

Gamswildmonitoring 2006  
im Sonderschutzgebiet  
*„Inneres Untersulzbachtal“*



Andreas König  
Dorothea Zannantonio



# Gamswildmonitoring 2006 im Sonderschutzgebiet „Inneres Untersulzbachtal“

Bericht

Auftraggeber

Salzburger Nationalparkfonds

Nationalpark Hohe Tauern

Auftragnehmer

Fachgebiet für Wildbiologie und  
Wildtiermanagement

TU-München

Am Hochanger 13

Erstellt durch:

Dr. Andreas König

Tel: +49 8161714605

Fax: +498161714615

Mobil: +49 171 1423591

Email: [koenig@wzw.tum.de](mailto:koenig@wzw.tum.de)

Oktober 2006

Inhalt

Kurzfassung		3
1	Einleitung	8
1.1	Auftrag	8
1.2	Aktivitäten 2005 bis 2006	9
1.3	Projektteam	10
2	Hintergrund und methodisches Vorgehen	11
2.1	Hintergrund	11
2.2	Gamswild ( <i>Rupicapra rupicapra rubicapra</i> )	14
2.3	Räude	25
2.4	Schalenwildmonitoring	32
2.5	Methodisches Vorgehen im Sonderschutzgebiet <i>Inneres Untersulzbachtal</i>	36
3	Ergebnisse	40
3.1	Gamsbestand	40
3.2	Winterwitterung und Überlebensraten der Gamskitze	48
3.3	Zählergebnisse Rotwild am 26. Juli 2005 und 19. Juli 2006	49
4	Bewertung der Ergebnisse 2005 bis 2006	50
5	Literaturverzeichnis	56

## Verzeichnis der Abbildungen

ABBILDUNG 1: SONDRSCHUTZGEBIET „INNERES UNTERSULZBACHTAL“	8
ABBILDUNG 2: TOPOGRAPHISCHE ANSICHT DES UNTERSULZBACHTALES	12
ABBILDUNG 3: ALPINE RASEN IM BEREICH DES „LANGECK“. IM HINTERGRUND DER „GROßVENEDIGER“ MIT EINER HÖHE VON MIT 3666M N.N.	13
ABBILDUNG 4: WALDGAMS (GAMSGEIß)	14
ABBILDUNG 5: SYSTEMATISCHE STELLUNG DER ALPENGAMS (NACH STORCH, WELSCH 1997; PETSCH 2000)	16
ABBILDUNG 6: GAMSSBOCK AM 20.7.06 MORGENS AM LANGECK BEOBACHTET. AALSTRICH, SCHWARZE LÄUFE SOWIE DIE TYPISCHE GESICHTSFÄRBUNG SIND GUT ZU ERKENNEN.	17
ABBILDUNG 7: WEIßE GESICHTSFÄRBUNG, SCHWARZE ZÜGEL UND DIE SCHWACHE HAKELUNG DER KRUCKEN SIND BEI DER GEIß GUT ZU ERKENNEN.	18
ABBILDUNG 8: ÄSUNGSTYPEN BEI WIEDERKÄUERN NACH HOFFMANN 1982 (ZITIERT NACH: TROTT ZU STOLZ 1983)	20
ABBILDUNG 9: GAMSSSTANDORTE IM JAHRESVERLAUF (ELSNER VON DER MALSBURG 1980)	22
ABBILDUNG 10: JAHRESZEITLICHE VERTEILUNG DER RÄUDEFUNDE IM NATIONALPARK HOHE TAUERN (KNIGGE 1998)	27
ABBILDUNG 11: GAMSSSTRECKE UND RÄUDEFÄLLE IN BAYERN SEIT 1974 (KÖNIG UND GRAUER 2006)	28
ABBILDUNG 12: GAMSWILDABSCHÜSSE UND RÄUDEFÄLLE IM LAND SALZBURG ZWISCHEN 1950 UND 2002 (ERBER UND KRIEGL 2004)	29
ABBILDUNG 13: RÄUDEFÄLLE IN DER VENEDIGERGRUPPE ZWISCHEN 1977 UND 1987 (KNIGGE 1998)	31
ABBILDUNG 14: METHODEN ZUR EINSCHÄTZUNG VON WILDPOPULATIONEN (VERÄNDERT NACH TOTTEWITZ 2002)	33
ABBILDUNG 15: FERDINAND LAINER AM 20.7.2006 WÄHREND DER ZÄHLUNG AM LANGECK	37
ABBILDUNG 16: UNTERSUCHUNGSGEBIET <i>INNERES UNTERSULZBACHTAL</i> MIT ZÄHLZONEN	39
ABBILDUNG 17: ENTWICKLUNG DES GAMSBESTANDES IM SONDRSCHUTZGEBIET <i>INNERES UNTERSULZBACHTAL</i>	40
ABBILDUNG 18: POPULATIONSAUFBAU IM <i>INNEREN UNTERSULZBACHTAL</i> MIT ABSOLUTEN ZAHLEN	41
ABBILDUNG 19: POPULATIONSAUFBAU IM <i>INNEREN UNTERSULZBACHTAL</i> ZWISCHEN 1996 UND 2004	42
ABBILDUNG 20: KITZRATE ZWISCHEN 1996 UND 2006	43
ABBILDUNG 21: JÄHRLINGSPROZENT ZWISCHEN 1996 UND 2006	44
ABBILDUNG 22: ÜBERLEBENSRATE DER KITZE ZWISCHEN 1997 UND 2006	44
ABBILDUNG 23: GESCHLECHTERVERHÄLTNIS BEI GAMS ZWISCHEN 1996 UND 2005	45
ABBILDUNG 24: HOCHALM, HIER WURDEN 2005 AM 27. JULI 27 GAMS UND AM 20. JULI 2006 28 GAMS GEZÄHLT.	47

ABBILDUNG 25: VERLAUF DER SCHNEEHÖHEN IM UNTERSUCHUNGSZEITRAUM ZWISCHEN 1996 UND 2005 GEMESSEN AN DER RUDOPFSHÜTTE	50
ABBILDUNG 26: GAMSWILDZÄHLUNG 22.-23. OKTOBER 05 OBERPINZGAU GESAMTAUSWERTUNG	53
ABBILDUNG 27: GAMSWILDZÄHLUNG 28. OKTOBER 2006 IM OBERPINZGAU	54

## **Verzeichnis der Tabellen**

TABELLE 1: KENNDATEN DES JAGDREVIERS INNERES UNTERSULZBACHTAL	11
TABELLE 2: ÜBERSICHT DER EINZELNEN ZÄHLERGEBNISSE VOM 26. UND 27. JULI 2005	46
TABELLE 3: ERGEBNISSE DER ZÄHLUNGEN VOM 19. UND 20. JULI 2006	47
TABELLE 4: ERGEBNIS DER REGRESSION ZWISCHEN KLIMADATEN UND ÜBERLEBENSWAHRSCHEINLICHKEIT DER KITZE	48
TABELLE 5: ZÄHLERGEBNISSE ROTWILD AM 26. JULI 05	49
TABELLE 6: ZÄHLERGEBNISSE ROTWILD AM 19. JULI 06	49

## Kurzfassung

Im Jahr 1995 wurde das *Innere Untersulzbachtal* auf einer Fläche von 2.701 ha zum „Sonderschutzgebiet“ erklärt. In diesem Gebiet ruht die Jagd, bzw. ist bei Reh-, Rot- und Gamswild auf wildökologisch regulative Maßnahmen beschränkt.

Im Rahmen eines wildökologischen Monitoring wird die Entwicklung des Gamsbestandes hinsichtlich seiner Größe und Populationsaufbaus beobachtet.

Die Erhebungen werden seit 1996 (mit Ausnahme von 2002) durchgeführt. Hierzu wird der Bestand im Sonderschutzgebiet durch den Berufsjäger *Helmut Dengg* erhoben. Des Weiteren werden Gams jährlich (ab 2005) in verschiedenen Karen gezählt. Diese werden nach *Böcken*, *Geißen*, *Kitzen* und *Jahrlingen* getrennt erfasst.

Berufsjäger *Helmut Dengg* und Berufsjägerlehrling *Patrik Dengg* beobachteten 2006 von 177 Tieren. Seit der ersten Zählungen im hat der Gamsbestand langsam abgenommen. Wurden 1996 noch 243 Gams erfasst, waren es 2005 nur 157. Im Vergleich zu 2005 ist 2006 der Bestand um 20 Gams angestiegen. Insgesamt hat die Gamspopulation seit 1996 von 243 auf heute 177 Tiere abgenommen. Der Rückgang des Gamsbestandes wird von Berufsjäger *Helmut Dengg* auf scharfe jagdliche Eingriffe außerhalb des Sonderschutzgebietes zurückgeführt.

Die relativ hohen Reproduktionsraten der Gams im *Inneren Untersulzbachtal* lassen auf eine gute Kondition schließen. Weiterhin kann man davon ausgehen, dass sich die Population deutlich unterhalb der Umweltkapazität befindet.

Die Jagdruhe im Sonderschutzgebiet hat keine negativen Auswirkungen auf die Gampopulationen außerhalb des Schutzgebietes und auf die Räudeentwicklung in der Region gezeigt.

Die bei der Einrichtung des Sonderschutzgebietes gesteckten Ziele wie tagaktives, vertrautes Wild, keine negativen Auswirkungen auf die regionale Gampopulation sowie keine Massierung von Gams im Schutzgebiet sind erreicht worden.

# 1 Einleitung

## 1.1 Auftrag

Das Fachgebiet für Wildbiologie und Wildtiermanagement der Studienfakultät für Forstwissenschaft und Ressourcenmanagement der Technischen Universität München (Wissenschaftszentrum Weihenstephan) wurde 2004 von der Nationalparkverwaltung Hohe Tauern Salzburg beauftragt, das seit 1996 im Sonderschutzgebiet *Inneres Untersulzbachtal* durchgeführte Monitoring der Gamspopulationen weiterzuführen.



Abbildung 1: Sonderschutzgebiet „Inneres Untersulzbachtal“

Die Gamspopulation wird hier seit 1996 nicht mehr bejagt. Sie wird durch natürliche Mechanismen reguliert, wobei Beutegreifer in nennenswertem Umfang nicht vorhanden sind.

## 1.2 Aktivitäten 2005 bis 2006

Im Projektzeitraum von März 2005 bis Oktober 2006 fanden folgende Aktivitäten statt:

- 26. / 27. Juli 2005: Zählung im Sonderschutzgebiet durch Mitarbeiter des Nationalparks Hohe Tauern Salzburg und dem Verein Naturpark.
- Sommer / Herbst 2005: Zählung des Gamsbestandes durch Berufsjäger *Helmut Dengg* und Berufsjägerlehrling *Patrik Dengg*
- Oktober 2005: Berufsjäger *Helmut Dengg* (Verein Naturpark) und *Andreas König* (Fachgebiet für Wildbiologie und Wildtiermanagement) begehen das Sonderschutzgebiet, wegen schlechter Wetterverhältnisse ist eine Populationszählung nicht möglich.
- März 2006: Fertigstellung des Abschlußberichtes für das Jahr 2005.
- 19. / 20. Juli 2006: Ferdinand Lainer, Helmut Dengg, Patrik Dengg, Sepp Hörl, Hans Lerch und Andreas König führen eine Zählung im Sonderschutzgebiet durch.
- Oktober 2006: Fertigstellung des Abschlußberichtes für das Jahr 2006.

### 1.3 Projektteam

**Nationalparkverwaltung  
Salzburg (NPV Salzburg):**

Dipl. Ing. Ferdinand Lainer  
Ing. Hans Lerch  
Berufsjägerlehrling Sepp Hörl

**Verein Naturpark**

Jäger Helmut Dengg  
Berufsjägerlehrling Patrik Dengg

**Fachgebiet Wildbiologie und Wildtiermanagement, TU- München:**

Dr. Andreas König

## 2 Hintergrund und methodisches Vorgehen

### 2.1 Hintergrund

*Tabelle 1: Kenndaten des Jagdreviers Inneres Untersulzbachtal*

<b><i>Inneres Untersulzbachtal</i></b>	
Eigentümer	<ul style="list-style-type: none"><li>• Verein Naturparke</li><li>• Österreichische Bundesforste AG</li></ul>
Fläche: insgesamt	2.701 ha
Pioniervegetation	36%
Schneeböden	9 %
Alp. Rasen, Mähder, Wiesen	12%
Zwergsträucher	19%
Gletscher	24%
Wildregion	1.2
Gamswildraum	2
Berufsjäger	Helmut Dengg
Berufsjägerlehrling	Patrik Dengg
Berufsjägerlehrling	Sepp Hörl

#### **Kurze Jagdgeschichte des *Inneren Untersulzbachtales***

Seit 1.1.1996 ist das *Innere Untersulzbachtal* ein Sonderschutzgebiet, in dem die jagdliche Nutzung auf wildökologisch notwendige Eingriffe beschränkt ist.

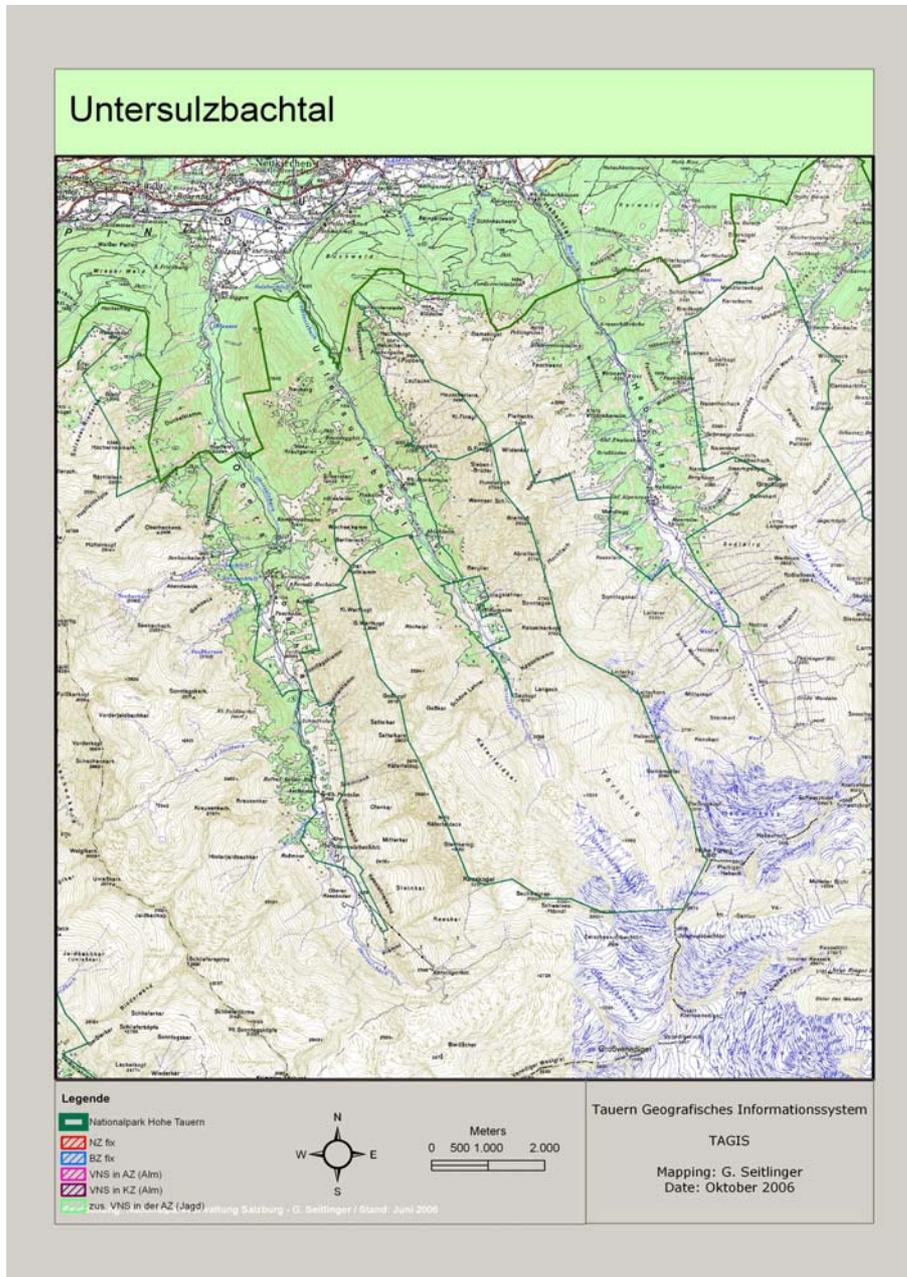


Abbildung 2: Topographische Ansicht des Untersulzbachtales

## **Geologie**

Das *Untersulzbachtal* liegt im Bereich des „Tauernfensters“. Die hier vorkommenden Gesteine bestehen überwiegend aus Zentralgneisen und Schieferen. Das *Untersulzbachtal* ist im wesentlichen aus Tonalitgneisen der Venedigerzunge aufgebaut.

## **Vegetationsgliederung**

Pioniervegetationen und Zwergsträucher nehmen von den Vegetationsgesellschaften den größten Flächenumfang ein. Daneben kommen Schneeboden, alpine Rasen, Mähder und Weiden vor. Auf etwa 30% der Fläche ist wegen der Vergletscherung keine Vegetation vorhanden.



Abbildung 3: Alpine Rasen im Bereich des „Langeck“. Im Hintergrund der „Großvenediger“ mit einer Höhe von mit 3666m N.N.

## Höhenlage

Der tiefste Punkt im Talboden liegt bei etwa 1500 m über NN. Die höchsten Gipfel erreichen 3666 m, die meisten Flächen liegen in einem Höhenbereich um 2300 m.

## 2.2 Gamswild (*Rupicapra rupicapra rubicapra*)

Die im Nationalpark Hohe Tauern beheimatete Alpengams (*Rupicapra rupicapra rupicapra*) stellt die bekannteste Unterart der Gattung der Gämsen dar (PETSCH 2000). Ihr Lebensraum sind die europäischen Alpen. Dort besiedelt sie Hochgebirge, bewaldete Vorberge bis hin zu den Tallagen alle Bereiche (DEUTZ, GREßMANN 2001, König 2002, NERLE ET AL. 1995, REIMOSER 2001).



Abbildung 4: Waldgams (Gamsgeiß)

Die Alpengams wird durch Jagdgesetze geschont, gehegt und nachhaltig bejagt. Ihre Bestände gelten – im Gegensatz zu manch anderer Gamsunterart - nicht als bedroht (PETSCH 2000).

### **Systematik und Stammesgeschichte**

Die Gattung der Gämsen (*Rupicapra*) wird von nur einer Art, *Rupicapra rupicapra*, vertreten (vgl. Abb. 1). Ihr Verbreitungsgebiet umfasst alle Hochgebirge Europas, sowie den Taurus und Pontus in Kleinasien (PETSCH 2000). Zudem kommen Gämsen z. T. auch in Mittelgebirgen wie dem Elbsandsteingebirge oder dem Schwarzwald vor, in denen sie in jüngster Zeit angesiedelt wurden (DEUTZ, GREßMANN 2001). Da zwischen den geographisch isolierten Populationen der jeweiligen Gebirge keine natürlichen Austauschmöglichkeiten bestehen, haben sich in Europa neun endemische Unterarten entwickelt, zu denen auch die Alpengams (*Rupicapra rupicapra rupicapra*) zählt (Abbildung 5).

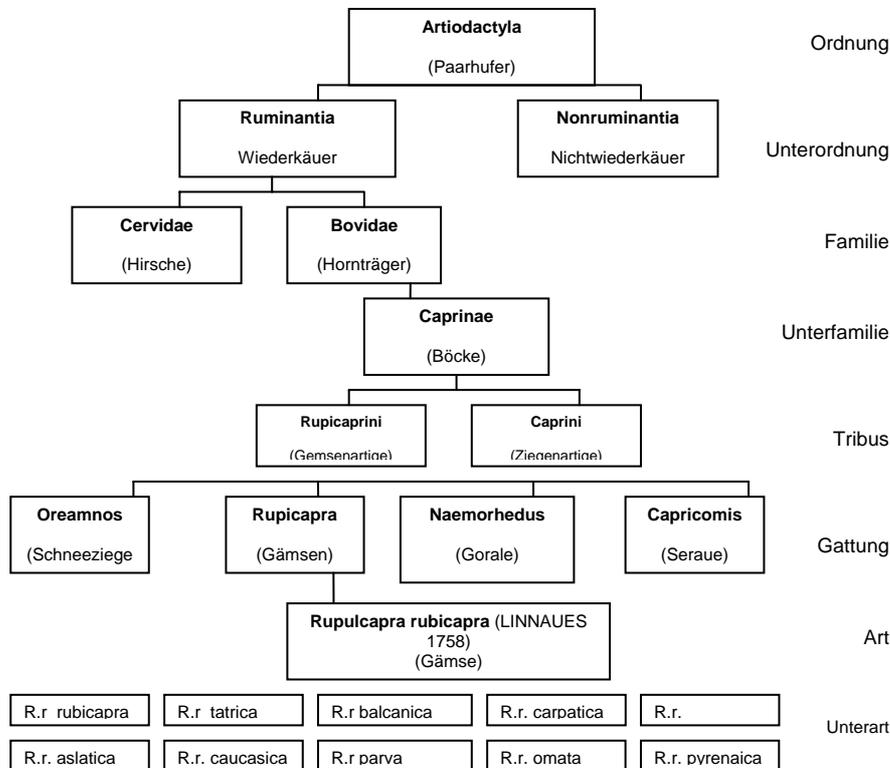


Abbildung 5: Systematische Stellung der Alpengams (nach STORCH, WELSCH 1997; PETSCH 2000)

Der Ursprung der Gämsenartigen liegt, wie der aller *Caprinae*, im asiatischen Raum. Die Entstehung von Populationen in Europa erfolgte in zwei Perioden. Während der Risseiszeit vor ca. 300.000 Jahren wanderten Gämsen bis zu den Spitzen Spaniens und Italiens. Aufgrund der folgenden Erwärmung wurden sie in höhere Lagen gedrängt und isoliert. Die zweite Besiedlungsphase fand vor ca. 100.000 - 50.000 Jahren in der Würmeiszeit statt (PETSCH 2000). Die anschließende Wärmephase führte zur erneuten Separation. Die Unterart der Alpengämse entwickelte sich aus beiden Besiedlungs- wellen.

## Morphologie und Physiologie

Typische Merkmale aller *Caprinae* sind vier Zitzen, paarige Duftdrüsen (Postcanualdrüsen) am Hinterkopf, auch Brunftfeigen genannt, und im Vergleich zu anderen Rinderartigen (*Bovidae*), die kleinen Hörner (DEUTZ, GREßMANN 2001), welche als Krucken bezeichnet werden. An letzteren kann man aufgrund jährlicher Wachstumsringe das Alter einer Gams erkennen. Die Krümmung der Kruckenden ist beim Bock stärker als bei der Geiß ausgeprägt. Beim Bock beträgt der Winkel etwa 180°, bei der Geiß etwa 90° bis 120°.

### **Habitus**

Die Alpengams zeichnet sich im Sommer durch ein kurzes, an Unterwolle armes rotbraunes Fell aus, auf dem ein schwarzer Aalstrich gut zu erkennen ist. Die Beine sind ebenfalls dunkler gezeichnet.



Abbildung 6: Gamsbock am 20.7.06 morgens am Langeck beobachtet. Aalstrich, schwarze Läufe sowie die typische Gesichtsfärbung sind gut zu erkennen.

Das Winterfell ist dunkelbraun bis schwarz mit dichter Unterwolle (Abbildung 4). Zu jeder Jahreszeit ist die typische Kopfzeichnung zu

erkennen. Diese zeichnet sich aus durch helle Ganaschen- und Kinnfärbung mit darüber von den Nüstern (Windfang) bis zu den Ohren (Lauschern) verlaufenden dunklen Streifen, den so genannten Zügel (Abbildung 7). Die Farbintensivität der Zügel nimmt im Laufe der Lebensjahre ab (PETSCH 2000; NERL ET AL. 1995), so dass anhand ihrer das Alter der Tiere geschätzt werden kann.



Abbildung 7: Weiße Gesichtsfärbung, schwarze Zügel und die schwache Hakelung der Krucken sind bei der Geiß gut zu erkennen.

Die Schulterhöhe einer ausgewachsenen Gams liegt in der Regel zwischen 70 - 85cm, die Krucken (Hörner) erreichen eine Länge bis 30cm. Böcke wiegen zwischen 30 - 40kg, Geißen ca. 5kg weniger (Lebendgewicht) (PETSCH 2000). Während der Brunftzeit im Oktober nehmen die Böcke kaum Nahrung auf, ihr Körpergewicht kann sich um bis zu 30% reduzieren (NERL ET AL. 1995).

Die natürliche Altersgrenze wird bei Böcken mit ca. 16 bis 18 Jahren angenommen, weibliche Gämsen können etwas älter werden. Aufgrund jagdlicher Nutzung erreichen nur wenige Tiere dieses Alter (NERL ET AL. 1995). Das Skelett der Gams ist spätestens mit sechs Jahren ausgewachsen.

Ein besonderes Merkmal sind die Hufe (Schalen) der Gams. Der Rand der Schalen ist hart, während die Sohlen elastisch sind. Zudem sind die beiden Klauen stark spreizbar. Diese morphologische Besonderheit verhilft zu einem guten Halt sowohl in felsigem Gelände als auch im Schnee.

Das Gebiss der Gämsen besteht aus 32 Zähnen, dessen Entwicklung im 4. Lebensjahr abgeschlossen ist (KNAUS, SCHRÖDER 1983, NERL ET AL. 1995). Als Wiederkäuer (*Ruminantia*) besitzt die Gams keine oberen Schneidezähne.

### **Ernährung, Äsung**

Der Wiederkäuermagen (Pansen) besteht aus vier Kammern, dem Pansensack, Netzmagen, Blättermagen und Labmagen. Im Pansensack wird zunächst die Nahrung gesammelt. Dadurch kann das Wild in kurzer Zeit viel Nahrung zu sich nehmen. Nach dem Anverdauen im Netzmagen wird die Nahrung ein zweites Mal gekaut und gelangt anschließend in den Blätter- und Labmagen. Im Pansen befinden sich Bakterien und Protozoen, die sowohl zum Aufschluss der Zellulose, als auch als Eiweißlieferanten dienen und mitverdaut werden (HOFFMANN 1982).

Das Gamswild zählt zu den intermediären Äsungstypen (Abbildung 8). Im Winter kann es sich dadurch mit einem hohen Raufutteranteil begnügen, während es in den Sommermonaten das Angebot aus reichhaltigeren Kräutern und Gräsern wahrnimmt. Da die Sommer-

äsung leichtverdaulicher ist, durchquert sie den Pansen zügig, der Abstand der Nahrungsaufnahmen ist kürzer als in den Wintermonaten (Nerl et al. 1995). In den Zeiten des reichlichen Nahrungsangebotes vergrößert sich die Oberfläche des Pansens, um mehr Nährstoffe absorbieren zu können. Dadurch kann der für den Winter notwendige Feist angesetzt werden. In der kalten Jahreszeit wird der Magen verkleinert, die Tiere nehmen weniger Nahrung zu sich (HOFFMANN 1982).

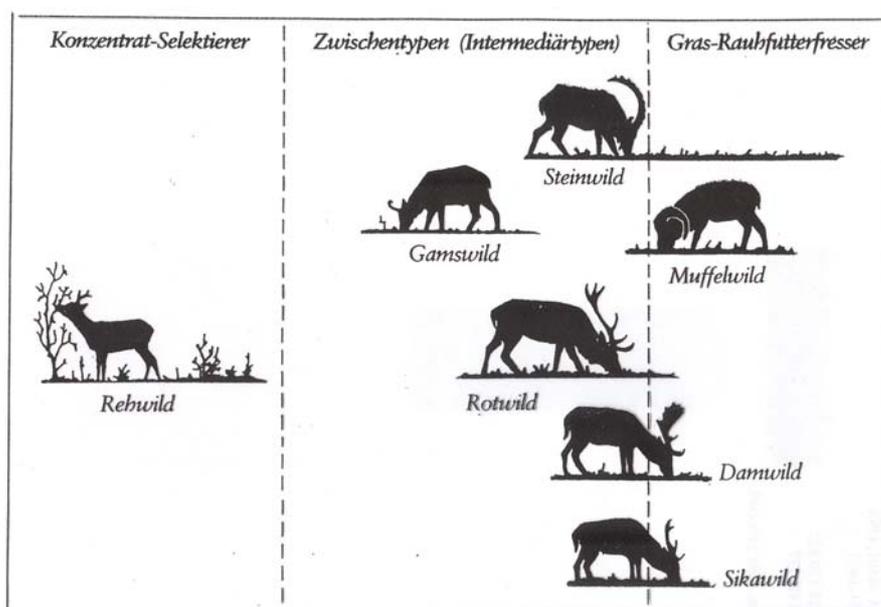


Abbildung 8: Äsungstypen bei Wiederkäuern nach HOFFMANN 1982 (zitiert nach: TROTT ZU STOLZ 1983)

Der hohe Wasserbedarf wird großen Teils über die nasse Nahrung, aber auch über Schöpfen und Schnee gedeckt.

Gamswild hat, wie alle Wiederkäuer einen Äsungsrhythmus. Das heißt, Phasen der Nahrungsaufnahme wechseln mit Phasen des Wiederkäuens. In der Regel ist Gamswild tagaktiv und nimmt viermal täglich Nahrung auf. Die Hauptäsungszeiten liegen morgens

zwischen Dämmerung und neun Uhr, abends ab 17 Uhr bis zum Sonnenuntergang. Nachts frist es einmal einige Zeit vor und einmal einige Zeit nach Mitternacht (DEUTZ, GREßMANN 2001; NERL ET AL. 1995). Als Nahrung dienen Süß- und Sauergräser, Kräuter, Holz- und Waldpflanzen.

### **Anpassung an das Hochgebirge**

Um den geringeren Sauerstoffgehalt in großen Höhen auszubalancieren, verfügen die Gämsen über eine sehr hohe Dichte an roten Blutkörperchen und eine starke Herzmuskulatur (DEUTZ, GREßMANN. 2001).

In der Gesamtheit ihrer körperlichen Spezialisierungen ist die Gams an das Leben im Hochgebirge ideal angepasst.

### **Lebensraum und Lebensweise**

In den Zentralalpen stellen die Felsregionen mit darunter liegenden Bergweiden und Waldrandzonen den Lebensraum des Gamswildes.

Gämsen nutzen hochgelegene Grasmatten zur Äsung, während licht bestockte Areale und Latschenflächen in den Wiederkäu- und Ruhephasen aufgesucht werden (SCHRÖDER ET AL. 1983, NERL ET AL. 1995). Gerade an der Peripherie von Gamslebensräumen werden Bereiche mit Felskern und Rasen, in denen der Wald das Umfeld dominiert, besiedelt. Zum Teil sind es sogar Bereiche ohne Fels (SCHRÖDER 1996).

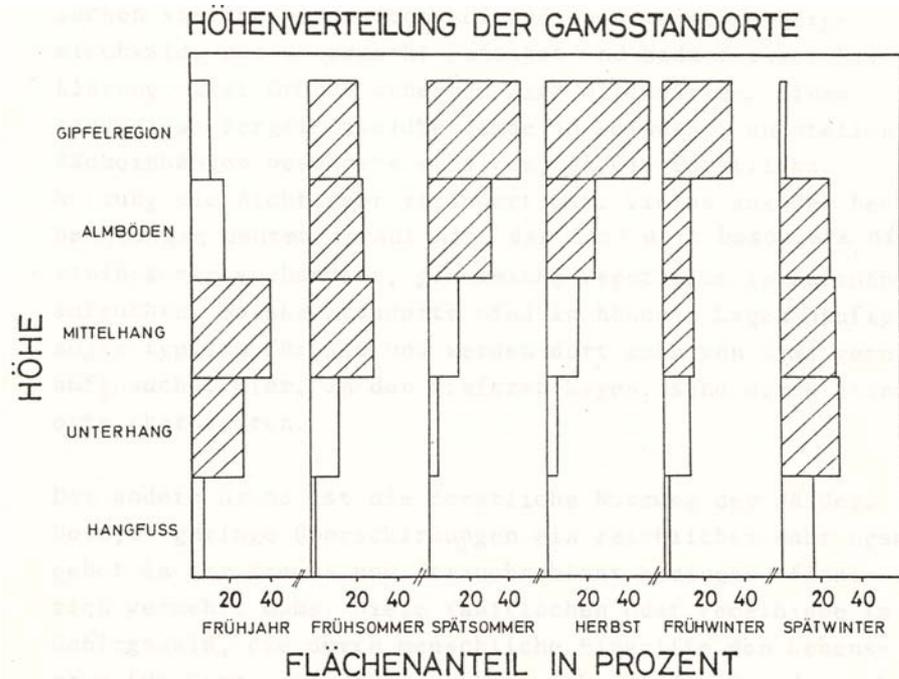


Abbildung 9: Gamsstandorte im Jahresverlauf (ELSNER VON DER MALSBURG 1980)

Hitze und Kälte lassen Gamswild zwischen Sonn- und Schattseiten wandern, da sie an kühles Wetter angepasst sind (NERL ET AL. 1995). Besonders Böcke suchen im Hochsommer kühlere Gräben auf (NERL ET AL. 1995). Im Nationalpark Hohe Tauern konnte auch beobachtet werden, wie sich das gesamte Scharwild an heißen Sommertagen gänzlich in den tiefer gelegenen Wald zurückgezogen hat (KÖNIG 2002).

In den Wintermonaten werden klimatisch günstigere Gebiete aufgesucht wie sonnenexponierte und tiefere Regionen (SCHRÖDER ET AL. 1983, GEORGII, SCHRÖDER 1983). Seine Wintereinstände bezieht Gamswild in höheren Bereichen und verteilt diese über mehr Höhenstufen als Rotwild (SCHRÖDER 1977).

## Fortpflanzung

Die weiblichen Tiere leben ganzjährig in Rudeln. Mit ihnen ziehen Kitze und Jahrlinge, wobei die einjährigen Böcke bereits kleine „Jugendgruppen“ ohne feste Einstände bilden (NERL ET AL. 1995). Je älter die männlichen Tiere werden, desto mehr entwickeln sie sich zum Einzelgänger, nur zur Brunft suchen sie die Nähe der Rudel.

Die Brunftzeit liegt zwischen Mitte Oktober bis Dezember. Die starken Böcke, meist zwischen fünf und zehn Jahre alt, eignen sich ein Rudel an und verteidigen es gegen Rivalen. Während dieser Zeit nehmen sie kaum Äsung auf, was zusammen mit Sprengen und Vertreiben fremder Böcke zu Feist- und Gewichtsabnahmen bis zu acht Kilogramm führt (NERL ET AL.1995). Das Zusammentreffen zwischen Bock und Geiß läuft hingegen ruhig und friedlich ab. Die weiblichen Tiere erreichen ihre Geschlechtsreife in der Regel im dritten Lebensjahr, Böcke bereites im zweiten. Zur Paarung kommt es aber meist erst ab dem dritten Lebensjahr (NERL ET AL. 1995).

Die Kitze kommen Anfang Juni zur Welt. Zumeist setzen die Geißen nach 180 Tagen Tragzeit nur ein Junges, selten zwei. Nach einem Monat beginnen die jungen Gämsen selbst zu äsen (DEUTZ und GREßMANN 2001; Nerl et al. 1995). Die Überlebensraten des ersten Winters der Kitze schwanken zwischen 0,3 und 0,7. Die Überlebensrate ist durch den klimatischen Verlauf des Winters stark beeinflusst (Kap. 3.2). NERL ET AL (1995) geben bei guter Hege eine Verlustrate von 5% der Gamswildbestände durch den Winter an.

### **Sozialverhalten**

Gämsen haben als Rudeltiere ein ausgeprägtes Sozialverhalten. Nicht nur bei der starken Bindung zwischen Mutter und Kitz zeigen sich dies. Innerhalb der Gruppe existiert eine soziale Ordnung. Dabei spielt das Alter des Tieres, als auch Geschlecht und körperlicher Zustand eine Rolle. Zur Kommunikation dienen optische Signale am

Körper, wie z. B. Gesichtsmaske, Krucken oder Kehlfleck. Akustische Signale, wie der Pfiff bei Gefahr oder das Blätern, und bestimmte Verhaltensmuster, z. B. Imponierverhalten mit aufgestelltem Bart oder der Drohsprung sind ebenfalls Verhaltensausröser (KNAUS, SCHRÖDER 1983). Zudem setzen Gämsen durch das Reiben der Hörner an Holz oder Schnee Duftmarken (NERL ET AL. 1995).

### **Krankheiten**

Aufgrund ihrer Rudelbildung treten bei Gämsen relativ häufig ansteckende Krankheiten auf. Das bekannteste Beispiel einer parasitären Seuche ist die Gamsräude (siehe auch Kap. 2.3). Aber auch Wurmbefall, Haarlinge und Leberegel sind zu finden. An bakteriellen Erkrankungen treten Gamsblindheit, Moderhinke, diverse Atemwegserkrankungen, Salmonellose und Hautkrankheiten auf (DEUTZ, GREßMANN 2001; Nerl et al. 1995).

### **Hege**

Wie viele Gämsen auf wie viel Lebensraum geeignet sind, ist umstritten.

Es besteht ein großer Unterschied zwischen den tragbaren Wilddichten, in Abhängigkeit zum Habitat. Mit 7 St./100ha im Winter gelten auch die typischen Gamswildbiotope als ausgelastet. In Gebieten ohne Almen, mit wenig Wiesen und reichlich Wald bis in die Hochlagen können 5 St./100ha schon zuviel sein (NERL ET AL. 1995), während in waldfreien Hochlagen bis zu 10 / 100ha tragbar sind.

NERL ET AL. (1995) geben zudem einen weiteren Richtwert an: Liegen die Gewichte der Böcke über 5 Jahre Ende Oktober stark unter 22kg, zeigt dies, dass das Äsungsangebot nicht ausreichend ist.

## 2.3 Räude

Die Räude ist die Krankheit, die die Populationsentwicklung des Gamswildes am stärksten beeinflussen kann. In ungünstigen Fällen können die Verluste bis zu 80% der betroffenen Population ausmachen (BOCH, SCHNEIDAWIND 1988, DEUTZ, GREßMANN 2001, FUCHS et al. 2000, ROSSI et al. 1995), weshalb sie zu den Wildseuchen gezählt wird. Verursacht wird sie durch die RäuDEMILBE *Sarcoptes rupicaprae*, die nicht nur beim Gams-, Rot-, Reh- und Steinwild vorkommt (FUCHS ET AL 2000, KÖHLER 1970), sondern auch auf den Menschen übertragen werden kann (MENZANO et al. 2004). Somit ist sie als Zoonose zu klassifizieren.

Während sich die Räude in den Alpen in weiten Bereichen aktuell ausbreitet (MILLER 1983, SCHASCHL 2003), spielt sie z.B. in Bayern seit einiger Zeit keine große Rolle mehr. Die ersten Räudefälle bei Gams in Bayern und im Land Salzburg werden aus dem 19. Jahrhundert berichtet (BOCH, SCHNEIDAWIND 1988, ERBER, KRIEGL 2004, MILLER 1983). Zum ersten Mal ist sie 1826 im Berchtesgadener Land und 1880 im Land Salzburg aufgetreten, erlosch aber bereits nach 6 Jahren in Berchtesgaden wieder (BOCH, SCHNEIDAWIND 1988). Erst ab 1949 tritt sie im Berchtesgadener Land dauerhaft auf (BOCH, SCHNEIDAWIND 1988, MILLER 1983 + 1986, NERL 1974, SCHASCHL 2003). Ausgangspunkt dieser neuen Epidemie war der Bezirk Spittal in Kärnten (MILLER 1986).

Vom Berchtesgadener Land ausgehend erfasste sie in einer wellenförmigen Bewegung von Osten kommend die bayerischen Alpen bis zum Inntal (MILLER 1983), welches sie bis heute nicht überspringen konnte. Das wellenförmige Auftreten ist für die Räude symptomatisch und wurde z.B. im Land Salzburg, Bayern, Nationalpark Hohe Tauern

dokumentiert (ERBER, KRIEGL 2004, KÖNIG, GRAUER 2006 KNIGGE 1998, NERL 1974, SCHASCHL 2003, FUCHS ET AL. 2000).

Die Gamsräude wird durch die Grabmilbe *Sarcoptes rupicaprae* hervorgerufen. Die weiblichen Milben sind 0,25 bis 0,40 Millimeter groß. Sie besitzen 4 Paar Beine. Geschlechtsreife Weibchen bohren sich bei der Gams in der Haut bis zur Lederhaut ein und setzen in den hierbei entstehenden Gängen 20 bis 30 Eier ab. Nach etwa 2 bis 3 Tagen schlüpfen die Larven. Der Lebenszyklus beträgt etwa 2 bis 4 Wochen, wobei er bei hohen Temperaturen verkürzt wird (BOCH, SCHNEIDAWIND 1988, Schaschl 2003).

Für den Ausbruch der Räude wird vielfach eine Herabsetzung der Kondition und / oder Widerstandskraft der Tiere angenommen. Ernährungsmangel, Parasitierung und innerartiger Stress erhöhen die Prädisposition (BOCH, SCHNEIDAWIND 1988, ONDERSCHEKA et al. 1968, ONDERSCHEKA et al. 1978, KNAUS, SCHRÖDER 1983, NERL ET AL. 1995, WETZEL, RIECK 1972, SCHASCHL 2003). Dabei spielt Vitamin A Mangel bzw. Störung der Vitamin A-Synthese oder – Resorption eine große Rolle (BOCH, SCHNEIDAWIND 1988, ONDERSCHEKA et al. 1978, SCHASCHL 2003). Die Übertragung der Räumilbe erfolgt entweder direkt durch Körperkontakt zwischen einzelnen Tieren oder indirekt durch die Nutzung derselben Ruhelager (KNAUS & SCHRÖDER 1983). Das Auftreten der Räude unterliegt weiterhin jahreszeitlichen Schwankungen. Seuchenhaften Ausbrüche erfolgen meist im Winter (MILLER 1983, FUCHS et al. 2000, SCHASCHL 2003). Weitere Monate mit hohen Räudefällen sind April sowie August (DEUTZ, GREßMANN 2001, KNIGGE 1998, MILLER 1983) Im Gegensatz zu KUTZER (1978) sehen SCHRÖDER (1985), SCHASCHL (2003), ROSSI et al. (1995), FUSCHLBERGER (1939) den Ausbruch und Ausbreitung der Krankheit primäre in Verbindung mit steigenden bzw. hohen Wilddichten beim Gamswild.

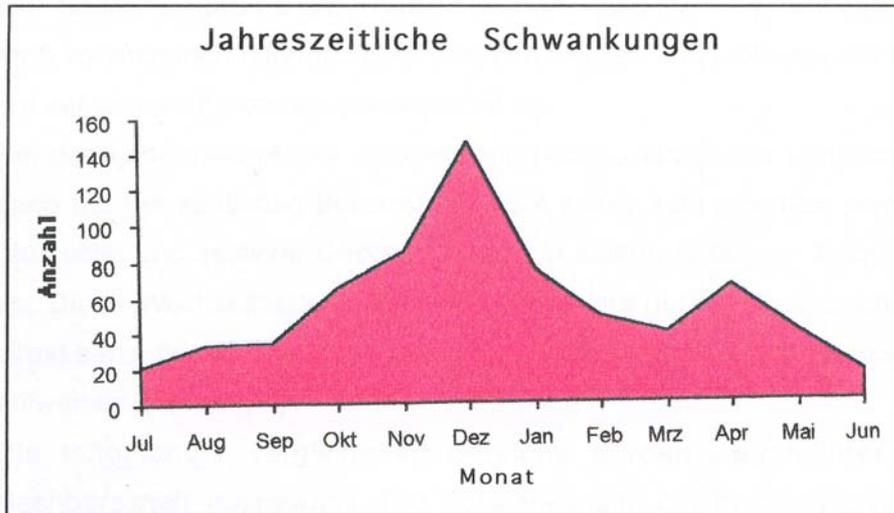


Abbildung 10: Jahreszeitliche Verteilung der Räudefunde im Nationalpark Hohe Tauern (KNIGGE 1998)

Trotz all dieser Erklärungsansätze für den Ausbruch der Räude stellt sich die Frage, warum im 19. Jahrhundert die Seuche in Bayern zum Erliegen kam bzw. warum sie momentan hier eine untergeordnete bzw. kaum eine Rolle spielt. Zumal SCHASCHL (2003) davon ausgeht, dass die Räude aus betroffenen Gebieten nur selten wieder verschwindet und ONDERSCHKA ET AL (1968) gerade kalkalpine Bereiche für besonders räudeanfällig halten.

Durch die Änderung des Jagdrechtes in Bayern zur Mitte des 19. Jahrhunderts, konnte die Jagd durch den Grundeigentümer ausgeübt werden (POLLWEIN 1910). Die neuen Jagdherren reduzierten die Wildbestände drastisch und das Gamswild wurde in manchen Gebieten fast ausgerottet (KOBELL 1858). Ab 1958 wurden von Berchtesgaden kommend die Gamsbestände wieder von der Räude erfasst. Die Entwicklung der Räude und der Jagdstrecken bei Gams sind wiedergegeben. Zwischen beiden besteht eine signifikante negative Korrelation.

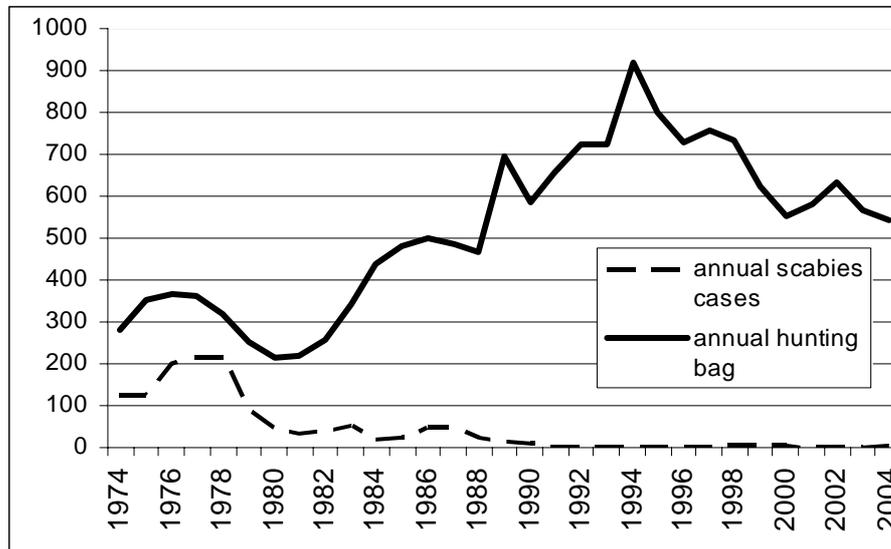


Abbildung 11: Gamsstrecke und Räudefälle in Bayern seit 1974 (König und Grauer 2006)

Zumindest für Bayern konnten KÖNIG und GRAUER (2006) einen statistisch abgesicherten Zusammenhang zwischen Räude und Gamsdichte aufzeigen ( $r=-0,607$  (Pearson),  $P<0.001$ ,  $N=31$ ) (Abbildung 11).

ERBER und KRIEGL (2004) zeigten im Rahmen der Tagung „Gamsräude im Nationalpark Hohe Tauern“ eine ähnliche Entwicklung für das Land Salzburg auf (Abbildung 12).

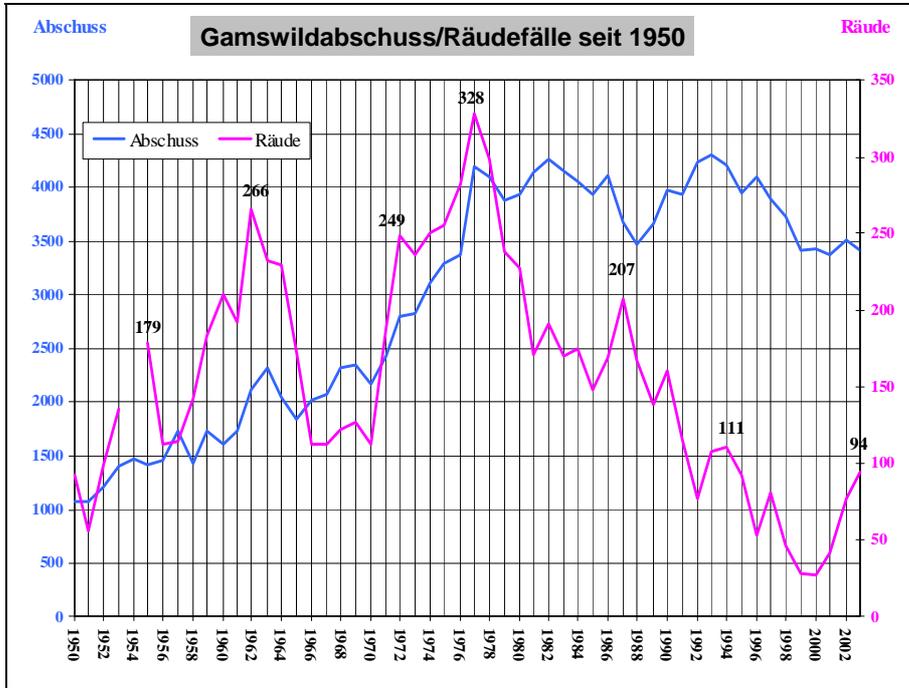


Abbildung 12: Gamswildabschüsse und Räudefälle im Land Salzburg zwischen 1950 und 2002 (ERBER und KRIEGL 2004)

Mit den anhaltend hohen Gamsabschüssen seit Mitte der 70iger Jahre ist die Zahl der Räudefälle im Land Salzburg deutlich gesunken. Im Vergleich mit Bayern konnte die Räude jedoch nicht gänzlich ausgelöscht werden. Hierzu müssten die Abschüsse noch höher liegen.

Auch der Vergleich von historischer Entwicklung der Gamsbestände in den Alpen mit der Ausbreitung der Gamsräude zeigt, dass die massiven Räudeepidemien Mitte des letzten Jahrhunderts im Anwachsen der Gamspopulationen im gesamten Alpenraum begründet sein dürften. So geht die Ausdehnung des von der Räude betroffenen Gebietes (MILLER 1986) einher mit dem Anwachsen der Gamsbestände in den Alpen in den letzten einhundert Jahren. Dieser Anstieg konnte beispielsweise für Österreich durch REIMOSER (2006) anhand der Streckenstatistiken aufgezeigt werden. Durch den

allgemeinen Populationsanstieg finden sich mehr Gams in untypischen, suboptimalen Lebensräumen wie etwa den vollständig bewaldeten Vorbergen (ELSNER VON DER MALSBURG 1980, GEORGII et al 1988), was die Prädisposition der Tiere für die Seuche anhebt. So fanden ROSSI et al. (1995) die höchsten Räudeverluste bei Waldgamspopulationen.

Zudem sprechen für eine Abhängigkeit der Räude von der Populationsdichte die Ergebnisse verschiedener Untersuchungen (GUBERTI 1999; ROSSI 1999), die zeigen, dass die Seuche ab einer Dichte von 1,3 bis 1,5 Gams / 100 ha erlischt.

Die historischen Aufzeichnungen sowie die Entwicklung der Räude in Salzburg (ERBER, KRIEGL 2004) und Bayern (KÖNIG, GRAUER 2006) zeigen, dass dem Auftreten der Gamsräude präventiv durch die Anpassung der Wildbestände an den Lebensraum sowie die Schaffung eines Geschlechterverhältnisses von 1:1 entgegengewirkt werden kann. Dies empfiehlt beispielsweise auch SCHASCHL (2003). Wenn die Räude ausgebrochen ist, wird für das Räudegebiet Jagdruhe und in den angrenzenden, nicht betroffenen Bereichen eine Absenkung der Populationsdichte durch intensive Bejagung der Jugendklasse empfohlen (SCHASCHL 2003). Jagdruhe im Revier ist bei SCHASCHL (2003) dahingehend zu verstehen, dass nur einzelne, allein ziehende räumige Tiere erlegt werden. Hingegen werden räumige Stücke in Rudeln nicht bejagt. Es wird befürchtet, dass das beschossene Rudel in ein bisher räudefreies Gebiet flüchten und die Bejagung so zur Ausbreitung der Milbe beitragen könnten. Allerdings fehlen entsprechende wissenschaftlich Untersuchungen zum Fluchtverhalten des Gamswildes.

Als begleitende Maßnahme kann die Gabe von Vitaminen über Salzlecksteine durchgeführt werden. ONDERSCHEKA ET AL (1968) konnten in ihren Versuchen zeigen, dass in Revieren in denen Salzlecken-

steine mit Vitamin A angereichert war die 84% weniger Räudefälle auftraten wie in benachbarten Bereichen ohne Vitamin A Gabe.

### **Räude in der Venedigergruppe (KNIGGE 1998)**

Auszug aus der Diplomarbeit von KNIGGE (1998)

#### ***Epidemiologie***

*Durchschnittlich ist jeder Bereich mit 33 Revieren an der Nationalparkfläche beteiligt. Der Flächenanteil von Bereich 1 (Anmerkung: Venedigergruppe) umfasst 39 Reviere. Das sind 18 % mehr als der Durchschnitt. Im Vergleich dazu liegt die Zahl der aufgeführten Räudefälle mit 271 Stück nur 14 % über dem Durchschnitt. Das weist darauf hin, dass es sich nicht um ein stark von der Räudemilbe heimgesuchtes Gebiet handelt.*

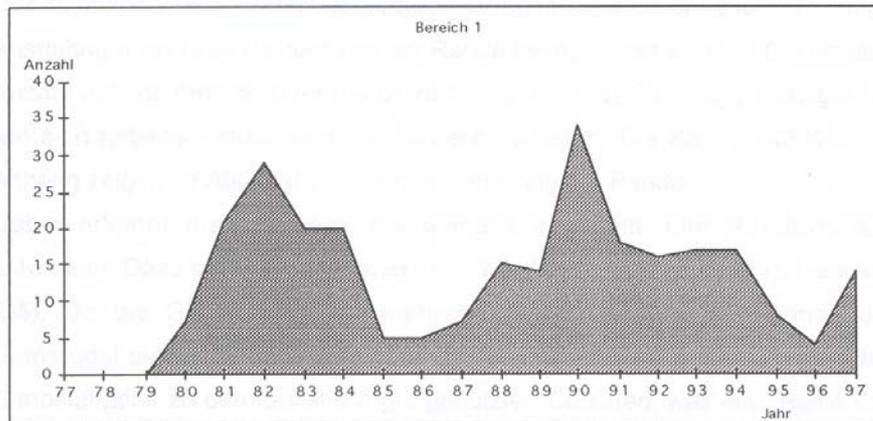


Abbildung 13: Räudefälle in der Venedigergruppe zwischen 1977 und 1987 (KNIGGE 1998)

*Betrachtet man die zugehörige Häufigkeitsverteilung (Abbildung 13), dann weisen die ersten Jahre der Beobachtung keinen besonders hohen Befall von *Sarcoptes rupicaprae* auf. Das liegt daran, dass der*

*Hauptteil dieses Bereiches in dem von Zell am See verwalteten Salzburger Gebiet liegt und hier die Daten bis 1980 fehlen.*

*Mit dem Jahr 1980 aber steigt die Zahl der gemeldeten Räudefälle an und zwei Jahre darauf ist eine der beiden Spitzen des Verlaufes erreicht. Die Anzahl der Räudefälle geht danach zunächst zurück bis 1985 / 86, steigt aber im darauf folgenden Jahr schon wieder an. Im Jahr 1990 kommt es zu einer zweiten Spitze, mit 34 gemeldeten Fällen. Dies ist das Maximum der Gesamtkurve, welches in einem zögernden Ausklang der Räude bis 1994 endet. Heute ist die Zahl der gemeldeten Gamsräudefälle wieder am Ansteigen.*

*Der Zeitraum, der zwischen 1982 und 1990 liegt, den beiden Spitzen der Kurve, beträgt acht Jahre. Mit der steigenden Tendenz von 1997 könnte nach einem weitem acht- oder neunjährigen Intervall die nächste Räu dewelle im Ausbruch begriffen sein.*

## 2.4 Schalenwildmonitoring

Um Wildtiermanagementkonzepte zu überprüfen, zu evaluieren und zu etablieren, ist es oft notwendig, die betroffenen Populationen zu überwachen.

Für die Erfassung von Wildtierbeständen wurden die unterschiedlichsten Methoden entwickelt. Jede Verfahrensweise muss auf die Tierart, das Untersuchungsgebiet und personellen Möglichkeiten angepasst sein. Auch die Zielsetzung spielt bei der Wahl des Verfahrens eine entscheidende Rolle.

Jede Population definiert sich über ihren natürlichen Lebensraum und die Stückzahl ihrer Individuen. Um sich an die Dynamik eines Bestandes annähern zu können, ist es gemeinhin nötig, die räumlichen Grenzen der Untersuchung festzulegen. Diese können natür-

lich sein oder festgelegt werden, wie etwa durch Revier- oder Nationalparkgrenzen. Die Verteilung und Dichte einer Population sind Kennwerte, die von grundsätzlichem Interesse in jedem Monitoringverfahren sind (vgl. CAMPBELL ET AL. 2003).

Allgemein kann man die entwickelten Verfahren in drei Kategorien unterteilen (vgl. Abb. 3).

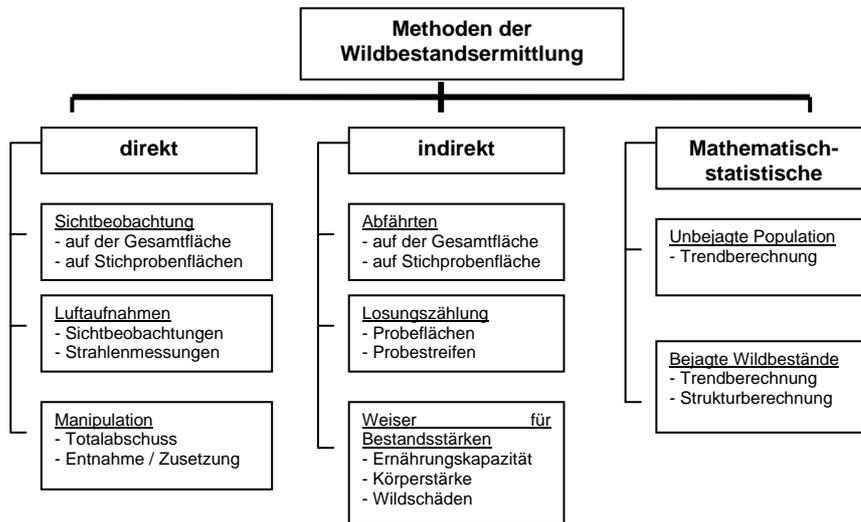


Abbildung 14: Methoden zur Einschätzung von Wildpopulationen (verändert nach TOTTEWITZ 2002)

### **Mathematische Methoden**

Der statistisch-mathematische Weg, sich Populationen anzunähern, besteht aus der Entwicklung von Modellen über bestimmte festgelegte Parameter. Modelle sind stets theoretische Ansätze, alle relevanten Kenndaten und Funktionen einer realen Situation nachzuempfinden (OVERTON, DAVIS 1980). Solche Methoden finden vor allem Anwendung für zukunftsorientierte Aussagen, wie Trend- und Strukturberechnungen (vgl. Abb. 3).

Ein einfaches Beispiel ist die **Bestandsabschätzung über die Jagdstrecken**. Als Parameter ist die jährliche Nachwuchsrate der entsprechenden Schalenwildart festgelegt. Geht man davon aus, dass der Abschuss dem natürlichen Zuwachs entspricht und gleichzeitig Jagdaufwand und Jagdeffizienz über die Jahre konstant sind, lässt sich über die Anzahl erlegter Tiere die Gesamtzahl errechnen (BEGON ET AL 1996).

### **Indirekte Methoden**

Wildtiere selbst sind häufig schwer zu entdecken und wechseln ihre Aufenthaltsorte, während Spuren ihrer Anwesenheit verbleiben. Indirekte Methoden nehmen sich ganz allgemein diese Hinterlassenschaften von Wildtieren zu Hilfe (OVERTON and DAVIS 1980).

Die häufigsten Verfahren sind **Abfährten** und **Losungszählverfahren**. Beide Varianten werden über einen definierten Zeitraum durchgeführt. Man untersucht, wie viele Spuren oder Losungen sich in einem bestimmten Areal innerhalb einer bestimmten Periode angesammelt haben. Über bestimmte Kenngrößen, z.B. die Rate, wie oft ein Tier pro Tag Kot absetzt, lassen sich Populationsberechnungen anstellen (TOTTEWITZ ET AL 1996, OVERTON and DAVIS 1980).

Daneben liefern Verbissgutachten - wenn auch nur relative - Hinweise auf Populationsgrößen (Abbildung 14).

Eine weitere Möglichkeit bietet die **Fang- Wiederfang- Methode**, bei der gefangene Tiere markiert und wieder frei gelassen werden. Bei folgenden Fangaktionen erhält man dann unmarkierte und bereits einmal gefangene Tiere. Über das Verhältnis zwischen markierten und unmarkierten Individuen lässt sich die Gesamtpopulation abschätzen (CAMPELL ET AL. 2003; OVERTON and DAVIS 1980). Diese Methode findet ihre Anwendung häufig bei Vögeln, kaum aber bei Schalenwild.

### **Direkte Methoden**

Der unmittelbarste Weg einen Tierbestand zu erfassen ist, all ihre Individuen einzeln zu erfassen.

Solche Zählungen können *räumlich* festgelegt sein, das heißt zu einem bestimmten Zeitpunkt werden alle Tiere eines bestimmten Gebietes erfasst. Folglich wird dieses Verfahren bei Tierarten angewandt, die feste Areale nutzen, also territorial sind oder im jahreszeitlichen Rhythmus bestimmte Einstände bevorzugen.

Oder aber die Zählungen sind *zeitlich* definiert, sodass an einem Landschaftsfixpunkt alle Tiere erfasst werden, die diesen Ort während eines definierten Zeitintervalls passieren. Diese Methode eignet sich z. B. bei Tierarten, die bei Wanderungen oder Streifzügen festgelegte Routen bevorzugen (OVERTON and DAVIS 1980).

Die Möglichkeit, Populationen bei **Befliegungen** mit Hilfe von Luftbildern oder Wärmekameras zu erfassen (Abbildung 14), wird in unseren Breiten kaum angewandt. Zum einen stellt die Struktur und Bestockung der Landschaft, so z.B. im alpinen Bereich mit engen

Schluchten und starker Bewaldung, eine Schwierigkeit dar. Zumeist aber sind diese Methoden einfach mit allzu hohen Kosten verbunden.

**Direkte Zählungen** sind mit wesentlich geringerem finanziellem Aufwand durch zu führen. Sie lassen genaue Aussagen nicht nur über Anzahl und Verteilung der Tiere zu, sondern auch über deren Altersstruktur, Geschlechterverteilung und Gesundheitszustand.

In nur wenigen Fällen ist es tatsächlich ausführbar, *alle* Tiere eines Bestandes zu erfassen. Sowohl die indirekten als auch die direkten Methoden behelfen sich daher häufig einer Bestandschätzung über **Stichproben**. Zufällig ausgewählte, besonders repräsentative oder einfach nur zugängliche Areale werden stellvertretend für das gesamte Untersuchungsgebiet analysiert und ermöglichen statistische Hochrechnungen. Die Genauigkeit nimmt mit wachsender Stichprobenzahl und Gebietsgröße zu (Campell et al. 2003, TOTTEWITZ ET AL. 1996).

In vielen Fällen ist eine absolute Zahl der Bestandesgröße nicht allzu sehr von Bedeutung. Vielmehr ist ihre Verhältnismäßigkeit von Bedeutung. Geschlechterverhältnis und Altersstruktur, Vermehrungsraten und Gesundheitszustand geben Aufschluss über die Entwicklung der Bestände, über tragbare Wilddichten und letztendlich über den Erfolg von Managementkonzepten.

## 2.5 Methodisches Vorgehen im Sonderschutzgebiet *Inneres Untersulzbachtal*

Entwicklungen und mögliche Veränderungen innerhalb der Gamspopulation sollen dokumentiert werden, um Auswirkungen einer geänderten Bejagungsstrategie abschätzen zu können. Die Erfassung der Population geschieht, indem die Berufsjäger den Gamsbestand in ausgewählten Karen zählen.

### **Zählung des Bestandes**

Während seiner Dienstgänge durch das *Innere Untersulzbachtal* wird von Jäger Helmut Dengg und Berufsjägerlehrling Patrik Dengg kontinuierlich der Gamsbestand erfasst.

Zusätzlich werden für die jährliche Zählung im Revier markante Kare ausgewählt, die in sich abgeschlossen und übersichtlich sind, so dass jährlich von einem Fixpunkt aus die Gamspopulation in diesen gezählt werden kann. Dieses Vorgehen entspricht einem Stichprobenverfahren, welches sich gegenüber einer Vollaufnahme durch eine höhere Aufnahmequalität bei gleichzeitig niedrigerem Aufwand auszeichnet. Die gezählten Tiere werden dabei den Kategorien „Kitz“, „Jahrling“, „Bock“, „Geiß“ und „nicht definierbar“ zugeordnet.



Abbildung 15: Ferdinand Lainer am 20.7.2006 während der Zählung am Langeck

Die Zählergebnisse erlauben einen Einblick in das Geschlechterverhältnis, den Altersklassenaufbau und die Reproduktionsrate der Populationen.

Neben den Wildbeobachtungen wird die Wetterlage vor und während der Zählung erfasst, da sich diese gravierend auf die einzelnen Zählergebnisse auswirken kann.

Die Zählungen werden jeweils Mitte bis Ende Juli durchgeführt.

### **Auswahl der Zählzonen**

Für die Zählungen vorgesehene Kare sollten gut einsichtig und von den vorhandenen Hütten aus leicht zu erreichen sein sowie einen möglichst hohen Anteil des gesamten Gamsbestandes eines Tales aufweisen. Abbildung 16 zeigt die Lage der Zählzonen im *Inneren Untersulzbachtal*.

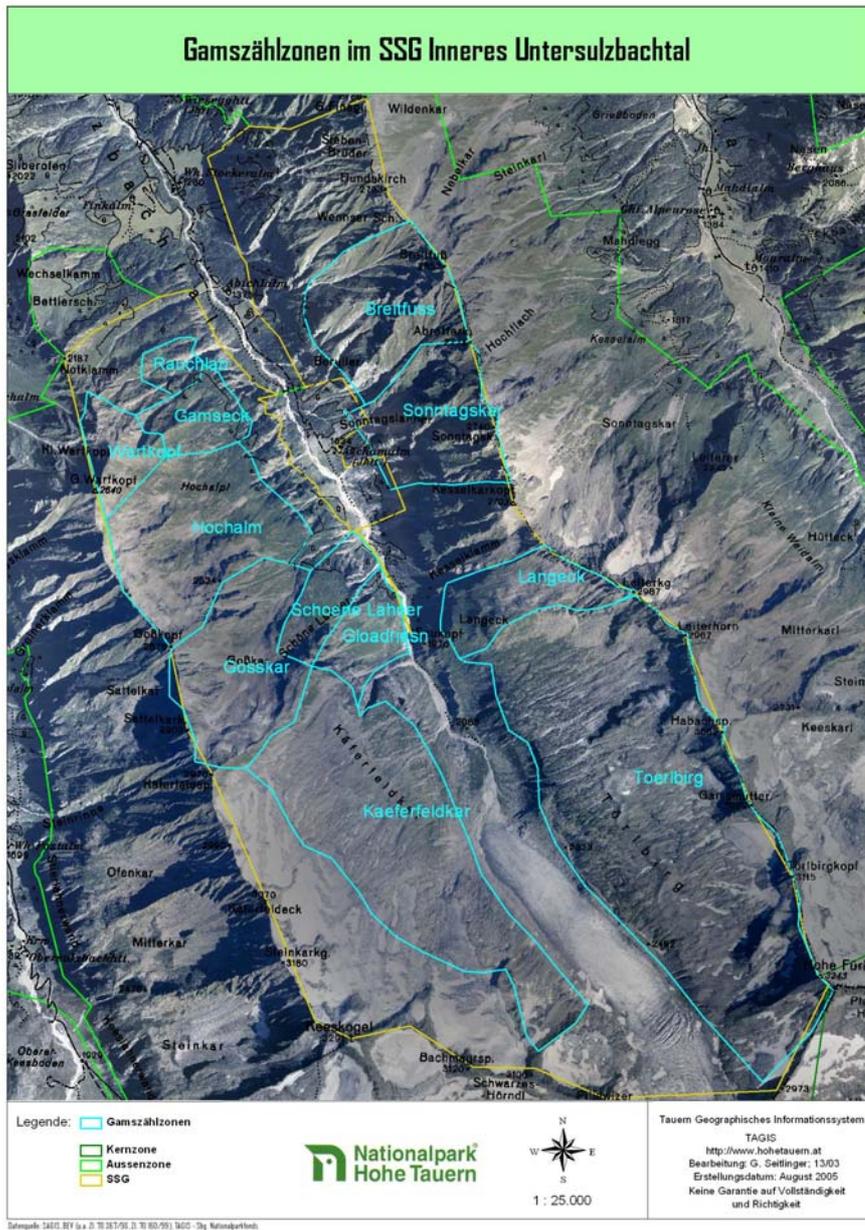


Abbildung 16: Untersuchungsgebiet *Inneres Untersulzbachtal* mit Zählzonen

### 3 Ergebnisse

#### 3.1 Gamsbestand

Die Bestandserhebungen zeigen seit 1996 eine in leichten Wellen verlaufende Bestandesabnahme bei Gamswild im Sonderschutzgebiet *Inneres Untersulzbachtal*.

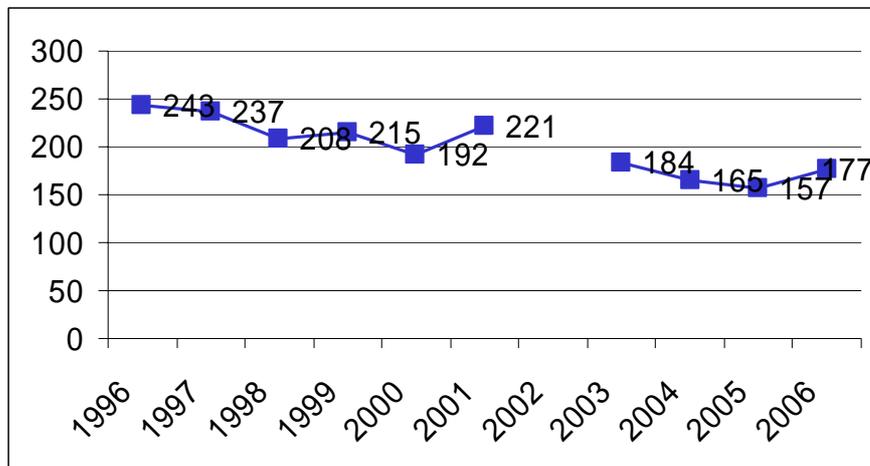


Abbildung 17: Entwicklung des Gamsbestandes im Sonderschutzgebiet *Inneres Untersulzbachtal*

Wurden 1996 und 1997 weit über 200 Gams gezählt, lag ihre Bestandsdichte 2005 nur bei 157 Tieren. 2006 ist die Population auf 177 Gams angestiegen. Aus dem Jahr 2002 liegen keine Daten vor.

Von den 177 im Jahr 2006 gezählten Gams waren 93 Geißen, 32 Kitze, 31 Böcke und 21 Jahrlinge.

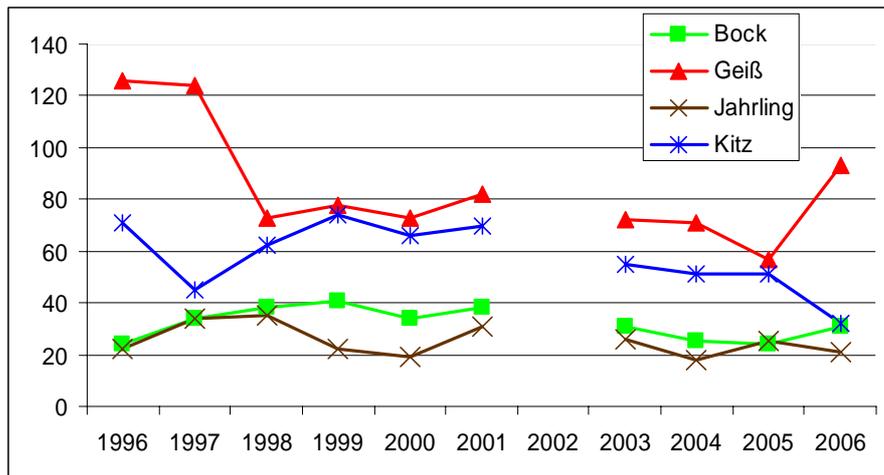


Abbildung 18: Populationsaufbau im *Inneren Untersulzbachtal* mit absoluten Zahlen

Im Vergleich (Abbildung 18) zu den Vorjahren ist die Zahl der Geißen und Böcke 2006 deutlich angestiegen. Der Einbruch 1998 zu beobachtende Populationseinbruch ist auf den Rückgang der Gamsgeißen zurückzuführen. Gleichzeitig stieg die absolute Zahl der Kitze wieder an. Die Zahl der Geißen blieb zwischen den Erhebungen von 2003 und 2004 etwa gleich, sank 2005 um etwa 20 Tiere ab.

Auffallend ist, dass absolut und prozentual der Anteil der Geißen zwischen 1998 und 2005 zurückgegangen ist. Dies wird auch durch Abbildung 19 bestätigt, in der die relativen Zahlen der gezählten Böcke, Geißen, Jahrlinge und Kitze dargestellt sind. 2006 hat der relative Anteil der Geißen am Gesamtbestand 53% betragen und damit wider das Niveau von 1997 erreicht.

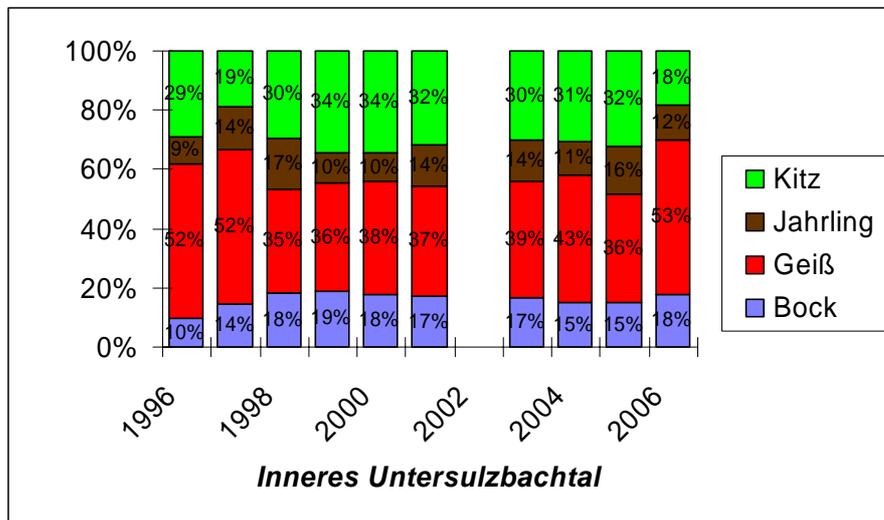


Abbildung 19: Populationsaufbau im *Inneren Untersulzbachtal* zwischen 1996 und 2004

Die Anteile der einzelnen Gruppen ist in den letzten Jahren in etwa gleich geblieben (Abbildung 19). Der Anteil der Böcke und Geißen stieg jedoch 2006 von 15% auf 18% bzw. 36% auf 53 % an. Die Anteile der Kitze und Jahrlinge ist dementsprechend auf 18 % bzw. 12% geschrumpft.

Die Kitzrate trifft eine Aussage über den Anteil führender Geißen in einer Population.

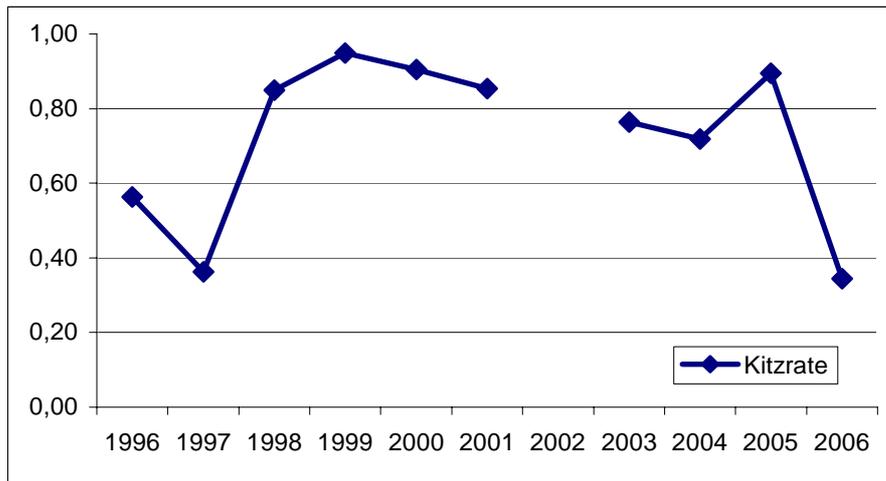


Abbildung 20: Kitzrate zwischen 1996 und 2006

Die mittlere Kitzrate beträgt zwischen 1996 und 2006 0,72. Seit 1998 liegt sie immer über 0,7 (Abbildung 20) und stieg 2005 auf 0,9 an. Entsprechend dem strengen Winter 2005 / 2006 sank 2006 die Kitzrate auf 0,34.

Im Gegensatz zur Kitzrate unterliegt das Jahrlingsprozent (Abbildung 21) starken Schwankungen, die durch die Wintersterblichkeit hervorgerufen werden. Dieses drückt den Anteil der Jahrlinge an der Gesamtzahl der adulten Gams aus. Betrug es 2004 nur 19%, ist es 2005 auf 31% angewachsen und 2006 auf 17% gefallen.

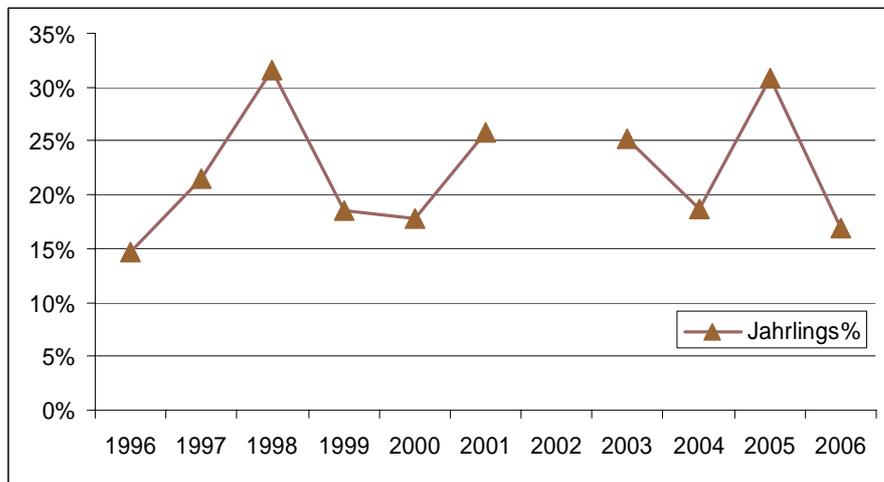


Abbildung 21: Jahrlingsprozent zwischen 1996 und 2006

Über den gesamten Untersuchungszeitraum hinweg liegt das mittlere Jahrlingsprozent bei 22 %.

Die Überlebensrate der Kitze ermittelt sich aus der Zahl der Jährlinge im Verhältnis zur Zahl der Kitze im Vorjahr.

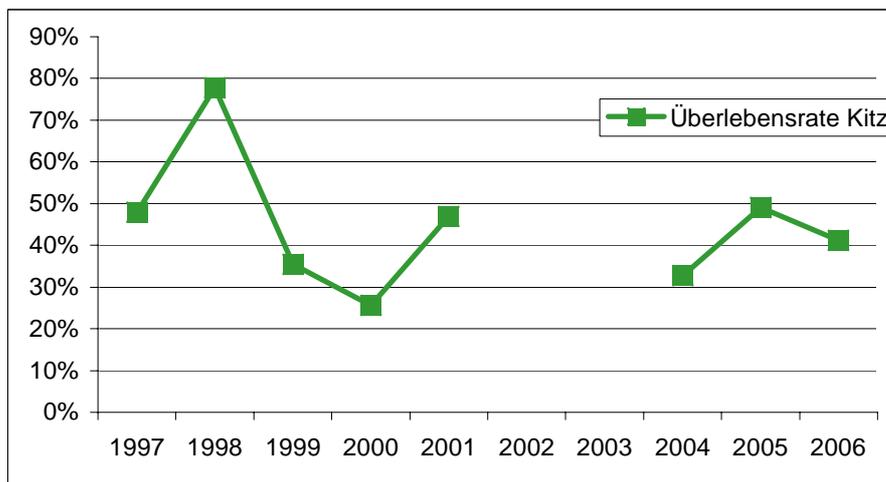


Abbildung 22: Überlebensrate der Kitze zwischen 1997 und 2006

Für die Jahre 2002 und 2003 konnte keine Überlebensrate berechnet werden, da 2002 keine Zählung durchgeführt wurde. Auch die Überlebensrate der Kitze ist starken Schwankungen unterworfen. 2005 lag

sie bei 49 %, d.h. jedes zweite Kitz aus dem Jahr 2004 hat den Winter 2004 / 2005 überlebt. Den Winter 2005 / 2006 haben nur 41% der Kitze überlebt.

Das Geschlechterverhältnis zwischen Böcken und Geißen ist in den letzten Jahren relativ konstant gewesen und beträgt im Mittel 2,7.

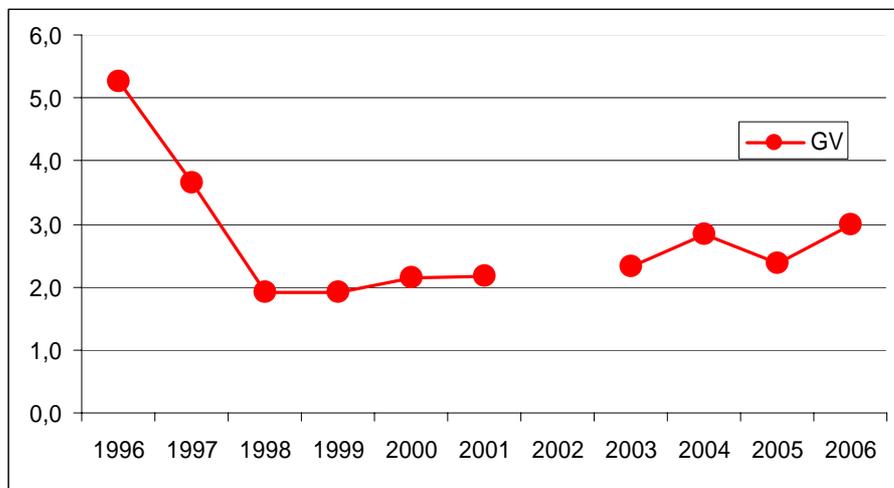


Abbildung 23: Geschlechterverhältnis bei Gams zwischen 1996 und 2005

Mit einem Geschlechterverhältnis von 3,0 im Jahr 2006 lag dieser Wert über dem im langfristigen Mittel.

### Übersicht der einzelnen Zählergebnisse für Gams

Im Sommer und Herbst 2005 sowie Sommer 2006 waren Berufsjäger Helmut Dengg, Berufsjägerlehrling Patrik Dengg und Sepp Hörl, Ferdinand Lainer, Hans Lerch und Andreas König an mehreren Tagen zu Zählungen unterwegs. Diese Einzeldaten sind in Tabelle 2 aufgelistet. Am 26. und 27. Juli 2005 fand eine großflächige Zählung im gesamten Sonderschutzgebiet statt. Am 27. Juli 2005 wurden 107 Gams beobachtet, was 68% des gesamten Bestandes entspricht (Tabelle 2).

Gamswildmonitoring im Sonderschutzgebiet *Inneres Untersulzbachtal* 2006

Tabelle 2: Übersicht der einzelnen Zählergebnisse vom 26. und 27. Juli 2005

<b>Gebiet</b>	<b>Datum</b>	<b>Bock</b>	<b>Geiß</b>	<b>Jahrling</b>	<b>Kitz</b>	<b>nicht def.</b>	<b>Summe</b>
Staudinger	10.06.2005	6	13	6	9	0	34
Hochalm	26.07.2005	2	0	0	0	0	2
Hochalm-Gamseck	27.07.2005	4	16	1	16	0	37
		8	0	0	0	0	8
		0	18	0	3	0	21
		2	5	1	3	0	11
		3	0	0	0	0	3
		1	12	6	8	0	27
Summe 27.7.		18	51	8	30	0	107
Käferfeld	01.08.2005	2	13	3	7	0	25
Langeck	05.08.2005	3	0	0	0		3
		3	8	9	5	0	25
Langeck	22.09.2005	6	12	4	4		26
Käferfeld	26.10.2005	3	17	5	12		37
Summe		43	114	35	67	0	259

Ähnlich wie 2005 wurde auch am 19. und 20. Juli 2006 eine Zählung im *Inneren Untersulzbachtal* durchgeführt. Die Ergebnisse der Zählungen finden sich in Tabelle 3. Hierbei wurden 95 Gams beobachtet, was einem Anteil von 54% des gesamten Bestandes entspricht.

Gamswildmonitoring im Sonderschutzgebiet *Inneres Untersulzbachtal* 2006

Tabelle 3: Ergebnisse der Zählungen vom 19. und 20. Juli 2006

<b>Gebiet</b>	<b>Datum</b>	<b>Bock</b>	<b>Geiß</b>	<b>Jahrling</b>	<b>Kitz</b>	<b>nicht def.</b>	<b>Summe</b>
Hochalm	19.7.06	2	8	6	6	27	49
Schöne Lahner			8		8	11	27
	Summe 19.7.	2	16	6	14	38	66
Hochalm	20.7.06	7	12	4	3		26
		1					1
		1					1
Goßkar		8	3		1		12
Sonntager			3	3			6
Schleifergraben		3					3
Brunftstein		2					2
Hinter Hütte		3					3
Käferfelder		2	12	2	7		23
Salzlecke				5			5
Langeck		6	5		2		13
	Summe 20.7.	34	32	11	16		95

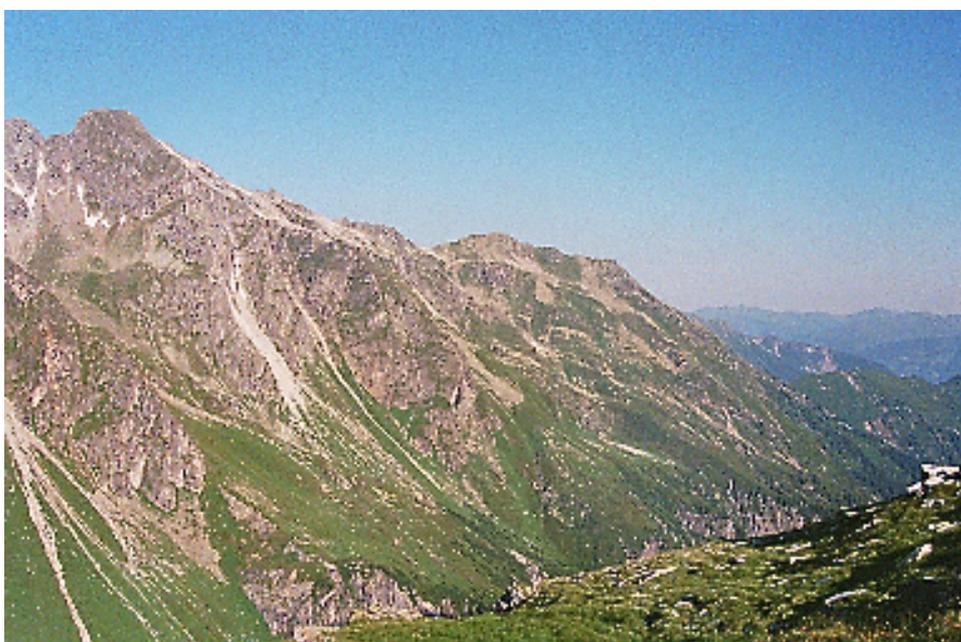


Abbildung 24: Hochalm, hier wurden 2005 am 27. Juli 27 Gams und am 20. Juli 2006 28 Gams gezählt.

## 3.2 Winterwitterung und Überlebensraten der Gamskitze

Um den Einfluss der Winterwitterung auf die Überlebensraten der Kitze zu prüfen, wurden diese mit Klimadaten der Wetterstation Rudolfshütte in Verbindung gebracht. Zur Analyse wurde eine lineare Regression verwendet. In die Auswertung gingen neben der Überlebensrate, als abhängige Variable, Tagesminimum der Temperatur, Tagesmittelwert der Temperatur, Sonnenscheindauer, Niederschlagshöhe, Neuschneehöhe sowie die Schneehöhe als unabhängige Variablen ein.

Tabelle 4: Ergebnis der Regression zwischen Klimadaten und Überlebenswahrscheinlichkeit der Kitze

Var.	Schätzwert	Stdf.	T-Wert	P-Wert
Konstante	0,46007	0,009955	46,21491	0,00
Schneehöhe	-0,00029	0,000053	-5,67849	0,00
Sonnenscheindauer	0,012136	0,000985	12,31478	0,00

Für die Überlebenswahrscheinlichkeit der Kitze sind nach Tabelle 4 die Schneehöhe sowie die die Sonnenscheindauer im Winterhalbjahr von Bedeutung.

### 3.3 Zählergebnisse Rotwild am 26. Juli 2005 und 19. Juli 2006

Am Spätnachmittag / frühen Abend des 26. Juli konnten insgesamt 41 Stück Rotwild im Sonderschutzgebiet gezählt werden (Tabelle 5). Auffallend war, dass 70% des gezählten Rotwildes Hirsche waren. Dieser Anteil von 70% entspricht einem Geschlechterverhältnis von 1:0,2.

Tabelle 5: Zählergebnisse Rotwild am 26. Juli 05

Gebiet	Datum	Hirsch	Tier	Schmaltier	Kalb	nicht def.	Summe
Hochalm	27.07.2005	7					7
		10					10
			3	1	2		6
		10					10
			3		3		6
		2				2	
Summe		29	6	1	5	0	41

Am Abend des 19. Juli 2006 wurde Rotwild im Bereich der Hochalm beobachtet (Tabelle 6). Insgesamt wurden 28 Stück Rotwild gezählt, davon waren 22 Hirsche.

Tabelle 6: Zählergebnisse Rotwild am 19. Juli 06

Gebiet	Datum	Hirsch	Tier	Schmaltier	Kalb	nicht def.	Summe
Hochalm	19.07.2005	22	4		1	1	28

## 4 Bewertung der Ergebnisse 2005 bis 2006

Der Winter 2004 / 2005 begann im Oktober. Die Schneenieder-  
schläge waren nicht extrem hoch. Durch die starke Kälteperiode bis  
weit in den März blieb der Schnee mit relativ geringen Höhen jedoch  
lang liegen. Im Vergleich zu den Vorjahren war der Sommer feucht  
und kalt, der Schnee war in den Karen überwiegend geschmolzen.

Der Winter 2005 / 2006 war im Vergleich zu 04 / 05 durch etwas mehr  
Schnee sowie durch extreme Kälte ausgezeichnet. Der Schnee blieb  
auch deutlich länger mit einer durchgehenden Schneedecke liegen.

Eine Übersicht über die Schneedeckenentwicklung im Unter-  
suchungszeitraum gibt Abbildung 25 gemessen an der Wetterstation  
Rudolfshütte.

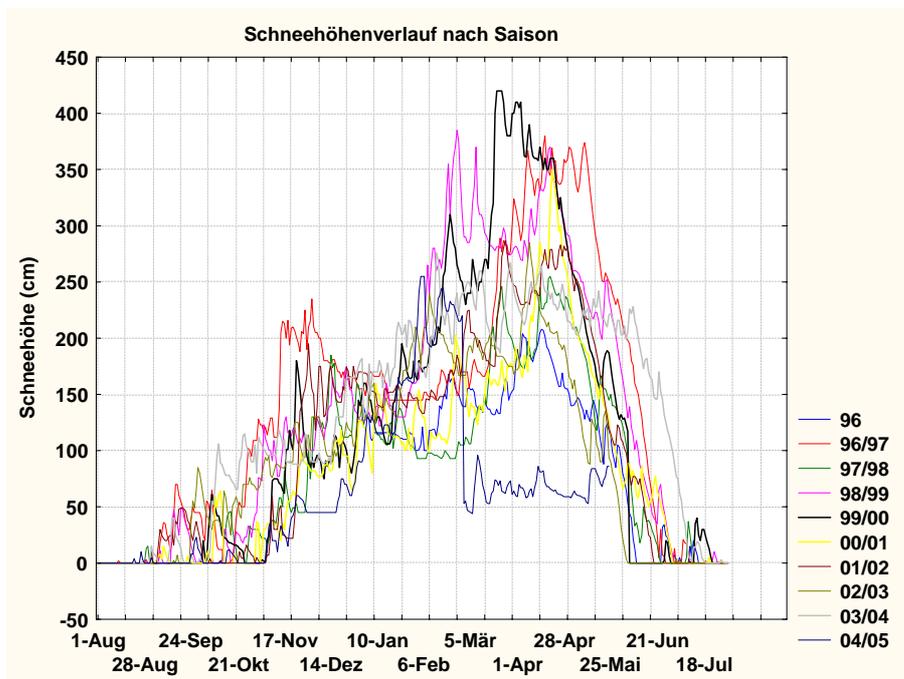


Abbildung 25: Verlauf der Schneehöhen im Untersuchungszeitraum  
zwischen 1996 und 2005 gemessen an der Rudoplfshütte

Winter mit hohen Schneelagen und wenig Sonnenschein führen zu einer höheren Kitzsterblichkeit. Nur extreme Winter wie der Winter 2005 / 2006 bewirken auch eine geringere Kitzhäufigkeit.

### **Populationsumfang des Gamsbestandes**

2005 wurden von Jäger Helmut Dengg 157 und 2006 177 Gams gezählt. Der zwischen 1996 und 2005 bestehende Abwärtstrend im Populationsumfang hat sich 2006 nicht fortgesetzt. Helmut Dengg führt diese Entwicklung auf starke Nutzungen der Gams außerhalb des Sonderschutzgebietes und die Räude im *Oberpinzgau* zurück.

### **Kitzrate**

Lag 2005 die Kitzrate noch bei 0,9, ist sie infolge des strengen Winters 2006 auf 0,3 abgesunken. Es waren somit nur wenige junge nicht führende Geißen vorhanden. Seit dem starken Rückgang der Geißen in den Jahren 1996 und 1997 bewegte sich die Kitzrate immer über 0,7. Dies ist ein deutliches Zeichen für die gute Kondition und Vitalität der Gamspopulation im *Untersulzbachtal*.

Im Vergleich mit den Ergebnissen aus dem *Kötschach-* und *Anlaufstal* (Kitzrate 0,52 bzw. 0,54 im Jahr 2004, vgl. König 2005) sind die hier gefundenen Werte weiterhin relativ hoch.

Die mittlere Kitzrate von 0,76 (1996 bis 2004) entspricht ziemlich genau den Werten von NERL ET AL. (1995), die diese im *Karwendel* Gebirge über 15 Jahre hinweg erhoben. Die durchschnittliche Kitzrate lag hier bei 0,74.

Im Vergleich zu den Werten von KNAUS und SCHRÖDER (1983) liegt die Kitzrate im *Inneren Untersulzbachtal* leicht oberhalb des oberen Rahmenwertes von 0,72 (Rahmen: 0,66 bis 0,72).

Alle diese Autoren stellen einen deutlichen Zusammenhang zwischen Zuwachs und Kondition bei Gams heraus. Die relativ hohen Reproduktionsraten der Gams im *Inneren Untersulzbachtal* lassen daher auf eine gute Kondition schließen. Weiterhin kann man davon ausgehen, dass die Population deutlich unterhalb der Umweltkapazität sich befindet.

### **Jahrlingsprozent und Überlebensrate der Kitze**

Beide Werte sind zwischen 2004 und 2005 angestiegen und auf 2006 gesunken. Der lange Winter 04/05 mit relativ niedrigen Schneehöhen hat scheinbar auf die Überlebenswahrscheinlichkeit der Kitze keinen großen Einfluss gehabt. Im Gegensatz hierzu der Winter 05 / 06 ebenfalls lang aber mit hohen Schneemengen übte einen deutlichen Einfluss auf die Kitzsterblichkeit aus. Dies wird auch von Werner (2002) bestätigt, die einen Zusammenhang zwischen Dauer der Schneebedeckung durch hohe Schneehöhen und der Kitzsterblichkeit feststellen konnte.

### **Wildkrankheiten**

In weiten Teilen des *Oberpinzgau*, Wildregion 1.2, tritt momentan Räude in den Gamspopulationen auf. Besonders betroffen sind das *Hollersbachtal* sowie das *Habachtal*. Der im *Inneren Untersulzbachtal* festgestellte Rückgang der Gamspopulation, könnte auch mit der Räudesituation in der Wildregion 1.2 zusammenhängen.

2005 fand Helmut Dengg in *Untersulzbachtal* außerhalb des Sonderschutzgebietes eine an Räude verendete Gamsgeiß. Im benachbarten *Obersulzbachtal* waren ein Steinbock, ein Gamsbock sowie eine Gamsgeiß mit Kitz gefunden oder erlegt worden, die alle an Räude erkrankt waren.

### Gamsbestand im *Oberpinzgau* 2005 und 2006

2005 wurden im gesamten *Oberpinzgau* 2249 Gams gezählt (Abbildung 26). Mit 157 Tieren lebten 2005 im Sonderschutzgebiet *Inneres Untersulzbachtal* etwa 7% des gesamten Gamswildbestandes des *Oberpinzgaues*.

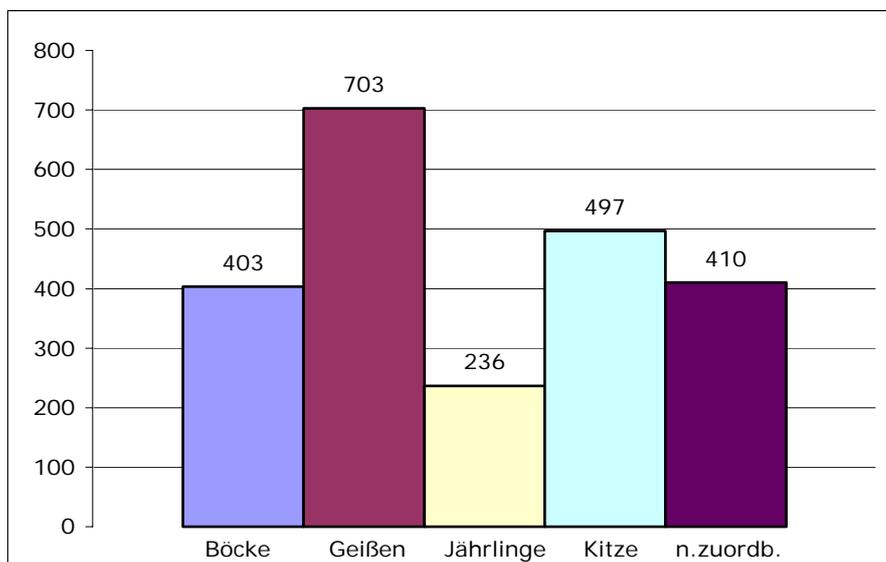


Abbildung 26: Gamswildzählung 22.-23. Oktober 05 *Oberpinzgau* Gesamtauswertung

Während der Zählung 2006, die am 28. Oktober im gesamten *Oberpinzgau* durchgeführt wurde, konnten 2100 Gams beobachtet werden (Abbildung 27). Da sind 7% weniger wie im Jahr 2005. Mit insgesamt 177 Gams im Sonderschutzgebiet leben hier 8% der Gams des *Oberpinzgaues*. Am 28. Oktober 2006 wurden im Inneren *Untersulzbachtal* jedoch 249 Tiere gesichtet, was einem Anteil von 12% entsprechen würde.

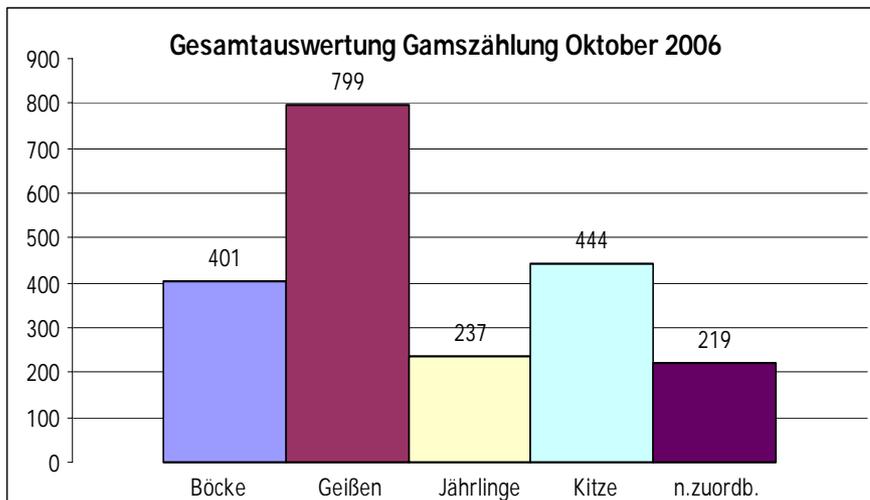


Abbildung 27: Gamswildzählung 28. Oktober 2006 im *Oberpinzgau*

Im Durchschnitt des *Oberpinzgau* betragen Kitzrate 0,55 (2005 0,69) und Jährlingsprozent 20% (2005 21%). 2005 lag die Kitzrate im *Inneren Untersulzbachtal* bei 0,9 und 2006 bei 0,34 (Abbildung 20). Das Jährlingsprozent sank im SSG von 31% 2005 auf 22% 2006 ab (Abbildung 21), liegt aber immer noch über dem großflächigen Durchschnitt. Der Winter hat sich im *Inneren Untersulzbachtal* bei den Kitzen deutlicher ausgewirkt wie im großflächigen Vergleich im *Oberpinzgau*.

Der Vergleich des Jährlingsprozentes mit den durchschnittlichen Verhältnissen im *Oberpinzgau* unterstreicht die These, dass die Gamspopulation im *Inneren Untersulzbachtal* von guter Kondition ist und ihre Dichte sich unterhalb der Umweltkapazität befindet.

Das Geschlechterverhältnis im gesamten *Oberpinzgau* beträgt 1:1,9. 2006 wurde im *Sonderschutzgebiet* eine Geschlechterverhältniss von 1: 3 festgestellt.

Insgesamt betrachtet sind die Ziele des *Sonderschutzgebietes Inneres Untersulzbachtal* erreicht worden. Das Wild wird nationalparkgemäß bewirtschaftet, wodurch es tagaktiv und vertraut wird.

Gleichzeitig ist durch die Nichtbejagung der Gamspopulation im *Sonderschutzgebiet Inneres Untersulzbachtal* kein negativer Effekt aufgetreten. Die Population ist nicht angestiegen. Hierdurch kam es nicht zu einer starken Konzentration des Wildes, wodurch Epidemien wie Räude begünstigt werden können. Räude war hier bei den Gams unbedeutend.

Negative Auswirkungen auf Schutzwälder können nicht festgestellt werden, da die Populationsdichte abgenommen hat.

## 5 Literaturverzeichnis

- Begon M. E. Harper J. L. Townsend C. R. (1996) Ecology. Blackwell Science Limited. Oxford
- BOCH J. SCHNEIDAWIND H. (1988) Krankheiten des jagdbaren Wildes. Paul Parey, Hamburg, Berlin.
- BURSCHEL P. LÖW H. METTIN CH. (1977) Waldbauliche Untersuchungen in den Hochlagen des Werdenfelser Landes. Forstliche Forschungsanstalt München, Forschungsberichte Nr 37, pp.193
- CAMPBELL N. A. REECE J.B. MARKL J. (2003) Populationsökologie. In: Biologie 6. Auflage 6; S. 1191-1215; Spektrum Akademischer Verlag
- DANZ W., KARL J. & TOLDRIAN H. (1971) Über den Waldzustand im oberbayerischen Gebirge. Forstw. Cbl. 90, 87-103
- DEUTZ A. GREßMANN G. (2001) Gams- & Steinwild. Leopold Stocker Verlag, Graz.
- DEUTZ A. GREßMANN G. (2004) Gamsräude und Jagd. Der Anblick 9, 13-15
- ELSNER VON DER MALSBURG I (1980) Zur Raumnutzung von Gams (*Rupicapra rupicapra*). Untersuchung an einer Population in den Ammergauer Bergen. Dissertation Ruprecht-Karls - Universität Heidelberg
- ERBER S. KRIEGL R. (2004) Gamsräude und Gamsabschuss im Bundesland Salzburg – zeitliche und räumliche Entwicklung - Vorkehrungen gegen Wildseuchen. Tagungsband „Gamsräude in den Hohen Tauern.

- FREIHN KNIGGE S (1998) Epidemiologische Untersuchung der Gamsräude im Nationalpark Hohe Tauern im Zeitraum 1977-1997. Diplomarbeit LMU-München, Forstwissenschaftliche Fakultät.
- FUCHS K. DEUTZ A. GRESSMANN G. (2000) Detection of space-time clusters and epidemiological examinations of scabies in chamois. *Veterinary Parasitology* 92, 63-73
- FUSCHLBERGER H. (1939) Das Gamsbuch. Reprint Jagd und Kulturverlag, Sulzberg.
- GEORGII B. SCHRÖDER W. (1981) Raumnutzungs- und Aktivitätsmuster von Rothirschen unter besonderer Berücksichtigung menschlicher Einflüsse. *Wildbiologische Gesellschaft München, Oberammergau.*
- Georgii B. Schröder W. (1983) Home range and activity patterns of male red deer (*Cervus elavus* L.) in the alps; *Oecologia*, Springer Verlag Berlin
- Georgii B. Schröder W. Knab C. (1988) Gamslebensraum in Bayern. Studie im Auftrag des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten.
- GUBERTI V. (1999) Perspektiven des Umgangs mit dem Problem der Räude im Alpenbogen. *Gamswildtagung in Auronzo di Cadore: Ökologie, Krankheiten und Management. Zeitschrift für Jagdwissenschaften* 45:149 - 150
- Hoffmann R. (1982) Evolutionäre und saisonbedingte Anpassung des Verdauungsapparates des Gamswildes; *CIC-Tagung Ljubljana*
- KNAUS W. SCHRÖDER W. (1983) *Das Gamswild.* Verlag Paul Paray, Hamburg
- KOBELL VON F. (1858) *Wildanger.* Jagd- und Kulturverlag Reprint 2004.

- König A. (2002) Gamswildmonitoring 2002 im Modellprojekt Nationalparkreviere Gasteiner Tal. Abschlussbericht an den Salzburger Nationalparkfonds Nationalpark Hohe Tauern; TUM, Freising
- KÖNIG A. (2005) Gamswildmonitoring 2004 im Modellprojekt Nationalparkreviere Gasteiner Tal. Abschlußbericht an den Salzburger Nationalparkfonds Nationalpark Hohe Tauern
- König A. Grauer A. (2006) Scabies in Bavaria. EJWR eingereicht
- KUTZER E. (1978) Auswirkung der Sarcoptesräude auf Gams- und Steinwildpopulationen. In ONDERSCHEKA K. & GOSSOW H. (eds.): Tagungsbericht 3. Internationales Gamswild-Symposium, Mayrhofen/Tirol, 89-98
- Linder R. (2000) Sonderschutzgebiet Inneres Untersulzbachtal und Jagdreviere Talschluß Sulzbachtäler. Ergebnisse der wildbiologischen Begleitforschung 1996 bis 2000. Ausblick für die zukünftigen Arbeiten. Nationalparkinstitut des Hauses der Natur, Salzburg
- MENZANO A. RAMBOZZI L. ROSSI L. (2004) Outbreak of scabies in human beings, acquired from chamois (*Rupicapra rupicapra*). Vet. Rec. 155 (18), 568-568.
- MILLER C. (1983) Ausbreitung der Gamsräude in Bayern und Dynamik der befallenen Bestände. Diplomarbeit LMU-München, Fachbereich Biologie.
- MILLER C. (1986) Die Gamsräude in den Alpen. Z. Jagdwiss. 32, 42-46.
- NERL W. (1974) Der Verlauf der Gamsräude im Berchtesgadener Land. In: Schröder W (ed) Tagungsbericht 1. Internationales Gamswild-Treffen, Oberammergau, 177-180

- NERL W. MESSNER L. SCHWAB P. (1995) Das große Gamsbuch.  
Hubertusverlag, Klosterneuburg.
- Overton W.S. Davis D.E. (1980) Estimating the numbers of animals in  
wildlife populations; In: Wildlife Management Techniques  
Manual; 4. Auflage, S. 403 -455; Wildlife Society
- ONDERSCHEKA K. KUTZER E. RICHTER H. E. (1968) Die Räude der  
Gemse und ihre Bekämpfung. Z. Jagdwiss. 14, 12 – 27.
- ONDERSCHEKA K. GATTINGER G. FELDBACHER P. KLÄRING W. (1978)  
Zusammenhänge zwischen Ernährungsstoffwechsel und  
Räude der Gemse (*Rupicapra Rupicapra Rupicapra* Linne  
1758. In: Onderscheka K und Gossow H (eds.)  
Tagungsbericht 3. Internationales Gamswild-Symposium,  
Mayrhofen/Tirol, 120-131.
- Petsch H. (2000) Unterordnung Ruminantia –Wiederkäuer. In : Urania  
Tierreich, Säugetiere; S. 440 - 553; Urania Verlag Berlin
- POLLWEIN M. (1910) Bayerisches Gesetz vom 30.März 1850, betr. die  
Ausübung der Jagd und die Gesetze, betr. den Ersatz des  
Wildschadens. Beck'sche Buchhandlung, München.
- Reimoser F. (2001) Waldgams; Die Pirsch 16/2001, S. 4-7
- ROSSI L (1999) Untersuchungen zur Räude-Epidemie in der Provinz  
"Alto Bellunese" (Italien). Gamswildtagung in Auronzo di  
Cadore: Ökologie, Krankheiten und Management. Zeitschrift  
für Jagdwissenschaften 45:147 - 148
- ROSSI L. MENEGUZ P.G. DE MARTIN P. RODOLFI M. (1995) The  
epizootiology of Sarcoptic Mange in Chamois, *Rupicapra  
Rupicapra*, from the Italian Eastern Alps. *Parasitologia* 37: 233-  
240.
- SCHASCHL E. (2003) Gamsräude. Österreichischer Jagd- und  
Fischreiverlag, Wien

- SCHRÖDER W. (1985) Management of Mountain Ungulates. In: LOVARI S. (ed.) *The Biology and Management of Mountain Ungulates*, Cromm Helm, London, Sydney, Dover
- Schröder W. (1996) Was ist guter Gamslebensraum? Der Anblick 10/96, 18-20
- Schröder W. von Elsner-Schack I. Schröder J. (1983) Die Gemse; Verein zum Schutz der Bergwelt e.V., Jahrbuch 1983, S. 33-70
- SCHRÖDER W. WOTSCHIKOWSKY U. DICK G. (1998) Nationalparkgerechtes Wildtiermanagement Seebachtal / Mallnitz; Projektbericht 1997; Managementvorschläge 1998. Wien.
- SCHREYER G. RAUSCH V. (1978) Der Schutzwald in der Alpenregion des Landkreises Miesbach. Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten. München
- STÜBER E. ARNOLD C. GÜNTHER W. (1996) Ökologisches Gutachten zum geplanten Sonderschutzgebiet „Untersulzbachtal“ im Nationalpark Hohe Tauern im Land Salzburg. Haus der Natur, Salzburg.
- SLOTTA-BACHMAYR, L. (1998) Wildbiologische Untersuchungen im Sonderschutzgebiet "Inneres Untersulzbachtal" und im Revier "Talschluß Sulzbachtäler Nationalpark Hohe Tauern – Salzburg. Tätigkeitsbericht 1998. Salzburg.
- Schnidrig-Petrig R. Salm U. P. (1998): Die Gemse; Salm, Bern
- STORCH V. WELSCH U. (1997) 29. Ordnung: Artiodaktyla (Paarhufer). In: *Systematische Zoologie*; S. 735- 742; Gustav Fischer Verlag Stuttgart
- TOTTEWITZ F. (2002) Untersuchungen zur Bestandesentwicklung und Wildverteilung von Rotwild als Hinweis für die Abschussplanung; Der Rothirsch- Ein Fall für die Rote Liste;

Tagungsband zum Rotwildsymposium 2002; Deutsche  
Wildtierstiftung, 39 – 52

TOTTEWITZ F. STUBBE C. AHRENS M. DOBIAS K. GORETZKI K. &  
PAUSTIAN K. - H. (1996) Die Losungszählung als Methode der  
Bestandsschätzung von wiederkäuenden Schalenwildarten;  
Zeitung für Jagdwissenschaft 42, S. 111-122

Werner S. (2002) Wildbiologische Untersuchungen im Sonderschutz-  
gebiet „Inneres Untersulzbachtal“ und Revier „Talschluss  
Sulzbachtäler“ Nationalpark Hohe Tauern - Salzburg. Bericht  
2002. Ausblick für die zukünftigen Arbeiten. Nationalpark-  
institut des Hauses der Natur, Salzburg

WETZEL R. & RIECK W. (1972) Krankheiten des Wildes. Paul Parey,  
Hamburg, Berlin