

**Hochschule Osnabrück**  
University of Applied Sciences

Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur

---

Studiengang: Bachelor Landschaftsentwicklung, 5. Semester  
Modul: Berufspraktisches Projekt  
Bearbeitungszeitraum: Juli 2010 – November 2010  
Betreuender Dozent: Prof. Dr. Dieter Rödel

Autorin:  
Janine Friedhoff

**Inhaltsverzeichnis****Seite**

I Abbildungsverzeichnis

II Tabellenverzeichnis

1 Berufspraktisches Projekt.....	1
2 Beschreibung der Praxisinstitution, des Einsatzortes und der allgemeinen Aufgaben.....	2
2.1 Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL).....	2
2.2 Schweizerischer Nationalpark als Einsatzort des Berufspraktischen Projektes .....	3
2.3 Allgemeine Aufgaben während des Berufspraktischen Projektes.....	4
3 Individuelle Projektarbeit während des Berufspraktischen Projektes .....	9
3.1 Einleitung.....	9
3.2 Untersuchungsgebiete .....	11
3.3 Biologie und Lebensweise der Murmeltiere.....	12
3.4 Methoden der Kartierungen .....	16
3.5 Ergebnisse der Bestandsaufnahmen .....	20
3.5.1 Ergebnisse „Bezug Murmeltiere und Wanderer“ .....	20
3.5.2 Ergebnisse „Anzahl von Murmeltieren“ .....	27
3.5.3 Ergebnisse „Einfluss von Murmeltieren auf Blütenstände“ .....	29
3.6 Diskussionen über die Bestandsaufnahmen .....	31
3.6.1 Diskussion „Bezug Murmeltiere und Wanderer“.....	31
3.6.2 Diskussion „Anzahl von Murmeltieren“.....	34
3.6.3 Diskussion „Einfluss von Murmeltieren auf Blütenstände“ .....	37
3.7 Verbesserte Methodenvorschläge.....	40
3.8 Zusammenfassung .....	41
4 Reflexion über das Berufspraktische Projekt .....	42
5 Quellenverzeichnis .....	45
5.1 Sonstige Quellen.....	47

**Anhang**

I Das Forschungsprojekt und Übersicht über den Schweizerischen Nationalpark, sowie den Forschungsstandorten.....	1 - 9
II Tabelle über die täglichen Arbeitstätigkeiten bei der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee & Landschaft und deren Zweck .....	1 - 8
III Weitere Ergebnisse zur Frage „Bezug Murmeltiere und Wanderer“ .....	1 - 5
IV Weitere Ergebnisse zur Frage „Anzahl von Murmeltieren“ .....	1 - 9

<b>I Abbildungsverzeichnis</b>	<b>Seite</b>
Abb. 1: Zaun Nr. 16 am Standort „Val Minger“ .....	7
Abb. 2: Schema des Aufbausystems der Forschungszäune .....	7
Abb. 3: Nutzung der einzelnen Zaun-Teilbereiche .....	8
Abb. 4: Fangen und Bestimmen von Grashüpfern .....	8
Abb. 5: Schneiden der Vegetation im Rahmen des Projektes „Productivity“ .....	9
Abb. 6: Gerät zur CO <sub>2</sub> -Messung .....	9
Abb. 7: Übersicht über „Alp Grimmels“ .....	11
Abb. 8: Markierter Rastplatz auf „Alp Grimmels“ .....	12
Abb. 9: Luftbild auf „Alp Grimmels“ .....	12
Abb. 10: Jahresverlauf der Murmeltier-Aktivität .....	13
Abb. 11: Eingang Murmeltier-Bau.....	14
Abb. 12: Grundrissplan eines Murmeltier-Baues.....	15
Abb. 13: Gemeinsamer Kotplatz.....	16
Abb. 14: Während der Kartierung .....	17
Abb. 15: Eingang unter einem Wurzelteller.....	19
Abb. 16: Anzahl der gesichteten Murmeltier-Individuen und Touristen am Kartiertermin 30.07.2010 .....	21
Abb. 17: Anzahl der gesichteten Murmeltier-Individuen und Touristen am Kartiertermin 18.08.2010 .....	24
Abb. 18: Anzahl der gesichteten Murmeltier-Individuen und Touristen am Kartiertermin 01.09.2010 .....	24
Abb. 19: Anzahl der Murmeltier-Individuen an den drei Kartierterminen im Vergleich.....	26
Abb. 20: Gemittelte Anzahl an Murmeltier-Individuen an den drei Kartierterminen .....	26
Abb. 21: Anzahl der Touristen an den drei Kartierterminen im Vergleich .....	27
Abb. 22: Vergleich der Tagesaktivität der Murmeltiere zu den Touristen am 30.07.2010.....	31
Abb. 23: Vergleich der Tagesaktivität der Murmeltiere zu den Touristen am 18.08.2010.....	32
Abb. 24: Vergleich der Tagesaktivität der Murmeltiere zu den Touristen am 01.09.2010.....	32
Abb. 25: Unterschiedlich starke Verteilung der Individuen auf den Standorten pro Tag .....	35
Abb. 26: Räumliche Lage des Schweizerischen Nationalparks.....	Anhang I, 3
Abb. 27: Grenze des Schweizerischen Nationalparks .....	Anhang I, 3
Abb. 28: Übersicht über die räumliche Verteilung der sechs Forschungsstandorte im SNP.....	Anhang I, 4
Abb. 29: Standort „Stabelchod“; Zäune Nr. 1, 2, 3 u. 4 .....	Anhang I, 5
Abb. 30: Einblick Standort „Stabelchod“ .....	Anhang I, 5
Abb. 31: Standort „Stabelchod Dadaint“; Zäune Nr. 5 u. 6.....	Anhang I, 6
Abb. 32: Einblick Standort „Stabelchod Dadaint“ .....	Anhang I, 6
Abb. 33: Einblick Standort „Margunet“ .....	Anhang I, 6
Abb. 34: Standort „Val dal Botsch“; Zäune Nr. 9 u. 10 .....	Anhang I, 7
Abb. 35: Einblick Standort „Val dal Botsch“ .....	Anhang I, 7
Abb. 36: Standort „Alp Grimmels“; Zäune Nr. 11, 12, 13 u. 14.....	Anhang I, 8
Abb. 37: Einblick Standort „Alp Grimmels“.....	Anhang I, 8
Abb. 38: Standort „Val Minger“; Zäune Nr. 15, 16, 17 u. 18 .....	Anhang I, 9
Abb. 39: Einblick Standort „Val Minger“ .....	Anhang I, 9
Abb. 40: Revierkarte über die an allen drei Kartiertagen gesichteten Murmeltier-Familien auf „Alp Grimmels“ an einem identischen Ort .....	Anhang III, 1

---

<b>II Tabellenverzeichnis</b>	<b>Seite</b>
Tab. 1: Verteilung der Zäune auf die sechs Standorte.....	6
Tab. 2: Tage der durchgeführten Murmeltier-Kartierungen mit jeweiligem Standort.....	17
Tab. 3: Ergebnisse der Ganztageskartierung auf „Alp Grimmels“ vom 30.07.2010.....	22
Tab. 4: Ergebnisse der Ganztageskartierung auf „Alp Grimmels“ vom 18.08.2010.....	23
Tab. 5: Ergebnisse der Ganztageskartierung auf „Alp Grimmels“ vom 01.09.2010.....	25
Tab. 6: Verteilung von bestätigten und unbestätigten Familien, sowie Gesamtanzahl von Individuen auf den einzelnen Standorten .....	27
Tab. 7: Durchschnitt an bestätigten Familien und Murmeltier-Individuen auf den Standorten.....	29
Tab. 8: Anzahl der Blütenstände innerhalb des Murmeltier-Ausschlusszaunes und der Kontrollfläche außerhalb der Einzäunung .....	30
Tab. 9: Vergleich der Individuen-Anzahl von 2009 zu 2010 .....	36
Tab. 10: Vergleich zwischen den Zaunstandorten in Bezug auf die Anzahl der Blütenstände und der durchschnittlichen Anzahl von Murmeltieren im Jahr 2010.....	39
Tab. 11: Übersicht über die täglich verrichteten Arbeitstätigkeiten.....	Anhang II, 1 - 6
Tab. 12: Allgemeine Tätigkeiten während des BPP und deren Zweck.....	Anhang II, 7 - 8
Tab. 13: Gesichtete Murmeltier-Familien und Individuen auf „Alp Grimmels“ ...	Anhang III, 3 - 5
Tab. 14: Gesichtete Murmeltier-Familien und Individuen auf den sechs Forschungsstandorten.....	Anhang IV, 2 - 5

## **1 Berufspraktisches Projekt**

Im Rahmen des Bachelorstudienganges Landschaftsentwicklung an der Hochschule Osnabrück, findet obligatorisch zwischen dem 4. und 5. Semester das Berufspraktische Projekt (BPP) statt. Das BPP soll in einer Praxisinstitution freier Wahl absolviert werden, die dem Berufsfeld der Landschaftsentwicklung zuzuordnen ist.

Während des mindestens 12 Wochen andauernden Berufspraktischen Projektes sollen die Studierenden in die fachliche Berufspraxis eingeführt, und die theoretischen Bestandteile des Studiums direkt praktische eingesetzt werden. Desweiteren hat das BPP das Ziel, das eigene Wissen des Studenten und die bereits erworbenen Fähigkeiten einschätzen und anwenden zu können.

In der Projektzeit wird der Studierende von einem in dem Fachbereich der Landschaftsentwicklung agierenden Professor betreut. Ebenso ist während der Praxisphase eine mit dem betreuenden Professor und der Praxisinstitution abgestimmte individuelle Projektaufgabe zu erarbeiten und anschließend als Bericht vorzulegen.

Der vorliegende Bericht beschreibt die gewählte Praxisinstitution, den Einsatzort sowie die persönlichen Aufgabenbereiche im Allgemeinen. Ebenso ist die individuelle Projektaufgabe niedergeschrieben und abschließend wird in Form einer Reflexion auf das gesamte Berufspraktische Projekt eingegangen.

## **2 Beschreibung der Praxisinstitution, des Einsatzortes und der allgemeinen Aufgaben**

### **2.1 Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL)**

Das Berufspraktische Projekt (BPP) wurde für 13 Wochen bei der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL) im Zeitraum vom 19.07.2010 bis zum 15.10.2010 absolviert. Der Hauptstandort der WSL befindet sich in Birmensdorf, nahe Zürich in der Schweiz. Desweiteren gibt es vier Nebensitze in Bellinzona, Davos, Lausanne sowie Sion. Insgesamt sind ca. 500 Arbeitnehmer, davon 250 Festangestellte, für die WSL tätig (SCHÜTZ 2010b). Die WSL entstand 1989 durch die Angliederung der Eidgenössischen Schnee- und Lawinenforschungskommission (SLF) an die Eidgenössische Anstalt für das forstliche Versuchswesen (EAFV). In den folgenden Absätzen wird im Allgemeinen auf die von der WSL verfolgten Ziele, Aufträge und Aufgaben sowie auf die Forschungsschwerpunkte und die dazugehörigen Forschungseinheiten eingegangen.

Bei der WSL handelt es sich um eine Forschungsanstalt des Eidgenössischen Technischen Hochschulbereiches (ETH). Der ETH werden durch den schweizerischen Bundesrat vierjährige Leistungsaufträge im Bereich der Forschung erteilt. Von denen in der Zielvereinbarung des ETH-Rates und der WSL gewisse Teile davon der WSL übertragen werden (WSL 2010a). „Als Forschungsanstalt des ETH-Bereiches wird von der WSL Spitzenforschung und gesellschaftlicher Nutzen verlangt ...“ (WSL 2010a). Die WSL wird von einem Direktor geleitet, welcher gegenüber des ETH-Rates für die Geschäftsführung verantwortlich ist und die Gesamtverantwortung der WSL trägt (WSL 2010a).

- **Ziele**

Auf der Internetseite der WSL wird die Forschungsanstalt wie folgt beschrieben: „Die Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft befasst sich mit der Nutzung und dem Schutz von naturnahen und urbanen Lebensräumen. Sie erkennt zukunftsorientierte Themen und greift diese frühzeitig auf. Ziele der WSL sind verantwortungsvoll genutzte Landschaften und Wälder, sowie ein umsichtiger Umgang mit Naturgefahren, wie sie typischerweise in Gebirgländern auftreten.“ (WSL 2010b).

- **Aufträge und Aufgaben**

Die Aufträge und Aufgaben der WSL liegen zum Einen in der nachhaltigen Raumentwicklung, wobei dort die Entwicklung im Berggebiet und im Ballungsraum im Vordergrund steht. Die vier aufgeführten Fachgebiete sind für diese Thematik tätig: 1. Landschaftsforschung; 2. Waldökologie und Waldmanagement; 3. Naturgefahren und integrales Risikomanagement; 4. Schnee, Eis und Lawinen, sowie Permafrost. Zum Anderen stellt die WSL folgende Dienstleistungen zur Verfügung: 1. Sie sichert den Lawinenwarndienst der Schweiz und informiert die Öffentlichkeit über die Lawinengefahr; 2. Sie betreibt die Fachstelle Waldgesundheit Schweiz; 3. Sie sichert die wissenschaftlich-technische Betreuung des forstlichen Pflanzenschutzes. Die Aufträge und Aufgaben wurden der Homepage der WSL (WSL 2010a) entnommen.

- **Forschungsschwerpunkte und Forschungseinheiten**

Die nachfolgenden Informationen stammen ebenfalls von der Homepage der WSL (WSL 2010c). Die Forschungsschwerpunkte der Eidgenössischen Forschungsanstalt für

Wald, Schnee und Landschaft sind in den Bereichen Biodiversität, Landschaftsentwicklung, Management von Naturgefahren, nachhaltige Ressourcennutzung und Waldökosysteme (WSL 2010c). Diesen fünf übergeordneten Schwerpunkten ordnen sich insgesamt 16 kleinere Forschungseinheiten unter (WSL 2010c), welche hier im einzelnen nicht separat aufgeführt werden. Auf die Forschungseinheit „Ökologie der Lebensgemeinschaften“ wird im Kapitel 2.3, im Rahmen der allgemeinen Aufgaben während des Berufspraktischen Projektes, eingegangen.

Die Betreuung während des BPP fand von Seiten der WSL durch Frau Dr. Risch, Ökologin; spezialisiert in dem Bereich Interaktionen zwischen Herbivoren-Gruppen und der Vegetation, und Herrn Dr. Schütz, Vegetationsökologe, statt. Herr Prof. Dr. Rödel übernahm die Betreuung von Seite der Hochschule Osnabrück aus.

Der Einsatzort des BPP war jedoch nicht am Standort in Birmensdorf, sondern befand sich im Schweizerischen Nationalpark (vergleiche Kapitel 2.2).

## **2.2 Schweizerischer Nationalpark als Einsatzort des Berufspraktischen Projektes**

Das BPP wurde, wie in 2.1 bereits beschrieben, bei der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL) abgeleistet, welche Forschungsaufträge im Schweizerischen Nationalpark (SNP) selbst durchführt und betreut. Aus diesem Grund war auch der Schweizerische Nationalpark der Einsatzort während des Berufspraktischen Projektes (siehe auch Anhang I, Seite 3 „Räumliche Lage des Schweizerischen Nationalparks“). Nachfolgend werden einige Daten und Fakten zum SNP selbst wiedergegeben. Auf die im Nationalpark stattfindenden Forschungsaufgaben und die allgemeinen Tätigkeitsbereiche während des BPP wird genauer im Kapitel 2.3 eingegangen.

- **Lage**

Der Schweizerische Nationalpark ist der einzige des Landes. Er befindet sich in der süd-östlichen Schweiz, an der Grenze zu Italien und ist dem Kanton Graubünden, politisch Unterengadin und Münstertal, zugehörig (siehe auch Anhang I, Seite 3 „Grenze des Schweizerischen Nationalparks“) (HEIDELBERG 2008 in SCHÄFER 2009). Das Nationalparkgebiet schließt die fünf Pachtgemeinden Lavin (2,1 % der Parkfläche), S-chanf (13,5 %), Scuol (13,2 %), Val Müstair (4,7 %) sowie Zernez mit dem größten Anteil von 66,5 % an der Nationalparkfläche ein. Der Nationalpark erstreckt sich zwischen den Höhenlagen 1.400 m ü. M. (Clemgia/Scuol) bis 3.173 m ü. M. (Piz Pisoc) (NATIONALPARK 2010a).

- **Gründung**

Am 01. August 1914 wurde der SNP, vor allem durch die Initiative des Schweizerischen Bundes für Naturschutz (SBN), gegründet. Der SBN wurde durch Fritz und Paul Sarasin, Carl Schröter sowie Steivan Brunies ins Leben gerufen, welche die fortschreitende Erschließung der Bergwelt und die zunehmende Industrialisierung als Gefahr für die Natur sahen und mit der Gründung des SBN dieser gegensteuern wollten. Durch die Gründung des Schweizerischen Nationalparks erhofften sich die vier Gründungsmitglieder, dass ein Stück Land reserviert wird, in dem sich die Natur ungestört vom Menschen entwickeln kann (NATIONALPARK 2010b). Der SNP stellt somit den ältesten Nationalpark der Alpenregion und Mitteleuropas dar. Er zählt mit seinen 172,4 km<sup>2</sup>, das entspricht 0,4 % der schweizerischen

Landesfläche, zu einem der kleineren Nationalparks weltweit (STAFFELBACH 2006). Desweiteren wird seit 1979 angestrebt den SNP von der UNSECO als Biosphärenreservat anerkennen zu lassen. In diesem würde der Nationalpark selbst die Kernzone und das sich östlich befindliche Val Müstair die Pufferzone bilden (STAFFELBACH 2006). Die Erweiterung zu einem Biosphärenreservat soll einen großflächigeren Schutzgebietsverbund erzeugen und dadurch Naturräume in ausreichender Größe für künftige Generationen sichern (SNP 2009).

Der Schweizerische Nationalpark ist eine staatliche Einrichtung und wird als öffentlich-rechtliche Stiftung verwaltet. Oberstes Entscheidungsgremium dieser Stiftung ist die Eidgenössische Nationalparkkommission (ENPK) (NATIONALPARK 2010c). Das Anfangsvermögen der Stiftung besteht aus dem Nationalparkfonds, den der Schweizerische Bund für Naturschutz gegründet hat. Dieser leistet jährlich einen Kostenbeitrag für die Finanzierung der Verwaltung, der Nationalpark-Aufsicht und der technischen Unterhaltung im SNP. Das Stiftungsvermögen darf nur in außerordentlichen Fällen angetastet werden. Desweiteren ist die Stiftung dazu befugt, für die Benutzung der Nationalpark-Einrichtungen durch Dritte Gebühren zu erheben (NATIONALPARK 2010c).

- **Naturräumliche Beschreibung und Schutzstatus**

Zur Verteilung der Struktur ist zu sagen, dass Fels und Geröll mit 51 % den größten Anteil im SNP ausmachen. Das Gestein besteht dabei zu 80 % aus Dolomit und Kalk. 28 % der Fläche stellen Wald (davon 99,5 % Nadelwald) und 21 % alpine Matten dar (SNP 2009).

Das vorherrschende Klima im SNP wird als „kontinental vom hoch-montan-subalpinen Typ in einer inneralpinen Trockenzone“ bezeichnet. Es herrscht eine starke Sonneneinstrahlung, sowie eine geringe Luftfeuchtigkeit (STAFFELBACH 2006). Der Niederschlag beträgt im Jahr durchschnittlich 950 mm. Die Jahresdurchschnittstemperatur liegt bei 0°C (SCHÜTZ 2010b).

Der SNP ist durch die Weltnaturschutzunion (IUCN = International Union for the Conservation of Nature) in die Schutzkategorie Ia (höchste Schutzklasse) eingeordnet, welche dem Schutzgrad eines „Wildnisgebietes/striktes Naturreservat“ entspricht. In dieser höchsten Schutzklasse stehen Wildnisschutz und Forschung an erster Stelle. Die Ziele des Nationalparks werden wie folgt definiert: „Die Ziele des Schweizerischen Nationalparks sind ... eine vom Menschen unbeeinflusste Entwicklung der Natur, Erforschung der dabei ablaufenden Prozesse und Information der Besucherinnen und Besucher.“ (NATIONALPARK 2010d). Jährlich zählt der SNP etwa 150.000 Besucher, jene insgesamt 80 km Wanderwege nutzen können (SNP 2009). Die Ziele und Grundsätze des SNP werden konkreter in seinem Leitbild aufgeführt (NATIONALPARK 2010d). Die rechtliche Grundlage bildet das 1980 neu erlassene Nationalparkgesetz (NATIONALPARK 2010d). Trotz intensiver Recherche kann an dieser Stelle nichts über die Schutzbestimmungen von der Nationalparkgründung im Jahr 1914 bis zur Verabschiedung des neuen Gesetzes im Jahr 1980 gesagt werden.

### **2.3 Allgemeine Aufgaben während des Berufspraktischen Projektes**

In diesem Kapitel wird zum Einen kurz die Forschungseinheit „Ökologie der Lebensgemeinschaften“ beschrieben, sowie das Aufbausystem der Forschungsstandorte erläutert. Zum Anderen wird auf das Aufgabenspektrum eingegangen, an welchem ich während des BPP mitgewirkt habe.



- **Forschungseinheit „Ökologie der Lebensgemeinschaften“**

Die persönlichen Aufgaben waren im weitesten Sinne dem Forschungsschwerpunkt „Biodiversität“ und im engeren Sinne der Forschungseinheit „Ökologie der Lebensgemeinschaften“ zugehörig. „Die Forschungseinheit untersucht Muster und Prozesse, die Artengemeinschaften und ihre Dynamik prägen. Zu den Prozessen zählen Konkurrenz, Synergismus, das Verhalten von Pflanzenfressern und Räubern, sowie Auswirkungen natürlicher Störungen, der anthropogenen Landnutzung und der Klimaveränderung“ (WSL 2010d). Dabei ist die Forschungseinheit auf die Analyse und Modellierung der Zusammensetzung und der räumlichen Verbreitung der natürlichen und naturnahen Vegetation spezialisiert. Im Vordergrund stehen dabei die Beziehungen zwischen Arten und Lebensräumen, die Interaktionen von Pflanzen und Mikroorganismen und die Wechselwirkungen zwischen Mensch, Räubern, vertebraten und invertebraten Konsumenten und der Vegetation (WSL 2010d). Im Rahmen dieser Forschungseinheit findet das Projekt „Trophic Cascades“ (= Top-down effects of four herbivore groups of different body size on above- and belowground properties in grassland ecosystems of variable productivity) seit Sommer 2009 bis 2014 statt. Zu den vier erwähnten Herbivoren-Gruppen zählen als eine Gruppe die drei großen Huftiere Gämse, Rothirsch und Steinbock, als weitere Tiergruppe die Murmeltiere und Hasen, desweiteren bilden die Mäuse und Insekten zwei separate Gruppen. Dafür werden innerhalb von 18 Zäunen an sechs unterschiedlichen Standorten (siehe dazu auch Anhang I, Seite 4 „Übersicht über die räumliche Verteilung der Standorte“) im Schweizerischen Nationalpark wissenschaftliche Bestandsaufnahmen genommen (siehe Tab. 1). Mit den Zäunen sollen gezielt die pflanzenfressenden Gruppen Huftiere, Murmeltiere und Hasen sowie Insekten aus dem Ökosystem ausgeschlossen, und untersucht werden, wie die Vegetation und der Boden auf die Ausschlüsse reagiert. Durch das gemeinsam von der WSL und dem Schweizerischen Nationalpark durchgeführte Forschungsprojekt, sollen Fragen wie „Was würde passieren, wenn die großen pflanzenfressenden Huftiere wegfallen? Würden die Pflanzen womöglich mehr Sprosse und Wurzeln bilden? Würden andere pflanzenfressende Tiergruppen wie Feldmäuse davon profitieren, weil das Nahrungsangebot und der Sichtschutz gegen Raubtiere verbessert würde? Oder würde sich die Zusammensetzung der Vegetation negativ verändern, indem nährstoffreiche Kräuter durch faserreiche Seggen verdrängt würden, das Nahrungsangebot folglich schlechter und die Bestände kleiner würden?“ beantwortet werden. Als weitere Frage wird sich gestellt: „Welche Vorgänge laufen im Boden ab?“.

Zur Verdeutlichung des Projektes „Trophic Cascades“ siehe auch Anhang I, Seite 1 und 2.

- **Aufbausystem der Forschungsstandorte**

Eine Übersicht über den jeweiligen Standort, auch mit den eingezeichneten Zäunen, kann im Anhang I, Seite 5 bis 9 eingesehen werden.

Bei den 18 Forschungszäunen handelt es sich um neun aufgestellte Zäune im sog. „Kurzgras“ und um neun Zäune im sog. „Langgras“. Auf allen der sechs Forschungsstandorte befindet sich jeweils immer die Hälfte der Zäune im erwähnten Kurz- oder Langgras. Alle sechs Forschungsstandorte weisen einen Dolomitrasen auf (SCHÜTZ 2010b). Informationen wie die WSL Kurz- und Langgras definiert, sowie nach welchen Kriterien die Standorte ausgewählt wurden, stehen mir leider nicht zur Verfügung. Ebenso ist wenig über die Geschichte und ehemalige Nutzungsform auf den sechs Forschungsstandorten in Erfahrung zu bringen. Lediglich für die beiden Standorte „Alp Grimmels“ und „Stabelchod“ kann ich sagen, dass es sich bei denen um ehemalige

Alpweiden gehandelt hat. Noch vorhandene Gemäuerreste deuten u. a. auf die damalige Bewirtschaftungsform hin. Der Alpbetrieb wurde im gesamten SNP mit der Gründung desselbigen eingestellt.

Tab. 1: Verteilung der Zäune auf die sechs Standorte

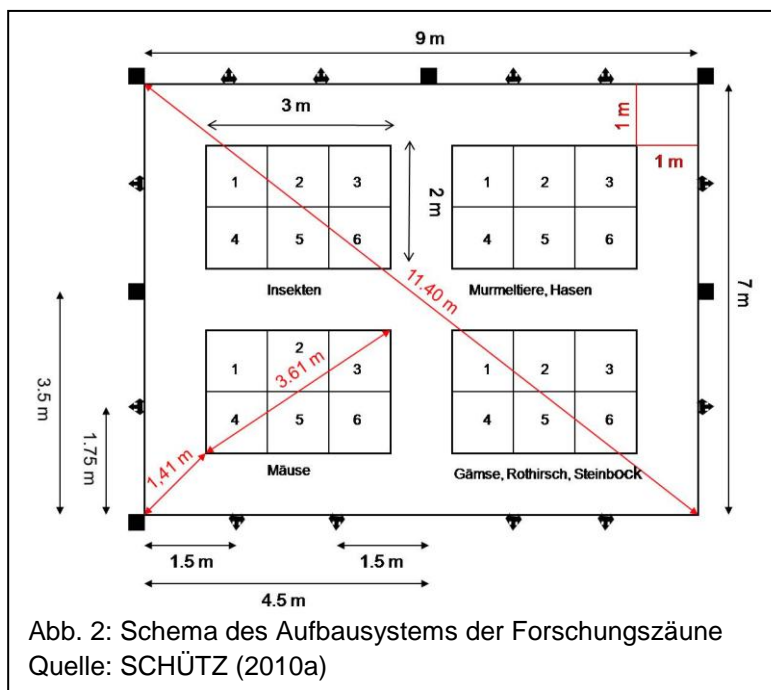
Zaun-Nr.	Standort	Höhe m ü. M.	Nord-Süd Ausrichtung	Ost-West Ausrichtung	Exposition
1	Stabelchod	1.975	814522	171877	West
2	Stabelchod	1.981	814429	171926	West
3	Stabelchod	1.980	814532	171889	Nord
4	Stabelchod	1.986	814441	171954	Nord-West
5	Stabelchod Dadaint	2.133	814749	172837	Nord
6	Stabelchod Dadaint	2.140	814805	172868	West
7	Margunet	2.275	814645	173128	Süd-West
8	Margunet	2.299	814671	173216	Süd-West
9	Val dal Botsch	2.091	813704	172997	Nord
10	Val dal Botsch	2.075	813732	172958	Nord
11	Alp Grimmels	2.032	810494	171939	Ost
12	Alp Grimmels	2.060	810488	171968	Ost
13	Alp Grimmels	2.079	810387	171873	Nord-Ost
14	Alp Grimmels	2.112	810376	171843	Nord-Ost
15	Val Minger	2.170	816557	176744	Nord-Ost
16	Val Minger	2.176	816580	176716	Süd-Ost
17	Val Minger	2.181	816540	176734	Nord-Ost
18	Val Minger	2.162	816554	176772	Nord-Ost

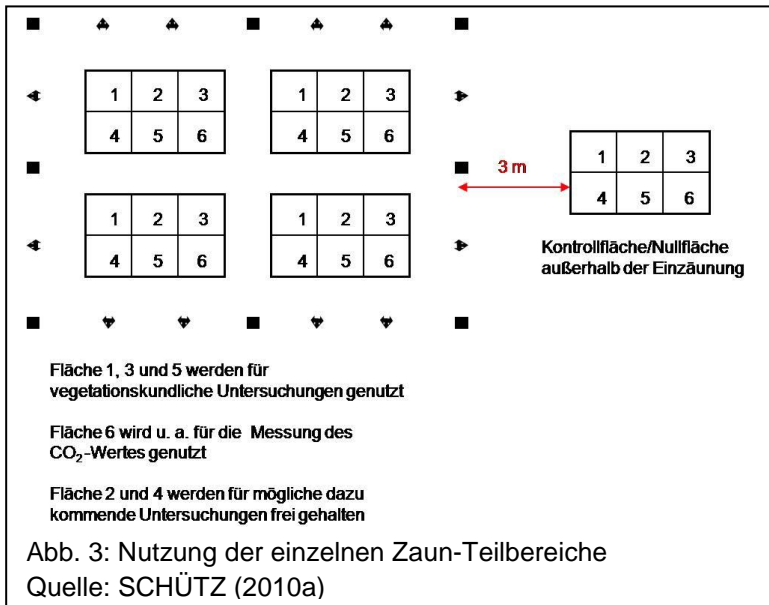
Auf den in Tab. 1 eingetragenen Standorten befinden sich bis zu vier Zäune mit einem Maß von 7 m x 9 m Seitenlänge. Innerhalb dieser großen Außenzäune sind wiederum drei kleinere Zäune von jeweils 2 m x 3 m Länge und eine nicht eingezäunte Fläche von gleicher Größe eingerichtet (siehe Abb. 1). Die gesamte Zaunanlage dient dem Fernhalten verschiedener Tierarten und soll so Aufklärung darüber liefern, wie sich die Vegetation und der Boden unter Ausschluss von Tieren entwickeln würde. Dabei fungiert der große Außenzaun zum Ausschluss der großen Huftiere wie Gämse, Rothirsch und Steinbock. Der Außenzaun ist aus sechs Reihen ca. 4 cm breiten Weidezaunband angelegt. Die 2 m x 3 m nicht eingezäunte Fläche ist dafür die Nachweisfläche. Die restlichen drei Zäune weisen unterschiedliche Maschenweiten in der Einzäunung auf. Sie dienen dem Ausschluss von Murmeltieren und Hasen, Mäusen sowie Insekten (siehe Abb. 1). Beim Murmeltier- und Hasen-Ausschlusszaun wird ein wie bei der Schafhaltung häufig genutztes Weidezaun-Netz mit einer Maschenweite von ca. 8 cm verwendet. Zum Ausschluss der Mäuse dient ein Rolldraht mit ca. 4 cm Maschenweite. Zum Ausschließen der Insekten wird ein sehr feinmaschiges Moskitonetz aus Draht genutzt. Der große Außen- und der Murmeltier- und Hasen-Ausschlusszaun werden zusätzlich von durch Solarpanelen erzeugten Strom elektrisiert. Die 2 m x 3 m Ausschlussflächen sind zudem in sechs kleine Teilbereiche eingeteilt. Auf diesen finden im jährlich wechselnden Rhythmus die unterschiedlichen Messungen und Bestandsaufnahmen statt (siehe Abb. 2 und 3, sowie Unterpunkt „Aufgabenspektrum während des BPP“).

Außerhalb jedes großen Zaunes befinden sich zusätzlich zwei 4 m x 25 m große Transekte. Diese dienen u. a. zur Zählung von Huftierkot. Desweiteren weist jedes Transekt in sich noch fünf 0,5 m x 0,5 m große Quadrate auf, welche u. a. zu Grashüpferzählungen genutzt werden. Die Ecken der Transekte und Quadrate sind durch Fähnchen markiert. Ebenfalls außerhalb jeder großen Einzäunung befindet sich eine „Kontrolle“ („Nullfläche“) genannte 2 m x 3 m, mit Fähnchen abgesteckte Fläche. Auf diese können alle Tiergruppen einwirken. Als letzte Forschungsmöglichkeit ist auf jedem der sechs Standorte eine sog. „Insektenkontrolle“ aus feinmaschigem Draht eingerichtet, welche Daten über das Mikroklima liefern soll. Die Maße betragen ebenso 2 m x 3 m.



Abb. 1: Zaun Nr. 16 am Standort „Val Minger“  
Quelle: SCHÜTZ (2009)





### • Aufgabenspektrum während des BPP

Die Arbeiten erfolgten zumeist in zweier- oder dreier Personenteams. Zum regelmäßig anwesenden Team zählten Alan Haynes (Doktorand), Lena Spalinger (Master-Studentin), Mirjam von Rütte (Master-Studentin), René Seifert (Bachelor-Student), Luise Rothe (Bachelor-Studentin) und Niculin Geer (Hilfsarbeiter). Die genannten Personen waren im Rahmen von Datenaufnahmen für anstehende Master- und Doktorarbeiten, von zu absolvierenden Praktika, bzw. während eines mit dem Schweizerischen Nationalpark bestehenden Arbeitsverhältnisses an den Forschungsarbeiten beteiligt.

Eine Tabelle der täglich verrichteten Arbeitstätigkeiten kann präziser im Anhang II, Seite 1 bis 6 eingesehen werden. Ebenso befindet sich im Anhang II, Seite 7 und 8 eine tabellarische Übersicht mit weiteren Informationen über die im nachfolgenden Textabschnitt fett markierten Tätigkeiten und deren Zweckbestimmung.

Die allgemeinen Aufgaben während des BPP waren überaus vielfältig! Vor allem zählten zu den Tätigkeiten das Durchführen unterschiedlichster Messungen. Dieses waren **Messungen der Bodenfeuchte, der Bodentemperatur, des CO<sub>2</sub>-Wertes** (siehe Abb. 6), **der Sonnen- und UV-Einstrahlung sowie der höchsten und mittleren Vegetationsstruktur** u. w. innerhalb der einzelnen Zäune und Kontrollflächen. Diese Tätigkeiten erfolgten zumeist im



Abb. 4: Fangen und Bestimmen von Grashüpfchen

zwei-Wochen Turnus. Ein weiteres Arbeitsfeld war das **Zählen, Fangen und Bestimmen von Grashüpfchen** (siehe Abb. 4), sowie das **Zählen von Huftier-Kothaufen** innerhalb der Transekte. Wenn möglich erfolgte am selben Tag die **Dateneingabe** der am Tag erfassten Informationen in den Computer. In der Kalenderwoche 36 wurden die sogenannten „**Herbstmessungen**“ durchgeführt. Im Rahmen dieser Messungen habe ich unter anderem dabei geholfen **Boden- und Wurzelproben** zu entnehmen, ein Gerät, sog. „**Data-Logger**“,



welches die Bodenfeuchtigkeit und Bodentemperatur die gesamte Feldsaison über auf einigen Ausschlussflächen gemessen und abgespeichert hat abzumontieren, sowie mit Stroh gefüllte Kunststoff-Röhrchen, sog. „**Boden-Stakes**“, aus dem Boden der Ausschlussflächen zu entnehmen, mit welchen die Abbauprozesse des Bodens ergründet werden sollen. Ebenso wurden während der „Herbstmessungen“ an einem anderen Standort im Schweizerischen Nationalpark, im sog. „Val Trupchun“, auf neun 1 m<sup>2</sup> großen mit Draht eingezäunten Flächen, der komplette Jahreszuwachs an Vegetation mit Hilfe von Scheren abgeschnitten (siehe Abb. 5). Diese Tätigkeit erfolgte im Rahmen eines anderen WSL-Projektes namens „**Productivity**“. Für ein internationales Kooperations-Projekt, dem sog. „**Nutrient Network**“, fand ein Tageseinsatz außerhalb des Nationalparkgebietes, auf dem sog. „Munt da Lü“, statt. Ebenso gehörte das **Ersetzen von Holzpflocken** zu einer allgemeinen Tätigkeit, welche an zwei Tagen auf „Stabelchod“ durchgeführt wurde. Die ca. 30 cm langen und im unteren Bereich angespitzten Lärchen-Holzpflocke markieren im 20 m x 20 m Abstand Dauerflächen, auf denen unter anderem Untersuchungen über Ameisen, Murmeltiere, Rothirsche und der Vegetation stattfinden. Der gesamte Standort „Stabelchod“ ist durch diese Flächen lückenlos rasterartig eingeteilt.

Desweiteren wurden an vier Terminen jeweils **zweistündige Kartierungen von Murmeltieren** an allen sechs Forschungsstandorten durchgeführt. Diese Bestandsaufnahmen dienten dazu, Murmeltiere in der Nähe der Forschungszäune nachzuweisen. Darüber hinaus führte ich im Rahmen meiner individuellen Projektarbeit (siehe Kapitel 3) drei weitere Murmeltier-Kartierungen auf einem der Forschungsstandorte („Alp Grimmels“) zusätzlich durch. Die Kartierungen fanden ganztägig statt.

In der KW 40 wurden alle 18 **Forschungszäune abmontiert**, da der einsetzende Winter die Zäune beschädigen könnte.



Abb. 5: Schneiden der Vegetation im Rahmen des Projektes „Productivity“



Abb. 6: Gerät zur CO<sub>2</sub>-Messung

## 3 Individuelle Projektarbeit während des Berufspraktischen Projektes

### 3.1 Einleitung

Im nachfolgenden Kapitel 3 ist die individuelle Projektarbeit mit dem Titel „Untersuchung von Murmeltierbeständen (*Marmota marmota* L.) an sechs Forschungsstandorten im Schweizerischen Nationalpark - unter besonderer Berücksichtigung der ehemaligen Alpweide „Alp Grimmels““ niedergeschrieben. Diese Thematik wurde in Absprache mit dem

Ansprechpartner während des BPP, Herrn Dr. Martin Schütz, gewählt, da dadurch unter anderem eine Arbeit fortgesetzt wird, die bereits unter ähnlichem Format, jedoch an einem anderen Standort, im Jahr 2009 stattgefunden hat (SCHÄFER (2009): Population Size and Life-History Traits of the Alpine Marmot at Selected Sites in the Swiss National Park). Dementsprechend wurden die im Rahmen meiner individuellen Projektarbeit gewonnenen Daten der Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft zur Verfügung gestellt und deren Datengrundstock über die Murmeltierbestände auf den Forschungsstandorten damit gleichzeitig erweitert. Ein weiterer Punkt zur Auswahl dieses Projektthemas war mein großes persönliches Interesse an der Tiergruppe und den damit verbundenen Zusammenhängen.

Während der individuellen Projektarbeit sollten drei Fragestellungen genauer untersucht werden, welche weiter unten aufgeführt sind, sowie unter 3.6 anhand der gewonnenen Ergebnisse (siehe 3.5) diskutiert bzw. beantwortet werden.

Generell lässt sich die Problemstellung dieser Arbeit wie folgt zusammenfassen: An allen sechs Forschungsstandorten sollte untersucht werden, ob und in welcher Bestandsdichte Murmeltiere vorhanden sind. Das Vorkommen von Murmeltieren sollte dabei jedoch nicht nur auf die 7 m x 9 m großen Ausschlusszäune begrenzt werden, sondern auch das augenscheinlich einzusehende Zaun-Umfeld abdecken. Die erhobenen Daten dieser Standorte werden in Kapitel 3.6 „Diskussion über die Bestandsaufnahmen“ verglichen. Ein spezielles Augenmerk wurde während der individuellen Projektarbeit auf die ehemalige Alpweide „Alp Grimmels“ gelegt. Die Alp erschien auf Grund der hohen Beliebtheit bei Wanderern und der daraus resultierenden zumeist starken Frequentierung als sinnvoll, dort einen Vergleich zwischen den Wanderern und der Tagesaktivität der Murmeltiere anzustellen. Im engeren Sinne sollten dabei von den Touristen ausgehende, mögliche Beeinflussungen auf die Tiere aufgezeigt werden. Desweiteren sollte, wenn möglich, der eventuelle Einfluss der Murmeltiere auf die Vegetation betrachtet werden. Dieses wurde mit Hilfe von Infloreszenzen, Anzahl der Blütenstände, zwischen den Murmeltier-Ausschlussflächen und den Kontrollflächen außerhalb der Einzäunungen verglichen. Zur Beantwortung dieser Fragestellung wurde auf bereits existierende Daten der WSL zurückgegriffen. Die Zählungen über die Murmeltierbestände wurden einerseits während der täglichen Praktikumsarbeit, andererseits zusätzlich separat von mir durchgeführt.

- Fragestellungen, die im Rahmen dieses Berichtes aufgegriffen werden. Die Sortierung der Fragestellungen stellt dabei eine Gewichtung in der Bearbeitungsintensität dar.
  1. Lassen sich auf der ehemaligen Alpweide „Alp Grimmels“ Rückschlüsse bzgl. der Tagesaktivität der Murmeltiere in Bezug auf Einflüsse durch Wanderer ziehen?
  2. Wie viele Individuen an Murmeltieren, bzw. Familien, befinden sich jeweils auf den sechs Forschungsstandorten?
  3. Gibt es im Allgemeinen Unterschiede in der Anzahl der Blütenstände (Infloreszenzen) zwischen den Murmeltier-Ausschlussflächen und den Kontrollflächen außerhalb der Einzäunungen?

## 3.2 Untersuchungsgebiete

Als Untersuchungsgebiete dienen alle sechs von der WSL eingerichteten Forschungsstandorte. Dabei bezogen sich die Murmeltierkartierungen jedoch nicht nur auf die 7 m x 9 m Ausschlusszäune (vergleiche dazu auch 2.1, 2.3 und Abb. 1), sondern auch auf das sich dort in mittelbarer Nähe befindliche gesamte Areal. Die Größe des jeweils kartierten Areals schwankt auf Grund der unterschiedlichen Größen und standörtlichen Begebenheiten von Forschungsstandort zu Forschungsstandort. So lässt sich hier nur eine ungefähre Raumgröße angeben (siehe nachfolgender Absatz). Den kleinsten Kartierort stellt der Standort „Val dal Botsch“, die beiden größten abzudeckenden Kartierräume die Standorte „Margunet“ und „Val Minger“ dar.

In diesem Kapitel wird im Speziellen der Standort „Alp Grimmels“ näher beschrieben, da dieser beim Individuellen Projekt eingehender berücksichtigt wurde. Auf die restlichen fünf Standorte wird nur kurz eingegangen. Die in Tab. 1 angegebenen Höhen über dem Meer für die einzelnen Zaun-Standorte, sind nachfolgend gemittelt worden und geben die durchschnittliche Höhe ü. M. für das jeweilige Areal bei den Standorten an. Desweiteren ist die ungefähre Flächengröße der Forschungsstandorte in Hektar angegeben: „**Alp Grimmels**“ 2.070 m ü. M., 3 ha; „**Margunet**“ 2.287 m ü. M., 4,5 ha; „**Stabelchod**“ 1.980 m ü. M., 2,25 ha; „**Stabelchod Dadaint**“ 2.136 m ü. M., 0,5 ha; „**Val dal Botsch**“ 2.083 m ü. M, 0,15 ha; sowie „**Val Minger**“ mit 2.172 m ü. M. und 5 ha. Im Anhang I, Seite 5 bis 9 kann zusätzlich für jeden Standort eine Karte mit den eingezeichneten Zäunen eingesehen werden. Zusätzlich dient ein Foto von jedem Standort zur Verdeutlichung der dortigen Gebietssituation.

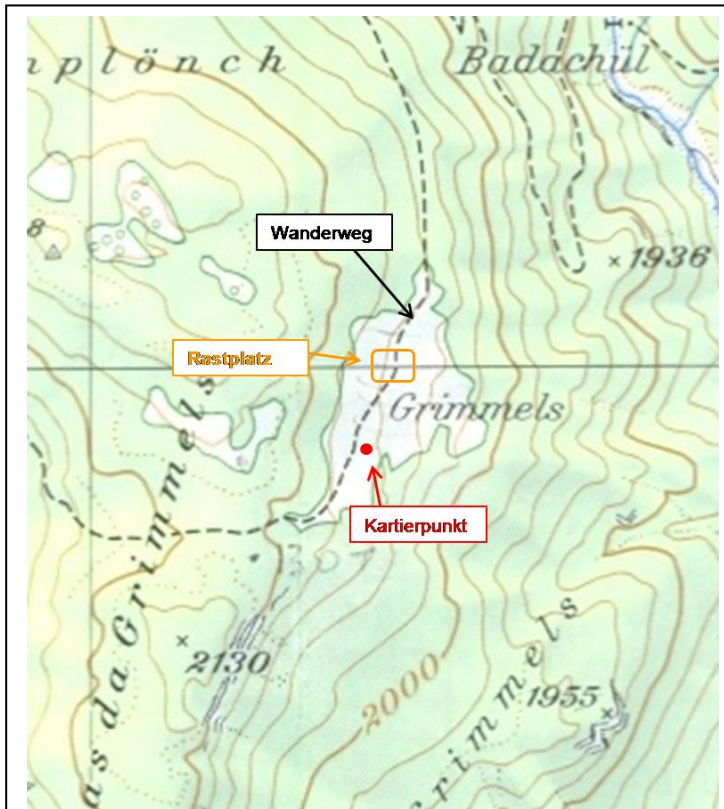


Abb. 7: Übersicht über „Alp Grimmels“  
Kartengrundlage: Landeskarte der Schweiz 1:25.000,  
Blatt 1219. Maßstab verändert.

- **Der Standort „Alp Grimmels“**

Bei „Alp Grimmels“ handelt es sich um eine frühere Alp, deren Areal sich durchschnittlich auf 2.070 m ü. M. befindet und deren Größe ca. 3 ha beträgt (SCHÜTZ 2010b) (siehe Abb. 7 und 8). Etwa ab 1900 fand auf Grund der aufkommenden Maul- und Klauenseuche keine intensive Beweidung durch Tiere auf der Alp mehr statt. Ab Nationalparkgründung (1914) wurde das Beweiden ganz untersagt (SCHÜTZ 2010b). Das Gelände weist ein nach Ost/Nord-Ost hin abfallendes Relief auf. Um die Alp schließt sich direkt ein Bergkieferwald an (Abb. 9). Das Gebiet, welches bei den Kartierungen eingesehen werden konnte, umfasste in etwa 2/3 der Alp. Der



Standpunkt von dem aus kartiert wurde, befand sich im Süden der Alp, östlich vom vorhandenen Wanderweg. Der Standpunkt ist in der Abb. 7 als „Kartierpunkt“ eingezeichnet. Von Nord nach Süd-West windet sich durch die ehemalige Alpweide der eben erwähnte, bis zu 1,50 Meter breite Wanderweg auf unbefestigtem Untergrund (vergleiche Abb. 7 und 8). Der Wanderweg stellt einen etwa drei-stündigen Rundwanderweg von „Il Fuorn“ nach „Vallun Chafuol“ dar. Inmitten der „Alp Grimmels“ befindet sich ein Rastplatz (siehe Abb. 7 und 8). Nur auf diesem mit gelben Holzpfosten markierten Bereich, ist es den Wanderern gestattet zu pausieren (siehe Abb. 8). „Im Frühling äsen oft Gämsen und [Rot]Hirsche auf der ehemaligen Alpweide, und bis Ende September tummeln sich Murmeltiere mitten im Rastplatz“ schreibt STAFFELBACH (2006:126). Murmeltier-Erdbauten sind auf der gesamten Alp zu finden und reichen bis an den Waldrand. Ebenso halten sich Murmeltiere auch direkt auf dem genannten Wanderweg auf. Welche Flächen der Alp seit der Nationalparkgründung bereits wieder von Wald eingenommen wurden, kann auf Grund fehlender Informationen nicht gesagt werden.



Abb. 8: Markierter Rastplatz auf „Alp Grimmels“; im Hintergrund verläuft ein Teil des Wanderweges

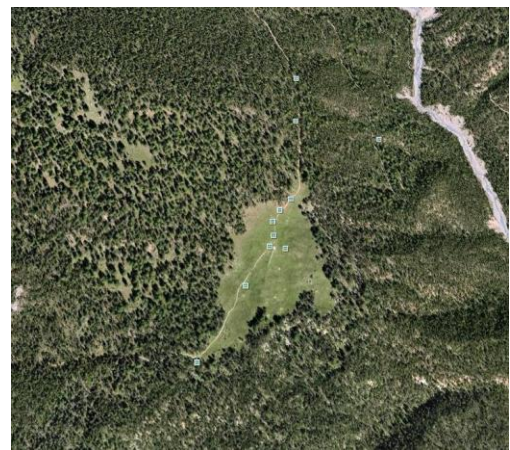


Abb. 9: Luftbild auf „Alp Grimmels“  
Quelle: GOOGLE EARTH

### 3.3 Biologie und Lebensweise der Murmeltiere

Im folgenden Kapitel werden der morphologische Aufbau, der Lebensraum und die Lebensweise des Murmeltieres genauer beschrieben, sowie Fressfeinde genannt.

- **Morphologie**

Das Murmeltier (*Marmota marmota* L.) gehört zur Klasse der Säugetiere (Mammalia), wird in die Familie der Hörnchen (Sciuridae) eingeordnet und ist der Ordnung der Nagetiere (Rodentia) zugehörig. Die Klassifizierung findet hier nach BROHMER (1988) statt. Als Synonym findet der Begriff „Alpen-Murmeltier“ oftmals in der Literatur Verwendung (STAFFELBACH 2008).

Die Körperlänge beträgt durchschnittlich vom Kopf bis zum Rumpf 45 bis 58 cm. Der Schwanz misst eine Länge von etwa 14 bis 20 cm. Das Murmeltier stellt nach dem Biber (*Castor fiber*) das größte Nagetier der Schweiz dar (DORNDORF 1999 in SCHÄFER 2009). Das Gewicht, welches großen Schwankungen unterlegen ist, kann sich zwischen 3 bis 6 kg befinden (STAFFELBACH 2008). Nach dem sieben Monate anhaltenden Winterschlaf können die männlichen Tiere nur noch 3 kg wiegen (FREY-ROOS 2009 in SCHÄFER 2009). Weibchen und Männchen sind ansonsten im Jahresverlauf nicht anhand des Gewichtes und der



Fellfarbe zu unterscheiden, was ein geschlechterspezifisches Bestimmen aus der Ferne unmöglich macht (ARNOLD 1999 in SCHÄFER 2009). Das Fell adulter Tiere ist grau bis rötlich-gelb und die seitlichen Flanken ebenfalls gelblich. Die Kopfoberseite ist schwärzlich, die rundliche Schnauze hell sowie die Schwanzspitze immer dunkel (STAFFELBACH 2008). Jungtiere sind weniger kontrastreich und auffällig kleiner als die ausgewachsenen Exemplare, was ein Ansprechen dadurch erleichtert. Murmeltiere sind Grabtiere und mit einem entsprechenden Körperbau an diese Lebensform angepasst: Der Körper ist gedrungen, die Ohren liegen dicht im Pelz, sie besitzen kräftige Vorderpfoten mit langen, stumpfen Klauen. Die Vorderpfoten tragen vier, die Hinterpfoten hingegen fünf Zehen. Die Nagezähne sind von gelblich-brauner Farbe (STANSERHORN 2010). Einmal im Jahr findet ein Haarwechsel nach dem Winterschlaf statt. Murmeltiere können bis zu 13 Jahre alt werden (MARMOTA 2010). In der Schweiz ist *Marmota marmota* L. kantonal geschützt (STAFFELBACH 2008), hat aber auch kantonsweise Jagdzeit (OPHOVEN 2005). In Bezug auf den Schweizerischen Nationalpark spielt die Jagdzeit jedoch keine Rolle, da für den SNP ein striktes Jagdverbot gilt (NATIONALPARK 2010c).

#### • Lebensraum

Auf der nördlichen Welthälfte existieren 14 verschiedene Arten von Murmeltieren (ARNOLD 1999 in SCHÄFER 2009). Ursprünglich waren Murmeltiere nur in den West- und Zentralalpen vorkommend. Nach Einbürgerungen besiedelt das Murmeltier heute den gesamten Alpenraum (OPHOVEN 2005). Bestrebungen zur Verbreitung des Murmeltieres setzten Mitte des 19. Jahrhunderts ein. „Zum Teil waren sie von Naturschutzgedanken getragen ... und von der Absicht ein beliebtes Jagdwild sesshaft zu machen“ (MÜLLER 1996:5). Desweiteren versprach man sich von den Aussetzungen auch eine touristische Attraktion. „Abklärungen darüber, ob im Aussetzungsgebiet früher Murmeltiere vorkamen, wurden nur selten gemacht.“ (MÜLLER 1996:5). Ebenso wurden zur Steigerung der touristischen Attraktion Murmeltiere in den 1950er Jahren wieder auf der „Alp Grimmels“ ausgesetzt. Anscheinend fehlten zu dieser Zeit Umsetzungsinstrumente, um das Aussetzen im SNP zu verhindern (SCHÜTZ 2010b). Als Lebensstätte bevorzugt das Nagetier grasige Berghänge, offene Wälder sowie Geröllhalden. Dabei ist es auf Höhen von (1.000-) 2.000 bis 3.000 m ü. M. vornehmlich anzutreffen (STAFFELBACH 2008). Das Murmeltier stellt eine Charakterart der Landschaften oberhalb der Waldgrenze dar (MÜLLER 1996).

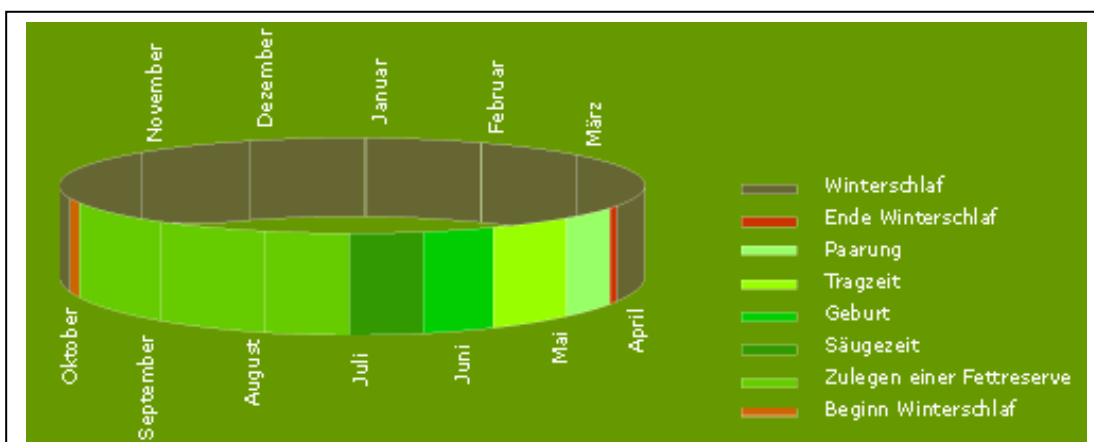


Abb. 10: Jahresverlauf der Murmeltier-Aktivität  
Quelle: MARMOTA (2010)



Abb. 11: Eingang Murmetier-Bau

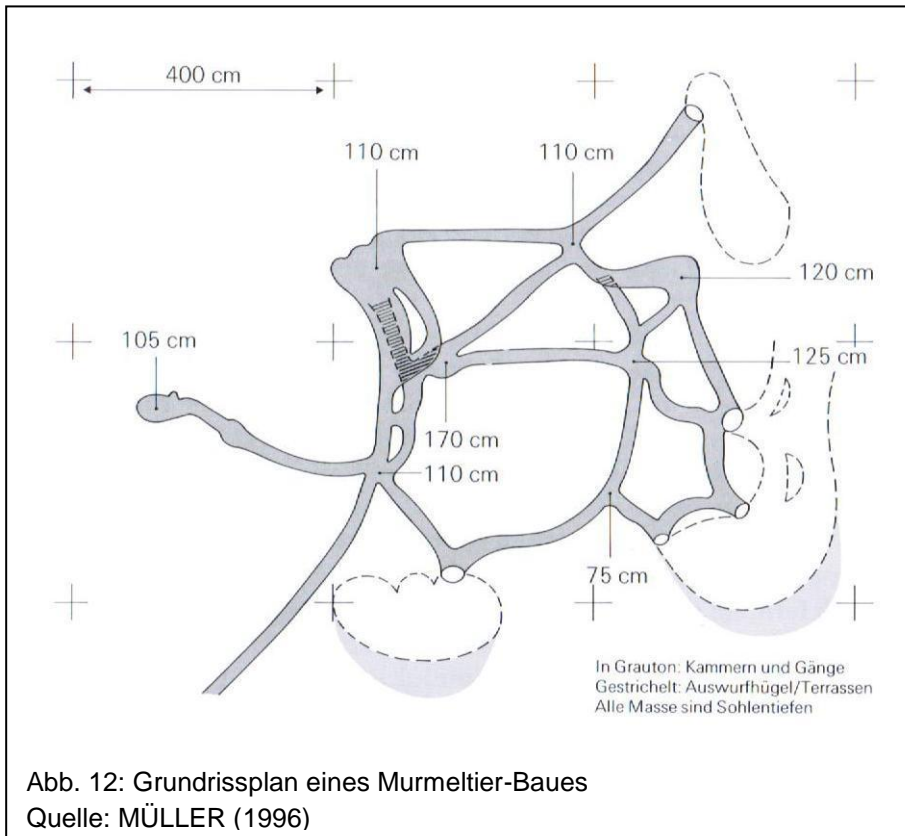
- **Lebensweise**

- **Erdbauten**

Die Erdbauten befinden sich vornehmlich auf Flächen mit weicherem Erdmaterial, sodass Tunnel und Räume ausgehoben werden können (ARNOLD 1999 in SCHÄFER 2010). Die Tunnel dienen zum Erreichen der Räume. In den Räumen finden die Ruhe- und Schlafphasen statt (MÜLLER 1996). Ein Bau besteht dabei aus einem in etwa 5 bis 10 m langen Haupteingang, der einen Durchmesser von 15 bis 20 cm hat (siehe Abb. 11). Am Haupteingang des Baus befindet sich zumeist das ausgehobene Erdmaterial und stellt eine vegetationslose Terrasse dar, von der aus oftmals das Territorium überwacht wird. Der Erdbau kann bis zu drei Meter leicht senkrecht abfallend in die Tiefe gehen. Er besteht aus mehreren Räumen deren Böden zur Polsterung mit Heu bedeckt sind, sowie

Nebeneingängen (siehe Abb. 12). Desweiteren gibt es weitere kleinere Erdbauten, die als Fluchtlöcher vor Feinden dienen (STANSERHORN 2010). Die Tiefe und Ausgestaltung der Tunnelanlagen differiert. Sie werden in Winter- und Sommertunnel unterschieden. Die Wintertunnel sind dabei tiefer und besser gepolstert als die Sommertunnel. Wintertunnel können auch im Sommer bewohnt werden, die Sommertunnel hingegen im Winter nicht (ARNOLD 1999 in SCHÄFER 2009). Ein erwachsenes Murmeltier-Pärchen lebt gemeinsam mit seinem Nachwuchs verschiedener Jahrgänge in den Erdbauten und kann dabei auch größere Lebenskolonien, bestehend aus mehreren verschiedenen Familien, bilden (STAFFELBACH 2008). Wie bereits erwähnt bestehen die Familien dabei aus einem erwachsenen Männchen, einem erwachsenen Weibchen und einigen jüngeren Tieren (MÜLLER 1996). Unter jüngere Tiere werden hier Ein- und Zweijährige verstanden. „... alle sind mit größter Wahrscheinlichkeit Nachkommen der beiden erwachsenen Tiere“ vermutet MÜLLER (1996:37). Koloniegrößen können nicht klar benannt werden. Ein Abschätzen der Individuen in einer Kolonie ist auch aus dem Grund schwierig, da die Weibchen nicht jedes Jahr Junge bekommen (MÜLLER 1996). Durchschnittlich werden pro Wurf zwei bis sieben Junge geboren (MÜLLER 1996). Würde man davon ausgehen, dass in etwa die Hälfte der neugeborenen Murmeltiere überleben, dann wären dieses drei bis vier Junge pro Jahr. Dazu kommt die gleiche Anzahl an ein- und zweijährigen Murmeltieren, sofern dort auch keine Sterblichkeit vorliegt, sowie die beiden erwachsenen Individuen. So könnte evtl. grob gesagt werden, dass eine Murmeltier-Familie beispielsweise aus 11 bis 14 zusammen lebenden Individuen besteht. Diese Aussage ist jedoch nicht bestätigend in meiner zur Verfügung stehenden Literatur zu finden. DORNDORF (1999) schreibt, dass es möglich ist, dass bis zu 20 Individuen in einer Gruppe zusammen leben. Er versteht jedoch als Gruppe nicht gleich eine Familie, sondern die Tiere, die sich einen Flächenlebensraum teilen. Besonders die zweijährigen Individuen müssen mit Aggressionen von Seiten des ausgewachsenen Männchens rechnen, welche zur Auswanderung der Zweijährigen in eigene Erdbauten und Territorien führen (MÜLLER 1996). Die Aggressionen richten sich dabei laut MÜLLER (1996) an männliche und weibliche Individuen zugleich.

Die Markierung des Territoriums findet durch ein in den Wangendrüsen enthaltenes Sekret statt (OPHOVEN 2005).



### Winterschlaf

Murmeltiere fallen während des langen Winters in einen Winterschlaf. Dafür ziehen sie sich etwa Ende September in ihre genannten Wintertunnel zurück und verschließen deren Eingänge mit Erdreich, Steinen und Gräsern (OPHOVEN 2005). Zuvor wurden große Mengen an Heu für ein Nest in den Bau transportiert. Eine einzige Familie kann dabei bis zu 12 kg trockenes Gras eingebracht haben. Das Heu dient nur als Einstreu und wird nicht gefressen (STANSERHORN 2010). Der Winterschlaf beginnt Anfang des Monats Oktober und endet erst Mitte April des nächsten Jahres (siehe Abb. 10). Während des Winterschlafes sinkt die Körpertemperatur auf ca. 5°C, die normale Temperatur beträgt 39°C. Das Herz schlägt nur noch alle 20 Sekunden ein Mal (STAFFELBACH 2008). Die Tiere wachen jedoch periodisch alle drei bis vier Wochen einmal auf, wahrscheinlich um ihren Darm oder ihre Blase zu entleeren (STANSERHORN 2010), nehmen in den Wachphasen aber keine Nahrung zu sich (OPHOVEN 2005). Die älteren Tiere helfen den jüngeren dabei, während des Winterschlafes ihren Körper aufzuwärmen (STAFFELBACH 2008). Dieses geschieht indem die Murmeltiere sehr körpernah nebeneinander liegen und dadurch ein Wärmeaustausch stattfindet. Ab Ende Juli wird eine Fettreserve von ca. 1.200 g angefressen, von der die Murmeltiere während des Winterschlafes zehren (STANSERHORN 2010). Je mehr der Fettspeicher die essentielle Fettsäure Linolsäure enthält, um so tiefere Körpertemperaturen können dadurch während des Winterschlafes erreicht werden. Dadurch verringert sich der Gewichtsverlust deutlich, womit genügend Reserven im Frühjahr vorhanden sind (MARMOTA 2010).

### Fortpflanzung

Murmeltiere leben in Einehe (Monogamie), wobei das Weibchen nicht in jedem Jahr trägt (OPHOVEN 2005). Die Weibchen erreichen ihre Fortpflanzungsfähigkeit im Alter von drei Jahren (STANSERHORN 2010). Die Paarung findet in den Monaten April bis Mai statt



Abb. 13: Gemeinsamer Kotplatz

(vergleiche Abb. 10). Die Tragzeit beträgt 33 bis 34 Tage, sodass die zwei bis sieben Jungen im Juni bis Juli, in einem mit Heu gepolsterten Raum, geworfen werden (STAFFELBACH 2009). Die Jungen kommen nackt und blind, mit einem Gewicht von ca. 30 g zur Welt (STANSERHORN 2010). Laut FREY-ROOS (1998 in SCHÄFER 2009) überleben 24 % der Jungen den ersten Winterschlaf nicht.

### **Ernährung und Verhalten**

Das Murmeltier ernährt sich in erster Linie von Pflanzen. Es frisst aber auch Insekten, wie Käfer und Heuschrecken. Regenwürmer sowie Vogeleier gehören ebenfalls zur Nahrung (STANSERHORN 2010). Murmeltiere sind ausgesprochen wachsam. In aufrechter Position überwachen sie ihr Territorium, bzw. nehmen Nahrung auf. Dabei ruhen sie auf den Hinterpfoten, der Schwanz ist auf dem Boden ausgestreckt, während die Vorderpfoten vor der Brust hinunter hängen (STANSERHORN 2010). Im Falle einer Bedrohung schreien die Nagetiere einen schrillen Schrei aus und warnen so andere Familienmitglieder (STAFFELBACH 2008). Zur Begrüßung anderer Familienmitglieder reiben sie sich mit den Nasen und Wangen aneinander, wobei die Wangendrüsen den jeweils individuellen Duft verleihen. Murmeltiere nutzen einen gemeinsamen Kotplatz (Abb. 13), welcher sich außerhalb der Erdbauten befindet (STANSERHORN 2010). Als Kotplätze werden Stellen gewählt, die laut BIBIKOW (1996) für die Murmeltiere als Nahrungsort uninteressant sind. Durch den dortigen Düngereintrag gedeiht die Vegetation an den Stellen üppiger, wird jedoch von den Murmeltieren verschmäht (BIBIKOW 1996).

- **Fressfeinde**

Hauptfeinde stellen vor allem der Steinadler, Habicht, Uhu, Kolkrabe und seltener auch der Fuchs dar (OPHOVEN 2005). Für den Steinadler bilden Murmeltiere im Sommer die Basis ihrer Ernährung (STANSERHORN 2010).

Die Sterblichkeit der Murmeltiere durch Beutegreifer beträgt im Jahr 6 %. Durch Folgen des Winters, wie langanhaltender Schnee und Kälte, liegt die Sterblichkeit der Jungtiere dort bei 9 % (ARNOLD 1990 in SCHÄFER 2009).

### **3.4 Methoden der Kartierungen**

In diesem Kapitel wird auf die Methoden der durchgeführten Murmeltier-Kartierungen eingegangen und mögliche Fehlerquellen, die bei den Bestandsaufnahmen entstehen können, hinterleuchtet. Ebenso werden die benötigten Materialien kurz wieder gegeben. Bei den Kartierungen handelte es sich um zwei Bestandsaufnahmen auf allen sechs Forschungsstandorten. Diese fanden an vier Tagen statt (siehe Tab. 2). Ebenso führte ich im Rahmen meiner individuellen Projektaufgabe drei zusätzliche Kartierungen auf „Alp Grimmels“ durch.

Die Methoden werden für die Bestandsaufnahmen auf allen sechs Forschungsstandorten und die zusätzlichen Kartierungen auf „Alp Grimmels“ getrennt voneinander beschrieben.



- **Bestandsaufnahmen auf allen sechs Forschungsstandorten**

Tab. 2: Tage der durchgeführten Murmeltier-Kartierungen mit jeweiligem Standort

Datum	Kartierzeit (Uhr)	Standort
21.07.2010	7:00 – 9:00	Alp Grimmels, Stabelchod, Val dal Botsch, Val Minger
22.07.2010	7:00 – 9:00	Margunet, Stabelchod, Stabelchod Dadaint
18.08.2010	7:00 – 9:00	Alp Grimmels, Margunet, Val Minger
19.08.2010	7:00 – 9:00	Stabelchod, Stabelchod Dadaint, Val dal Botsch

Der Tab. 2 ist zu entnehmen, an welchen Tagen die Murmeltier-Zählungen auf allen sechs Forschungsstandorten stattgefunden haben. Die Zählungen dienten dazu, um ein mögliches Vorkommen der Tiere in unmittelbarer Nähe der Ausschlusszäune nachzuweisen. Die Kartierungen dauerten zwei Stunden an (7:00 Uhr – 9:00 Uhr) und wurden pro Standort je nach Verfügbarkeit entweder von ein, zwei oder drei Personen durchgeführt. Als Beobachtungsstandort wurde dabei ein zentraler Punkt gewählt, von dem aus die möglichen Murmeltier-Reviere gut eingesehen werden konnten. Bei der Auswahl des Kartierungsstandortes war darauf zu achten, dass die Murmeltiere durch die menschliche Anwesenheit nicht vorsätzlich in ihrer Aktivität gestört wurden (siehe Abb. 14). Für die Bestandsaufnahmen hieß dieses, dass der Kartierort so ausgewählt wurde, dass sich der jeweilige Kartierer außerhalb des direkten Blickfeldes der Murmeltiere befand. Desweiteren sollte der Kartierort eine solche Entfernungsdistanz zu den Murmeltieren aufweisen, dass diese nicht durch die möglichen von dem Kartierer ausgehende Geräusche und den menschlichen Körpergeruch gestört würden (siehe „Fehlerquellen während der Kartierung“). Die Entfernungsdistanzen zwischen den Murmeltier-Reviere und dem Kartierungspunkt wurden für jeden der sechs Forschungsstandorte augenscheinlich festgelegt. BARASH (1973 in SCHÄFER 2009) schreibt, dass eine Minimum-Distanz von 200 m beim Kartieren eingehalten werden sollte. Der Kartierort auf „Alp Grimmels“ befand sich im Süden der Alp (vergleiche Abb. 7), auf einer terrassenförmig ausgeprägten Anhöhe. Auf Grund der Terrassenart konnte der Kartierort nicht oder nur teilweise aus einigen Blickwinkeln von den anderen Himmelsrichtungen der Alp aus eingesehen werden. Jedoch konnten von dem Standort aus sehr gut 2/3 der „Alp Grimmels“ überblickt werden, sodass der Standort als Kartierpunkt ausgewählt wurde. Als Anhaltspunkte für mögliche Reviere dienten sichtbare Erdbauten-Eingänge und die gemeinschaftlichen Kotplätze (siehe auch Abb. 13). Als Materialen fungierten lediglich Ferngläser der Marke „Bresser“ 10x50, Digitalkameras zum Festhalten der Standortsituation, Schreibzeug und vorbereitete tabellarische Kartierbögen.

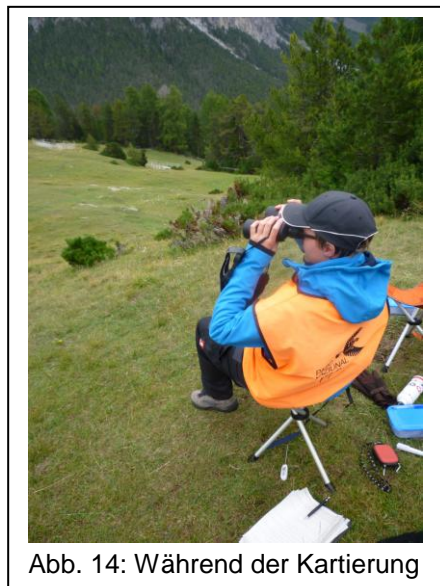


Abb. 14: Während der Kartierung

Der Vorgang der Zählung ist wie folgt zu beschreiben: Auf den Kartierbögen wurde jeweils die Sichtung des ersten Individuums mit Uhrzeit eingetragen. Desweiteren wurde versucht Murmeltier-Familien zu ermitteln, indem dafür einzelne Individuen jeweils in Familien zusammengeordnet wurden. Als Familie wird von BIBIKOW (1996) eine Gruppe miteinander verwandter Tiere verstanden, die gemeinsam überwintern. Individuen

die gemeinsam einen Baueingang benutzen können zum Beispiel auf eine Familienzusammengehörigkeit schließen lassen. Bei der Einteilung in Familienverbänden wurde desweiteren versucht, den jeweiligen Individuen ein Alter zuzuteilen. Die Einteilung erfolgte dabei in Adulte, Einjährige und Jungtiere. In dieser Arbeit wird eine Familie ab zwei klar zueinander gehörende Individuen bezeichnet. Bei nur einem Individuum wurde die Einteilung in „Unbestätigte Familie“ vorgenommen. Vergleiche dazu auch mit dem Unterpunkt „Fehlerquellen während der Kartierungen“. Wie viele Murmeltier-Familien und – Individuen auf den einzelnen Standorten jeweils zu erwarten waren, konnte nur ganz grob geschätzt werden. Für die sechs Standorte gibt es nur Vergleichszahlen aus dem Jahre 2009 von SCHÄFER (2009) (siehe Kapitel 3.6.2). Ebenso schwer ließen sich Populationsgrößen in Bezug auf die Flächengrößen vorhersagen. Da diese von zahlreichen naturbedingten Faktoren abhängig sind (siehe Kapitel 3.6.2).

- **Zusätzliche Kartierungen auf „Alp Grimmels“**

Für die Bearbeitung der individuellen Projektaufgabe wurden zusätzlich am 30.07., 18.08. und 01.09.2010 ganztägige Murmeltier-Kartierungen, im Zeitraum von 6:30 Uhr - 15:00 Uhr, von mir auf „Alp Grimmels“ durchgeführt, um dort die Tagesaktivität in Bezug auf die dortigen Wanderer aufzunehmen (siehe „Fehlerquellen während der Kartierungen“). Die Beobachtungszeit wurde ab 6:30 Uhr gewählt, da sich laut MÜLLER (1996) die größte Aktivität der Tiere in den frühen Morgenstunden, aber erst nach Sonnenaufgang, befindet (vergleiche „Fehlerquellen während der Kartierungen“). Die Zählung am 18.08.2010 erfolgte gleichzeitig im Rahmen der Bestandsaufnahmen, die auf allen sechs Forschungsstandorten erledigt wurden. Die Bestandsaufnahmen auf den anderen Forschungsstandorten endeten jedoch um 9:00 Uhr. Ich führte die Bestandserhebung auf „Alp Grimmels“ am 18.08.2010 verlängernd bis 15:00 Uhr durch. Die gewählte Methode und das genutzte Material ähnelt dem der Kartierungen auf allen Forschungsstandorten. Die Methode wurde jedoch auf die konkrete Fragestellung um einzelne Bausteine modifiziert, die wie folgt zu beschreiben sind: Zusätzlich zur bereits erwähnten Methode im Unterpunkt „Bestandsaufnahmen auf allen sechs Forschungsstandorten“, wurden bei dieser Kartierung alle 15 Minuten die Anzahl der sichtbaren Murmeltier-Individuen und deren in dem Moment vorherrschende Aktivität (liegend/sitzend/stehend, grasend, laufend) in den Kartierbogen verzeichnet. Ebenso wurden in der jeweiligen Viertelstunde auch die Menge an vorhandenen Wanderern und das Wetter eingetragen. Die Wolkendichte wurde dabei augenscheinlich geschätzt. Von daher lässt sich die Liste des genutzten Materials um ein digitales Thermometer erweitern. Die Methode fand in Anlehnung an die in 2009 durch SCHÄFER (2009) getätigten ganztägigen Murmeltier-Kartierungen statt.

- **Fehlerquellen während der Kartierungen**

In diesem Unterpunkt werden mögliche Fehlerquellen und Schwierigkeiten genannt, die während der Kartierungen auftreten und aus diesem Grund potentiell Daten verfälschen können. Vergleiche auch mit Kapitel 3.7 „Verbesserte Methodenvorschläge“.

- Eine geringe Anzahl an Kartiertagen kann eine mögliche Fehlerquelle darstellen. So ist in meiner verwendeten Literatur kein Hinweis darüber gegeben, ab welcher Anzahl von Kartiergängen mit „sicheren“ Bestandsergebnissen zu rechnen ist. So wählte ich für die Ganztageskartierungen auf „Alp Grimmels“ drei Tage aus, wobei es sich damit bereits um zwei Kartiergänge mehr handelte, als SCHÄFER (2009) 2009 auf „Alp Grimmels“ durchführte. Desweiteren ist zu überlegen, an welchen Wochentagen die

Kartiergänge gewählt werden. So besteht die Möglichkeit, dass an den Wochenendtagen mit einem größeren Zulauf an Touristen auf der „Alp Grimmels“ zu rechnen ist. Ebenso sollten Schulferienzeiten beachtet werden, da dadurch ebenso die Besucherfrequentierung der Alp höher sein könnte. Die Kartierungen am 30.07. und 18.08.2010 fielen in die Schulferien einiger Schweizer Kantone.

- Als Kartierbeginn wurde für die „Alp Grimmels“ die Zeit 6:30 Uhr gewählt. Jedoch lässt sich damit nicht ausschließen, dass bereits einige Murmeltier-Individuen zuvor aktiv waren, da MÜLLER (1996) auch schreibt, dass die Tiere nach Sonnenaufgang aktiv werden. Der Sonnenaufgang erfolgte an allen drei Kartiertagen auf „Alp Grimmels“ durchschnittlich gegen 6:00 Uhr. Die Sonneneinstrahlung erreichte den Standort allerdings erst durchschnittlich um 7:45 Uhr.
- Es ist darüber nachzudenken, ob die Ganztageskartierungen auf „Alp Grimmels“ länger als bis 15:00 Uhr anhalten sollten, um damit einen Aufschluss über die Aktivität der Tiere und den Besuch von Wanderern nach 15:00 Uhr auf der Alp zu erhalten. So lässt das Beenden der Kartierung um 15:00 Uhr keine Rückschlüsse über die Aktivität der Tiere nach dieser Zeit zu.
- Unterschiedliche Kartier-Ergebnisse innerhalb der Standorte und des Datums können nicht nur abhängig von der Aktivität der Murmeltiere sein, sondern auch durch den Kartierer ausgelöst werden. So wurde an den sechs Standorten zumeist von unterschiedlichen Personen kartiert, sodass durch diese Wechsel die Murmeltiere und die möglichen Familien unterschiedlich angesprochen, zugeordnet oder auch schlicht übersehen wurden. So kann der Kartierer selbst Verursacher von Fehlern sein, da keine Kontinuität in der Bestandsaufnahme bestand.
- Durch das Zählen der Murmeltiere und Wanderer im viertelstündigen Takt besteht die Möglichkeit, dass dabei die gleichen Murmeltier-Individuen und Wanderer doppelt gezählt werden. Jenes entsteht dadurch, da sich vor allem die Wanderer nicht nur 15 Minuten auf der Alp aufhalten, sondern dort länger verweilen. Auch die Murmeltiere bleiben, wenn sie ungestört sind, zumeist länger außerhalb ihrer Erdbauten und werden somit auch in den nächsten Zählabschnitt übernommen. Daher können keine genauen Zahlen über die Anzahl der Wanderer und Murmeltiere

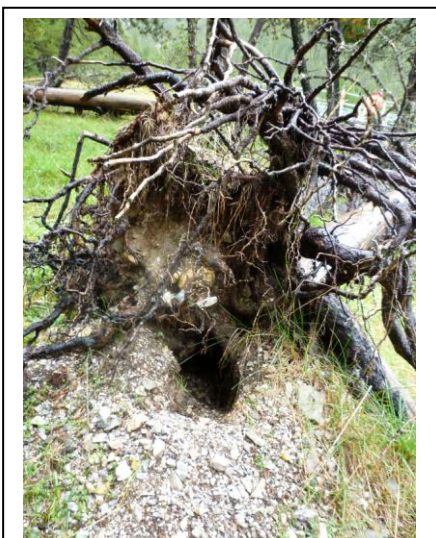


Abb. 15: Eingang unter einem Wurzelteller

in der jeweiligen Viertelstunde wieder gegeben werden, da es sich oftmals um Doppelnennungen der Murmeltiere oder der Wanderer aus der Viertelstunde zuvor handelt.

- Der Standort von dem aus kartiert werden soll stellt eine mögliche Beeinflussung für die Murmeltiere dar. So lässt sich die von BARASH (1973 in SCHÄFER 2009) geforderte Minimumdistanz von 200 m zu einem Baueingang nicht immer einhalten und ebenso ist es nicht möglich, von einem einzigen Standort aus alle Erdbauten-Eingänge und Reviere optimal einzusehen. Daher ist zu überlegen, ob bei den Kartierungen zusätzlich mit einem Sichtschutz gearbeitet wird.

- Die Alterseinstufung der Murmeltiere in Adulte, Einjährige und Jungtiere ist als ungeübter Kartierer extrem schwer. So lassen sich adulte Tiere recht einfach von Jungtieren unterscheiden, jedoch fällt die Unterscheidung zu den Einjährigen bereits komplizierter aus. Die Altersansprache zwischen Einjährigen und Jungtieren ist zum Teil überhaupt nicht klar. Die Schwierigkeiten bei den Unterscheidungen werden teilweise zusätzlich noch durch eine weite Distanz verstärkt. Die Alterseinstufung ist dabei nicht auf einen methodischen Fehler zurückzuführen, sondern durch die Ungeübtheit des Kartierers zu begründen.
- Desweiteren treten bei der Ein- und Zuteilung in Familien Probleme auf. Diese Tatsache ist hauptsächlich dadurch zu begründen, dass ein Murmeltier-Bau aus mehreren Ein- und Ausgängen besteht (vergleiche Abb. 11 und 12), jene bis etliche Meter weit auseinander liegen können. Dadurch ist beim Kartieren oftmals nicht klar zu sagen, ob es sich um eine oder mehrere Familien in unmittelbarer Nähe zueinander handelt, vor allem dann nicht, wenn die Ein- und Ausgänge nicht genau zeitgleich von den Tieren genutzt werden. Normalerweise nutzt eine Familie den Raum exklusiv für sich allein, aber „die räumliche Organisation von Murmeltieren ist an verschiedene Umweltsituationen angepasst ... An Orten, wo zum Beispiel die Nahrung nicht gleichmäßig verteilt, sondern auf einige Stellen konzentriert ist, muss eine andere Form der Gebietsnutzung angenommen werden“ schreibt MÜLLER (1996). So können sich die Wohngebiete von verschiedenen Familien überlappen.
- Speziell beim Standort „Alp Grimmels“ ist zu bemerken, dass viele der Baue am Rande der Alp liegen, wo sofort der Waldrand anschließt. Bei den Kartierungen konnte beobachtet werden, dass sich die Tiere oftmals in den angrenzenden Wald, bzw. liegendes Totholz zurück gezogen haben und ab dem Moment bei den nächsten Zählungen nicht mehr optisch sichtbar waren. In MÜLLER (1996) heißt es zwar, dass Murmeltiere im Allgemeinen den Wald meiden, dass aber lichte Waldbestände und – ränder eine Ausnahme darstellen. So können durchaus Baueingänge unter einem Wurzelstock liegen, wie es auf „Alp Grimmels“ des Öfteren der Fall ist (siehe Abb. 15). Die Tatsache, dass sich die Murmeltiere auch in den nahe anschließenden Wald zurückziehen, kann auch dadurch begründet sein, dass sich die Tiere intensiv durch die Wanderer auf der Alp gestört fühlen. Daher wäre es möglich, dass sie sich durch die Flucht in den Waldrand von dem bereits erwähnten Wanderweg entfernen wollen.

## 3.5 Ergebnisse der Bestandsaufnahmen

Im folgenden Kapitel werden unter 3.5.1 und 3.5.2 die Ergebnisse der Murmeltier-Bestandsaufnahmen aufgezeigt. Diese befinden sich nach den beiden Fragestellungen „Bezug Murmeltiere und Wanderer“ und „Anzahl von Murmeltieren“ getrennt voneinander aufgelistet. Auf Grund der Fülle an Daten, wird nur auf einen Teil der während der Kartierungen gewonnenen Ergebnisse eingegangen. Weitere Informationen zu den beiden Fragestellungen können im Anhang III, Seite 1 bis 5 und Anhang IV, Seite 1 bis 9 eingesehen werden. Unter 3.5.3 befinden sich die Ergebnisse zur Frage „Einfluss von Murmeltieren auf Blütenstände“.

### 3.5.1 Ergebnisse „Bezug Murmeltiere und Wanderer“

Die Fragestellung 1. lautet: „Lassen sich auf der ehemaligen Alpweide „Alp Grimmels“ Rückschlüsse bzgl. der Tagesaktivität der Murmeltiere in Bezug auf Einflüsse durch Wanderer ziehen?“. Die Ergebnisse zu dieser Frage werden separat für jeden der drei



Kartiertermine aufgeführt. Ein Vergleich zwischen der Tagesaktivität der Murmeltiere und den Touristen, welche die „Alp Grimmels“ während einer Wanderung besuchen, findet im Diskussionsteil 3.6.1 statt. Weitere Informationen über die räumlichen Begebenheiten auf der Alp können im Kapitel 3.2, Unterpunkt „Der Standort „Alp Grimmels““, nachgelesen werden. Tabellen über die Anzahl der gesichteten Murmeltier-Familien und der darin vorkommenden Individuen können für jeden der drei Tage im Anhang III, Seite 3, 4 und 5 eingesehen werden. Ebenso befindet sich im Anhang III, Seite 1 eine Revierkarte, auf der diejenigen vier Murmeltier-Familien eingezeichnet sind, die an allen drei Terminen am identischen Ort nachgewiesen werden konnten.

• **Kartiertermin 30.07.2010**

Die Tab. 3 zeigt im Zeitraum von 6:30 Uhr bis 15:00 Uhr u. a. die Anzahl der gesichteten Murmeltier-Individuen und die Menge der Touristen im viertelstündigen Takt an (vergleiche Kapitel 3.4 „Fehlerquellen während der Kartierungen“). Zur besseren Übersicht ist in der nachfolgenden Abb. 16, die in der jeweiligen Viertelstunde gezählte Murmeltier-Individuenzahl und Anzahl an Touristen dargestellt. Der Abbildung 16 ist zu entnehmen, dass dreimal 10 Individuen zur gleichen Zeit kartiert wurden (8:00 Uhr, 9:00 Uhr und 9:15 Uhr). Diese Anzahl stellt die höchste Anzahl an Sichtungen am 30.07.2010 dar. In der Zeit von 10:30 Uhr bis einschließlich 12:45 Uhr wurden null, bzw. nur ein Individuum gesehen. Danach steigt die Anzahl zum Teil auf vier Individuen an.

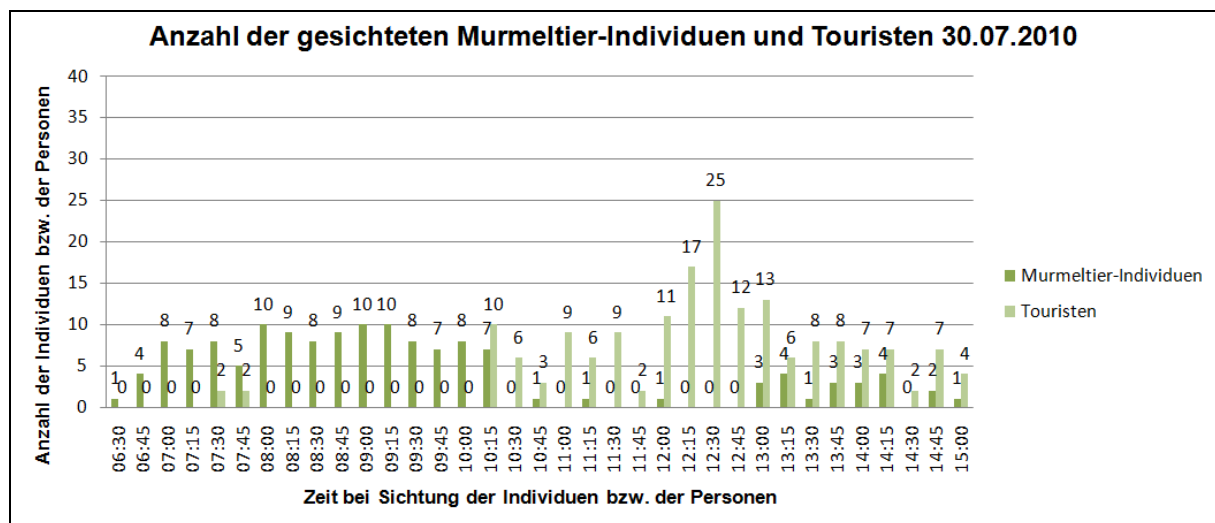


Abb. 16: Anzahl der gesichteten Murmeltier-Individuen und Touristen am Kartiertermin 30.07.2010

### 3 Individuelle Projektarbeit während des Berufspraktischen Projektes

Tab. 3: Ergebnisse der Ganztageskartierung auf „Alp Grimmels“ vom 30.07.2010

Zeit	Wetter			Individuen insgesamt	Aktivität			Alterseinstufung			Touristen insgesamt
	°C	Wolkendichte in %	sonstiges		davon liegend/sitzend/stehend	davon grasend	davon laufend	davon Adulte	davon Einjährige	davon Jungtiere	
06:30 – 6:45	7,2	95	nebelig, windig	1	1	0	0	1	0	0	0
06:45 – 7:00	5,6	90	nebelig, windig	4	4	0	0	3	0	1	0
07:00 – 7:15	5,8	85	nebelig, leicht windig	8	5	0	3	4	0	4	0
07:15 – 7:30	6,3	60	nebelig, leicht windig	7	2	5	0	4	0	3	0
07:30 – 7:45	7,0	60	nebelig, leicht windig	8	4	0	4	5	0	3	2
07:45 – 8:00	7,1	70	nebelig, leicht windig, teilw. sonnig	5	3	2	0	3	0	2	2
08:00 – 8:15	7,2	50	nebelig, leicht windig, teilw. sonnig	10	1	9	0	7	0	3	0
08:15 – 8:30	8,2	70	nebelig, leicht windig	9	4	2	3	6	0	3	0
08:30 – 8:45	8,9	50	neblig, leicht windig, teilw. sonnig	8	2	6	0	7	0	1	0
08:45 – 9:00	9,1	55	leicht nebelig, leicht windig, teilw. sonnig	9	4	5	0	7	0	2	0
09:00 – 9:15	11,6	75	leicht nebelig, teilw. sonnig	10	7	2	1	9	0	1	0
09:15 – 9:30	10,5	75	leicht nebelig, sonniger	10	3	5	2	6	2	2	0
09:30 – 9:45	10,6	75	leicht nebelig, leicht windig, teilw. sonnig	8	1	5	2	6	0	2	0
09:45 – 10:00	11,7	75	leicht nebelig, teilw. sonnig	7	2	4	1	6	0	1	0
10:00 – 10:15	12,6	85	leicht nebelig, leicht windig	8	3	3	2	6	0	2	0
10:15 – 10:30	12,8	90	Nebel zieht wieder auf, windiger	7	4	0	3	6	1	0	10
10:30 – 10:45	11,8	90	nebliger, leicht windig	0	0	0	0	0	0	0	6
10:45 – 11:00	11,8	90	leichter Regen, teilw. sonnig	1	1	0	0	1	0	0	3
11:00 – 11:15	12,3	90	teilw. Regen, teilw. sonnig	0	0	0	0	0	0	0	9
11:15 – 11:30	12,7	90	teilw. Regen, teilw. sonnig	1	1	0	0	1	0	0	6
11:30 – 11:45	13,8	85	teilw. Regen, teilw. sonnig, windiger	0	0	0	0	0	0	0	9
11:45 – 12:00	14,5	90	leichter Regen, windiger	0	0	0	0	0	0	0	2
12:00 – 12:15	14,3	90	leichter Regen, leicht windig	1	0	1	0	1	0	0	11
12:15 – 12:30	14,7	70	teilw. sonnig	0	0	0	0	0	0	0	17
12:30 – 12:45	18,4	70	leicht windig, teilw. sonnig	0	0	0	0	0	0	0	25
12:45 – 13:00	16,8	90	leicht windig, teilw. sonnig	0	0	0	0	0	0	0	12
13:00 – 13:15	18,7	90	Nebel zieht wieder auf, windiger	3	3	0	0	3	0	0	13
13:15 – 13:30	16,4	90	leicht nebelig, leichter Regen	4	0	1	3	1	0	3	6
13:30 – 13:45	10,5	60	leicht nebelig, teilw. Regen, teilw. sonnig	1	1	0	0	1	0	0	8
13:45 – 14:00	16,6	60	leicht windig, sonniger	3	3	0	0	2	0	1	8
14:00 – 14:15	15,2	60	leicht windig, sonniger	3	1	0	2	2	0	1	7
14:15 – 14:30	15,2	55	leicht windig, teilw. sonnig	4	0	1	3	1	0	3	7
14:30 – 14:45	14,4	55	leicht windig, sonniger	0	0	0	0	0	0	0	2
14:45 – 15:00	14,6	70	leicht windig, teilw. sonnig	2	1	1	0	2	0	0	7
15:00	15,4	70	leicht windig, teilw. sonnig	1	0	1	0	1	0	0	4

• **Kartiertermin 18.08.2010**

In der folgenden Tab. 4 sind ebenso, wie bereits für Tab. 3 beschrieben, die viertelstündige Anzahl an Murmeltieren und Touristen vermerkt. Auch für den 18.08.2010 wurde eine separate Abbildung (siehe Abb. 17) zur besseren Verdeutlichung der Murmeltier-Individuen und Touristenanzahl angefertigt. Auch an diesem Kartiertag ist 10 die höchste Anzahl gleichzeitig gesichteter Murmeltier-Individuen. In der Abb. 17 fällt vor allem auf, dass für zwei Stunden (11:00 Uhr bis 13:00 Uhr) kein Individuum verzeichnet wurde.

Tab. 4: Ergebnisse der Ganztageskartierung auf „Alp Grimmels“ vom 18.08.2010

Zeit	Wetter			Individuen insgesamt	Aktivität			Alterseinstufung			Touristen insgesamt
	°C	Wolkendichte in %	sonstiges		davon liegend/sitzend/stehend	davon grasend	davon laufend	davon Adulte	davon Einjährige	davon Jungtiere	
06:30 – 6:45	9,5	0	leicht windig	0	0	0	0	0	0	0	0
06:45 – 7:00	9,5	0	leicht windig	1	0	0	1	1	0	0	0
07:00 – 7:15	10,0	0	leicht windig	1	1	0	0	1	0	0	0
07:15 – 7:30	9,9	0	leicht windig	3	2	0	0	3	0	0	0
07:30 – 7:45	10,0	0	leicht windig, ab hier Sonne raus gekommen	5	4	0	1	4	0	1	0
07:45 – 8:00	10,6	0	leicht windig	8	4	3	1	4	1	3	0
08:00 – 8:15	11,4	0	leicht windig	5	2	2	1	3	0	2	0
08:15 – 8:30	12,1	0	leicht windig	10	3	6	1	7	1	2	0
08:30 – 8:45	13,6	0	leicht windig	10	4	5	1	6	1	3	0
08:45 – 9:00	13,5	0	leicht windig	7	2	5	0	6	0	1	0
09:00 – 9:15	13,4	0	leicht windig	9	5	4	0	8	0	1	0
09:15 – 9:30	14,4	0	leicht windig	10	2	7	1	7	1	2	0
09:30 – 9:45	15,3	0	leicht windig	7	2	5	0	6	0	1	0
09:45 – 10:00	16,5	0	leicht windig	8	2	4	1	7	0	1	0
10:00 – 10:15	16,0	0	leicht windig	5	2	3	0	5	0	0	0
10:15 – 10:30	16,1	0	leicht windig	6	2	2	2	5	0	1	0
10:30 – 10:45	14,5	0	leicht windig	7	3	4	0	5	0	2	0
10:45 – 11:00	15,9	0	leicht windig	8	4	4	0	7	0	1	0
11:00 – 11:15	17,8	0	leicht windig	0	0	0	0	1	0	0	2
11:15 – 11:30	16,7	0	leicht windig	0	0	0	0	0	0	0	2
11:30 – 11:45	17,6	0	windig	0	0	0	0	0	0	0	1
11:45 – 12:00	17,5	0	windig	0	0	0	0	0	0	0	2
12:00 – 12:15	19,2	0	windig	0	0	0	0	0	0	0	2
12:15 – 12:30	17,8	0	leicht windig	0	0	0	0	0	0	0	27
12:30 – 12:45	17,9	0	leicht windig	0	0	0	0	0	0	0	27
12:45 – 13:00	15,9	0	leicht windig	0	0	0	0	0	0	0	39
13:00 – 13:15	18,4	0	leicht windig	0	0	0	0	0	0	0	32
13:15 – 13:30	19,9	0	leicht windig	2	0	1	1	2	0	0	6
13:30 – 13:45	20,1	0	leicht windig	2	1	0	1	2	0	0	8
13:45 – 14:00	17,0	0	leicht windig	0	0	0	0	0	0	0	10
14:00 – 14:15	17,3	0	leicht windig	0	0	0	0	0	0	0	8
14:15 – 14:30	19,9	0	leicht windig	2	1	0	1	2	0	0	4
14:30 – 14:45	22,7	0	windig	3	3	0	0	3	0	0	4
14:45 -15:00	23,8	0	windig	8	5	2	1	7	0	1	4
15:00	24,0	0	windig	6	3	2	1	5	0	1	4

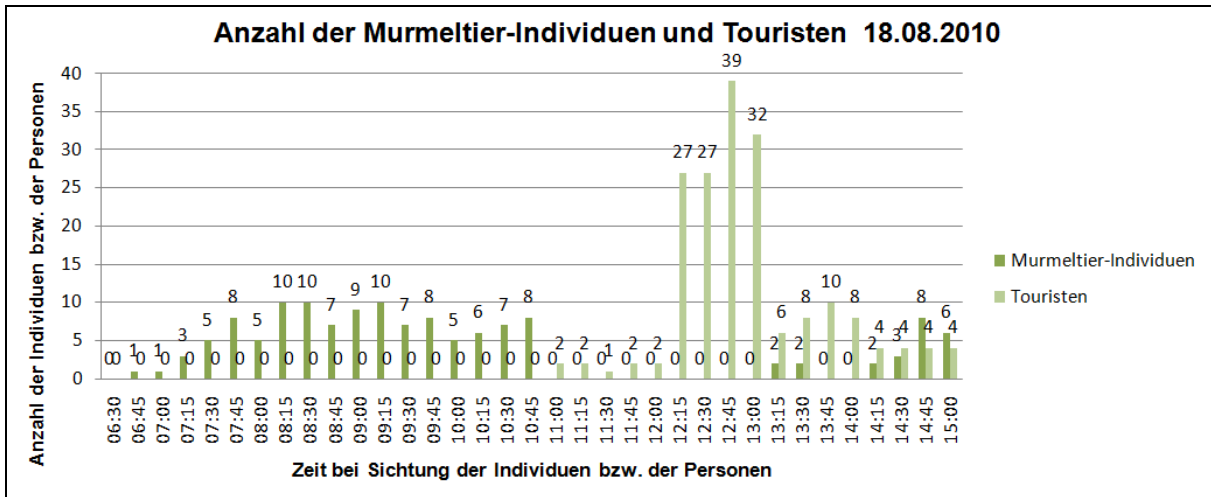


Abb. 17: Anzahl der gesichteten Murmeltier-Individuen und Touristen am Kartiertermin 18.08.2010

• **Kartiertermin 01.09.2010**

Nach dem gleichen Prinzip wie in Tab. 3 und 4 wird in der Tab. 5 dargestellt. Auch für den 01.09.2010 ist in der Abb. 18 noch einmal die jeweilige Anzahl an Murmeltier-Individuen und Touristen in einem Säulendiagramm eingezeichnet. An diesem Tag beträgt die höchste Anzahl an gleichzeitig kartierten Individuen 12 (8:00 Uhr). Ähnlich wie am zweiten Kartiertermin (18.08.2010) ist am hiesigen dritten Kartiertag ab 11:15 Uhr bis 13:00 Uhr kein Murmeltier gezählt worden.

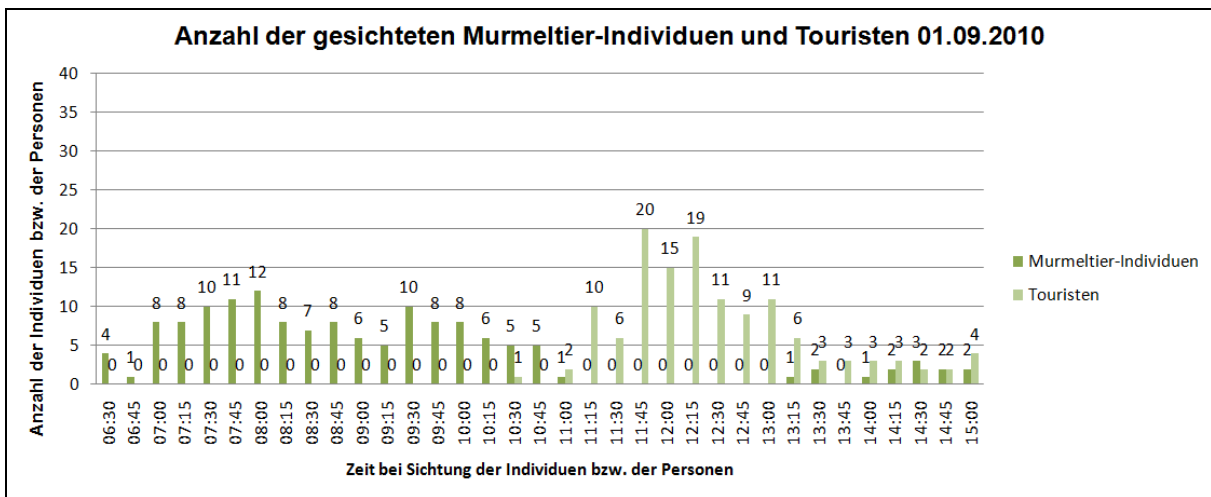


Abb. 18: Anzahl der gesichteten Murmeltier-Individuen und Touristen am Kartiertermin 01.09.2010

### 3 Individuelle Projektarbeit während des Berufspraktischen Projektes

Tab. 5: Ergebnisse der Ganztageskartierung auf „Alp Grimmels“ vom 01.09.2010

Zeit	Wetter			Individuen insgesamt	Aktivität			Alterseinstufung			Touristen insgesamt
	°C	Wolkendichte in %	sonstiges		davon liegend/sitzend/stehend	davon grasend	davon laufend	davon Adulte	davon Einjährige	davon Jungtiere	
06:30 – 6:45	-1,4	0	leicht windig	4	4	0	0	3	0	1	0
06:45 – 7:00	-1,6	85	leicht windig	1	1	0	0	1	0	0	0
07:00 – 7:15	-1,2	85	leicht windig	8	5	0	3	5	0	3	0
07:15 – 7:30	-1,3	65	leicht windig	8	2	3	3	5	0	3	0
07:30 – 7:45	-0,9	75	leicht windig, teilw. sonnig	10	3	4	3	6	1	3	0
07:45 – 8:00	-0,2	85	leicht windig	11	2	7	2	7	1	3	0
08:00 – 8:15	1,0	90	leicht windig, teilw. sonnig	12	3	6	3	8	1	3	0
08:15 – 8:30	1,4	80	leicht windig, teilw. sonnig	8	4	4	0	4	1	3	0
08:30 – 8:45	1,7	80	leicht windig	7	3	3	1	3	1	3	0
08:45 – 9:00	4,3	80	leicht windig	8	3	3	2	4	1	3	0
09:00 – 9:15	3,4	95	leicht windig	6	2	4	0	3	0	3	0
09:15 – 9:30	3,0	95	leicht windig	5	2	3	0	2	0	3	0
09:30 – 9:45	4,8	90	leicht windig	10	3	6	1	7	0	3	0
09:45 – 10:00	5,5	85	leicht windig	8	5	1	2	5	1	2	0
10:00 – 10:15	6,7	80	leicht windig	8	5	3	0	6	0	2	0
10:15 – 10:30	7,2	85	leicht windig	6	0	4	2	6	0	0	0
10:30 – 10:45	7,1	85	leicht windig	5	5	0	0	4	0	1	1
10:45 – 11:00	8,8	85	leicht windig	5	1	4	0	3	0	2	0
11:00 – 11:15	9,0	85	leicht windig	1	1	0	0	1	0	0	2
11:15 – 11:30	11,6	95	leicht windig	0	0	0	0	0	0	0	10
11:30 – 11:45	11,7	95	leicht windig	0	0	0	0	0	0	0	6
11:45 – 12:00	13,9	100	leicht windig	0	0	0	0	0	0	0	20
12:00 – 12:15	14,4	95	leicht windig	0	0	0	0	0	0	0	15
12:15 – 12:30	12,1	100	leicht windig	0	0	0	0	0	0	0	19
12:30 – 12:45	14,9	100	leicht windig	0	0	0	0	0	0	0	11
12:45 – 13:00	15,9	100	leicht windig	0	0	0	0	0	0	0	9
13:00 – 13:15	15,8	100	leicht windig	0	0	0	0	0	0	0	11
13:15 – 13:30	13,5	95	leicht windig	1	1	0	0	0	0	1	6
13:30 – 13:45	13,1	100	leicht windig	2	2	0	0	1	1	0	3
13:45 – 14:00	11,8	100	leicht windig, teilw. Regen	0	0	0	0	0	0	0	3
14:00 – 14:15	12,9	100	leicht windig	1	0	1	0	1	0	0	3
14:15 – 14:30	12,1	95	leicht windig	2	1	1	0	2	0	0	3
14:30 – 14:45	12,6	100	leicht windig	3	1	2	0	3	0	0	2
14:45 – 15:00	13,0	95	leicht windig	2	1	1	0	1	0	1	2
15:00	13,2	90	leicht windig	2	0	2	0	2	0	0	4

• Die drei Kartiertermine im Vergleich zueinander

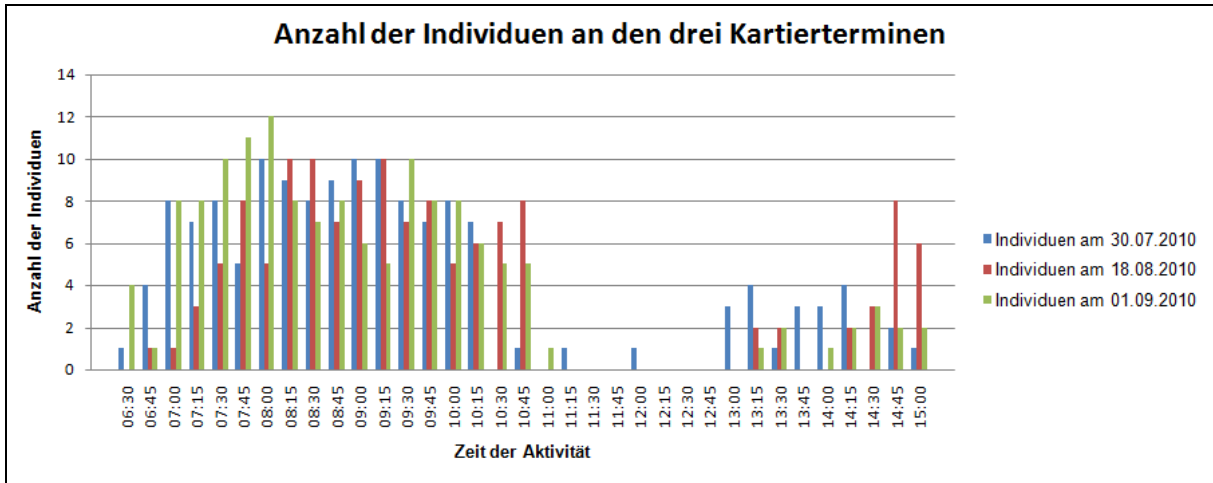


Abb. 19: Anzahl der Murmeltier-Individuen an den drei Kartierterminen im Vergleich

Um die Anzahl der Murmeltier-Individuen der drei Kartiertermine miteinander besser vergleichen zu können, wurden die Tage in Abb. 19 nebeneinander gestellt. Für die Abbildung 20 wurde die Zahl der Individuen aller drei Kartierungen, je Viertelstunde, gemittelt. Damit soll die durchschnittliche Anzahl an Individuen zu jeder Viertelstunde aufgezeigt werden. Um den Durchschnittswert zu erhalten, wurde der gemittelte Wert auf die nächste volle Zahl aufgerundet. Das ist auch der Auslöser dafür, dass die in der Abb. 20 vorkommenden Säulen zum Teil bei einem gleichen Wert unterschiedliche Höhen anzeigen, da diese eine Tendenz zur nächst höheren oder niedrigeren Zahl wieder geben.

Der höchste Durchschnitt liegt bei zweimal neun gezählten Individuen, welche sich in den Morgenstunden befinden (8:00 Uhr und 8:15 Uhr). Die meiste Anzahl an Murmeltier-Individuen wurde zwischen 7:00 Uhr und 10:45 Uhr verzeichnet, vier bis neun Individuen. Beginnend ab 11:00 Uhr und anhaltend bis 12:45 Uhr wurden durchschnittlich nie Murmeltiere kartiert. Danach steigt der Trend langsam wieder auf ein, zwei oder drei Individuen an.

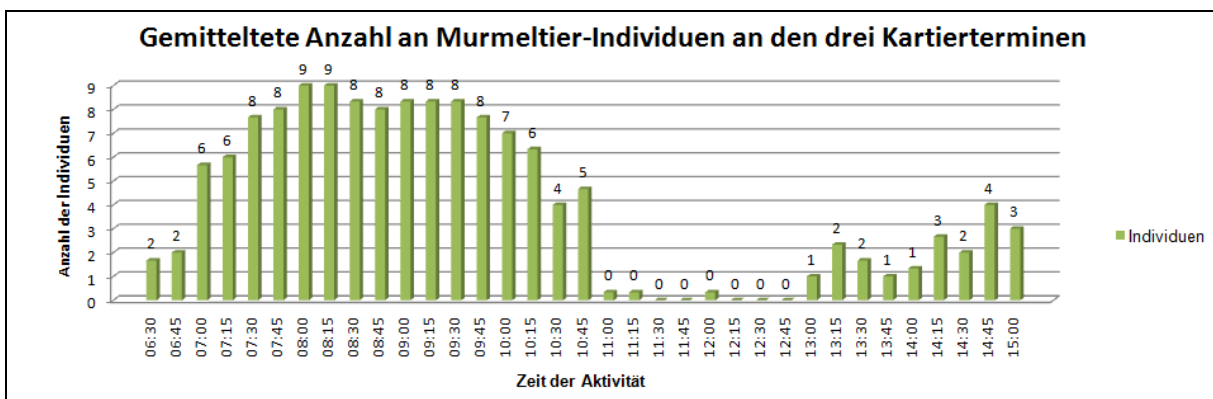


Abb. 20: Gemittelte Anzahl an Murmeltier-Individuen an den drei Kartierterminen

Um ebenso die Anzahl der Wanderer an den drei Kartiertagen besser im Vergleich sehen zu können, wird die Anzahl dieser ebenfalls viertelstündig in Abb. 21 nebeneinander gestellt. Der Abb. 21 ist zu entnehmen, dass ab 11:00 Uhr an allen drei Kartiertagen Personen auf der Alp waren. Ebenso fällt auf, dass die „Alp Grimmels“ an allen drei Tagen von 11:00 Uhr bis zum Kartierende um 15:00 Uhr durch Touristen besucht wurde. Einen Kartiertag ohne Touristen gibt es dort somit nicht.

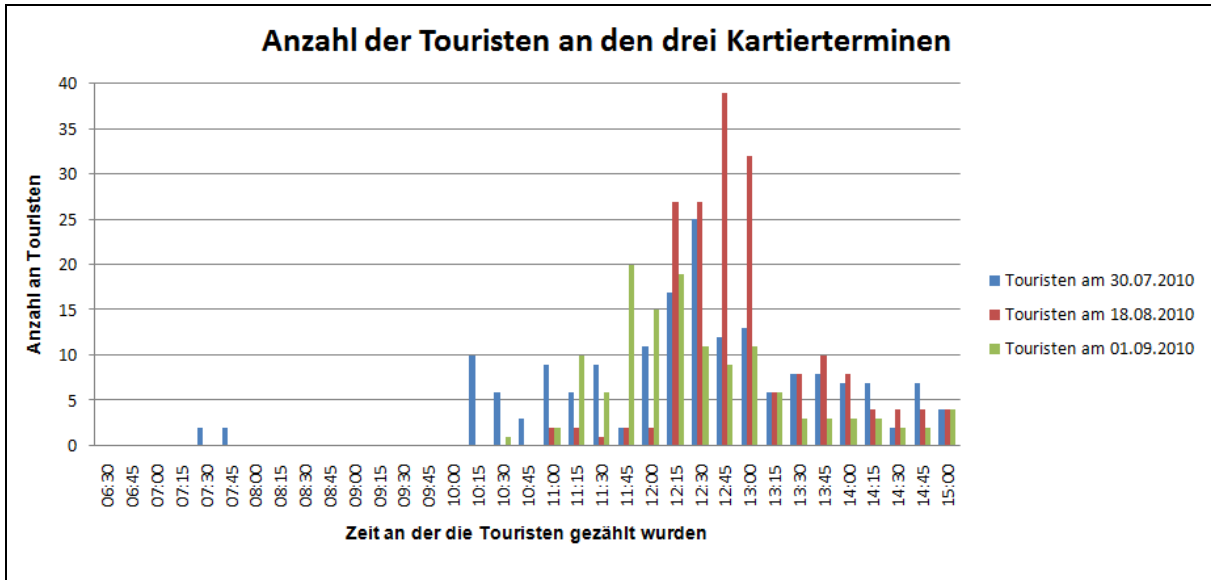


Abb. 21: Anzahl der Touristen an den drei Kartierterminen im Vergleich

### 3.5.2 Ergebnisse „Anzahl von Murmeltieren“

Zur leichteren Orientierung wird die Fragestellung 2. noch einmal wieder gegeben: „Wie viele Individuen an Murmeltieren, bzw. Familien, befinden sich jeweils auf den sechs Forschungsstandorten?“.

Tab 6: Verteilung von bestätigten und unbestätigten Familien, sowie Gesamtanzahl von Individuen auf den einzelnen Standorten

Standort	Datum	Gesamtanzahl bestätigter Familien	Gesamtanzahl unbestätigter Familien	Gesamtanzahl Individuen
Alp Grimmels	21.07.2010	5	1	22
Alp Grimmels	18.08.2010	5	2	19
Margunet	22.07.2010	0	0	0
Margunet	18.08.2010	0	2	2
Stabelchod	22.07.2010	1	0	3
Stabelchod	19.08.2010	0	0	0
Stabelchod Dadaint	22.07.2010	1	0	3
Stabelchod Dadaint	19.08.2010	1	0	4
Val Minger	21.07.2010	2	5	13
Val Minger	18.08.2010	2	1	10
Val dal Botsch	21.07.2010	0	1	1
Val dal Botsch	19.08.2010	1	0	4

Wie bereits in 3.4 („Methoden der Kartierungen“) erwähnt, wurden die Murmeltiere auf allen sechs Forschungsstandorten an zwei unterschiedlichen Tagen gezählt. Die oben abgebildete Tab. 6 gibt darüber Auskunft, wie viele bestätigte und unbestätigte Familien auf den einzelnen Standorten am jeweiligen Datum verzeichnet wurden. Ebenso ist in einer Tabellenspalte die an dem jeweiligen Kartiertag gesichtete Anzahl an Murmeltier-Individuen angegeben. Die Gesamtanzahl der Individuen ergibt sich aus den Bestandsaufnahmen von 7:00 Uhr bis 9:00 Uhr auf dem jeweiligen Standort und dem jeweiligen Kartiertag. Mit Gesamtanzahl an Individuen ist hier die Menge an Murmeltieren gemeint, die sicher bei den Kartierungen angesprochen werden konnten und bei denen es sich nicht um Doppelnennungen handelt. Zu beachten ist, wenn in den Spalten „Gesamtanzahl bestätigter Familien“ und „Gesamtanzahl unbestätigter Familien“ eine null eingetragen ist, dass dieses u. a. dadurch zu begründen sein kann, dass an dem Tag kein Individuum verzeichnet wurde und somit eine Einteilung in Familien ganz ausblieb. Im Anhang IV, Seite 1 bis 9 können weitere Daten über jeden Standort und Kartiertermin eingesehen werden.

- **Gesamtanzahl bestätigter Familien**

Die Anzahl der bestätigten Familien beträgt auf „**Alp Grimmels**“ an beiden Kartiertagen (21.07. und 18.08.2010) fünf. Am Standort „**Margunet**“ konnten an beiden Kartiertagen (22.07. und 18.08.2010) keine Familien sicher nachgewiesen werden. Auf „**Stabelchod**“ wurde am 22.07.2010 eine Familie und am zweiten Kartiertag hingegen, dem 19.08.2010, keine Familie verzeichnet. Jeweils eine bestätigte Familie ist auf „**Stabelchod Dadaint**“ (22.07. und 19.08.2010) gesichtet worden. Auf „**Val Minger**“ sind am 21.07. und 18.08.2010 jeweils zwei Familien sicher zugeordnet worden. Am Forschungsstandort „**Val dal Botsch**“ konnte am ersten (21.07.2010) keine Familie, am zweiten Kartiertag (19.08.2010) jedoch eine Familie nachgewiesen werden. Die höchste Anzahl an Familien wurde somit auf „Alp Grimmels“ kartiert. Siehe zur Verteilung der bestätigten Familien Tab. 6.

- **Gesamtanzahl unbestätigter Familien**

Die Anzahl der unbestätigten Familien schwankt je nach Standort und Kartiertag zwischen keiner und fünf unbestimmten Familien. Auf den Standorten „**Alp Grimmels**“ und „**Val Minger**“ konnten an allen beiden Kartiertagen einige Murmeltiere nicht klar zu Familienverbänden zugeordnet werden. Auf „**Margunet**“ und „**Val dal Botsch**“ war dieses jeweils beim Zweiten Kartiertermin der Fall. Auf „**Stabelchod**“ und „**Stabelchod Dadaint**“ sind keine unbestätigten Familien vorhanden (Tab. 6).

- **Gesamtanzahl Individuen**

Die höchste Anzahl an gezählten Individuen befindet sich auf dem Standort „**Alp Grimmels**“ mit 22 Murmeltier-Individuen (21.07.2010). Am zweiten Kartiertermin wurden auf dem gleichen Standort 19 Individuen verzeichnet. Der Standort „**Val Minger**“ stellt mit einmal 13 (21.07.2010) und einmal 10 (18.08.2010) kartierten Individuen den Standort mit der zweithöchsten Murmeltier-Individuenanzahl dar. Auf „**Margunet**“ wurden mit zwei Individuen (18.08.2010) die wenigsten Tiere gezählt (siehe Tab. 6).



- **Durchschnitt der bestätigten Familien und Individuen auf den Standorten**

Tab 7: Durchschnitt an bestätigten Familien und Murmeltier-Individuen auf den Standorten

Standort	Durchschnittliche Gesamtanzahl bestätigter Familien	Durchschnittliche Gesamtanzahl Individuen
Alp Grimmels	5	21
Margunet	0	1
Stabelchod	1	2
Stabelchod Dadaint	1	4
Val Minger	2	12
Val dal Botsch	1	3

Die Anzahl der bestätigten Familien, sowie die Gesamtanzahl der gesichteten Individuen auf den sechs Standorten an beiden Kartierterminen (aus Tab. 6), wurden zum besseren Vergleich der Standorte untereinander in der Tab. 7 gemittelt. Die Anzahl der Familien und Individuen wurde, wenn nötig, auf die nächste volle Zahl aufgerundet. Zur Veränderung und Entwicklung der Individuen-Anzahl an den Standorten vom Jahr 2009 zu 2010 siehe 3.6.2 (Tab. 9).

Die gemittelte Anzahl aller bestätigten Murmeltier-Familien auf allen Standorten zusammen beträgt 10 Familien. 43 Exemplare ist die durchschnittliche Anzahl an Individuen an allen sechs Forschungsorten. Zum Vergleich der Flächengrößen der sechs Forschungsstandorte siehe auch Kapitel 3.2 „Untersuchungsgebiete“.

### 3.5.3 Ergebnisse „Einfluss von Murmeltieren auf Blütenstände“

Die Frage 3. lautet: „Gibt es im Allgemeinen Unterschiede in der Anzahl der Blütenstände (Infloreszenzen) zwischen den Murmeltier-Ausschlussflächen und den Kontrollflächen außerhalb der Einzäunungen?“. Durch diese Frage soll herausgefunden werden, ob sich die Anzahl der Blütenstände zwischen den Murmeltier-Ausschlussflächen und den sich außerhalb der Einzäunungen befindenden Kontrollflächen unterscheiden. Bei möglichen Differenzen soll versucht werden zu klären, ob dieses durch die Einwirkungen (Fraß) der Murmeltiere zu begründen ist (siehe 3.6.3 „Diskussion „Einfluss von Murmeltieren auf Blütenstände““). Auf die Kontrollflächen außerhalb der Einzäunungen können desweiteren die großen Huftiere (Gämse, Rothirsch und Steinbock), Mäuse und Hasen sowie Insekten als pflanzenfressende Tiergruppen einwirken. Auf diese genannten Tiergruppen soll in dieser Fragestellung aber nicht weiter eingegangen, sondern nur das Murmeltier an sich als Beeinflusser auf die Infloreszenzen betrachtet werden. Die Murmeltier-Ausschluss- und die Kontrollflächen wurden jeweils bei den 18 Forschungszäunen miteinander verglichen. Alle 18 Zäune wurden dafür ausgewählt damit ein Gesamtüberblick gewonnen werden kann, und damit überhaupt grundsätzliche Differenzen und Stetigkeiten auffallen. Die Daten über die Anzahl der Infloreszenzen wurden ebenfalls im Rahmen des Projektes „Trophic Cascades“ im Jahr 2010, von Anfang bis Ende Juli, erfasst und mir zur Verfügung gestellt. Die Zählung der Blütenstände erfolgte in jeweils einem der 1 m x 1 m großen Teilbereiche der 2 m x 3 m Flächen (siehe Abb. 2 und 3). Dort wurden die Infloreszenzen in acht zufällig auf die Fläche

gelegten „Ringen“, welche einen Durchmesser von 15 cm aufwiesen, gezählt. Die Werte der acht „Ringe“ wurden anschließend summiert und geben die in Tab. 8 aufgeführte Anzahl für die jeweilige Fläche wieder. Als Infloreszenz wurden alle augenscheinlich als Blüten erkennbaren Stadien bezeichnet. Ebenso, wenn die Blüte bereits verblüht, sich der Blütenstand aber noch an der Pflanze befand. Gezählt wurden die Infloreszenzen bei allen Gräsern und Kräutern.

Tab. 8: Anzahl der Blütenstände innerhalb des Murmeltier-Ausschlusszaunes und der Kontrollfläche außerhalb der Einzäunung

Zaun-Nr.	Murmeltier-Ausschlusszaun	Kontrollfläche außerhalb der Einzäunung
1	32	14
2	30	52
3	19	20
4	22	9
5	16	42
6	20	19
7	24	39
8	50	46
9	24	13
10	18	30
11	24	12
12	37	36
13	53	20
14	29	25
15	33	17
16	66	3
17	55	36
18	25	30

Die oben abgebildete Tab. 8 gibt die Anzahl der einzelnen Blütenstände innerhalb der Murmeltier-Ausschlusszäune und der Kontrollflächen, welche sich außerhalb der Einzäunungen befinden (Abb. 3), an. Wenn man die Anzahl der Blütenstände zwischen den beiden Flächen und zusätzlich zwischen den 18 Zäunen miteinander vergleicht fällt auf, dass sich die Flächen als auch die Zäune zueinander in Bezug auf die Anzahl der blühenden Vegetation stark unterscheiden. An dieser Stelle ist jedoch zu bemerken, dass die standörtlichen Ausgangssituationen auf den einzelnen Standorten nicht gleich sind. Zwar stehen alle 18 Forschungszäune auf Dolomitrasen (SCHÜTZ 2010b), jedoch variieren die Standorte stark in ihren Höhenlagen.

- **Murmeltier-Ausschlusszäune**

Die höchste Infloreszenzen-Anzahl weist Zaun Nr. 16 (Standort „Val Minger“) mit 66 Blütenständen auf. Die drei nächsthöheren Werte wurden mit 55 (Zaun Nr. 17, ebenfalls „Val Minger“), 53 (Zaun Nr. 13, „Alp Grimmels“) und 50 (Zaun Nr. 8, „Margunet“) Blütenständen verzeichnet. Der geringste Wert wurde in Zaun Nr. 5 („Stabelchod Dadaint“) mit 16 Blütenständen eingetragen. Der Durchschnitt der Infloreszenzen-Anzahl der 18 Zäune beträgt 32.

- **Kontrollflächen**

Die höchste Infloreszenzen-Anzahl weist hier Zaun Nr. 2 („Stabelchod“) mit 52 Blütenständen auf. Zaun Nr. 8 („Margunet“) mit 46, Zaun Nr. 5 („Stabelchod Dadaint“) mit 42, sowie Zaun Nr. 7 („Margunet“) mit 39 Blütenständen folgen in abnehmender Reihenfolge. Die geringste Anzahl an Blütenständen, drei, ist für den Standort „Val Minger“ (Zaun Nr. 16) zu verzeichnen. Der gemittelte Durchschnitt der Anzahl an Blütenständen beträgt für alle 18 Zäune 26.

### 3.6 Diskussionen über die Bestandsaufnahmen

#### 3.6.1 Diskussion „Bezug Murmeltiere und Wanderer“

- **Tagesaktivität der Murmeltiere in Relation zur Frequentierung der „Alp Grimmels“ durch Touristen**

In diesem Diskussionsteil sollen die Tagesaktivität der Murmeltiere derer der Touristen, die die „Alp Grimmels“ besuchen, gegenüber gestellt werden. Zum besseren Vergleich der beiden Aktivitätskurven miteinander, werden dafür in den Abb. 22, 23 und 24 die Anzahl der außerhalb ihrer Erdbauten gesehenen Murmeltier-Individuen mit der jeweiligen Touristen-Anzahl halbstündig verglichen. Eine Abbildung steht dabei jeweils für einen Kartiertag.

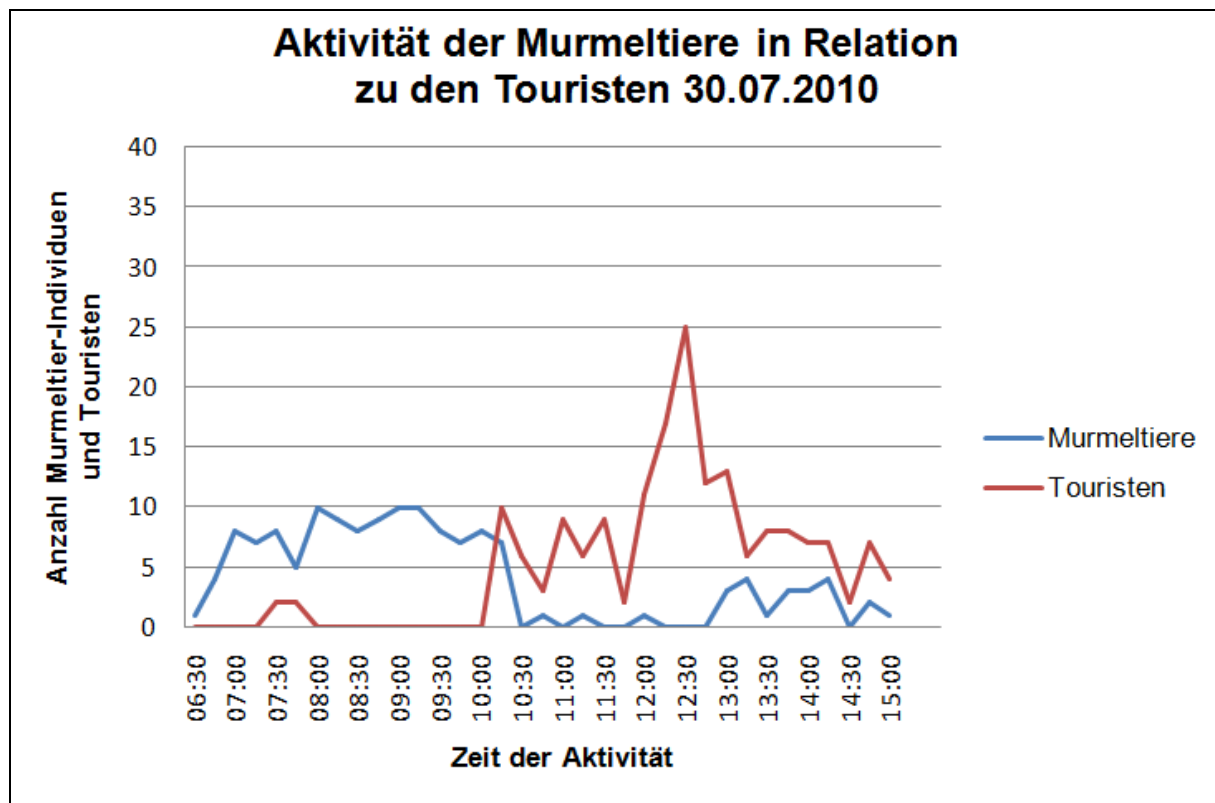


Abb. 22: Vergleich der Tagesaktivität der Murmeltiere zu den Touristen am 30.07.2010

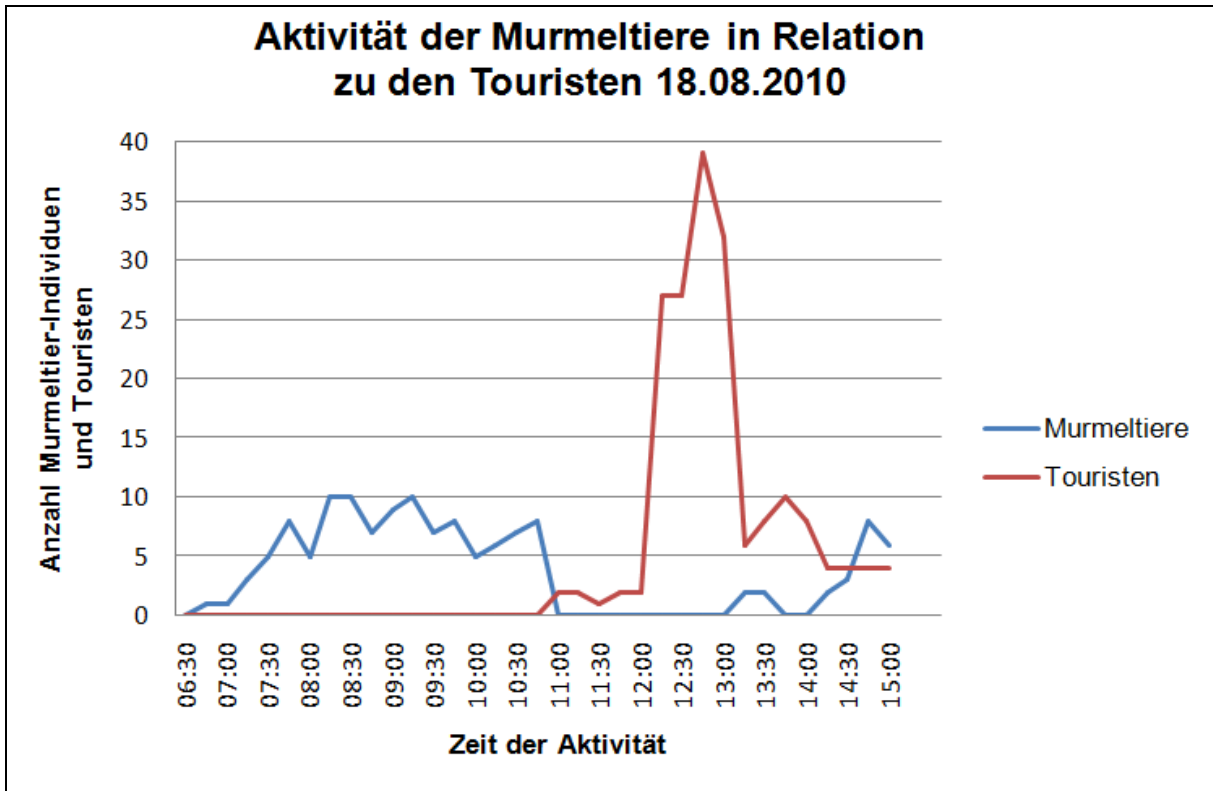


Abb. 23: Vergleich der Tagesaktivität der Murmeltiere zu den Touristen am 18.08.2010

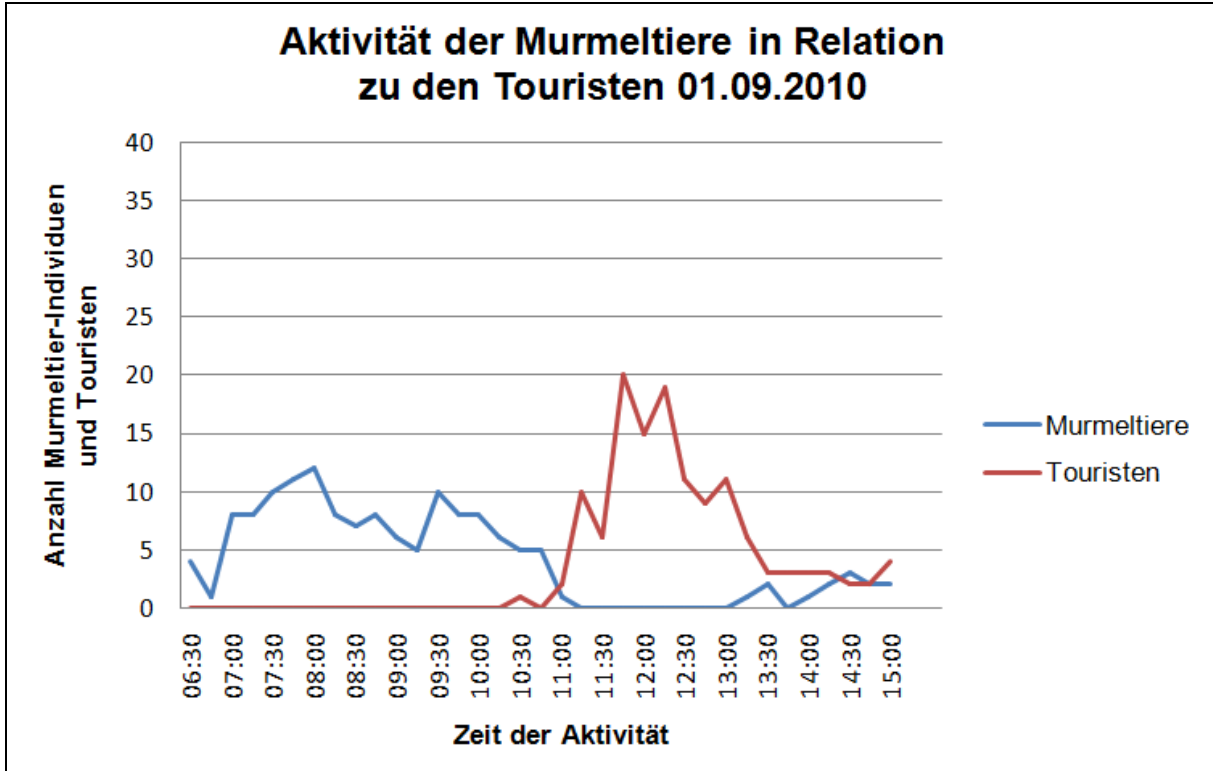


Abb. 24: Vergleich der Tagesaktivität der Murmeltiere zu den Touristen am 01.09.2010

Allen drei Abbildungen (Abb. 22, 23 und 24) ist zu entnehmen, dass sich die Hauptaktivität der Tiere in den Morgenstunden, mit einem Hoch ca. im Zeitraum von 8:00 Uhr bis 8:30 Uhr, befindet. Durchschnittlich wurden an allen drei Tagen in dieser Zeitspanne um die 10 Individuen verzeichnet. Diese Aussage deckt sich auch mit den Kartierungen von SCHÄFER (2009) im Jahr 2009 auf der „Alp Grimmels“. Dort wurden ebenfalls in der gleichen Zeit die meisten Murmeltiere außerhalb ihrer Erdbauten gezählt. Ebenso ist die in SCHÄFER (2009) vermerkte Aktivität der Touristen mit denen meiner Kartierungen identisch. Die meisten Wanderer besuchten die Alp an allen drei Tagen in der Mittagszeit (mit einem Hoch gegen 12:30 Uhr). Vor allem fällt hier der 18.08.2010 auf. An diesem Tag wurde eine „Touristenspitze“ von 39 Wanderern in der Mittagszeit gezählt. Die ersten Touristen wurden ebenfalls an allen drei Kartierungen fast zu einer gleichen Zeit (ca. ab 10:00 Uhr, bzw. 10:30 Uhr) vermerkt. Lediglich der 30.07.2010 stellt eine kleine Ausnahme dar, da dort bereits um 7:30 Uhr zwei Touristen auf der „Alp Grimmels“ anwesend waren, danach allerdings die nächsten Besucher erst um 10:00 Uhr kamen. Mit dem Kommen der Touristen in der Mittagszeit geht die Anzahl der Murmeltier-Individuen auffällig schnell zurück. Dieses Verhalten kann allen drei Abbildungen entnommen werden.

Daher soll nachfolgend die Frage beantwortet werden, ob die Wanderer der Auslöser für das Verschwinden der Murmeltiere zurück in ihre Erdbauten ist, oder ob die Mittagszeit grundsätzlich die Zeit der geringsten Aktivität der Tier darstellt.

Nach einer Beobachtung von MÜLLER (1996) kommen Murmeltiere erst nach Sonnenaufgang aus dem Bau. Das könnte erklären warum die Aktivität der Tiere vor allem in der Zeitspanne von 8:00 Uhr bis 8:30 Uhr ihren Höhepunkt erreicht und nicht bereits eher, da zuvor die Lichteinstrahlung nicht ausreichend war, um viele Tiere aus ihren Erdbauten zu animieren. Durchschnittlich erreichte die Sonneneinstrahlung die „Alp Grimmels“ an allen drei Kartiertagen erst um 7:45 Uhr. In BIBIKOW (1996) ist die Rede von einem Aktivitätszyklus, welchen die Tiere im Jahresverlauf grundsätzlich besitzen. Im Übergang vom Frühjahr zum Sommer nimmt laut BIBIKOW (1996) die Aktivität zu und der erste Abschnitt des Aktivitätszyklus beginnt. In dieser Zeit findet bei den adulten Tieren der Haarwechsel statt und die Murmeltiere wechseln von den Winter- in die Sommerbaue, sodass sie deshalb verhältnismäßig oft oberirdisch zu beobachten sind. Der Haarwechsel endet etwa drei bis vier Wochen bevor sich die Tiere zum Winterschlaf zurückziehen (BIBIKOW 1996). „In dieser Zeit wird die oberirdische Tagesaktivität allmählich eingeschränkt ... Der Spätsommer bildet den letzten Abschnitt des Aktivitätszyklus“ schreibt BIBIKOW (1996:88). Das ist dadurch zu begründen, dass der Haarwechsel bei den meisten Tieren abgeschlossen ist und sich die meisten Individuen bereits ein Fettpolster angefressen haben, sodass sie weniger Zeit mit der Nahrungssuche verbringen müssen (BIBIKOW 1996). Desweiteren stellte BIBIKOW (1996) fest, dass der Aktivitätszyklus je nach Altersstufe und Geschlecht variiert. Vor allem die Männchen verwenden im Frühling die meiste Zeit für das Grasens und das dementsprechende Aufbauen des Fettvorrates. Die Weibchen hingegen kümmern sich in dieser Jahreszeit vornehmlich um die Jungen im Bau, sodass deren Aktivität hauptsächlich im Spätsommer am höchsten ist, da sie sich noch die Fettreserven für den Winterschlaf anfressen müssen. Gleiches trifft für die Jungtiere zu (BIBIKOW 1996). Der Aktivitätszyklus ist jedoch nicht nur alters- und geschlechterabhängig, da jedes Murmeltier auch einen individuellen Aktivitätsverlauf besitzt, welcher aus mehreren oberirdischen Aktivitätshöhepunkten besteht (BIBIKOW 1996). BIBIKOW (1996:90) trifft dazu abschließend

folgende Aussage: „ ... das tägliche Aktivitätsmuster einzelner Tiere weist mehrere Spitzen auf, während die Aktivitäten ganzer Populationen ein oder zwei Höhepunkte enthalten.“

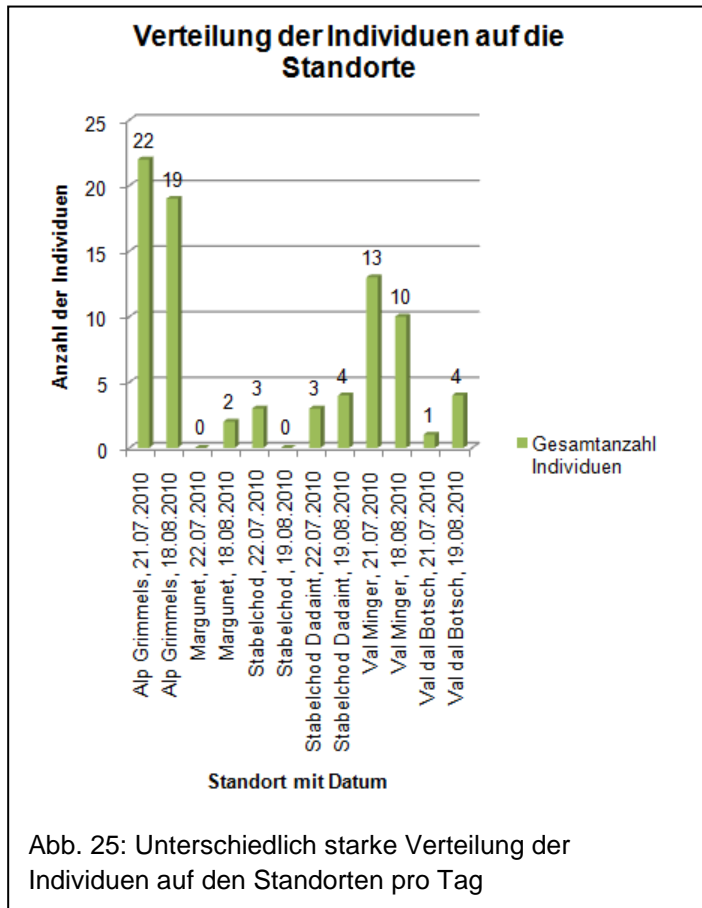
„Im Sommer fällt die Phase der größten Aktivität in die frühen Morgen- und in die späten Nachmittagsstunden“ schreibt MÜLLER (1996:24). Gleiches sagt BIBIKOW (1996:90) aus: „Im Sommer nimmt die Aktivität mittags ab ... . Nur morgens und am Abend ... dauern die oberirdischen Aktivitätsphasen länger.“. In MÜLLER (1996) wird ebenso beschrieben, dass die tägliche Aktivitätsphase im Frühjahr und Spätsommer ausgeglichener erscheint, welches sich durch die von BIBIKOW (1996) angeführten Gründe zu belegen scheint (siehe Absatz oben). Täglich sind die Murmeltiere ca. 5 bis 10 Stunden außerhalb ihrer Bauanlagen anzutreffen (MÜLLER 1996). Ebenso stellte MÜLLER (1996) während seiner Untersuchungen fest, dass die Tiere bei (extremen) Schlechtwetterphasen länger im Bau verharren. Außerdem könnte die Hitzeempfindlichkeit der Murmeltiere ein mittägliches Verschwinden begründen, da die Temperaturen in den bodennahen Luftschichten in Folge der hohen Sonneneinstrahlung im Gebirge rapide ansteigen können. Murmeltiere sind als Winterschlaf haltende Tiere an niedrige Temperaturen angepasst (MÜLLER 1996).

Auf Grund der aufgeführten naturbedingten Tatsachen stellen Touristen somit nicht den einzigen Grund dar, weshalb sich die Murmeltiere speziell in der von den Wanderern hochfrequentierten Mittagszeit zurück ziehen. Jedoch muss an dieser Stelle betont werden, dass die drei Kartierungen wahrscheinlich nicht ausreichend waren um das mittägliche Verschwinden der Murmeltiere exakt begründen zu können. Auch die Kartierzeit bis 15:00 Uhr lässt noch Fragen in der weiteren Tagesaktivität der Tiere zu (siehe 3.4 Unterpunkt „Fehlerquellen während der Kartierungen“). So können keine Aussagen darüber getroffen werden, welche Verhaltensmuster die Murmeltiere nach dem Verlassen der Wanderer gegen Abend annehmen. Ebenfalls stellen die drei Kartierungen am 30.07., 18.08. und 01.09.2010 nur einen eng beieinanderliegenden Ausschnitt aus dem Murmeltier-Jahresverlauf dar (siehe auch Kapitel 3.7). Desweiteren sollte auch in Betracht gezogen werden, dass nicht nur die Wanderer die Aktivität der Murmeltiere beeinflussen können, sondern womöglich auch der Kartierer in einem geringen Maße selbst beeinflusst (siehe 3.4 Unterpunkt „Fehlerquellen während der Kartierungen“). Ferner standen für diese Arbeit keine Vergleichskartierungen von Standorten, durch die ebenfalls ein Wanderweg führt und ein hohes Touristenvorkommen aufweist, zur Verfügung.

#### **3.6.2 Diskussion „Anzahl von Murmeltieren“**

- **Die unterschiedliche Verteilung der Murmeltier-Individuen auf den sechs Standorten – eine mögliche Begründung**

Die Abbildung 25 verdeutlicht, dass sich die sechs Forschungsstandorte hinsichtlich der Individuen-Anzahl stark unterscheiden. Es stellt sich somit die Frage, welche Gründe dafür verantwortlich sind, ob ein Standort eine vergleichsweise hohe oder eine eher geringe Anzahl von Individuen aufweist. SCHÄFER (2009) stellte bereits fest, dass sich die sechs Standorte stark in ihrer natürlichen Ausprägung unterscheiden (vergleiche Tab. 1 und Kapitel 3.2). Im weitesten Sinne sind das die Unterschiede in der Standortgröße und somit auch dem dort zur Verfügung stehenden Nahrungsangebot für die Tiere. SCHÜTZ (2010b) teilte mündlich mit, dass ebenso der Einfluss anderer Tiere, wie z. B. Ameisen und Rothirsche, ausschlaggebend auf das Vorkommen von Murmeltieren sein kann, da sich die unterschiedlichen Tierarten zumeist auf Teilbereiche eines Standortes einnischen. Ist das Areal also an sich zu klein, besteht die Möglichkeit, dass für eine Tierart, hier dem



Murmeltier, kein Platz mehr zur Verfügung steht. Desweiteren nennt SCHÄFER (2009) Unterschiede in der Anzahl der Sonnenstunden und der Sonnenaufgangszeit, der Jahresdurchschnittstemperatur auf den einzelnen Standorten sowie der Exposition. Hinzu kommen die unterschiedlichen Höhenlagen der Standorte. Als Beispiel sei dafür genannt, dass bei den Kartierungen von SCHÄFER (2009) im Jahr 2009 das direkte Sonnenlicht den Standort „Alp Grimmels“ jeweils 1 ½ Stunden eher erreichte als „Stabelchod“ und „Stabelchod Dadaint“. Als Konsequenz daraus ist zu sagen, dass die morgendlichen Temperaturen auf „Stabelchod“ und „Stabelchod Dadaint“ jeweils geringer sein dürften als auf „Alp Grimmels“. Das hat ebenso zur Folge, dass die Vegetation auf „Stabelchod“ und „Stabelchod

Dadaint“ länger durch Morgentau benässt, bzw. auch mit Schnee bedeckt ist. Murmeltiere sind jedoch auf schneefreie Standorte angewiesen um grasen zu können (ALLAINE 2004 in SCHÄFER 2009). „Die Dauer der Schneedecke, die sich auf die Länge der Vegetationsperiode und dadurch auch auf die Dauer der Nahrungssuche auswirkt, beeinflusst somit die Qualität des Lebensraumes“ schreiben VAN VUREN et al. (1991 in BIBIKOW 1996:78). Hinzu kommt, dass Murmeltiere nach dem Winterschlaf zuerst in ihrem unmittelbaren Erdbauten-Umfeld nach Pflanzen suchen. Erst später wandern sie auch gezielt auf Südhänge für die Nahrungssuche (BIBIKOW 1996). Süd-exponierte Standorte, wie z. B. „Alp Grimmels“, ermöglichen den Murmeltieren somit eine frühere Nahrungsaufnahme im Vergleich zu nord-exponierten Standorten, da die Vegetation eher von Schnee befreit ist. Aus diesen Gründen verwundert es nicht, dass sich z. B. die drei genannten Standorte stark in der Individuen-Anzahl unterscheiden.

ALLAINE et al (1994 in SCHÄFER 2009) untersuchten verschiedene Umwelteinflüsse welche sich auf die Lebensraumauswahl der Murmeltiere auswirken können. Dabei stellten sie fest, dass die Murmeltiere hoch gelegene, süd-exponierte Gebiete mit einer mittleren Hangneigung für sich präferieren. Desweiteren wurden während der Studie Bereiche mit wenig menschlichem Einfluss bevorzugt, ebenso wie Flächen mit einer üppigen Vegetation. Auch vor diesem Hintergrund erscheint es als verständlicher, dass sich die sechs Standorte auffällig zueinander unterscheiden, da sie zum Teil für die Murmeltiere keine optimalen Lebensraumparameter bieten. Nach DORNDORF (1999) besteht ein optimales Murmeltier-Habitat aus ca. 2,6 ha Flächengröße pro Murmeltier-Gruppe. Eine Gruppe besteht dabei aus bis zu 20 Individuen (DORNDORF 1999). Solch eine Flächengröße weisen nur die Standorte



„Alp Grimmels“, „Margunet“ und „Val Minger“ auf. Die Erdbauten werden auf Alpweiden und alpinen Rasen oberhalb der Baumgrenze angelegt. Suboptimal sind Habitate mit viel Wald (ARNOLD 1999). „Auf kleinen Gebirgsstöcken von niedriger Höhenlage kann der typische Murmeltierlebensraum in wärmeren Phasen leicht vom Wald eingenommen werden.“ schreibt MÜLLER (1996:5). Auch diese natürlichen Sukzessionsvorgänge führen zum Verlust von geeigneten Murmeltier-Habitaten. Diese Aussage lässt Schlüsse darüber zu, dass Murmeltiere auch als Besiedler von Sekundärlebensräumen zu betrachten sind. So schuf der Mensch unwissentlich baumfreie Murmeltier-Lebensräume, indem er den Wald abholzte und dadurch die Waldgrenze hoch setzte (MÜLLER 1996). Murmeltiere präferieren südlich exponierte Standorte (ARNOLD 1999).

- **Veränderung der Individuenanzahl von 2009 zu 2010 auf den sechs Standorten – eine mögliche Begründung**

Tab. 9: Vergleich der Individuen-Anzahl von 2009 zu 2010

Standort	Durchschnittliche Gesamtanzahl Individuen	
	Jahr 2009	Jahr 2010
Alp Grimmels	17	21
Margunet	9	1
Stabelchod	5	2
Stabelchod Dadaint	3	4
Val Minger	11	12
Val dal Botsch	2	3

In der Tab. 9 wird sichtbar, dass die Anzahl der Individuen vom Jahr 2009 zu 2010 Schwankungen unterlegen ist. Außer auf „Margunet“ und „Stabelchod“ hat sich die Individuen-Anzahl leicht erhöht. Auf „Margunet“ ist ein Verlust von acht, auf „Stabelchod“ von drei Individuen im Vergleich zu 2009 zu verzeichnen.

In diesem Diskussionsteil werden mögliche Gründe für die Variabilität aufgezeigt. Weitere Vergleichsdaten aus anderen Jahren standen mir für die sechs Standorte auch nach intensiver Recherche leider nicht zur Verfügung.

In ALLAINE et al. (1994 in SCHÄFER 2009) wird ausgesagt, dass Murmeltier-Populationen natürlicherweise von Jahr zu Jahr schwanken, obwohl sich an den jeweils untersuchten Lebensraumbedingungen nichts verändert hat. Auch MÜLLER (1996) stellte bereits das Phänomen fest, dass im Frühjahr von einer ehemals starken Murmeltier-Familie nur noch wenige Tiere übrig geblieben sind. Unterschiedliche Faktoren können dafür der Auslöser sein. Laut MÜLLER (1996) ist es dafür wichtig zu wissen, welche Faktoren den Zuwachs durch Geburten und den Abgang oder die Sterblichkeit bestimmen. „Der Zuwachs ist besonders von der Anzahl der geschlechtsreifen Weibchen eines Bestandes und der Wurfgröße abhängig“ heißt es in MÜLLER (1996:41). Weiter heißt es in MÜLLER (1996:42): „... es ist denkbar, dass bei hohen Bestandsdichten einzelne Embryonen bereits im Mutterleib absterben ... Damit würden weniger Jungtiere geboren ... “. Desweiteren ist interessant, dass anscheinend nur eines der geschlechtsreifen Weibchen einer Familie



Junge wirft (MÜLLER 1996). Verluste von einem zum anderen Jahr können auch darin begründet sein, dass das Nahrungsangebot im Sommer zu gering ist und sich die Tiere somit keinen geeigneten Fettvorrat für die Winterperiode anfressen können und dadurch den Winterschlaf nicht überleben (MÜLLER 1996). Ebenso kommt in Betracht, dass zwar eine vermutlich ausreichende Fettreserve angefressen wurde, der Winter jedoch kälter und länger schneereich war als die Vorjahre. Somit würde sich die Länge des Winterschlafes weiter in das Frühjahr bewegen und dort dann nicht genügend Zeit für die Reproduktion zulassen (VAN VUREN et al. 1991 in SCHÄFER 2009). Erst spät geworfenen Murmeltieren bleibt somit auch nicht genügend Zeit sich Fettreserven anzulegen (MÜLLER 1996).

Weitere Ursachen der Populationsschwankungen können auch bei den Beutegreifern, vor allem dem Steinadler, oder auch in der menschlichen Bejagung liegen (MÜLLER 1996). Letztere kommt im Schweizerischen Nationalpark jedoch nicht in Betracht, da dort seit Nationalparkgründung 1914 ein striktes Jagdverbot auf alle Tierarten gilt (NATIONALPARK 2010c). Aus einer Untersuchung von Heinrich Haller über die Beutetiere bei der Jungenaufzucht von Steinadlern ging hervor, dass 68 % der Beutetiere Murmeltiere waren (MÜLLER 1996). Je nach Horststandort und Jagdgebiet der Steinadler können diese Zahlen jedoch erheblich schwanken (MÜLLER 1996). MÜLLER (1996) kam zu dem Schluss, dass ein Steinadler die Murmeltierbestände regional zwar erheblich beeinflussen, aber niemals ausrotten kann.

Unterschiede in der Individuenzahl können allerdings nicht nur durch Umweltfaktoren allein bestimmt sein. Hier soll auf mögliche Fehlerquellen die während der Kartierungen entstehen können, verwiesen werden (siehe 3.4).

Die Daten von 2009 wurden den Kartierungen von SCHÄFER (2009) entnommen.

#### **3.6.3 Diskussion „Einfluss von Murmeltieren auf Blütenstände“**

Wie bereits in Kapitel 3.5.3 angesprochen, soll in diesem Diskussionsteil darauf eingegangen werden, ob der Fraß der Murmeltiere ausschlaggebend auf die Menge der Blütenstände sein kann.

Ohne weitere Untersuchungen ließe sich womöglich schnell die Aussage treffen, dass die Anzahl der Blütenstände innerhalb der Murmeltier-Ausschlusszäune höher sein müsste, da dort die Murmeltiere und auch die großen Huftiere wie Gämse und Rothirsch nicht fressen können, und somit kein Verbiss durch die Tiergruppe stattfindet. Im Ergebnissteil zur Frage „Einfluss von Murmeltieren auf Blütenstände“ fällt jedoch bereits auf, dass sich die Murmeltier-Ausschlusszäune und die nicht eingezäunten Kontrollflächen in Bezug auf die Anzahl der Infloreszenzen auch zum Teil dahingehend unterscheiden, dass die Anzahl der Infloreszenzen in den Kontrollflächen höher oder nur geringfügig niedriger ist. Dieses fällt beispielhaft vor allem bei den Zäunen Nr. 2 und 5 auf. Es lässt sich somit nicht die einheitliche Aussage treffen, dass die von den Murmeltieren nicht zugänglichen Flächen reicher in der Anzahl der Blütenstände sind.

- **Eine zum Teil höhere Anzahl von Blütenständen auf den Kontrollflächen als in den Murmeltier-Ausschlusszäunen - eine mögliche Begründung**

„ ... Murmeltiere sind im wesentlichen Generalisten, ... sie bevorzugen nicht einzelne Pflanzenarten, sondern nutzen das zur Verfügung stehende Angebot.“ heißt es in BIBIKOW (1996:77). Auch MÜLLER (1996:24) schreibt: „ ... die weite Verbreitung des Murmeltieres lässt

den Schluss zu, dass es sich kaum auf ganz bestimmte Pflanzenarten spezialisiert hat ... “. Diese beiden Meinungen würden theoretisch die Aussage bestärken, dass die Kontrollflächen mehr befressen sein müssten und eine geringere Infloreszenz besitzen, da die Tiere nicht wählerisch bei der Nahrungssuche vorgehen. Weiter ist in BIBIKOW (1996) jedoch die Rede davon, dass die Tiere saftige Krautpflanzen, bzw. solche Pflanzenteile präferieren, die reichlich Protein und Kohlenhydrate enthalten. Dieses wären z. B. Schößlinge, junge Triebe, Blätter, Blüten und Knospen (BIBIKOW 1996). Das bevorzugte Fressen von Schößlingen und jungen Trieben wird in BIBIKOW (1996) als „Nahrungsspezifität“ bezeichnet. „Wie wichtig die Nahrungsspezifität ... ist, wird dadurch bestätigt, dass nahrungssuchende Murmeltiere permanent in Bewegung sind.“ (BIBIKOW 1996:77). Diese Eigenschaft wurde mir bei den Ganztageskartierungen auf „Alp Grimmels“ auffällig bewusst. So suchten die Murmeltiere in einem Radius von etwa bis zu 30 m um ihre Erdbauten die Flächen nach Nahrung ab und verharnten nicht ausdauernd an einem Platz. Beim Wissen dieser Tatsache könnte darauf geschlossen werden, dass speziell bei den Zäunen Nr. 2 und 5 evtl. keine dieser bevorzugten saftigen Krautpflanzen (mehr) vorhanden waren. Vor allem durch den Hintergrund, dass die Infloreszenz-Aufnahmen zum Teil auch erst Ende Juli durchgeführt wurden, sodass die Möglichkeit besteht, dass die proteinhaltige Vegetation bereits in den Wochen zuvor abgeäst wurde. Weiter ist es denkbar, dass die beiden Kontrollflächen an sich keine krautartige Vegetation aufweisen, sondern von Gräsern dominiert werden und diese im Sommer nicht sonderlich von den Murmeltieren abgefressen werden. Auf die vegetationskundliche Zusammensetzung auf den Flächen wird in dieser Arbeit nicht weiter eingegangen. Aus Untersuchungen von MÜLLER (1996) über den Murmeltierkot geht zu dieser Thematik hervor, dass die Tiere im Frühjahr mehr Gräser, im Sommer hauptsächlich krautartige und im Herbst wieder mehr grasartige Pflanzen fressen. Von den krautartigen werden die mit Blüte bevorzugt (MÜLLER 1996). In erster Linie richtet sich das Nahrungsspektrum aber natürlich danach, welche Pflanzenarten während der aktiven Phase der Tiere wachsen (BIBIKOW 1996).

Weiter wurde festgestellt, dass sich eine Nahrungsbevorzugung bei Murmeltieren auf ihre Lebensraumverbreitung beziehen kann. Dieses kann z. B. bei Berührungszonen von unterschiedlichen Vegetationseinheiten der Fall sein, wie es u. a. beim Übergang von Wiesen zu Wäldern auftritt. Ebenso kann die Nahrungsspezialisierung aber auch von der Dauer ihrer oberirdischen Aktivität, dem Jahreszyklus ihres Energiehaushaltes, dieses vor allem im Hinblick auf den Energiebedarf während des Winterschlafes sowie von verschiedenen anderen ökologischen Besonderheiten abhängig sein (BIBIKOW 1996). Andere ökologisch bedingte Besonderheiten könnten in diesem Falle auch die Menge an Murmeltier-Individuen überhaupt auf den einzelnen Zaunstandorten sein. So lässt sich leicht darauf schließen, wenn grundsätzlich nur wenig Murmeltiere sowie andere Tiergruppen an sich auf den Flächen vorkommen, dass daraus resultierend der Verbiss dementsprechend auch geringer ausfällt und sich mehr Blütenstände entwickeln können. Um beim Beispiel von Zaun Nr. 2 (Standort „Stabelchod“) und 5 (Standort „Stabelchod Dadaint“) zu bleiben, ist die Anzahl der dort vorkommenden Murmeltier-Individuen als „gering“ zu bezeichnen (siehe Kapitel 3.5.2). Die nachfolgende Tab. 10 verdeutlicht die Verteilung der Murmeltier-Individuen und die Anzahl der Blütenstände auf den sechs Forschungsstandorten miteinander.

Tab. 10: Vergleich zwischen den Zaunstandorten in Bezug auf die Anzahl der Blütenstände und der durchschnittlichen Anzahl von Murmeltieren im Jahr 2010

Zaun-Standort	Zaun-Nr.	Durchschnittliche Anzahl der Murmeltier-Individuen 2010	Anzahl der Blütenstände im Murmeltier-Ausschlusszaun	Anzahl der Blütenstände in der Kontrollfläche außerhalb der Einzäunung
Stabelchod	1	2	32	14
	2		30	52
	3		19	20
	4		22	9
Stabelchod Dadaint	5	4	16	42
	6		20	19
Margunet	7	1	24	39
	8		50	46
Val dal Botsch	9	3	24	13
	10		18	30
Alp Grimmels	11	21	24	12
	12		37	36
	13		53	20
	14		29	25
Val Minger	15	12	33	17
	16		66	3
	17		55	36
	18		25	30

Wie schon an anderer Stelle im Diskussionsteil 3.6.2 erwähnt, sind jahreszeitliche Veränderungen bei der Nahrungssuche für Murmeltiere typisch (BIBIKOW 1996). So ist die Aktivität bei der Nahrungssuche direkt nach dem Winterschlaf oftmals eingeschränkter als in den Sommermonaten, da Schneefelder die Vegetation zum Teil noch überdecken. Man findet die Tiere dann inaktiv und kaum oder überhaupt nicht nach Nahrung suchend vor (BIBIKOW 1996). In höheren Lagen, wo die Oberflächenvegetation lange Zeit unzugänglich ist, greifen die Murmeltiere auch auf unterirdische Pflanzenteile, wie Wurzeln und Knollen zurück (MÜLLER 1996). BIBIKOW (1996:78) bestätigt diese Aussage: „In mittlere Höhenregionen werden häufiger Knollen und Wurzeln verzehrt als in Tieflagen.“. Auf überständige Vegetation aus dem Vorjahr wird nur in Ausnahmen zurückgegriffen (BIBIKOW 1996). Diesen Aussagen wurden im Rahmen dieser Arbeit nicht weiter nachgegangen.

Ein weiterer Punkt der hier erwähnt werden soll ist, dass die Murmeltiere natürlich nicht als einzige Tiergruppe auf den Kontrollflächen äsen können. Hinzu kommt u. a. die Gruppe der Huftiere, als auch Hasen, Mäuse sowie Insekten. Aus diesem Grund besteht auf den Kontrollflächen bereits ein viel größerer Äsungsdruck, als in den Murmeltier-Ausschlusszäunen, von denen zumindest die größeren Herbivoren wie Hasen, Gämsen und Rothirsche ferngehalten werden. Jenes würde auch begründen, weshalb überwiegend die Murmeltier-Ausschlussflächen reicher an Blütenständen sind. Zwangsläufig würde sich daraus die Frage stellen, ob ein gemeinsames Miteinander von Murmeltieren mit anderen Tiergruppen auf einem Territorium gut möglich ist, oder ob sich die verschiedenen Tiere bei der Nahrungssuche konkurrieren. BIBIKOW (1996) schreibt bzgl. der Koexistenz zwischen

Murmeltieren und Huftieren, wie Rothirschen und Gämsen, dass diese überhaupt dadurch funktionieren würde, da die Murmeltiere den sekundären Pflanzenbewuchs für sich zu nutzen wissen.

### 3.7 Verbesserte Methodenvorschläge

In diesem Kapitel sollen abschließend ein Teil der während der Bestandsaufnahmen verwendeten Methoden kritisch betrachtet und dahingehend Verbesserungsvorschläge aufgezeigt werden. Diese sollen dazu dienen, um ähnliche Fragestellungen im Rahmen von Arbeiten über Murmeltiere effektiver bearbeiten zu können.

Im Kapitel 3.4, Unterpunkt „Fehlerquellen während der Kartierungen“, wurden bereits eine Vielzahl von möglichen Methoden-Ungenauigkeiten aufgelistet. Zwei der schon aufgeführten Fehlerquellen sollen nachfolgend noch einmal aufgegriffen werden.

- **Geringe Anzahl an Kartiertagen und Kartierzeit:** Im Rahmen des Berufspraktischen Projektes war es mir aus Zeitgründen nicht möglich mehr als drei Kartierungen durchzuführen. Hinzu kommt, dass die drei Kartierungen nur einen jahreszeitlichen Ausschnitt zulassen. Im Vergleich mit der Literatur wurden keine Hinweise darüber gefunden, wie viele Kartiergänge nötig sind, um einen repräsentativen Überblick über die Aktivität der Murmeltiere zu bekommen. Stünde also ausreichend Zeit für erneute Bestandsaufnahmen zur Verfügung, sollte darüber nachgedacht werden, diese verteilt auf die Winterschlaf freie Zeit der Murmeltiere zu legen. Ein weiteres Defizit ist bei der Kartierzeit zu sehen. Diese begann um 6:30 Uhr und endete um 15:00 Uhr. Den Beginn um 6:30 Uhr zu wählen empfinde ich in Hinblick auf die Sonnen- und Lichtverhältnisse auf „Alp Grimmels“ in der Jahreszeit als ausreichend und nicht zu spät gewählt (siehe auch 3.6.1). Der Kartierbeginn auf anderen Standorten müsste individuell betrachtet werden. Um auch Aussagen über die Aktivität der Murmeltiere nach 15:00 Uhr treffen zu können, müssten die Kartierungen bis in die Abendstunden fortgesetzt werden. Das Verlängern der Kartierzeit würde somit auch Aufschluss über das Wanderverhalten der Touristen mit sich bringen. Auch über die Wanderer auf der „Alp Grimmels“ sind noch keine Informationen vorhanden die aufzeigen, um welche Uhrzeit die Alp durchschnittlich verlassen wird.
- **Einflüsse durch den Kartierer und Ungenauigkeiten:** Es ist nicht auszuschließen, dass auch vom Kartierer selbst Einflüsse auf die Murmeltiere ausgehen und somit das Verhalten der Tiere ungewollt verändern. Vor allem bestehen Einflüsse durch die menschliche Anwesenheit, wenn der Standort von dem aus kartiert wird falsch gewählt wurde. Im Vorfeld der Kartiergänge sollten diese Standorte also genau ausgesucht werden (vergleiche 3.4). Ebenso scheint es sinnvoll alternative Kartierpunkte zu haben an die gewechselt werden könnte, wenn sich die Aktivität der Murmeltiere offensichtlich zu Kartierbeginn stark verändert. Werden die Bestandsaufnahmen durch mehrere Personen durchgeführt, so können dadurch Ungenauigkeiten in den Kartierergebnissen entstehen. Diese passieren vor allem durch die unterschiedliche Altersansprache der Murmeltiere und dem individuellen Wissensstand der Kartierer selbst. Vor dem Kartieren sollten somit frühzeitig Absprachen unter den Kartierpersonen erfolgen um die genannten Ungenauigkeiten auf ein Minimum zu reduzieren.

### 3.8 Zusammenfassung

Im Rahmen der individuellen Projektarbeit während des BPP wurden auf der ehemaligen Alpweide „Alp Grimmels“ drei Ganztageskartierungen von Murmeltieren durchgeführt, welche die Tagesaktivität der Murmeltiere klären, bzw. eine mögliche von Touristen ausgehende Beeinflussung auf die Aktivität der Tiere aufzeigen sollten. Desweiteren wurden die sechs Forschungsstandorte der WSL im Schweizerischen Nationalpark in Hinblick auf das Vorkommen von Murmeltieren miteinander verglichen. Ebenso sollte als letztes darauf eingegangen werden, ob der Fraß der Murmeltiere Auswirkungen auf die Anzahl der Blütenstände hat.

Als Ergebnis der drei Ganztageskartierungen ist zu vermerken, dass die Zeit der höchsten Aktivität der Murmeltiere in den Morgenstunden liegt. Die meiste Anzahl an Murmeltier-Individuen wurde zwischen 7:00 Uhr und 10:45 Uhr kartiert. In dieser Zeitspanne wurden an allen drei Kartierterminen durchschnittlich vier bis neun Individuen gezählt. Im Zeitraum von 11:00 Uhr und anhaltend bis 12:45 Uhr, konnten hingegen im Durchschnitt nie Murmeltiere verzeichnet werden. Um die Frage zu beantworten, ob Touristen die Aktivität der Murmeltiere womöglich beeinflussen ist zu sagen, dass beim Auftauchen der Touristen auf „Alp Grimmels“, vornehmlich in der Mittagsphase, die Anzahl der außerhalb ihrer Erdbauten gesehenen Murmeltiere merklich zurück ging. Dieses Phänomen wurde an allen drei Kartierterminen beobachtet. Jedoch muss betont werden, dass für das Verschwinden der Tiere nicht nur die Touristen den einzigen Grund dafür darstellen, sondern auch naturbedingte Tatsachen. So ziehen sich Murmeltiere anscheinend generell in der Mittagszeit zurück, da sie die Zeit der höchsten Lufttemperaturen meiden.

Beim Vergleich der Standorte miteinander fiel auf, dass sich die sechs Forschungsstandorte hinsichtlich der Murmeltier Individuen-Anzahl stark unterscheiden. Der Standort „Alp Grimmels“ stellt mit durchschnittlich 21 Individuen den Murmeltierreichsten Standort dar. Ob ein Standort reich oder arm an Murmeltieren ist, kann durch vielfältige Faktoren beeinflusst werden. Diese können zum Beispiel die Standortgröße an sich oder das Nahrungsangebot sein.

Ob der von den Murmeltieren ausgehende Fraß einen Einfluss auf die Anzahl der Infloreszenzen hat, wurde durch die Anzahl der Blütenstände innerhalb der Murmeltier-Ausschlusszäune und den Kontrollflächen außerhalb der Einzäunungen verglichen. Der Vergleich fand zwischen allen 18 Forschungszäunen statt.

Es kann nicht verallgemeinert werden, dass die Anzahl der Blütenstände grundsätzlich in den Murmeltier-Ausschlussflächen höher ist. In 12 von 18 Murmeltier-Ausschlussflächen ist dieses jedoch der Fall. Die höchste Infloreszenz-Anzahl beträgt 66 Blütenstände und wurde in der Murmeltier-Ausschlussfläche im Zaun Nr. 16 am Standort „Val Minger“ verzeichnet. Mit drei Blütenständen wurde die geringste Anzahl an Infloreszenzen gezählt. Diese war ebenfalls bei Zaun Nr. 6, „Val Minger“, allerdings auf der Kontrollfläche außerhalb der Einzäunungen. Wenn die Infloreszenzen-Anzahl allerdings auf den Kontrollflächen außerhalb der Einzäunungen höher ist, kann dieses u. a. dadurch begründet sein, dass auf den Flächen grundsätzlich nur wenige Murmeltiere als auch andere Tiergruppen vorkommen, dass somit auch die Äsung dementsprechend geringer ausfällt und sich mehr Blütenstände entwickeln können. Abschließend kann festgehalten werden, dass sich die sechs Forschungsstandorte im Murmeltier-Vorkommen auffällig unterscheiden, welches sich wohl durch die unterschiedlichen Umweltausprägungen der Standorte begründen lässt. Gleiche Aussage trifft vermutlich ebenso beim Vergleich der Menge an Blütenständen auf den Flächen zu.

## 4 Reflexion über das Berufspraktische Projekt

- **Reflexion über das BPP bei der Praxisinstitution WSL**

### **Erster Kontakt zur WSL und Betreuung durch die Ansprechpartner**

Die erste Anfrage zur WSL über das BPP erfolgte Mitte November 2009. Die Zusage das BPP bei der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft für 13 Wochen absolvieren zu können, kam kurze Zeit später durch Herrn Martin Schütz, dem Leiter des Bereiches „Vegetationsökologie“. Die ersten Kontaktaufnahmen sowie weitere Kontakte, zum Beispiel bzgl. auszufüllender Verträge über das BPP, verliefen reibungslos und beispielhaft. Herr Schütz, als auch Anita Risch, Leiterin des Bereiches „Tierökologie“, waren äußerst engagiert, mir als ausländische Praktikantin möglichst viele Fragen zu Beginn des Praktikums zu beantworten und auch bei über das BPP betreffende Themen hinaus Hilfestellung zu geben. Beispielhaft sei hier das Engagement bei Behördengängen in der Schweiz zu nennen. Sofern Frau Risch und Herr Schütz selbst im Schweizerischen Nationalpark Feldarbeit zu erledigen hatten, waren sie jederzeit bzgl. der Bearbeitung der individuellen Projektaufgabe ansprechbar und unterstützend.

### **Die praktische Arbeit während des BPP**

Die während des BPP ausgeübten Tätigkeiten waren überaus vielfältig, wodurch ich eine große Bandbreite an neuen Dingen dazulernen konnte. Vor allem habe ich mir durch das BPP einige neue Methoden aneignen können die bei den Datenaufnahmen Anwendung fanden. Durch die Tätigkeiten in der Forschungseinheit „Ökologie der Lebensgemeinschaften“ habe ich die Interaktionen zwischen der Fauna, Flora und des Bodens besser zu verstehen gelernt. Diese Erfahrung stuft ich als außerordentlich hoch ein.

Eine Integration in das Arbeitsteam erfolgte schnell und unkompliziert. Die zu erledigenden Aufgaben wurden ausreichend erklärt, sowie auf Verständnisfragen eingegangen. Die Arbeitssprache war englisch, welches des Öfteren Schwierigkeiten für mich darstellte. Jenes ist darauf zurückzuführen, dass mein Vokabular nicht für die während der Forschungstätigkeiten genutzten Fachwörter ausreichend war. Das stellte mich somit vor Herausforderungen und hatte eine Verbesserung meiner Englisch-Kenntnisse zur Folge. Das schätze ich natürlich sehr.

An dieser Stelle sei jedoch noch zu erwähnen, dass die Gruppendynamik und die tägliche Organisation der zu verrichtenden Arbeit oftmals nicht vorbildlich war. So verstand es der leitende Doktorand nicht, sein Team zu motivieren und zusammenzuhalten. Jenes führte somit gelegentlich zu Unstimmigkeiten und Kontroversen.

### **Bearbeitung der individuellen Projektaufgabe während des BPP**

Mögliche zu bearbeitende Projektthemen wurden frühzeitig mit Herrn Schütz und Frau Risch besprochen, sodass nach den ersten beiden Praktikumswochen bereits meine individuelle Projektaufgabe fest stand. Das zeitige Festlegen auf eine Thematik empfand ich als sehr hilfreich, da ich mich so auf die Projektaufgabe rechtzeitig vorbereiten und einstimmen konnte.

Wie bereits erwähnt standen Herr Schütz und Frau Risch bei Fragen zur Verfügung und haben mir durch ihr fachliches Wissen Unterstützung bei der Bearbeitung gegeben. Literatur- und Internetrecherchen hingegen gestalteten sich als überaus schwierig, da ein Zugang zu den Medien erst ab etwa der Hälfte der Praktikumszeit ermöglicht wurde und sehr

unregelmäßig erfolgte. Für nachfolgende Praktikanten die selbst ein Projekt auszuarbeiten haben, sollte eine andere Lösung gefunden werden um Recherchen betreiben zu können. Ebenso war es zum Teil schwierig das eigene Projektthema in die täglich stattfindende Feldarbeit der WSL mit zu integrieren, da die Datenaufnahmen für die WSL einem strengen Saison-Zeitplan unterliegen. So musste nach Alternativen gesucht werden, sodass ich meine eigenen Bestandsaufnahmen auf „Alp Grimmels“ parallel durchführen konnte.

Eine eigene Projektaufgabe während des BPP zu bearbeiten fand ich trotzdem höchst lehrreich. Vor allem vor dem Hintergrund, dass man sich dadurch mit einer gewählten Thematik eingehender auseinandersetzt und somit noch mehr Erfahrungen sammeln kann.

- **Einordnung des BPP in den bisherigen Studienverlauf**

### **Praktikumsphase während des Studiums**

Während des Studiums ein mindestens 12 wöchiges Praktikum zu absolvieren finde ich sehr wichtig. Vor allem in dem Hinblick, dass dadurch zumindest in dem Bereich der Praxisinstitution die eigenen Interessenschwerpunkte fürs weitere Berufsleben genauer herausgefunden werden können. Desweiteren können dort die an der Hochschule erworbenen, zumeist theoretischen Kenntnisse real in der Praxisinstitution angewendet, bzw. der eigene Wissensstand und die Fähigkeiten besser eingeschätzt werden.

Die BPP-Dauer von mindestens 12 Wochen finde ich für erste Einblicke grundsätzlich ausreichend. Wobei längere Praktika den Vorteil hätten, dass Arbeitsabläufe und Projekte in der Praxisinstitution komplexer und vollständiger betrachtet werden könnten. Die BPP-Phase zwischen dem 4. und 5. Semester zu legen empfinde ich ebenso als positiv. So konnte sich in den vorangegangenen Semestern bereits ein gewisser Kenntnisstand angeeignet werden, welcher natürlich auch für die Praxisinstitutionen von Vorteil ist. Um beim Beispiel der WSL zu bleiben, bietet das Forschungsunternehmen nur Praktika für Studenten ab dem 4. Bachelor-Semester an.

### **Organisation vor und während des BPP**

Bereits im Oktober 2009 fand eine Informationsveranstaltung über das zu absolvierende BPP durch Frau Prof. Stillger statt. In dieser Veranstaltung wurden die grundlegendsten organisatorischen Fragen angesprochen. Persönlich hätte ich mir allerdings noch einen zusätzlichen Termin einige Wochen vor Beginn des BPP gewünscht, in dem noch einmal präziser auf die zu bearbeitende individuelle Projektaufgabe eingegangen wird, bzw. auf die darin zu erfüllenden Anforderungen. Diese waren mir beim Bearbeiten der eigenen Aufgabe nicht ganz selbsterklärend. Ebenso fand ich das Datum des ersten durch Frau Stillger verschickten „Rundbriefes“ (21.09.2010) für zu spät gewählt. In dem Dokument wurde auf die Anforderungen bei der Bearbeitung der eigenen Aufgabe eingegangen. Jedoch kamen die Informationen für mich in einer Bearbeitungsphase, in der ich bereits viel Zeit für den Bericht aufgewendet hatte und das BPP bei mir dem Ende zu ging. Die Hinweise zur Berichtbearbeitung hätten nach meinem Geschmack somit früher gegeben werden sollen, damit man den Projektaufwand auch besser auf eine grob angegebene Seitenzahl anpassen kann.

### **Persönliche Einschätzung**

Durch das BPP erhoffte ich mir, mehr Eindrücke in der praktischen Arbeit aus dem weiten Berufsfeld der Landschaftsentwicklung kennenzulernen und vor allem auch, die theoretisch an der Hochschule erworbenen Fähigkeiten in der Praxisinstitution ein- und umzusetzen. Bei



meiner Auswahl der Praxisinstitution stand dabei im Vordergrund, dass die Institution ein breitgefächertes Aufgabenspektrum besitzt, sodass in der Zeit des BPP ein möglichst großer Einblick in viele Fachsparten gewonnen werden kann. Sehr wichtig war mir jedoch, dass der faunistische Bereich zu einem Großteil das Aufgabenspektrum ausmacht, da dieser Bereich zu meinen persönlich vornehmlichsten Interessen zählt. Die Wahl der Praxisinstitution fiel somit auf die WSL, da im Rahmen des Forschungsprojektes „Trophic Cascades“ im Schweizerischen Nationalpark die drei Bereiche Boden, Flora und Fauna behandelt werden und daher ein weites Tätigkeitsfeld versprochen.

Die verbrachte Zeit, die dazu gewonnenen fachlichen, als auch zwischenmenschlichen Erfahrungen in der Schweiz möchte ich nicht missen. Desweiteren schätze ich mich stolz und glücklich, einen der begehrten Praktikumsplätze bei der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft bekommen zu haben und Teil einer Arbeitsgemeinschaft in einem solch streng geschützten Nationalpark, wie es der Schweizerische verkörpert, gewesen zu sein. Gerade auch, weil die Landschaft im SNP einen so starken Kontrast zu der in Nord-Deutschland darstellt, machte das BPP für mich spannend.

Durch den Erhalt eines schweizerischen Stipendiums wurde mir das BPP in der lebensunterhaltsteuern Schweiz zu einem Großteil finanziell erleichtert. Desweiteren war von sehr großem Vorteil, dass mir eine Feldunterkunft von der WSL mitten im Schweizerischen Nationalpark zur Verfügung gestellt wurde. Für diese beiden Annehmlichkeiten bin ich natürlich höchst dankbar.

## 5 Quellenverzeichnis

- ALLAINE, D.; RODRIQUE, I.; LE BERRE, M. & RAMOUSSE, R. (1994): Habitat preference of alpine marmots. – Canadian Journal of Zoology No. 72: 2193 – 2198, Ottawa (Kanada) [zitiert in SCHÄFER (2009)].
- ALLAINE, D. (2004): Sex ratio variation in the cooperatively breeding alpine marmot. - Behavioral Ecology Sociobiology No. 6: 997 – 1002, Heidelberg [zitiert in SCHÄFER (2009)].
- ARNOLD, W. (1990): The evolution of marmot sociality: II. Costs and benefits of joint hibernation. - Behavioral Ecology Sociobiology No. 27:239-246, Heidelberg [zitiert in SCHÄFER (2009)].
- ARNOLD, W. (1999): Allgemeine Biologie und Lebensweise des Alpenmurmeltiers (*Marmota marmota*). – Universität Wien, Österreich, Wien [zitiert in SCHÄFER (2009)].
- BARASH, D. P. (1973): The social biology of the Olympic marmot. - Animal Behaviour, Monographie No. 6, Erscheinungsort unbekannt [zitiert in SCHÄFER (2009)].
- BIBIKOW, D. I. (1996): Die Murmeltiere der Welt. 2., völlig neu bearbeitete und erweiterte Auflage. – Westarp Wissenschaften Magdeburg und Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg.
- BROHMER, P. (1988): Fauna von Deutschland. Ein Bestimmungsbuch unserer heimischen Tierwelt. 17. Überarbeitete Auflage. – Quelle & Meyer Verlag Heidelberg, Wiesbaden.
- DORNDORF, N. (1999): Zur Populationsdynamik des Alpenmurmeltiers: Modellierung, Gefährdungsanalysen und Bedeutung des Sozialverhaltens für die Überlebensfähigkeit. – Diss. Helmholtz UFZ, Leipzig [z. T. zitiert in SCHÄFER (2009)].
- FREY-ROOS, F. (2009): Das Alpenmurmeltier in der Schweiz. Power-Point-Präsentation an der Eidgenössischen-Technischen-Hochschule (ETH), Zürich [zitiert in SCHÄFER (2009)].
- HEIDELBERG, A. (2008): Hintergrundinformationen: Internationale Schutzgebiets-Kategorien der IUCN. - WWF, Deutschland, Frankfurt a. M. [zitiert in SCHÄFER (2009)].
- KLUGMANN, U. (1986): Schweizerischer Nationalpark. – HB Natur Magazin draußen. HB Verlags- und Vertriebsgesellschaft mbH, Hamburg.
- MARMOTA (2010): Internetseite über das Verhalten der Murmeltiere. - Allgemeine Informationen über das Murmeltier. In <http://www.marmota.ch> (Stand: 25.07.2010).
- MÜLLER, J. P. (1996): Das Murmeltier. 4. überarbeitete Auflage. - Verlag Bündner Monatsblatt/Desertina AG, Disentis.
- MYGEO (2010): Portal zu Geographie, Geowissenschaften und Erdkunde. - Karte über die räumliche Lage des SNP. In [http://www.mygeo.info/landkarten/schweiz/schweiz\\_verkehrswege.jpeg](http://www.mygeo.info/landkarten/schweiz/schweiz_verkehrswege.jpeg) (Stand: 18.10.2010).

- 
- NATIONALPARK (2010a): Homepage des Schweizerischen Nationalparks. – Zahlen und Fakten über den Schweizerischen Nationalpark. In <http://www.nationalpark.ch/go/de/about/ueber-uns/zahlen-und-fakten/> (Stand: 30.08.2010).
- NATIONALPARK (2010b): Homepage des Schweizerischen Nationalparks. – Entstehung und Entwicklung des Schweizerischen Nationalparks. In <http://www.nationalpark.ch/go/de/about/ueber-uns/entstehung-und-entwicklung/> (Stand: 28.10.2010).
- NATIONALPARK (2010c): Homepage des Schweizerischen Nationalparks. – Organisation und Verwaltung des Schweizerischen Nationalparks. In <http://www.nationalpark.ch/go/de/about/ueber-uns/organisation/> (Stand: 28.10.2010).
- NATIONALPARK (2010d): Homepage des Schweizerischen Nationalparks. – Ziele des Schweizerischen Nationalparks. In <http://www.nationalpark.ch/go/de/about/ueber-uns/ziele/> (Stand: 28.10.2010).
- OPHOVEN, E. (2005): Kosmos Wildtierkunde. Biologie, Merkmale, Bejagung. – Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co. KG, Stuttgart.
- SCHÄFER, M. (2009): Population Size and Life-History of the Alpine Marmot (*Marmota marmota*) at Selected Sites in the Swiss National Park. – 6<sup>th</sup> Semester in Environmental Studies Swiss Federal Institute of Technology (ETH), Zürich.
- SCHÜTZ, M. (2010a): Vegetationsökologie an der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL). – Grafiken über das Aufbausystem der Forschungszäune.
- SCHÜTZ, M. (2010b): Vegetationsökologie an der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL). – Mündliche Mitteilung.
- SNP (2009): Schweizerischer Nationalpark. Graubünden eine Welt für sich. – DUPLEX Design, Basel.
- STAFFELBACH, H. (2006): Der Schweizerische Nationalpark und das Val Müstair. – Werd Verlag AG, Zürich.
- STAFFELBACH, H. (2008): Handbuch Schweizer Alpen. Pflanzen, Tiere, Gesteine und Wetter. Der Naturführer. 1. Auflage. - Haupt Verlag, Bern.
- STANSERHORN (2010): Das Alpenmurmeltier. Bekannt und doch voller Geheimnisse. PDF-Online-Veröffentlichung: <http://www.stanserhorn.ch>, Gryon.
- VAN VUREN, D. & ARMITAGE, K. B. (1991): Duration of snow cover and its influence on life-history variation in yellow-bellied marmots. – Canadian Journal of Zoology No. 69: 1755 – 1758, Ottawa (Kanada) [zitiert in SCHÄFER (2009)].
- WSL (2010b): Homepage der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL). – Ziele der WSL. In [http://www.wslf.ch/info/geschichte/chronologie/index\\_DE](http://www.wslf.ch/info/geschichte/chronologie/index_DE) (Stand: 31.07.2010).
-

WSL (2010a): Homepage der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL). – Aufträge und Aufgaben der WSL. In [http://www.wsl.ch/info/aufgaben/index\\_DE](http://www.wsl.ch/info/aufgaben/index_DE) (Stand: 31.07.2010).

WSL (2010c): Homepage der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL). – Forschungsbereiche der WSL. In [http://www.wsl.ch/forschung/index\\_DE](http://www.wsl.ch/forschung/index_DE) (Stand: 31.07.2010).

WSL (2010d): Homepage der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL). – Beschreibung über die Forschungseinheit „Ökologie der Lebensgemeinschaften“. In [http://www.wsl.ch/fe/oekologie/index\\_DE](http://www.wsl.ch/fe/oekologie/index_DE) (Stand: 31.07.2010).

## 5.1 Sonstige Quellen

- **Fotos**

Wenn nicht anders angegeben, Quelle: FRIEDHOFF, J. (2010): Studentin Bachelor Landschaftsentwicklung, Hochschule Osnabrück.

GOOGLE EARTH (2010): Stellt Satellitenbilder, Karten und Geländeinformationen von der ganzen Welt zur Verfügung.

SCHÜTZ, M. (2009): Vegetationsökologie an der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL).

- **Kartengrundlagen**

Landeskarte der Schweiz. Ursprungs-Maßstab 1:25.000, Blatt 1219. Maßstäbe verändert.