhnung von Wildtieren an den Menschen, um Angst abzubauen und energiezehrende Fluchtaktivitäten zu reduzieren, als praktikable Möglichkeit. So empfiehlt GEIST (1971), die Gewöhnungsfähigkeit vieler Tierarten an Menschen zu deren „Erziehung“ zu einem konfliktlosen Nebeneinander von Erholungssuchenden und Wildtier auszunutzen. Auch die Einschleusung dem Menschen gegenüber vertrauter Individuen in eine scheue Tierpopulation kann nach SCHER-

ZINGER (1991) prinzipiell erfolgversprechend sein. Andererseits lässt sich die oft große Scheu bejagter Tierarten (z.B. Rotwild, Wasservogel) erfolgreich durch störungsärmere Jagdstrategien abbauen (WOTSCHIKOWSKY 1994, EBERT & WOTSCHIKOWSKY 1999, REICHHOLF 1973).

5. Literatur

- BATCHELER, C. L. (1968): Compensation response of artificially controlled mammal populations. Proc. N.Z. Ecol. Soc. 15: 25-30.
- BÉLANGER, L. & J. BÉDARD (1990): Energetic cost of man-induced disturbance to staging Snow Geese. J. Wildl. Manage. 54: 36-41.
- BELL, D. V. & M. OWEN (1990): Shooting disturbance – a review. In: G.V.T. Matthews Ed.): Managing waterfowl populations. IWRB Spec. Publ. No.12: 159-171, Slimbridge.
- BERINGER, J.; L. P. HANSEN, W. WILDING, J. FISCHER & S. L. SHERIFF (1995): Factors affecting capture myopathy in white-tailed deer. J. Wildl. Manage. 60: 373-380.
- BICHELMEIER, F. (1991): Klettern – Naturschutz ein Konflikt? Berichte aus dem Bayerischen Landesamt für Umweltschutz 108: 10-24.
- BOSCHERT, M. (1993): Auswirkungen von Modellflug und Straßenverkehr auf die Raumnutzung beim Großen Brachvogel (*Numenius arquata*). Z. Ökologie u. Naturschutz 2: 11-18.
- BOSSERT, A.; H.-R. PAULI & N. ZBINDEN (1984): Die Einwirkungen des Skisports auf Rauhfußhühner. In: Wald, Wild und Variantenski fahren. Informationsbroschüre, Schweizerische Dokumentationsstelle für Wildforschung, Zürich.
- BOYLE, S. A. & F. B. SAMSON (1983): Nonconsumptive Outdoor Recreation: An Annotated Bibliography of Human-Wildlife Interactions. Fish and Wildlife Service, Special Scientific Report - Wildlife No. 252, 113 pp.
- COTTER, R. C. & C. J. GRATTO (1995): Effects of nest and brood visits and radio transmitters on rock ptarmigan. J. Wildl. Manage. 59: 93-98.
- CURIO, E. (1993): Proximate and developmental aspects of antipredator behavior. Advances in the Study of Behavior 22: 135-238.
- EBERT, K. H. & U. WOTSCHIKOWSKY (1999): Das Rotwild im Schönbuch – Ein jagdstrategischer und wildbiologischer Großversuch. Wild und Hund 19, 16 S.
- ESPMARK, Y. & R. LANGVATN (1979): Cardiac responses in alarmed red deer calves. Beh. Proc. 4: 179-186.
- FLEMMING, S. P.; R. D. CHIASSON, P. C. SMITH, P. J. AUSTIN-SMITH & R. P. BANCROFT (1988): Piping Plover status in Nova Scotia related to its reproductive and behavioural responses to human disturbances. J. Field Ornithol. 59: 321-330.
- FRANCESCHINA-ZIMMERLI, R. & P. INGOLD (1995): Das Verhalten von Alpenmurmeltieren (*Marmota marmota*) unter dem Einfluss eines unterschiedlich starken Wanderbetriebes. Der Ornithologische Beobachter 92: 245-250.

- GANDER, H. & P. INGOLD (1995):
Verhalten von Gemsböcken (*Rupicapra rupicapra*) gegenüber Wanderern, Joggern und Mountainbikefahrern. Der Ornithologische Beobachter 92: 241-243.
- GAVRIN, V. F. (1973):
Die Wirkung des Angstfaktors auf die Produktivität von Federwildpopulationen. Proc. XI. Int. Congr. Game Biol., Stockholm, S. 401-403.
- GEIERSBERGER, I. & P. ZACH (1997):
Jagd in Naturschutzgebieten: Auswirkungen der Wasservogeljagd auf Rastbestände von Gründelenten. Z. Ökologie u. Naturschutz 6(4): 219-224.
- GEIST, V. (1971):
A behavioral approach to the management of wild ungulates. In: E. Duffey and A.S. Watt (Eds.), The Scientific Management of Animal and Plant Communities for Conservation. Blackwell Scientific Publications, Oxford, p. 413-424.
- GEORGII, B. (1980a):
Einflüsse menschlicher Störungen auf Standortwahl und Aktivitätsmuster weiblicher Rothirsche (*Cervus elaphus* L.). Verh. Ges. Ökol. 8: 163-168.
- (1980b):
Type d'activité du Cerf (*Cervus elaphus* L.) en fonction de la structure du biotope. Ciconia 4(1): 35-41.
- (1997):
Ballonsport, Tiere und Vegetation. Bayer. Staatsministerium f. Landesentwicklung u. Umweltfragen. Materialien Umwelt & Entwicklung Band 123, 95 S.
- GEORGII, B.; W. SCHRÖDER & R. L. SCHREIBER (1984):
Skilanglauf und Wildtiere – Konflikte und Lösungsmöglichkeiten. pro natur umwelt praxis, pro natur GmbH, Frankfurt, .. S.
- GEORGII, B.; A. ZEITLER & S. KLUTH (1991):
Skilauf und gefährdete Tierarten im Gebirge. Bayer. Staatsministerium f. Landesentwicklung u. Umweltfragen, München, unveröff. Pilotstudie, 116 S.
- GRANDIN, T. (1989):
Behavioral principles of livestock handling. Professional Animal Scientist 5(2): 1-11.
- HOCKIN, D.; M. OUNSTED, M. GORMAN, D. HILL, V. KELLER & M. A. BARKER (1992):
Examination of the effects of disturbance on birds with reference to its importance in ecological assessments. J. Environ. Manage. 36: 253-286.
- HOFER, H. & M. L. EAST (1998):
Biological Conservation and Stress. Advances in the Study of Behavior 27: 405-525.
- HÜPPOP, O. (1995):
Störungsbewertung anhand physiologischer Parameter. Der Ornithologische Beobachter 92(3): 257-267.
- KELLER, V. (1989):
Variations in the response of Great Crested Grebes (*Podiceps cristatus*) to human disturbance – a sign of adaptation? Biol. Conserv. 49: 31-45.
- KELLER, V. (1995):
Auswirkungen menschlicher Störungen auf Vögel – eine Literaturübersicht. Der Ornithologische Beobachter 92: 3-38.
- KEMPF, N. & O. HÜPPOP (1998):
Wie wirken Flugzeuge auf Vögel? Eine bewertende Übersicht. Naturschutz und Landschaftsplanung 30(1): 17-28.
- KNIGHT, R. L. & D. N. COLE (1991):
Effects of recreational activity on wildlife in wildlands. Trans. 56th North Am. Wildl. & Nat. Res. Conf.: 238-247.
- LORENZ, K. & P. LEYHAUSEN (1968):
Antriebe tierischen und menschlichen Verhaltens. Piper & Co., München, 472 S.
- LOVVORN, J. R. & C. M. KIRKPATRICK (1981):
Roostin behavior am habitat of migrant Greater Sandhill Cranes (*Grus canadensis tabida*). J. Wildl. Manage. 45: 842-857.
- MACARTHUR, R. A.; V. GEIST & R. H. JOHNSTON (1982):
Cardiac and behavioral responses of mountain sheep to human disturbance. J. Wildl. Manage. 46:351-357.
- MADSEN, J. & A. D. FOX (1995):
Impacts of hunting disturbance on waterbirds – a review. Wildlife Biology 1(4): 193-207.
- MADSEN, J. (1995):
Impacts of disturbance of migratory waterfowl. Ibis 137: 67-74.
- MAININI, B.; P. NEUHAUS & P. INGOLD (1991):
Zum Einfluss des Wanderbetriebes auf das Verhalten von Murmeltieren (*Marmota m. marmota*). Seevögel 12: 67-69.
- MCFARLAND, D. (1989):
Biologie des Verhaltens – Evolution, Physiologie, Psychologie. VCH Verlagsgesellschaft mbH, Weinheim. 533 S.
- MEILE, P. (1982):
Wintersportanlagen in alpinen Lebensräumen des Birkhuhns (*Tetrao tetrix*). Alpin-Biologische Studien XVII, Universität Innsbruck.
- MEREDITH, P. (1990):
Encounters between wedge-tailed eagles and hanggliders. Aust. Bird Watcher 13(5): 153-155.
- MIQUET, A. (1988):
Effects du dérangement hivernal sur les déplacements et la reproduction du Tétralyre (*Tetrao tetrix*). Gibier Faune Sauvage 5: 321-330.
- MOEN, A.N. (1973):
Wildlife Ecology. Freeman, San Francisco. 458 pp.
- NIEVERGELT, B. (1977):
Steinböcke – scheu oder vertraut? Nationalpark, 3: 11-15.
- PLACHTER, H. (1991):
Naturschutz. UTB Gustav Fischer, Stuttgart. 463 S.
- PUTZER, D. (1989):
Wirkung und Wichtung menschlicher Anwesenheit und Störung am Beispiel bestandsbedrohter, an Feuchtgebiete gebundener Vogelarten. Schr.-R. f. Landschaftspflege u. Naturschutz 29: 169-194.
- RATHS, U.; U. RIECKEN & A. SSYMANK (1995):
Gefährdung von Lebensraumtypen in Deutschland und ihre Ursachen. Natur und Landschaft 70(5): 203-212.
- REICHHOLF, J. (1975):
Der Einfluss von Erholungsbetrieb, Angelsport und Jagd auf das Wasservogelschutzgebiet am Unteren Inn und die Möglichkeiten und Chancen zur Steuerung der Entwicklung. Schr.-R. Landschaftspf. u. Naturschutz 12: 109-117.
- REICHHOLF, J. (1973):
Begründung einer ökologischen Strategie der Jagd auf Enten (Anatidae). Anz. Orn. Ges. 12(3): 237-247.
- RODGERS, J. A. & H. T. SMITH (1997):
Buffer zone distances to protect foraging and loafing waterbirds from human disturbance in Florida. Wildl. Soc. Bull. 25(1): 139-145.
- RODWAY, M. S.; W. A. MONTEVECCHI & J. W. CHARDINE (1995):
Effects of investigator disturbance on breeding success of Atlantic puffins. Biol. Conserv. 76: 311-319.

- SCHERZINGER, W. (1977):
Tierwelt und Wintersport – Unvereinbare Kontrahenten?
Nationalpark 16(4): 18-20.
- (1991):
Die „ethologische Nische“, ein Schlüsselproblem im Biotoptop- und Artenschutz. Seevögel 12, Sonderheft 1: 93-99.
- SCHNIDRIG-PETRIG, R. (1994):
Modern Icarus in wildlife habitat: effects of paragliding on behaviour, habitat use and body condition of chamois (*Rupicapra rupicapra*). Dissertation, Universität Bern.
- SCHNIDRIG-PETRIG, R. & P. INGOLD (1995):
Auswirkungen des Gleitschirmfliegens auf Verhalten, Raumnutzung und Kondition von Gämsen *Rupicapra rupicapra* in den Schweizer Alpen: Übersicht über eine dreijährige Studie. Der Ornithologische Beobachter 92(3): 237-240.
- SELYE, H. (1973):
The evolution of the stress concept. Am. Sci. 61: 692-699
- STADELMAIER, H. (1991):
Untersuchungen zum Einfluss von Modellfluggeländern auf die Avifauna. Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege, Stuttgart.
- STEEN, J. B.; G. W. GABRIELSEN & J. K. KANWISHER (1988):
Physiological aspects of freezing behaviour in willow ptarmigan hens. Acta. Physiol. Scand. 134: 299-304.
- STOCK, M.; H.-H. BERGMANN, H.-W. HELB, V. KELLER, R. SCHNIDRIG-PETRIG & H.-C. ZEHNTER (1994):
Der Begriff Störung in naturschutzorientierter Forschung: ein Diskussionsbeitrag aus ornithologischer Sicht. Z. Ökologie u. Naturschutz 3: 49-57.
- STUCKI, B. (1983):
Der Einfluss des Skitourismus auf das Verteilungsmuster der Wildtiere in Grindelwald. Diplomarbeit, Universität Zürich.
- THOMPSON, M. J. & R. E. HENDERSON (1998):
Elk habituation as a credibility challenge for wildlife professionals. Wildl. Soc. Bull. 26(3): 477-483.
- VOLK, H. (1983):
Wintersport und Biotopschutz – Hat das Auerhuhn in Skilanglaufgebieten eine Chance? Natur und Landschaft 58(12): 454-459.
- WEBER, D. (1982):
Ohne Jäger nicht wild – warum Tiere und Erholungsbetrieb einander nicht vertragen. Nationalpark 4: 7-10.
- WHITTAKER, D. & R. L. KNIGHT (1998):
Understanding wildlife responses to humans. Wildl. Soc. Bull. 26(2): 312-317.
- WOTSCHIKOWSKY, U. (1994):
Wasservogeljagd im Biosphärenreservat Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft. Gutachten, Wildbiologische Gesellschaft e.V., 40 S.
- YDENBERG, R. C. & L. M. DILL (1986):
The economics of fleeing from predators. Adv. Study Behav. 16: 229-249.
- ZEHNTER, H.-C. & M. ABS (1994):
Fahrradfahrer und Fußgänger als Zeitgeber der diurnalen Aktivitätsrhythmik überwinternder Reiherenten (*Aythya fuligula*). Journal für Ornithologie 135: 81-93.
- ZEITLER, A. (1995a):
Ikarus und die Wildtiere. Grundlagenstudie zum Thema Hängegleiten, Gleitsegeln und Wildtiere. Wildbiologische Gesellschaft München, 41 S.
- (1995b):
Reaktionen von Gämsen und Rothirschen auf Hängegleiter und Gleitsegler im Oberallgäu. Der Ornithologische Beobachter 92: 231-236.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Bertram Georgii
VAUNA e.V. (Verein für Arten-,
Umwelt- und Naturschutz)
Ruederer Weg 21
D-82487 Oberammergau

Auswirkung der Jagd auf Wasservögel und die Bedeutung von Ruhezeiten

Martin SCHNEIDER-JACOBY

Zusammenfassung

Unsere Feuchtgebiete sind in den vergangenen 200 Jahren stark zurückgegangen. Die erhaltenen Restlebensräume werden heute vielfältig genutzt, aber es fehlt oft insbesondere auf der Wasserfläche an den notwendigen raumplanerischen Maßnahmen. Der Freizeitbetrieb auf dem Wasser schränkt die Nutzung wichtiger Seeteile und vor allem der Flachwasserzone durch Wasservögel oft stark ein. Jagd verstärkt diese Störungen, da die Vögel durch die Jäger verschreckt werden. Die Fluchtdistanzen in bejagten Gebieten sind auch gegenüber Nicht-Jägern besonders hoch. Wasservögel sind wichtige Konsumenten und damit unersetzbare Bestandteile unserer limnischen Ökosysteme. Große Mengen an organischem Material werden durch sie abgebaut. Eine Zonierung der Gewässer ist heute dringend erforderlich, um die noch erhaltenen Brut-, Mauser-, Rast- und Überwinterungsgebiete zu schützen. Als Beispiel für eine langfristige und in wesentlichen Teilen bereits umgesetzte Naturschutzgebietsplanung auf der Wasserfläche wird der Bodensee vorgestellt.

Ebenso wie am Bodensee ist auch am Starnberger See die Kolbenente eine der Zielarten des Naturschutzes. Neben ganzjährigen und periodischen Schutzzonen wird deshalb für den Starnberger See die Einstellung der Wasservogeljagd empfohlen, da nur so die gleichzeitigen Störungen durch die Freizeitnutzung an Bedeutung verlieren können. Der Verlust an Jagdpacht und die Einschränkung für die Jäger werden durch höhere Wasservogelzahlen im RAMSAR Gebiet, einen besseren Schutz des Ökosystems Starnberger See und einen gestiegenen Erholungswert des Landschaftsschutzgebiets mehr als ausgeglichen. Im Rahmen der BONNER- (AEWA Abkommen) und RAMSAR-Konvention, sowie für die Umsetzung der Vogelschutz- und FFH-Richtlinie sind diese Maßnahmen auf Grund der publizierten Berichte über Störungen als dringlich anzusehen.

1. Einleitung

Der Wert von Feuchtgebieten wurde über viele Jahrzehnte nicht erkannt. Nasses Gelände galt als minderwertig und Überschwemmungsgebiete als schlecht nutzbares Land, welches verbessert, sprich trockengelegt und melioriert werden musste. Erst mit dem zunehmenden Mangel an Feuchtgebieten erkannten Politiker und Anlieger langsam, dass viele Werte und

Dienstleistungen der Feuchtgebiete, die man über Jahrzehnte als selbstverständlich erachtet hatte, teuer werden oder nicht mehr zur Verfügung stehen (SKINNER & ZALEWSKI 1995). Deshalb werden heute bei der Bewertung von Feucht- und Schutzgebieten nicht nur die materiellen Werte (use values), sondern auch die nicht-materiellen Werte (non-use values) in die ökonomische Betrachtung mit einbezogen (BARBIER et al. 1997, IUCN/WCPA 1998). Neben den direkten Einnahmen aus der Vermarktung und Verpachtung, werden dann auch ökologische Werte für die Planung und das Management herangezogen (EUROPARC 1998).

In der Raumplanung ist es üblich, den bei uns knappen Raum insbesondere an unseren Gewässern möglichst schonend und weitsichtig nach den verschiedenen Nutzungsinteressen, aber auch nach nicht-materiellen Gesichtspunkten (Landschafts- und Naturschutz) zu entwickeln. Auf den Gewässern fehlt aber in der Regel eine entsprechende Zonierung und jeder darf die Wasserfläche uneingeschränkt „betreten“. Bootsfahrern und anderen Nutzern sind im Gegensatz zu den Gegebenheiten an Land kaum Grenzen gesetzt. Dies lässt außer acht, dass gerade die Wasserfläche ein wichtiger Teil der Landschaft ist (z.B. MELUV 1981) und Teile auch entsprechend der EU Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie als schutzwürdige Lebensräume anerkannt sind (z.B. SCHNEIDER-JACOBY et al. 1993). Unverständlicherweise hören viele Naturschutzgebiete noch heute am Ufer unserer Gewässer auf, obwohl gerade die angrenzende Wasserfläche, ein integraler Bestandteil des Lebensraumes für viele Tier- und Pflanzenarten ist.

Wasservögel brüten meist nur in geringer Zahl an unseren Gewässern. Es fehlt heute an geeigneten Brutbiotopen, aber auch an Ruhe und ungestörten Bereichen, denn die Umgebung unserer Gewässer ist dicht besiedelt und dient darüber hinaus als beliebtes Freizeitziel. Nur im Winterhalbjahr kommen große Wasservogelscharen aus dem Nordosten Europas an unsere Gewässer, die in diesem relativ kurzen Zeitraum die großen Nahrungsvorräte fressen und damit abbauen. Im Falle der Kolbenente ziehen auch Vögel aus Südwesteuropa in die Schweiz, nach Süddeutschland und Vorarlberg, um hier zu überwintern (KELLER, im Druck). Im Januar 1999 waren es zum Beispiel 12 204 Wintergäste am Bodensee-Untersee, etwa ein Drittel des Süd-West- und Mitteleuropäischen

Bestandes (Wasservogelzählung der Ornithologischen Arbeitsgemeinschaft Bodensee - OAB).

Das Fehlen der Wasservogel im Sommerhalbjahr wird oft nicht bemerkt, da wenige zahme und halbzahme Tiere paradiesische Zustände vortäuschen. Auch im Herbst- und Winter kommen nur wenige Individuen und Arten, wie Höckerschwan, Lachmöwe und Blässhühner in die Nähe des Menschen und lassen sich füttern. Die Mehrzahl der Wasservogel ist aber, da sie in vielen Ländern auf dem Zug beschossen wurde, sehr scheu und fliegt bereits ab, ehe sie von den Menschen am Gewässer bemerkt werden (PUTZER 1983, 1989, SCHNEIDER 1985, SCHNEIDER-JACOBY et al. 1993). Für Naturliebhaber, Jäger und Wassersportler ist es deshalb oft unbegreiflich, dass von Seiten des Naturschutzes eine Beschränkung und Zonierung der Freizeitnutzung auf und an Gewässern gefordert und in zunehmendem Maße auch durchgesetzt wird

Eine wachsende Anzahl von Untersuchungen zeigt aber, wie stark der Eingriff einer Störung in den Tagesablauf eines Vogels ist. Ein aufgeschreckter Vogel verbraucht im Fliegen zehnmal mehr Energie als in Ruhe (z.B. HART & BERGER 1972, WALSBURG 1983). Störungen unterbrechen zudem die Ruhezeiten und beschränken die Nahrungsaufnahme. Der Lebensraum der Tiere wird stark verkleinert, da wichtige Gebiete verlassen werden (z.B. BAUER et al. 1992, SCHNEIDER 1986). Häufige Störungen führen zu Gewichtsverlusten bei den betroffenen Vögeln (z.B. OWEN 1977). Besonders negativ sind Störungen in Zeiten zu bewerten, in denen der Vogel durch Jungenaufzucht, Mauser oder winterliche Temperaturen sehr stark belastet ist (vgl. WALSBURG 1983). Selbst relativ vertraute Vogelarten sind durch menschliche Störungen einem großen Stress ausgesetzt, wie an Messungen der Herzschlagrate festgestellt wurde, und nehmen in geschützten Gebieten zu (HÜPPOP & HAGEN 1990).

Als Beispiel für eine konsequente Planung von Ruhezeiten für Wasservogel wird der Bodensee herangezogen. Hier werden seit Jahren Fortschritte beim Schutz der Wasserfläche erzielt, die ein Nebeneinander von Freizeitnutzung und Wasservögeln zunehmend ermöglichen. Erfreulich ist, dass die Anrainerstaaten bereits zahlreiche Vorschläge umgesetzt haben. Ebenso wie am Starnberger See ist die Kolbenente eine der Zielarten dieser Konzeption (LANG 1999, SCHNEIDER-JACOBY 1998/99). Für die Umsetzung internationaler Abkommen (FFH-Richtlinie, Vogelschutzrichtlinie) und Konventionen (RAMSAR, BONNER), lassen sich aus diesem gezielten Programm Erfahrungen ziehen, die auch in anderen Feuchtgebieten bei einer Verbesserung der Raumplanung berücksichtigt werden können. Die Bundesrepublik Deutschland ist im Rahmen des Afrikanisch-Eurasischen-Wasservogelabkommens zur Erstellung eines Aktionsplanes zum Schutze der Kolbenente verpflichtet (SCHNEIDER-JACOBY 2000).

Welche Bedeutung haben Wasservogel für unsere Gewässer?

Die Reinhaltung unserer Gewässer ist heute ein besonderes Anliegen. Die Bedeutung der Gewässerstruktur rückt immer mehr in den Vordergrund bei der Pflege, Erhaltung und Bewirtschaftung (MELUV 1981, LfU 1995). Eine entscheidende Rolle kommt aber auch den Wasservögeln zu, da sie in der Lage sind, große Mengen an organischem Material abzubauen. Am Bodensee ernähren sich zum Beispiel die 250.000 Wasservogel überwiegend von den riesigen, bis zu 16 kg pro Quadratmeter dicken Schichten der Dreikantmuschel, *Dreissena polymorpha*. Vor allem Reiher- (70.000) und Tafelente (40.000) und das Blässhuhn (60.000) fressen knapp ein Kilogramm täglich und tragen so zum Abbau der Muschelbänke bei. Nach dem Auftreten im Bodensee 1966 hat sich die Anzahl der Muschelfresser verfünffacht. Die erreichbaren Bänke bis 10 m Tiefe werden alljährlich zu über 90% abgeweidet (SUTER 1982, FRENZEL & STARK 1998/99).

Wasserpflanzen, wie die Armleuchteralge *Chara contraria*, haben im limnischen Ökosystemen keine Fressfeinde. Ihre riesige Biomasse würde absterben, wenn sie nicht von Vögeln gefressen wird, und verfaulen. Auf diese Pflanzenart ist insbesondere die Kolbenente spezialisiert (SCHUSTER et al. 1983, LANG 1999). Auch im Sediment liegende Pflanzenteile, wie die Turionen des Kamm-Laichkrautes, werden unter ungestörten Verhältnissen ausgegraben und gefressen (SCHNEIDER-JACOBY et al. 1991). Besonders wichtig sind auch andere im Sediment lebende Tiere, wie Chironomiden (FRENZEL & STARK 1998/99, ZUUR 1983). Zusammenfassend kann gesagt werden, dass Wasservogel den Abbau von großen Mengen pflanzlicher und tierischer Biomasse mit Sauerstoff aus der Luft in unseren Gewässern ermöglichen und dabei bis über 90% des jährlichen Zuwachses entnehmen.

2. Welche Faktoren schränken die Wasservogel ein?

Wieviel Lebensraum den Wasservögeln während der Brut-, Mauser-, Zugzeit und Überwinterung zur Verfügung steht, hängt von vielen Faktoren ab. Im Rahmen dieses Referates möchte ich nur kurz auf die Zerstörung der Lebensräume und die verminderte Kapazität der Restlebensräume durch die Freizeitnutzung eingehen. Ein weiterer wichtiger Gesichtspunkt ist die Erhöhung der Fluchtdistanz vor dem Menschen und die Blockierung wichtiger Rastplätze durch die Jagd.

2.1 Habitatzerstörung

In den vergangenen 200 Jahren haben in Mitteleuropa die Feuchtgebiete und damit die Lebensräume für die Wasservogel einen starken Rückgang erfahren. Besonders betroffen waren die Auenlandschaften. Am Rhein sind beispielsweise durch die Trockenle-

gung und die Flussverbauung 90% der Überschwemmungsfläche verlorengegangen (OBERRHEIN-AGENTUR 1996). Eine neue Erhebung der Überschwemmungsflächen im Rahmen des Donauprogrammes (DPRP 1999) hat ergeben, dass die Auen am Fluss in den vergangenen 100 Jahren auf 20% zusammengeschmolzen sind. Die rezenten bayrischen Rest-Donauauen, vor 100 Jahren noch 625 Quadratkilometer groß, waren zu klein, um mit der Fernerkundungstechnik, die bei der Studie verwandt wurde, erfasst zu werden.

Betroffen waren nicht nur die Flüsse, sondern auch die Seen, denen die Wasserstandsschwankungen und damit ihre Seeaue bzw. -rieder genommen wurde (zum Beispiel Plattensee, Neusiedlersee und alle Voralpenseen außer dem Bodensee). Uferverbauung folgte in diesem Jahrhundert. Am deutschen Bodensee ist heute fast die Hälfte des Ufers befestigt oder aufgefüllt und wird als Hafen oder Promenade genutzt (MELUF 1981, HÖLZINGER & SCHNEIDER 1987). Nur durch die frühzeitige Ausweisung von Schutzgebieten am Ufer konnte diese Entwicklung gestoppt werden.

Eingriffe in die Stoffkreisläufe der Ökosysteme können zu einer hundertprozentigen Veränderung der Wasservogelhabitate führen. Die Eutrophierung des Bodensees brachte beispielsweise trotz Schutzgebieten und natürlichen Wasserstandsschwankungen die Characeenrasen (Armleuchteralgen) zum Verschwinden, und die Nahrungsbasis für die mausernden und rastenden Kolbenenten ging in den 70er Jahren verloren (SCHUSTER et al. 1983). Auch an anderen Seen verschwanden die Kolbenenten nach der Eutrophierung (NEUBAUER 1988, BAUER 1996).

2.2 Nutzung der Resthabitate durch Freizeit und Sport

Die Kapazität der verbliebenen Wasservogellebensräume kann oft nicht erkannt werden, da sie auf Grund der Freizeitaktivitäten nur noch eingeschränkt als Rast- und Nahrungsplatz genutzt werden können. Das Fehlen von großen Entenansammlungen im Sommer ist nicht auf einen Mangel an Vögeln, sondern auf die Blockierung der Lebensräume auf der Wasserfläche durch den Wassersport zurückzuführen. Wichtige Kolbenentenrastplätze, mit den durch die FFH-Richtlinie geschützten Armleuchteralgenrasen werden zum Beispiel am Bodensee im Juli und August nicht aufgesucht (SCHNEIDER-JACOBY, BAUER & SCHULZE 1993). Erst im September beginnen die Vögel langsam die Schutzzone des Wollmatinger Riedes zu verlassen. Doch regelmäßige Störungen zwingen die Mausergäste immer wieder zur Rückkehr. Während der Schwingenmauser sind solche gestörten Nahrungsplätze nicht nutzbar. Am Starnberger See ist das Auftreten der Kolbenente noch stärker durch Störungen eingeschränkt (LANG et al. 1999, MÜLLER et al. 1996). Selbst im

Winter werden Wasservögel am Bodensee häufig durch Wassersportler gestört (SCHNEIDER 1987).

Der Wassersport kann nach zahlreichen Untersuchungen potentielle Wasservogellebensräume über lange Zeiträume hinweg blockieren. Jede Sportart führt durch ihre spezielle Eigenart zu Störungen in einer anderen ökologischen Nische auf dem Gewässer. Kanus und Paddelboote nutzen Fließgewässer und die unmittelbare Uferzone, Surfer starten an Ufern mit auflandigem Wind und oft bei Sturmwarnung, Segler bleiben meist auf der Seefläche, und Motorboote suchen gern naturnahe Buchten nach ihrer rasanten Fahrt zum Baden und Übernachten auf (z.B. SCHNEIDER-JACOBY, BAUER & SCHULZE 1993). Jede Freizeitbetätigung trägt dabei auf ihre Art zur Störung der Wasservögel und zur Verkleinerung der Kapazität unserer Gewässer bei (z.B. BATTEN 1977, DIETRICH & KOEPFF 1986, FRENZEL & SCHNEIDER 1987, HÜBNER & PUTZER 1985, MÜLLER et al. 1996, PUTZER 1989, REICHOLF 1970, SCHNEIDER 1985).

2.3 Verstärkung der Störungen durch Jagd

2.3.1 Direkte Auswirkungen der Bejagung

Eine Sonderstellung bei den Freizeitnutzungen unserer Gewässer nimmt die Jagd ein. Sie wird in Deutschland flächendeckend außerhalb der geschlossenen Siedlungsräume ausgeübt. Selbst in Schutzgebieten darf oft gejagt werden. Direkte Störungen von Wasservögeln durch die Jagd finden während der Bejagung statt. KALCHREUTER (1997, S. 4) beschreibt dies aus seiner Erfahrung als Jäger treffend: „Wasservögel meiden die Plätze, wo es knallt.“

Vögel werden von Seen und Feuchtgebieten durch die Jagdausübung verdrängt. Die Kapazität der Feuchtgebiete als Rastplatz für Wasservögel liegt bei Jagd um 80 bis 90% unter der ohne Jagd (SCHNEIDER 1986, VAN DEN TEMPEL 1992). Nach VENEMA (1988 in: VAN DEN TEMPEL 1992) ist die Jagd der stärkste Störfaktor in der Landschaft (Abb. 1).

2.3.2 Indirekte Auswirkungen der Bejagung

Die Anzahl der Wasservögel in bejagten Gebieten ist niedriger als in nicht bejagten, auch wenn nicht gejagt wird. Diese starke Auswirkung des Jagdbetriebes auf die Vogelbestände kann durch die hohe Fluchtdistanz auch gegenüber nicht jagenden Menschen erklärt werden. An Schontagen bleibt die Anzahl der Vögel in den durch Jagd beunruhigten Gebieten unter dem Erwartungswert (SCHNEIDER 1986, VAN DEN TEMPEL 1992). Ein weiterer Grund für das Ausbleiben der Wasservögel ist die traditionelle Bindung an bestimmte Rast- und Überwinterungsgebiete. Nach Einstellung der Jagd braucht es zum Teil mehrere Jahre bis die Kapazitätsgrenze des Gebietes erreicht ist. Ein Beispiel hierfür sind die Bestände der spezialisierten Wasservögel Singschwan und Spießente im Ermatinger Becken (SCHNEIDER-JACOBY et al. 1991, STARK et al. 1988/99).

Häufigkeit der Störungen

Intensität der Störungen

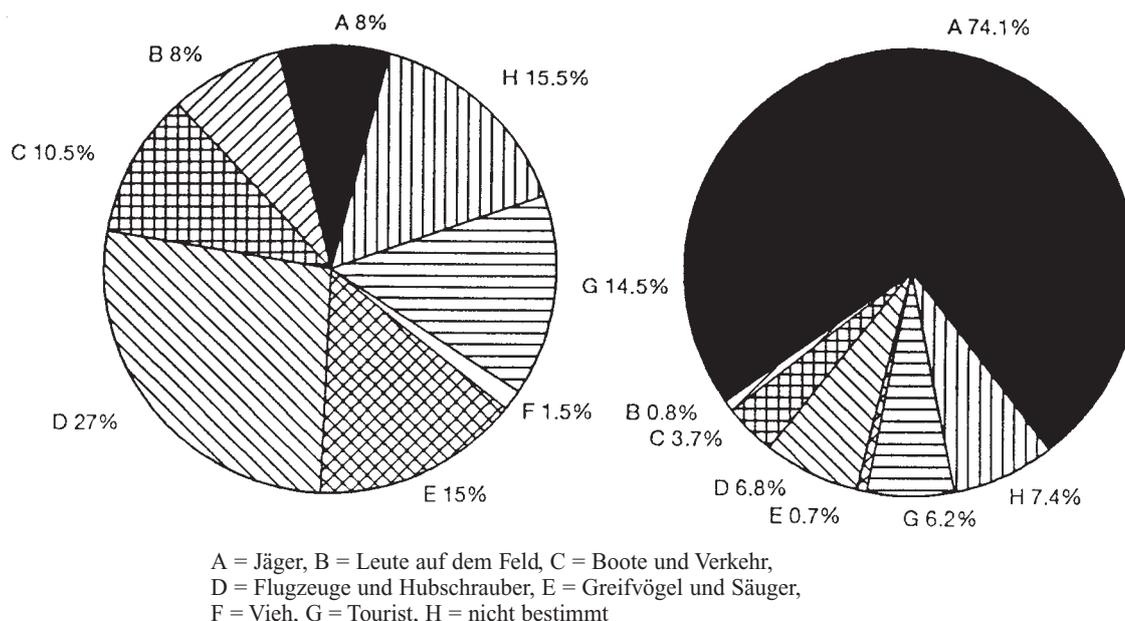


Abbildung 1

Häufigkeit (links) und Auswirkung (rechts, ausgedrückt als Flugzeit) verschiedener Störfaktoren auf nahrungssuchende Gänse in den Niederlanden (nach VENEMA 1988; in: VAN DEN TEMPEL 1992).

In Schongebieten oder im Siedlungsbereich zeigen Wasservögel eine Fluchtdistanz gegenüber dem Menschen wie vor natürlichen Bodenfeinden, zum Beispiel dem Fuchs. Ruhen sie sicher auf dem Wasser, reichen oft schon wenige Meter als Sicherheitsabstand zum Ufer. In der seit Jahrzehnten unter Jagdbann stehenden Konstanzer Bucht rasten bis 10.000 Wasservögel unmittelbar vor der Uferpromenade. Zu Störungen kommt es dann, wenn Personen die Uferpromenade verlassen. Insgesamt haben die Störungen durch Personen aber einen geringeren Anteil als in anderen Seeteilen außerhalb der Stadt (BAUER et al. 1992).

Viele Schutzgebiete und Nationalparke machen sich die geringe Fluchtdistanz der Wasservögel vor dem Menschen bei der Besucherlenkung zunutze (CONRADI 1989). Bleibt der Gast berechenbar und auf den Wegen, lassen sich Gänse, Enten und andere Wasservögel ohne Bejagung aus geringer Distanz beobachten. Auch in großen städtischen Anlagen und Parks haben Wildvögel oft eine erstaunlich niedrige Fluchtdistanz. In bejagten Gebieten sind dagegen Wasservögel viel scheuer gegenüber allen Menschen, also auch gegenüber „Nicht-Jägern“. Jagd vertreibt nicht nur die Wasservögel während der Bejagung, sondern erhöht auch die Fluchtdistanz gegenüber anderen Nutzern der Landschaft (Fischern, Wassersportlern, Spaziergängern). Jeder Mensch ist in bejagten Gebieten ein potentieller Jäger für die Vögel. Ein falsches Zögern hätte für den Wasservogel tödliche Konsequenzen. Die Fluchtdistanz in bejagten Gebieten ist deshalb fünf- bis zehnmal größer und beträgt auf Wassersportler und Spaziergänger oft ei-

nen halben Kilometer und mehr (SCHNEIDER 1986, 1987, SCHNEIDER-JACOBY, BAUER & SCHULZE 1993). Durch langfristige Bestandsaufnahmen nach einem Jagdbann kann der Einfluss der Jagd auf die Kapazität der Feuchtgebiete am besten nachgewiesen werden (VAN DEN TEMPEL 1992, siehe unten).

3. Schutzmaßnahmen für Wasservögel

3.1 am Beispiel Bodensee

Die potentiellen Lebensräume unserer Wasservögel zu schützen, ist nicht nur ein wichtiger Beitrag zur Arterhaltung, sondern auch für die Bewahrung der Funktionsfähigkeit der Ökosysteme. Ein Programm aus verschiedenen Maßnahmen, die ineinander greifen, erhöht die Erfolgsquote und schränkt andere Nutzungen der Gewässer möglichst wenig ein (SCHNEIDER-JACOBY, im Druck). Am Bodensee wird seit Jahren an einem Schutzzonenkonzept gearbeitet (HÖLZINGER & SCHNEIDER 1987, JACOBY 1988, SCHNEIDER 1978, 1985), um die große Bedeutung des Lebensraumes zu sichern (GRIMMET & JONES 1989, HARENGERD et al. 1990). Grundlage bieten die systematische Bestandserfassung der Brut- und Gastvögel durch die OAB seit über vierzig Jahren (JACOBY et al. 1970, SCHUSTER et al. 1983, HEINE et al. 1988/89) und die bestehenden Schutzgebiete (z.B. BODENSEE-STIFTUNG 1997). Die Schutzzonen sind ein Beitrag zur Umsetzung der rechtlichen Rahmenbedingungen aus nationaler und internationaler Sicht für den Bodensee (JACOBY 1998/99).

Insbesondere für den Schutz der Kolbenente, die in wenigen Gebieten in Europa vorkommt, ist eine Sicherung der potentiellen Brut- und Rastplätze notwendig (KELLER im Druck, SCHNEIDER-JACOBY & VASIC 1991, TUCKER & HEATH 1994). Nur wenn die guten Habitate langfristig geschützt bzw. gepflegt werden, kann sich die Art ausbreiten und ihre wichtige Funktion als Konsument im Haushalt oligotropher und mesotropher Seen wahrnehmen. Das Beispiel der Kolbenente zeigt sehr schön, wie eine sehr selten gewordene Art nach vielen Jahren wieder ihre Brut- und Wintergebiete aufsuchen kann (JACOBY et al. 1970, SCHNEIDER-JACOBY & VASIC 1989, SCHNEIDER-JACOBY 1998/99, SCHUSTER et al. 1983).

3.1.1 Ganzjährige Ruhezon

Entscheidend für die Nutzung der Restlebensräume ist ein genügend großes Angebot an ungestörten Ruhezon am Ufer und auf dem Wasser. Ohne die Einrichtung solcher Schutzzonen für die Brut- und Mauservögel können sich keine Wasservogelbestände auf den intensiv genutzten Gewässern in Deutschland halten. Der Wassersport wird an großen Gewässern dadurch kaum eingeschränkt. Am Bodensee sind circa fünf Prozent der Wasserfläche notwendig, um einem Großteil der Wasservögel Rückzugsgebiete zu bieten (HÖLZINGER & SCHNEIDER 1987). An kleineren Gewässern muss ein größerer Anteil gesperrt oder der ganze See als Schutzgebiet ausgewiesen werden (SCHNEIDER 1985).

Eine ausreichende Größe ist notwendig, um Mauservögeln genügend Ruhe zu bieten. 500 Meter sollte die Breite des Schutzgebietes, wo immer möglich, betragen. Alle geschützten Ufer an Gewässern, wie Röhrichte, Verlandungszonen und Inseln sollten mit ausreichenden Schutzzonen umgeben werden. Ohne diese können die Wasservögel die Wasserfläche, die ein integraler Bestandteil des Brut- und Mauserhabitates ist, nicht nutzen (SCHNEIDER-JACOBY, BAUER & SCHULZE 1993). Die Kapazität unserer Gewässer und Feuchtgebiete als Habitat für gefährdete Arten lässt sich durch Ruhezon stark vergrößern.

Die Einschränkung des Wassersportes, der die Ruhezon berücksichtigen muss, wird durch den erhöhten Erlebniswert beim Beobachten der zahlreichen Wasservögel ausgeglichen. Eine Betreuung der Gebiete und Information der Freizeitsportler ist notwendig (SCHNEIDER 1978).

Ein besonders eindrucksvolles Beispiel am Bodensee ist die neue Schutzzone Untere Güll an der Mainau. Unmittelbar neben der Besucherbrücke, auf der eine Million Besucher zur Insel wandern, ruhen heute im Spätsommer bis zu 10.000 Wasservögel. 300 Kolbenenten mausern in dieser früher intensiv als Ankerplatz zum Übernachten genutzten Flachwasserzone. Die Bootsfahrer bleiben vor der durch eine Bojenreihe markierten Bucht liegen. Die Hegne

Bucht, die zum NSG Wollmatinger Ried gehört, ist nach 20 Jahren Schutz ein Mauserplatz für 2.000 Kolbenenten und ihr wichtigstes Rückzugsgebiet (NABU Jahresberichte NSG Wollmatinger Ried, SCHNEIDER-JACOBY et al. 1993, Abb. 3).

Durch die bisherigen Schritte konnte die Bedeutung des Bodensee für Wasservögel trotz zunehmender Störungen (BAUER et al. 1992) erhalten werden. Im September und Oktober stiegen sogar die Bestände durch die neu ausgewiesen ganzjährigen Ruhezon (STARK et al. 1998/99).

3.1.2 Periodische Ruhezon

Wassersport führt auch im Winter zu erheblichen Störungen bei den Wasservögeln (z.B. BAUER et al. 1992, MÜLLER et al. 1996, SCHNEIDER-JACOBY 1987). Der Durch- und Zuzug großer Wasservogelscharen aus Nordosteuropa macht die Ausweisung größerer Schutzzonen im Winterhalbjahr notwendig (HÖLZINGER & SCHNEIDER 1987). Die beiden deutschen RAMSAR-Gebiete am Bodenseeufer, Wollmatinger Ried und Mindelsee, sind oft im Januar ohne Wasservögel, da sie vereisen und nur die Schutzgebietsfläche gemeldet ist. Der gesamte Bodensee ist aber mit 250.000 Wasservögeln das wichtigste Überwinterungsgebiet Deutschlands (z.B. EBER & NIEMEYER 1982) und ein Feuchtgebiet internationaler Bedeutung. Es ist deshalb notwendig, weitere Seeteile als Überwinterungsgebiete für Wasservögel periodisch zu schützen (HÖLZINGER & SCHNEIDER 1987, SCHNEIDER-JACOBY et al. 1993, Abb. 2).

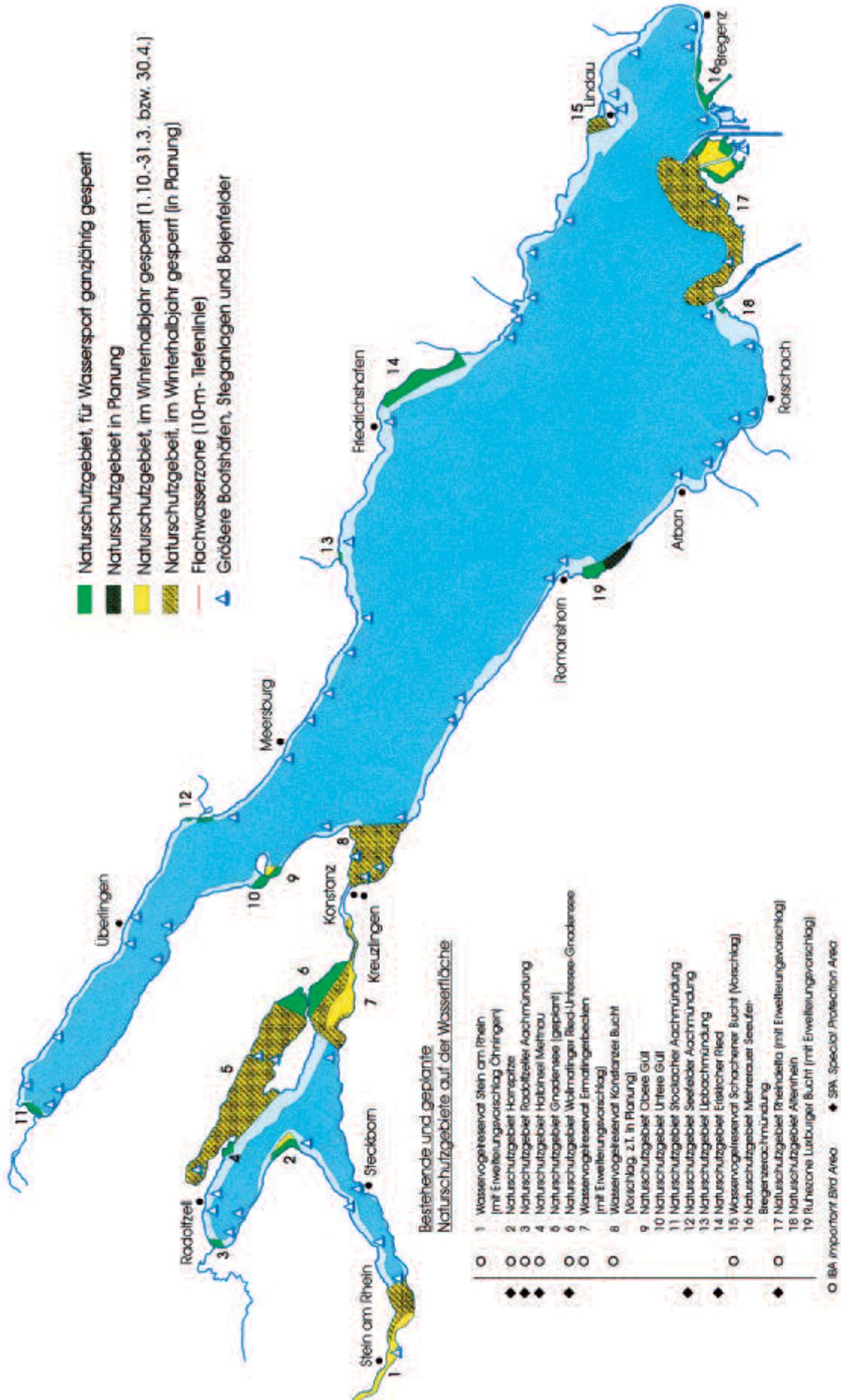
Erste periodische Schutzzonen wurden am Bodensee bereits eingerichtet. Im RAMSAR Gebiet Rheindelta in Österreich wird die ganzjährige Schutzzone in der Fußacher Bucht im Winterhalbjahr vergrößert. Nur eine Durchfahrt für den kleinen Hafen bleibt erhalten. Die Schweiz hat in den Feuchtgebieten internationaler Bedeutung im Ermatinger Becken und bei Stein am Rhein Schutzzonen eingerichtet (MARTI & SCHIFFERLI 1987, MÜLLER 1991, SCHIFFERLI & KESTENHOLZ 1995). Wichtig ist hier vor allem der Jagdschutz (siehe unten). Auf der deutschen Seite des See gibt es vergrößerte Schutzzonen an der Hornspitze und der Mainau. Diese periodischen Schutzzonen sind wichtig, da es in anderen Seeteilen zunehmend zu Störungen kommt. Die Wasservögel werden an der Nahrungsaufnahme gehindert oder zum Verlagern der Ruheplätze gezwungen (BAUER et al. 1992). Weitere temporäre Schutzzonen auf dem Wasser sind noch in der Planung oder vorgeschlagen (siehe Karte der Bodensee-Stiftung, Abb. 2).

3.1.3 Einschränkung der Jagd

Rastplätze internationaler und nationaler Bedeutung

Jagd führt nicht nur zu den direkten Störungen durch die Jagdausübung, sondern auch zu einer indirekten Störung durch die Erhöhung der Fluchtdistanz vor

Naturschutzgebiete in der Flachwasserzone des Bodensees (Stand Mai 1999)



Bodensee-Stiftung, Internationale Stiftung für Natur und Kultur

Abbildung 2 (links)

Schutzzonen in der Flachwasserzone des Bodensees. Die Bodensee-Stiftung, in der sich die Umweltverbände rund um den See zusammengeschlossen haben und einen Bodensee-Umweltrat bilden, aktualisiert den Stand und die Umsetzung der Maßnahmen.

dem Menschen generell in den bejagten Gebieten. Eine gleichzeitige Nutzung der Gewässer als Jagd- und Freizeitgebiet ist deshalb für die Wasservögel besonders ungünstig. Noch gravierender ist die Störung, wenn auch vom Boot gejagt wird, weil dadurch jeder Kanufahrer oder Fischer – für die Enten ein potentieller Jäger – zum Störfaktor wird (MÜLLER et al. 1996, SCHNEIDER-JACOBY 1986, vgl. PUTZER 1989). Große Rastgewässer von internationaler Bedeutung und FFH-Biotope sollten deswegen grundsätzlich nicht bejagt werden, damit national und international bedeutende Wasservogellebensräume nicht unnötig gestört werden (SCHNEIDER-JACOBY 2000). Dies muss insbesondere auch für potentielle Lebensräume – zum Beispiel Characeen-Gewässer für die Kolbenente – gelten, deren Bedeutung für Wasservögel auf Grund der Störungen nicht erkannt werden kann.

Jagdzeiten

Die Jagdzeiten müssen an den Schutz der Wasservögel international angepasst werden. Kolben- und Moorente sind ein gutes Beispiel dafür, dass unterschiedliche Brutzeiten zu einer stärkeren Gefährdung durch die Jagd führen können. Die generelle Betrachtung, dass Wasservögel im Süden Europas früher brüten als im Norden und deshalb auch die Jagd früher beginnen könnte, gilt nicht für diese beiden Arten, sondern nur für verbreitete nicht gefährdete Enten, wie die Stockente. Gerade durch den Jagdbeginn am 1. September, während der Brut- und Mauserzeit von Kolbenente und Moorente, sind Familien und mausernde, nicht flügge Weibchen bedroht (SCHNEIDER-JACOBY & VASIC 1987). Fehlabschüsse sind auch in Deutschland möglich (BAUER 1996). Von September bis April (Lachmöwe) darf

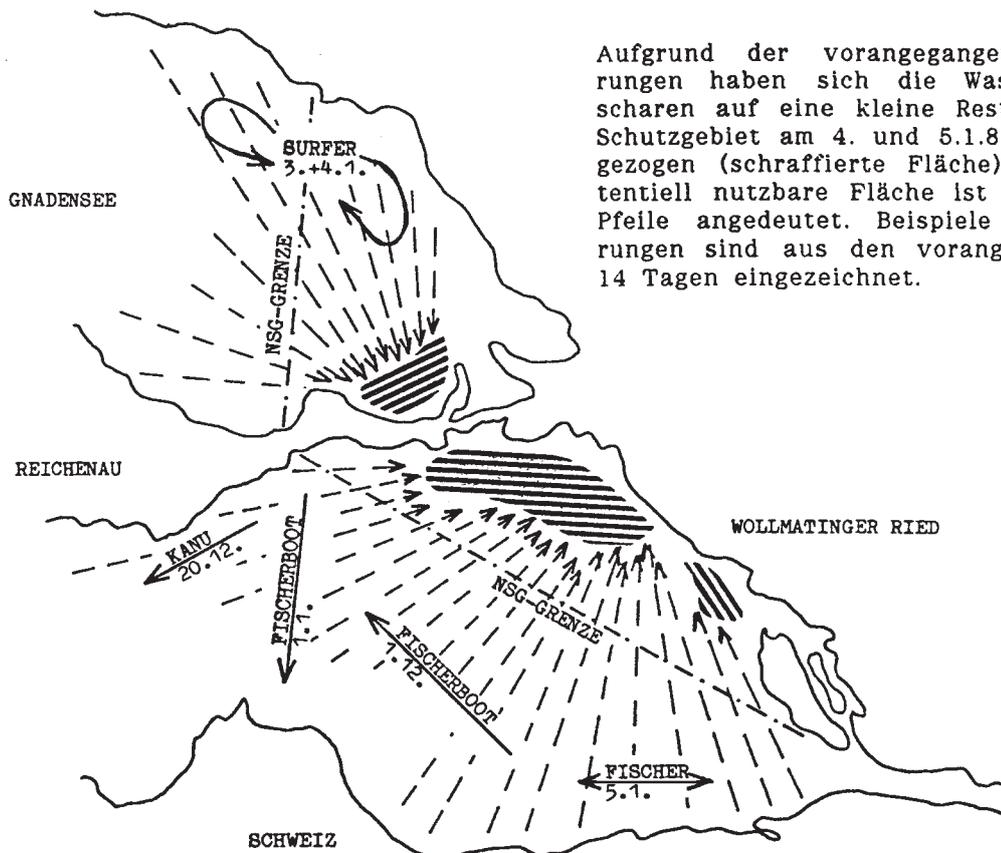


Abbildung 3

Schutzzonen dienen zu jeder Zeit des Jahres als wichtige Rückzugsgebiete für Wasservögel. (Ansammlungen von Enten, die sich auf unseren intensiv genutzten Seen halten (Quelle: NABU Konstanz, Jahresbericht 1988 für das NSG Wollmatinger Ried-Untersee-Gnadensee).

zum Beispiel am Starnberger See gejagt werden. Dadurch besteht selbst für Brutvögel kaum eine Chance, sich an den Menschen gewöhnen zu können.

Beispiel Ermatinger Becken

Im Ermatinger Becken besteht seit 20 Jahren eine circa 150 ha große ganzjährige Schutzzone vor dem Wollmatinger Ried (JACOBY & DIENST 1988). In dieser ist der Sommerbestand von wenigen hundert auf bis zu zehntausend Wasservögel angestiegen (NABU Jahresberichte NSG Wollmatinger Ried). Eine Ausweitung der Schutzzone während des Winterhalbjahres konnte bisher in diesem internationalen Gewässer nicht erreicht werden. Zwei Entwicklungen sind für das 500 ha große Ermatinger Becken von Bedeutung.

- Durch Bestandsaufnahmen in den Wintern 1980/81, 1982/83, 1983/84 1985/96 und 1989/90 kann gezeigt werden, dass die Störungen durch den Freizeitbetrieb zugenommen haben (BAUER et al. 1992, SCHNEIDER 1987). Pro Tag fuhren 1989/90 4,78 Boote durch das Gebiet, während es am Anfang der Beobachtungen noch 1,24 bzw. 2,56 waren.
- Seit 1986 wird im Ermatinger Becken, bis auf eine kleine Revierjagd am Ufer bei Ermatingen, nicht mehr gejagt (FRENZEL & SCHNEIDER 1987, MARTI & SCHIFFERLI 1987, MÜLLER

1991, SCHIFFERLI & KESTENHOLZ 1995). Die Wasservogeljagd wurde zuvor vom Boot aus und mit Jagdständen betrieben (SCHNEIDER-JACOBY 1986).

Obwohl das Gebiet heute mehr genutzt wird (Angeln, Rudern, Kanufahren) und eine weitere Kanalisierung des Bootsverkehrs noch nicht erfolgte (Abb. 2), konnten sich die Wasservögel in den vergangenen Jahren besser an den Freizeitdruck anpassen. Die Kombination aus ganzjähriger Schutzzone vor dem Naturschutzgebiet Wollmatinger Ried und dem Jagdbann auf der ganzen Fläche ließ die Vogelbestände ansteigen. Der Gesamtbestand liegt heute im Durchschnitt im Dezember und Januar bei 20.000 Vögeln und stieg über zehn Jahre stetig an (Abb. 4, Bildung neuer Traditionen: FRENZEL & SCHNEIDER 1987, STARK et al. 1998/99). Damit trägt das Ermatinger Becken heute entscheidend dazu bei, sinkende Kapazitäten anderer Gebiete, wie der noch stärker gestörten Konstanzer Bucht ohne Ruhezone (BAUER et al. 1992) auszugleichen. Besonders interessant ist, dass große Vogelansammlungen sich heute direkt am viel begangenen Reichenauer Damm und der Reichenau selber aufhalten, wo die Fluchtdistanz während der Jagd 500 m vom Ufer betrug und keine Tauchentrupps den optimalen Ruheplatz genutzt hatten (SCHNEIDER 1986). Heute halten sich die Reiher-, Tafel- und Kolbenenten in 50 m Entfernung von der Straße zur Insel Reichenau auf.

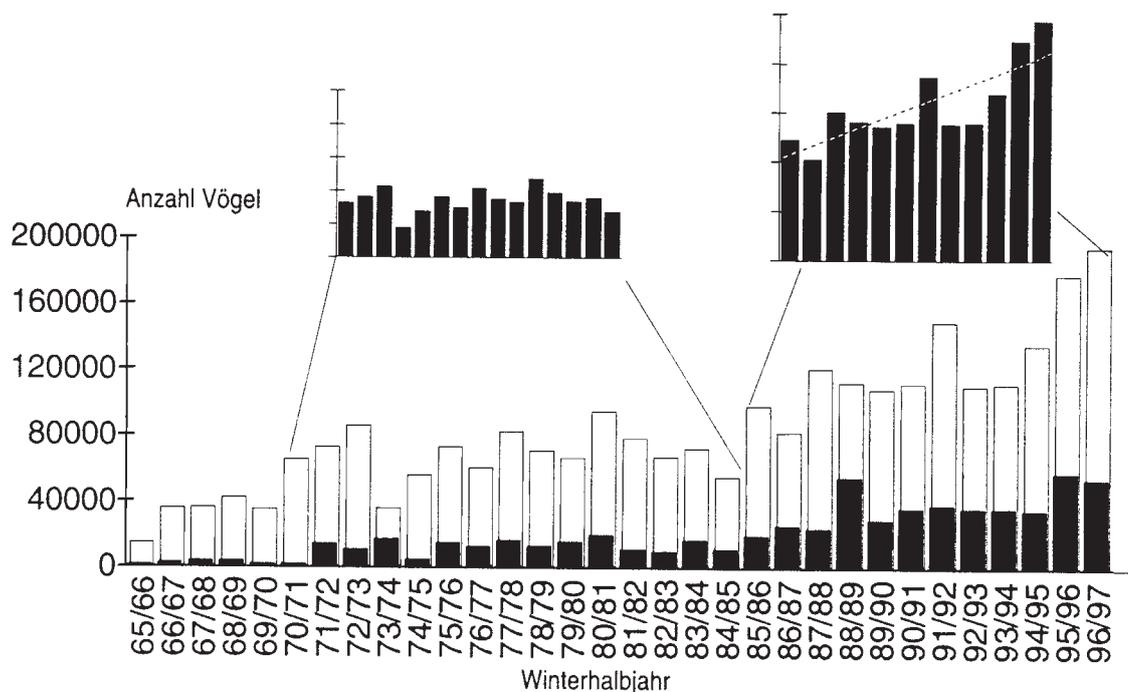


Abbildung 4

Entwicklung der Wintersummen (hell =September bis März, dunkel = Dezember und Januar) im Ermatinger Becken von 1965/66 bis 1996/97 mit Regressionsberechnungen für die Zeiträume 1970/71 - 1984/85 (Jagd, zeitweise mit Schongebieten, SCHNEIDER-JACOBY 1986: $y = 65486.7 + 422.1x$, $r = 0.13$, n.s.) und 1985/86 - 1996/97 (Jagdbann: $y = 79074.7 + 7231.5x$; $p < 0,01$) (aus: STARK et al. 1998/99).



Foto 1 (oben links):

Während der Wasservogeljagd konnten die potentiellen Tauchentenruheplätze am Reichenauer Damm auf Grund der großen Fluchdistanz nicht genutzt werden (SCHNEIDER 1986). Heute rasten über 10.000 Tauchenten in unmittelbarer Nähe des Menschen (Foto: Januar 2000).



Foto 2 (oben rechts):

Die Schutzzone vor dem NSG Wollmatinger Ried (Foto: Blick über die Hegnebucht auf den Reichenauer Damm) gewährt heute 20 Jahre nach der Unterschutzstellung 20.000 - 40.000 Wasservögeln störungsfrei Ruhe- und Nahrungsplätze am Bodensee-Untersee.

Foto 3 (rechts):

Zu einer geschützten Landschaft (im Bild Markelfingen, vgl. SCHNEIDER-JACOBY et al. 1993) gehören auch Ruhe- und Nahrungsplätze auf dem Wasser für die Wasservögel (Foto v. 5.10.1990).



Foto 4:

Ein einzelnes Boot zwingt Tausende Enten (hier vor allem Schnatter- und Kolbenenten) zum Auffliegen und Verlassen eines Gebietes (Foto: Markelfinger Winkel, 5.10.1990, vgl. SCHNEIDER-JACOBY et al. 1993).



Foto 5:

Die Wasserfläche ist ein integraler Bestandteil von Schutzgebieten an Seeufern (Foto: Schlafbachbucht am Gnadensee, vgl. SCHNEIDER-JACOBY et al. 1993).

(Fotos: Schneider-Jacoby, Euronatur)



Im Ermatinger Becken konnte zur Zeit der großflächigen Bejagung keine signifikante Abnahme der Nahrungsressourcen (Potamogeton-Turionen, große Chironomidenlarven) festgestellt werden, während bei einer Ausweisung eines Jagdschutzgebietes eine deutliche Abnahme der Nahrungsquellen beobachtet wurde (FRENZEL & STARK 1998/99). Aus gleichzeitigen Zählungen und Kartierungen ergaben sich sehr starke Indizien dafür, dass diese Abnahme auf eine Nutzung durch die Vögel zurückzuführen war. Auf einzelnen Teilflächen erreichte die Entnahme bis zu 90% des Ausgangsbestandes. Es muss betont werden, dass die Störwirkung keinesfalls nur die unmittelbar bejagten Arten erfasste, sondern auch andere wie z.B. den Singschwan (FRENZEL & STARK 1998/99).

Jede Wasservogelart hat andere Ansprüche an den Lebensraum (z.B. SCHNEIDER 1986). Die Beendigung der Vogeljagd im Ermatinger Becken hatte zur Folge, dass sich für zwei Arten die Überwinterungsmöglichkeiten am Bodensee verbessert haben. Beide Arten sind nicht jagdbar und ein schönes Beispiel, wie geschützte und seltene Arten durch die Wasservogeljagd potentielle Lebensräume nicht nutzen können. Der Singschwanbestand nahm im Ermatinger Becken stark zu und die Vögel mussten trotz zunehmendem Bootsverkehr das Gebiet nicht verlassen (SCHNEIDER-JACOBY et al. 1991).

Die Spießente sucht traditionell bevorzugt das Ermatinger Becken im Bodenseegebiet auf. Es ist das größte Überwinterungsvorkommen in Süddeutschland (EBER & NIEMEYER 1982). Auf die Bejagung reagierten die Spießenten mit sehr hohen Flucht-

distanzen und verließen oft das Gebiet (SCHNEIDER-JACOBY 1986). Seit der Jagdruhe steigen die Bestände kontinuierlich an (Abb. 5, STARK et al. 1998/99). Die Erfahrungen aus dem Ermatinger Becken zeigen, dass eine Kombination von partieller Schutzzone und flächiger Jagdberuhigung trotz Freizeitsport eine bessere Nutzung des Lebensraumes Flachwasserzone durch Wasservögel ermöglicht.

3.2 Wie könnte ein Zonierungs- und Schutzkonzept am Starnberger See aussehen?

Der Starnberger See liegt 20 km südöstlich von München. Das RAMSAR Gebiet umfasst 5.720 ha. Der See ist Teil eines 9.463 ha großen Landschaftsschutzgebietes. Die Gesamtfläche des NSG Karpfenwinkel beträgt 33,5 ha. Der See ist 100% in Landeseigentum (ZENTRALE FÜR WASSERVOGELFORSCHUNG 1993).

Der Starnberger See ist ein typisches Beispiel für ein Gewässer, das sowohl intensiv als Naherholungsgebiet genutzt wird, als auch – zum Teil sogar mit Booten – bejagt wird (LANG et al. 1999, MÜLLER et al. 1996). Dadurch vervielfacht sich die Störung durch den Freizeitbetrieb auf dem See, da die Vögel immer mit einem Abschuss rechnen müssen. Die extrem lange Bejagung von September (Enten) bis April (Lachmöwe) macht eine Gewöhnung der Tiere an den Menschen fast unmöglich. Während am Bodensee vor besiedelten Bereichen nicht gejagt wird (zum Beispiel Konstanzer Bucht und Allensbach, SCHNEIDER-JACOBY et al. 1993) und sich dort auch außerhalb von Schutzzonen große Ruhetrupps bilden können, scheint dies am Starnberger See nicht zu gelten (LANG et al. 1999). Der Gemeingebrauch

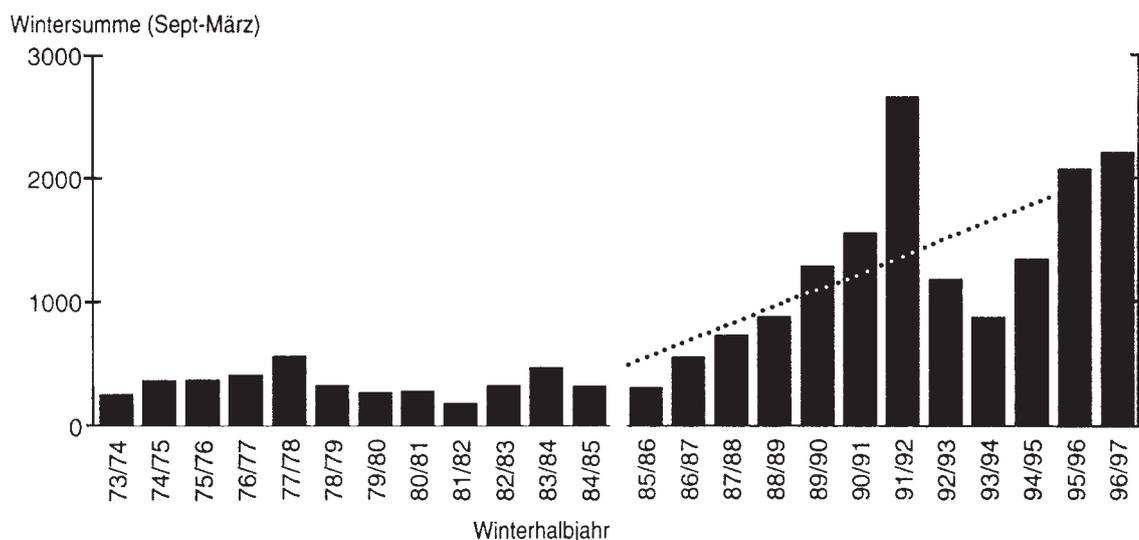


Abbildung 5

Entwicklung des Bestandes der Spießente im Ermatinger Becken nach Wintersummen (September - März) in den beiden 12-Jahrezeiträumen während der Gemeinschaftlichen Wasservogeljagd (1973-84) und nach deren Einstellung (1985-96: $y = 409,9 + 138,4x$; $r = 0,7$; $p = <0,02$) (aus: Stark et al. 1998/99).

des Gewässers ist durch das Landschaftsschutzgebiet nicht eingeschränkt (ZENTRUM FÜR WASSERVOGELFORSCHUNG 1993).

Bereits im Bericht für die RAMSAR-Konvention über die Feuchtgebiete internationaler Bedeutung (ZENTRUM FÜR WASSERVOGELFORSCHUNG 1993) wurde auf die Probleme am Starnberger See hingewiesen. Gegenmaßnahmen wurden durch den LBV aufgezeigt, die der langfristigen Planung am Bodensee (siehe oben) und dem Vorschlag für den Kolbenenten-Aktionsplan im Rahmen des AEWA Abkommens entsprechen (SCHNEIDER-JACOBY 2000):

- Ganzjährige Schutzzonen und Beruhigung der Ufer (NSG Karpfenwinkel, Bucht St. Heinrich, NSG Seeseiten am Westufer).
- Drei Temporäre Schutzzonen im Winter von November bis März.

Aus heutiger Sicht und nach den Erfahrungen am Bodensee ist es wichtig abzuklären, ob die ganzjährigen Schutzzonen groß genug sind, um neben den Brutvögeln einem Bestand von Mausegästen ausreichend Ruhe- und Nahrungsplätze zu bieten. Die zuziehenden Wasservögel müssen zudem ab September genügend Rückzugsmöglichkeiten haben. Die periodischen Schutzzonen sind darüber hinaus sicher sinnvoll, um große Rastgesellschaften und wichtige Nahrungsplätze zu sichern.

Wichtig wäre aus den Erfahrungen im Ermatinger Becken und anderen Gebieten ein Verbot der Jagd auf dem See (vom Boot aus) und am Ufer. Ohne Jagd würden sich die Fluchtdistanzen und damit die Störungen auf dem See durch die Freizeitnutzung reduzieren. Durch eine entsprechende Entscheidung würde

- das Landschaftsschutzgebiet beruhigt und sein Erholungswert gesteigert (mehr Beobachtungsmöglichkeiten, keine Schüsse),
- die Bedeutung als RAMSAR-Gebiet steigen (größere Bedeutung als Rastplatz),
- die Störung nicht-jagdbarer und spezialisierter Vogelarten wie der Kolbenente vermieden,
- eine optimale Ausnutzung und Umsetzung der Biomasse im See wäre sichergestellt und
- der See würde seiner Rolle als FFH-Gebiet gerecht werden (Schutz des Lebensraumes einschließlich der Vogelwelt).

Dieser Wertegewinn würde einem relativ geringen Verlust an Jagdpacht und einem Verzicht weniger Jäger ihrem Hobby am und auf dem See nachzugehen gegenüberstehen. Ein Schutz der Kolbenentenrastplätze am Starnberger See entspricht nach den Beobachtungen von LANG et al. (1999) und MÜLLER et al. (1996) einer „Dringlichkeitsmaßnahme“ zum

Schutz der Art entsprechend den Verpflichtungen aus dem Aktionsplan zum AEWA.

Eine gemeinsame Exkursion der Entscheidungsträger, Nutzer des Starnberger Sees und Beobachter an den Bodensee und ein Erfahrungsaustausch über die Schutzzonen zum Beispiel im RAMSAR-Gebiet Rheindelta, an der Mainau und der Reichenau mit dem RAMSAR-Gebiet Wollmatinger Ried-Untersee-Gnadensee würde die Entscheidung sicher erleichtern und das Verständnis für die Notwendigkeit der Maßnahmen verbessern.

Dank

Die internationale Ornithologische Arbeitsgemeinschaft Bodensee (OAB) stellte freundlicherweise ihre Daten für dieses Referat zur Verfügung. Die NABU Ortsgruppe Konstanz, Naturschutzszentrum Wollmatinger Ried, betreut das Archiv für die Wasservogelzählung. Das Schweizer Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft unterstützt im Rahmen der Betreuung der Feuchtgebiete internationaler Bedeutung die Erfassung der Wasservögel im Ermatinger Becken durch einen Zuschuss an die OAB. Die Bodensee-Stiftung stellte freundlicherweise ihre Datei mit der aktuellen Schutzzonenplanung zur Verfügung. Der ANL danke ich für die Einladung als Referent zu diesem interessanten Seminar an den Starnberger See.

Literatur

- BARBIER E. B.; M. ACREMAN & D. KNOWLER (1997): Economic Valuation of Wetlands. Ramsar Convention Bureau, Gland, Switzerland.
- BATTEN, L. A. (1977): Sailing on reservoirs and its effects on water birds. *Biol. Cons.* 11: 49-58.
- BAUER, H.-G.; H. STARK & P. FRENZEL (1992): Der Einfluss von Störungen auf überwinternde Wasservögel am westlichen Bodensee. *Orn. Beob.*, 89: 93-110.
- BAUER, H.-J. (1996): Die Brutvögel Mitteleuropas: Bestand und Gefährdung. Aula-Verl., Wiesbaden.
- BEZZEL, E. (1985): Kompendium der Vögel Mitteleuropas. Aula-Verlag, Wiesbaden.
- BODENSEE-STIFTUNG (1997): Natur am See – Die Freizeitkarte für Bodenseefreunde mit topographischer Landkarte 1:75 000. Deutsche Umwelthilfe, Radolfzell.
- CONRADY, D. (1989): Die Jagd auf Wasservögel im Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer. Landesamt für den Nationalpark, Tönning, 44 S.
- DIETRICH, K. & Ch. KOEPFF (1986): Wassersport im Wattenmeer als Störfaktor für brütende und rastende Vögel. *Natur u. Landschaft* 61: 220-225.

- DPRP - DANUBE POLLUTION REDUCTION PROGRAMME (PCU UNDP/GEF) (1999):
 Evaluation of Wetlands and Floodplain Areas in the Danube River Basin, Final Report, May 1999 prepared by WWF Danube Carpathian Programme and WWF-Auen-Institut, Vienna.
- EBER, G. & H. NIEMEYER (1982):
 Dokumentation der Schwimmvogelzählung in der Bundesrepublik Deutschland von 1966/67 bis 1975/76. Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Bonn.
- EUROPARC (1998):
 An Integrated Management Approach. Expertise Exchange, Technical Support for Central and Eastern European Protected Areas. Proceedings on the Seminar Hiiumaa Centre Estonia 7-16 September, Europarc Grafenau.
- FRENZEL, P. & M. SCHNEIDER (1987):
 Ökologische Untersuchungen an überwinternden Wasservögeln im Ermatinger Becken (Bodensee): Die Auswirkungen von Jagd, Schifffahrt und Freizeitaktivitäten. Orn. Jh. Bad.-Württ. 3: 53-79.
- FRENZEL, P. & H. STARK (1998/99):
 Der Bodensee als Lebensraum für überwinternde Wasservögel. In: HEINE et al. 1998/99: Die Vögel des Bodenseegebietes. Orn. Jh. Band 14/15: 53-57.
- GRIMMETT, R. & T. A. JONES (1989):
 Important Bird Areas in Europe. ICBP Technical Publications No. 9.
- HARENGERD, M.; G. KÖLSCH & K. KÜSTERS (1990):
 Dokumentation der Schwimmvogelzählung in der Bundesrepublik Deutschland 1966-1986. Schriftenr. des DDA 11.
- HART, J. S. & M. BERGER (1972):
 Energetics, water economy and temperature regulation during flight. Proc. Int. Ornithol. Congr. 15th: 189-199.
- HEINE et al. (1998/99):
 Die Vögel des Bodenseegebietes. Orn. Jh. Band 14/15: 847 S.
- HÖLZINGER, J. & M. SCHNEIDER (1987):
 Ornithologische Bedeutung der Flachwasserzonen des Bodensees. In: HÖLZINGER, J.: Die Vögel Baden-Württembergs – Gefährdung und Schutz, Teil 1: Artenschutzprogramm Baden-Württemberg - Grundlagen - Biotopschutz: 397-409.
- HÜBNER, Th & D. PUTZER (1985):
 Störungsökologische Untersuchungen rastender Kormorane an niederrheinischen Kiesseen bei Störungen durch Kiestransport, Segel- Surf und Angelsport. Seevögel, Sonderband 6: 12-126.
- HÜPPOP, O. & K. HAGEN (1990):
 Der Einfluss von Störungen auf Wildtiere am Beispiel der Herzschlagrate brütender Austernfischer (*Haematopus ostralegus*). Die Vogelwarte 35: 301-310.
- IUCN/WCPA (1998):
 Economic Assessment of Protected Areas: Guidelines for Their Assessment. Gland.
- JACOBY, H. & M. DIENST (1988):
 Das Naturschutzgebiet „Wollmatinger Ried-Gnadensee-Untersee“: Bedeutung, Schutz und Betreuung. Naturschutzforum 1/2: 205-306.
- JACOBY, H. (1988).
 Wassersport und Naturschutz – Fallbeispiel Bodensee. 6. Bundeskongress der Naturschutzjugend im DBV „Freizeit und Umwelt“, Tagungsband 1988: 109-121.
- (1998/99):
 Rechtliche Rahmenbedingungen des Biotop- und Artenschutzes. In: HEINE et al. 1998/99: Die Vögel des Bodenseegebietes. Orn. Jh. Band 14/15: 847 Seiten.
- JACOBY, H.; G. KNÖTZSCH & S. SCHUSTER (1970):
 Die Vögel des Bodenseegebietes. Orn. Beob. 67, Beiheft.
- JACOBY, H.; S. SCHUSTER & R. ZIMMERMANN-LANGE (1988):
 Geplantes Naturschutzgebiet „Gnadensee“ – Antrag zur Unterschutzstellung vom 18.8.1988, Deutscher Bund für Vogelschutz, Landesverband Bad.-Württ., Stuttgart.
- KELLER, V (im Druck):
 Winterdistribution and population change of Red-crested Pochard *Netta rufina*. In southwest and central Europe. Bird Study.
- LANG A. et al. (1999):
 Der Starnberger See als Rast- und Überwinterungsgewässer für die Kolbenente *Netta rufina* von 1966 bis 1998. Orn. Anz. 38: 21-30.
- LfU - LANDESANSTALT FÜR UMWELTSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (1995):
 Morphologischer Zustand der Fließgewässer in Baden-Württemberg. Und: Übersichtskarten des morphologischen Zustands der Fließgewässer in Baden-Württemberg 1992/92 1:350 000. Handbuch Wasser 2. Karlsruhe.
- MARTI, C. & L. SCHIFFERLI (1987):
 Inventar der Schweizer Wasservogelgebiete von internationaler Bedeutung – Erste Revision des Inventars 1987, mit kommentierten Gebietskarten. Orn. Beob. 84: 11-47.
- MELUV (1981):
 Flachwasserschutz am Bodensee. Wasserwirtschaftsverwaltung Heft 11, Karlsruhe.
- MÜLLER A.; F. LANGE & A. LANG (1996):
 Störungsökologie rastender Wasservögel am Starnberger See. Ber. Anl. 20: 197-207.
- MÜLLER, W. (1991):
 Verordnung über Wasservogelreservate ist in Kraft. Orn. Heft 2: 16-18.
- NABU - NATURSCHUTZBUND DEUTSCHLAND (jährl.):
 Natur- und Landschaftsschutzgebiet „Wollmatinger Ried - Untersee - Gnadensee“, Jahresbericht. Naturschutzzentrum Wollmatinger Ried, Reichenau.
- NEUBAUER, W. (1988):
 Ein Mauerplatz der Tauchenten im NSG „Krakower Obersee“. Orn. Rundbrief Mecklenburg 31: 25-29.
- OBERRHEINAGENTUR (1995):
 Rahmenkonzept des Landes Baden-Württemberg zur Umsetzung des Integrierten Rheinprogrammes. Materialien Bd. 7, Lahr.
- OWENS, N. W. (1977):
 Response of wintering Brent Geese to human disturbance. Wildfowl 28: 5-14.
- PUTZER, D. (1983):
 Segelsport vertreibt Wasservögel von Brut-, Rast und Futterplätzen. Mitteilungen der LÖLF 8: 29-34.
- (1989):
 Wirkung und Wichtung menschlicher Anwesenheit und Störung am Beispiel bestandsbedrohter, an Feuchtgebiete gebundene Vogelarten. Schr.-R. f. Landschaftspflege u. Naturschutz, H. 29: 169-194, Bonn-Bad Godesberg.
- REICHHOLF, J. (1970):
 Der Einfluss der Störungen durch Angler auf den Entenbrutbestand auf Altwässern am Unteren Inn. Vogelwelt 91: 68-72.
- SCHIFFERLI, L. & M. KESTENHOLZ (1995):
 Inventar der Schweizer Wasservogelgebiete von nationaler Bedeutung als Brut-, Rast- und Überwinterungsgebiete - Revision 1995. Orn., Beob. 92: 413-433.

- SCHNEIDER, M. (1978):
Arbeit genug für einen Reservatsbetreuer. Wir und die Vögel 4: 18-20.
- (1985):
Wassersport und Umwelt. DBV Beiträge zum Naturschutz Nr. 8: 85-95.
- (1986):
Auswirkungen eines Jagdschongebietes auf die Wasservögel im Ermatinger Becken (Bodensee). Orn. Jh. Bad.-Württ. 2: 1-46.
- (1987):
Wassersportler stören Wasservögel auch im Winter. Vogelwelt 108: 201-209.
- SCHNEIDER-JACOBY, M (1998/99):
Kolbenente – *Netta rufina*. In Heine et al. 1998/99: Die Vögel des Bodenseegebietes. Orn. Jh. Band 14/15: 273-279.
- (2000):
Freizeit und Entenschutz am Wasser - Sicherung der Brut- und Rastgebiete von Kolbenenten und Moorenten in Deutschland. Bundesamt für Naturschutz, Bericht über die Tagung „Konzepte und Maßnahmen zur Erhaltung gefährdeter Wasservogelarten in Mitteleuropa: Beiträge zum Aktionsplan des afrikanisch-eurasischen Wasservogelabkommens /AEWA. – Schriftenreihe Landschaftspflege Naturschutz, Heft 60: 81-83, Bundesamt für Naturschutz, Bonn.
- SCHNEIDER-JACOBY, M. & V. VASIC (1989):
The Red-crested Pochard breeding and wintering in Yugoslavia. Wildfowl 40: 39-44.
- SCHNEIDER-JACOBY, M.; P. FRENZEL, H. JACOBY, G. KNÖTZSCH & K.-H. KOLB (1991):
The impact of hunting disturbance on a protected species, the Whooper Swan *Cygnus cygnus* at Lake Constance. Wildfowl - Supplement No. 1: 378-382.
- SCHNEIDER-JACOBY, M.; H.-G. BAUER & W. SCHULZE (1993):
Untersuchungen über den Einfluss von Störungen auf den Wasservogelbestand im Gnadensee (Untersee/Bodensee). Orn. Jh. Bad.-Württ. 9: 1-14.
- SCHUSTER, S. et al. (1983):
Die Vögel des Bodenseegebietes. OAB, Konstanz.
- STARK H.; H. G. BAUER, W. SUTER & H. JACOBY (1998/99):
Internationale Wasservogelzählung am Bodensee. In: Heine et al. 1998/99: Die Vögel des Bodenseegebietes. Orn. Jh. Band 14/15: 64-122.
- SKINNER J. & S. ZALEWSKI (1995):
Functions and values of Mediterranean wetlands. Conservation of Mediterranean Wetlands 3, 78 pages.
- SUTER, W. (1982):
Der Einfluss der Wasservögel auf die Populationen der Wandermuschel (*Dreissena polymorpha* Pall.) am Untersee/Hochrhein (Bodensee). Schweiz. Z. Hyrol. 44: 149-161.
- TUCKER, G.M. & M. F. HEATH (1994):
Birds in Europe: their conservation status. Birdlife Conservation Series no. 3, Cambridge.
- VAN DEN TEMPEL, R. (1992):
Verstoring van watervogels door jacht in wetlands. Technisch rapport Vogelbescherming 9, Natuurmonumenten, Zeist.
- WALSBERG, G. E. (1983):
Avian ecology energetics. In: FARNER, D. S.; J. R. KING & K. C. PARKES (Hrsg.): Avian Biology, Vol. VII. Academic Press, New York.
- ZENTRALE FÜR WASSERVOGELFORSCHUNG UND FEUCHTGEBIETSSCHUTZ IN DEUTSCHLAND (1993):
Die Feuchtgebiete internationaler Bedeutung in der Bundesrepublik Deutschland. DDA, Münster, Potsdam, Wesel, 232 S.
- ZUUR, B. et al. (1983):
Zur Nahrungsökologie auf dem Ermatinger Becken (Bodensee) überwinternder Wasservögel. Orn. Beob. 80: 97-103.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Martin Schneider-Jacoby
Euronatur
Konstanzer Str. 22
D-78315 Radolfzell

Das Ruhezonenkonzep für das Ramsar-Gebiet Starnberger See – Erfahrungen und Perspektiven

Günter von LOSSOW

Inhalt

1. Voraussetzungen
2. Ruhezonenkonzep Starnberger See
 - 2.1 Ornithologische Bedeutung
 - 2.2 Bewertung der Situation
 - 2.3 Wichtigste Störfaktoren und ihre Auswirkungen auf die Wasservögel
 - 2.4 Naturschutzfachliche Ziele
 - 2.5 Zeitliche, räumliche, inhaltliche Einschränkungen
3. Umsetzung des Ruhezonenkonzepes
 - 3.1 Einzelne Vereinbarungen
 - 3.2 Aufgaben der einzelnen Beteiligten
4. Erfahrungen nach 2jähriger Probelaufzeit
5. Perspektiven
6. Zusammenfassung
7. Literatur

1. Voraussetzungen

Im Jahr 1971 wurde in Ramsar/Iran von 55 Staaten das „Übereinkommen für den Schutz von Feuchtgebieten, insbesondere als Lebensraum für Wasser- und Watvögel, von internationaler Bedeutung“ unterzeichnet. Dieser Ramsar-Konvention ist die Bundesrepublik Deutschland 1976 beigetreten. Sie verpflichtet die Vertragsstaaten international wichtige Feuchtgebiete zu melden, sie unter Schutz zu stellen, zu beaufsichtigen und zu erforschen.

Sieben Ramsar-Gebiete liegen in Bayern: Donauauen und Donaumoos, Lech-Donauwinkel, Ismaninger Speichersee mit Fischteichen, Ammersee, Starnberger See, Chiemsee und Unterer Inn zwischen Haiming und Neuhaus.

Im Jahr 1996 nahm das Bayerische Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen (StMLU) das 25jährige Bestehen der Ramsar-Konvention zum Anlass, diese internationale Verpflichtung besser bekannt zu machen, eine Bestandsaufnahme in den bayerischen Ramsar-Gebieten durchzuführen und sich verstärkt um ihren Schutz zu bemühen.

Die stark zunehmende Freizeitnutzung bis in die Wintermonate hinein auf dem Starnberger See und damit verbunden die verstärkte Störung rastender und überwinternder Wasservögel, waren für das StMLU im Rahmen dieser Schutzbemühungen ausschlaggebend, das Bayerische Landesamt für Umweltschutz (LfU) mit der Erstellung eines Ruhezonenkonzepes Starnberger See zu beauftragen.

Die Tatsache, dass die Seefläche des Starnberger Sees sich im Staatseigentum befindet, erleichterte diese Entscheidung. Nach Artikel 141, Absatz 1, Satz 3 der Bayerischen Verfassung gehört es „zu den vorrangigen Aufgaben von Staat, Gemeinden und Körperschaften des öffentlichen Rechts, ...

- die Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts zu erhalten und dauerhaft zu verbessern, ...
- die heimischen Tier- und Pflanzenarten und ihre notwendigen Lebensräume ... zu schonen und zu erhalten.“

Der Starnberger See erfüllt als „Feuchtgebiet internationaler Bedeutung“ die fachlichen Kriterien zur Meldung als Special Protection Area (SPA) gemäß der EG-Vogelschutz-Richtlinie (79/409/EWG) und genießt so europäischen gesetzlichen Schutz (vgl. StMLU, 1999).

Nach Artikel 4, Absatz 2 dieser Richtlinie gilt:

„Die Mitgliedstaaten treffen unter Berücksichtigung der Schutzeordernisse ... entsprechende Maßnahmen für die ... regelmäßig auftretenden Zugvogelarten hinsichtlich ihrer Vermehrungs-, Mauser- und Überwinterungsgebiete sowie der Rastplätze in ihren Wanderungsgebieten. Zu diesem Zweck messen die Mitgliedstaaten dem Schutz der Feuchtgebiete besondere Bedeutung bei.“

2. Ruhezonenkonzep Starnberger See

Das Ruhezonenkonzep Starnberger See des LfU aus dem Jahr 1996 zeigt die ornithologische Bedeutung des Sees auf, bewertet die aktuelle Situation und nennt die wichtigsten Störfaktoren und ihre Auswirkungen auf die Wasservögel. Es kommt über festgelegte naturschutzfachliche Ziele zum Schluss, dass ein ausreichender Schutz rastender und überwinternder Wasservögel nur durch zeitliche, räumliche und inhaltliche Einschränkungen der Nutzung, insbesondere der Freizeitnutzung erreicht werden kann.

2.1 Ornithologische Bedeutung

Internationale Bedeutung hat der Starnberger See für rastende und überwinternde Wasservogelarten. Der Einzugsbereich des Sterntauchers (*Gavia stellata*) z.B. reicht von Island bis nach Nordskandinavien, der des Prachttauchers (*Gavia arctica*) von Nordskandinavien bis nach Vorderasien und von der Reiherente (*Aythya fuligula*) von Südkandinavien bis nach Osteuropa.

Die Besonderheit des Sees liegt in Merkmalen, die ihn von allen übrigen Seen Bayerns unterscheiden:

- Er ist das wasserreichste stehende Gewässer Bayerns mit einer Maximaltiefe von 127 Metern.
- Wegen des tiefen Wasserkörpers mit relativ kleiner Oberfläche hat der See ein hohes thermisches Speichervermögen. Er friert deshalb seltener zu als andere Voralpenseen. Dadurch ergeben sich günstige Voraussetzungen für einen gesicherten Nahrungserwerb der Wasservögel und als Ausweichgewässer vor allem in strengen Wintern.
- Das Wasser weist ganzjährig eine große Sichttiefe auf – günstige Bedingungen für den Nahrungserwerb der Tauchenten (Anatidae), Seetaucher (Gaviidae) und Lappentaucher (Podicipedidae).

Insbesondere für die Familie der Seetaucher (Gaviidae) und Lappentaucher (Podicipedidae) spielt der Starnberger See eine äußerst wichtige Rolle (MÜLLER et al. 1989, 1990). Ein Vergleich von 128 untersuchten bundesdeutschen Gewässern (einschließlich mariner Gewässer) unterstreicht seine Spitzenstellung (vgl. Tabelle 1).

Der Starnberger See stellt für den Haubentaucher (*Podiceps cristatus*), nach dem Bodensee, das zweitwichtigste Überwinterungsgewässer in der Bundesrepublik Deutschland dar (EBNER & NIEMEYER

1982). So konnten z.B. in der Zählperiode 1989/90 der Internationalen Wasservogelzählung (IWVZ) 1.475 Individuen dieser bedrohten Vogelart festgestellt werden.

Zur Bestimmung von „Feuchtgebieten internationaler Bedeutung“ gemäß der Ramsar-Konvention werden drei Kriterienbereiche unterschieden. Ein Kriterienbereich betrifft Gebiete, die eine beträchtliche Anzahl von bestimmten Wasser- und Watvögeln beherbergen, z.B. Gebiete, die regelmäßig mindestens 20.000 Wasservögel ernähren oder Gebiete, die regelmäßig 1% der Gesamtpopulation einer Wasservogelart oder -unterart ernähren.

Im Rahmen der IWVZ konnte in 11 Zählperioden von 1984/85 bis 1994/95 das Kriterium für 20.000 Wasservögel zweimal und das 1%-Kriterium für Wasservogelarten fünfmal erreicht werden (vgl. Tab. 2).

2.2 Bewertung der Situation

Mit der seit 1966/67 durchgeführten Internationalen Wasservogelzählung bestehen gesicherte Erkenntnisse darüber, welche Bereiche des Starnberger Sees bevorzugt als Rast- und Überwinterungsgebiete von den Wasservögeln aufgesucht werden.

Tabelle 1

Bedeutung des Starnberger Sees als Rast- und Überwinterungsgebiet für Seetaucher (Gaviidae) und Lappentaucher (Podicipedidae) im bundesdeutschen Vergleich.

| Vogelart | Rang im Vergleich der 128 Gewässer | Rang im Vergleich der Binnengewässer |
|--|------------------------------------|--------------------------------------|
| Haubentaucher (<i>Podiceps cristatus</i>) | 2 | 2 |
| Rothalstaucher (<i>Podiceps grisegena</i>) | 3 | 3 |
| Prachtaucher (<i>Gavia arctica</i>) | 4 | 2 |

Tabelle 2

Erfüllung der Kriterien 20.000 Wasservögel und 1% der Gesamtpopulation einer Wasservogelart auf dem Starnberger See in den Zählperioden 1984/85 bis 1994/95 der Internationalen Wasservogelzählung.

| Vogelart | 1 %-Kriterium | im Untersuchungszeitraum erreichte Maximalzahlen | internationale Bedeutung in den Zählperioden |
|--|---------------|--|--|
| Bläßhuhn (<i>Fulica atra</i>) | 10.000 | 13.544 | 1986/87 1987/88 1993/94 |
| Reihorente (<i>Aythya fuligula</i>) | 7.500 | 7.999 | 1993/94 |
| Tafelente (<i>Aythya ferina</i>) | 3.500 | 2.301 | |
| Stockente (<i>Anas platyrhynchos</i>) | 10.000 | 1.195 | |
| Krickente (<i>Anas crecca</i>) | 4.000 | 35 | |
| Schellente (<i>Bucephala clangula</i>) | 3.000 | 619 | |
| Kolbenente (<i>Netta rufina</i>) | 200 | 276 | 1994/95 |
| Bergente (<i>Aythya marila</i>) | 1.500 | 68 | |
| Schnatterente (<i>Anas strepera</i>) | 120 | 32 | |
| Pfeifente (<i>Anas penelope</i>) | 7.500 | 14 | |
| Samtente (<i>Melanitta fusca</i>) | 2.500 | 32 | |
| Gänsesäger (<i>Mergus merganser</i>) | 1.250 | 124 | |
| Kriterium 20.000 Wasservögel (ohne Möwen) | | 24.795 | 1986/87 1993/94 |

Es können auf dem gesamten See 12 Schwerpunktbereiche definiert werden:

Seeshaupter Bucht, St. Heinrich, Seeshaupt/Seeseiten, südlich Bernrieder Park, südlich Erholungsgebiet Ambach, Pontonhafenanlage Bernried, Karpfenwinkel, Ammerland, Roseninsel, Possenhofen, Starnberger Bucht und Tutzing.

Sie alle zeichnen sich durch das regelmäßige Vorhandensein einer besonders großen Anzahl von Wasservögeln und/oder durch die Anwesenheit von bedrohten oder seltenen Wasservogelarten aus.

Die auf dem Starnberger See rastenden und überwinternden Wasservögel treffen, im Vergleich zu Wasservögeln an Seen mit beruhigten Zonen, erst spät im Herbst ein, obwohl potentiell günstige Voraussetzungen bezüglich Wasserfläche und Nahrungsangebot vorhanden sind. Die Kapazitäten, die der See bietet, können von den Wasservögeln, vor allem wegen des Fehlens beruhigter Bereiche, mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht ausreichend genutzt werden (MÜLLER et al. 1996).

Sowohl Vogelarten, die bevorzugt offene Seeflächen zur Jagd aufsuchen als auch Schwimmenten, die sich zum Gründeln vorwiegend in seichteren, ufernahen Bereichen aufhalten, sind von einer Bestandsabnahme betroffen. Eindeutige Gründe für den Rückgang und die tendenzielle Abnahme einiger Wasservogelarten lassen sich nicht ausmachen. In Frage kommen Verminderung des Nahrungsangebots, etwa durch Änderung der Wasserqualität von mesotrophen zu oligotrophen Verhältnissen nach Fertigstellung der Ringkanalisation, überregionale Trends oder auch der Einflussfaktor Witterung.

Erheblich negative Einflussfaktoren sind die bis in die Wintermonate hinein stark zunehmenden Wassersportaktivitäten, die Jagd und die Angelfischerei. Die Summe aller Störfaktoren ergibt die Einflussgröße auf rastende und überwinternde Wasservögel.

2.3 Wichtigste Störfaktoren und ihre Auswirkungen auf die Wasservögel

Die Störungsempfindlichkeit und damit die Scheuheit der Wasservögel ist artspezifisch und vielfach auch individuell unterschiedlich. Sie wird offenbar entscheidend davon beeinflusst, ob und in welcher Intensität die jeweilige Art in ihrem Sommer- und Winterlebensraum bejagt wird. Die Fluchtdistanzen der Wasservögel sind von deren Störungsempfindlichkeit abhängig und liegen bei bis zu 500 Meter. Unterliegen Vögel keinem Jagddruck und haben somit keine Bejagungserfahrung, kann sich die Fluchtdistanz gegenüber Menschen bis auf wenige Meter reduzieren (vgl. REICHHOLF in diesem Heft).

Trotz des mehr oder weniger ausgeprägten Fluchtverhaltens, sind Wasservögel innerhalb gewisser Grenzen in der Lage, die Harmlosigkeit von Menschen oder ihren Aktivitäten zu erkennen, wenn die-

se stets einen festen Kurs einhalten und der Bewegungsablauf eine gewisse Gleichförmigkeit aufweist. Schnelle Bewegungen mit plötzlichen Richtungsänderungen lösen heftigere Fluchtreaktionen aus als langsame, monotone und gut einschätzbare. Gut sichtbare Menschen in Wasserfahrzeugen erhöhen die Fluchtdistanz, ebenso stark flatternde Segel.

Störungen lösen häufig eine Kettenreaktion aus: Wird ein Vogel oder ein Teil eines Trupps hochgeschreckt, so zieht er mitunter den gesamten Trupp oder alle im großen Umkreis rastenden Vögel hinter sich her (vgl. SCHNEIDER-JACOBY et al. 1987, 1993).

Tabelle 3 gibt eine Übersicht verschiedener Fluchtdistanzen von Wasservögeln außerhalb der Brutzeit bei Störungen durch Wasserfahrzeuge.

Die wichtigsten Störfaktoren gehen von folgenden Nutzergruppen aus:

Surfer

Das Surfen, insbesondere das zunehmend beliebte Starkwindsurfen während der Wintermonate, zeichnet sich in besonderer Weise durch hohe Geschwindigkeit, schnelle Geschwindigkeits- und abrupte Richtungswechsel aus. Es führt deshalb als unkalkulierbare Gefahrenquelle zu heftigen Fluchtreaktionen, schon lange bevor ein Surfer die Wasservögel wahrnehmen kann. Untersuchungen über die Störwirkung von Surfern an Dümmer und Steinhuder Meer in Niedersachsen zeigten eindrucksvoll die aufgetretenen Störeffekte (BLEW 1995).

Sportrunderer

Das Sportrudern wird von drei ansässigen Rudervereinen zwischen Starnberg und Tutzing (bzw. bis zum Karpfenwinkel) ganzjährig ausgeübt. Es wird Regattasport betrieben und das Rudern im Rahmen des Schulsportes durchgeführt. Aufgrund der gleichmäßigen Geschwindigkeit und der geradlinigen Fahrt mit rhythmischen Paddelbewegungen unter Einhaltung bestimmter Korridore, erscheint hier ein Gewöhnungseffekt möglich und ist mit geringeren Fluchtdistanzen zu rechnen. Wegen der Gefahr des Kenterns wird jedoch, besonders im Winter in Ufernähe, d.h. im Bereich der bevorzugten Nahrungsgründe der größten Anzahl von Wasservögeln gerudert.

Segler

Die Störwirkung des Segelns auf Wasservögel dürfte zwischen dem Surfen und dem Sportrudern einzuordnen sein. Bei entsprechenden Windverhältnissen kann zwar mit hohen Geschwindigkeiten gerechnet werden, jedoch sind die Richtungswechsel langsamer und somit für Wasservögel kalkulierbarer (vgl. BAT- TEN 1977 und PUTZER 1983).

Tabelle 3

Fluchtdistanzen von Wasservögeln außerhalb der Brutzeit bei Störungen durch Wasserfahrzeuge

| Vogelart | Anzahl Messungen | Wasserfahrzeugtyp | Fluchtdistanzen (Mittelwert \pm Standardabweichung oder Bereich) | Quelle |
|---|------------------|----------------------------------|--|--------------------------|
| Reiherente (<i>Aythya fuligula</i>), Tafelente (<i>Aythya ferina</i>) | 1 | Ruderboot | 200 m | Batten (1977) |
| Reiherente (<i>Aythya fuligula</i>), Tafelente (<i>Aythya ferina</i>) | 5 | Segelboot | 275-450 m | Batten (1977) |
| Bläßhuhn (<i>Fulica atra</i>) | ? | Segelboot | 50 m | Batten (1977) |
| Kormoran (<i>Phalacrocorax carbo</i>) | ca. 43 | Fischerboot | 203 \pm 57 m | Hübner & Putzer (1985) |
| Kormoran (<i>Phalacrocorax carbo</i>) | ca. 21 | Segelboot gegen Wind | 207 \pm 50 m | Hübner & Putzer (1985) |
| Kormoran (<i>Phalacrocorax carbo</i>) | ca. 17 | Segelboot mit Wind | 163 \pm 53 m | Hübner & Putzer (1985) |
| Kormoran (<i>Phalacrocorax carbo</i>) | ca. 12 | Surfer | 233 \pm 49 m | Hübner & Putzer (1985) |
| Schellente (<i>Bucephala clangula</i>) | >1 | Segelboot | 350-400 m | Hume (1976) |
| Schellente (<i>Bucephala clangula</i>) | 1 | Motorboot | 700 m | Hume (1976) |
| Kormoran (<i>Phalacrocorax carbo</i>) | 8 | Ausflugsschiff | 140 \pm 40 m | Koepff & Dietrich (1986) |
| Brandgans (<i>Tadorna tadorna</i>) | 5 | Paddelboot | 220 \pm 84 m | Koepff & Dietrich (1986) |
| Brandgans (<i>Tadorna tadorna</i>) | 5 | Surfer | 275 \pm 135 m | Koepff & Dietrich (1986) |
| Pfeifente (<i>Anas penelope</i>) | 3 | Paddelboot | 230 - 300 m | Koepff & Dietrich (1986) |
| Eiderente (<i>Somateria mollissima</i>) | 6 | Ausflugsschiff | 130 \pm 60 m | Koepff & Dietrich (1986) |
| Schellente (<i>Bucephala clangula</i>), Eiderente (<i>Somateria mollissima</i>) u.a. | 52 | Fischerboote, Fähre (regelmäßig) | 120 m | Lugert (1988) |
| Schellente (<i>Bucephala clangula</i>), Eiderente (<i>Somateria mollissima</i>) u.a. | 16 | Schnellboote (unregelmäßig) | 850 m | Lugert (1988) |
| Reiherente (<i>Aythya fuligula</i>), Tafelente (<i>Aythya ferina</i>), Gänsesäger (<i>Mergus merganser</i>) | 38 | Segelboot gegen Wind | 286 \pm 66 m | Putzer (1983) |
| Reiherente (<i>Aythya fuligula</i>), Tafelente (<i>Aythya ferina</i>), Gänsesäger (<i>Mergus merganser</i>) | 53 | Segelboot mit Wind | 363 \pm 70 m | Putzer (1983) |

Taucher

Der Tauchsport ist am Starnberger See eher eine punktuelle Störquelle und ist deshalb als weniger problematisch für die Wasservögel einzustufen. Derzeit wird hauptsächlich an zwei Stellen getaucht, im Bereich Niederpöcking und Starnberg. Das Tauchen vom Boot aus kann jedoch flächenhaft wirksam werden und so zur bedeutsamen Störung führen.

Jäger

Die Wasserfläche des Starnberger Sees ist in vier Jagdbogen mit insgesamt acht Jagdpächtern eingeteilt. Der Pachtzins für das gesamte staatliche Gewässer beträgt ca. 3.500 DM. Die Jagd in den einzelnen Jagdbögen wird sehr unterschiedlich durch-

geführt; es findet sogar eine Bejagung vom (Motor-) Boot aus statt.

Im Zeitraum 1991-1996 wurden auf dem gesamten See folgende durchschnittliche Jagdstrecken/Jahr erzielt (siehe Tab. 4).

Die von der Jagd ausgehenden Störreize sind selbst bei reduzierter Ausübung als gravierend einzustufen (vgl. SCHNEIDER 1986 und SCHNEIDER-JACOBY et al. 1991). In den letzten Jahren ist zudem eine Zunahme der Jagdstrecken zu beobachten.

Fischer

Die berufliche Ausübung der Fischerei stellt aus Sicht des Vogelschutzes kein entscheidendes Problem dar. Voraussetzung dafür ist jedoch, dass die Berufsfischer in der Nähe von rastenden und über-

Tabelle 4

Durchschnittliche Jagdstrecken/Jahr am Starnberger See im Zeitraum 1991-1996

| | | |
|------------------------|---|-----------------------|
| Verwertete Arten | Graugans (<i>Anser anser</i>), Kanadagans (<i>Branta canadensis</i>), Stockente (<i>Anas platyrhynchos</i>), Tafelente (<i>Aythya ferina</i>), Reihente (<i>Aythya fuligula</i>), sonstige Enten (<i>Anatidae</i>) | zusammen 215 Stück |
| Nichtverwertete Arten* | Graureiher (<i>Ardea cinerea</i>), Höckerschwan (<i>Cygnus olor</i>), Bläßhuhn (<i>Fulica atra</i>), Lachmöwe (<i>Larus ridibundus</i>) | zusammen 294 Stück |
| Wasservogel Gesamt | | 509 Stück |

* Diese erlegten Arten werden für gewöhnlich nicht verzehrt.

winternden Wasservögeln bestimmte Verhaltensregeln anwenden, z.B. das Boot nur mit geringer Geschwindigkeit fahren.

Die Angelfischerei wird sowohl vom Boot als auch vom Ufer aus in der Zeit vom 01.03. - 01.11., betrieben. 1995 wurden beispielsweise 546 Fischereierlaubnisscheine für das Uferangeln und 535 für das Bootangeln (jeweils Saison-, Monats-, Wochenkarten insgesamt) und 784 Tageskarten von den Berufsfischern ausgestellt. Im März und in der zweiten Oktoberhälfte stellt insbesondere das Bootangeln ein Störpotential dar, vor allem wenn im Bereich der Nahrungsgründe der Wasservogel geangelt wird.

Bundeswehr

Die Bundeswehr betreibt seit 30 Jahren in Percha das Ausbildungszentrum für Pioniertäucher des Heeres. Zur praktischen Tauchausbildung werden zwei Tauchplattformen verwendet, die in der Starnberger Bucht an zwei geeigneten Stellen verankert werden. Ein Störpotential für Wasservogel geht besonders vom Tauchbetrieb im Bereich der Plattformen und von den Hin- und Rückfahrten aus.

2.4 Naturschutzfachliche Ziele

Aus Sicht des Vogelschutzes gelten für das Ramsar-Gebiet folgende naturschutzfachlichen Ziele:

- **Erhaltung, Sicherung und Ausschöpfung des vorhandenen Potentials des Starnberger Sees als Rast- und Überwinterungsgebiet für Wasservogel.**
- **Erhaltung und Verbesserung der individuellen Fitness der Wasservogel, um die Überlebenschance im Überwinterungsgebiet und auf dem Zugweg zu erhöhen, und den Bruterfolg in den Brutgebieten zu gewährleisten.**
- **Erhaltung und Sicherung der Qualitätsmerkmale des Starnberger Sees als Rast- und Überwinterungsgebiet für Wasservogelarten, für die der See eine besondere Bedeutung hat, z.B. Seetaucherarten (*Gaviidae*) und Lappentaucherarten (*Podicipedidae*), Kolbenente (*Netta rufina*), Schellente (*Bucephala clangula*).**

- **Verbesserung der Qualitätsmerkmale des Starnberger Sees als Rast- und Überwinterungsgebiet für in ihrem Bestand gefährdete und störungsempfindliche Wasservogelarten, z.B. Gänsesäger (*Mergus merganser*) und Schellente (*Bucephala clangula*).**

2.5 Zeitliche, räumliche, inhaltliche Einschränkungen

Um die oben genannten naturschutzfachlichen Ziele zu erreichen, werden im Ruhezonkonzept Starnberger See notwendige zeitliche, räumliche und inhaltliche Einschränkungen definiert.

Zeitliche Einschränkungen:

In den definierten Ruhezononen ist eine Reduzierung der Störungen vom 15.10. - 31.03. notwendig.

Räumliche Einschränkungen:

Ziel ist es, die wichtigsten Rast- und Überwinterungsbereiche für Wasservogel in ausreichender Größe so abzugrenzen, dass die Grenzen vor Ort für jeden Nutzer gut nachvollziehbar sind. Aus diesem Grund sind die festgestellten 12 Schwerpunktbereiche zu 5 relevanten Ruhezononen zusammengefasst:

- Starnberger Nordbucht bis zur Linie Possenhofen - Leoni
- Gebiet um die Roseninsel
- Karpfenwinkel und Umgebung
- Seeshaupter Südbucht bis zur Linie Bernried - Ambach
- Gebiet um Ammerland

Die Gesamtfläche der definierten Ruhezononen umfasst ca. 44 % (= ca. 2500 ha) der gesamten See- fläche (= 5636 ha).

Inhaltliche Einschränkungen:

Die zeitlichen und räumlichen Einschränkungen müssen für alle oben genannten relevanten Nutzergruppen gleichermaßen gelten. Nur über eine Reduzierung der Summe aller Störungen ist die erforderliche Beruhigung rastender und überwinternder Wasservogel zu erreichen.

3. Umsetzung des Ruhezonkonzeptes

In den Jahren 1996 und 1997 wurden mit allen relevanten Nutzergruppen und den Naturschutzverbänden Gespräche geführt. Beteiligt waren an den einzelnen Gesprächen als zuständige Behörden das StMLU, die Höhere Naturschutzbehörde der Regierung von Oberbayern, die Unteren Naturschutzbehörden der Landratsämter Starnberg, Bad Tölz-Wolfratshausen und Weilheim-Schongau und das LfU.

Oberstes Ziel war es, über die Bedeutung des Ramsar-Gebietes zu informieren und das Bewusstsein und Selbstverantwortungsgefühl der einzelnen Nutzergruppen zu stärken.

Das Ruhezonkonzept sollte in Form von freiwilligen Vereinbarungen mit jeder einzelnen Nutzergruppe als Ergebnis der oben genannten Gespräche umgesetzt werden. Jede einzelne Vereinbarung stellt somit einen Kompromiss zwischen den notwendigen Naturschutzbelangen und den Wünschen und Notwendigkeiten der Nutzergruppen dar.

Da je nach Wetterlage im gesamten Oktober auf dem See noch ein intensiver Freizeit- und Erholungsbetrieb stattfindet, wurde als weiterer Kompromiss der Beginn der zeitlichen Einschränkung in den Ruhezon vom 15. Oktober auf den 01. November reduziert.

Die freiwilligen Vereinbarungen wurden mit einer 3jährigen Probelaufzeit abgeschlossen. Nach Ende dieser Probelaufzeit soll nach Vorgabe des StMLU ein Resümee gezogen werden, ob die Vereinbarungen eingehalten wurden, die Störungen reduziert und die naturschutzfachlichen Zielsetzungen erreicht werden konnten. Sollte dies nicht der Fall sein, wird im Anschluss daran über die mögliche Umsetzung mittels hoheitlicher Maßnahmen diskutiert.

3.1 Einzelne Vereinbarungen

Nachfolgend werden die wesentlichen Inhalte der einzelnen Vereinbarungen mit den Nutzergruppen vorgestellt:

Nutzergruppen: Segler, Surfer, Ruderer

Freiwillige Vereinbarung mit Bayerischem Seglerverband und Bayerischem Ruderverband vom 16.02.1997

Allgemein:

- Wassersportliche Aktivitäten dürfen nur in naturverträglicher Weise erfolgen. Insbesondere sind die wichtigsten Flachwasserbereiche für die ungestörte Nahrungsaufnahme, und unter Berücksichtigung der natürlichen Fluchtdistanzen, ausreichend große Ruhebereiche zu sichern.
- Die Verbände unterstützen jede sachbezogene Aufklärungs- und Informationsaktivität über Ziel und Inhalt der Vereinbarung und über die Bedeutung des Gebietes.

- Vereinbarung wird nach einer Laufzeit von 3 Jahren gemeinsam auf ihre Effizienz überprüft.

Segler und Surfer:

- Kein Segeln und Surfen von Vereinsmitgliedern der dem Bayerischen Seglerverband angeschlossenen Vereine in den Ruhezon vom 01.11.–31.03.
- Nicht vereinsgebundene Surfer werden auf die Befahrensbeschränkung und auf mögliche Alternativen durch Aufklärung vor Ort und entsprechendes Informationsmaterial hingewiesen.
- Gemeinsam mit den staatlichen Behörden wird nach geeigneten Einlassstellen außerhalb der beschränkten Gebiete gesucht.

Ruderer:

- Ruderfahrten von 01.11.–31.03. in der Ruhezone Nordbucht am Westufer nur innerhalb eines Korridors mit Uferabstand 90–150 m.
- Tageszeitliche Einschränkung der Ruderfahrten von 10.00 Uhr (an Werktagen) bzw. 9.00 Uhr (an Wochenenden) bis zu einer Stunde vor Sonnenuntergang.
- Nur bei starkem Ostwind wird auf einen vergleichbaren Korridor am Ostufer ausgewichen.

Nutzergruppe: Werftbesitzer

Die Werftbesitzer haben sich der freiwilligen Vereinbarung mit dem Bayerischen Seglerverband und dem Bayerischen Ruderverband vom 16.02.1997 angeschlossen.

Nutzergruppe: Taucher

Das Tauchen wird bereits durch eine befristete Allgemeinverfügung geregelt.

Weiterer Regelungsbedarf besteht derzeit nicht, da hauptsächlich nur an 2 Stellen (Niederpöcking, Starnberg) bis maximal 50 m vom Ufer entfernt getaucht wird und der eigentliche Tauchvorgang sich sehr langsam und vorsichtig vollzieht.

Nutzergruppe: Jäger

- Eine gemeinsame Vereinbarung kam bislang noch nicht zustande.
- Eine einseitige Erklärung des Arbeitskreises der 8 Jagdpächter vom 06.08.1997 auf der Grundlage der „Empfehlung des Landesjagdverbandes Bayern e.V. zur Wasserwildjagd am Starnberger See“, konnte wegen nicht ausreichender Einschränkungen im Sinne einer Beruhigung der rastenden und überwinterten Wasservögel von den Naturschutzbehörden nicht akzeptiert werden.
- Eine einseitige Erklärung der einzelnen Jagdpächter vom 19.12.1997 wurde zurückgezogen.
- Die Pachtzeit der 4 Jagdpachtverträge endet am 31.03.2001. Der Jagdpachtvertrag eines Jagdbogens wurde jedoch am 01.04.1998 vorzeitig bis zum 31.03.2007 von der zuständigen Staatlichen Schlösser- und Seenverwaltung verlängert.

Nutzergruppe: Fischer

Verpflichtungserklärung der Fischereigenossenschaft Würmsee vom 20.04.1997

- Keine Angelfischerei vom 02.11.-28.02. auf dem gesamten See weder vom Boot noch vom Ufer aus (wie bisher).
- Im März keine Tageskarten für Angelfischerei in den Ruhezonen Nordbucht und Südbucht.
- Ergänzung in allen Erlaubnisscheinen für Angelfischerei: Verboten ist die Angelfischerei im NSG Karpfenwinkel, in der Bucht von St. Heinrich und zwischen Roseninsel und Feldafinger Gestade, es wird gebeten auf rastende und brütende Wasservögel besondere Rücksicht zu nehmen und die Ruhezonen Nordbucht und Südbucht im März nicht zu befahren.
- Bei der Ausstellung der Erlaubnisscheine werden die Angelfischer auf die Bedeutung dieser Bedingung hingewiesen.
- Im Rahmen der Fischereiaufsicht wird die Einhaltung überwacht.
- Die Mitglieder der Fischereigenossenschaft werden angehalten, in den Ruhezonen Nordbucht und Südbucht, sowie im NSG Karpfenwinkel, in der Bucht von St. Heinrich, sowie zwischen Roseninsel und Feldafinger Gestade vom 01.11.-31.03. besondere Rücksicht auf rastende Wasservögel zu nehmen und das Fahrverhalten entsprechend einzurichten.
- Die Mitglieder der Fischereigenossenschaft und die Angelfischer werden sachbezogen, insbesondere über Inhalt und Ziele der freiwillig getroffenen Maßnahmen aufgeklärt und auf entsprechendes Informationsmaterial hingewiesen.

Nutzergruppe: Bundeswehr

Verpflichtungserklärung der Pionierschule und Fachschule des Heeres für Bautechnik vom 06.03.1997

- Für das Verankern der Taucherplattformen zur Taucherausbildung kommen nur zwei Bereiche innerhalb der Ruhezone Starnberger Nordbucht in Frage. Diese Bereiche können weiter genutzt werden.
- Bei Fahrten zwischen der Pionierschule und den Tauchgründen werden die Armeleuchteralgenbestände südlich der Landungsstege Starnberg als wichtige Nahrungsgebiete für Wasservögel gemieden.
- Es wird mit einer Fahrgeschwindigkeit von höchstens 4 km/h gefahren.

3.2 Aufgaben der einzelnen Beteiligten

Im Laufe von verschiedenen Besprechungen wurden die Aufgaben für die einzelnen Beteiligten wie folgt festgelegt:

Nutzergruppen

Die einzelnen Nutzergruppen stellen die Einhaltung der eingegangenen Vereinbarung sicher. Sie überprü-

fen im Rahmen ihrer Möglichkeit die Einhaltung der Verpflichtungen und geben nach Abschluss jeder Saison der Regierung von Oberbayern einen Erfahrungsbericht ab.

Naturschutzverbände

Die Naturschutzverbände LBV und BN sichern die Meldung beobachteter Störungen mittels einem zur Verfügung gestellten Störungsmeldebogen an die Regierung von Oberbayern zu.

Landratsamt Starnberg

Die für die Seefläche des Starnberger Sees zuständige untere Verwaltungsbehörde Landratsamt Starnberg organisiert die notwendige, begleitende Öffentlichkeitsarbeit und führt diese durch. Sie stellt den Einsatz der Naturschutzwacht zur Überprüfung der Einhaltung der freiwilligen Vereinbarungen sicher. Des Weiteren wird von ihr ein „Gesprächskreis am runden Tisch“ mit den betroffenen Nutzergruppen, den beiden Naturschutzverbänden und den beteiligten Behörden eingerichtet. Sie organisiert jährliche Treffen dieses Gesprächskreises, möglichst vor, während und nach dem jeweiligen Ruhezeitraum, mindestens jedoch im Frühjahr jedes Jahres. Ziele dieser Treffen sind die gute, vertrauensvolle Zusammenarbeit der einzelnen Teilnehmer, die gegenseitige Information, die schnelle, effektive Verbesserung von erkannten Missständen und die Optimierung der Vereinbarungen.

Regierung von Oberbayern

Die Regierung von Oberbayern übernimmt die Gespräche mit den Jagdpächtern mit dem Ziel, unabhängig vom Zustandekommen einer freiwilligen Vereinbarung, eine Rückmeldung zu erhalten über Zeitpunkt, Ort, Umfang, Art und Erfolg der durchgeführten Jagden. Weiterhin überprüft sie die Möglichkeiten für alternative Einlassstellen für Surfer außerhalb der Ruhezonen. Sie gibt die Erfahrungsberichte der einzelnen Nutzergruppen an das Landratsamt Starnberg und das LfU weiter.

Landesamt für Umweltschutz

Das LfU als die für den Vogelschutz zuständige Fachbehörde begleitet die einzelnen Besprechungen. Es vergibt einen Vertrag zur Überprüfung der Einhaltung der freiwilligen Vereinbarungen für die Probeaufzeit. Die Durchführung der Vertragsinhalte erfolgt in engem Kontakt zum Landratsamt Starnberg und zur Regierung von Oberbayern.

Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen

Das StMLU stellt dem LfU für die begleitende Untersuchung die notwendigen Haushaltsmittel zur Verfügung. Es diskutiert mit den Beteiligten die Ergebnisse der 3jährigen Probeaufzeit und beschließt und veranlasst das weitere Vorgehen.

4. Erfahrungen nach 2 jähriger Probelaufzeit

Aufgrund der umfangreichen und stellenweise schwierigen Gespräche mit den einzelnen Nutzergruppen und der zeitlichen Verzögerung bei der Beschaffung und Bereitstellung der notwendigen Haushaltsmittel, konnte die Einhaltung der freiwilligen Vereinbarungen im ersten Winter 1997/98 nicht überprüft werden.

Eine detaillierte Zwischenbilanz der Erfahrungen nach dem zweiten Winter 1998/99 gibt GEIERSBERGER in diesem Heft. Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die freiwilligen Vereinbarungen im wesentlichen eingehalten wurden. Es kam jedoch bei allen Nutzergruppen zu Übertretungen. Sportrunderer und die Aktivitäten der Bundeswehr führten zu unerwartet hohen Störreaktionen bei Wasservögeln. Es ist jedoch davon auszugehen, dass die Durchführung der Jagd am Starnberger See die gravierendste Störquelle für rastende und überwinterte Wasservögel darstellt. Die auch vom Boot aus durchgeführte Jagd führt zu einer großen Fluchtbereitschaft gegenüber allen Booten. Nur so ist z.B. die enorme Störwirkung von Sportrunderern (von denen noch nie eine Gefahr für Wasservögel ausging) zu deuten.

Die Erfüllung der übernommenen Aufgaben macht allen Beteiligten, in erster Linie aufgrund der begrenzt zur Verfügung stehenden Arbeitskapazität, große Schwierigkeiten.

Die geforderten Erfahrungsberichte der einzelnen Nutzergruppen stehen nicht zur Verfügung oder sind häufig zur fachlichen Beurteilung der Effizienz der freiwilligen Vereinbarungen wenig dienlich.

So lautet z.B. der komplette Wortlaut eines eingegangenen Erfahrungsberichtes: „die in unserer Erklärung vom ... eingegangenen Einschränkungen wurden nach unseren Beobachtungen eingehalten. Auch von Seiten der Vogelschützer wurden keine Beschwerden an uns gerichtet. Wir sind der Ansicht dass sich die getroffene Abmachung bewährt hat.“

5. Perspektiven

Nach den gesammelten Erfahrungen von zwei Jahren Probelaufzeit ist festzustellen, dass der Abschluss der freiwilligen Vereinbarungen derzeit nicht ausreicht, um die vorgegebenen naturschutzfachlichen Ziele gemäß der Ramsar-Konvention, der EG-Vogelschutzrichtlinie und der Bayerischen Verfassung zu erreichen.

Mit den Jagdpächtern konnte bislang aufgrund zu unterschiedlicher Zielvorstellungen noch keine Vereinbarung abgeschlossen werden. Eine mögliche Neuverpachtung mit modifizierten Inhalten, gemäß den naturschutzfachlichen Erfordernissen, nach Ablauf der derzeitigen Pachtverträge zum Jahr 2001, wurde durch die vorzeitige Verlängerung eines Pachtvertrages bis zum Jahr 2007 unterlaufen.

Eine notwendige Nachbesserung einzelner Vereinbarungen, z.B. mit den Sportrunderern oder der Bundeswehr, erscheint aufgrund der vorhandenen Nutzungsgewohnheiten bzw. -notwendigkeiten sehr schwer durchführbar.

Der Störungseinfluss der Surfer kann bislang noch nicht ausreichend beurteilt werden, da im ersten Untersuchungszeitraum 1998/99 kaum Starkwindtage auftraten. Große Schwierigkeiten macht allerdings die Suche nach alternativen Einlassstellen für Surfer außerhalb der relevanten Ruhezonenn.

6. Zusammenfassung

Im Jahr 1996 erstellte das Bayerische Landesamt für Umweltschutz im Auftrag des Bayerischen Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen das Ruhezonennkonzept Starnberger See. Das Konzept sieht eine Beruhigung von rastenden und überwinterten Wasservögeln in 5 Schwerpunktgebieten im Zeitraum vom 15.10. bis 31.03. vor. Mit Hilfe von freiwilligen Vereinbarungen mit den einzelnen Nutzergruppen soll erreicht werden, die stark zunehmende Freizeitnutzung bis in die Wintermonate hinein auf dem Starnberger See, und damit verbunden die verstärkte Störung der Wasservögel, zu minimieren. Die Verpflichtungen aus der Ramsar-Konvention, der EU-Vogelschutzrichtlinie und der Bayerischen Verfassung könnten bei einem Erfolg der freiwilligen Vereinbarungen erfüllt werden.

Nach den gesammelten Erfahrungen von zwei Jahren Probelaufzeit ist festzustellen, dass mit der Jagd (als gravierendster Störfaktor für rastende Wasservögel) bislang keine freiwillige Vereinbarung zustande kam und die Vereinbarungen mit den übrigen Nutzergruppen nicht ausreichen, um die vorgegebenen naturschutzfachlichen Ziele zu erreichen.

7. Literatur

BAYER. STAATSMINISTERIUM FÜR LANDESENTWICKLUNG UND UMWELTFRAGEN (StMLU) (1999): Europas Naturerbe sichern – Bayern als Heimat bewahren. Natura 2000. Fragen und Antworten zur Umsetzung der FFH- und Vogelschutz-Richtlinie der Europäischen Union: 19.

——— (1993):

Arten- und Biotopschutzprogramm Bayern für den Landkreis Starnberg.

BATTEN, L. A. (1977):

Sailing on reservoirs and its effects on water birds. Biol. Conserv. 11: 49-58.

BEZZEL, E. (1983):

Rastbestände des Haubentauchers (*Podiceps cristatus*) und des Gänsesägers (*Mergus merganser*) in Südbayern. Ber. D. Akad. F. Naturschutz und Landespflege 7.

——— (1985):

Eine Rastplatztradition des Rothalstauchers (*Podiceps gris-egena*) in Südbayern. Vogelwelt 106.

BLEW, J. (1995):

Auswirkungen der winterlichen Befahrensregelung auf Wasservögel am Dümmer und Steinhuder Meer. Nieder-

- sächsisches Landesamt für Ökologie, Staatl. Vogelschutzswarte.
- DIETZEN, W. (ohne Datum):
Ein Konzept zum Schutz überwinternder Wasser- und Watvögel am Chiemsee und Alzoberlauf, Breitenbrunn/Chiemsee.
- EBNER, G. & H. NIEMEYER (1982):
Dokumentation der Schwimmvogelzählung in der Bundesrepublik Deutschland von 1966/67 bis 1975/76. - Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Bonn (Hrsg.).
- FOX et al. (1994):
Food supply and the effects of recreational disturbance on the abundance and distribution of wintering Pochard on a gravel pit complex in southern Britain. In: J. J. Kerekes (Ed.): Aquatic birds in the trophic web of lakes. *Hydrobiologia*, 279/280.
- FRENZEL, P. & M. SCHNEIDER (1987):
Ökol. Untersuchung an überwinternden Wasservögeln im Ermatinger Becken (Bodensee): Die Auswirkungen von Jagd, Schifffahrt und Freizeitaktivitäten. Konstanz; Schwäbisch Hall.
- HÜBNER et al. (1985):
Störungsökologische Untersuchungen rastender Kormorane an niederrheinischen Kiesseen bei Störung durch Kiestransport, Segel-, Surf- und Angelsport. Sonderband 6: 122-126.
- HUME, R.A. (1976):
Reactions of goldeneyes to boating. *British Birds* 69: 178-179.
- KELLER, V. (1995):
Auswirkungen menschlicher Störungen auf Vögel - eine Literaturübersicht. Sempach.
- KOEPF, C. & K. DIETRICH (1986):
Störungen von Küstenvögeln durch Wasserfahrzeuge. *Umwelt* 33: 232-248.
- LUGERT, J. (1988):
Militär und Tourismus als Störfaktor für „Geltinger Birk“. *Seevögel* 9: 44-47.
- MADSEN, J. (1995):
Impacts of disturbance on migratory waterfowl. *Ibis*, 137: 67-74.
- MÜLLER, A. et al. (1989):
Der Starnberger See als Rast- und Überwinterungsgebiet für See- und Lappentaucher (Teil I).- *Anz. Orn. Ges. Bayern* 28: 85-115.
- (1990):
Der Starnberger See als Rast- und Überwinterungsgebiet für See- und Lappentaucher (Teil II).- *Anz. Orn. Ges. Bayern* 29: 97-138.
- (1996):
Störungsökologie rastender Wasservögel am Starnberger See - Ber. ANL 20: 197-207
- natur & kosmos, Heft Oktober 1999:
Streitgespräch zu „Jäger im Visier“: 48
- PUTZER, D. (1983):
Segelsport vertreibt Wasservögel von Brut-, Rast- und Futterplätzen.- *Mitteilungen der LÖLF* 8 (2): 29-34.
- (1985):
Angelsport und Wasservogelschutz in Nordrhein-Westfalen. - Ber. Dtsch. Sektion Int. Rat f. Vogelschutz 25: 65-76.
- (1989):
Wirkung und Wichtung menschlicher Anwesenheit und Störung am Beispiel bestandsbedrohter, an Feuchtgebiete gebundener Vogelarten. In: *Schr.-R. f. Landespl. U. Naturschutz*. Bonn-Bad Godesberg.
- QUINGER, B. (1996):
Stellungnahme zum Ramsar-Gebiet Starnberger See für den Bund Naturschutz e.V., Herrsching.
- REICHHOLF, J. (1992):
Handbuch Sport und Umwelt, Erbguth, W. (Hrsg.), Meyer & Meyer Verlag, Aachen.
- (1996):
Fließgewässer und Freizeitsport, Schriftenreihe Sport und Umwelt. Hrsg. Deutscher Sportbund, Frankfurt a. M..
- SCHNEIDER, M. (1986):
Auswirkungen eines Jagdschongebietes auf die Wasservögel im Ermatinger Becken (Bodensee). *Orn. Jh. Bad.-Württ.* 2: 1-46.
- (1987):
Wassersportler stören Wasservögel auch im Winter. *Die Vogelwelt*, Heft 6.
- SCHNEIDER-JACOBY, M. et al. (1991):
The impact of hunting disturbance on a protected species, the Whooper Swan *Cygnus cygnus* at Lake Constance. *Wildfowl - Supplement No. 1*: 378-382.
- (1993):
Untersuchungen über den Einfluss von Störungen auf den Wasservogelbestand im Gnadensee (Untersee/Bodensee). *Orn. Jh. Bad.-Württ.* 9: 1-24.
- TUITE et al. (1984):
Some ecological factors affecting winter wildfowl distribution on inland waters in England and Wales and the influence of water-based recreation. *J. Appl. Ecol.* 21: 41-62.
- ZENTRALE FÜR WASSERVOGELFORSCHUNG UND FEUCHTGEBIETSSCHUTZ IN DEUTSCHLAND, DACHVERBAND DEUTSCHER AVIFAUNISTEN e.V. (1994):
Feuchtgebietsschutz in der Bundesrepublik Deutschland durch Monitoring der Wasservogelarten sowie durch Gebietsmonitoring speziell der Feuchtgebiete Internationaler Bedeutung gemäß RAMSAR-Konvention. Wesel.

Anschrift des Verfassers:

Günter von Lossow
Bayerisches Landesamt für Umweltschutz
Staatliche Vogelschutzswarte
Gsteigstraße 43
D-82467 Garmisch-Partenkirchen

Störungen rastender Wasservögel in einem Ramsar-Gebiet am Beispiel des Starnberger Sees – eine Zwischenbilanz*

Ingrid GEIERSBERGER

1. Starnberger See als Rast- und Überwinterungsgebiet für Wasservögel

Der Starnberger See spielt im westpaläarktischen Zuggeschehen der Wasservögel eine wichtige Rolle. Er gehört zu den wenigen großen Gewässern im Voralpengebiet, die im Winter meist eisfrei bleiben, und so eine große Zahl von Rast- und Wintervögeln aufnehmen können. Aufgrund seiner winterlichen Eisfreiheit und seiner großen Sichttiefe eignet er sich insbesondere als Aufenthaltsgebiet für See- und Lappentaucher und stellt eines der bedeutendsten deutschen Rastgewässer für Prachtaucher (*Gavia arctica*), Rothalstaucher (*Podiceps griseigena*) und Haubentaucher (*Podiceps cristatus*) dar (MÜLLER et al. 1998 und 1990).

Die internationale avifaunistische Bedeutung des Starnberger Sees beruht vor allem auf dieser Eignung als Rast- und Überwinterungsgebiet für verschiedene Wasservogelarten. Er gehörte daher zu den ersten Gewässern, die am 25. Februar 1976 mit dem Beitritt der Bundesrepublik Deutschland zur Ramsar-Konvention als „Feuchtgebiete Internationaler Bedeutung (FIB)“ der Konvention unterstellt wurden (BMELF 1976).

Der Starnberger See erfüllt nicht nur die Vorgaben der Ramsar-Konvention sondern wohl auch AEWa-Richtlinien (Abkommen zur Erhaltung der afrikanisch-eurasischen wandernden Wasservögel, BfN 1998) und FFH-Richtlinien (Flora-Fauna-Habitat) der Europäischen Union. Die Ramsarrichtlinien werden insbesondere bei Reiher-, Tafel- und Kolbenente (*Aythya fuligula*, *Aythya ferina*, *Netta rufina*) sowie für das Bläbhuhn (*Fulica atra*) erfüllt.

Der Starnberger See ist ein „Feuchtgebiet internationaler Bedeutung“, das aber ganzjährig mannigfaltigen Störungen durch verschiedene Nutzergruppen am, auf und im See unterliegt. Um diese sich in den letzten Jahren noch intensivierende Beeinträchtigung einzudämmen, wurden für die Zug-, Rast- und Überwinterungszeit spezielle Ruhezone für die Wasser-

vögel ausgewiesen. Über freiwillige Vereinbarungen zwischen den verschiedenen Nutzergruppen des Sees und dem Bayerischen Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen als Oberster Naturschutzbehörde soll erreicht werden, dass die Störungen in den Ruhezone minimiert werden. Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, zu überprüfen, ob diese Vereinbarungen eingehalten wurden und die gewünschte Wirkung zeigen.

Als Wasservögel werden in der folgenden Arbeit Seetaucher (Gaviidae), Lappentaucher (Podicipedidae), Kormorane (Phalacrocoracidae), Reiher (Ardeidae) und Entenvögel (Anatidae) zusammengefasst. Betrachtet werden nur Arten, die im Winter am Starnberger See anzutreffen sind. Möwen wurden nicht berücksichtigt.

2. Untersuchungsgebiet und Methode

Die Untersuchung wurde in den fünf Gebieten durchgeführt (Nordbucht, Südbucht, Karpfenwinkel, Roseninsel, Ammerland), die im Ruhezonekonzept des Landesamtes für Umweltschutz vorgeschlagen wurden (s. Abb. 1). Die Ruhezone konnten nicht in ihrer Gesamtheit erfasst werden, daher wurden für jede Ruhezone ein bis zwei Beobachtungsplätze gewählt, die einen möglichst guten Überblick über die jeweilige Ruhezone und die bevorzugten Aufenthaltsplätze der Wasservögel gaben. Diese Beobachtungsplätze wurden über den gesamten Untersuchungszeitraum beibehalten. An sehr kalten Wintertagen wurde von manchen Beobachtern auch ein bestimmter Uferabschnitt um den Beobachtungspunkt entlanggelaufen. (Detailliertere Angaben zur Methode s. GEIERSBERGER 1999).

Unsere Aufgabe bestand darin zu überprüfen, ob die freiwilligen Vereinbarungen eingehalten werden. Es erschien aber sinnvoll nicht nur das Auftreten dieser Nutzergruppen zu protokollieren, sondern die Beobachtungen auch hinsichtlich ihrer Störungsrelevanz bewerten zu können. Daher wurden auch die Reaktionen der Wasservögel auf die verschiedenen Stör-

* Zwischenbericht der Studie „Überprüfung der Einhaltung von freiwilligen Vereinbarungen mit allen Nutzergruppen am Starnberger See im Sinne der Ramsar-Konvention“, die im Auftrag des Landesamtes für Umweltschutz, Vogelschutzwarte Garmisch-Partenkirchen durchgeführt wird.

Ruhezonen am Starnberger See

Befahrensregelung zum
Schutz der Wasservögel

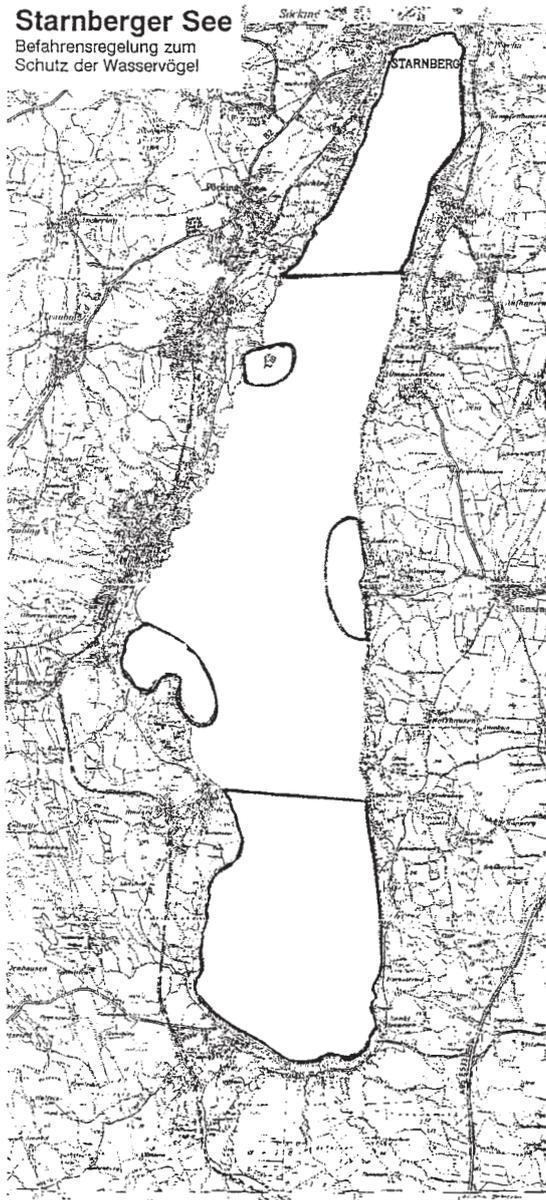


Abbildung 1

Lage der Untersuchungsgebiete (Nordbucht, Roseninsel, Karpfenwinkel, Ammerland und Südbucht) im Starnberger See

quellen beschrieben. Diese Beschreibungen wurden dann in verschiedene Störungskategorien zusammengefasst.

Zusätzlich wurden auch alle anderen Störungen von Wasservögeln protokolliert, um beurteilen zu können, ob die bisher getroffenen Vereinbarungen alle wesentlichen Störungsfaktoren erfassen.

Die Beobachtungen wurden an sieben ausgewählten Stellen in den verschiedenen Ruhezonen durchgeführt. Regelmäßig wurde drei- bis viermal pro Monat an verschiedenen Wochentagen vormittags drei Stunden synchron in allen Ruhezonen beobachtet. Außerdem wurden fünf Wochenend- und Ganztagsbeobachtungen durchgeführt, insgesamt 530 Stunden Synchronbeobachtungen in allen Ruhezonen.

Diese Daten wurden durch zusätzliche unsystematisch durchgeführte Beobachtungen verschiedener Tageszeiten ergänzt, um beurteilen zu können, ob mit der gewählten Methode tatsächlich die wichtigsten Störungen erfasst werden können.

Der Starnberger See, ist mit einer Länge von 20 km der längste, und einer Fläche von 56 km² nach dem Chiemsee auch der zweitgrößte See Bayerns. Die Ruhezonen umfassen derzeit etwa 45% der Seefläche. Bei der Größe des Sees und den vorgegebenen Mitteln war es natürlich nicht möglich, die Ruhezonen komplett zu erfassen, so dass die Daten zeitlich und räumlich Stichprobenerhebungen darstellen.

Über die regelmäßigen Synchronbeobachtungen hinaus wurde in der Starnberger Bucht eine Schwerpunktbeobachtung durchgeführt, da im Nordteil die meisten Störungen erwartet wurden. Zwischen November und März wurden 169 Kurzzeit-Protokolle erstellt, die alle verschiedenen Tageszeiten, Wochentage und Monate abdecken.

Die Ergebnisse der Synchronbeobachtungen und die Schwerpunktbeobachtung in der Starnberger Bucht wurden getrennt ausgewertet.

Die vorliegende Untersuchung wurde zwischen November 1998 und März 1999 durchgeführt und bezieht sich nur auf die in diesem Zeitraum erfassten Störungen.

Dank

Diese Erhebungen waren nur möglich Dank der Mitarbeit zahlreicher Helfer, vorwiegend aus den Reihen der Naturschutzverbände (Bund Naturschutz und Landesbund für Vogelschutz) sowie der Naturschutzwacht. Insgesamt waren 58 ehrenamtliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter im Einsatz, ohne die diese Arbeit nicht möglich gewesen wäre.

Insbesondere gilt mein Dank folgenden Gruppen:

- BN OG Berg
- BN OG Bernried
- BN OG Pöcking
- BN KG Starnberg
- LBV KG Tölz-Wolfratshausen
- LBV KG Starnberg

Namentlich haben mitgewirkt:

J. Bauer, M. Braun, Hr. Dittmann, P. Drefahl, G. Frey, Fr. Freytag, R. Fuchs, H. Geier, K. Goebel-Sprenger, U. Gräf, Hr. Gschwind, H. Guckelsberger, F. Gundermann, E. Haas, E. Härtel, C.u.W. Henle, K. Höltnke, Hr. Hübner, G. Jäger, Hr. Janicek, Hr. Kaminsky, B. Kirsch, G. König, W. Konold, A. Lanzinger, I. Leidecker, W. Lintl, B. März, Fr. Mathias, Fr. Miltner, K. Mitterhusen, Fr. Pellkofer, R. Polatzek, M. Reif, B. Reif, Hr. Rincke, M. v. Rosenblatt, Fr. Schacke, Fr. Schneider, A.u.G. Schorn, W. Schröder, Dr. F. Schutz, A. Segitz, K.-H. Sitek, Dr. Soll, H. Spahn, M. Stuchtay, J. Süß, M. Thoma, M. Tresch, Fr. Tschammler, A. Wehnelt, F. Wittmann, Hr. Wolf, H. Zapomüel, H. Zintl.

Christian Ufer, Landschaftsarchitekt war als lokaler Koordinator und Beobachter der Starnberger Bucht eingebunden.

Außerdem gilt mein Dank der Zählern der internationalen Wasservogelzählung. Ohne die zum Teil seit 30 Jahren geleistete, (meist) unbezahlte Arbeit sähe es um das Wissen über rastende Wasservögel, deren Verlagerungen und der Entwicklung ihrer Gesamtpopulationen auch in Deutsch-

land sehr dürrig aus. Weder die Vertreter der Jagd, die zwar häufig von „Überpopulationen“ sprechen, jedoch keine Bestandszahlen erheben, noch die Naturschutzbehörden hätten ohne diese Zahlen ausreichende Argumente für ihre Behauptungen.

Am Starnberger See werden die Wasservogel-Zählungen seit vielen Jahren von Andreas Müller, Andreas und Franziska Lang sowie Dr. Andreas Lange durchgeführt, die ihre Zähldaten und auch Beobachtungen von Störungen der Wasservögel zu Vergleichszwecken für die vorliegende Studie freundlicherweise zur Verfügung gestellt haben. Sowohl die Ausweisung zum Ramsargebiet wie auch die Abgrenzung der hier untersuchten Ruhezeiten beruhen im wesentlichen auf ihren Daten und Erkenntnissen, wofür Ihnen Anerkennung und Dank gebührt.

3. Die Nutzergruppen am Starnberger See

Der Starnberger See liegt im Fünf-Seen-Land südwestlich der Stadt München (21 km) und hat einen hohen Freizeitwert für Anwohner, Tagesausflügler und Touristen, der sich zwar vorwiegend im Sommerhalbjahr auswirkt, in geringerer Intensität aber auch über das Winterhalbjahr erstreckt. Schon in den 70er Jahren brachte die Erholungsnutzung erhebliche Beeinträchtigungen mit sich, die sich zum Teil noch intensiviert haben (MÜLLER et al. 1996, MITLACHER 1997).

Im Ramsar-Bericht (MITLACHER 1997) werden als Beeinträchtigungen für den Starnberger See neben dem Verlust von 90% der aquatischen Schilfbestände, folgende Störungen genannt:

- Störungen durch intensive Erholungsnutzung (am, auf und im See, vor allem in sonst eher störungsarmen Zeiten), die außerdem noch zunimmt;
- Störungen durch Jagd.

Genutzt wird der Starnberger See im Winterhalbjahr vorwiegend von:

- am Ufer: Spaziergängern, Hunden, Joggern
- auf dem See: Berufsfischern und Anglern, Seglern und Surfern, Bundeswehr, Sportrunderern und Jägern, aber auch Polizei/Wasserwacht, Motorbooten, Elektrobooten und Freizeitrunderern, Kajakfahrern.

Die freiwilligen Vereinbarungen

Im Hinblick auf die Umsetzung der Ramsar-Verpflichtungen wurden fünf Ruhezeiten ausgewählt, in denen vorrangig der Schutz der Wasservögel beachtet werden sollte.

Zwischen den einzelnen Nutzergruppen und dem Bayerischen Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen als Oberster Naturschutzbehörde wurden freiwillige Vereinbarungen getroffen, die in den Ruhezeiten Nordbucht, Südbucht, Roseninsel und Karpfenwinkel gelten. Die Vereinbarungen laufen probeweise für drei Jahre und sollen nach Ablauf dieser Zeit auf ihre Effizienz überprüft werden.

Freiwillige Vereinbarungen wurden mit den nachfolgend genannten Nutzergruppen getroffen. Zum genauen Inhalt der Vereinbarungen s. LOSSOW (im gleichen Heft).

- **Bayerischen Seglerverband**
- **Bayerischen Ruderverband**
- **Werftbesitzer**
- **Fischereigenossenschaft Würmsee**
- **Pionierschule der Bundeswehr**

Eine Vereinbarung mit den **Jagdpächtern** liegt bisher nicht vor.

Die Gewässerbenutzung für das **Sporttauchen** ist in einer wasserrechtlichen Allgemeinverfügung geregelt, die am 18.12.1993 vom Landratsamt Starnberg erlassen wurde.

Für weite Uferbereiche (ca. 45% der gesamten Uferlänge) gilt ein ganzjähriges Tauchverbot aus Gründen des Natur- und Fischereischutzes in 100 m Abstand zum Ufer. Für drei größere Zonen im See (ca. 50% der Seefläche) gilt eine zeitlich befristete Einschränkung des Sporttauchens in der Zeit vom 1. September bis zum 31. März zum Schutz der rastenden und überwinterten Vögel.

4. Zwischenergebnisse der Störungsbeobachtungen am Starnberger See

Die hier vorgelegten Ergebnisse stammen aus der Wintersaison 1998/99. Die Untersuchung wird im Winter 1999/2000 fortgeführt, so dass es sich in den hier dargestellten Ergebnissen nur um die Zwischenbilanz des ersten Untersuchungsjahres handelt.

4.1 Potentielle Störfaktoren

Neben den erwarteten Nutzergruppen, die sich über die freiwilligen Vereinbarungen zur Einhaltung der Ruhezeiten und -zeiten verpflichtet haben, wurde eine Vielzahl weiterer potentieller Störquellen beobachtet (s. Tab. 1). Dies reicht von alten Angelschnüren in denen sich Wasservögel verfangen, über diverse Aktivitäten am Ufer, verschiedene Freizeitboote und Jagd, bis hin zu Silvesterknallern und starkem Wind. Größere Störungen wurden z.B. auch von Heißluftballons verursacht, die wenn sie über dem See absanken mit einem fauchenden Brennergeräusch wieder für Auftrieb sorgten.

Nicht immer konnte die Ursache für Reaktionen der Wasservögel ausgemacht werden, da diese z.B. zu weit entfernt war oder am Ufer verborgen blieb. Insgesamt konnte die Störungsursache bei 59% aller Reaktionen der Wasservögel erkannt werden (Abb. 2, linker Kreis), davon waren mehr als ein Drittel der Störungen durch die Nutzergruppen der freiwilligen Vereinbarungen verursacht. Zwei Drittel von anderen Störquellen!

Von diesen Zwei Dritteln „Sonstige Störungen“ entfiel wiederum ein Viertel auf Störungen durch Boote (Abb. 2, rechter Kreis), 9% auf Jagd, Schüsse oder

Tabelle 1

Liste der während der Wintersaison 1998/99 in den Ruhezeiten am Starnberger See beobachteten Störquellen. Hervorgehoben wurden die, über die freiwilligen Vereinbarungen bzw. über eine Allgemeinverfügung (Sporttaucher) erfassten Störquellen.

| |
|--|
| Angelschnüre (verwaiste, in denen sich Wasservögel verfangen) |
| Angler am Ufer |
| Angler im Boot |
| Arbeiten an den Stegen |
| Arbeiten am Ufer (Laubsauger, Strandreinigung, Holzarbeiten) |
| Archäologische Unterwasserausgrabungen durch Taucher mit Kompressor |
| Ballonfahrten |
| Berufsfischer |
| Böller |
| Bundeswehr-Tauchinsel und Motorboote |
| Elektroboote |
| Fahrzeuge (Kfz, Bus) |
| Flugzeuge verschiedenster Art (Tiefflieger, Hubschrauber, Motorflugzeuge, Motorsegler) |
| Hunde am Ufer bzw. auf den Stegen oder im Wasser |
| Freizeitruderboote (Faltboote, Kanus, Kajaks, Schlauchboote, Ruderboote) |
| Fütterungen |
| Jagd |
| Jogger (auch Volkslauf) |
| Kajakfahrer |
| Modell-(Segel)boote |
| Motorboote |
| Personen am Ufer bzw. auf den Stegen (bzw. schwimmend) |
| Schiffahrt |
| Segelboote |
| Silvesterknaller |
| Sportrunderer |
| Sporttaucher |
| Starkwindsurfer |
| unbekannte Störungen (Störquelle wurde nicht erkannt) |
| andere Tiere |
| Tretboote |
| Wind |

ähnliche Geräusche, der große Rest auf eine Vielzahl verschiedener Störquellen.

Schlüsselt man die registrierten potentiellen Störungen weiter auf, so zeigt sich, dass alle über die freiwilligen Vereinbarungen erfassten Nutzergruppen bei den Stichprobenerhebungen auch als Störquellen registriert wurden (Abb. 3). Bei den Seglern wurde allerdings nur eine Beobachtung gemeldet. Surfer waren aufgrund der Witterungsverhältnisse im letzten Winter sehr selten anzutreffen (die angesprochenen Surfer wussten z.T. von den Vereinbarungen und fuhren trotzdem). Auch Sporttaucher wurden in den Ruhezeiten beobachtet. Während der Tauchgänge meiden die Wasservögel den betroffenen Bereich, bzw. halten einen Abstand von ca. 150 m. Die Motorbootfahrten zu den jeweiligen Tauchgängen konnten nicht erfasst werden. Einige Angler wurden in-

nerhalb der Ruhezeiten und -zeiten beobachtet. Berufsfischer dürfen auch in den Ruhezeiten und -zeiten fahren, sollten aber in angemessener Geschwindigkeit durch die Vogelschwärme bzw. an ihnen vorbei fahren, was aber leider nicht immer der Fall war.

Regelmäßig wurden Sportrunderer der beiden in Starnberg ansässigen Münchner Ruderclubs registriert (selten auch Sportrunderer ohne Kennzeichnung). Die Ruderer hielten sich nicht immer an den ausgewiesenen Korridor entlang des Westufers. (Der Ersatzkorridor am Ostufer sollte ja nur bei starkem Wind benutzt werden). Störungen von Wasservögeln wurden sowohl innerhalb wie auch außerhalb des Korridors festgestellt.

Die Ruhezeiten

Die fünf untersuchten Ruhezeiten sind von sehr unterschiedlicher Ausdehnung (Tab. 2) und sind weder am Ufer noch auf der Seefläche markiert. Der größte Teil der Störungen findet in der Nordbucht statt. Taucher, Bundeswehr und Sportrunderer traten vorwiegend hier auf, Surfer auch in der Südbucht, Sportrunderer am Westufer von Starnberg bis hin zur Roseninsel aber auch am Ostufer (Tab. 3).

Vergleicht man die Zahlen der Wasservögel in den verschiedenen Ruhezeiten, zeigt sich, dass in der Nord- und Südbucht auch die größten Wasservogelmengen betroffen sind (Tab. 4). Da die Störzonen recht unterschiedlich groß sind, die Zahlen der Störungen aber nicht einfach rechnerisch auf die Fläche umgelegt werden können, wurden die relativen Anteile der Flächen und Störungen in Abb. 4 gegenübergestellt.

Die Südbucht umfasst zwar die größte Fläche, hier wurden aber nur 20% aller Störungen registriert. In der Nordbucht wurden 45% aller Störungsbeobachtungen gemacht, sie umfasst aber nur 30% der Fläche. Ebenso wurden an der Roseninsel relativ mehr Störungen registriert als dem Flächenanteil entsprechen würde. Die Ruhezeiten Südbucht und Karpfenwinkel können als relativ ruhig eingestuft werden, wogegen Roseninsel und Nordbucht noch massiven Störungen unterliegen. Zu beachten ist, dass

Tabelle 2

Geschätzte Größe der Untersuchungsgebiete und %-Anteil an der Seefläche des gesamten Starnberger Sees (5636 ha).

| Ruhezone | geschätzte Größe (ha) | Anteil an der Seefläche (%) |
|--------------|-----------------------|-----------------------------|
| Ammerland | 140 | 2,5 |
| Karpfenbucht | 180 | 3,2 |
| Nordbucht | 800 | 14,0 |
| Roseninsel | 60 | 1 |
| Südbucht | 1500 | 26,6 |
| Summe | 2680 | 47,5 |

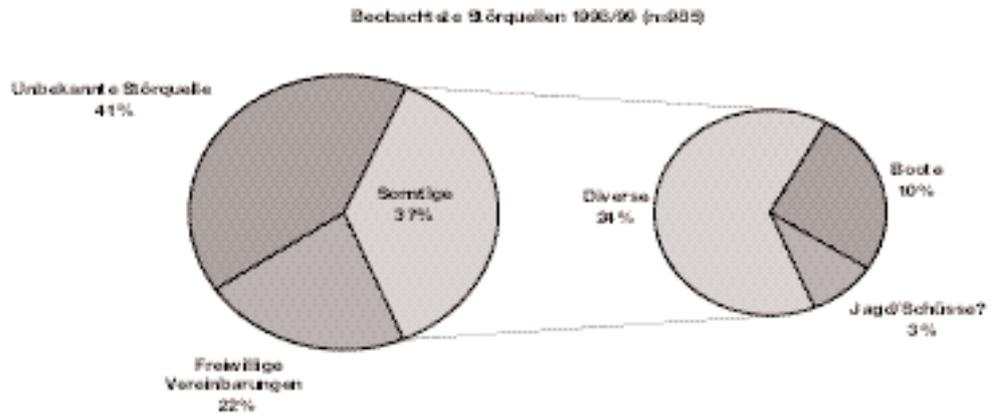


Abbildung 2
Störquellen am Starnberger See

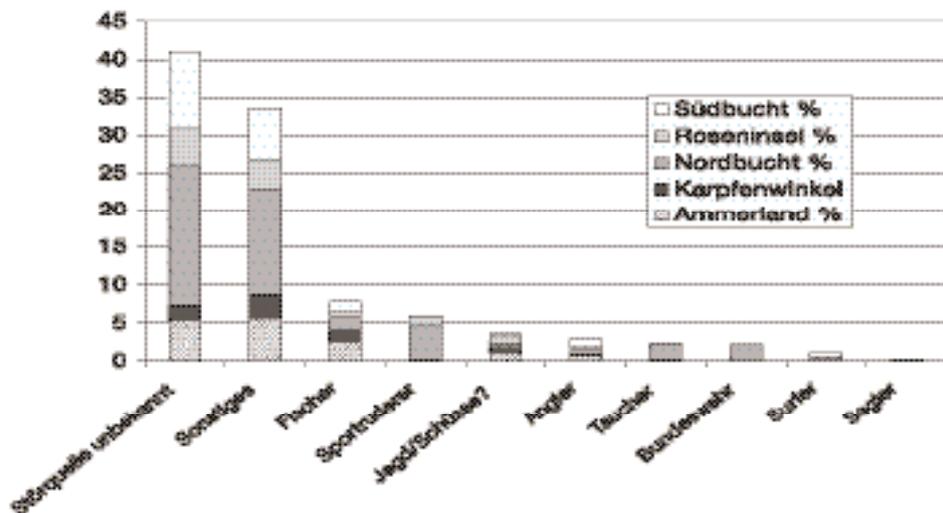


Abbildung 3
Beobachtungshäufigkeiten potentieller Störquellen. Anteil der jeweiligen Nutzergruppen an allen Störungsbeobachtungen in den verschiedenen Untersuchungsgebieten.

Tabelle 3

Auftreten der potentiellen Störquellen in den verschiedenen Ruhezonen am Starnberger See (%-Anteil der Beobachtungen dieser Störquelle in der jeweiligen Bucht im Verhältnis zu allen Beobachtungen). Die Schwerpunkte wurden durch Fettdruck hervorgehoben.

| | Ammerland % | Karpfenwinkel % | Nordbucht % | Roseninsel % | Südbucht % |
|----------------------|-------------|-----------------|-------------|--------------|-------------|
| Störquelle unbekannt | 13,1 | 4,5 | 45,5 | 12,1 | 24,8 |
| Angler | 25 | 7,1 | 21,4 | 7,1 | 39,3 |
| Bundeswehr | | | 100 | | |
| Fischer | 32,9 | 21,1 | 21,1 | 7,9 | 17,1 |
| Jagd/Schüsse? | 32,4 | 20,6 | 14,7 | 23,5 | 8,8 |
| Segler | | 100 | | | |
| Sonstiges | 16,4 | 9,7 | 42,4 | 11,5 | 20 |
| Sporttruderer | | 1,7 | 75,9 | 22,4 | |
| Surfer | | | 50 | | 50 |
| Taucher | 4,3 | | 91,3 | | 4,3 |
| Alle Störungen | 15,3 | 7,8 | 44,9 | 11,8 | 20,2 |

hierbei nur die Anzahl der Störungen berechnet wurde. Eine Analyse und Bewertung der vorgefallenen Störung konnte noch nicht durchgeführt werden.

Überraschenderweise wurden im Untersuchungswinter in den meisten Ruhezonen an Wochenenden bzw. Feiertagen eher weniger Störungen registriert als wochentags (Abb. 5). In der Nordbucht allerdings wurden an Wochenenden und Feiertagen deutlich mehr Störungen registriert, was auch einen größeren Einfluss der Freizeitnutzung verdeutlicht.

4.2 Störwirkungen potentieller Störquellen

Um die Störwirkung einer potentiellen Störquelle nicht der subjektiven Beurteilung der verschiedenen Beobachter/innen zu überlassen, wurden alle Reaktionen der Wasservögel von den Beobachtern beschrieben. Die Beschreibungen wurden ausgewertet und die Störwirkungen, an Hand der bei jeder Beobachtung beschriebenen Reaktion der Vögel, in sechs

verschiedene Kategorien eingeteilt. Eine genauere Auswertung der Daten war im Rahmen diese Untersuchung noch nicht möglich, ist aber geplant.

- Als offensichtliche **Störung**, wurde das Auftreten einer Störquelle und die darauffolgende (Flucht-) Reaktion der Wasservögel gewertet.
- Das Auftreten einer Störquelle nachdem die Wasservögel diesen Bereich – meist aufgrund einer zuvor erfolgten Störung – schon verlassen hatten, wurde unter dem Vermerk „**keine Wasservögel mehr**“ registriert.
- Nicht selten wurden auffällige Bewegungen der Wasservögel registriert, ohne dass die Störquelle erkennbar bzw. sichtbar gewesen wäre. Diese Ereignisse wurden je nach Intensität der Reaktion **als Störung (mit unbekanntem Grund)**, oder als **mögliche Störung** registriert.

Tabelle 4

Wasservogelzahlen in den verschiedenen Ruhezonen während der Ruhezeiten.

| | November | Dezember | Januar | Februar/März |
|----------------------|-----------|-----------|-----------|----------------|
| Nordbucht | über 6000 | 10000 | 6000-7000 | wenige hundert |
| Roseninsel | 3000-5000 | 4000 | 4000 | wenige hundert |
| Karpfenwinkel | 1000-2000 | <1000 | <1000 | wenige hundert |
| Südbucht | 1000-2000 | 5000 | 6000-7000 | wenige hundert |
| Ammerland | wenige | 1500-2000 | 1500-2000 | wenige hundert |

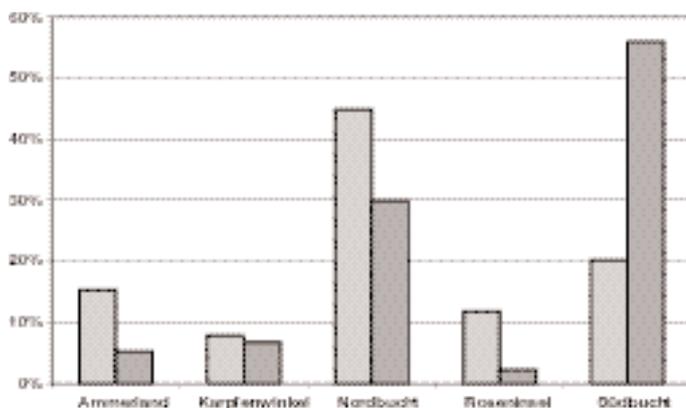


Abbildung 4

Störungen (helle Säulen) und Flächengröße (dunkle Säulen) der verschiedenen Ruhezeiten. Prozentualer Anteil aller Störungen bzw. aller Ruhezeiten.

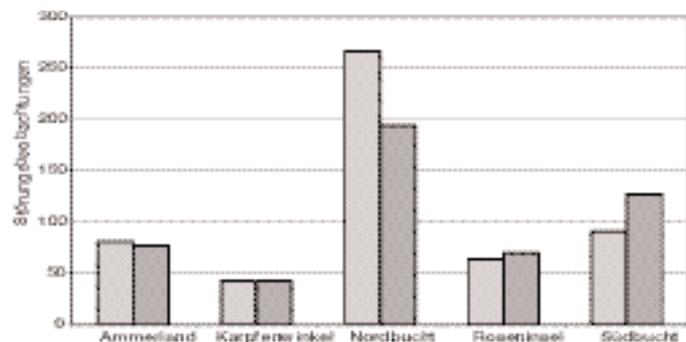


Abbildung 5

Anzahl der Beobachtungen von Störungen an Wochenenden bzw. Feiertagen (helle Säulen) und an Wochentagen (dunkle Säulen).

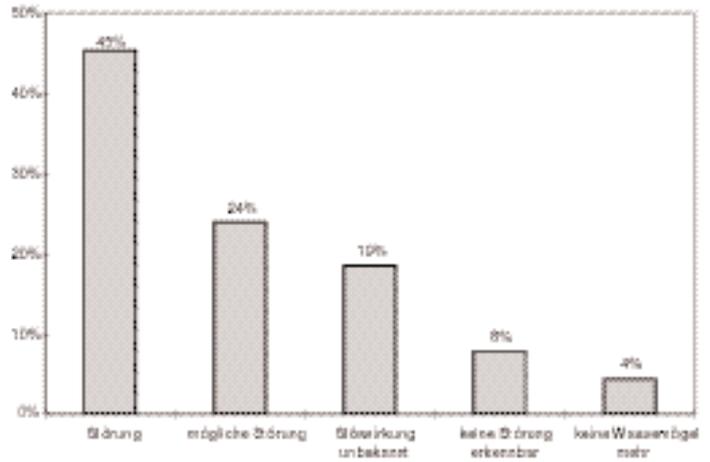


Abbildung 6
Bewertung der Störwirkungen bei allen Beobachtungen (n=1032).

- Wurde eine Störquelle beobachtet, die aber zu weit entfernt war, oder die Beobachtungsbedingungen zu schlecht, so dass eine Erfassung der Wasservögel und ihrer Reaktion nicht sicher möglich war, so wurde dies als **unbekannte Störwirkung** gewertet.
- Zeigten die Wasservögel keine sichtbare Reaktion auf eine potentielle Störquelle, so wurde dies als „**keine erkennbare Störung**“ registriert, und lässt so möglicherweise eine nur physiologisch messbare Störwirkung außer acht.

Vorüberfliegende Wasservögel, die dabei beobachtet wurden, wie sie das jeweilige Beobachtungsgebiet überquerten, wurden ebenfalls registriert. Dabei konnte nicht unterschieden werden, ob sie aus einem anderen Gebiet aufgescheucht worden sind oder aus anderen Gründen den Ort wechselten.

Einfliegende Wasservögel, also Vögel, die aus einem anderen Gebiet in das jeweilige Beobachtungsgebiet einflogen, wurden ebenfalls registriert, da dies möglicherweise darauf hinweist, ob eine Ruhezone

von eventuell anderswo gestörten Wasservögeln bevorzugt aufgesucht wird.

Nach dieser Einteilung wurden 45% aller Beobachtungen von potentiellen Störungen als Störungen gewertet, weitere 24% als mögliche Störung (Abb. 6). Bei weiteren 4% aller Beobachtungen potentieller Störquellen waren keine Wasservögel mehr in der Nähe. Bei 19% war die Störquelle zu weit entfernt, so dass die Störwirkung nicht beobachtet werden konnte. Nur auf wenige potentielle Störquellen war keine sichtbare Störreaktion der Vögel zu verzeichnen (8%), allerdings ist hierbei zu berücksichtigen, dass das häufige Auftreten potentieller Störquellen am Ufer, die keine Reaktionen verursachten (z.B. Spaziergänger und Hunde auf den viel begangenen Wegen) nicht vollständig registriert und daher unterrepräsentiert wurde. Gerade das häufige Auftreten von Hunden an den Uferpromenaden führte zu erstaunlich wenig Reaktionen bei den Wasservögeln. Ein Sicherheitsabstand von wenigen Metern scheint vielen Wasservogelarten zu genügen. Sie weichen auch bei ins Wasser springenden Hunden meist nur schwim-

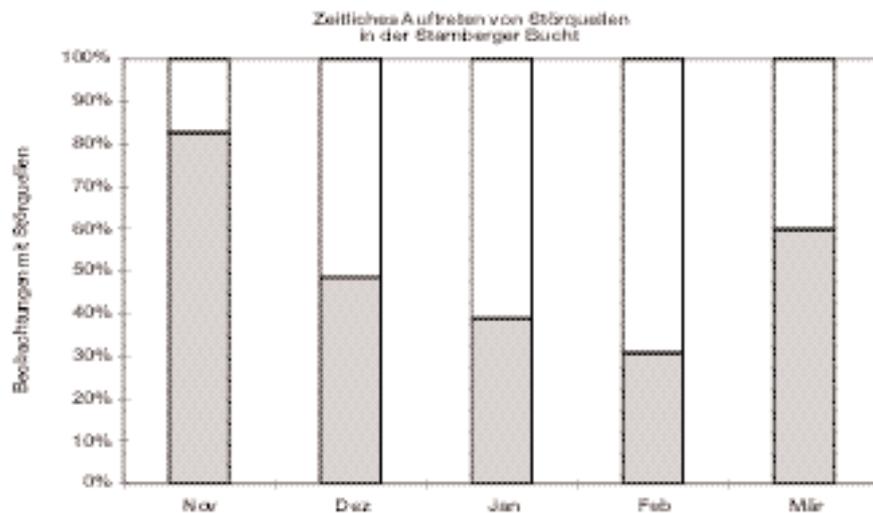


Abbildung 7
Zeitliches Auftreten von Störquellen in der Starnberger Bucht im Verlauf des Winters 1998/99. Prozentualer Anteil der Beobachtungen mit (gefärbte Säule) bzw. ohne Störung (weiße Säule) im jeweiligen Monat.

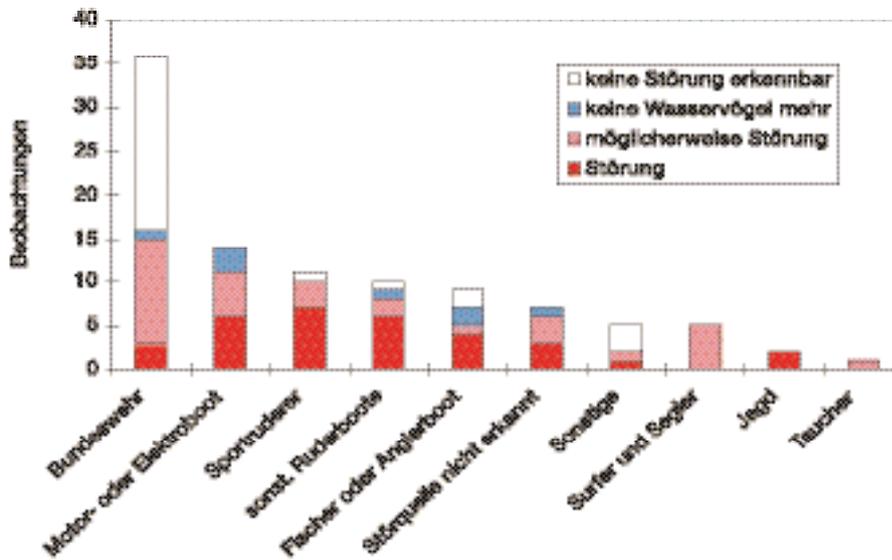


Abbildung 8
Potentielle Störquellen in der Starnberger Bucht

mend aus. Dass dies dennoch eine Beunruhigung der Vögel mit erhöhter Fluchtbereitschaft darstellt, wurde hierbei nicht berücksichtigt. 91 weitere Beobachtungen von ein- oder überfliegenden Vögeln, bei denen die Ursache der Flugbewegung oder die Herkunft der Vögel nicht bestimmt werden konnten gingen in diese Auswertung nicht ein.

4.3 Schwerpunktbeobachtung in der Starnberger Bucht

Die von den meisten Störungen betroffene Ruhezone am Starnberger See ist die Nordbucht, daher wurden hier gezielt zusätzliche Beobachtungen durchgeführt. Standortbedingt und in Abhängigkeit von den Sichtverhältnissen ließ sich nicht die ganze Bucht überblicken, die Daten sind aber untereinander ver-

gleichbar. Es kann davon ausgegangen werden, dass der größte Teil der Störquellen in der Starnberger Bucht über diese stichpunktartigen Erhebungen im Hinblick auf ihr zeitliches Auftreten und ihre relative Häufigkeit erfasst wurden.

Die zeitliche Verteilung der Störungen in der Starnberger Bucht spiegelt die Abnahme der Freizeitnutzung im Winter und ihre Zunahme im März wieder (Abb. 7).

Unterscheidet man die verschiedenen Störquellen nach ihrer Störwirkung, zeigt sich, dass die Bundeswehr zwar am häufigsten als potentielle Störquelle genannt wurde, in der Hälfte dieser Beobachtungen aber keine Störung erkennbar war (Abb. 8), da sich im Umkreis der Tauchinsel keine Wasservögel mehr

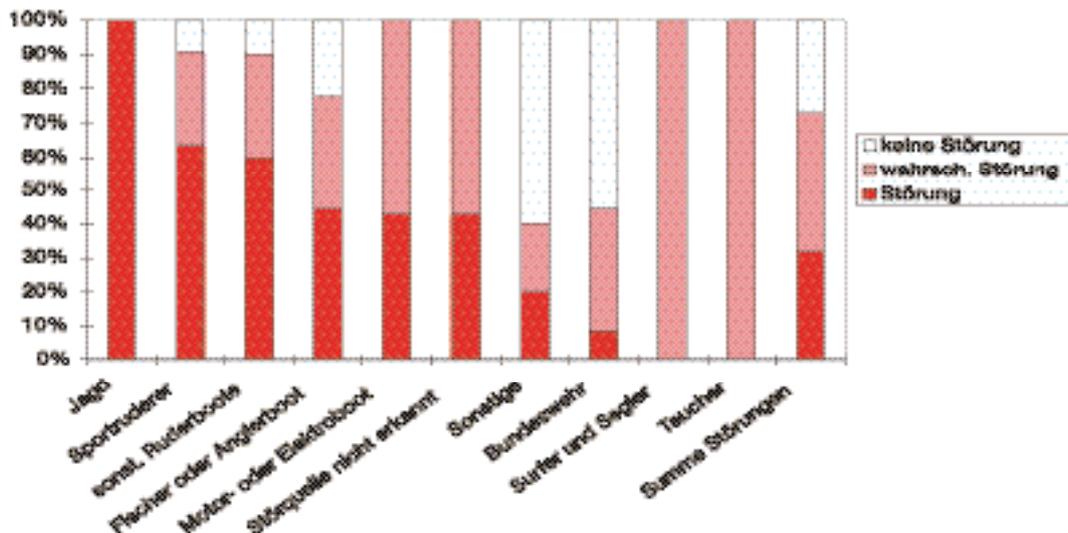


Abbildung 9
Störungswirkung verschiedener Störreize in der Starnberger Bucht

befanden und eine mögliche Störung beim Ausbringen der Plattform zu diesem Zeitpunkt schon vorüber war. Dagegen verursachten alle Bootstypen in den meisten Fällen auch Störungen. Zu Seglern, Surfern und Tauchern kann nach den vorliegenden (wenigen) Daten noch keine abschließende Bewertung abgegeben werden. Sie wurden meist erst registriert, wenn die Störung möglicherweise schon geschehen war. Die Störwirkung einer archäologischen Tauchgruppe dagegen war eindeutig. Der auf einem Boot mitgeführte Kompressor vertreibt durch den entstehenden Lärm die Wasservögel im weiten Umkreis.

Die Störwirkung ist letztlich das wichtigste Beurteilungskriterium für die Störungsrelevanz einer potentiellen Störquelle. Die Jagd führte in 100% der Fälle zu Störungen von Wasservögeln (Abb. 9). Ebenso führten fast alle Bootsbewegungen zu massiven Störungen der Wasservögel. Die schwerwiegendsten Störungen verursachten hier die regelmäßig auftretenden Sportrunderer. Ein einzelnes Boot kann auf dem Weg von der Starnberger Bucht bis zur Roseninsel Tausende von Wasservögeln zum Abfliegen bringen. Allerdings ist dieser Effekt nicht immer beobachtet worden. Manche Ruderfahrten verursachten deutlich weniger Störungen. Eine Beurteilung der Umstände, die die Störwirkung im Einzelfall beeinflusst haben könnte, ist im Rahmen dieser Untersuchung nicht möglich gewesen.

5. Verbesserungsvorschläge

Markierung der Ruhezeiten

Weder die Begrenzung Ruhezeiten noch die Korridore der Sportrunderer sind bislang markiert. Daher waren diese Grenzen nicht nur für die Beobachtenden sondern auch für die Nutzer in vielen Fällen schwer oder gar nicht zu erkennen. Besonders die Ausdehnung zur Seemitte hin ist kaum nachvollziehbar. Deutliche Markierungen der Ruhezeiten könnten auch nicht informierte Nutzer auf die Ruhezeiten hinweisen.

Ruhezeiten

Im Bereich des zeitlichen Rahmens der freiwilligen Vereinbarungen sind noch Nachbesserungen nötig. Der Beginn der freiwilligen Einschränkungen liegt mit dem 1. bzw. 2. November zu spät. Dies wird auch aus Tabelle 4 ersichtlich: der größte Teil der Wasservögel ist zum Beginn der Ruhezeiten im November schon am See. Wasservögel, die schon im Oktober (oder früher) ankommen, sind am Starnberger See massiven Störungen ausgesetzt.

Die Zeit vor dem 1. November lag zwar außerhalb des Untersuchungszeitraumes und wurde daher nicht genauer untersucht, doch allein eine einzige Zählung an der Roseninsel am 11. Oktober 1998 erbrachte die höchste jemals bisher registrierte Zahl von Kolbenenten (645) am Starnberger See. Bis zum Beginn der Ruhezeit hatte mindestens ein großer Teil der Kolben-

enten den See wieder verlassen. Am 15. November konnten am gesamten See nur noch 436 Kolbenenten gezählt werden (Daten der Wasservogelzählung, MÜLLER, LANG und LANGE, s.a. LANG et al. 1999). Ob dies durch die zu dieser Zeit noch häufigen Störungen (z.B. Angler, Jagd, Motorboote, Passagierschiffe und Segler) verursacht wurde kann nicht beurteilt werden.

Informationskonzept

Auffallend war die schlechte Information der Bevölkerung sowohl bezüglich der Ruhezeiten als auch der Vereinbarungen. (z.T. auch innerhalb der Vereine - z.B. keine öff. Aushang an den Informationstafeln, Gerüchte usw.). Viele der angesprochenen Personen waren sich ihres Störpotentials und der Bedeutung des Sees als Rastplatz keineswegs bewusst. Hohe Akzeptanz in der Bevölkerung ist aber die Voraussetzung für ein sinnvolles und langfristig wirksames Schutzkonzept.

Daher sollte dringend ein Gesamtkonzept für den Starnberger See erarbeitet werden, das die Aufklärung und Information über die rastenden Arten ebenso umfasst, wie Information über die freiwilligen Vereinbarungen oder die Fütterungs- und Schilfproblematik sowie Fachvorträge bei den Nutzergruppen (s.a. MITLACHER 1997).

Reduzierung der Störquellen

Bei allen Nutzergruppen sind Verbesserungen hinsichtlich der Einhaltung der freiwilligen Vereinbarungen nötig.

Die Sportrunderer verursachten auch bei Einhaltung des in den freiwilligen Vereinbarungen ausgewiesenen Korridors gewaltige Störreaktionen bei den Wasservögeln. Ebenso die Jagd, für die es keine freiwillige Vereinbarung gibt. Für beide Nutzergruppen müssen Einschränkungen gefunden werden, die tatsächlich zu einer Beruhigung des Rastgebietes führen (z.B. BEZZEL & GEIERSBERGER 1997, 1998, KELLER 1992, 1996, LOHMANN 1997, MITLACHER 1997).

Alle Motorbootfahrer sollten im Winter mit angemessener Geschwindigkeit und in einem Abstand von mindestens 400 m an Vogeltrupps vorbeifahren. Diese Vorgabe sollte sich nicht nur auf die Ruhezeiten beschränken.

6. Zusammenfassung

Es gibt eine Vielzahl verschiedener Störquellen, am und im See. Die wichtigsten Nutzergruppen des Starnberger Sees haben sich in freiwilligen Vereinbarungen dazu bereiterklärt, durch Nutzungseinschränkungen die Störungen zu reduzieren. Die freiwilligen Vereinbarungen wurden im wesentlichen eingehalten, jedoch kam es bei allen Nutzergruppen auch zu einzelnen Übertretungen. Jagd und Boote verursachten die heftigsten Reaktionen. Surfer, Seg-

ler und Taucher können in ihrer Störungsrelevanz mit den vorliegenden Daten noch nicht abschließend beurteilt werden.

Hauptstörungsquellen sind die Jagd und die Sporttruderer, sowie alle anderen Boote. Insgesamt reagierten die Wasservögel extrem empfindlich auf jegliches Boot.

Die Sporttruderer verursachten jedoch auch bei Einhaltung des Korridors gewaltige Störreaktionen bei den Wasservögeln. Ebenso die Jagd, für die es keine freiwillige Vereinbarung gibt. Für beide Nutzergruppen müssen Einschränkungen gefunden werden, die tatsächlich zu einer Beruhigung des Rastgebietes führen.

Darüber hinaus wurden noch viele weitere Störquellen registriert. Um mehr Ruhe in das Ramsargebiet Starnberger See zu bringen sind daher noch weitere Schritte nötig, vor allem mangelt es sowohl den Nutzern als auch den übrigen Anwohnern und Besuchern an Informationen über das Ramsargebiet, die Wasservogelproblematik und die freiwilligen Vereinbarungen. Der Beginn der Ruhezeiten am 1. November erscheint als zu spät.

Literatur

BEZZEL, E. & I. GEIERSBERGER (1997): Wasservögel und Gewässernutzung. Konfliktanalyse als Grundlage systemorientierter Konzepte für Wasservogelschutz und Jagd. Bericht im Auftrag des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten.

————— (1998): Wasservogeljagd am Staffelsee: Fallbeispiel für die Störwirkung verschiedener Jagdmethoden. *Orn. Anz.* 37: 61-68.

BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (Hrsg.) (1997): Ramsar-Bericht Deutschland. Schriftenr. Landschaftspflege und Naturschutz, Heft 51.

————— (1998): Abkommen zur Erhaltung der afrikanisch-eurasischen wandernden Wasservögel. Text des Abkommens in deutscher Übersetzung. Fachgeb I 1.2 „Angewandter zool. Artenschutz“.

BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN (BMELF) (1976): Bekanntmachung des Übereinkommens über Feuchtgebiete, insbesondere als Lebensraum für Wasser- und Watvögel von internationaler Bedeutung vom 16. Juli 1976. Bundesgesetzblatt II, Nr. 40, S. 1265.

DAWIS, T. J. (1994): The Ramsar Convention manual. A guide to the Convention on Wetlands of International Importance. Gland 207 S.

FFH-Richtlinie: Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 über die Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen. Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft Reihe L206: 7-50 vom 22.7.1992.

GEIERSBERGER, I. (1999): Überprüfung der Einhaltung von freiwilligen Vereinbarungen mit allen Nutzergruppen am Starnberger See im Sinne der Ramsar-Konvention. Unveröff. Bericht für das LfU.

KELLER, V. (1992): Schutzzonen für Wasservögel zur Vermeidung von Störungen durch Menschen: wissenschaftliche Grundlagen und ihre Umsetzung in die Praxis. *Orn. Beob.* 89: 217-223.

————— (1995): Auswirkungen von Störungen auf Vögel - eine Literaturübersicht. *Orn. Beob.*: 92: 3-38.

————— (1996): Effects and management of disturbance of waterbirds by human recreational activities: a review. *Gibier Faune Sauvage, Game Wildl.* 13: 1039-1047.

LOHMANN, M. & M. VOGEL (1997): Die bayerischen Ramsar-Gebiete. Eine kritische Bestandsaufnahme. *Laufener Forschungsber.* 5.

LANG, A.; A. MÜLLER & F. u. A. LANGE (1999): Der Starnberger See als Rast- und Überwinterungsgewässer für die Kolbenente *Netta rufina* von 1966 bis 1998. *Orn. Anz.* 38: 21-30.

MITLACHER, G. (1997): Ramsar-Bericht Deutschland. BfN Schriftenreihe f. Landschaftspflege und Naturschutz Heft 51.

MÜLLER, A., A. LANGE & F. PILSTL (1989): Der Starnberger See als Rast- und Überwinterungsgebiet für See- und Lappentaucher (Teil I). *Anz. Orn. Ges. Bayern* 28: 85-115.

————— (1990): Der Starnberger See als Rast- und Überwinterungsgebiet für See- und Lappentaucher (Teil II). *Anz. Orn. Ges. Bayern* 29: 97-138.

MÜLLER, A.; A. u. F. LANGE & A. LANG (1996): Störungsökologie rastender Wasservögel am Starnberger See. *Ber. Akademie f. Naturschutz und Landschaftspflege*, 20: 197-207.

SCHNEIDER, M. (1986): Auswirkungen eines Jagdschongebietes auf die Wasservögel im Ermatinger Becken (Bodensee). *Orn. Jh. Bad.-Württ.* 2, 1986: 1-46.

SCHNEIDER-JACOBY, M.; H.-G. BAUER & W. SCHULZE (1993): Untersuchungen über den Einfluss des Wasservogelbestandes im Gnadensee (Untersee/Bodensee). *Orn. Jh. Bad.-Württ.* 9: 1-24.

STOCK, M.; H.-H. BERGMANN, H.-W. HELB, V. KELLER, R. SCHNIDRIG-PETRIG & H.-Ch. ZEHNTER (1994): Der Begriff der Störung in naturschutzorientierter Forschung aus ornithologischer Sicht. *Z. Ökologie u. Naturschutz* 3/1: 49-57.

ZENTRALE FÜR WASSERVOGELFORSCHUNG UND FEUCHTGEBIETSSCHUTZ IN DEUTSCHLAND (1993): Die Feuchtgebiete internationaler Bedeutung in der Bundesrepublik Deutschland.

Anschrift der Verfasserin:

Ingrid Geiersberger
Wimmerstr. 5
D-82418 Murnau

Schutzzonen für Wasservögel – Grundsätze und Erfahrungen aus der Schweiz

Verena KELLER

1. Einleitung

Die Gewässer in Mitteleuropa werden durch den Menschen in zunehmendem Maße für Freizeitaktivitäten genutzt. Die Liste der auf Gewässern beobachteten Aktivitäten reicht von traditionellen wie Jagd, Angelfischerei und Badebetrieb über Kanus, Ruder-, Segel- und Motorboote zu den erst in den letzten Jahrzehnten sich verbreitenden wie Wasserskifahren, Windsurfen, Sporttauchen und Abenteuersportarten wie Canyoning und Riverrafting. Dazu kommen Aktivitäten in der Luft von Sportflugzeugen über Heißluftballone zu Hängegleitern. Alle diese Tätigkeiten können Störungen von Wasservögeln verursachen. Die Auswirkungen von Störungen wurden vielfach untersucht und in verschiedenen Übersichtsartikeln dokumentiert (z.B. BELL & OWEN 1990, INGOLD et al. 1992, DAVIDSON & ROTHWELL 1993, KELLER 1995, MADSEN & FOX 1995, CARNEY & SYDEMAN 1999). Die wichtigsten Auswirkungen lassen sich unter den Stichworten „Reduktion der biologischen Fitness“ (z.B. verminderter Bruterfolg oder Herabsetzung der Bildung von Energiereserven für Zug und anschließende Brut) und „Reduktion der Carrying Capacity von Gebieten“ (infolge veränderter Raumnutzung bzw. Meidung von (Teil-)Gebieten) zusammenfassen.

Die Forderung nach nachhaltiger oder „wohlausgewogener“ Nutzung von Feuchtgebieten, wie sie in der Ramsar-Konvention gestellt wird, muss neben der konkreten Nutzung der Ressourcen durch Fischerei oder Jagd auch die Freizeitnutzung berücksichtigen. Schutzmaßnahmen für Wasservögel haben zum Ziel, die negativen Auswirkungen menschlicher Aktivitäten auf ein für die betroffenen Vogelbestände verkraftbares Maß zu reduzieren. In dieser kurzen Zusammenstellung sollen einige Grundsätze für Schutzmaßnahmen, insbesondere für die Abgrenzung von Schutzzonen, erläutert und mit Erfahrungen aus der Schweiz ergänzt werden.

2. Beispiele der Regulierung von Freizeitaktivitäten

In Schutzverordnungen von Gewässern, aber auch in vielen Gesetzen finden sich Bestimmungen, die die Art oder die Intensität von Freizeitnutzungen regeln. Sie lassen sich in verschiedene Gruppen einteilen:

- Zugangsverbot (vollständiger Ausschluss menschlicher Nutzung)
- Ausschluss bestimmter Nutzungsarten
- Beschränkung der Intensität der Nutzung
- Saisonale Einschränkungen
- Zonierung (Schutz- bzw. Nutzungszonen)

Im Hinblick auf den Schutz von Wasservögeln vor Störungen sind die verschiedenen Maßnahmen unterschiedlich wirksam. Der vollständige Ausschluss menschlicher Nutzung ist selbstverständlich wirksam, doch nur in Ausnahmefällen machbar und sinnvoll. Häufiger sind der Ausschluss bestimmter Nutzungsarten, z.B. von Motorbooten oder der Jagd. Wenn diese Verbote besonders stark störende Aktivitäten betreffen, kann damit eine Beruhigung der Gewässer erreicht werden. Ein Beispiel ist die Abschaffung der gemeinschaftlichen Wasserjagd am Untersee (SCHNEIDER 1986, MEILE 1991, SCHNEIDER-JACOBY et al. 1991). Wenn aber die anderweitige Nutzung stark bleibt, sind Verbote einzelner Aktivitäten oft wenig wirksam. So kann ein Kanuverbot an einem Fluss die Brutten des Flussuferläufers kaum vor Störungen schützen, wenn das Gebiet nach wie vor intensiv von Anglern genutzt wird. Ähnliches gilt für die Beschränkung der Intensität der Nutzung. PUTZER (1983) zeigte auf, wie bereits das erste Segelboot über 90% der Wasservögel von ihren Ruheplätzen vertrieb; wie viele Boote später am Tag das Gewässer nutzten, spielte keine Rolle mehr. Eine Beschränkung der Intensität der Nutzung kann dort sinnvoll sein, wo sie tatsächlich zu einer Reduktion der Störungen führt. Eine Limitierung der auf einem See zugelassenen Boote ist als allgemeine Maßnahme zwar geeignet, eine gewisse Beruhigung zu erreichen, effektiv wirksam zur Herabsetzung der Störungen ist sie jedoch meist erst in Kombination mit der Schaffung von Schutzzonen. Saisonale Einschränkungen erfolgen normalerweise in Kombination mit anderen Maßnahmen. Sie sind hier separat aufgeführt, um aufzuzeigen, dass Maßnahmen nicht unbedingt ganzjährig verfügt werden müssen. So können Betretungsverbote an Brutplätzen von Wasservögeln auf die Brutsaison beschränkt werden, während umgekehrt an Winterrastplätzen, die keine geeigneten Brutmöglichkeiten bieten, ein Bootsfahrverbot nicht ganzjährig verfügt werden muss. Bei der Festlegung der Perioden müssen aber die Ansprüche der ein Gebiet nutzenden Arten beachtet werden.

Als weitaus wirksamste Maßnahme zum Schutz von Wasservögeln vor Störungen hat sich die Schaffung von Schutzzonen erwiesen (z.B. KELLER 1996a, DAVIDSON 1997, MADSEN 1998a, b). Durch eine weitgehende Trennung der Aktivitäten von Vögeln und Menschen wird erreicht, dass ein Gewässer für Freizeitaktivitäten genutzt werden kann, ohne eine gleichzeitige Nutzung durch Wasservögel zu verhindern. In einigen Fällen wurde mit der Schaffung von Schutzzonen sogar erreicht, dass die Zahl der das ganze Gebiet nutzenden Vögel anstieg, offenbar da dank der Schutzzonen in Zeiten mit starken Störungen vorher fehlende Rückzugsmöglichkeiten für Vögel bestanden (MADSEN 1998a, b).

3. Grundsätze für die Abgrenzung von Schutzzonen

Schutzzonen für Wasservögel sind von erster Priorität in besonders wertvollen Gebieten. In erster Linie sind dies Gebiete von internationaler Bedeutung, welche die in der Ramsar-Konvention festgelegten Kriterien erfüllen, weiter Gewässer, die als Brut- oder Rastgebiete für gefährdete Arten bedeutend sind. An den einzelnen Gewässern sind Schutzzonen in bevorzugten Brut-, Nahrungs- oder Ruhegebieten einzurichten. Für brütende und mausernde Wasservögel sind dies Uferabschnitte mit natürlicher Vegetation, für rastende und überwinternde Wasservögel sind aber auch z.B. windgeschützte Buchten in Flachwasserzonen sehr wertvoll. Bei der Frage, wo Schutzzonen eingerichtet werden sollten, ist auch das Potential eines Gebietes zu berücksichtigen. Die Bedeutung eines Gebietes wird meist aufgrund von Zählungen der Wasservögel bestimmt. Die potentielle Bedeutung bleibt dort oft unerkannt, wo Wasservögel ein Gebiet oder einen Gewässerabschnitt aufgrund intensiver menschlicher Nutzung meiden. Schutzzonen sind deshalb auch an Stellen in Betracht zu ziehen, wo ein reiches Nahrungsangebot oder geeignete Brutplätze ein hohes Potential für Wasservögel vermuten lassen. So erreichte ein im Inventar der Wasservogelgebiete von internationaler Bedeutung (MARTI & SCHIFFERLI 1987) nicht aufgeführter Uferabschnitt am Südostufer des Neuenburgersees in der Schweiz in kurzer Zeit die Kriterien für internationale Bedeutung, nachdem die Jagd in einem Teilgebiet verboten wurde (KELLER et al. 1998, unveröffentlicht).

Die Größe einer Schutzzone muss den angestrebten Funktionen angepasst sein. Die Wasservögel müssen in der Schutzzone ungestört brüten, Nahrung suchen oder ruhen können. Bei überwinternden Wasservögeln, die ihre Nahrung auch nachts suchen können, wie z.B. Reiher- und Tafelente, dienen Schutzzonen primär als Tages-Ruheplätze. Die Schellente als tagaktive Art ist umgekehrt auf störungsfreie Zonen in den Nahrungsgebieten angewiesen.

Für die Festlegung der Größe von Schutzzonen lässt sich die Fluchtdistanz der Wasservögel als Maß heranziehen, im Bewusstsein, dass Vögel auch unter Stress leiden können, ohne dass eine Fluchtreaktion sichtbar ist (JUNGIUS & HIRSCH 1979, HÜPPOP & HAGEN 1990, BERGER 1992, HELB & HÜPPOP 1992, INGOLD ET AL. 1992, NEEBE & HÜPPOP 1994, HÜPPOP 1995, 1999). Fluchtdistanzen können von verschiedenen Faktoren abhängig sein (z.B. fliehen Vögel bei kalten Temperaturen oft auf geringere Distanz), sich zwischen Gewässern unterscheiden (KELLER 1989) oder je nach Auslöser der Fluchtreaktion variieren (z.B. KOEPFF & DIETRICH 1986). Von Beobachtern immer wieder festgestellt, doch kaum quantitativ dokumentiert, sind die geringen Fluchtdistanzen von Vögeln auf Menschen in Gebieten, in denen die Tiere nicht bejagt werden. Quantitative Angaben von Fluchtdistanzen von Wasservögeln finden sich in der Literatur nicht häufig. Die publizierten Angaben zu Fluchtdistanzen auf Wasserfahrzeuge liegen im Bereich von ca. 100 - 400 m (KELLER 1992). Wenn Fluchtdistanzen als Richtwert für die Festlegung der Größe von Schutzzonen herbeigezogen werden, müssen die lokalen Bedingungen berücksichtigt werden.

Ausgehend von der Überlegung, dass eine Kernzone eines Schutzgebietes nur dann effektiv ungestört ist, wenn ein Vogel sich an jedem Punkt innerhalb der Kernzone außerhalb des Fluchtbereichs befindet, fordern FOX & MADSEN (1997) Schutzzonen mit einem Durchmesser, der der dreifachen Fluchtdistanz entspricht. Aus der gleichen Überlegung heraus betonen sie, dass langgestreckte Schutzzonen weniger effektiv sind als kompakte, da der Kernbereich, der weiter als eine Fluchtdistanzbreite vom Rand entfernt ist, kleiner wird. An Seen werden Schutzzonen oft entlang des Ufers ausgeschieden. Den Überlegungen von FOX und MADSEN folgend, muss die Breite einer Schutzzone deshalb das doppelte der Fluchtdistanz betragen, damit die Vögel tatsächlich eine Zone vor dem Ufer zur Verfügung haben, in denen eine Flucht verhindert wird, dies unter der Voraussetzung, dass von der Landseite keine Störungen ausgehen.

4. Erfahrungen mit Schutzzonen in der Schweiz

Während sich die landseitigen Bereiche von Seeufern in der Schweiz in privatem oder öffentlichem Besitz befinden, steht die offene Wasserfläche mindestens der größeren Seen meist unter kantonaler Hoheit und ist traditionellerweise öffentlich zugänglich. Die Auflagen für Naturschutzgebiete enden deshalb oft am Ufer. Die Ausscheidung von seeseitigen Schutzzonen mit Befahrensverböten und ähnlichen Regelungen ist oft von Widerständen begleitet. Als Beispiele für Schutzzonen sollen hier die Wasser- und Zugvogelreservate von internationaler und nationaler Bedeutung beschrieben werden.

Das Bundesgesetz über die Jagd und den Schutz der wildlebenden Säugetiere und Vögel vom 20.6.1986 sieht die Ausscheidung von Reservaten für den Schutz von Gebieten vor, die für Wasser- und Zugvögel besonders wertvoll sind. Die 1991 in Kraft gesetzte Verordnung über die Wasser- und Zugvogelreservate von internationaler und nationaler Bedeutung (WZVV) stützt sich denn auch direkt sowohl auf das Jagdgesetz, das Natur- und Heimatschutzgesetz als auch auf die Ramsar-Konvention. In das Bundesinventar, das als Anhang zur Verordnung die Reservate auflistet, wurden in einem ersten Schritt neun Reservate von internationaler Bedeutung aufgenommen und zusätzlich bis 1997 zwei Gebiete von nationaler Bedeutung. Die Bezeichnung weiterer Reservate von nationaler Bedeutung ist im Gang. Grundlage für die Ausscheidung der Reservate von internationaler Bedeutung bildete das 1986 von der Schweizerischen Vogelwarte Sempach revidierte Inventar (MARTI 1987, MARTI & SCHIFFERLI 1987), wobei nicht alle Gebiete, die die international festgelegten Kriterien erfüllten, bzw. nur Teilgebiete, ins Bundesinventar aufgenommen wurden. Die ins Inventar aufgenommenen Gewässerabschnitte sind im übrigen nicht deckungsgleich mit den Ramsargebieten (KELLER 1996b).

Der Zweck der Reservate ist in Art. 1 der Verordnung umschrieben: „Wasser- und Zugvogelreservate von internationaler und nationaler Bedeutung dienen dem Schutz und der Erhaltung der Zugvögel und der ganzjährig in der Schweiz lebenden Wasservögel.“ Die Schutzziele werden für jedes Reservat speziell festgelegt; entsprechend unterscheiden sich die Bestimmungen im Detail. Die wichtigsten allgemeinen Bestimmungen zum Schutz der Arten und ihrer Lebensräume sind das Jagdverbot, das Verbot, Tiere zu stören und zu vertreiben sowie die Berücksichtigung der Reservate bei der Richt- und Nutzungsplanung. Der Schutz vor Störungen wird durch verschiedene Regelungen gewährleistet, insbesondere durch Einschränkungen der Freizeitnutzung, indem z.B. ganzjährige oder zeitlich begrenzte Bootsfahrverbotszonen bezeichnet wurden. Neue Schutzzonen wurden insbesondere am Neuenburgersee geschaffen, während andernorts lediglich bereits früher bestehende Bestimmungen verschärft oder geringfügig angepasst wurden.

Die Umsetzung der Verordnung und die Aufsicht über die Reservate ist Aufgabe der Kantone, die zu diesem Zweck verpflichtet werden, Reservatsaufseher zu bestimmen. Die Verordnung verlangt ebenfalls die Überwachung der Vogelbestände. Das Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL (Bereich Wildtiere) beauftragte deshalb die Schweizerische Vogelwarte Sempach mit der Ausarbeitung und Koordination eines Überwachungsprogramms unter Einbezug regional tätiger Organisationen. Seit Winter 1992/93 werden die Wasservogelbestände in allen Reservaten in der gleichen Weise erfasst. Neben den

Zählungen der Wasservögel sollte das Überwachungsprogramm auch überprüfen, ob der in der Verordnung angestrebte Schutz der Wasservögel vor Störungen erreicht wird.

In einer ersten Zwischenbilanz wurde 1998 die Entwicklung in den ersten fünf Jahren beurteilt (KELLER et al. 1998, unveröff.). Die neun Wasservogelreservate beherbergten im Mittel der fünf Winter 1992/93-1996/97 total ca. 20-25% aller Wasservögel in der Schweiz (inklusive ganzer Bodensee und ganzer Genfersee). Die Kriterien für internationale Bedeutung wurden in allen Reservaten regelmäßig erreicht. Veränderungen in der Nutzung der Gebiete wurden vor allem am Neuenburgersee festgestellt, wo die Schutzzonen teilweise entlang von Uferabschnitten eingerichtet wurden, die früher nur wenig von Wasservögeln genutzt wurden. In den neu jagdfreien Zonen konzentrierten sich die Vögel stark. Die Gesamtzahl der Wasservögel auf dem See stieg an, wobei insbesondere für die Zunahme der Kolbenente auch Veränderungen im Nahrungsangebot eine wichtige Rolle spielten (KELLER 2000 a, b).

Für die überwinterten Wasservögel ist der wichtigste Aspekt der Wasser- und Zugvogelverordnung das Verbot der Wasservogeljagd. Diese Bestimmung wurde in allen Reservaten mit Inkrafttreten der Verordnung umgesetzt. Übertretungen gab es kaum. In den neu unter Jagdschutz gestellten Reservaten zeigten sich auch Änderungen im Verhalten der Wasservögel. Die Vögel hielten sich näher am Ufer auf und reagierten gegenüber Menschen deutlich weniger stark. Die übrigen Bestimmungen wurden in verschiedenen Gebieten nur zögerlich umgesetzt. Die Reservate wurden seeseitig nicht markiert, teilweise fehlte auch eine Kennzeichnung an Land. Der Information der Öffentlichkeit wurde, von Ausnahmen wie dem Kanton Schaffhausen abgesehen, von Seiten der Kantone generell wenig Beachtung geschenkt. Dies führte dazu, dass Störungen weiterhin teilweise häufig sind. Dies ist insbesondere dort problematisch, wo mit dem Zweck des Schutzes von Brut- und Mauserplätzen ganzjährig Schutzzonen eingerichtet wurden. Die Umsetzung der Wasser- und Zugvogelverordnung darf deshalb zur Zeit erst als Teilerfolg betrachtet werden.

Literatur

- BELL, D. V. & M. OWEN (1990): Shooting disturbance – a review.- In: G. V. T. MATTHEWS (ed.): Managing waterfowl populations. IWRB Spec. Publ. No. 12. Slimbridge: 159-171.
- BERGER, V. (1992): Herzfrequenzänderungen brütender Waldohreulen (*Asio otus*) auf Grund menschlicher Störungen.- *Egretta* 35: 73-79.
- CARNEY, K. M. & W. J. SYDEMAN (1999): A review of Human Disturbance Effects on Nesting Colonial Waterbirds.- *Waterbirds* 22: 68-79.

- DAVIDSON, N. (1997):
Waterbirds and recreation: considerations for the sustainable management of wetlands.- *Gibier Faune Sauvage, Game Wildl.* 14: 211-225.
- DAVIDSON, N. & P. ROTHWELL (Eds.) (1993):
Disturbance to waterfowl on estuaries.- *Wader Study Group Bulletin* 68. Special Issue. 106 S.
- FOX, A. D. & J. MADSEN (1997):
Behavioural and distributional effects of hunting disturbance on waterbirds in Europe: implications for refuge design.- *J. Appl. Ecol.* 34: 1-13.
- HELB, H.-W. & O. HÜPPOP (1992):
Herzschlagraten als Maß zur Beurteilung des Einflusses von Störungen bei Vögeln.- In: E. BEZZEL (Hrsg.): *Ornithologen-Kalender '92*. AULA-Verlag, Wiesbaden: 217-230.
- HÜPPOP, O. (1995):
Störungsbewertung anhand physiologischer Parameter.- *Ornithol. Beob.* 92: 257-268.
- (1999):
Auswirkungen menschlicher Aktivitäten auf die Physiologie von Wildtieren.- *Mitt. Natf. Ges. Bern* 56: 89-96.
- HÜPPOP, O. & K. HAGEN (1990):
Der Einfluss von Störungen auf Wildtiere am Beispiel der Herzschlagrate brütender Austernfischer (*Haematopus ostralegus*).- *Vogelwarte* 35: 301-310.
- INGOLD, P.; B. HUBER, B. MAININI, H. MARBACHER, P. NEUHAUS, A. RAWYLER, M. ROTH, R. SCHNIDRIG & R. ZELLER (1992):
Freizeitaktivitäten – ein gravierendes Problem für Tiere? - *Ornithol. Beob.* 89: 205-216.
- JUNGIUS, H. & U. HIRSCH (1979):
Herzfrequenzänderungen bei Brutvögeln in Galapagos als Folge von Störungen durch Besucher.- *J. Ornithol.* 120: 299-310.
- KELLER, V. (1989):
Variations in the Response of Great Crested Grebes *Podiceps cristatus* to Human Disturbance - A Sign of Adaptation? - *Biol. Conserv.* 49: 31-45.
- (1992):
Schutzzonen für Wasservögel zur Vermeidung von Störungen durch Menschen: Wissenschaftliche Grundlagen und ihre Umsetzung in die Praxis.- *Ornithol. Beob.* 89: 225-229.
- (1995):
Auswirkungen menschlicher Störungen auf Vögel – eine Literaturübersicht.- *Ornithol. Beob.* 92: 3-38.
- (1996a):
Effects and management of disturbance of waterbirds by human recreational activities: a review.- *Gibier Faune Sauvage, Game Wildl.* 13: 1039-1047.
- (1996b):
Ramsar-Bericht Schweiz. Eine Standortbestimmung zur Umsetzung des Übereinkommens über Feuchtgebiete, insbesondere als Lebensraum für Wasser- und Watvögel, von internationaler Bedeutung.- *Schriftenreihe Umwelt* 268. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Bern. 112 S.
- (2000, a):
Winter distribution and population change of Red-crested Pochard *Netta rufina* in southwestern and central Europe.- *Bird Study* 47:176-185.
- (2000, b):
Winterbestand und Verbreitung der Kolbenente *Netta rufina* in der Schweiz und im angrenzenden Ausland.- *Ornithol. Beob.* 97: 175-190.
- KELLER, V.; M. ANTONIAZZA, A. BARBALAT, O. EPARS, M. GÜNTERT, H. JACOBY, H. LEUZINGER & U. SIEBER (1998):
Überwachungsprogramm der schweizerischen Wasservogelreservate von internationaler Bedeutung – eine Zwischenbilanz nach fünf Jahren.- *Schweizerische Vogelwarte, Sempach*, unveröffentlicht.
- KOEPFF, C. & K. DIETRICH (1986):
Störungen von Küstenvögeln durch Wasserfahrzeuge.- *Vogelwarte* 33: 232-248.
- MADSEN, J. (1998a):
Experimental refuges for migratory waterfowl in Danish wetlands. I. Baseline assessment of the disturbance effects of recreational activities.- *J. Appl. Ecol.* 35: 386-397.
- (1998b):
Experimental refuges for migratory waterfowl in Danish wetlands. II. Tests of hunting disturbance effects.- *J. Appl. Ecol.* 35: 398-417.
- MADSEN, J. & A. D. FOX (1995):
Impacts of hunting disturbance on waterbirds - a review. - *Wildl. Biol.* 1: 193-207.
- MARTI, C. (1987):
Schweizer Wasservogelgebiete von internationaler Bedeutung. Kommentierte Gebietskarten zur 1. Revision des Inventars./Zones d'importance internationale pour les oiseaux d'eau en Suisse; cartes commentées pour la première révision de l'inventaire.- *Schweizerische Vogelwarte/Station ornithologique suisse, Sempach*.
- MARTI, C. & L. SCHIFFERLI (1987):
Inventar der Schweizer Wasservogelgebiete von internationaler Bedeutung - Erste Revision 1986.- *Ornithol. Beob.* 84: 11-47.
- MEILE, P. (1991):
Die Bedeutung der „Gemeinschaftlichen Wasserjagd“ für überwinterte Wasservögel am Ermatinger Becken.- *Ornithol. Beob.* 88: 27-55.
- NEEBE, B. & O. HÜPPOP (1994):
Der Einfluss von Störreizen auf die Herzschlagrate brütender Küstenseeschwalben (*Sterna paradisaea*).- *Artenschutzreport* 94: 8-13.
- PUTZER, D. (1983):
Segelsport vertreibt Wasservögel von Brut-, Rast- und Futterplätzen.- *Mitt. LÖLF* 8: 29-34.
- SCHNEIDER, M. (1986):
Auswirkungen eines Jagdschongebietes auf die Wasservögel im Ermatinger Becken (Bodensee).- *Orn. Jh. Bad.-Württ.* 2: 1-46.
- SCHNEIDER-JACOBY, M.; P. FRENZEL, H. JACOBY, G. KNÖTZSCH & K.-H. KOLB (1991):
The impact of hunting disturbance on a protected species, the Whooper Swan *Cygnus cygnus* at Lake Constance.- *Wildfowl, Supplement No. 1*: 378-382.

Anschrift der Verfasserin:

Dr. Verena Keller
Schweizerische Vogelwarte
CH-6204 Sempach