

**Zeitschrift:** Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern  
**Herausgeber:** Naturforschende Gesellschaft in Bern  
**Band:** 56 (1999)

**Artikel:** Wandern und Hängegleiten : ein Vergleich ihres Einflusses auf Gämsen  
**Autor:** Enggist-Düblin, Peter  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-318620>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 01.05.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

PETER ENGGIST-DÜBLIN\*

## **Wandern und Hängegleiten: ein Vergleich ihres Einflusses auf Gämsen**

Die Landschaft der Alpen wird vom Menschen für verschiedene Tätigkeiten genutzt, im Bereich der Freizeit beispielsweise zum Wandern oder zum Fliegen, in den letzten Jahren stark zunehmend mit Hängegleitern. Sie ist natürlich auch Lebensraum der dort ansässigen Tiere, wodurch Konflikte entstehen können. Einerseits sollen beispielsweise die Gämsen die offenen Flächen der alpinen Region nutzen können, andererseits kann dies sowohl durch Wanderer als auch Hängegleiter eingeschränkt werden. Ziel der Forschung im Bereich des Naturschutzes ist, solche Konflikte möglichst frühzeitig zu erkennen und Grundlagen zu ihrer Lösung zu erarbeiten. Solche Lösungen beinhalten meist Massnahmen zur Einschränkung oder gar Aufgabe irgendwelcher Tätigkeiten. Diese müssen gut begründet sein, um möglichst auch die Betroffenen vom Sinn solcher Einschränkungen zu überzeugen. In unserer Arbeitsgruppe Ethologie und Naturschutz an der Universität Bern untersuchten wir, mit Unterstützung des BUWAL, Reaktionen, unter anderem von Gämsen auf Wanderer, Bergläufer, Mountainbiker (ZELLER 1991, GANDER & INGOLD 1997) und auf verschiedene Luftfahrzeuge (SCHNIDRIG-PETRIG 1994, INGOLD et al. 1996). Dabei stellten wir fest, dass die heftigsten Reaktionen der Gämsen tatsächlich gegenüber Hängegleitern auftraten. Wir wissen jedoch auch, dass es wesentlich mehr Wanderer als Hängegleiterpiloten gibt. So wäre es durchaus möglich, dass insgesamt der Einfluss der Wanderer doch grösser ist als derjenige der Hängegleiter. Ob dies der Fall ist, und wie das festgestellt werden kann, werde ich im Folgenden darlegen.

### **1. Verhalten der Gämsen gegenüber Wanderern und Hängegleitern**

Im Folgenden beschreiben wir ganz grob das Verhalten von Gämsen gegenüber Wanderern und Hängegleitern und geben die für das Modell wichtigen, den oben zitierten Arbeiten entnommenen Daten an.

Gämsen unterbrechen die Nahrungsaufnahme und verziehen sich oder flüchten gegenüber Hängegleitern viel früher als gegenüber Wanderern, am Augstmatthorn nämlich im Mittel schon auf 780 Meter gegenüber 120 Meter. Wir bezeichnen diese Distanz als Ausweichdistanz. Vor Wanderern verziehen sie sich im Mittel über eine

\* Adresse des Autors: Dr. PETER ENGGIST-DÜBLIN, Arbeitsgruppe Ethologie und Naturschutz des Zoologischen Instituts der Universität Bern, Länggassstrasse 27, 3012 Bern

Strecke von 130 Meter, bei Begegnungen mit Hängegleitern verlassen sie die offenen Weideflächen und suchen Wald auf. Es dauert dann auch wesentlich länger, bis sie nach einer Begegnung mit einem Hängegleiter wieder in der offenen Weide äsen, im Mittel etwa 150 Minuten gegenüber 5 Minuten nach einer Begegnung mit einem Wanderer. Diese Reaktionen haben Konsequenzen für die Tiere: Indem sie die Nahrungsaufnahme unterbrechen, erfahren sie einen Verlust an Äszeit, indem sie ausweichen, einen Verlust an ihnen zur Verfügung stehender Weidefläche. Dies sind sicherlich zwei für Gämsen wesentliche Grössen, die einen Einfluss auf die Deckung des Nahrungsbedarfs, die Kondition und schliesslich auf den Fortpflanzungserfolg haben können. Diese Verluste sind von der Häufigkeit von Begegnungen mit Wanderern und Hängegleitern abhängig. Im Sommer 1994 haben wir deshalb im Gebiet Augstmatthorn von Juni bis September stichprobenweise den Tourismusbetrieb an 28 zufällig verteilten Tagen quantitativ erfasst. Wenn wir berechnen, wie lange wie viele Wanderer resp. Hängegleiter sich im Gebiet aufgehalten haben und dies auf den Sommer von Juni-September 1994 hochrechnen, erhalten wir etwas mehr als 10 700 Wanderer- und nicht ganz 8 Hängegleiterstunden. Das Gebiet ist so gesehen rund 1300mal stärker von Wanderern als von Hängegleitern genutzt worden.

Einerseits reagieren also Gämsen wesentlich stärker auf Hängegleiter als auf Wanderer, andererseits ist der Wanderbetrieb am Augstmatthorn wesentlich ausgeprägter als der Hängegleiterbetrieb. Wir wollten nun wissen, zu welchem Anteil die Verluste an Äszeit und an Weidefläche einerseits aufgrund von Begegnungen mit Wanderern und andererseits aufgrund von Begegnungen mit Hängegleitern zustande kommen. Dazu entwickelten wir ein mathematisches Modell, mit dessen Hilfe wir neben diesem Vergleich auch Simulationen veränderter Bedingungen durchführen, und das wir damit auch in der Massnahmenplanung einsetzen können.

## **2. Das Modell Augstmatthorn**

Der zentrale Teil des Modells besteht in der Berechnung der Wahrscheinlichkeiten von Begegnungen einer Gämse mit Wanderern und Hängegleitern.

Das Prinzip sei im Folgenden am Beispiel der Begegnung mit Wanderern erläutert: Bewegt sich ein Wanderer entlang eines Wanderweges, entsteht um diesen Wanderer herum eine Fläche mit der Ausdehnung entsprechend seiner Fortbewegungsgeschwindigkeit und der Distanz, innerhalb derer eine Gämse auf den Wanderer reagiert, indem sie die Nahrungsaufnahme unterbricht und ausweicht (Ausweichdistanz). Wir können diese als die Einflussfläche dieses Wanderers bezeichnen. Die Begegnungswahrscheinlichkeit, also die Wahrscheinlichkeit, dass eine Gämse in diesem Zeitintervall, während dem sich der Wanderer hier fortbewegt, diesem begegnet, entspricht dann dem Verhältnis dieser Einflussfläche zur gesamten Fläche, auf der sich ein Tier potentiell aufhalten kann.

Je grösser die Ausweichdistanz ist, desto grösser wird die Begegnungswahrscheinlichkeit. Diese hängt auch davon ab, auf welcher Fläche sich ein Tier überhaupt auf-

halten kann. Wird sie grösser, nimmt die Begegnungswahrscheinlichkeit ab, denn es gibt dann mehr Orte, wo sich eine Gämse aufhalten kann, ohne dass es zu einer Begegnung kommt. Umgekehrt nimmt bei ihrer Abnahme die Begegnungswahrscheinlichkeit zu.

In Abhängigkeit von der Anzahl und dem zeitlichen Auftreten der Wanderer ändern beide Flächen. Kommt ein zweiter Wanderer hinzu, verdoppelt sich die gesamte Einflussfläche. Gleichzeitig aber ist auch die Fläche, wo sich eine Gämse aufhalten kann, verringert, da sich innerhalb der Einflussfläche des ersten Wanderers keine Gämse mehr aufhalten kann. Bei zwei Wanderern wird die Begegnungswahrscheinlichkeit also mehr als verdoppelt, es besteht damit eine nicht lineare Beziehung der Begegnungswahrscheinlichkeit mit der Anzahl Wanderer. Kommen die Wanderer jedoch kurz nacheinander, kann die Begegnungswahrscheinlichkeit hingegen auch verringert werden, da sich ebenfalls die Fläche verringert, wo effektiv Begegnungen stattfinden können. Im Extremfall kann die Begegnungswahrscheinlichkeit Null werden, wenn der Weg durch viele Wanderer in kurzen Abständen begangen wird und sich die Einflussflächen entlang des gesamten Weges erstrecken. Weitere Wanderer haben dann keinen zusätzlichen Einfluss mehr auf die Verlustgrössen. Das Auftreten von Hängegleitern beeinflusst ebenfalls die Wahrscheinlichkeit der Begegnung mit Wanderern, indem die Fläche möglicher Aufenthaltsorte von Gämsen verringert wird. Sind umgekehrt Wanderer im Gebiet, beeinflusst dies auch die Wahrscheinlichkeit einer Begegnung mit einem Hängegleiter. Diese berechnen wir genau gleich wie die Begegnungswahrscheinlichkeiten mit Wanderern.

Da wir Verluste an Äszeit und Weidefläche berechnen wollen, interessieren uns aber nur Begegnungen mit Tieren, welche tatsächlich am Äsen sind. Wir wissen aus unseren Untersuchungen, mit welcher Wahrscheinlichkeit eine Gämse zu verschiedenen Zeiten äst. Über Mittag ist diese geringer als am Morgen und gegen Abend. Das heisst somit auch, dass ein Wanderer oder Hängegleiter am Mittag geringere Verluste als morgens oder nachmittags verursacht.

Wir wissen nun, mit welcher Wahrscheinlichkeit eine Gämse einem Wanderer oder Hängegleiter begegnet, mit welcher Wahrscheinlichkeit sie dabei gerade am Äsen ist, wie lange sie das Äsen unterbricht und wie weit sie ausweicht. Somit können wir nun berechnen, wie hoch und zu welchem Anteil die Äszeit- und Weideflächenverluste aufgrund von Begegnungen mit Wanderern oder Hängegleitern sind.

### 3. Ergebnisse

Wir berechneten die relativen Verluste an Äszeit und Weidefläche pro Tag in Abhängigkeit von der Anzahl Wandererstunden, jeweils für die entsprechenden Tage aus unserer Stichprobenerhebung im Augstmatthorngebiet im Sommer 94 (*Abb. 1*).

Bei einer geringen Anzahl Wandererstunden führt eine geringfügige Zunahme der Wandererstunden zu einem starken Anstieg der Verluste an Äszeit- und Weidefläche. Bei weiterer Zunahme hingegen flachen sich die Kurven ab. Wenn noch mehr Wande-

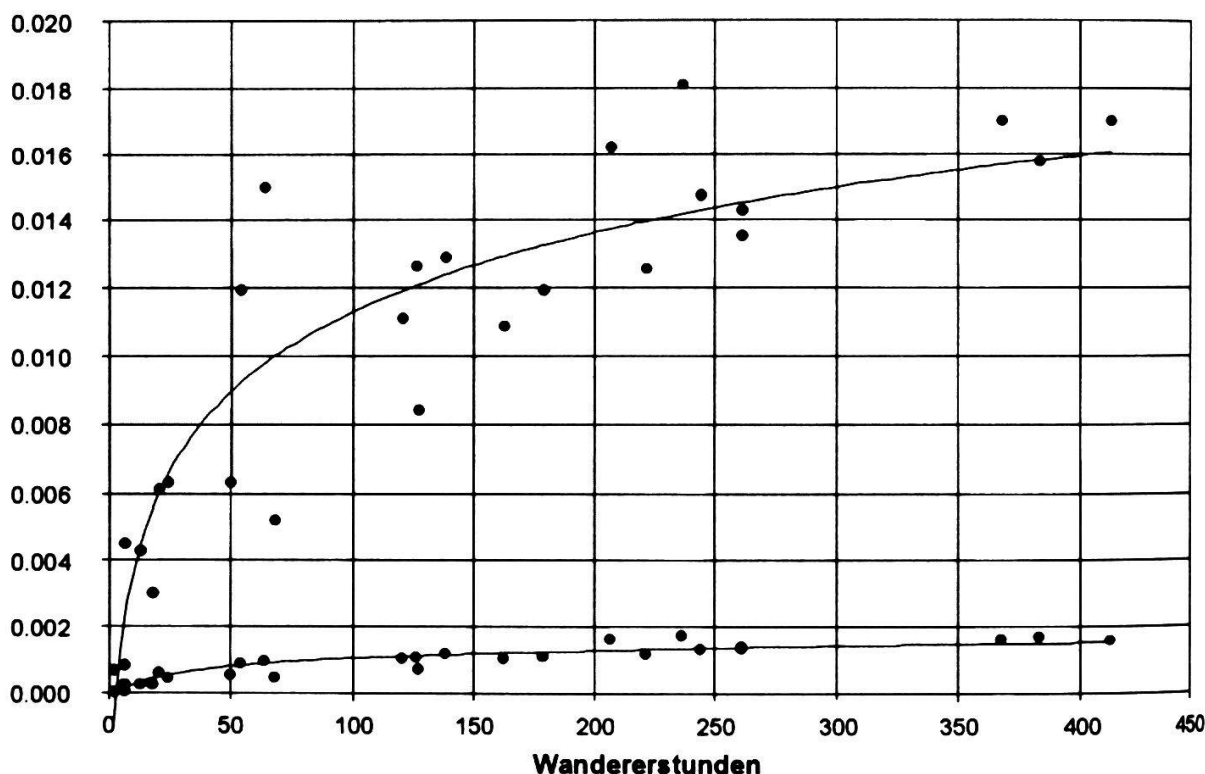
**relative Äszeit- und  
Weideflächenverluste**


Abbildung 1: Zusammenhang zwischen der Anzahl Wandererstunden und den Verlusten an Äszeit (obere Kurve) und Weidefläche (untere Kurve), relativ zu der ihnen unter Bedingungen ohne Freizeitbetrieb zur Verfügung stehenden Äszeit und Weidefläche. N = 26 Tage.

rer hinzukommen, hat dies keine grossen Auswirkungen mehr auf die Verluste, sie bleiben nahezu konstant. Dieser Effekt kommt zustande, weil sich die Begegnungswahrscheinlichkeiten verringern, wenn viele Wanderer sich auf den Wanderwegen fortbewegen.

Bei Hängegleitern ist das ganz anders. Sie fliegen irgendwo über das Gebiet. So hat auch jede Zunahme der Hängegleiterflüge eine starke Zunahme der Verluste zur Folge, was daran zu erkennen ist, dass die Kurve nicht abflacht wie bei den Wanderern (Abb. 2). Die prozentualen Verluste für Äszeit und Weidefläche sind hier identisch, da eine Gämse, wie erwähnt, bei einer Begegnung mit einem Hängegleiter das Weidegebiet verlässt und sich nicht nur eine gewisse Strecke verzieht, wie bei einer Begegnung mit einem Wanderer. Zu beachten ist, neben dem unterschiedlichen Kurvenverlauf, dass die Äszeitverluste pro Tag aufgrund der Wanderer unter 2%, die aufgrund der Hängegleiter bis gegen 50% ausmachen. 2 Hängegleiterstunden verursachen also Äszeitverluste, die mehr als 20mal so gross sind wie die von 400 Wandererstunden. Für die Weideflächenverluste ist der Unterschied noch ausgeprägter.

Während selbst bei schlechtem Wetter beinahe jeden Tag Wanderer im Augstmatthorngebiet unterwegs sind, können Hängegleiter nur bei geeigneten Wetterbedingungen fliegen. Wir berechneten die relativen Verluste an Äszeit und Weidefläche für

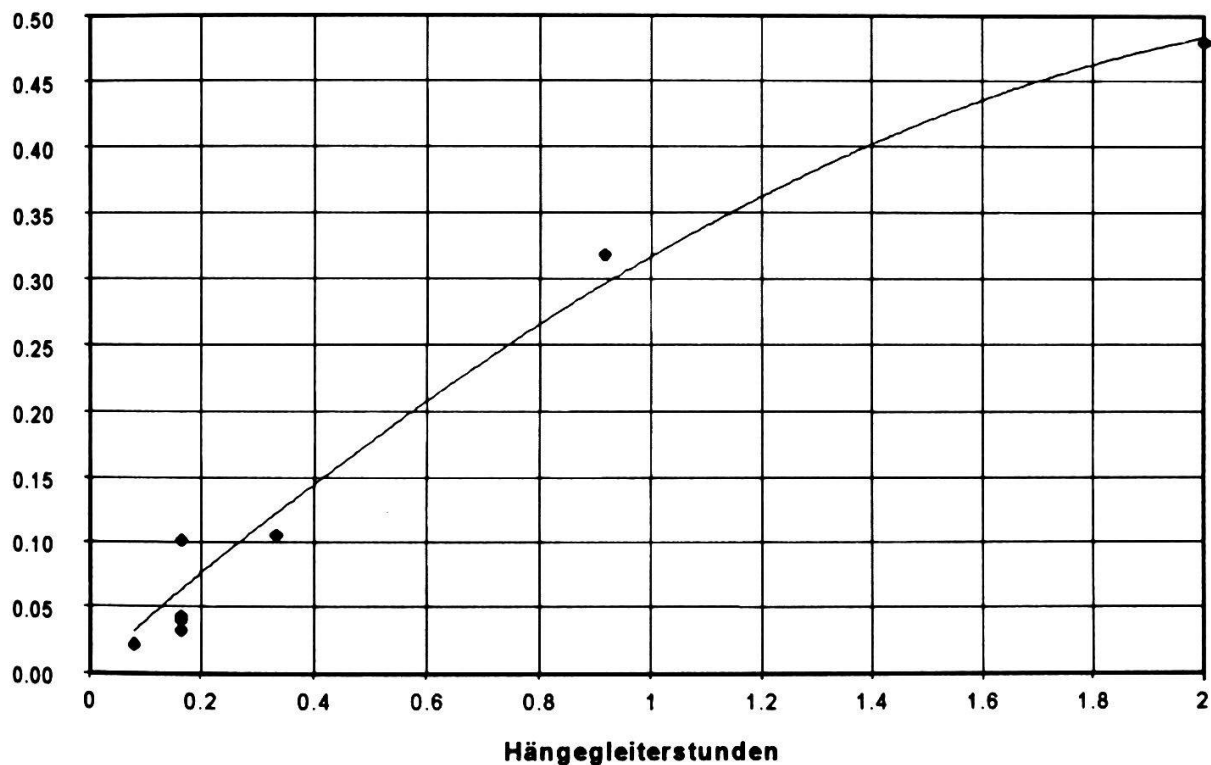
**relative Äszeit- und  
Weideflächenverluste**


Abbildung 2: Zusammenhang zwischen der Anzahl Hängegleiterstunden und den Verlusten an Äszeit und Weidefläche, relativ zu der ihnen unter Bedingungen ohne Freizeitbetrieb zur Verfügung stehenden Äszeit und Weidefläche. Die relativen Verluste an Äszeit und Weidefläche sind identisch, da Gämse nach einer Begegnung mit einem Hängegleiter das Weidegebiet verlassen, wodurch 100% Verlust an Weidefläche während der Dauer der Reaktion resultieren. N = 8 Tage.

den Zeitraum von 4 Monaten zwischen Juni und September 1994, in welchem wir die Stichprobenerhebung des Tourismusbetriebes durchgeführt hatten. Dabei berücksichtigten wir die Unterschiede im Ausmass des Betriebes zwischen Wochenenden und Wochentagen sowie bei schönem und schlechtem Wetter.

28% der Äszeitverluste kommen durch Begegnungen mit Wanderern zustande, 72% durch Begegnungen mit Hängegleitern. Weniger als 4% der Weideflächenverluste werden durch die Wanderer verursacht, mehr als 96% durch die Hängegleiter. Während den 4 Sommermonaten verursachten die Hängegleiter somit mehr als 2,5mal grössere Äszeitverluste und knapp 30mal grössere Weideflächenverluste als die Wanderer, obwohl der Wanderbetrieb den Hängegleiterbetrieb um ein Vielfaches überstieg (rund 10 700 Wandererstunden gegenüber 8 Hängegleiterstunden).

Dieser ausgeprägte Unterschied ist nicht nur auf die wesentlich stärkeren Reaktionen der Gämse gegenüber Hängegleitern zurückzuführen, sondern in wesentlichem Masse auch darauf, dass Hängegleiter irgendwo über das Gebiet fliegen, Wanderer hingegen, jedenfalls in unserem Untersuchungsgebiet, sich auf den Wegen fortbewegen.

#### 4. Schlussfolgerungen

In einer Region wie dem Augstmatthorn, die weite Gebiete ohne Wanderwege aufweist (fast die ganze Südostflanke) und die so steil sind, dass selten Wanderer abseits der Wege gehen, haben also die Hängegleiter, die ja überall durchfliegen können, einen wesentlich grösseren Einfluss auf die Nahrungsaufnahme und Gebietsnutzung der Gämsen als die Wanderer. In einem solchen Fall sind somit Einschränkungen nur des Hängegleiterbetriebes gerechtfertigt. Wie dargelegt wurde, sind die unterschiedlich starken Auswirkungen des Wander- und Hängegleiterbetriebes auf das unterschiedliche Verhalten der Gämsen gegenüber Wanderern und Hängegleitern und auf das unterschiedliche Verhalten von Wanderern und Hängegleitern selbst zurückzuführen. Von Gämsen können wir schwerlich verlangen, dass sie ihr Verhalten entsprechend ändern. Wenn wir wollen, dass die Gämsen und beispielsweise auch die Steinböcke, die wesentlich weniger empfindlich auf Wanderer, hingegen eher noch empfindlicher auf Hängegleiter reagieren als die Gämsen, weiterhin ihren Lebensraum nutzen können, müssen die menschlichen Nutzer ihr Verhalten ändern. Generell lässt man sich aber in seiner Freizeit nur ungern einschränken. Für Hängegleiter-Piloten mögen Einschränkungen ihres Flugraumes besonders unakzeptierbar erscheinen, da sie davon ausgehen, einen ausgesprochen umweltfreundlichen Sport zu betreiben: Ihr ruhiges Gleiten empfinden tatsächlich auch Wanderer als höchst angenehm, verglichen mit dem Lärm der Sportflugzeuge oder Militärjets. Gämsen und Steinböcke sind da offenbar ganz anderer Ansicht. Ausserdem sind Hängegleiter gegenüber Wanderern deutlich in der Minderzahl, ein weiterer Punkt, weshalb ihnen Einschränkungen ungerechtfertigt vorkommen mögen. Aber wie wir gesehen haben, ist auch dieses Argument nicht stichhaltig.

Im Hinblick auf ihre Auswirkungen auf die Tiere in ihrem Lebensraum haben alle menschlichen Nutzer Verantwortung zu tragen. Dass die Verantwortung der Hängegleiter-Piloten eine besonders grosse ist, hoffe ich klargemacht zu haben. Auch hoffe ich, dass sie wahrgenommen wird.

#### Literatur

- GANDER, H. & INGOLD, P. (1997): Reactions of male alpine chamois *Rupicapra r. rupicapra* to hikers, joggers and mountainbikers. *Biological Conservation*, 79: 107–109.
- INGOLD, P., SCHNIDRIG-PETRIG, R., MARBACHER, H., PFISTER, U. & ZELLER, R. (1996): Tourismus/Freizeitsport und Wildtiere im Schweizer Alpenraum. Kurzbericht. Schriftenreihe Umwelt Nr. 262, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Bern.
- SCHNIDRIG-PETRIG, R. (1994): Modern Icarus in Wildlife Habitat: Effects of Paragliding on Behaviour, Habitat Use and Body Condition of Chamois *Rupicapra r. rupicapra*. Dissertation, Universität Bern.
- ZELLER, R. (1991): Zum Verhalten von Gemsböcken *Rupicapra rup. rupicapra* unter dem Einfluss von Wandertourismus. Lizentiatsarbeit, Universität Bern.