



Steinwildtelemetrie

*Raumverhalten des Alpensteinbockes
in den Hohen Tauern*

Endbericht 2012

Steinwildtelemetrie

Raumverhalten des Alpensteinbockes in den Hohen Tauern

Endbericht 2012



**Forschungsinstitut für Wildtierkunde und Ökologie
Veterinärmedizinische Universität Wien**



Steinwildtelemetrie

Raumverhalten des Alpensteinbockes in den Hohen Tauern

Endbericht 2012

Nationalpark Hohe Tauern: Projektleitung: Nikolaus EISANK Sachbearbeiter: Dr. Gunter GREßMANN Mag. Florian JURGEIT DI Ferdinand LAINER Nationalparkrat Hohe Tauern 9971 Mauterndorf, Kirchplatz 2	Forschungsinstitut für Wildtierkunde und Ökologie, Wien: Projektleitung: Univ.Prof. DI Dr. Friedrich REIMOSER Sachbearbeiter: DI Andreas DUSCHER Forschungsinstitut für Wildtierkunde und Ökologie Veterinärmedizinische Universität Institutsvorstand: o.Univ.Prof. Dr. Walter ARNOLD 1160 Wien, Savoyenstraße 1
Schweizerischer Nationalpark Fachliche Unterstützung durch Dr. Flurin Füllli – Wiss. Leiter des SNP und Seraina Campell	

Inhaltsverzeichnis

1 EINLEITUNG	1
1.1 PROJEKTZIEL UND PROJEKTIINHALT	1
1.2 PROJEKTABLAUF	1
2 METHODE	4
2.1 KURZBESCHREIBUNG DER GPS-GSM-TECHNIK	4
3 ERGEBNISSE	7
3.1 ALLGEMEINE ÜBERSICHT	7
3.2 ÜBERSICHT EINZELTIERE	10
3.2.1 BOCK RUPERT (HALSBAND 1514 UND 1524), JAHRGANG 2002	10
3.2.2 BOCK 1515 (MARKUS), JAHRGANG 2004	11
3.2.3 BOCK 1516 (STEFF), JAHRGANG 2004	12
3.2.2 BOCK 1517 (HANSL), JAHRGANG 2000	15
3.2.3 BOCK 1521 (JOB), JAHRGANG 1999	17
3.2.4 BOCK 1522 (KÜRSINGER), JAHRGANG 2002	18
3.2.5 BOCK 1525 (HELMUT), JAHRGANG 2004	20
3.2.6 BOCK 1526 BZW. 1523 (SEPP), JAHRGANG 2002	21
3.2.7 BOCK 6306 (CIO), JAHRGANG 2004	24
3.2.8 BOCK 6289, (ANDA), JAHRGANG 2002	24
3.2.9 GEIß 6307; (FINI), JAHRGANG 2005	27
3.3 SICHTBEOBACHTUNGEN MARKANTER BÖCKE	30
3.4 WANDERVERHALTEN	34
3.5 HÖHENVERTEILUNG	36
3.6 EXPOSITION	38
3.7 HANGNEIGUNG	40
3.8 HABITATNUTZUNG	41
3.8.1 CORINE-DATENSATZ	41
3.8.2 HABITALP DATENSATZ	43
3.8.3 HABITATMODELLIERUNG	46
3.9 TAGES- UND JAHRESZEITLICHE AKTIVITÄTSMUSTER	51
3.9.1 GEIß FINI, HALSBAND 6307	51
3.9.2 VERGLEICH STEINGEIß MIT STEINBÖCKEN; HOHE TAUERN	53
3.9.3 VERGLEICH AKTIVITÄT STEINWILD NATIONALPARK HOHE TAUERN – SCHWEIZERISCHER NATIONALPARK	56
3.10 STÖRUNGEN	60
3.10.1 ALLGEMEINES	60
3.10.2 ALMWIRTSCHAFT	62
4 ZUSAMMENFASSUNG UND FAZIT	63

1 Einleitung

1.1 Projektziel und Projektinhalt

In den Hohen Tauern leben derzeit etwa 1.000 Stück Steinwild, welche sich auf einzelne Teilpopulationen aufteilen. Diese Teilpopulationen stehen untereinander mehr oder weniger stark in Verbindung. Durch die Besenderung einzelner Stücke, vor allem Böcken, sollen einerseits die Zusammenhänge der Teilpopulationen besser erkannt und andererseits Erkenntnisse über das Wanderverhalten dieser Wildart gewonnen werden. Da aus Österreich kaum Untersuchungen zum Raumverhalten des Steinwildes vorliegen bzw. zahlreiche österreichische Kolonien in isolierten Lebensräumen gegründet wurden, könnte ein großer zusammenhängender Lebensraum wie die Hohen Tauern interessante Erkenntnisse zur Raumnutzung im Ostalpenbereich liefern.

Das Projekt konzentriert sich dabei auf folgende Fragestellungen:

- Wie verläuft das Wanderverhalten und die saisonale Raumnutzung der Tiere?
- Welche Habitatpräferenzen - je nach Geschlecht, Jahreszeit, Temperatur und Störungseinflüssen des Menschen – bestehen?
- Wie stark ist der Zusammenhang der in Kärnten, Salzburg und Osttirol lebenden Kolonien?
- Wie verlaufen die Aktivitätsrhythmen je nach Geschlecht, Alter, Jahreszeit und Aufenthaltsort?

Im Rahmen des Projektes sollten vorrangig männliche Tiere besendert werden, da diese größere Wanderstrecken zurücklegen und so den Austausch zwischen den einzelnen Teilpopulationen herstellen. Um aber auch die Vergleichbarkeit mit einer ähnlichen Studie des Schweizerischen Nationalparks, der neben dem Forschungsinstitut für Wildtierkunde und Ökologie der Veterinärmedizinischen Universität Wien auch Projektpartner ist, herzustellen, war auch die Besenderung von Steingeißen geplant.

1.2 Projektablauf

Die im Jahr 2004 von Gunther Greßmann initiierte Projektidee, das Raumverhalten der Steinböcke in den Hohen Tauern zu studieren, wurde ein Jahr später konkret umgesetzt.

Unter der wissenschaftlichen Begleitung durch das Forschungsinstitut für Wildtierkunde und Ökologie der Veterinärmedizinischen Universität Wien und mit Unterstützung erfahrener Kollegen aus dem Schweizerischen Nationalpark wurde das „Telemetrieprojekt“ gestartet. In enger Zusammenarbeit mit den Steinwildhegegemeinschaften in Kärnten, Salzburg und Osttirol wurde bereits 2005 ein zweijähriger „Zoobock“ im Rahmen einer Freilassung im Seidlwinkeltal mit einem Halsbandsender versehen.

Nach den notwendigen behördlichen Genehmigungen in allen drei Bundesländern konnten 2006 die ersten Freilandböcke besendert werden – am 04.5.2006 zwei männliche Tiere (6 und 7-jährig) im Bereich der Kaiser-Franz-Josefs-Höhe, am 17.5.2006 ein Steinbock (4-jährig) in einer Lebendfalle im Ködnitztal und am 25.6.2006 zwei Böcke (2 und 4-jährig) im Bereich nordöstlich der Fuscherlacke. Somit konnten die ersten Positionsdaten besonderer Steinböcke im jährlichen Zwischenbericht ausgewertet und präsentiert werden.

Das enorme Interesse am Telemetrieprojekt seitens der einheimischen Jäger und Jägerinnen, sowie einer breiten Öffentlichkeit wurde durch Pressekonferenzen, Messeauftritten, Berichten bei Hegeschauen und beim jährlichen Steinwildtag und durch Beiträge in verschiedenen Jagdmedien befriedigt. Sämtliche Zwischenberichte sind nach wie vor auf der Homepage des Nationalparks Hohe Tauern nachzulesen. 2008 wurde das Projekt um weitere drei Jahre verlängert, da eine Besenderung von mindestens zehn Stück Steinwild bis dato nicht gelungen war.

Mit neuem Schwung gelang es am 11. und 12.8.2008 im Obersulzbachtal zwei mittelalten Steinböcken (4 und 6-jährig) jeweils einen Halsbandsender umzuhängen, wobei der 4-jährige Bock mit dem Namen „Helmut“ und der weißen Halsbandfarbe zum „Höhenwanderer“ wurde.

Erst 2010 gelang es erstmals eine Steingeiß zu besendern. Dafür wurde im Bereich der Kaiser-Franz-Josefs-Höhe eine Lebendfalle zum Fang von Steinwild errichtet und am 2.6.2010 gingen gleich zwei Steingeißen in die Falle. Die Jüngere wurde nur mit einer Ohrmarke gekennzeichnet, die ältere (5-jährig) erhielt ein Senderhalsband.

Insgesamt konnten bis 2010 elf unterschiedliche Tiere im Rahmen des Projektes besendert werden, zehn Böcke und eine Steingeiß. Bei zwei Tieren gelang ein Senderwechsel und drei Steinböcke haben die Narkose nicht überlebt. Drei Stück Steinwild tragen heute noch ihre Sender, die spätestens im Sommer 2012 abgenommen werden.

Das Steinwild wird in den Hohen Tauern weiterhin beobachtet und betreut, denn ein Projektergebnis ist der Steinwildzähltag, der mittlerweile länderübergreifend jedes Jahr Anfang Juni stattfindet.

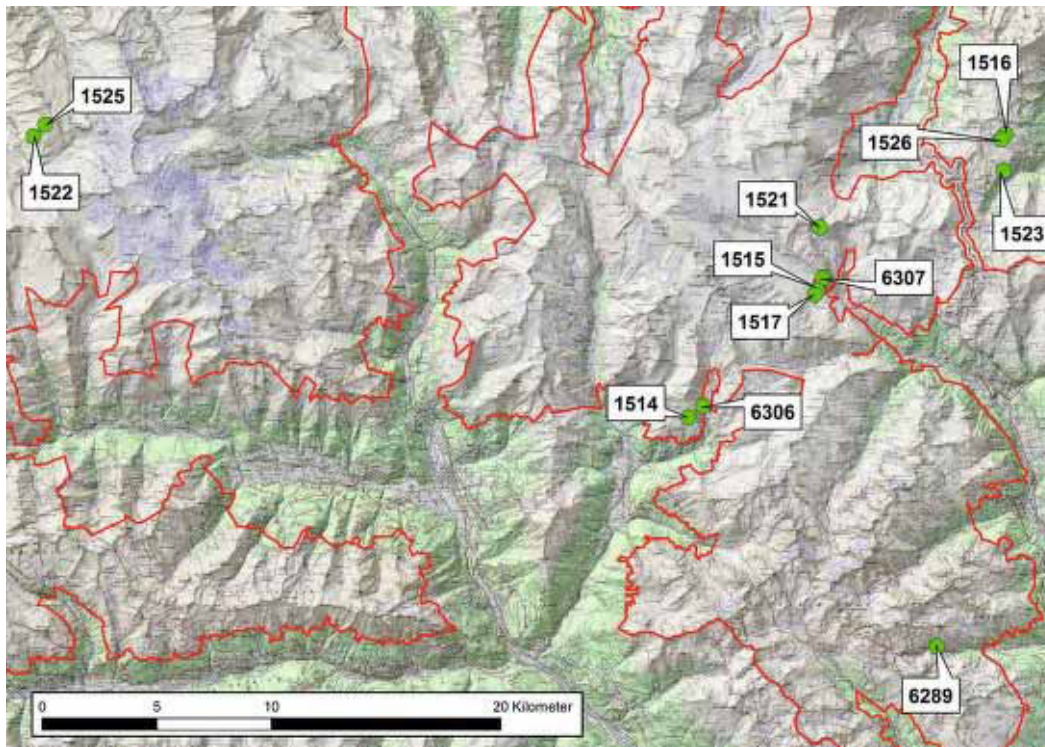


Abbildung 1: Alle Besenderungsorte inkl. Halsbandnummern im Nationalpark Hohe Tauern. Rote Linie = Nationalpark Grenze

Tabelle 1: Übersicht über die verwendeten Halsbänder

Datum	Sender	Farbe	Ort Besenderung	letztes Signal*	Alter**	Name	Bemerkung
6.7.2005	-	blau	Hüttwinkltal	31.01.2008	2	Henning	
4.5.2006	1517	rot	KFJ-Höhe	3.6.2007***	6	Hansl	Halsband gefunden 28.7.08
4.5.2006	1521	grün	KFJ-Höhe	24.6.2006***	7	Job	Abnahme 30.5.08
17.5.2006	1514	braun	Ködnitztal	6.7.2007	4	Rupert	Tausch 11. 6. 08 auf 1524
25.7.2006	1516	blau	Seidlwinkltal	17.10.2008	2	Steff	Erlegt, 16.11.09
25.7.2006	1526	rosa	Seidlwinkltal	27.08.2007	4	Sepp	Tausch am 7.9.10 auf 1523
28.6.2007	1515	gelb	KFJ-Höhe	27.10.2008	3	Markus	
11.6.2008	1524	dklblau	KFJ-Höhe	16.8.2008	6	Rupert	Halsband zerstört, 25.5.2009
11.8.2008	1522	orange	Kürsinger Hütte	2.3.2009	6	Kürsinger	Abnahme Juli 2011
12.8.2008	1525	weiß	Kürsinger Hütte	8.4..2010	4	Helmut	
15.6.2009	6306	rot	Ködnitztal	20.11.2009	5	Cio	
28.5.2010	6289	braun	Wangenitzen	22.10.2010	8	Anda	
2.7.2010	6307	grün	KFJ-Höhe	28.9.2011	5	Fini (♀)	Erlegt, 1.12.2011
7.9.2010	1523	braun	Seidklwinkltal	25.11.2010	8	Sepp	Tausch von 1526

*...dieses Datum bedeutet, dass derzeit keine SMS gesendet werden, der Sender aber noch Daten speichert

**...Alter des Tieres zum Zeitpunkt der Besenderung

***...dieser Sender erlitt von außen eine starke Beschädigung

2 Methode

2.1 Kurzbeschreibung der GPS-GSM-Technik

- Bestandteile und Funktionsweise des Senders

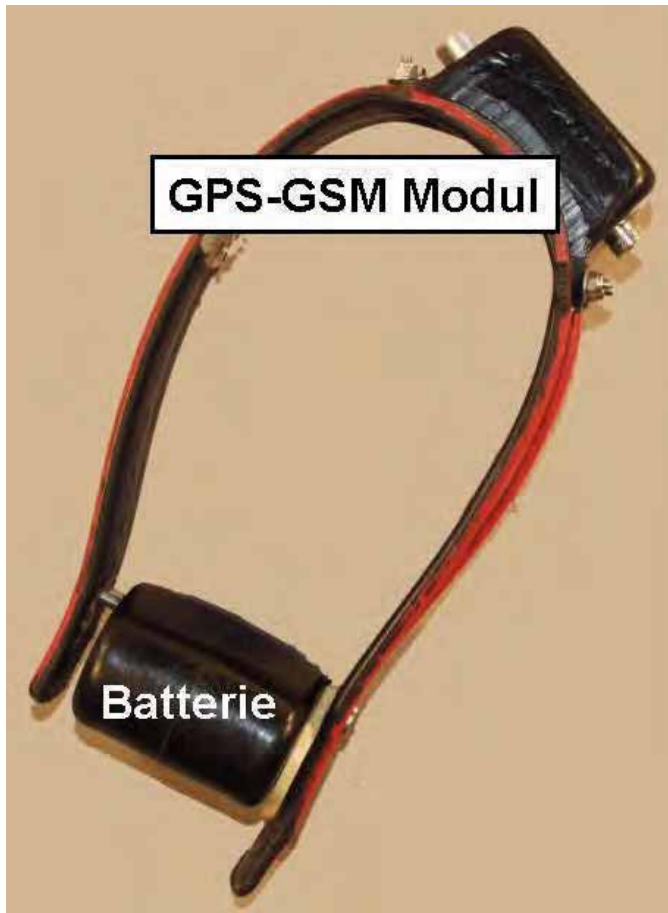


Abbildung 2: Hauptbestandteile des GPS-GSM Halsbandsender

- GPS-Empfänger

Der Halsbandsender enthält einen GPS-Empfänger (Global Positioning System). Der Empfang von mindestens vier Satelliten ist notwendig, um eine gute Genauigkeit der Position zu erhalten. Die GPS-Daten werden als WGS84 Koordinaten gespeichert.

- GSM-Modul

Das GSM-Modul (Global System for Mobile Communication) ist für die Übertragung der Daten via SMS (Short Message Service) direkt ins Forschungsinstitut für Wildtierkunde und Ökologie zuständig. Voraussetzung dafür ist ein GSM-Empfang sowohl im Bereich des Senders als auch des Empfängers. Die Sender können z.B. so programmiert werden, dass alle drei Stunden eine GPS-Lokalisation stattfindet (8 Positionen pro Tag). Nach sieben getätigten Lokalisationen wird eine SMS an die Basis-Station am Forschungsinstitut für Wildtierkunde abgesendet. Sollte kein GSM-

Empfang zustande kommen, werden die Daten gespeichert und bei der nächsten Gelegenheit nachgesendet. Grundsätzlich bleiben alle Daten gespeichert, sodass sie bei Erhalt des Senders aus diesem auch ohne GSM-Modul mit Hilfe eines sogenannten Link Managers ausgelesen werden können.

- Batteriesatz

Der Batteriesatz (2 D-Zellen plus eine Ersatzbatterie für den VHF-Beacon) sollte bei den angestrebten Datenvolumen ca. zwei Jahre halten.

- Telemetriesender

Jedes Halsband enthält auch einen VHF-Sender (Very High Frequency) zur Handpeilung, um im Falle eines Ausfalles der GSM Sendeeinheit oder der GPS-Einheit den Sender im Gelände wieder auffinden zu können.

- Aktivitätsmessgerät

Aktivitätsdaten werden ebenfalls im Sender aufgezeichnet. Alle acht Sekunden wird die Beschleunigung des Senders in x- als auch in y-Richtung registriert und alle fünf Minuten wird der Mittelwert im Sender gespeichert.

- Temperatur

Die Temperatur des Halsbandes wird ebenfalls alle fünf Minuten ermittelt. Der Sitz des Thermometers ist jedoch an der Oberseite des Senders im GSM-Modul integriert. Daraus ergibt sich, dass lediglich bei bedecktem Himmel und nachts einigermaßen realistische Messwerte zustande kommen.

- Datenaufbereitung

Die Aufbereitung der Daten geschieht mit Hilfe des Programmes ArcGIS 10.0 bzw. mit der Software GPS-Plus von der Vectronic Aerospace GmbH.

Die übermittelten Daten werden direkt als dbase-Datei in ArcGIS übernommen und in eine Feature-Class überführt. Als SRS wird GCS-WGS84 definiert, wobei diese Definition im weiteren Verlauf beibehalten wird (Ausnahme DEM-Ableitungen). Bei der Verwendung von anderen Geodaten im nationalen SRS (BMN 31) in Kombination mit den Telemetriedaten ist eine 7-Parametrig Transformation zu berücksichtigen, sodass Lagefehler von bis zu 300m vermieden werden.

Zur Qualitätssicherung der GPS-Daten wird ein Filter auf Basis der Attribute DOP und NAV mit den Kriterien $DOP \leq 10$ und $NAV = 3D$ angewendet (ADRADOS ET AL 2003). Diese Kriterien haben sich bis dato als brauchbar erwiesen.

Nach der Qualitätssicherung werden die Positionsdaten mit dem Digitalen Geländemodell verschnitten, um genauere Höhendaten für die jeweiligen Punkte zu erhalten. Die Positionsberechnung mit zumindest vier Satelliten ergibt relativ genaue Angabe über Längen- und Breitengrad, die errechnete Höhe ist jedoch ungenau. Die Verschneidung der genauen Lage mit dem Geländemodell reduziert diesen Höhenfehler.

Bei Rückgewinnung von Halsbändern können die Aktivitätsdaten ausgelesen werden. Wie oben beschrieben, handelt es sich um Beschleunigungssensoren, die eine Bewegung des Halsbandes nach vorne bzw. auf die Seite registrieren. Die Beschleunigung wird dabei für jede Richtung als ein Wert zwischen 0 und 255 angegeben. Die Aktivität des Tieres ermittelt sich nun aus der Summe dieser beiden Beschleunigungs-Vektoren (x;y) gemäß des pythagoräischen Lehrsatzes ($a^2=x^2+y^2$).

Die für die Lebensraumanalysen erstellten MCP's (Minimum Convex Polygons) wurden mittels der ArcGIS-Extension Hawth's Tools (<http://www.spatialecology.com>) erstellt. Das MCP verbindet die äußersten Punkte einer geographischen Punkte-Verbreitung durch eine Linie. Es entsteht dadurch ein Polygon, in dem alle Punkte der Verbreitung liegen.

3 Ergebnisse

3.1 Allgemeine Übersicht

Mit GPS-GSM Halsbänder der Firma Vectronic wurden im Jahr 2006 fünf Steinböcke, im Jahr 2007 ein Steinbock, im Jahr 2008 drei Steinböcke (inkl. ein Sendertausch), im Jahr 2009 ein Steinbock und im Jahr 2010 zwei Steinböcke (inkl. ein Sendertausch) und eine Steingeiß besendet. Die Laufzeiten waren dabei unterschiedlich lang (siehe Abbildung 3).

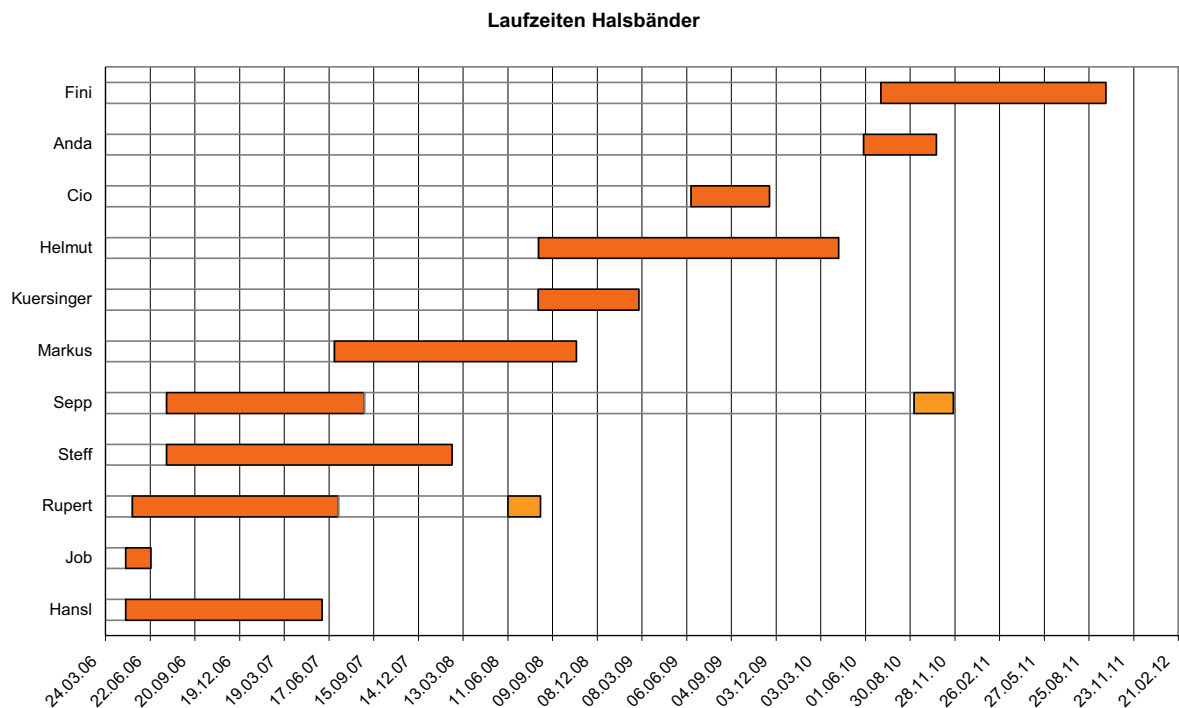


Abbildung 3: Übersicht über die Laufzeit der einzelnen Halsbänder. Bei Rupert und Sepp konnte das Halsband jeweils einmal gewechselt werden.

Hauptursache für die Unterschreitung der Mindestlaufzeit von rund 1,5 Jahren war die mechanische Zerstörung des GPS-GSM Moduls an der Oberseite der Halsbänder (siehe Abbildung 4).



Abbildung 4: Beschädigungen des Halsbandes von Job (1521) durch äußere Gewalteinwirkung (Fotos: Vectronic Aerospace)

Seit Projektbeginn wurden insgesamt 31.372 Positionsdaten an das Forschungsinstitut für Wildtierkunde übermittelt (Tabelle 2), davon konnten 21.077 als valid gewertet und für weitere Auswertungen verwendet werden (67,2%). **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** zeigt einen Überblick der GPS Punkte, die für die weiteren Auswertungen herangezogen wurden.

Tabelle 2: Verhältnis eingelangte und tatsächlich verwendbare Daten

Halsband	Name	Summe übertragene Daten	Valide Daten	Valid in %
1514	Rupert	2.234	1.367	61,2
1515	Markus	2.839	1.814	63,9
1516	Steff	4.727	2.767	58,3
1517	Hansl	2.558	1.072	41,9
1521	Job	359	114	31,8
1524	Rupert	412	237	57,5
1526	Sepp	2.418	1.310	54,2
1522	Kürsinger	483	34	7,0
1525	Helmut	5.011	3.846	76,8
6306	Cio	954	832	87,2
6289	Anda	1.179	996	84,5
6307	Fini	7.612	6.315	83,0
1523	Sepp	586	373	63,7
Summe		31.372	21.077	67,2

Im Jahr 2011 wurden keine neuen Halsbänder mehr angebracht. Bei Geiß Fini wurde das GPS-Intervall an die Intervalle aus dem Schweizerischen Nationalpark angeglichen, d.h. jeden zweiten Mittwoch wurde zusätzlich zum 4 Stunden Rhythmus alle 15 Minuten eine Position errechnet, zwischen November und Februar sogar jeden Mittwoch. Dadurch erklärt sich auch die große Anzahl der übertragenen und validen Daten. Für den Vergleich der Stücke im Nationalpark Hohe Tauern wurden nur die 4 Stunden Intervalle der Geiß berücksichtigt, um durch die zusätzlichen Mittwochs-Intervalle die Vergleichbarkeit beizubehalten.

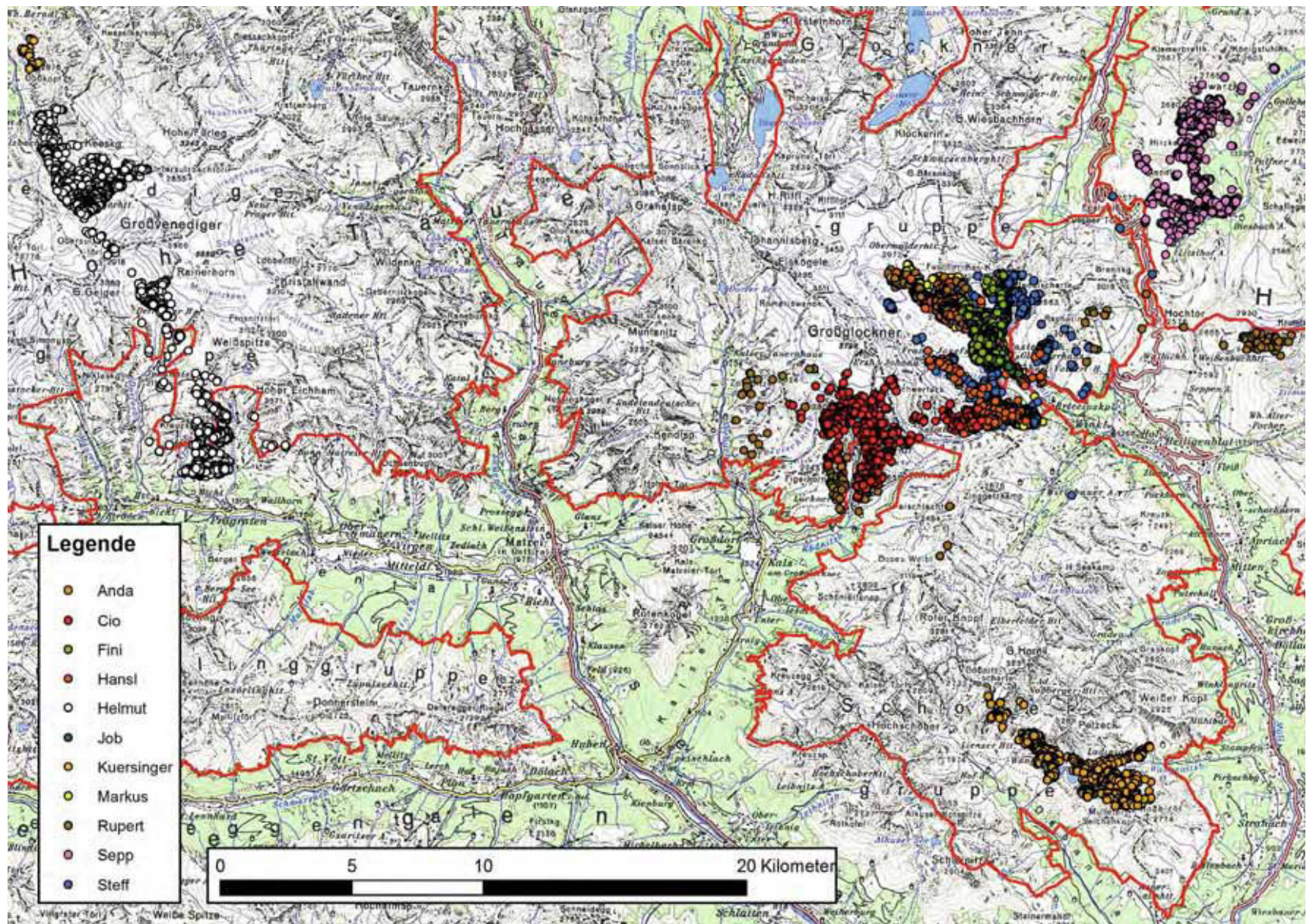


Abbildung 5: Übersicht über alle im Nationalpark Hohe Tauern besenderten Stücke.

3.2 Übersicht Einzeltiere

3.2.1 Bock Rupert (Halsband 1514 und 1524), Jahrgang 2002

Bock Rupert wurde am 17.5.2006 im Ködnitztal mit dem Halsband 1514 besendet. Dieses Halsband lieferte bis zum 6.7.2007 Daten. In den Jahren 2006 und 2007 umfasste das Streifgebiet (MCP) von Rupert rund 13.600 ha (siehe Abbildung 6, grüne Linie). Im Zuge seiner Wanderungen legte er dabei eine Gesamtstrecke von 570km zurück (Zeitraum 17.5.2006-7.7.2007). Am 11. Juni 2008 wurde der Bock auf der Kaiser-Franz-Josef-Höhe neuerlich narkotisiert und das Halsband von 1514 auf 1524 gewechselt. Das neue Halsband lieferte vom 11.6.2008 bis zum 14. August 2008 Daten. Das Streifgebiet im Jahr 2008 ist mit rund 660 ha deutlich kleiner, da durch die kurze Laufzeit des Halsbandes nur der Sommereinstand erfasst wurde (siehe Abbildung 6, rote Linie). Es wurde am 15.5.2009 abgenommen, der Bock wurde mit Ohrmarken versehen und wieder freigelassen.

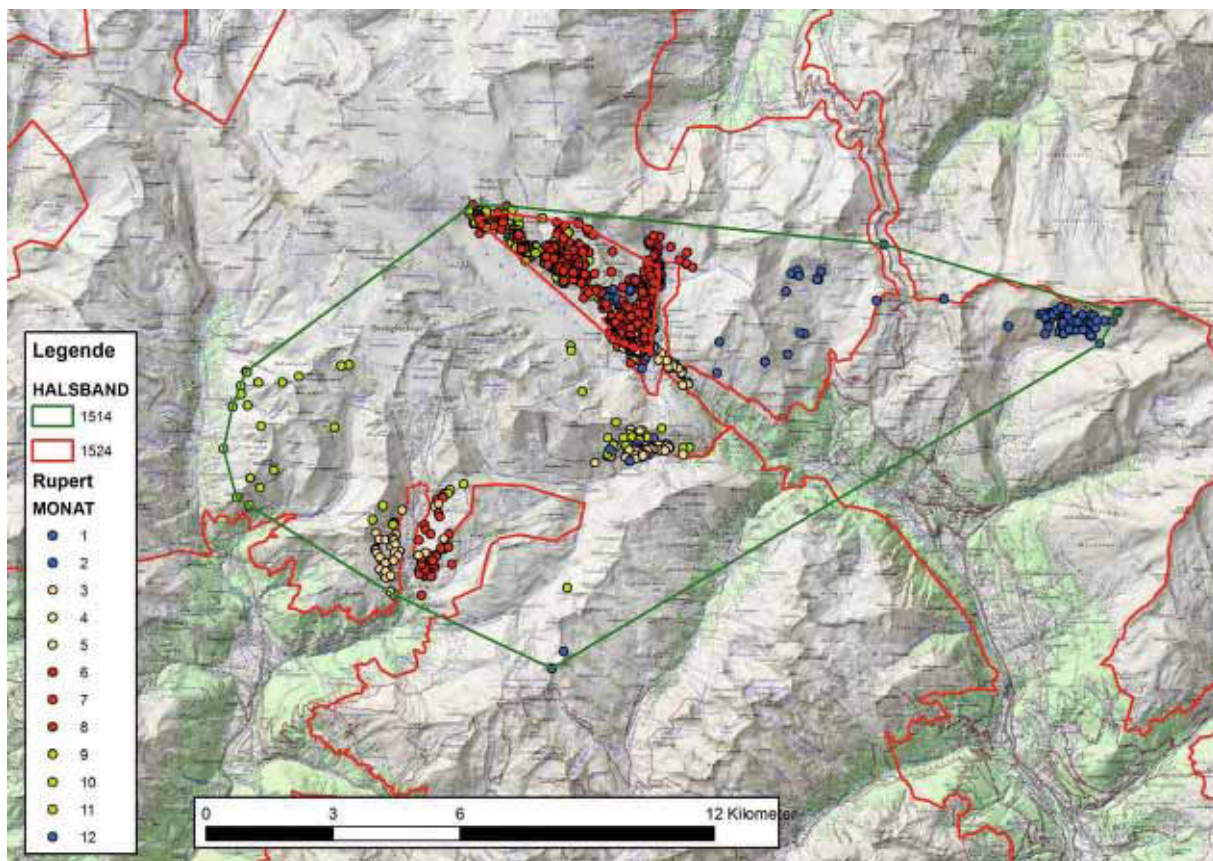


Abbildung 6: Streifgebiete von Bock Rupert mit Halsband 1514 (grüne Linie, 17.5.06 bis 6.7.07) und Halsband 1524 (rote Linie, 11.6.08 bis 14.8.08). Monatseinteilung nach Parrini et al. (2003): Frühjahr (März/April/Mai); Sommer (Juni/Juli/August); Herbst (Sept/Okt/Nov); Winter (Dez/Jän/Feb).

Durch die lange Laufzeit von Halsband 1514 konnte die Wanderroute von Rupert über ein gesamtes Jahr aufgezeichnet werden (siehe Abbildung 7). Nach der

Besenderung blieb er bis Mitte Juni im Ködnitztal, zog dann für den Sommer 2006 zur Kaiser-Franz-Josef-Höhe. Während der Brunft war er außerhalb des Nationalparks in den Westflanken des Hohen Sonnblicks zu finden. Ende 2006 kehrte er auf die Kaiser-Franz-Josef-Höhe zurück, wo er auch den ersten Teil des Winter verbrachte. Im März wechselte Rupert dann für wenige Wochen in das rund 3 km entfernte (Luftlinie) Leitertal, von wo er nach drei Wochen wieder auf die Kaiser-Franz-Josefs-Höhe zurückkehrte. Dieser Bock nutzte somit in den Wintern 2005/06 und 2006/07 drei verschiedene Wintereinstände. Den Sommer und Herbst 2007 verbrachte das fünfjährige Tier ebenfalls im Gebiet der Kaiser-Franz-Josefs-Höhe. Sein Streifgebiet von rund 13.600 ha erweiterte dieser Bock bis zum August 2007 nicht mehr.

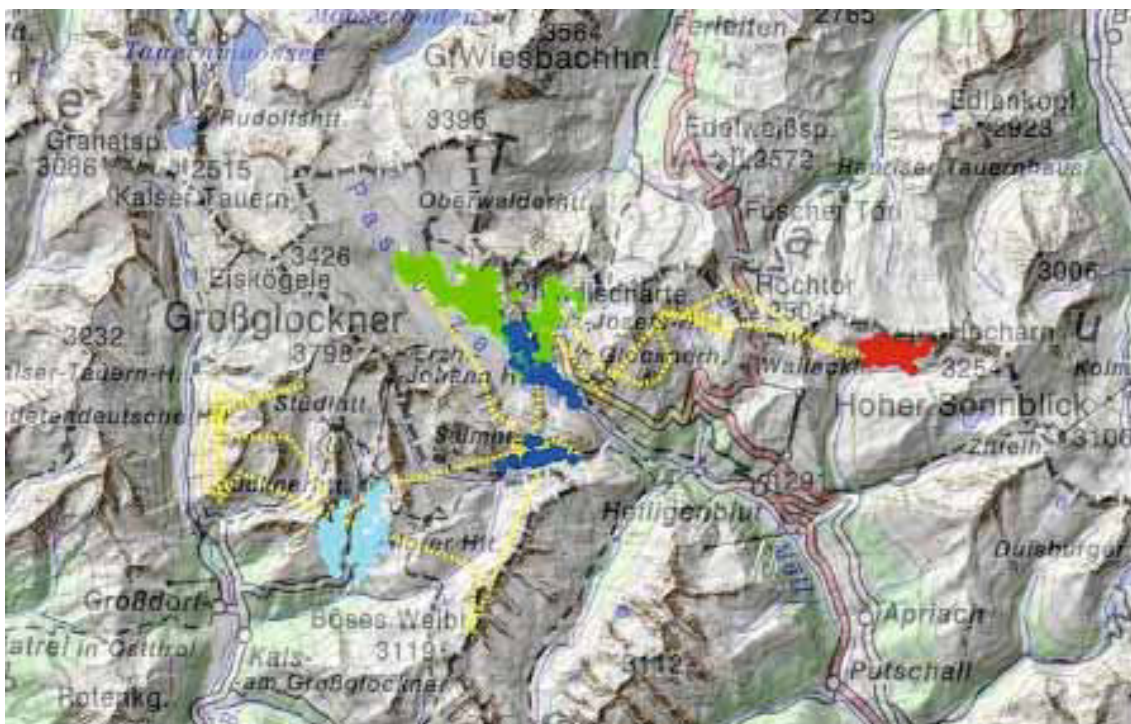


Abbildung 7: Aufenthaltsorte von Bock Rupert: hellblau: Wintereinstand 2005/06, grün: Sommereinstand 2006 und 2007, rot: Brunfteinstand 2006, dunkelblau: Wintereinstände 2006/07

3.2.2 Bock 1515 (Markus), Jahrgang 2004

Dieser Bock wurde am 28.6.2007 auf der Kaiser-Franz-Josefs-Höhe besendert. Mit Winterbeginn Ende November überstellte sich Markus von der Kaiser-Franz-Josef-Höhe ins Leitertal und blieb dort bis zum 22. 5. 2008 (siehe Abbildung 8, blaue und helle Punkte). Die Größe seines Streifgebietes (MCP) beträgt rund 1.680 ha.

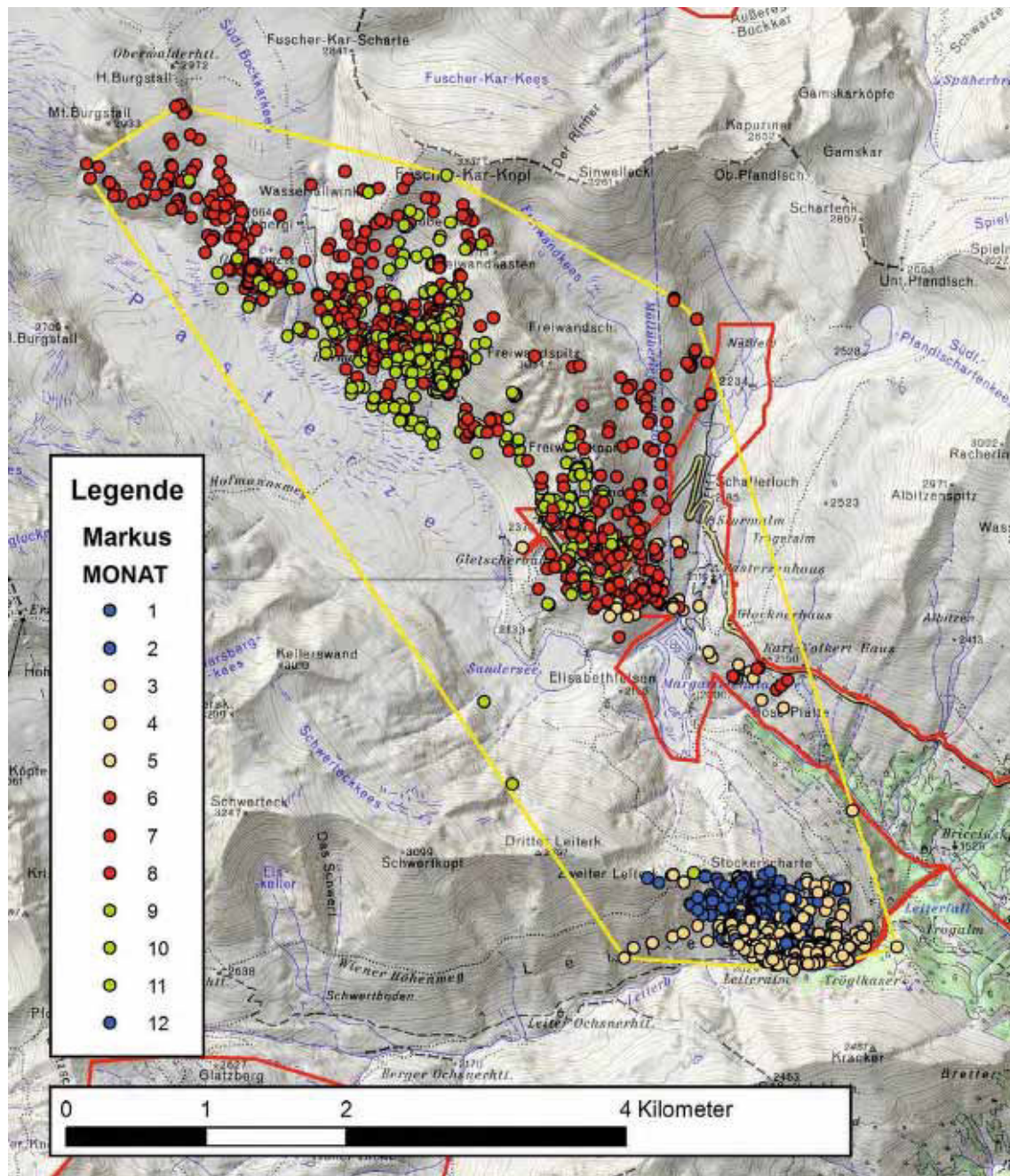


Abbildung 8: Insgesamt genutztes Streifgebiet (gelbe Linie) seit dem Tag der Besenderung und die gemessenen Aufenthaltsorte (Punkte) von Bock Markus. Monateinteilung nach Parrini et al. (2003): Frühjahr (März/April/Mai); Sommer (Juni/Juli/August); Herbst (Sept/Okt/Nov); Winter (Dez/Jän/Feb).

Der Sommereinstand (rote Punkte) befand sich im ostseitigen Bereich der hinteren Pasterze. Im Herbst (grüne Punkte) wurden vorrangig die Areale um die Kaiser-Franz-Josefs-Höhe genutzt.

3.2.3 Bock 1516 (Steff), Jahrgang 2004

Bock Steff (1516, siehe Abbildung 9) wurde am 25.7.2006 im Seidlwinkl tal besendet. Nach etwa 14 Tagen wechselte er in den Bereich um die Kaiser-Franz-Josefs-Höhe.

Den Winter verbrachte er an den Südhängen des Leitertales (blaue Punkte). Am 4.4.2007 marschierte er innerhalb von 4 Stunden ins südliche Gößnitztal und war weitere 4 Stunden später wieder im Leitertal zu finden. Die dabei zurückgelegte Wegstrecke betrug rund 7 km Luftlinie. Die GPS-Messpunkte zeigen für diese Datenpunkte sehr glaubhafte Werte, weshalb davon ausgegangen werden kann, dass diese Wanderung tatsächlich stattgefunden hat.

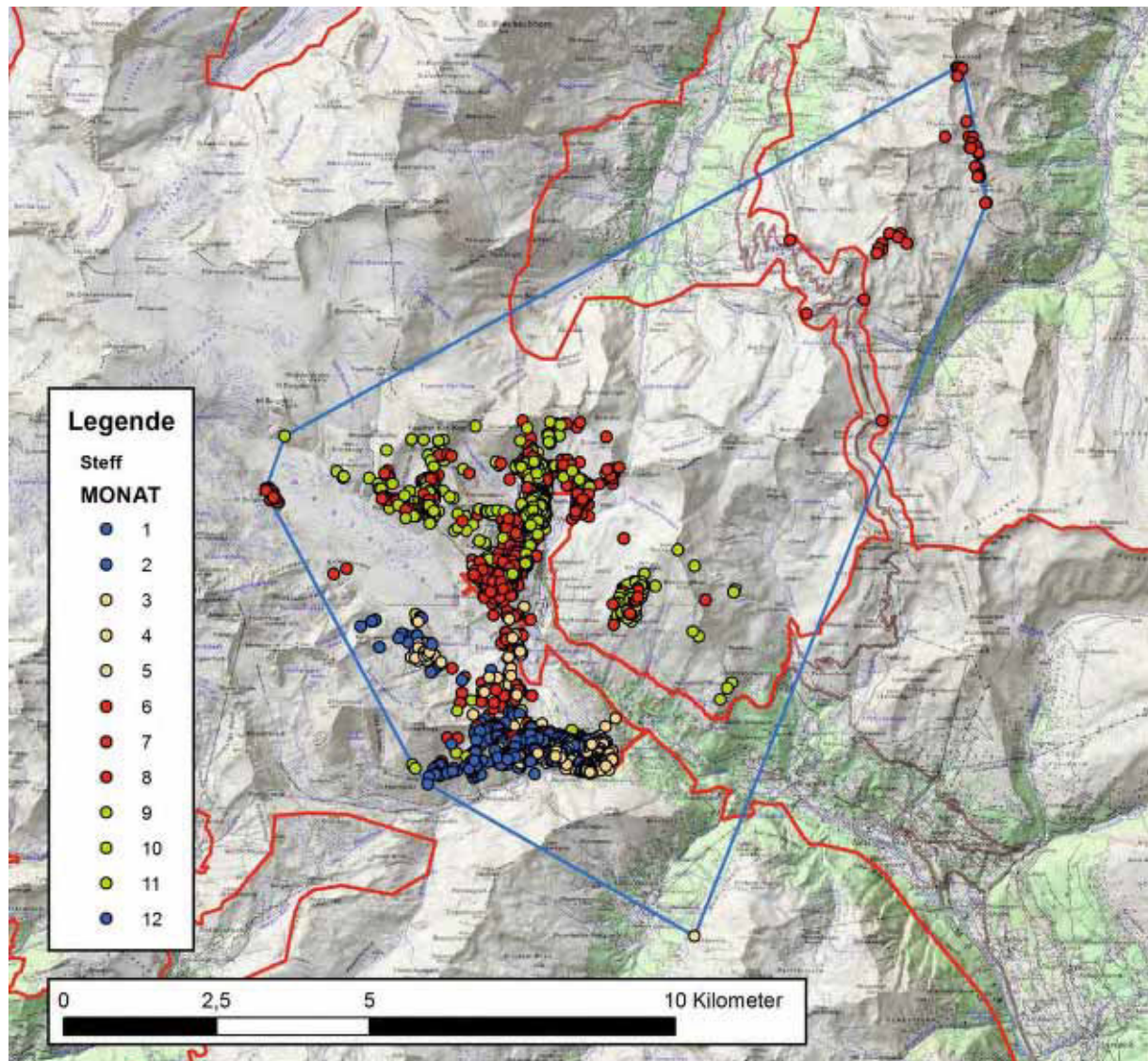


Abbildung 9: Insgesamt genutztes Streifgebiet (blaue Linie) von Bock 1516 (Sepp) seit dem Zeitpunkt der Besenderung. Monateinteilung nach Parrini et al. (2003): Frühjahr (März/April/Mai); Sommer (Juni/Juli/August); Herbst (Sept/Okt/Nov); Winter (Dez/Jän/Feb).

Von Mitte Juni 2007 bis Mitte November war er vorwiegend östlich der Pasterze zu finden, wobei es auch einzelne Positionen zwischen Gletscher und Glocknermassiv gibt. Mitte November 2007 zog er wieder ins Leitertal und blieb bis Ende Mai 2008. Die Aufzeichnung der GPS Positionen endete nach 815 Tagen am 17.10.2008, der Bock selbst wurde am 16.11.2009 erlegt (siehe Abbildung 11).

Das gesamte genutzte Streifgebiet beträgt rund 8.520 ha. Durch die Wanderung im Jahr 2006 aus dem Seidlwinkltal bzw. der Abstecher im April 2007 ins Gößnitztal resultiert diese große Fläche. Das eigentliche Kerngebiet wird durch das MCP aus dem Jahr 2008 am Besten beschrieben (siehe Abbildung 10).

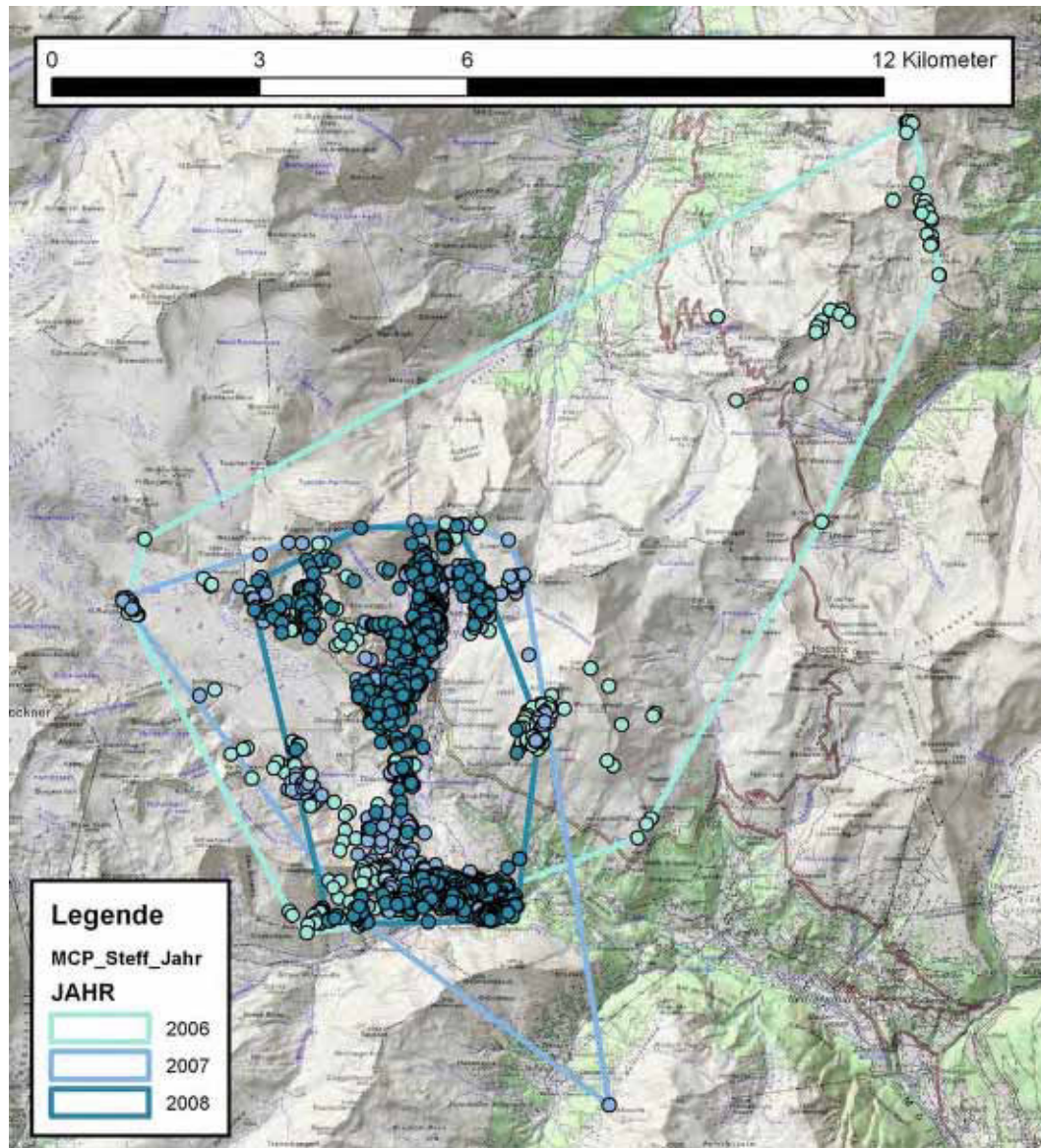


Abbildung 10: Unterschiedliche Streifgebiete (MCP) aus den Jahren 2006 bis 2008



Abbildung 11: Links: Steinbock Steff (Halsband 1516) wurde am 16.11.2009 erlegt. Rechts: Detail (Fotos: Nationalpark Hohe Tauern)

3.2.2 Bock 1517 (Hansl), Jahrgang 2000

Bock Hansl (1517) wurde am 4.5.2006 im Bereich der Kaiser-Franz-Josefs-Höhe besendert. Bis Anfang November nutzte er das Gebiet um diesen beliebten Aussichtspunkt, zog aber immer wieder Richtung Mittleren Burgstall östlich der Pasterze. Anfang November verbrachte er eine Woche im Leitertal, kehrte aber bis Mitte November wieder zur Kaiser-Franz-Josefs-Höhe zurück. Danach war er, mit Ausnahme von 7 Tagen, die er zwischen Pasterze und Glocknermassiv verbrachte, bis Ende Dezember wiederum an den Südhängen des Leitertales zu finden. Ab Ende Dezember 2007 stellte er sich bis zum letzten gemessenen GPS Punkt am 3.6.2007 im Bereich der Kaiser-Franz-Josefs-Höhe ein. Sein Streifgebiet (MCP) umfasst rund 2.130 ha (siehe Abbildung 12).

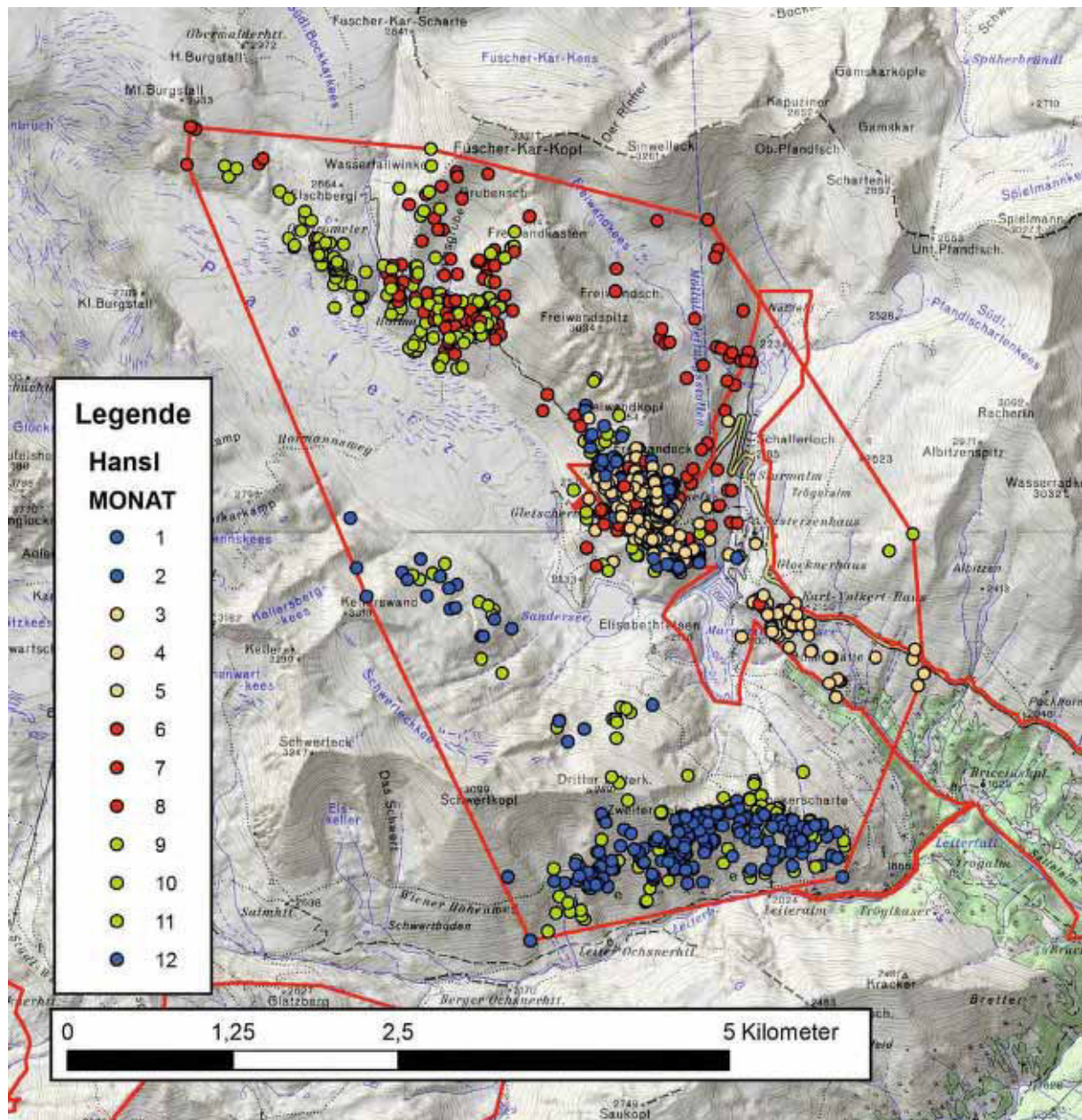


Abbildung 12: Insgesamt genutztes Streifgebiet (Linie) und gemessenen Aufenthaltsorte (Punkte) von Bock Hansl (1517). Monateinteilung nach Parrini et al. (2003): Frühjahr (März/April/Mai); Sommer (Juni/Juli/August); Herbst (Sept/Okt/Nov); Winter (Dez/Jän/Feb).

Das Halsband 1517 wurde Ende Juli 2008 von Wanderern gefunden und bei der Nationalparkverwaltung abgegeben. Es wies starke mechanische Beschädigungen auf (siehe Abbildung 13), die einen vorzeitigen Ausfall der GPS Positionsberechnung zur Folge hatten. Sprünge im Gehäuse bzw. an dem Stecker zum Datenauslesen ermöglichten einen Feuchtigkeitseintritt, wodurch die Elektronik des GPS-GSM Moduls korrodierte. Durch Schläge wurde auch die Platine des GPS Moduls angebrochen.



Abbildung 13: Links: Beschädigungen des Halsbandes von Hansl (1517) durch äußere Gewalteinwirkung, rechts: durch eingedrungene Feuchtigkeit korrodiertes GPS-GSM Modul (Fotos: Vectronic Aerospace)

3.2.3 Bock 1521 (Job), Jahrgang 1999

Bock Job (1521) wurde am 4.5.2006 im Bereich der Kaiser-Franz-Josefs-Höhe besendert. Die Daten wurden bis zum 24.6.2006 an das Fiwi verschickt. Das am Halsband oben befindliche GPS-Modul wurde durch einen harten Schlag (Stein, Rangkämpfe) derart beschädigt, dass vorerst das GPS-Modul ausfiel und danach, durch eindringende Feuchtigkeit, ein Kurzschluss in der Elektronik jede weitere Datenaufzeichnung und -übertragung stoppte (siehe Abbildung 4). So liegen verwendbare Daten nur aus dem Monat Mai und von einigen Tagen im Juni vor, da durch die mechanische Zerstörung eine durchgehende Speicherung der Daten bis zum Komplettausfall Ende Juni nicht ermöglicht wurde.

Das bis zum Ausfall genutzte Streifgebiet (MCP) beträgt 226 ha (siehe Abbildung 14).

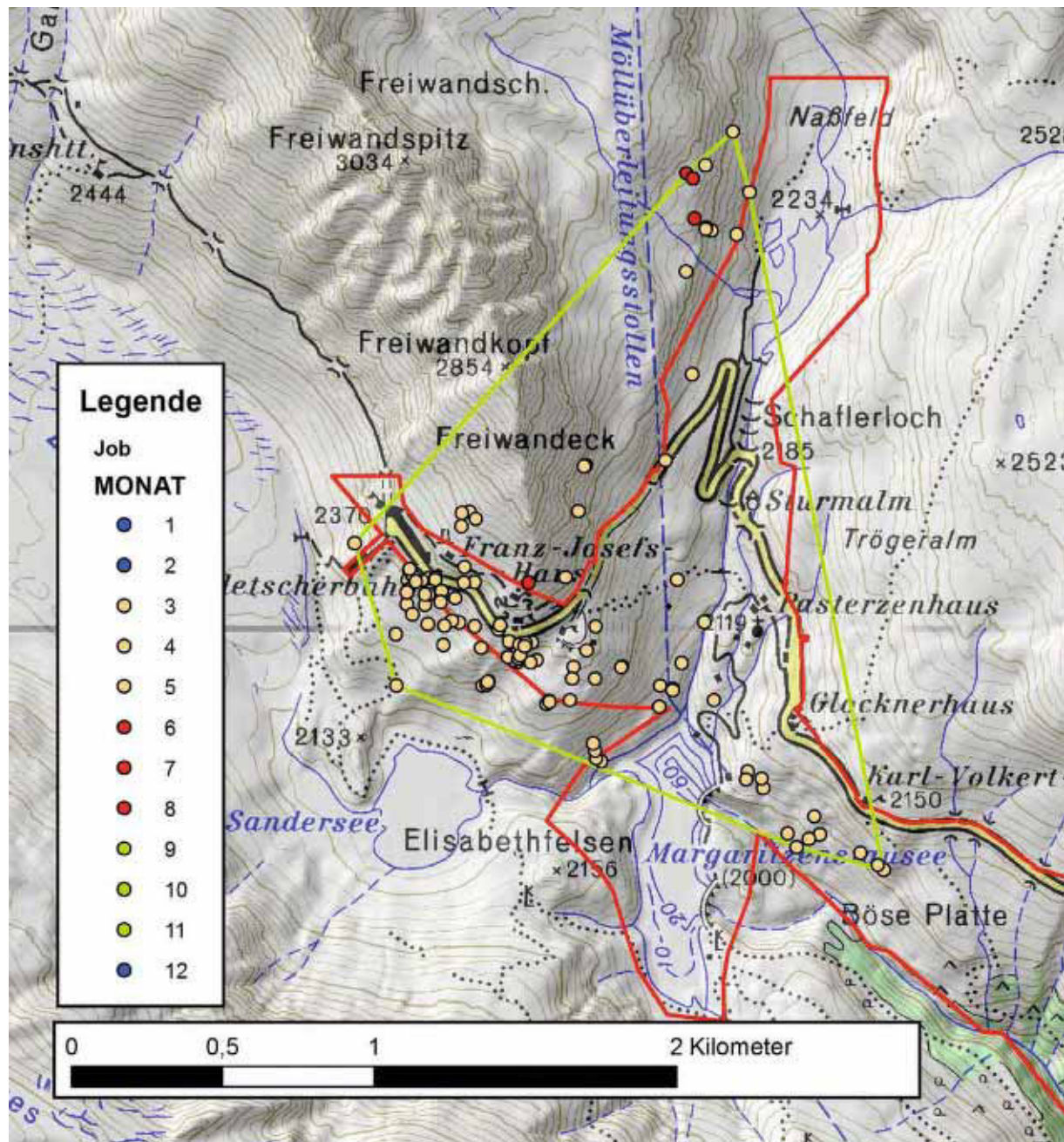


Abbildung 14: Streifgebiet (MCP) und erfasste GPS Punkte von Bock Job (1521). Monatseinteilung nach Parrini et al. (2003): Frühjahr (März/April/Mai); Sommer (Juni/Juli/August); Herbst (Sept/Okt/Nov); Winter (Dez/Jän/Feb).

3.2.4 Bock 1522 (Kürsinger), Jahrgang 2002

Bock Kürsinger (1522) wurde am 11.8.2008 nahe der Kürsinger Hütte besendet. Durch mangelnde GSM Netzabdeckung und fehlerhafte Datenübertragungen liegen für diesen Bock GPS Punkte vom 8.1.2009 bis zum 1.3.2009 vor. Das dabei genutzte Streifgebiet (MCP; strichlierte Linie, inklusive Ort der Besenderung und des Auffindens) hat eine Größe von 238 ha (siehe Abbildung 15). Kürsinger wurde im Jahr 2010 zweimal optisch bestätigt (19.5. und 5.7.). Werden diese beiden Punkte berücksichtigt, erhöht sich das Streifgebiet (MCP) auf 429 ha. Am 26.7.2011 sollte der Bock neuerlich narkotisiert und das Halsband abgenommen werden. Durch einen

überfliegenden Hubschrauber wurde die Narkose gestört und Kürsinger stürzte daraufhin nahe des Besenderungspunktes ab. Das GPS-Modul fehlte am Halsband und damit konnten keine weiteren Daten gewonnen werden.

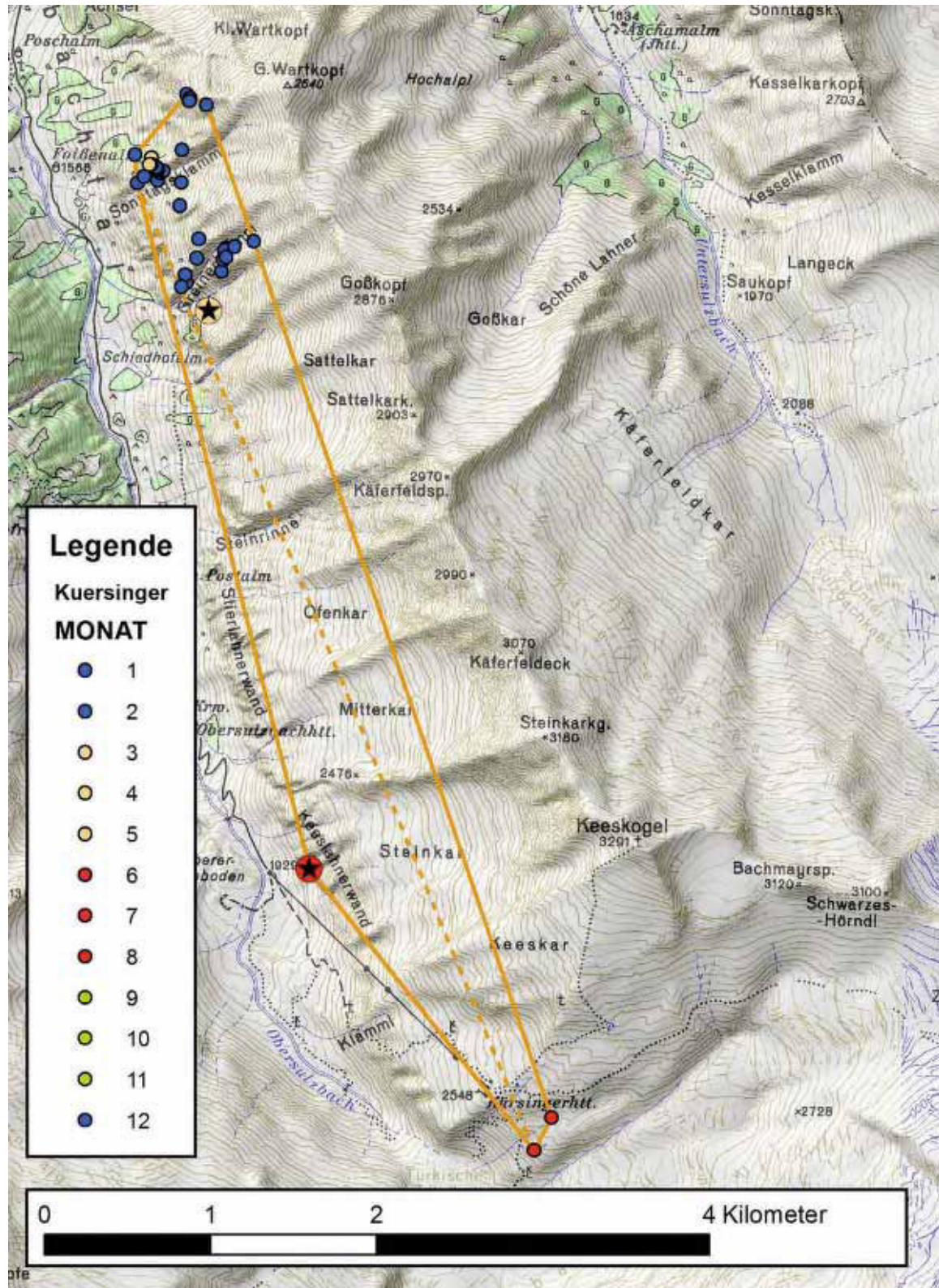


Abbildung 15. Streifgebiet (durchgezogene Linie mit Beobachtungen (Stern); strichlierte Linie nur GPS Punkte) und GPS Positionen von Bock 1522 (Kürsinger). Monatseinteilung nach Parrini et al. (2003): Frühjahr (März/April/Mai); Sommer (Juni/Juli/August); Herbst (Sept/Okt/Nov); Winter (Dez/Jän/Feb).

3.2.5 Bock 1525 (Helmut), Jahrgang 2004

Bock Helmut (1525) wurde am 12. August 2008 nahe der Kürsinger Hütte besendet. Ende September überquerte er den Venediger Westgrad auf Höhe des Obersulzbachtörls Richtung Süden. Er hielt sich rund zwei Wochen nordwestlich des Defreggerhauses auf und wanderte dann weiter zu seinem Wintereinstand, den Südwänden nördlich von Prägraten (siehe Abbildung 16 blaue Punkte und Abbildung 17). Die Wanderstrecke vom Besenderungsort in den späteren Wintereinstand außerhalb des Nationalparks betrug rund 11,5 km Luftlinie.

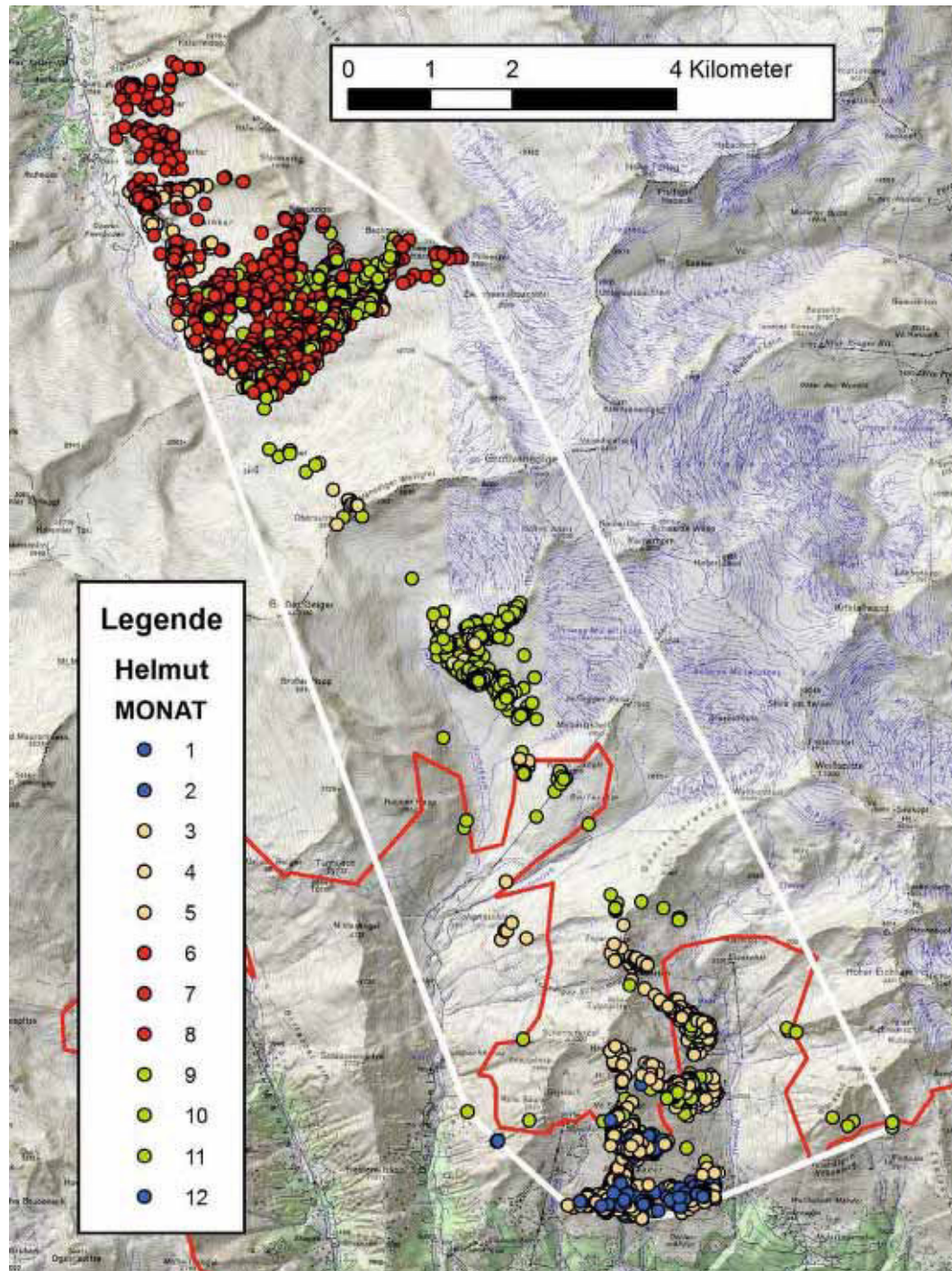


Abbildung 16: Streifgebiet (MCP) und GPS Punkte von Bock Helmut (1525). Monateinteilung nach Parrini et al. (2003): Frühjahr (März/April/Mai); Sommer (Juni/Juli/August); Herbst (Sept/Okt/Nov); Winter (Dez/Jän/Feb).

Im Wintereinstand nutzte er immer wieder tiefere Lagen (je nach Schneelage) und wechselte Mitte Mai wieder über seine vorjährige Herbstroute zurück ins Obersulzbachtal (siehe Abbildung 17, orange Linie). Den Sommer verbrachte der Bock erneut im Bereich der Kürsingerhütte im Obersulzbachtal. Im Herbst 2009 zeigte der Bock dieselbe Wanderung wie im Jahr zuvor und überquerte den Tauernhauptkamm im Bereich des Sulzbachtörls (siehe Abbildung 17, grüne Linie) und verbrachte den Winter abermals im Gebiet nördlich von Prägraten.

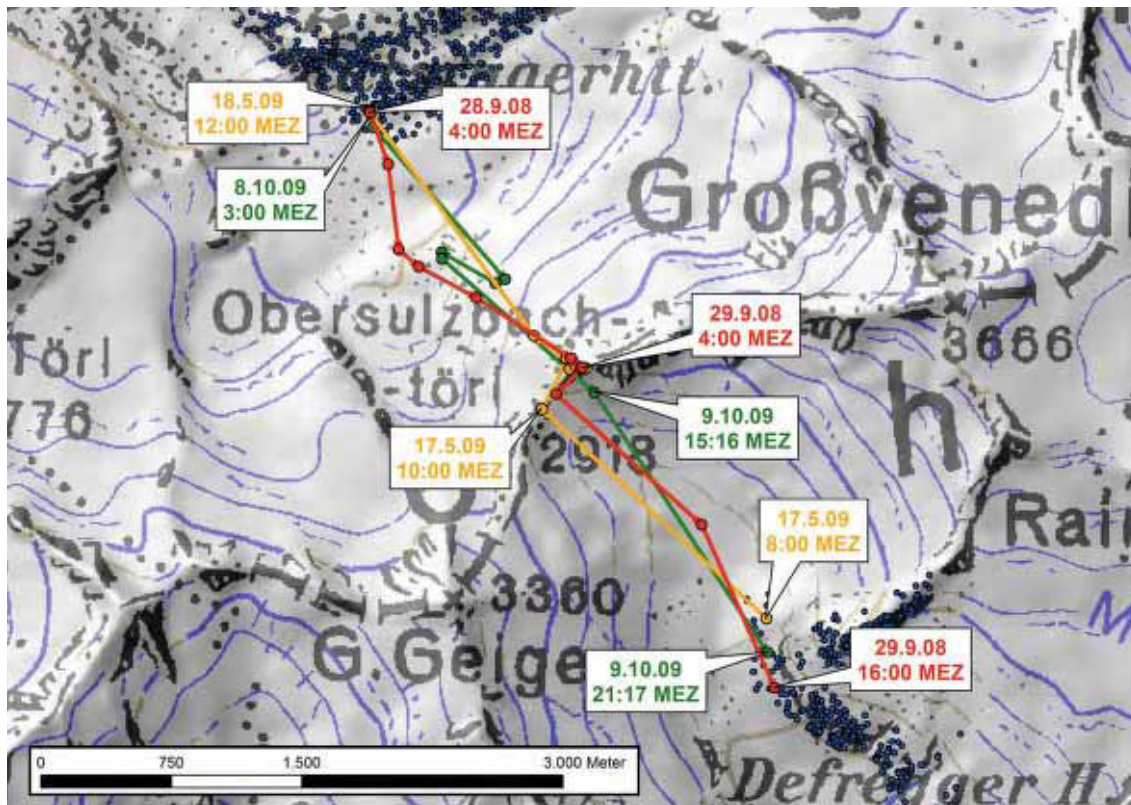


Abbildung 17: Dreimaliger Übergang von Helmut über das Obersulzbachtörl am 29.9.08 (rot), 17.5.09 (orange) und am 9.10.09 (grün).

Das letzte GPS Signal wurde am 8.4.2010 übermittelt. Das gesamte Streifgebiet von Helmut umfasste seit 2008 rund 5.580 ha (siehe Abbildung 16). Die letzte Sichtung von Bock Helmut fand am 27.11.2011 im Bereich Eisseehütte statt. Am 30. November wurde der Versuch einer Senderabnahme unternommen. Der Bock war aber unauffindbar und wurde Mitte Jänner 2012 im Bereich der Kreuzspitze bei Prägraten gesehen.

3.2.6 Bock 1526 bzw. 1523 (Sepp), Jahrgang 2002

Bock Sepp wurde im Jahr 2002 freigelassen und am 25.7.2006 mit dem Halsband 1526 versehen. Dieses Halsband lieferte bis zum 27.8.2007 insgesamt 1.310 valide Positionsdaten. Am 7.9.2010 gelang eine neuerliche Narkose von „Sepp“ und das

alte Halsband wurde auf 1523 getauscht. Der letzte SMS-Datensatz von Halsband 1523 wurde am 25.11.2010 übertragen.

Der Bock fiel vor allem dadurch auf, dass er sich in den Wintermonaten in deutlich tieferen Höhenlagen aufhielt als die im Freiland gesetzten Tiere. Bereits mit Oktoberbeginn begab sich Bock Sepp langsam in den Bereich des seinerzeitigen Freilassungsplatzes und verließ diesen erst im Spätfrühling wieder langsam höhenmäßig nach oben (siehe Abbildung 18).

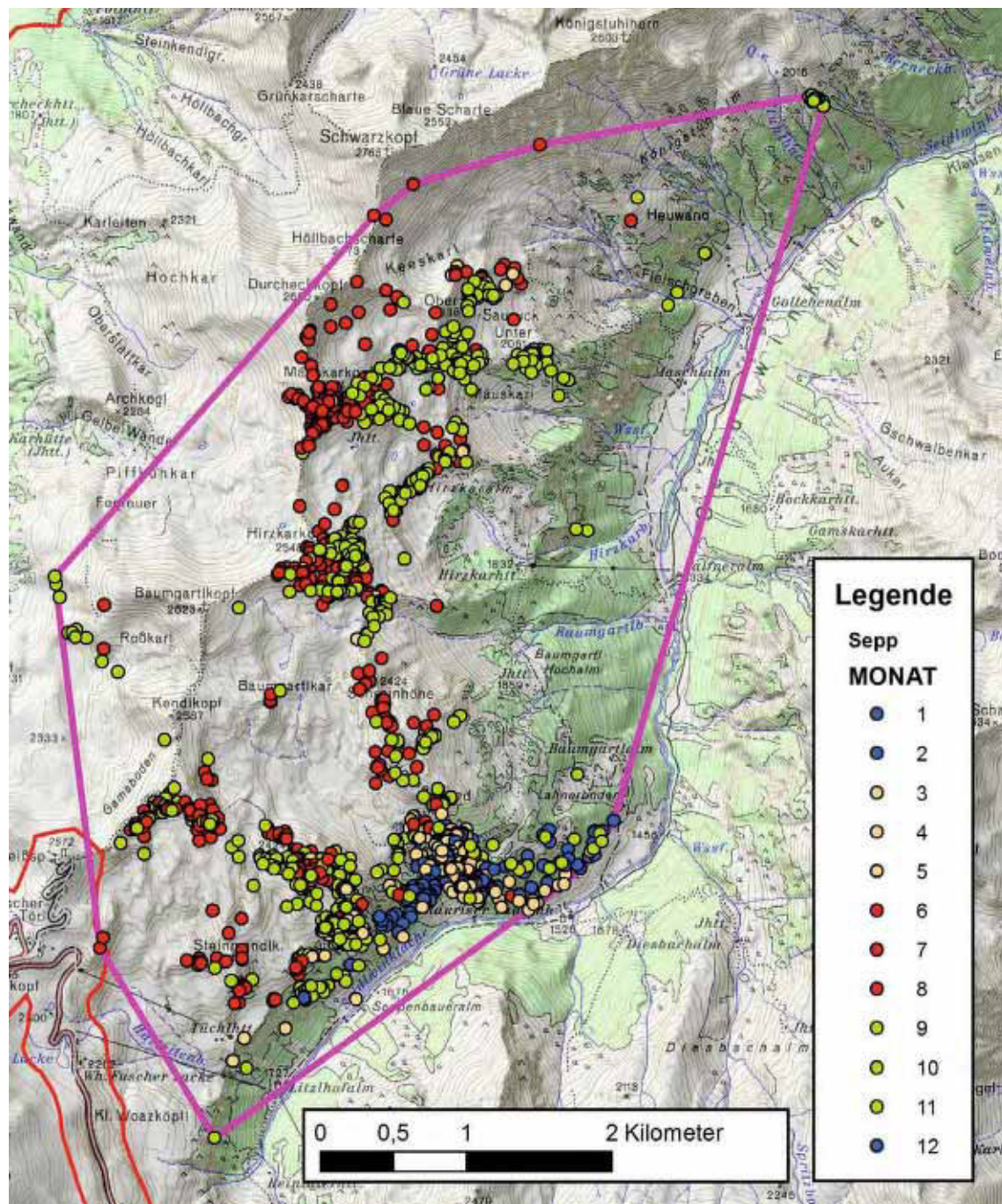


Abbildung 18: Streifgebiet (MCP) und GPS Punkte von Bock Sepp(1526 & 1523). Monateinteilung nach Parrini et al. (2003): Frühjahr (März/April/Mai); Sommer (Juni/Juli/August); Herbst (Sept/Okt/Nov); Winter (Dez/Jän/Feb).

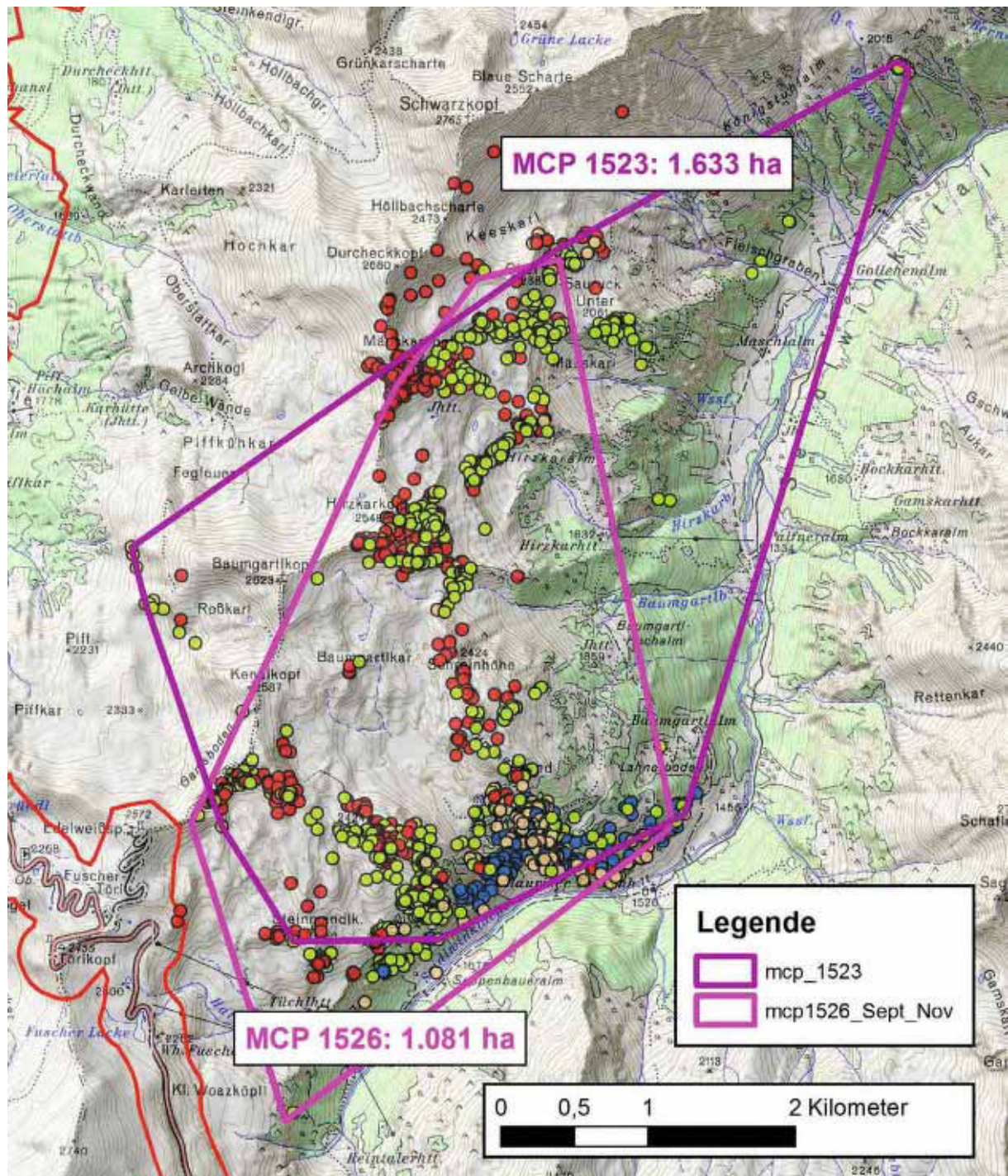


Abbildung 19: Valide Positionen von Bock „Sepp“ inkl. MCP aller validen Punkte bzw. MCP des Vergleichszeitraumes 1523 zu 1526 von September bis November.

Werden alle äußersten Punkte der geographischen Verbreitung (Minimum Convex Polygon, MCP) umfasst, so ergibt sich eine Fläche von 2.150 ha (siehe Abbildung 18). Vergleicht man die MCP's des Zeitraumes September bis November von den beiden Halsbändern, so vergrößerte Sepp sein Streifgebiet. Das Halsband 1526 aus dem Jahr 2006 zeigt eine Fläche von 1.081 ha, das Halsband 1523 (Jahr 2010) hat eine Fläche von 1.633 ha (siehe Abbildung 19).

3.2.7 Bock 6306 (Cio), Jahrgang 2004

Bock Cio wurde am 15.6.2009 um 19:25 Uhr in der Steinwildfalle Ködnitztal (keine Narkose notwendig) bei Kals mit dem Halsband 6306 besendert, GPS-Positionen sind bis zum 20.11.2009 vorhanden.

Cio nutzte ein Streifgebiet von 1.986 ha (siehe Abbildung 20). Hauptaufenthaltsbereich waren die Süd- und Westhänge des Ködnitztales. Aber auch Südhänge des Leitertales und die Westhänge des Teischnitztales, wo ihn eine kurze Wanderung auf die Kreuzwandspitze (31.8.09) auch auf die Osthänge brachte, wurden von ihm genutzt.

Am 1. Dezember 2011 wurde der Bock im Bereich der Swarovskiarte Freiwand an der Kaiser-Franz-Josefs Höhe beobachtet.

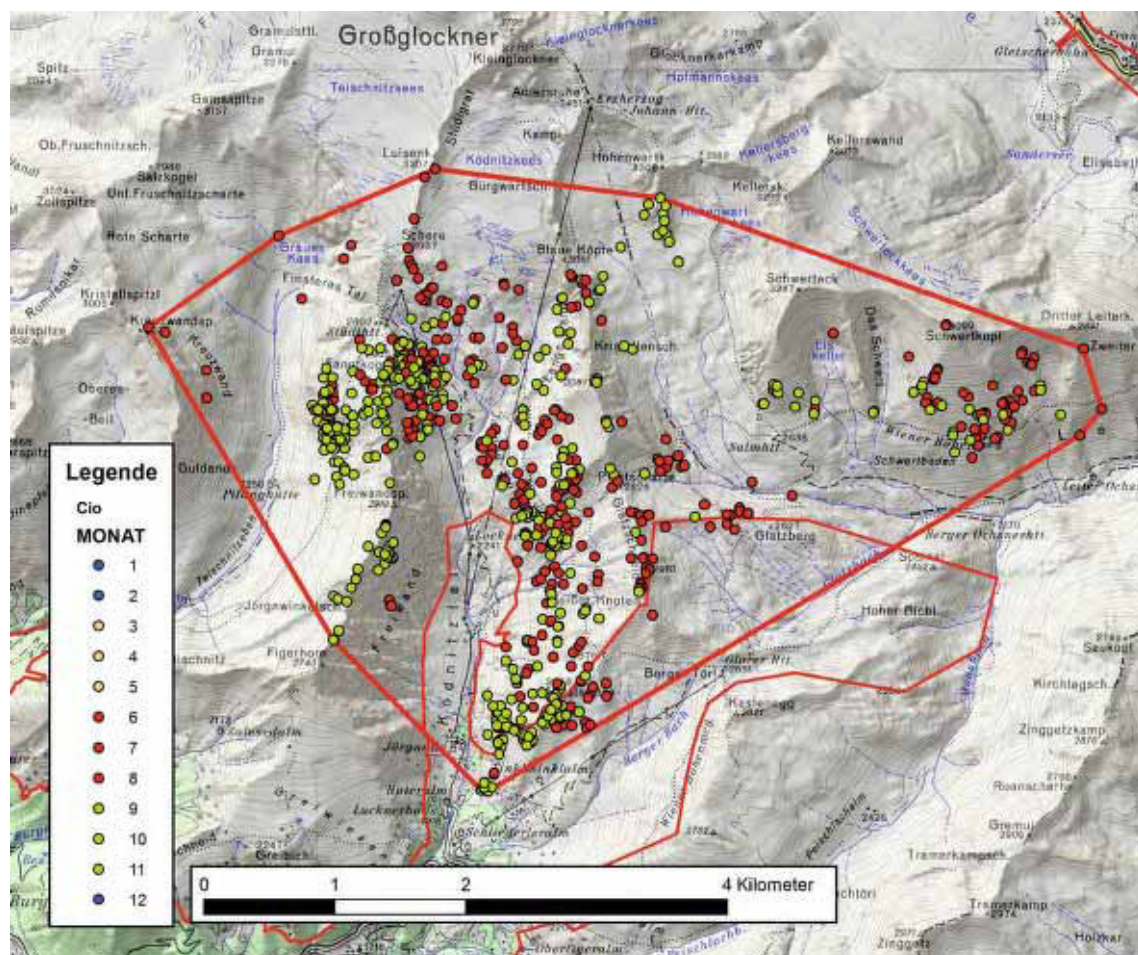


Abbildung 20: Streifgebiet von Bock Cio von 15.6.2009 bis 20.11.2009. Monateinteilung nach Parrini et al. (2003): Frühjahr (März/April/Mai); Sommer (Juni/Juli/August); Herbst (Sept/Okt/Nov); Winter (Dez/Jän/Feb).

3.2.8 Bock 6289, (Anda), Jahrgang 2002

Bock „Anda“ wurde am 28.5.2010 im Wangenitzental nördlich der Ladinig-Alm besendert. Der Kontakt zum Halsband bestand bis zum 22.10.2010. In dieser Zeit

sendete das Halsband insgesamt 1.179 Datenpunkte, 996 davon sind als valid einzustufen (85%).

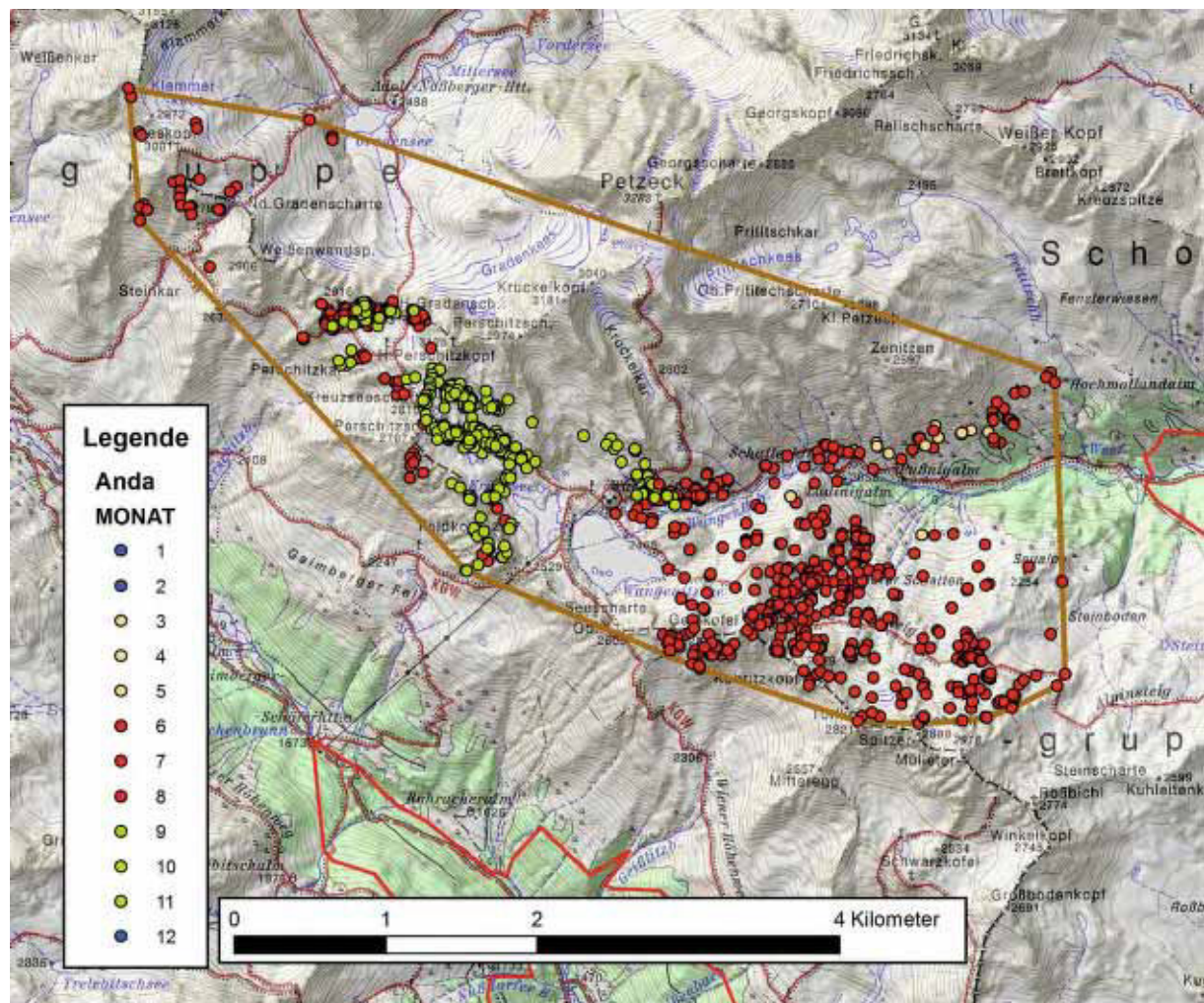


Abbildung 21: Positionen vom 28.5.2010 bis zum 22.10.2010 von Bock „Anda“ inkl. MCP. Monatseinteilung nach Parrini et al. (2003): Frühjahr (März/April/Mai); Sommer (Juni/Juli/August); Herbst (Sept/Okt/Nov); Winter (Dez/Jän/Feb).

Die nördlichsten GPS Punkte finden sich um den Keeskopf, die südlichsten im Bereich Törlkopf/Selchenkopf. Das MCP erreicht eine Flächenausdehnung von 1.422ha (siehe Abbildung 21).

Abbildung 22 zeigt die validen GPS Positionen aufgeteilt nach Monaten. Im Mai und Juni hält sich „Anda“ im Wangenitzen Tal bis zum Wangenitzensee auf. Er wechselt dabei mehrmals die Talseite. Im Juli ist er ausschließlich südlich des Wangenitzen-Baches zu finden und in diesen Monat fallen auch die südlichsten Nachweise des Bockes. Anfang August wandert er nach Norden und hält sich im Bereich um den Keeskopf auf. Mitte August zieht es ihn wieder für rund 10 Tage südlich des Wangenitzensees. Ende August ist er um den Perschitzkopf, nördwestlich des Sees zu finden, wo er sich auch im September einstellt. Im Oktober verlagert sich sein

Einstandsgebiet Richtung Süden, wobei er Ende Oktober um die Wangenitzen Hütte zu finden ist.

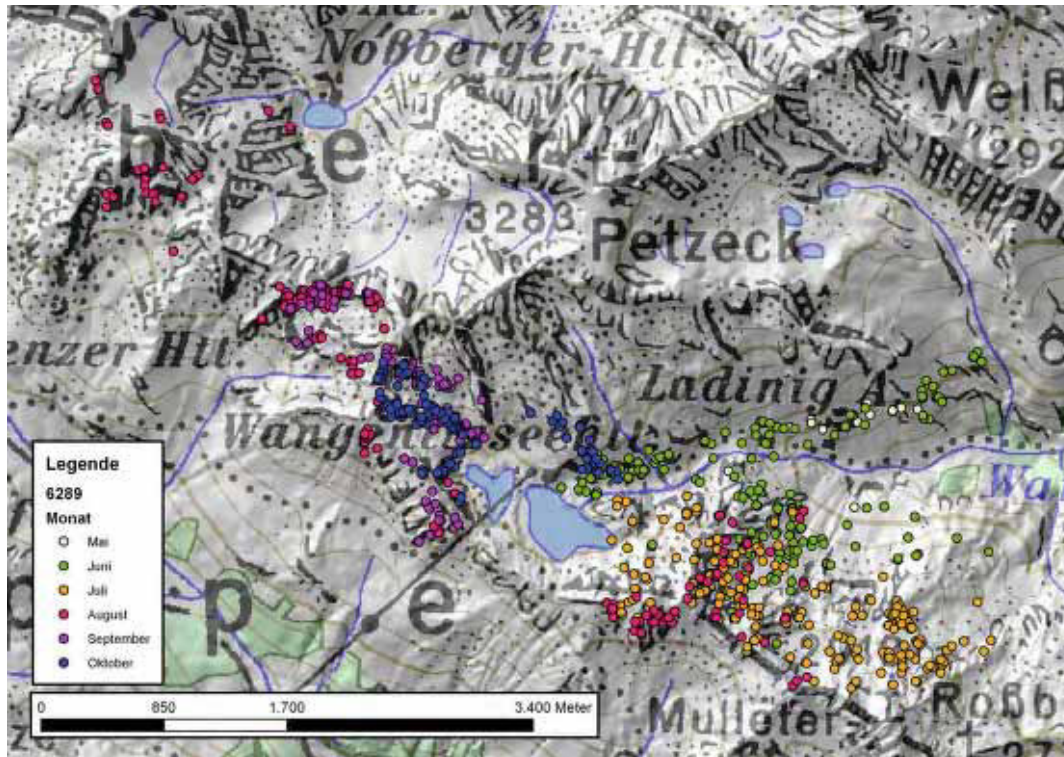


Abbildung 22: Positionen von 6289, unterteilt in Monaten

Mitte April 2012 konnte der Bock, nach rund einjähriger Verschollenheit, im Ködnitztal (siehe Abbildung 24) beobachtet und fotografiert (siehe Abbildung 23) werden.



Abbildung 23: Bock Anda, beobachtet im Ködnitztal Mitte April 2012.

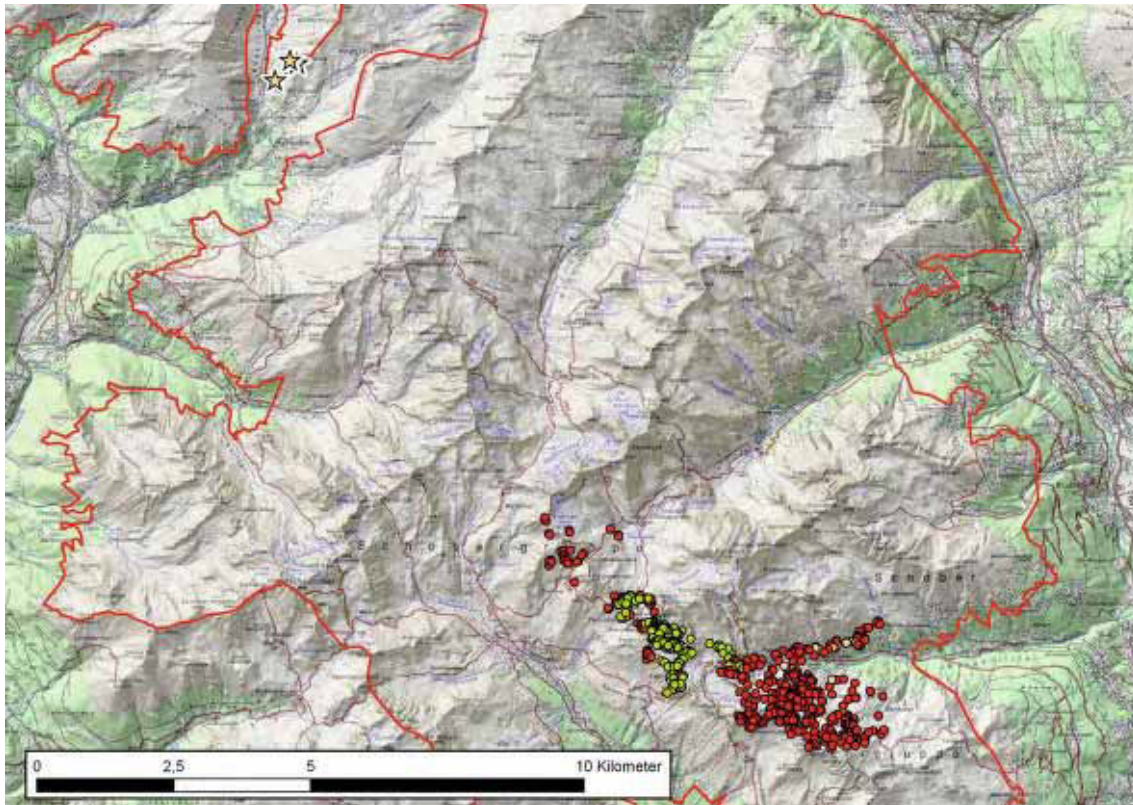


Abbildung 24: Lage der Sichtbeobachtungen von Steinbock Anda vom 12. Bis 14.4.2012.

Die Sichtbeobachtungen wurden zwischen dem 12.4. und 14.4.2012 im Bereich der Medelspitze gemacht und liegen rund 10km Luftlinie vom nördlichsten GPS Punkt. Der Bock hat die gesamte Schobergruppe durchquert. Wie in Abbildung 23 zu erkennen ist, hat sich das GPS Modul vom Halsband gelöst. Damit stehen keine GPS Daten zu dieser Wanderung zur Verfügung.

3.2.9 Geiß 6307; (Fini), Jahrgang 2005

Geiß Fini wurde am 2. Juli 2010 auf der Kaiser-Franz-Josefs-Höhe mit dem Halsband 6307 besendert. Mit ihr in der Falle war eine zweite, jüngere Geiß, die mit einer roten Ohrmarke gekennzeichnet wurde. GPS Daten von „Fini“ wurden bis zum 28.9.2011 an das Forschungsinstitut für Wildtierkunde gesendet, insgesamt 7.612 Daten, davon sind 6.315 valid. Die Geiß wurde am 1.12.2011 erlegt. Die Haupteinstandsgebiete waren nördlich und südlich der Glocknerstrasse im Bereich der Kaiser-Franz-Josefs-Höhe. In den Monaten Dezember, Jänner und Februar suchte sie ausschließlich Bereiche unterhalb der Straße auf. Im März, April, Mai und November war sie hauptsächlich unterhalb der Straße, unternahm aber schon Ausflüge in höhere Lagen im Bereich des Freiwandspitz. Im Juni war sie zu gleichen Teilen oberhalb und unterhalb der Straße, im Juli und August ausschließlich nördlich davon. Im September und Oktober hatte sie den Schwerpunkt ihrer Verbreitung ebenfalls

nördlich der Straße, war aber vereinzelt bereits in tieferen Lagen zu finden. Das umfassende MCP hat eine Größe von rund 600 ha (siehe Abbildung 25).

Bei der Geiß wurde das GPS-Schedule dem der Geißen aus dem Schweizerischen Nationalpark angepasst, d.h. es wird grundsätzlich alle 4 Stunden eine Position errechnet. Zusätzlich dazu wird an jedem 2. Mittwoch das Intervall auf 10 Minuten reduziert. In den Monaten November und Dezember wird jeden Mittwoch die GPS Position alle 10 Minuten genommen, ab Jänner dann wieder jeden 2. Mittwoch. Für den Vergleich mit dem Böcken aus dem Nationalpark Hohe Tauern bzw. die Präferenzberechnung wurden nur die GPS Positionen (2110 valide Datenpunkte) genommen, die dem 4 Stunde-Intervall entsprechen, da es sonst durch die große Anzahl an GPS Punkten der Geiß zu einer Überbewertung kommt.

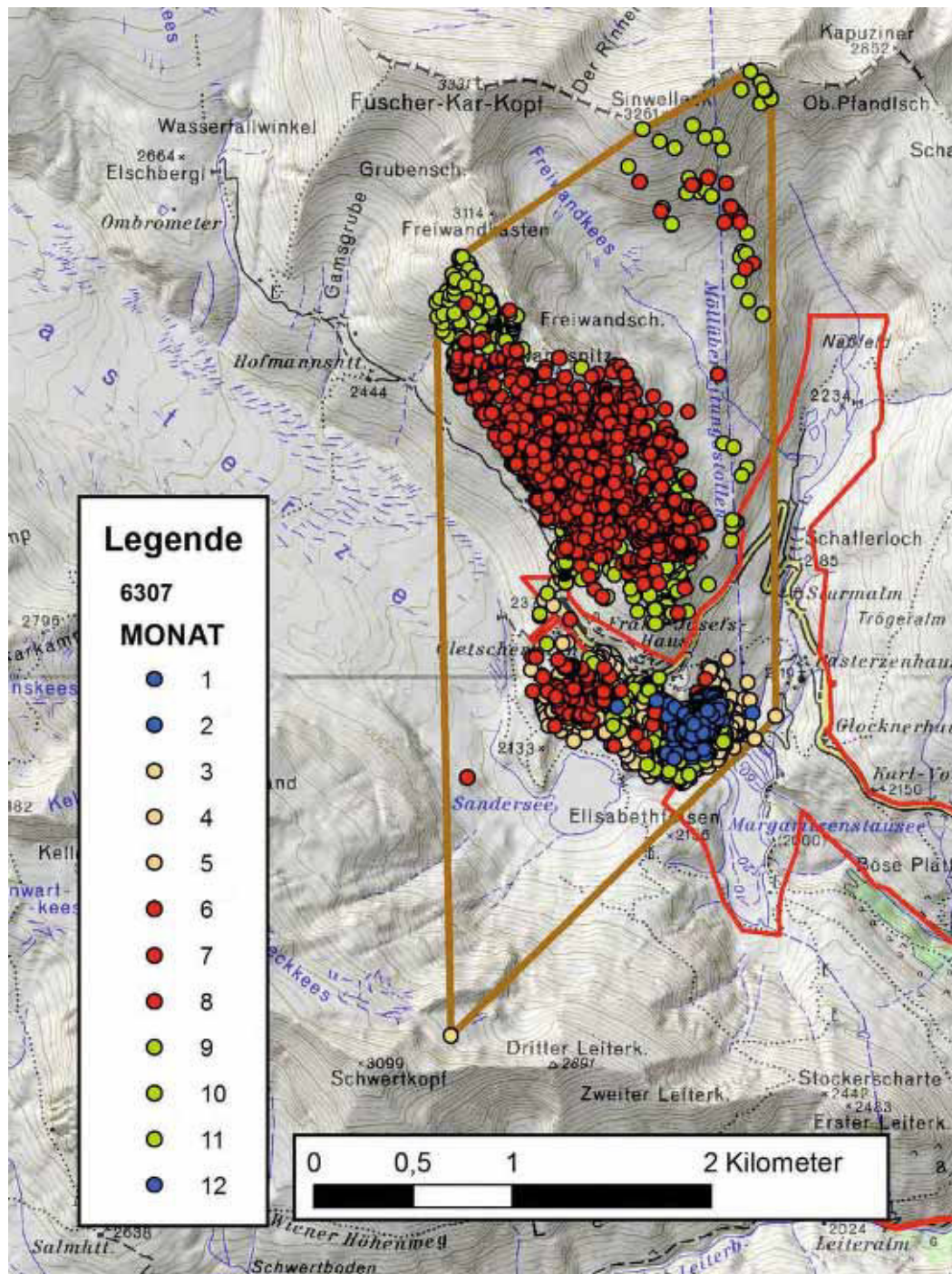


Abbildung 25: Valide Positionen und MCP von Geiß „Fini“. Monatseinteilung nach Parrini et al. (2003): Frühjahr (März/April/Mai); Sommer (Juni/Juli/August); Herbst (Sept/Okt/Nov); Winter (Dez/Jän/Feb).

3.3 Sichtbeobachtungen markanter Böcke



Abbildung 26: Bock „Lücke“.



Abbildung 27: Bock „Krumme“ mit ausgedrehtem Horn.

Auch anhand markanter Böcke (Abbildung 26 und Abbildung 27) lassen sich über Sichtbeobachtungen Rückschlüsse auf das Raumverhalten einzelner Böcke zumindest teilweise nachvollziehen. Wie die Auswertungen zeigen, unterscheidet sich die Größe der Areale, die wie ein MCP eingezeichnet wurden (d. h., dass sich auch innerhalb der äußeren Grenzlinie Beobachtungspunkte befinden können) zum Teil nicht wesentlich von den Streifgebietsgrößen besonderer Böcke. Die tatsächlich genutzten Gebiete sind vermutlich größer, da es zufällige und unregelmäßige Beobachtungen sind, welche in diese Auswertung einfließen. Zusätzlich werden auch nicht alle Beobachtungen markanter Tiere bekannt, was ebenfalls dazu beitragen wird, dass die Streifgebiete kleiner als in Wirklichkeit sind. Betrachtet man beispielsweise zwei der unten angeführten Böcke (siehe Abbildung 28, „Lücke“ und „Krumme“) so liegen alle Beobachtungen nur vom Frühjahr und Herbst vor – der Sommer und Wintereinstand dieser Böcke ist nicht bekannt. In vielen Fällen ließen sich auch durch den Vergleich von Bildern Böcke wiedererkennen.

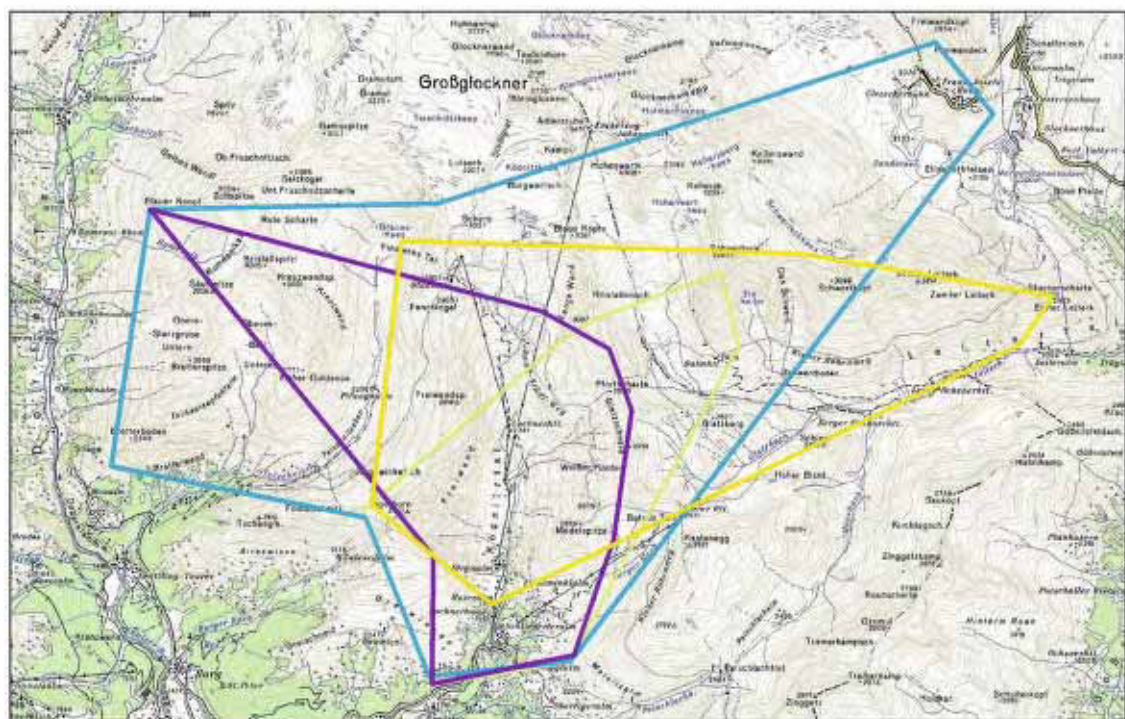


Abbildung 28: Durch Sichtbeobachtungen ermittelte Streifgebiete markanter Böcke im Raum Kals/Heiligenblut (blau: Bock „Cio“ (Sichtbeobachtungen nach Senderaende); lila: „Krumme“; gelb: „Starre“; hellgrün: „Lücke“.

Tabelle 3: Berechnete Streifgebiete der Böcke im Raum Heiligenblut/Kals:

Bock	Mindeststreifgebiet	Abbildung
„Cio“ (besondert, Daten nach Senderausfall)	3.553 ha	28
„Krumme“ (Bock mit ausgedrehtem Horn)	1.282 ha	28
„Starre“ (Bock mit abgebrochener Hornspitze)	1.862 ha	28
„Lücke“ (Bock mit Lücke in Schmuckleisten)	1.015 ha	28
„Kreis“ (Bock mit Hornverletzung)	2.354 ha	29

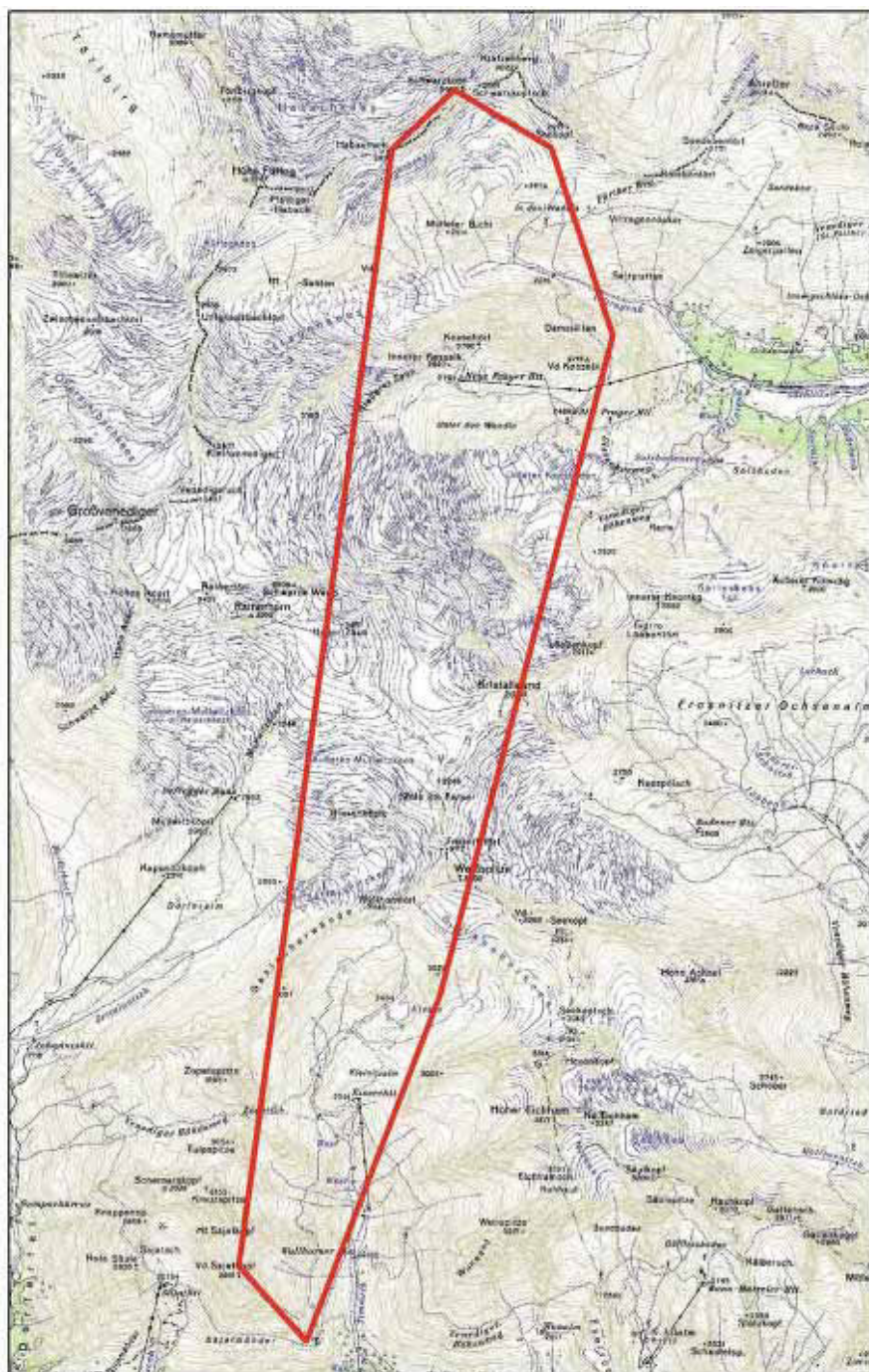


Abbildung 29: Sichtbeobachtungen von Bock „Kreis“ als Mindeststreifgebiet.

3.4 Wanderverhalten

Wie in den Kapiteln zuvor beschrieben, zeigen die besenderten Stücke unterschiedliches Wanderverhalten. Die errechneten Gesamt-MCP's reichen von wenigen hundert Hektar bis hin zu 13.600 Hektar von Bock Rupert. Um einen Vergleich der innerhalb eines Jahres zurückgelegten Strecken untereinander bzw. mit dem Schweizerischen Nationalpark anstellen zu können, wurden für jedes Monat das MCP und in weiterer Folge der jeweilige Mittelpunkt des Monats-MCP errechnet. Die Strecke zwischen den aufeinanderfolgenden Monats-MCP-Mittelpunkte wurde als Maß für die Wanderung der Böcke herangezogen (siehe Abbildung 30). Aufgrund der vorliegenden Daten wurde der Zeitraum Juni 2006 bis April 2009 für diese Berechnung und den Vergleich herangezogen.

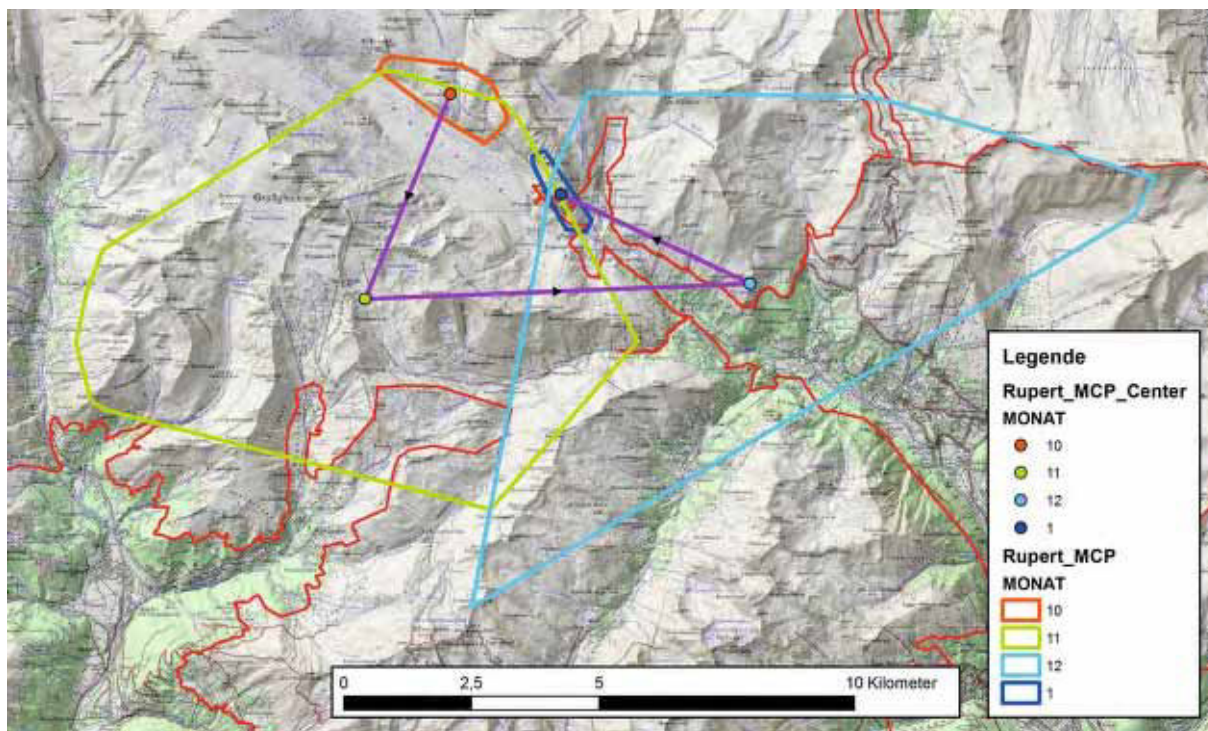


Abbildung 30: Ausschnitt aus dem errechneten Wanderverhalten von Bock Rupert. Die Entfernung des Monats-MCP-Mittelpunktes zum nächsten Monats-MCP-Mittelpunkt wurde zur Einschätzung des Wanderverhaltens herangezogen. Zur besseren Visualisierung sind hier nur die Monate Oktober bis Jänner dargestellt.

Abbildung 31 zeigt die Strecken in Metern zwischen den jeweiligen Monats-MCP-Mittelpunkten der Böcke aus dem Schweizerischen Nationalpark (Säulen) und dem Nationalpark Hohe Tauern (Linien). Es fallen die beiden Spitzen von über 7.000m Luftlinie von Bock Steff (1516) im August 2006 und Rupert (1514) im Dezember 2006 auf. Steff wurde im Juli besendert und stellte sich im August im Bereich der Kaiser-Franz-Josefs-Höhe ein, Rupert wanderte im Dezember in seinen Brunfteinstand in der Nähe des Sonnblicks.

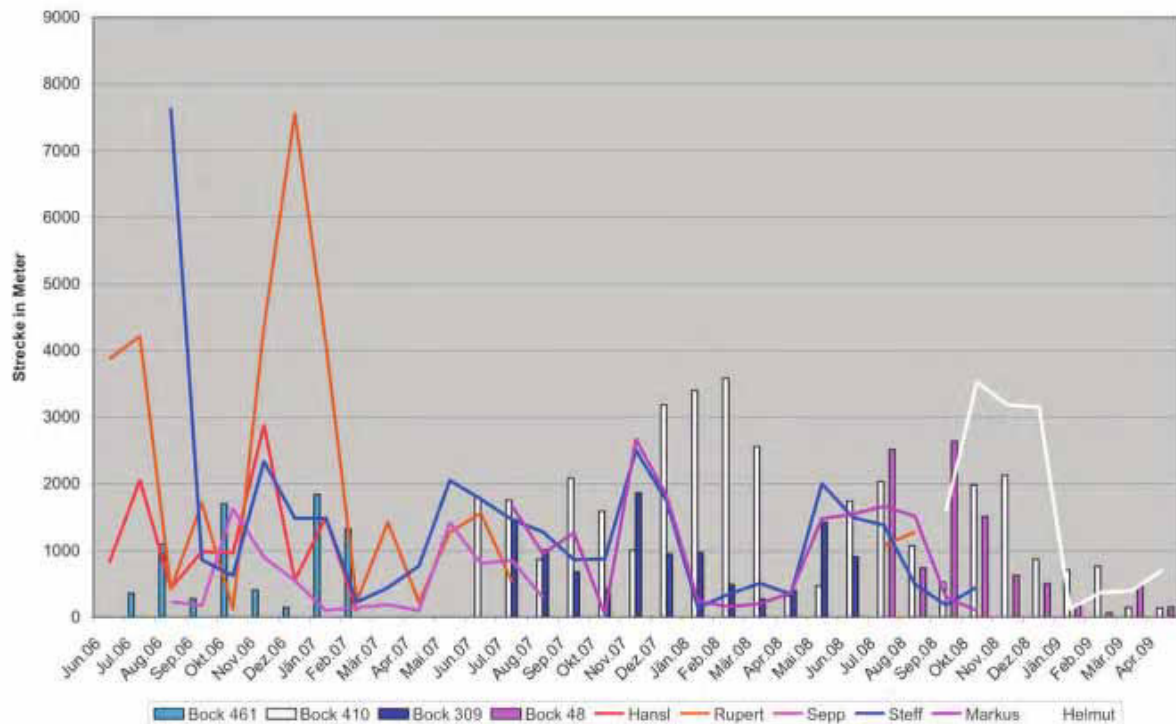


Abbildung 31: Zurückgelegte Wegstrecken der Monats-MCP-Mittelpunkte von Böcken aus dem Schweizerischen Nationalpark (Säulen) und dem Nationalpark Hohe Tauern (Linien) im Zeitraum Juni 2006 bis April 2009.

Bei den Böcken aus dem Nationalpark Hohe Tauern liegt ein Minimum der Wegstrecken im ersten Jahresviertel, d.h. zwischen Jänner und März, ein zweites Minimum im Oktober. Steff und Hansl haben von September 2006 bis Februar 2007 einen ähnlichen Kurvenverlauf, ebenso wie Markus und Steff von Juli 2007 bis Oktober 2008. Alle drei Böcke waren um die Pasterze bzw. die Kaiser-Franz-Josefs-Höhe zu finden und hatten ähnliche saisonale Raumnutzungsmuster. Der Zoobock Sepp blieb im Seidlwinkltal, zeigt aber auch ein Minimum an Bewegung im ersten Jahresviertel von 2007. Bock Helmut hat im gesamten 4. Quartal des Jahres 2008 ein Streckenmaximum, seine Wanderung ins Winterquartier dauert länger als die der anderen Böcke.

Die Böcke aus dem Schweizerischen Nationalpark zeigen kein so einheitliches Bild wie die Böcke aus dem Nationalpark Hohe Tauern. Deutlich weitere Strecken werden von Bock 410 (Jahrgang 1999) von Dezember 2007 bis April 2009 unternommen. Allerdings zeigt dieser Bock im darauffolgenden Jahr in diesen Monaten sein absolutes Minimum. Bock 309 (Jahrgang 2004) zeigt einen ähnlichen Kurvenverlauf wie die gleichalten Böcke Steff und Markus (beide ebenfalls Jahrgang 2004).

3.5 Höhenverteilung

Nachdem die GPS-Daten der Qualitätskontrolle unterzogen wurden, wurden sie mit dem digitalen Geländemodell verschnitten, um eine genauere Höhenangaben zu erhalten. Ab der Verwendung von zumindest 4 Satelliten wird die Position relativ genau bestimmt, die Genauigkeit der Höhenbestimmung leidet aber darunter. Mit der genauen geographischen Lage des Punktes und dem digitalen Geländemodell kann dieser Messfehler des GPS-Moduls bei der Auswertung korrigiert werden.

Die Höhenverteilung der besenderten Steinböcke im Nationalpark Hohe Tauern zeigt ein saisonales Muster (siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). Die Maxima werden jeweils in der zweiten Jahreshälfte (meist September oder Oktober) erreicht und sinken im April bzw. Mai auf ihr Minimum. Mit Ausnahme von Bock Sepp (1526) finden sich die anderen im Höhenbereich von 1800 bis 3200m, was auch den Angaben aus der Literatur entspricht (1900 bis 3000m (Abderhalden, 2005); 2000 bis 3500m (Onderscheka & Hartl, 1989)). Bock Sepp wurde im Seidlwinkltal freigelassen und besendert und hat dort verstärkt auch tiefere Tallagen unterhalb der Waldgrenze genutzt (Höhenminimum 1400m).

Das Steinwild reagiert offenbar sehr schnell und flexibel auf diverse Umwelteinflüsse (Schneefall, Temperatur, etc.) mit einer Veränderung in der Höhe. So sind Höhenveränderungen in eine Richtung innerhalb eines Tages von fast 500 Höhenmeter möglich (siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**, Bock Helmut), obwohl der Standort sich nur minimal ändert (begünstigt durch die Topographie des alpinen Geländes).

Steinwild, das im Schweizerischen Nationalpark im Zeitraum von Juni 2006 bis April 2011 besendert wurde, zeigt eine hauptsächliche Höhenverbreitung zwischen 2000 und 2800m Seehöhe und einen ähnlich saisonalen Verlauf mit einem Maxima in der zweiten Jahreshälfte, meist Juli/August und mit Minimumwerten im Dezember und im Mai/Juni.

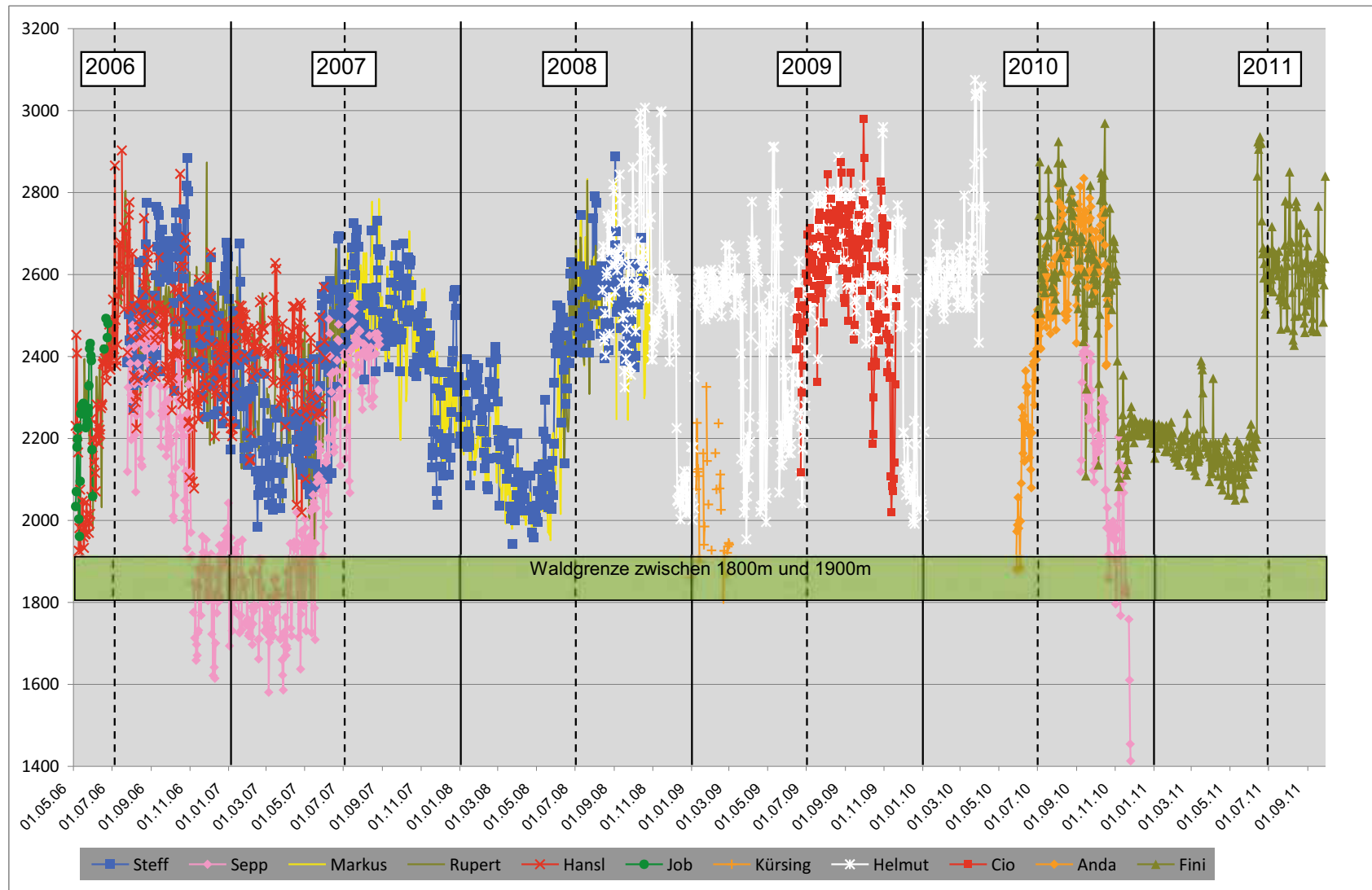


Abbildung 32: Höhenverteilung (Tagesmittel) aller bisher eingesetzten Halsbänder im Nationalpark Hohe Tauern, Zeitraum 4.5.2006 bis 28.9.2011. Die vertikalen Linien zeigen den Jahresbeginn (durchgezogen) bzw. die Jahresmitte (strichliert). Der Balken zeigt die Waldgrenze im Nationalpark Hohe Tauern, die im Mittel zwischen 1800 und 1900m liegt.

3.6 Exposition

Die Exposition (in Winkelgrad) wurde aus dem digitalen Geländemodell mit der Funktion „Aspect“ im Programm ArcGIS 10.0 berechnet und dann mit den validen Punkten aus dem Telemetrieprojekt verschnitten. Die Werte wurden dann nach folgender Einteilung in Gruppen zusammengefasst:

Tabelle 4: Himmelsrichtung und entsprechende Grad-Einteilung.

Himmelsrichtung	Winkelgrad
Nord	337,5 – 22,5
Nordost	22,5 – 67,5
Ost	67,54 – 112, 5
Südost	112,5 – 157,5
Süd	157,5 – 202,5
Südwest	202,5 – 247,5
West	247,5 – 292,5
Nordwest	292,5 – 337,5

Die Verteilung der Exposition der im Nationalpark Hohe Tauern besenderten Stücke zeigt eine hauptsächliche Südorientierung (siehe Abbildung 33). Mit Ausnahme vom Monat Juli liegen die am häufigsten gemessenen Werte zwischen 157,5 und 202,5 Winkelgrad. Im Juli wurde am Häufigsten eine südwest-exponierte Lage aufgesucht. In den Monaten Juni bis Oktober werden am Meisten südliche und südwestliche Lagen aufgesucht, von November bis April liegen die Schwerpunkte südöstlich und in Richtung Süd. Diese grundsätzlich nach Süden ausgerichteten Hänge spielen für die Wärmeregulation (Meile et al., 2003), besonders im Winter (Signer et al., 2011), eine große Rolle.

Steinwild aus dem Schweizerischen Nationalpark zeigt ebenfalls eine unterschiedliche Nutzung der Exposition in den Sommermonaten Juni bis September im Vergleich zu den restlichen Monaten (siehe Abbildung 34). Allerdings ist hier die Richtung viel stärker nach Westen bzw. Nordwesten orientiert als im Nationalpark Hohe Tauern. Die hauptsächliche Nutzung der Exposition in den Monaten Oktober bis Mai liegt zwischen Süd und Südwest (im Vergleich zu der hauptsächlichen Südorientierung im Nationalpark Hohe Tauern).

Die Exposition darf natürlich nicht für sich allein betrachtet werden. Für die Nutzung der Fläche spielen die Hangneigung, Temperatur und die Schneedecke eine Rolle. So ist anzunehmen, dass durch kalte Temperaturen und große Schneemengen im Nationalpark Hohe Tauern im Winter „nur“ die wirklich Südexponierten Hänge nutzbar sind.

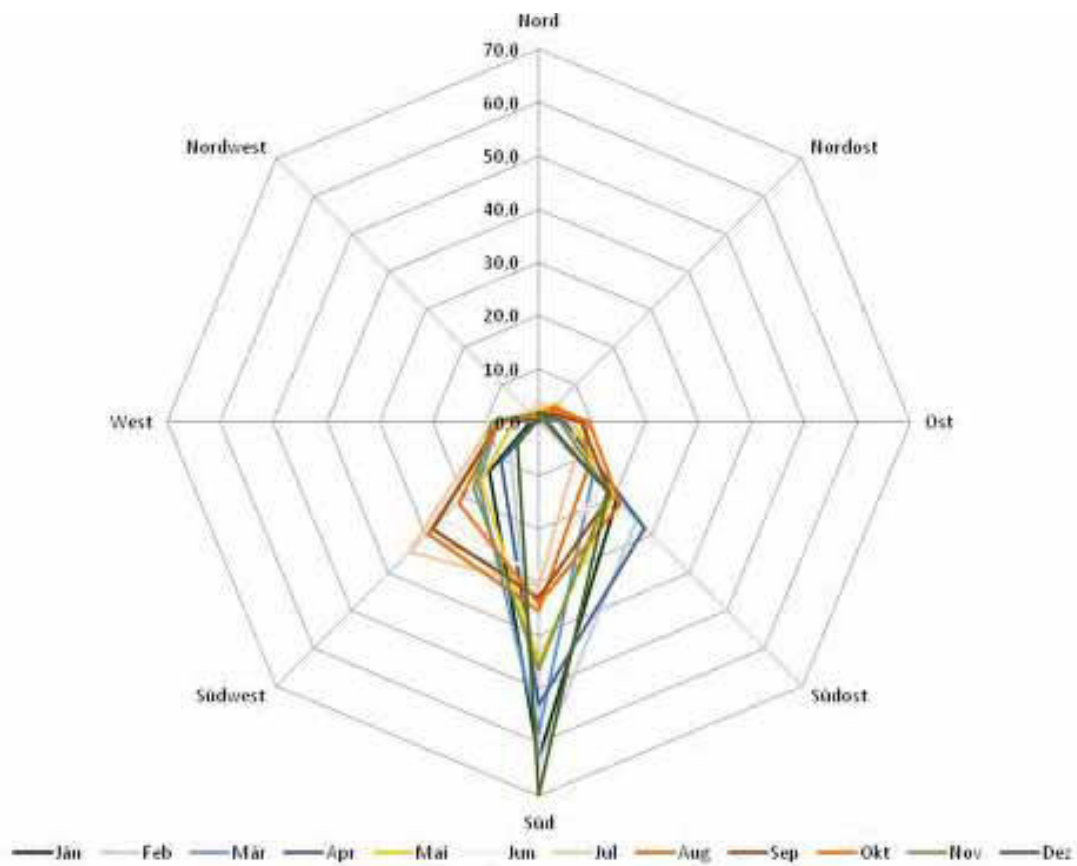


Abbildung 33: Häufigkeit der gemessenen Exposition pro Monat in Prozent (Nationalpark Hohe Tauern).

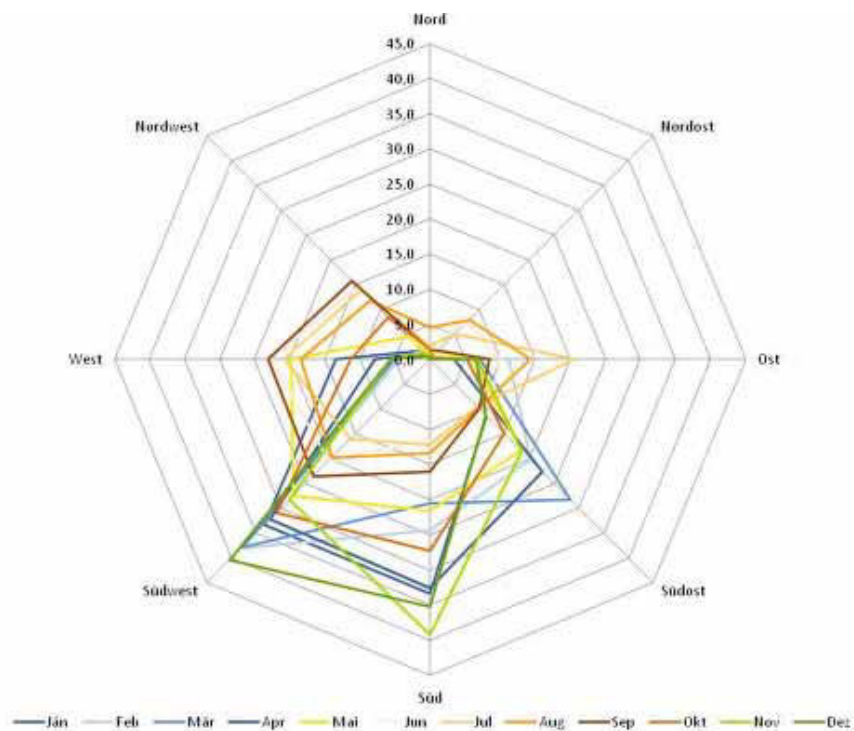


Abbildung 34: Häufigkeit der gemessenen Exposition pro Monat in Prozent (Schweizerischer Nationalpark).

3.7 Hangneigung

Die Hangneigung in Grad wurde aus dem Digitalen Geländemodell mit der Funktion „Slope“ im Programm ArcGIS 10.0 errechnet und mit den validen Punkten verschnitten.

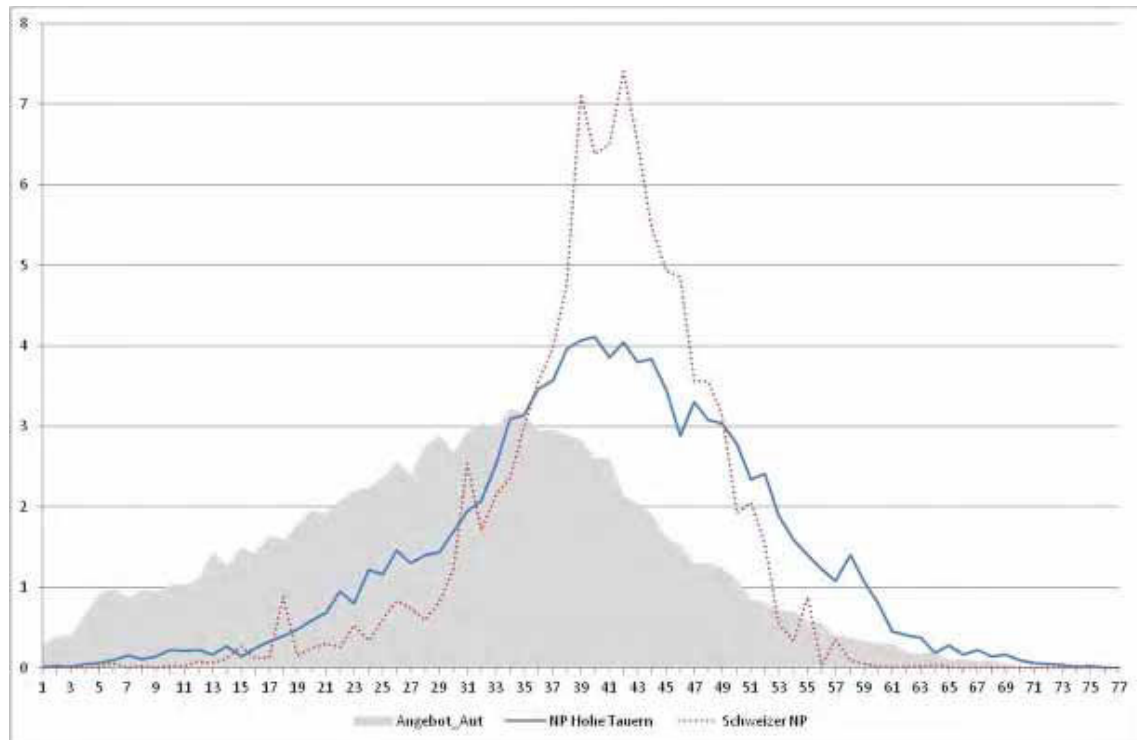


Abbildung 35: Häufigkeit der errechneten Hangneigungen in Prozent aus dem Nationalpark Hohe Tauern (durchgehende Linie) inkl. Angebot der Hangneigung (Fläche) bzw. dem Schweizerischen Nationalpark (punktierte Linie).

In beiden Nationalparks wurden beim besenderten Steinwild zwischen 39° und 42° Hangneigung die häufigsten Werte gemessen (siehe Abbildung 35). Die Verteilung im Nationalpark Hohe Tauern ist breiter und niedriger als im Schweizerischen Nationalpark. Dies bedeutet, dass in den Hohen Tauern Hangneigungen ober- und unterhalb dieses gemessenen Bereiches häufiger genutzt werden, als in der Schweiz. Das Angebot im Nationalpark Hohe Tauern zeigt eine Spitze bei 34° und schneiden die Nutzungskurve bei 35°, d.h. dass bei diesem Punkt Angebot und Nutzung gleich sind. Hänge mit einer Neigung geringer als 35° werden gemieden, Hänge oberhalb von 35° werden präferiert.

In der Literatur finden sich verschiedene Angaben zur Hangneigung. So verwenden Gressmann et al. (2000) zur Errechnung eines HSI Modells das Optimum bei 50° bzw. 60° Neigung (Wintereinstand Ostalpen), Meile et al. (2003) beschreiben für Wintereinstände eine optimale Hangneigung zwischen 30° und 50°. Hofmann & Nievergelt (1972) weisen mit 30°-45° und >45° eine ähnlich optimale Hangneigung aus.

3.8 Habitatnutzung

Die validen Punkte der besenderten Stücke wurden mit zwei Habitat-Datensätzen verschnitten.

- Corine Landcover 2006 (The European Topic Centre on Land Use and Spatial Information. Date of delivery: August 2011)
- Habitalt

3.8.1 Corine-Datensatz

Der Corine-Datensatz ist für ganz Europa verfügbar (inkl. Schweiz und Liechtenstein) und bietet damit eine flächendeckende, grenzüberschreitende Habitatklassifizierung. Dieser Datensatz ist nicht sehr genau, denn es werden erst Flächen ab einer Größe von 25 Hektar erfasst, die Mindestbreite bei länglichen Elementen muss 100m betragen. Die validen Punkte der besenderten Stücke wurden mit dem genauesten Datensatz, Level 3, verschnitten.

Im Nationalpark Hohe Tauern zeigen sich unterschiedliche Nutzungshäufigkeiten während eines Jahres (siehe Abbildung 36). Im Dezember und Jänner werden verstärkt Flächen mit spärlicher Vegetation genutzt (knapp 70%), natürliches Grasland liegt bei etwa 20%, die restlichen 10% entfallen auf die anderen Habitatkategorien. Die Nutzung der Flächen mit spärlicher Vegetation nimmt zum Sommer hin ab, bleibt von April bis September etwas über 30% und erreicht im Oktober ihr Minimum (27%), danach erfolgt der rasche Anstieg.

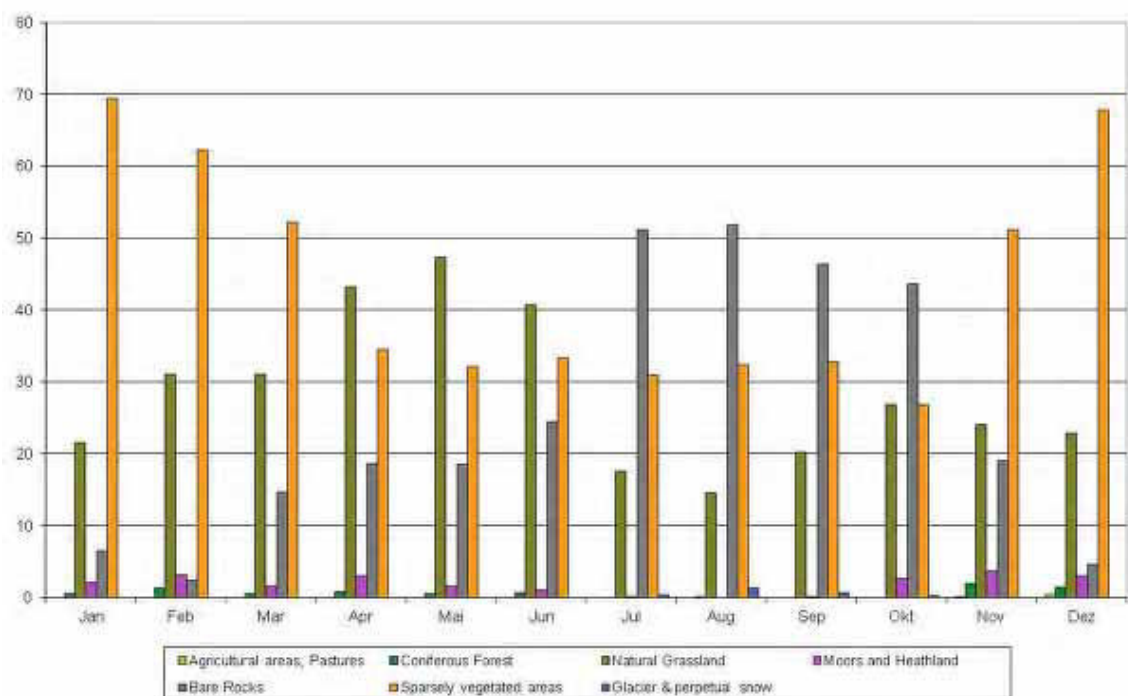


Abbildung 36: Prozentuale Nutzung der versch. Corine-Habitattypen pro Monat (Nationalpark Hohe Tauern).

Die Nutzung von Flächen mit natürlichem Grasland steigt von Jänner bis Mai an, sinkt dann bis zum August (Minimum, 14%) und bekommt ein zweites Maximum im Oktober. In den Sommermonaten Juli und August ist die Nutzung der Flächen mit Felsanteil am Größten und liegt in beiden Monaten mit über 50% weit über den Nutzungshäufigkeiten der anderen Kategorien. Allerdings sinkt diese zum Winter hin stark ab und ist in den Monaten Dezember, Jänner und Februar deutlich unter 10% (siehe Tabelle 5).

Tabelle 5: Nutzungshäufigkeit in Prozent der Corine Daten im jeweiligen Monat für den Nationalpark Hohe Tauern

MONAT	Pastures	Coniferous Forest	Natural Grassland	Moors and Heathland	Bare Rocks	Sparsely vegetated areas	Glacier & perpetual snow
Jan	0,0	0,5	21,6	2,1	6,5	69,4	0,0
Feb	0,0	1,2	31,1	3,1	2,4	62,2	0,0
Mar	0,0	0,6	31,0	1,6	14,6	52,2	0,0
Apr	0,0	0,8	43,2	3,0	18,6	34,5	0,0
Mai	0,0	0,5	47,3	1,6	18,5	32,1	0,0
Jun	0,0	0,6	40,7	1,0	24,4	33,3	0,0
Jul	0,0	0,0	17,5	0,1	51,2	30,9	0,4
Aug	0,0	0,0	14,5	0,0	51,8	32,4	1,3
Sep	0,0	0,0	20,2	0,1	46,4	32,7	0,6
Okt	0,0	0,0	26,8	2,6	43,6	26,8	0,2
Nov	0,1	2,0	24,1	3,7	19,0	51,2	0,0
Dez	0,3	1,4	22,9	2,9	4,6	67,9	0,0

Die gemessene Habitatnutzung im Schweizerischen Nationalpark zeigt ein ähnliches Bild wie in den Hohen Tauern (siehe Abbildung 37). In den Wintermonaten ist die Nutzung der Flächen mit spärlicher Vegetation am Höchsten und erreicht teilweise über 80% (Februar und Dezember). Die Nutzungshäufigkeit nimmt zum Sommer hin ab, hingegen nimmt die Nutzung der Flächen mit Felsen zu und erreicht wie in den Hohen Tauern im August ein Maximum.

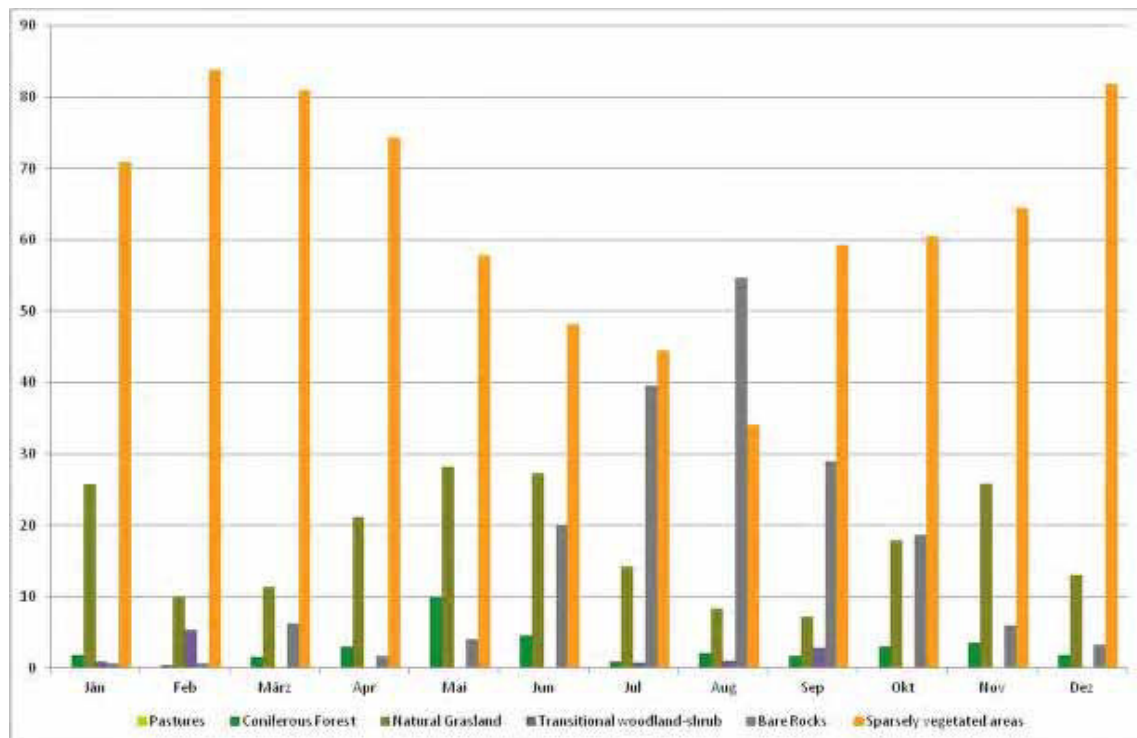


Abbildung 37: Prozentuale Nutzung der versch. Corine-Habitattypen pro Monat (Schweizerischer Nationalpark).

Die Nutzung der Flächen mit natürlichem Grasland zeigt in der Schweiz im August ein Minimum (wie in den Hohen Tauern) und insgesamt 3 Spitzen (Jänner, Mai und November). In den Hohen Tauern gibt es in den Monaten April und Dezember ein Maximum.

3.8.2 Habitatp Datensatz

Der Habitatp Datensatz ist für alpine Schutzgebiete verfügbar und hat zum Ziel, die Lebensräume und Naturräume in kurzen Zeitabständen zu erfassen, um so Analysen und Bewertungen der ablaufenden natürlichen und anthropogenen Prozesse durchführen zu können und für das Management aufzubereiten. Da die zu befliegende und zu klassifizierende Fläche deutlich kleiner ist, als beim Corine Datensatz, zeichnet sich dieser Datensatz durch eine höhere Genauigkeit und feinere Klassifizierung aus. Allerdings ist er nur für die alpinen Schutzgebiete flächendeckend vorhanden.

Die großen Schalenwildarten (Rotwild; Steinwild) benötigen entsprechend Platz zum Leben und können dabei weite Strecken zurück legen. Verwaltungsgrenzen sind ihnen unbekannt und so überschreiten sie auch immer wieder die Grenzen der Schutzgebiete und sind außerhalb dieser zu finden. Im vorliegenden Projekt war dies auch der Fall und ein Teil der erfassten GPS Punkte lag außerhalb des Nationalparks (siehe Abbildung 38).

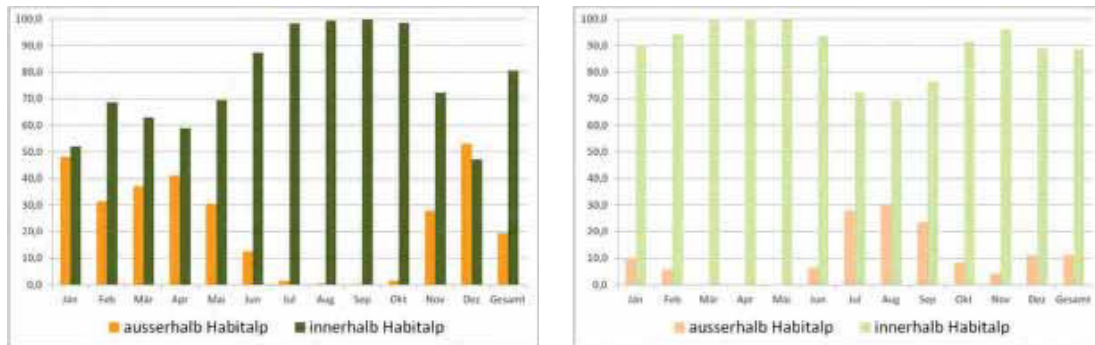


Abbildung 38: Prozentuale Aufteilung der GPS Punkte innerhalb und außerhalb des Habitatp-Datensatzes aus dem Nationalpark Hohe Tauern (links) und dem Schweizerischen Nationalpark (rechts).

Über das gesamte Jahr betrachtet, lagen fast 20% der Punkte außerhalb des Nationalparks Hohe Tauern. In den Monaten Jänner und Dezember betrug dieser Wert 48% und 53%. Zwischen Juli und Oktober waren fast alle GPS Punkte auch innerhalb der Nationalparkgrenzen und somit innerhalb des Habitatp Datensatzes.

Im Schweizerischen Nationalpark zeigt sich ein fast inverses Bild zum Nationalpark Hohe Tauern (siehe Abbildung 38). In den Monaten Juli bis September sind 20 bis 30% der Punkte außerhalb der Nationalparkgrenzen zu finden, in den Monaten März bis Mai sind hingegen alle Punkte innerhalb des Nationalparkes. Insgesamt betrachtet, liegen 11% der Daten außerhalb des Habitatp-Datensatzes.

Werden die validen Punkte des besenderten Steinwildes aus den Hohen Tauern mit dem Habitatp Datensatz verschnitten, so werden insgesamt 23 Habitattypen vom Steinwild aufgesucht. Ein Großteil der daraus errechneten Nutzungshäufigkeit liegt unter 1%. Für die Darstellung werden daher alle Habitattypen gewählt, deren Nutzungshäufigkeit über 1 % liegt, diese sind in Abbildung 39 und Tabelle 6 dargestellt.

Sofern die Punkte innerhalb des Habitatp-Datensatzes liegen, ist die Kategorie „Subalpine – Alpine Rasen“ mit Ausnahme von Juli und August, der am häufigsten genutzte Habitattyp. Das Maximum wird im Februar (53,9%) erreicht, das Minimum im August (33,9%). Im Juli und August ist die Nutzung „Fels/Steilwand mit Bewuchs“ mit fast 40% der am häufigsten genutzte Habitattyp. Einen ähnlichen Verlauf gibt es innerhalb des Corine Datensatzes, wo der Nutzungsanteil der Kategorie „Bare Rocks“ ebenfalls im Juli und August ein Maximum erreicht (vgl. Abbildung 36).

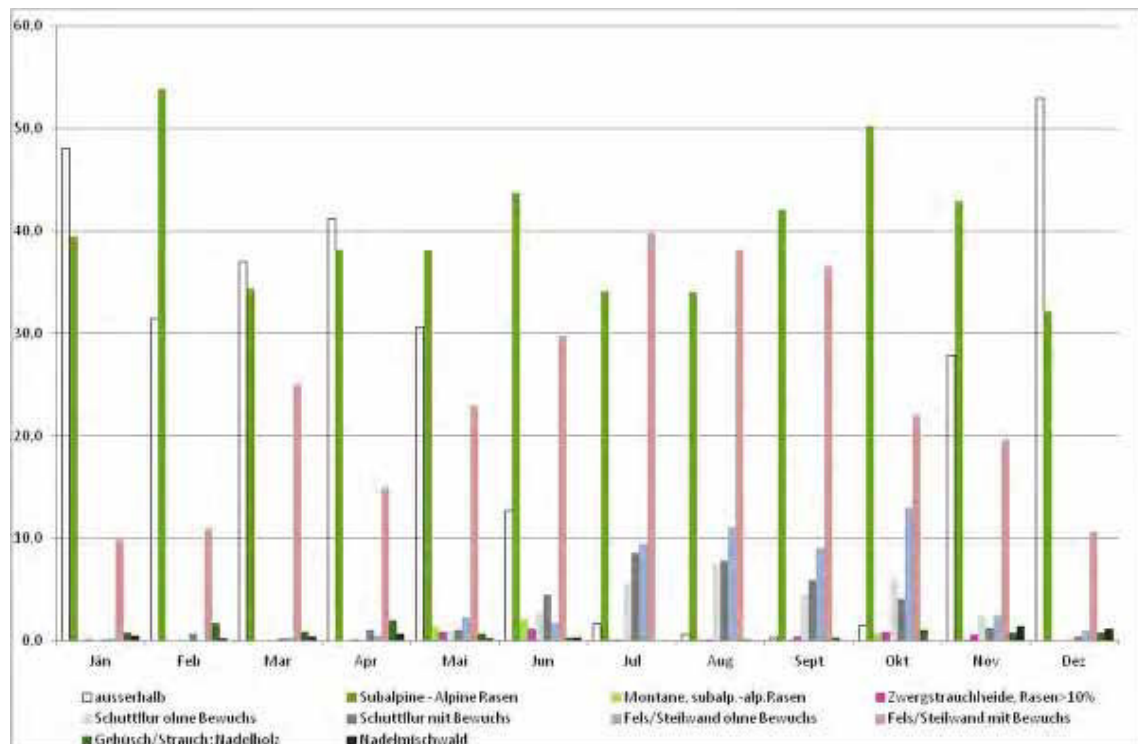


Abbildung 39: Prozentuale Nutzung (>1% Häufigkeit) der verschiedenen Habitatp-Typen im Nationalpark Hohe Tauern.

Tabelle 6: Nutzungshäufigkeit in Prozent (>1%) der Habitatp-Typen im Nationalpark Hohe Tauern.

MONAT	außerhalb	Subalp. - Alpine Rasen	Montane, subalp.-alp. Rasen	Zwergstrauchheide, Rasen>10%	Schuttfur ohne Bewuchs	Schuttfur mit Bewuchs	Fels/Steilwand ohne Bewuchs	Fels/Steilwand mit Bewuchs	Gebusch/Strauch: Nadelholz	Nadelmischwald
Jän	48,1	39,5	0,0	0,1	0,0	0,2	0,2	9,8	0,8	0,5
Feb	31,4	53,9	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	10,8	1,7	0,2
Mar	37,0	34,3	0,0	0,0	0,0	0,2	0,3	25,0	0,8	0,4
Apr	41,1	38,1	0,0	0,1	0,0	1,1	0,5	15,0	2,0	0,7
Mai	30,6	38,1	1,3	0,9	1,0	1,1	2,2	23,0	0,7	0,2
Jun	12,7	43,7	2,0	1,1	2,7	4,5	1,7	29,8	0,3	0,3
Jul	1,6	34,2	0,1	0,1	5,6	8,6	9,4	39,7	0,0	0,0
Aug	0,6	33,9	0,1	0,1	7,5	7,8	11,1	38,1	0,0	0,0
Sept	0,3	42,1	0,0	0,4	4,5	5,9	9,0	36,6	0,3	0,0
Okt	1,5	50,2	0,6	0,8	5,9	4,1	12,9	22,0	1,0	0,0
Nov	27,8	42,9	0,1	0,5	2,5	1,3	2,5	19,6	0,7	1,4
Dez	52,9	32,1	0,0	0,0	0,2	0,4	1,0	10,6	0,7	1,1

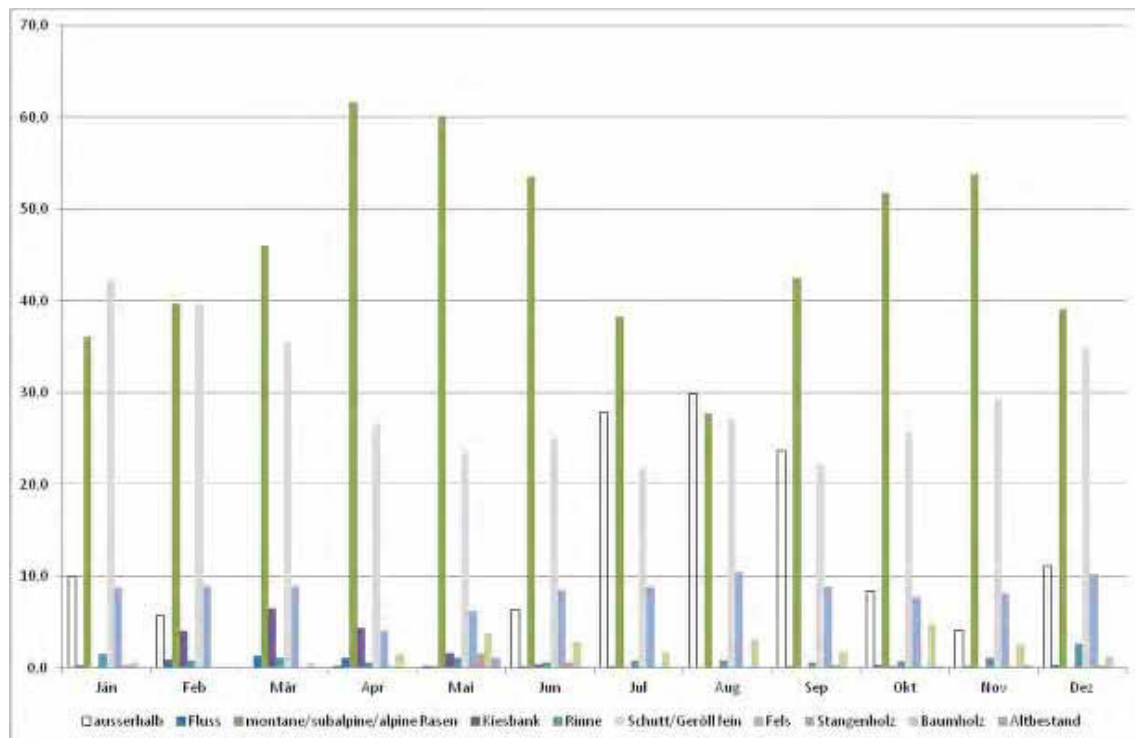


Abbildung 40: Prozentuale Nutzung (>1% Häufigkeit) der verschiedenen Habitatp-Typen im Schweizerischen Nationalpark.

Im Schweizerischen Nationalpark wird eine andere Klassifizierung des Habitatp-Datensatzes verwendet. Am häufigsten genutzt wird hier die Kategorie „montane/subalpine/alpine Rasen“. Nur im Jänner ist die Nutzung der Kategorie „Schutt/Geröll fein“ mit 42,4% höher. Die Nutzung der Rasen hat im April und November ihr Maximum. Der Nutzungsanteil von Schutt/Geröll sinkt ab Jänner ab und erreicht im Juli das Minimum mit 21,8%. Der Felsanteil liegt meist bei etwa 8%, das Minimum wird im April mit 4,1% erreicht. Im Vergleich dazu: im Corine-Datensatz erreicht die Kategorie „Blanker Fels“ im August mit über 50% ein Maximum.

3.8.3 Habitatmodellierung

Der Aufenthaltsort eines Wildtieres lässt sich durch verschiedene Parameter beschreiben. Diese bestimmen durch gegenseitige Einflussnahme bzw. Wechselwirkung die Eignung des Standortes als Lebensraum für das Wildtier. So kommen gewisse Habitattypen nur in einer bestimmten Höhenlage vor oder benötigen eine gewisse Hangneigung bzw. Exposition. In früheren Habitatmodellen (z.B. HSI Modelle) wurden die Parameter einzeln betrachtet, d.h. der Optimalbereich eines Faktors (z.B. Höhe) wurde durch Beobachtung oder Expertenmeinung definiert. Danach wurden die Parameter miteinander verschnitten und die Wechselwirkung wurde erst durch die Verschneidung bzw. Berechnung des Habitats definiert und so gut wie möglich berücksichtigt. Somit war die Genauigkeit und Richtigkeit des Modells abhängig von der richtigen Einschätzung der Wechselwirkung der Faktoren.

Mit den vorliegenden GPS Daten ist es möglich, unter Verwendung von Regressionsmodellen, den Einfluss der vorliegenden Parameter untereinander zu berechnen und das Ergebnis in ein Habitatmodell einfließen zu lassen. Dieser statistische Ansatz ermöglicht es zum Einen, die Präferenz der einzelnen vorhandenen Parameter zu errechnen und berücksichtigt dabei aber auch deren Wechselwirkung untereinander. Es wird dabei auf die Probenpunktezahl (vorliegende GPS Punkte pro Individuum) Rücksicht genommen und auch das vorherrschende Angebot (entspricht die Nutzung dem Angebot oder liegt sie über bzw. unter dem Angebot) fließt in das Modell ein. Mit Hilfe der logistischen Regression lässt sich die Wahrscheinlichkeit vorhersagen, dass ein beliebiger Punkt vom Steinbock im Untersuchungszeitraum genutzt wird. Die logistische Regression wurde sowohl für den Corine- als auch den Habitatp-Datensatz und den Parametern Höhe, Neigung und Exposition gerechnet (Auflistung der Ergebnisse siehe Anhang) und die Habitateignung für das Studiengebiet vorhergesagt.

Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden. zeigt die errechnete Steinwild-Wahrscheinlichkeit mit dem Corine Datensatz, **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** mit dem Habitatp Datensatz. Je dunkler die Farbe, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit, Steinwild anzutreffen. Der auffälligste Unterschied ist die Flächenverfügbarkeit der Habitatkarten. Corine liegt für Gesamt-Europa in GISfähiger Form vor, Habitatp nur für das jeweilige Schutzgebiet. Somit ist mit den Habitatp Daten ein Blick über die Grenzen des Schutzgebietes nicht möglich.

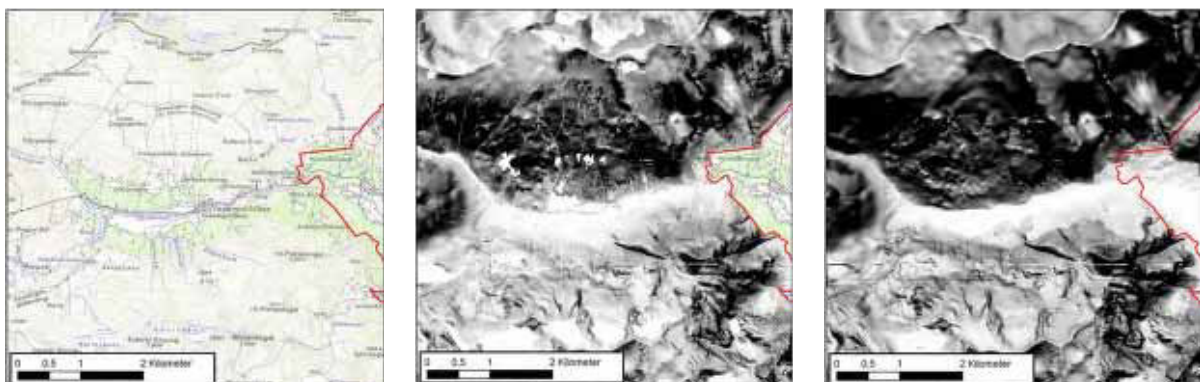


Abbildung 41: Detail der Habitatberechnung, links: Ausschnitt ÖK, mitte: Habitatp, rechts: Corine.

Der Habitatp Datensatz hat eine deutlich feinere Auflösung als die Corine Daten und ermöglicht damit auch eine genauere Klassifizierung der einzelnen Habitattypen. Im Wahrscheinlichkeitsmodell zeigen sich damit feinere Abstufungen als im Corine etwas konservativer als die Berechnung mit den Corine Daten (siehe Abbildung 41). Allerdings ist der Unterschied im Endergebnis gering und die Trends beider Modelle bei der Beurteilung ob eine Fläche geeignet ist oder nicht sind gleich.

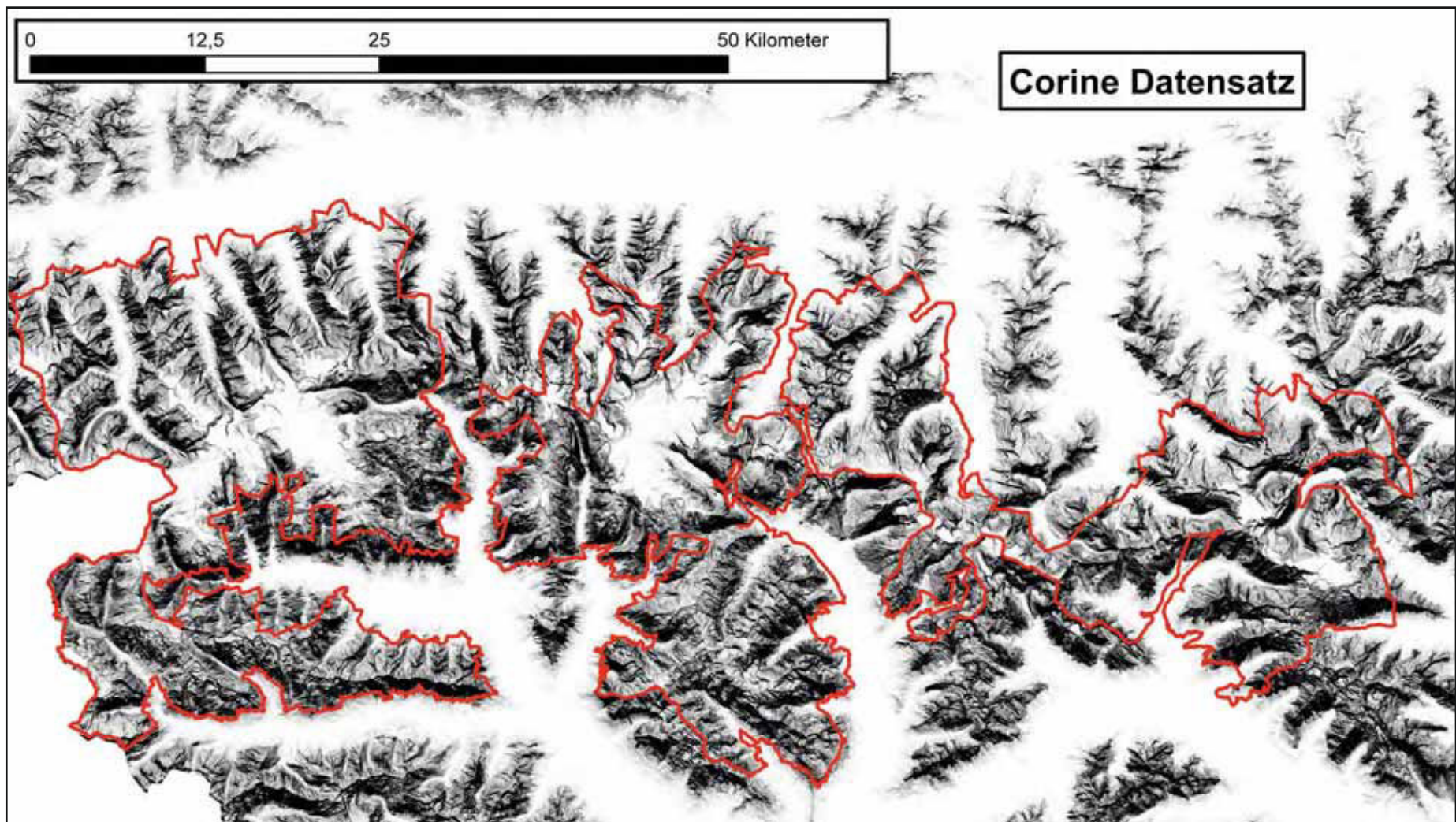


Abbildung 42: Habitatmodell mit Corine Datensatz. Je dunkler die Farbe, desto höher die Wahrscheinlichkeit, Steinwild anzutreffen.

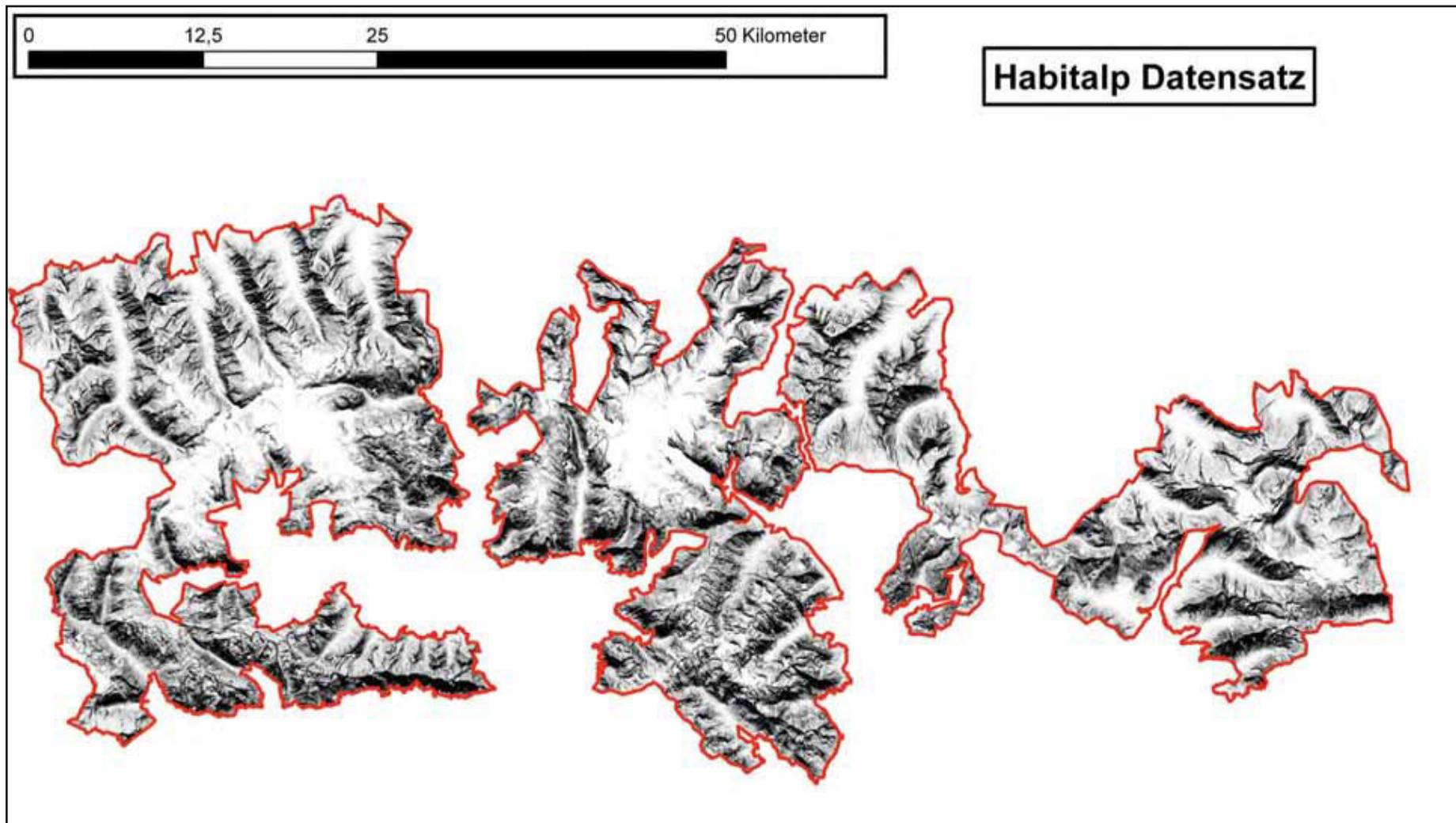


Abbildung 43: Habitatmodell mit Habitatp Datensatz. Je dunkler die Farbe, desto höher die Wahrscheinlichkeit, Steinwild anzutreffen.

Beide Berechnungen (Corine und Habitatp) zeigen, dass viele Gebiete innerhalb der Nationalparkgrenzen dem durch die Besenderungen erfassten Lebensräumen ähnlich sind bzw. ähnliche Qualität aufweisen und somit auch für das Steinwild gut geeignet wären. Die „Höhenlage“ und Lebensraumausstattung des Parks stimmen mit dem Ansprüchen des Wildes überein. Hanglagen mit südlicher Exposition werden bevorzugt. Diese Hangbereiche werden vor allem im Winter zur passiven Erwärmung genutzt (Signer et al. 2011). Ungeeignete Flächen sind einerseits die Gletscher, die aber teilweise überquert werden (siehe Bock Helmut, Kapitel 3.2.5) und die Talbereiche unterhalb der Waldgrenze.

Durch die Berücksichtigung des Umlandes im Corine Datensatz zeigt sich, dass es außerhalb des Parks auch geeignete Lebensräume, vor allem für die Überwinterung des Steinwildes gibt. Weiters ist zu erkennen, dass die Höhenrücken außerhalb des Parks bedeutende Trittsteine für die Vernetzung und Konnektivität des Steinwildes innerhalb der Nationalparkgrenzen aber auch zum restlichen Alpenraum sind. Beide Faktoren, Überwinterung (Ruhezonen) und Vernetzungsmöglichkeiten sind wichtige Parameter für den Erhalt dieser Wildart. Das Umland muss damit in das Management eingebunden und berücksichtigt werden.

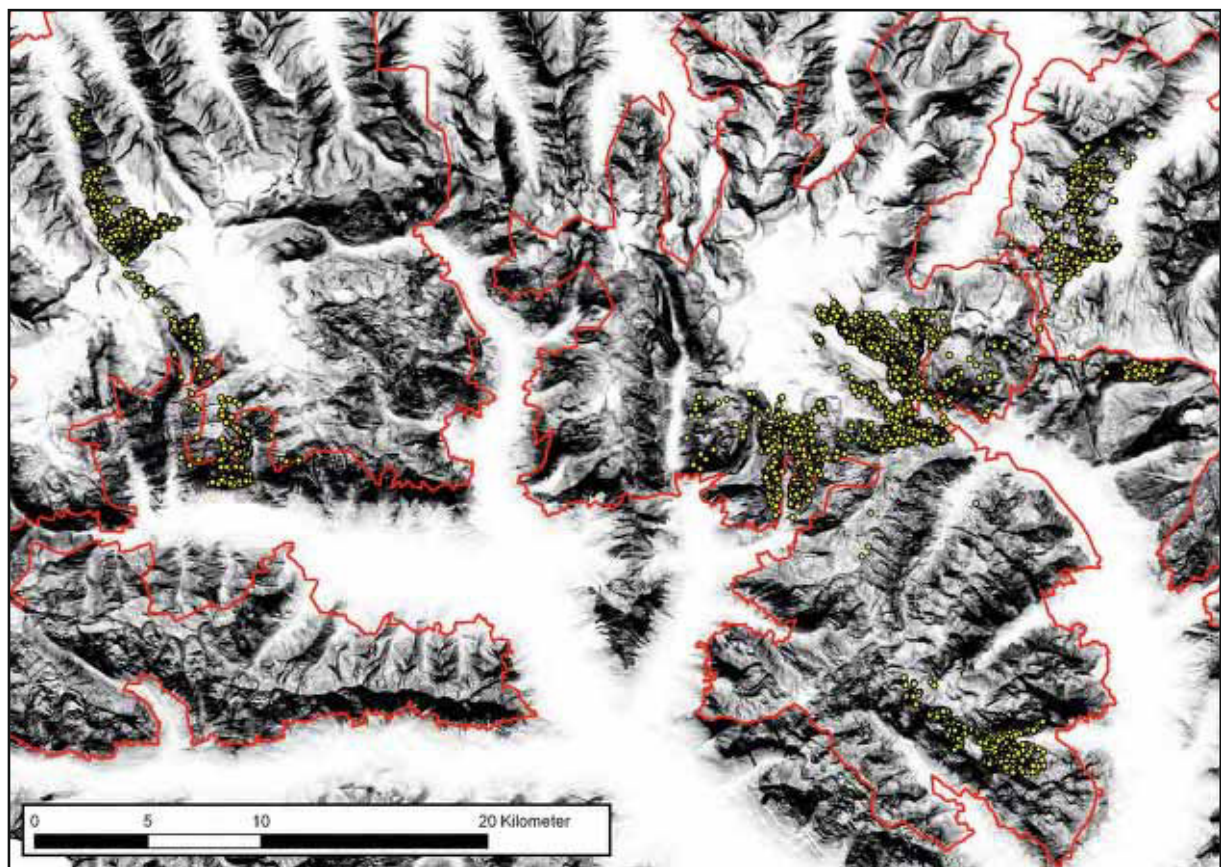


Abbildung 44: Ausschnitt aus dem Corine Modell mit GPS Punkten aller besenderten Stücke.

3.9 Tages- und jahreszeitliche Aktivitätsmuster

Die Halsbänder sind mit einem Aktivitätslogger ausgestattet. Ein zweiachsiger Sensor misst die Beschleunigung nach vorne bzw. hinten und zur Seite. Dies geschieht alle 8 Sekunden. Die Werte werden dann über einen Zeitraum von 5 Minuten gemittelt und gespeichert. Da sich die Aktivität als Summe der beiden Achsen darstellt und diese als Kräftevektoren anzusehen sind, wird nach dem Pythagoräischen Lehrsatz ein Wert errechnet (siehe Kapitel 2.1) und als sogenanntes Aktogramm dargestellt. Je dunkler die Farbe desto aktiver war das Tier. Die x-Achse beschreibt einen Tag von 0:00 bis 23:59. Die y-Achse zeigt die jeweiligen Tage im Jahresverlauf. Zusätzlich ist der Sonnenauf- bzw. -untergang als durchgehende Linie eingezeichnet. Die Zeit bezieht sich nur auf Winterzeit.

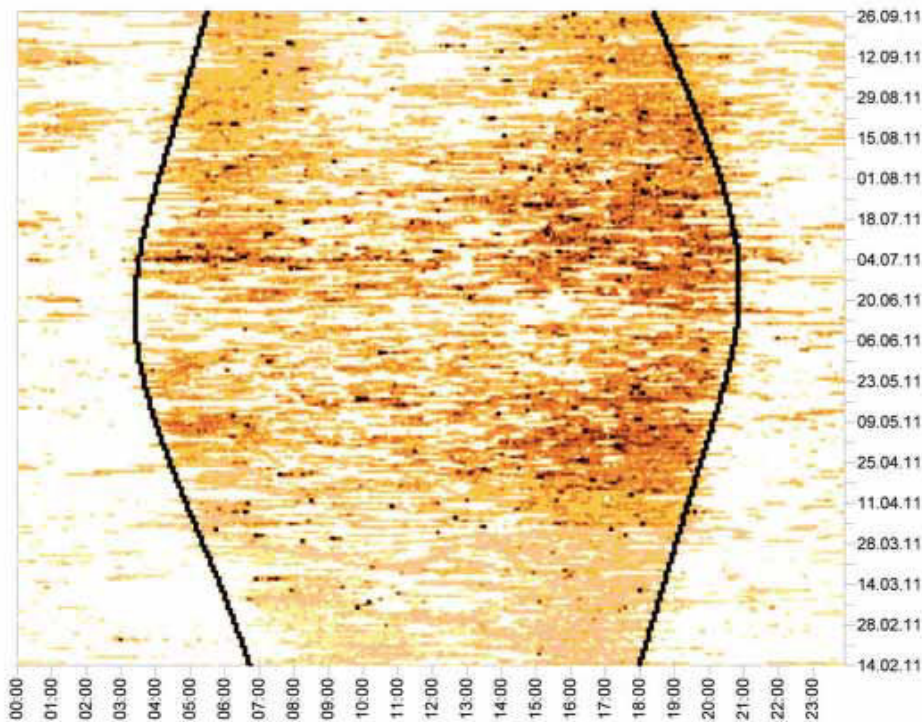


Abbildung 45: Ausschnitt eines Aktogramms. Je dunkler die Farbe desto aktiver das Tier. Die x-Achse beschreibt einen Tag von 0:00 bis 23:59. Die y-Achse zeigt die jeweiligen Tage im Jahreslauf von unten beginnend.

3.9.1 Geiß Fini, Halsband 6307

Geiß Fini wurde am 2.7.2010 bei der Kaiser-Franz-Josefs-Höhe besendert und am 1.12.2011 erlegt. Die GPS- und Aktivitätsdaten wurden bis 28.9.2011 aufgezeichnet, nach der Laufzeit von 454 Tagen dürfte die Leistungsgrenze der Batterie erreicht worden sein.

Die Aktivitätsdaten zeigen eine vorwiegende Tagaktivität (siehe Abbildung 46). Ab Mai/Juni bis etwa Mitte November ist die Aktivität in der Nacht, vor allem nach Sonnenuntergang höher als im Winter, November bis Mai. Von Mitte November bis Mitte April ist die Tagesaktivität deutlich reduziert, auffallend hier das „Aktivitätsloch“ nach Sonnenaufgang. Im Sommer gibt es während des ganzen Tages Aktivität, jedoch mit zwei Spitzen am Vormittag und Nachmittag. Eine ebenfalls zweigipfelige Sommeraktivität beschreiben auch Signer et al. (2011) bei Schweizer Steinwild.

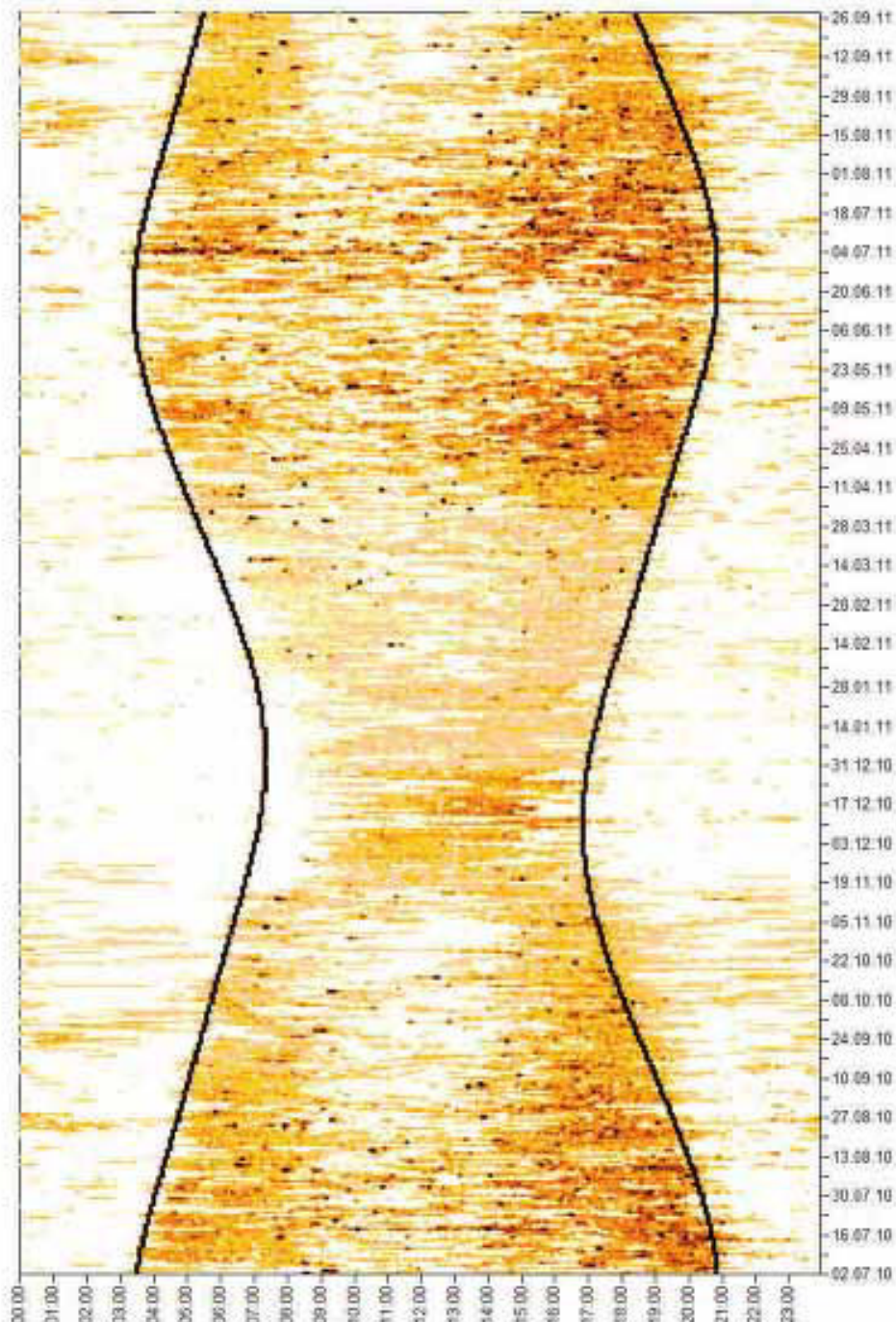


Abbildung 46: Aktogramm von Geiß Fini (6307), vom 2.7.2010 bis zum 28.9.2011. Je dunkler die Farbe desto aktiver das Tier. Die x-Achse beschreibt einen Tag beginnend bei 0:00 und endet bei 23:59. Die y-Achse zeigt die jeweiligen Tage von unten nach oben im Jahresverlauf. Die durchgehenden Linien beschreiben Sonnenauf- bzw. -untergang. Alle Zeiten beziehen sich auf MEZ = Winterzeit.

3.9.2 Vergleich Steingeiß mit Steinböcken; Hohe Tauern

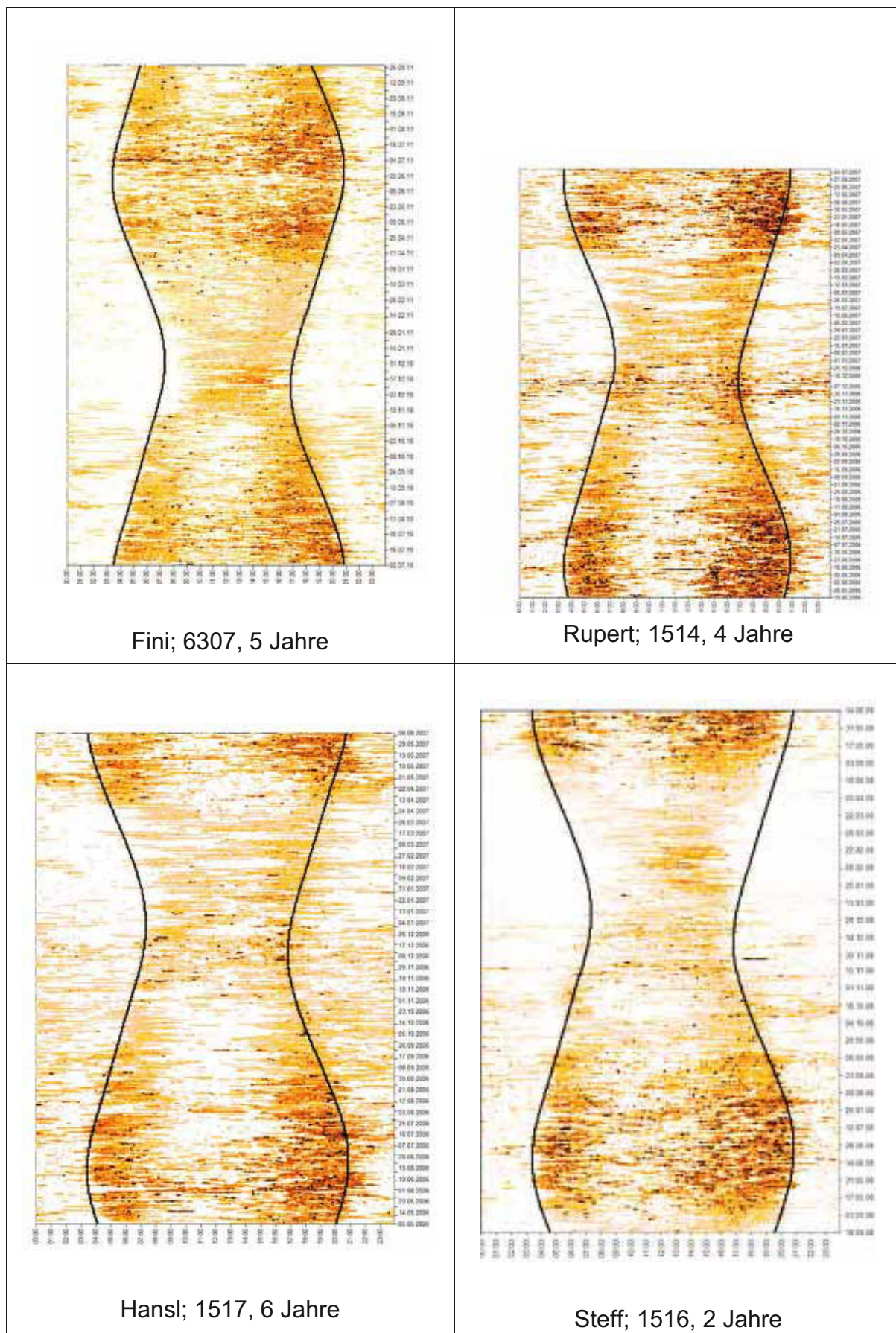


Abbildung 47: Aktogramme von Fini, Rupert, Hansl und Steff.

Abbildung 47 zeigt die Aktogramme von Geiß Fini und den Böcken Rupert, Hansl und Steff. Die Daten wurden in unterschiedlichen Jahren erhoben (Fini 2010 bis 2011, Rupert und Hansl 2006 bis 2007, Steff 2008 bis 2009), wurden aber so angeordnet, dass ungefähr der gleiche Zeitraum im Jahr (Frühjahr/Sommer – Winter – Sommer) abgebildet wird.

Alle 4 Stücke zeigen im Sommer ein zweigipfeliges Aktivitätsmaximum nach Sonnenaufgang und vor Sonnenuntergang (ähnlich beschrieben auch von Signer et al., 2011). Die Aktivitätsspitzen fallen hier unterschiedlich aus, Rupert zeigt mehr Aktivität und auch längere Aktivitätsphasen auf hohem Niveau (mehr dunklere Flächen im Aktogramm von Rupert). Im Mittel beginnt bei den vier Tieren im Juli die Aktivität um 3 Uhr MEZ (d.h. 4 Uhr Sommerzeit) zu steigen (siehe Abbildung 48). Die Nachtaktivität von Fini liegt im Juli deutlich unter denen der Böcke, die um Mitternacht einen nächtlichen Aktivitätspeak zeigen. Wie bereits erwähnt, zeigt Rupert in der Früh und am Abend eine lange und hohe Aktivitätsspitze, die anderen Tiere sind entweder kurzer (in der Früh, z.B. Hansl) oder geringer. Die Aktivität von Rupert und Hansl fallen während des Tages unter das Niveau von Fini und Steff. Im Aktogramm (Abbildung 47) werden die weißen Flächen (keine bzw. wenig Aktivität) deutlich mehr. Das Abendmaximum zeigt sich bei allen 4 Tieren zwischen 19 und 20 Uhr, danach fällt die Aktivität auf das geringe Nachtniveau ab.

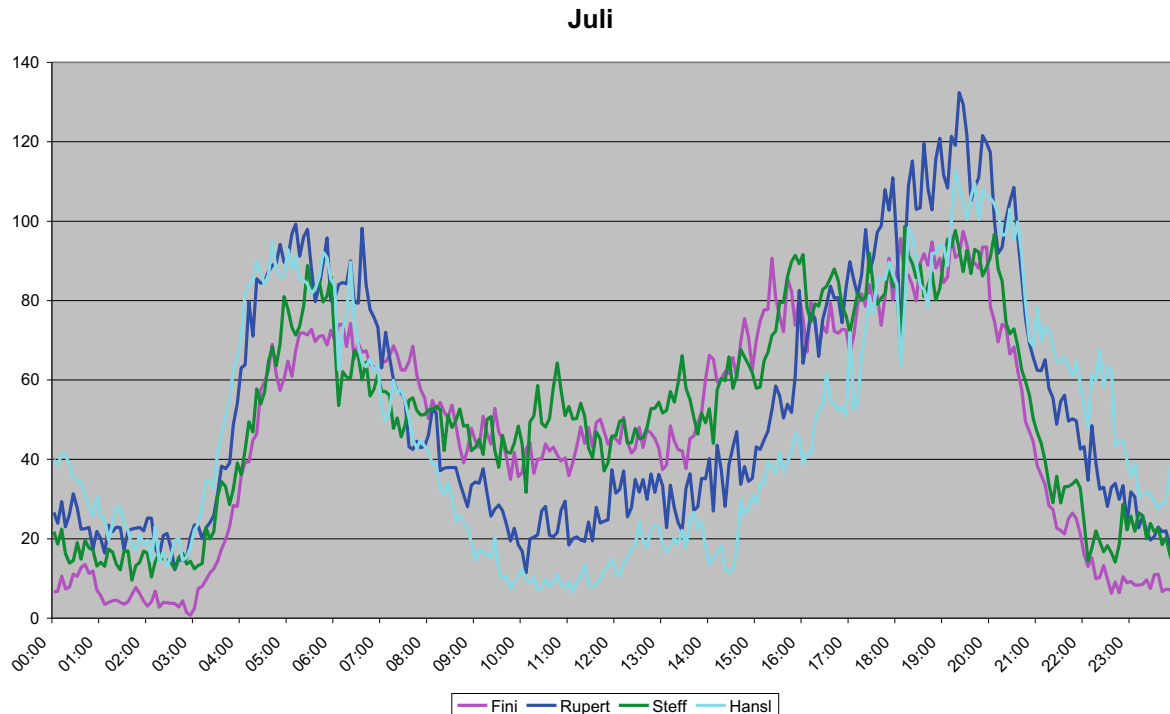


Abbildung 48: Mittlere Tagesaktivität im Monat Juli von Fini, Rupert, Steff und Hansl.

Geiß Fini stellt etwa Mitte November auf Winteraktivität um (siehe Abbildung 47) und zeigt ihre Hauptaktivität eher am Nachmittag bzw. Abend vor Sonnenuntergang. Während der Nachtstunden zeigt sie ein sehr niedriges Aktivitätsniveau (siehe Abbildung 49). Wie im Sommer hat Steff ein ähnliches Aktivitätsverhalten wie Fini. Rupert steigt relativ rasch auf ein hohes Aktivitätsniveau und behält dies bis zum Nachmittag bei. In der Dämmerung vor Sonnenuntergang steigt das Niveau abermals an und erreicht das Tagesmaximum. Hansl hat zwei Aktivitätsspitzen im Winter. Nach dem raschen Anstieg in der Früh erreicht er ein erstes Maximum um die Mittagszeit und fällt dann wieder unter das Aktivitätsniveau der anderen ab. Am Abend gibt es ein neuerliches Maximum. Der Rückgang zur niedrigen Nachtaktivität dauert bei diesem Bock auch länger als bei den anderen Stücken. Grundsätzlich liegt die generelle Winteraktivität deutlich unter der Sommeraktivität, wobei die nächtlichen Unterschiede geringer sind als die Aktivitätsunterschiede während des Tages.

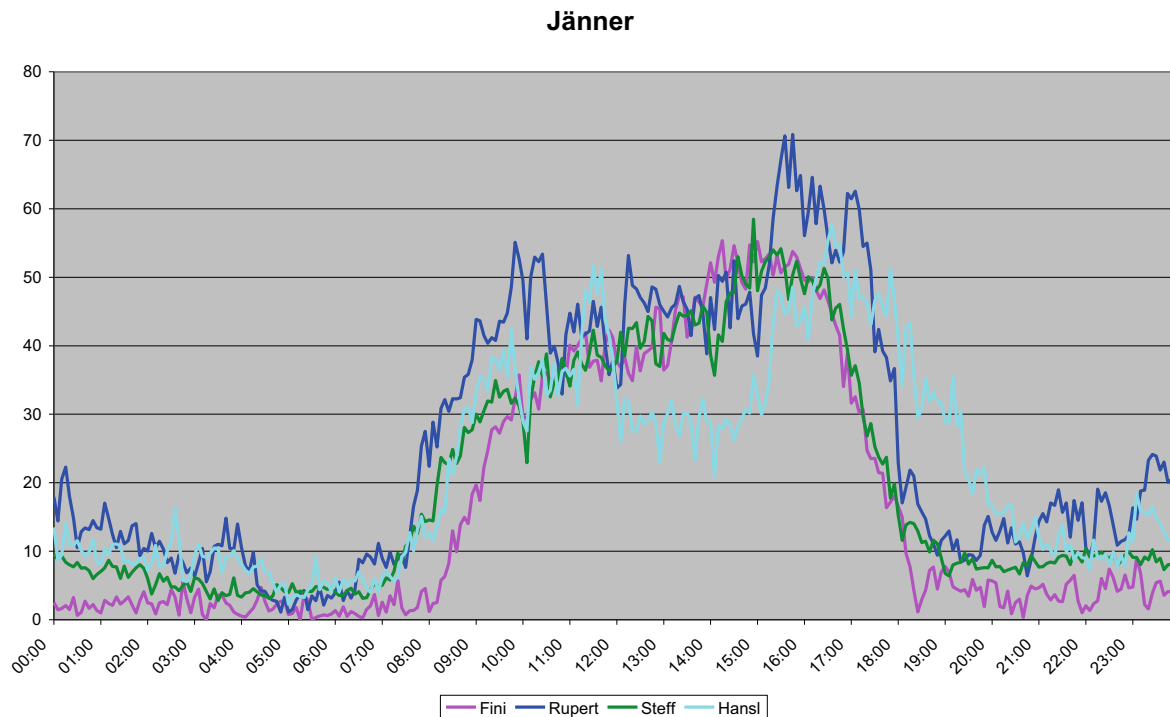


Abbildung 49: Mittlere Tagesaktivität im Monat Jänner von Fini, Rupert, Steff und Hansl.

3.9.3 Vergleich Aktivität Steinwild Nationalpark Hohe Tauern – Schweizerischer Nationalpark

Beim Vergleich der mittleren Tagesaktivität von Steinböcken aus dem Nationalpark Hohe Tauern mit Böcken aus dem Schweizerischen Nationalpark fällt auf, dass die Böcke aus der Schweiz über eine Stunde später mit dem Aktivitätsanstieg beginnen (siehe Abbildung 50). Allein durch den späteren Sonnenaufgang in der Schweiz kann das nicht erklärt werden. Der Sonnenaufgang ist in Heiligenblut im Jänner etwa 15 Minuten früher als in Zerneß. Durch die Position der Tiere im Gelände kann die direkte Sonnenbestrahlung erst später einsetzen. Von Bock 259 sind keine GPS Daten vorhanden, von Bock 461 gibt es nur 29 GPS-Positionen für den gesamten Jänner (GPS Daten wurden nur jeweils Mittwoch errechnet). Verglichen mit den GPS Daten für Jänner aus Österreich, Rupert 93 Positionen, Steff 183 Positionen, Hansl 149, sind hier hinsichtlich Aufenthaltsort kaum Vergleiche zulässig. Der Vollständigkeit halber sei es dennoch erwähnt: Der Schweizer Bock zeigt (Daten wurden allerdings nur Mittwochs errechnet) eine vorwiegende Südost Orientierung, die österreichischen Steinböcke waren im Jänner vorwiegend in Süd- bzw. Südwestexponierten Bereichen anzutreffen. Somit kann der verspätete Aktivitätsanstieg durch die Position und Exposition des Bockes im Gelände nicht erklärt werden.

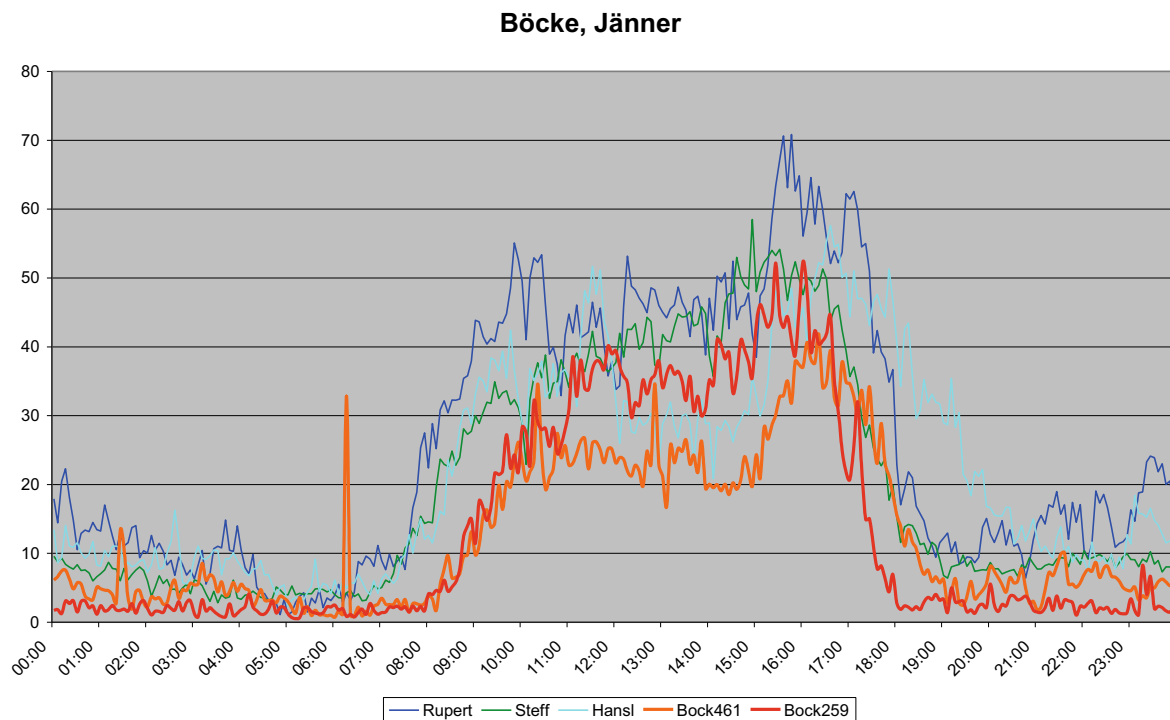


Abbildung 50: Mittlere Tagesaktivität im Jänner von Rupert (4j.), Steff (2j.), Hansl (6j.) aus dem Nationalpark Hohe Tauern und den Böcken 461 (8j.) und 259 (6j.) aus dem Schweizerischen Nationalpark.

Bock 461 aus der Schweiz war zum Zeitpunkt der Besenderung 8 Jahre. Er zeigt im Laufe eines ganzen Kalendertages ein sehr niedriges Aktivitätsniveau. Während des Tages liegt er deutlich unter den anderen Böcken, in der Nacht wird er nur von Bock 259 (ebenfalls aus der Schweiz) unterboten. Dieser Bock war zum Zeitpunkt der Besenderung 6 Jahre alt. Es zeigen sich Unterschiede zu dem ebenfalls 6jährigen österreichischen Bock Hansl. Hansl ist während der Nacht deutlich aktiver und wird früher aktiv. Hansl hat kurz vor Mittag ein erstes Aktivitätsmaximum und fällt dann bis zur Dämmerung wieder ab. 461 pendelt sich nach dem Anstieg auf ein Aktivitätsmaß ein und steigt erst zum späten Nachmittag (etwa 16:00 Uhr) zum Maximum. Hansl erreicht das abendliche Maximum um ca. 17:00 Uhr. Der Rückgang in die „Nachtruhe“ verläuft bei Hansl deutlich langsamer als bei 461.

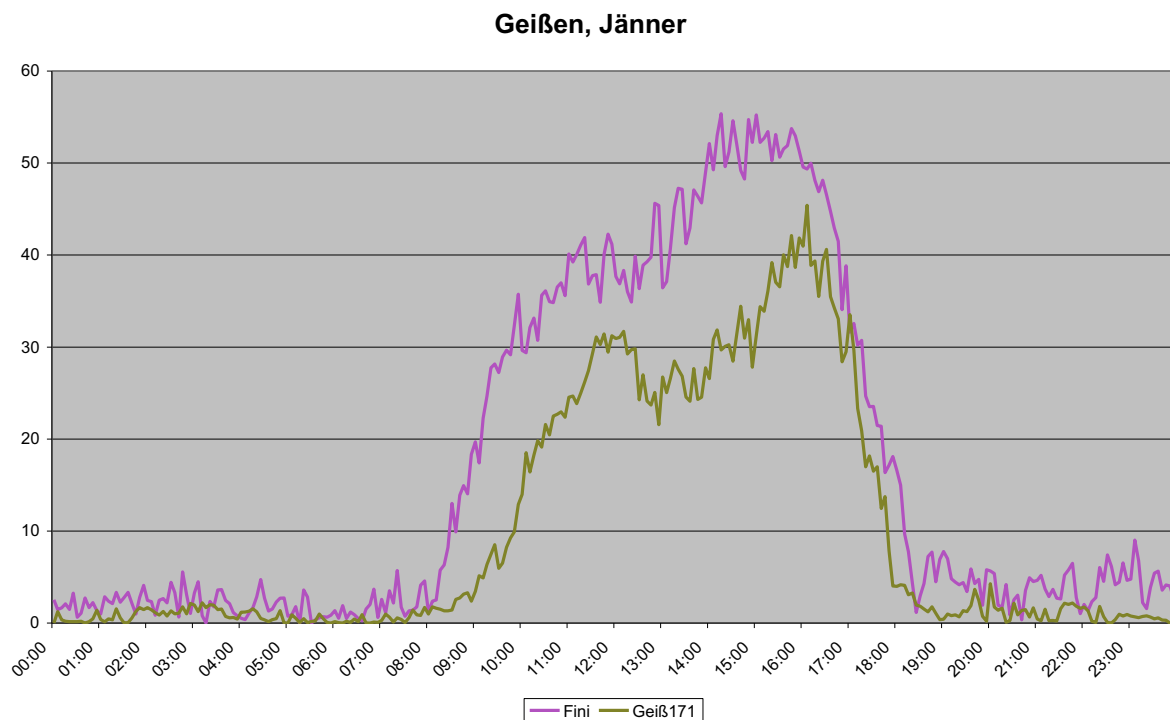


Abbildung 51: Mittlere Tagesaktivität im Jänner von Geiß Fini (5j.) aus dem Nationalpark Hohe Tauern und der Geiß 171 (10j.) aus dem Schweizerischen Nationalpark.

Ähnlich wie bei den Böcken, startet Geiß 171 (10jährig) aus dem Schweizerischen Nationalpark deutlich später mit ihrem Aktivitätsanstieg als Geiß Fini (5jährig). Bei beiden gibt es rund hundert GPS Punkte im Monat Jänner und diese zeigen bei Fini einen hauptsächlich Südost bzw Süd orientierten Aufenthalt. Geiß 171 war im Jänner vermehrt in Bereichen zwischen Südwest bis Nordwest zu finden. In diesem Fall dürfte tatsächlich die verspätete direkte Sonneneinstrahlung aufgrund der unterschiedlichen Exposition der Grund für diesen Unterschied sein, wobei die Aussage aufgrund der geringen Stichprobe mit nur je einer Geiß pro Gebiet mit Vorsicht zu genießen ist.

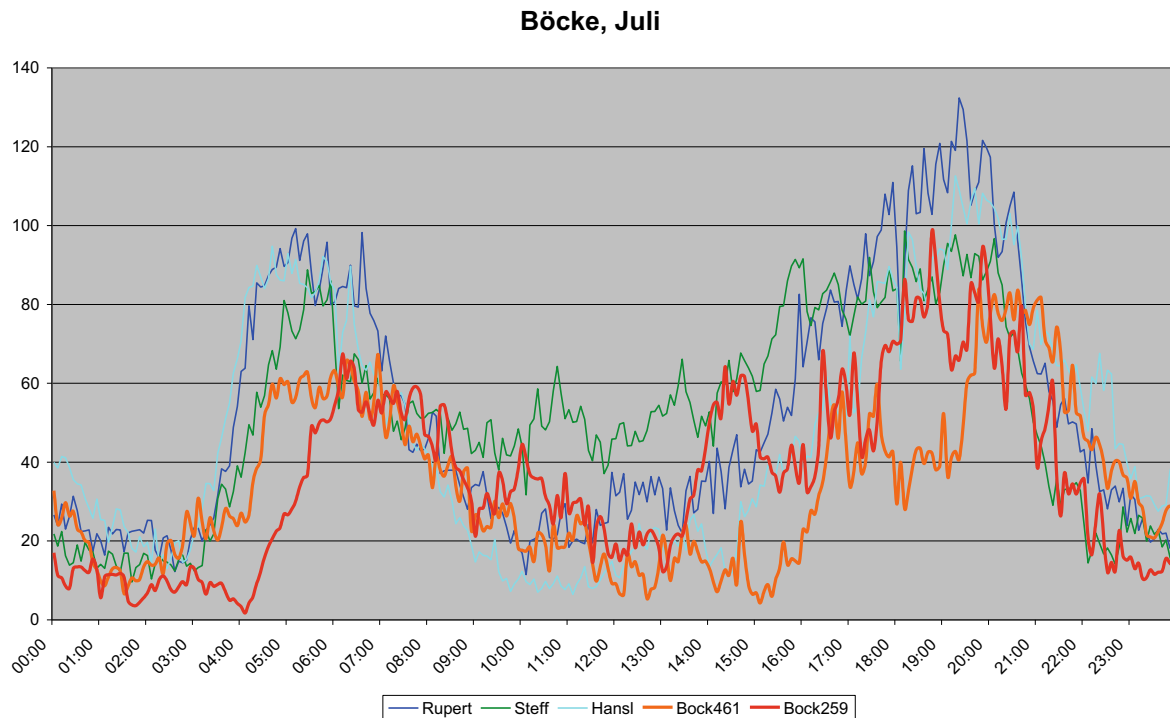


Abbildung 52: Mittlere Tagesaktivität im Juli von Rupert (4j.), Steff (2j.), Hansl (6j.) aus dem Nationalpark Hohe Tauern und den Böcken 461 (8j.) und 259 (6j.) aus dem Schweizerischen Nationalpark.

Bei der mittleren Tagesaktivität der Böcke im Juli (siehe Abbildung 52) fällt auf, dass der 8 jährige Bock 461 aus der Schweiz auch hier (ähnlich wie im Jänner) ein geringes Aktivitätsniveau zeigt. Er hat ein, mit den österreichischen Böcken vergleichbares Aktivitätsmuster in der Nacht, steigt auch fast zu selben Zeit zum Aktivitätsmaximum in der Morgendämmerung. Allerdings fällt dieses Maximum nicht so stark aus, wie bei den Böcken aus den Hohen Tauern. Ab 7:00 Uhr MEZ (= 8:00 Sommerzeit) sinkt das Maximum ab und erreicht um 15:00 Uhr MEZ sein Minimum. Danach folgt der Anstieg zum abendlichen Aktivitätsanstieg, der abermals deutlich geringer als bei den restlichen Böcken ausfällt. Während bei allen anderen Böcken dieses Maximum zwischen 18:00 Uhr und 20:00 Uhr ausfällt, erreicht 461 zwischen 20:00 Uhr und 21:00 Uhr seinen abendlichen Aktivitätspeak.

Beide Geißen zeigen im Juli (siehe Abbildung 53) ein ähnliches Aktivitätsmuster mit zwei Aktivitätsmaxima am Vormittag und Abend. Geiß 171 beginnt wieder rund eine Stunde später mit dem Aktivitätsanstieg, mit der Exposition kann dies im Juli nicht erklärt werden, da sich Fini vorwiegend in Südwest-Hängen aufhält und Geiß 171 ost- bis südwestexponiert aufzufinden ist. Fini zeigt einen raschen Anstieg der Tagesaktivität und ein deutliches erstes Maximum zwischen 5:00 Uhr und ca. 7:30 Uhr MEZ. Geiß 171 hat kein so ausgeprägtes Maximum, der höchste Aktivitätswert am Vormittag wird um ca. 9:30 Uhr MEZ erreicht. Danach sind beide auf einem ähnlich niedrigen Niveau und die Aktivität steigt ab ca. 14:00 Uhr MEZ wieder an, bei

Fini deutlich stärker und höher als bei Geiß 171 aus der Schweiz. Ab etwa 20:30 Uhr zeigen beide einen fast identischen Rückgang zur Nachtaktivität.

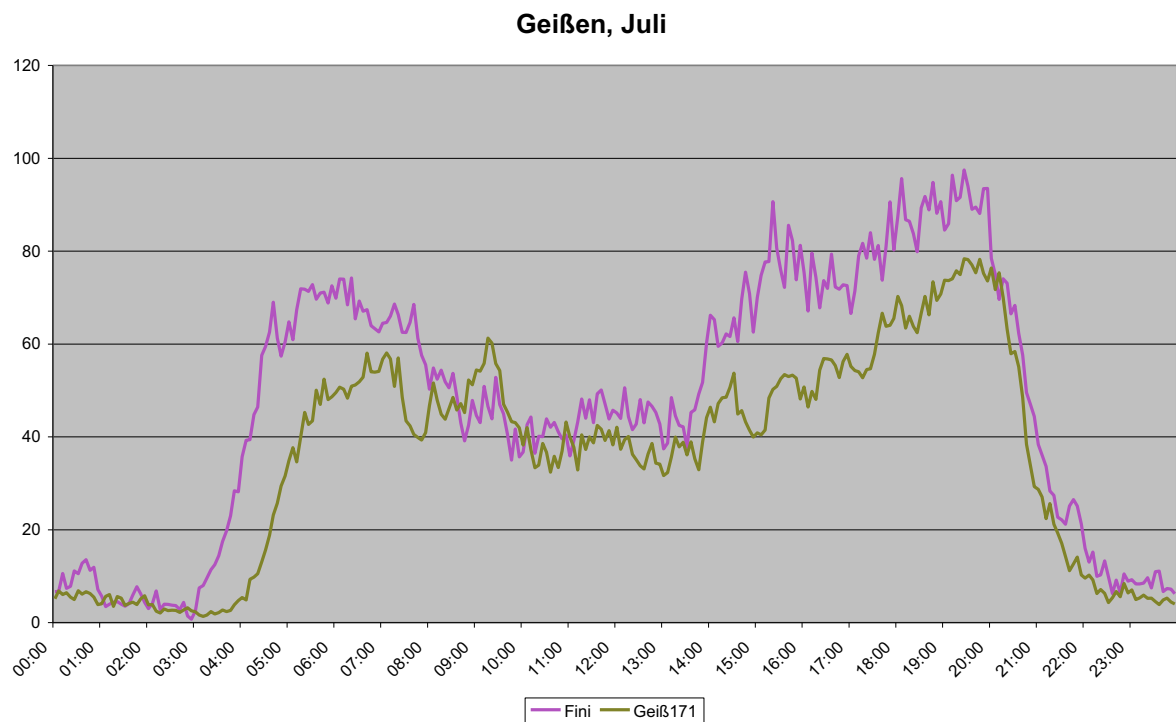


Abbildung 53: Mittlere Tagesaktivität im Juli von Geiß Fini (5j.) aus dem Nationalpark Hohe Tauern und der Geiß 171 (10j.) aus dem Schweizerischen Nationalpark.

3.10 Störungen

3.10.1 Allgemeines

Auffallend bei den Aktivitätsdaten ist der Unterschied, dass von jenen Tieren, die zur Auswertung herangezogen wurden, die Steinböcke im Schweizerischen Nationalpark später aktiv werden und ihre Aktivität früher beenden. Weiters sind sie untertags weniger aktiv bzw. zeigen die Steinböcke in den Hohen Tauern in der Nacht zusätzlich eine geringfügig höhere Aktivität. Auch wenn die Stichprobe der Steinböcke für diesen Vergleich sehr gering ist und eine gewisse Individualität des Einzeltieres, unterschiedliche Traditionen sowie das differierende Alter der verglichenen Tiere Rolle spielen könnte, sollte darüber nachgedacht werden, welche Faktoren zu solchen Unterschieden führen könnten.

Derzeit können zu dieser äußerst interessanten Tatsache keine dezidierten Antworten gegeben, sondern lediglich Hypothesen aufgestellt werden. Warum aber verlagert eine hauptsächlich tagaktive Wildart im Vergleich zu einem anderen Gebiet seine Aktivitäten stärker in die Dämmerungszeiten? In Anbetracht publizierter Studien zu anderen Wildarten und bei Betrachtung der Aktivitätskurven gewinnt man den Eindruck, dass dieses Verhalten mit Störeinflüssen gekoppelt sein könnte. Grundsätzlich existieren viele Faktoren, welche vom Steinwild als Störung empfunden werden können und wie zu den Ausmaßen der Reaktionen auf diese Störungen, gibt es zahlreiche Publikationen darüber. Verschiedene Autoren (siehe Literaturverzeichnis) beschreiben die verschiedensten menschlich bedingten Einflüsse auf Alpensteinböcke in ihrem Lebensraum.

Vergleicht man den Schweizerischen Nationalpark und den Nationalpark Hohe Tauern, bezüglich touristischer Aktivitäten, so ist in den Hohen Tauern das Wegenetz wesentlich stärker ausgeprägt ist und die freie Begehbarkeit der Berge im Sommer (z. B. Wandern, Bergsteigen) sowie im Winter (z. B. Schitouren) im gesamten Nationalparkgebiet möglich. Auch ist die Alping von Schafen (siehe auch Kapitel 3.10.2) und Ziegen im Nationalpark Hohe Tauern möglich, im Schweizerischen Nationalpark allerdings untersagt. Ob die genannten Ursachen zu diesem unterschiedlichen Verhalten führen können, kann im Rahmen dieses Projektes nicht geklärt werden. Grundsätzlich wäre nicht auszuschließen, dass diese Faktoren Veränderungen im Raumverhalten bedingen können. In weiterer Folge ist es möglich, dass die dadurch bedingte Nutzung anderer, ev. weniger geeigneten Einständen auch auf Kosten der Äsungsqualität geht. In diesem Fall wäre eine erhöhte Aktivität notwendig, um dies auszugleichen. Es ist aber allerdings nicht ganz

auszuschließen, dass die Einstände im Nationalpark Hohe Tauern allgemein nicht die gleiche Äsungsqualität wie im Schweizerischen Nationalpark besitzen.

Zieht man allerdings Studien über andere Wildarten hinzu, zeigt sich, dass Verlagerungen der Aktivitätsdauer und –zeit häufig in Verbindung mit der Jagd stehen. Eine Möglichkeit, die auch für den Nationalpark Hohe Tauern vielleicht mitberücksichtigt werden muss. Hier kann Steinwild außerhalb der noch nicht so lange existierenden Naturzonengrenze (Kärnten seit 2001, Salzburg und Tirol seit 2006) jährlich über einen langen Zeitraum bejagt werden (Osttirol: 1. August bis 15. Dezember; Kärnten 15. Juli bis 15. Dezember und Salzburg: 1. August bis 15. Dezember). Im Vergleich wird im Schweizerischen Nationalpark seit fast einhundert Jahren nicht mehr gejagt und die Jagdzeit auf Steinwild außerhalb des Schutzgebietes ist mit drei Wochen jährlich ungleich kürzer. Dieser Unterschied könnte das Steinwild im Nationalpark Hohe Tauern in den Sommer- und Herbsteinständen früher in den Morgenstunden in die Äsungseinstände zwingen. Anschließend werden möglichst rasch sicherere Einstände aufgesucht bzw. abends wieder verspätet mit dem Äsen begonnen. Die genannten, zwischenzeitlich genutzten, sichereren Einstände besitzen möglicherweise nicht dieselbe Äsungsqualität. In Verbindung mit einer möglicherweise kürzeren Verweildauer auf den „guten“ Äsungsflächen morgens und abends, könnte dies eine erhöhte Aktivität bedingen. In den Wintereinständen könnten, wenn man den Vergleich der Aktivitätskurven im Jänner heranzieht, ebenfalls die „Nachwehen“ der Jagd eine Rolle spielen. In Verbindung mit dem touristisch größeren Einfluss (im Falle, dass Stücke die Bejagung mit dem Menschen verbinden) könnten sich auch über Jahre hinweg grundsätzlich unterschiedliche Verhaltenstraditionen ausgebildet haben, welche das Steinwild im Nationalpark Hohe Tauern „vorsichtiger“ sein lassen – allerdings auf Kosten einer erhöhten Aktivität.

Wie eingangs erwähnt, lassen sich hiezu nur Vermutungen anstellen, zu dieser Fragestellung wäre langfristig sicherlich eine weitere Studie wünschenswert.

3.10.2 Almwirtschaft

Im Jahr 2011 wurden zwei Schafe, die jedes Jahr mit der Herde von Anfang Juni bis Mitte September nördlich der Ladinigalm bzw. Pußnigalm im Wangenitzental aufgetrieben werden, mit einem GPS Halsband versehen. Ebenfalls im Wangenitzental wurde Ende Mai 2010 Bock Anda (6289) besendet (siehe Abbildung 54).

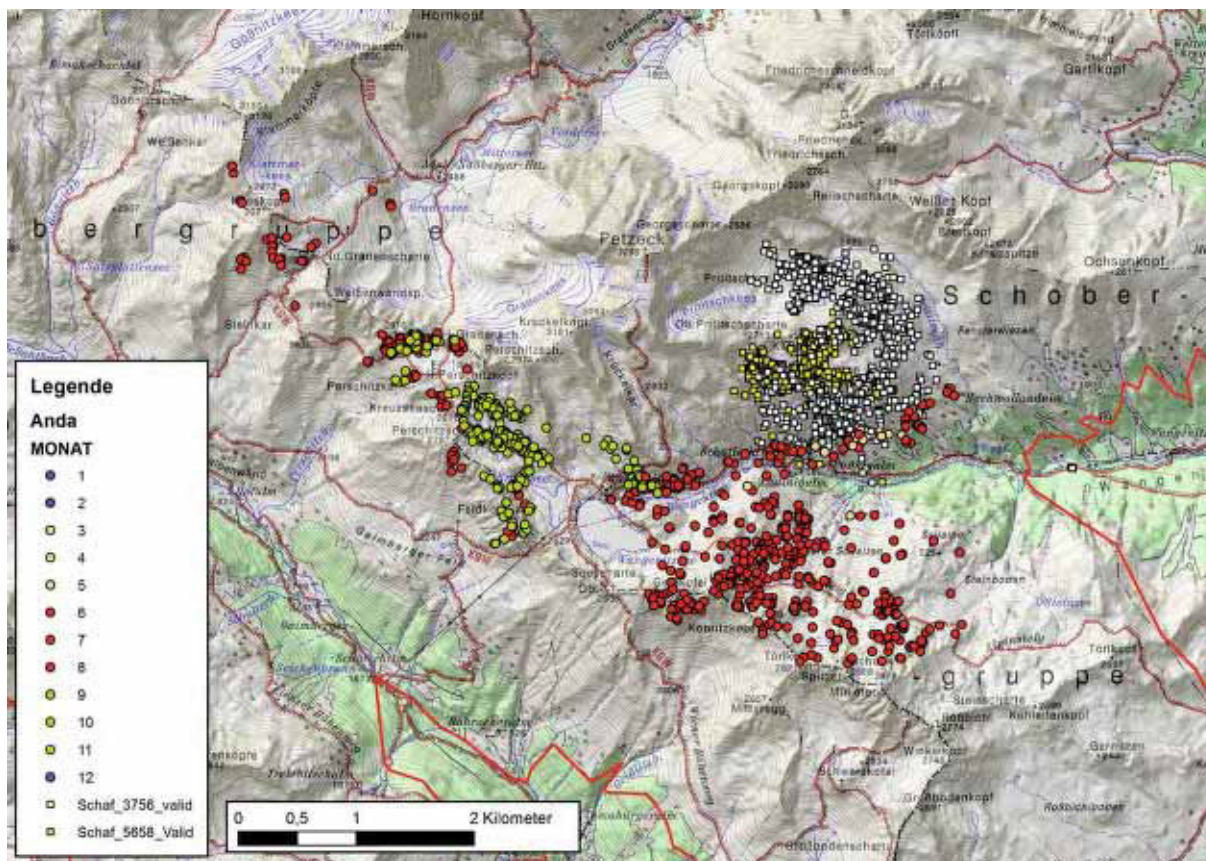


Abbildung 54: Positionen von Steinbock Anda (Punkte, Jahr 2010) und zwei Schafen (Quadrate, Jahr 2011).

Obwohl die Schafe und der Steinbock nicht zur gleichen Zeit besendet waren, zeigt sich doch das Problem, das durch die Bestoßung von Almflächen mit Weidevieh entsteht. Der Steinbock wird während der Sommermonate auf die Nordhänge abgedrängt, die Schafe beanspruchen die Südhänge für sich und entnehmen der Fläche Biomasse, die im Spätwinter, beim frühen Ausapern der Flächen, dem Steinwild fehlt. Wie die Auswertung der GPS Daten gezeigt hat, werden die Südexponierten Hänge im Winter (Dezember bis April) bevorzugt aufgesucht und sind für die Überwinterung des Steinwildes von wichtiger Bedeutung. Die Kartierung und GIS-fähige Erfassung der von Weidevieh genutzten Bereiche wäre für das Steinwildmanagement hilfreich und wünschenswert.

4 Zusammenfassung und Fazit

Ziel des vorliegenden Projektes war, die Verbindung und den Austausch einzelner Steinwild Teilpopulationen im Nationalpark Hohe Tauern mittels GPS-GSM Telemetrie nachzuweisen und objektiv zu erfassen. Von 2005 bis 2010 wurden dabei insgesamt 10 Steinböcke und 1 Steingeiß mit einem GPS Sender der Firma Vectronic Aerospace, Berlin, ausgestattet. Die Laufzeit der Sender reichte von wenigen Monaten bis hin zu über 2 Jahre (Bock Steff).

Die in der Einleitung gestellten Projektfragestellungen können somit wie folgt beantwortet werden:

- Wie verläuft das Wanderverhalten und die saisonale Raumnutzung der Tiere?

Neben relativ stationären Böcken, deren Bewegungsfeld nur wenige hundert Hektar umfasst, konnten auch Weitwanderer erfasst werden. Bock Rupert wanderte innerhalb eines Jahres vom Ködnitztal über die Pasterze zu den Westflanken des Hohen Sonnblicks und wieder zurück zur Kaiser-Franz-Josefs-Höhe und legte dabei rund 600km zurück. Ein ähnlich freudiger Wanderer wurde im Obersulzbachtal mit einem Halsband versehen. Bock Helmut wanderte über das Obersulzbachtörl auf knapp 3.000m Seehöhe bis nach Prägraten. Während der gesamten Laufzeit des Halsbandes von rund 1,5 Jahren konnte diese Überschreitung insgesamt dreimal aufgezeichnet werden (Herbst 2008, Frühjahr 2009, Herbst 2009). Bock Steff wanderte aus dem Seidlwinkltal zur Kaiser-Franz-Josefs-Höhe. Ein Ausflug führte ihn über das Leitertal in das Gößnitztal.

Winterlebensräume: Von den Böcken, die sich im Großraum Pasterze bzw. Kaiser-Franz-Josefs-Höhe aufgehalten haben, wurden die Südhänge des Leitertals von den als Winterlebensraum genutzt. Geiß Fini blieb zwischen Dezember und Februar im Südhang zwischen Franz-Josefs-Haus und Margaritzenstausee. Bock Sepp war an den Südhängen beim Rauriser Tauernhaus zu finden, Helmut in den Südhängen bei Prägraten.

Teilweise liegen die Überwinterungsräume außerhalb der Nationalparkgrenzen, was ein Management im Sinne des Nationalpark-Gedankens in dieser für das Wild harten Zeit erschweren kann. In Gebieten mit hohem Störpotential (Jagd, Tourismus, Alpwirtschaft) ist eine Ausweisung von Ruhezeiten erforderlich.

- Welche Habitatpräferenzen - je nach Geschlecht, Jahreszeit, Temperatur und Störungseinflüssen des Menschen – bestehen?

Habitatpräferenzen: Die Höhenverbreitung der besenderten Tiere liegt zwischen 1.800m und 3.200m Seehöhe, es werden bevorzugt südorientierte Hänge aufgesucht. Wie eine aktuelle physiologische Studie zeigt (Signer et al. 2011), nützt Steinwild, vor allem im Winter, die Sonne zur passiven Erwärmung, so auch im Nationalpark Hohe Tauern. Von Juni bis Oktober liegt der Schwerpunkt in süd- bzw. südwestlicher Richtung, von November bis April in südöstlicher und südlicher Richtung. Hangneigungen von über 35° werden bevorzugt, GPS Punkte wurden vereinzelt in bis zu 70° steilen Gelände gemessen.

Die erfassten Habitatparameter wurden in zwei Habitatmodellen verarbeitet. Die Grundlage der Modelle war einerseits der Corine Landcover Datensatz und andererseits der Habitap Datensatz, der nur innerhalb der Schutzgebietsgrenzen zur Verfügung steht. Bezogen auf die in diesen beiden Datensätzen erfassten Habitatparameter bestehen im Gebiet des Nationalparks (Habitap und Corine) und seinem direkten Umfeld (Corine) ausgedehnte Flächen mit geeigneten Steinwild Lebensräumen. Diese haben ähnlichen Habitatcharakter, wie jene wo Steinwild bereits vorkommt, erfolgreich überwintert und reproduziert. Störfaktoren wie Alpbetrieb, Touristische Nutzung, wurden bei der Beurteilung der Habitateignung nicht berücksichtigt. Durch die großflächige Verfügbarkeit der Corine-Daten konnte gezeigt werden, dass Gletscher zwar ungeeignete Habitate sind, diese aber vom Steinwild eher überquert werden können (und auch überquert werden) als die Tallagen. Somit spielen diese Hochgebirgslagen, die teilweise außerhalb des Nationalparks liegen, für die Vernetzung eine wesentliche Rolle.

Störungseinflüsse: Zwei Schafe wurden im Wangenitzental mit GPS Halsbändern versehen, um die Wechselwirkungen zwischen Schafen und Steinwild zu erfassen. Das Vieh nutzte vorwiegend die Südhänge des Tales, Steinwild wurde in die gegenüberliegenden Nordhänge vertrieben. Die Störung während des Sommers und das Abgrasen der Flächen, die dem Steinwild im Frühjahr Äsung bieten sollten, kann hier die Überwinterung des Steinwildes kritisch werden lassen.

Zusätzliche Daten zu weiteren Störeinflüssen (Jagd, Winter-, Sommertourismus) waren nicht vorhanden und können nicht beurteilt werden.

- Wie stark ist der Zusammenhang der in Kärnten, Salzburg und Osttirol lebenden Kolonien?

Im Zuge des Projektes hat sich gezeigt, dass es innerhalb des Nationalparks Hohe Tauern keine separierten Steinwild-Kolonien gibt. Die Tiere sind mobil und nutzen die Übergänge über Pässe und Bergrücken, um innerhalb des Nationalparks auch über Landesgrenzen hinweg zu wandern. Wir empfehlen daher die Begriffe „Kernlebensraum“ bzw. „Sommer-“, und „Winterlebensraum“ zu verwenden. Mit Hilfe der GPS Telemetrie und Tieren mit besonders markanten bzw. einzigartigen Hornformen können Hauptzug-Achsen erstellt werden (siehe Abbildung 55).

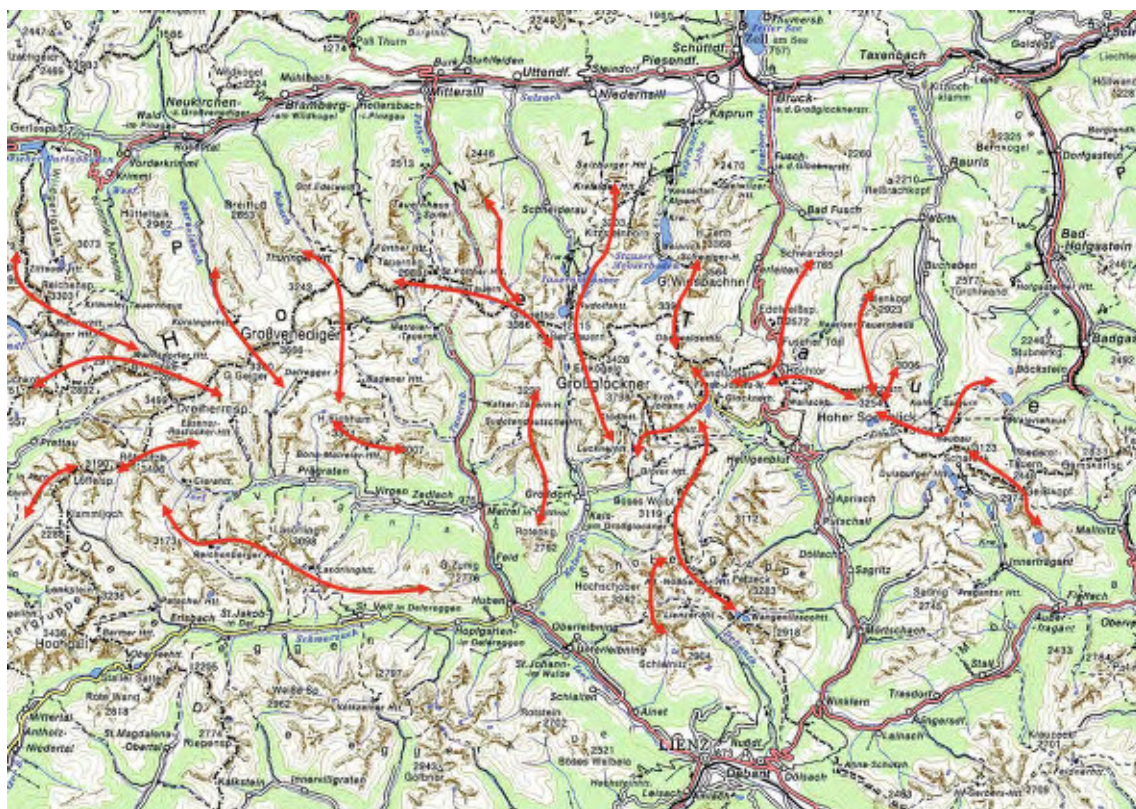


Abbildung 55: Hauptzug-Achsen von Steinwild innerhalb des Nationalparks Hohe Tauern. (Karte:G. Großmann)

Das Steinwild kennt weder Nationalpark- noch Landesgrenzen. Es berührt damit verschiedene Rechtsnormen (Landesjagdgesetze, Nationalparkgesetze) Zur Optimierung des Managements (Ruhezonen, Abschusszeit und –zahl) empfehlen wir eine länder- und revierübergreifende Wildökologische Raumplanung bzw. die Abstimmung bereits bestehender wildökologischer Raumplanungskonzepte.

- Wie verlaufen die Aktivitätsrhythmen je nach Geschlecht, Alter, Jahreszeit und Aufenthaltsort?

Im Laufe des Projektzeitraumes konnten Aktivitätsdaten von 4 Böcken und einer Geiß ausgewertet werden. Die Daten zeigen eine hauptsächliche Aktivität zwischen Sonnenauf- und -untergang, wobei im Sommer zwei Aktivitätsspitzen am Vormittag bzw. Nachmittag zu verzeichnen sind, im Winter nur eine Aktivitätsspitze am Nachmittag/Abend. Die Geiß zeigt im Sommer weniger extreme Aktivitätsspitzen als die Böcke, die mittlere Tagesaktivität ist ausgeglichener als bei den männlichen Tieren.

Weiters wurden zum Vergleich auch Aktivitätsdaten von Böcken und einer Geiß aus dem Schweizerischen Nationalpark ausgewertet. Die Stücke aus der Schweiz sind unter Tags später aktiv und senken früher die Aktivität. Das Aktivitätsniveau liegt bei den Stücken aus dem Nationalpark Hohe Tauern tagsüber und nachts höher als bei den Stücken aus dem Schweizerischen Nationalpark. Über die Gründe für diese Unterschiede kann nur spekuliert werden, sie konnten im Rahmen des Projektes nicht festgestellt werden. Die unterschiedlichen Managementkonzepte (Bejagung, Alpbetrieb, Tourismus im Nationalpark Hohe Tauern – Jagdverzicht, kein Weidevieh, Wegegebot im Schweizerischen Nationalpark) kommen als Ursache ebenso in Frage wie die mögliche unterschiedliche Verteilung naturräumlicher Ressourcen oder die Unterschiede im Populationsaufbau (Alterstruktur) bzw. der Bestandesdichte. Weiterführende Projekte zu diesem Thema wären wünschenswert.

Das Projekt hat wertvolle Erkenntnisse zur saisonalen Raumnutzung gebracht und erste Einblicke in das Aktivitätsverhalten des Steinwildes in den Hohen Tauern ermöglicht. Durch weiterführende Projekte, z.B. über die Wechselwirkung des Wildes mit Jagd, Tourismus und Alpwirtschaft, könnten zusätzliche Faktoren, die für die Raumnutzung des Steinwildes maßgeblich sind, erfasst und in das Modell eingebaut werden. Dabei ist das wildökologisch relevante Umfeld unbedingt zu berücksichtigen, da sich weitwandernde Arten, wie die großen Huftiere, nicht an Nationalparkgrenzen halten. Ein ausreichend großräumiger, über die Nationalparkgrenzen hinausgehender Untersuchungsansatz ist auch bei der Erfassung der Überwinterungsbereiche des Steinwildes, der von Weidevieh genutzten Bereiche sowie der touristisch genutzten Bereiche (Wege, Mountainbikestrecken, Pisten, Skitourenrouten) erforderlich.

In störanfalligen Überwinterungsbereichen des Steinwildes sollte über eine Ausweisung von Winterruhezonen und eine Adaption des jagdlichen Managements nachgedacht werden, denn ruhige Winterlebensräume sind ein entscheidender Faktor für eine gesicherte und gesunde Steinwildpopulation innerhalb der Hohen Tauern.

Literaturverzeichnis

Adrados C. Verheyden-Tixier H., Cargnelutti B., Pépin D., Janeau G. (2003): GPS approach to study fine-scale site use by wild red deer during active and inactive behaviors. *Wildlife Society Bulletin* 31(2):544-552.

Broggi M.F., Camenisch D., Fasel M., Güttinger R., Hoch S., Müller J.P., Niederklopfer P., Staub R. (2011): Die Säugetiere des Fürstentums Liechtenstein. (Mammalia). Naturkundliche Forschung im Fürstentum Liechtenstein, Band 28. Amtlicher Lehrmittelverlag, Vaduz.

Gander H., Ingold P. (1995): Verhalten von Gemsböcken (*Rupicapra rup. rupicapra*) gegenüber Wanderern, Joggern und Mountainbikefahrern. *Der Ornithologische Beobachter* 92(3), Seite 241-244.

Gressmann G., Deutz A., Schröder W. (2000): Die Bedeutung der Topographie für das Populationswachstum von Steinwildkolonien am Ostalpenrand. *Z. Jagdwiss.* 46 (2000), 14 – 22.

Gressmann G., Filli F., Campell S., Duscher A., Reimoser F., Lainer F., Eisank K., 2009: Markus and Steff – ibex research in the Hohe Tauern National Park and the Swiss National Park. 4th Symposium of the Hohe Tauern Nationalpark for research in Protected Areas, 17th to 19th September, Conf. vol., 111-112.

Hofmann A. & Nievergelt B. (1972): Das jahreszeitliche Verteilungsmuster und der Äsungsdruck von Alpensteinbock, Gemse, Rothirsch und Reh in einem begrenzten Gebiet im Oberengadin. *Z.Jagdwiss.* 18 (1972). 185 – 212.

Ingold P., Bächler E., Enggist-Düblin P., Fankhauser T., Gander H., Lederer B. (1997): Tourismus/Freizeitsport und Wildtiere: Synthese-Bericht Projekt "Tourismus und Wild" 1990-1997 Studie im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) Herausgeber: Univ. Bern, 333 Seiten.

Ingold P.(1999): Freizeitaktivitäten und Wildtiere im alpinen Lebensraum: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Bern, 56 Seite 97-108.

Ingold P. (Hrsg.) (2005): Freizeitaktivitäten im Lebensraum der Alpentiere Haupt Bern 516 Seiten.

Meile P., Giacometti M., Ratti P. (2003): Der Steinbock. Biologie und Jagd. Salm Verlag. Bern. 269pp

Onderscheka K. & Hartl G.B. (1989): Steinwild. In: H. Stubbe (Hrsg.): Buch der Hege. Band 1 Haarwild. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin. 236 – 247.

Parrini F., Grignolio S., Luccarini S., Bassano B., Appollonio M. (2003): Spatial behaviour of adult male Alpine ibex *Capra ibex ibex* in the Gran Paradiso National Park, Italy. Acta Theriologica 48 (3): 411-423.

Schnidrig-Petrig R., Ingold P. (1995): Auswirkungen des Gleitschirmfliegens auf Verhalten, Raumnutzung und Kondition von Gamsen *Rupicapra rupicapra* in den Schweizer Alpen: Übersicht über eine dreijährige Feldstudie Ornithologischer Beobachter, 92 Seite 237-240.

Schnidrig, R.; Marbacher, H.; Zeller, R.; Ingold, P. (1991): Zum Einfluß von Wanderern und Gleitschirmen auf das Verhalten von Gamsen und Steinböcken. Seevögel, 12, Sonderheft, Seite 105-107.

Signer C., Ruf T., Arnold W. (2011): Hypometabolism and basking: the strategies of Alpine ibex to endure harsh over-wintering conditions. Functional Ecology (25), 3 537-547.

Szemkus, B.; Ingold, P.; Pfister, U. (1998): Behaviour of Alpine Ibex (*Capra ibex ibex*) under the influence of paragliders and other air traffic: Zeitschrift für Säugetierkunde, 63 Seite 84-89.

Trösch, B.; Ingold, P. (1998): Zur Reaktionsempfindlichkeit von männlichen Alpensteinböcken (*Capra ibex ibex*): Artenschutzreport, 8, Seite 31-32.



Forschungsinstitut für Wildtierkunde und Ökologie
Veterinärmedizinische Universität Wien



mobilkom austria



ÖSTERREICHISCHE NATIONALBANK



PARC
NAZIUNAL
SVIZZER