

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 „Skiberge“ 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 Skibergesteigen 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 Gelände-Verhältnissen, 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

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

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Laufener Spezialbeiträge und Laufener Seminarbeiträge \(LSB\)](#)

Jahr/Year: 2001

Band/Volume: [1_2001](#)

Autor(en)/Author(s): Zeitler Albin

Artikel/Article: [Veränderungen des winterlichen Raum-Zeit-Musters von Raufußhuhn-Arten durch Skifahrer und die Begrenzung ihrer Folgen 31-35](#)