Zeitschrift: Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubünden
Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft Graubünden
Band: 106 (1988-1991)

Artikel: Die Fledermäuse (Mammalia : Chiroptera) des Val Bregaglia/GR
Autor: Zingg, Peter E. / Maurizio, Remo
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-594607

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 13.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Jber. Natf. Ges. Graubünden **106** (1991), 43–88

Die Fledermäuse (Mammalia: Chiroptera) des Val Bregaglia /GR

Von Peter E. Zingg und Remo Maurizio

Anschrift der Verfasser:
Dr. Peter E. Zingg
Riedmattenweg 19
3700 Spiezwiler

Dr. h. c. Remo Maurizio
CH-7603 Vicosoprano

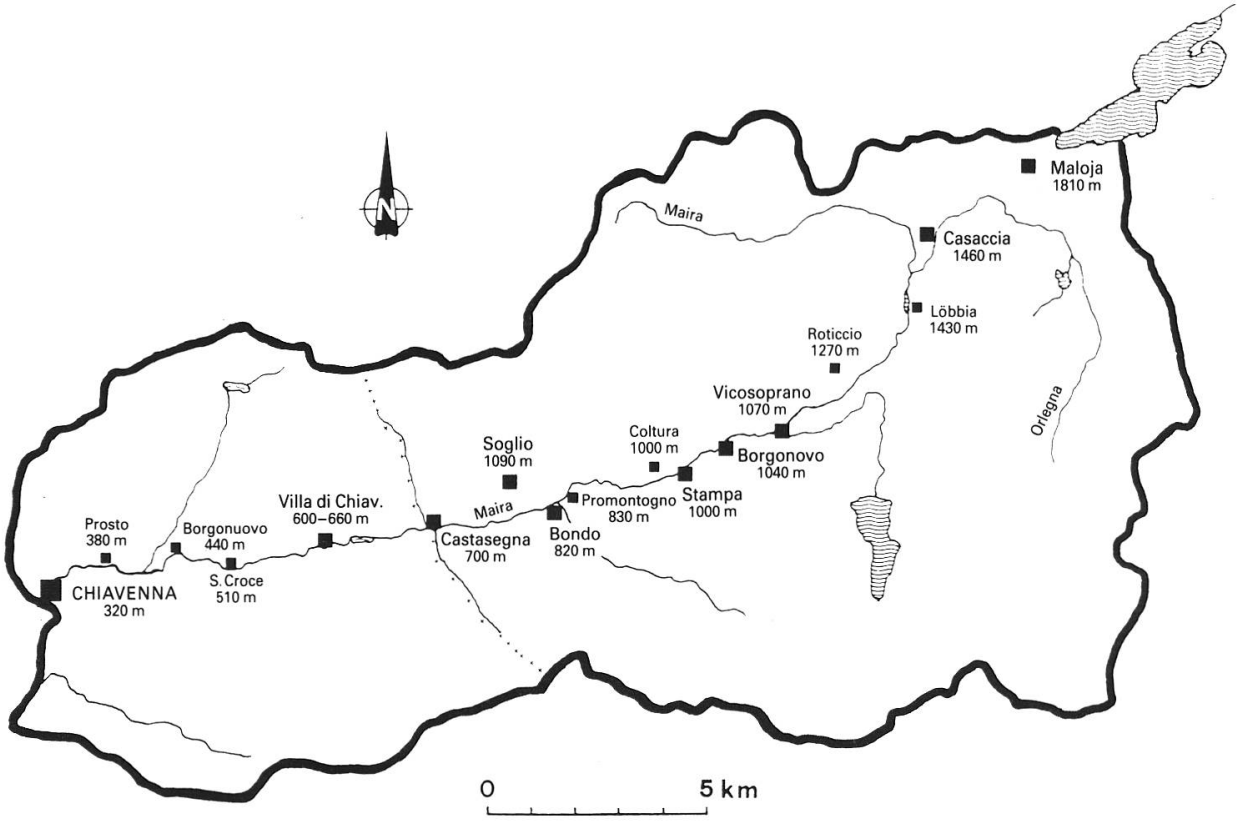
1. Einleitung

Unsere Kenntnisse über das Vorkommen und die Häufigkeit der Chiropteren in der Schweiz sind auch heute noch bezüglich verschiedener Arten und Regionen sehr lückenhaft. Recht wenig wissen wir über die Verhältnisse im Alpenraum, insbesondere auf der Alpensüdseite. Die von einem von uns (R. Maurizio) im Laufe der Jahre gesammelten Fledermäuse aus dem Val Bregaglia (Bergell), gaben den Anstoss, die Fledermausfauna dieses Tales noch zusätzlich mit einer neu entwikkelten akustischen Artbestimmungsmethode (ZINGG 1990) zu untersuchen. Die Sammlung zeigte zwar schon ein beachtliches Artenspektrum; trotzdem oder gerade deswegen schien der Einsatz einer neuen Artbestimmungsmethode interessant, zum einen um evtl. noch weitere Arten zu entdecken, zum andern um die Methoden vergleichen zu können.
Erste ausführlichere Angaben zum Vorkommen von Fledermäusen im Kanton Graubünden finden wir bei BRÜGGER (1884a,b), der aber nur einen einzigen Fund aus dem Val Bregaglia aufzählte. FURRER (1957) erwähnte das Vorkommen verschiedener Fledermausarten im Val Bregaglia, machte hingegen keine konkreten Ortsangaben. Er übernahm auch Daten aus der Liste v. BURGS (1922). Die Angaben v. BURGS (1922) sind jedoch mit grosser Vorsicht aufzunehmen, da sie durch keine Belege überprüfbar sind und Fehler enthalten (z. B. das angebliche Vorkommen der Teichfledermaus, *M. dasycneme,* im Misox, deren Verbreitungsgebiet aber nicht bis in die Schweiz reicht). Konkret wurde für das Val Bregaglia erstmals von MAURIZIO (1981) das Vorkommen von acht Arten mit Fundortangaben belegt. Die im Rahmen eines mehrjährigen «Fledermausschutzprojektes» im ganzen Kanton Graubünden ohne Val Bregaglia gesammelten Daten wurden von LUTZ, ZAHNER & STUTZ (1986) zusammengestellt und interpretiert.

2. Das Untersuchungsgebiet

2.1. Allgemeine Übersicht

Nach der naturräumlichen Gliederung der Schweiz zählt das Val Bregaglia zusammen mit dem Val Calanca, Valle Mesolcina, Val Poschiavo und dem Val Müstair zur Südflanke der bündnerischen Alpen (GUTERSOHN 1972, 1973). In mehreren Talstufen senkt sich das ca. 26 km lange Tal vom Malojapass (1810 m) bis zur italienischen Stadt Chiavenna (320 m). Die Strecke von Maloja bis zum schweizerisch-italienischen Grenzort Castasegna (700 m) beträgt 17 km. Das tiefeingeschnittene Tal wird im Norden und Süden durch hohe Gebirgsketten zwischen 2600 und 3390 m begrenzt. Der Gneisriegel bei Promontogno («La Porta»), wo sich das Tal stark verengt, bildet eine markante Klimascheide zwischen insubrischer und montan-alpiner Zone. Das Oberflächengestein ist im ganzen Tal grösstenteils kristallin (Granit, Gneis, Schiefer). Natürliche Felshöhlen sind keine bekannt. Die mehr sonnenexponierte rechte Talseite ist unterhalb Pormontogno reich an Felswänden mit Spalten. Der Hauptfluss des Val Bregaglia, die Maira oder Mera, entwässert eine Fläche von 190 km² und zählt zum Einzugsgebiet des Po. Im Val Forno entspringend, mündet die Orlegna unterhalb Casaccia in die Maira (Karte 1).



Karte 1: Das **Val Bregaglia** mit den wichtigsten Ortschaften. +++++Landesgrenze Italien – Schweiz.
Località principali in **Val Bregaglia.** +++++ confine politico Italia – Svizzera.

2.2. Klima (nach GENSLER 1978, SCHÜEPP 1965, UTTINGER 1967)

Der südliche Teil Graubündens inkl. Engadin ist wegen seiner topografischen Lage gegenüber dem restlichen Kantonsteil weniger häufig Schlechtwetterlagen ausgesetzt. Wettermässig am meisten begünstigt ist das Val Müstair, gefolgt vom Val Poschiavo, Oberengadin, Val Bregaglia, Valle Mesolcina und Val Calanca.
Die in der Schweiz häufigen Westwind-Wetterlagen wirken sich in diesen Tälern weit weniger stark aus als etwa auf der Alpennordseite. Bei Westlage bleibt es südlich einer Linie Maloja – Berninapass meist trocken; ebenso fällt bei Nordföhn resp. Nordwestströmung südlich der Linie Vicosoprano – Poschiavo – Müstair kaum Niederschlag. Ostwinde sind häufig mit Hochdrucklagen verbunden, so dass Niederschläge kaum ins Gewicht fallen. Von grösserer Bedeutung sind die Südost- bis Südwestströmungen, die besonders im Val Bregaglia (inkl. Maloja) und Valle Mesolcina ergiebige Südstauniederschläge verursachen. Die am häufigsten vorkommenden SW-Strömungen führen im mittleren und südlichen Val Poschiavo und im Val Müstair nicht zu derartigen Starkniederschlägen wie dies im Val Bregaglia der Fall ist. Die grössten Niederschlagsmengen fallen im Val Bregaglia im Sommer und Herbst. Die Häufigkeit der Niederschläge ist im Sommer am grössten.
Durch die NE-SW-Ausrichtung des Val Bregaglia ist besonders die rechte Talseite lange dem Sonnenlicht exponiert. Einzig ab ca. Mitte November bis Mitte Februar ist die Talsohle weitgehend ohne Sonne. Nebeltage sind im Val Bregaglia selten (Vicosoprano weist durchschnittlich nur 3 Nebeltage im Jahr auf (30jähriges Mittel). Häufig macht sich ein thermisch bedingter Talaufwind («breva») bemerkbar, im Oberengadin als Malojawind bekannt, der dann nachts in umgekehrter Richtung talabwärts weht. Der eher kühle Nordföhn (mit Boracharakter) ist am häufigsten im Februar und März und bewirkt besonders eine Abnahme der Luftfeuchtigkeit (um 10 %). Für die Interpretation der Fledermaus-Vorkommen ist auch die Karte mit den relativen phänologischen Wärmestufen (SCHREIBER et al. 1977) aufschlussreich (vgl. Tab. 2 im Anhang). Diese erfasst nur den schweizerischen Teil des Val Bregaglia. Nach dieser Karte kommt die Talsohle des schweiz. Val Bregaglia in den Bereich zwischen oberer Weinbaustufe (Castasegna) mit 215–225 Tagen Vegetationszeit und oberer Berggrünlandstufe (Maloja) mit nur noch 120–135 Tagen Vegetationszeit zu liegen.
Ein klimatischer Vergleich der unteren Hälften des schweiz. Val Bregaglia, Val Poschiavo und Val Müstair (nach SCHÜEPP 1965 und UTTINGER 1967) zeigt, dass das Val Müstair deutlich kühler ist als die beiden andern Täler. Das untere Val Poschiavo ist das wärmste der drei Täler und hat die höchste mittlere rel. Juli-Sonnenscheindauer. Gegenüber Val Poschiavo und Val Müstair kennt das untere Val Bregaglia eine um mind. 40 cm höhere jährliche Niederschlagsmenge, mehr Tage mit Niederschlag und ein grösseres Jahresmittel der Bewölkung. Das Val Bregaglia ist klimatisch mit entsprechenden insubrischen Gebieten des Tessins vergleichbar, wogegen das Val Müstair eher kontinentalen Charakter aufweist.

2.3. Vegetation

Der Rebbau geht bis Villa di Chiavenna (650 m) hinauf. Nach BECHERER (1972) verläuft die Grenze der insubrischen Zone unmittelbar oberhalb Promontogno,

bei der sog. «La Porta», quer durch das Tal, welches hier eine extreme Verengung erfährt. Das Verbreitungsgebiet der Edelkastanie (Verband des *Carpinion*) reicht bis zur Porta hinauf. Ein ausgeprägter Edelkastanienhain («Brentan») erstreckt sich auf der rechten Talseite zwischen Soglio und Castasegna. Bei Castasegna sind noch Fragmente eines Hopfenbuchenwaldes zu finden (BRAUN-BLANQUET 1969, MAURIZIO 1979 bzw. 1985). GEIGER (1901) erstellte eine Waldkarte des schweizerischen Val Bregaglia. Nach dieser Karte ist die linke, schattigere Talseite deutlich stärker bewaldet als die rechte Seite. Auf der linken Seite dominiert die Fichte, vermischt mit Weisstanne (*Abieti-Piceion*) und Lärche. Darüber schliesst ein Lärchenbestand mit Arven an, der vermutlich die natürliche Waldgrenze bildet. Auf der rechten, sonnigeren Talseite zieht sich oberhalb der Kastanienbestände bzw. zwischen Talgrund und ca. 1400 m ein buschartiger, anthropogen bedingter Laubholzstreifen (*Corylus* dominiert) bis auf die Höhe von Roticcio NE von Vicosoprano, unterbrochen durch Mähwiesen, Viehweiden und Felswände. Über diesem früher u. a. als Ziegenweide genutzten Buschwald, dominiert dann Fichtenwald (*Vaccinio-Piceion*), sofern geeignete Flächen nicht zur Alpnutzung gerodet wurden. An Ostexpositionen schliesst darüber noch ein Lärchen(-Arven)-gürtel an. Die Waldgrenze ist auf der rechten Talseite durch Rodungen bzw. Beweidung stark heruntergedrückt worden.

2.4. Biogeographische Aspekte

Im «Verbreitungsatlas der Tagfalter der Schweiz» (GONSETH 1987) werden das Val Bregaglia und Val Poschiavo mit dem Tessin als «Faunenregionen der Südalpen» zusammengefasst. Auch v. LEHMANN (1965) bezeichnet das Val Bregaglia «. . . als Siedlungsgebiet von Säugetieren eindeutig westlicher und südwestlicher Herkunft. . .» Dagegen wird das Val Müstair von GONSETH (1987) den «Faunenregionen im Engadiner Inntal» zugeordnet und auch pflanzensoziologisch zu den inneralpinen Trockentälern gestellt, also von den übrigen Bündner Südtälern klar abgetrennt (z.B. BRAUN-BLANQUET 1969).

3. Material und Methoden

3.1. Sammlungsbelege und gefangene Tiere

Seit Beginn der 60erJahre wurden von R. Maurizio (RM) alle ihm überbrachten toten Chiropteren im Museum Ciäsa Granda, in Stampa, gesammelt und konserviert. Im Juni und August 1983 stellte P.E. Zingg (PZ) bei Soglio während insgesamt 7 Nächten Japannetze auf, um Chiropteren zu fangen. Bei später sich bietenden Gelegenheiten wurden auch an anderen Orten Fledermäuse gefangen, beringt und wieder freigelassen. Die Bestimmung der Sammlungsbelege und gefangenen Tiere erfolgte nach Angaben in der Literatur (z.B. AELLEN 1958, AELLEN 1971, LANZA 1959, LANZA 1960, MILLER 1912, TUPINIER & AELLEN 1978) sowie einem nicht publizierten Bestimmungsschlüssel für europäische Fledermäuse von Prof. v. Helversen (Erlangen/BRD).* Von den toten Langohren (*Plecotus auritus* und *Plecotus austriacus*) wurde zur sicheren Artbestimmung, ausser in zwei Fällen, immer das Baculum oder der Schädel herauspräpariert.

3.2. Akustische Aufzeichnungen

Alle akustischen Aufzeichnungen und Auswertungen führte PZ durch. Die für diese Arbeit verwendeten Tonaufnahmen aus dem Val Bregaglia stammen aus der Zeit vom 13.–29. August 1986, 14.–19. August 1988 und 27. Juni 1989 (vgl. Tab. 1). Zur Ergänzung der Daten wurden bei *P. kuhlii, B. barbastellus* und *T. teniotis* noch Tonaufnahmen von 1983 verwendet. Die Aufzeichnung der Echoortungs- und Soziallaute erfolgte meist aus dem langsam fahrenden Auto, mit seitlich am Dach montiertem und nach oben gerichtetem Mikrofon (sog. akustischer Transekt) oder (weniger häufig) während der Begehung eines Beobachtungsgebietes. Zur vergleichenden Interpretation der Resultate aus dem Val Bregaglia verwendeten wir auch Ergebnisse von Transekten aus dem Val Poschiavo und Tälern des Kantons Tessin. Im Val Poschiavo fuhr PZ mit dem Auto zweimal akustische Transekte (Anhang, Liste 3), nämlich am 16.8.1986: Ospizio Bernina – Campocologno – Ospizio Bernina und am 18.8.1988: Poschiavo – Ospizio Bernina. Im Tessin (V. Leventina, V. Blenio, V. Camadra, V. Onsernone, V. di Vergeletto, Malcantone, V. Colla, V. di Muggio, Mendrisiotto) wurden in 4 Nächten (29.6.–2.7.1987) akustische Transekte entlang der Talhauptachsen durchgeführt.

Die Lautäusserungen der Fledermäuse wurden über einen QMC S100 Ultraschall-Detektor, verbunden mit einem 8:1 Frequenzteiler (Modell V. 1.2 von K. Zbinden) und einem Sony TC-D 5M Cassettenrecorder auf Reineisenband aufgezeichnet. Im Jahr 1983 wurde noch ein Prototyp eines schwedischen 10:1 Frequenzteilers verwendet (AHLEN et al. 1984), der dann ab 1985 durch den präziser arbeitenden Frequenzteiler von K. Zbinden (ZBINDEN 1989) ersetzt wurde. Im Labor wurden die Lautsequenzen mittels digitalem Speicheroszilloskop (Nicolet 3091) und kalibriertem Periodenmeter (gebaut von K. Zbinden) auf ihre Artzugehörigkeit untersucht. Aufgrund der erarbeiteten Methodik (ZINGG 1990) und der

---

* Inzwischen erschienen: HELVERSEN, O.v. (1989): Bestimmungsschlüssel für die europäischen Fledermäuse nach äusseren Merkmalen. Myotis 27: 41–60.

persönlichen Kenntnisse kamen für eine akustische Identifikation nur Arten der Gattungen *Rhinolophus, Pipistrellus, Nyctalus, Hypsugo, Eptesicus, Vespertilio, Barbastella, Miniopterus* und *Tadarida* in Frage. Die Artzugehörigkeit der Lautsequenzen konnte meist anhand von Endfrequenz, Klang, Verlauf des Periodenplots und Repetitionsmuster bestimmt werden. Bei schwierig zu identifizierenden Arten und unklaren Situationen wurden ganze Rufsequenzen ab Tonband auf einen PC überspielt, gespeichert und vermessen. Dies erfolgte mittels einer von Herrn Pierre-André Taillard speziell zu diesem Zweck entwickelten Hard- und Software. Die vermessenen Rufe wurden dann mit Hilfe von Klassifikationsfunktionen (ZINGG 1990) den Arten zugeordnet und z.T. zusätzlich mit blossem Gehör mit Referenzaufnahmen verglichen.

Tabelle 1: Die zur akustischen Erfassung der Fledermausvorkommen **im Val Bregaglia befahrenen Strecken** (T = Transekte) **und Orte.**
Tratti e località percorsi in Val Bregaglia con il rivelatore di ultrasuoni per il rilevamento acustico dei Chirotteri.

Datum		Strecke bzw. Ort
13.8.1986	T	Chiavenna – Vicosoprano – Promontogno
14.8.1986	T	Maloja – Bondo
15.8.1986	T	Spino bei Bondo – Castasegna – Spino bei Bondo
16.8.1986	T	Maloja – Spino bei Bondo
17.8.1986		Soglio
21.8.1986	T	Maloja – Bondo – Soglio
22.8.1986	T	Chiavenna – Castasegna
25.8.1986		Soglio
26.8.1986		Castasegna, Soglio
29.8.1986		Castasegna
14.8.1988		Soglio
16.8.1988		Castasegna, Bondo
18.8.1988		Maloja
19.8.1988	T	Vicosoprano – Castasegna
27.6.1989	T	Casaccia – Bondo

4. Das Vorkommen der Arten im Val Bregaglia und Vergleiche zu anderen Regionen

Im Anhang sind alle Sammlungsbelege und gefangenen Chiropteren aus dem Val Bregaglia (Liste 1) und alle akustisch erfassten Artvorkommen im Val Bregaglia (Liste 2) bzw. Val Poschiavo (Liste 3) zusammengestellt. Die für einzelne Arten erstellten Karten sind keine Verbreitungskarten, da die Vorkommen nicht flächendeckend erfasst wurden. Die Vorkommen der verschiedenen Arten sind auch nur bedingt miteinander vergleichbar. Einerseits war die Fangwahrscheinlichkeit und die Wahrscheinlichkeit, tote oder lebende Tiere zu finden, nicht bei allen Arten gleich, andererseits wurden nicht alle Arten mit denselben Methoden erfasst bzw. nicht das ganze Tal mit denselben Methoden bearbeitet (aus dem ital. Val Bregaglia wurden keine toten oder verletzten Fledermäuse überbracht). Im Kapitel Diskussion wird erörtert, welchen Aussagewert die verschiedenen Methoden haben. Nebst der Höhenangabe (m ü. M., abgekürzt als m) wird im Text oft noch die Wärmestufe (abgekürzt als W . . .) aufgeführt, zu der die betreffende Lokalität gehört. Tabelle 2 (aus SCHREIBER et al. 1977), welche die Aussagen dieser Wärmestufen erläutert, befindet sich im Anhang.
Das Wissen über die Verbreitung der einzelnen Arten im Val Bregaglia ist sehr unterschiedlich, was sich im Umfang der einzelnen Abschnitte widerspiegelt. Verständlicherweise haben wir zur Zeit am meisten Kenntnisse über diejenigen Arten, deren Vorkommen akustisch erfasst werden konnte. Um es nochmals klarzustellen sei betont, dass das Vorkommen der *Myotis*- und *Plecotus*-Arten ohne akustische Hilfsmittel erfasst wurde. Einerseits schienen die in der Literatur (AHLEN 1981, WEID & HELVERSEN 1987, WEID 1988) vorhandenen Angaben für eine sichere akustische Artbestimmung nicht ausreichend, andererseits hätte die Entwicklung einer Methode zur akustischen Bestimmung der Arten aus diesen zwei Gattungen den Rahmen der vorliegenden Arbeit überstiegen.

Rhinolophus hipposideros (Bechstein, 1800)
Die Chance, freifliegende Rhinolophiden mit Ultraschalldetektoren wahrzunehmen, ist sehr gering (ZINGG 1990). So ist es nicht erstaunlich, dass im Val Bregaglia nie ein akustischer Nachweis einer Hufeisennase gelang. Unsere Kenntnisse beschränken sich auf die Funde je einer Kleinen Hufeisennase aus den 60er Jahren von Casaccia und Vicosoprano (MAURIZIO 1981) sowie der Beobachtung einer lebenden Kl. Hufeisennase am 23. Juni 1983 in der katholischen Kirche von Vicosoprano. Da wir keine Kolonien fanden und seit 1965 kein verletztes oder totes Tier mehr gefunden wurde, ist zu befürchten, dass die Kl. Hufeisennase im Val Bregaglia seit längerer Zeit in ihrem Bestand stark im Rückgang begriffen ist (vgl. die Diskussion unter 5.3).

Myotis mystacinus (Leisler in Kuhl, 1819)
Lediglich von Vicosoprano und Soglio gibt es Belege der Bartfledermaus. Diese dürfte aber entlang der Talsohle des ganzen Val Bregaglia vorkommen und, ebenso wie die beiden nachfolgend besprochenen Myotis-Arten, nicht so selten

sein, wie das die wenigen Funde vermuten lassen. LUTZ et al.(1986) erwähnen Nachweise aus verschiedenen Orten des Kantons Graubünden, darunter fünf Wochenstuben, die höchste auf 1484 m. Wenige Belege sind auch aus Oberitalien bekannt (LANZA 1959).

Myotis nattereri (Kuhl, 1818)
Fransenfledermäuse wurden in Coltura und Bondo gefunden. Acht Individuen konnten oberhalb Castasegna aus einem Felsspaltenquartier abgefangen werden. Die subadulten Tiere (vgl. Liste 1) von Coltura und oberhalb Castasegna sind ein Hinweis auf Wochenstuben im Val Bregaglia. In Pontresina und Samedan gefundene Jungtiere belegen nach LUTZ et al.(1986) die Fortpflanzung von *M. nattereri* im Oberengadin.

Myotis daubentonii (Leisler in Kuhl, 1819)
Vom Val Bregaglia liegen einzig Nachweise aus Stampa und Vicosoprano vor (MAURIZIO 1981). Die Funde von Plaun da Lej und Maloja sowie akustische und optische Beobachtungen von knapp über dem Wasserspiegel jagenden Individuen (eine für *M. daubentonii* typische Verhaltensweise) am Silsersee (SW Ende) und Lago di Mezzola (südlich Chiavenna) lassen vermuten, dass die Wasserfledermaus von den Seen des Oberengadins bis in die Ebene von Chiavenna vorkommt.

Pipistrellus pipistrellus (Schreber, 1774)
Das Vorkommen der euryöken, weit verbreiteten Zwergfledermaus ist im ganzen Val Bregaglia entlang des Talgrundes von Chiavenna (320 m) bis Maloja (1810 m) gut belegt (vgl. die Listen 1 und 2). Schon BRÜGGER (1884b) bekam Funde aus dem Val Bregaglia (Bondo) und Val Poschiavo (Poschiavo). Im Val Poschiavo war *P. pipistrellus* akustisch bis auf 2050 m (Dogana) festzustellen. Bisherige akustische Nachweise (durch PZ) von *P. pipistrellus* und *P. kuhlii* auf der Alpensüdseite (Tessin, Val Bregaglia, Val Poschiavo) zeigen ein weitgehend gemeinsames Vorkommen beider Arten in allen Höhenstufen zwischen 200 m und 800 m. Beide Spezies jagten nicht selten im Bereich derselben Strassenlampen. Diese Beobachtungen stehen im Gegensatz zu STUTZ & HAFFNER (1984), die anlässlich akustischer Transekte *P. pipistellus* im Südtessin nur bei 15 Strassenlampen und unterhalb 600 m gar nicht mehr nachweisen konnten.

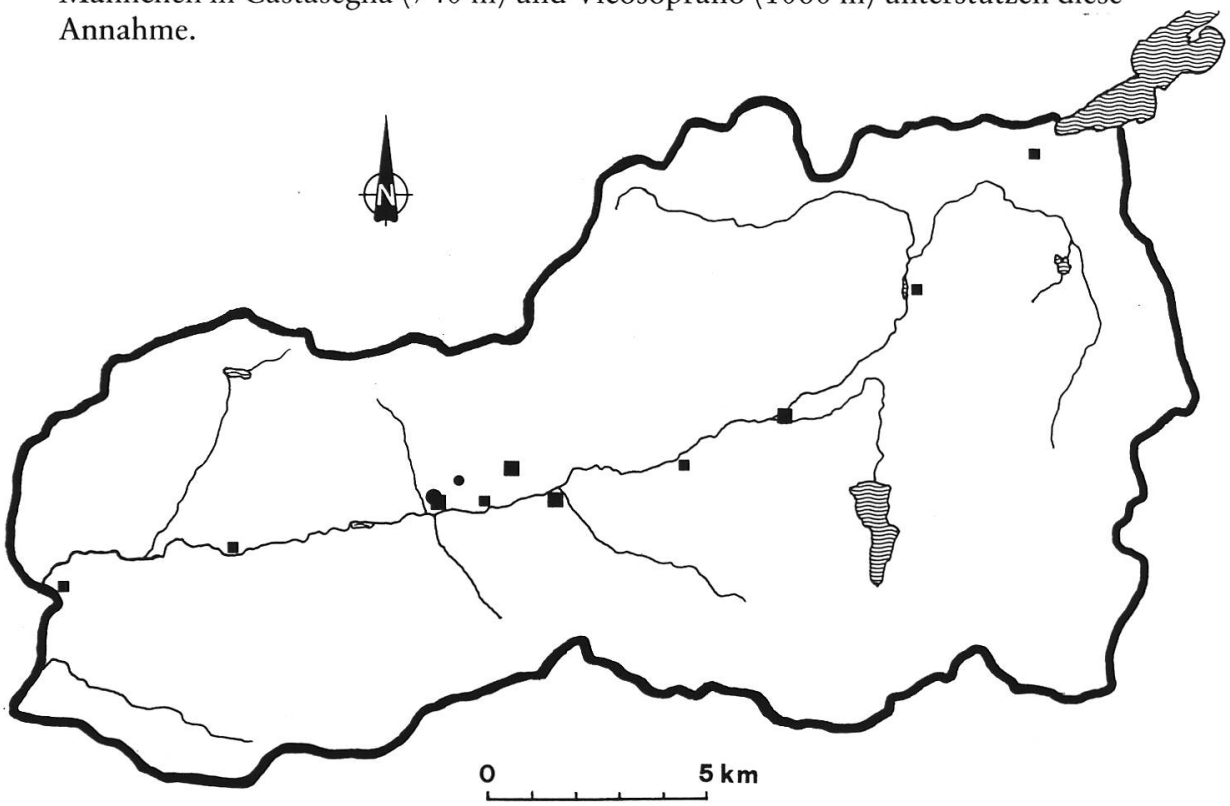
Pipistrellus nathusii (Keyserling & Blasius, 1839)
Nach bisherigen Kenntnissen findet man die für weite saisonale Wanderungen bekannte Rauhautfledermaus in unserem Land besonders vom Spätsommer bis in den Frühling. In der Schweiz wurden bis heute nur wenige übersommernde Tiere nachgewiesen (vgl. bei *P. kuhlii)* und Fortpflanzungsnachweise fehlen ganz. In dieses Bild passen auch die Bergeller-Funde von Casaccia (April), Bondo (Sept.) und Borgonovo (Okt.). Man darf annehmen, dass die Rauhhautfledermaus auf ihren saisonalen Wanderungen über den Malojapass ins Val Bregaglia gelangt. Die wiederholten Fänge auf dem Col de Bretolet (1920 m) zeigen, dass *P. nathusii* solche Höhen ohne weiteres überquert (AELLEN 1962).

Pipistrellus kuhlii (Natterer in Kuhl, 1819)
Die Belege der Weissrandfledermaus von Soglio und Borgonovo zeigen, dass die Art im Val Bregaglia bis auf mind. 1000 m hinauf vorkommt. Noch höher gelegene akustische Nachweise von *P. kuhlii* stammen von Vicosoprano (1070 m, 21.6.1983) und von Casaccia (1460 m, 27.6.1989). Die Klassifikationsfunktionen (ZINGG 1990) unterstützten die, aufgrund subjektiver Kriterien vorgenommenen Identifikationen: 6 von 7 Rufen (Vicosoprano) bzw. 4 von 6 Rufen (Casaccia) wurden zu *P. kuhlii* klassiert. Bekanntlich ist die akustische Unterscheidung von *P. kuhlii* und *P. nathusii* mit grosser Unsicherheit behaftet (WEID & HELVERSEN 1987, ZINGG 1990). Die aus dem Monat Juni stammenden Beobachtungen von Casaccia und Vicosoprano können dennoch übernommen werden, wie die nachfolgenden Überlegungen zeigen: Von 410 Kalender-Daten, an denen *P. nathusii* in der Schweiz gefunden wurde (Quellen: KOORD.STELLE OST 1988, BLANT & MOESCHLER 1986, GEBHARD 1983, GROUPE GENEVIOS 1988, LEUZINGER 1986 und eigene Daten), stammen nur deren 8 (2%) aus dem Monat Juni. Dies zeigt, dass die Wahrscheinlichkeit sehr klein ist, im Monat Juni *P. nathusii* anzutreffen. Damit sinkt auch die Wahrscheinlichkeit einer akustischen Verwechslung von *P. kuhlii* und *P. nathusii* in diesem Monat.
Im Val Poschiavo registrierte PZ im Aug. 1986 bzw. 1988 zwischen Campocologno (520 m) und S. Carlo (1090 m) in fast allen Ortschaften Rufe von *P. kuhlii/P. nathusii* (die beiden Arten wurden aufgrund der akustischen Bestimmungschwierigkeiten nicht unterschieden). Die höchstgelegene Aufzeichnung stammte von Sfazu (1620 m; 18. Aug. 1988). Die sechs einer Klassifikation unterzogenen Rufe von Sfazu ermöglichten keine eindeutige Zuordnung zu einer der beiden Arten. Es ist aber nicht ausgeschlossen, dass *P. kuhlii* im Spätsommer im Val Poschiavo, wie im Val Bregaglia (vgl. oben), bis in solche Höhen hinaufsteigt.
Im Tessin konnte PZ Ende Juni 1986 in vier Nächten bei akustischen Transekten keine Vorkommen von *P. kuhlii* über 900 m feststellen. Mitarbeitern der Koord.-stelle Ost (op.cit) gelang es hingegen, im Mai und Juni 1987 und Juli 1988, insgesamt 10 Weibchen und ein Männchen von *P. kuhlii* bei Monti di Motti (ob Gordola; 1060 m, W 9) bzw. Monti di Lego (ob Tenero Contra; 1100 m, W 9) zu fangen.
Die Beobachtungen aus dem Tessin, dem Val Bregaglia und Val Poschiavo zeigen übereinstimmend, dass *P. kuhlii* im Sommer auf der Alpensüdseite Regionen bis 1100 m (ca. W 9) besiedelt. Möglicherweise findet im Spätsommer, bedingt durch das Nahrungsangebot, noch eine Ausbreitung in höhere Regionen statt. Von der Alpennordseite, wo die Art nur spärlich vorkommt, sind aus dem Sommerhalbjahr keine Nachweise über 700 m bzw. unterhalb der phänolog. Wärmestufe 10 bekannt (KOORD.STELLE OST 1988 und eigene Daten).

Hypsugo savii (Bonaparte, 1837)
Die Liste 2 (Anhang) zeigt ein kontinuierliches Vorkommen der Alpenfledermaus im Talboden entlang des ganzen Val Bregaglia. Bei Maloja (1810 m, W 4) konnte *H. savii* am 16. und 21.8.1986 sowie am 18.8.1988 akustisch festgestellt werden. Im Val Poschiavo gelangen die höchsten akustischen Nachweise auf 1450 m

(W 7) im Wald, 2 km N von Angeli Custodi (16.8.1986). In allen Regionen der Alpensüdseite (Tessin, Val Bregaglia, Val Poschiavo), in denen PZ Transekte durchführte, reichten die akustisch festgestellten Vorkommen von *H. savii* höher hinauf als die von *P. kuhlii,* aber nicht so hoch wie diejenigen von *P. pipistrellus*. Auf der Alpensüdseite scheint die obere Verbreitungsgrenze von *H. savii* wesentlich höher zu sein als in der Zentralschweiz und im Berner Oberland, wo PZ kein akustischer Nachweis über 700 m bzw. unterhalb der phänolog. Wärmestufe 9 gelang.

Nyctalus leisleri (Kuhl, 1818)
Belegexemplare des Kleinabendseglers stammen von Vicosoprano, Soglio, Bondo und Castasegna (MAURIZIO 1981 und Liste 1). Akustisch war *N. leisleri* von Maloja bis nach Chiavenna hinunter nachzuweisen (Karte 2). Sozialrufe («type 2», ZINGG 1988a) waren im August 1986 im V. Bregaglia bei Soglio, Castasegna, S. Croce und Chiavenna sowie im Val Poschiavo bei Le Prese und Miralago zu hören. Im Gegensatz zu *N. noctula* scheinen zumindest die Männchen von *N. leisleri* auf der Alpensüdseite auch ausserhalb der Migrationszeiten einen grossen vertikalen Höhenbereich zu besiedeln. Darauf deuten Netzfänge vom Juni 1987 im Tessin sowohl auf 310 m, wie auch auf 1100 m (Monti di Lego, oberhalb Tenero Contra, W 9; KOORD.STELLE OST 1988). Die jeweils im Juli bzw. Juni gefundenen Männchen in Castasegna (740 m) und Vicosoprano (1060 m) unterstützen diese Annahme.



Karte 2: Nachweise von *Nyctalus leisleri* (■ Museumsbelege, ▪ akustische Nachweise) und *Nyctalus noctula* (● gefangenes Männchen, • akustische Nachweise) im Val Bregaglia.
Accertamenti in Val Bregaglia di *N. leisleri* (■ reperti di museo, ▪ segnalazioni acustiche) e di *N. noctula* (● mascio catturato, • segnalazioni acustiche).

Für die Zeitspanne Juni–Juli war Einsiedeln (880 m, W 7) der höchste bzw. kühlste Ort, wo PZ *N. leisleri* auf der Alpennordseite akustisch nachweisen konnte.

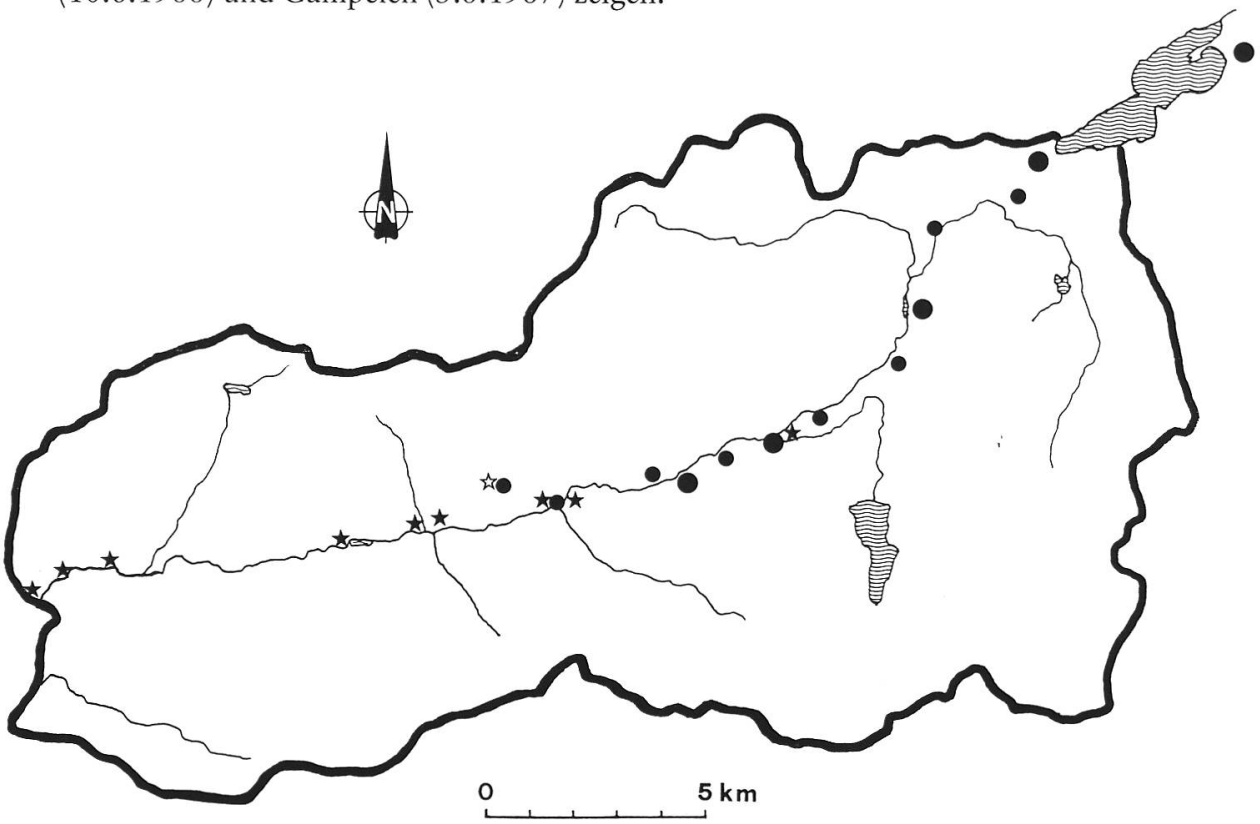
Nyctalus noctula (Schreber, 1774)
Erstaunlicherweise wurden im Val Bregaglia bisher nie tote oder verletzte Abendsegler gefunden. Im August 1986 gelang der Fang eines laut rufenden Männchens aus der Höhle eines Edelkastanienbaumes *(Castanea sativa)* bei Castasegna (ZINGG 1988b). Dies war der erste direkte Nachweis im Val Bregaglia. Bemerkenswert ist, dass bereits v. BURG (1922) unter *N. noctula* «Castasegna, in Kastanienwäldern» vermerkt hat. Wie Liste 2 und Karte 2 zeigen, gelangen akustische Beobachtungen nur selten. Ab dem zweiten Drittel des August 1986 konnten bei Soglio vermehrt Ortungsrufe von *N. noctula* festgestellt werden, was auf eine Zunahme der Migration hindeuten könnte. Sowohl auf der Alpennordseite wie auch auf der Alpensüdseite scheint der Abendsegler im allgemeinen nur Regionen unter 800 m zu besiedeln (eigene akust. Beobachtungen und Katalog der KOORD.STELLE OST 1988). Nachweise aus höher gelegenen Gebieten in den Alpen, insbesondere von Pässen, stammen alle aus der Zeit der saisonalen Wanderungen, im Herbst ca.

Abbildung 1: Jahrhundertealte Kastanienbäume mit vielen natürlichen Spalten und Höhlen bieten dem Abendsegler *(Nyctalus noctula)* und anderen Arten ideale Aufenthaltsorte.

La Nottola *(Nyctalus noctula)* e altre specie di chirotteri trovano ottimi rifugi nelle numerose fessure e cavità dei castagni secolari.
(Foto: R. Maurizio)

ab Mitte August bzw. im Frühling bis Ende April (AELLEN 1962 und 1983, LUTZ et al. 1986 und eigene Beob.).

Eptesicus nilssonii (Keyserling & Blasius, 1839)
Vorkommen der Nordfledermaus konnten entlang der Talsohle des Val Bregaglia akustisch von Maloja bis nach Bondo (820 m, W 11) hinunter festgestellt werden (Karte 3). Die untere Verbreitungsgrenze scheint im Val Bregaglia knapp unter «La Porta», der Grenze zur insubrischen Zone, zu liegen. Im Val Poschiavo gelang PZ der tiefste akustische Nachweis bei Le Prese (965 m, W 10). LUTZ et al. (1986) führen noch einen Einzelfund von Brusio (ca. 780 m, W 12) und ein sog. Nachtquartier bei Campascio (650 m, W 12) auf.
Sowohl 1986 wie auch 1988 konnte PZ (im August) *E. nilssonii* im Val Poschiavo akustisch bis zum Ospizio Bernina (2307 m) hinauf feststellen.
In der Schweiz dürfte *E. nilssonii* die hauptsächliche Verbreitung in den Alpen und im Jura haben. Die Nordfledermaus ist aber keineswegs ausschliesslich an diese beiden Gebirgszüge gebunden, wie die Zusammenstellung von MOESCHLER et al. (1986) und eigene akustische Nachweise von Thun (11.7.1988), Uetendorf (10.6.1988) und Gampelen (3.8.1987) zeigen.



Karte 3: Nachweise von *Eptesicus nilssonii* (● Museumsbelege, • akustische Nachweise) und *Eptesicus serotinus* (☆ gefangenes Männchen, ★ akustische Nachweise) im Val Bregaglia.
Accertamenti in Val Bregaglia di *E. nilssonii* (● reperti di museo, • segnalazioni acustiche) e di *E. serotinus* (☆ maschio catturato, ★ segnalazioni acustiche).

Nach HANAK & HORACEK (1986) hat die als boreal charakterisierte Nordfledermaus im südlichen Teil Mitteleuropas nur noch ein «mosaikartiges Vorkommen» und fehlt in Südeuropa (Mittelmeergebiet) vollständig. Aus Italien sind denn auch lediglich drei Funde aus der Region Trentino – Alto Adige bekannt (GULINO & DAL PIAZ 1939, VERNIER 1987). Anlässlich der akustischen Transektfahrten Ende Juni 1987 im Tessin wurden nie Ortungsrufe von *E. nilssonii* wahrgenommen. Der einzige Nachweis aus dem Tessin scheint bis heute der Fang eines Weibchens am 10.7.1988 bei Monti di Motti (1060 m, W 9) zu sein (KOORD.STELLE OST 1988).
Welches die ökologisch limitierenden Faktoren sind, die ein Vordringen nach Süden resp. in wärmere Regionen verhindern, ist nicht bekannt.

Eptesicus serotinus (Schreber, 1774)
Die gegenüber *E. nilssonii* eher tiefere Lagen besiedelnde Breitflügelfledermaus konnten wir im Val Bregaglia akustisch von Chiavenna bis nach Vicosoprano (1070 m) bzw. Soglio (1100 m) hinauf nachweisen (Karte 3). Im Val Poschiavo war *E. serotinus* akustisch bis nach S. Carlo (1090 m) hinauf festzustellen. LUTZ et al. (1986) gelang erstaunlicherweise im ganzen Kt. Graubünden kein einziger Nachweis von *E. serotinus*! Sowohl im Val Bregaglia wie im Val Poschiavo liegen die höchsten Nachweise bei ca. 1100 m bzw. der Wärmestufe 9. Im Tessin scheint *E. serotinus* in ebenso grosse Höhen vorzudringen: Mitarbeitern der Koord. stelle Ost gelangen Fänge von Breitflügelfledermäusen bei Monti di Motti (oberhalb Gordola; 1060 m, W 9) und Monti di Lego (oberhalb Tenero Contra; 1100 m, W 9) (KOORD.STELLE OST 1988). Im Val Camadra/TI konnte PZ am 30.6.1987 *E. serotinus* akustisch sogar bis auf 1300 m (Cozzera, W 7) feststellen. Von der Nordseite der Alpen sind uns dagegen keine Beobachtungen über 700 m bekannt.
Aus dem Jura stammen die höchsten Nachweise von der Grotte à l'Ours (975 m; ein im Bodengeröll überwinterndes Männchen; AELLEN 1949, 1978) und der Grotte aux Amblytèles (1100 m; Skelettreste; JEQUIER 1961). Die höchste uns zur Zeit bekannte Wochenstube im Jura befindet sich auf 830 m (Prêles, W 8; ZINGG 1986).

Vespertilio murinus (Linnaeus, 1758)
Die bisherigen Nachweise der Zweifarbfledermaus aus dem Kt. Graubünden, wie überhaupt aus dem inner- und südalpinen Gebiet, sind äusserst spärlich (MOESCHLER & BLANT 1987). Aus Graubünden sind bisher nur Funde von Schleuis bei Ilanz (BRÜGGER 1884b), dem Fuorngebiet (DEUCHLER 1964) sowie von Felsberg und Davos Platz (LUTZ et al. 1986) bekannt.
Am 18.8.1988 (23 Uhr MEZ) gelang es, Ortungsrufe von *V. murinus* in Maloja-Dorf (1810 m, W 4) aufzuzeichnen. Eine nachträgliche, diskriminatorische Klassierung (ZINGG 1990), bei der 27 von 36 Suchflugortungslauten *V. murinus* zugeordnet wurden, bestätigte die Identifikation.
Ebenfalls am 18.8.1988, zwischen 21h30 und 21h50 MEZ, konnte PZ im Val Poschiavo bei Sfazu (1620 m, W 6) und bei Sassegl (1800 m, W 5) Ortungsrufe von *V. murinus* aufzeichnen. Eine spätere Klassifikation bestätigte auch diese Beobachtungen (15 von 19 [Sfazu] bzw. 4 von 5 [Sassegl] Suchflugrufen wurden *V.*

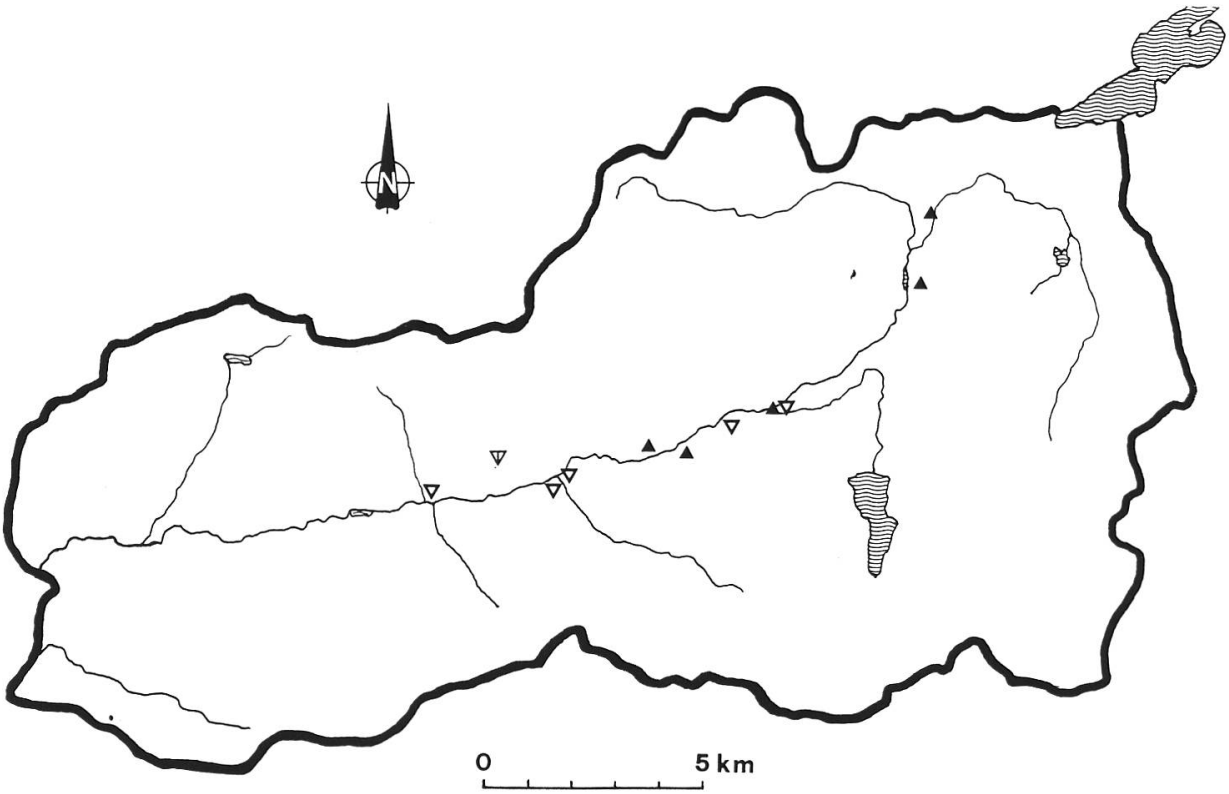
Myotis nattereri Fransenfledermaus Vespertilio di Natterer Foto: P. E. Zingg

Pipistrellus kuhlii Weissrandfledermaus Pipistrello albolimbato Foto: P. E. Zingg

murinus zugeordnet). Die von *V. murinus* akustisch schwierig zu unterscheidende *E. serotinus* wurde bisher nie in solchen Höhen nachgewiesen. Nach der Zusammenstellung der gesicherten Funde von *V. murinus* in der Schweiz von MOESCHLER & BLANT (1987) und dem Katalog der Fledermausnachweise für die Zentral-, Ost- und Südschweiz (KOORD.STELLE OST 1988) existierten bisher keine Nachweise aus den Bündner Südtälern und dem Tessin.
Am 30.6.1987 zeichnete PZ am NE-Rand der Piano die Magadino Rufe auf, die möglicherweise ebenfalls von *V. murinus* stammten: 16 von 26 Rufen von Sementina und alle 21 Rufe einer Aufzeichnung bei Gudo wurden durch die Klassifikations-Funktionen (ZINGG 1990) *V. murinus* zugeordnet. Der akustische Nachweis ist hier insofern problematisch, als PZ in der Magadinoebene an verschiedenen Stellen auch wiederholt eindeutige Suchflugrufe von *E. serotinus* aufzeichnete und die beiden Spezies akustisch nicht mit grosser Sicherheit unterschieden werden können (vgl. ZINGG 1990). Die Frage, ob es sich in Sementina und Gudo wirklich um Suchflugrufe von *V. murinus* oder um «unübliche» Ortungsrufe von *E. serotinus* handelte, kann zur Zeit nicht beantwortet werden.
Die wiederholten Fänge von *V. murinus* auf dem Col de Bretolet/VS, 1920 m (AELLEN 1962 und 1983), zwei Fänge auf dem Col de Jaman, 1510 m (VAUCHER 1975, G. Gilliéron zit. in MOESCHLER & BLANT 1987) und die akustischen Beobachtungen vom Malojapass und Val Poschiavo deuten auf ein Überqueren der Alpen während der saisonalen Migration. Die Funde von je einem Männchen in Rovereto, südlich Trento im August 1895 (LANZA 1959) und im Sept. 1987 auf dem Passo Pramollo/ Udine (VERNIER 1987) passen ebenfalls zur Vorstellung einer Alpenüberquerung während der Migration.
Nach SPITZENBERGER (1984) fliegen im Herbst östliche Populationen in Mitteleuropa ein. Diese dürften auch unser Land erreichen und z.T. durchqueren. Unklar ist, ob die den Sommer in der Schweiz verbringende Population zur Überwinterung wegzieht.

Barbastella barbastellus (Schreber, 1774)
Die aus der Schweiz vorliegenden Nachweise der Mopsfledermaus stammen vorwiegend aus Höhlen (AELLEN 1965). *B. barbastellus* scheint im Ausland und in der Schweiz eine rückläufige Bestandesentwicklung durchzumachen (ZINGG 1982, ANONYMUS 1988). Im Val Bregaglia konnten wir *B. barbastellus* nur in Soglio feststellen (akust. Belege vom 24. Juni 1983 und 17. August 1986). LUTZ et al. (1986) nennen aus dem Kanton Graubünden ein Winterquartier (10 Ex.) in einer Erzmine im Vorderrheintal (1200 m), drei bei Schleuis gefangene Weibchen und je einen Fund von Haldenstein und Tamins. Zur Ergänzung der wenigen neueren Nachweise von *B. barbastellus* in der Ostschweiz erwähnen wir noch zwei akustische Aufzeichnungen von Ortungsrufen der Mopsfledermaus, die zufällig bei der Durchfahrt in Igis/GR (Landquart) und Heiligkreuz bei Mels/SG gelangen (beide am 30.8.1986).

Plecotus auritus (Linnaeus, 1758)
Belege des Braunen Langohrs liegen von Casaccia (1460 m, W 6) bis hinunter nach Stampa (990 m, W 9) vor (Karte 4). Das effektive Vorkommen dürfte aber



Karte 4: Nachweise von *Plecotus auritus* (▲ Museumsbelege) und *Plecotus austriacus* (▽ Museumsbelege, ⊽ Netzfänge) im Val Bregaglia.
Accertamenti in Val Bregaglia di *P. auritus* (▲ reperti di museo) e di *P. austriacus* (▽ reperti di museo, ⊽ catture con reti).

mind. bis zur Ebene des Oberengadins hinauf reichen, da *P. auritus* wiederholt über 2000 m beobachtet worden ist (z.B. CATZEFLIS 1980: Col de Balme sur Trient, 2270 m; JORDI 1978: Rottalhöhle, 2480 m; Ph. Heiniger (mündl. Mitt.): Station Eigergletscher, 2320 m).
Bemerkenswert ist, dass es keinen Beleg unterhalb «La Porta» (850 m), d.h. aus dem insubrischen Teil des Val Bregaglia gibt (vgl. Karte 4). Aus dem Val Poschiavo stammt der tiefstgelegene Nachweis von *P. auritus* von Pagnoncini (976 m, W 10; KOORD.STELLE OST 1988).

Plecotus austriacus (Fischer, 1829)
Gemäss den Funden kommt das Graue Langohr im schweizerischen Val Bregaglia von Castasegna bis mindestens nach Vicosoprano (1070 m, W 9) bzw. Soglio (1100 m, W 9) hinauf vor (Karte 4). In Bondo (810 m, W 11) existiert auch eine Wochenstubenkolonie von *P. austriacus,* evtl. gemischt mit *P. auritus* (MAURIZIO 1981). Zwischen Stampa (1000 m, W 9) und Vicosoprano (1070 m, W 9) kommen die beiden *Plecotus*-Arten gemeinsam vor. DEUCHLER (1964) erwähnt vom

Abbildung 2: Seit mindestens zwanzig Jahren beherbergt der weiträumige Dachboden dieses Gebäudes eine Wochenstubenkolonie des Grauen Langohrs *(Plecotus austriacus)*.

L'ampia soffitta di questo edificio offre da almeno vent'anni lo spazio riproduttivo ideale ad una colonia di *Plecotus austriacus*. (Foto: R. Maurizio)

Val Müstair ein gemeinsames Vorkommen beider Arten in einer Kolonie in Fuldera (1640 m, W 5–6) und «reine Kolonien des Grauen Langohrs» in Sta. Maria (1380 m, W 7) und Müstair (1280 m, W 9). Verglichen mit den bisherigen Kenntnissen vom Val Bregaglia, käme *P. austriacus* im Val Müstair, gemäss DEUCHLER (1964), noch in deutlich höheren und kälteren Regionen vor. Eine Überprüfung des aktuellen Zustandes im Val Müstair drängt sich auf, da dies die mit Abstand höchsten Nachweise von *P. austriacus* in der Schweiz wären (nach Zusammenstellungen in AELLEN 1971, ZINGG 1982, KOORD.STELLE OST 1988 und eigenen nicht publ. Daten). LUTZ et al. (1986) stellten bei ihrer Untersuchung im ganzen Kanton Graubünden keine *P. austriacus* fest, was möglicherweise mit der schwierigen Artbestimmung lebender Tiere, besonders der Weibchen, zusammenhängen mag. Trotzdem muss das folgende Zitat aus ihrer Arbeit (op. cit.) befremden: «Ausgehend von der Tatsache, dass im Untersuchungszeitraum keine Grauen Langohren nachgewiesen wurden, gilt es als wahrscheinlich, dass die hier unter «Langohr» *(Plecotus spec.)* beschriebenen Quartiere dem Braunen Langohr zuzuschreiben sind.» Zumindest in den Bündner Südtälern, also auch im Val Poschiavo und Valle Mesolcina, sowie in der wärmebegünstigten Ebene von Chur kann das Vorkommen des Grauen Langohrs nicht einfach von vornherein ausgeschlossen werden!

Miniopterus schreibersii (Natterer in Kuhl, 1819)
Die Felshöhlen bewohnende Langflügelfledermaus trat bis Ende der 50er Jahre in verschiedenen Höhlen der Schweiz auf (AELLEN 1952, 1965). Anschliessend war ein stetiger Rückgang festzustellen. So blieb beispielsweise die Grotte du Poteux/ VS ab 1965 (ARLETTAZ 1986) und die Grotte du Chemin-de-Fer ab Beginn der 70er Jahre verwaist (AELLEN 1978). Mindestens seit 1983 war *M. schreibersii* wieder mehr oder weniger regelmässig in der Grotte du Chemin-de-Fer anzutreffen (BLANT & MOESCHLER 1986, V. Aellen pers. Mitt. 1989).
Der einzige Nachweis aus dem Kt. Graubünden stammt von BRÜGGER (1884b), der am 25.10.1881 ein Männchen von Plankis (SW von Chur) erhielt. Erstaunlicherweise gibt es weder alte noch neue Nachweise der Langflügelfledermaus von der schweizerischen Alpensüdseite, also auch nicht aus dem Tessin, obschon *M. schreibersii* in Oberitalien auch heute noch in Höhlen vorkommt (VERNIER 1987, Beob. in der Provinz Verona von 1983 u. 1984 von PZ). Als schneller Flieger (CONSTANT & CANNONGE 1957) kann *M. schreibersii* ausgedehnte Flüge unternehmen (AELLEN 1952, 1983). In Anbetracht dessen wäre es denkbar *M. schreibersii* in den untersten, klimatisch begünstigten Teilen der Bündner Südtäler anzutreffen. Zwar erwähnt v. BURG (1922) *M. schreibersii* für das Val Poschiavo, die Angabe lässt sich jedoch nicht überprüfen.
Am 16.8.1988 gelang PZ in einer Kastanienselve bei Castasegna die Tonaufzeichnung der Ortungsrufe einer Fledermaus, deren Klang und Repetitionsmuster schon im Gelände die Vermutung aufkommen liess, es könnte sich um *M. schreibersii* handeln. Die Kürze des Ereignisses erlaubte keine optische Beobachtung. Im Labor wurden vier Sequenzen mit 19, 14, 18 bzw. 15 aufeinanderfolgenden Rufen vermessen. Die Anteile der zu *M. schreibersii* klassierten Rufe in den vier Sequenzen betrugen 68 %, 86 %, 72 % und 80 %, was den subjektiven Eindruck zur Zeit der Aufnahme (es handle sich um *M. schreibersii)* zu bestätigen schien. Da eine Verwechslung mit *P. pipistrellus* nicht völlig von der Hand zu weisen ist und bisher keine sicheren Belege aus dem südlichen Graubünden vorliegen, sollte die Aufnahme von Castasegna vorerst lediglich als Hinweis auf ein mögliches (sporadisches?) Vorkommen von *M. schreibersii* gewertet werden.

Tadarida teniotis (Rafinesque, 1814)
Der einzige sichere Nachweis der Bulldoggfledermaus aus dem Val Bregaglia ist eine kurze Tonaufnahme vom 12.10.1983 in Chiavenna (19 Uhr MEZ). Alle fünf messbaren Rufe (Signaldauer 13 bis 18 ms, Endfrequenzen zwischen 10.9 und 11.2 kHz) wurden, nach Berechnung der Klassifikationsfunktionen, als solche von *T. teniotis* klassiert.
Der von ZBINDEN & ZINGG (1986) aufgeführte Nachweis der Bulldoggfledermaus in Castasegna (Sept. 1984) muss gestrichen werden. Eine spätere, nochmalige Analyse der Bandaufnahmen zeigte, dass es sich bei den vermeintlichen *T. teniotis*-Rufen um Sozialrufe («type 2», ZINGG 1988a) von *N. leisleri* handelte. Da PZ sich zum Beobachten der *Nyctalus* sp. mehrmals längere Zeit in Castasegna aufhielt, können wir annehmen, dass Ortungsrufe der Bulldoggfledermaus bemerkt worden wären, wenn *T. teniotis* über diesem Gebiet gejagt hätte. Mögli-

cherweise bietet das schweizerische Val Bregaglia bereits nicht mehr die Voraussetzungen für ein regelmässiges Vorkommen der Bulldoggfledermaus.
Folgende Gründe dürften massgebend gewesen sein, dass im italienischen Val Bregaglia nur *eine* akustische Beobachtung von *T. teniotis* gelang:
Der meist intensive Strassenlärm und die Lautäusserungen vieler Insekten verminderten die Chance beträchtlich, Suchflugrufe der Bulldoggfledermaus von blossem Ohr oder mit dem Detektor wahrzunehmen. 1983 stand nur der relativ unempflindliche schwedische Frequenzteiler-Detektor zur Verfügung und ab 1986 war PZ mit den Aufzeichnungsgeräten lediglich zweimal im italienischen Val Bregaglia.

5. Diskussion

5.1. Methoden zur Erhebung der Artvorkommen

a) Akustische Artidentifikation
Die von ZINGG (1990) beschriebene akustische Methode der Artbestimmung ist in der Schweiz bisher für 14 Arten entwickelt bzw. anwendbar, nämlich für *R. ferrumequinum, R. hipposideros, P. pipistrellus, P. nathusii, P. kuhlii, H. savii, N. leisleri, N. noctula, E. nilssonii, E. serotinus, V. murinus, B. barbastellus, M. schreibersii* und *T. teniotis*. Das Vorkommen dieser 14 Arten kann aber nicht in jedem Fall zuverlässig erfasst werden. Besondere Unsicherheiten in der Artbestimmung ergeben sich zwischen *P. kuhlii* und *P. nathusii,* bei *M. schreibersii* gegenüber *P. pipistrellus* und bei *V. murinus* gegenüber *E. serotinus* (ZINGG 1990). Die eher leisen Ortungsrufe der Mopsfledermaus (*B. barbastellus*) können nur auf kurze Distanzen wahrgenommen werden. Das Vorkommen dieser Art lässt sich deshalb akustisch nur unvollständig erfassen. Dasselbe gilt für die räumlich extrem gebündelten Ortungsrufe der beiden Hufeisennasen. Damit verbleiben zur Zeit sieben Arten (*P. pipistrellus, H. savii, N. leisleri, N. noctula, E. nilssonii, E. serotinus, T. teniotis*), deren örtliches und zeitliches Auftreten akustisch mehr oder weniger repräsentativ und wesentlich schneller als mit allen anderen Methoden erfasst werden kann. Leider lassen sich akustisch keine quantitativen Erhebungen durchführen. Jagen mehrere Individuen derselben Spezies nahe beieinander, so kann akustisch höchstens unterschieden werden ob ein, zwei, drei oder mehr als drei Individuen gegenwärtig sind.

b) Netzfang
Der Fang mit sog. Japannetzen ist in den meisten Fällen recht schwierig, da die Fledermäuse die Netze mit ihrem Ortungssystem wahrnehmen und geschickt umfliegen. So war die Fangausbeute in Soglio, gemessen am Aufwand, recht bescheiden (6 Individuen in 7 Nächten). An bestimmten Standorten, wie z.B. über ruhigen Gewässern, vor dem Eingang einer Felshöhle oder anderen regelmässig durchflogenen Engstellen, erzielt man bessere Fangquoten. Während eines Som-

merhalbjahres kann an einem Standort mit hoher Fangquote das Artenspektrum des engeren Gebietes mehr oder weniger erfasst werden, sofern die Netze von Frühling bis Spätherbst monatlich während einigen Tagen aufgestellt werden (eigene nicht publ. Daten). In quantitativer Hinsicht sind die Ergebnisse aber nicht repräsentativ! Nach eigenen Erfahrungen verfangen sich langsam und wendig fliegende Arten (BAAGOE 1987), wie Hufeisennasen (*Rhinolophus* sp.), Langohren (*Plecotus* sp.) und die kleinen *Myotis*-Arten deutlich weniger häufig in den Netzen als andere Arten. Die Netzfänge geben auch keine zuverlässigen Aussagen über das zeitliche (saisonale) Auftreten einer Art.
Beispielsweise verfangen sich Jungtiere leichter in den Netzen als Adulte, was zu erhöhten Fangzahlen im Spätsommer führen kann. Mit Vorsicht ist das Geschlechterverhältnis zu interpretieren. Es kann z. B. durch die Nähe von Wochenstuben oder durch räumlich getrennte Jagdgebiete beider Geschlechter stark beeinflusst werden.

c) Suche nach Kolonien

Durch systematisches Absuchen von Gebäuden und durch Aufrufe in den Medien können insbesondere gebäudebewohnende Arten gefunden werden. Baum- oder Felshöhlen bzw. Felsspalten bewohnende Arten werden aber mit dieser Methode nicht erfasst. Das (zeitaufwendige) Absuchen von Gebäuden eignet sich für das Erfassen von *Rhinolophus* sp., *M. myotis, M. blythi* und bedingt für *Plecotus* sp. Von nicht auffällig in Erscheinung tretenden Spaltenbewohnern in Gebäuden lässt sich mit dieser Methode aber auch kein zutreffendes Bild ihrer Verbreitung erhalten.
Interessant ist in diesem Zusammenhang ein Vergleich unserer Resultate aus dem Val Poschiavo mit denjenigen von LUTZ et al. (1986). Währenddem sich unsere Ergebnisse lediglich auf zwei nächtliche akustische Transekte stützten, sammelten LUTZ et al. (1986) ihre Daten primär durch Kontrolle von Gebäudedachstökken. Mit dieser Methode gelangen ihnen im Val Poschiavo Nachweise von *Myotis bechsteinii, M. myotis* und *P. auritus,* Arten, deren Vorkommen zur Zeit akustisch nicht erfassbar sind.
Dagegen konnten wir mit der akustischen Methode im Val Poschiavo u. a. *E. serotinus, V. murinus, N. leisleri* und *N. noctula* nachweisen, vier Arten, die LUTZ et al. (op.cit) im Val Poschiavo mit ihrer Methode nicht fanden. Von *P. pipistrellus, H. savii, E. nilssonii* und *E. serotinus* erzielten wir mit der akustischen Methode (in nur zwei Nächten) wesentlich mehr Nachweise als LUTZ et al. (op.cit) mit der Suche nach Kolonien. Die akustischen Nachweise lieferten im Val Poschiavo, entlang der Talhauptachse, bei diesen vier Arten ein der Realität näher kommendes Verbreitungsbild als die Koloniesuche.

d) Datensammlung der tot und verletzt gefundenen Fledermäuse

Die Ergebnisse sind stark abhängig vom Bekanntheitsgrad und vom Tätigkeitsfeld des Sammlers (Beispielsweise beteiligte sich die Bevölkerung im italienischen Val Bregaglia nicht am Sammeln). Selbst über lange Zeiträume werden, durch ausschliessliches Sammeln, möglicherweise nicht alle Arten erfasst (im Val Bregaglia gelangten in über 20 Jahren keine Individuen von *E. serotinus* und *N. noctula*

in die Museumssammlung!). Das passive Sammeln gibt also kein zuverlässiges Bild über die geographische Verbreitung der Arten und über deren zeitliches Auftreten (vgl. z.B. die Funde von *E. nilssonii* und *H. savii* in Liste 1 mit den akustischen Nachweisen in Liste 2).

e) Schlussfolgerungen

Um von einem bestimmten geographischen Raum ein möglichst realitätsnahes Bild über das Vorkommen (im weitesten Sinn des Wortes) der verschiedenen Fledermausarten zu erhalten, ist es am zweckmässigsten, die soeben diskutierten Methoden kombiniert einzusetzen. Dabei empfiehlt es sich, mit der **akustischen Methode** zu beginnen. Sie ermöglicht bei ca. 11 Arten (vgl. 5.1.a), die nachts am häufigsten beflogenen Jagdgebiete und damit auch geeignete Fangstellen zu entdekken. 7 Arten lassen sich während ihrer nächtlichen Aktivität mit der akustischen Methode recht gut und mit wenig Zeitaufwand erfassen (vgl. 5.1.a). Parallel können nun an geeigneten Stellen **Netzfänge** getätigt und **Gebäude,** die möglicherweise Kolonien beherbergen, **abgesucht** werden. Sowohl Netzfänge wie akustische Transekte sollten vom Frühling bis Spätherbst mehrmals wiederholt werden, um auch migrierende Arten nachweisen zu können und um die Wahrscheinlichkeit zu erhöhen, wirklich alle Arten des Untersuchungsgebietes zu erfassen. Besteht das Hauptziel im **Finden der Kolonien** einer Art (auch Kolonien ausserhalb menschlicher Gebäude), so können auf dem Jagdflug gefangene Individuen mit **Radiosendern** markiert und nach der Freilassung bis zum Aufsuchen ihrer Kolonie verfolgt werden (WILKINSON & BRADBURY 1988, CHAPUISAT et al. 1988). Auch mit Hilfe von Ultraschall-Detektoren lassen sich Kolonien finden. Man nutzt hier z.B. das akustisch und optisch auffällige Phänomen verschiedener Arten, in der morgendlichen Dämmerung, vor dem endgültigen Einflug in ihr Quartier, auf engstem Raum vor diesem herumzufliegen («schwärmen»).

Von schwierig zu erfassenden Arten lässt sich auch durch die Kombination all dieser Methoden nur mit grossem zeitlichem und materiellem Aufwand ein zutreffendes bzw. differenziertes Verbreitungsbild ermitteln. In bisherigen Publikationen wurden die Ergebnisse der durch Koloniesuche, Fänge und Funde ermittelten Vorkommen oft zu sehr in einer Weise interpretiert oder auf Karten dargestellt, als ob die Daten das wirkliche Verbreitungsgebiet aufzeigten. Das effektive Verbreitungsgebiet einer Art lässt sich nur dann zuverlässig ermitteln, wenn eine Methode oder Methodenkombination die tatsächlichen Vorkommen auch innert nützlicher Frist nachzuweisen vermag. Für einige Fledermausarten ist dies mit der Methode der akustischen Artbestimmung heute möglich. Wie vollständig das Vorkommen aller Arten innerhalb eines Gebietes erfasst werden kann, hängt unter anderem sehr davon ab, wie gut die kombiniert (!) einzusetzenden Methoden beherrscht werden bzw. zur Verfügung stehen. Die akustische Artidentifikation kommt vorderhand nicht ohne teure Geräte aus und dürfte am schwierigsten und nur über eine langjährige Praxis zu erlernen sein; ähnliches gilt auch für die Radiotelemetrie. Aber auch die Artbestimmung gefangener, lebender Fledermäuse stellt, besonders bei den Zwillingsarten *M. myotis/M. blythi* (RUEDI et al 1990) und *P. auritus/P. austriacus,* erhebliche Probleme, die für die Bestimmung am lebenden Tier noch nicht befriedigend gelöst sind.

5.2. Abschliessende Diskussion zum Vorkommen der Arten im Val Bregaglia

Im südlichen Teil Europas sind mehr Chiropterenarten verbreitet als im nördlichen Teil. Auch in den Alpen wurden bisher in tiefen (wärmeren) Lagen mehr Arten nachgewiesen als in hohen Gebirgsregionen. Eine solche Zunahme der Artenzahl mit abnehmender Höhe kann man auch im Val Bregaglia erwarten.
Vergleicht man die einzelnen Höhen- bzw. Wärmestufen und Dörfer des schweizerischen Val Bregaglia bezüglich der Anzahl nachgewiesener Arten, so ergibt sich folgendes Bild: Mit Abstand am meisten, nämlich 13 gefundene oder gefangene Arten, entfallen auf die Höhenstufe 1000–1190 m bzw. die Wärmestufe 9. Dagegen konnten zwischen 600 und 790 m bzw. 800 und 990 m nur je 7 Arten gefangen oder gefunden werden. Am meisten durch Funde oder Fänge nachgewiesene Arten weisen Vicosoprano (9 Spezies), Castasegna (7 Sp.), Soglio und Bondo (je 6 Sp.) auf. Zählt man die gesicherten akustischen Nachweise hinzu, ergeben sich mindestens folgende Zahlen: für Vicosoprano (1070 m) 11 Arten, für Bonde (820 m) und Soglio (1090 m) je 9 Arten und für Castasegna (730 m) 8 Arten.

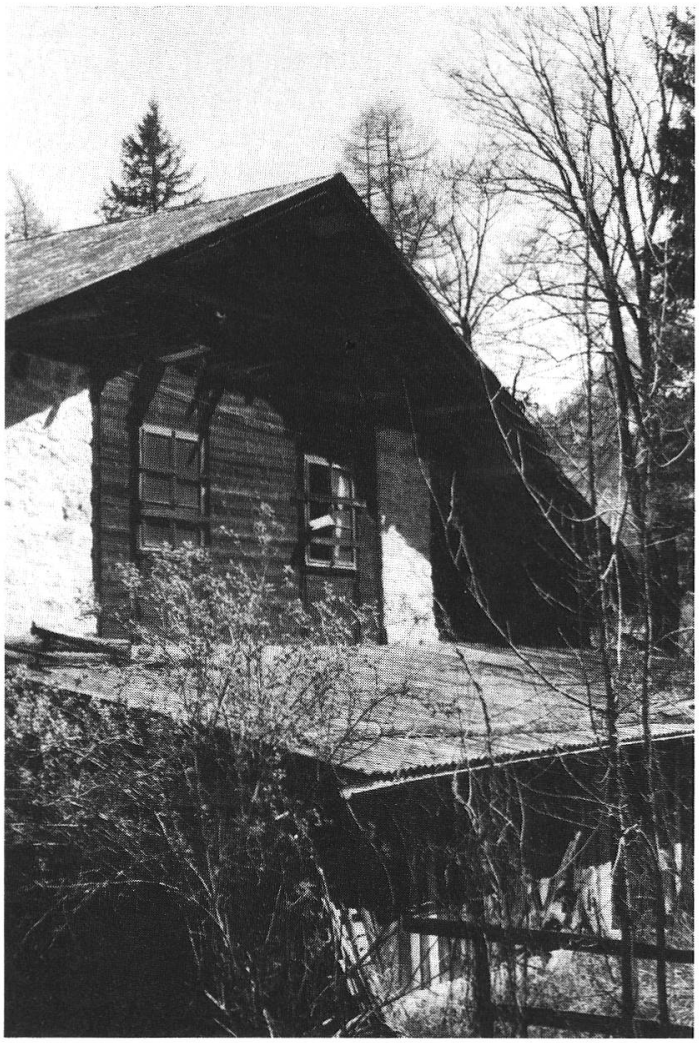


Abbildung 3: Vicosoprano: Dieser Schuppen am Waldrand gewährt im Sommer noch mancher Fledermaus Unterschlupf.

Vicosoprano: Questa tettoia al margine del bosco offre ancora buoni quartieri estivi ai chirotteri.
(Foto: R. Maurizio)

Folgende Gründe dürften für eine gewisse Verzerrung der Ergebnisse verantwortlich sein, wobei das italienische Val Bregaglia von dieser Analyse ausgeklammert werden muss, da dort keine Versuche, Tiere zu fangen, unternommen wurden, und nur ein Totfund in die Sammlung gelangte:
– Menschliche Siedlungen und traditionelle (!) Kulturlandschaft sind für verschiedene Chiropterenarten attraktiver als die umliegende «Naturlandschaft». Eine reicher strukturierte Landschaft, ein vielfältigeres Quartierangebot usw. führten über Jahrhunderte zu einer Synanthropisierung vieler Arten. Heute bildet auch der Luftraum um helle Strassenlampen für viele Fledermausarten ein attraktives, insektenreiches Jagdgebiet. Somit ist die Wahrscheinlichkeit, Fledermäuse im Bereich menschlicher Siedlungen anzutreffen, wesentlich grösser als weitab von diesen.
Am meisten Dörfer (Vicosoprano, Borgonovo, Soglio, Stampa und Coltura) finden wir in der Höhenstufe 1000–1190 m, d.h. die Chance, tote/verletzte Fledermäuse zu finden, sollte in dieser Höhenstufe des schweizerischen Val Bregaglia grösser sein als in jeder anderen. In der Tat konnten wir in dieser Höhenstufe am meisten Arten nachweisen, nämlich 13.
– Allein in Vicosoprano und Soglio ermittelten wir zusammen 11 der 13 in dieser Höhenstufe (1000–1190 m) durch Funde/Fänge nachgewiesenen Arten. Es ist wohl kein Zufall, dass am meisten Artnachweise von Vicosoprano, dem Wohnort von R. Maurizio, vorliegen. In Soglio konnten wir bereits durch unsere Fangaktivitäten vier Arten nachweisen. Die Häufung der Funde und Artnachweise widerspiegeln deshalb die Orte grösster Aktivität der Bearbeiter und nicht eine effektiv grössere Artenzahl an diesen Orten. Bedingt durch die Konzentration von fünf Dörfern auf den Höhenbereich zwischen 1000–1190 m und eine intensivere Sammel- bzw. Fangtätigkeit in diesem Gebiet kamen in dieser Höhenstufe mehr Artnachweise zustande als in jeder anderen.
Abschliessend stellt sich noch die Frage, welche nicht nachgewiesenen Arten im Val Bregaglia noch erwartet werden könnten. LUTZ et al. (1986) fanden in Brusio (Val Poschiavo) ein Männchen von *M. bechsteinii,* einer wärmeliebenden Art, mit deren Vorkommen im insubrischen Teil des Val Bregaglia zu rechnen ist. Auch ein Vorkommen von *R. ferrumequinum* wäre nicht auszuschliessen. Angesichts der Nachweise von *M. myotis* durch LUTZ et al. (1986) im Val Müstair (Sta. Maria) und im Val Poschiavo (Brusio und Campocologno) und eines alten Nachweises aus Sondrio, im benachbarten Veltlin (GALLI 1890 fide GULINO & DAL PIAZ 1939), erstaunt es, dass bisher jegliche Hinweise auf ein Vorkommen von *Myotis myotis* bzw. *Myotis blythi* im schweizerischen Val Bregaglia fehlen!

5.3. Die Gefährdung der Landschaft und der Arten

Der Bedrohung und dem Schutz bestimmter Fledermausarten sind schon verschiedene Projekte und Publikationen gewidmet worden. Hier sollen besonders einige das Val Bregaglia betreffende Probleme angeschnitten werden. Bekannt, wenn auch oft verdrängt, ist die Tatsache, dass nur bei wenigen Arten Bestandesrückgänge, die über Einzelkolonien hinausgingen, effektiv belegt werden konnten. Wenn GROSSENBACHER (1988, p. 191) bezüglich der Amphibien schreibt: «Grundsätzlich verfügen wir über viel zu wenig Daten aus früheren Zeiten, um

Abbildungen 4–5: **Veränderungen der Kulturlandschaft in Soglio.** Besonders auffällig ist die fortschreitende Brachlegung ehemaliger Wiesen und als Folge davon eine zunehmende Verbuschung und Wiederbewaldung.
Cambiamenti della struttura paesaggistica a Soglio.

Abbildung 4a: Soglio um das Jahr 1880. Veduta di Soglio verso il 1880.

Abbildung 4b: Soglio im Jahre 1990. Il paesaggio di Soglio nel 1990. (Foto: R. Maurizio)

Abbildung 5a: Wiese bei Soglio im Jahre 1952. Fienagione a Soglio nel 1952.
(Foto: B. Sennhauser)

Abbildung 5b: Gleicher Standort wie in Abb. 5a, im Jahre 1990. 1990: gli arbusti invadono il prato raffigurato sopra. (Foto: R. Maurizio)

wirklich Zuverlässiges über die Bestandesentwicklung aussagen zu können», so dürfte dies in noch weit grösserem Mass für die meisten Chiropterenarten zutreffen. Von vielen Arten können wir in der Schweiz noch nicht einmal ein mehr oder weniger zutreffendes Verbreitungsbild skizzieren. Auch im Val Bregaglia reichen die Daten zeitlich zu wenig weit zurück, als dass sich Veränderungen im Artenspektrum oder in der Verbreitung nachweisen liessen. Quantitative Erhebungen in Kolonien fehlen ganz.
Noch schwieriger als der Nachweis ist die Erforschung der **Ursachen** von Bestandesrückgängen. Als potentielle Gründe werden am häufigsten **«Änderungen in der Landschaftsstruktur»** und **«Intensivierung der Forst- und Landwirtschaft»** genannt. Es gibt genügend Beispiele, die belegen, dass eine Verminderung der Vielfalt in der Landschaftsstruktur (besonders der Vegetation) meist zu einer geringeren zoologischen Artendiversität führt; dieser Zusammenhang dürfte auch für die Fledermäuse gültig sein.

EWALD (1978) hat in seiner Studie zur **Veränderung schweizerischer Kulturlandschaften** zwischen der Ausgabe von 1964 des Kartenblattes «1276 Val Bregaglia» und der Ausgabe von 1971 eine Reihe von Veränderungen festgestellt (op.cit. p.222): «. . . starke Beanspruchung des Tales durch Bebauung, Kiesausbeutung und Energieerzeugungs- und Energietransportanlagen . . .» In diesem Zusammenhang ist besonders auf die Ebene zwischen Casaccia und Löbbia hinzuweisen, wo die Kiesausbeutung die Flusslandschaft der Orlegna grossflächig verunstaltet hat. Die Bezeichnung «Sur l'Aua» auf der Landeskarte ist zu einem Relikt verkommen. Orlegna und Maira gehören zu denjenigen Fliessgewässern, denen durch Wasserkraftnutzung mind. 20 % der Jahresfracht entzogen wird (LEIBUNDGUT 1984). EWALD (1978, p.222) schreibt zum Val Bregaglia weiter: «Moderne Kulturlandschaft mit monokultureller Nutzung war vor allem auf die Umgebung der Dörfer beschränkt. Traditionelle Kulturlandschaft (Abb. 5a) war 1971 nur noch gebietsweise festzustellen, da verschiedene Hanglagen des Tales im Übergang von traditioneller zu sekundär naturnaher Kulturlandschaft waren.» Letztere Feststellung bezieht sich auf die zunehmende Brache (vgl. unten). EWALD (1978, p.197) hält fest, dass «. . . die wesentlichen Veränderungen nach 1964 eingetreten sind.» Leider wissen wir über das Vorkommen der Fledermäuse im Val Bregaglia vor 1964 praktisch nichts (vgl. Liste 1), so dass retrospektiv auch nicht mögliche Korrelationen zwischen den Eingriffen in die Landschaft und allfälligen Veränderungen in der Verbreitung der Arten untersucht werden können.
Der Zusammenstellung der **quantitativ** bewerteten **Veränderungen** im Val Bregaglia (EWALD 1978, p.197) ist zu entnehmen, dass zwischen den Jahren 1964 und 1971 unter anderem (!) 37 Gehölze oder Hecken gerodet, 95 Gehölze oder Hekken zu geschlossener Waldfläche zusammenwuchsen, das Relief auf 12 ha durch Planierungen oder Deponien verändert und 6 ha Feuchtgebiete entwässert oder aufgefüllt wurden. Es versteht sich von selbst, dass solche «Umgestaltungen» auch nach dem Jahre 1971 ihren Fortgang nahmen. Eine nördlich von Cavril vorgenommene Strassenkorrektur (vgl. die Ausgaben der LK 1276 von 1979 und 1985) sowie Aufschüttungen zerstörten nach 1979 ein weiteres Feuchtgebiet (MAURIZIO 1988, p.82), um nur ein Beispiel zu nennen. Für die Chiropterenfauna

dürften sich all diese habitatzerstörenden und -verändernden Eingriffe in die Landschaft negativ ausgewirkt haben.
Wir wissen über die von den einzelnen Fledermausarten aufgesuchten Jagdhabitate bzw. Beutetiere immer noch viel zu wenig. So können wir auch die Habitate, welche diese Beutetiere als Lebensraum benötigen, nicht gezielt schützen. Oft sind zudem die während der Ontogenese besiedelten Habitate bestimmter Insekten nicht identisch mit denjenigen Habitaten, in welchen die Imagines von den Fledermäusen erbeutet werden.

Den eidg. Betriebszählungen von 1965 und 1985 ist für den Kreis Val Bregaglia zu entnehmen, dass die Zahl der Landwirtschaftsbetriebe in dieser zwanzigjährigen Zeitspanne von 184 auf 95 zurückging, die landwirtschaftliche Nutzfläche von 1019 ha auf 632 ha reduziert wurde und die Zahl der ständigen Arbeitskräfte in der Landwirtschaft von 140 auf 48 Personen sank (BUNDESAMT FÜR STATISTIK 1967, 1986). Die nicht mehr genutzte landwirtschaftliche Fläche dürfte vorallem weitab liegende oder schwer zugängliche Maiensässe betreffen. Die **Brachlegung** ehemals genutzter Flächen könnte mit der Zeit auch Wiesen und Weiden in der Nähe der Dörfer erfassen, wenn weiterhin Landwirtschaftsbetriebe aufgegeben werden. Auswirkungen der Brachlegung und ihre Folgen auf die Flora und die tagaktiven Schmetterlinge haben ZOLLER et al. (1984) untersucht bzw. die Ergebnisse anderer Autoren in ihre Arbeit einbezogen. Während Gefässpflanzen die grösste Diversität auf gemähten Flächen erreichten, war diese für Schmetterlinge auf extensiv genutzten Weiden am grössten. Die Diversität nimmt dann aber mit höheren Sukzessionstadien der Brache sowohl für Gefässpflanzen wie auch für Schmetterlinge (mit den Gebüschstadien) stark ab. ZOLLER et al. (1984) vermuten, dass auch Grillen, die meisten Heuschrecken und blütenbesuchenden Wanzen eine maximale Diversität auf offenen, extensiv bewirtschafteten Flächen erreichen. Auf der rechten Talseite des Val Bregaglia liegen die blumenreichen Mähwiesen in potentiellem Waldgebiet. Eine Wiederbewaldung dieser von Gebüschstreifen, Baumgruppen, Felsen und Blumenwiesen mosaikartig strukturierten Landschaft hätte ein kleineres Artenspektrum an Schmetterlingen und anderen Evertebraten zur Folge; verschiedene Chiropterenarten würden vermutlich, im Falle einer Wiederbewaldung, durch das verkleinerte Nahrungsangebot betroffen.
Wie EWALD (1978) feststellte, blieb eine monokulturelle Nutzung im Val Bregaglia auf die Umgebung der Dörfer beschränkt. Da bis heute kein Getreidebau betrieben wird, keine Flächen für Silage oder Grünmais ausgeschieden sind, keine Kunstwiesen oder obstbaulichen Intensivkulturen existieren (BUNDESAMT FÜR STATISTIK 1967, 1986), kann angenommen werden, dass im Val Bregaglia auch in den vergangenen Jahrzehnten kaum Anlass zum Einsatz von Pestiziden oder grösseren Mengen Kunstdünger bestand. Der vermutete Rückgang von *R. hipposideros* im Val Bregaglia dürfte deshalb nicht in einem kausalen Zusammenhang mit dem Einsatz landwirtschaftlicher Chemikalien im Tal selbst stehen. Es ist aber nicht auszuschliessen, dass aus dem angrenzenden oberitalienischen Raum mit Südwinden Stoffe aus Industrie und Landwirtschaft ins Val Bregaglia gelangten, die sich für *R. hipposideros* (und andere Arten?) indirekt ungünstig auswirkten.

LUTZ et al. (1986) verzeichneten in den vier Gemeinden Cumbels, St. Martin, Surcasti und Uors-Peiden des **Lugnez** (Lumnezia) sechs von neun im Kanton Graubünden gefundenen Wochenstuben von *R. hipposideros*. Die Konzentration dieser *R. hipposideros*-Wochenstuben im Lugnez ist erstaunlich. Da die Gründe für diese Dichte nicht untersucht sind, liegt zur Zeit auch keine Erklärung für das Phänomen vor. Jedenfalls lassen die Befunde aus dem Kt. Graubünden nicht die von LUTZ et al. (1986, p.101) aufgestellten Interpretationen zu, auf die wir weiter unten noch zu sprechen kommen.
Für die erwähnten vier Gemeinden des Lugnez ermittelte das Bundesamt für Statistik (1967, 1986) im Jahre 1985 (in [] die Zahlen von 1965) auf 489 [507] ha landwirtschaftlicher Nutzfläche u.a. 5.7 [17] ha Getreide, 1.5 [7] ha Kartoffeln, 1.6 [‹0.5] ha Silo bzw. Grünmais und 9.9 [2]ha Kunstwiesen. Zwar sind diese Flächen intensiver betriebener Landwirtschaft klein, jedoch ist der Einsatz von Chemikalien nicht auszuschliessen. Vergleicht man zwischen dem Val Bregaglia und den vier Gemeinden des Lugnez diese Landwirtschafts-Statistiken, so scheint die Landwirtschaft im Bergell extensiver zu sein. Allerdings besassen die vier genannten Gemeinden des Lugnez 1965 noch 70 ha Magerwiesen d.h. 13.8 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche, wogegen das Val Bregaglia zu jener Zeit nur 29 ha besass, d.h. 2.8 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche (BUNDESAMT FÜR STATISTIK 1967; in späteren Statistiken fehlen Flächenangaben über Magerwiesen). Wie gross heute der Anteil der Magerwiesen an der Gesamtfläche ist und ob Magerwiesen einen wesentlichen Faktor für das Vorkommen von *R. hipposideros* darstellen, wäre zu untersuchen. Das gehäufte Vorkommen von *R. hipposideros* im Lugnez gegenüber den wenigen Nachweisen im Bergell lässt sich zur Zeit jedenfalls noch nicht erklären.
Weil der **Bestandesrückgang** in den *R. hipposideros*-Kolonien im Alpenraum nicht so schnell wie im Mittelland vor sich geht, interpretieren LUTZ et al. (1986, p.101) den «. . . Alpenraum als wichtiges Rückzugsgebiet und eigentlicher Überlebensraum für diese Art. . .» und STUTZ (1989, p. 659) spricht gar von der «. . . Bildung eines Refugiums in den Alpen». Diesen Interpretationen stehen aber folgende Tatsachen gegenüber: STUTZ (1989), dessen Untersuchungsgebiet mind. die halbe Fläche der Schweiz umfasst, gründet seine Hypothese lediglich auf 11 noch existierenden Fortpflanzungskolonien, von denen sich allein deren 8 im Lugnez befinden, das einen Sonderfall darzustellen scheint. In derselben Arbeit erwähnt STUTZ (1989) mehrere *R. hipposideros*-Wochenstuben im Alpenraum seines Untersuchungsgebietes, die «heute nicht mehr besetzt sind». Diese Feststellung widerspricht der Hypothese, die Alpen bildeten ein Refugium. – Aus dem Berner Oberland kennen wir gegenwärtig keine Kolonie, in der sich *R. hipposideros* noch fortpflanzt. Hingegen umfassen alle 12 uns bekannten, ehemaligen Kolonien der Kl. Hufeisennase heute nur noch wenige Individuen oder sind ganz erloschen, obwohl einige dieser Kolonie-Gebäude über Jahrzehnte kaum Veränderungen erfuhren (ZINGG 1982 und nicht publ. Daten von C. Ryser & P. Zingg). Wir können deshalb die Interpretationen von LUTZ et al. (1986) bzw. STUTZ (1989) nicht teilen. Vielmehr dürften die wenigen, scheinbar noch intakten *R. hipposideros*-Wochenstuben vorläufige Ausnahmen darstellen, die vermutlich über kurz oder lang dasselbe negative Schicksal ereilen wird. Allerdings bestünde

die Chance, durch breitangelegte etho-ökologische Studien an diesen noch existierenden Kolonien einige der wirklichen Gründe für den Bestandesrückgang von *R. hipposideros* kennen zu lernen.
Bezüglich der Verbreitung von *R. hipposideros* auf der **Alpensüdseite** zeigen die folgenden Beobachtungen eine übereinstimmende Tendenz: GHIDINI (1904) konnte die Kl. Hufeisennase in zwei Höhlen und AELLEN & STRINATI (1956) noch in einer Höhle des Kantons Tessin nachweisen. Im «Katalog der Fledermausnachweise» (KOORD.STELLE OST 1988) – die Datensammlung begann ca. 1979 – finden sich keine Nachweise von *R. hipposideros* für den Kanton Tessin (wohl aber zwei Quartierfunde von *R. ferrumequinum)*. LUTZ et al. (1986) fanden beim Absuchen der Gebäude in keinem der Bündner Südtäler Kl. Hufeisennasen. RUFFO (1938) fand die Kl. Hufeisennase in der italienischen Provinz Verona noch in vier Höhlen. Drei dieser Höhlen besuchte PZ im November 1983. In keiner einzigen Höhle konnte er *R. hipposideros* beobachten, hingegen in sechs von sieben Höhlen *R. ferrumequinum*. Anlässlich der Überarbeitung der Chiropterensammlung des Naturhist. Museums Verona (im Jahre 1984) stellte PZ fest, dass aus Höhlen der Provinz Verona letztmals im Jahre 1948 zwei Exemplare von *R. hipposideros* in die Sammlung eingingen. All diese Beobachtungen lassen es als wahrscheinlich erscheinen, dass die Kl. Hufeisennase, im Gegensatz zu *R. ferrumequinum* (!), auf der Alpensüdseite heute in vielen, früher noch besiedelten Gebieten fehlt. Die wirklichen Gründe dieser weiträumigen, auch in anderen Teilen Europas festzustellenden Bestandesabnahmen sind bis heute nicht bekannt.
Spezialisten werden bekanntlich von Umweltveränderungen stärker betroffen als Generalisten. Wie die **Nahrungsanalysen** von BECK et al. (1989) und MCANEY & FAIRLEY (1989) zeigen, ist *R. hipposideros* keineswegs ein Nahrungsspezialist. MCANEY & FAIRLEY (1989, p.494): «The results of this study revealed that the lesser horseshoe bat fed to a considerable extent unselectively on available prey in summer.» Engpässe in der Nahrung dürften deshalb bei *R. hipposideros* kaum in einem grösseren Ausmass als bei anderen Arten auftreten.
Die Ursachen für den Bestandesrückgang einer Art sind oft nicht leicht feststellbar. Beispielsweise ist nach HORACEK (1984) *R. hipposideros* in Böhmen vollständig verschwunden, während in Mähren nur ein Rückgang und in der SE-Slovakei kaum eine Abnahme feststellbar ist. Bezüglich Umweltverschmutzung sollen sich die drei Regionen aber nur geringfügig unterscheiden.
Über die **Giftstoffbelastung** von Fledermäusen existieren bereits verschiedene Untersuchungen (z. B. JEFFERIES 1972, BRAUN 1986, HAMON 1987). Da laufend neue chemische Produkte auf den Markt kommen, ist die Rückstandsanalyse-Forschung permanent in Verzug. Untersuchungen müssten zudem vergleichend in verschiedenen Regionen und zu verschiedenen Zeiten durchgeführt werden, da die Giftstoffbelastung je nach Ort und Zeitpunkt unterschiedlich sein dürfte. Die physiologischen Auswirkungen der verschiedenen Stoffgruppen auf die einzelnen Fledermausarten sind erst teilweise bekannt, so dass wiederum nur spekuliert werden kann: Die Aufnahme bzw. Speicherung von Schadstoffen könnte sich beispielsweise negativ auf die Fertilität und das Lebensalter auswirken, wie auch eine erhöhte Jungensterblichkeit zur Folge haben. Bereits eine dieser negativen Folgen dürfte langfristig für eine Bestandesabnahme genügen.

Klimatische Veränderungen können bei der Beurteilung eines Bestandesrückganges bzw. einer Arealverschiebung nicht ausseracht gelassen werden (HORACEK 1984, MAURIZIO 1987). Aufschlussreich ist in diesem Zusammenhang ein Zitat aus GONSETH (1987, p.9): «MIKKOLA (1981) hat nachgewiesen, dass der Rückzug von *Parnassius apollo, P. mnemosyne* und *Hyponephele lycaon* aus Südfinnland mit einer geringen, aber grossräumigen Klimaschwankung korreliert war.» Es braucht nicht viel Phantasie, um zu erahnen, wie sich eine derartige Arealverschiebung bestimmter Insekten auf ihre Räuber auswirken wird; besonders wenn diese Insekten quantitativ und/oder qualitativ für den Räuber derart von Bedeutung sind, dass er nur schwer ebenbürtige Ersatznahrung finden kann. Inzwischen zeigt sich immer deutlicher, dass der Mensch durch seine Aktivitäten einen ungewollten, aber nachhaltigen Einfluss auf das Klima ausübt. In naher Zukunft werden wir uns mit kaum abschätzbaren Klimaänderungen und deren Folgeerscheinungen konfrontiert sehen.

Die obigen Ausführungen zeigen, dass wir einerseits über das Vorkommen und die Häufigkeit vieler Fledermausarten noch so wenig wissen, dass in vielen Fällen Bestandesrückgänge gar nicht wahrgenommen werden können. Andererseits kennen wir die ökologischen Ansprüche zu ungenügend, um, im Falle von nachweisbaren Bestandeseinbrüchen, gezielte Schutzmassnahmen ergreifen zu können. Wenn die massgebenden Ursachen für Bestandesrückgänge ausserhalb der Koloniequartiere liegen – dies dürfte heute für viele Arten zutreffen – ist es ein Irrtum zu glauben, man könne eine Kolonie langfristig erhalten, indem man ihren Bestand regelmässig kontrolliert und ihr Quartier vor Veränderungen bewahrt. Verschiedene Beispiele von nicht renovierten und nicht mit Holzschutzmitteln behandelten Gebäuden, die ehemals *R. hipposideros*-Kolonien beherbergten, heute aber praktisch verwaist sind, belegen dies. Es gilt also, nicht Schutzprojekte zu finanzieren, die ihrem Namen gar nicht gerecht werden können, sondern eine Forschung, welche die wesentlichen Grundlagen für zukünftige Schutzmassnahmen zu liefern vermag.

In Anbetracht der in unserer Gesellschaft geringen Bereitschaft zu Verhaltensänderungen und des primär materialistisch geprägten Wertsystems drängt sich die Frage auf, ob es mittels Forschung gelingt, den Wettlauf gegen die Zeit zu gewinnen, d.h. den immer rascher voranschreitenden Prozess des Aussterbens biologischer Arten aufhalten zu können. Als Lektüre sehr zu empfehlen ist in diesem Zusammenhang das Kapitel über Gefährdung und Schutz der Amphibien bei GROSSENBACHER (1988). Viele dort aufgezeigte Zusammenhänge und Forderungen gelten für die Gefährdung und den Schutz der Fauna insgesamt. Im Zusammenhang mit Umweltschäden wurde auch wiederholt postuliert, im Grunde genommen wüssten wir längst genug, um uns umweltgerechter zu verhalten. In der Tat scheint Umweltschutz heute nicht mehr so sehr eine Frage des Wissens, sondern vielmehr der Ethik, d.h. des Verantwortungs**bewusstseins** gegenüber der Mitwelt zu sein.

Nyctalus leisleri Kleinabendsegler Nottola di Leisler Foto: P. E. Zingg

Plecotus auritus Braunes Langohr Orecchione Foto: P. E. Zingg

6. Zusammenfassung

Durch das Sammeln aller tot oder verletzt gefundenen Chiropteren im schweizerischen Val Bregaglia (Bergell) seit Beginn der 60er Jahre, durch akustische Transektfahrten entlang der Talhauptachse des ganzen geographischen Val Bregaglia in den 80er Jahren sowie weniger Stellnetzfänge konnten im **Val Bregaglia** (Maloja bis Chiavenna) die folgenden 17 Spezies nachgewiesen werden: *Rhinolophus hipposideros, Myotis mystacinus, M. nattereri, M. daubentonii, Pipistrellus pipistellus, P. nathusii, P. kuhlii, Hypsugo savii, Nyctalus leisleri, N. noctula, Eptesicus nilssonii, E. serotinus, Vespertilio murinus, Barbastella barbastellus, Plecotus auritus, P. austriacus, Tadarida teniotis.*
Diese 17 Fledermausarten wurden im Bergell auch noch nach dem Jahre 1980 nachgewiesen.
Mit der akustischen Artidentifikation liess sich im Talgrund entlang des Val Bregaglia die Verbreitung von 6 Arten *(P. pipistrellus, H. savii, N. leisleri, N. noctula, E. nilssonii, E. serotinus)* ermitteln.
Anhand zweier akustischer Transekte (Aug. 1986 und 1988) konnte im **Val Poschiavo** das Vorkommen von *P. pipistrellus, H. savii, N. leisleri, N. noctula, E. nilssonii, E. serotinus* und *V. murinus* belegt werden.
E. serotinus wurde erstmals im Kt. Graubünden nachgewiesen und *V. murinus* zum erstenmal auf der schweizerischen Alpensüdseite. Im August (1986 und 1988) konnte *H. savii* im Val Bregaglia bis auf 1810 m festgestellt werden und *E. nilssonii* war zu dieser Zeit im Val Poschiavo noch auf 2300 m anzutreffen. Für beide Arten zählen diese Nachweise zur Zeit zu den höchstgelegenen auf der Alpensüdseite.
Vier verschiedene Methoden (akustische Artidentifikation, Netzfang, Gebäudekontrollen, Registrieren toter und verletzter Exemplare) zur Erfassung des Vorkommens von Chiropteren werden vergleichend diskutiert. Um möglichst alle Arten in einem Gebiet erfassen zu können, wird eine Kombination verschiedener Methoden als optimale Lösung vorgeschlagen. Dabei erhält die akustische Artidentifikation für den Nachweis vieler Arten eine zentrale Bedeutung.
Mögliche Einflüsse auf die Chiropterenfauna durch Eingriffe in die Landschaftsstruktur und durch Änderungen in der Landwirtschaft werden abschliessend diskutiert.

Riassunto

A partire dall'inizio degli anni Sessanta fino ad oggi furono raccolti tutti i Chirotteri trovati morti o feriti sul territorio svizzero della **Val Bregaglia.** Negli anni Ottanta venne inoltre investigata l'intera valle geografica lungo il suo asse principale tramite prelievi acustici effettuati con un rivelatore di ultrasuoni (bat detector, frequency dividing system) e tramite alcune catture con reti montate in punti fissi. Fra Maloggia (Passo del Maloja) e Chiavenna fu accertata la presenza delle seguenti 17 specie: *Rhinolophus hipposideros, Myotis mystacinus, M. nattereri, M. daubentonii, Pipistrellus pipistrellus, P. nathusii, P. kuhlii, Hypsugo savii, Nyctalus leisleri, N. noctula, Eptesicus nilssonii, E. serotinus, Vespertilio murinus, Barbastella barbastellus, Plecotus auritus, P. austriacus, Tadarida teniotis.* Tutte le 17 specie elencate erano ancora presenti in Bregaglia anche dopo il 1980.
Con il rivelatore di ultrasuoni furono contattate e identificate, percorrendo il fondovalle dell'intera Val Bregaglia, 6 specie (*P. pipistrellus, H. savii, N. leisleri, N. noctula, E. nilssonii, E. serotinus*).
Due rilevamenti acustici in **Val Poschiavo** (agosto 1986 e 1988) permisero di riconoscervi le seguenti specie: *P. pipistrellus, H. savii, N. leisleri, N. noctula, E. nilssonii, E. serotinus* e *V. murinus.*
Per la prima volta venne comprovata la presenza di *E. serotinus* nel Cantone dei Grigioni, come pure quella di *V. murinus* sul versante meridionale delle Alpi grigionesi. *H. savii* è stato riscontrato nel mese di agosto in Val Bregaglia fino a 1810 m s.l.m., mentre *E. nilssonii* è stato avvertito in Val Poschiavo ancora a 2300 m d'altitudine. Attualmente questi ultimi dati rappresentano i luoghi più alti d'accertamento delle due specie sul versante sudalpino.
Vengono quindi discussi e confrontati quattro metodi differenti di rilevamento (identificazione della specie tramite rivelatore di ultrasuoni; cattura con reti; controllo di edifici; raccolta di individui morti). Per un'impostazione possibilmente completa del rilevamento di tutte le specie presenti in una regione si ritiene opportuno applicare e combinare diversi metodi, attribuendo al rilevamento acustico un ruolo di primo ordine per l'accertamento di molte specie.
Infine vengono discussi i potenziali influssi sulla fauna dei Chirotteri, dovuti ad interventi antropici nella struttura paesaggistica e a cambiamenti nella gestione agricola.

Summary

By collecting dead and injured bats since the early 60's, running acoustic line transects in the 80's (data recording with subsequent laboratory analysis of quantitative features), and by mist netting, a total of 17 species of bats have been recorded in the **Val Bregaglia,** a valley extending from Maloja (Switzerland) to Chiavenna (Italy) in the southern Alps. The recorded species are: *Rhinolophus hipposideros, Myotis mystacinus, M. nattereri, M. daubentonii, Pipistrellus pipistrel-*

lus, P. nathusii, P. kuhlii, Hypsugo savii, Nyctalus leisleri, N.noctula, Eptesicus nilssonii, E. serotinus, Vespertilio murinus, Barbastella barbastellus, Plecotus auritus, P. austriacus, Tadarida teniotis. The records of all species include years after 1980.

By means of acoustic line transects we determined the distribution of 6 species (*P. pipistrellus, H. savii, N. leisleri, N. noctula, E. nilssonii, E. serotinus*) at the bottom of the entire Val Bregaglia.

Two acoustic line transects (with subsequent laboratory analysis) in August 1986 and August 1988 in the **Val Poschiavo,** another valley in the southern Swiss Alps, yielded records of *P. pipistrellus, H. savii, N. leisleri, N. noctula, E. nilssonii, E. serotinus* and *V. murinus.*

E. serotinus could be found for the first time in the Kanton (district) Graubünden/ Grigioni, and *V. murinus* for the first time on the south side of the Swiss Alps. In August *H. savii* was recorded in the Val Bregaglia at elevations of up to 1810 m and *E. nilssonii* in the Val Poschiavo at elevations of up to 2300 m. These are presently the highest records for these two species in the southern Alps.

Four methods for the determination of local bat faunas are compared and discussed: Acoustic species identification, mist netting, checking buildings, and collecting dead or injured bats. A combination of several methods is recommended, but acoustic species identification is considered of crucial importance for the detection of many species.

Finally, the possible influences on the bat fauna of transformations of the landscape and changes of agricultural methods are discussed.

Literatur

AELLEN, V. 1949. Les chauves-souris du Jura neuchâtelois et leurs migrations. *Bull. Soc. neuchâtel. Sci. nat.* 72: 23–90.

AELLEN, V. 1952. Baguement des chauves-souris dans le Jura suisse. *Ornith. Beob.* 49: 8–17.

AELLEN, V. 1958. Table élémentaire de détermination des chauves-souris de Suisse. *Cavernes* 2: 20–22.

AELLEN, V. 1962. Le baguement des chauves-souris au col de Bretolet (Valais). *Arch. Sci. Genève* 14 (1961): 365–392.

AELLEN, V. 1965. Les chauves-souris cavernicoles de la Suisse. *Intern. J. Speleol.* 1: 269–278.

AELLEN, V. 1971. La chauve-souris Plecotus austriacus (Fischer) en Suisse. *Actes du 4e Congrès suisse de Spéléologie, (Neuchâtel, sept. 1970)*: 167–172.

AELLEN, V. 1978. Les chauves-souris du canton de Neuchâtel, Suisse (Mammalia, Chiroptera). *Bull. Soc. neuchâtel. Sci. nat.* 101: 5–26.

AELLEN, V. 1983. Migrations des chauves-souris en Suisse. *Bonner zool. Beitr.* 34: 3–27.

AELLEN, V. & STRINATI, P. 1956. Matériaux pour une faune cavernicole de la Suisse. *Revue suisse Zool.* 63: 183–202.

AHLEN, I. 1981. Identification of Scandinavian Bats by their sounds. *Swed. Univ. Agricult. Sci. Dept. Wildlife Ecol., Report 6, Uppsala.* 56 Seiten

AHLEN, I., PETTERSSON, L. & SVÄRDSTRÖM, A. 1984. An instrument for detecting bat and insect sounds. *Myotis* 21–22: 82–88.

ANONYMUS 1988. Remarques générales sur le statut des chauves-souris à l'ouest de la Suisse. *Le Rhinolophe* 5: 34–43. – *Muséum d'hist. nat. Genève.*

ARLETTAZ, R. 1986. Inventaire des sites Valaisans abritant de chiroptères. 1. partie: le Valais romand; campagne de prospection, été 1985. *Le Rhinolophe* 2: 13–21. – *Muséum d'hist. nat. Genève.*

BAAGOE, H.J. 1987. The Scandinavian bat fauna: adaptive wing morphology and free flight in the field. In: Recent advances in the study of bats: 57–74. M.B. FENTON, P. RACEY & J.M.V. RAYNER (Eds.). *Cambridge University Press, Cambridge.*

BECHERER, A. 1972. Führer durch die Flora der Schweiz. *Schwabe & Co., Basel.* 207 Seiten

BECK, A., STUTZ, H.-P.B. & ZISWILER, V. 1989. Das Beutespektrum der Kleinen Hufeisennase *Rhinolophus hipposideros* (Bechstein, 1800) (Mammalia, Chiroptera). *Revue suisse Zool.* 96(3): 643–650.

BLANT, J.-D. & MOESCHLER, P. 1986. Nouvelles données faunistiques sur les chauves-souris du canton de Neuchâtel, Suisse (Mammalia, Chiroptera). *Bull. Soc. neuchâtel. Sci. nat.* 109: 41–56.

BRAUN, M. 1986. Rückstandsanalysen bei Fledermäusen. *Z. Säugetierkunde* 51: 212–217.

BRAUN-BLANQUET, J. 1969. Die Pflanzengesellschaften der rätischen Alpen im Rahmen ihrer Gesamtverbreitung. I. Teil. *Chur, Bischofberger & Co.*

BRÜGGER, Chr.G. 1884a. Die Chiropteren (Flatterthiere) Graubündens und der angrenzenden Alpenländer. *Jber. Natf. Ges. Graubünden* (N.F.) 27: 26–55.

BRÜGGER, Chr.G. 1884b. Systematisches Verzeichnis der im Canton Graubünden beobachteten Fledermäuse mit Angabe ihrer Verbreitung, Häufigkeit, Flugzeit und Fundorte.

Jber. Natf. Ges. Graubünden (N.F.) 27: 56–64.
BUNDESAMT FÜR STATISTIK 1967. Eidg. Betriebszählung September 1965.
Landwirtschaft – Band 1, 4. Teil. Hauptergebnisse nach Kantonen, Bezirken und Gemeinden. *Statistische Quellenwerke der Schweiz* / Heft 405.
BUNDESAMT FÜR STATISTIK 1986. Eidg. Betriebszählung 1985.
Band 1: Landwirtschaftsbetriebe nach Gemeinden. –
Band 5: Kulturland nach Gemeinden.
BURG, G. v. 1922. Die Säugetiere des Engadins, Puschlavs, Bergells u. Münstertales. *Der Weidmann* 4. Jg. Nr. 2: 7–8, Nr. 3: 8, Nr. 4: 7.
CATZEFLIS, F. 1980. Aperçu faunistique des micromammifères de la vallée de Chamonix (Haute-Savoie). *Arve-Léman-Savoie-Nature* 28: 13–20.
CHAPUISAT, M., DELACRETAZ, P., REYMOND, A., RUEDI, M. & ZUCHUAT, O. 1988. Biologie du Murin de Daubenton *(Myotis daubentonii)* en période de reproduction. *Le Rhinolophe* 5: 10–11. (*Muséum d'hist. nat., Genève*).
CONSTANT, P. & CANNONGE, B. 1957. Evaluation de la vitesse de vol des Minioptères. *Mammalia* 21: 301–302.
DEUCHLER, K. 1964. Neue Fledermausfunde aus Graubünden.
Revue suisse Zool. 71: 559–560.
EWALD, K.C. 1978. Der Landschaftswandel. Zur Veränderung schweizerischer Kulturlandschaften im 20. Jahrhundert. *Tätigkeitsber. Natf. Ges. Baselland* 30: 55–308. Beilage: 11 Karten, 3 Kartenausschnitte.
FURRER, M. 1957. Ökologische und systematische Übersicht über die Chiropterenfauna der Schweiz. *Diss. phil. II. Univ. Zürich. Polygraphische Gesellschaft, Laupen (Bern).* 87 Seiten.
GEBHARD, J. 1983. Die Fledermäuse in der Region Basel (Mammalia: Chiroptera).
Verhandl. Naturf. Ges. Basel 94: 1–42.
GEIGER, E. 1901. Das Bergell. Forstbotanische Monographie. *Diss. phil. nat., Univ. Zürich, Buchdruckerei Jos. Casanova, Chur.* 119 Seiten, mit Waldkarte und Längsprofil durch das Val Bregaglia.
GENSLER, G. 1978. Das Klima von Graubünden. Ein Beitrag zur Regionalklimatologie der Schweiz. – *Schweiz. Meteorologische Zentralanstalt, Zürich.* Arbeitsbericht Nr. 77. 122 Seiten.
GHIDINI, A. 1904. I Chirotteri ticinesi a proposito di una specie nuova per il Cantone.
(Vesperugo Leisleri. Kühl).
Boll. Soc. ticinese Sci. nat. 1: 90–93.
GONSETH, Y. 1987. Verbreitungsatlas der Tagfalter der Schweiz (Lepidoptera Rhopalocera). *Basel, Schweiz. Bund für Naturschutz.* 242 Seiten.
GROSSENBACHER, K. 1988. Verbreitungsatlas der Amphibien der Schweiz.
Basel, Schweiz. Bund für Naturschutz. 207 Seiten.
GROUPE GENEVOIS pour l'étude et la protection des chauves-souris. 1988. 5 ans d'étude dans le bassin genevois 1982 – 1987. *Selbstverlag,* Genève, 43 Seiten.
GULINO, G. & DAL PIAZ, G. 1939. I Chirotteri Italiani. Elenco delle specie con annotazioni sulla loro distribuzione geografica e frequenza nella Penisola. *Boll. Musei Zool. Anat. comp. – (Torino)* 47: 61–103.
GUTERSOHN, H. 1972. Geographie der Schweiz. Band II, Alpen 1. Teil.
2. Aufl. Bern, Kümmerly + Frey.
GUTERSOHN, H. 1973. Naturräumliche Gliederung. In: Atlas der Schweiz. Tafel 78.
E. IMHOF (1965–1978), *Eidg. Landestopographie, Wabern-Bern.*
HAMON, B. 1987. Recherche de métaux lourds dans du guano de Petits Rhinolophes

(*Rhinolphus hipposideros* – Bechstein, 1800).
Le Rhinolpohe 3: 37–44. (*Muséum d'hist. nat., Genève*).
HANAK, V. & HORACEK, I. 1986. Zur Südgrenze des Areals von *Eptesicus nilssoni* (Chiroptera: Vespertilionidae).
Ann. Naturhist. Mus. Wien 88/89(B): 377–388.
HORACEK, I. 1984 Remarks on the causality of population decline in european bats. *Myotis* 21/22: 138–147.
IMHOF, E. 1965–1978. Atlas der Schweiz. *Eidg. Landestopographie, Wabern-Bern.*
JEFFERIES, D.J. 1972. Organochlorine insecticide residues in British bats and their significance. *J. Zool., Lond.* 166: 245–263.
JEQUIER, J.-P. 1961. Les restes osseux de la grotte aux Amblytèles.
Cavernes 5(1): 1–4.
JORDI, M. 1978. Die Rottalhöhle (Jungfraugebiet). *Stalactite* 28(2): 88–92.
KOORDINATIONSSTELLE OST für Fledermausschutz (Hrsg.). 1988. Entwurf für einen Katalog der Fledermausnachweise der Datensammlung der Koordinationsstelle Ost für Fledermausschutz für die Zentral-, Ost- und Südschweiz. *Selbstverlag, Zürich,* 88 Seiten, 22 Karten.
LANZA, B. 1959. Chiroptera. In: Fauna d'Italia – Vol. 4 – Mammalia: 187–473.
A. TOSCHI & B. LANZA (Ed.) Bologna: *Edizioni Calderini.*
LANZA, B. 1960. Su due specie criptiche di Orecchione: «Plecotus auritus» (L.) e «P. wardi» Thomas («Mamm.; Chiroptera»). *Monit. zool. ital.* 68(1–2): 7–23.
LEHMANN, E. v. 1965. Eine zoologische Exkursion ins Bergell.
Jber. Natf. Ges. Graubünden 91: 182–191.
LEIBUNDGUT, Ch. 1984. Hydrologisches Potential – Veränderungen und Gefährdung. In: Umbruch im Berggebiet: 265–298. E.A. BRUGGER, G. FURRER, B. MESSERLI & P. MESSERLI (Hrsg.). *Bern, Verlag Paul Haupt.*
LEUZINGER, Y. 1986. Rapport concernant les recherches sur les chiroptères du Jura bernois. *Manuskript.* 28 Seiten + Annexes 22 Seiten.
LUTZ, M., ZAHNER, M. & STUTZ, H.-P. 1986. Die gebäudebewohnenden Fledermausarten des Kantons Graubünden. *Jber. Natf. Ges. Graubünden* 103: 91–140.
MAURIZIO, R. 1981. I nostri pipistrelli.
Almanacco del Grigioni Italiano 1981: 166–178.
MAURIZIO, R. 1979/1985: L' «oasi» di Carpino nero in Bregaglia.
Almanacco del Grigioni Italiano 1979: 129–135.
Bündner Wald 38. Jg., Heft 7 (1985): 71–75.
MAURIZIO, R. 1987. Beobachtungen am Halsbandschnäpper *Ficedula albicollis* im Bergell, Südostschweiz. *Ornith. Beob.* 84: 207–217.
MAURIZIO, R. 1988. Beitrag (II) zur Flora des Bergells.
Jber. Natf. Ges. Graubünden 105: 79–101.
MAURIZIO, R. & SEITTER, H. 1974. Beiträge zur Flora des Bergells.
Jber. Natf. Ges. Graubünden 95: 89–143.
McANEY, C.M. & FAIRLEY, J.S. 1989. Analysis of the diet of the lesser horseshoe bat *Rhinolophus hipposideros* in the West of Ireland.
J. Zool., London 217: 491–498.
MILLER, G.S. 1912. Catalogue of the Mammals of Western Europe (Europe exclusive of Russia) in the Collection of the British Museum. *London: British Museum (Nat.Hist.).*
MOESCHLER, P. & BLANT, J.-D. 1987. Premières preuves de la reproduction de *Vespertilio murinus* L. (Mammalia, Chiroptera) en Suisse. *Revue suisse Zool.* 94(4): 865–872.
MOESCHLER, P., BLANT, J.-D. & LEUZINGER, Y. 1986. Présence de colonies d'élevage d'*Epte-*

sicus nilssoni Keyserling & Blasius (Mammalia, Chiroptera) dans le Jura suisse. *Revue suisse Zool.* 93(2): 573–580.

RUEDI, M., ARLETTAZ, R. & MADDALENA, T. 1990 . Distinction morphologique et biochimique de deux espèces jumelles de chauves-souris: *Myotis myotis* (Bork.) et *Myotis blythi* (Tomes) (Mammalia; Vespertilionidae). *Mammalia:* 54(3): 415–429.

RUFFO, S. 1938. Studio sulla fauna cavernicola della regione veronese. *Boll. Ist. Entom. Univ. Bologna* 10: 70–116.

SCHREIBER, K.F., KUHN, N., HÄBERLI, R. & SCHREIBER, C. 1977. Wärmegliederung der Schweiz aufgrund von phänologischen Geländeaufnahmen in den Jahren 1969 bis 1973. *Bern, Eidg. Drucksachen- und Materialzentrale.* 64 Seiten deutscher Text, 69 Seiten französischer Text. 4 Karten im Masstab 1:200 000 sowie 1 Karte Massstab 1:500 000 «Gebiete unterschiedlichen Föhneinflusses . . .»

SCHÜEPP, M. 1965. Klima und Wetter I. Temperaturen, Bewölkung, Nebelhäufigkeit, Sonnenscheindauer, Schneebedeckung, Schneehöhen. Tafel 11. In: Atlas der Schweiz. IMHOF, E. (Edit.)

SPITZENBERGER, F. 1984. Die Zweifarbfledermaus *(Vespertilio murinus* Linnaeus, 1758) in Österreich – Mammalia austriaca 7. *Die Höhle* 35(3/4): 263–276.

STUTZ, H.-P.B. 1989. Die Höhenverteilung der Wochenstuben einiger ausgewählter schweizerischer Fledermausarten (Mammalia, Chiroptera). *Revue suisse Zool.* 96(3): 651–662.

STUTZ, H.P. & HAFFNER, M. 1984. Distribuzione e abbondanza di *Pipistrellus pipistrellus* e *Pipistrellus kuhlii* (Mammalia: Chiroptera) in volo di caccia nella Svizzera meridionale. *Boll. Soc. ticinese Sci. nat.* 72: 137–141.

TUPINIER, Y. & AELLEN, V. 1978. Présence de *Myotis brandti* (Eversmann, 1845) (Chiroptera) en France et en Suisse. *Revue suisse Zool.* 85(2): 449–456.

UTTINGER, H. 1967. Klima und Wetter II. Niederschläge. Tafel 12. In: Atlas der Schweiz. IMHOF, E. (Edit.), *Eidg. Landestopographie, Wabern-Bern.*

VAUCHER, C. 1975. Sur quelques Trématodes parasites de Chiroptères et d'Insectivores. *Bull. Soc. neuchâtel. Sci. nat.* 98: 17–25.

VERNIER, E. 1987. Manuale pratico dei chirotteri italiani. *Unione Speleol. Pordenonese – C.A.I. & Assessorato all'Ecologia – Prov. di Pordenone.* 147 Seiten.

WEID, R. 1988. Bestimmungshilfe für das Erkennen europäischer Fledermäuse – insbesondere anhand der Ortungsrufe. *Schriftenreihe Bayer. Landesamt für Umweltschutz,* Heft 81: 63–72.

WEID, R. & HELVERSEN, O.v. 1987. Ortungsrufe europäischer Fledermäuse beim Jagdflug im Freiland. *Myotis* 25: 5–27.

WILKINSON, G.S. & J.W. BRADBURY 1988. Radiotelemetry: Techniques and Analysis. In: Ecological and Behavioral Methods for the Study of Bats: 105–124. Kunz, T.H. (Ed.), *Smithsonian Institution Press, Washington D.C., London.*

ZBINDEN, K. 1989. Field Observations on the Flexibility of the Acoustic Behaviour of the European Bat *Nyctalus noctula* (Schreber, 1774). *Revue suisse Zool.* 96(2): 335–343.

ZBINDEN, K. & ZINGG, P.E. 1986. Search and hunting signals of echolocating European free-tailed bats, *Tadarida teniotis,* in southern Switzerland. *Mammalia* 50(1): 9–25.

ZINGG, P.E. 1982. Die Fledermäuse (Mammalia, Chiroptera) der Kantone Bern, Freiburg, Jura und Solothurn. – Systematische und geographische Übersicht zu den bisher gesammelten und beobachteten Chiropteren. *Lizentiatsarbeit, Universität Bern.* 149 Seiten. (Ausleihbar bei der Stadtbibliothek Bern: Nat. Var. Q. 19950)

ZINGG, P.E. 1986. Observations de quelques espèces de chauves-souris peu fréquentes et re

prises d'individus bagués dans les cantons de Berne et de Soleure. *Le Rhinolophe* 2: 6–8. (Mus. d'hist. nat. Genève).

ZINGG, P.E. 1988a. Search calls of echolocating *Nyctalus leisleri* and *Pipistrellus savii* (Mammalia: Chiroptera) recorded in Switzerland. *Z. Säugetierkunde* 53: 281–293.

ZINGG, P.E. 1988b. Eine auffällige Lautäusserung des Abendseglers, *Nyctalus noctula* (Schreber) zur Paarungszeit (Mammalia: Chiroptera). *Revue suisse Zool.* 95(4): 1057–1062.

ZINGG, P.E. 1990. Akustische Artidentifikation von Fledermäusen (Mammalia: Chiroptera) in der Schweiz. *Revue suisse Zool.* 97 (2): 263–294.

ZOLLER, H., BISCHOF, N., ERHARDT, A. & KIENZLE, U. 1984. Biocönosen von Grenzertragsflächen und Brachland in den Berggebieten der Schweiz. Hinweise zur Sukzession, zum Naturschutz und zur Pflege. In: Umbruch im Berggebiet: 523–548. E. A. BRUGGER, G. FURRER, B. MESSERLI & P. MESSERLI (Hrsg.).
Bern, Verlag Paul Haupt.

Dank

Diese Arbeit entstand im Rahmen der Dissertation von P. E. Zingg, zu Beginn unter der Leitung von Prof. Dr. Walter Huber, Leiter der damaligen Abt. für Wirbeltiere. Nach dem unerwarteten Tod von Herrn Prof. Huber hat Herr Prof. Dr. Villy Aellen in verdankenswerter Weise die Leitung der Arbeit übernommen.

Bei Herrn Pierre-André Taillard bedanken wir uns für die Entwicklung eines Messprogramms, das bei der Auswertung zeitsparende Dienste leistete. Herrn PD Dr. O. Hegg danken wir für vegetationskundliche Hinweise. Die Herren Schneeberger und Brawand haben freundlicherweise mehrmals einen Restlichtverstärker zur Verfügung gestellt, der wichtige optische Beobachtungen ermöglichte. Für die kritische Durchsicht des Manuskripts und Verbesserungsvorschläge danken wir Herrn Prof. Dr. Villy Aellen, Frau Claudia Ryser und Herrn Dr. Kurt Grossenbacher. Dr. Jan Ryser und Max Hirter halfen bei der Abfassung des Summary. R. Maurizio dankt allen Bergellern, die ihm tote oder verletzte Chiropteren brachten. P. E. Zingg bedankt sich für die finanzielle Unterstützung durch den Schweiz. Nationalfonds (Kredite Nr. 3.564-0.83 und 3.177-0.85) und für Beiträge der Brunette-Stiftung für Naturschutz, der Stiftung Dr. Joachim de Giacomi, des BUWAL, Abt. Natur- und Landschaftsschutz und der Regierung des Kantons Graubünden.

Anhang

Liste 1: **Chiropteren des Val Bregaglia. Sammlungsbelege und beringte Individuen**
Chirotteri della Val Bregaglia. Reperti collezionati e individui inanellati

(**Alc:** Alkohol, **Bac:** Baculum, **Bg:** Balg, **Coll:** Collection, **Cr:** Cranium, **dj:** diesjährig, **juv:** mit Milchzähnen, **Höhe:** in m ü. M., **M:** Männchen, **Mus.C.G.:** Museum Ciäsa Granda in Stampa, **Mum:** Mumie, **PZ:** P.E. Zingg, **RM:** R. Maurizio, **W:** Weibchen, **Wä:** Wärmestufe nach SCHREIBER et al. 1977, siehe Tabelle 2)

Spezies	Anzahl	Datum	Fund-Ort	Höhe	Wä	Informationsquelle
Rh. hipposideros	1 M	06.11.65	Casaccia	1460	6	MAURIZIO (1981)
Rh. hipposideros	1 Ex	07.10.62	Vicosoprano	1070	9	Mus.C.G., Bg MAURIZIO (1981)
Rh. hipposideros	1 Ex	23.06.83	Vicosoprano	1070	9	beob. in Kath. Kirche, PZ & RM
M. mystacinus	1 W dj	02.09.76	Vicosoprano	1060	9	Coll RM., Alc
M. mystacinus	1 W juv	19.08.83	Vicosoprano	1060	9	Coll RM, Bg
M. mystacinus	1 M	16.09.86	Vicosoprano	1060	9	Coll RM, Alc
M. mystacinus	1 W	27.06.89	Vicosoprano	1060	9	beringt (PZ)
M. mystacinus	1 M	25.06.83	Soglio	1090	9	beringt (PZ)
M. mystacinus	1 M	05.09.84	Soglio	1100	9	beringt (PZ)
M. nattereri	1 W dj	15.08.83	Coltura	1020	9	Coll RM, Alc
M. nattereri	1 W	04.06.84	Coltura	1020	9	Coll RM, Alc
M. nattereri	1 W, 1 M	—.08.85	Coltura	1020	9	Coll RM, Alc
M. nattereri	1 M	10.05.81	Bondo	800	11	Coll RM, Bg+Cr
M. nattereri	6 W, 2 M dj	25.08.86	Castasegna	900	10	alle beringt (PZ)
M. daubentonii	1 W dj	03.09.68	Plaun da Lej	1800	5	Coll RM, Alc
M. daubentonii	1 W	04.08.89	Maloja	1810	4	Coll RM, Alc
M. daubentonii	1 W	12.05.67	Vicosoprano	1050	9	Mus. C. G., Bg
M. daubentonii	1 W	05.09.81	Vicosoprano	1050	9	Coll RM, Bg+Cr MAURIZIO (1981)
M. daubentonii	1 M	01.05.73	Stampa	990	9	Coll RM, Bg+Cr MAURIZIO (1981)
P. pipistrellus	1 M	17.06.66	Vicosoprano	1060	9	Mus.C.G., Bg
P. pipistrellus	1 –	02.10.74	Vicosoprano	1060	9	Coll RM, Cr
P. pipistrellus	1 M	28.05.75	Vicosoprano	1060	9	Coll RM, Alc
P. pipistrellus	1 M	14.09.82	Vicosoprano	1060	9	Coll RM, Alc
P. pipistrellus	1 M	22.09.82	Vicosoprano	1060	9	Coll RM, Alc
P. pipistrellus	1 M	03.06.83	Vicosoprano	1060	9	Coll RM, Alc
P. pipistrellus	1 M	18.08.76	Borgonovo	1040	9	Coll RM, Alc
P. pipistrellus	1 M	14.06.83	Borgonovo	1040	9	Coll RM, Alc
P. pipistrellus	1 W dj	14.07.76	Stampa	990	9	Coll RM, Alc
P. pipistrellus	1 W dj	28.08.78	Stampa	990	9	Coll RM, Alc
P. pipistrellus	1 M dj	23.07.83	Stampa	990	9	Coll RM, Alc
P. pipistrellus	1 W, 1 M	29.09.82	Coltura	1000	9	Coll RM, Alc

P. pipistrellus	1 M	21.06.83	Coltura	1000	9	beringt (PZ)
P. pipistrellus	1 M	05.07.85	Coltura	1000	9	Coll RM, Alc
P. pipistrellus	1 M	25.06.83	Soglio	1090	9	Coll PZ, Alc
P. pipistrellus	1 W, 3 M	25.06.83	Soglio	1090	9	beringt (PZ)
P. pipistrellus	1 W	27.05.75	Bondo, Spino	790	11	Coll RM, Alc
P. pipistrellus	1 M	30.08.75	Bondo	800	11	Coll RM, Alc
P. pipistrellus	1 W	16.08.87	Promontogno	890	11	Coll RM, Alc
P. pipistrellus	1 –	12.09.72	Castasegna	720	13	Coll RM, Bg+Cr
P. pipistrellus	1 M	09.05.74	Castasegna	720	13	Coll RM, Bg+Cr
P. pipistrellus	1 M	14.09.82	Castasegna	700	13	Coll RM, Alc
P. pipistrellus	1 W	25.05.89	Chiavenna	330	—	Coll RM, Alc
P. nathusii	1 W	20.04.81	Casaccia	1460	6	Coll RM, Bg+Cr
P. nathusii	1 M	11.10.82	Borgonovo	1040	9	Coll RM, Alc
P. nathusii	1 W	29.09.86	Bondo, Spino	790	11	Coll RM, Alc
P. kuhlii	1 W	30.08.82	Borgonovo	1040	9	Coll RM, Alc
P. kuhlii	1 M	26.06.83	Soglio	1090	9	beringt (PZ)
P. kuhlii	1 – juv	09.09.66	Castasegna	700	13	Mus.C.G., Bg MAURIZIO (1981)
H. savii	1 M	27.05.83	Vicosoprano	1080	9	Coll RM, Alc
H. savii	1 M dj	03.09.69	Borgonovo	1040	9	Coll RM, Mum+Cr MAURIZIO (1981)
H. savii	1 M	04.05.87	Stampa	990	9	verm. u. freigel. RM
H. savii	1 M dj	13.08.73	Castasegna	690	13	Coll RM, Mum+Cr MAURIZIO (1981)
H. savii	1 W dj	—.08.89	Castasegna	730	13	Coll RM, Mum
N. leisleri	1 M	25.09.61	Vicosoprano	1060	9	Mus.C.G., Bg MAURIZIO (1981)
N. leisleri	1 M	30.05.73	Vicosoprano	1060	9	Coll RM, Bg+Cr MAURIZIO (1981)
N. leisleri	1 M	26.06.81	Vicosoprano	1060	9	Coll RM, Bg+Cr
N. leisleri	1 M	23.08.67	Soglio	1100	9	Mus.C.G., Bg MAURIZIO (1981)
N. leisleri	1 M	10.10.84	Bondo	820	11	Coll RM, Alc
N. leisleri	1 M	—.—.79	Castasegna	740	13	Coll RM, Mum
N. leisleri	1 M	08.07.83	Castasegna	740	13	Coll RM, Alc
N. leisleri	1 M	30.05.84	Castasegna	700	13	Coll RM, Alc
N. noctula	1 M	25.08.86	Castasegna	730	13	beringt (PZ)
E. nilssonii	1 W	21.07.88	Sils Maria	1810	4	Coll RM, Alc
E. nilssonii	1 –	23.07.48	Maloja	1820	4	AELLEN 1962
E. nilssonii	1 W	16.09.67	Maloja	1810	4	Mus.C.G., Bg MAURIZIO (1981)
E. nilssonii	1 W	31.08.79	Maloja	1810	4	Coll RM, Alc MAURIZIO (1981)
E. nilssonii	1 M	01.09.87	Maloja	1810	4	Coll RM, Alc
E. nilssonii	1 M	08.07.85	Löbbia	1430	6	Coll RM, Alc
E. nilssonii	1 W juv	18.08.87	Vicosoprano	1060	9	Coll RM, Mum
E. nilssonii	1 M juv	07.09.89	Stampa	1010	9	Coll RM, Alc
E. serotinus	1 M	22.06.83	Soglio	1090	9	beringt (PZ)
P. auritus	1 M	22.07.79	Casaccia	1460	6	Coll RM, Alc+Bac

P. cf. auritus	2 –	09.09.60	Löbbia	1430	6	Mus.C.G., Bg
P. auritus	1 W	30.08.80	Vicosoprano	1060	9	Coll RM, Alc+Cr
P. auritus	1 W	21.07.85	Vicosoprano	1060	9	Coll RM, Alc+Cr
P. auritus	3 W	14.07.88	Vicosoprano	1060	9	Coll RM, Alc+Cr
P. auritus	1 W	29.07.68	Stampa	990	9	Coll RM, Cr
P. auritus	1 –	29.07.68	Stampa	990	9	Coll RM, Alc+Cr
P. auritus	1 W dj	09.08.83	Stampa	990	9	Coll RM, Cr+ Alc
P. auritus	1 M	29.06.85	Coltura	1000	9	Coll RM, Bac+Cr
P. auritus	1 M dj	02.09.86	Coltura	1000	9	Coll RM, Alc+Cr
P. austriacus	1 M	08.05.67	Vicosoprano	1070	9	Coll RM, Cr
P. austriacus	1 M	01.08.76	Vicosoprano	1070	9	Coll RM, Alc+Bac
P. austriacus	1 W	28.08.80	Vicosoprano	1070	9	Coll RM, Cr
P. austriacus	1 W	20.07.84	Vicosoprano	1070	9	Coll RM, Alc
P. austriacus	1 M	02.05.89	Vicosoprano	1070	9	Coll RM, Alc
P. austriacus	1 M	31.08.80	Borgonovo	1050	9	Coll RM, Alc+Cr+Bac
P. austriacus	1 M	07.08.83	Promontogno	900	10	Coll RM, Alc+Bac
P. austriacus	1 M	30.10.80	Bondo	810	11	Coll RM, Alc+Bac
P. austriacus	1 W	22.06.83	Bondo	810	11	Coll PZ, Alc+Cr
P. austriacus	1 W	25.08.83	Soglio	1000	9	beringt (PZ)
P. austriacus	2 M	05.09.84	Soglio	1000	9	beringt, (PZ)
P. austriacus	1 M	20.08.73	Castasegna	720	13	Coll RM, Alc+Bac

Liste 2: **Akustisch identifizierte Arten im Val Bregaglia (CH – I)**
Specie identificate acusticamente in Val Bregaglia

a: 13.–29. August 1986. **b:** Ergänzungen von 14.–19. Aug. 1988. **c:** Ergänzungen vom 27.6.1989. **d:** Ergänzungen von 1983. **Pp:** *P. pipistrellus,* **Pn/Pk:** *P. nathusii* oder *P. kuhlii,* **Hs:** *H. savii,* **Nl:** *N. leisleri,* **Nn:** *N. noctula,* **En:** *E. nilssonii,* **Es:** *E. serotinus,* **Vm:** *V. murinus,* **Bb:** *B. barbastellus,* **Ms:** *M. schreibersii,* **Tt:** *T. teniotis.* **W:** Wärmestufe nach SCHREIBER et al 1977, siehe Tabelle 2.

Beobachtungsort	Pp	Pn/Pk	Hs	Nl	Nn	En	Es	Vm	Bb	Ms	Tt
Lej da Segl (1800 m; W4)	a					a					
Maloja, Dorf (1810 m; W 4)	a	b	a	a		a		b			
Maloja Pass (1805 m; W4)	a	b	a	a		a					
Koord. 773.1/140.7 (1670 m; W 5)	a		a								
Pt. 1636 m; W5			a			a					
Cavril (1550 m; W 5)			a								
Casaccia (1460 m; W 6)	a	a	a			a					
Löbbia (1430 m; W 6)	a	a	a	a		a					
Röivan (1350 m; W 7)	a		a			a					
Wald zw. Röivan u. Pranzaira (W 7)	a		a								
Pranzaira (1190 m; W 8)	a		a								
Crot (1127 m; W 8)	a		a			a					
Roticcio (1270m; W 8)	a										
Vicosoprano (1070 m; W 9)	a	a	a	a		a	a				
Borgonovo (1040 m; W 9)	a		a			a					
Stampa (1000 m; W 9)	a	a	a	a		a					
Coltura (1000 m; W 9)	a		a			c					
Muntac (1040 m; W 9)	a										
La Palü (Pt. 975 m; W 9)	a	a	a								
Wald von Pt. 975 m bis Pt. 884 m (W 9–10)	a		a								
Promontogno (830 m; W 10)	a	a	a				a				
Bondo (820 m; W 11)	a	a	a	a		a	a				
Spino (795 m; W 11)	a	a	a			a	b				
Kastanienhain unter Soglio (W 10)	a										
Soglio (1090–1100 m; W 9)	a	d	a	a	a	a	a		a		
Tankstelle (761.55/133.60; 770 m; W 12)	a	a	a	a							
Pt. 765 m (W 12)	a	a	a								
Castasegna, Kastanienselve (740 m; W 13)	a	a	a	a	a		a			b?	
Castasegna, Hauptstrasse (690–720 m; W 13)	a	a	a	b	a		b				
Villa di Chiavenna (600–660 m)	a	a	a				a				
S. Croce (510 m)	a	a		a							
Piuro-Borgonuovo (440 m)	a	a	a								
Prosto (380 m)	a	a	a				a				
Chiavenna (320–330 m)	a	a	a	a			a				d

Liste 3: **Akustisch identifizierte Arten im Val Poschiavo/GR**
Specie identificate acusticamente in Val Poschiavo

a: in der Nacht vom 16./17. August 1986. **b:** Ergänzungen vom 18. Aug. 1988. **Pp:** *P. pipistrellus,* **Pn/Pk:** *P. nathusii* oder *P. kuhlii,* **Hs:** *H. savii,* **Nl:** *N. leisleri,* **Nn:** *N. noctula,* **En:** *E. nilssonii,* **Es:** *E. serotinus,* **Vm:** *V. murinus,* **W:** Wärmestufe nach SCHREIBER et al 1977, siehe Tabelle 2.

Beobachtungsort	Pp	Pk/Pn	Hs	Nl	Nn	En	Es	Vm
Passo del Bernina, Ospizio (Pt. 2307 m); W 1						a		
Baracon (Pt. 2250 m); W 2						a		
Palü Granda (Pt. 2203 m);						a		
Dogana (Pt. 2054 m); W 3	a					a		
Curvon (Pt. 2012 m); W 4						a		
La Motta (1970 m); W 4	a							
La Rösa (1870 m); W 5–4	a					b		
Sassegl (1800 m); W 5	b							b
802.300/141.175 (Braita, 1700 m); W 6–5						a		
Sfazu (Pt. 1622 m); W 6	a	b				a		b
Pozzulasc (1550 m); W 6	a					b		
802./139. (Strasse im Wald, 1490 m);	a							
802./139. (Strasse im Wald, 1490 m); W 7	a		a					
802./138. (Strasse im Wald, 1410 m); W 7	a		a					
802./138. (Strasse im Wald, 1380 m); W 7	a		a					
803./137. (Pt. 1275 m)	a							
S. Carlo (1090 m), Privalasco; W 9	a	a	a			a	b	
Poschiavo (ca. 1010 m); W 10 (W 9 im NW)	a	a	a			a	a	
St. Antonio (990 m); W 10	a	a						
Prada (980 m); W 10	a	a				a		
Pagnoncini (976 m); W 10	a							
Canton (Pt. 969 m); W 10	a	a				a		
Le Prese (965 m); W 10	a		a	a	a	a		
Miralago (965 m); W 9	a		a	a				
Brusio (700–800 m); W 12	a	a					a	
Campascio (ca. 650 m); W 12	a	a						
Zalende (600 m); W 12	a	a	a					
Campocologno (520–550 m); W 13	a	a						

Tabelle 2: **Erläuterungen zu den phänologischen Wärmestufen** (übernommen aus SCHREIBER et al. 1977, Seite 55)
Didascalie dei livelli termici fenologici (SCHREIBER et al. 1977)
Durchschnittliche Länge der Vegetationszeit, Jahresdurchschnittstemperatur und Durchschnittstemperatur des Sommerhalbjahres für die phänologisch abgegrenzten Wärmestufen der Schweiz

Wärmestufen		relative Bezeichnung	Vegetations-zeit in Tagen	∅ Jahres-mitteltem-peratur °C	∅ Temperatur Sommerhalb-jahr °C
1 obere	Alpgrünland-stufe	sehr kalt	55– 80	±0– 1,0°	3,5– 5,0°
2 mittlere		kalt	80–100	1,0– 2,0°	5,0– 6,0°
3 untere		ziemlich kalt	100–120	2,0– 3,0°	6,0– 7,0°
4 obere	Berggrünland-stufe	sehr rauh	120–135	3,0– 4,0°	7,0– 8,0°
5 mittlere		rauh	135–150	4,0– 5,0°	8,0– 9,0°
6 untere		zeimlich rauh	150–165	5,0– 6,0°	9,0–10,0°
7 obere	Ackerbaustufe	sehr kühl	165–180	6,0– 7,0°	10,0–11,0°
8 mittlere		kühl	180–190	7,0– 7,5°	11,0–12,0°
9 untere		ziemlich kühl	190–200	7,5– 8,0°	12,0–13,0°
10 obere	Obst-Acker-baustufe	ziemlich mild	200–205	8,0– 8,5°	13,0–13,5 °
11 mittlere		mild	205–210	8,5– 9,0°	13,5–14,0°
12 untere		sehr mild	210–215	9,0– 9,5°	14,0–14,5°
13 obere	Weinbaustufe	ziemlich warm	215–225	9,5–10,0°	14,5–15,0 °
14 mittlere		warm	225–235	10,0–10,5°	15,0–15,5°
15 untere		sehr warm	235–245	10,5–11,0°	15,5–16,0°
16 obere	Feigen-Wein-baustufe	ziemlich heiss	245–255	11,0–11,5°	16,0–16,5°
17 mittlere		heiss	255–265	11,5–12,0°	16,5–17,0°
18 untere		sehr heiss	>265	>12,0°	>17,0°

Tabelle 3: **Die Namen der in der Arbeit erwähnten Fledermausarten**
Nomi delle specie di Chirotteri menzionate nel lavoro

Latinus	Deutsch	Italiano
Rhinolophus ferrumequinum	– Grosse Hufeisennase	– Ferro di cavallo maggiore, Rinolofo maggiore
Rhinolophus hipposideros	– Kleine Hufeisennase	– Ferro di cavallo minore, Rinolofo minore
Myotis mystacinus	– Bartfledermaus	– Vespertilio mustacchino
Myotis brandtii	– Brandtfledermaus	– Vespertilio di Brandt
Myotis emarginatus	– Wimperfledermaus	– Vespertilio smarginato
Myotis nattereri	– Fransenfledermaus	– Vespertilio di Natterer
Myotis bechsteinii	– Bechsteinfledermaus	– Vespertilio di Bechstein
Myotis myotis	– Grosses Mausohr	– Vespertilio maggiore
Myotis blythi	– Kleines Mausohr	– Vespertilio di Blyth, V. di Monticelli
Myotis daubentonii	– Wasserfledermaus	– Vespertilio di Daubenton
Myotis capaccinii	– Langfussfledermaus	– Vespertilio di Capaccini
Myotis dasycneme	– Teichfledermaus	– Vespertilio dasicneme
Pipistrellus pipistrellus	– Zwergfledermaus	– Pipistrello nano
Pipistrellus nathusii	– Rauhhautfledermaus	– Pipistrello di Nathusius
Pipistrellus kuhlii	– Weissrandfledermaus	– Pipistrello albolimbato
Hypsugo savii	– Alpenfledermaus	– Pipistrello di Savi
Nyctalus leisleri	– Kleinabendsegler	– Nottola di Leisler
Nyctalus noctula	– Abendsegler	– Nottola
Nyctalus lasiopterus	– Riesenabendsegler	– Nottola gigante
Eptesicus nilssonii	– Nordfledermaus	– Serotino di Nilsson
Eptesicus serotinus	– Breitflügelfledermaus	– Serotino comune
Vespertilio murinus	– Zweifarbfledermaus	– Serotino bicolore
Barbastella barbastellus	– Mopsfledermaus	– Barbastello
Plecotus auritus	– Braunes Langohr	– Orecchione
Plecotus austriacus	– Graues Langohr	– Orecchione meridionale
Miniopterus schreibersii	– Langflügelfledermaus	– Miniottero
Tadarida teniotis	– Bulldoggfledermaus	– Molosso di Cestoni