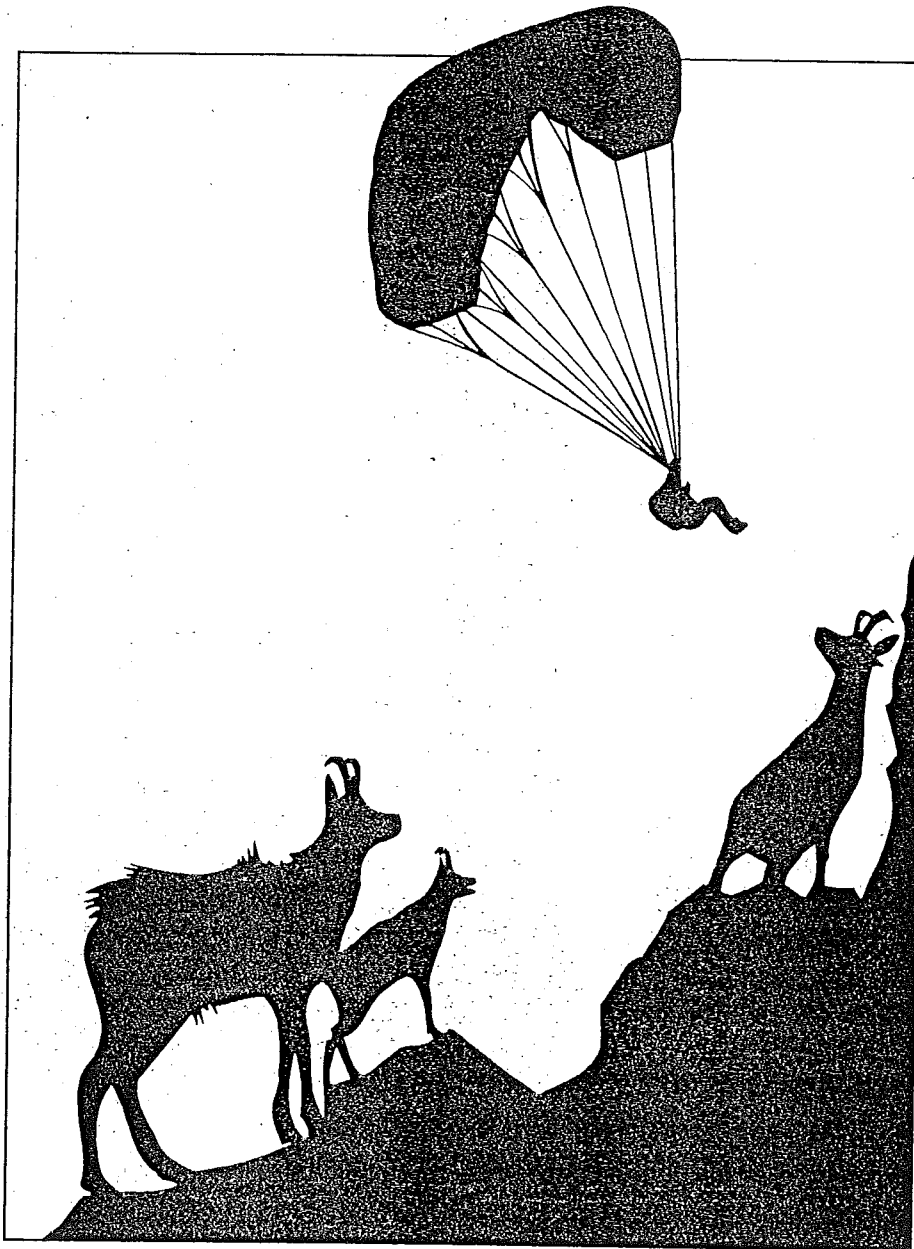


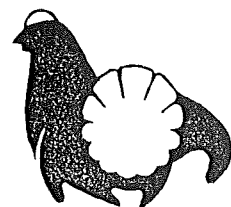
Ikarus und die Wildtiere

Grundlagenstudie zum Thema Hängegleiten,
Gleitsegeln und Wildtiere

Albin Zeitler



Juni 1995



Wildbiologische
Gesellschaft München e.V.

Inhalt

Zusammenfassung	1
1 Einleitung	4
2 Arbeitshypothese	6
3 Untersuchungsgebiet	7
3.1 Fluggebiete im Oberallgäu	7
3.2 Wildtiere im Oberallgäu	8
4 Methoden und Kriterien	8
4.1 Auswahl der Beobachtungsgebiete	8
4.2 Beschreibung der Raumstruktur	9
4.3 Tierreaktion und Überflughöhen	10
4.4 Statistische Auswertungen	11
4.5 Beobachtungen an Gemsen und Rothirschen	11
4.6 Beobachtungen an weiteren Tierarten	12
5 Ergebnisse	12
5.1 Drachen- und Gleitschirmflieger im Oberallgäu	12
5.21 Räumliche Verteilung	12
5.12 Zeitliche Verteilung	13
5.13 Überflughöhen	15
5.2 Verhalten von Gemsen und Rothirschen beim Auftauchen von Drachen und Gleitsegeln	16
5.21 Anteile der Verhaltensweisen Verbleiben, Ausweichen und Flüchten im gesamten Oberallgäu	16
5.22 Verhalten von Gemsen und Rothirschen in Abhängigkeit von Flughäufigkeit und Raumstruktur	17
5.23 Bedeutung von Überflughöhe und Überflugdauer	22
5.24 Wechselwirkungen zwischen Flug- und Wanderbetrieb	23
5.25 Kondition von Gemsen und Rotwild in Fluggebieten	25

5.3	Beobachtungen an weiteren Tierarten	26
5.31	Murmeltier	26
5.32	Rauhfußhühner	26
5.33	Steinadler	27
6	Diskussion	27
6.1	Angeborenes oder erlerntes Verhalten?	28
6.2	Panik oder Toleranz?	29
6.3	Schlechtere Kondition in Fluggebieten?	29
6.4	Verbißschäden durch Flugsport?	30
7	Bewertung	30
8	Schlußfolgerungen	31
9	Empfehlungen	31
9.1	Allgemeine Empfehlungen	31
9.2	Zusammenarbeit zwischen Interessengruppen und Behörden	32
9.3	Fallbeispiele aus dem Oberallgäu	34
9.31	Fallbeispiel Weiherkopf	34
9.32	Fallbeispiele aus dem oberen Ostrachtal	35
10	Literatur	39
	Danksagung	41

Anhang: Kurzfassung der Ergebnisse für die Vorstellung der Studie anlässlich einer Pressekonferenz am 15. Juli 1994 in München (sie enthält einige Ergebnisse dieses Schlußberichtes noch nicht, die erst im Spätsommer und Herbst 1994 erarbeitet wurden)

Zusammenfassung

Drachen- und Gleitschirmfliegen haben ab Mitte der 80er-Jahre auch in den Alpen stark zugenommen. Die Vermutung lag nahe, daß diese neue Sportart Wildtiere in ihrem Verhalten beeinflussen könnte. Daher beauftragte der Deutsche Hängegleiterverband (DHV) 1992 die Wildbiologische Gesellschaft München e.V. (WGM) auszuloten, wie diese Sportarten betrieben werden können, ohne mit den Anliegen des Naturschutzes in Konflikt zu geraten.

Zielsetzung

Ziel der vorliegenden Studie war es, eine Wissensbasis über die Auswirkungen des Drachen- und Gleitschirmfliegens auf Wildtiere zu erarbeiten, Lösungsansätze für ein konfliktfreies Miteinander von Wildtieren und Flugbetrieb aufzuzeigen und wildbiologisch begründete Entscheidungshilfen für die Zulassung von Fluggeländen bereitzustellen.

Methodischer Ansatz

Die Feldstudie wurde vom November 1992 bis Dezember 1994 im südlichen Oberallgäu durchgeführt. Dieser Raum ist eines der am stärksten für Tourismus und Freizeitsport erschlossenen Gebiete der Bayerischen Alpen. Im Mittelpunkt der Untersuchung standen Gemse (*Rupicapra rupicapra*) und Rothirsch (*Cervus elaphus*). Mitberücksichtigt wurden Murmeltier (*Marmota marmota*), Raufußhühner (*Tetraonidae*) und Steinadler (*Aquila chrysaetos*).

Über alle Jahreszeiten wurden die Raum-Zeit-Verteilungen der Tiere an Beobachtungstagen mit und ohne Flugbetrieb und in Gebieten mit und ohne Wanderbetrieb festgehalten. Beim Auftauchen von Drachen oder Gleitschirmen über Wildtieren wurden deren Reaktionen protokolliert, differenziert nach den Verhaltensweisen Verbleiben, Ausweichen oder Flüchten, und zwar in Abhängigkeit von den Raumstrukturen in der Umgebung der Tiere.

Um zu erforschen, wie das Verhalten von Gemsen und Rothirschen von der Flughäufigkeit und der Raumstruktur abhängt, wurden Begegnungen mit Drachen und Gleitschirmen in selten, gelegentlich und regelmäßig beflogenen Gebieten sowie bei fehlender, geringer, mittlerer und guter Deckung verglichen.

Verteilung der Fluggeräte

Obwohl das gesamte 800 qkm große Untersuchungsgebiet mit Drachen und Gleitschirmen beflogen werden könnte, erstreckte sich der Flugbetrieb nur auf ein Fünftel der Fläche: 53 qkm wurden regelmäßig,

49 qkm gelegentlich und 60 qkm selten befliegen. Es wird das ganze Jahr über geflogen, mit einem Schwerpunkt im Sommer. Die meisten Flüge erfolgen zwischen 10⁰⁰ und 16⁰⁰ Uhr; der tageszeitliche Schwerpunkt liegt am frühen Nachmittag.

Wildtiere und Flugbetrieb

Faßt man die Beobachtungen aus dem gesamten Oberallgäu grob zusammen, so reagierten die Tiere nur in 5% der Fälle mit Flucht und in 20% der Beobachtungen mit Ausweichen; Toleranz gegenüber Drachen und Gleitschirmen war mit 75% also vorherrschend.

In regelmäßig befliegenen Gebieten waren die Reaktionen Flüchten oder Ausweichen bei Gemsen wie Rothirschen sehr viel seltener als in gelegentlich oder selten befliegenen Gebieten. Die Ergebnisse zeigen, daß die Ungefährlichkeit der Fluggeräte von Wildtieren gelernt werden kann. In regelmäßig befliegenen Gebieten bewirkten Drachen und Gleitschirme keine Verhaltensänderungen mehr.

Neben der Befliegungshäufigkeit des Gebiets wird das Verhalten der Tiere bei Wahrnehmung von Drachen oder Gleitschirmen auch durch die Exposition beeinflusst: Gemsen wie Rothirsche reagierten in guter Dekkung weitaus toleranter als in offenem Gelände.

Vergleich mit anderen Arbeiten

Ein Vergleich mit Studien aus der Schweiz zeigt, daß das Verhalten von Wildtieren gegenüber Drachen und Gleitschirmen in Abhängigkeit von Flughäufigkeit und Umgebungsbedingungen stark variieren kann. So war die Fliegerei in den schweizer Untersuchungsgebieten aufgrund der sehr offenen Landschaftsstruktur für Wildtiere wesentlich problematischer als im Oberallgäu. Aus diesem Grund spielten im Oberallgäu auch Verbißschäden im Gebirgswald durch Schalenwild oder Einflüsse auf die Kondition der Tiere als Folge des Drachen- und Gleitschirmfliegens keine Rolle.

Bewertung und Empfehlungen

Die Studie erbrachte keine gesicherten Hinweise auf eine Schädigung von Wildbeständen durch das Drachen- und Gleitschirmfliegen. Das Bergwandern hat schon seit langem Einfluß auf die Raumnutzung der Tiere; nur in Ausnahmefällen wirkte sich das Hängegleiten oder Gleitsegeln zusätzlich aus. Dies bedeutet aber keineswegs eine Verharmlosung, sondern eine Hinführung zu den wirklichen Problemen: Die Bedeutung einer Raum- und Zeitordnung für das Drachen- und Gleitschirmfliegen wird erkennbar (das gilt für andere naturorientierte Freizeittätigkeiten und die Jagd natürlich gleichermaßen).

Sinnvolle Regelungen zur Lösung von Konflikten zwischen Flugbetrieb und Wildtieren müssen am einzelnen Fluggebiet, den dort vorkommenden Tierarten und der Bedeutung der Lebensräume orientiert werden. Es wurden die folgenden allgemeinen Empfehlungen gegeben:

- ◆ Über empfindlichen Einstands- und Brutgebieten ist der Flugbetrieb ortsspezifisch so zu regeln, daß negative Einflüsse vermieden werden.
- ◆ In Fluggebieten mit intensivem Wanderbetrieb sind beide Nutzungsformen so aufeinander abzustimmen, daß sich ihre Wirkungen auf Wildtiere nicht gegenseitig verstärken.

Zum Vorgehen in empfindlichen Gebieten wurde angeregt, gemeinsam mit Jägern, Naturschützern und Piloten Lebensräume und Flugbereiche kartenmäßig darzustellen, und Konflikte über eine angemessene Raum- und Zeitordnung zu entschärfen. Auf jeden Fall sollte gelten: Im Zweifel zugunsten gefährdeter Tierarten.

1 Einleitung

Drachen- und Gleitschirmfliegen haben ab Mitte der achtziger Jahre auch in den Alpen stark zugenommen. Nach unsystematischen Einzelbeobachtungen und ersten Veröffentlichungen zu diesem Thema aus der Schweiz (SCHNIDRIG et al. 1991, 1992) schien es so, als habe diese neue Luftsportart gravierende Auswirkungen auf das Verhalten von Wildtieren. Demgegenüber hatten Beobachtungen von ZEITLER (unveröff.) aus dem Oberallgäu und eine Umfrage unter Berufsjägern, Naturschutzverbänden, Bergwacht und Piloten mit Schwerpunkt in den bayerischen Alpen (GEORGII et al. 1994) eher gemäßigte Reaktionen von Wildtieren auf Drachen und Gleitschirme ergeben. Das wurde durch die vorliegende Untersuchung bestätigt. Heftigere Reaktionen von Wildtieren auf Drachen und Gleitschirme treten, wie auch die abgeschlossenen schweizer Arbeiten zeigen (INGOLD et al. 1993, SCHNIDRIG-PETRIG 1994), nur gelegentlich und lokal sehr begrenzt auf.

Angesichts der Einführung eines neuen Luftrechts in Deutschland waren die damals widersprüchlichen Erfahrungen ein unbefriedigender Zustand: Für die Zulassung von Fluggeländen, die nach dem neuen Luftrecht künftig Aufgabe des Deutschen Hängegleiterverbandes (DHV) werden sollte, fehlten Entscheidungshilfen. So entstand das Bedürfnis nach einer systematischen Untersuchung des Themas, mit der im Herbst 1992 die Wildbiologische Gesellschaft München e.V. (WGM) vom DHV beauftragt wurde. Ziele dieser Studie waren

- ♦ die Erarbeitung einer Wissensbasis über die Auswirkungen des Hängegleitens und Gleitsegelns auf Wildtiere,
- ♦ das Aufzeigen von Lösungsansätzen für ein konfliktfreies Miteinander von Wildtieren und Flugbetrieb,
- ♦ die Bereitstellung wildbiologisch und naturschutzfachlich begründeter Entscheidungshilfen für die Zulassung von Fluggeländen.

Freizeitaktivitäten und Wildtiere

Aktivitäten des Menschen in der Natur können Wildtiere in sehr unterschiedlicher Art und Weise beeinflussen. Die Spanne reicht von unmittelbaren und nur kurzfristigen Reaktionen einzelner Tiere über langfristige Veränderungen der Raumnutzung von Populationen bis zu dauerhaften Veränderungen ganzer Ökosysteme.

Unmittelbare Reaktionen können sich bei Wildtieren sowohl in Form deutlicher Verhaltensänderungen, wie z.B. Flucht, als auch in äußerlich

nicht erkennbarer Erregung abspielen. Bedeutsamer als diese unmittelbaren Effekte sind jedoch langfristige Veränderungen der Raumwahl oder der Aktivitätszeiten von Wildtieren. So werden von Menschen frequentierte Gebiete von manchen Tierarten völlig gemieden, obwohl sie ansonsten als Lebensraum gut geeignet wären. Fallen auf diese Weise wichtige Lebensräume aus, können die Folgen für Wildtiere erheblich sein: Ihre Kondition wird schlechter, der Reproduktionserfolg nimmt ab, die Mortalität steigt. Damit verringert sich die Tragfähigkeit eines Gebietes für manche Wildtierarten empfindlich.

Das ist besonders dann der Fall, wenn ganze Lebensräume verändert werden, um geeignete Voraussetzungen für Freizeitaktivitäten zu schaffen, wie zum Beispiel durch den Bau von Golfplätzen oder Skianlagen. Freizeitinteressen können Ökosysteme aber auch in noch größerem Maßstab verändern. Ein Beispiel sind die jagdlichen Hegemaßnahmen für Schalenwild. Deren erhebliche Folgen auf die Zusammensetzung und Stabilität von Waldökosystemen werden erst ansatzweise, lokal und langsam erkannt und korrigiert.

Weniger weitreichend, aber keinesfalls zu vernachlässigen sind die möglichen Folgen der Ausübung und mengenmäßigen Steigerung immer neuer Sportarten in der freien Natur. Vor allem die ungestörte Nutzung noch abgelegener und ruhig gebliebener Lebensräume von Wildtieren kann zu Problemen bei der Erhaltung empfindlicher Tierarten in überlebensfähigen Populationen oder Teilpopulationen führen.

Für alle - nicht nur für neu hinzukommende - Freizeitformen in der Natur sollten daher Umweltverträglichkeitsprüfungen eingeführt werden, die aufzeigen, wo die Grenzen der Verträglichkeit für Flora und Fauna liegen.

Vor diesem Hintergrund galt es auszuloten, wie Drachen- und Gleitschirmfliegen betrieben werden können, ohne mit den Belangen des Naturschutzes in Konflikt zu geraten. Die Initiative des DHV, die zur vorliegenden Studie führte, ist deshalb im Interesse des Naturschutzes zu begrüßen.

2 Arbeitshypothese

Aus den Beobachtungen im Oberallgäu waren drei Verhaltensweisen von Wildtieren gegenüber Hängegleitern und Gleitseglern geläufig:

- ♦ **Verbleiben:** Die Tiere setzen ihr aktuelles Verhalten fort und verbleiben vor Ort;
- ♦ **Ausweichen:** Die Tiere weichen langsam und geordnet in nahegelegene, deckungsreichere Gebiete aus;
- ♦ **Flüchten:** Die Tiere flüchten panikartig über große Strecken und beträchtliche Höhenunterschiede in Deckung bietende Bereiche und kommen erst nach mehreren Stunden oder am nächsten Tag wieder zurück.

Diese Verhaltensunterschiede interpretierten wir so: Reaktionen von Wildtieren auf Hängegleiter und Gleitschirme folgen unter natürlichen Bedingungen nicht einem einfachen Reiz-Reaktions-Ablauf, wie etwa der Reflex der Pupille auf Lichteinwirkung. Vielmehr weisen sie auf Habituation hin, d.h. auf "Gewöhnung". Sie kann so weit wirksam werden, daß es beim Auftreten des Reizes, z.B dem Erscheinen von Hängegleitern oder Gleitschirmen, zwar zu *Orientierungsreaktionen*, wie z.B. Sichern (aufmerksames Umherschauen) kommt, aber kaum mehr dramatische Verhaltensweisen, wie Flucht oder Panik, auftreten.

Damit war anzunehmen, daß die ausschließliche Untersuchung von Reiz-Reaktions-Abläufen oder Reiz-Qualitäten wie Form, Farbe oder Geschwindigkeit keine ausreichende Erklärung für das unterschiedliche Verhalten der Tiere würde liefern können. Als bedeutsamerer Wirkfaktor wurde deshalb die *Wiederholung des Reizes* innerhalb einer bestimmten Zeit unterstellt, d.h. die Regelmäßigkeit des Flugbetriebs.

Außerdem wurde angenommen, daß sich die *Exposition eines Tieres* gegen eine "Gefahr" aus der Luft mit der Zunahme der Deckung verringert. Diese Hypothese wurde durch Beobachtungen gestützt, denen zufolge Tiere bei Fluchten vor Drachen und Gleitschirmen oft deckungsreiche Bereiche anstrebten.

Diese Vorbeobachtungen und Annahmen führten zu folgender **Arbeitshypothese**:

Das Verhalten von Wildtieren beim Erscheinen von Drachen und Gleitschirmen ist wesentlich von der Regelmäßigkeit und der Häufigkeit des Reizes, also der Lernfrequenz, sowie von der Raumstruktur, also den jeweiligen Umgebungsbedingungen, abhängig.

3 Untersuchungsgebiet

Die Feldstudie fand von November 1992 bis Dezember 1994 im südlich von Immenstadt gelegenen Teil des Oberallgäus statt, einer der am stärksten für Tourismus und Freizeitsport erschlossenen Regionen der Bayerischen Alpen (Abb.1a und b). Dieser Teil des Oberallgäus umfaßt eine Fläche von rund 800 qkm (vgl. Abb.2) mit 243 Berggipfeln in Höhen zwischen 1300 und 2657 m üNN. Die technischen Eigenschaften der Fluggeräte (Gleitzahl 1:5 bis 1:8 bei Gleitschirmen bzw. 1:14 bei Drachen) setzen der Befliegung des Untersuchungsgebietes keinerlei Grenzen. Mit einem Waldanteil von nur ca. 30% ist das Gebiet relativ offen, und bietet daher gute Beobachtungsmöglichkeiten.

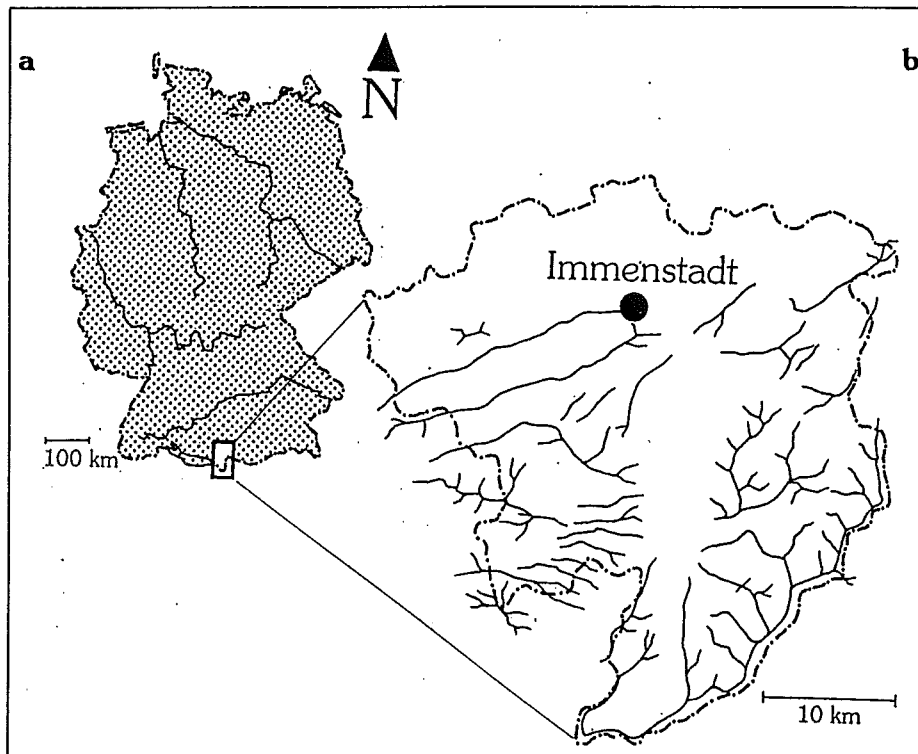


Abb.1 Geographische Lage des Untersuchungsgebietes am Südrand der Bundesrepublik Deutschland (a) und das Oberallgäu mit seinen wesentlichsten Bergzügen (b)

3.1 Fluggebiete im Oberallgäu

Die Drachen- und Gleitschirmpiloten nutzen im Untersuchungsgebiet fünf Berge mit Seilbahnen und ausgewiesenen Startplätzen für Schulungsbetrieb und andere legale Flüge. Weitere Berge mit genehmigten

Startplätzen werden regelmäßig von Gleitschirmfliegern zu Fuß bestiegen. Manche Startplätze werden mit Fahrzeugen erreicht. Die Höhenlage der regelmäßig genutzten Startplätze reicht von ca. 1100 m bis 2200 m üNN. Einzelne und meist gut mit dem Gebiet vertraute Gleitschirmpiloten starteten jedoch auch von anderen Bergen oder starteten und landeten im Naturschutzgebiet Allgäuer Hochalpen, einem 220 qkm großen Teil des Untersuchungsgebiets.

3.2 Wildtiere im Oberallgäu

Das Oberallgäu beheimatet alle in den Bayerischen Alpen vorkommenden Wildtierarten. Unter den Schalenwildarten sind Gemse (*Rupicapra rupicapra*), Rothirsch (*Cervus elaphus*) und Reh (*Capreolus capreolus*) häufig, lokal begrenzt am Grenzkamm zu Tirol bzw. Vorarlberg kommen Steinböcke (*Capra ibex*) vor. Murmeltiere (*Marmota marmota*) sind in einigen Bereichen zahlreich, wo sie gute Bedingungen zum Anlegen von Bauen finden. Rauhfußhühner (*Tetrao urogallus*, *Tetrao tetrix*, *Lagopus mutus*, *Bonasa bonasia*) besiedeln das gesamte Oberallgäu. Steinadler (*Aquila chrysaetos*) und Wanderfalke (*Falco peregrinus*) kommen regelmäßig vor.

Aufgrund der starken Überschneidung ihrer Lebensräume über der Waldgrenze mit den Fluggebieten von Drachen und Gleitschirmen sowie der guten Beobachtungsmöglichkeiten standen Gemen und Rothirsche im Mittelpunkt der Studie.

4 Methoden und Kriterien

Der methodische Ansatz war so gewählt, daß keine lokalen Besonderheiten, sondern vielmehr die Abhängigkeit der Reaktion von Wildtieren auf Drachen und Gleitschirme von den Gegebenheiten des Flugbetriebes und ihres Lebensraumes erkennbar werden sollten. Auf diese Weise war auch eine spätere Übertragbarkeit der Ergebnisse auf andere Fluggebiete in Deutschland am ehesten gewährleistet.

4.1 Auswahl der Beobachtungsgebiete

Aufgrund der beobachteten Unterschiede in der räumlich-zeitlichen Verteilung von Drachen und Gleitschirmen im Oberallgäu wurde das Gebiet in drei Flugzonen unterteilt:

- ♦ **regelmäßig beflogene Gebiete** (mit Kabinen- oder Sesselbahnen erschlossen), die bei allen geeigneten Wetterlagen und zu allen Jahreszeiten genutzt werden;
- ♦ **gelegentlich beflogene Gebiete**, die bei günstigem Flugwetter und mit jahreszeitlichen Schwerpunkten genutzt werden;
- ♦ **selten beflogene Gebiete**, meist Streckenfluggebiete, die nur bei besonderen Wetterlagen und wenige Male pro Jahr und nur von wenigen qualifizierten und gebietskundigen Piloten beflogen werden.

Die Auswirkungen der unterschiedlichen Befliegungshäufigkeit (unabhängige Variable) auf das Verhalten der Tiere (abhängige Variable) konnten durch diese Abgrenzungen überprüft werden. Um auszuschließen, daß die Ergebnisse durch andere Einflüsse auf die Tiere verfälscht wurden, wurden in allen drei Fluggebietskategorien sowohl mit Wanderwegen erschlossene Gebiete beobachtet, als auch Gebiete, in denen keine Wanderer unterwegs waren.

Aufgrund der landschaftlichen Vielfalt des Oberallgäus konnte auch die Bedeutung räumlicher Gegebenheiten wie Gelände- und Vegetationsstruktur überprüft werden: Die Teilhypothese, daß die Raumstrukturen die Reaktionen von Wildtieren auf Drachen und Gleitschirme beeinflussen, konnte durch eine Abgrenzung in Gebiete ohne, sowie mit geringer, mittlerer oder guter Deckung überprüft werden. Auch dabei wurden Fluggebiete mit und ohne Wanderwege einbezogen.

4.2 Beschreibung der Raumstruktur

Sowohl für die *Geländestruktur* der Orte, an denen sich Gamsen oder Rothirsche aufhielten, als auch für die *Vegetationsstrukturen* in der Umgebung der Tiere wurden sechs Parameter unterschieden (Tab. 1).

Hinter dieser Einteilung stand die Überlegung, daß sich die Exposition des Tieres gegenüber einer "Gefahr" aus der Luft mit der Zunahme an Deckung verringert. Extrem exponiert waren damit Tiere auf schneebedeckten, vegetationsfreien oder nur mit alpiner Mattenvegetation bedeckten Graten. Als Gebiete mit der geringsten Exposition von Tieren gegenüber Gefahren aus der Luft wurden waldbedeckte Gräben angenommen. Diese Annahme wurde durch die Beobachtung gestützt, daß Gamsen und Rothirsche bei Fluchten oft solche Bereiche anstrebten. Zwischen diesen Extremen standen Gebiete mit eher geringer Deckung durch Felsblöcke oder aufgelockerte Krummholzbestände und solche mit mittlerer Deckung, wie sie Baumzeilen oder dichtere Krummholzzonen bieten.

Geländestruktur		Vegetationsstruktur
1 Grat, Rücken	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: auto;"> Exposition der Tiere abnehmend Sicherheits- gefühl der Tiere zunehmend </div>	vegationsfrei oder schneebedeckt a
2 Geländekante		freie Fläche ohne Strukturen im Umkreis von 30 m um ein Tier b
3 Hang		freie Fläche mit Strukturen in weniger als 30 m Umkreis c
4 Tal, Terrasse		Felswände oder -blöcke d
5 Mulde		Krummholz e
6 Graben		Baumzeilen oder -gruppen f Wald g

Tab.1 Gelände- und Vegetationsstrukturen zur Beschreibung von Expositions- oder Deckungsgrad des Aufenthaltsortes von Wildtieren

Zusammentreffen zwischen Tieren und Drachen oder Gleitschirmen wurden im Untersuchungsgebiet in den in Tab.2 wiedergegebenen Kombinationen aus Gelände- und Vegetationsstruktur beobachtet.

	Geländestruktur	Vegetationsstruktur
keine Deckung	1-4	ab, b
geringe Deckung	1-4	acd, cd
mittlere Deckung	1-4	ace, ce, cf, cg
gute Deckung	5, 6	acd, cd, ce, cf, cg

Tab.2 Abhängigkeit des Deckungsgrades am Aufenthaltsort beobachteter Wildtiere von Gelände- und Vegetationsstruktur (vgl. Tab.1)

4.3 Tierreaktion und Überflughöhen

Für die Beurteilung, welche der drei Verhaltensweisen *Verbleiben*, *Ausweichen* oder *Flüchten*, im einzelnen Beobachtungsfall vorlagen, wurden nur solche Ereignisse gewertet, bei denen davon ausgegangen werden konnte, daß die Tiere die Fluggeräte wahrnehmen konnten und die Distanz zum Fluggerät abschätzbar war. Das war dadurch erleichtert, daß die Standorte der Tiere im Jahreslauf und die physikalischen Bedingungen in den verschiedenen Flugbereichen genau bekannt waren.

Eine hinreichend exakte Schätzung der Überflughöhen bzw. der Distanz zwischen Fluggeräten und Wildtieren war immer dann möglich, wenn

- die Höhe des Beobachterstandortes, die Höhe des Standortes der beobachteten Tiere und ein weiterer Höhenpunkt einsehbar waren,
- sich die Fluggeräte unterhalb der Sichtlinie vom Beobachterstandort zu einem Berggipfel, Grat oder einer sonstigen erfaßbaren Geländemarke befanden.

4.4 Statistische Auswertungen

Die beiden Teilhypothesen zum Einfluß der Lernfrequenz und der Umgebungsbedingungen wurden mit dem Chi²-Test überprüft.

Um den Einfluß der Lernfrequenz auf das Verhalten der Tiere zu untersuchen, wurde geprüft, ob sich die Häufigkeit von *Ausweichen* oder *Flüchten* (Beobachtungen zusammengefaßt) und *Verbleiben* zwischen gelegentlich oder selten beflogenen Gebieten (Beobachtungen zusammengefaßt) und regelmäßig beflogenen Gebieten unterschied. Um auszuschließen, daß die festgestellten Verhaltensunterschiede auf verschiedenartigen Umgebungsbedingungen beruhen, wurde der Test für einzelne Deckungsklassen, für die ausreichend Beobachtungsdaten vorlagen, wiederholt (geringe und mittlere Deckung für Gemsen, mittlere Deckung für Rothirsche).

Um entsprechend den Einfluß der Umgebungsbedingungen zu untersuchen, wurden die Anteile der drei Verhaltensweisen in Gebieten mit fehlender oder geringer Deckung (zusammengefaßt) mit deren Häufigkeit in Gebieten mittlerer oder guter Deckung (zusammengefaßt) verglichen. Um in diesem Fall die Lernfrequenz als Ursache auszuschließen, wurde der Test mit Daten aus regelmäßig bzw. gelegentlich beflogenen Gebieten gesondert durchgeführt.

4.5 Beobachtungen an Gemsen und Rothirschen

In den Beobachtungsgebieten wurden die jahreszeitlichen Unterschiede in der raum-zeitlichen Verteilung von Gemsen und Rothirschen an Beobachtungstagen mit und ohne Flugbetrieb bzw. mit und ohne Präsenz von Wanderern festgehalten. Dabei wurde das Verhalten der Einzeltiere oder von Tiergruppen als *Ruhen*, *Nahrungsaufnahme* und *Fortbewegung* unterschieden und im Viertelstundentakt protokolliert. So wurden tageszeitliche und monatliche Aktivitäts- und Raumnutzungsmuster erkennbar.

In Fällen, in denen sich das Verhalten der Tiere bei der Wahrnehmung von Drachen oder Gleitschirmen (meist aus Distanzen von 50 bis 250m) erkennbar änderte oder ein Raumwechsel vorkam, wurde das Geschehen kontinuierlich notiert.

4.6 Beobachtungen an weiteren Tierarten

Neben Gamsen und Rothirschen wurden Murmeltier, Raufußhühner und Steinadler in der Untersuchung mit berücksichtigt. Allerdings waren systematische Studien wie bei Gamsen und Rothirschen aufgrund der schwierigen Beobachtbarkeit dieser Tierarten nicht möglich. Wohl aber konnten Murmeltiere gelegentlich während dieser Studie beobachtet werden. Die Verbreitung und Bestandszahlen von Greifvögeln und Raufußhühnern waren durch andere Untersuchungen von ZEITLER (unveröff.) bekannt.

5 Ergebnisse

Die Beobachtungen lassen sich in zwei Zeitabschnitte gliedern: In einer ersten Phase von Herbst 1992 bis Herbst 1993 wurden die Beobachtungen gleichmäßig über das gesamte Untersuchungsgebiet verteilt. Diese erste Beobachtungsphase lieferte einen groben Überblick, wie die Reaktionen der Tiere gegenüber den Fluggeräten in den Teilgebieten ausfielen.

In der zweiten Phase, von Herbst 1993 bis Ende 1994, wurden die Beobachtungen verstärkt in Gebiete verlagert, in denen die Tiere ihr Verhalten bei Wahrnehmung von Drachen oder Gleitschirmen merklich änderten. In dieser Phase war der Ansatz also problemselektiv, und die Beobachtungsgebiete so gewählt, daß die Arbeitshypothesen (siehe Kap. 2) getestet werden konnten.

5.1 Drachen- und Gleitschirmflieger im Oberallgäu

5.21 Räumliche Verteilung

Obgleich alle 800 qkm des südlichen Oberallgäus im Gleitwinkelbereich von Drachen und Gleitschirmen liegen, und somit für diese Fluggeräte erreichbar waren, wurde im Beobachtungszeitraum nur ein Fünftel des Gebietes befliegen. Von 1992 bis Ende 1994 wurden 162 qkm überflogen oder berührt, auf den restlichen 638 qkm wurden keine Flüge beobachtet. Regelmäßig überflogen wurden 53 qkm, 49 qkm wurden gelegentlich und 60 qkm wurden selten befliegen oder berührt (Abb.2, nächste Seite).

Die 1100 während der ersten Phase der Studie beobachteten Flüge konzentrierten sich auf kleinem Raum: 825 (75%) Flüge entfielen auf regelmäßig beflogene Gebiete, 221 (20%) Flüge auf gelegentlich und 54 (5%) auf selten beflogene Gebiete (Abb.3, nächste Seite).

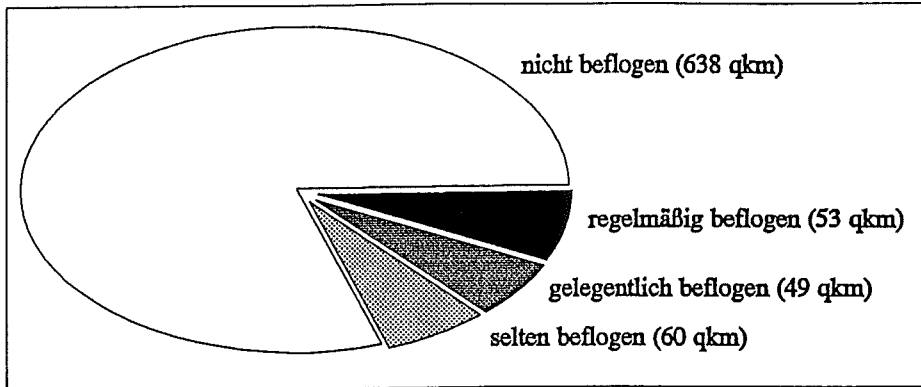


Abb.2 Flächenanteile der 1992-1994 regelmäßig, gelegentlich, selten und gar nicht befliegenen Gebiete im südlichen Oberallgäu

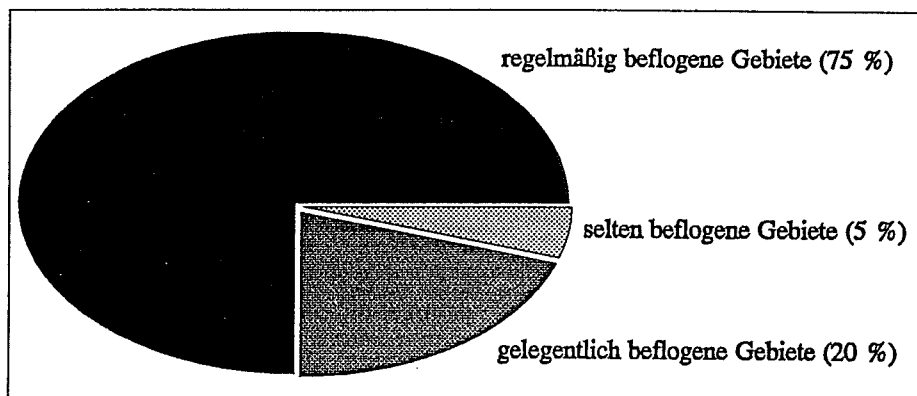


Abb.3 Verteilung des Flugaufkommens auf regelmäßig, gelegentlich und selten beflogene Gebiete im südlichen Oberallgäu (n=1100, 1992/93)

5.12 Zeitliche Verteilung

Im Oberallgäu wurden in jedem Monat Drachen- und Gleitschirmflieger beobachtet mit einem deutlichen Schwerpunkt im Sommer. Da es sich dabei aber nur um Beibeobachtungen und keine systematisch erhobenen Daten handelt, geben wir hier zur Illustration der jahreszeitlichen Flugverteilung die Auswertung einer bundesweiten Umfrage unter Drachen- und Gleitschirmpiloten wieder (Abb.4, nächste Seite). Aus ihr wird deutlich, daß die im Oberallgäu beobachtete Flugfrequenz in den einzelnen Monaten dem üblichen Jahresmuster entspricht, demzufolge sich der Flugbetrieb im wesentlichen während der Monate April bis Oktober abspielt.

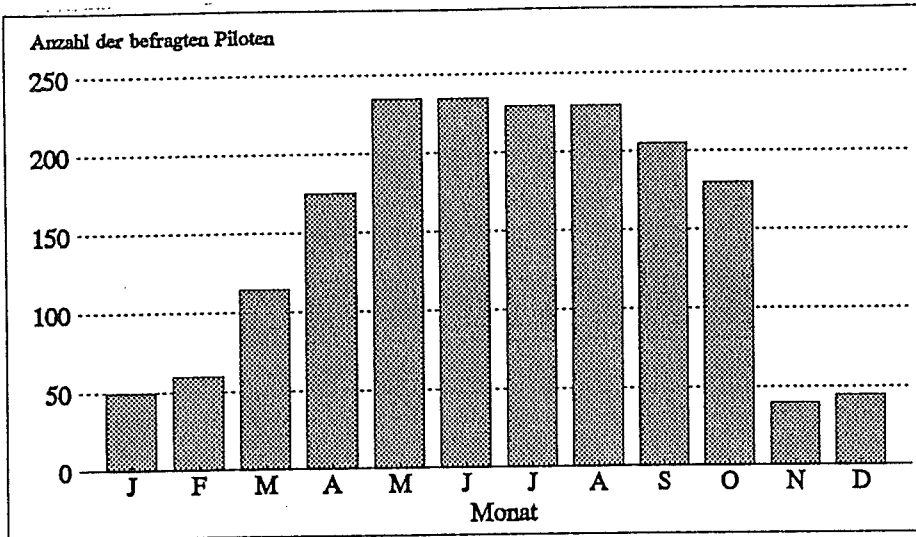


Abb.4 Jahreszeitliche Verteilung des Drachen- und Gleitschirmfliegens nach Angaben der Piloten in einer bundesweiten Umfrage (GEORGII et al. 1994)

Die Verteilung der Flüge über die Tageszeiten zeigen Abb.5 und Abb.6 (nächste Seite) für drei Flugberge im Oberallgäu (aus PUCHTA 1993 und ENGST 1995): Die meisten Flüge wurden zwischen 10⁰⁰ und 16⁰⁰ Uhr beobachtet; der tageszeitliche Schwerpunkt lag am frühen Nachmittag.

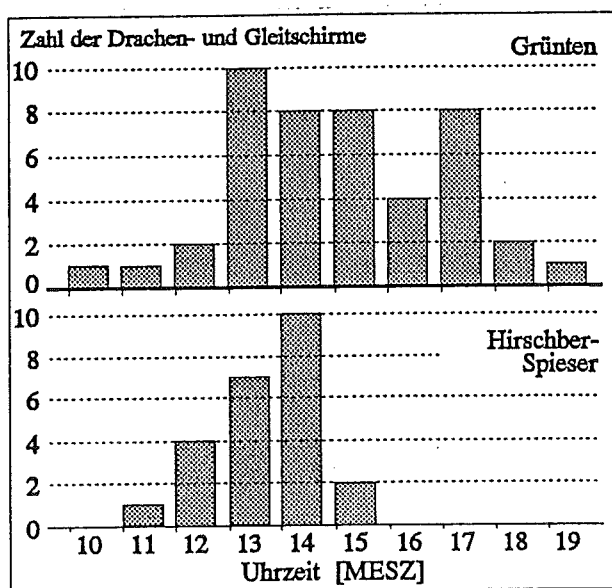


Abb.5 Verteilung von Drachen- und Gleitsegelflügen über die Tageszeiten an Grünten und Hirschberg-Spieser; (nach PUCHTA 1993)

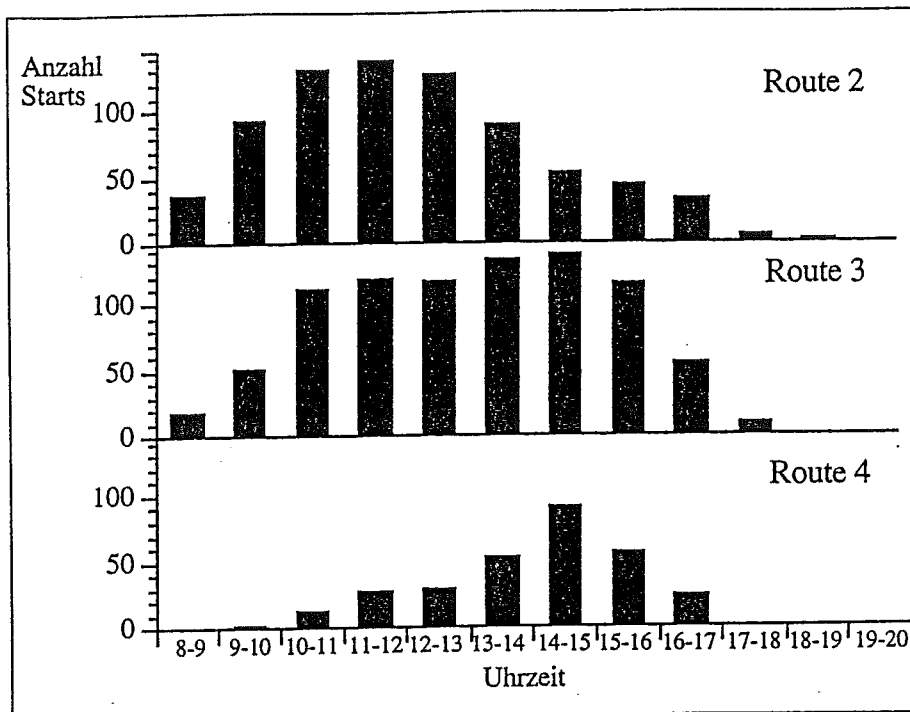


Abb.6 Tageszeitliche Verteilung der Flüge auf drei verschiedenen Routen am Hochgrat (aus ENGST 1995)

An einigen Bergen wichen an wenigen Hochsommertagen aufgrund von thermischen und windbedingten Besonderheiten einzelne Flüge von diesen Normalkurven ab. So waren auf begrenzter Fläche (z.B. Immenstädter Horn) Gleitschirme bis zum Sonnenuntergang gegen 21⁰⁰ Uhr in der Luft. Wie Abb.6 illustriert, können die Verteilungsmuster auch auf den einzelnen Flugrouten ein und desselben Flugberges unterschiedlich sein.

5.13 Überflughöhen

Im Unterschied zu den Flügen in regelmäßig beflogenen Gebieten, die sich meist zwischen 30 bis 250 m über Grund abspielten, streuten die Überflughöhen in gelegentlich beflogenen Gebieten zwischen 30 m und mehr als 500 m und bei Streckenflügen zwischen 30 m und mehr als 1000 m über Grund. Insgesamt traten bei Streckenflügen Flughöhen von weniger als 150 m nur während kurzer Flugphasen auf, etwa nach Talüberquerungen oder vor Landungen. Den Großteil der Strecken flogen die Piloten im thermischen Aufwind mehrere hundert Meter über Grund.

Aus der Verteilung der Flugrouten wurde erkennbar, daß bei Streckenflügen zwar ausgedehnte Landschaftsteile überflogen werden, Pro-

blemgebiete für Wildtiere aber meist nur Aufwindbereiche von jeweils etwa 5 bis 100 ha Fläche waren, die nach dem Absinken bei Talüberquerungen einen erneuten Höhengewinn ermöglichen (siehe Kapitel 5.23). Ein Beispiel aus dem Oberallgäu mag diesen Zusammenhang illustrieren (vgl. Abb. 16c): Nur etwa 7% der Flugstrecke verlief über einem Problembereich und in geringer Überflughöhe.

5.2 Verhalten von Gemsen und Rothirschen beim Auftauchen von Drachen und Gleitsegeln

5.21 Anteile der Verhaltensweisen Verbleiben, Ausweichen und Flüchten im gesamten Oberallgäu

Schon die erste Beobachtungsphase lieferte eine grobe Übersicht, wie Gemsen und Rothirsche im Durchschnitt aller oberallgäuer Untersuchungsgebiete auf das Auftauchen von Drachen und Gleitschirmen reagieren (insgesamt 149 Zusammentreffen; Abb.7).

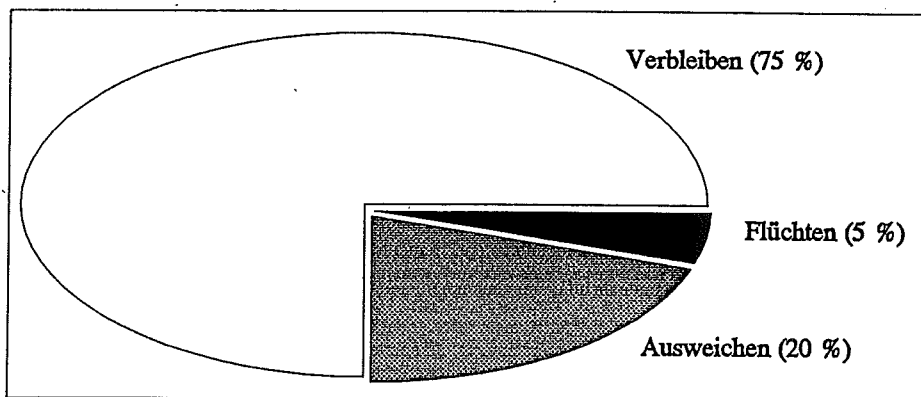


Abb.7 Verhalten von Gemsen und Rothirschen beim Auftauchen von Drachen und Gleitschirmen, zusammengefaßt für alle Beobachtungsgebiete und die erste Beobachtungsphase von 1992 bis 1993

Die Anteile der Verhaltensweisen in Abb.7 beziehen sich auf die beobachteten Flüge. Wäre man dagegen von einer repräsentativen Stichprobe aller Flüge im Oberallgäu ausgegangen, wäre der Anteil des Verhaltens Verbleiben oder Ausweichen noch deutlich höher gewesen, da die meisten Flüge in regelmäßig beflogenen Gebieten stattfinden, wo die Tiere kaum mehr reagieren (siehe unten). Dies illustrieren die Beobachtungen am regelmäßig von Gleitschirmen frequentierten Hochgrat: Bei

99,5% von insgesamt 2289 Gleitsegelüberflügen blieben die Gamsen an Ort und Stelle; nur in 0,5% aller Zusammentreffen flüchteten sie (ENGST 1995).

5.22 Verhalten von Gamsen und Rothirschen in Abhängigkeit von Flughäufigkeit und Raumstruktur

An insgesamt 496 Beobachtungstagen während beider Untersuchungsphasen wurden im Oberallgäu 199 Überflüge von Drachen und Gleitschirmen über Gamsen (Tab.3) und 61 über Rothirsche (Tab.4) beobachtet. In *verschieden stark beflogenen Gebieten* wurden die Reaktionen Verbleiben, Ausweichen und Flüchten unterschiedlich häufig beobachtet; der Unterschied ist für beide Tierarten signifikant ($P < 0.001$). In *regelmäßig beflogenen Gebieten* waren die Reaktionen Flüchten oder Ausweichen bei beiden Arten seltener als in *gelegentlich oder selten beflogenen Gebieten* (Gamsen: $P < 0.001$; Rothirsche: $P < 0.01$).

Neben der Befliegungshäufigkeit des Gebiets beeinflusste die *Exposition der Tiere*, wie sie sich beim Auftauchen von Drachen oder Gleitschirmen verhielten. Bei fehlender oder geringer Deckung reagierten Gamsen wie Rothirsche häufiger mit Ausweichen oder Flucht als bei mittlerer oder guter Deckung (Gamsen: $P < 0.001$; Rothirsche: $P < 0.001$). In beiden Situationen waren Ausweichen und Flucht bei Rothirschen häufiger als bei Gamsen ($P < 0.001$ bei fehlender oder geringer, $P < 0.01$ bei mittlerer oder guter Deckung).

Deckung	Häufigkeit der Befliegung								
	regelmäßig			gelegentlich			selten		
	V	A	F	V	A	F	V	A	F
keine	1	2	1	-	1	2	-	-	3
gering	57	5	-	3	9	3	-	-	6
mittel	73	-	-	9	9	-	1	2	-
gut	5	-	-	6	-	-	1	1	-
gesamt [n]	136	6	1	18	19	5	2	3	9
gesamt [%]	95	4	1	43	45	12	14	21	65

Tab.3 Verhalten von Gamsen bei Wahrnehmung von Drachen oder Gleitschirmen in Abhängigkeit von der Befliegungshäufigkeit des Gebiets und der Deckung in der Umgebung der Tiere. Unterschiede wurden die Verhaltensweisen Verweilen (V), Ausweichen (A) und Flüchten (F); 199 Fälle (Einzeltiere und Gruppen); November 1992 bis Dezember 1994

Deckung	Häufigkeit der Befliegung								
	regelmäßig			gelegentlich			selten		
	V	A	F	V	A	F	V	A	F
keine	-	-	-	-	-	2	-	-	3
gering	-	-	3	-	2	3	-	-	6
mittel	11	1	-	6	6	1	-	1	1
gut	3	-	-	10	-	-	-	2	-
gesamt [n]	14	1	3	16	8	6	0	3	10
gesamt [%]	77	6	17	53	27	20	0	23	77

Tab.4 Verhalten von Rothirschen beim Auftauchen von Gleitschirmen und Drachen in Abhängigkeit von der Befliegungshäufigkeit des Gebiets und der Deckung in der Umgebung der Tiere. Unterschieden wurden die Verhaltensweisen Verweilen (V), Ausweichen (A) und Flüchten (F); 61 Fälle (Einzeltiere und Gruppen); November 1992 bis Dezember 1994

Reaktion von Gamsen

In *regelmäßig beflogenen Gebieten* änderten die Gamsen bei Wahrnehmung von Drachen oder Gleitschirmen ihr Verhalten kaum (Tab.3). Nur in deckungsfreier Umgebung flüchteten sie oder wichen aus; in mittlerer bis guter Deckung verblieben sie in allen 78 beobachteten Fällen. Auch die Raumwahl ist in solchen Gebieten offensichtlich vom Flugbetrieb unabhängig, wie ROECKL (1993) sehr eindrücklich an der Beobachtbarkeit von Gamsen zeigen konnte (Tab.5): Die Zahl sichtbarer Tiere war an Tagen mit und ohne Flugbetrieb sowohl insgesamt als auch vor- wie nachmittags gleich.

Anzahl Gamsen	Beobachtungen					
	insgesamt		7 ⁰⁰ -12 ⁰⁰		12 ⁰⁰ -17 ⁰⁰	
	+Flug	-Flug	+Flug	-Flug	+Flug	-Flug
	290	284	183	181	107	103

Tab.5 Beobachtete Anzahl Gamsen an Tagen mit Flugbetrieb (+Flug; n=28) und ohne Flugbetrieb (-Flug, n=35) in einem regelmäßig von Drachen und Gleitschirmen beflogenen Gebiet (aus ROECKL 1993)

In *gelegentlich beflogenen Gebieten* reagierten Gemsen etwas empfindlicher (Tab.3). Abb.8 zeigt das am Beispiel eines Raumausschnittes mit mittlerer Deckung: Während etwa die Hälfte der zunächst auf offenen Flächen äsenden Tiere bei Wahrnehmung zweier Gleitschirmflieger, die mit etwa einer Stunde Abstand über dem Gebiet auftauchten, nur sicherte und an Ort und Stelle verblieb, wich die andere Hälfte langsam in mehr Deckung bietende Bereiche aus.

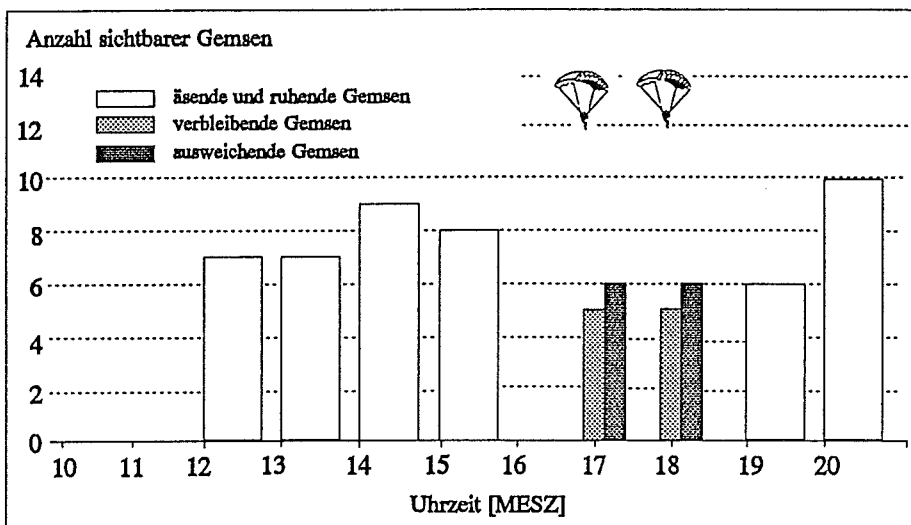


Abb.8 Verhalten von Gemsen beim Auftauchen zweier Gleitschirme in einem gelegentlich beflogenen Gebiet mit mittlerer Deckung (die Balken stehen für die verschiedenen Verhaltensweisen, und wieviel Tiere diese während einer Stunde oder kürzerer Zeiträume gezeigt haben)

In *selten beflogenen Gebieten* flüchteten Gemsen dagegen stets bei Wahrnehmung von Drachen oder Gleitschirmen sobald Deckung gering war (Abb.9, nächste Seite) oder fehlte und wichen auch bei mittlerer bis guter Deckung in drei von fünf beobachteten Fällen aus (Tab.3).

In gelegentlich und selten beflogenen Gebieten ließ sich an Gemsen noch eine weitere interessante Beobachtung machen: Wiederholten sich die Begegnungen zwischen den Tieren und Drachen bzw. Gleitschirmen innerhalb weniger Tage, wurde die Reaktion der Gemsen von Mal zu Mal schwächer. Die Tiere wichen nicht mehr über weite Strecken, sondern stattdessen in deckungsreichere Areale aus. In der Regel kehrten sie innerhalb von ein bis zwei Stunden zurück. Tauchten die Piloten indessen nur etwa alle 14 Tage auf, hatte das stets Flucht der Gemsen zur Folge. Die Rückkehr in die zuvor genutzten Bereiche verzögerte sich auf mehrere Stunden.

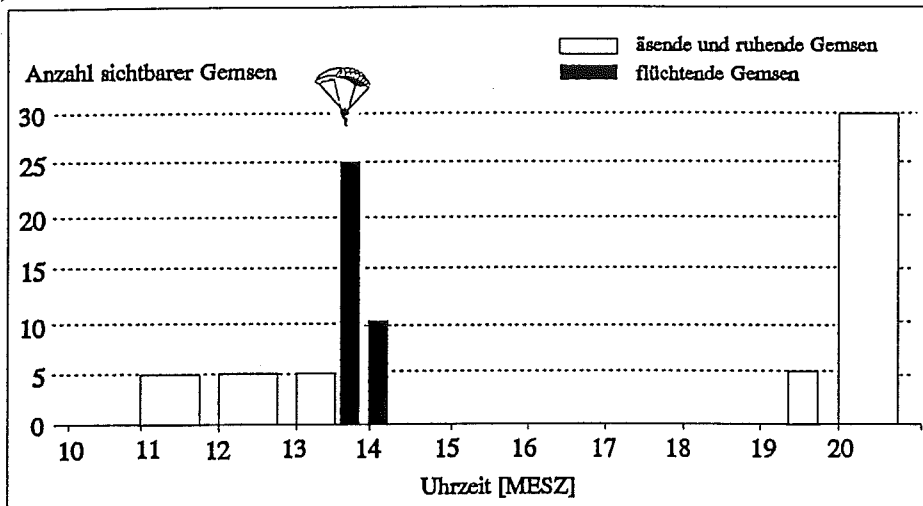


Abb.9 Verhalten von Gemsen beim Auftauchen eines Gleitschirmes in einem selten beflogenen Gebiet mit geringer Deckung

Reaktion von Rothirschen

Rothirsche reagierten in der Regel empfindlicher als Gemsen. Art und Ausmaß ihrer Reaktion auf Drachen und Gleitschirme war ebenfalls von Flugintensität und Raumstruktur abhängig.

In *regelmäßig beflogenen Gebieten* mit geringer oder mittlerer Deckung kam es bei Rothirschen häufiger zu Flucht- oder Ausweichreaktionen als bei Gemsen ($P < 0.05$; Tab.4). Abb.10 illustriert das Verhalten

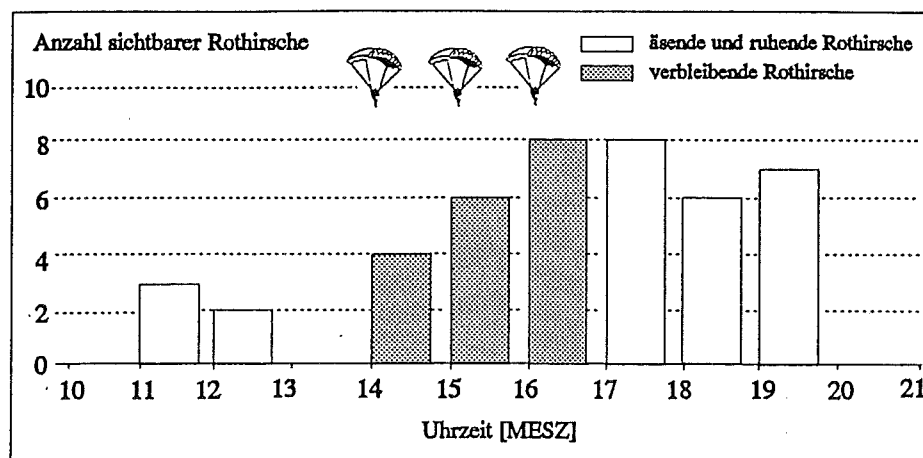


Abb.10 Verhalten von Rothirschen in einem regelmäßig beflogenen Gebiet mit mittlerer Deckung aus aufgelockertem Krummholz mit Weideflächen

von Rothirschen im Tagesablauf in einem solchen Gebiet bei mittlguter Deckung. Die Zahl sichtbarer Tiere nimmt im Laufe des Vormittags entsprechend dem arttypischen Aktivitätsmuster ab, da Rotwild mittags nur wenig aktiv ist (GEORGII 1981, GEORGII & Schröder 1983). Am frühen Nachmittag begaben sich wieder mehr und mehr Individuen zur Nahrungsaufnahme auf offene Flächen. Daran änderten auch drei Gleitschirmflieger nichts, die in etwa stündlichem Abstand über dem Gebiet aufgetaucht sind: Die Tiere sicherten zwar, verblieben aber an Ort und Stelle.

In *gelegentlich beflogenen Gebieten* waren die Reaktionen ähnlich. Wie Abb.11 zu entnehmen ist, verblieb meist auch in solchen Gebieten ein Teil der Tiere vor Ort, wenn Drachen oder Gleitschirme - in diesem Fall zwei - über ihnen auftauchten. Etliche Tiere wichen aber trotzdem in mehr Deckung bietende Strukturen aus.

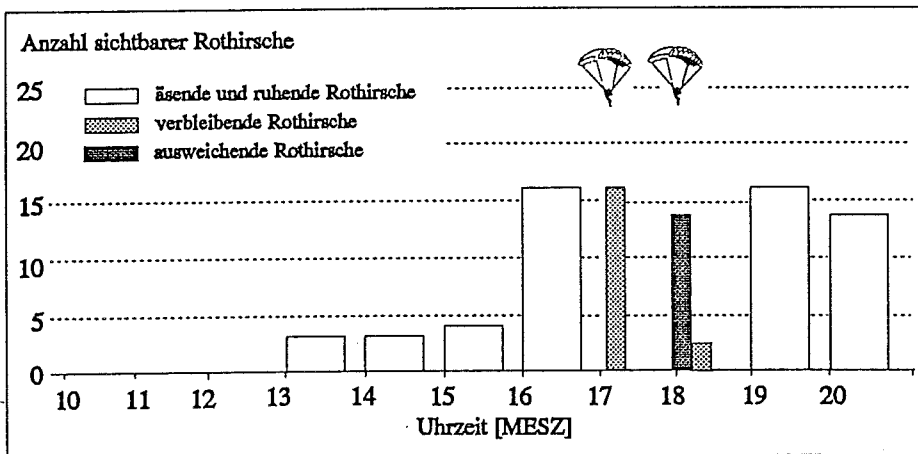


Abb.11 Verhalten von Rothirschen in einem gelegentlich beflogenen Gebiet mit mittlerer Deckung aus alpinen Matten mit Baumgruppen und -zeilen

In *selten beflogenen Gebieten* reagierten dagegen Rothirsche fast ausnahmslos, nämlich in 98% der Beobachtungen, mit Flucht (Tab.4). Dabei wurde z.B. das in Abb.12 (nächste Seite) wiedergegebene Ereignis beobachtet: Am frühen Nachmittag tauchten nach und nach immer mehr Tiere auf einer alpinen Matte auf, um dort zu äsen. Als gegen 17⁰⁰ Uhr ein Gleitschirm auftauchte, waren plötzlich überall fliehende Tiere zu sehen, auch solche, die zuvor noch in gedeckten Bereichen gesteckt hatten. Schließlich waren es 68 Tiere, die über fast 1000 Höhenmeter in einen waldbedeckten Graben flüchteten. Sie traten erst in den späten Abendstunden aus und sind am nächsten Morgen ungewöhnlich zeitig wieder im Wald verschwunden.

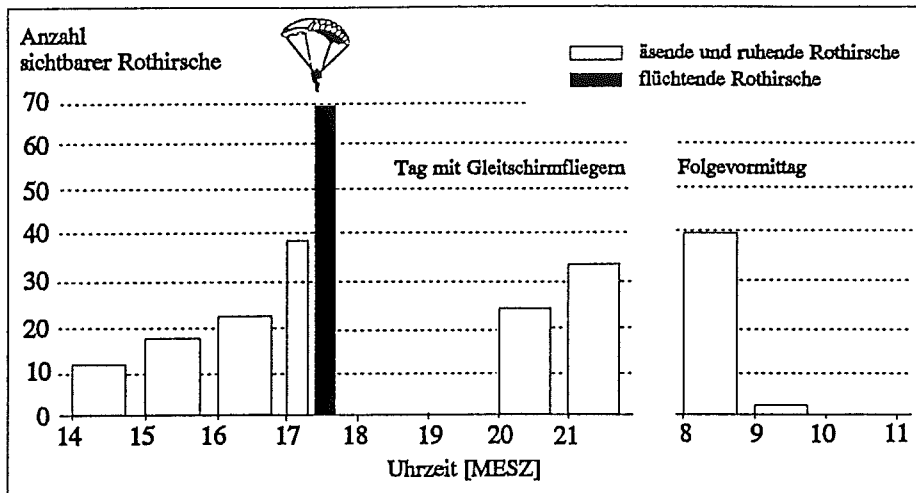


Abb.12 Verhalten von Rotwild in einem selten beflogenen Gebiet mit geringer Deckung aus alpinen Matten, Felsblöcken und einzelnen Latschengruppen

Solche Störungen waren oftmals sehr nachhaltig: Sie hielten für wenigstens drei Stunden an, vielfach sogar bis zum nächsten Morgen. Derart lange Abwesenheiten der Tiere konnten an Tagen ohne Flugbetrieb nicht festgestellt werden. In einem anderen Gebiet verblieben zwar einzelne Tiere; sie waren dann aber tagelang nur spätabends und frühmorgens auf den Äsungsflächen zu sehen. Erst allmählich begannen sie auch wieder bei vollem Tageslicht auszutreten.

Bei Rotwild traten im übrigen zwischen den Geschlechtern klare Unterschiede auf: Große Rudel von mehr als fünfzehn männlichen Tieren flüchteten beim Anflug von Drachen- oder Gleitschirmfliegern nicht, sondern wichen eher langsam bis zügig in gedeckte Bereiche aus (lichte Waldteile, Baumzeilen) und kehrten bald wieder auf die Freiflächen zurück. Von gemischten Rudeln oder Rudeln mit einem Überhang an weiblichen Tieren und Kälbern dagegen flüchtete der größte Teil der Tiere. Und zwar taten sie das nicht nur, wenn über offenen Freiflächen, sondern auch, wenn über deckungsreichen Krummholzarealen Gleitschirme auftauchten.

5.23 Bedeutung von Überflughöhe und Überflugdauer

In regelmäßig und überwiegend im Gleitwinkelbereich beflogenen Gebieten lag die kritische Überflughöhe für Gamsen bei weniger als 100 m, selten auch bei weniger als 50 m (Abb.13). Ausschlaggebend für so viel Toleranz der Tiere ist neben der raschen Erreichbarkeit von Deckung, daß die Tiere zügig überflogen werden, wie ENGST (1995)

für ein solches Gebiet zeigen konnte. Überhaupt keine Fluchtreaktionen mehr gab es aber erst ab Überflughöhen von mehr als 100 m.

In den zwei anderen Fluggebietskategorien und bei Rotwild waren aber erst Überflughöhen ab ca. 150 bis 200 m problemlos.

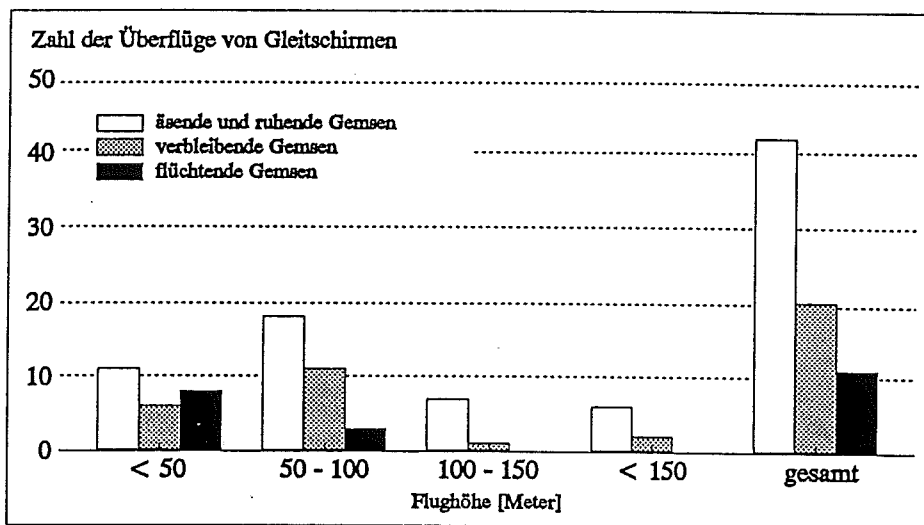


Abb.13 Reaktion von Gemsen auf Gleitseglerüberflüge in einem regelmäßig beflogenen Gebiet in Abhängigkeit von der Flughöhe (nach ENGST 1995)

Bei geringen Überflughöhen erwies sich vor allem langes Verweilen der Piloten über Bereichen, in denen sich Wildtiere aufhielten, als problematisch. Das konnten wir z.B. wiederholt nach Talüberquerungen der Drachen- und Gleitschirmflieger beobachten, wenn sie nach Höhenverlust durch lang anhaltendes Kreisen oder Kehrenfliegen versuchten, wieder Höhe zu gewinnen (vgl. Kap. 5.13). Unter solchen Umständen flohen Gemsen und Rothirsche nach kurzer Zeit in deckungsreichere Gebiete, z.B. Wald oder bewaldete Gräben.

5.24 Wechselwirkungen zwischen Flug- und Wanderbetrieb

Drachen- und Gleitschirmflieger sind nicht die einzigen anthropogenen Wirkfaktoren auf das Verhalten von Wildtieren. In vielen Fluggebieten sind außerdem Wanderer unterwegs. In solchen Fällen zeigte sich, daß Bereiche mit Wanderwegen von Gemsen gemieden wurden, unabhängig davon, ob diese auch noch überflogen wurden oder nicht. Außerdem stellte sich heraus, wie Abb.14 deutlich macht, daß Bergwanderer in der Regel ein bis zwei Stunden früher unterwegs sind als Drachen- und Gleitschirmflieger. Derartige tageszeitlich dem Flugbetrieb vorausge-

hende Ereignisse bewirken oft bereits so weitreichende Raumwechsel der Tiere, daß die Auswirkungen der Fliegerei nicht mehr abgrenzbar sind.

In Gebieten mit sehr dichtem Wegenetz (mehr als 3 km auf 100 ha) können Wildtiere dem Wanderbetrieb aber nur bedingt ausweichen. Auffallend war nun, daß in solchen Gebieten Gamsen vor allem an Tagen empfindlich auf Drachen oder Gleitschirme reagierten, an denen gleichzeitig viele Wanderer unterwegs waren.

Auf nicht von Wanderwegen berührten Flächen zeigte sich indessen zuverlässig, daß Gamsen bei regelmäßiger Befliegung auch in Gebieten mit geringer bis mittlerer Deckung verblieben.

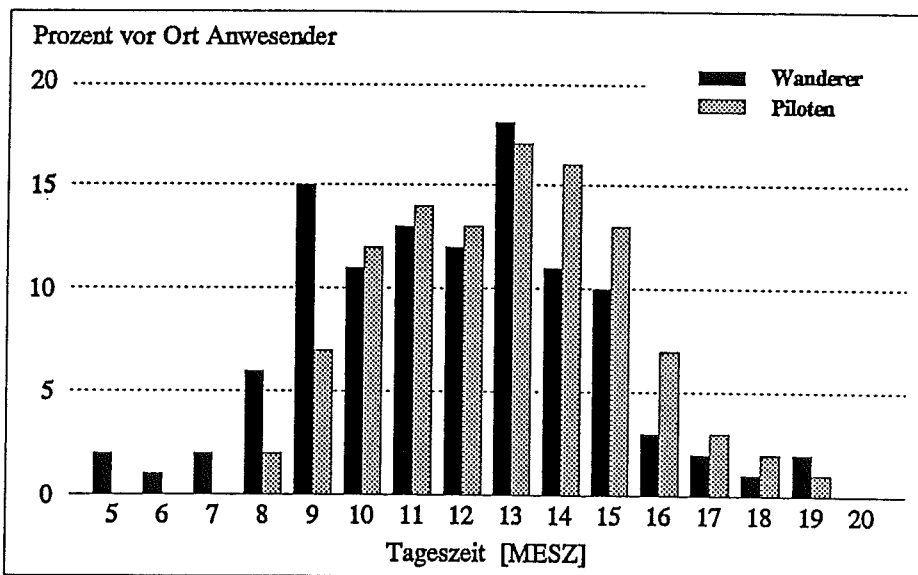


Abb.14 Vergleich des tageszeitlichen Aufkommens von Wanderern am Gleitschirmfliegern am Hochgrat (nach ENGST 1995)

Störungsbedingte Raumwechsel von Gamsen unterschieden sich ansonsten nicht in Abhängigkeit davon, ob dafür Wanderer oder Drachen bzw. Gleitschirmflieger die Ursache waren. Das illustriert Abb.15 (nächste Seite) in der sich ein Rudel Gamsen Gleitschirmfliegern gegenüber genauso verhielt wie beim Auftauchen von Wanderern und beide Male von den offenen Matten der Bergsüdseite in die deckungsreichen Schrofen der Bergnordseite wechselte (ENGST 1995).

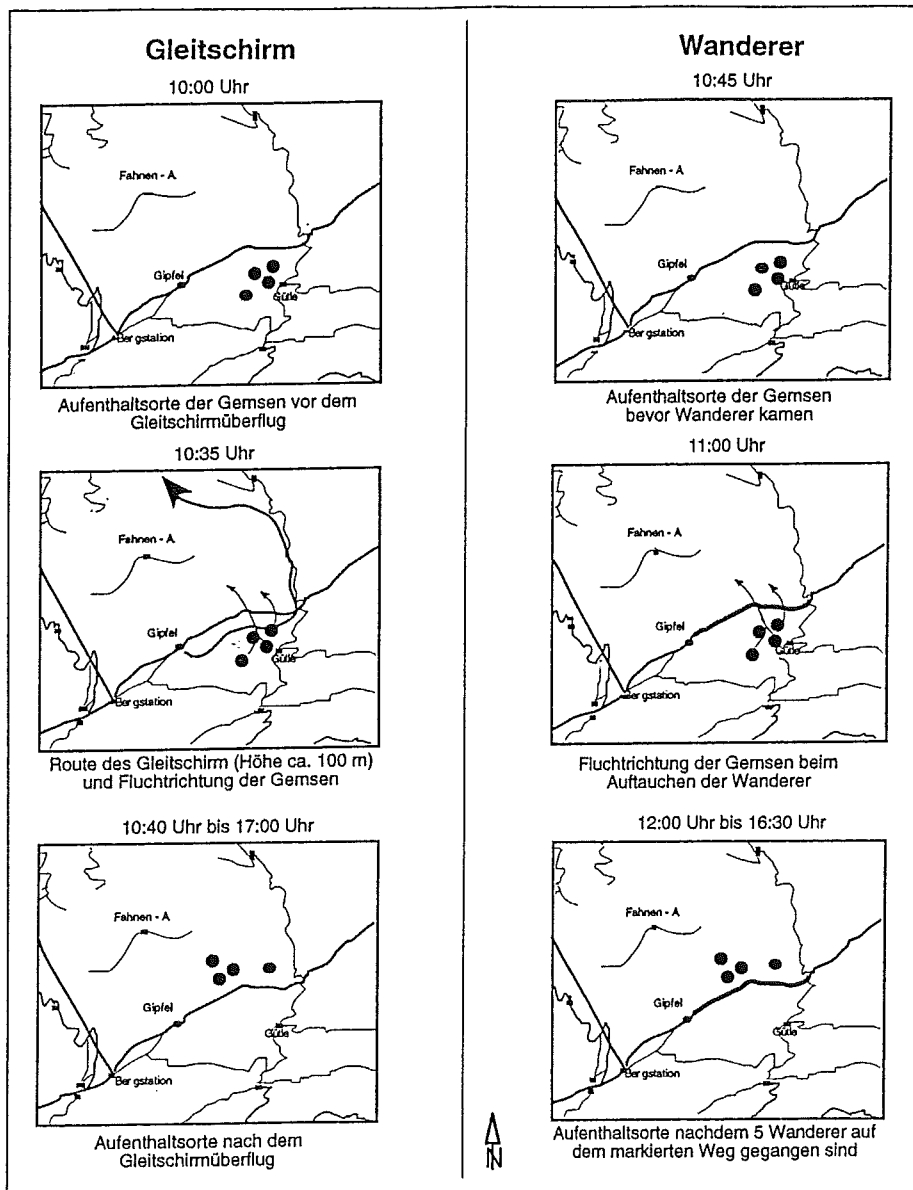


Abb.15 Vergleich der Reaktion von Gamsen auf Gleitschirmflieger und Wanderer im gleichen Gebietsteil (● = 5 Gamsen; aus ENGST 1995)

5.25 Kondition von Gamsen und Rotwild in Fluggebieten

Gelegentlich wird die Vermutung geäußert, der Flugbetrieb beeinträchtigt die körperliche Verfassung von Schalenwild: Streß und häufige Fluchten führten zu geringeren Körpergewichten. Im Oberallgäu sind in den 80er-Jahren die Bestände von Gamsen und Rothirschen im Interesse der Schutzwaldsanierung nachdrücklich reduziert worden (GEORGII

et al. 1988). Seither sind die Gewichte der erlegten Tiere langsam aber deutlich angestiegen (ZEITLER 1990, 1991, 1992). Auch die Zahlen aus Revieren mit regelmäßigem Drachen- und Gleitschirmbetrieb, wie z.B. dem Nebelhorn, wichen von dieser Tendenz nicht ab (Berufsjäger WAIBEL mdl. Mtlg., zitiert nach ROECKL 1993). Für negative Auswirkungen des Flugbetriebs auf die Kondition von Gamsen oder Rothirschen gibt es im Oberallgäu keine Hinweise.

5.3 Beobachtungen an weiteren Tierarten

Die Reaktionen von Gamsen und Rothirsche gegenüber Drachen und Gleitschirmen standen im Mittelpunkt dieser Studie. Beobachtungen zu anderen Tierarten waren weit weniger systematisch und umfangreich. Dennoch sei im folgenden über die während der Feldarbeit im Oberallgäu gewonnenen Eindrücke in gutachtlicher Form berichtet.

5.31 Murmeltier

Die Erfahrungen an Murmeltieren deckten sich im wesentlichen mit denen von INGOLD et al. (1993) aus dem schweizer Gebiet First-Schwarzhorn. Murmeltiere reagierten in der Regel nur mit kurzem Aufblicken. In gelegentlich beflogenen Gebieten setzten sie sich in Richtung Bau in Bewegung, verblieben aber meist außerhalb desselben und setzten die Nahrungsaufnahme fort.

5.32 Rauhfußhühner

Im Rahmen einer vom Bayerischen Landesamt für Umweltschutz in Auftrag gegebenen Studie "Skilauf und gefährdete Tierarten im Gebirge" wurde im Oberallgäu eine komplette Aufnahme der Verbreitungsgebiete von Rauhfußhühnern (*Tetraonidae*) vorgenommen (ZEITLER 1991; GEORGII, ZEITLER & KLUTH 1991; ZEITLER 1994a).

Der Vergleich der Beobachtungsdaten aus mehreren Jahren (ZEITLER, unveröff.) zeigt, daß die Zahl der Tiere im Oberallgäu in sechs von sieben Fluggebieten nicht zurückgegangen ist. Und die Abnahme balzender Hähne im siebten Fluggebiet konnte nicht ursächlich mit dem Drachen- und Gleitschirmfliegen in Verbindung gebracht werden. Selbst in intensiv beflogenen Gebieten wurden regelmäßig Alpenschneehühner (*Lagopus mutus*), in anderen Birkhühner (*Tetrao tetrix*), Haselhühner (*Bonasa bonasia*) und sogar Auerhühner (*Tetrao urogallus*) im Bereich der Gleitwinkel beobachtet.

Direkte Reaktionen dieser Tierarten auf Hängegleiter oder Gleitschirme konnten nur in wenigen Fällen verfolgt werden, zumal sich ihre Aktivitätszeiten kaum mit den Flugzeiten der Gleitschirme überschneiden. Bei keiner Beobachtung flüchteten die Tiere, sondern liefen oder verblieben in Deckung bzw. erreichten diese in kurzem Flug, was dem typischen Verhalten von Hühnervögeln gegenüber Bedrohungen entspricht.

Auch hier gibt es also keine Hinweise auf einen negativen Einfluß des Flugbetriebs auf die Bestandesentwicklung.

5.33 Steinadler

Steinadler nutzten als ausgeprägte Thermiksegler während Sommer und Herbst dieselben Aufwindgebiete wie die Piloten, ohne daß es zu erkennbaren Konflikten kam. Probleme kann es in der Nähe von Felswänden geben, in denen die Vögel ihre Horste haben. Diese liegen im Oberallgäu meist in Höhenlagen zwischen 1200 und 1600 m, manchmal auch an noch tiefer gelegenen Horstwänden. Im engeren oder weiteren Horstbereich wurden während der Paarungs-, Brut- und Aufzuchtzeit immer wieder Droh- und Angriffsflüge von Steinadlern auf sich nähernde oder passierende Drachen oder Gleitschirme beobachtet. Ein untrügliches Zeichen sind die revieranzeigenden, wellenförmigen *Girlandenflüge*.

Steinadler haben meist mehrere Horste, die sie im Laufe der Jahre wechselnd nutzen. Außerdem brüten die Paare nicht jedes Jahr. In unserer Studie hatten wir sowohl ein Beobachtungsjahr mit einem erfolgreich aufgezogenen Jungvogel, als auch ein Jahr ohne Jungenaufzucht. Der Horstplatz wurde unmittelbar von einer regelmäßig genutzten Gleitwinkelzone tangiert. Im erfolgreichen Aufzuchtjahr wurde verhältnismäßig oft beobachtet, daß Elternvögel beim Auftauchen von Gleitschirmen vom Horst oder aus Horstnähe abstrichen.

Auch für den Steinadler war ein nachteiliger Einfluß des Flugbetriebs auf die Jungenaufzucht nicht nachweisbar, kann aber auch nicht ausgeschlossen werden.

6 Diskussion

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie bestätigten beide Teilhypothesen zur Reaktion von Wildtieren auf Drachen und Gleitschirme: Wie erwartet beeinflussen sowohl die Flughäufigkeit als auch die Umgebungsbedingungen das Verhalten von Gamsen und Rothirschen.

Im folgenden sollen die Ergebnisse zum einen aus verhaltenskundlicher Sicht, zum anderen vor dem Hintergrund der schweizer Studie (INGOLD et al. 1993) diskutiert werden.

6.1 Angeborenes oder erlerntes Verhalten?

Verhalten ist ein komplexes Geschehen, weil an ihm sowohl angeborene, instinktive Reaktionen bzw. Reflexe als auch Lernprozesse beteiligt sind. Beide Aspekte spielen für die Reaktion von Wildtieren auf Drachen und Gleitschirme eine Rolle.

Wenn Wildtiere, die nur selten Drachen bzw. Gleitschirme erleben oder bei der ersten Begegnung mit diesen Fluggeräten flüchten, beruht das auf einer angeborenen, aber unspezifischen Reaktion auf einen "so schnell nach seiner Natur nicht 'klassifizierbaren' Reiz" (LORENZ & LEYHAUSEN 1968), also unabhängig davon, ob es sich dabei um einen natürlichen Feind, den Menschen oder sonst ein Objekt handelt. Auf dieses "Seltenheitsprinzip" hat schon SCHLEIDT (1961) aufgrund seiner Gefangenschaftsexperimente zur Reaktion von Hühnervögeln auf Luftfeinde und neuerlich CURIO (1993) hingewiesen: Es besagt, daß Luftfeinde unabhängig von Größe, Form und Geschwindigkeit auch aufgrund ihrer relativen Seltenheit gemieden werden. Harmlose Tierarten, von denen die meisten weit häufiger vorkommen als Luftfeinde, werden indessen als Folge von Habituation (Gewöhnung) weniger "gefürchtet".

Genau diesen Lernprozeß legen aber auch die vorliegenden Ergebnisse nahe: In regelmäßig beflogenen Gebieten kann die Ungefährlichkeit der Drachen und Gleitschirme von Gamsen und Rothirschen gelernt werden. Selbst wenn Hängegleiter oder Gleitschirme überraschend in Distanzen unter 50 m auftauchen, erstrecken sich in diesen Gebieten Schreckfluchten der Tiere über nicht mehr als 10 bis 30 m.

Über diese Lernfähigkeit verfügen nach CURIO (1993) die meisten Beutetiere. Die daraus resultierende Plastizität des Verhaltens gegenüber Luftfeinden wird z.B. auch bei Murmeltieren deutlich: sie sind Gefahren aus der Luft besonders stark ausgesetzt; ihr wichtigster natürlicher Feind ist der Steinadler. Dennoch lernen Murmeltiere offenbar schnell, echte Gefahren aus der Luft, wie den Adler, von harmlosen Reizen, wie Drachen und Gleitschirmen, zu unterscheiden. Das ist auch kaum verwunderlich, wenn man bedenkt, daß sie bereits so geringe Unterschiede in Silhouette und Verhalten wie zwischen Steinadler und Gänsegeier erkennen und entsprechend zwischen gefährlich (Steinadler) und harmlos (Gänsegeier) unterscheiden.

Die zunächst ängstliche Reaktion von Wildtieren gegenüber Drachen und Gleitschirmen ist jedenfalls nicht auf eine Greifvogelähnlichkeit der Fluggeräte zurückzuführen, wie das Kritiker dieser Sportart gerne tun.

6.2 Panik oder Toleranz?

Auf den ersten Blick widersprechen die Ergebnisse aus dem Oberallgäu jenen aus der Schweiz (INGOLD et al. 1993). Während dort die Gamsen auf Drachen und Gleitschirme oft panikartig reagierten, waren solche Reaktionen bei uns eher die Ausnahme. Werden die beiden Studien aber unter Berücksichtigung von Flughäufigkeit und Raumstruktur interpretiert, zeigt sich, daß die oberallgäuer Ergebnisse die aus der Schweiz für alle Gebiete bestätigen, in denen die Befliegungsfrequenzen vergleichbar und die Umgebungsbedingungen ähnlich waren.

Dies sei am Beispiel des schweizer Untersuchungsgebietes Augstmatthorn erläutert: Das Augstmatthorn im Berner Oberland ist nach den oberallgäuer Kriterien ein gelegentlich beflogenes Gebiet (ohne technische Aufstiegshilfen), in dem sich Gamsen auf deckungsfreien alpinen Matten aufhalten, solange sie nicht durch Wanderer oder Gleitschirme beeinflusst werden. Unter diesen Bedingungen sind die Gamsen - wie im Oberallgäu - bei mehr als vier Fünftel aller Zusammentreffen mit Drachen oder Gleitschirmen in deckungsreichere Gebiete geflüchtet oder ausgewichen (SCHNIDRIG et al. 1991, 1992; INGOLD et al. 1993; SCHNIDRIG-PETRIG 1994). Bei ähnlichen Befliegungshäufigkeiten und Raumstrukturen stimmen die Beobachtungen der beiden Studien also gut überein.

Die Raumstrukturen im Berner Oberland erscheinen jedoch für die Verträglichkeit des Hängegleitens bei weitem ungünstiger zu sein als die im bayerischen Alpenraum. Dort gibt es ungleich höhere Anteile ausgedehnter und völlig deckungsfreier alpiner Matten. Auch der Anteil selten oder gelegentlich beflogener Gebiete ist höher als im Oberallgäu. Unter solchen Verhältnissen war auch in unserer Studie der Anteil an Fluchtverhalten wesentlich höher als die Verhaltensweisen Verbleiben oder Ausweichen.

6.3 Schlechtere Kondition in Fluggebieten?

Im Oberallgäu war kein negativer Einfluß des Drachen- und Gleitschirmfliegens auf die Kondition von Schalenwild feststellbar. Nach Bestandsverringerungen in den 80er-Jahren sind hier die Gewichte von Rothirschen und Gamsen zeitgleich mit dem Aufkommen des Drachen- und Gleitschirmfliegens gestiegen (ZEITLER 1990, 1991, 1992). Das läßt einen Vergleich mit den Ergebnissen aus der Schweiz, die Kondi-

tionseinbußen bei Gamsen als Folge des Flugbetriebes ergeben haben (SCHNIDRIG et al. 1992, INGOLD et al. 1993), nicht zu. Die schweizer Ergebnisse sind auf zu kleiner Fläche gewonnen worden, um Dichteeffekte, parasitologische Zyklen und andere interferierende Variablen bewerten und einen kausalen Zusammenhang mit den Flügen letztendlich belegen zu können.

6.4 Verbißschäden durch Flugsport?

Ein Zusammenhang zwischen Verbißschäden durch Gamsen im Gebirgswald und dem Drachen- und Gleitschirmfliegen, wie ihn die schweizer Kollegen sehen (WEBER 1993), war im Oberallgäu nicht erkennbar. Zum einen erstrecken sich im Oberallgäu - im Unterschied etwa zum Augstmatthorn - zwischen den alpinen Matten und dem Wald fast überall ausgedehnte Krummholzgürtel (*Pinus mugo*, *Alnus viridis*), in die die Gamsen flüchten oder ausweichen. Zum anderen stehen die Tiere während der Vegetationszeit am späteren Vormittag, wenn die ersten Drachen und Gleitschirme auftauchen, meist bereits in Bereichen mit mittlerer bis guter Deckung. Da es von hier aus in der Regel zu keinen weiteren Fluchtreaktionen kommt, hat der Wald als Flucht- oder Ausweichterrain keine große Bedeutung.

7 Bewertung

Auf einer unmittelbaren Entscheidungsebene gibt es für die Bewertung der Naturverträglichkeit von Sportarten klare Vorgaben: Sie dürfen die räumliche und zeitliche Nutzbarkeit der verbliebenen Lebensräume von Wildtieren nicht weiter einschränken.

Für das Hängegleiter- und Gleitschirmfliegen führt uns das zu folgender Bilanz unserer Untersuchungen:

- ♦ Sofern die Intensität und Raumbeanspruchung dieser Sportarten nicht weiter zunimmt, bleiben die Konflikte mit Wildtieren bzw. den Belangen des Naturschutzes im Oberallgäu und wahrscheinlich in den gesamten bayerischen Alpen lokal und gelegentlich. Solche Konfliktbereiche können erkannt und entschärft werden.
- ♦ Nach den zwei Untersuchungsjahren gibt es keine Hinweise auf eine Schädigung von Wildbeständen, die gesichert auf das Hängegleiten zurückzuführen wären. Veränderungen in der Raumnutzung von Wildtieren sind schon seit langem durch das Bergwandern eingeleitet worden. Nur im Ausnahmefall wirkt sich das Hängegleiten in intensiv genutzten Gebieten zusätzlich aus.

- ♦ Kritische Aufmerksamkeit verdient das Erschließen von unberührten und deckungsarmen Gebieten durch Streckenflieger. Mit der Zulassungspflicht für Start- und Landeplätze sowie der Möglichkeit verbindlicher Auflagen ist jedoch eine weitgehende Entlastung solcher Gebiete zu erwarten. Dabei ist auf die enge Zusammenarbeit mit den Naturschutzbehörden und örtlich kompetenten Vertretern der Jagd großer Wert zu legen.

8 Schlußfolgerungen

Das empirisch gesicherte Aufzeigen der jeweiligen Bedingungen für das unterschiedliche Verhalten der Tiere relativiert die durch das Drachen- und Gleitschirmfliegen entstehenden Belastungen in großen Teilen der fliegerisch genutzten Gebiete. Diese Relativierung bedeutet aber keineswegs eine Verharmlosung, sondern eine Hinführung zu den wirklichen Problemen: Die Wichtigkeit einer Raum- und Zeitordnung für das Drachen- und Gleitschirmfliegen wird erkennbar. Eine Lösung von Konflikten zwischen Erholungsnutzung bzw. Natursportarten und Wildtieren kann nur über eine Raum- und Zeitordnung bzw. örtlich erhebliche Verringerung der Dichte sämtlicher menschlicher Einflüsse gelingen.

Die Schlußfolgerung von SCHNIDRIG-PETRIG (1994) aus der schweizer Studie: "Tatsächlich ist nur ein kleiner Teil der Flüge für fast alle Probleme verantwortlich. Flüge oberhalb der Waldgrenze und abseits der normalen Gleitwinkelrouten müssen räumlich und zeitlich in kontrollierte Bahnen gelenkt werden...", deckt sich mit der unsrigen aus dem Oberallgäu.

In jedem Fall sollte im Hinblick auf gefährdete Tierarten, jeder Einfluß auf das Brut- bzw. Aufzuchtgeschehen vermieden werden.

9 Empfehlungen

9.1 Allgemeine Empfehlungen

Sinnvolle Regelungen zur Lösung von Konflikten zwischen dem Drachen- bzw. Gleitschirmfliegen und Wildtieren müssen am einzelnen Fluggebiet, den dort vorkommenden Tierarten und der jeweiligen Bedeutung des Gebietes für einzelne Tierarten, z.B. als Brutgebiet, Äsungsfläche oder Rückzugsgebiet, orientiert werden. Wir geben die folgenden *allgemeinen Empfehlungen*:

- ♦ Über empfindlichen Einstands- und Brutgebieten ist der Flugbetrieb ortsspezifisch so zu regeln, daß negative Einflüsse vermieden werden.
- ♦ In Fluggebieten mit intensivem Wanderbetrieb sind beide Nutzungsformen so aufeinander abzustimmen, daß sich ihre Wirkungen auf Wildtiere nicht gegenseitig verstärken.

Zum *Vorgehen* in empfindlichen Gebieten empfehlen wir, die örtlichen Kenntnisse von Jägern und Naturschützern über die jahreszeitliche Verbreitung von Tierarten und von Piloten über bevorzugte Flugrouten und -zeiten einzuholen, wichtige Lebensräume und die Flugrouten kartenmäßig darzustellen, und Konflikte bei Bedarf über eine angemessene Raum- und Zeitordnung zu entschärfen.

9.2 Zusammenarbeit zwischen Interessengruppen und Behörden

Der DHV erhielt nach dem neuen Luftrecht die Aufgabe, Fluggebiete auszuweisen. Die Ergebnissen dieser Studie liefern die Voraussetzungen, dabei mit den regionalen oder lokalen Naturschutz- und Jagdbehörden auf einem Nenner zu kooperieren.

Arbeitsgruppen zur Ausweisung bzw. Regelung von Fluggebieten sollten sich so zusammensetzen, daß

- ♦ die Kompetenz der regionalen und lokalen Drachen- und Gleitschirmflieger (z.B. Naturschutzbeauftragter) vertreten ist, vor allem was die Art und den Umfang der Flugaktivitäten in den einzelnen Gebieten angeht,
- ♦ die Kompetenz der nichtamtlichen Fachleute des lokalen Naturschutzes und der Jagd einfließt - wobei an eine naturräumliche Zuständigkeit (z.B. auf Hegeringebene) gedacht ist und nicht an ein allgemeines Vereinsinteresse,
- ♦ die Fachkompetenz sowie die Datengrundlagen, die beim amtlichen Naturschutz vorliegen, mit den beiden anderen Qualitäten zusammenfließen.

Ein zielführendes Vorgehen für empfindliche Gebiete im Rahmen dieser Zusammenarbeit sollte folgendermaßen ausgerichtet sein:

- ♦ Die Piloten entwickeln Karten, die zeigen, in welchen Gebieten wie geflogen wird, wobei Überflughöhen in den verschiedenen Gebieten dargestellt und jahreszeitliche Unterschiede berücksichtigt werden.

- ♦ Vertreter des Naturschutzes und der Jagd stellen Karten zur Verbreitung von Wildtieren bereit, z.B.
 - Karten von Steinadler- und Wanderfalkenbrutgebieten, wie sie im Oberallgäu in Zusammenarbeit mit dem Landesbund für Vogelschutz entwickelt worden sind,
 - Verbreitungskarten anderer gefährdeter oder vom Aussterben bedrohter Tiere, wie der Raufußhuhnarten,
 - Karten der saisonalen Einstände von Schalenwild, z.B. im Umfeld von Winterfütterungen, sommerlicher Hochlageneinstände oder von Setz- und Aufzuchtgebieten,
 - Karten bevorzugter Wintergebiete, z.B. freigewehte Grate und Rücken für Gemsen, Alpenschneehühner oder Schneehasen; hier finden sich oft Konzentrationen von Tieren auf kleiner Fläche.
- ♦ Die Karten zu Fliegerei und Wildtieren werden so auszuwertet und verschnitten, daß Konfliktbereiche identifiziert und Lösungsvarianten erarbeitet werden können.
- ♦ Auf diese Weise lassen sich Lösungen erarbeiten, die sowohl aus naturschützerischer als auch aus fliegerischer Sicht akzeptabel sind.

Wie in der Studie "Skilauf und gefährdete Tierarten im Gebirge" ebenfalls für das Oberallgäu gezeigt wurde (GEORGII et al. 1991, ZEITLER 1994a), können solche Arbeiten bzw. die Einhaltung der daraus abgeleiteten Empfehlungen zu einer weitreichend verträglichen Gestaltung von Sportausübung und Naturschutz führen. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, daß es erhebliche Wechselwirkungen zwischen den verschiedenen Nutzungsformen der Landschaft im Rahmen von Bodenkultur oder Freizeit gibt. Eine Raum- und Zeitordnung ausschließlich für Drachen- und Gleitschirmflieger kann nur einen vergleichsweise kleinen Teil der erforderlichen Maßnahmen für die Erhaltung oder Verbesserung der Lebensbedingungen von Wildtieren abdecken.

Ein Konzept, das die Inhalte dieser Empfehlungen auf die Gesamtheit von Freizeit und Erholung ausdehnt, sollte dabei nicht aus den Augen verloren werden.

9.3 Fallbeispiele aus dem Oberallgäu

Die grundsätzliche Eignung des Verfahrens zur Ausweisung bzw. Abgrenzung von Fluggebieten hat sich an einigen Fallbeispielen im Oberallgäu bereits bestätigt.

9.31 Fallbeispiel Weiherkopf

Der Weiherkopf gehört zu einem intensiv genutzten Schulungsgebiet vor allem für Gleitschirmflieger. Mehrere Hängegleiterschulen sind im Bereich der Mittelstation der Bergbahn zugegen. Für das Gebiet um den Weiherkopf wurde folgende Regelung des Drachen- und Gleitschirmfliegens empfohlen (ZEITLER 1994b):

- Im Schulungsbereich um die Mittelstation überdeckt der Gleitwinkelbereich den Fahr- und Wanderweg. Der intensive Wanderbetrieb dominiert alle anderen Einflüsse in ihrer Wirkung, so auch den Flugbetrieb. Bei der Ausweisung des Gleitwinkelfächers sollten hier nach Norden die Liftrasse und nach Süden die Ost-West-Linie des Wasserreservoirs nicht überschritten werden.
- Im Bereich des Weiherkopfgipfels starten regelmäßig Gleitschirmflieger. Der am häufigsten genutzte Startbereich südlich des Gipfelkreuzes stellt kein Problem dar, solange der Gleitwinkelbereich südlich nicht über das Bolsterwanger Horn und nördlich nicht über die Ost-West-Achse vom Gipfel talwärts hinausgeht.
- Von Mai bis November oder Dezember sind, je nach Schneelage, Gleitsegelflüge im erweiterten Gleitwinkelbereich, d.h. südlich um das Bolsterlanger Horn herum unverträglich, wenn nicht erhebliche Startüberhöhungen (>200 m) am Weiherkopf erreicht werden; das konnte allerdings bisher nie beobachtet werden. Ebenso wäre ein Talsprung zum Wannenkopf bei einer Ankunftshöhe unter 200 m unverträglich, wurde jedoch ebenfalls noch nicht beobachtet. Schließlich sind auch Streckenflüge in Richtung der Hörmertour vom Startplatz Weiherkopf aus ohne Startüberhöhungen von mehr als 200 m unverträglich; das gleiche gilt für das Überfliegen des Latschenfeldes.

Zusammengefaßt läßt sich sagen: Der weitaus größte Teil der Gleitsegelflüge am Weiherkopf stellt infolge der Wechselwirkung mit anderen Nutzungen, vor allem dem Wanderbetrieb, kein Problem dar. Die Startplätze können mit einer Ausnahme uneingeschränkt genutzt werden: Starts vom Weiherkopf nördlich des Gipfelkreuzes sind nicht verträglich und müssen unterbleiben. Ebenso sollten Starts nach 16.30 MESZ (15.30 MEZ) vom Gipfel des Weiherkopfes unterbleiben.

In Zeiten ohne Bahnbetrieb sollten von den Gleitschirmfliegern nur der Startplatz Mittelstation und die unteren Teile der südöstlichen Startgebiete am Weiherkopfgipfel genutzt werden.

9.32 Fallbeispiele aus dem oberen Ostrachtal

Auf der Grundlage der Studie wurden in Zusammenarbeit mit den örtlichen Gleitsegelpiloten und dem zuständigen Jagdvorsteher Konflikte zwischen Wildtieren und Flugbetrieb dargestellt und Lösungsschritte entwickelt (Abb.16a-c).

Abb.16a (S. 36) zeigt das Wanderwegenetz in einem Ausschnitt des oberen Ostrachtals. Wanderwege sind, wie dargelegt, örtlich problematisch: Analysiert man die Verteilung empfindlicher Tierarten fällt auf, daß sich z.B. Rotwild in den deckungsärmeren Hochlagen vorzugsweise in den großflächig wegfreien und damit störungsarmen Bereichen konzentriert.

Abb.16b (S. 37) verdeutlicht, wo sich im selben Talausschnitt regelmäßig beflogene Gebiete (große schwarze Punkte) und darüber hinaus beflogene Gleitsegelrouten befinden (kleine Kreise). Die kleinen ausgefüllten Kreise zeigen Routenabschnitte, in denen die Flughöhe über Grund oftmals gering ist (50 m). In den regelmäßig beflogenen Gebieten ist kein erkennbarer Einfluß des Drachen- und Gleitschirmfliegens auf Wildtiere feststellbar. Das gleiche gilt für die Flugrouten sofern die Flughöhe über Grund mehr als 300 m beträgt, oder die räumliche Deckung mit Wanderwegen so eng ist, daß durch den Flugbetrieb kein zusätzlicher Einfluß auf Wildtiere gegeben ist. In Gebieten aber, in denen ruhige Wildeinstände berührt werden und die aus flugtechnischen Gründen nur mit geringem Abstand über Grund (< 100 m) beflogen werden können, ist Drachen- und Gleitschirmfliegen nicht verträglich, wenn Wildtiere nur geringe oder mittlere Deckung zur Verfügung haben.

Abb.16c (S. 38) zeigt drei Problemgebiete auf: In einem gelegentlich beflogenen Gebiet (Hirschberg, schraffierte Fläche Nr.1) könnte über die Regelung von Abflugrichtungen und Startplatzüberhöhungen eine erhebliche Verminderung der Flucht- oder Ausweichreaktionen von Wildtieren erreicht werden. Von einem Berg am Rand des Naturschutzgebietes Allgäuer Hochalpen (Bschießler, schraffierte Fläche Nr.2) wird einzeln gestartet und über ruhige Wildgebiete im Gleitwinkel zu Tal geflogen. Der Aufstieg zu Fuß erfolgt z.T. weglos. Solche Einzelaktivitäten stören hier empfindlich. Sie müssen beendet werden. An einem gelegentlich beflogenen Berg (Gernkopf, schraffierte Fläche Nr.3), der eine Schlüsselstelle für Streckenflüge darstellt, wird ein sonst ruhiges Einstandsgebiet in sehr geringer Höhe überflogen. Die Flugroute muß über

eine verträglichere Bergseite geführt oder das Fliegen hier unterlassen werden.

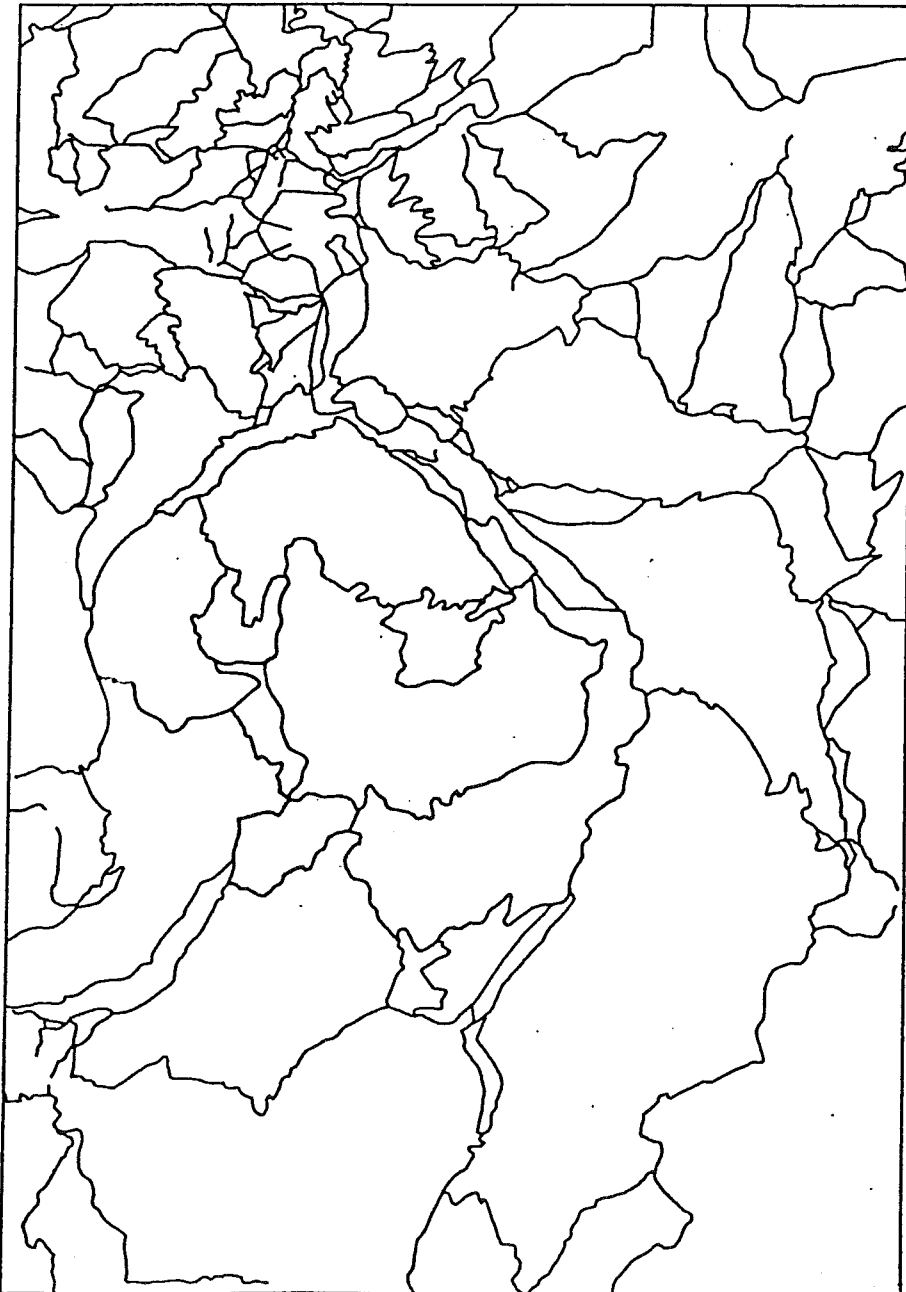


Abb.16a Gebietssauschnitt aus dem oberen Ostrachtal mit Wanderwegenetz

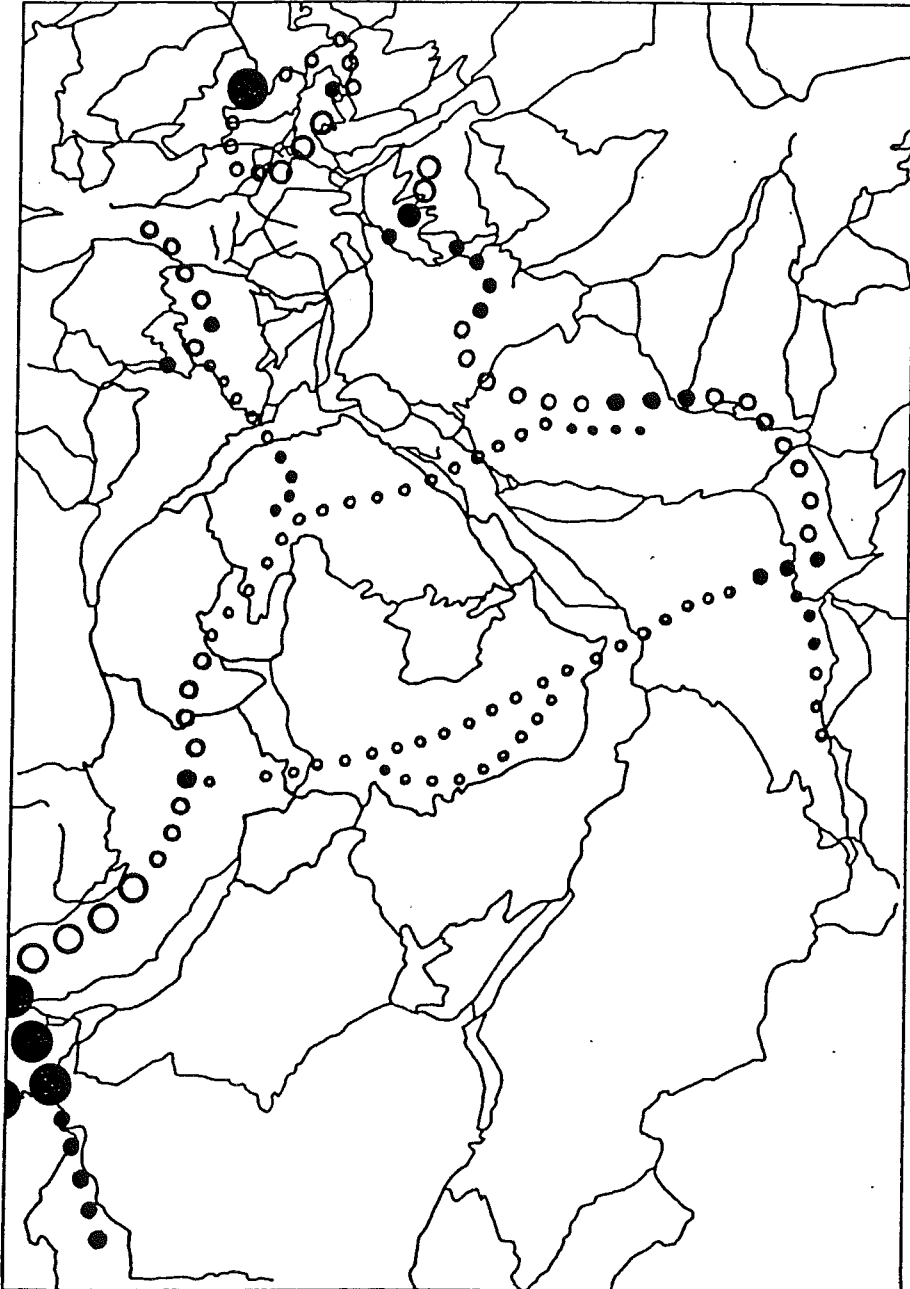


Abb.16b Flugrouten (offene und geschlossene kleine Kreise) im selben Gebietssauschnitt des oberen Ostrachtales

Ein selten beflogenes Gebiet (Äpelekopf und Falken, nicht dargestellt) ist eines der letzten wirklich ruhigen Einstandsgebiete für Rotwild während Frühsommer- bis Herbst, in dem diese Tierart auch von Wandernern unbehelligt ihre natürliche Raumwahl, den Aufenthalt auf freien Al-

pflächen, ganztägig durchhalten kann. Dieses Gebiet sollte durch eine Flugbeschränkung gesichert werden (Verhalten des Rotwildes siehe Abb.12).

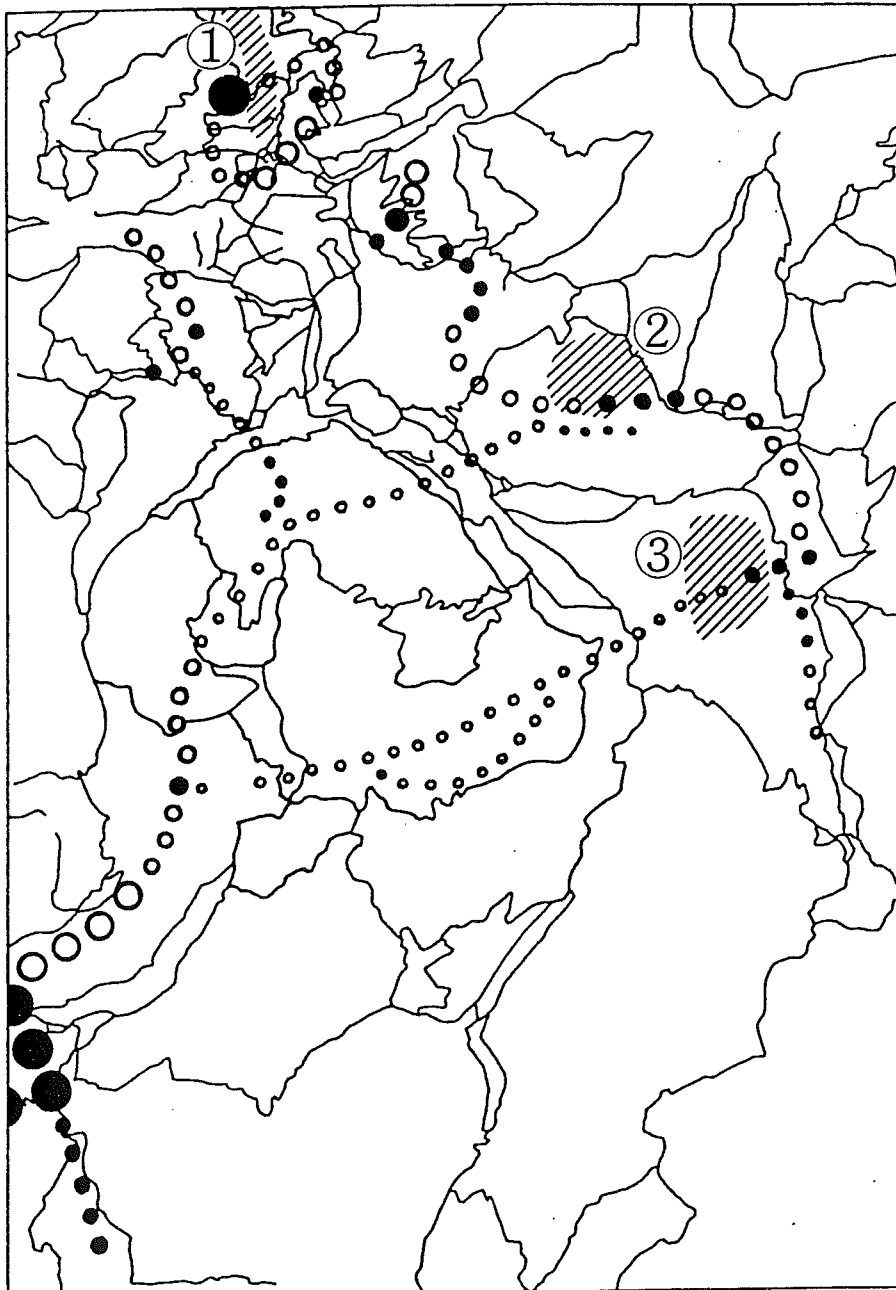


Abb.16c Bereiche im oberen Ostrachtal, in denen es zu Konflikten zwischen Drachen- bzw. Gleitschirmfliegen und Wildtieren kommen kann (schraffierte Flächen 1, 2 und 3)

10 Literatur

- ENGST, T. 1995. Gamsen und Gleitschirmfliegen am Hochgrat (Oberallgäu). Diplomarbeit, Univ. Tübingen, 56 S.
- CURIO, E. 1993. Proximate and developmental aspects of antipredator behavior. *Advances in the Study of Behavior* 22:135-238
- GEORGII, B., SCHRÖDER, W., WOTSCHIKOWSKY, U. & ZEITLER, A. 1988. Schalenwildplanung Oberallgäu. Unveröff. Bericht, Wildbiologische Gesellschaft München, 89 S.
- GEORGII, B, ZEITLER, A., KLUTH, S. 1991. Skilauf und gefährdete Tierarten im Gebirge. Pilotstudie. Unveröff. Bericht Bayer. Landesamt für Umweltschutz, München, 116 S.
- GEORGII, B., A. ZEITLER & D. Hofer 1994. Hängegleiten, Gleitsegeln und Wildtiere - Eine Umfrage unter Piloten, Berufsjägern und Bergsteigern. *Verh. Ges. Ökol.* 23:263-267
- INGOLD, P. 1993. Tourismus und Freizeitsport im Alpenraum - ein gravierendes Problem? *Revue Suisse de Zoologie* 100: 529-545.
- INGOLD, P., SCHNIDRIG-PETRIG, R., MARBACHER, H., PFISTER, U. 1993: Flugobjekte, insbesondere Gleitschirme, und Wildtiere. In: Ingold, P., et al.: *Tourismus und Wild - Ein Öko-ethologisches Projekt im schweizerischen Alpenraum*. Universität Bern, Ethologische Station Hasli, 82 S.
- KLAASSEN, B. 1993. Auswirkungen von Drachen- und Gleitschirmfliegen auf Wildtiere am Wallberg. Diplomarbeit, Fachhochschule Weihenstephan, 69 S.
- LORENZ, K. & P. LEYHAUSEN 1968. *Antriebe tierischen und menschlichen Verhaltens*. Verlag Piper & Co. München, 472 S.
- PUCHTA, A. 1993. Beeinflussung der Raumwahl und des Tagesrhythmus von Gamsen durch hängegleiter am Grünten und im Hirschberg-Spieser-Gebiet (Oberallgäu). Unveröff. Bericht.
- ROECKL, C. 1993. Hängegleiten, Gleitsegeln und Gamsen am Nebelhorn (Oberallgäu). Diplomarbeit, Univ. Regensburg, 54 S.
- SCHLEIDT, W.M. 1961. Reaktion von Truthühnern auf fliegende Raubvögel und Versuche zur Analyse ihrer AAM's. *Z. Tierpsychol.* 18(5):534-560

SCHNIDRIG, R., MARBACHER, H. & INGOLD, P. 1992. How is paragliding affecting the behaviour and general condition of chamois? A study in the Swiss Alps. S.E.E.P.M.-I.R.G.M.:609-610, Paris

SCHNIDRIG, R., MARBACHER, H., ZELLER, R. & INGOLD, P. 1991. Zum Einfluß von Wanderern und Gleitschirmen auf das Verhalten von gemsen und Steinböcken. Seevögel 12:105-107

SCHNIDRIG-PETRIG, R. 1994. Leserbrief in Swiss Glider 8.

STORCH, I. 1994. Habitat and survival of capercaillie nests and broods in the Bavarian Alps. Biol. Conserv 70:237-243.

WEBER, D. 1993. Freizeitfliegerei und Wildtiere - Rahmenbedingungen einer Koexistenz aus der Sicht des Wildschutzes. Hintermann und Weber AG, im Auftrag der Univ. Bern, Ethologische Station Hasli, 21 S.

ZEITLER, A. 1990, 1991, 1992. Auswertung von Rotwild Unterkiefern. Unveröff. Berichte, Landratsamt Oberallgäu.

ZEITLER, A. 1994a. Skilauf und gefährdete Tierarten im Gebirge. Umsetzung der Empfehlungen aus der Pilotstudie im Oberallgäu. Unveröff. Bericht Bayer. Landesamt für Umweltschutz, München, 77 S.

ZEITLER, A. 1994b. Umbau, Ausgleichsmaßnahmen und Betrieb der Hörnerbahnen nach Gesichtspunkten der Wildtier-Verträglichkeit. Unveröff. Gutachten, Hörnerbahnen GmbH.

Danksagung

Unser Dank gilt allen, die zum Gelingen dieser Studie beigetragen haben:

Für ihre Beobachtungen Caroline Roeckl (am Nebelhorn, Sommer 1993), Thomas Engst (am Hochgrat, Sommer 1993), Anne Puchta (an Grünten und Hirschberg/Spieser, Sommer 1993), Prof. Martin Rauschenberg (im NSG Allgäuer Hochalpen, Sommer 1993), Uschi Klausnitzer (am Hochgrat und Mittag/Horn, Winter 1993/94), verschiedene Mitarbeiter der WGM.

Den Herren Bäuerlein (Nebelhornbahn AG), Kruckenberger (Hochgratbahn) und Wilfer (Hüttenwirt) für die Benutzungsmöglichkeiten der Bergbahnen und des Staufener Hauses.

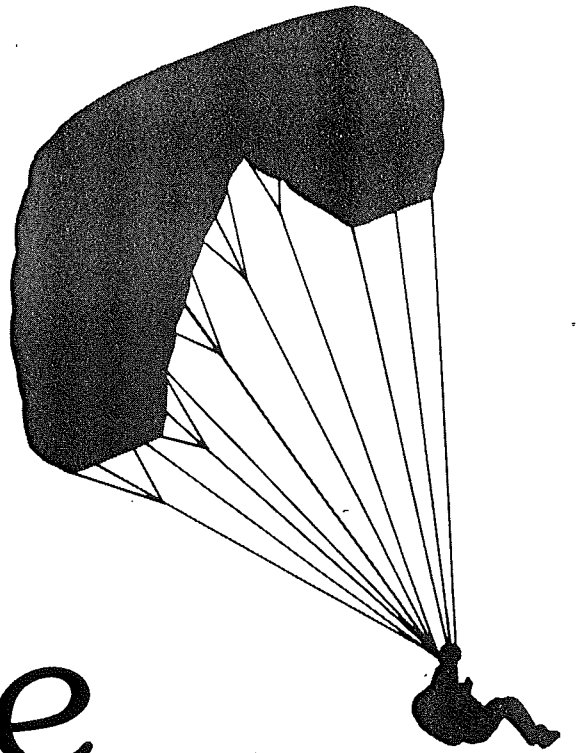
Allen Alphirten, Berufsjägern, Jagdvorstehern und Förstern für interessante und wertvolle Erfahrungen sowie ihre sorgfältige und überlegte Unterscheidung zwischen problematischen und unproblematischen Räumen und Flugzeiten. Stellvertretend seien hier genannt: J.Adelgos, M.Berkthold, H.Hiemer, C.Hieke, G.Jörg, G.Kirchbihler, W.Lembacher, B.Math, K.Pfleghardt, E.Polzer und E.Winsauer.

Dr. Reinhard Schnidrig-Petrig und Prof. Dr. Paul Ingold für gemeinsame Beobachtungen und regen Gedankenaustausch, der zu einer Synthese der zunächst unvereinbar erscheinenden Ergebnisse der beiden Studien führte.

Peter Janssen für die Zurverfügungstellung umfangreichen Informationsmaterials, viele fruchtbare Gespräche und die Vermittlung wertvoller Kontakte zu anderen europäischen Hängegleiterverbänden. Stellvertretend für weitere Piloten Oliver Rössel sowie Peter Geg für ihre Informationen über die Bedingungen des Fliegens bzw. kontrollierte Flüge.

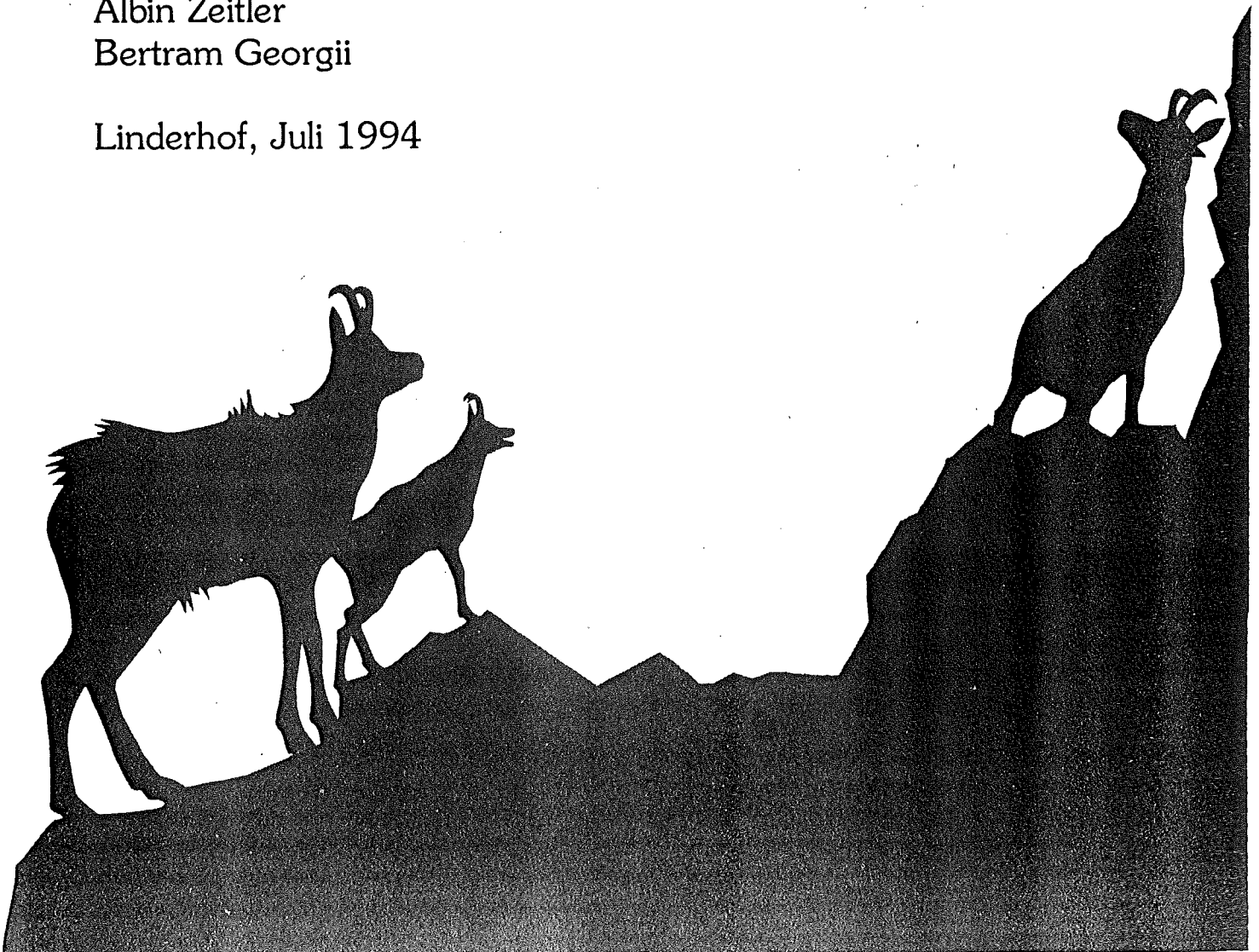
Anhang

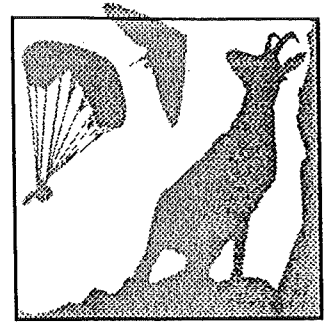
Ikarus und die Wildtiere



Kurzfassung der Grundlagenstudie
zum Thema
Hängegleiten, Gleitsegeln und Wildtiere
von
Albin Zeitler
Bertram Georgii

Linderhof, Juli 1994





Präambel

Mehr Freizeit und eine weite Spanne alter und neuer Sportarten traf in den letzten beiden Jahrzehnten auf ein geschärftes Umweltbewußtsein.

Sport und Naturschutz haben, wie alle gesellschaftlichen Werte emotionale und rationale Anteile. Auf emotionaler Ebene führt das zu einer Polarisation beider Werte. Auf rationaler Ebene schließt der eine Wert den anderen nicht von vornherein, grundsätzlich und überall aus.

Es war auszuloten, nach welchen Regeln eine moderne und verhältnismäßig auffällige "Naturesportart", wie Hängegleiten und Gleitsegeln, betrieben werden kann ohne mit den Anliegen des Naturschutzes in Konflikt zu geraten.

Die Initiative des DHV, die zur vorliegenden Studie geführt hat, ist deshalb im beiderseitigen Interesse zu begrüßen.

Anlaß und Ziel der Studie

Bis 1992, als die Wildbiologische Gesellschaft München e.V. (WGM) mit der Studie begann, gab es zur Frage der Auswirkungen von Drachen- und Gleitschirmfliegen auf Wildtiere nur unsystematische Einzelbeobachtungen und Spekulationen. Angesichts der Einführung eines neuen Luftrechts für das Hängegleiten und Gleitsegeln war das ein unbefriedigender Zustand: Für die Zulassung von Fluggeländen, die nach dem neuen Luftrecht künftig durch den Deutschen Hängegleiterverband (DHV) wahrgenommen werden sollte, fehlten Entscheidungshilfen. So entstand das Bedürfnis nach einer systematischen Untersuchung des Themas.

Die Ziele

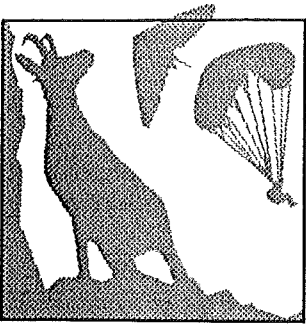
- ♦ **Erarbeitung einer sicheren Wissensbasis über die Auswirkungen des Hängegleitens und Gleitsegelns auf Wildtiere.**
- ♦ **Aufzeigen von Lösungsansätzen für ein konfliktfreies Miteinander von Wildtieren und Flugbetrieb.**
- ♦ **Bereitstellung wildbiologisch und naturschutzfachlich begründeter Entscheidungshilfen für die Zulassung von Fluggeländen.**

Wissenschaftlicher Ansatz

In Voruntersuchungen zu unserer Studie hatten wir drei Verhaltensweisen von Wildtieren gegenüber Drachen- und Gleitschirmfliegern beobachten können:

- Die Tiere setzten ihr Verhalten fort und verblieben vor Ort,
- Die Tiere wichen langsam in nahegelegene deckungsreichere Gebiete aus, von wo aus sie innerhalb etwa einer Stunde wieder an ihren vorherigen Standort zurückkehrten,
- Die Tiere flüchteten in hohem Tempo und zum Teil über weite Strecken in Deckung bietende Bereiche und kamen erst nach mehreren Stunden oder erst am nächsten Tag wieder zurück.

Diese Verhaltensunterschiede interpretierten wir so: Reaktionen von Wildtieren auf Drachen und Gleitschirme folgen unter natürlichen Bedingungen nicht einem einfachen *Reiz-Reaktions-Ablauf*, wie etwa der Reflex der Pupille auf Lichteinwirkung. Vielmehr weisen sie auf *Habituation* hin, d.h. auf "*Gewöhnung*". Sie kann so weit wirksam werden, daß es beim Auftreten des *Reizes* - dem Erscheinen von Drachen und Gleitschirmen - zwar zu



Orientierungsreaktionen kommt, aber keine dramatischen Verhaltensweisen mehr, wie Flucht oder Panik, auftreten.

Damit stand fest, daß die ausschließliche Untersuchung von Reiz-Reaktions-Abläufen keine ausreichende Erklärung für das unterschiedliche Verhalten der Tiere hätte liefern können. Wir haben deshalb als Wirkfaktoren die Wiederholung des Reizes innerhalb einer bestimmten Zeit, d.h. die Regelmäßigkeit des Flugbetriebes, und die Sicherheits- bzw. Deckungsbedingungen, d.h. die Raumstruktur, unterstellt.

Dementsprechend standen bei der Auswahl unserer sieben Untersuchungsgebiete im Oberallgäu zwei Gesichtspunkte im Vordergrund:

- die *Flugintensität*, differenziert nach regelmäßig, gelegentlich und selten überflogenen Gebieten,
- die *Raumstruktur*, beschrieben durch Eigenschaften des Geländes (wenig bis stark gegliedert) und die Vegetation (z.B. Anteil von alpinen Matten, Krummholz oder Wald).

Im Mittelpunkt der Studie standen Gamsen und Rothirsche, ergänzt durch einzelne Beobachtungen an Steinadler und Birkhuhn.

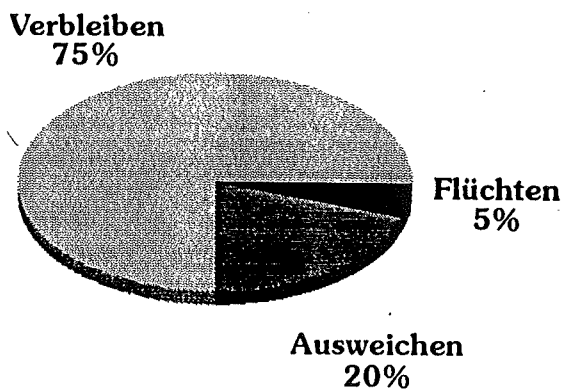
Ergebnisse

Von 180 beobachteten Reaktionen von Gamsen und Rothirschen auf das Erscheinen von Drachen oder Gleitschirmen entfielen 135 (75 %) auf die Verhaltensweise *Verweilen* vor Ort, 36 (20 %) auf *Ausweichen* und 9 (5 %) auf *Flüchten*.

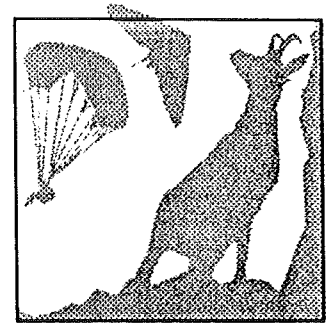
Wildtiere an regelmäßig beflogenen Flugbergen

In Fluggebieten, die regelmäßig, seit vielen Jahren und überwiegend nur im *Gleitwinkelbereich* beflogen werden, überwogen Beobachtungen *ohne äußerlich erkennbare Reaktionen* von Gamsen auf Drachen und Gleitschirme: Die Tiere sicherten zwar beim ersten Auftauchen der Piloten, verblieben aber in 95 % der Fälle auf den überflogenen Flächen und setzten Äsen oder Ruhen fort.

Reaktion von Gamsen auf Drachen und Gleitschirme



Faßt man die Beobachtungen aus allen Untersuchungsgebieten zusammen, so reagierten z.B. Gamsen auf Drachen und Gleitschirme ganz überwiegend mit der Verhaltenskategorie *Verbleiben*, längst nicht so oft mit *Ausweichen* und nur selten mit *Flucht*.



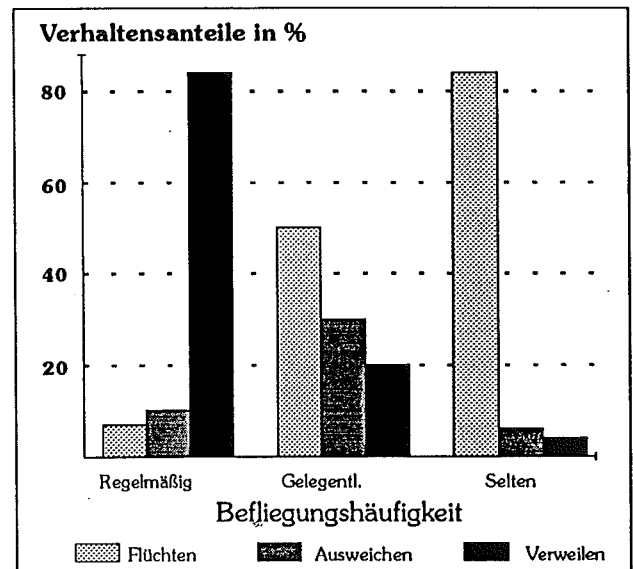
Dabei spielt in diesen Gebieten sicherlich der mittlerweile mehrjährige Kontakt mit dem Flugbetrieb eine Rolle. Eine Reihe von Beobachtungen ließ darüber hinaus den Einfluß von Raum- und Vegetationsstruktur erkennen. Beim Aufenthalt auf Weideflächen an Hängen, die mit Grünerlengebüsch und Baumzeilen durchsetzt, also reich gegliedert sind, war die Reaktion wie beschrieben. Dagegen reagierten dieselben Gemrudel bei Aufhalten an exponierten Standorten, wie z.B. an Graten, an Geländekanten oder auf offenen Alpweideflächen, deutlich: Sie unterbrachen ihr augenblickliches Verhalten und wichen aus, einzelne flüchteten weit.

Wildtiere in gelegentlich beflogenen Gebieten

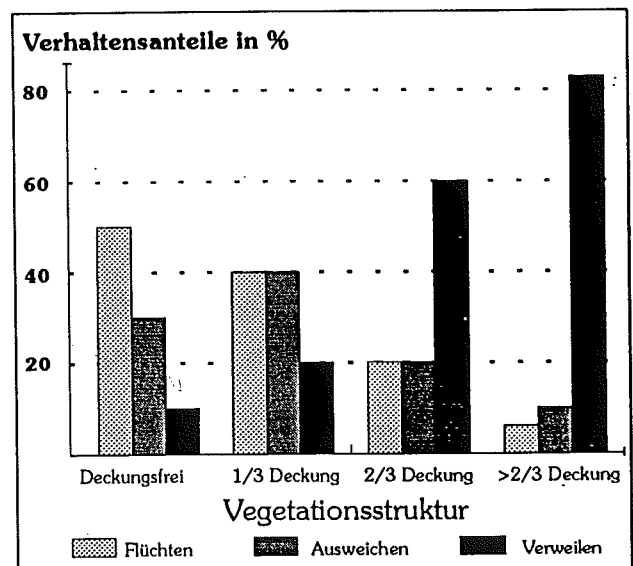
In den Allgäuer Hochalpen gibt es eine Reihe von Flugbergen, von denen aus Flüge über den Gleitwinkelbereich hinaus möglich sind. In diesen Gebieten reagieren Gemsen und Rothirsche wesentlich empfindlicher als an regelmäßig beflogenen Flugbergen: In 45 % der Fälle wichen die Tiere kurzzeitig in Deckung bietende Bereiche aus, bei 5 % der Beobachtungen flüchteten sie in Gräben oder Waldpartien. In 50 % der Fälle verblieben die Tiere dort, wo sie sich beim Anflug der Piloten aufgehalten hatten.

Wildtiere in selten beflogenen Gebieten

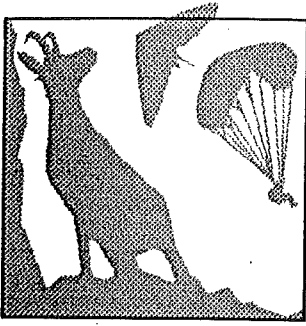
In Untersuchungsgebieten schließlich, die nur für Streckenflüge genutzt werden, d.h. in denen nur selten Drachen- oder Gleitschirmflieger auftauchen, flüchteten Gemsen bei 80 % der Beobachtungen, bei 12 % wichen sie in andere Areale aus und nur in 8 % der Fälle verblieben sie an ihrem vorherigen Standort. Rothirsche erwiesen sich als noch empfindlicher: Sie reagierten bei 98 % der Begegnungen mit Drachen oder Gleitschirmen durch Flucht.



Je seltener ein Gebiet von Piloten überflogen wird, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit, daß Wildtiere auf Drachen und Gleitschirme mit Flucht reagieren



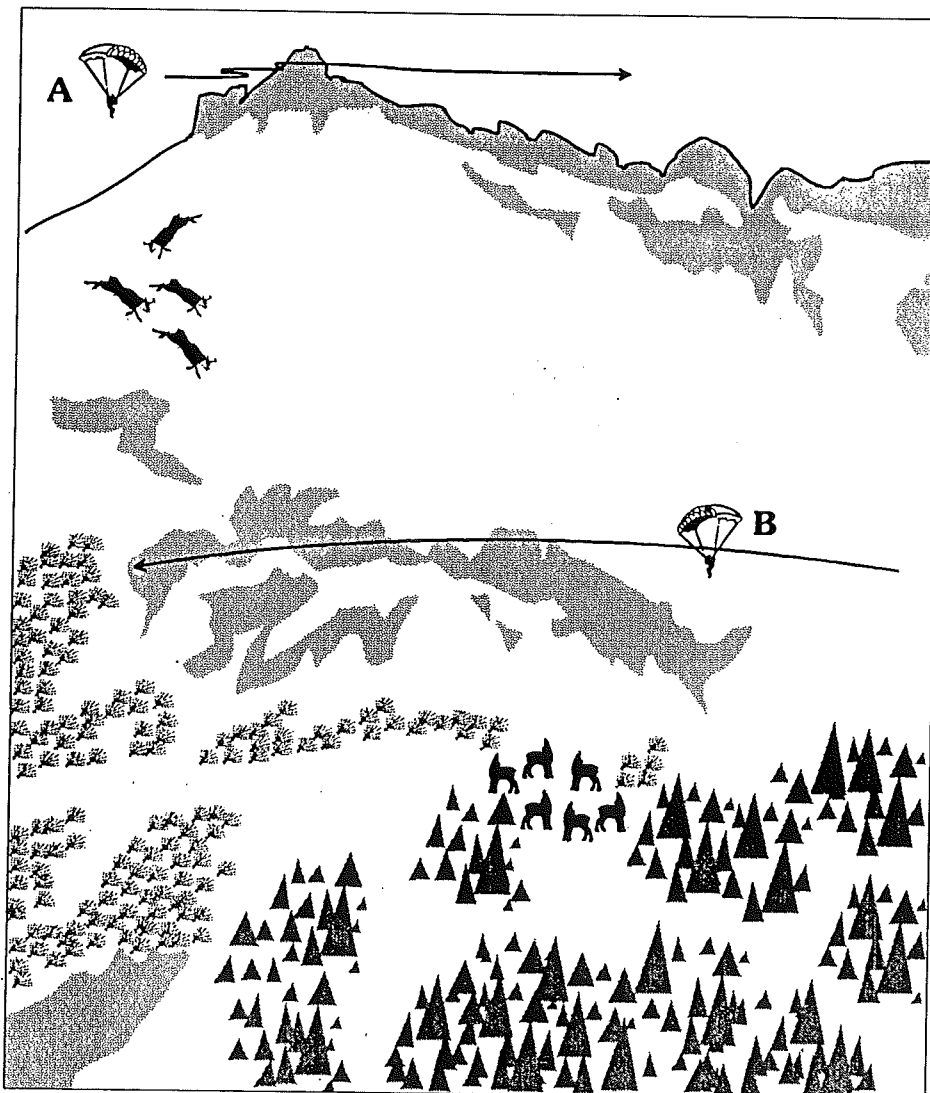
Je mehr Deckung bietende Strukturen, wie stark gegliedertes Gelände oder Gebüsch- und Baumgruppen, sich in erreichbarer Nähe von Wildtieren befinden, um so weniger Reaktion zeigen sie auf Drachen oder Gleitschirme



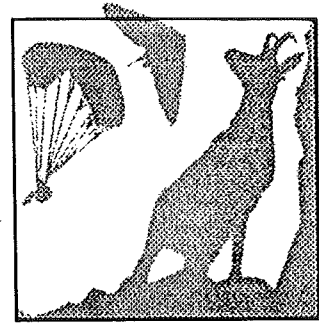
Bei Rotwild traten zwischen den Geschlechtern klare Unterschiede auf: Große Rudel von mehr als fünfzehn männlichen Tieren flüchteten beim Anflug von Drachen- oder Gleitschirmfliegern nicht, sondern wichen langsam bis zügig in gedeckte Bereiche aus (lichte Waldteile, Baumzeilen) und kehrten bald wieder auf die Freiflächen zurück. Von gemischten Rudeln oder Rudeln mit einem Überhang an weiblichen Tieren und Kälbern dagegen flüchtete der größte Teil der Tiere in tiefer gelegene Waldflächen. Und zwar taten sie das nicht nur, wenn über offenen Freiflächen, sondern auch, wenn über deckungsreichen Krummholzarealen Gleitschirme auftauchten.

Diese Störungen waren oftmals sehr nachhaltig: Sie hielten für wenigstens drei Stunden an, vielfach sogar bis zum nächsten Morgen. Derart lange Abwesenheiten der Tiere konnten an Tagen ohne Flugbetrieb nicht festgestellt werden. In einem anderen Gebiet verblieben zwar einzelne Tiere; sie waren dann aber tagelang nur spätabends und frühmorgens auf den Äsungsflächen zu sehen. Erst allmählich begannen sie auch wieder bei vollem Tageslicht auszutreten.

Bei Gemsen zeigte sich noch etwas anderes: Wiederholten sich die Begegnungen zwischen den Tieren und Drachen bzw. Gleitschirmen innerhalb weniger Tage, wurde die Reaktion



An exponierten Standorten, wie z.B. an Graten oder auf freien alpinen Matten (A) reagieren Wildtiere empfindlicher auf Gleitschirme und Drachen als dort, wo Deckung in rasch erreichbarer Nähe ist (B).



der Gemen von Mal zu Mal schwächer. Die Tiere wichen nicht mehr über weite Strecken, sondern stattdessen in deckungsreichere Areale aus. In der Regel kehrten sie innerhalb von ein bis zwei Stunden zurück. Tauchten die Piloten indessen nur etwa alle 14 Tage auf, hatte das stets Flucht der Gemen zur Folge. Die Rückkehr in die zuvor genutzten Bereiche verzögerte sich auf mehrere Stunden.

Flughäufigkeit

Die Ergebnisse aus den selten beflogenen Gebieten dürfen nicht überbewertet werden. Streckenflüge in entlegene Gebiete erfordern nicht nur sehr gute Raumkenntnisse und fliegerische Fertigkeiten, sondern auch so gute Wetter- und Windbedingungen, daß sie nur an wenigen Tagen im Jahr möglich sind. In einigen unserer Untersuchungsgebiete warteten wir oft tagelang vergeblich auf den Anflug von Piloten.

Für die Frequentierung der drei Gebietskategorien bedeutet das: Etwa 75 % des Flugbetriebes finden auf räumlich und zeitlich gut abgrenzbaren Routen im Gleitwinkelbereich statt. Etwa 20 % spielen sich im erweiterten Gleitwinkelbereich, d.h. abseits solcher Routen, ab. Nur etwa jeder zwanzigste Flug führt auf Strecke, und zwar mit einem deutlichen jahreszeitlichen Schwerpunkt von Mai bis August und vor allem am Nachmittag.

Überflughöhe und Überflugdauer

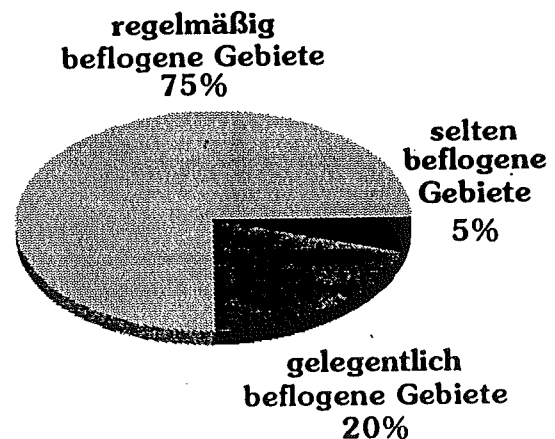
In regelmäßig und überwiegend im Gleitwinkelbereich beflogenen Gebieten liegt die kritische Überflughöhe für Gemen und Rothirsche bei weniger als 100 m, selten auch bei weniger als 50 m. Ausschlaggebend für so viel Toleranz der Tiere ist neben der raschen Erreichbarkeit von Deckung, daß die Tiere zügig überflogen werden. In den zwei anderen Fluggebietskategorien waren aber erst Überflughöhen von ca. 150 m problemlos. Das gilt vor allem für Ge-

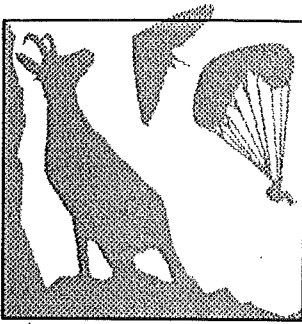
biete, in denen sich in offeneren Partien oder in lichtigem Wald ein sehr dichtes Wegenetz befindet.

Bei geringen Überflughöhen erwies sich auch zu langes Verweilen der Piloten über Bereichen, in denen sich Wildtiere aufhielten, als problematisch. Das konnten wir z.B. wiederholt nach *Talsprüngen* der Drachen- und Gleitschirmflieger beobachten, wenn sie nach Höhenverlust durch lang anhaltendes Kreisen oder Kehrenfliegen versuchten, wieder Höhe zu gewinnen. Unter solchen Umständen flohen Gemen und Rothirsche nach kurzer Zeit in deckungsreichere Gebiete, z.B. Wald oder bewaldete Gräben.

Von den Piloten fliegt die große Mehrheit an regelmäßig und intensiv genutzten Flugbergen, nur etwa ein Fünftel in Gebieten der Kategorie gelegentlich beflogen und nur wenige gehen auf Streckenflüge

Anteile des Gesamtflugaufkommens





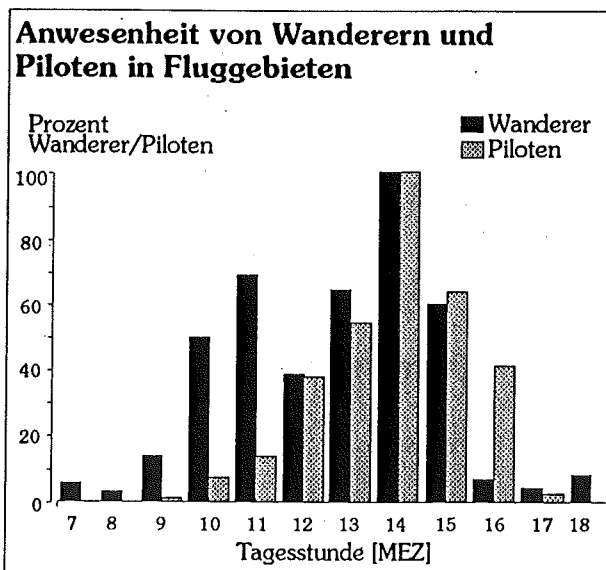
Flugbetrieb, Wanderer und Jagd

In einigen unserer Studiengebiete, in denen neben Drachen- und Gleitschirmfliegern auch noch Wanderer unterwegs sind, machten wir zwei aufschlußreiche Erfahrungen:

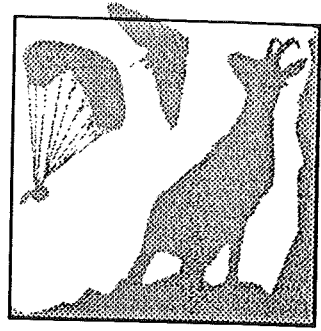
Gemsen mieden Bereiche mit Wanderwegen unabhängig davon, ob diese auch noch überflogen wurden oder nicht. Außerdem stellte sich heraus, daß Wanderer in der Regel rund zwei Stunden früher im Gelände auftauchen als Drachen- und Gleitschirmflieger. In etlichen Fällen führte das zum Ausweichen von Gemsen und Rothirschen in weniger frequentierte Areale längst bevor die ersten Piloten gestartet waren.

In Gebieten mit sehr dichtem Wegenetz (mehr als 3 km auf 100 ha) können Wildtiere dem Wanderbetrieb aber nur bedingt ausweichen. Auffallend war nun, daß in solchen Gebieten Gemsen vor allem an Tagen empfindlich auf Drachen oder Gleitschirme reagierten, an denen gleichzeitig viele Wanderer unterwegs waren.

Unsere ursprüngliche Annahme, daß auch hoher Jagddruck, der gerade Wildtiere wie Gemsen und Rothirsche sehr scheu macht, zu empfindlicheren Reaktionen dieser Arten gegenüber Drachen oder Gleitschirmen führen könne, hat sich indessen nicht bestätigt. So zeigte sich an einem aus Gründen der Schutzwaldsicherung sehr intensiv bejagten Flugberg, daß die Tiere zwar beim Auftauchen von Wanderern fast immer in Deckung bietende Bereiche auswichen, nicht aber beim Anflug von Drachen oder Gleitschirmen. Umgekehrt wird deshalb auch die Jagdausübung weit weniger durch den Flug- als durch den Wanderbetrieb gestört.



Der Flugbetrieb beginnt in der Regel erst etwa zwei Stunden, nachdem die ersten Wanderer aufgebrochen sind



Vögel und Flugbetrieb

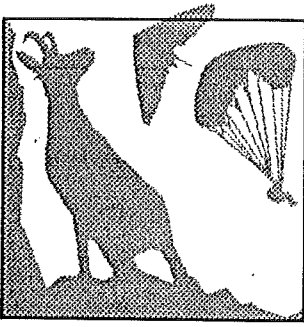
Steinadler nutzen als ausgeprägte Thermiksegler während Sommer und Herbst dieselben Aufwindgebiete wie die Piloten, ohne daß es zu erkennbaren "Feindseligkeiten" kommt. Probleme kann es in der Nähe von Felswänden geben, in denen die Vögel ihre Horste haben, meist in Höhenlagen von 1200 bis 1600 m, manchmal auch an tiefer gelegenen Horstwänden. So haben etliche Beobachtungen gezeigt, daß Steinadler während der Brutzeit auf die Annäherung von Drachen- oder Gleitschirmfliegern mit deutlichem Abwehrverhalten reagieren. Ein untrügliches Zeichen dafür sind die revieranzeigenden, wellenförmigen *Girlandenflüge*.

Ungleich schwieriger sind Beobachtungen der überwiegend am Boden lebenden Rauhfußhühner, wie Auer-, Hasel-, Birk- und Alpenschneehuhn. Sie kommen in den meisten unserer Fluggebiete regelmäßig vor. Der Vergleich mit langjährigen eigenen Daten über die Verteilung der Tiere im Oberallgäu zeigt, daß ihre Zahl in den Fluggebieten nicht zurückgegangen ist. In einer unserer intensivst beflogenen Regionen leben Alpenschneehühner direkt im Bereich der Gleitwinkelrouten. In einer anderen gilt dasselbe für Birk- und Auerhühner.

Direkte Reaktionen dieser Tierarten auf Drachen oder Gleitschirme konnten wir nur in wenigen Fällen verfolgen, zumal sich ihre Aktivitätszeiten kaum mit den Flugzeiten der Piloten überschneiden. Soweit solche Beobachtungen aber doch möglich waren, flohen Birkhühner nicht.

Drachenflieger = Riesenvogel?

Von Kritikern dieser Flugsportart werden gerne Gefangenschaftsexperimente mit Greifvogelattrappen als Argument für eine "Raubvogelangst" von Wildtieren auch gegenüber Drachen und Gleitschirmen bemüht. So einfach wie in diesen Versuchen erwiesen sich die Zusammenhänge im wirklichen Leben aber nicht. Unsere Beobachtungen zeigen nämlich das Gleiche wie neuere Ergebnisse der Verhaltensforschung: Die Erkennung von Feinden - seien es natürliche oder unechte (Attrappe, Gleitschirm) - läßt sich nicht einfach auf Einzelmerkmale, wie Form oder Größe eines Objektes, reduzieren. Das bloße Erscheinen von Drachen- und Gleitschirmfliegern ist deshalb für Wildtiere noch lange kein Feind-erlebnis.



Bewertung

Für die Bewertung der Naturverträglichkeit einer Sportart gibt es klare Vorgaben: Sie darf die räumliche und zeitliche Nutzbarkeit des verbliebenen Lebensraumes von Wildtieren nicht weiter einschränken. Für das Drachen- und Gleitschirmfliegen führt uns das zu folgender Bilanz unserer Untersuchungen:

- ♦ Sofern die gegenwärtige Intensität und Raumbeanspruchung dieser Sportart nicht weiter zunimmt, wird es nur lokal und gelegentlich Konflikte mit Wildtieren geben.
- ♦ In den regelmäßig beflogenen Gebieten bleiben Wildtiere weitgehend unbeeinträchtigt. Nach den zwei Untersuchungsjahren gibt es keine Hinweise auf eine Schädigung von Wildbeständen.
- ♦ Kritische Aufmerksamkeit verdient das Erschließen von unberührten Gebieten durch Streckenflieger. Von diesem Problem ist jedoch durch das neue Luftrecht mit der Zulassungspflicht für Start- und Landeplätze eine weitgehende Entlastung zu erwarten.

Empfehlungen

Sinnvolle Regelungen zur Lösung von Konflikten zwischen Flugbetrieb und Wildtieren müssen am einzelnen Fluggebiet festgemacht werden. Wir machen hier deshalb nur drei grundsätzliche Empfehlungen:

- ♦ In Gebieten mit intensivem Flug- und Wanderbetrieb sind beide Nutzungsformen so aufeinander abzustimmen, daß sich die Wirkungen auf Wildtiere nicht verstärken.
- ♦ Über empfindlichen Einstands- und Brutgebieten ist der Flugbetrieb so zu regeln, daß Störungen vermieden werden.
- ♦ Zu diesem Zweck sind für Problemgebiete auf der Grundlage der örtlichen Kenntnisse von Jägern und Naturschützern über die jahreszeitliche Verbreitung von Tierarten und der Piloten über Flugrouten Konfliktbereiche darzustellen.