

Ergebnisse der wissenschaftlichen Untersuchungen im Schweizerischen Nationalpark
Herausgegeben von der Kommission der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft
zur wissenschaftlichen Erforschung des Nationalparks

Résultats des recherches scientifiques au Parc National suisse
Publiés par la Commission de la Société Helvétique des Sciences Naturelles pour les études
scientifiques au Parc National

Band XI

66.

Beiträge zur Oekologie
und zum Verhalten des Alpenmurmeltiers
(*Marmota m. marmota* L.)

von

PETER LATTMANN

Druck Lüdin AG Liestal 1973

INHALTSVERZEICHNIS

I. Einleitung	275
II. Material und Methode	276
1. Untersuchungsgebiete	276
2. Beobachtungsweise	277
3. Fang und Markierung	278
a) Fang	278
b) Markierung	280
c) Geschlechts- und Altersbestimmung am lebenden Murmeltier	281
III. Ergebnisse	286
A. Topographie der Murmeltierkolonie auf der Alp Purchèr	286
1. Biotop	286
2. Murmeltierbaue	290
a) Anlage	290
b) Einteilung der Baue nach ihrer Benützung	293
c) Verschliessen und Verengen von Baueingängen	296
3. Murmeltierwechsel	298
4. Defäkieren und Losung	299
B. Zusammensetzung der Kolonie Purchèr während der Beobachtungszeit	301
C. Wanderungen	302
1. Wanderungen mit Rückkehr in das Ausgangsgebiet	303
a) Jahreszeitliche Verteilung der Streifzüge	306
b) Streifzüge nach Altersklassen und Geschlecht	308
– Altersklassen	308
– Geschlecht	312
1. Dauer der Streifzüge	312
2. Häufigkeit der Streifzüge	312
3. Streifzüge in Gruppen	312
c) Einfluss der Witterung	313
Zusammenfassung des Kapitels Streifzüge	313
2. Wanderungen ohne Rückkehr in das Ausgangsareal	314
a) Verhalten der Murmeltiere vor bzw. nach der Auswanderung	314
1. Vor der Auswanderung	314
2. Nach der Auswanderung	315
3. Mögliche Aufenthaltsorte der ausgewanderten Tiere	318
b) Verhalten der Tiere aus der Kolonie Purchèr gegenüber koloniefremden Murmeltieren	319
1. Fremde Murmeltiere in der Kolonie Purchèr	319
2. Murmeltiere aus der Kolonie Purchèr in fremden Kolonien	320
c) Auswanderungen im Zusammenhang mit der Bestandesregulation in der Kolonie Purchèr	320
Zusammenfassung des Kapitels Auswanderungen	321
D. Sammeln und Eintragen von Lagergras	322
1. Einführung	322
2. Sammelaktivität	323
a) Jahresrhythmus der Sammelaktivität	323
b) Tagesrhythmus der Sammelaktivität	325
c) Sammelaktivität in Abhängigkeit von Alter und Geschlecht	326
1. Alter	326
2. Geschlecht	327
d) Sammelaktivität des Weibchens vor und nach der Geburt der Jungen	327

3. Sammelplätze	329
a) Verteilung innerhalb der Kolonie Purchèr	329
b) Beziehungen zwischen den Sammelplätzen und der Lage der Baue, in die eingetragen wurde	330
4. Beschaffenheit des Lagergrases	331
a) Zusammensetzung, Grösse und Gewicht der Grasbüschel	331
b) Veränderungen in der Zusammensetzung des Lagergrases im Verlaufe der aktiven Periode	332
5. Vorgang des Sammelns und Eintragens von Lagergras	334
a) Sammeldauer	335
b) Zeitraum für das Deponieren eines Grasbüschels im Bau	336
c) Hinauswerfen von Lagergras und erneutes Eintragen	336
d) Verhalten bei Störungen während des Sammelns und Eintragens	338
6. Beziehungen zwischen Sammelaktivität und Wahl der Schlafbaue	339
7. Diskussion	342
a) Verwendung des eingetragenen Grases	342
b) Motivation des Sammelns und Eintragens	343
8. Zusammenfassung des Kapitels Sammeln und Eintragen von Lagergras	344
IV. Allgemeine Zusammenfassung	345
General Summary	346
Literaturverzeichnis	346

I. EINLEITUNG

.....	329
.....	329
Lage der Baue, in die ein-	330
.....	331
.....	331
.....	332
.....	334
.....	335
.....	336
.....	336
.....	338
.....	339
.....	342
.....	342
.....	343
.....	344
.....	345
.....	346
.....	346

Über die Biologie des Alpenmurmeltiers (*Marmota m. marmota* L.) liegt bis heute mit Ausnahme der Beschreibungen einiger auffallender Verhaltensweisen wenig Literatur vor. Am besten untersucht wurde das Phänomen des Winterschlafes (DUBOIS 1896, CONINX-GIRARDET 1927, BENEDICT 1938, COUTURIER 1963 u. a.), ist doch das Alpenmurmeltier der ausgeprägteste Winterschläfer in der gesamten europäischen Fauna.

Umfangreiche paläontologische Untersuchungen über das eiszeitliche Murmeltier wurden von STUDER (1913) und MICHEL (1962 bis 1964) unternommen. Beiträge zur Systematik und Anatomie erschienen von WEHRLI (1935 und 1938), zur Parasitologie von JETTMAR und ANSCHAU (1951).

Noch nicht völlig geklärt ist die Fortpflanzungsbiologie. Eine erste Veröffentlichung über zufällig beobachtete Jungtiere unmittelbar nach der Geburt im Zoologischen Garten stammt von HEDIGER (1942). Erst ungefähr 10 Jahre später begann PSENNER (1956 bis 1960) mit der systematischen Untersuchung der Fortpflanzungsbiologie an Murmeltieren in Gefangenschaft. So können heute die Paarungszeit, die Trächtigkeitsdauer und die Aufzucht der Jungtiere als gesichert betrachtet werden.

Die bis heute vorliegenden Untersuchungen über die Ökologie und das Verhalten freilebender Alpenmurmeltiere beziehen sich mit wenigen Ausnahmen auf kurzfristige Gelegenheitsbeobachtungen. BOPP (1952 bis 1966) beschreibt vor allem die Topographie verschiedener Murmeltierkolonien. Ausgrabungen von Murmeltieren im Winterschlaf (SCHINZ 1808, TSCHUDI 1853, SCHOCHER 1946 und FREI 1950), früher hauptsächlich wegen des Fleisches und Fettes, dem auch heute noch mancherorts eine wundertätige Heilwirkung zugeschrieben wird, ergaben erste Hinweise über Lage und Tiefe der Schlafkessel im Winterbau.

SCHOCHER (1946), MUELLER-USING (1952 bis 1958) und MUENCH (1958) führen Beobachtungen über verschiedene Verhaltensweisen freilebender Murmeltiere an. Eine exakte Beschreibung des Verhaltens in Gefangenschaft verdanken wir FEUERSTEIN (1938) und vor allem KOENIG (1957 und 1959). Bei FEUERSTEIN (1938) und SCHOCHER (1946) finden wir erste Ansätze, verschiedene Verhaltensweisen über den Zeitraum einer aktiven Periode hinweg zu verfolgen. Aber erst ZELENKA (1965) unternahm in den Jahren 1963 und 1964 systematisch Untersuchungen zur Ökologie (Tages- und Jahresaktivität, vor allem aber über die Struktur verschiedener Murmeltierpopulationen in den Kantonen Graubünden und Wallis), wobei erstmals Murmeltiere eingefangen und markiert wurden. Seit dieser Arbeit, die durch den frühzeitigen Tod ZELENKAS unterbrochen wurde, erschienen keine grösseren Untersuchungen in dieser Richtung mehr, so dass noch viele Fragen im Bereiche der Ökologie, vor allem aber auf dem Gebiet des Sozialverhaltens, der Klärung bedürfen.

Ziel der vorliegenden Arbeit war es, die Zusammensetzung einer geschlossenen Murmeltierkolonie aufzunehmen und ihre Veränderung über mehrere Jahre zu verfolgen. Dem Problem der Wanderungen wurde in diesem Zusammenhang besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Überdies wurde die besondere Verhaltensweise des Sammels und Eintragens von Lagergras eingehend studiert. Die Beobachtungen über weitere Verhaltensweisen (Komfort-, Ernährungs-, Aggressionsverhalten, Graben und Nagen u. a.), sowie die allgemeine Tagesperiodizität werden später publiziert.

Die vorliegende Arbeit wurde ausgeführt mit Unterstützung der Wissenschaftlichen Nationalparkkommission, des Schweizerischen Vereins zur Förderung des World Wildlife Fund und der Hescheler-Stiftung.

Herrn Prof. Dr. G. Wagner danke ich für die Leitung der Arbeit und für die Korrektur des Manuskriptes, das auch Herr Dr. A. Krämer einer kritischen Durchsicht unterzog. Anregungen erhielt ich ferner in Gesprächen mit den Herren Dr. A. Aeschbacher, Dr. B. Nievergelt und U. Nagel.

Die Wissenschaftliche Nationalparkkommission, insbesondere die Herren Prof. Dr. J. G. Baer, Prof. Dr. P. Bovey und Herr Dr. R. Schloeth, ermöglichten die Ausführung der Feldarbeit im Schweizerischen Nationalpark. Das Jagdinspektorat des Kantons Graubünden, vor allem Herr Dr. P. Ratti, stellte mir die Fallen zur Verfügung. Tatkräftige Mitarbeit im Zusammenhang mit dem Einfangen und Markieren der Murmeltiere leisteten Parkwächter M. Reinalter und Wildhüter A. Rauch.

Herr Prof. Dr. H. Hediger machte mir wichtige Literatur zugänglich und gab mir Hinweise für die Markierung.

Während der Aufenthalte im Engadin wurde ich in kollegialer Weise von den Herren Dr. A. Aeschbacher und J. Seiler unterstützt. Familie A. Pedrossi (S-chanf) danke ich für die grosszügige Gastfreundschaft.

An dieser Stelle möchte ich auch meiner Frau und meinen Eltern herzlich für das Verständnis danken, das sie meiner Arbeit jederzeit entgegenbrachten.

II. MATERIAL und METHODE

1. Untersuchungsgebiete

Die beobachteten Murmeltierkolonien liegen im Val Trupchun im Schweizerischen Nationalpark. In diesem Tal beschränken sich die Murmeltiervorkommen im wesentlichen auf die nach Süden, Südwesten und Südosten exponierten Hänge, die im Frühling schon nach kurzer Zeit schneefrei und auch weniger lawinengefährlich sind (Abb. 1). Die Kolonien im Talgrund liegen innerhalb des Nationalparkes ausschliesslich auf verlassenen Alpweiden, ebenso die kleineren Murmeltierbestände über der Waldgrenze. Im unteren Teil der nach Norden und Nordosten exponierten Hänge konnte ich mit Ausnahme der Kolonie Purchèr und kleinerer Bestände über der Waldgrenze keine grösseren Kolonien feststellen. Die drei «Einfamilienkolonien» Chanel (1835 m), Purchèr (1858 m) und Müschauns (1890 m) wiesen ungefähr 6 bis 12 Murmeltiere auf. Die Alp Trupchun (2040 m) beherbergte als «Mehrfamilienkolonie» einen beträchtlich höheren Murmeltierbestand (keine genauen Zählungen).

Als eigentliches Untersuchungsgebiet wählte ich die Alp Purchèr. Das nach Norden exponierte, den Ost- und Westwinden ausgesetzte Areal liegt an der Einmündung des Val Müschauns ins Val Trupchun auf 1858 m, ungefähr in der Hauptverbreitungszone des Murmeltiers in diesem Tal. Das übersichtliche, leicht gestufte Gelände kann von S-chanf (1672 m) aus zu Fuss in 40 bis 60 Minuten erreicht werden. Es beherbergte während der Beobachtungszeit eine «Einfamilienkolonie» mit einem Bestand von 9 bis 12 Murmeltieren.

Das Schutzgebiet gewährt einen vom Menschen über Jahre hinweg weitgehend unveränderten Lebensraum. Zudem treten keine Veränderungen im Murmeltierbestand durch Bejagung auf, wie das in Kolonien ausserhalb der Parkgrenze der Fall ist. Durch die Angewöhnung an den Menschen zeigen die Murmeltiere ein reduziertes Fluchtverhalten, ohne dass sie im eigentlichen Sinne als zahm bezeichnet werden können. Dadurch

r Arbeit und für die Korrek-
kritischen Durchsicht unter-
Herren Dr. A. Aeschbacher,

ondere die Herren Prof. Dr.
, ermöglichten die Ausführ-
aginspektorat des Kantons
Fallen zur Verfügung. Tat-
und Markieren der Murmel-
Rauch.

tur zugänglich und gab mir

edialer Weise von den Herren
edrossi (S-chanf) danke ich

nen Eltern herzlich für das
enbrachten.

ODE

upchun im Schweizerischen
tiervorkommen im wesent-
rten Hänge, die im Frühling
engefährlich sind (Abb. 1).
rkes ausschliesslich auf ver-
de über der Waldgrenze. Im
Hänge konnte ich mit Aus-
ber der Waldgrenze keine
onien» Channels (1835 m),
r 6 bis 12 Murmeltiere auf.
kolonie» einen beträchtlich

Purchèr. Das nach Norden
gt an der Einmündung des
der Hauptverbreitzungszone
gestufte Gelände kann von
ht werden. Es beherbergte
mit einem Bestand von 9 bis

hre hinweg weitgehend un-
ngen im Murmeltierbestand
kgrenze der Fall ist. Durch
ein reduziertes Fluchtver-
et werden können. Dadurch

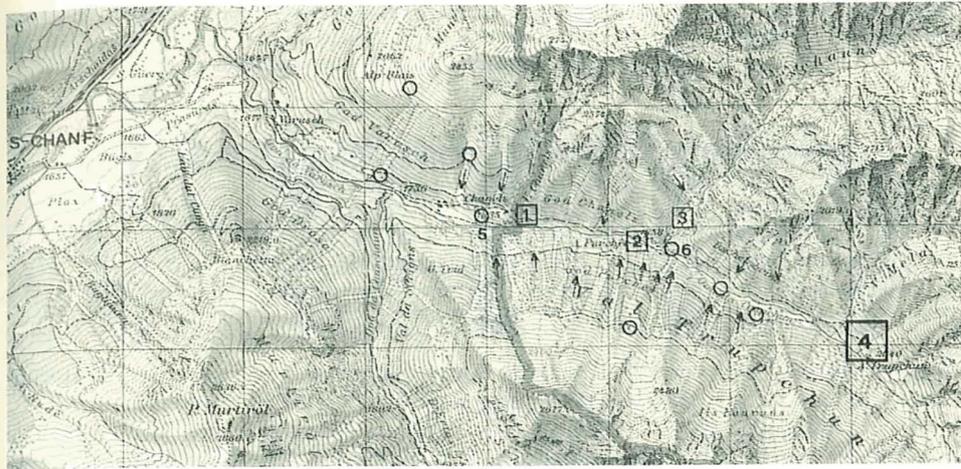


Abb. 1.

Val Trupchun GR. Eingezeichnet wurden vor allem die Murmeltierbestände im Talgrund (Ausschnitt aus der Landeskarte der Schweiz 1:50000, Blatt Ofenpass 259. Reproduziert mit Bewilligung der Eidgenössischen Landestopographie vom 13. Juli 1973). Die Signaturen bedeuten: ○ = Kleinere Murmeltierbestände; □ = Einfamilienkolonien: 1 = Channels (1835 m), 2 = Purchèr (1858 m), 3 = Müschauns (etwa 1890 m); □ = Mehrfamilienkolonie: 4 = Trupchun (2040 m). Bei 5 und 6 handelt es sich vermutlich um ausgewanderte Murmeltiere aus der Kolonie Channels bzw. aus den Kolonien Purchèr oder Müschauns. → = Lawinenzüge.

wird eine kurze Beobachtungsdistanz ermöglicht. Im Hochsommer wirkt sich allerdings der Tourismus nachteilig aus.

Ähnliche Biotopverhältnisse weisen die in der Nähe liegende, nach Süden exponierte Alp Channels und die nach Südosten exponierte Alp Müschauns auf (Abb. 1). Beide Kolonien weisen ungefähr denselben Murmeltierbestand und auch eine ähnliche Arealgrösse auf. Im hinteren Talabschnitt des Val Trupchun werden fünf baumlose, trockene und grasreiche Südwesthänge von vermutlich mehreren Murmeltierfamilien bewohnt.

2. Beobachtungsweise

Die Freilandbeobachtungen erstreckten sich über die Jahre 1966, 1968 und 1969 (Tab. 1). Beobachtet wurde regelmässig während der aktiven Jahresperiode, die für die Murmeltiere der Kolonie Purchèr mit dem Erwachen aus dem Winterschlaf um den 20. April begann und im letzten Drittel des Monats September mit dem Eintritt des Winterschlafes abgeschlossen wurde.

Während der Jahre 1967 und 1970 kontrollierte ich den Murmeltierbestand der Kolonie Purchèr in den Monaten Juli und August. Von den insgesamt 302 Tagen der Aktivitätsperioden der Jahre 1968 und 1969 zusammen, wurde an 189 Tagen in der Kolonie Purchèr beobachtet (als Beobachtungstag gilt ein mindestens dreistündiger Aufenthalt in der Kolonie). Im Jahre 1966 verbrachte ich 13 Beobachtungstage in der Kolonie Stabelchod am Ofenpass (1960 m) und 50 Tage in der Kolonie Purchèr. Die Kolonien auf der Alp Stabelchod, im Val dal Fain (etwa 2200 m), in Silvaplana (1915 m), am Piz Languard (etwa 2500 m), im Zoologischen Garten Zürich, im Tierpark Peter und

Tabelle 1. Beobachtungszeit und Dauer der aktiven Jahresperiode in der Kolonie Purchèr. Die aktive Periode beginnt mit dem ersten Erscheinen der Murmeltiere und endet mit dem letzten.

* Vom 28. IX. bis 5. X. waren nur noch zwei Murmeltierkätzchen aktiv.

Jahre	Kolonie Purchèr	
	Beobachtungszeit	Dauer der aktiven Periode
1966	9. VI. – 13. X.	? – 28. IX. / 5. X.*
1968	17. IV. – 22. IX.	20. IV. – 21. IX.
1969	25. IV. – 28. IX.	etwa 20. IV. – 21. IX.

Paul (St. Gallen) und vor allem auf den Alpen Chansels¹, Müschauns und Trupchun wurden während der Beobachtungszeit sporadisch zu Vergleichszwecken besucht.

Meistens beobachtete ich abwechselnd während der ersten oder zweiten Tageshälfte. In grösseren Abständen folgten Ganztagesbeobachtungen. Sämtliche Beobachtungen wurden schriftlich festgehalten. Verschiedene Verhaltensweisen wurden photographiert, wobei sich eine Leica M 2 mit Spiegelreflexzusatz und 2 Teleobjektiven von 13,5 cm und 28 cm Brennweite als günstig erwies. Für die kurzen Beobachtungsdistanzen innerhalb der Kolonie verwendete ich einen Feldstecher Marke Zeiss 12 × 40.

Als Beobachtungsplatz wählte ich die Umgebung der Alphütte und zeitweise einen Ansitz am Hang, der einen guten Überblick über die ganze Kolonie gewährte.

Murmeltiere im ersten Sommer werden als Kätzchen bezeichnet, im zweiten als Jährlinge, im dritten als Zweijährige und im vierten als Dreijährige. Die mehr als dreijährigen Murmeltiere konnten nicht mehr einwandfrei identifiziert werden.

Sämtliche Photographien stammen, falls nichts anderes vermerkt ist, aus der Kolonie Purchèr.

3. Fang und Markierung

a) Fang

In den Jahren 1968 und 1969 fing ich 15 Murmeltiere mit Fallen innerhalb der Kolonie Purchèr und markierte sie. Sie wurden in der vierten Woche nach dem Erwachen aus dem Winterschlaf eingefangen (15.–22. bzw. 16.–25. Mai). Zu dieser Zeit war die Ranz, während der ich die Tiere nicht stören wollte, bereits vorbei. Zudem wurden erst einige wenige Sommerschlafbaue bewohnt, was das Einfangen wesentlich erleichterte. Es standen drei Fallen zur Verfügung. Diese wurden in verschiedene Sommerbaue, die während des Tages häufig auf der Flucht benützt wurden, eingegraben. Die verwendeten Fallen (Konstruktion A. Rauch, Pontresina) bestehen aus einem 70 cm langen Hohlzylinder aus grobmaschigem Drahtgitter (2,5 cm Maschenweite), der durch mehrere Metallringe zusätzlich verstärkt wird (Abb. 2). Das Gewicht beträgt 4½ bis 5 kg. Beide Enden einer Falle werden durch je eine Klappe verschlossen. Diese stehen über einen Federzug mit einem Draht in Verbindung, der mitten durch die Falle gespannt wird.

¹ Die Südlage der Kolonie Chansels bedingte bei gleicher Dauer der aktiven Phase eine Vorverschiebung um ungefähr 14 Tage. Die ersten Murmeltiere erwachten am 7./8. April aus dem Winterschlaf bzw. traten am 10./12. September die Winterruhe an. Die Kolonie Trupchun zeigte eine weitgehende Übereinstimmung mit der Kolonie Purchèr.

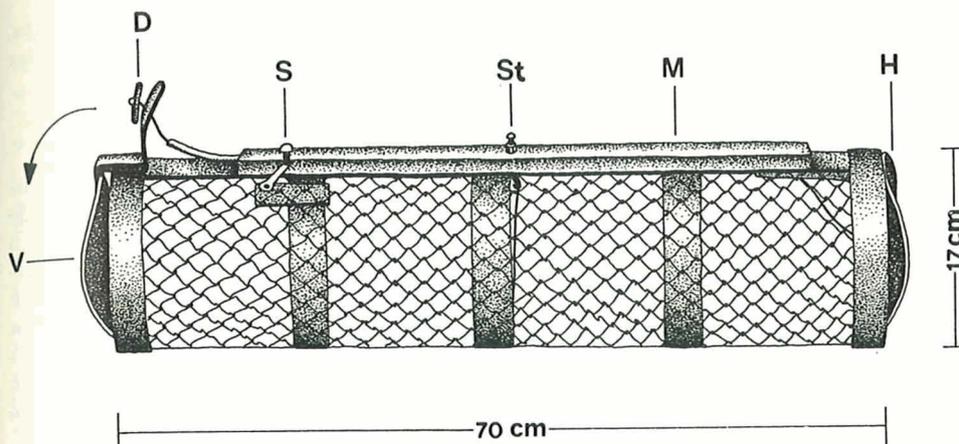


Abb. 2.

Murmeltierfalle in geschlossenem Zustand (Konstruktion A. Rauch, Pontresina). Der Pfeil gibt die Zugrichtung an, um die Klappen zu öffnen. Die Abkürzungen bedeuten: D = Drahtseil, H = Hinterklappe, M = Metallkanal mit Federzug, S = Sicherungshebel, St = Stellschraube für Feinregulierung des Auslösemechanismus, V = Vorderklappe. Die Breite der Metallbänder beträgt 3 cm, die Maschenweite 2,5 cm.

In gesichertem Zustand wurde die Falle möglichst weit in einen Gang hineingeschoben, mit Erde und Rasenziegeln getarnt und entschert. Beim Aufsuchen dieses Baues musste ein Murmeltier zuerst von aussen her die Falle passieren. Dabei schlug es mit der Schnauze den Draht im Innern durch, der das Herunterfallen der Klappen bewirkte.

Bei Überraschungen und Gefahr suchten die Murmeltiere meist sofort ohne zu sichern einen Bau auf. Fanden sie hingegen Zeit, den Baueingang mit der getarnten Falle zu beriechen, so schlugen sie aufgeregt mit dem Schwanz auf und nieder, wichen unsicher zurück, ergriffen die Flucht und mieden diesen Baueingang oft während des ganzen Tages.

Gefangene Murmeltiere fauchten und knurrten in der Falle und versuchten mit den Nagezähnen das Drahtgitter zu zerbeißen, wobei sie auch Schreie ausstießen, defäkierten und urinierten. Wiederfänge wurden insofern verhindert, als bereits markierte Tiere nicht in Baue mit Fallen getrieben wurden. Nur zwei Murmeltiere, welche die vorjährige Markierung verloren hatten, wurden ein zweites Mal eingefangen.

Durch Zufall fing ich nach Ablauf der Markierungszeit ohne Falle in der Kolonie Purchè ein älteres Murmeltier, das, wie sich später herausstellte, aus einer in der Nähe liegenden Kolonie kurzfristig zugewandert war. Es versuchte dabei immer wieder zu entkommen, indem es u. a. zwischen Türangel und Mauerwerk eingeklemmt die über 1,8 m hohe Eingangstüre erkletterte, um ins Freie zu gelangen. Den Holzrechen, mit dem ich ihm die Flucht verunmöglichte, versuchte es in aufrechter Haltung mit den Vorderpfoten beiseite zu schieben, flüchtete dann unter ein altes Bettgestell und zwängte sich in einen Mauerspalt von nur 8 cm Breite. In einem letzten Fluchtversuch sprang es, bevor es eingefangen werden konnte, aus dem Stand auf das 110 cm hohe Brett eines verschlossenen Fensters.

Die beste Fangzeit waren die frühen Morgenstunden, kurz nach dem ersten Verlassen der Baue. Nach Entfernung der Fallen bezogen die Tiere nach ausgiebigem Beriechen

der Eingänge die Baue wieder. Eingänge, die ich von aussen mit Steinen verstopft hatte, wurden von den Murmeltieren in kurzer Zeit von innen oder von aussen her wieder geöffnet.

b) Markierung

Die gefangenen Murmeltiere wurden in einem geschlossenen Raum der Alphütte aus der Falle befreit und zu zweit festgehalten. In jedes der beiden kleinen Ohren wurde mit einer Spezialzange (Firma A. Froidevaux-Bischoff, Müntschemier) ein Loch von 3 bis 4 mm Durchmesser gestanzt, in der Weise, dass die Öffnung nicht zu tief in die Ohrmuschel zu liegen kam, um eine Verletzung der Blutgefässe auszuschliessen und auch nicht zu nahe an den Ohrrand, um ein Ausreissen der Markierung zu verhindern. Mit einer Leichtmetallöse von 11 mm Durchmesser wurde ein bereits vorgelochtes weiches Plastikstück durch das Ohr vernietet (Abb. 3). Die Jährlinge wurden wegen der kleinen Ohren später nur noch einseitig markiert. Infektionen oder andere Komplikationen traten keine auf.

Durch den Wechsel von Form und Farbe der Plastikstücke (Saflag-Material) war es möglich, mit wenigen geeigneten Farben mehrere Tiere eindeutig zu markieren. Die

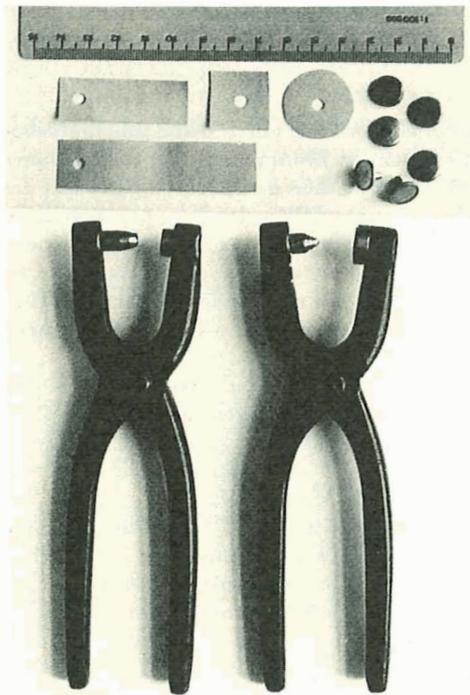


Abb. 3.

Markierungswerkzeuge. Oben: Farbige Plastikstreifen und Ösen. Unten: Metallzangen zum Durchlochen des Ohrknorpels (links) und zum Vernieten der Ösen (rechts).



Abb. 4.

Ohrmarkierungen eines einjährigen Murmeltierweibchens, wie sie 1969 verwendet wurden.

mit Steinen verstopft hatte, der von aussen her wieder

den Raum der Alphütte aus beiden kleinen Ohren wurde (Schemier) ein Loch von 3 cm nicht zu tief in die Ohröffnung auszumachen und auch die Markierung zu verhindern. Mit bereits vorgelochtes weiches Material wurden wegen der kleinen Ohren andere Komplikationen

verhindert (Saflag-Material) war es eindeutig zu markieren. Die



Abb. 4. Markierung eines einjährigen Murmeltiers, die 1969 verwendet wurden.

Farbkombinationen wurden so gewählt, dass ein Murmeltier auch bei einseitigem Verlust der Markierung immer noch eindeutig zu erkennen war. Die Farben rot, orange und weiss konnten von Auge auf eine Distanz von 100 m, mit dem Feldstecher bis über 300 m, erkannt werden. Günstig erwiesen sich 4 bis 5 cm lange und 1 ½ cm breite Plastikstreifen, welche auch ohne Feldstecher auf kürzere Distanzen gut sichtbar waren (Abb. 4). Quadratische und kreisförmige Marken, wie ich sie bei den ersten Markierungen im Jahre 1968 verwendete, waren zu klein. Auf eine zusätzliche Markierung des Schwanzes und Rückenfalls mit weisser Dispersionsfarbe wurde nach einigen Versuchen verzichtet, da die Farbe nach 4 bis 5 Tagen bereits weggescheuert war (BIBIKOW, 1968, führt Farbmarkierungen mit Ursolfarbe für Ganztagsbeobachtungen an).

Die Verwendung eines Beruhigungsmittels (Hypnorm, Dosis: 1 ml/4 kg Lebendgewicht, subcutan oder intramuskulär gespritzt) erwies sich als überflüssig, wenn die Murmeltiere richtig festgehalten wurden. Tiere, die sich dem Zugriff entziehen konnten, flüchteten in eine Ecke oder versuchten durch eine Öffnung (Fenster, Türe usw.) zu entkommen. Sie drohten mit offenem Maul halbaufrecht oder aufrecht auf den Hinterbeinen stehend, knurrten, «piffen» durchdringend und wehrten sich durch blitzschnelles Zubeissen. Mit den Vorderpfoten ergriffen sie äusserst geschickt alle Gegenstände, die wir gebrauchten, um sie einzuengen, so dass ein erneutes Einfangen fast unmöglich war.

Ein dreijähriges Männchen starb bei der Markierung vermutlich an einem Schock.

Die gefangenen Murmeltiere wurden in einem verschlossenen Jutesack oder samt der Falle mit einer 10-kg-Pesolawaage gewogen.

Unmittelbar nach der Markierung wurden die Murmeltiere wieder in Freiheit gesetzt. Sie suchten häufig nach kurzem Verharren den nächstgelegenen Bau auf, gleichgültig, ob es sich um einen Haupt- oder Nebenbau handelte. Jüngere Tiere, vor allem Jährlinge, erschienen bereits zwanzig Minuten nach der Freilassung wieder ausserhalb des Baues, während ältere Tiere nach einigen Stunden, einzelne sogar erst nach ½ bis 1 ½ Tagen den Fluchtbau verliessen.

Von den Artgenossen wurden die Markierungen lediglich beschnuppert oder leicht beknabbert, aber nicht weiter beschädigt. Markierte Tiere wurden in der Kolonie weder bekämpft noch vertrieben. Sie unternahmen auch keine Versuche, die Markierungen loszuwerden.

Beidseitig markierte Murmeltiere verloren die eine Marke häufig schon nach ungefähr 40 Tagen. Nur in einem Fall hielten beide Marken über vier Monate bis zu Beginn des Winterschlafes. Einseitig hielt die Markierung in den meisten Fällen bis zum Herbst, also mindestens während einer aktiven Periode (etwa 171 Tage). Drei Murmeltiere trugen eine einseitige Markierung über den Winter bis in den nächsten Sommer hinein. Verluste entstanden grösstenteils durch Ausreissen der Ösen. Die Kerben im Ohrtrand blieben über ein Jahr sichtbar. Seltener fielen die Niete auseinander, wobei sich die im Knorpelteil des Ohrs entstandenen Löcher nach einiger Zeit wieder schlossen.

c) Geschlechts- und Altersbestimmung am lebenden Murmeltier

1. Geschlechtsbestimmung

Die Männchen unterscheiden sich von den Weibchen weder in der Körpergrösse noch in der Fellfärbung. Der einzige zuverlässige, äusserlich sichtbare Geschlechtsunterschied besteht im Abstand zwischen Genital- und Analöffnung. Lediglich bei trächtigen Weibchen oder nach der Geburt der Jungen sind die Zitzen während des Haarwechsels auf kurze Distanz sichtbar (Abb. 5). Zwei geschlechtsreife, nicht trächtige Weibchen zeigten 6 gut sichtbare, ungefähr 3 mm lange paarweise angeordnete Zitzen, die versteckt



Abb. 5.

Mehrjähriges Murmeltierweibchen nach dem Werfen der Jungen (Zoo Zürich). Die paarweise angeordneten Zitzen sind durch den verspätet einsetzenden Haarwechsel freigelegt.

zwischen den Bauchhaaren lagen¹. Die Männchen weisen einen kurzen Penis auf. Die Hoden sind äusserlich nicht sichtbar. Bei den Weibchen schliesst die Genitalöffnung unmittelbar an die Analöffnung an, während bei den Männchen ein mehr oder weniger breiter Damm dazwischen liegt (Abb. 6).

Die Abstände zwischen der Genital- und Analöffnung, die bei weiblichen und männlichen Murmeltieren der Kolonie Purchèr gemessen wurden, sind in Tabelle 2 zusammengestellt. Gemessen wurde von der Mitte der Genitalöffnung bis zur Mitte der Analöffnung. Die Messungen wurden im Zusammenhang mit dem Einfangen und Markieren vorgenommen.

Für die Männchen aller Altersklassen ergab sich ein durchschnittlicher Abstand von 3,3 cm, wobei die Jährlinge und Kätzchen noch Werte aufwiesen, die im Streuungsbereich der Weibchen lagen. Bei den Weibchen betrug der Durchschnittswert 1,3 cm. Mit zunehmendem Alter vergrösserte sich bei den Männchen der Abstand zwischen Genital- und Analöffnung, während die Weibchen verschiedener Altersgruppen nur geringfügige Abweichungen voneinander zeigten (vgl. ZELEŃKA, 1965).

Bei der Geschlechtskontrolle wurden die Murmeltiere im Nacken festgehalten und in Rückenlage gebracht, wobei die Hinterbeine ebenfalls fixiert wurden. Von 15 eingefangenen Murmeltieren stülpten mindestens fünf in der Rückenlage meistens zwei bis drei weisse papillenartige Drüsen aus der Analöffnung. Die Anzahl der ausgestülpten

¹ Bei zwei auf der Herbstjagd geschossenen über dreijährigen weiblichen Murmeltieren (26. September, Chaschauna-Alp, 2200–2400 m) beobachtete ich 10 paarweise angeordnete Zitzen, wobei das erste Paar im Bereiche der Vorderextremitäten, das letzte Paar im Bereiche der Oberschenkel lag. Bei dem einen Weibchen, das vermutlich im gleichen Jahr Junge geworfen hatte, waren die ersten vier Zitzenpaare stark entwickelt (schwarze Warzenhöfe mit 7 bis 8 mm langen schwarzen Zitzen), das fünfte Paar wies nur etwa 1 mm lange Zitzen auf. Das zweite Weibchen wies 5 Paare sehr kleiner, schwach entwickelter 1–2 mm langer grauer Zitzen mit hellen Warzenhöfen auf.

Tabelle 2. Abstand zwischen Genital- und Analöffnung in Abhängigkeit vom Alter.

Alter	Abstand (d) in cm	
	♂	♀
6 Wochen	1,4 / 1,5	—
1 Jahr	2,0	1,0 / 1,0
2 Jahre	3,5 / 4,0	1,5 / 1,5
3 Jahre	3,5 / 4,0	1,5 / 1,5
> 3 Jahre	4,5 / 5,0	—

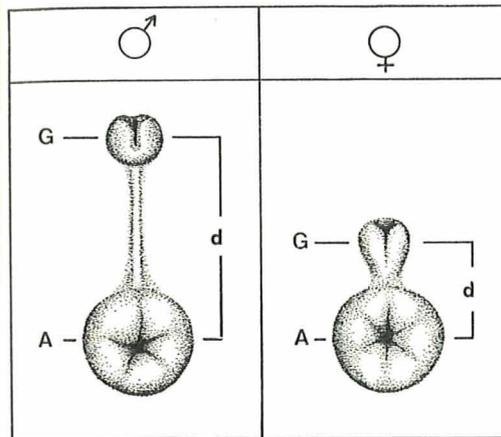


Abb. 6.
Schematische Darstellung der Analregion beim männlichen und weiblichen Murmeltier (A = Analöffnung, d = Distanz, G = Genitalöffnung).



Abb. 7.
In Rückenlage ausgestülpte Analdrüsenansätze eines einjährigen Murmeltierweibchens.

Drüsensäcke scheint nicht vom Alter abhängig zu sein, da zweijährige und ältere Tiere zwei oder drei Drüsensäcke, ein einjähriges Murmeltier sogar fünf ausstülpte (Abb. 7). (Nach SCHAFFER, 1940, sind in der Regel nur drei Analdrüsen vorhanden.) Die Drüsensäcke, die mehrmals ruckartig oft nur für einige Sekunden ausgestülpt wurden, sondern kein sichtbares Sekret ab, sondern es entströmte ihnen lediglich ein intensiver erdiger Geruch (vgl. KOENIG, 1957)².

Das Ausstülpen von Analdrüsensäcken wurde in vier von fünf Fällen bei Weibchen beobachtet. Bau und Funktion wurden von SCHAFFER (1940) beschrieben. Die Bedeutung ist bis heute noch nicht ganz abgeklärt. Das Ausstülpen wird vor allem in der Schreckstellung beobachtet und dient wohl eher zur Abwehr von Feinden (KOENIG, 1957) als zur Reviermarkierung, im Zusammenhang mit dem Warnschrei (BOPP, 1952, 1954 und 1955).

2. Altersbestimmung

Murmeltierkätzchen und auch bis in den Sommer hinein die Jährlinge liessen sich während der aktiven Periode auf Grund der Körpergrösse, der spitzen Kopfform, der schwächer ausgebildeten Fellstruktur und der noch dunkleren Fellfärbung von älteren Murmeltieren ohne Schwierigkeiten unterscheiden. Typisch für ältere Tiere waren der gut ausgebildete weisse Nasenfleck unmittelbar hinter dem Rhinarium und die dunkelbraun bis schwarz gefärbte Schwanzspitze.

Zweijährige und ältere Murmeltiere stimmten in den angeführten Merkmalen weitgehend überein und waren voneinander kaum zu unterscheiden. Erschwerend wirkte, dass die Fellfarbe und Fellstruktur nicht nur zwischen den Individuen innerhalb einer Kolonie stark variierte, sondern auch von Kolonie zu Kolonie erhebliche Schwankungen zeigte.

Um auch zweijährige Murmeltiere von dreijährigen und älteren unterscheiden zu können, erwies sich das Körpergewicht als zuverlässiger (Tab. 3), wobei die Trennung der dreijährigen Tiere von den älteren auf Grund des Körpergewichts etwas fragwürdig ist. Die Tiere wurden im Zusammenhang mit der Markierung gewogen und stammten grösstenteils aus der Kolonie Purchèr. Die stärkste Gewichtszunahme war bis zum dritten Lebensjahr zu verzeichnen. Kätzchen, deren Geburtsgewicht um die 30 g beträgt (HEDIGER, 1951, PSENNER, 1960), wiesen im Alter von etwa 6 Wochen, kurze Zeit nach dem ersten Verlassen des Geburtsbaues, ein Körpergewicht von 300 bis 500 g auf. Die durchschnittlichen Frühjahrgewichte von einjährigen Tieren betragen um 1,2 kg, die von zweijährigen um 2 ½ kg und die der dreijährigen und älteren Tiere über 3 kg.

Die Körpergewichte gleichaltriger Tiere aus verschiedenen Kolonien zeigen nach ZELENKA (1965) grosse Unterschiede. Körpergewicht und Gewichtszunahme sind offenbar nicht nur individuell verschieden, sondern auch von der Höhe und Lage der jeweiligen Kolonie und damit vom Nahrungsangebot und von der Dauer der aktiven Periode abhängig.

Nach Messungen von ZELENKA (1965) zeigen die Männchen aller Altersklassen durchschnittlich höhere Körpergewichte als die Weibchen entsprechender Altersgruppen, wobei aber auch hier starke individuelle Schwankungen beobachtet wurden.

Im dritten Altersjahr soll nach verschiedenen Autoren die Geschlechtsreife eintreten.

² Trotz wiederholter Überprüfung von Felsen und Steinen, auf welchen sich schreiende Murmeltiere aufgehalten hatten, konnte ich im Gegensatz zu BOPP (1966) nie irgendwelche sichtbaren Sekretspuren feststellen.

Tabelle 4 zeigt Körpergewicht und Längenmasse von grösstenteils lebenden Murmeltieren verschiedener Altersklassen. Vom dritten Lebensjahr an (zweijährig) war im wesentlichen nur noch eine Zunahme des Körpergewichtes und der Rumpflänge zu beobachten. Die Körperlänge der Kätzchen (ohne Berücksichtigung der Schwanzlänge) betrug beim ersten Erscheinen ausserhalb des Geburtsbaues ungefähr 15 cm, im Herbst vor Beginn des Winterschlafes bis zu 30 cm.

Tabelle 3. Abhängigkeit des Körpergewichts vom Alter. Die durchschnittlichen Körpergewichte pro Altersklasse sind untereinander mit $p = < 0,05$ gesichert.
(* = Tiere aus Kolonien der Umgebung / + = trächtiges Weibchen)

Alter	Körpergewicht (kg)	
	♂	♀
± 6 Wochen	0,46*	—
	0,32*	—
1 Jahr	1,00	1,20
		1,25
2 Jahre	2,50	2,30
		2,50
3 Jahre	3,10	2,75
	3,20	3,00*
	3,25*	
> 3 Jahre	3,60	3,40+
	3,60	

Tabelle 4. Körpermasse und Gewicht von Murmeltieren in Abhängigkeit von Alter und Geschlecht. Die Körpermasse und Gewichtsangaben stammen grösstenteils von lebenden Murmeltieren nach Erwachen aus dem Winterschlaf, zur Hauptsache aus der Kolonie Purchèr (* = ausgeweidete Tiere im Herbst, Val Chaschauna).

Die Kopflänge wurde von der Schnauzenspitze bis zum fühlbaren Hinterhaupt, die Rumpflänge vom Hinterhauptsrand bis zur Schwanzwurzel und die Schwanzlänge von der Schwanzwurzel bis zur knorpeligen Schwanzspitze gemessen.

Alter	Geschlecht	Körpergewicht (kg)	Längenmasse in cm			
			Kopf	Rumpf	Schwanz	Total
± 6 Wochen	♂	0,32	7,0	16,0	8,8	31,8
± 6 Wochen	♂	0,46	7,7	16,5	8,0	32,2
1 Jahr	♂	1,00	9,0	21,0	10,0	40,0
2 Jahre	♂ + ♀	2,30	12,0	30,0	16,0	58,0
2 Jahre	♂	2,50	12,0	33,5	16,0	61,5
3 Jahre	♂	3,10	12,0	39,0	16,0	67,0
3 Jahre	♂	3,20	12,0	39,0	16,5	67,5
> 3 Jahre	♂	3,60	—	—	16,0	—
> 3* Jahre	♂ + ♀	3,32	12,0	40,0	16,0	68,0
> 3* Jahre	♂ + ♀	3,73	12,0	41,0	18,0	71,0

III. ERGEBNISSE

A. Topographie der Murmeltierkolonie auf der Alp Purchèr

1. Biotop

Die in der Talsohle gelegene Alpweide Purchèr bedeckt ein Areal von etwa 25 000 m² und wird als Halbinsel auf der Nordseite vom Trupchunbach abgegrenzt (Abb. 8a und b). Zwei Holzstege stellen die einzigen Verbindungen mit dem gegenüberliegenden Ufer her. Runsen begrenzen die Ost- und Westseite des Geländes, in denen jedes Jahr Lawinniedergänge beobachtet wurden. Gemischter Lärchen-, Arven- und Fichtenwald, der in den Lawinenzügen von Legföhren und Seidelbaststräuchern durchsetzt wird, bildet die Begrenzung auf der Südseite gegen den steil ansteigenden Nordosthang des Piz Chaschauna hinauf. Ein schmaler Fussweg führt von S-chanf her unmittelbar

Bildlegenden zu den nachfolgenden Abbildungen 8 a-c.

Abb. 8.

Kolonie Purchèr (Zustand 1966 mit geringen Veränderungen). a) Ostseite, b) Westseite und c) Nordseite, die nur auf Streifzügen besucht wurde.

	Baueingang mit Auswurfhügel		Lärchen
	Baueingang ohne oder mit stark verwachsenem Auswurfhügel		Legföhren
	Felsblöcke und grössere Steine		Fels
	Geröll		Bach
	Baumstämme, Äste und Baumstrünke		Fussweg
	Alphütte		Häufig benützte Wechsel
	Arven		Seltener benützte Wechsel
	Fichten		Sumpf
A =	Winterschlafbau		
B-O =	Sommerschlafbaue		
P =	Bau, der im Sommer vorübergehend von einem ausgewanderten Murmeltier bewohnt wurde		

der Alp Purchèr

n Areal von etwa 25 000 m²
 abgegrenzt (Abb. 8a und b).
 n gegenüberliegenden Ufer
 ndes, in denen jedes Jahr
 hen-, Arven- und Fichten-
 lbaststrüchern durchsetzt
 ansteigenden Nordosthang
 on S-chanf her unmittelbar

Ostseite, b) Westseite und c)

hen

öhren

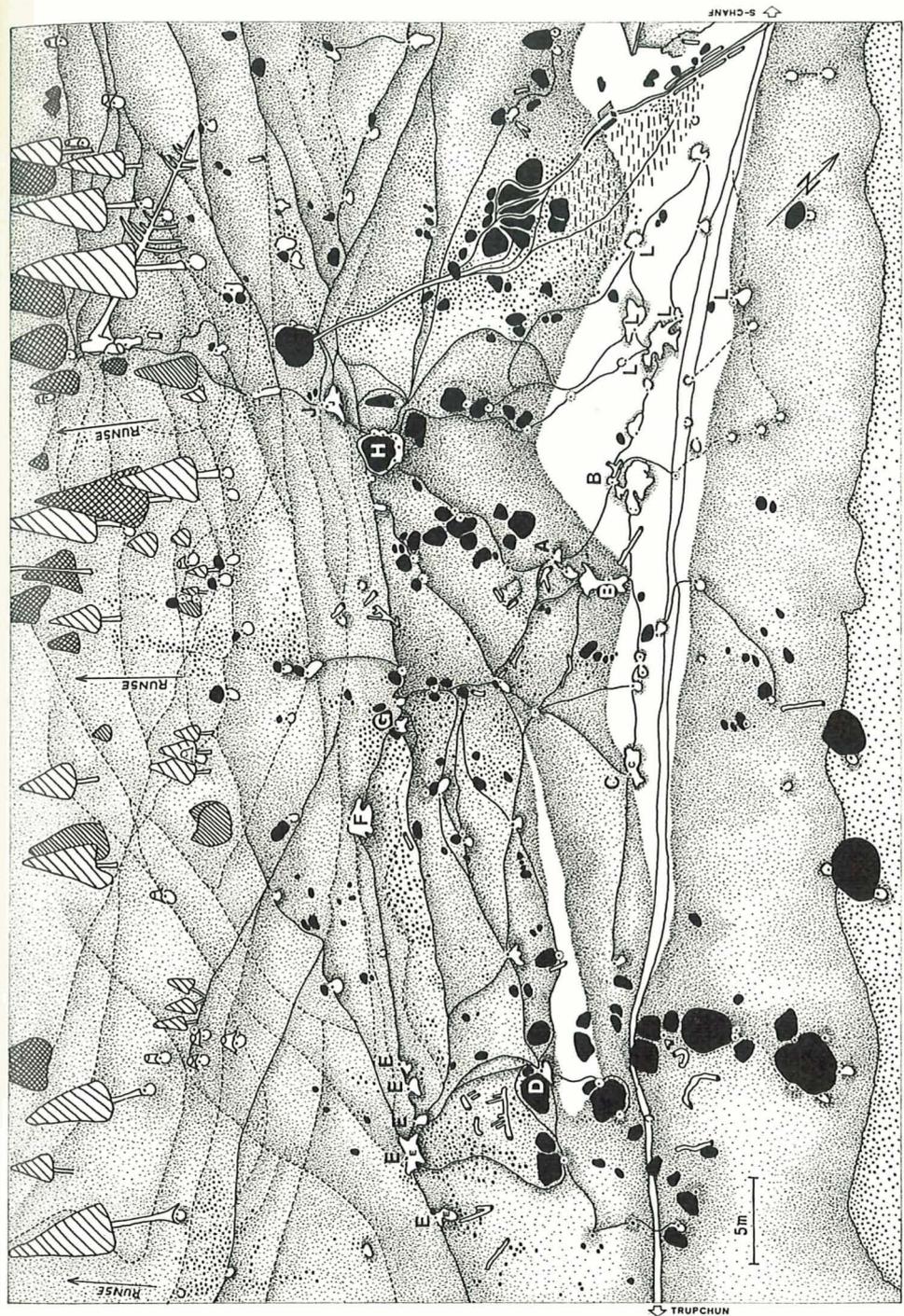
weg

ig benützte Wechsel

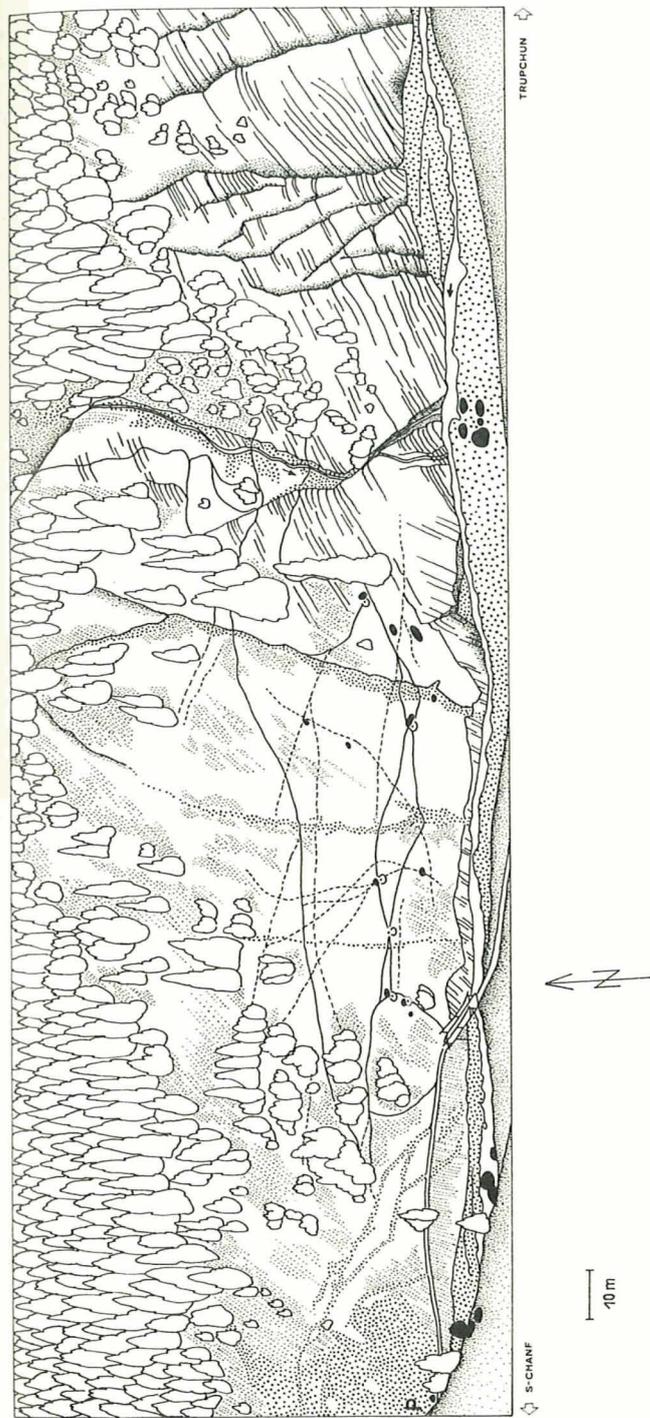
ner benützte Wechsel

pf

anderten Murmeltier bewohnt







an der Murmeltierkolonie vorbei. Die ehemalige Sennhütte dient als Unterstand und Warenmagazin. Ein grosser Teil des Geländes westlich der Alphütte wird durch eine Quelle versumpft. Auf der Ostseite des Viehstalls fliesst ein weiterer Quellbach quer durch das Gelände. Obschon dieses Gebiet seit 1962 zum Nationalpark gehört, besteht immer noch die für Viehweiden charakteristische Pflanzengesellschaft. Der geologische Untergrund des Gebietes setzt sich grösstenteils aus brüchigen Liaskalken zusammen, die in der gegenüberliegenden Felswand in grossen Faltungen aufgeschlossen sind.

Der Aktionsraum der Murmeltiere deckte sich weitgehend mit dem Alpgelände bis zu seinen natürlichen Begrenzungen. Die steil zum Trupchunbach abfallende gegenüberliegende fast grasfreie Halde und die angrenzende Felswand wurden häufig miteinander bezogen (Abb. 8c). Dieses grösstenteils felsige Gelände wurde mit Ausnahme der Murmeltiere nur noch von Gamsen und Steinwild auf schmalen Wechseln begangen, im oberen, von Lärchen, Fichten und Legföhren bewachsenen Teil aber auch häufig von Hirschen aufgesucht.

Der eigentliche durch die Hauptbaue begrenzte Wohnraum der Murmeltiere, in dem auch die Alphütte stand, wies nur eine Fläche von ungefähr 3000 m² auf (etwa $\frac{1}{8}$ des gesamten Alpgeländes, BOPP, 1954).

2. Murmeltierbaue

a) Anlage

Ein typischer Murmeltierbau weist mindestens eine unterirdische Erweiterung (Schlafkessel) und einen oder mehrere Zugänge auf (SCHOCHER 1946 und FREI 1950). Die unterirdische Verbindung verschiedener Löcher ermittelte ich indirekt durch markierte ein- und ausfahrende Murmeltiere. Die grösste Entfernung zwischen verschiedenen Zugängen stellte ich bei einem Hauptbau (L) fest, bei dem vier Nebeneingänge in einem Radius von ungefähr 4 m um den Haupteingang angeordnet waren. Klarheit über genaue Länge und Verlauf der unterirdischen Anlagen ergeben nur Ausgrabungen. Indirekte Angaben über Ganglängen und ungefähre Lage der Kessel erhielt ich durch die Messung der Zeiten, die ein Murmeltier benötigte, um ein Büschel Lagergras im Bau zu deponieren. Auch die Anzahl Murmeltiere, die jeweils zusammen im gleichen Bau übernachteten und der Umfang der Auswurfhügel liessen Rückschlüsse auf die Grösse der unterirdischen Anlagen zu.

Sämtliche Bauzugänge wurden in beiden Richtungen benützt. Die Röhren führten häufig schräg abwärts in die Erde hinein und bogen nach ungefähr 50 cm fast rechtwinklig ab, wobei sie sich auf einen Durchmesser von etwa 18 cm und weniger verengten. Wurde der Eingang durch ein austretendes Tier versperrt, so wartete das einfahrende, bis das andere im Freien war. Nur in den oberen Abschnitten der Gänge vermochten die Murmeltiere innerhalb der Röhre zu wenden.

Wenig benützte Eingänge entsprachen im Durchmesser der Wechselbreite von etwa 18 cm und wiesen runde bis ovale Querschnitte auf. Häufig benützte Eingänge waren tunnelförmig und breiter als hoch. Der Durchmesser variierte von 18 cm bis 30 cm, wobei vielfach eine Höhe von 20 cm bis 22 cm und eine Breite von 24 cm bis 28 cm gemessen wurde.

Vereinzelt wurden auch frisch gegrabene Gänge beobachtet, deren Enden von aussen sichtbar waren oder abgetastet werden konnten.

Vor den Baueingängen türmten sich meistens grössere Schuttkegel auf (Abb. 9a). Sie setzten sich aus Erde, vermischt mit Steinen und gelegentlich mit altem Lagergras

dient als Unterstand und Alphütte wird durch einen weiteren Quellbach querationalpark gehört, besteht Gesellschaft. Der geologische gen Liaskalken zusammen, en aufgeschlossen sind.

nd mit dem Alpgelände bis hnbach abfallende gegenrand wurden häufig miteinander mit Ausnahme der Muren Wechsellagen, im Teil aber auch häufig von

m der Murmeltiere, in dem r 3000 m² auf (etwa $\frac{1}{8}$ des

unterirdische Erweiterung HER 1946 und FREI 1950). te ich indirekt durch marung zwischen verschiedenen er Nebeneingänge in einem waren. Klarheit über genaue r Ausgrabungen. Indirekte hielt ich durch die Messung gergras im Bau zu deponie gleichen Bau übernachtete auf die Grösse der unter-

nützt. Die Röhren führten ungefähr 50 cm fast rechtcm und weniger verengten. so wartete das einfahrende, der Gänge vermochten die

er Wechselbreite von etwa benützte Eingänge waren erte von 18 cm bis 30 cm, te von 24 cm bis 28 cm ge-

et, deren Enden von aussen

Schuttkegel auf (Abb. 9a). ntlich mit altem Lagergras

zusammen. Das Material wurde bei Erweiterungen der unterirdischen Gänge und Kessel ins Freie befördert. Grosse Steine wurden in den Röhren umgraben und ragten oft ein beträchtliches Stück in den Gang hinein. Die Auswurfhügel zeigten eine typische Schichtung nach der Grösse des Materials. Am Fusse sammelten sich Steine, grosse Erdbrocken und auch trockene Fäkalien an, gegen die Spitze zu feineres Material, das durch die ein- und ausfahrenden Murmeltiere hartgetreten wurde. Vom Eingang führte ein wannenförmig ausgetretener Weg auf die Spitze des Auswurfhügels. Er war manchmal derart tief eingegraben, dass sich ein Murmeltier fast ungesehen vom Eingang auf die Spitze bewegen konnte (Schützengraben, Abb. 9b). Form und Grösse der Hügel konnten innerhalb einer aktiven Periode und auch von Jahr zu Jahr je nach der Baubemützung wechseln. Sie wiesen eine Scheitelhöhe von ungefähr 20 cm bis maximal 70 cm auf, bei einem Durchmesser von 50 cm bis 3 m. Im ebenen Gelände glichen sie stumpfen Kegeln, wobei der Eingang an der Basis lag. Hangbaue zeigten meistens terrassenförmige Aufschüttungen, ähnlich einem Festungswall.

Im unteren Teil zeigten viele Auswurfhügel einen typischen Bewuchs, bedingt durch den trockenen Boden und auch durch die Düngung mit Fäkalien. Sehr häufig wurden *Urtica dioeca*, *Ranunculus acer* und *repens*, *Chenopodium bonus Henricus*, *Myosotis spec.*, *Lamium album*, *Alchemilla vulgaris*, weniger häufig *Geranium silvaticum* und vereinzelt *Achillea millefolium festgestellt*.

Baue, die während längerer Zeit nicht mehr benützt wurden, wiesen oft stark verwachsene Auswurfhügel und Eingänge auf. Im flachen Gelände wurde vor allem im Hochsommer eine dichte Vegetation von oft meterhohen Büschen des Eisenhutes (*Aconitum Napellus* und *Panicalatum*) und der Grossen Brennessel (*Urtica dioeca*) rund um die Baue beobachtet, so dass die Eingänge völlig verdeckt wurden. Die Murmeltiere sicherten dann aufrecht stehend auf den Auswurfhügeln oder suchten in der Nähe liegende Felsblöcke auf.

Zeitweise lösten sie durch Scharbewegungen auf den Auswurfhügeln den feinen Sand, rieben Kopf- und Bauchunterseite ausgiebig darin («Sandbad») und streckten sich flach auf den erwärmten Auswurfhügeln oder Felsblöcken aus («Sonnenbad»).

Im Frühling und auch nach Neuschnee im Sommer zählten die Auswurfhügel zusammen mit den Felsblöcken zu den ersten schneefreien Stellen innerhalb des Kolonieareals.

Sehr häufig befanden sich die Bauzugänge unter Felsblöcken, in Baumwurzeln und Baumstrünken oder unter umgestürzten Baumstämmen. Ein Zugang führte sogar durch die zernagte Holzschwelle der Alphütte. Im Hütteninnern wurden zwei Durchbrüche durch den Holzboden festgestellt. Etwas weniger häufig führten die Eingänge direkt in die Erde.

Von den im Jahre 1966 gezählten 254 Löchern auf der Alp Purchèr befanden sich 148 (58 %) unter einem Steinblock (108 = 42 %) oder unter einem Baumstamm bzw. -strunk (40 = 16 %) und 106 (42 %) in der Erde, oft an Abhängen unterhalb der Grasnarbe. Es zeigte sich eine Tendenz, bevorzugt Baueingänge in unmittelbarer Nähe oder direkt unter meist von Lawinen verfrachteten Steinblöcken und Holzstücken anzulegen. Steinblöcke und Baumstämme wurden fast ohne Ausnahme immer auf die gleiche Weise erstiegen oder erklettert, was durch abgeschliffene Stellen und Krallenspuren deutlich belegt wurde. Die Sitzplätze wiesen meistens einen feinen Sandbelag auf, der den Murmeltieren an Pfoten und Bauch haftete. Die Baue wurden vorzugsweise am Abhang angelegt.

In Gebieten mit stellenweise sandigem Boden (Val Trupchun, Val dal Fain) fand ich grosse terrassenförmige Anlagen mit breiten, flachen Auswurfhügeln. Sie wurden an Abbruchstellen der Grasnarbe, an Graten und am Rande oder mitten in Fusswegen

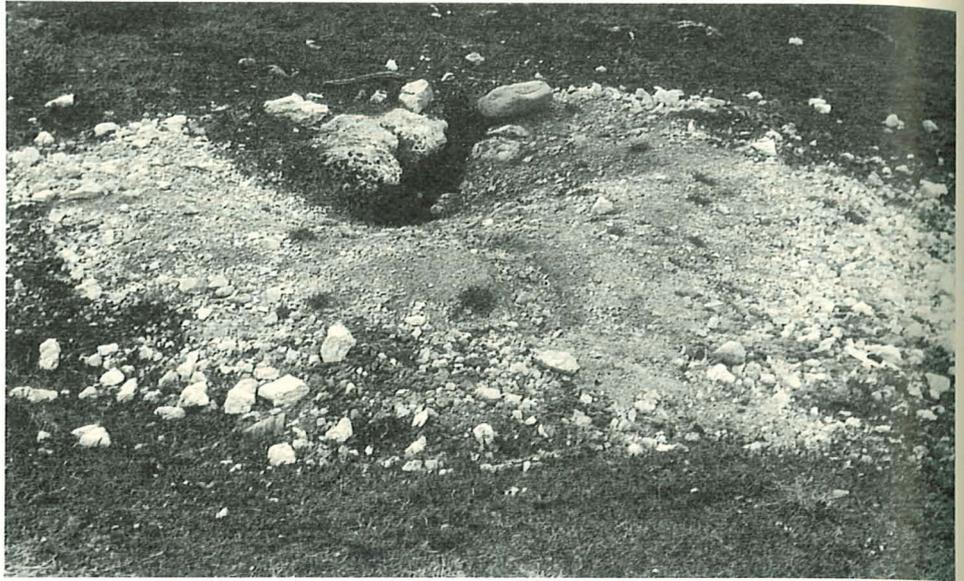


Abb. 9a.

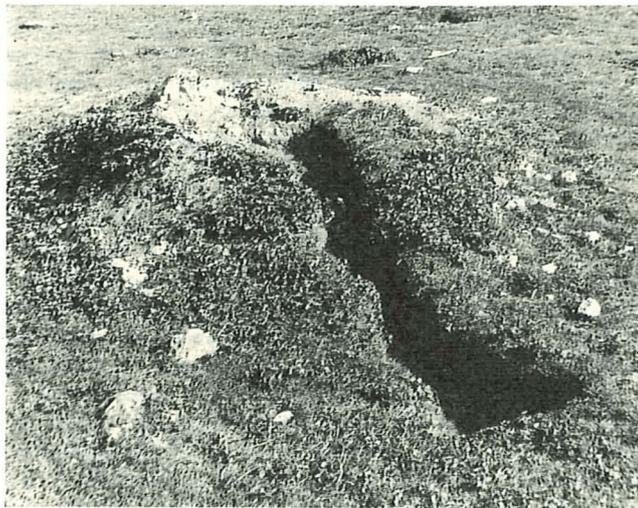


Abb. 9b.

Abb. 9.

Auswurfhügel von Hauptbauten. a) Breiter, halbrunder Auswurfhügel mit ausgetretenem Wechsel zum einzigen Baueingang (Stabelchod). b) Oberirdischer Gang, der vom Zugang zum Bau (rechts unten) bis auf die Spitze des über 50 cm hohen Auswurfhügels führt (Hauptbau L).

gebaut. Bei Lawinenrutschen siedelten sich die Murmeltiere ausserhalb der Gefahrenzone im blossgelegten Erdreich oder im Kies an. Nach GRAFENAUER (1952) sollen sich Winterbaue oft an Stellen befinden, an denen der Lawinenschnee nicht liegen bleibt.

b) Einteilung der Baue nach ihrer Benützung

Die Einteilung der Baue¹ wurde nach folgenden Kriterien vorgenommen: Ausschlaggebend war die Benützung als Schlafbau und im Zusammenhang damit das Eintragen von Lagergras. Ebenfalls berücksichtigt wurden die täglichen Besuche in den Bauen und vor allem ihre Auswahl durch flüchtende Murmeltiere. Es liessen sich deutlich zwei Kategorien unterscheiden: Hauptbaue und Nebenbaue.

1. Hauptbaue. Auf diese Baue beschränkten sich sämtliche beobachteten Übernachtungen aller Murmeltiere der Kolonie Purchèr. Lagergras wurde ebenfalls nur in diese Baue eingetragen (sie müssen demnach einen oder mehrere Kessel aufweisen). Solche Baue waren stets das Ziel flüchtender Murmeltiere. Sie wurden auch während des Tages häufig aufgesucht und wiesen meistens mehr als nur einen Zugang auf. Oft Erweiterung der unterirdischen Anlagen durch Graben, dementsprechend grosse Schutthügel. Viele Zugänge unter Felsblöcken, die wie die Auswurfhügel bevorzugt als Beobachtungs-, Ruhe- und Sonnenplätze aufgesucht wurden.

2. Nebenbaue. Nie als Schlafbau benützt, kein Eintragen von Lagergras, vermutlich auch keine Kessel vorhanden, falls es sich nicht um verlassene Hauptbaue handelt. Wurden nur vorübergehend als Fluchtbau benützt. Weniger intensive Grabtätigkeit, Schuttkegel kleiner, teilweise verwachsen. Als Nebenbau II. Ordnung werden kurze, oft blind endende Röhren mit Längen zwischen 30 cm und 70 cm und Tiefen zwischen 30 cm und 60 cm bezeichnet. Bei Gefahr wurden sie nicht aufgesucht. Oft handelte es sich um frisch gegrabene Gänge, die später erweitert wurden. Vereinzelt wurden auch sogenannte Tunnelbaue beobachtet, die nur aus kurzen Röhren bestanden, die unter Steinblöcken oder Baumstrünken hindurchführten.

Von den insgesamt 209 Murmeltierbauen innerhalb des Kolonieareals entfielen 14 auf Hauptbaue (7%), 119 auf Nebenbaue I. Ordnung (57%) und 69 auf Nebenbaue II. Ordnung (33%). 7 (3%) Baueingänge waren mit Steinen verschlossen, sei es durch Murmeltiere oder durch die ehemaligen Benützer der Alp. (Zählungen aus dem Jahre 1966, wobei die Hauptbaue bis 1969 berücksichtigt wurden.)

Von den Hauptbauen wiesen 8 Hang- und 6 Tallage auf, wobei sich aber die letzteren vorzugsweise am Fusse des Abhangs befanden. Nur vier lagen im flachen Gelände.

Die Hauptbaue, die als Heime offenbar die grösstmögliche Sicherheit boten, befanden sich ziemlich zentral inmitten des Alpgeländes.

Dazwischen und vor allem darum herum folgten in einem breiten Gürtel die Nebenbaue I. Ordnung, anschliessend bis an die Peripherie hauptsächlich Nebenbaue II. Ordnung (Abb. 8a und b).

Die Einteilung der Baue nach der Anzahl Zugänge ergab folgendes Resultat: Von den total 209 Bauen wiesen 175 (84%) nur einen Zugang auf. 20 (10%) zeigten zwei und 7 (3%) drei bis maximal sieben Zugänge. 7 Baue (3%) waren verschlossen. Häufig wurden bei Bauen mit mehreren Zugängen ein Haupteingang und verschiedene Nebeneingänge beobachtet.

¹ Als Bau werden sowohl einer oder mehrere miteinander in Verbindung stehende unterirdische Gänge mit oder ohne Schlafkessel bezeichnet.



bb. 9b.

el mit ausgetretenem Wechsel
vom Zugang zum Bau (rechts
rt (Hauptbau L).

Im Gegensatz zu verschiedenen Sommerschlafbauten wies der Winterbau nur einen Zugang auf (FREI, 1950, stellte bei 6 untersuchten Winterbauten 5 mit nur einem und 1 Bau mit zwei Zugängen fest).

Während der aktiven Perioden der Jahre 1966, 1968 und 1969 wurden im wesentlichen die gleichen Hauptbaue benützt, wobei eine geringe Zunahme von 1966 (9) zu 1968 (10) und 1969 (13) zu beobachten war. Die Baue C und G wurden nur 1968 bzw.

Anz. Uebernachtungen (%)

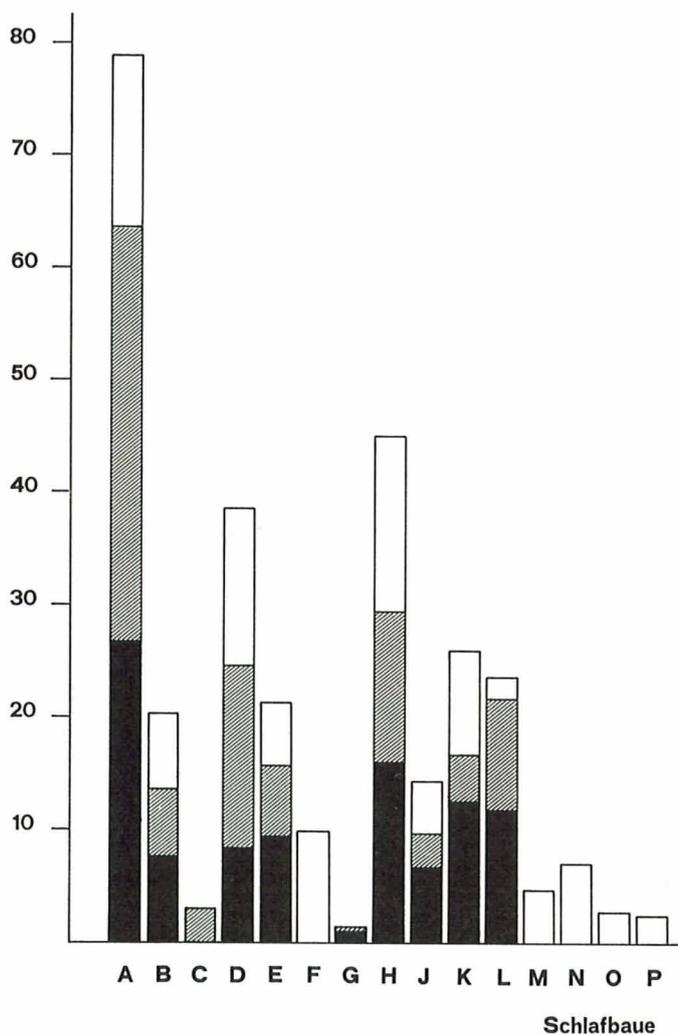


Abb. 10.

Übernachtungsfrequenzen der Murmeltiere beiderlei Geschlechts und aller Altersklassen aus der Kolonie Purchèr in den Schlafbauten A bis P (vgl. Abb. 8). ■ = Anteil 1966 (9.VI-30.IX) n = 224; ▨ = Anteil 1968 (20.IV-21.IX) n = 711; □ = Anteil 1969 (28.IV-21.IX) n = 743.

der Winterbau nur einen
Bauen 5 mit nur einem und

1969 wurden im wesent-
Zunahme von 1966 (9) zu
G wurden nur 1968 bzw.

1966 und 1968 zum Schlafen benützt. Vier ehemalige Nebenbaue wurden nach 1966 zu Schlafbauten (F, M, N, O) erweitert. Der Bau P wurde nur 1969 vorübergehend von einem ausgewanderten Murmeltier bewohnt.

Ebenfalls wurden geringe jährliche Unterschiede in den Übernachtungsfrequenzen der einzelnen Schlafbaue festgestellt (Abb. 10). Auf den Winterbau entfielen 1966 und 1968 prozentual mehr Übernachtungen als 1969, weil er in diesen beiden Jahren auch als Wurfbau diente.

Im Verlaufe der Beobachtungszeit wurden nicht nur die unterirdischen Anlagen von Bauten erweitert, sondern vereinzelt auch neue Zugänge gegraben und bereits bestehende verschlossen. 1967 wurde am Winterbau in der Kolonie Purchèr im Frühjahr ungefähr 1 ½ m vom alten Zugang ein neuer durchgebrochen, wobei der alte verschlossen wurde. 1970 öffneten die Murmeltiere den alten Eingang wieder. Bei einem andern Hauptbau (K) wurde mitten durch den Auswurfhügel ein neuer Zugang gegraben. Auch am Winterschlafbau in der Kolonie Stabelchod wurde ein zweiter Eingang gegraben, wobei aber der erste offen blieb. Bei unterirdischen Gängen, die nahe der Erdoberfläche entlang führten, brach vereinzelt die Erde ein, und es entstanden auf diese Weise neue Zugänge.

Der Hauptbau A diente in den Jahren 1966 bis 1970 als Winterschlafbau und auch als Wurfbau. 1970 dürfte nach Beobachtungen ein anderer ebenfalls gut ausgebauter Hauptbau (E) als Wurfbau verwendet worden sein.

1968 und 1969 wurde von den Murmeltieren um den 20. April von innen her am Winterbaueingang die ungefähr 70 cm hohe Schneedecke durchstossen (Abb. 11). Die Hügelkuppe, unter der der Kessel liegen musste, wies zu diesem Zeitpunkt eine Schneehöhe von nur 43 cm auf. Am 30. April war sie die erste schneefreie Stelle innerhalb des Alpgeländes, das noch unter einer etwa 30 cm dicken Schneeschicht lag. Am 1. Mai setzte starke Schneeschmelze ein. Am Winterbau wurde intensiv gegraben. Die Eingänge zu den Sommerschlafbauten wurden von den Murmeltieren nach Beriechen von aussen her durch Scharren vom Schnee befreit. Anschliessend wurden diese Baue besucht. Weitere Zugänge wurden von innen her geöffnet, indem die Schneedecke mit dem Kopf durchstossen wurde. Am 7. Mai war die Alp bis auf die Hangbaue schneefrei. Um



Abb. 11.

Zugang zum Winterschlafbau durch die Schneedecke am 25. April 1968. Die Schneehöhe beträgt 72 cm. Die verschmutzte Ausweitung rührt von ein- und ausfahrenden Murmeltieren her.

□

P

ue

aller Altersklassen aus der
Anteil 1966 (9.VI-30.IX)
1969 (28.IV-21.IX) n = 743.

diese Zeit wechselten die ersten Murmeltiere aus dem noch gemeinsam bewohnten Winterbau in die nächstliegenden Sommerbaue. Am 16. Mai war das ganze Gelände schneefrei.

c) *Verschliessen und Verengen von Baueingängen*

Das Verschliessen von Baueingängen wurde in der Kolonie Purchèr nur vereinzelt während der Beobachtungszeit festgestellt. In zwei Fällen handelte es sich um Baue, bei denen ein neuer Zugang gegraben wurde, wobei die Murmeltiere den bereits bestehenden mit Erde und Steinen verschlossen.

Regelmässig wurde jedoch über alle drei Beobachtungsperioden hinweg während einer bestimmten Zeit ein Verschluss des einzigen Zuganges zum Winterbau beobachtet (Abb. 12a und b).

1966 dauerte dieser vom 2. bis und mit 16. September. Vom 17. September an war der Zugang wieder geöffnet.

1968 wurde der Zugang vom 23. bis am 30. August verschlossen, unmittelbar nachdem das Weibchen und die Jungtiere in die Sommerschlafbaue umgezogen waren. Erst nach dem 30. August wurde der Winterbau wieder geöffnet und benützt.

1969 wurde der Zugang schon einige Tage vor dem 15. Juli bis am 31. August verschlossen. Vom 1. September an war der Bau wieder zugänglich, wurde aber erst vom 5. September an wieder als Schlafbau benützt.

Kurze Verschlusszeiten (8 bzw. 15 Tage) wurden in den beiden Jahren beobachtet, in denen der Winterbau als Wurfbau diente. Die lange Verschlussphase (etwa 62 Tage) wurde in dem Jahr festgestellt, als keine Jungtiere geboren wurden, wobei der Zeitpunkt des Verschliessens ungefähr mit dem ersten Erscheinen der Jungen ausserhalb des Winterbaues in den beiden anderen Jahren zusammenfiel.

Mehrmals beobachtete ich Jährlinge und ältere Murmeltiere beim Zuschütten des Winterbauzuganges von aussen, zu einer Zeit, als dieser grösstenteils schon verschlossen war. Die Tiere stellten sich dabei rückwärts zum Eingang an den Auswurfhügel, scharrten mit den Vorderpfoten Erde und Steine unter den Bauch und schoben sie mit den Hinterbeinen gegen den Eingang (wie Grabvorgang). Oft wandten sie sich nach einiger Zeit um, beschnupperten den bereits verschlossenen Zugang und schoben mit den Vorderpfoten, oft auch mit der Schnauzenspitze, Erde und Steine in den Eingang. Als 1966 fast kein Auswurfmaterial am Winterbau zur Verfügung stand, lösten sie die Grasnarbe rund um den Eingang und verschlossen damit den Zugang derart dicht, dass das Material auch mit einem Stock nicht durchstossen werden konnte.

Ein Verengen von Baueingängen wurde nur beim einzigen Zugang zum Winterbau beobachtet. Dieser wurde zur Hauptsache vor Beginn des Winterschlafes von aussen und von innen her durch Aufschütten des Bodens verengt. Messungen ergaben im Frühling und Sommer 1969 eine Höhe von 22 bis 23 cm und eine Basisbreite von ungefähr 20 cm. Am 4. September wurde bei gleicher Breite eine Höhe von 16 cm, am 19. September von 13 cm festgestellt (Abb. 12c und d). 1966 zeigte der Winterbaueingang in verengtem Zustand eine Höhe von 15 cm bei einer Breite von 18 cm.

Die ersten Verengungen wurden meistens schon anfangs, spätestens Mitte September festgestellt, ungefähr zwei bis drei Wochen vor Antritt des Winterschlafes. 1969 beobachtete ich 5 Murmeltiere dabei am 19. und 20. September. Es handelte sich um 4 Jährlinge und ein älteres Murmeltier. 1966 waren es am 15. bzw. 28. September zwei ältere Murmeltiere und vom 30. September bis am 5. Oktober zwei Murmeltierkätzchen, die als letzte den Zugang zum Winterbau von aussen und von innen her mit Erde verengten, die sie zuvor aus der Röhre geworfen hatten.

h gemeinsam bewohnten
i war das ganze Gelände

nie Purchèr nur vereinzelt
delte es sich um Baue, bei
re den bereits bestehenden

perioden hinweg während
um Winterbau beobachtet

om 17. September an war

lossen, unmittelbar nach-
e umgezogen waren. Erst
nd benützt.

li bis am 31. August ver-
ich, wurde aber erst vom

beiden Jahren beobachtet,
lussphase (etwa 62 Tage)
rden, wobei der Zeitpunkt
r Jungen ausserhalb des

ere beim Zuschütten des
enteils schon verschlossen
en Auswurfhügel, scharr-
und schoben sie mit den
dten sie sich nach einiger
nd schoben mit den Vor-
in den Eingang. Als 1966
l. lösten sie die Grasnarbe
g derart dicht, dass das
nnte.

n Zugang zum Winterbau
Winterschlafes von aussen
ssungen ergaben im Früh-
Basisbreite von ungefähr
e von 16 cm, am 19. Sep-
der Winterbaueingang in
18 cm.

ätestens Mitte September
Winterschlafes. 1969 beob-
handelte sich um 4 Jähr-
28. September zwei ältere
Murmeltierkätzchen, die
n her mit Erde verengten,

Eine Verengung des Zuganges zum Winterbau, der gleichzeitig als Wurfbau diente, beobachtete ich 1968 am 29. Mai und 2. Juni durch das trüchtige Weibchen, vermutlich zwei Wochen vor der Geburt der Jungen.

Der Vorgang des Verengens unterschied sich nicht von dem des Zuschütten. Manchmal packten die Murmeltiere sogar bis zu $\frac{1}{2}$ kg schwere Steine mit den Nagezähnen und versuchten diese an den Eingang zu transportieren. Dazwischen wurde der Zugang immer wieder berochen. Häufig warfen sie auch Erde in die Röhre hinein und drückten diese von innen her an.

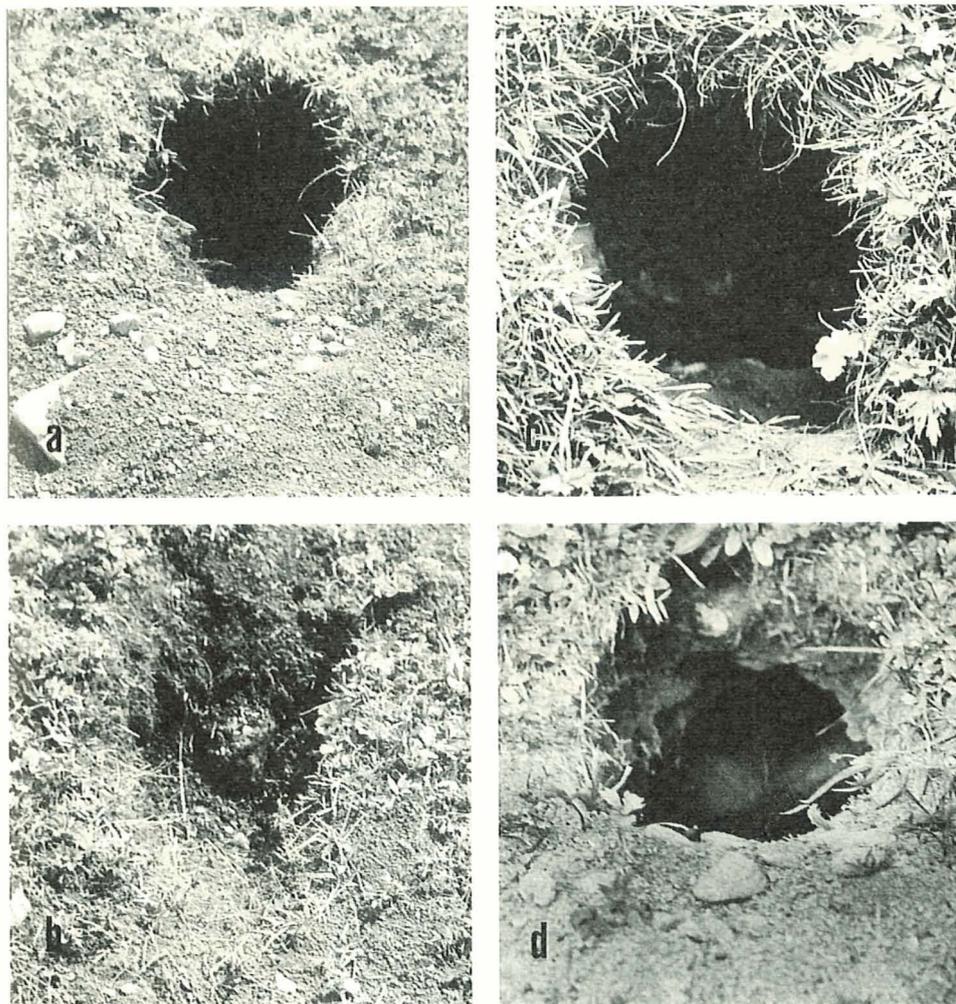


Abb. 12.

Veränderungen am Zugang zum Winterschlafbau. a) Vor und b) nach dem Zuschütten anfangs September 1966, c) vor und d) nach der Verengung zu Beginn des Winterschlafes (23. September 1969).

Ein Verschluss des einzigen Zuganges zum Winterbau durch einen Zapfen zu Beginn des Winterschlafes, wie er häufig bei Ausgrabungen gefunden wurde (SCHOCHER 1946, FREI 1950, BIBIKOW 1968 u. a.), konnte von aussen nur in einem Beobachtungsjahr in der Kolonie Purchèr nachgewiesen werden. Bei einer Kontrolle des verengten Winterbaueinganges am 22. September (Murmeltiere bereits im Winterschlaf) zeigten sich folgende Verhältnisse:

Während des Sommers führte die Röhre schräg nach rechts leicht abwärts in den Hügel hinein und bog nach ungefähr 50 cm fast rechtwinklig nach links ab. Der Röhrendurchmesser betrug etwa 16 bis 18 cm. Bei der Kontrolle im Herbst war mit der Hand nach 30 cm eine starke Verengung der Röhre durch Steine festzustellen, die nur noch von einem ungefähr fingerdicken Loch durchbrochen wurde.

Das Material für diesen Verschlusszapfen dürfte grösstenteils aus dem Innern der Röhre stammen.

3. Murmeltierwechsel

Sowohl in der Kolonie Purchèr als auch in den anderen besuchten Kolonien wurden sämtliche Haupt- und grösstenteils auch die Nebenbaue durch ein dichtes Netz von auffälligen Wechsellinien miteinander verbunden (Abb. 13). Die Wechsellinien stellen in den meisten Fällen die kürzesten und direktesten Verbindungen zwischen den verschiedenen Bauten her. In der Regel führten sie im flachen Gelände gradlinig von Bau zu Bau, wobei oft Büsche von Eisenhut und Brennesseln mitten durchquert wurden. Im coupierten Gelände folgten sie häufig den Geländeformen. Grosse Hindernisse wie Felsblöcke oder umgestürzte Bäume wurden umgangen. Vor allem bei Hauptbauten trafen mehrere Wechsellinien zusammen, so dass eigentliche Verkehrsknotenpunkte entstanden. Im flachen von Gras bewachsenen Gelände wiesen die Wechsellinien, die in beiden Richtungen begangen wurden, eine einheitliche Breite von 16 bis 18, selten 20 cm auf. Diese Masse entsprechen ungefähr der Breite eines ausgewachsenen Murmeltieres und zugleich auch dem Durchmesser der meisten Baueingänge und unterirdischen Röhren.

Auf häufig benutzten Wechsellinien in vegetationsreichem Gelände war das Gras kurz und oft mit feinem Sand bestreut, der den Tieren von den Auswurfhügeln her an Bauch und Pfoten haftete. An Stellen mit spärlichem Grasbewuchs, an Abhängen, Schutt-

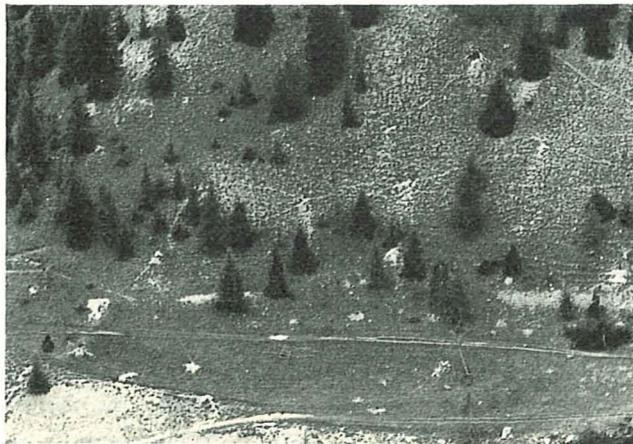


Abb. 13.
Murmeltierwechsel in der Kolonie Chancel. Die hellen Schutthügel und Wechsellinien heben sich deutlich von der Umgebung ab.

ch einen Zapfen zu Beginn wurde (SCHOCHER 1946, einem Beobachtungsjahr in der Rolle des verengten Winterwinterschlaf) zeigten sich

chts leicht abwärts in den nach links ab. Der Röhren Herbst war mit der Hand festzustellen, die nur noch teils aus dem Innern der

esuchten Kolonien wurden durch ein dichtes Netz von e Wechsel stellten in den wischen den verschiedenen nig von Bau zu Bau, wobei ert wurden. Im coupierten ernisse wie Felsblöcke oder uptbauen trafen mehrere te entstanden. Im flachen iden Richtungen begangen f. Diese Masse entsprechen zugleich auch dem Durch-

elände war das Gras kurz swurfhügeln her an Bauch as, an Abhängen, Schutt-

bb. 13.

urmeltierwechsel in der olonie Chansels. Die hellen chutthügel und Wechsel eben sich deutlich von der umgebung ab.

halden usw., hoben sich die meistens bis zu 20 cm breiten wannenförmig ausgetretenen Wechsel deutlich von der Umgebung ab. Im steilen Gelände folgten sie häufig Gems-, Hirsch- oder Viehwechsell, die in der Regel breiter angelegt waren. Streckenweise fielen sie auch mit den Touristenwegen zusammen, die ihrerseits auf verbreiterten Tierwechseln beruhen dürften.

Die Wechsel wurden von Murmeltieren aller Altersklassen für sämtliche Dislokationen benützt. Sie erleichterten ihnen die Orientierung im Gelände, vor allem bei hoher Vegetation, und ermöglichten ein rasches, sicheres Aufsuchen der Baue oder der Gebiete innerhalb und ausserhalb des Kolonieareals, da entlang der Wechsel in Abständen immer wieder Baue folgten.

Begegneten sich zwei Murmeltiere auf dem gleichen Wechsel, so suchte meistens eines den nächsten Bauauswurf auf und erwartete das andere unter Schwanzschlagen. Nach gegenseitigem Beriechen der Schnauzenspitze oder des ganzen Kopfes und Körpers verliessen beide den Bau in entgegengesetzten Richtungen auf dem Wechsel.

Kleinere Hindernisse wie Ast- und Stammstücke, Steine usw. wurden überquert. Bäche und Tümpel mit wenig Wasser wurden an engen Stellen übersprungen, wobei aber jeder Kontakt mit dem Wasser nach Möglichkeit vermieden wurde. Bei breiten, aber wenig Wasser führenden Bächen sprangen die Tiere von Stein zu Stein. Sprünge von flüchtenden Murmeltieren über Tümpel zeigten Reichweiten von zwei bis drei Metern, wobei sich die Tiere von den Steinblöcken abstiessen. Fielen sie dabei ins Wasser, so suchten sie sofort das Ufer auf und schüttelten sich nach Art der Hunde. Nach BIBIKOW (1968) sollen mongolische Steppemurmeltiere auf Auswanderungen sogar Flüsse durchschwimmen. Der Trupchunbach, der bei reichlich Wasser eine Breite von 3 bis 4 m aufwies, wurde auf den Holzbrücken überquert. Die Gegenseite konnte aber im Frühling auch über Schneebrücken von Lawinnenniedergängen erreicht werden.

Wie eng Murmeltiere an ihre Wechsel gebunden sind, zeigt folgendes Beispiel:

In der Kolonie Purchèr kam zufällig ein Aststück quer über einen häufig benützten Wechsel zu liegen und zwar in der Weise, dass es die Tiere nur mühsam überqueren konnten und nur unter Anstrengung unten durchzukriechen vermochten. Das Aststück wurde aber selbst von flüchtenden Murmeltieren nicht umgangen, was einen Umweg von 2 bis 3 m verursacht hätte, sondern meistens überquert.

Ein eigentliches Klettern konnte bei Murmeltieren nicht beobachtet werden. Die als Klettern bezeichnete Bewegungsart war wie bei den meisten Nagern (EIBL-EIBESFELDT, 1958) ein Gehen, Laufen oder Springen auf horizontal oder schräg liegenden Baumstämmen, Ästen, Felsblöcken und an Steilhängen. Auf diese Weise wurde in der Kolonie Stabelchod eine mehrere Meter hohe Astgabel eines umgestürzten Baumstammes erreicht. Der Schwanz schien dabei keine grosse Bedeutung für das Gleichgewicht zu haben. Auf die gleiche Weise erreichten die Murmeltiere der Kolonie Chansels, die jeweils auf Streifzügen die Alphütte der nahen Maiensäss aufsuchten, das tief herunterreichende Hüttendach.

Klettern wurde oft mit Sprüngen aus dem Stand kombiniert, wobei sich die Murmeltiere mit den Vorderpfoten am Stein oder im Holz festkrallten und den Körper nachzogen.

4. Defäkieren und Losung

Defäkierende Murmeltiere beobachtete ich häufig am frühen Morgen, unmittelbar nach dem Verlassen der Schlafbaue, noch vor Äsbeginn. Die Tiere verliessen dazu ihren Beobachtungsplatz (Baueingang, Auswurfhügel, Felsblock) und begaben sich an die

Kotstellen. Am Bau H beobachtete ich drei Murmeltiere, die kurz hintereinander den Felsblock verliessen und den gleichen Kotplatz aufsuchten. Vor dem Defäkieren wurden einige Male Scharrbewegungen mit den Vorderpfoten am Auswurfhügel beobachtet. Häufig beobachtet ein Murmeltier zuerst die alte Losung. Dann stellte es sich hangwärts mit angehobenem oft auch zusätzlich seitlich abgewinkeltem Schwanz und kotete während ein bis zwei Minuten unter ständigem Sichern.

Meistens wurden 3 bis 5 durchschnittlich 5 bis 7 cm lange und 1 bis 2 cm dicke Kotwürste abgesetzt, wobei das distale Ende abgerundet, das proximale zugespitzt war (Abb. 14). Bei zwei in der Falle gefangenen Murmeltieren fand ich je ungefähr 30 Kotwürste, je etwa 2 bis 3 cm lang. Zusätzlich war der Boden von Urin genässt.

Frisch abgesetzte Losung war dunkelbraun bis grünoliv gefärbt und stark gefurcht, häufig auch mit unverdauten Pflanzenresten durchsetzt. Mit der Zeit trocknete sie ein und wurde hart und schwarz. Später bleichte sie aus und zerfiel schliesslich. Die starke Stickstoffdüngung an den Schutthügeln und Kotplätzen zog einen dichten Bewuchs durch Brennesseln und Eisenhut nach sich. Die Kotdepots verbreiteten oft erheblichen Gestank und waren mit Fliegen übersät.

Neben diesen trockenen Kotwürsten wurde vor allem gegen den Herbst hin auch noch dunkelbraune, fast flüssige Losung beobachtet, die vermutlich mit dem leicht veränderten Nahrungsangebot zusammenhängen dürfte.

Innerhalb der Kolonie Purchèr konnte ich während der ganzen Beobachtungszeit nur zwei grosse Kotplätze feststellen, die häufig und von mehreren Murmeltieren benützt wurden. Der eine lag in der oberen nicht mehr benützten Eingangsröhre des Hauptbaues J. Der andere befand sich am stark verwachsenen Auswurfhügel des Hauptbaues H und zusätzlich noch oberhalb davon in einem kaum befahrenen Eingang zu diesem Bau. Die Stelle am Auswurf wurde vor allem im Frühling und Frühsommer bei noch niedriger Vegetation aufgesucht.

An den übrigen Haupt- und Nebenbauen wurde nur äusserst selten Losung festgestellt. Fast alle Kotplätze befanden sich in der Kolonie Purchèr seitlich in Eingangsröhren oder in kaum mehr benützten Zugängen, selten auch am Auswurfhügel. Am Winterbau fand ich nur im Frühling nach Erwachen aus dem Winterschlaf einige wenige Kotwürste seitlich in der einzigen Zugangsröhre. Im Gegensatz dazu beobachtete ich in der Kolonie Stabelchod (Ofenpass) sehr häufig grosse Fäkalienansammlungen am Fusse des Schutthügels eines Winterschlafbaues und einiger anderer Baue. In einem Murmeltierareal am Südosthang des Piz Languard in ungefähr 2500 m Höhe, oberhalb des Alpsees, fand ich die meiste Losung abseits der Baue in der Wiese, teilweise in Sandmulden,

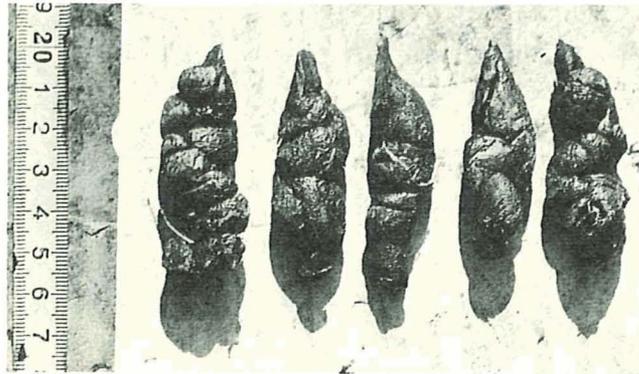


Abb. 14.

Murmeltierlosung unmittelbar nach dem Defäkieren im Sommer. Die Kotwürste sind braun bis olivgrün gefärbt und enthalten noch unverdaute Grasreste.

e kurz hintereinander den
or dem Defäkieren wurden
Auswurfhügel beobachtet.
llte es sich hangwärts mit
wanz und kotete während

und 1 bis 2 cm dicke Kot-
proximale zugespitzt war
d ich je ungefähr 30 Kot-
urin genässt.

gefärbt und stark gefurcht,
der Zeit trocknete sie ein
iel schliesslich. Die starke
g einen dichten Bewuchs
rbreiteten oft erheblichen

gen den Herbst hin auch
ntlich mit dem leicht ver-

ganzen Beobachtungszeit
ehrerer Murmeltieren be-
tzten Eingangsröhre des
senen Auswurfhügel des
raum befahrenen Eingang
rühling und Frühsommer

erst selten Losung festge-
hèr seitlich in Eingangs-
n am Auswurfhügel. Am
Winterschlaf einige wenige
z dazu beobachtete ich in
ansammlungen am Fusse
Baue. In einem Murmel-
Höhe, oberhalb des Alp-
teilweise in Sandmulden,

bb. 14.

armeltierlosung unmittelbar
ch dem Defäkieren im
ommer. Die Kotwürste sind
un bis olivgrün gefärbt
d enthalten noch unver-
ute Grasreste.

oft bis zu 20 m vom nächsten Bau entfernt. Der Unterschied in der Kotdeponierung rührt eventuell davon her, dass die Tiere der Kolonie Purchèr stärker gestört wurden als diejenigen der Kolonie Stabelchod oder am Piz Languard (Wanderwege weiter vom Kolonieareal entfernt).

Allgemein wurden Kotdepots seitlich in Eingängen von Haupt- oder Nebenbauen, an Auswurfhügeln oder auch irgendwo im Gelände beobachtet, nie jedoch auf Ausguck- und Sonnenplätzen.

Nach Gefangenschaftsbeobachtungen (PSENNER, 1960) deponieren die Murmeltiere ihre Losung nicht nur während des Winterschlafes im Bauinnern (nach FREI, 1950, in blinden Seitengängen), sondern auch im Verlaufe des Sommers.

SCHOCHER (1946) und GUGGISBERG (1955) weisen auf eine vermehrte Kotabgabe im Herbst vor Beginn des Winterschlafes hin. Zudem sollen sich die Murmeltiere durch Aufnehmen von Moos ihrer Bandwürmer entledigen. Das Vorkommen von Endoparasiten im Darmtrakt wurde durch Untersuchungen an steirischen Murmeltieren (JETTMAR und ANSCHAU, 1951) belegt.

Urinierende Murmeltiere konnten nur selten beobachtet werden, da sie dies irgendwann während des Äsens im Stehen ausführten und zudem Bauch und Extremitäten durch das meist hohe Gras verdeckt wurden.

B. Zusammensetzung der Kolonie Purchèr während der Beobachtungszeit

Der Bestand der Kolonie Purchèr in den Jahren 1966 bis 1970 ist in Tabelle 5 dargestellt.

Bei einem Bestand von 9 bis 12 Murmeltieren wurde ein jährlicher Zuwachs von durchschnittlich drei Jungtieren festgestellt (ZELENKA, 1965). So wurden 1966 und 1967

Tabelle 5. Frühlings- und Herbstbestand der Kolonie Purchèr in den Jahren 1966-1970

Jahr	Frühlingsbestand			Herbstbestand				Zu- wachs	Ab- gang
	Total	Jähr- linge	Zwei- und Mehr- jährige	Total	Kätz- chen	Jähr- linge	Zwei- und Mehr- jährige		
1966	?	3	?	11	3	3	5	3	?
1967	11	3	8	10	3	3	4	3	4
				6♂ 4♀	1♂ 2♀	2♂ 1♀	3♂ 1♀		
1968	10	3	7	12	5	3	4	5	3
	6♂ 4♀	1♂ 2♀	5♂ 2♀	5♂ 6♀ 1?	2♂ 2♀ 1?	1♂ 2♀	2♂ 2♀		3♂
1969	12	5	7	9	0	5	4	0	3
	5♂ 6♀ 1?	2♂ 2♀ 1?	3♂ 4♀	5♂ 3♀ 1?		2♂ 2♀ 1?	3♂ 1♀		3♀
1970	9	0	9	9	3	0	6	3	3
	5♂ 3♀ 1?		5♂ 3♀ 1?						

je drei, 1968 fünf, 1969 keine (trächtiges Weibchen von Wiesel getötet) und 1970 wiederum drei Junge geboren. Der jährliche Zuwachs betrug während dieser Zeit im Mittel 2,8 Murmeltiere.

Der jährliche Abgang hielt sich ungefähr in gleicher Höhe. 1968 wanderten zwei Tiere aus und eines starb bei der Markierung. 1969 verliessen ebenfalls zwei Murmeltiere die Kolonie, ein drittes fiel einem Raubtier zum Opfer. Auch während der restlichen Beobachtungsjahre wurde der Koloniebestand jährlich um drei bzw. vier Tiere reduziert.

Die Ursachen für den natürlichen Abgang sind vor allem in der Auswanderung zu suchen. Verluste können aber auch durch die Überwinterung (trifft für die Kolonie Purchèr während der Beobachtungszeit nicht zu) oder durch Raubtiere (Fuchs, Wiesel, Kolkrabe, in höheren Lagen vorwiegend der Adler) verursacht werden.

Nach den Angaben von ZELEŃKA (1965) entfallen bei einer Koloniefäche von 1,4 bis 2,0 ha 5 bis 8 Murmeltiere auf eine Hektare. Ein ähnlicher Wert (4,8 Murmeltiere pro ha) ergab sich für die Kolonie Purchèr mit einem Bestand von maximal 12 Tieren auf einer Fläche von ungefähr 2,5 ha.

C. Wanderungen

Wanderungen bei Säugetieren werden nach KALELA (1961) in zwei Kategorien unterteilt:

1. Wanderungen, die mit einer Rückkehr in das Ausgangsgebiet verbunden sind.
2. Auswanderungen ohne Rückkehr in das bisher bewohnte Areal.

Unter die Wanderungen vom ersten Typus fallen «Streichen» und Migration. Unter «Streichen» versteht KALELA eine Vergrösserung des Aktionsbereiches, beispielsweise zur Nahrungssuche, wobei das bisher bewohnte Areal nur vorübergehend verlassen wird. Die Migration unterscheidet sich vom «Streichen» dadurch, dass es sich um eine gerichtete jahreszeitliche Wanderung mit Standortwechsel handelt. Auswanderungen werden weiter unterteilt in diskontinuierliche (nur in bestimmten Jahren stattfindende Massenauswanderungen) und kontinuierliche (alljährlich zu einer bestimmten Jahreszeit unternommene Wanderungen von Individuen oder kleineren Gruppen).

Für das Alpenmurmeltier finden sich bereits in der älteren Literatur Angaben über Wanderungen. Grösstenteils handelt es sich bei diesen Zufallsbeobachtungen um Wanderungen ohne Rückkehr in das Ausgangsgebiet. So beschreibt ZIMMETER (1886) Umsiedlungen von Murmeltieren über eine Distanz von ungefähr 6 km wegen Nahrungsmangel und Abwanderungen bei Neubesiedlungsversuchen (über vier «Gehstunden»). HERTER (1958) führt ebenfalls Abwanderungen aus der Mutterkolonie und damit verbundene Neugründungen von Kolonien an. BETHLENFALVY (1937) und WERNER (1953) berichten aus der Hohen Tatra von eigentlichen Paarungswanderungen der Murmeltiere, die aus Partnermangel die Mutterkolonie verlassen. Sie sollen dabei von Kolonie zu Kolonie streunen und unterwegs häufig ein Opfer von Raubtieren werden. Jungtiere würden sogar aktiv aus der Kolonie vertrieben, und im Herbst dürfte auch nach den Angaben von GIERTANNER (in ZIMMETER, 1886) und WERNER (1953) eine Auslese innerhalb einer Kolonie erfolgen, wobei alte und kranke Individuen vor dem gemeinsamen Winterschlaf ausgeschieden werden.

Abwanderungen über grössere Distanzen beschreibt BIBIKOW (1968) bei markierten Steppenmurmeltieren. Herangewachsene Jungtiere wurden dabei in 1–4,5 km Entfernung vom Markierungsort festgestellt. Zur Neugründung von Kolonien sollen Steppenmurmeltiere sogar einige Dutzend Kilometer zurücklegen. Nach BIBIKOW (1968) wurden bei Steppenmurmeltieren auch Nahrungswanderungen (Wechsel der Baue im Zusammenhang mit Veränderungen des Nahrungsangebotes), Zuwanderungen von Murmeltieren bei geringer Besiedlungsdichte und Abwanderungen in Folge Urbarisierung der Steppe oder im Zusammenhang mit toten Murmeltieren beobachtet, deren Entfernung aus den Bauen nicht möglich war.

Die neueste Angabe über eine Murmeltierwanderung stammt aus dem Jahre 1966 (SCHLOETH, mündliche Mitteilung). Ein noch von ZELENKA in der Kolonie Stabelchod (Ofenpass) markiertes Murmeltier wurde im unteren Teil des Val Nügla, in ungefähr 3 km Entfernung (Luftlinie) von der Mutterkolonie, von ihm selbst beobachtet.

Verschiedene Autoren berichten von Wanderungen, die mit einer Rückkehr ins Ausgangsgebiet verbunden sind. Es handelt sich zur Hauptsache um Migrationen, d. h. um saisonbedingte Wanderungen, die in einem Wechsel zwischen Sommer- und Winterbauen bestehen (TSCHUDI 1853, ZIMMETER 1886, GRAFENAUER 1952, MUELLER-USING 1956, OGNEW 1959). Diese Umsiedlungen wurden jedoch in keinem Fall direkt beobachtet. Nach KALELA (1961) erstrecken sich solche Wanderungen über eine Vertikaldifferenz von 200–500 m. BIBIKOW (1968) beschreibt Umsiedlungen von Winter- in Sommerquartiere auf kurze Entfernungen über einige Dutzend, selten einige hundert Meter. Nach MUELLER-USING (1956) trifft es häufig zu, dass die Sommerbaue nur wenige Meter vom Winterbau entfernt sind. Diese Angaben wurden durch eigene Beobachtungen im Untersuchungsgebiet Purchèr und in anderen Kolonien bestätigt.

Angaben über das als «Streichen» bezeichnete Wandern, das in einer Erweiterung des Aktionsraumes besteht, führen FEUERSTEIN (1938) u. a. Autoren im Zusammenhang mit der erschwerten Nahrungssuche bei Schnee im Frühling an. BIBIKOW (1968) erwähnt Nahrungswanderungen über 2 bis 3 km, die mit einem Wechsel der Wohnbaue verbunden sind. Somit wäre dies eher ein Beispiel einer saisonbedingten Migration.

1. Wanderungen mit Rückkehr in das Ausgangsgebiet

Diese Art von Wanderungen, die hier als Streifzüge oder Exkursionen bezeichnet werden, beobachtete ich in den Kolonien Purchèr, Chansels und Müschauns weitaus am häufigsten, besonders im Frühling und Sommer. Es handelte sich dabei um eine Erweiterung des Aktionsbereiches, um einen Wandertyp, der von KALELA (1961) als «Streichen» bezeichnet wird.

Streifzüge von Tieren der Kolonie Purchèr

In der Kolonie Purchèr wurden in den Jahren 1966, 1968 und 1969 insgesamt 71 Streifzüge mit Rückkehr in das Ausgangsareal festgestellt. Der grösste Teil davon führte in die gegenüberliegende Halde (29 = 41 %) und Felswand (37 = 52 %) und nur wenige (5 = 7 %) taleinwärts in Richtung Müschauns (4) oder talauswärts in Richtung Chansels (1). Die Distanzen, die dabei zurückgelegt wurden, waren sehr unterschiedlich. Wanderungen in die gegenüberliegende Felswand (Abb. 8c) oder in Richtung Val Müschauns führten mit Einbezug des Rückweges über eine Strecke von maximal 500–600 m. Die Entfernung Purchèr–Chansels beträgt nach Messung des Fussweges ziemlich genau 1 km. Die Strecke weist nur eine geringe Höhendifferenz auf (23 m) und wird bei normalem Marschtempo in 10–15 Minuten zurückgelegt.

Als Ausgangspunkt für Streifzüge in die benachbarte Felswand dienten die Baue westlich der Alphütte am Rande des Sumpfbereiches. Drohte keine Gefahr, so suchten die Murmeltiere mitten aus dem nicht sehr intensiven Äsen heraus unter mehrmaligem Sichern die Brücke auf und beroheten meistens die Geländerpfosten. Ein Jährling setzte nach Beriechen des Holzpfostens eine Duftmarke ab, indem er je einmal die rechte und linke Wange von vorn nach hinten abstreifte. Die Unsicherheit und Erregung bei der Traversierung wie auch während der ganzen Exkursion wurde durch intensives Schlagen des Schwanzes zum Ausdruck gebracht (KOENIG, 1957).

Ein bevorstehender Streifzug liess sich jeweils schon am unruhigen Verhalten der Murmeltiere innerhalb der Kolonie voraussagen. Tiere, die ich absichtlich mehrmals am Überqueren der Brücke hinderte, was während des Tages oft auch zufällig durch Touristen geschah, warteten das Ende der Gefahr auf einem Fluchtbau ab und versuchten dann, ihre Exkursion fortzusetzen. Überraschte ich die Tiere bei der Rückkehr auf der Brücke, so flüchteten sie vorübergehend auf einen Bau am Abhang zurück oder versuchten unter äusserster Anstrengung, den nächsten Hauptbau innerhalb der Kolonie zu erreichen. Ein Murmeltier, dem der Rückweg über die Brücke abgeschnitten wurde, versuchte mehrmals ohne Erfolg den Trupchunbach zu überspringen.

Die Murmeltiere bewegten sich meistens auf Wechsellinien in dem steilen Gelände und lösten in den Runsen oft Steinschlag aus, auf den die Artgenossen in der Kolonie mit Sichern und Flucht auf die Baue reagierten. Auf den Streifzügen wurden häufig die Gänge einiger Baue erweitert. Die Tiere scharren auch Erde los und frassen das freigelegte Wurzelwerk von Gräsern, ästen die spärlich gedeihenden Blütenpflanzen ab und defäkierten.

Der Grund für solche Streifzüge liegt sicher nicht im Aufsuchen von besseren Nahrungsgebieten, da die Halde und Felswand fast vegetationslos waren und verglichen mit der Alp Purchèr weitaus die schlechtesten Äsbedingungen boten. Diese Exkursionen müssen vielmehr Ausdruck einer erhöhten Aktivität sein, wie sie vor allem im Frühling auch bei anderen Verhaltensweisen zu beobachten war.

In den Nachbarkolonien Chansels und Müschauns liessen sich ebenfalls Streifzüge von Murmeltieren in die nähere Umgebung nachweisen.

Streifzüge von Tieren der Kolonie Chansels

Die Murmeltiere aus dieser Kolonie suchten bevorzugt talauswärts die Alphütte einer Maiensäss in ungefähr 300 m Entfernung auf. Dabei mussten sie ein tiefes Bachtoibel auf einem schmalen Holzsteg überqueren. Eine Exkursion über grössere Distanz wurde nur von einem Murmeltier aus dieser Kolonie unternommen (vgl. Seite 305). «Am 9. Mai beobachtete ich drei ältere Murmeltiere in der Alphütte der Maiensäss. Sie hielten sich auf dem bis zur Erde reichenden Dach des angebauten Holzschopfes auf und flüchteten bei jeder Annäherung zwischen die Holzbalken. Unmittelbar neben dem Holzschopf fand ich in der Wiese zwei Fluchtlöcher. Die Rückkehr in die Kolonie wurde durch meine Anwesenheit verzögert. Erst nach mehrmaligen Versuchen entfernten sie sich unter Sichern und Schwanzschlagen.»

Streifzüge von Tieren der Kolonie Müschauns

Auch in dieser Kolonie unternahmen ältere Murmeltiere im Frühling Streifzüge, die sie talauswärts einem Wechsel entlang auf eine kleine, teilweise bewachsene Halbinsel am Fusse der Felswand führten. Längs dieses Wechsels befanden sich vereinzelt Fluchtlöcher, auf der Halbinsel auch grössere Fluchtbaue. Die Wechsel führten von hier aus durch enge Couloirs in die steil abfallende Felswand, die auf dem gleichen Weg auch

Felswand dienten die Baue
 te keine Gefahr, so suchten
 n heraus unter mehrmaligem
 rpfosten. Ein Jährling setzte
 n er je einmal die rechte und
 erheit und Erregung bei der
 de durch intensives Schlagen

m unruhigen Verhalten der
 ich absichtlich mehrmals am
 ft auch zufällig durch Touri-
 uchtbau ab und versuchten
 re bei der Rückkehr auf der
 n Abhang zurück oder ver-
 tbau innerhalb der Kolonie
 rücke abgeschnitten wurde,
 rspringen.

n dem steilen Gelände und
 enossen in der Kolonie mit
 eifzügen wurden häufig die
 de los und frassen das frei-
 den Blütenpflanzen ab und

fsuchen von besseren Nah-
 s waren und verglichen mit
 boten. Diese Exkursionen
 e sie vor allem im Frühling

n sich ebenfalls Streifzüge

ntalauswärts die Alphütte
 ssten sie ein tiefes Bachto-
 sion über grössere Distanz
 nmen (vgl. Seite 305). «Am
 e der Maiensäss. Sie hielten
 en Holzschopfes auf und
 . Unmittelbar neben dem
 ekehr in die Kolonie wurde
 t Versuchen entfernten sie

n Frühling Streifzüge, die
 ise bewachsene Halbinsel
 len sich vereinzelt Flucht-
 hsel führten von hier aus
 f dem gleichen Weg auch

von Gemen und Steinwild aufgesucht wurde. In diesem Gebiet überschritten sich die erweiterten Aktionsräume der Murmeltiere aus den Kolonien Purchèr und Müschauns.

Einige ältere Murmeltiere, die sich über längere Zeit an der Einmündung des Val Müschauns im Gemäuer eines zerfallenen Silberschmelzofens aufhielten, unternahmen ebenfalls Streifzüge, einerseits über die Holzbrücke des Müschaunbaches auf die Halbinsel, andererseits über die Holzbrücke des Trupchunbaches in Richtung Kolonie Purchèr. Dabei wurden hin und wieder Auseinandersetzungen mit Murmeltieren aus den beiden anderen Kolonien beobachtet.

Neben diesen häufig vorkommenden Streifzügen, die sich nur über einige hundert Meter erstreckten, konnte ich zwei Exkursionen von markierten Murmeltieren zwischen weiter auseinanderliegenden Kolonien beobachten, die vermutlich im Zusammenhang mit den später erfolgten Auswanderungen standen.

Im ersten Fall handelte es sich um ein dreijähriges Weibchen, das am 23. Mai zufällig in der Kolonie Purchèr gefangen und markiert wurde. Nach dem 24. Mai konnte es nicht mehr in dieser Kolonie festgestellt werden, hingegen beobachtete ich es am 27. Mai in der Kolonie Chansels, inmitten von Artgenossen. Seine Anwesenheit in dieser Kolonie stellte ich noch über längere Zeit hinweg fest. Eine Markierung verlor es am 31. Mai, die zweite fand ich am 18. Juni auf dem Auswurfhügel eines Hauptbaues in der Kolonie Chansels.

Im zweiten Fall handelte es sich um ein zweijähriges bereits markiertes Weibchen aus der Kolonie Purchèr. Dieses Murmeltier hatte sich schon anfangs Juni talauswärts

Tabelle 6. Beobachtete Streifzüge in den Jahren 1966, 1968 und 1969. a) Kolonie Purchèr, b) Kolonien Chansels und Müschauns. Die in () stehenden Werte geben die Zahl der Beobachtungstage an.

a)											
Jahre	Anzahl Streifzüge										Summe
	Mai		Juni		Juli		August		September		
	1.-15.	16.-31.	1.-15.	16.-30.	1.-15.	16.-31.	1.-15.	16.-31.	1.-15.	16.-30.	
1966	(0)	(1)	(5)	(4)	(7)	(8)	(5)	(6)	(5)	(9)	14
	?	?	?	3	2	4	1	1	3	-	
1968	(10)	(13)	(11)	(12)	(11)	(8)	(8)	(9)	(6)	(6)	29
	2	15	11	1	-	-	-	-	-	-	
1969	(7)	(12)	(6)	(10)	(10)	(11)	(7)	(10)	(11)	(5)	29
	-	1	3	5	15	5	-	-	-	-	

b)											
Jahre	Anzahl Streifzüge										Summe
	Mai		Juni		Juli		August		September		
	1.-15.	16.-31.	1.-15.	16.-30.	1.-15.	16.-31.	1.-15.	16.-31.	1.-15.	16.-30.	
1966	(0)	(1)	(5)	(4)	(7)	(8)	(5)	(6)	(5)	(9)	10
	?	?	?	?	4	1	1	1	3	-	
1968	(10)	(13)	(11)	(12)	(11)	(8)	(8)	(9)	(6)	(6)	16
	3	3	5	2	1	2	-	-	-	-	
1969	(7)	(12)	(6)	(10)	(10)	(11)	(7)	(10)	(11)	(5)	8
	-	4	1	1	1	-	1	-	-	-	

vor der Kolonie angesiedelt. Am 16. Juli beobachtete ich es in einem Bau am Rande der Kolonie Chanel. Erst am 18. Juli konnte ich es wieder in seinem alten Bau vor der Kolonie Purchèr feststellen.

In beiden Fällen dürften die Murmeltiere für die ungefähr 1 km lange Strecke zwischen den beiden Kolonien einen Hirschwechsel benützt haben. Kontrollgänge zeigten in grösseren Abständen entlang dieses Wechsels Baumstrünke mit Murmeltierlöchern. Auch in den Geröllhalden, die dabei überquert werden mussten, boten sich zwischen den Steinen Unterschlupfmöglichkeiten.

a) Jahreszeitliche Verteilung der Streifzüge

Kolonie Purchèr

Wie Tabelle 6a zeigt, waren die beobachteten Streifzüge vor allem in den Jahren 1968 und 1969 auf den Frühling und Frühsommer beschränkt. Es handelte sich zur Hauptsache um Exkursionen in den der Kolonie gegenüberliegenden Abhang. Die jahreszeitliche Verschiebung der Frequenzen wurde vermutlich durch die unterschiedliche Wetterlage bedingt. In der benachbarten Station Bever (1712 m) wurden während der

Anz. Streifzüge (%)

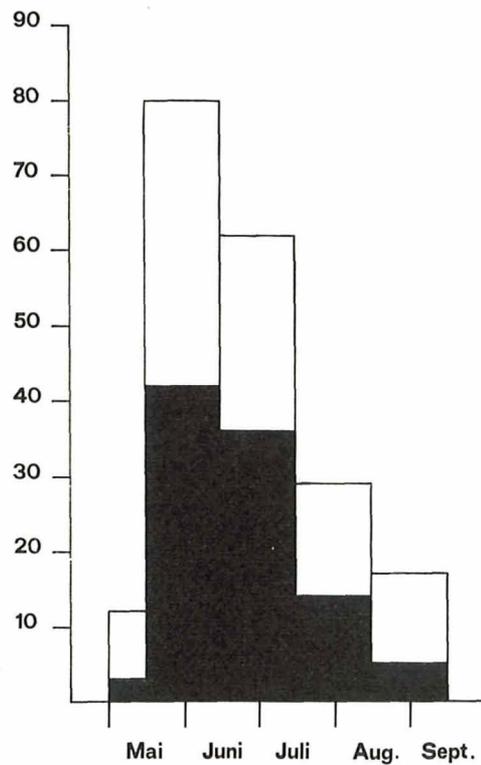


Abb. 15.

Jahreszeitliche Verteilung der Streifzüge in den Kolonien Purchèr, Chanel und Müschauns. Das Zahlenmaterial der drei Beobachtungsperioden 1966, 1968 und 1969 wurde für die verschiedenen Kolonien in monatlichen bzw. halbmonatlichen Intervallen zusammengefasst.

■ = Anteil der Kolonie Purchèr (n = 72); □ = Anteil der Kolonien Chanel und Müschauns (n = 34).

Beobachtungszeit von der Meteorologischen Zentralanstalt in Zürich folgende Niederschlagsmengen (mm) gemessen:

1968: Mai 88,1, Juni 89,5 und Juli 84,4.

1969: Mai 112,5, Juni 119,3 und Juli 98,1.

1966 wurden die ersten Exkursionen am 26. Juni, die letzten am 4. September beobachtet (Beobachtungsbeginn: 9. Juni). 1968 stellte ich die ersten Streifzüge am 3. Mai, die letzten am 16. Juni und 1969 am 27. Mai bzw. am 29. Juli fest.

Auf einen Exkursionstag entfielen in den meisten Fällen (16) nur ein Streifzug, seltener zwei (7 Fälle), drei (4 Fälle), vier (3 Fälle) oder fünf bis sieben (je 1 Fall).

Kolonien Channels und Müschauns

Die Streifzüge der Murmeltiere aus den Nachbarkolonien Channels und Müschauns wurden wegen des kleinen Zahlenmaterials zusammengefasst (Tabelle 6b). Exkursionen von Tieren aus der Kolonie Müschauns wurden nur registriert, wenn sie von der Alp Purchè aus beobachtet werden konnten.

Die Murmeltiere dieser beiden Kolonien erwachten ungefähr 2 Wochen früher aus dem Winterschlaf als die Tiere der Kolonie Purchè (vgl. Seite 278¹). Die Frequenzverschiebungen in den Jahren 1968 und 1969 dürften hier ebenfalls auf die Wetterlage zurückzuführen sein (vgl. Kolonie Purchè). Die ersten bzw. letzten Exkursionen wurden 1966 am 2. Juli/6. September, 1968 am 9. Mai/20. Juli und 1969 am 23. Mai/4. August beobachtet.

Vergleichen wir die jahreszeitliche Verteilung der Streifzüge von Murmeltieren aus der Kolonie Purchè mit derjenigen der Nachbarkolonien Channels und Müschauns (Werte aus allen 3 Beobachtungsperioden zusammengefasst), so zeigt sich eine weitgehende Übereinstimmung (Abb. 15). Die Exkursionen erstreckten sich über die Zeit von anfangs Mai bis Mitte September, wobei in den Monaten Mai und Juni eine starke Häufung festzustellen war. In diese beiden Monate fielen auch die definitiven Auswanderungen einzelner Murmeltiere aus der Kolonie Purchè (vgl. Seite 314).

Streifzüge in die gegenüberliegende Halde bzw. in die angrenzende Felswand dauerten häufig zwischen 20 und 40 Minuten (Abb. 16). Unter 20 Minuten und über 3 Stunden wurden selten Aufenthalte ausserhalb des Kolonieareals beobachtet. Die Dauer solcher Exkursionen war vor allem von Störungen durch Touristen abhängig, die die Murmeltiere zur sofortigen Rückkehr in das Kolonieareal veranlassten. Die genauen Aufbruchs- und Rückkehrzeiten für die Streifzüge zwischen den Kolonien Purchè und Channels konnten nicht ermittelt werden. Die Dauer dürfte aber mit Berücksichtigung der störungsbedingten Unterbrüche auch etwa 40 bis 60 Minuten betragen. Wie Abb. 16 zeigt, ist die Dauer des Fernbleibens ein Mass für die zurückgelegte Distanz, wobei Streifzüge mit einer Dauer unter 40 Minuten vorwiegend nur bis in den Gegenhang, solche über 40 Minuten grösstenteils bis in die angrenzende Felswand führten.

Abb. 17 zeigt die Verteilung der Streifzüge während des Tages (Kolonie Purchè). Es wurde der Zeitpunkt aufgetragen, an dem ein Murmeltier das Kolonieareal verliess bzw. wieder betrat. Die Darstellung in Stundenintervallen zeigt eine Anhäufung der Exkursionen am Morgen nach der ersten und am Nachmittag vor der letzten intensiven Äsung. Besonders auffällig ist das Minimum in der Zahl der Aufbruchs- und Rückkehrzeiten über Mittag. Einen ähnlichen Verlauf zeigt die Tagesaktivität der Steppenmurmeltiere während der Sommermonate (BIBIKOW, 1968).

Wie Abb. 17 zeigt, stimmt die tageszeitliche Verteilung der Exkursionen von Murmeltieren aus den Nachbarkolonien Channels und Müschauns mit derjenigen aus der

in einem Bau am Rande der
in seinem alten Bau vor der

ungefähr 1 km lange Strecke
stützt haben. Kontrollgänge
umstrünke mit Murmeltier-
werden mussten, boten sich

ge vor allem in den Jahren
änkt. Es handelte sich zur
genden Abhang. Die jahres-
durch die unterschiedliche
12 m) wurden während der

he Verteilung der Streifzüge
nien Purchè, Channels und
Das Zahlenmaterial der drei
sperioden 1966, 1968 und
ür die verschiedenen Kolonien
en bzw. halbmonatlichen
zusammengefasst.
der Kolonie Purchè
□ = Anteil der Kolonien
Müschauns (n = 34).

Kolonie Purchèr ungefähr überein. Bei Murmeltieren aus den Nachbarkolonien wurde der Zeitpunkt notiert, an dem sie auf den Streifzügen beobachtet wurden, da die genauen Aufbruchs- und Rückkehrzeiten in den meisten Fällen nicht ermittelt werden konnten.

b) Streifzüge nach Altersklassen und Geschlecht

Altersklassen

Tabelle 7 zeigt die Anzahl der Streifzüge von Murmeltieren aus der Kolonie Purchèr für die verschiedenen Altersklassen während der Jahre 1968 und 1969. Mit Ausnahme von zwei Murmeltieren unternahmen jeweils sämtliche zweijährigen und älteren Koloniesassen Streifzüge in die Umgebung.

1969 starb ein mehr als dreijähriges Weibchen schon vor Beginn der eigentlichen Exkursionsphase, wurde aber im Vorjahr oft auf Streifzügen beobachtet. Ein weiteres dreijähriges Weibchen konnte nie auf Exkursionen beobachtet werden.

Anz. Streifzüge

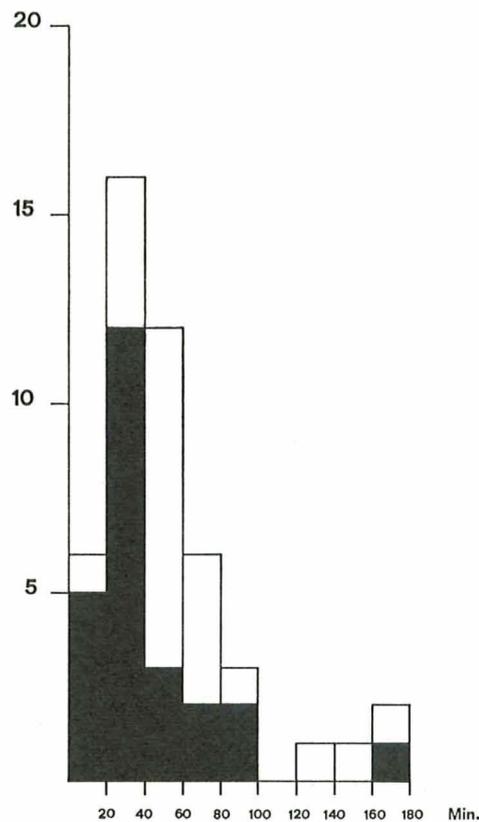


Abb. 16.

Dauer und Distanz der Streifzüge (Kolonie Purchèr). Die Unterteilung erfolgte in Intervalle von 20 Minuten ($n = 47$). Anteil der Streifzüge in die gegenüberliegende Halde (■) bzw. Felswand (□).

en Nachbarkolonien wurde
achtet wurden, da die ge-
len nicht ermittelt werden

n aus der Kolonie Purchèr
und 1969. Mit Ausnahme
ährigen und älteren Kolo-

er Beginn der eigentlichen
a beobachtet. Ein weiteres
tet werden.

anz der Streifzüge (Kolonie
nterteilung erfolgte in
0 Minuten (n = 47). Anteil
a die gegenüberliegende
Felswand (□).

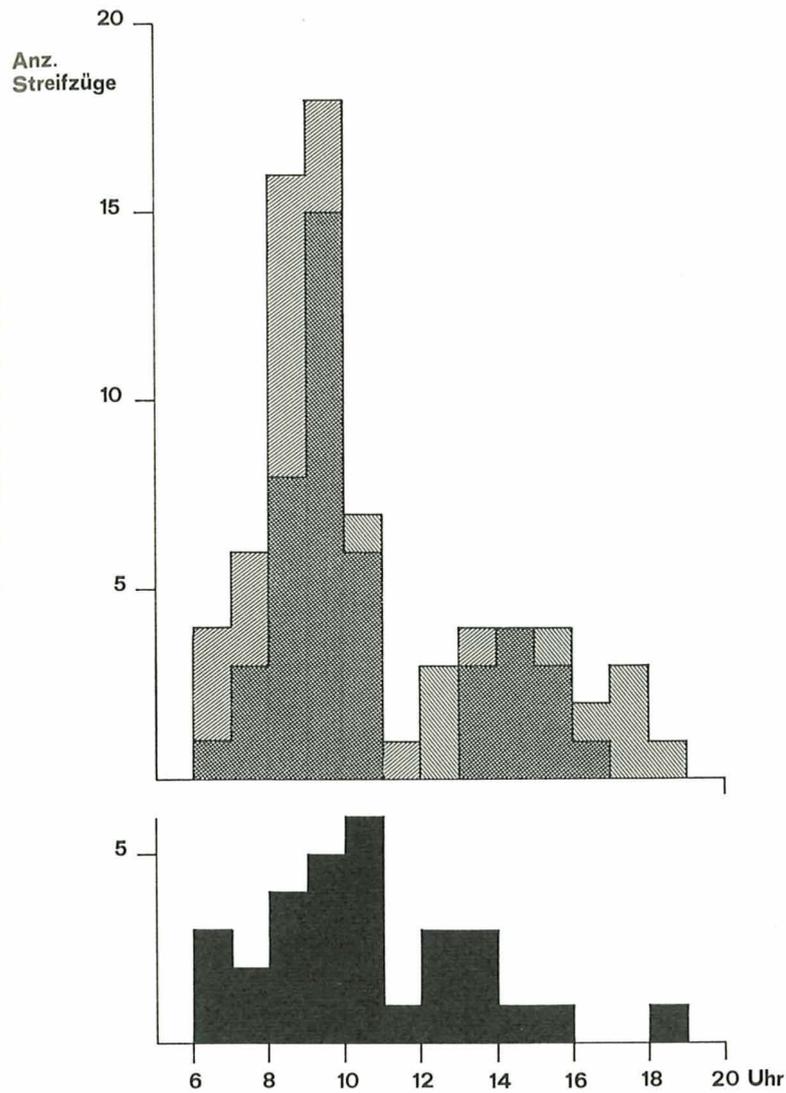


Abb. 17.

Verteilung der Streifzüge während des Tages. Oben: Kolonie Purchèr. Aufgetragen wurden 69 Aufbruchs- (▨) und 54 Rückkehrzeiten (▩), zusammengefasst in Stundenintervallen. Unten: Kolonien Chansels und Müschauns. Die Darstellung enthält 30 Zeitangaben von Murmeltieren, die auf Streifzügen beobachtet wurden (■).

Tabelle 7. Exkursionshäufigkeit der verschiedenen Altersklassen (Kolonie Purchèr). Die in () gesetzten Werte geben den Anteil an ausgewanderten (*), gestorbenen (+) und nicht auf Streifzügen beobachteten (**) Tieren an.

Jahr	Alter	Anzahl Tiere im Frühjahr	Anzahl Streifzüge / aktive Periode	Anzahl Streifzüge pro Murmeltier																														
1968	<1 Jahr	5 (Sommer)	-	0																														
1969		-	-		1968	1 Jahr	3	-	2,1	1969	5	17	1968	2 Jahre	2	3	2,0	1969	3 (2*)	7	1968	3 Jahre	2 (1*)	8	2,5	1969	2 (1**)	2	1968	>3 Jahre	3 (1+ / 1*)	16	3,6	1969
1968	1 Jahr	3	-	2,1																														
1969		5	17		1968	2 Jahre	2	3	2,0	1969	3 (2*)	7	1968	3 Jahre	2 (1*)	8	2,5	1969	2 (1**)	2	1968	>3 Jahre	3 (1+ / 1*)	16	3,6	1969	2 (1+)	2						
1968	2 Jahre	2	3	2,0																														
1969		3 (2*)	7		1968	3 Jahre	2 (1*)	8	2,5	1969	2 (1**)	2	1968	>3 Jahre	3 (1+ / 1*)	16	3,6	1969	2 (1+)	2														
1968	3 Jahre	2 (1*)	8	2,5																														
1969		2 (1**)	2		1968	>3 Jahre	3 (1+ / 1*)	16	3,6	1969	2 (1+)	2																						
1968	>3 Jahre	3 (1+ / 1*)	16	3,6																														
1969		2 (1+)	2																															

In den Jahren 1966 und 1968 wurden im Gegensatz zu 1969 keine Jährlinge auf Exkursionen beobachtet. Auch bei den Murmeltieren aus den Nachbarkolonien handelte es sich, soweit feststellbar, immer um mindestens zweijährige und ältere Tiere.

Murmeltierkätzchen wurden während der ganzen Beobachtungszeit nie ausserhalb des Kolonieareals angetroffen.

1968 verliessen zwei Murmeltiere (drei- bzw. mehr als dreijährig) erst nach Abschluss der Exkursionsphase die Kolonie. 1969 aber wanderten die zwei zweijährigen Tiere bereits vor Beginn dieser Phase aus, so dass in dieser Altersgruppe und auch bei den mehr als dreijährigen Tieren (Todesfälle ebenfalls zu Beginn der Exkursionsphase) eigentlich mehr Streifzüge auf ein Murmeltier pro aktive Periode entfallen.

Tabelle 8 zeigt die Exkursionsfrequenzen der verschiedenen Altersgruppen im Verlaufe der aktiven Periode. Es geht deutlich hervor, dass im Mai nur dreijährige und ältere Tiere Streifzüge unternahmen. In der ersten Junihälfte wurden dabei auch zweijährige beobachtet. Mit dem Ansteigen der Exkursionsfrequenz der Jährlinge ab Mitte Juni wurde mit steigendem Alter eine Abnahme der Anzahl Streifzüge festgestellt.

Untersuchen wir die Dauer des Fernbleibens vom Kolonieareal in Abhängigkeit vom Alter, so ergibt sich folgendes Bild:

Bei den mehr als dreijährigen variierten die 11 Exkursionen mit genauen Aufbruchs- und Rückkehrzeiten von 11 bis 173 Minuten (Durchschnitt 73 Minuten). Die 5 Streifzüge der dreijährigen streuten zwischen 24 und 72 Minuten (Durchschnitt 41 Minuten). Bei den zweijährigen variierten die 6 Exkursionen von 10 bis 125 Minuten (Durchschnitt 54 Minuten). Die 17 Streifzüge der Jährlinge streuten zwischen 20 und 195 Minuten (Durchschnitt 55 Minuten).

Tabelle 8. Verteilung der Streifzüge auf die aktive Periode bei den verschiedenen Altersklassen (Kolonie Purchèr). Die in () gesetzten Werte geben die Zahl der vorhandenen Tiere an. Besonders interessante Werte sind *in Italique* gedruckt.

Monate	Tage	Anzahl Streifzüge pro Altersklasse			
		1 Jahr	2 Jahre	3 Jahre	> 3 Jahre
Mai	20.-31.	- (3)	- (2)	7 (3)	8 (3)
Juni	1.-15.	- (8)	5 (4)	2 (4)	7 (3)
	16.-30.	1 (8)	2 (3)	1 (3)	2 (2)
Juli	1.-15.	12 (8)	2 (3)	- (3)	1 (2)
	16.-31.	4 (8)	- (3)	- (3)	- (2)

Tabelle 9. Distanz der Streifzüge in Abhängigkeit vom Alter (Kolonie Purchèr). Die Unterschiede zwischen den Jährlingen und zwei- und dreijährigen Tieren sind mit $p < 0,001$, diejenigen zwischen zwei- und dreijährigen und älteren mit $p < 0,05$ gesichert. Die zwei- und dreijährigen Tiere wurden zusammengefasst, da pro Altersgruppe zu wenig Werte vorlagen.

(* = gegenüberliegende Halde, ** = Felswand und Umgebung der Nachbarkolonien)

Alter	Anzahl Tiere	Anzahl Streifzüge	
		Nähere Umgebung*	Weitere Umgebung**
1 Jahr	5	16	1
2 u. 3 Jahre	8	8	14
> 3 Jahre	4	2	21

Die mehr als dreijährigen Murmeltiere zeigten gesichert länger dauernde Streifzüge als die Jährlinge ($p = 0,05$ Wilcoxon-Test) und auch als die zwei- und dreijährigen. Die zwei- und dreijährigen konnten hinsichtlich der Dauer der Streifzüge von den Jährlingen nicht getrennt werden.

Ein einzelnes Murmeltier unternahm während der ganzen Beobachtungszeit mit wenigen Ausnahmen nur einen Streifzug am gleichen Tag. Bei Tieren, die täglich im Maximum zweimal das Kolonieareal verliessen, handelte es sich stets um mehr als dreijährige. Dies wurde nur in der zweiten Mai- und ersten Junihälfte beobachtet: Ein mehr als dreijähriges Männchen besuchte 45 Minuten nach der Rückkehr in die Kolonie ein zweites Mal die gegenüberliegende Seite. Ein anderes gleichaltriges Männchen, das später auswanderte, unternahm zuerst einen Streifzug in Richtung Val Müschauns, kehrte wieder in die Kolonie zurück und verliess 60 Minuten später das Areal über die Brücke in die Halde und Felswand. Zwei Tage später beobachtete ich das gleiche Murmeltier wiederum auf zwei Streifzügen am gleichen Tag, wobei es die zweite Exkursion ungefähr 3 Stunden nach der ersten unternahm. Ein mehr als dreijähriges trächtiges Weibchen besuchte 9 Minuten nach der Rückkehr nochmals die gegenüberliegende Halde.

Mit zunehmendem Alter entfernten sich die Tiere der Kolonie Purchèr weiter vom Ausgangsareal (Tabelle 9), wobei mehr als dreijährige bis in die gegenüberliegende Felswand, zwei- und dreijährige meistens nur bis in die Halde der Gegenseite wanderten.

Geschlecht

1. Dauer der Streifzüge

Es scheint keine Abhängigkeit zwischen der Dauer der Streifzüge, d.h. dem Fernbleiben vom Kolonieareal, und dem Geschlecht der Murmeltiere zu bestehen. Männchen zeigten eine durchschnittliche Dauer von 54 Minuten \pm 32,6 (n = 16), Weibchen von 63 Minuten \pm 55,3 (n = 8). Der Unterschied ist statistisch nicht signifikant.

Die Distanzen der Streifzüge wurden wegen des zu geringen Zahlenmaterials nicht berücksichtigt.

2. Häufigkeit der Streifzüge

Auf eine aktive Periode entfielen durchschnittlich 1,8 Streifzüge der Weibchen (n = 5) und 3,3 der Männchen (n = 9), wobei der Unterschied statistisch signifikant ist (p < 0,005).

Die Verteilung der Exkursionsfrequenzen der Männchen und Weibchen (nur zweijährige und ältere berücksichtigt) während der aktiven Periode zeigt folgendes Bild:

	Mai	Juni	Juli
Männchen	10 (5)	15 (7)	3 (5)
Weibchen	5 (3)	4 (5)	0 (3)

() = Anzahl der zu dieser Zeit vorhandenen Tiere (Kolonie Purchèr)

3. Streifzüge in Gruppen

Die Murmeltiere der Kolonie Purchèr unternahmen nicht nur allein, sondern gelegentlich auch zu zweit oder zu mehreren Exkursionen (Tabelle 10). Dabei verliessen zwei oder mehr Tiere gleichzeitig oder im Abstand von wenigen Minuten (maximal 7 Minuten, nur in zwei Fällen 15 Minuten Differenz) die Kolonie meistens auf dem gleichen Wechsel und begaben sich hauptsächlich auf die gegenüberliegende Seite.

Solche Gruppierungen kamen wahrscheinlich zufällig zustande. Sie setzten sich häufig aus Murmeltieren zusammen, die sich gerade in dem Geländeabschnitt aufhielten, der als Ausgangspunkt für Streifzüge diente. Zudem animierten vermutlich herumstreifende Murmeltiere ihre sich in der Nähe aufhaltenden Artgenossen zu solchen Exkursionen. Jenseits der Brücke verloren sich die Tiere im Gelände, so dass sie häufig allein zurückkehren. Lediglich bei Gefahr, wenn die Rückkehr über die Brücke vorübergehend verunmöglicht wurde, sammelten sich einige im Bau oberhalb der Brücke an und kehrten später nacheinander ins Ausgangsareal zurück.

Wie Tabelle 10 zeigt, handelte es sich bei den allein zu Streifzügen aufbrechenden Tieren vorwiegend um ältere Männchen (Geschlechtsverhältnis der ein- bis mehrjährigen Tiere in der Kolonie Purchèr ungefähr 1:1, vgl. Tabelle 5).

Die Gruppen setzten sich grösstenteils aus zwei- und mehrjährigen oder aus ein- und zweijährigen Tieren zusammen. Es wurden sowohl gemischte als auch gleichgeschlechtige Gruppen (vor allem Männchen) beobachtet. In sieben von acht bekannten Gruppenzusammensetzungen verliessen die älteren Tiere vor den jüngeren das Kolonieareal, wobei das Geschlecht keine Rolle spielte.

Tabelle 10. Gruppenzusammensetzung nach Alter und Geschlecht. Mit Ausnahme einiger Jährlinge wurden nur markierte Tiere der Kolonie Purchèr berücksichtigt.

Anzahl Tiere pro Gruppe	Anzahl Gruppen	Zusammensetzung nach Alter und Geschlecht	
		Alter und Geschlecht	Anzahl Fälle
1	22 (34)	>3j♂	7
		>3j♀	3
		3j♂	4
		2j♂	1
		2j♀	1
		1j♀	1
2	9 (11)	1j♀	5
		>3j♂ + >3j♀	
		>3j♂ + 3j♂	
		3j♂ + 3j♂	
		>3j♂ + 2j♂	
		>3j♂ + 2j♀	
3	3 (3)	3j♂ + 2j♂	
		2j♂ + 1j♀	
		1j♀ + 1j♀	
		1j♀ + 1j♀	
		>3j♂ + >3j♂ + >3j♀	
		2j♂ + 2j♀ + 1j♀	
5	1 (1)	2j♂ + 1j♀ + 1j♀	
		>3j♂ + 1j♀ + 1j♀ + 1j♀ + 1j♀	

Die in () gesetzten Werte geben die Anzahl aller beobachteten Gruppen an.

c) Einfluss der Witterung

Bei sonnigem Wetter (wolkenlos oder geringe Bewölkung) entfielen im Durchschnitt $2,4 \pm 1,6$ ($n = 33$), bei bedecktem Himmel oder Niederschlägen $1,8 \pm 1,6$ ($n = 13$) Streifzüge auf einen Exkursionstag. Der Unterschied ist signifikant mit $p < 0,005$.

Zusammenfassung des Kapitels Streifzüge

In der Kolonie Purchèr wie auch in den Nachbarkolonien Chanel und Müschauns wurden Wanderungen von Murmeltieren beobachtet, die mit einer Rückkehr ins Ausgangsareal verbunden waren. Die meisten dieser Streifzüge führten über eine Distanz von einigen hundert Metern in die Umgebung der Kolonien, wobei nur in zwei Fällen Exkursionen von über 1 km Fussweg in Nachbarkolonien festgestellt wurden.

Die Streifzüge der Murmeltiere aus der Kolonie Purchèr und aus den Nachbarkolonien fielen zur Hauptsache in die Zeit von Mitte Mai bis Mitte Juli und wurden grösstenteils am Morgen zwischen 8 und 10 Uhr nach der ersten Hauptäsung unternommen. Sie dauerten meistens 20 bis 40 Minuten.

Es wurden fast sämtliche der zweijährigen und älteren Tiere der Kolonie Purchèr auf Streifzügen beobachtet, Kätzchen und Jährlinge (ausgenommen 1969) hingegen nie.

Mehr als dreijährige Murmeltiere unternahmen bis zu zwei Streifzüge am gleichen Tag, jüngere nur einen. Ältere Tiere hielten sich länger ausserhalb des Kolonieareals auf und entfernten sich dabei weiter davon als jüngere.

Männchen wiesen während einer aktiven Periode durchschnittlich mehr Exkursionen als Weibchen auf. Die Dauer der Streifzüge und die Entfernung vom Kolonieareal scheinen jedoch unabhängig vom Geschlecht zu sein.

Ältere Männchen unternahmen häufig allein Exkursionen. Verliessen mehrere Tiere gleichzeitig das Kolonieareal, so setzten sich die Gruppen oft aus Individuen der ungefährl gleichen Altersstufe zusammen. In gemischten Gruppen verliessen die älteren Murmeltiere vor den jüngeren die Kolonie.

Die Streifzüge wurden bevorzugt bei schönem Wetter unternommen.

2. Wanderungen ohne Rückkehr in das Ausgangsareal

In der Kolonie Purchèr stellte ich bereits im ersten Beobachtungsjahr 1966 einen Unterschied zwischen Frühlings- und Sommerbestand fest, konnte diesen aber nicht mit Sicherheit belegen, da keine markierten Tiere zur Verfügung standen. Erst die Markierungen in den Jahren 1968 und 1969 ermöglichten es, den genauen Bestand aufzunehmen und fehlende Tiere zu erfassen. In diesen beiden Jahren verliessen insgesamt 4 Murmeltiere nach Erwachen aus dem Winterschlaf die Kolonie Purchèr, ohne zu einem späteren Zeitpunkt zurückzukehren.

1968 wanderten zwei Männchen aus, ein dreijähriges und ein mehr als dreijähriges. Beide trugen zur Zeit der Auswanderung gut sichtbare Markierungen. Das mehr als dreijährige Männchen wurde zum letzten Mal am 18. Juni, das dreijährige am 19. Juni in der Kolonie beobachtet. 1969 verliessen zwei zweijährige Weibchen die Kolonie. Eines davon war bereits als Jährling 1968 markiert worden und trug zur Zeit der Auswanderung noch einseitig eine Markierung. Das andere wanderte mit beiden Marken von 1969 ab, wobei das erste die Kolonie am 29. Mai verliess, das zweite am 2. Juni.

a) Verhalten der Murmeltiere vor bzw. nach der Auswanderung

1. Vor der Auswanderung

Abwandernde Murmeltiere zeigten bis zum Zeitpunkt der Auswanderung die Tendenz, häufiger Streifzüge in die Umgebung der Kolonie zu unternehmen als sesshafte Tiere gleichen Alters:

1968 unternahm das mehr als dreijährige später auswandernde Männchen in der Zeit vom 20. Mai bis zum 16. Juni 9 Exkursionen, wobei 6 davon in die gegenüberliegende Felswand und 3 taleinwärts in Richtung Kolonie Müschauns führten. Das zweite auswandernde dreijährige Männchen zeigte eine niedrigere Exkursionsfrequenz. Von den drei Streifzügen in der Zeit vom 20. bis 29. Mai führten zwei in die gegenüberliegende Halde und einer in die Felswand.

Den insgesamt 12 Streifzügen der zwei auswandernden Tiere standen nur 14 der 5 sesshaften Artgenossen in der Zeit vom 20. Mai bis 12. Juni gegenüber. Davon führten zwei in die Halde, 11 in die Felswand und einer taleinwärts in Richtung Val Müschauns. Die beiden Auswandernden wiesen bis zur Abwanderung durchschnittlich 6 Streifzüge auf, die sesshaften zeigten während der gleichen Zeit nur ungefähr drei.

Bei den sesshaften Murmeltieren konnten nach dem 12. Juni keine Exkursionen mehr beobachtet werden, während eines der auswandernden bis zwei Tage vor dem endgültigen Verlassen der Kolonie noch Exkursionen unternahm, am 14. Juni sogar

zwei, wobei die erste in Richtung Val Müschauns, die zweite in die gegenüberliegende Felswand führte. Die Exkursionen in den letzten Tagen vor der Auswanderung erfolgten sehr früh am Morgen zwischen 6 und 7 Uhr. Beide abwandernden Tiere gehörten zu den ersten der Kolonie, die nach Erwachen aus dem Winterschlaf Streifzüge in die Umgebung unternahmen.

Das mehr als dreijährige Männchen, das am meisten Streifzüge aufwies, fiel schon vor der endgültigen Auswanderung am 27. Mai durch eine eintägige Abwesenheit auf. Am Morgen des folgenden Tages erschien es erst um 9 Uhr aus der Richtung Kolonie Chänels und betrat das Gelände westlich der Alphütte über die Brücke. Dort traf es mit zwei dreijährigen Männchen aus der Kolonie Purchèr zusammen. Eines davon, das später ebenfalls auswanderte, griff das zurückkehrende an. Dieses entzog sich dem Kampf, indem es quickende Laute äusserte und floh. Während des ganzen Tages vermied es Kontakte mit den Artgenossen. Die folgende Nacht verbrachte es allein in einem Schlafbau. Erst vom 30. Mai an beobachtete ich wieder vermehrt Kontakte zwischen ihm und den Artgenossen, ohne dass es vertrieben wurde.

1969 verliessen zwei Weibchen schon am 29. Mai bzw. 2. Juni die Kolonie. Bis zu diesem Zeitpunkt konnte ich kaum Exkursionen der auswandernden oder sesshaften Tiere beobachten. Eines der beiden zweijährigen abwandernden Tiere unternahm am Tage der Auswanderung morgens um 7 Uhr zusammen mit einem sesshaften männlichen Geschwister einen Streifzug in die gegenüberliegende Felswand, wobei das sesshafte nach ungefähr 40 Minuten, das später auswandernde erst nach fast zwei Stunden in die Kolonie zurückkehrte. Am Morgen des 3. Juni und auch während der folgenden Zeit konnte ich dieses Tier nicht mehr innerhalb der Kolonie Purchèr feststellen.

Das zweite auswandernde zweijährige Weibchen verliess die Kolonie schon am 29. Mai, wobei es vor diesem Zeitpunkt auf keinem Streifzug beobachtet werden konnte. Am 9. Juni stellte ich das gleiche Tier in einem Bau ungefähr 120 m talauswärts vor der Kolonie Purchèr am Südhang, mitten im Schuttfeld eines Lawinenkegels, fest. Bis zum 4. August benützte es fast regelmässig diesen Bau und blieb dann endgültig weg (vgl. Seite 317). Von den sesshaften Murmeltieren unternahm einzig das bereits erwähnte zweijährige Männchen bis zum Zeitpunkt der Auswanderung seiner Geschwister einen Streifzug in die Umgebung.

Auswandernde Tiere blieben auf Exkursionen dem Kolonieareal länger fern (80 Minuten \pm 45,6, $n = 5$) als sesshafte gleichen Alters (55 Minuten \pm 39,6, $n = 32$). Der Unterschied ist signifikant ($p < 0,01$).

Wie Tabelle 11a zeigt, übernachteten sesshafte und später auswandernde Murmeltiere bis eine Woche vor der definitiven Abwanderung ungefähr ebenso häufig allein wie mit Artgenossen zusammen in einem Bau. In der letzten Woche vor dem Verlassen der Kolonie (Tabelle 11b) wiesen die auswandernden Murmeltiere jedoch signifikant mehr Einzelübernachtungen als die sesshaften auf ($p < 0,01$).

Von den 6 beobachteten gemeinsamen Übernachtungen der auswandernden Tiere mit sesshaften Artgenossen in der letzten Woche vor der definitiven Abwanderung verbrachten in 4 Fällen nur die beiden auswandernden die Nächte zusammen im gleichen Bau, in den zwei restlichen Fällen schliefen sie nur mit Jährlingen zusammen (vgl. Abb. 18).

2. Nach der Auswanderung

In beiden Jahren kontrollierte ich sogleich nach der Auswanderung, später in grösseren Zeitabständen, die benachbarten Kolonien, die dazwischenliegenden Gebiete und auch die Areale über der Waldgrenze am Süd- und Nordhang nach den abgewanderten Tieren.

Tabelle 11. Vergleich der Einzel- bzw. Gruppenübernachtungen der auswandernden und sesshaften Murmeltiere (Kolonie Purchèr) in der letzten Woche vor der Auswanderung (b), Unterschiede signifikant mit $p < 0,01$ und vorher (a), Unterschiede nicht signifikant. Es wurden nur Murmeltiere der gleichen Altersstufe berücksichtigt.

Die in () gesetzten Werte geben die Anzahl der vorhandenen Tiere an.

a)

		Anzahl Übernachtungen vom Erwachen aus dem Winterschlaf bis eine Woche vor der Auswanderung	
		Allein	Gemeinsam
Auswandernde	(4)	8	34
Sesshafte	(9)	21	55

b)

		Anzahl Übernachtungen in der letzten Woche vor der Auswanderung	
		Allein	Gemeinsam
Auswandernde	(4)	12	6
Sesshafte	(7)	10	28

Diejenigen, die 1968 auswanderten, konnten in der folgenden Zeit weder in der Kolonie Purchèr noch in der Umgebung beobachtet werden. Von den beiden 1969 ausgewanderten Tieren erschien ein zweijähriges Weibchen am 16. Juni, also 14 Tage nach der Abwanderung, um 09.35 in der gegenüberliegenden Felswand aus der Richtung Val Müschauns, wobei es aber das Areal der Kolonie Purchèr nicht aufsuchte. Es kam zu keinem Kontakt mit den sesshaften Murmeltieren dieser Kolonie. Später entfernte es sich wieder in der Richtung, aus der es gekommen war.

Das zweite, im gleichen Jahr ausgewanderte zweijährige Weibchen verließ die Kolonie am 29. Mai. Es konnte jedoch am 9. Juni in einem vermutlich frisch gegrabenen Loch (P) unter einem Steinblock talauswärts, ungefähr 120 m vor der Alp Purchèr unterhalb des Fussweges nach S-chanf am Südhang, mitten in einem Lawinenschuttfeld, beobachtet werden (Abb. 8c). Dieser Bau wurde schon einige Tage vor dem 9. Juni bezogen. Das Murmeltier konnte aber erst zu diesem Zeitpunkt auf Grund der Markierung eindeutig identifiziert werden. In der folgenden Zeit bewohnte es diesen Bau (P) mit einigen Unterbrüchen bis am 4. August. Vom 5. August an erschien es nicht mehr (vgl. Abb. 18).

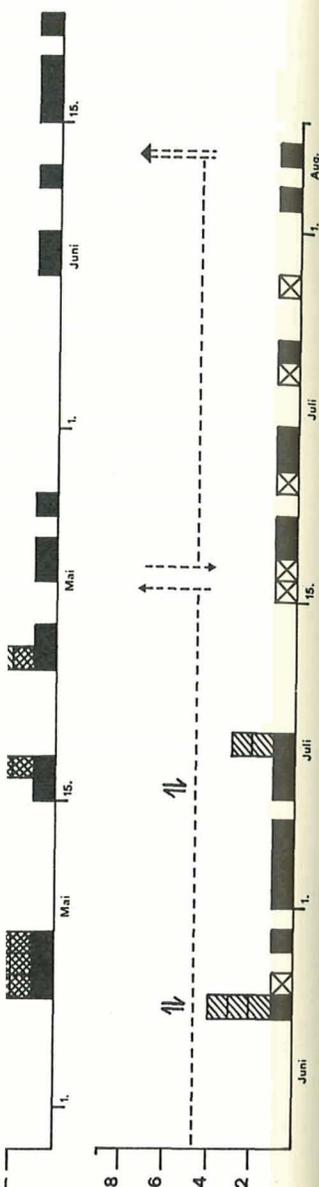
«19. Juni: Sucht abends die Kolonie Purchèr an der Peripherie auf. Keine Kontakte mit den sesshaften Murmeltieren.

20. Juni: Bewohnt wiederum Bau P vor der Kolonie. Bis am 25. Juni ist es un auffindbar.

26. Juni: Sucht das Kolonieareal Purchèr westlich der Alphütte auf. Sammelt Lagergras für Bau N. Kontakt mit zwei Jährlingen (nur Beriechen). Verbringt die folgende Nacht mit zwei Jährlingen in Bau N.

27. Juni: Erscheint am Morgen vor Bau N und markiert durch Wangenreiben am Eingang. Intensive Kämpfe mit den zwei Jährlingen und einem neu hinzukommenden

onie Purchèr bis zum Zeitpunkt tier; □ = auswandernder Parterscheinen an diesem Beobach-er (⇓) bzw. längerer Abwesenheit (⇐) bzw. Auswan-



dritten. Die Jährlinge entziehen sich dem Kampf mit dem überlegenen zweijährigen Weibchen, greifen es aber immer wieder an. Ein ansässiges mehr als dreijähriges Männchen vertreibt das zugewanderte Murmeltier mit entblößten Nagezähnen. Dieses flüchtet in die Nähe von Bau N und kämpft mit den Jährlingen. Streifzug mit einem sesshaften zweijährigen männlichen Geschwister in die gegenüberliegende Halde, wird aber von diesem nach Beriechen vertrieben. Trifft auf Bau N wieder mit dem ansässigen mehr als dreijährigen Männchen zusammen. Wird von ihm mehrmals bis an die Peripherie des Kolonieareals vertrieben, kehrt aber immer wieder an Bau N zurück. Wiederholt Kämpfe mit Jährlingen. Wird auch von einem neu hinzukommenden sesshaften dreijährigen Weibchen nach heftigen Kämpfen jedoch erfolglos vertrieben. Allen Auseinandersetzungen ging ein gegenseitiges Beriechen der Schnauze voraus.

28./29. Juni: Unauffindbar.

30. Juni: Bewohnt wiederum Bau P vor der Kolonie. Sammelt Lagergras.

5. Juli: Unternimmt Streifzug über eine Lawinenschneebrücke in die Runse des gegenüberliegenden Nordhanges.

6. Juli: Sucht abends um 19.30 von der Ostseite her die Kolonie Purchèr auf. Sämtliche sesshaften Murmeltiere sind bereits in den Schlafbauten verschwunden. Dringt in Bau D ein, wird aber von einem dreijährigen Weibchen aus dem Bau bis an die Koloniegrenzen taleinwärts vertrieben.

7. Juli: Unauffindbar.

8. Juli: Wieder in Bau P. Verbringt aber die folgende Nacht in der Alphütte (Bau O, Kolonie Purchèr) zusammen mit zwei Jährlingen. Bis zum 15. Juli bleibt es wiederum weg.

16. Juli: Gegen Mittag in einem Bau an der Peripherie der Kolonie Chanel's festgestellt. Kein Kontakt mit ansässigen Murmeltieren beobachtet.

18. Juli: Bewohnt wiederum Bau P bis am 27. Juli, dann bis 3. August unauffindbar.

4. August: Wiederum in Bau P.

5. August: Endgültig ausgewandert.»

3. Mögliche Aufenthaltsorte der ausgewanderten Tiere

Während der Beobachtungszeit wurden im Trupchuntal keine neugegründeten Kolonien festgestellt. Lediglich der Bestand an Murmeltieren zwischen den bereits bestehenden Kolonien zeigte starke jährliche Schwankungen.

Für auswandernde Tiere bestanden folgende Möglichkeiten:

– Ansiedlung an der Peripherie der bestehenden Mutterkolonie, sofern die Arealgröße dies zulässt. Auf diese Weise käme es zur Bildung von Mehrfamilienkolonien, wie es vermutlich im Areal der Alp Trupchun der Fall ist (ZELENKA, 1965). Bietet das Areal nur für eine Familie Platz (Chanel's, Purchèr und Müschauns), so sind die auswandernden Tiere gezwungen, sich irgendwo zwischen bereits bestehenden Kolonien im Tal oder sogar über der Waldgrenze anzusiedeln. Ein Beispiel dafür bietet das Vorkommen von Murmeltieren einige hundert Meter talauswärts vor der Kolonie Chanel's, die sicher auf ausgewanderte Tiere aus dieser Kolonie zurückzuführen sind.

Die Verhältnisse im Trupchuntal (vor allem innerhalb des Nationalparkgebietes) zeigen aber, dass nur wenige Möglichkeiten bestehen, sich zwischen bereits bestehenden Kolonien anzusiedeln (Abb. 1). Geeignete Murmeltierareale stellte ich nur noch talauswärts im unteren Teil des Südhanges und vereinzelt über der Waldgrenze fest. Die Runsen blieben vermutlich wegen Lawinen und Steinschlag weitgehend unbesiedelt.

– Eine andere Möglichkeit bestünde darin, dass die ausgewanderten Tiere fremde Kolonien aufsuchen und sich darin ansiedeln. Diese Variante kann jedoch auf Grund des Verhaltens von sesshaften Tieren gegenüber koloniefremden weitgehend ausgeschlossen werden. Zudem wurde während der ganzen Beobachtungszeit in der Kolonie Purchèr nie ein derartiger Zuwachs festgestellt.

Es wird vermutet, dass sich die ausgewanderten Tiere zwischen den Kolonien im Tal oder über der Waldgrenze ansiedelten und zwar einzeln oder in kleineren Gruppen. Dies würde sich am ehesten mit dem bestehenden Murmeltiervorkommen decken. Die Möglichkeit von Koloniegründungen durch mehrere mit- oder nacheinander ausgewanderte Tiere aus der gleichen oder sogar aus verschiedenen Kolonien kann nicht ausgeschlossen werden.

b) Verhalten der Tiere aus der Kolonie Purchèr gegenüber koloniefremden Murmeltieren

1. Fremde Murmeltiere in der Kolonie Purchèr

Insgesamt wurden in den Jahren 1968 und 1969 fünf Begegnungen von koloniefremden Murmeltieren mit sesshaften Artgenossen innerhalb der Kolonie Purchèr beobachtet:

«1968, 20. Mai: Um 15.10 wurde ein fremdes Murmeltier im Gebiet westlich der Alphütte Purchèr beobachtet, das sofort von einem sesshaften mehr als dreijährigen Murmeltier bis an die Koloniegrenzen vertrieben wurde. Es hielt sich noch während längerer Zeit in der Geröllhalde des Lawinenkegels auf und zog dann talauswärts.

22. Mai: Um 13.15 beobachtete ich ein koloniefremdes Murmeltier (evtl. dasselbe wie zwei Tage vorher) wiederum westlich der Alphütte Purchèr auf dem Fusspfad zum Höhenweg. Es bewegte sich talwärts am Rande der Kolonie entlang, wurde aber von zwei älteren ansässigen Tieren bis zur Brücke verfolgt. Es entfernte sich ebenfalls talauswärts.

19. Juni: Um 09.28 drang ein fremdes Murmeltier von der Westseite her bis an einen unmittelbar neben der Alphütte Purchèr gelegenen Schlafbau (M) vor und beroh den Eingang. Ein sesshaftes dreijähriges Männchen, das herbeilte, veranlasste es ohne vorausgegangenen Nasalkontakt zur Flucht in Richtung Höhenweg, wobei es bis an den Waldrand hinauf verfolgt wurde.

1969, 23. Mai: Ungefähr um 8 Uhr morgens suchte ein koloniefremdes Murmeltier von der Brücke her das westlich der Alphütte gelegene Sumpfgebiet auf. Ein mehr als dreijähriges sesshaftes Männchen eilte ihm schwanzschlagend bis zum Bau N entgegen. Nach gegenseitigem Beriechen der Schnauzenspitze flüchtete sich das fremde Tier mit quiekenden Lauten in Richtung Brücke, äste kurz und nahm auf dem Fussweg in Richtung S-chanf ein ausgiebiges Sandbad. Das sesshafte Tier schlug aufgeregt mit dem Schwanz auf und nieder, scharrte am Bauauswurf N Erde los und markierte an dieser Stelle durch Wangenreiben.

Um 11.00 beobachtete ich vermutlich dasselbe koloniefremde Tier im Bau O der Alphütte Purchèr (vgl. Seite 279).

25. Mai: Nach mündlicher Mitteilung von Parkwächter Reinalter wurde ein vermutlich mehr als dreijähriges fremdes Murmeltiermännchen im Bau D auf der Ostseite der Kolonie Purchèr eingefangen und markiert. Es konnte jedoch in der folgenden Zeit nicht mehr beobachtet werden.»

Ob diese fremden Murmeltiere nur auf Streifzügen oder bereits auf der Auswanderung die Kolonie Purchèr aufgesucht hatten, konnte nur in einem Fall mit Sicherheit nachgewiesen werden. Es handelte sich dabei um ein dreijähriges Weibchen, das einen Streif-

zug von der Kolonie Chanel in die Kolonie Purchèr unternommen hatte und dabei gefangen und markiert werden konnte.

Die Besuche fremder Murmeltiere in der Kolonie Purchèr fielen zur Hauptsache in die Zeit, in der am meisten Streifzüge von den sesshaften Tieren unternommen wurden. Es könnte sich also um Streifzüge von Tieren aus Nachbarkolonien handeln, wobei aber auch Ansiedlungsversuche von bereits ausgewanderten Tieren nicht auszuschliessen sind.

2. Murmeltiere aus der Kolonie Purchèr in fremden Kolonien

In zwei Fällen beobachtete ich Tiere aus der Kolonie Purchèr, die benachbarte Kolonien aufsuchten. Dabei kam es einmal zu einem Kontakt mit einem fremden Artgenossen, wobei die Tiere aus der Kolonie Purchèr aus dem fremden Areal vertrieben wurden:

«12. Juni: Ein mehr als dreijähriges und ein zweijähriges Männchen drangen taleinwärts bis in ein am Fusse des Dschembrina gelegenes Gebiet vor, wurden aber dort von einem sesshaften älteren Murmeltier bis an die Peripherie der Kolonie Purchèr zurückgetrieben. Das fremde Tier kehrte wieder zurück, während sich die beiden aus der Kolonie Purchèr auf den nächstgelegenen Hauptbau in der Kolonie flüchteten.

16. Juli: Das zweijährige ausgewanderte Weibchen, das vor der Kolonie Purchèr einen Bau bezogen hatte, unternahm einen Streifzug in die Kolonie Chanel, wobei ich aber keine Kontakte mit ansässigen Murmeltieren beobachten konnte. Es hielt sich lediglich in einem Bau am Rande der Kolonie auf.»

Nach BIBIKOW (1968) führten Begegnungen mit revierfremden Murmeltieren innerhalb von Grossfamilien zu friedlichen Begegnungen, im Gegensatz zu Begegnungen von Tieren aus getrennten Populationen.

Auf Grund der Beobachtungen müsste in der Kolonie Purchèr nicht nur das Wohngebiet, sondern grösstenteils auch der Aktionsraum als Territorium bezeichnet werden, wobei das Areal in diesem Fall gegen nichtzugehörige Artgenossen verteidigt wurde. In dieser Kolonie wurde an vielen Eingängen von Haupt- und Nebenbauen, an Auswurfhügeln und an in der Nähe liegenden Steinblöcken durch Wangenreiben markiert. Dieses Verhalten konnte auch häufig im Frühling und Frühsommer nach Auseinandersetzungen mit koloniezugehörigen Artgenossen beobachtet werden.

c) *Auswanderungen im Zusammenhang mit der Bestandesregulation in der Kolonie Purchèr*

Wie im vorhergehenden Kapitel gezeigt wurde, wanderten in der Kolonie Purchèr einzelne Murmeltiere in der Zeit von Mitte Mai bis Mitte Juni aus. Nach dem Verhalten des trächtigen Weibchens zu schliessen, wurden die Jungen ungefähr im gleichen Zeitraum geboren (Ende Mai, anfangs Juni).

Der Abgang in dieser Kolonie, hauptsächlich durch auswandernde Tiere bedingt, wurde durch den Zuwachs an Jungen weitgehend ausgeglichen (vgl. Seite 302). Dadurch hielt sich diese Population dauernd auf einem Bestand von 9 bis 12 Murmeltieren während der Beobachtungszeit. Auf diese Weise dürfte eine Überbeanspruchung des Koloniacareals, das durch den vorhandenen Bestand offenbar bereits maximal ausgenützt wurde (vgl. Seite 302), verhindert werden. Erhebungen über den Murmeltierbestand einiger anderer Kolonien im Nationalpark zeigten, dass dieser ziemlich konstant blieb (briefliche Mitteilung SCHLOETH, 1972).

Die Kolonien im Talgrund weisen vermutlich einen grossen Auswanderungsdruck auf, weil der Abgang über den Winter und die Dezimierung durch die natürlichen Feinde

(Adler und evtl. Kolkraben, Fuchs, Wiesel u. a.) zu gering sind. Ein Anflug des Adlers in den Talkolonien wurde nie beobachtet.

Die Auswanderungen im Frühling und Frühsommer könnten durch das aggressive Verhalten der Murmeltiere bedingt sein.

Wie auf Seite 318 angeführt wird, bestünde die Möglichkeit einer Ansiedlung zwischen den bestehenden Kolonien und auf den Hochflächen über der Waldgrenze. In diesen z. T. sehr kleinen Populationen dürfte der Selektionsdruck aus folgenden Gründen erheblich stärker sein:

Kürzere durch ungünstige Lage bedingte aktive Periode, vermehrte Lawinengefahr, schlechte Vegetation. Ungünstige Bodenbeschaffenheit erlaubt keine tieferen unterirdischen Anlagen; dadurch und evtl. auch wegen der geringen Anzahl Tiere vermehrt Abgänge im Winter. In höheren Lagen im Jagdbereich des Adlers¹. Bei kleinen Murmeltierbeständen weniger Möglichkeit zu warnen, deshalb Selektion durch Adler stark.

Das Murmeltiervorkommen im Trupchuntal könnte damit erklärt werden, dass in den grossen Talkolonien mit geringem Abgang jährlich ungefähr so viele Tiere, wie geboren werden, in Gebiete mit starkem Selektionsdruck auswandern.

Zusammenfassung des Kapitels Auswanderungen

Während der Beobachtungszeit wanderten insgesamt 4 zweijährige und ältere Murmeltiere ungefähr 6 bis 8 Wochen nach dem Erwachen aus dem Winterschlaf aus der Kolonie Purchèr ab. Diese unternahmen bis zum Zeitpunkt der Auswanderung mehr Streifzüge in die Umgebung als sesshafte Artgenossen gleichen Alters. Im Frühling zählten sie zu den ersten Tieren, bei denen Exkursionen beobachtet wurden. Dabei blieben sie der Kolonie länger fern als sesshafte. Bei einzelnen abwandernden Murmeltieren wurde schon vor dem Zeitpunkt der Auswanderung eine ein- bis mehrtägige Abwesenheit vom Kolonieareal beobachtet. Die auswandernden Tiere zeigten zudem in der letzten Woche vor dem endgültigen Verlassen der Kolonie mehr Einzelübernachtungen als die sesshaften der gleichen Altersgruppen. Gemeinsame Übernachtungen kamen während dieser Zeit nur zusammen mit Jährlingen oder ebenfalls auswandernden Partnern vor.

Von den 4 ausgewanderten Murmeltieren konnte eines 14 Tage, nachdem es die Kolonie verlassen hatte, in der gegenüberliegenden Felswand beobachtet werden, ohne dass es jedoch das Kolonieareal aufsuchte. Ein anderes liess sich ungefähr eine Woche nach der Auswanderung für fast zwei Monate in einem Bau etwa 120 m westlich des Kolonieareals nieder, bevor es endgültig auswanderte. Während dieser Zeit konnte es viermal innerhalb der Kolonie Purchèr beobachtet werden, wobei es aber jedesmal von zweijährigen und älteren sesshaften Männchen und Weibchen bis an die Koloniegrenzen vertrieben wurde. Zwei Nächte verbrachte es mit zwei Jährlingen zusammen in einem Hauptbau innerhalb der Kolonie. Oft blieb es auch für einige Tage unauffindbar. Einmal wurde es in der Kolonie Chansels beobachtet. Die zwei anderen ausgewanderten Tiere zeigten sich nicht mehr in der Kolonie Purchèr oder in deren Umgebung.

Es wird vermutet, dass sich die ausgewanderten Murmeltiere einzeln oder in kleinen Gruppen zwischen den bestehenden Talkolonien oder auch an den Hängen über der Waldgrenze ansiedelten.

¹ Im Val Trupchun brütete 1968 und 1969 ein Adlerpaar in der Nähe der Nationalparkgrenze. In beiden Jahren wurde der gleiche Horst unmittelbar über der Waldgrenze in einer Felsnische bezogen. Im ersten Jahr beobachtete ich ein Jungtier, im folgenden zwei. Der Jagdbereich des Adlers umfasste vor allem die Hänge über der Waldgrenze und die baumlosen Hügel im hinteren Abschnitt des Trupchuntales.

Koloniefremde Murmeltiere wurden zur Hauptsache Ende Mai innerhalb der Kolonie Purchèr beobachtet. In 4 von 5 Fällen wanderten fremde mindestens zweijährige und ältere Individuen aus dem vorderen Teil des Val Trupchun zu. Innerhalb des Kolonieareals zeigten sie ein unsicheres Verhalten und ergriffen oft die Flucht, bevor es zu einem Schnauzenkontakt mit ansässigen Artgenossen gekommen war. Stets wurden sie aber von einigen dreijährigen oder älteren Männchen und Weibchen meistens bis an die Koloniegrenzen verfolgt.

Zweijährige und ältere Murmeltiere aus der Kolonie Purchèr wurden beim Aufsuchen von Nachbarkolonien in gleicher Weise vertrieben wie koloniefremde Tiere im eigenen Areal.

Der Bestand in der Kolonie Purchèr blieb während der Beobachtungszeit relativ konstant, da Zuwachs und Abgang (vorwiegend durch auswandernde Tiere) ungefähr gleich hoch waren. Die Auswanderung von Murmeltieren kann somit auch als Faktor zur Bestandesregulierung betrachtet werden.

D. Sammeln und Eintragen von Lagergras

I. Einführung

Das Sammeln und Eintragen von Gras durch die Murmeltiere ist eine längst bekannte Verhaltensweise. Die Ansichten über Art und Bedeutung dieser Tätigkeit gehen jedoch in der Literatur teilweise immer noch auseinander.

SCHOCHER (1946) und PSENNER (1959 und 1960) unterscheiden drei Perioden intensiver Sammeltätigkeit: die erste im Frühling, einige Tage nach Erwachen aus dem Winterschlaf (nach PSENNER erst nach der unmittelbar darauf folgenden Paarungszeit), und die zweite Ende Mai bis anfangs Juni, vor der Geburt der Jungen, indem die trächtigen Weibchen Nestmaterial in den Wurfbau eintragen, das sie auch zum Verschliessen der Zugänge einige Tage vor dem Werfen verwenden (PSENNER, 1960). Die dritte Periode beginnt in mittleren Höhenlagen Mitte September und endet Ende September bis anfangs Oktober mit dem Eintritt des Winterschlafes.

Nach älteren Autoren (TSCHUDI 1853, ZIMMETER 1886, u. a.) wird von den Murmeltieren ausschliesslich im Herbst, vor Beginn des Winterschlafes, trockenes Gras gesammelt und in den Winterbau eingetragen. Es soll zur Auspolsterung der Schlafkessel und auch zum Ausfüllen von Ritzen und Spalten verwendet werden (FREI 1948 und 1950, HERTER 1958, PSENNER 1957, 1959, 1960). TSCHUDI und ZIMMETER vertreten die Ansicht, dass die Schlafkessel der Sommerbaue überhaupt kein Lagergras enthalten. Nach BIBIKOW (1968) wird das eingetragene Gras im Herbst unter anderem auch zusammen mit Erde und Steinen für die Verschlusszapfen gebraucht, mit denen die Murmeltiere im Gebirge die Zugänge zum Schlafkessel im Winterbau von innen her verschliessen, in der Weise, dass von aussen nichts zu sehen ist. Im Gegensatz dazu soll bei Flachland bewohnenden Murmeltieren der Winterbau während des Winterschlafes bereits von aussen an den sichtbaren verschlossenen Zugängen von den Sommerschlafbauten unterscheidbar sein.

PSENNER (1959) erwähnt, dass Murmeltiere in Gefangenschaft den Sommer über auf Nestmulden schlafen, im Gegensatz zum Winter, wo sie sich tiefer ins Nestmaterial eingraben.

im Mai innerhalb der Kolonie mindestens zweijährige und zu. Innerhalb des Kolonie-Fluchts, bevor es zu einem war. Stets wurden sie aber Wochen meistens bis an die

Purchèr wurden beim Aufwie koloniefremde Tiere im

Beobachtungszeit relativ wandernde Tiere) ungefähr ann somit auch als Faktor

Lagergras

ere ist eine längst bekannte ser Tätigkeit gehen jedoch

beiden drei Perioden intens nach Erwachen aus dem (auf folgenden Paarungszeit), ort der Jungen, indem die en, das sie auch zum Verden (PSENNER, 1960). Die mber und endet Ende Sepalafes.

a.) wird von den Murmel- fes, trockenes Gras gesamel- erung der Schlafkessel und den (FREI 1948 und 1950, MMETER vertreten die An- Lagergras enthalten. Nach anderem auch zusammen mit denen die Murmeltiere innen her verschliessen, in dazu soll bei Flachland bes- schlafes bereits von aussen rschlafbauen unterscheid-

haft den Sommer über auf tiefer ins Nestmaterial ein-

SCHINZ (1808) und auch andere Autoren (SCHOCHER 1946, MUELLER-USING 1956, u. a.) glauben, dass das Lagergras nach dem Erwachen aus dem Winterschlaf sogar als Futter Verwendung findet, da zu dieser Jahreszeit das Gelände meist schneebedeckt ist und häufig eintretende Schlechtwetterperioden mit Schneefällen die Nahrungssuche verunmöglichen.

Im Frühling, nach dem Erwachen aus dem Winterschlaf, wird das alte, feuchte Lagergras aus dem Bau befördert (SCHOCHER 1946). Nach BIBIKOW (1968) bleibt es grösstenteils in den Schlafbauen. Bei PSENNER (1959) findet sich ein Hinweis, wonach die Murmeltiere erst einige Tage nach Erwachen aus dem Winterschlaf das alte Lagermaterial zusammen mit Erde und Steinen ins Freie befördern, wobei es in trockenem Zustand von den Tieren wiederum in den Bau eingetragen werden kann. Vor allem ältere Autoren sind noch der Ansicht, dass die Murmeltiere das gesammelte Lagergras vor dem Eintragen vor dem Bau zum Trocknen auslegen, also richtiggehend «heuen».

2. Sammelaktivität

a) Jahresrhythmus der Sammelaktivität

Sammelnde Murmeltiere konnten in der Kolonie Purchèr und auch in der Nachbar- kolonie Chanel mit unterschiedlicher Intensität während der ganzen aktiven Periode beobachtet werden. Es liessen sich deutlich zwei Perioden intensiven Sammelns unterscheiden (Tabelle 12); eine erste im Mai, kurze Zeit nach dem Erwachen aus dem Winterschlaf, und eine zweite im September zu Beginn des Winterschlafes. (In der Kolonie Purchèr setzte die Sammeltätigkeit in den Jahren 1968 und 1969 8 bis 9 bzw. 11 bis 12 Tage nach dem Erwachen aus dem Winterschlaf ein. Im Herbst hingegen wurden bis am letzten aktiven Tag sammelnde Tiere beobachtet.)

Tabelle 12. Vergleich der Sammelfrequenzen während der aktiven Periode in der Kolonie Purchèr.

Monat	Tag	Mittlere Anzahl Sam- meltage in % der Beobachtungstage	Mittlere Anzahl Gras- büschel pro sammelndes Murmeltier pro Sammeltag	Mittlere Anzahl sammelnder Murmeltiere pro Sammeltag
April	22.-30.	17	2	1
Mai	1.-15.	71	3,7	3,0
	16.-31.	67	3,3	2,4
Juni	1.-31.	65	3,0	2,1
	1.-30.	60	1,5	1,4
Juli	1.-31.	42	1,5	1,2
August	1.-31.	36	1,4	1,5
September	1.-15.	27	2,0	1,8
	16.-30.	50	2,1	3,3
		75	2,1	3,9

Die dritte intensive Phase, wie sie von SCHOCHER (1946) und PSENNER (1959 und 1960) beschrieben wurde, konnte ebenfalls festgestellt werden, beschränkte sich aber auf das trüchtige Weibchen, das für seinen Wurfbau sammelte (vgl. Seite 327), und war in der Quantität nicht vergleichbar mit den beiden Hauptphasen, während denen fast sämtliche Tiere diese Verhaltensweise zeigten.

Tabelle 13 zeigt die Verteilung der Anzahl Grasbüschel, die von den Murmeltieren der Kolonie Purchèr pro Sammeltag im Verlaufe der aktiven Periode eingetragen wurden. Der Anteil der Tiere, die nur ein Grasbüschel pro Sammeltag eintrugen, betrug im Mai 35 %, im Juni 71 %, im Juli 79 %, im August 71 % und im September 61 %. Von einem Murmeltier wurden vor allem im Mai und etwas weniger ausgeprägt im September pro Sammeltag meistens zwei und mehr Büschel eingetragen.

Tabelle 13. Vergleich der Anzahl eingetragener Grasbüschel pro Sammeltag mit der Anzahl sammelnder Murmeltiere (Kolonie Purchèr).

Anzahl Büschel pro Sammeltag	Anzahl sammelnder Murmeltiere						Total		
	April	Mai		Juni	Juli	August		September	
	22.-30.	1.-15.	16.-31.					1.-15.	16.-30.
1	—	25	40	22	17	43	147		
		14	11			7	36		
2	1	15	10	3	4	8	41		
		7	8			2	6		
3	—	5	2	—	3	9	19		
		1	4			—	9		
4	—	8	—	3	—	1	12		
		5	3			—	1		
5	—	3	2	—	—	4	9		
		1	2			1	3		
6	—	5	—	—	—	4	9		
		1	4			—	4		
7	—	—	1	—	—	1	2		
						1	—		
8	—	2	—	—	—	—	2		
		1	1						
9	—	2	1	—	—	—	3		
		2	—						
10	—	1	—	—	—	—	1		
		1	—						
11	—	—	—	—	—	—	—		
12	—	—	—	—	—	—	—		
13	—	1	—	—	—	—	1		
		1	—						
14	—	3	—	—	—	—	3		
		2	1						
15	—	—	—	—	—	—	—		
16	—	1	—	—	—	—	1		
		1	—						

) und PSENNER (1959 und
len, beschränkte sich aber
te (vgl. Seite 327), und war
hasen, während denen fast

die von den Murmeltieren
n Periode eingetragen wur-
neltag eintrugen, betrug im
l im September 61 %. Von
r ausgeprägt im September
1.

Sammeltag mit der Anzahl
er).

August	September		Total
	1.-15.	16.-30.	
	43		147
7	36		
	8		41
2	6		
	9		19
-	9		
	1		12
-	1		
	4		9
1	3		
	4		9
-	4		
	1		2
1	-		
	-		2
-	-		3
-	-		1
-	-		-
-	-		-
-	-		1
-	-		3
-	-		-
-	-		1

b) Tagesrhythmus der Sammelaktivität

Die Sammelaktivität innerhalb des Tages verlagerte sich im Verlaufe der aktiven Periode entsprechend der Tagesaktivität (Abb. 19). In der ersten Mai- und zweiten Septemberhälfte wurden die höchsten Sammelfrequenzen vom späten Morgen bis gegen den frühen Nachmittag hin festgestellt. In den Sommermonaten verlagerte sich die Sammelaktivität zur Hauptsache auf den frühen Morgen und auf den Abend. Seltener wurde über Mittag vor oder nach der Ruhepause gesammelt. Am Morgen war dies meistens nach der ersten intensiven Äsung, wobei einzelne Tiere auch unmittelbar nach dem Verlassen der Baue dabei beobachtet wurden.

Nach dem Sammeln zogen sie sich meistens auf die Hauptbaue zurück, ruhten, betrieben Körperpflege, sonnten sich usw. Am Abend sammelten sie häufig nach der letzten Äsung vor dem Aufsuchen des Schlafbaues, wobei oft nur ein Büschel eingetragen wurde.

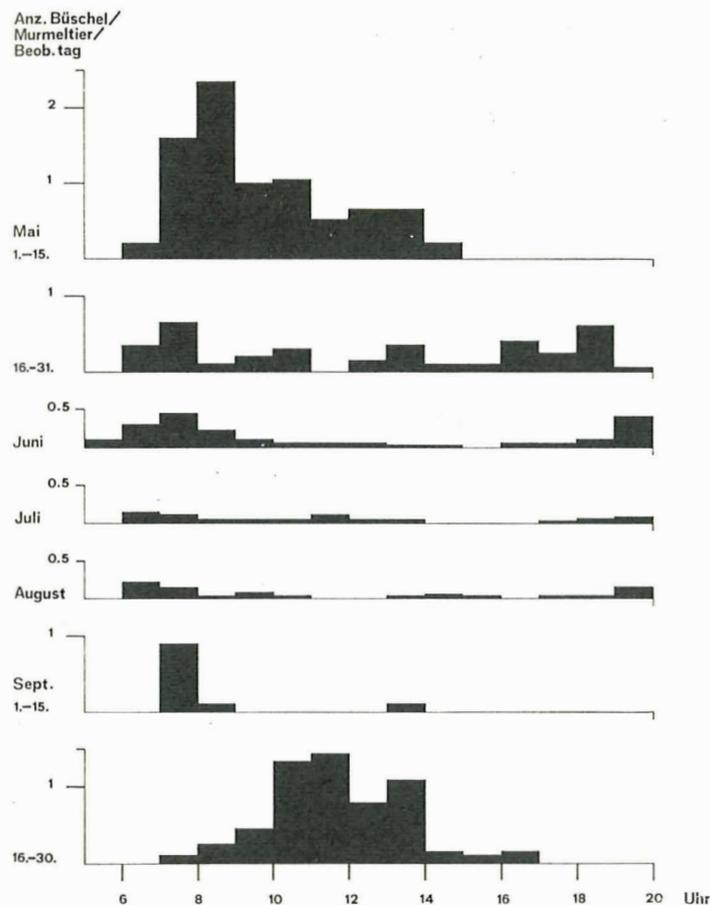


Abb. 19.

Tageszeitliche Verteilung der gesammelten Grasbüschel während der Jahre 1966, 1968 und 1969 in der Kolonie Purchèr im Verlaufe der aktiven Periode.

c) *Sammelaktivität in Abhängigkeit von Alter und Geschlecht*

1. Alter

Mehrjährige Murmeltiere wiesen eine höhere Sammelaktivität als Jährlinge und Kätzchen auf. Über dreijährige Tiere sammelten während der aktiven Periode durchschnittlich 2,5 Büschel pro Sammeltag, wobei die Sammeltage 26 % der Beobachtungstage betrug. Zwei- und dreijährige Tiere trugen im Mittel 2,5 (19 %), Jährlinge 1,7 (26 %) und Kätzchen 1,5 Büschel (2 %) ein.

Tabelle 14 zeigt die Sammelaktivität der Tiere verschiedener Altersklassen während der aktiven Periode. Nach dem Erwachen aus dem Winterschlaf im Frühling bzw. vor Beginn des Winterschlafes im Herbst sammelten vorwiegend zweijährige und ältere. Auch das erste sammelnde Murmeltier Ende April war über drei Jahre alt (April in Tabelle 14 nicht berücksichtigt, weil es sich nur um ein Individuum handelte).

In den Sommermonaten verminderte sich die Sammelaktivität der zweijährigen und älteren Murmeltiere und zeigte oft niedrigere Werte als bei den Jährlingen.

Die Sammelaktivität des gleichen Murmeltieres während zwei aufeinanderfolgenden Jahren war bei zwei- und mehrjährigen ungefähr gleich hoch. So sammelte ein dreijähriges Männchen während der aktiven Periode durchschnittlich 2,7 Büschel/Sammeltag, im folgenden Jahr 2,5, wobei die Anzahl Sammeltage in % der Beobachtungstage 12 bzw. 14 betrug.

Ein zweijähriges Männchen sammelte 2,2 Büschel/Sammeltag (12 %), im folgenden Jahr 1,5 (17 %).

Tabell 14. Vergleich der Sammelaktivität bei den verschiedenen Altersklassen (Kolonie Purchèr).

Monat	Tag	Anzahl Grasbüschel / sammelndes Murmeltier / Sammeltag und Anzahl Sammeltage in % der Beobachtungstage				
		< 1 Jahr (8 Tiere)	1 Jahr (5 Tiere)	2 Jahre (4 Tiere)	3 Jahre (3 Tiere)	> 3 Jahre (4 Tiere)
Mai	1.-15.	-	-	3,6	6,2	3,5
	16.-31.	-	2,1 17%	3,5 43%	4,4 29%	3,8 71%
Juni	1.-30.	-	1,5 33%	1,1 33%	1,6 13%	1,7 33%
	1.-31.	-	1,7 30%	1,0 5%	1,0 7%	1,0 10%
August	1.-31.	1,7 6%	1,0 15%	1,0 3%	1,0 6%	1,0 15%
September	1.-15.	-	2,8	-	1,0	3,0
	16.-31.	1,0 4%	1,9 36%	3,3 11%	2,4 39%	2,8 32%
		1,0 9%	1,3 54%	3,3 27%	3,0 72%	2,7 64%

Jährlinge und Kätzchen wiesen eine Zunahme der Sammelaktivität im folgenden Jahr auf:

Einjähriges Weibchen: 1,3 Büschel/Sammeltag (7%), im folgenden Jahr 2,6 (11%).
4 Kätzchen zeigten durchschnittlich 1,5 Büschel/Sammeltag (2%), als Jährlinge 1,5 (7,3%).

Die in () gesetzten Zahlen beziehen sich jeweils auf die Anzahl Sammeltage in % der Beobachtungstage.

2. Geschlecht

Männchen und Weibchen zeigten während der aktiven Periode die gleiche durchschnittliche Anzahl Büschel/Sammeltag (2,1), wobei die Sammeltage in % der Beobachtungstage bei den Männchen 37, bei den Weibchen 41 betragen.

d) Sammelaktivität des Weibchens vor und nach der Geburt der Jungen

Die meisten Murmeltiere verliessen vom 6. Mai an den Winterbau und zogen in die Sommerschlafbaue um. Das trächtige Weibchen und sporadisch auch einige Artgenossen benützten den Winterbau weiterhin bis ungefähr am 19. Mai und sammelten dafür auch Lagergras. Bis am 25. Mai blieb der Winterbau unbenützt. Sämtliche Murmeltiere der Kolonie übernachteten nur in den Sommerschlafbauen und trugen dort Lagergras ein.

Vermutlich schon am 25. Mai bezog das trächtige Weibchen den Winterbau allein. Im Juni sammelte es fast regelmässig ungefähr jeden zweiten Tag 1 bis 1 1/2 Stunden nach dem Austreten am Morgen ein Büschel Lagergras, das es meistens vom Schmelzrand der Lawine auf der Ostseite der Alp holte. In der folgenden Zeit erschien es sehr häufig als erstes Tier der Kolonie am Morgen vor dem Bau. Konnte das trächtige Weibchen wegen einer Störung das gesammelte Büschel nicht eintragen, so sammelte es sofort nach Ende der Störung ein zweites für den Wurfbau. Die Artgenossen benützten vom Juni bis Mitte September nur die Sommerschlafbaue und trugen dort Lagergras ein.

Die Geburt der Jungen dürfte nach dem besonders aggressiven Verhalten des Weibchens gegenüber seinen Artgenossen um den 8. bis 12. Juni erfolgt sein¹. Vom 12. Juni an verweilte das Weibchen nach dem Eintragen von Lagergras oder nach der ersten Morgenäsung häufig 1 bis 2 1/2 Stunden im Wurfbau (eventuell im Zusammenhang mit dem Säugen, PSENNER 1960).

Am späteren Nachmittag des 8. Juli beobachtete ich erstmals 3 der insgesamt 5 Kätzchen im Eingang des Wurfbau. Im Juli wurde vom Weibchen nur noch durchschnittlich alle 4 bis 5 Tage ein Büschel Lagergras gesammelt, wobei aber nie altes Material hinausbefördert wurde.

Bis am 18. Juli bewohnte nur das Weibchen mit den 5 Jungen den Wurfbau. Artgenossen, die diesen Bau aufsuchten, wurden vom Weibchen häufig schon am Eingang vertrieben, oder sie verliessen ihn nach Beriechen von selbst.

Vom 19. Juli an hielt sich das Weibchen nach der ersten Morgenäsung oder nach dem Eintragen von Lagergras nicht mehr lange im Wurfbau auf, sondern erschien nach 2 bis 3 Minuten wieder im Freien.

¹ MEYER-HOLZAPFEL (1966) berichtet von einer Freilandgeburt um den 20. Juni, nach einer Tragzeit von 5 bis 6 Wochen. Die ersten Paarungsversuche in der Kolonie Purchèr wurden 1968 am 3. Mai (zusammen mit dem Einsetzen der Kampfaktivität), 1969 am 1. Mai festgestellt. 1969 wurde ein Aufreiten eines mehr als dreijährigen Männchens auf ein mehr als dreijähriges Weibchen beobachtet, bei dem später Trächtigkeit nachgewiesen werden konnte. (Beschreibung der Paarung bei WERNER 1953, PSENNER 1956 . . . und HEMBECK 1958.)

aktivität als Jährlinge und
er aktiven Periode durch-
e 26 % der Beobachtungs-
2,5 (19%), Jährlinge 1,7

ner Altersklassen während
hlaf im Frühling bzw. vor
d zweijährige und ältere.
r drei Jahre alt (April in
iduum handelte).

rität der zweijährigen und
en Jährlingen.

zwei aufeinanderfolgenden
So sammelte ein dreijähri-
u 2,7 Büschel/Sammeltag,
der Beobachtungstage 12

eltag (12%), im folgenden

ersklassen (Kolonie Purchèr).

/ Sammeltag und Anzahl

3 Jahre > 3 Jahre
3 Tiere) (4 Tiere)

6,2	3,5
29%	71%
2,4	4,7
28%	16%

1,6	1,7
33%	33%

1,0	1,0
7%	10%

1,0	1,0
6%	15%

1,0	3,0
18%	12%
3,0	2,7
72%	64%

Vom 18. Juli an übernachteten erstmals wieder sporadisch Artgenossen im Wurfbau (fast nur Jährlinge), ohne dass sie vom Muttertier vertrieben wurden, trugen aber kein Lagergras ein. Das Weibchen bewohnte zusammen mit den Jungen den Bau bis am 19. August, wobei ein Kätzchen bereits einmal vom 11. auf den 12. August zusammen mit Artgenossen in Bau K übernachtete. Im August wurde weder vom Muttertier noch von den Jungtieren Lagergras in den Wurfbau eingetragen. (Das letzte Bündel wurde

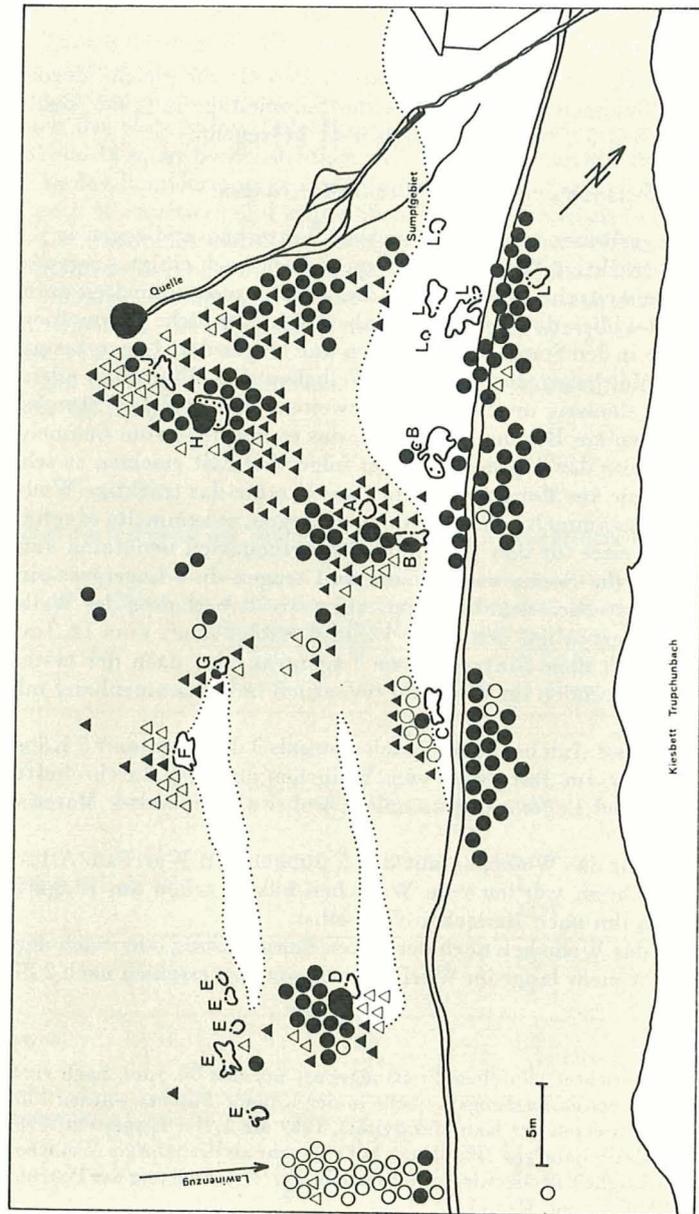


Abb. 20a.

Artgenossen im Wurfbau wurden, trugen aber kein Junges den Bau bis am 12. August zusammen oder vom Muttertier noch. Das letzte Büschel wurde

am 27. Juli vom Weibchen gesammelt. Vom 20. August bis zum 15. September benützten das Muttertier mit einigen Kätzchen und Artgenossen nur noch Sommerschlafbaue, für die sie auch Lagergras sammelten. Am 20. August verliess das letzte Kätzchen den Winterbau. Bis am 31. August blieb der Winterbau unbenützt. Der einzige Zugang wurde sogar für einige Tage von aussen mit Erde verschlossen (vgl. Seite 296). Vom 31. August an wurden im wieder geöffneten Wurfbau Übernachtungen von Kätzchen und anderen Murmeltieren der Kolonie beobachtet. Das Muttertier benützte den Wurfbau erst wieder am 15. September zusammen mit den meisten Artgenossen.

3. Sammelplätze

a) Verteilung innerhalb der Kolonie Purchère

Die Murmeltiere sammelten während der ganzen aktiven Periode bevorzugt in der Nähe der Hauptbaue Lagergras (Abb. 20). Die Gebiete, die dabei am häufigsten gezielt aufgesucht wurden, wiesen auch den reichsten Bestand an langstieligen, grösstenteils horstbildenden Gräsern auf.

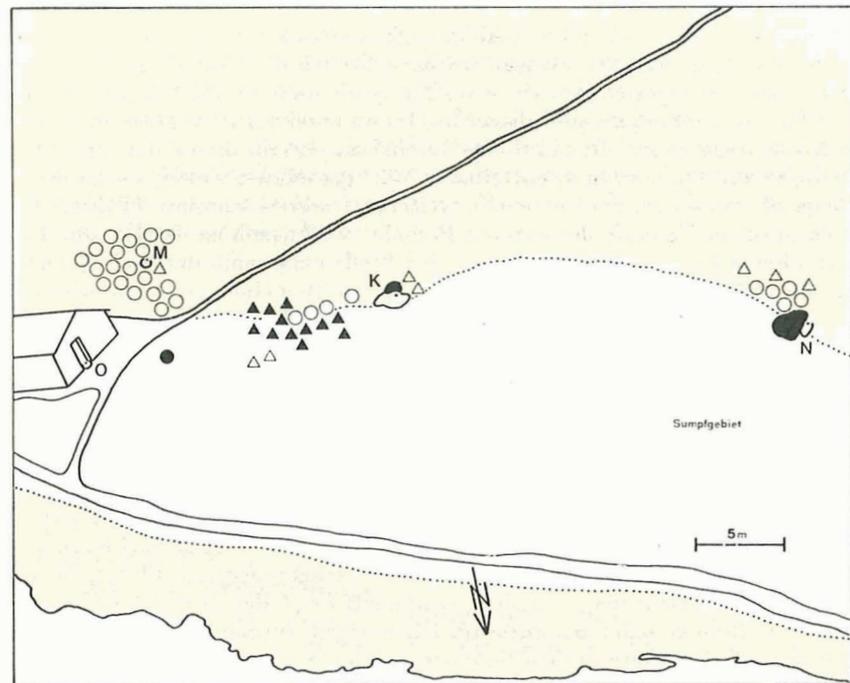


Abb. 20b.

Abb. 20.

Lage der Sammelorte im Kolonieareal Purchère. a) Ostseite, b) Westseite. Die kleinen Signaturen bedeuten je ein gesammeltes Büschel Lagergras im Mai (●), Juni (○), Juli und August (△), September (▲), die grossen je 25 Stück (●). Übrige Legende vgl. Abb. 8.

Abb. 20a.

Ende April anfangs Mai wurde an den ersten schneefreien Stellen am Winterbauhügel und entlang des Fussweges vorjähriges dürres¹ Gras gesammelt. Am 5. Mai war die Schneedecke bereits stark geschmolzen. Bis Ende Mai wurde zusätzlich im Quellgebiet, das besonders reich an Grashorsten war, und in der Umgebung des Baues D gesammelt. Im Juni hielten sich die Tiere vorwiegend an das vom Lawinenschnee freiwerdende vorjährige Gras auf der Ostseite der Alp. Zudem sammelten sie in der Nähe einiger Sommerschlafbaue, Jährlinge auch im Gebiet westlich der Alphütte.

Die Monate Juli und August wurden wegen der niedrigen Sammelfrequenzen und der ungefähr übereinstimmenden Sammelplätze zusammen aufgetragen. Während dieser Zeit wurde überall im Wohngebiet vorwiegend frisches Gras gesammelt. Die Plätze am Hang wurden meistens infolge Störungen aufgesucht.

Anfangs September zeigte sich noch eine ähnliche Verteilung wie in den beiden vorausgegangenen Monaten. Erst ab Mitte September wurden wiederum wie im Mai die Sammelplätze im Quellgebiet und am Winterbau bevorzugt aufgesucht.

b) *Beziehungen zwischen den Sammelplätzen und der Lage der Baue, in die eingetragen wurde*

Wie das vorhergehende Kapitel zeigt, bestimmten weitgehend Angebot und Beschaffenheit des Lagergrases die Sammelplätze. Dabei wurden vor allem diejenigen bevorzugt, die innerhalb des Wohngebietes oder zumindest in der Nähe eines Haupt- oder Nebenbaues lagen.

Um die Frage zu beantworten, ob eine Abhängigkeit zwischen Sammelplatz und Bau bestand, in den das Lagergras eingetragen wurde, teilte ich die Grasbüschel nach den Sammelorten in zwei Kategorien ein: Die erste Kategorie umfasst alle Büschel, die unmittelbar am Bau oder innerhalb eines Bereiches bis zu maximal 10 m gesammelt wurden. Die zweite Kategorie enthält sämtliche Büschel ausserhalb dieses Bereiches. Der Büschelanteil, der am Bau oder in unmittelbarer Nähe gesammelt wurde, war zwei- bis dreimal grösser als derjenige, der aus einem weiteren Umkreis stammte (Tabelle 15). Dies liess sich auch im Verlaufe der aktiven Periode mit Ausnahme des Monats Juni feststellen. In diesem Monat wurde bevorzugt eine Stelle ausserhalb des Wohngebietes aufgesucht. Von 93 Murmeltieren, die nur ein Büschel pro Bau eintrugen, sammelten 56 das Lagergras am Bau oder in unmittelbarer Nähe davon, 37 in grösserer Entfernung.

Bei 81 Tieren, die mehrere Grasbüschel für den gleichen Bau sammelten, ergab sich eine ähnliche Verteilung (50 in Baunähe, 10 in grösserer Entfernung und 21 sowohl in Baunähe als auch in grösserer Entfernung).

Ähnliche Verhältnisse zeigten sich auch bei Murmeltieren, die mehrere Grasbüschel für zwei verschiedene Baue am gleichen Tag eintrugen (von 10 Tieren wurden 29 Büschel in Baunähe und 6 in grösserer Entfernung gesammelt).

Für ein Grasbüschel sammelten sie meistens an der gleichen Stelle oder innerhalb eines engen Bezirkes (von 426 Grasbüscheln wurde nur für 15 (3 %) an mehreren verschiedenen Stellen gesammelt). Für 2 dieser 15 Grasbüschel wurde an 3 bis 4, für die restlichen nur an zwei verschiedenen Stellen gesammelt. Für 6 der 15 Büschel lagen die Sammelorte 20 bis 40 m voneinander entfernt. Die übrigen wurden in Gebieten gesammelt, die maximal 15 m Entfernung voneinander aufwiesen. Für ein Büschel wurde bei knappem Grasangebot oder bei Störungen an mehreren verschiedenen Stellen gesammelt, oft noch auf dem Rückweg zum Bau.

¹ «Dürres Gras» bedeutet unter natürlichen Bedingungen abgestorbenes Gras. Der Begriff Heu (an der Luft getrocknetes grünes Gras) wird nicht verwendet. Der Vorgang des «Heuens» wurde bei Murmeltieren nie beobachtet.

Tabelle 15. Anzahl Grasbüschel, die am Bau oder im Umkreis bis zu 10 m (I) bzw. ausserhalb dieses Bereiches (II) gesammelt wurden (Kolonie Purchèr).

Monat	I	II
April	2	—
Mai	136	53
Juni	35	27
Juli	26	6
August	23	4
September	81	33
Total	303	123

Auch von den Tieren, die vor allem in Frühling und Herbst mehrere Büschel/Tag für denselben Bau eintrugen, wurden in den meisten Fällen alle am gleichen Platz gesammelt (von 81 Tieren sammelten 47 mehrere Büschel am gleichen Platz, 34 an 2 bis 3 verschiedenen Stellen).

Murmeltiere, die mehrere Grasbüschel/Tag für den gleichen Bau sammelten, suchten die Sammelplätze in folgender Weise auf: Von 34 Tieren suchten 23 für das erste oder die ersten beiden Büschel Sammelplätze am Bau auf, für die weiteren, Sammelstellen in grösserer Entfernung. 7 sammelten zum Bau hin, d.h. die ersten Büschel wurden in grösserer Entfernung vom Bau, die restlichen in der Nähe gesammelt. 3 sammelten zuerst vom Bau entfernt, dann in Baunähe und wiederum in grösserer Entfernung. Ein Murmeltier sammelte 6 Büschel abwechselnd am Bau und in grösserer Entfernung.

Es wurden also bevorzugt Sammelplätze aufgesucht, die in unmittelbarer Nähe des Baues lagen, in den das Lagergras eingetragen wurde. Dieses Verhalten dürfte durch den kurzen Fluchtweg begründet sein, da die Murmeltiere beim Sammeln von Lagergras durch das Büschel stark behindert wurden.

4. Beschaffenheit des Lagergrases

a) Zusammensetzung, Grösse und Gewicht der Grasbüschel

Die Büschel setzen sich zur Hauptsache aus hochwüchsigen an feuchten Stellen üppig gedeihenden horstbildenden Gräsern (*Deschampsia caespitosa*, *Dactylis glomerata*, *Phleum alpinum* u.a.) zusammen. Krautige Pflanzen wurden nicht gesammelt. So fanden beispielsweise die überaus häufig vorkommende *Urtica dioeca* und auch *Veratrum album* keine Verwendung als Lagergras. In zwei untersuchten Büscheln fanden sich auch vereinzelt Blätter von *Alchemilla vulgaris* und *Plantago alpina*, ganze Pflanzen mit Blüten von *Ranunculus acer* und *R. aconitifolius*, *Helianthemum alpestre* und *Myosotis silvatica*. Diese Pflanzen dürften zufällig beim Abreissen der Gräser in die Büschel gelangt sein. Wie BIBIKOW (1968) erwähnt, wurden von Steppenmurmeltieren ebenfalls zur Hauptsache Gräser und nur ganz selten krautige Pflanzen als Lagergras eingetragen.

Die Grösse der Büschel war wie die Zusammensetzung vom jahreszeitlichen Angebot abhängig. Im Frühjahr und im Herbst wurden die längsten und umfangreichsten Büschel gesammelt. Sie bestanden fast ausschliesslich nur aus dünnen horstbildenden Gräsern. Jährlinge und ältere Murmeltiere sammelten im Frühling Büschel aus vor-



Abb. 21.

Ein wegen Störungen kurz vor dem Eintragen deponiertes Bündel Lagergras. Das etwa 30 cm lange und 50 g schwere Bündel enthält grösstenteils vorjähriges, teilweise noch feuchtes, dürres Gras, das von einem mehr als dreijährigen Weibchen am Schmelzrand des Lawinenschnees gesammelt wurde (14. Juni 1968). Vgl. auch Abb. 25.

jährigen dünnen Gräsern, mit einer durchschnittlichen Länge von 30 cm (Abb. 21). Im Spätsommer und gegen den Herbst hin wurden Bündel von bis zu 50 cm Länge eingetragen, die sich aus diesjährigen dünnen Grashalmen zusammensetzten. Bündel, die vorwiegend aus frischen Gräsern bestanden, wiesen eine durchschnittliche Länge von 20 bis 30 cm auf. Die Kätzchen sammelten nur ungefähr 10 cm lange und wenig umfangreiche Bündel.

Zwei Bündel, die von einem älteren Weibchen infolge von Störungen am 14. bzw. 25. Juni unmittelbar vor dem Eintragen vor dem Bau deponiert wurden, zeigten folgende Masse: Das erste wies ein Trockengewicht von 25 bis 30 g auf. Die Halme hatten eine mittlere Länge von 30 cm. Es bestand grösstenteils aus dünnen vorjährigen, horstbildenden Gräsern mit einem geringen frischen Anteil. Das zweite hatte ein Trockengewicht von ungefähr 50 g bei einer mittleren Halmlänge von 30 cm. Es setzte sich nur aus vorjährigen dünnen Gräsern zusammen.

Ein weiteres Bündel, das von einem zweijährigen Murmeltier am 7. Mai mitten im Sammeln infolge einer Störung ausserhalb des Baues deponiert wurde, wog getrocknet 12 g und enthielt nur kurzes vorjähriges Gras, das durch und durch nass war.

Von den durchschnittlich 9 Murmeltieren der Kolonie Pürcher wurden während einer aktiven Periode ungefähr 400 Bündel Lagergras in die Schlafbaue eingetragen. Bei einem Trockengewicht von 30 bis 40 g pro Bündel entspricht dies einer Menge von 12 bis 16 kg (vgl. Seite 339). Auf ein älteres Tier entfielen pro aktive Periode ungefähr 45 Bündel, insgesamt also $1\frac{1}{2}$ bis 2 kg. Diese Werte dürften eher zu niedrig als zu hoch angesetzt sein.

b) Veränderungen in der Zusammensetzung des Lagergrases im Verlaufe der aktiven Periode

Es liessen sich drei Etappen feststellen, während denen der Anteil eines Bündels an dünnen bzw. frischen Gräsern ziemlich konstant blieb (Tabelle 16).

Die erste Etappe setzte einige Tage nach Erwachen aus dem Winterschlaf ein (erste schneefreie Stelle am 3. Mai innerhalb des Wohngebietes) und dauerte ungefähr bis Mitte Juni. Während dieser Zeit wurden zur Hauptsache die langen, dünnen vorjährigen

Tabelle 16. Anzahl der eingetragenen Grasbüschel und ihre Beschaffenheit im Vergleich zum Grasangebot in der Kolonie Purchèr. Die Signaturen A bis C bezeichnen die Beschaffenheit der Büschel nach folgenden Kategorien: A = dürres vorjähriges, B = frisches diesjähriges und C = dürres diesjähriges Gras. Bei gemischten Büscheln (A+B/B+C) bezeichnet der Pfeil jeweils den grösseren Anteil. Die Signaturen + und - bezeichnen das Vorhandensein oder Fehlen der betreffenden Graskategorie, wobei +++ sehr viel, ++ viel, + wenig und - kein bedeuten.

Monat	Tage	Anzahl eingetragener Grasbüschel				
		A	A+B	B	B+C	C
April	20.-30.	2+++	0	0-	0	0-
Mai	1.-15.	155+++	0	0+	0	0-
	16.-31.	108+++	0	0++	0	0-
Juni	1.-15.	31++	←7	1+++	0	0-
	16.-30.	5+	20→	24+++	0	0-
Juli	1.-15.	1+	3→	3+++	0	0-
	16.-31.	1+	6→	11+++	←5	0+
August	1.-15.	0-	0	2+++	←13	0+
	16.-31.	0-	0	12+++	←5	0+
September	1.-15.	0-	0	0+++	22→	1++
	16.-30.	0-	0	9++	98→	9+++

Gräser gesammelt, die sich sehr leicht abreißen liessen. Das noch kurze grüne Gras fand nur als Futter Verwendung.

In der zweiten Etappe (Mitte Juni bis Ende August) setzten sich die Büschel vorwiegend aus frischen Gräsern zusammen. Das Angebot an letztjährigen dünnen Halmen war zu dieser Zeit relativ gering.

Die dritte Periode setzte erst anfangs September ein und endete mit dem Beginn des Winterschlafes. In dieser Zeit bestanden die Büschel meistens aus den langstieligen, dünnen diesjährigen Halmen, die vereinzelt seit dem 10. Juli, in stärkerer Masse seit Mitte August und in grossen Mengen vom 10. September an innerhalb des Kolonieareals zu finden waren.

Die erste und dritte Phase, während denen zur Hauptsache lange, dünne Gräser gesammelt wurden, deckten sich zeitlich mit der stärksten Sammelaktivität. Die Übergangszeiten zwischen den Etappen waren durch gemischte Büschel gekennzeichnet, die je nach Angebot einen schwankenden Anteil an vorjährigen dünnen und diesjährigen frischen und dünnen Gräsern zeigten.

Von den insgesamt 552 Büscheln, die während der Beobachtungszeit in der Kolonie Purchèr gesammelt wurden, betrug der Anteil an dünnen Büscheln ungefähr 56 %, an solchen mit frischem Gras nur 12 % und an gemischten 32 %.

Vom 3. Juni an sammelten die Murmeltiere regelmässig an den Rändern des schmelzenden Lawinenschnees auf der Ostseite der Alp das freigelegte vorjährige dünne Gras, da innerhalb des Wohngebietes fast keines mehr vorhanden war. Frische Gräser wurden erst vom 18. Juni an gesammelt, als kein anderes Lagermaterial mehr zur Verfügung

stand. Nach Regenfällen wurde das Lagergras teilweise in noch feuchtem Zustand eingetragen. Ebenso waren die dünnen horstbildenden Gräser zu den Hauptsammelzeiten am Morgen und Abend häufig von Tau oder Rauhreif bedeckt.

5. Vorgang des Sammelns und Eintragens von Lagergras

Die Murmeltiere der Kolonie Purchèr sammelten sehr häufig nach intensiver Ästätigkeit dünne, trockene oder auch frische, meist langstielige Gräser innerhalb des Kolonieareals. Mit den Zähnen ergiffen sie büschelweise die Halme, die oft durch Wind und Regen, im Frühjahr vor allem durch die Schneedecke, niedergedrückt waren, oder sie bogen aufrecht stehende Grasbüschel zuerst mit den Vorderpfoten seitlich nieder, fuhren mit geöffnetem Maul in das Büschel, stemmten mit den Vorderpfoten gegen den Boden und rissen es mit hörbarem Geräusch los. Alte vorjährige Halme gaben sofort nach, während dies bei frischen Gräsern erst nach mehrmaligem Hin- und Herziehen gelang, wobei sie oft mit den Wurzeln ausgerissen wurden. Dieser Vorgang wurde einige Male wiederholt, bis ein grosses Büschel beisammen war (Abb. 22). Dazwischen sicherten die Tiere durch ruckartiges Kopfheben oder bei hoher Vegetation durch Aufrichten auf die Hinterbeine. Oft scharrtten sie mit einer, seltener mit beiden Vorderpfoten zugleich, am Boden liegende Halme zu Büscheln zusammen, bevor sie diese mit der Schnauze ergriffen. Lose Halme wurden auch in Gefangenschaft zuerst flüchtig gebüschelt und erst dann in den Bau eingetragen (Zoo Zürich).

Das bereits gesammelte Gras wurde als unregelmässiges Büschel mit den Zähnen quer im Maul festgehalten und mit den neu hinzukommenden Halmen nach hinten in die Mundwinkel gedrückt, jedoch nie deponiert. Oft setzten sich die Tiere für kurze Zeit auf die Hinterbeine und drückten mit einer oder beiden Vorderpfoten gleichzeitig oder abwechselnd das Büschel nach hinten, schoben herausfallende Halme in die Mundwinkel, entfernten Erdklumpen und streiften weit heraushängende Gräser ab.

Ein Murmeltier sammelte ohne Störung jeweils solange, bis das umfangreiche Büschel das ganze Maul ausfüllte. Für ein Büschel wurden 8, 10 oder über 20 (27, 28),



Abb. 22.

Jährling beim Eintragen eines Büschels Lagergras in den Winterschlafbau (19. September 1969).

och feuchtem Zustand ein-
zu den Hauptsammelzeiten
kt.

fig nach intensiver Ästätig-
eiser innerhalb des Kolonie-
e, die oft durch Wind und
ergedrückt waren, oder sie
derpfoten seitlich nieder,
Vorderpfoten gegen den
hrige Halme gaben sofort
ligem Hin- und Herziehen
dieser Vorgang wurde einige
b. 22). Dazwischen sicher-
vegetation durch Aufrichten
t beiden Vorderpfoten zu-
e, bevor sie diese mit der
schaft zuerst flüchtig ge-

Büschel mit den Zähnen
en Halmen nach hinten in
ich die Tiere für kurze Zeit
derpfoten gleichzeitig oder
le Halme in die Mundwin-
de Gräser ab.

ge, bis das umfangreiche
, 10 oder über 20 (27, 28),

Abb. 22.

ährling beim Eintragen
ines Büschels Lagergras in
en Winterschlafbau
(19. September 1969).

mitunter sogar bis zu 49 kleine Grasportionen abgerissen. Auf der Rückkehr zum Bau hielten sich die Tiere an ihre Wechsel, wobei sie die Strecke im Laufschrift (Galopp) zurücklegten, mehrmals unterbrochen durch Sicherungshalte. Die letzten Meter brachten sie nur schrittweise und äusserst vorsichtig hinter sich, sicherten ein letztes Mal vor dem Baueingang und verschwanden kopfvan in der engen Röhre, wobei das seitlich weit herausragende Gras an Kopf und Körper gedrückt wurde. Gleichzeitig austretende Tiere wurden dabei in die Röhre zurückgedrängt. Nach kurzer Zeit erschien das sammelnde Tier ohne Büschel wieder in der Röhre, schob sich ruckartig auf den Auswurfhügel und suchte meistens erneut das gleiche Sammelgebiet auf.

Ein- und mehrjährige Tiere, sowie auch die Kätzchen, sammelten auf die gleiche Art und Weise. Beim Eintragen hielten sie sich fast ausschliesslich an die bestehenden Wechsel, da sie durch das Grasbüschel und während des Sommers auch durch die hohe Vegetation in der Sicht und Beweglichkeit stark behindert wurden. Murmeltiere, die im Frühling sammelten, nahmen in den Kolonien Purchèr und Chanel's sehr häufig nach dieser Tätigkeit oder zwischendurch kleinere Mengen Schnee zu sich, der in Resten noch bis Ende Mai in den Koloniearealen vorhanden war (Abb. 23).

Im Frühjahr wurden die ersten Büschel in der Kolonie Purchèr bereits am 30. April (8 Tage nach Erwachen aus dem Winterschlaf) und an den folgenden Maitagen gesammelt, als die Alp noch grösstenteils von Schnee bedeckt war. Die Tiere suchten für ein Büschel oft mehrere schneefreie Stellen auf oder scharften die vorjährigen Grashorste frei und trugen die Büschel über die Schneedecke in den Bau ein. Verloren sie unterwegs ein Büschel, was allerdings selten vorkam, so wurde es sogleich wieder gepackt.

a) *Sammeldauer*

Es wurden die Zeiten gemessen, die die Murmeltiere benötigten, um ein bzw. mehrere Büschel für den gleichen Bau zu sammeln und einzutragen. Für ein Büschel wurde der Zeitraum vom Sammelbeginn bis zum Eintragen, für mehrere Büschel bis zum Eintragen des letzten Büschels, gemessen. Berücksichtigt wurden nur diejenigen Fälle, bei welchen keine längeren Unterbrechungen während des Sammelns und Eintragens erfolgten.

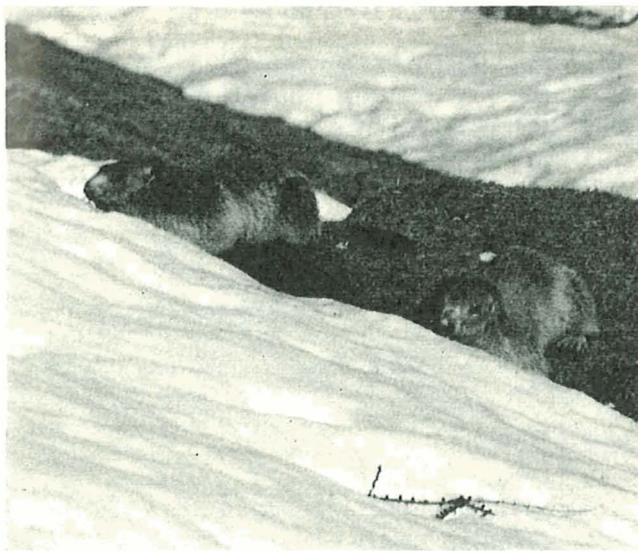


Abb. 23.

Murmeltiere bei der Aufnahme von Schnee nach intensivem Sammeln und Eintragen von Lagergras (Chanel's, 23. April 1968).

Die Sammeldauer war, abgesehen von Störungen, von der Jahreszeit, vom Grasangebot und von der Distanz der Sammelorte zum Bau abhängig. Die prozentuale Verteilung von 144 Sammelzeiten für ein Büschel Lagergras ergab folgendes Bild: In 29 % der Fälle wurden 1–2 Minuten dafür benötigt, in 28 % 2–3 Minuten, in 20 % 3–4 Minuten, in 9 % 4–5 Minuten, in 6 % 5–6 Minuten und in 3–4 % 6–14 Minuten. Sammelzeiten unter einer Minute waren selten zu beobachten.

Murmeltiere, die am gleichen Tag mehrere Büschel für denselben Bau eintrugen, sammelten diese meistens kurz nacheinander. Die minimalen Sammelzeiten betragen für ein Büschel eine Minute, für 2 Büschel 2 Minuten, für 3 Büschel 4 Minuten, für 4 Büschel 8 Minuten, für 5 Büschel 14 Minuten, für 6 Büschel 21 Minuten, für 7 Büschel 29 Minuten, für 8–9 Büschel 19–29 Minuten und für 12–18 Büschel 166–222 Minuten.

Sämtliche Durchschnittswerte für zwei bis neun Büschel lagen in einem Bereich von 20 bis 60 Minuten. Für mehr als 9 Büschel benötigten die Murmeltiere oft zwei bis drei Stunden, da sie in grösseren Zeitintervallen sammelten und manchmal kurze Pausen einschalteten.

b) Zeitraum für das Deponieren eines Grasbüschels im Bau

Nach Gefangenschaftsbeobachtungen von PSENNER (1960) wurde das eingetragene Lagermaterial von den Murmeltieren im Schlafkessel lediglich hingeworfen. Nach den kurzen Zeiten zu schliessen, die die Tiere in der Kolonie Purchèr für das Deponieren eines Büschels im Bau bis zum erneuten Erscheinen ausserhalb benötigten, scheint dies auch in Freiheit zuzutreffen. 89 Fälle teilten sich folgendermassen auf: 18 % 0–1 Minute, 45 % 1–2 Minuten, 21 % 2–3 Minuten, 11 % 3–4 Minuten und 4 % 4–6 Minuten. Die kürzesten Zeiten, die dabei gemessen wurden, betragen etwa $\frac{1}{2}$ Minute. Diese Zeitangaben geben zwar keinen direkten Hinweis auf die Lage der Kessel, zeigen aber doch, dass die unterirdischen Gänge bis zu den Kesseln nicht allzulang sein dürften. Nach Literaturangaben (ZIMMETER 1886, SCHOCHER 1946 und FREI 1948 und 1950) wurden beim Öffnen von Murmeltierbauen Schlafkessel in unterschiedlicher Tiefe gefunden. Grabungen an Winterbauen ergaben Werte von 0,75 m bis 1,75 m Tiefe mit Ganglängen von bis zu 3 m. OGNEW (1959) führt beim Steppemurmeltier Ganglängen von 20 m und Wohnkammern in einer Tiefe von über 3 m an. Die Mittelwerte der Zeiten, die ein Murmeltier für das Deponieren eines Büschels im Bau benötigte, lagen für 7 verschiedene Sommerbaue und für den Winterbau zwischen 1 und 1,6 Minuten. Der durchschnittliche Zeitraum für das Deponieren eines Grasbüschels in den Sommerbauen (1,4 Minuten \pm 1,0, n = 38) entsprach demjenigen für den Winterbau (1,5 Minuten \pm 0,9, n = 50). Dies könnte bedeuten, dass der Winterbau ungefähr gleich lange unterirdische Gänge zu den Kesseln aufweist wie die Sommerbaue.

c) Hinauswerfen von Lagergras und erneutes Eintragen

Gelegentlich wird eingetragenes Lagergras wieder aus dem Bau entfernt. Dies geschieht jedoch nicht durch Austragen, sondern durch Hinausscharren (vgl. Grabtätigkeit). In den Kolonien Purchèr und Chaneles fand ich im Verlaufe der aktiven Periode nur selten Lagergras vor den Eingängen der Winter- bzw. Sommerbaue, obwohl die Murmeltiere grosse Mengen eintrugen. Nach BIBIKOW (1968) wird beim Steppemurmeltier der grösste Teil des eingetragenen Lagermaterials in den Bauen belassen. Bei Ausgrabungen wurde in den Schlafkesseln altes Nestgras in verschiedenen durch Erde getrennten Schichten gefunden.

Vermutlich trifft dies auch für die Murmeltiere in den Kolonien Purchèr und Chaneles zu. Nestmaterial wurde hier nur im Zusammenhang mit Bauerweiterungen, meist mit

r Jahreszeit, vom Grasan-
ngig. Die prozentuale Ver-
ab folgendes Bild: In 29 %
uten, in 20 % 3–4 Minuten,
uten. Sammelzeiten unter

denselben Bau eintragen,
en Sammelzeiten betragen
ischel 4 Minuten, für 4 Bü-
21 Minuten, für 7 Büschel
Büschel 166–222 Minuten.
agen in einem Bereich von
urmeltiere oft zwei bis drei
l manchmal kurze Pausen

0) wurde das eingetragene
ich hingeworfen. Nach den
urchèr für das Deponieren
lb benötigten, scheint dies
ssen auf: 18 % 0–1 Minute,
nd 4 % 4–6 Minuten. Die
Minute. Diese Zeitangaben
zeigen aber doch, dass die
dürften. Nach Literatur-
und 1950) wurden beim
her Tiefe gefunden. Gram-
m Tiefe mit Ganglängen
ier Ganglängen von 20 m
elwerte der Zeiten, die ein-
e, lagen für 7 verschiedene
inuten. Der durchschnitt-
ommerbauen (1,4 Minuten
5 Minuten \pm 0,9, n = 50).
ge unterirdische Gänge zu

m Bau entfernt. Dies ge-
sscharren (vgl. Grabtätig-
laufe der aktiven Periode
Sommerbaue, obwohl die
) wird beim Steppemur-
den Bauen belassen. Bei
verschiedenen durch Erde

inien Purchèr und Chaneles
erweiterungen, meist mit

Erde und Steinen vermischt, von den Tieren vor den Eingang befördert. Vereinzelt fand ich auf den Auswurfhügeln auch grössere Mengen von Lagergras, das zu lockeren Kugeln gedreht war.

In einigen wenigen Fällen wurde das hinausgeworfene Lagermaterial, das teilweise noch grüne Halme enthielt, wiederum in denselben Bau eingetragen. In der Kolonie Purchèr beobachtete ich im Juli am Auswurfhügel eines Hauptbaues, der zur Hauptsache von Jährlingen benützt wurde, grössere Mengen von hinausgeworfenem, oft noch feuchtem Lagergras (Abb. 24), das jeweils von ihnen einige Tage später in trockenem Zustand wieder eingetragen wurde. Ein Jährling sammelte zusätzlich in der Nähe einige Büschel Gras und trug sie ebenfalls in den gleichen Bau ein.

Auch zwei ältere Murmeltiere wurden bei dieser Verhaltensweise beobachtet. Eines davon trug das Nestmaterial unmittelbar nach dem Hinauswerfen wieder in den gleichen Bau zurück. Zuvor hatte es bereits zwei Büschel in der Umgebung gesammelt und eingetragen. Sogar ein Murmeltierkätzchen sammelte einige herumliegende Grashalme auf dem Schutthügel, liess sie aber wieder fallen.

Bei einem Besuch der Murmeltierkolonien im Val dal Fain (Pontresina), Ende Juni, fand ich grosse Mengen von dürrer, ebenfalls zu lockeren Kugeln gedrehtem Lagergras zusammen mit Auswurfmaterial vor etlichen Baueingängen. Vermutlich dürfte es sich um solches aus dem Winterbau, eventuell um das der Verschlusszapfen, gehandelt haben.

Nach den Beobachtungen und Literaturangaben zu schliessen, gibt es folgende Möglichkeiten, diese Verhaltensweise zu begründen:

- Das hinausgeworfene Lagergras kann von den Verschlusszapfen herrühren, deren Material beim Öffnen der Gänge im Frühling von innen her ins Freie befördert wurde (BIBIKOW, 1968).
- Nur feuchtes Nestmaterial wird ausgewechselt und durch trockenes ersetzt.
- Das Nestmaterial wird zufällig im Zusammenhang mit Erweiterungen der unterirdischen Anlagen hinausbefördert.

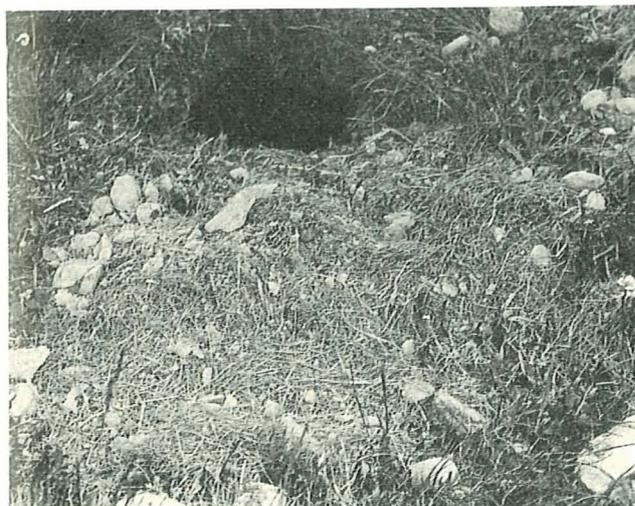


Abb. 24.
Schutthügel eines Schlaf-
baues (M) mit grossen Mengen
von hinausgeworfenem Lager-
gras, das später grösstenteils
wieder in den gleichen Bau
eingetragen wurde (2. Juli
1969).

Für die Verhältnisse in der Kolonie Purchèr fällt die erste Möglichkeit ausser Betracht, da im Frühling fast kein Lagergras vor dem Winterbau gefunden wurde. Vermutlich setzte sich der Verschlusszapfen, der an der Oberfläche nicht sichtbar war, hier mehrheitlich aus Erde und Steinen zusammen, die beim Öffnen zur Seite gedrückt oder hinausgeworfen wurden.

Der zweiten Vermutung steht folgende Verhaltensweise gegenüber: Lagergras wurde nicht nur in trockenem, sondern häufig auch in noch feuchtem Zustand eingetragen (vgl. Seite 334). Zudem war hinausbefördertes Nestmaterial oft trocken und nicht feucht.

Die dritte Möglichkeit scheint am ehesten zuzutreffen, da das Lagergras häufig sofort wieder eingetragen wurde¹, wobei oft noch zusätzlich Büschel in der Nähe gesammelt wurden.

d) *Verhalten bei Störungen während des Sammelns und Eintragens*

Während des Sammelns und Eintragens von Lagergras reagierten die Murmeltiere besonders empfindlich auf Störungen durch Artgenossen, den Menschen usw., wobei sie meistens sofort die Flucht ergriffen und ihre Erregung durch Auf- und Niederschlagen des Schwanzes zum Ausdruck brachten.

Bei Begegnungen mit Artgenossen während des Sammelns kam es oft zu einem kurzen Schnauzenkontakt, wobei sich aber das sammelnde Tier dem Partner entzog. Aufdringliche Artgenossen, meist jüngere Tiere, wurden von älteren sammelnden zur Seite geschoben. Murmeltiere, die vor allem im Frühling beim Sammeln in Kämpfe verwickelt wurden, zeigten folgendes Verhalten: Näherte sich ein Artgenosse mit der Aufforderung zum Kampf (Aufsteigen am Partner von vorn oder Schlagen mit den Vorderpfoten gegen Kopf und Brust desselben), so ergriff das sammelnde Tier die Flucht, bevor es zu einem Schnauzenkontakt kam. Wurde es vom Partner erneut bedrängt und verfolgt, so entzog es sich der Auseinandersetzung, indem es das Büschel in einen bestimmten Bau einzutragen versuchte.

Seltener liessen sie sich mit dem Grasbüschel in der Schnauze in einen Kampf ein, wobei sie nachher weiter sammelten oder das Büschel eintrugen. Nur in wenigen Fällen nahm das sammelnde Tier aktiv am Kampfe teil, wobei es aber das Grasbüschel fallen liess. Nach der Auseinandersetzung liess es das deponierte Büschel liegen und sammelte wieder ein neues.

Beim Eintragen vermieden sie auf die gleiche Weise wie beim Sammeln Kontakte mit Artgenossen.

Wurden sie während des Sammelns durch den Menschen gestört, so unterbrachen sie sofort ihre Tätigkeit, sicherten an Ort im Sitzen oder aufrecht auf den Hinterbeinen stehend, wobei sie das gesammelte Grasbüschel immer in der Schnauze festhielten. Sie flüchteten in den nächstliegenden Haupt- oder Nebenbau, warteten das Ende der Störung ab und setzten die Sammeltätigkeit fort. Bei starken Störungen versuchten sie jeweils, einen bestimmten Bau zu erreichen.

Tiere, die wegen Störungen einen Bau längere Zeit nicht verlassen konnten, sammelten unmittelbar am Rande des Einganges.

Bei Störungen durch den Menschen während des Eintragens suchten sie sofort einen nahegelegenen Haupt- oder Nebenbau auf, deponierten das Büschel darin oder erschienen häufig wieder damit im Freien und versuchten einen bestimmten Bau zu erreichen.

¹ Solche Beobachtungen dürften auch der Fabel zugrunde liegen, wonach die Murmeltiere das gesammelte Lagergras vor dem Eintragen zum Trocknen auslegen.

erste Möglichkeit ausser Be-
rbau gefunden wurde. Ver-
che nicht sichtbar war, hier
nen zur Seite gedrückt oder

egenüber: Lagergras wurde
eistem Zustand eingetragen
ft trocken und nicht feucht.
das Lagergras häufig sofort
hel in der Nähe gesammelt

agens

reagierten die Murmeltiere
n Menschen usw., wobei sie
h Auf- und Niederschlagen

melns kam es oft zu einem
Tier dem Partner entzog.
n älteren sammelnden zur
n Sammeln in Kämpfe ver-
in Artgenosse mit der Auf-
r Schlagen mit den Vorder-
elnde Tier die Flucht, bevor
r erneut bedrängt und ver-
Büschel in einen bestimm-

nauze in einen Kampf ein,
gen. Nur in wenigen Fällen
über das Grasbüschel fallen
ischel liegen und sammelte

im Sammeln Kontakte mit

n gestört, so unterbrachen
recht auf den Hinterbeinen
r Schnauze festhielten. Sie
arteten das Ende der Stö-
Störungen versuchten sie

erlassen konnten, sammel-

ens suchten sie sofort einen
Büschel darin oder erschie-
stimmten Bau zu erreichen.

, wonach die Murmeltiere das

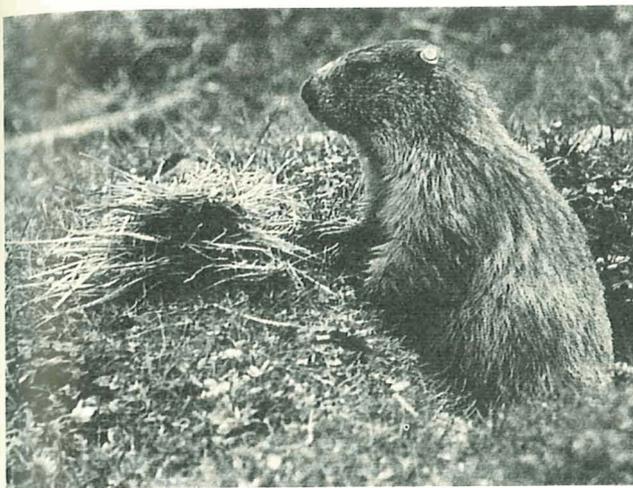


Abb. 25.

Markiertes mehr als drei-
jähriges Murmeltierweibchen
sichert in einem Fluchtloch.
Vor ihm liegt ein Büschel
Lagergras, das es wegen einer
Störung deponierte (14. Juni
1968).

Wurde ihnen dies verwehrt, so trugen sie das Büschel oft 20, in einzelnen Fällen sogar bis 45 Minuten mit sich herum, drückten es mehrmals dazwischen im Sitzen in der Schnauze zurecht oder pressten es gegen Steine in die Mundwinkel zurück. Meistens deponierten sie dann das Büschel auf einem Auswurfhügel, indem sie es mit den Vorderpfoten aus dem Maul schoben oder fallen liessen (Abb. 25). Nachher wurde ein zweites Büschel gesammelt.

In wenigen Fällen beobachtete ich Unterbrüche der Sammeltätigkeit ohne sichtbaren Anlass. Dabei liessen die Murmeltiere das bereits gesammelte Gras fallen.

6. Beziehungen zwischen Sammelaktivität und Wahl der Schlafbaue

Während der Beobachtungszeit sammelten die Murmeltiere mit Ausnahme der wenigen Büschel, die wegen Störungen gezwungenermassen in Nebenbaue eingetragen wurden, nur für Hauptbaue (identisch mit Schlafbauen) Lagergras. Sammel- und Übernachtungsfrequenzen für gleiche Baue sind gesichert korreliert ($p < 0,05$), d.h. Schlafbaue mit hohen Übernachtungsfrequenzen wurden mit entsprechend mehr Lagergras ausgestattet als solche mit niedrigen (Abb. 26). Die beiden Verteilungsmuster stimmen auch für die einzelnen Monate überein.

Auf den Winterschlafbau entfielen 261 (etwa 47 %) der insgesamt 557 gesammelten Grasbüschel (Hauptanteile im Mai und September: 143 bzw. 91 Büschel) und 436 (26 %) von total 1663 Übernachtungen (im Mai 93, Juli 109 und September 140). Die restlichen Büschel bzw. Übernachtungen verteilten sich auf die 14 verschiedenen Sommerschlafbaue.

BIBIKOW (1968) erwähnt beim Alpenmurmeltier (und auch beim Kappenumurmeltier) pro aktive Periode Werte von 12 bis 15 kg Lagermaterial im Winterbau, 2 bis 3 kg in den Sommer- und Wurfbauen und 0,5 bis 1 kg in wenig benutzten Bauen. Für die Kolonie Purchèr ergeben sich bei einem durchschnittlichen Trockengewicht von 40 g pro Büschel für eine aktive Periode folgende Werte: Ungefähr 10 kg für den Winterbau und einige hundert Gramm bis etwa 2 kg für die verschiedenen Sommerschlafbaue, wobei die Werte eher etwas zu niedrig angesetzt sind.

Tabelle 17. Vergleich zwischen der Anzahl benützter Schlafbaue und der Sammelaktivität.

Monat	Tag	Durchschnittliche Anzahl benützter Schlafbaue pro Beobachtungstag		Durchschnittliche Anzahl Büschel pro Schlafbau pro Beobachtungstag		Durchschnittliche Anzahl sammelnder Murmeltiere pro Schlafbau pro Beobachtungstag	
April	22.-30.	1,0		0,3	$\pm 0,7$	0,2	$\pm 0,4$
Mai	1.-15.	2,9	$\pm 0,9$	4,4	$\pm 8,4$	1,3	$\pm 1,8$
	16.-31.	$\pm 1,4$	3,8 $\pm 0,8$	$\pm 6,2$	2,7 $\pm 3,2$	$\pm 1,4$	0,9 $\pm 0,9$
Juni	1.-30.	4,8	$\pm 1,1$	1,0	$\pm 1,2$	0,6	$\pm 0,6$
Juli	1.-31.	4,7	$\pm 1,6$	0,6	$\pm 0,9$	0,4	$\pm 0,5$
August	1.-31.	4,0	$\pm 0,8$	0,6	$\pm 0,9$	0,4	$\pm 0,6$
September	1.-15.	2,7	$\pm 1,0$	2,4	$\pm 1,5$	1,3	$\pm 0,7$
	16.-30.	$\pm 1,2$	1,6 $\pm 0,7$	$\pm 3,7$	4,4 $\pm 4,3$	$\pm 2,1$	2,4 $\pm 2,6$

Tabelle 17 zeigt, dass sich im Frühling und Herbst die starke Sammelaktivität nur auf wenige Baue beschränkte (zur Hauptsache auf den Winterbau), im Sommer die schwache Aktivität auf viele. Den 198 Murmeltieren, die während eines Sammeltages nur für einen Schlafbau sammelten, standen 13 (6 %) gegenüber, die in zwei eintrugen. (Für mehr als zwei Baue pro Tag wurde nicht gesammelt.) Die Büschel wurden entweder nacheinander oder in wechselnder Folge in die zwei Baue eingetragen. Drei Fälle davon wurden durch Störungen hervorgerufen. Bei den übrigen 10 handelte es sich um zwei Jährlinge und acht ältere Tiere. 5 sammelten am gleichen Tag für zwei verschiedene Sommerschlafbaue (2 im Mai, 3 im Juni), die anderen 5 sowohl für einen Sommerschlafbau als auch für den Winterbau (4 im Mai, 1 im September).

Von 197 sammelnden Murmeltieren in den Jahren 1968 und 1969 trugen 159 (81 %) Lagermaterial in einen Bau ein, in dem sie die vergangene Nacht verbracht hatten bzw. die folgende verbrachten. Nur in 38 Fällen (19 %) sammelten sie für einen Bau, der von ihnen weder in der vergangenen noch in der folgenden Nacht benützt wurde, in dem aber meistens Artgenossen übernachteten.

Da ungefähr in der Hälfte aller Fälle (98) nur der Schlafbau der vergangenen bzw. der folgenden Nacht eines Sammeltages bekannt war, in 99 Fällen beide, wurden die zwei Gruppen getrennt behandelt. Waren beide bekannt, so ergab sich folgende Verteilung: In 77 Fällen war der Schlafbau der vergangenen Nacht mit dem der folgenden identisch. 65 Tiere trugen Lagergras in ihren Schlafbau ein, 3 sammelten sowohl für den eigenen als auch für einen anderen und nur 9 für einen anderen. In den übrigen 22 Fällen, in denen am Sammeltag der Schlafbau der vergangenen Nacht nicht identisch war mit dem der folgenden, trugen 15 in einen der beiden Schlafbaue (eines sogar in beide) und 7 in einen anderen Bau ein.

und der Sammelaktivität.

Beobachtungstag	Durchschnittliche Anzahl sammelnder Murmeltiere pro Schlafbau pro Beobachtungstag	
0,7	0,2	±0,4
6,8		1,8
8,4	1,3	±1,8
2,7	±1,4	0,9
3,2		±0,9
1,2	0,6	±0,6
0,9	0,4	±0,5
0,9	0,4	±0,6
0,7		0,4
1,5	1,3	±0,7
1,4	±2,1	2,4
1,3		±2,6

starke Sammelaktivität nur (Winterbau), im Sommer die während eines Sammeltages über, die in zwei eintrugen. Die Büschel wurden entweder getragen. Drei Fälle davon handelte es sich um zwei Tag für zwei verschiedene Schlafbauten für einen Sommerschlafbau.

Im Jahr 1969 trugen 159 (81 %) der Tiere den Schlafbau der vergangenen Nacht verbracht hatten bzw. sie für einen Bau, der von dem Tier benützt wurde, in dem

Schlafbau der vergangenen bzw. der folgenden Nacht. In 10 Fällen beide, wurden die Tiere vergangen Tag ergab sich folgende Verteilung mit dem der folgenden Tag sammelten sowohl für den Schlafbau der vergangenen Nacht nicht identisch war als auch für den Schlafbau (eines sogar in beide)

In den 98 Fällen, in denen von einem sammelnden Tier nur der Schlafbau der vergangenen bzw. der folgenden Nacht bekannt war, trugen 71 in den Schlafbau der vergangenen (43) oder in den Schlafbau der folgenden Nacht (28) ein. 5 sammelten zusätzlich noch für einen weiteren Bau, und nur 22 trugen ihr Lagergras nicht in einen der beiden benützten Schlafbaue ein.

Es zeigte sich, dass diejenigen Tiere, die am Morgen Lagergras sammelten (meistens mehrere Büschel), dieses vorwiegend in den Schlafbau der vergangenen Nacht eintrugen, umgekehrt am Abend in den der folgenden (meistens 1 Büschel) (Abb. 27). Die Verteilung von 94 Zeiten vom Austreten bis Sammelbeginn am Morgen zeigte ein Maximum in der ersten halben Stunde nach dem Verlassen der Schlafbaue (34). Die stärkste Anhäufung von Zeiten vom Sammelende bis Aufsuchen der Schlafbaue am Abend (86), lag in der letzten halben Stunde, d. h. in den letzten 10 Minuten (55 Fälle) vor dem Aufsuchen der Schlafbaue.

Diejenigen Tiere, die am Morgen nicht für den Schlafbau der vergangenen (31) bzw. am Abend nicht für den der folgenden Nacht (11), sondern für einen weiteren Bau sammelten, der meistens von Artgenossen benützt wurde, zeigten eine ähnliche Verteilung, wobei am Morgen und am Abend die Baue vor dem Eintragen zuerst besucht wurden.

Anz. Büschel

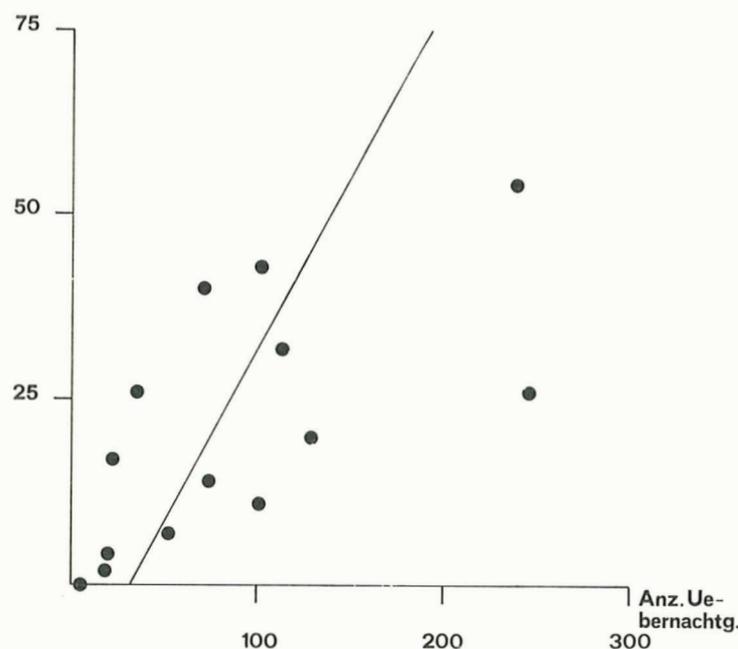


Abb. 26.

Vergleich zwischen der Menge des eingetragenen Lagergrases und der Anzahl Übernachtungen in den Schlafbauten (Kolonie Purchèr, 1966, 1968 und 1969). Korrelationskoeffizient = 0,85 ($p < 0,05$). Verlauf der Regressionsgeraden: $y = -14,98 + 0,47 \times x$. Der höchste Wert 436/261 konnte in der Darstellung nicht eingezeichnet werden.

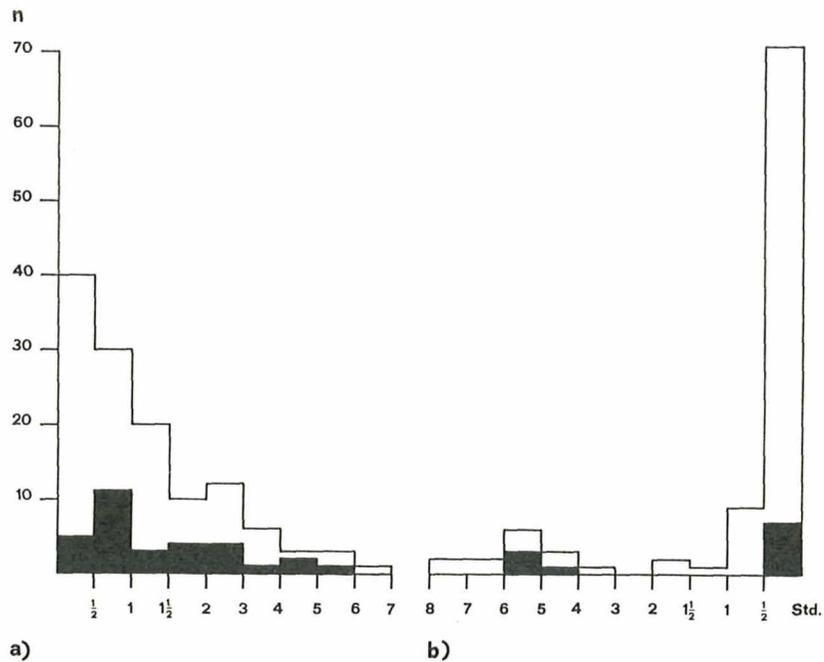


Abb. 27.

Verteilung der Zeiten zwischen Erscheinen und Sammelbeginn am Morgen (a) bzw. zwischen Sammelende und Eintreten am Abend (b), in Intervalle von $\frac{1}{2}$ bis 1 Stunde. □ Anteil an Murmeltieren, die für den Schlafbau der vergangenen bzw. der folgenden Nacht sammelten. ■ Anteil an Murmeltieren, die für andere Schlafbaue sammelten.

Die 15 Murmeltiere, von denen am Sammeltag sowohl der Schlafbau der vergangenen als auch derjenige der folgenden Nacht bekannt und nicht identisch war, verhielten sich in bezug auf Beginn und Ende der Sammelzeiten wie die vorhergehenden.

Offenbar entscheiden sich, vom Sammeln und Eintragen von Lagergras her beurteilt, die Murmeltiere erst kurz vor dem Eintragen am Abend für einen bestimmten Schlafbau.

7. Diskussion

Die Beobachtungen über das Eintragen von dürrerem Gras bedürfen nach zwei Seiten einer theoretischen Deutung:

- a) Wozu wird das eingetragene Gras verwendet?
- b) Welches ist die Motivation für das Sammeln und Eintragen?

a) Verwendung des eingetragenen Grasses

Es kommen grundsätzlich zwei Verwendungsmöglichkeiten in Betracht:

- Verwendung als Lagergras beim täglichen Schlaf und während des Winterschlafes.
- Verwendung als Nahrung in Zeiten, wo die Tiere nicht aus dem Bau austreten können, aber doch aktiv sind.

Unsere Beobachtungen sprechen eindeutig für das starke Überwiegen der ersten Verwendungsart. Wir gebrauchen daher im Text regelmässig die Bezeichnung «Lagergras». Diese Deutung stützt sich auf die folgenden Feststellungen:

Die Murmeltiere sammelten nur für ihre Schlafbaue (= Hauptbaue). Die Verteilung des eingetragenen Grases auf die Schlafbaue entsprach den Übernachtungsfrequenzen in den entsprechenden Bauen. Am Morgen beim ersten Erscheinen ausserhalb der Schlafbaue trugen die Murmeltiere häufig Halme von Lagergras mit sich, die in den Ohrmarkierungen festgeklemmt waren, was nur durch einen engen Kontakt mit dem Lagermaterial möglich war.

Murmeltiere sammelten bevorzugt abgestorbene trockene Gräser für die Baue. Krautige Pflanzen wurden nicht eingetragen, lediglich etwa dürre Gräser in noch feuchtem Zustand. Als Futter dienten hingegen ausnahmslos krautige Pflanzen und Gräser in grünem Zustand. Von den dünnen Gräsern wurden lediglich die Fruchstängel im Hochsommer abgefressen.

In Gefangenschaft (Zoo Zürich) beobachtete ich nur in einem Fall ein Murmeltier, das in einem herumliegenden Heuhaufen nach noch grünen Halmen suchte und einige davon verzehrte.

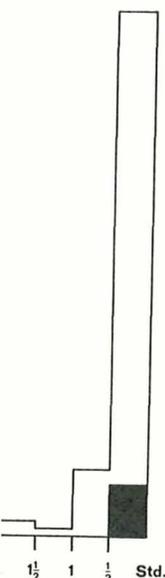
Sicher kann in Notsituationen (zu frühes Erwachen im Frühling bei noch hohem Schnee) etwas Lagergras verzehrt werden. Murmeltiere sind aber auf krautige Futterpflanzen angewiesen, da sie damit zugleich ihren Wasserbedarf decken. In Zoologischen Gärten, in denen u. a. trockene Nahrung (Brot, Futterwürfel usw.) verabreicht wurde, suchten die Tiere regelmässig ein Wasserbecken auf, um zu trinken. Ein solches Verhalten konnte ich während der ganzen Beobachtungszeit im Freiland nie feststellen, mit Ausnahme des gelegentlichen Aufnehmens von Schnee im Frühling, obwohl genügend geeignete Wasserstellen im Gelände vorhanden waren.

b) Motivation des Sammelns und Eintragens

Die Verhaltensweise des Sammelns und Eintragens von Lagergras scheint mit den Schlaf- und Ruhezeiten korreliert zu sein. Die Zeiten intensivsten Eintragens liegen unmittelbar vor und nach den Ruheperioden, und zwar sowohl im Tages- wie im Jahresrhythmus der Aktivität; im Tagesrhythmus kurz vor bzw. nach dem Nachtschlaf und in geringerem Grade vor und nach der Mittagsruhe; im Jahresrhythmus vor und nach dem Winterschlaf.

Es ist anzunehmen, dass eine innersekretorische oder zentralnervöse Steuerung besteht, welche zu den genannten Zeiten zum entsprechenden Appetenzverhalten führt. Möglicherweise veranlasst das im Schlafbau schon oder noch vorhandene Lagergras bzw. dessen Menge oder Zustand die Murmeltiere zum Aufsuchen der geeigneten Sammelplätze, wobei in den dunklen Bauen wohl ein olfaktorischer oder taktiler Reiz anzunehmen ist.

Tatsache ist, dass die Murmeltiere der Alp Purchèr am häufigsten kurze Zeit nach dem Austreten am Morgen für den Schlafbau der vergangenen Nacht sammelten, auch wenn sie die folgende Nacht nicht in demselben verbrachten. Murmeltiere, die am Morgen für einen andern als für den Schlafbau der vergangenen Nacht sammelten, besuchten fast ausnahmslos zuerst diesen Bau, bevor sie Lagergras eintrugen. Dasselbe gilt auch für das Eintragen am Abend in die Schlafbaue der folgenden Nacht. Diese wurden ebenfalls vor dem Eintragen regelmässig zuerst aufgesucht, so dass auch in diesen Fällen eine Wirkung des im Schlafbau bestehenden Zustandes auf das Appetenzverhalten, d. h. für das Aufsuchen der Sammelstellen angenommen werden kann.



am Morgen (a) bzw. zwischen
Stunde. □ Anteil an Murmel-
nacht sammeln. ■ Anteil an

er Schlafbau der vergan-
acht identisch war, verhiel-
e die vorhergehenden.
on Lagergras her beurteilt,
en bestimmten Schlafbau.

bedürfen nach zwei Seiten

n?

in Betracht:
während des Winterschlafes.
dem Bau austreten kön-

Als eigentlicher Auslöser für das Ergreifen, Abreissen und Eintragen des dünnen Grases kann in der entsprechenden Appetenzphase der Anblick oder auch der Geruch der dünnen braunen Halme vermutet werden.

Das häufige Sammeln von Lagergras durch Tiere beiderlei Geschlechts und jeden Alters bei gleichzeitig häufigem Wechsel der Schlafbaue brachte es mit sich, dass jeder Schlafbau fast dauernd mit Lagergras ausgerüstet war.

8. Zusammenfassung des Kapitels Sammeln und Eintragen von Lagergras

Die Murmeltiere der Kolonie Purchèr sammelten während der ganzen aktiven Periode ausschliesslich für die Schlafbaue. Die Menge des eingetragenen Lagermaterials entsprach den Übernachtungsfrequenzen in den einzelnen Schlafbauten. Die stärkste Sammeltätigkeit wurde im Frühling (Mai), kurze Zeit nach dem Erwachen aus dem Winterschlaf, festgestellt, wobei die Tiere zuerst nur für den Winterbau, später auch für die verschiedenen Sommerschlafbaue sammelten. Eine zweite, weniger intensive Sammeltätigkeit wurde im Herbst (zweite Hälfte September), einige Tage vor Beginn des Winterschlafes, beobachtet, wobei fast ausschliesslich für den Winterbau gesammelt wurde.

Ein Weibchen sammelte vor und nach der Geburt der Jungen Lagergras für den Wurfbau (identisch mit Winterschlafbau).

Die Verteilung der Sammelzeiten im Verlaufe des Tages ergab ein Maximum am Morgen, kurze Zeit nach dem Verlassen der Schlafbaue, und ein geringeres Maximum am Abend, vor dem Aufsuchen der Schlafbaue. Über Mittag (d.h. vor oder nach der Ruhepause in den Schlafbauten) wurde nur im Hochsommer eine geringe Sammelaktivität beobachtet.

Männchen und Weibchen sammelten im allgemeinen gleich intensiv. Hingegen zeigten vor allem im Frühling und Herbst ältere Murmeltiere eine höhere Sammelaktivität als jüngere.

Die bevorzugten Sammelplätze lagen innerhalb des Koloniereals in der Nähe der Schlafbaue und wiesen einen reichen Bestand an hohen, häufig horstbildenden Gräsern auf.

Die gesammelten Grasbüschel setzten sich grösstenteils aus dünnen langen Halmen zusammen und wiesen durchschnittlich eine Länge von über 30 cm auf, bei einem Trockengewicht von 30 bis 40 g. Die Menge des eingetragenen Lagermaterials betrug für die Kolonie Purchèr (Bestand durchschnittlich 9 Tiere) während einer aktiven Periode 12 bis 16 kg (etwa 400 Büschel), wobei ungefähr 10 kg auf den Winterbau und einige hundert Gramm bis etwa 2 kg auf die verschiedenen Sommerbaue entfielen.

Im Verlaufe der aktiven Periode liessen sich drei Etappen feststellen, während denen die Beschaffenheit des Lagermaterials ziemlich konstant blieb: Im Frühling wurde vor allem vorjähriges abgestorbenes Gras gesammelt, während der Sommermonate häufig frisches Gras und im Herbst zur Hauptsache diesjährige abgestorbene Grashalme. Die Übergangszeiten waren durch gemischte Büschel gekennzeichnet.

Das Lagergras wurde nicht nur in trockenem, sondern oft auch in feuchtem Zustand eingetragen.

Die Murmeltiere sammelten häufig nach dem Äsen, indem sie gezielt Gebiete mit langstieligen Gräsern aufsuchten. Sie ergriffen dabei mit den Zähnen büschelweise Gräser und rissen sie ab, wobei sie mit den Vorderpfoten gegen den Boden stemmten. Dieser Vorgang wurde solange an der gleichen Stelle wiederholt, bis ein grosses Büschel

beisammen war, wobei das bereits gesammelte Gras immer in der Schnauze festgehalten wurde. Unter Sichern wurde es entlang den Wechsellagen in die Baue eingetragen.

Die Zeiten für das Sammeln und Eintragen eines Grasbüschels lagen zwischen 1 und 3 Minuten. Für das Deponieren im Bau benötigten die Tiere im allgemeinen 1 bis 2 Minuten.

In der Kolonie Purchèr konnte nur selten altes Lagergras vor den Baueingängen beobachtet werden. Meistens wurde es im Zusammenhang mit der Erweiterung der unterirdischen Anlagen ins Freie auf den Auswurfhügel befördert, wobei häufig einzelne Murmeltiere das hinausgeworfene Lagermaterial unmittelbar danach wieder zusammensuchten und in den gleichen Bau eintrugen. Heuen, das heisst Sammeln von frischen Gräsern und Ausbreiten vor dem Baueingang zum Trocknen, wurde nie beobachtet.

Bei Störungen während des Sammelns und Eintragens durch Artgenossen, durch den Menschen u. a., suchten die Murmeltiere sofort den nächsten erreichbaren Haupt- oder Nebenbau auf und sicherten. Konnte das Lagergras nicht in einen bestimmten Schlafbau eingetragen werden, so deponierten sie das Büschel auf einem Bauauswurf oder in irgendeinem Haupt- oder Nebenbau und sammelten nach Ende der Gefahr ein zweites. Murmeltiere, die am Morgen nach Verlassen der Baue sammelten, trugen das Lagergras zur Hauptsache in den Schlafbau der vergangenen Nacht ein; solche, die am Abend sammelten, grösstenteils in den Schlafbau der folgenden Nacht. Wurde im Hochsommer über Mittag eine Ruhephase eingeschaltet, so sammelten die Tiere vor oder nachher für diesen Schlafbau.

In den meisten Fällen wurde am gleichen Tag von einem Murmeltier nur für einen einzigen Schlafbau gesammelt. Im Frühling und Herbst wurden mehrere Büschel, im Sommer meistens nur eines eingetragen.

Es wurde versucht, auf Grund der angeführten Beobachtungen zu zeigen, dass das gesammelte Gras tatsächlich als Lagergras und nicht als Futtermittel verwendet wird.

IV. ALLGEMEINE ZUSAMMENFASSUNG

Es wurde die Topographie der Murmeltierkolonie Purchèr im Schweizerischen Nationalpark aufgenommen.

Besondere Beachtung wurden u. a. zwei Verhaltensweisen der markierten Murmeltiere (*Marmota m. marmota* L.) geschildert: den Wanderungen und dem Sammeln von Gras.

Vor allem ältere Murmeltiere der Kolonie Purchèr und auch der Nachbarkolonien unternahmen zur Hauptsache von Mitte Mai bis Mitte Juli Streifzüge in die Umgebung.

Ungefähr 6 bis 8 Wochen nach dem Erwachen aus dem Winterschlaf verliessen in zwei aufeinanderfolgenden Beobachtungsjahren je zwei mehrjährige Männchen bzw. Weibchen die Kolonie.

Es liessen sich zwei Phasen intensiven Sammelns von Gras beobachten: Die erste im Frühling, nach dem Erwachen aus dem Winterschlaf, und die zweite im Herbst, vor dem Beginn der Winterruhe. Im Sommer zeigte ein Weibchen vor und nach der Geburt der Jungen ebenfalls eine erhöhte Sammelaktivität.

Das Gras wurde nur in die Schlafbaue eingetragen und dürfte zur Auspolsterung der Kessel dienen.

GENERAL SUMMARY

The topography of the marmot colony Purchèr in the Swiss National Park was mapped out. Special consideration was given to two traits of the marked marmots (*Marmota m. marmota* L.): migration and grass collecting.

Particularly the older marmots of Purchèr as well as of the adjoining colonies reconnoitered the neighbourhood, mainly from mid-May to mid-July. During each of two succeeding years of observation, two older males respectively females left the colony about 6 to 8 weeks after awakening from hibernation.

Two phases of intensive grass collecting could be detected: The first in Spring after arising from hibernation, and the second in Autumn before hibernation. One female also showed an increased collecting activity before and after the birth of the offspring. The grass was carried solely into the sleeping hole and most probably served for padding the cave.

LITERATURVERZEICHNIS

- BENEDICT, F. und R. C. LEE, 1938. Hibernation and marmot physiology. Carnegie Institut, Washington, publ. 497.
- BETHLENFALVY, E., 1937. Die Tierwelt der Hohen Tatra. Kirchdrauf-Zips.
- BIBIKOW, D. I., 1968. Die Murmeltiere. Die Neue Brehm-Bücherei, Nr. 388, Kosmos-Verlag, Stuttgart.
- BOPP, P., 1952. Eine Murmeltierkolonie im Nationalpark. Schweiz. Natursch., 4, 99-102.
- 1954. Zur Topographie der Murmeltierterritorien. Rev. Suisse de Zool., 61, 374-380.
- 1955. Der Schrei des Murmeltieres als akustische Territoriumsmarkierung. Säug. kundl. Mitt., 3, 28.
- 1955. Kolonialterritorien bei Murmeltieren. Rev. Suisse de Zool., 62, 295-299.
- 1956. Zur Topographie eines Kolonialterritoriums bei Murmeltieren. Rev. Suisse de Zool., 63, 255-261.
- 1958. Fluchtdistanz und territoriales Verhalten beim Murmeltier. Mitt. d. Natf. Ges. Schaffhausen, 26.
- 1966. Neuere Untersuchungen über die Wohnräume und das Verhalten der Alpenmurmeltiere. Säug. kundl. Mitt., 2, 118-127.
- CONINX-GIRARDET, B., 1927. Beiträge zur Kenntnis innersekretorischer Organe des Murmeltiers und ihrer Beziehung zum Problem des Winterschlafes. Acta Zoologica, Stockholm, 8, 162-224.
- COUTURIER, M. A. J., 1963. Contribution à l'étude du sommeil hibernale chez la Marmotte des Alpes. Mammalia, 27, 455-482.
- 1964. La Marmotte des Alpes. In: «Le Gibier des montagnes françaises», 137-189.
- DUBOIS, R., 1896. Physiologie comparée de la marmotte. Ann. de l'Univ. de Lyon, Paris, 103.
- EIBL-EIBESFELDT, I., 1958. Das Verhalten der Nagetiere. In: «Handbuch der Zoologie», 8, Berlin.
- FEUERSTEIN, D., 1938. «Peterli», Geschichte eines Murmeltieres. Fretz u. Wasmuth-Verlag, Zürich.
- FREI, E., 1948. Zum Schutz des Murmeltiers. Schweiz. Natursch., 3, 98-99.
- 1950. Zum Schutz der Murmeltiere. Leben und Umwelt, 8, 171-176.
- GIERTANNER in ZIMMETER, A., 1886.
- GRAFENAUER, E. V., 1952. Vom Murmele. «Der Anblick», 8, 209-211.
- GUGGISBERG, C. A. W., 1954/55. Das Tierleben der Alpen. Bd. I u. II, Bern.
- HEDIGER, H., 1942. Wildtiere in Gefangenschaft. Basel.
- 1946. Eichhörchen, Murmeltier und Feldhase. Schweiz. Natursch., 4, 101-107.
- 1948. Naturschutz und Heilaberglaube. Aus: «Corona amicorum», St. Gallen.
- 1951. Jagdzoologie - auch für Nichtjäger. Basel.
- 1962. Tierstrassen. Schweiz. Jahrb. «Die Ernte».

- HEMBECK, H., 1958. Zum Paarungsverhalten der Murmeltiere. *Z. f. Jagdwissensch.*, 4, 40-41.
- HERTER, K., 1958. Die Säugetierkundlichen Arbeiten aus dem Zoologischen Institut der Freien Universität Berlin. *Z. f. Säug.kde.*, 23, 4-7.
- JETTMAR, H.M., und M. ANSCHAU, 1951. Beobachtungen an Parasiten steirischer Murmeltiere. *Z. f. Tropenmed. u. Parasitologie*, 2, 3, 412-428.
- KALELA, O., 1961. Wanderungen. In: «Handbuch der Zoologie», 8, Berlin.
- KOENIG, L., 1957. Beobachtungen über Reviermarkierung sowie Droh-, Kampf- und Abwehrverhalten des Murmeltieres. *Z. f. Tierpsychol.*, 14, 510-521.
- 1957. Über Revierbehauptung und Abwehrverhalten des Murmeltieres. «Der Anblick», 4, 98-100.
- KOENIG, O., 1959. Die Biologische Station Wilhelminenberg. *Mitt. aus d. Biol. Station Wilhelminenberg*, Wien.
- LUCK, G., 1923. Jägersagen und Jagdgeschichten. Bern u. Leipzig.
- MEYER-HOLZAPFEL, M. 1966. Tiere, meine täglichen Gefährten. Bern.
- MICHEL, F., 1962. Knochenfunde des eiszeitlichen Murmeltiers von Uttigen (Kt. Bern). *Mitt. d. Naturwissensch. Ges. Thun*, 6, 1-18.
- 1963. Vergleichende osteologische Messungen an den schweizerischen Funden des eiszeitlichen Murmeltiers. *Verhandl. d. Schweiz. Natf. Ges.*, Sitten, 122-123.
- 1964. Erste Ergebnisse vergleichender Messungen am Schädel des eiszeitlichen, in der Schweiz gefundenen Murmeltiers. *Rev. Suisse de Zool.*, 71, 237-253.
- MUELLER-USING, D., 1952. Am Funtensee und in der Röth. «Der Deutsche Jäger», 16, 268.
- 1954. Beiträge zur Ökologie der Marmota m. marmota (L.). *Z. f. Säug.kde.*, 19, 166-177.
- 1955. Vom «Pfeiffen» des Murmeltieres. *Z. f. Jagdwissensch.*, 1, 32-33.
- 1956. Zum Verhalten des Murmeltieres. *Z. f. Tierpsychol.*, 13, 135-142.
- 1956. Eine wenig bekannte Murmeltierkolonie in den Bayrischen Alpen. *Z. f. Säug.kde.*, 21, 197.
- 1957. Die Paarungsbiologie des Murmeltieres. *Z. f. Jagdwissensch.*, 3, 24-28.
- 1958. Murmeltiere im «Georg von Opel Freigehege». *Jahrb. d. G. v. Opel Freigeh. f. Tierforschg.*, Kronberg, 47-50.
- MUENCH, H., 1958. Zur Ökologie und Psychologie von Marmota m. m. *Z. f. Säug.kde.*, 23, 129-138.
- OGNEW, S.L., 1959. Säugetiere und ihre Welt. Berlin.
- PUCHER, J., 1953. «Vom Murmele». «Der Anblick», 10, 270.
- PSENNER, H., 1956. Neue Beobachtungen zur Fortpflanzungsbiologie des Murmeltieres. *Z. f. Jagdwissensch.*, 2, 148-152.
- 1957. Neues vom Murmeltier. *Säug.kundl. Mitt.*, 5, 4-10.
- 1958. Weitere Murmeltierbeobachtungen. «Der Deutsche Jäger», 23, 484-485.
- 1959. Das Leben der Murmeltiere. *Alpenverein-Jahrb.*, 125-130.
- 1960. Das Verhalten der Murmeltiere (Marmota m. marmota), insbesondere von Mutter und Jungen, im Bau. *Säug.kundl. Mitt.*, 8, 144-148.
- SCHAFFER, J., 1940. Die Hautdrüsenorgane der Säugetiere. Berlin und Wien.
- SCHINZ, H.R., 1808. Die Murmeltiere. *Neujahrsblatt d. Zürich. Natf. Ges.*
- SCHOCHER, B., 1946. Murmeli. Erlenbach-Zürich.
- STUDER, Th., 1913. Neue Murmeltierfunde im Diluvium. *Mitt. Natf. Ges. Bern*, 92-100.
- TSCHUDI, F.v., 1853. Die Alpenmurmeltiere. In: «Das Thierleben der Alpenwelt». 1. Aufl., 496-504, Leipzig.
- WALDE, K., 1936. Die Tierwelt der Alpen. Springer-Verlag, Wien, 233-239.
- WEHRLI, H., 1935. Die Kaumuskulatur von Marmota m. L. *Z. f. Säug.kde.*, 10, 33-38.
- 1935. Zur Osteologie der Gattung Marmota Blumenb. *Z. f. Säug.kde.*, 10, 1-32.
- 1938. Aus der Geschichte der Murmeltiere. *Natur und Volk*, 68, 76-87.
- WERNER, 1953. Ein Beitrag zur Fortpflanzungsbiologie des Murmeltieres. «Der Deutsche Jäger», 8, 118-119.
- ZELENKA, G., 1965. Observation sur l'écologie de la Marmotte des Alpes. *La Terre et la Vie*, 3, 237-256.
- ZIMMETER, A., 1886. Das Alpenmurmeltier (Arctomys Marmota). *Z. d. Deutsch. u. Österr. Alpenvereins*, 17, 242-262.