

Steinwildtelemetrie Raumverhalten des Alpensteinbockes in den Hohen Tauern

Bericht 2008



Forschungsinstitut für Wildtierkunde und Ökologie
Veterinärmedizinische Universität Wien



Steinwildtelemetrie

Raumverhalten des Alpensteinbockes in den Hohen Tauern

Bericht 2008

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

Inhaltsverzeichnis

1	<u>EINLEITUNG</u>	1
1.1	PROJEKTZIEL UND PROJEKTINHALT	1
1.2	PROJEKTABLAUF	1
2	<u>METHODE</u>	10
2.1	KURZBESCHREIBUNG DER GPS-GSM-TECHNIK	10
3	<u>ERGEBNISSE</u>	13
3.1	HÖHENVERTEILUNG	14
3.2	GEOGRAPHISCHE VERBREITUNG	16
3.2.1	BOCK 1514 BZW. 1524 (RUPERT)	16
3.2.2	BOCK 1515 (MARKUS)	17
3.2.3	BOCK 1516 (STEFF)	17
3.2.4	BOCK 1522 (KÜRSINGER) UND BOCK 1525 (HELMUT)	19
3.3	WANDERVERHALTEN	21
3.4	TAGES- UND JAHRESZEITLICHE AKTIVITÄTSMUSTER	21
3.4.1	VERGLEICH VON STEINBÖCKEN	21
3.4.2	VERGLEICH STEINBOCK MIT ROTWILD	26
4	<u>ZUSAMMENFASSUNG</u>	27
	<u>AUSBLICK</u>	28
5	<u>LITERATURVERZEICHNIS</u>	29
6	<u>ANHANG</u>	30
6.1	IMMOBILISATIONSProtokolle	30

1 Einleitung

1.1 Projektziel und Projektinhalt

Im Dreiländereck Salzburg, Kärnten und Osttirol im Bereich der Großglocknerregion wurden seit 1960 Steinwildkolonien gegründet. Gesamt betrachtet, leben derzeit in den Hohen Tauern 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 Böcke, 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 liefern.

Die Kooperation mit den Jagdausübungsberechtigten und Jägerschaften im Untersuchungsgebiet soll zusätzlich auch die Zusammenarbeit des Nationalparks mit denselben vertiefen und fördern. Die gewonnenen Kenntnisse sind nicht nur wissenschaftlich interessant, sondern können auch die Grundlage für eine länder- und revierübergreifende Sichtweise und Planung der einzelnen Jägerschaften bilden.

Ziel ist es mindestens 10 Stück Steinwild mit einem Sender zu versehen, optimal wären 15 Tiere. Vorrangig geht es um die Besenderung von männlichen Tieren, 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 ist auch die Besenderung von drei Steingeißen geplant.

1.2 Projektablauf

JAHR 2004

Mai: Projektidee von Gunther Greßmann, Vorinformationen zum Telemetrieprojekt und Einholung von Angeboten.

17. Juni: Präsentation der Projektidee beim Sponsortreffen (Verein der Freunde des Nationalparks Hohe Tauern).

JAHR 2005

März: Schweizer Nationalpark-Kollegen halfen bei der Konkretisierung des Projektes.

April: Projektbesprechung mit Institut für Wildtierkunde und Ökologie der Veterinärmedizinischen Universität Wien. Dabei wurde vereinbart:

- Projektträger: Nationalparkrat
- Fachliche Unterstützung: Schweizerischer Nationalpark
- Wissenschaftliche Unterstützung: Veterinärmedizinischen Universität Wien
- GPS-Sender, keine Beunruhigung der Reviere
- 10 – 15 Stück Steinwild werden besendert um aussagekräftige Daten zu erhalten

Mai: Senderangebote und Bestellung der Sender

11. Juni: Präsentation der Projektidee beim Steinwildsymposium in Heiligenblut

6 Juli: Freilassung von 11 Stück Steinwild in der Gemeinde Rauris (Salzburg). Ein 2jähriger Bock wurde dabei mit einem Sender (vom SNP bereitgestellt und ohne GSM-Datenübermittlung) freigelassen.

Ab August/September: Behördliche Genehmigungen nach dem Tierversuchsgesetz und den Jagdgesetzen und Vertragsabschluss mit Institut für Wildtierkunde.

Eine erste vorgesehene Besenderung von Steinwild im Bereich der Kaiser Franz Josefs-Höhe im Herbst 2005 konnte aufgrund schlechter Witterung nicht erfolgen.

JAHR 2006

12. Jänner: Projektbesprechung intern

März: Zwischenbericht an Behörde

25. April: Projektpräsentation für Medien im Luckner Haus (Kals) im Beisein der Projektpartner und Sponsoren.

Am **4. Mai** (KW 18) wurden im Bereich Kaiser-Franz-Josefs-Höhe unterhalb der Strasse zwei (6 u. 7 Jährig) männliche Steinböcke besendert. Beiden Tieren wurde

ein GPS-GSM Halsband (Vectronic-Aerospace) montiert. Zusätzlich wurde beiden Tieren eine Blutprobe und Kotprobe entnommen. Nach weniger als 20 Minuten konnten die Tiere wieder freigelassen werden. (s. Besenderungsprotokolle im Anhang)

Am folgenden Tag **5. Mai** gab es heftigen Schneefall. Eine Bejagung eines weiblichen Tieres nördlich der Strasse im Bereich des Freiwandecks wurde wegen zu hohen objektiven Gefahren abgebrochen.

17. Mai: Fang eines ca. 4jährigen Bockes in der Falle beim Lucknerhaus, keine Immobilisation. Dieser Bock wurde auch mit einer kleinen roten Ohrmarke versehen.



Abbildung 1: Bock „Markus“ im Juni 2008

Am **18. und 19. Mai** wurden zwei weitere Fangversuche im Bereich Medelspitze in Osttirol unternommen. Am ersten Tag konnte nicht nahe genug an die Tiere herangekommen werden, am zweiten Tag konnte zuerst nicht geschossen werden, da die Absturzgefahr eines narkotisierten Tieres als zu groß angesehen wurde. Ein Schussversuch brachte nicht die gewünschte Wirkung und in der Folge musste der Versuch gänzlich abgebrochen werden aufgrund eines heftigen Gewitters.

11. Juni: Besenderungsversuch in Rauris – Bereich Tauernhaus

25. Juli: zwei Böcke (2 und 4 Jahre) im Bereich nordöstlich der Fuscherlacke, zusätzliche Markierung mittels Ohrmarken.

Der 4-jährige stammt aus einer Zoo-Freilassung (vor 3 Jahren), der 2-jährige Steinbock wurde in freier Wildbahn geboren.

22. September: Bereits immobilisierter 9jähriger Steinbock stürzt im Bereich Gamsgrubenweg ab. (siehe Besenderungsprotokoll im Anhang)

Weiters wurden im Bereich der Kaiser-Franz-Josefs-Höhe versucht, den 6jährigen Bock mit grünem Senderhalsband erneut zu narkotisieren, um den defekten Sender auszutauschen. Dies ist leider nicht geglückt und wird im Frühjahr 2007 erneut versucht.

9. November: Projektbesprechung mit Projektpartnern in Matrei.

23. November: Präsentation der ersten Ergebnisse des Telemetrieprojektes an alle Steinwildhegegemeinschaften in Osttirol, Salzburg und Kärnten.

29. November: Medieninformation in Matrei

Jahr 2007

25. Jänner: Projektbericht Hegeringversammlung Heiligenblut

2. Februar: Projektbericht Trophäenschau Kals

6. Februar: Der 1. Projektzwischenbericht kann auf der Homepage des Nationalparks Hohe Tauern (www.hohetauern.at) nachgelesen werden.

9. Februar: Vortrag „Raumverhalten des Alpensteinbocks in den Hohen Tauern“ beim Berufsjägertag in Klagenfurt

9. – 11. Februar: Projektpräsentation auf der Messe „Die Hohe Jagd“ in der Stadt Salzburg

19. Februar: Projektbericht anlässlich der Sitzung des Jagdbeirates im Jägerhof Mageregg und Übergabe der 1. Projektberichte an die Behördenvertreter in Kärnten.

23. März: Datenabfrage bei „Henning“ = Steinbock, welcher bereits 2005 in Rauris besendert wurde.

31. März: Projektbericht Trophäenschau Matrie

14. April: Projektpräsentation Bezirksjägertag Lienz.

27. und 28. April: Händische Abfrage der Daten vom Halsband des Steinbocks „Henning“.

14. – 16. Mai: Besenderungsversuch im Bereich Kaiser-Franz-Josef-Höhe und im Wangenitzental. Die erneute Narkotisierung des Steinbockes „Job“ zum Wechseln des kaputten grünen Halsbandes ist jedoch nicht gelungen und auch die übrigen Versuche scheiterten. (sh. Anhang „Immobilisationsprotokolle“).

30. Mai: „Job“ konnte am späten Nachmittag immobilisiert werden, das defekte grüne Senderhalsband wurde gegen ein gelbes ausgetauscht, jedoch beim „Aufwecken“ verendete der 8-jährige Bock (sh. Anhang „Immobilisationsprotokolle“).

2. Juni: Projektinformation an sämtliche Steinwildhegegemeinschaften in Kärnten, Salzburg und Osttirol beim Steinwildtag in Rauris.

27. Juni: ORF-Kamerateam gestaltete einen Beitrag zum Projekt „Steinwildtelemetrie „ auf der Kaiser-Franz-Josef-Höhe für die Regionalsendung „Kärnten heute“.

28. Juni: Oberhalb der Wilhelm-Swarovski-Beobachtungswarte gelang die Immobilisation eines 3-jährigen Steinbocks. Er wurde auf den Namen Markus getauft und ein gelber Halsbandsender mit der Nummer 1515 zierte seinen Träger.

30. Juni: 1. gemeinsamer Steinwildzähltag in Kärnten, Salzburg und Osttirol. Sämtliche besenderten Böcke konnten bestätigt werden.

7. Juli: Projektbericht an die Vollversammlung der Steinwildhegegemeinschaft Großglockner.

14. und 28. September: Suche nach „Henning“ in Rauris. Gerät für die händische Peilung des Bockes wurde uns von den Schweizer Kollegen zur Verfügung gestellt.

20. Dezember: Koordinierungssitzung der Projektpartner in Mittersill. Die Gestaltung des Projektberichtes 2007 sowie die weitere Vorgangsweise wurden erörtert.

Jahr 2008

15.Jänner: Beschluss Projektverlängerung bis 2011 im Direktorium

24.Jänner: Projektbericht Hegeringversammlung Heiligenblut

22. Februar: Projektpräsentation auf der Messe „Die Hohe Jagd“ in Salzburg

07.März: Projektbesprechung Jour Fix in Matrei

26.Mai: Fängisch-Stellen der Steinbockfalle im Kalser Ködnitztal durch die Kalser Jägerschaft

31. Mai: Steinwildtag in Heiligenblut mit Pressekonferenz der Sponsoren und Vortrag „Raumnutzung des Alpensteinbocks in den Hohen Tauern“ vom Forschungsinstitut für Wildtierkunde und Ökologie

02.Juni: Fang von zwei Geißjährlingen und einem Bockjährling in der Kalser Steinbockfalle. Jährlinge werden nicht mit Sender versehen. Anbringung von Ohrmarken durch R. Schnell. Bock: links, rot: Nr. 56; Geißen links, grün: Nr. 21 und 22

4. Juni: Besenderungsversuch Wangenitzental mit Tierarzt Laubichler

11. Juni: Besenderungsversuch Wangenitzental mit Tierarzt Walzer, danach Sendertausch bei „Rupert“ auf der Kaiser- Franz- Josefs- Höhe. Sendernummer 1514 wird gegen Sendernummer 1524 getauscht und Sender 1514 (Laufzeit fast 2 Jahre) wird zur Auswertung nach Berlin geschickt

13. Juni: Projektbericht bei der Vollversammlung der Steinwildhegegemeinschaft Hohe Tauern West

14. Juni: Filmaufnahmen Steinwild Kaiser- Franz- Josefs- Höhe.

15. Juni: Besenderungsversuch Wangenitzental mit Tierarzt Laubichler

20. Juni: Entkommen und Demolierung der Kalser Steinbockfalle durch einen älteren Steinbock

4. Juli: Steinwildexkursion und Projektbericht mit Präsidium Verein der Freunde des Nationalparks Hohe Tauern.

5. Juli: 2. gemeinsamer Steinwildzähltag Kärnten Salzburg und Tirol

15. Juli: Werkvertragsverlängerung mit dem Forschungsinstitut für Wildtierkunde und Ökologie wird unterzeichnet.

28. Juli: Der Sender mit der Nummer 1517 (rotes Halsband) wird am Gamsgrubenweg im Bereich der Hoffmannshütte von Gästen gefunden und bei der Nationalparkleitung abgeben. Halsband wird nach Berlin zur Auswertung verschickt.

30. Juli: Steinbock „Rupert“ sendete ein Mortalitätssignal und eine intensive Suche an seinem letzten Standortsignal wird durchgeführt. Ergebnis negativ. Der Bock wurde Tage darauf wieder gesehen.

6. August: Zweiseitiger Projektbericht in der Jagdzeitschrift „Der Anblick“

11. August: Ein 6-jähriger Steinbock wird im Obersulzbachtal besendert. Tierarzt Laubichler, Sendernummer 1522, Halsbandfarbe orange, Name: Kürsinger.

12. August: Ein 4-jähriger Bock wird im Obersulzbachtal besendert. Tierarzt Laubichler, Sendernummer 1525, Halsbandfarbe weiß, Name: Helmut

26. August: 3 neue Sender werden bei Vectronics in Berlin bestellt. Mobilkom übernimmt weiterhin die Kosten für die notwendigen SIM-Karten der Sender und verlängert die Funktionsdauer aller alten SIM-Karten bis 2011.

23. August: Eine Lebendfalle für Steinwild wird im Bereich Kaiser-Franz-Josefs-Höhe nach umfangreichen Vorarbeiten aufgestellt, mit dem Ziel, endlich eine Steingeiß besendern zu können.

Oktober: Der Artikel „Rupert und Sepps Geheimnisse“ erscheint in der Pirsch 19

23. Oktober: Projektbesprechung in Matriei mit Übergabe der neuen Sender.

4. November: Projektbesprechung in Rauris. Zusätzlich Suche nach „Henning“. Ergebnis negativ.

4. November: Besenderversuch im Kalser Ködnitztal mit Dr. Laubbichler

11. November: geplanter Besenderungsversuch im Kalser Ködnitztal mit Dr. Laubbichler aufgrund der Wetterlage abgesagt

27. November: geplante Besenderungsversuche mit Dr. Laubbichler im Kalser Ködnitztal aufgrund der Neuschneemengen unmöglich.

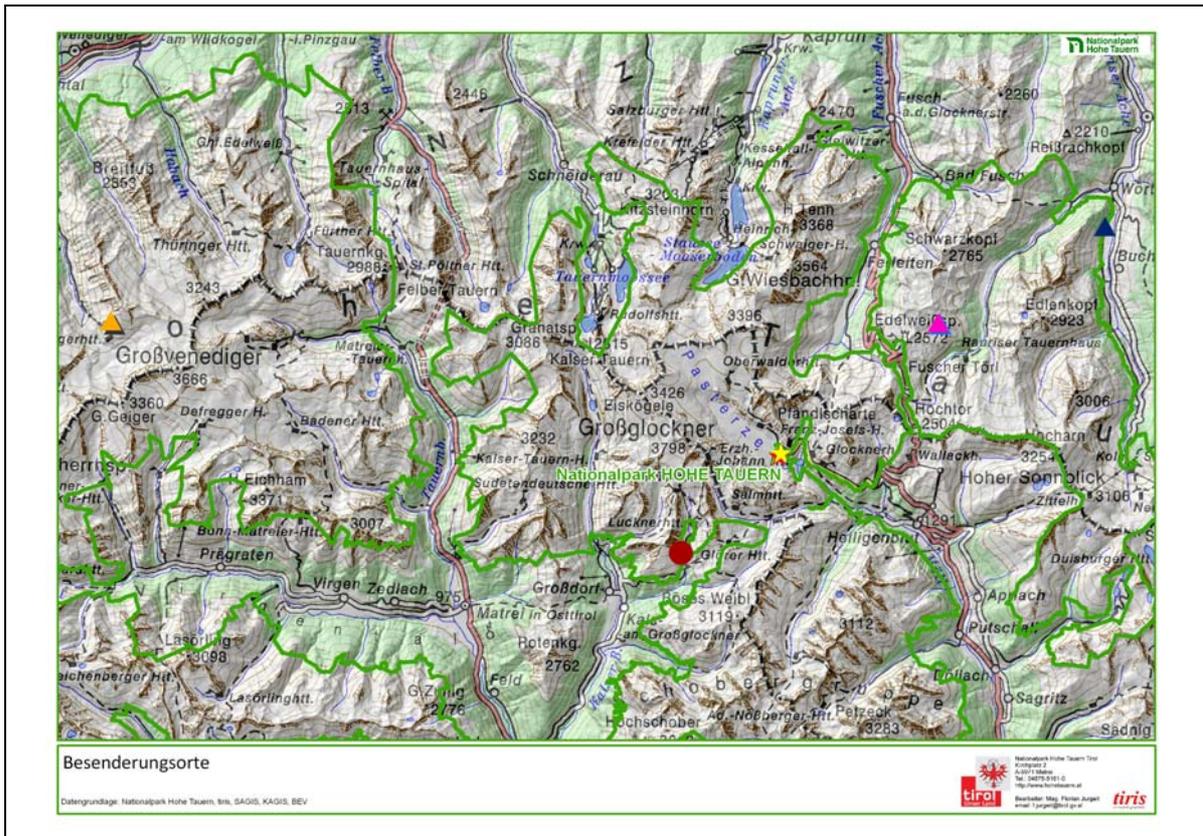


Abbildung 2: Besenderungsorte seit Projektbeginn

Tabelle 1: Übersicht über die verwendeten Halsbänder

Besenderung	Sender	Farbe	Ort Besenderung	letztes Signal*	Alter des Tieres**	Name
6.7.2005	ohne Nr.	blau	Hüttwinkltal	31.01.2008	2	Henning
4.5.2006	1517	rot	FJ-Höhe	4.3.2007***	6	Hansl
4.5.2006	1521	grün	FJ-Höhe	18.6.2006***	7	Job
17.05.2006	1514	braun	Ködnitztal	6.7.2007	4	Rupert
25.7.2006	1516	blau	Seidlwinkltal	20.02.2008	2	Steff
25.7.2006	1526	rosa	Seidlwinkltal	27.08.2007	4	Sepp
20.6.2007	1515	gelb	FJ-Höhe	20.02.2008	3	Markus
11.8.2008	1522	rot	Kürsinger Hütte	20.3.2009	6	Kürsinger
12.8.2008	1525	weiß	Kürsinger Hütte	24.3.2009	4	Helmut

*...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

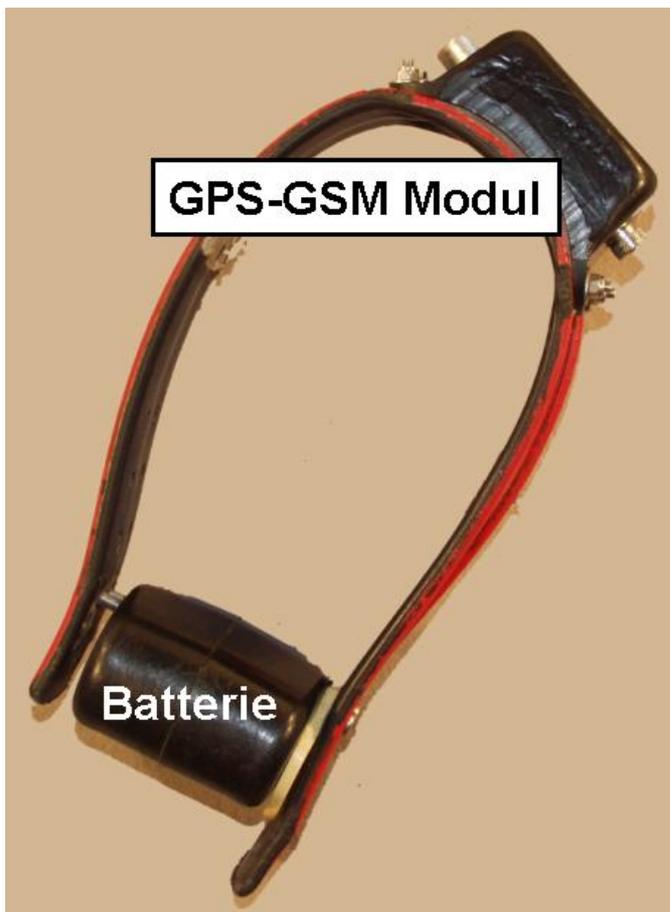


Abbildung 3: Hauptbestandteile des GPS-GSM Halsbandsenders, Kleines Bild: Ansteckbuchse für das direkte Auslesen der Daten

- 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 WGM84 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

pro Tag) und dass je sieben getätigter Lokalisationen ein SMS abgesendet wird (Maximaldatenmenge für 1 SMS). Sollte nur teilweise ein GSM-Empfang zustande kommen, werden die Daten in Zeiten ohne GSM-Empfang gespeichert und bei der nächsten Gelegenheit nachgesendet. Grundsätzlich werden jedoch 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 des Falles 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 des nachts einigermaßen realistische Messwerte zustande kommen.

- Datenaufbereitung

Die Aufbereitung der Daten geschieht mit Hilfe des Programmes ArcGIS 9.1 und S-Plus 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-parametrische 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 wurden 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.

Durch die Rückgewinnung des Halsbandes 1521 können in diesem Bericht Aktivitätsdaten eines Steinbocks von Mai bis August ausgewertet 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 250 angegeben. Die Aktivität des Tieres a ermittelt sich nun aus der Summe dieser beiden „Beschleunigungsvektoren $(x;y)$ gemäß des pythagoräischen Lehrsatzes ($a^2 = x^2 + y^2$).

Neben der punkthaften Darstellung der Messpunkte werden zur qualitativen Analyse auch Tracking-Ansichten (TrackingAnalyst für ArcGIS) erstellt, diese eignen sich ebenfalls gut zur Visualisierung bei Jägern und Projektpartnern.

Die für die Lebensraumanalysen erstellten MCP (Minimum Convex Polygons) wurden mittels der ArcGIS-Extension Hawth's Tools (<http://www.spatial ecology.com>) erstellt.

3 Ergebnisse

Mit der Besenderung von drei Böcken im Jahr 2008 kamen insgesamt 9 Halsbänder zum Einsatz. Das Halsband 1524 hat noch keine Daten übermittelt und ist in der Aufstellung (Tabelle 2) nicht berücksichtigt. Seit Projektbeginn wurden damit insgesamt 17.576 Positionsdaten an das Forschungsinstitut für Wildtierkunde übermittelt, davon konnten 9.566 als valid gewertet und verwendet werden (54,4%).

Tabelle 2: Verhältnis eingelangte und tatsächlich verwendbare Daten

Halsband	Summe übertragene Daten	Valide Daten	Valid in %
1514	2.234	1.368	61,2
1515	3.331	1.814	54,2
1516	5.130	2.709	52,8
1517	2.277	976	42,9
1521	332	112	33,7
1526	2.418	1.310	54,2
1522	273	15	5,5
1525	1.581	1.262	79,8
Summe	17.576	9.566	54,4

Durch die teilweise verschiedenen Standorte der Tiere kommt es zu unterschiedlichen Qualitäten der GPS Messungen. Durch das Geländere relief des Gebietes kann es vorkommen, dass Tiere sich im Geländeschatten aufhalten und damit keine ausreichende Verbindung zu GPS-Satelliten zustande kommt. Die Messung wird protokolliert, ist aber nicht zu verwenden. Weiters kann die Qualität der Messung durch Wetterverhältnisse (Wolkendecke) beeinflusst werden. Die im Kapitel Methode beschriebene Qualitätskontrolle soll diese „schlechten“ Messungen herausfiltern. Damit sind nur ein gewisser Teil der übertragenen Daten valid und werden zur Auswertung herangezogen. Eine Übersicht über die eingelangten und validen Daten der einzelnen Halsbänder zeigt Tabelle 2. Die beiden neu besendeten Böcke zeigen dabei die Grenzen und Möglichkeiten der GPS-GSM Telemetrie auf. 1522 hat sich seit seiner Besenderung in eine Talflanke zurückgezogen, wo die GSM Netzabdeckung sehr gering ist, daher „nur“ 273 übertragene Positionen. Die engen Talflanken verhindern auch eine ausreichende Abdeckung mit GPS-Satelliten, der Validitätswert beträgt 5,5%. Bock 1525 hatte durch seine Wanderung eine deutlich bessere Verbindung zu den GPS-Satelliten (Validitätswert 79,8%) und hatte auch regelmäßigen Kontakt zum GSM-Netz.

Wie im Projektablauf beschrieben, konnten im Jahr 2008 zwei Halsbänder zur Auswertung an die Erzeugerfirma gesandt werden. Das Halsband 1514 wurde bei einer Besenderungsaktion abgenommen, Halsband 1517 wurde von Wanderern gefunden und bei der Nationalparkverwaltung abgegeben. Beide Halsbänder wiesen starke mechanische Beschädigungen auf (Halsband 1517 siehe Abbildung 4), die teilweise zu einem vorzeitigen Ausfall der Halsbänder führten. Sprünge im Gehäuse bzw. an dem Stecker zum Datenauslesen führte zu einem Feuchtigkeitseintritt. Dadurch korrodierte die Elektronik des GPS-GSM Moduls. Durch Schläge wurde beim Halsband 1517 auch die Platine angebrochen.



Abbildung 4: Links: Beschädigungen des Halsbandes 1517 durch äußere Gewalteinwirkung, rechts: durch eingedrungene Feuchtigkeit korrodiertes GPS-GSM Modul (Fotos: Vectronic Aerospace)

3.1 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 im GPS-Modul korrigiert werden.

Zu der bereits aus dem vorjährigen Bericht bekannten Höhenverteilung kommen die Halsbänder 1522 (orange) und 1525 (weiß) dazu (Abbildung 5). Der Zeitraum der Besenderung ist noch relativ kurz und daher sind noch relativ wenige Daten vorhanden. Vor allem bei 1522 ist keine vollständige Zeitreihe verfügbar, da die Datenübertragung via SMS durch schlechte Netzabdeckung nicht regelmäßig passiert. Die 6 bereits besenderten Böcke zeigen einen saisonalen Höhenverlauf und finden sich während der Sommermonate in höhere Lagen ein als im Winter. Die Wanderung von Winter- zu Sommereinstand passiert schneller als der allmähliche Rückzug von den Sommerquartieren zum Winterlebensraum. Wie in den vorjährigen Berichten beschrieben ist der Zoobock 1526 gesondert zu betrachten. Er hat kaum Wanderungen unternommen und sich nur in der Nähe seines Freilassungsortes aufgehalten.

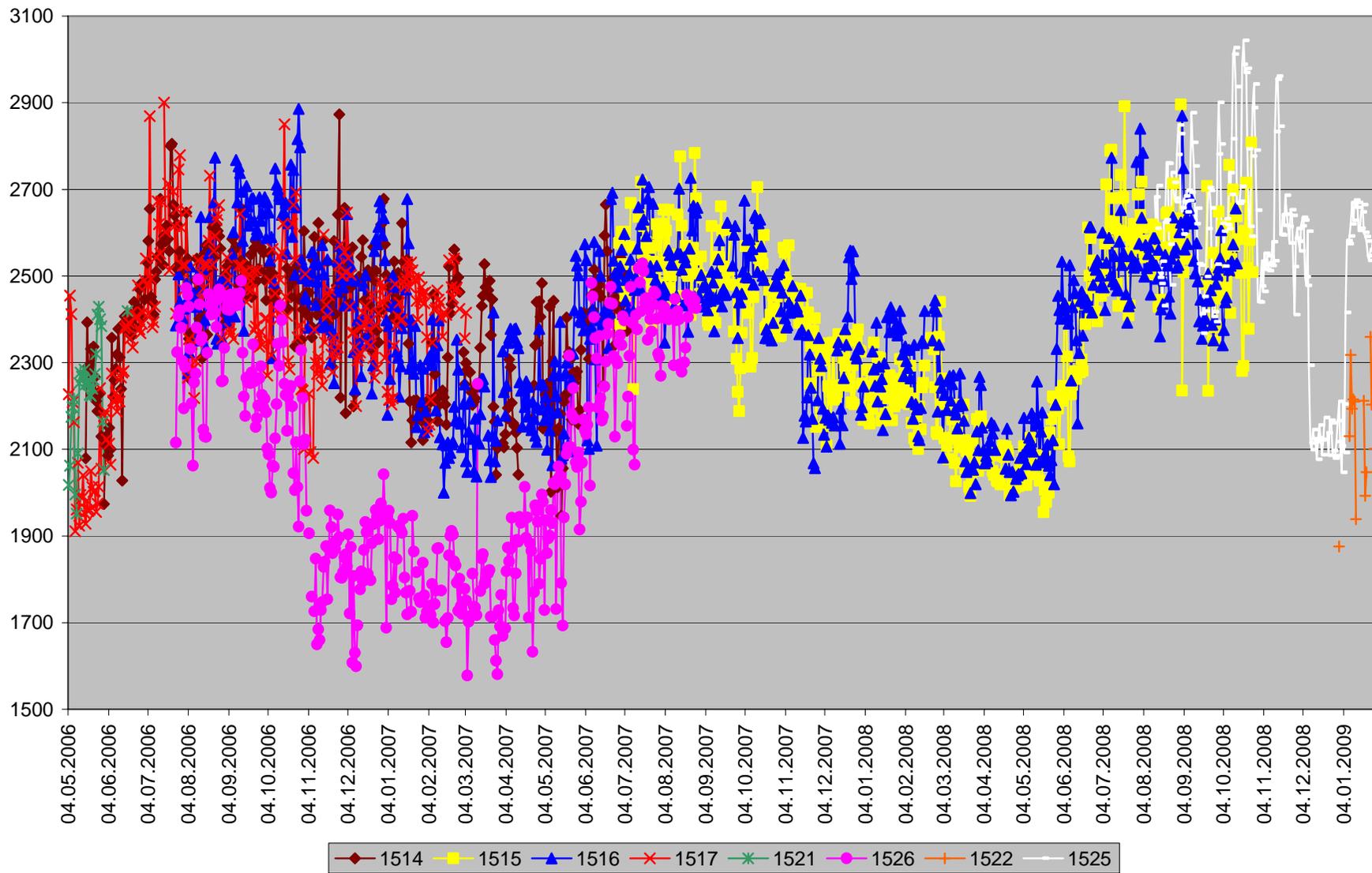


Abbildung 5: Höhenverteilung (Tagesmittel) aller bisher eingesetzten Halsbänder

Der Bock 1525 fügt sich in das Bild der saisonalen Höhenverteilung. Bei seiner Wanderung vom Besenderungsort Richtung Süden (siehe Kapitel 3.2.4) erreicht er Höhen an die 3.000m Seehöhe. Auffallend ist aber dann der plötzliche „Einbruch“ der Höhenverteilung. Der Bock findet sich von 8.12.2008 bis 5.1.2009 plötzlich 500 Höhenmeter weiter unten (Abbildung 5). Der Grund dürfte in starken Schneefällen und einem raschen Wechseln in schneeärmere, tiefere Lagen liegen (Greßmann, pers. Mittlg., siehe Abbildung 6).

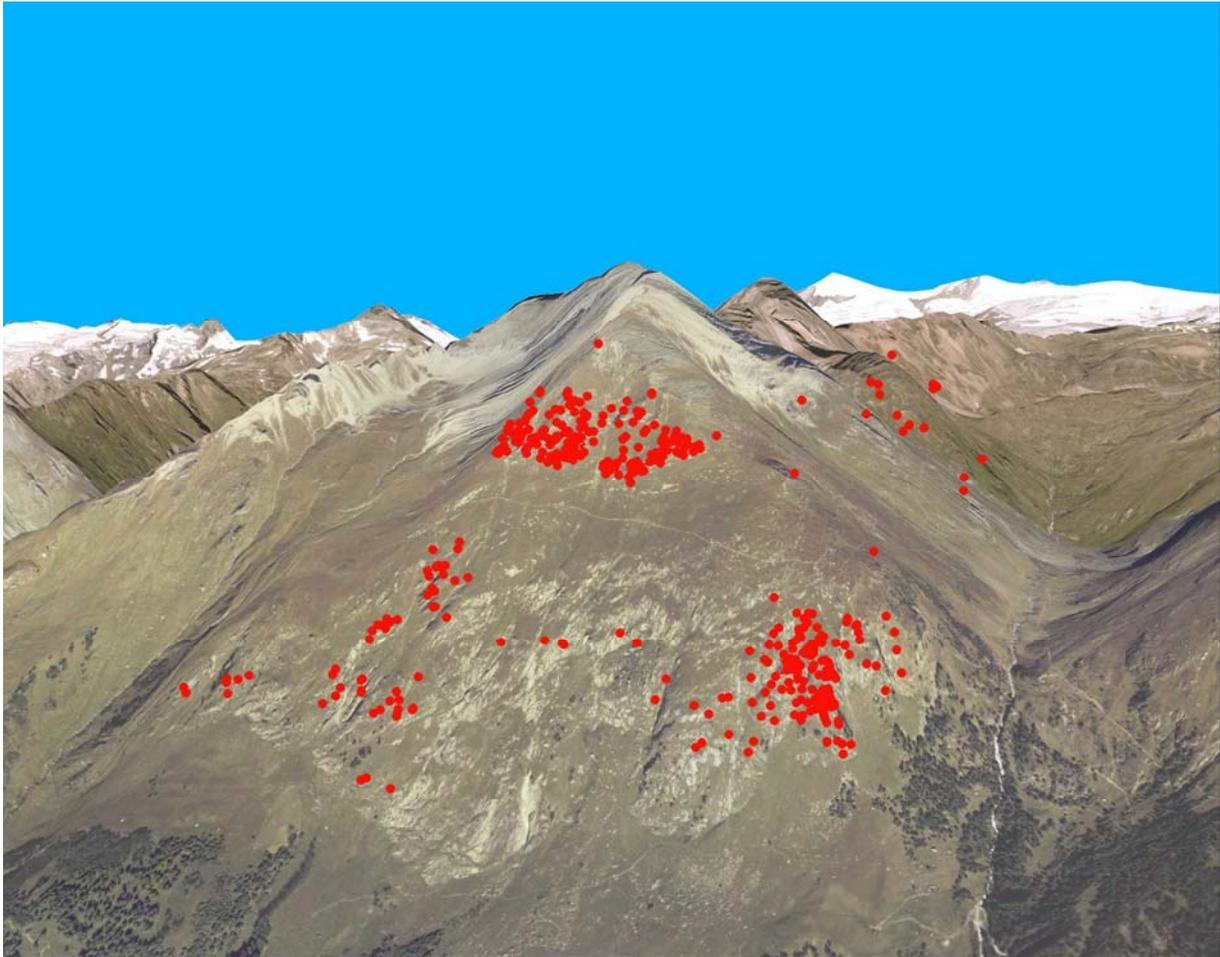


Abbildung 6: Wechsel von 1525 von höheren Lagen in schneeärmere, tiefere Bereiche während des Zeitraumes 8.12.2008 und 5.1.2009. (Grafik: 3D-Modell NP Hohe Tauern)

3.2 Geographische Verbreitung

3.2.1 Bock 1514 bzw. 1524 (Rupert)

Bei diesem Bock wurde am 11. Juni 2008 auf der Franz-Josef-Höhe der Sender gewechselt. Aus bisher unbekannter Ursache lieferte der Sender jedoch nur bis 16. August 2008 neue Daten. Das in diesen beiden Monaten genutzte Areal ist sehr klein und liegt im Bereich der Franz-Josef-Höhe bzw. nordwestlich davon. Der Bock konnte zuletzt am 27. September 2009 in der Gamsgrube unter anderem gemeinsam mit Bock Nr. 1515 (Markus) beobachtet werden.

3.2.2 Bock 1515 (Markus)

Dieser mittlerweile fünfjährige Bock verhält sich, verglichen mit anderen Tieren seines Alters, verhältnismäßig kleinräumig. Verglichen mit 2007 zeigen sich kaum Unterschiede. Der Wintereinstand befand sich im Leitertal (siehe Abbildung 7), der Sommereinstand im ostseitigen Bereich der hinteren Pasterze. Im Frühjahr und Herbst wurden vorrangig die Areale um die Franz-Josefs-Höhe genutzt. Sein Streifgebiet entspricht in etwa jenem des 2006 besenderten sechsjährigen Bockes 1517 (Hansl) und beträgt rund 1.650 ha (siehe Abbildung 8). Sichtbeobachtungen zufolge zeigte dieser Bock auch zwischen dem letzten Sendersignal am 26.10.2008 und dem 18.11.2008 keine großen Ortsveränderungen, denn während dieser Zeit wurde er regelmäßig im Bereich der Franz-Josef-Höhe bestätigt (was aber einzelne Ortsveränderungen nicht ausschließt).

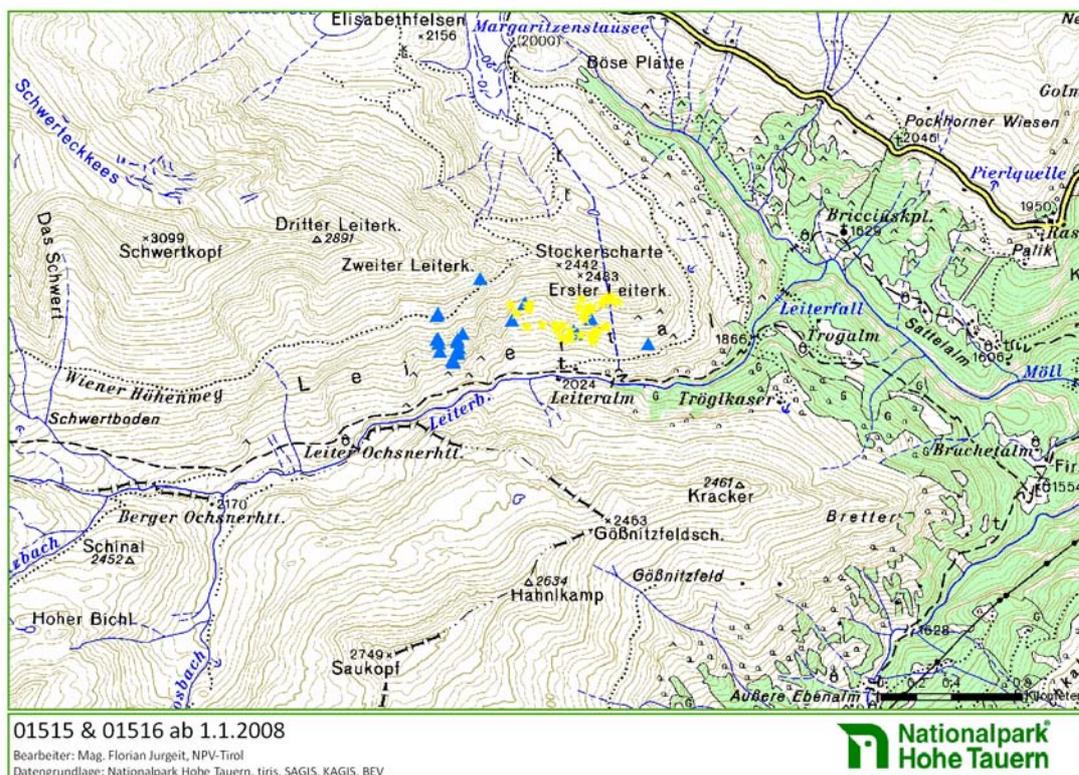


Abbildung 7: Aufenthaltsorte von 1515 (Markus, gelb) und 1516 (Steff, blau) seit 1.1.2008.

3.2.3 Bock 1516 (Steff)

Dieser 2006 als zweijähriger in Salzburg besenderte und mittlerweile ebenfalls 5jährige Bock nutzte seit seiner Wanderung vom Seidlwinkltal in den Bereich der Pasterze auch heuer annähernd wieder die gleichen Einstände wie in den Jahren zuvor. Den Winter verbrachte er im Leitertal (siehe Abbildung 7) und überstellte sich dann in das Areal um die Franz-Josefs-Höhe, wo er auch verstärkt das Gebiet

westlich des Nassfeldes nutzte. Auf dieser Wanderung machte er auch für mehrere Tage wieder einen Abstecher in den südwestlichen Bereich unterhalb der Albitzenspitze. Interessanterweise nutzte er diesen Bereich im Jahr 2006 viermal zwischen August und Oktober, im Jahr 2007 zweimal kurz im Juni und August und im Jahr 2008 im Juni. Allerdings hielt er sich hier immer nur sehr kurze Zeit auf. Wie diese kurzzeitiger Ortswechsel gedeutet werden kann, ist unklar. Da der Bock im Jahr 2006 während seiner Wanderung von Salzburg kommend diesen Bereich durchquerte, könnte es sein, dass die Nutzung dieses Areals damit zusammenhängt. Eventuell wurde er dort auch gesetzt und kehrt deswegen immer wieder zurück. Aufgrund der Tatsache, dass nach knapp zweieinhalb Jahren Laufzeit kein Signal mehr gesendet wurde (letztes Signal 14.10.2008; längste Laufzeit eines Senders im Projekt), kann nicht nachvollzogen werden, ob er bei seiner herbstlichen Wanderung in den Winterzustand ins Leitertal, wie die Jahre zuvor auch den westlichen Bereich der hinteren Pasterze kurz besuchte. Bis 15. November 2008 war er aber regelmäßig im Bereich der Franz-Josefs-Höhe anzutreffen, wie Sichtbeobachtungen belegen. Das gesamte genutzte Streifgebiet beträgt seit 2006 nach wie vor 8.520 ha (siehe Abbildung 8). Diese Fläche wird vor allem durch die Wanderung im Jahr 2006 beeinflusst, denn im Jahr 2008 betrug das eigentliche Streifgebiet, das ähnlich groß jenem von 2007 ist, lediglich 1.855 ha.

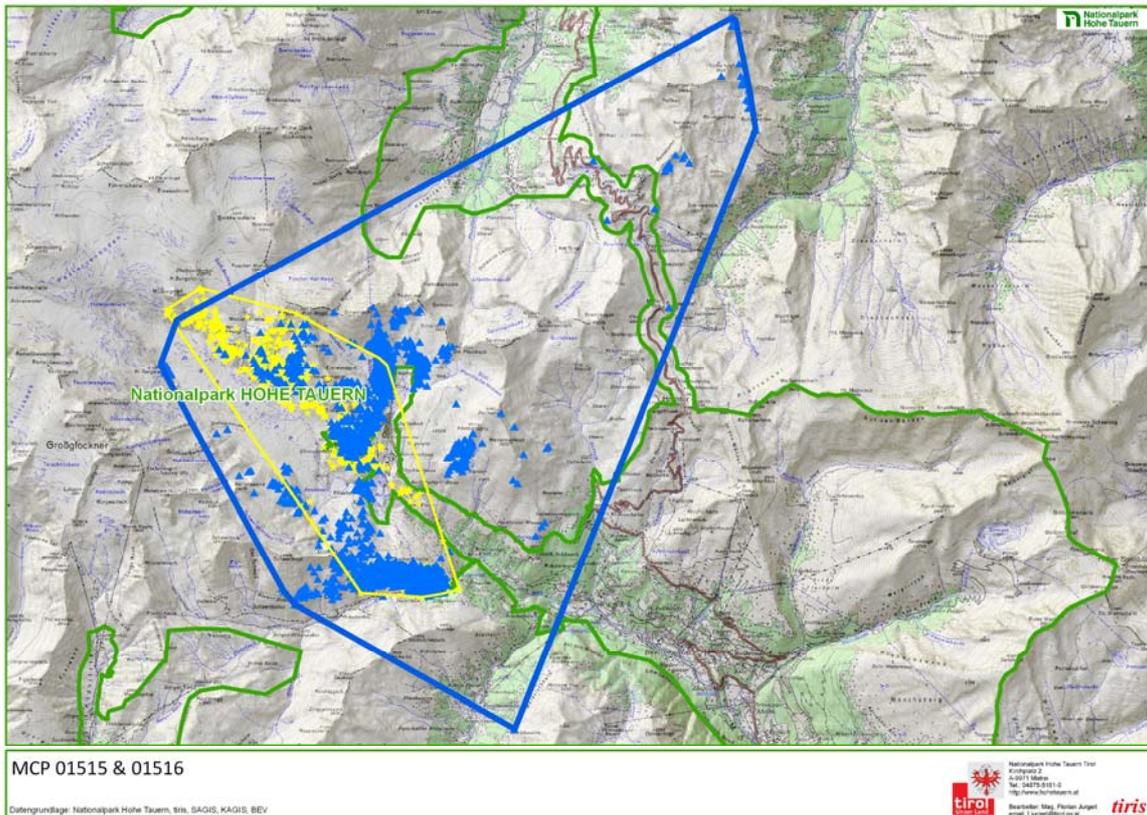


Abbildung 8: Insgesamt genutztes Streifgebiet (Linie) von Bock 1515 (Markus, gelb) und Bock 1516 (Sepp, blau) seit dem Zeitpunkt der Besenderung.

3.2.4 Bock 1522 (Kürsinger) und Bock 1525 (Helmut)

Diese beiden Böcke sollen gemeinsam Betrachtung finden, da sie sehr gut verdeutlichen, wie individuell sich Steinböcke bewegen und dadurch auch für einen gewissen Austausch zwischen weiter entfernten Haupteinstandsgebieten sorgen können. Die Böcke wurden am 11. bzw. am 12. August 2008 besendet und waren zum Zeitpunkt der Besenderung sechs (1522) und vier Jahre (1525) alt. Beide Tiere wurden nordöstlich der Kürsingerhütte besendet und hielten sich auch dort bis zum Ende September auf. Am 29. September begab sich der jüngere der beiden Böcke auf Wanderschaft und überquerte sehr zielgerichtet einen eisfreien Übergang im Gebiet der Venedigergletscher Richtung Süden (Abbildung 9). Auf der Tauernsüdseite angekommen, hielt er sich rund zwei Wochen nordwestlich des Defreggerhauses auf, um schließlich weiter nach Süden ins Areal, wo er den Winter verbringen sollte, zu wandern. Die Wanderstrecke vom Besenderungsort in den späteren Wintereinstand betrug rund 11,5 km Luftlinie. Das berechnete Streifgebiet erscheint mit etwa 3.370 ha für die große zurückgelegte Distanz zwischen Sommer- und Wintereinstand eher klein.

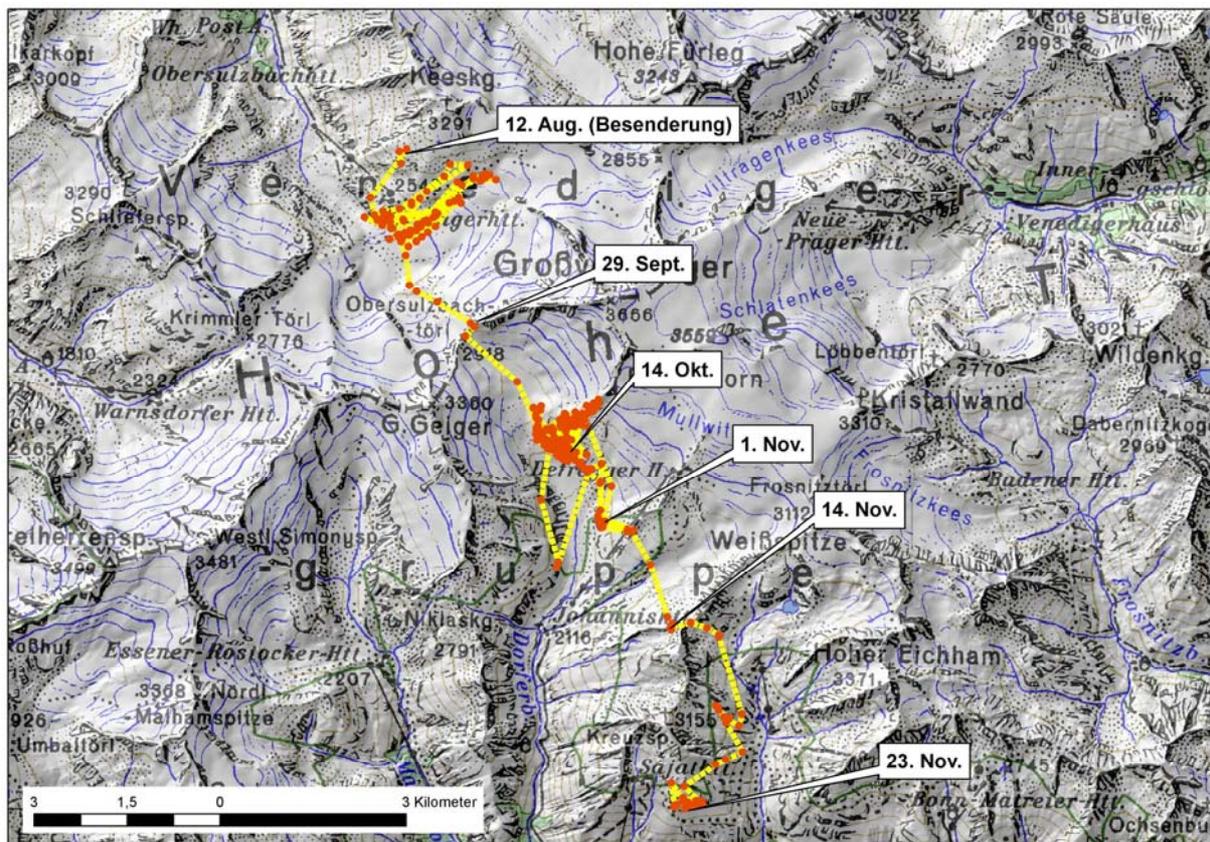


Abbildung 9: Wanderung von Bock 1525 (Helmut) vom Ort der Besenderung (Kürsinger Hütte) Richtung Süden. (Grafik: Fiwi)

Anders verhielt sich der zwei Jahre ältere Bock (1522), der im selben Sommereinstand besendert wurde. Zwar liegen von diesem Bock noch nicht alle Daten vor, da er sich offensichtlich immer wieder in „Funklöchern“ befindet. Somit lassen sich auch über sein tatsächliches Streifgebiet keine gesicherten Aussagen machen. Doch mit Sicherheit lässt sich sagen, dass dieser Bock den Wintereinstand genau in entgegengesetzter Richtung gewählt hat (siehe Abbildung 10, links oben). Denn beginnend mit 08. Jänner 2009 liegen Daten aus dem Einstandsgebiet westlich des großen Wartkopfes und des Goßkopfes vor. Somit verbrachten die beiden Böcke, welche im Sommer im gleichen Einstand anzutreffen waren, den Winter rund 18 km Luftlinie entfernt voneinander.

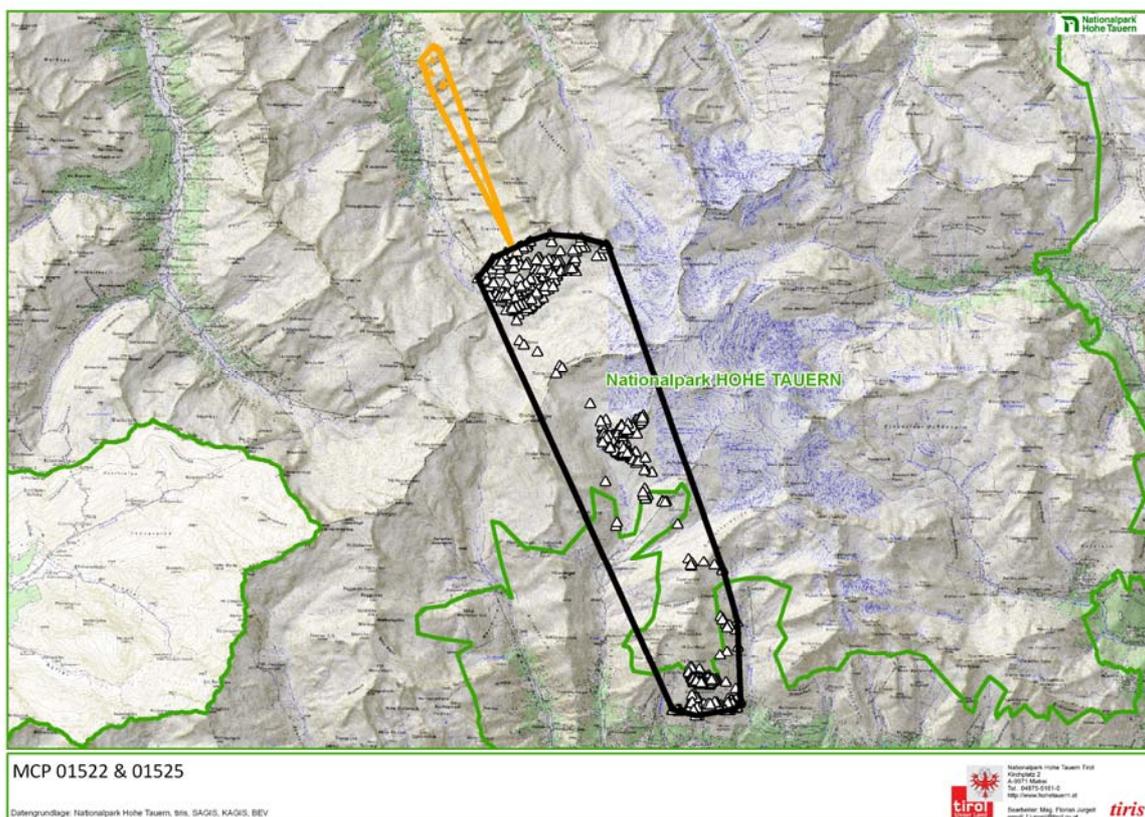


Abbildung 10: Home Ranges von 1522 (Kürsinger, orange) und 1525 (Helmut, weiß)

Diese beiden Steinböcke zeigen deutlich, dass wenige Tiere einen genetischen Austausch über größere Distanzen ermöglichen können, gesetzt den Fall, dass sie auch zur Fortpflanzung gelangen.

3.3 Wanderverhalten

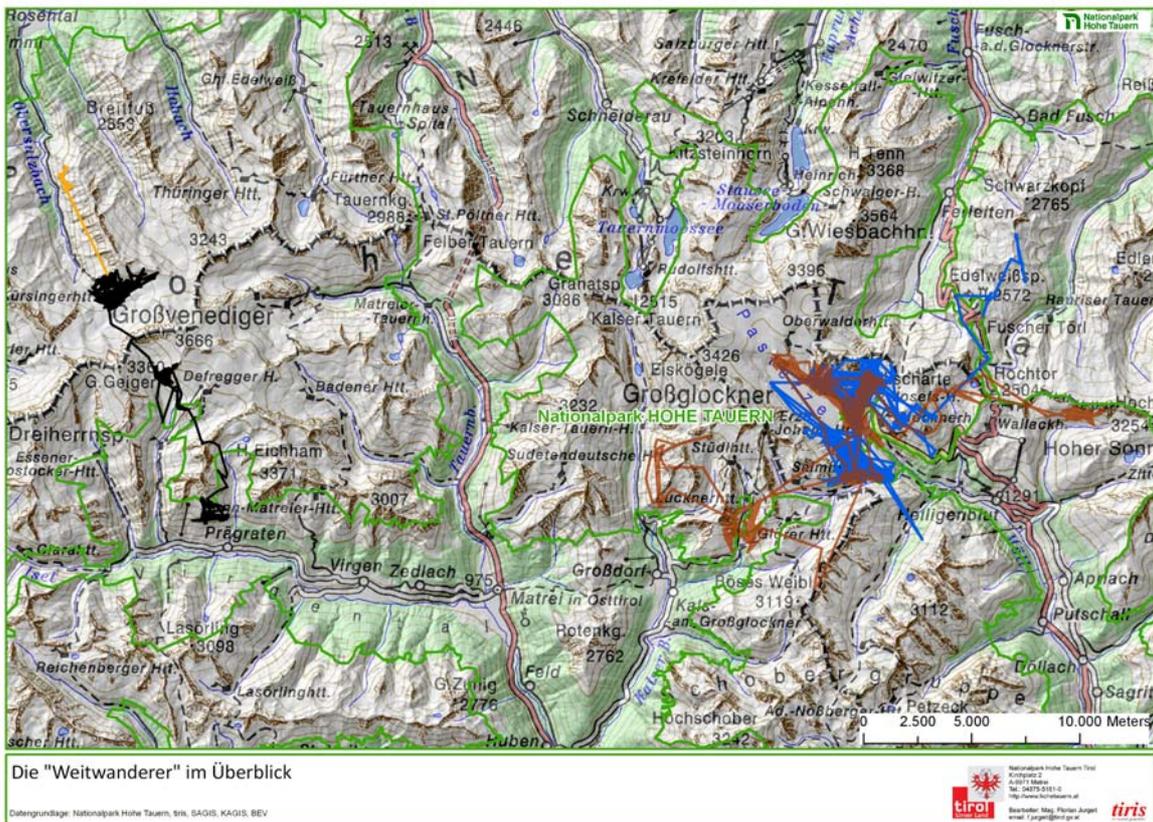


Abbildung 11: Die vier Weitwanderer im Überblick.

Es fällt auf, dass vorwiegend jüngere Tiere große Wanderungen unternehmen. Abbildung 11 zeigt die Böcke 1514 (braun), 1516 (blau), 1522 (orange) und 1525 (schwarz) und ihre Wanderstrecken. Diese Böcke waren zum Zeitpunkt der Besenderung zwischen 2 und 4 Jahre alt. Lediglich der vierjährige Bock 1515 („Markus“) hielt sich sehr standorttreu im Bereich der Pasterze auf und bildet somit eine Ausnahme. Es legte zwar auch der 6jährige Bock 1525 („Kürsinger“) eine weitere Wanderung zurück (rund 7 km Luftlinie), es handelte es sich wahrscheinlich um eine Wanderung vom Sommer- in den Wintereinstand. Auch wenn die Stichprobenanzahl keinesfalls statistisch als gesichert angesehen werden kann, so fällt auf, dass im Vergleich zu anderen Telemetrie-Studien in den Hohen Tauern, die Böcke, welche Wanderungen unternehmen, um einige Jahre jünger sind, als in anderen Regionen.

3.4 Tages- und jahreszeitliche Aktivitätsmuster

3.4.1 Vergleich von Steinböcken

Im Jahr 2008 konnten aus zwei Halsbändern die Aktivitätsdaten ausgelesen werden. Da hier deutlich mehr Daten vorliegen als bei Halsband 1521 aus dem Vorjahr, wird

die Aktivität in einem sogenannten Aktogramm dargestellt. Je dunkler die Farbe desto aktiver war das Tier. Die x-Achse beschreibt einen Tag beginnend bei 0:00 und endet bei 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.

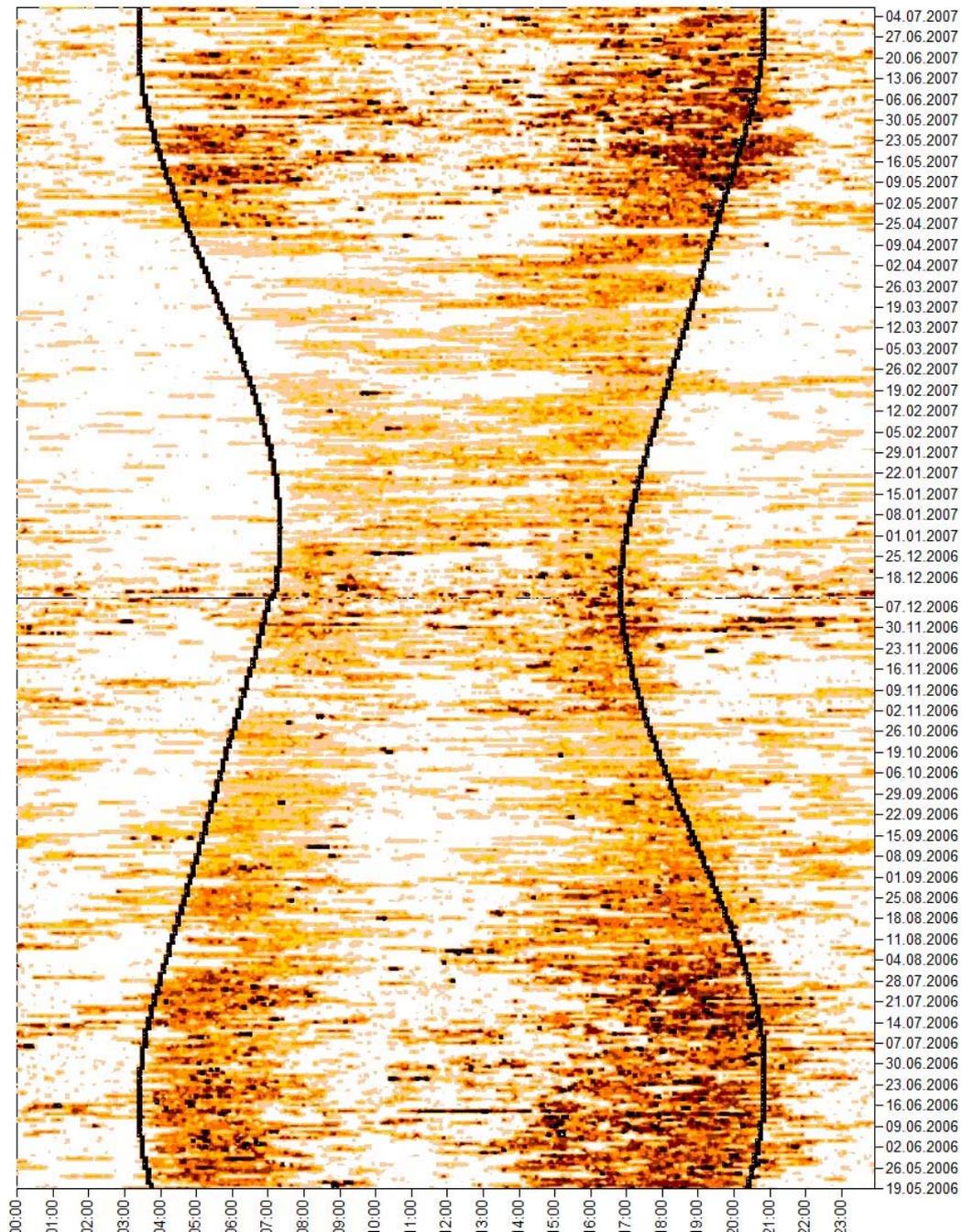


Abbildung 12: Aktivitätsprotokoll von Bock 1514 von Mai 2006 bis Juli 2007

Die Aktogramme von Bock 1514 und 1517 (Abbildung 12 und Abbildung 13) zeigen ein ähnliches Muster, wenn auch unterschiedliche Intensität an Aktivität. Beide Böcke sind stark an Sonnenauf- und -untergang gebunden. Im Sommer dehnt sich bei

beiden die Aktivität auch in die Abendstunden aus. Im Hochsommer herrscht um die Mittagszeit keine Aktivität.

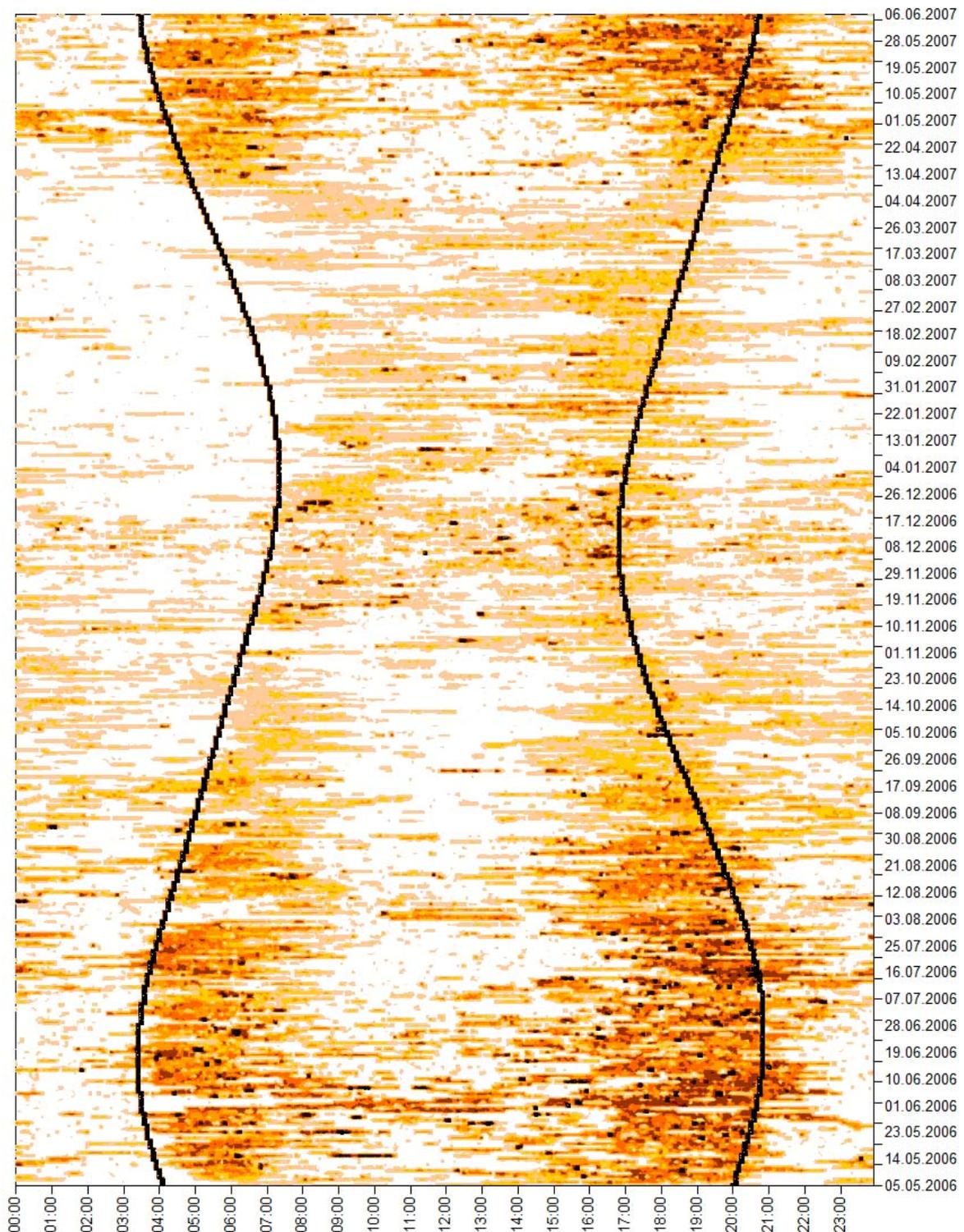


Abbildung 13: Aktivitätsprotokoll von Bock 1517 von Mai 2006 bis Juni 2007

Eine auffallende Veränderung innerhalb der Tagesaktivität findet sich während der Brunft am Jahresende. Anfang Dezember werden beide auch während des Tages aktiv. Der jüngere Bock (1514, 4 Jahre zum Zeitpunkt der Besenderung) ist während

dieser Zeit deutlich aktiver als der ältere Bock (1517, 6 Jahre zum Zeitpunkt der Besenderung). Die tatsächlich aktive Zeit (farbige Fläche im Aktogramm) ist beim jungen Bock ebenso höher wie die Intensität (dunkle Farbe). Wahrscheinlich bringen die Erfahrung und der soziale Status des älteren Bockes ein ruhigeres Brunftverhalten. Auch nach der Brunft unterscheiden sich beide deutlich in der Intensität. Der jüngere Bock hatte während der Brunft einen deutlich größeren Energieaufwand, der in den Wochen danach durch vermehrte Nahrungssuche und Nahrungsaufnahme kompensiert werden muss.

Während der schneereichen Wintermonate Jänner bis März schränken beide Böcke ihre Aktivität während der Nachtstunden deutlich ein, was an den kühleren Temperaturen und einer möglichen unnötigen Energievergeudung im Falle von Aktivität begründet ist. Aufrecht stehende Tiere weisen ein ungünstigeres Körperoberfläche/Masse Verhältnis als beispielsweise ruhende Tiere mit angezogenen, zum Teil unter dem Körper befindlichen Gliedmaßen, auf. Es wird angenommen, dass im Winter ruhendes Steinwild ähnlich dem Rotwild die Körpertemperatur in den äußeren Gliedmaßen senken kann bzw. gegenüber niedrigeren Temperaturen in den Gliedmaßen verträglich ist. Bei ständiger Bewegung ist diese Temperaturverträglichkeit nicht möglich. Dies wird auch durch die Tatsache unterstrichen, dass die Tiere vor allem zwischen Jänner und März am Morgen erst rund eine Stunde nach Sonnenaufgang aktiv werden. Hier muss allerdings auch die jeweilige topografische Situation mitberücksichtigt werden, denn „errechneter“ Sonnenaufgang muss nicht gleichbedeutend sein mit tatsächlich stattfindender Sonnenbestrahlung im Winterzustand. Möglicherweise sind aber bei der Fortbewegung in der Dunkelheit unter ungünstigen Schnee- oder Sichtverhältnissen auch diesen Spezialisten Grenzen gesetzt. Der Aktivitätsschwerpunkt liegt während dieser Monate in den Abendstunden. Ende April steigt die morgendliche Aktivität innerhalb einer Woche sprunghaft an und erreicht Anfang Mai ein ähnliches Ausmaß wie im Hochsommer.

Im Jahr 2007 konnte auch ein Halsband hinsichtlich der Aktivitätsdaten ausgewertet werden. Allerdings beschränkt sich der erfasste Zeitraum aufgrund eines mechanischen Schadens des Halsbandes auf rund dreieinhalb Monate. Vergleicht man nun die drei Böcke in diesem Zeitraum lässt sich folgendes erkennen:

Alle drei Böcke haben den Aktivitätsschwerpunkt in den Nachmittags- bzw. Abendstunden. Ab ca. 8:00 ist bis in den frühen Nachmittag (ab ca. 14:00) kaum bzw. vereinzelt Aktivität zu erkennen. Die Intensität der Aktivität nimmt mit zunehmendem Alter ab. Rupert (1514, 4 Jahre, Abbildung 14 oben) zeigt mehr Aktivität (dunklere Farben) als Hansl (1517, 6 Jahre, Abbildung 14 Mitte) bzw. Job (1521, 7 Jahre, Abbildung 14 unten). Die Dauer der inaktiven Phasen (weiße Flächen) nimmt mit zunehmendem Alter der Böcke zu. Alle drei Böcke zeigen aber

eine Aktivitätslücke ab Anfang Juli bis Anfang August. Diese Aktivitätspause beginnt beim jüngeren Bock deutlich später (9:00) als beim älteren Bock (teilweise ab 6:00). Das Ende ist sehr unregelmäßig und liegt zwischen 16:00 und 17:30, wobei auch hier der jüngste von den dreien tendenziell aktiver bzw. früher aktiv erscheint.

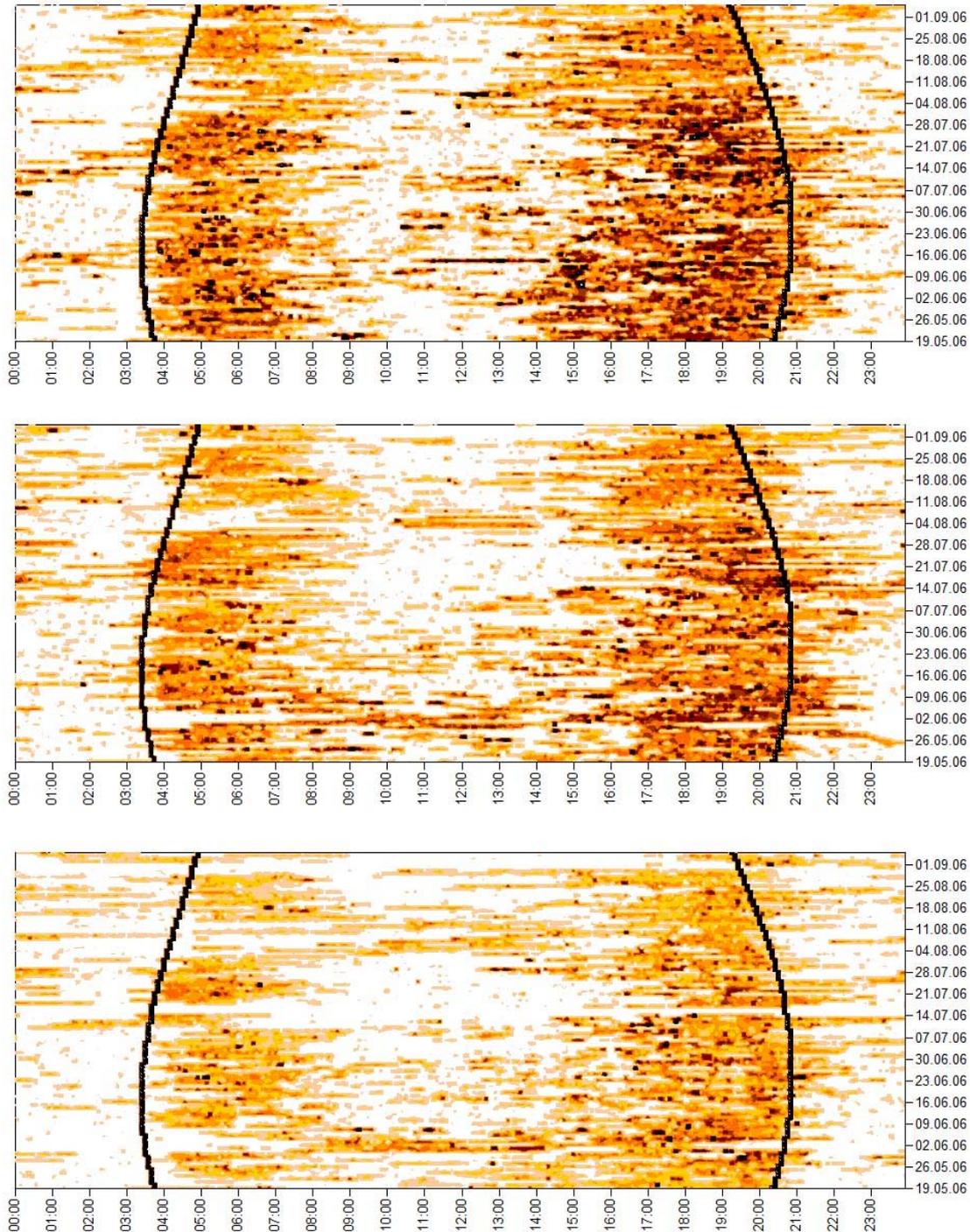


Abbildung 14: Aktivitätsdaten von 1514 (oben), 1517 (Mitte) und 1521 (unten) im gleichen Zeitraum

3.4.2 Vergleich Steinbock mit Rotwild

Verglichen wird ein weibliches Rotwild, das in seinem Aktivitätsverlauf repräsentativ für mehrere im Kötschachtal (Hohe Tauern, Salzburg) besenderte weibliche adulte Stücke ist.

Der Verlauf der Aktivitäts-Tagesmittelwerte von Steinbock und adultem weiblichen Rotwild zeigt im Jahrgang mit Ausnahme der Steinbock-Brunft (Dezember) kaum Unterschiede. Das Steinwild zeigt im Jahrgang der Aktivität im Vergleich zu Rotwild ein geringeres Maximum Anfang Juni und ein Minimum der Aktivität Anfang/Mitte März (Rotwild Dezember/Jänner). Der Anstieg der Aktivität erfolgt bei beiden Arten Ende April/Anfang Mai. Das Rotwild hat in dieser Zeit einen deutlich schnelleren Anstieg zum Aktivitätsmaximum im Juni. Beim Steinwild fällt der kurze Aktivitätsanstieg während der Brunft im Dezember auf. Auch hier zeigt sich eine höhere Aktivität beim jüngeren Bock (Abbildung 15, braune Linie). Insgesamt waren die Steinböcke während des Jahres deutlich weniger aktiv als weibliches Rotwild.

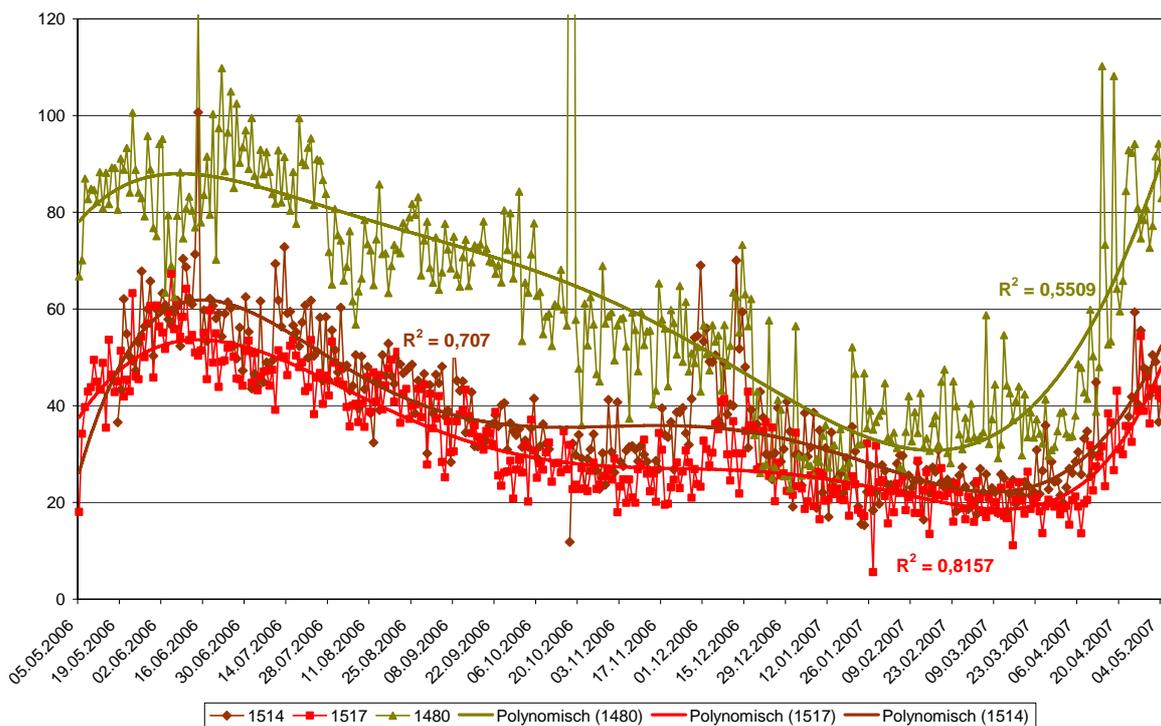


Abbildung 15: Tagesmittelwerte der Aktivität von 1514, 1517 (Steinbock) und 1480 (weibl. Rotwild) inkl. Trendkurve und Bestimmtheitsmaß

4 Zusammenfassung

Im Jahr 2008 wurde ein Halsband getauscht (1514 zu 1524) und zwei neue Halsbänder angebracht (1522 und 1525). Das Halsband 1514 wurde an die Erzeugerfirma gesandt und vor allem hinsichtlich der Aktivitätsdaten ausgewertet. Der Kontakt zu Halsband 1524 konnte noch nicht hergestellt werden. Der Grund des Ausfalls lässt sich erst nach Wiedererlangen ermitteln. Die beiden neu besenderten Böcke zeigen die Möglichkeiten und Grenzen der GPS-GSM Telemetrie auf. 1522 hat nur sporadisch Kontakt im GSM Netz, da sein derzeitiger Aufenthaltsort (immer wieder optische Bestätigung durch NP-Mitarbeiter) keine ständige Übertragung zulässt. Die Qualität der GPS Daten ist durch Bergschatten und das enge Tal deutlich unter den Erwartungen. 1525 hat guten Kontakt zu den GPS Satelliten und zum GSM Netz und sendet regelmäßig Daten. So war auch die rund 12km lange Wanderung über einen eisfreien Übergang im Gebiet der Venedigergletscher Richtung Süden rasch und fast täglich zu verfolgen. Dieser Bock zeigte auch bei der Höhenverteilung einen rund ein monatigen Rückzug in niedrigere Lagen aufgrund von starken Schneefällen.

Das Halsband 1517 wurde von Wanderern im am Gamsgruben gefunden und bei der Nationalpark Verwaltung abgegeben. Das Halsband war ebenfalls stark beschädigt und musste zum Auslesen der Daten an die Erzeugerfirma gesandt werden. Ähnlich wie bei Halsband 1514 wurde besonderes Augenmerk auf die Aktivitätsdaten gelegt.

Obwohl beide Halsbänder (1514 und 1517) zum Teil starke Beschädigungen aufwiesen, konnten Aktivitätsdaten von über einem Jahr ausgewertet und mit dem Halsband 1521 (aus dem Jahr 2007) verglichen werden. Es zeigt sich eine starke Bindung an den Sonnenauf- bzw. Untergang, die Aktivitätsmaxima liegen in der zweiten Tageshälfte. Während der Nacht ist die Aktivität niedrig, vor allem in den Wintermonaten, hier dürften neben physiologischen Aspekten der Energieeinsparung auch Mobilitätsprobleme durch Dunkelheit und Schneeverhältnisse eine Rolle spielen. Während der Brunft werden die Tiere während des Tages deutlich aktiver, als dies im restlichen Jahresverlauf der Fall ist. Dabei sind die jüngeren Böcke deutlich aktiver als die älteren. Beim Vergleich mit Bock 1521 zeigt sich auch außerhalb der Brunft, dass der Umfang und die Intensität der Aktivität von älteren Böcken geringer ist.

Weite Wanderungen werden tendenziell auch eher von jüngeren Böcken unternommen.

Ausblick

Das Telemetrie-Projekt wurde bis 31.1.2011 verlängert. Es wurden drei weitere Halsbänder seitens des Nationalparks angekauft.

Vor allem defekte bzw. alte Halsbänder (z.B. Bock „Henning“, ohne Nummer) sollen ausgetauscht werden. Weiterhin wird auch die Besenderung von Geißen angestrebt.

Wie bereits 2008 im Bereich der Kürsinger Hütte, Obersulzbachtal, erfolgreich durchgeführt, soll der Fang bzw. die Immobilisation der Tiere nicht nur auf den Bereich um die Franz-Josefs-Höhe beschränkt bleiben. Eine Erweiterung des Projektgebietes auf andere Gebiete (Mühlbachtal, Prägraten, Wangenitzen) soll erfolgen.

Die gute Zusammenarbeit mit den Steinwildhegegemeinschaften in Osttirol, Salzburg und Kärnten wird fortgesetzt. Berichte aus dem Projekt werden bei diversen Sitzungen und Veranstaltungen den Mitgliedern der Steinwildhegegemeinschaften, Steinwildhütern und fachlich interessierten Personen mitgeteilt, ohne deren Hilfe und Erfahrung eine Narkotisierung nur schwer möglich ist.

Weiters werden die Ergebnisse bei der Steinwild Hegegemeinschaft präsentiert und bei einer internationalen Fachtagung in Salzburg gemeinsam mit Kollegen aus dem Schweizer Nationalpark vorgestellt.

5 Literaturverzeichnis

ADRADOS C., H. VERHEYDEN-TIXIER, B. CARGNELUTTI, D PÉPIN, G. JANEAU.
(2003): GPS approach to study fine-scale site use by wild red deer during active and inactive behaviors. Anonymous. Anonymous. *Wildlife Society Bulletin* 31(2):544-552, 2003.

Rotwild-bericht Hohe Tauern

6 Anhang

6.1 Immobilisationsprotokolle

Protokoll, Kürsinger Hütte, 11./12.August 2008

- 11.8.: Steinbock (Sender 1522,orange),männl., 82 kg, 6a
19:51 Uhr: 1.Pfeil,1ml Zalopine,1,6ml Ketamin; 26m, 11bar
Treffer rechter Oberschenkel, verliert leeren Pfeil nach ca.40m
Nach mehrmaligem erfolglosen Annähern >
20:18 : 2.Pfeil: 1ml Zalopine,1,6ml Ketamin,15m,7bar, rechte Glutealmusk.
20:29: Annäherung, Verblendung; Puls 60 unreg,
Atmung unreg, Pansen etwas aufgegast, IKT 38,74°,
20:53 : 6ml Atipamezol,
21:02 : Bock springt 15m ab, Harnen

- 12.8.: Steinbock(1525,weiß),männl, 56kg,4a,
08:55 : 1,5ml Detomidin, 2ml Ketamin, 34m,12 bar,
09:06 : erste koordinatsprobleme,
09:16: Niederlegen
09:20 : Haupt senkt sich zur Seite
Puls:20,unreg,schwach,Arrhythmien,Atmung60,frequent,oberflächlich,
09:36: 4ml Atipamezol
09:46 : Abspringen, Harnen, langsam weiterziehen