

Fledermäuse im Val Müstair (GR)

Geotag der Natur
1. Juli 2023



Nordfledermaus (eg)

Januar 2024
Peter Jean-Richard

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	3
1 Zusammenfassung	5
2 Einleitung	6
3 Fledermausbeobachtungen	7
3.1 Beobachtungsstandorte	7
3.2 Aufnahmezeiten	11
3.3 Wettersituation	11
3.4 Ultraschallaufnahmegeräte	11
4 Auswertung	12
4.1 Vorselektion von Arten, die im Projektraum erwartet werden können	12
4.2 Abschätzung der Auftretenswahrscheinlichkeit für bestimmte Arten im Projektraum	14
4.3 Artbestimmung anhand von Ultraschallrufen	15
4.4 Hörbarkeitskorrektur für die Rufzahlen	15
5 Resultate	17
5.1 Resultatübersicht Anzahl der Ortungsrufe	17
5.2 Graphische Darstellung der Ortungsrufe	19
5.3 Artenvielfalt	22
5.4 Darstellung Artenvielfalt, Rufzahlen, Lebensraumtyp und Höhenlagen innerhalb der Lebensraumtypen	25
5.5 Darstellung Häufigkeiten der Rufe der verschiedenen Arten, für den gesamten Projektraum, für die einzelnen Biotoptypen und der Höhenlage an den einzelnen Aufnahmestandorten	26
5.6 Vorkommen der einzelnen Arten	29
5.6.1 Fledermausaktivitäten	29
5.6.2 Zwergfledermaus (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)	30
5.6.3 Mückenfledermaus (<i>Pipistrellus pygmaeus</i>)	32
5.6.4 Rauhaut- oder Weissrandfledermaus (<i>Pipistrellus nathusii</i> oder <i>Pipistrellus kuhlii</i>) ...	33
5.6.5 Kleine Bartfledermaus (<i>Myotis mystacinus</i>)	35
5.6.6 Grosse Bartfledermaus (<i>Myotis brandtii</i>)	37
5.6.7 Grosses Mausohr (<i>Myotis myotis</i>)	38
5.6.8 Kleines Mausohr (<i>Myotis blythii</i>)	39
5.6.9 Fransenfledermaus (<i>Myotis nattereri</i>)	40
5.6.10 Wimpernfledermaus (<i>Myotis emarginatus</i>)	42
5.6.11 Kleine Hufeisennase (<i>Rhinolophus hipposideros</i>)	44
5.6.12 Zweifarbenfledermaus (<i>Vespertilio murinus</i>)	46
5.6.13 Grosser Abendsegler (<i>Nyctalus noctula</i>)	48
5.6.14 Kleiner Abendsegler (<i>Nyctalus leisleri</i>)	50
5.6.15 Nordfledermaus (<i>Eptesicus nilssonii</i>)	52
5.6.16 Alpenfledermaus (<i>Hypsugo savii</i>)	54
5.6.17 Langohrfledermäuse (<i>Plecotus macrobullaris</i> , <i>Plecotus auritus</i>)	56
5.6.18 Mopsfledermaus (<i>Barbastella barbastellus</i>)	58
5.6.19 Sozialrufe	59

5.7	Rufaktivitäten aller Arten und aller Biotope nach Höhenlage	64
5.8	Rufaktivitäten aller Arten nach Biotopart Wald und Waldrand sowie der Höhenlage	65
6	Vergleich der Ergebnisse mit den Resultaten der Projekte ‘GEO- Tag Andeer’ 2021 und GEO-Tage im ‘Val Sinestra’ 2022	67
6.1	Vergleich Projekträume	68
6.2	Vergleich Rufzahlen sowie minimale und maximale Artenzahlen	69
6.3	Vergleich hörbarkeitskorrigierte Rufzahlen aller Aufnahmestandorte	70
7	Beurteilung Resultate, Diskussion	71
7.1	Rufzahlen.....	71
7.2	Artenzahlen.....	71
7.3	Rufhäufigkeit im Projektgebiet und an den verschiedenen Standorten	71
7.4	Verbreitung der verschiedenen Arten im Projektgebiet.....	71
7.5	Nutzung der verschiedenen Lebensräume.....	72
7.5.1	Rufaktivitäten in den verschiedenen Lebensraumtypen	72
7.5.2	Durchschnittliche Artenzahlen in den verschiedenen Lebensraumtypen	73
7.6	Nutzung der verschiedenen Höhenlagen	73
7.6.1	Rufaktivitäten in den verschiedenen Höhenlagen.....	73
7.6.2	Anzahl Arten in den verschiedenen Höhenlagen.....	73
7.6.3	Rufanteile der verschiedenen Arten in den verschiedenen Höhenlagen.....	73
7.7	Vorkommen der verschiedenen Arten	74
7.8	Wanderkorridore, Jagdgebiete und Schlafquartiere	77
7.9	Sozialrufe und Rufstandorte	78
7.10	Aktivitätszeiten und Schlafquartierstandorte.....	84
7.11	Gesamtbeurteilung.....	90
8	Informationsquellen.....	91
9	Verschiedenes.....	92
10	Anhang	93
10.1	Geräteeinstellung für die Rufaufnahmen	93
10.2	Beispiele Fledermaus-Ortungsrufe.....	94

1 Zusammenfassung

Veranlassung, Zielsetzung

Der 'Geotag der Natur im Val Müstair 2023 (Kanton Graubünden) bot Gelegenheit, die Fledermausvorkommen im Tal mittels Rufaufnahmegeräten zu untersuchen.

Fledermausrufaufnahme

Zwischen dem 24. und 29. Juni 2023 sind Fledermausrufe in unterschiedlichsten Lebensräumen in Müstair mit Ultraschall-Rufaufnahmegeräten erfasst worden. Aufnahmen erfolgten an 30 Standorten in Ortschaften, in Wäldern und an Waldrändern und an einem Standort am Ufer des Rom. Die Beobachtungsstandorte lagen in einem Höhenbereich zwischen 1248 und 2233 müM.

Resultate

Fledermausaktivitäten zeigten sich an allen Aufnahmestandorten. Die nächtlichen Aktivitäten waren sehr unterschiedlich. Das **Minimum lag bei 1 und das Maximum bei 743 Rufen**.

Die **Artenzahlen** variierten bei vorsichtiger Beurteilung **zwischen 1 und 7** und bei optimistischer Einschätzung **zwischen 1 und 9 Arten**. **Für das ganze Gebiet können mindestens 10 Arten als vorkommend gelten. 12 Arten wären es bei optimistischer Beurteilung.**

Von den nachgewiesenen Arten oder Artgruppen gelten drei als nicht gefährdet. Arten, die vom Aussterben bedroht sind, konnten nicht nachgewiesen werden. Zwei Arten gelten als stark gefährdet (das ebenfalls stark gefährdete Alpenlangohr konnte mit der Rufanalyse nicht vom Braunen Langohr unterschieden werden. Letzteres gilt als verletzlich). Alle anderen Arten gelten in unterschiedlichem Mass als gefährdet.

Rufe von 5 Arten, für die aus den letzten 15 Jahren Nachweise vorliegen, konnten nicht oder nicht mehr nachgewiesen werden. Von 4 Arten, die bisher noch nicht im Tal nachgewiesen worden sind, konnten Rufe erfasst werden.

Die **Aktivität war in den verschiedenen Lebensräumen** unterschiedlich. Die höchste Aktivität zeigte sich an einem Waldrand mit vorgelagertem Ried bei Müstair, gefolgt von der Ortschaft Lü und danach Standorte an Waldrändern, in Wäldern und in weiteren Ortschaften.

Vier Fledermausarten dominierten das nächtliche Geschehen. Höchste Rufzahlen erreichten die Kleinen Bartfledermäuse, mit einigem Abstand gefolgt von den Nordfledermäusen, den Langohren und den Zwergfledermäusen.

Die durchschnittlichen Artenzahlen in den erfassten Lebensraumtypen variierten. Die höchsten Werte wiesen die Siedlungen auf, gefolgt von Waldrändern und den Waldstandorten. Erkennbar ist eine sinkende Tendenz in höheren Lagen. Die Erwartung, dass sie in höheren Bereichen signifikant abnehmen, konnte jedoch nicht bestätigt werden.

Vergleiche mit ähnlichen Projekten im Kanton zeigen in etwa ähnliche Resultate.

Diskussion

Für Naturschutzverantwortliche wäre es sinnvoll, die aktuelle Besiedlung des Projektgebietes in Bezug auf Defizite oder Qualitäten beurteilen zu können. Leider stehen dazu keine vergleichbaren Daten aus früheren Zeiten zur Verfügung. Es ist daher nicht möglich, spezifische Massnahmen zur Stützung der verschiedenen Arten vorzuschlagen, die über die übliche Förderung der Biodiversität im Gebiet hinausgehen, auch weil keine offensichtlichen Naturdefizite erkennbar sind.

Trotzdem erscheint es sinnvoll,

- die Situation der nicht mehr nachgewiesenen Arten zu überprüfen
- die Vorkommen von neu erfassten Arten zu bestätigen
- die Lebensräume der stark gefährdeten Arten zu schützen
- das Quartier der Kleinen Hufeisennase zu suchen und zu schützen sowie dessen Wanderkorridore zu potentiellen Jagdräumen zu erhalten

2 Einleitung

Der GEO-Tag der Natur im Val Müstair (Kanton Graubünden) wurde von der 'Biosfera Val Müstair' Tschier organisiert. Lebensräume rund um den Piz Terza bei der Gemeinde Lü sind zwischen dem 30. Juni und 1. Juli 2023 von Spezialist/Innen im Rahmen dieses GEO-Tag-Projektes untersucht worden.

Die Erfassung der Fledermausarten in den wichtigsten Lebensräumen des Projektgebietes mit der angewendeten Technik war in einer Nacht nicht zu realisieren. Daher ist der Zeitraum für die Fledermauserhebung um einige Tage, beziehungsweise Nächte, erweitert worden. Sie erfolgte zwischen dem 24. und 29. Juni 2023.

Das Projekt GEO-Tag bot auch Gelegenheit, Fledermausvorkommen im ganzen Val Müstair zu erfassen. Der vorliegende Bericht bezieht sich auf die Erhebungen im gesamten Tal.

Mit den Daten aus dem Gebiet des GEO-Tages ist ein separater Bericht erstellt und der Biosfera Val Müstair zur Verfügung gestellt worden.

Zum Einsatz kamen dabei Geräte, die die nächtlichen Ultraschallrufe der Fledermäuse aufnahmen.

Nebst dem Erstellen von Artenlisten sollten auch möglichst viele Informationen zur Nutzung der verschiedenen Lebensräume durch die Fledermäuse gewonnen werden.

Ein weiteres Ziel war, mit den Daten eine Grundlage für die weitere Beobachtung der Entwicklung der Fledermausvorkommen und Grundlagen für den Artenschutz bereitzustellen. Damit sollen auch den Umweltorganisationen im Tal Informationen zur Verfügung gestellt werden, die für weiterführende Abklärungen oder Förderprojekte mitverwendet werden können.

Die Untersuchungen zu den Fledermausvorkommen im Val Müstair sind auf ähnliche Weise durchgeführt worden wie diejenigen, am 'Tag der Artenvielfalt in Andeer' (2021) und im Val Sinestra (Ramosch, Engadin) (2022). Damit ein Vergleich der Resultate leichter möglich ist wurde der Bericht, soweit möglich, gleich aufgebaut.

3 Fledermausbeobachtungen

Im vorliegenden Projekt sind Ultraschallrufe von Fledermäusen erfasst, ausgewertet und dargestellt worden.

3.1 Beobachtungsstandorte

In der nachfolgenden Karte sind die Rufaufnahmestandorte im Val Müstair (Kreise mit Nummern) eingezeichnet.

Die Höhenlagen der Standorte liegen ca. zwischen 1248 (Standort 66) und 2233 müM (Standort 43).

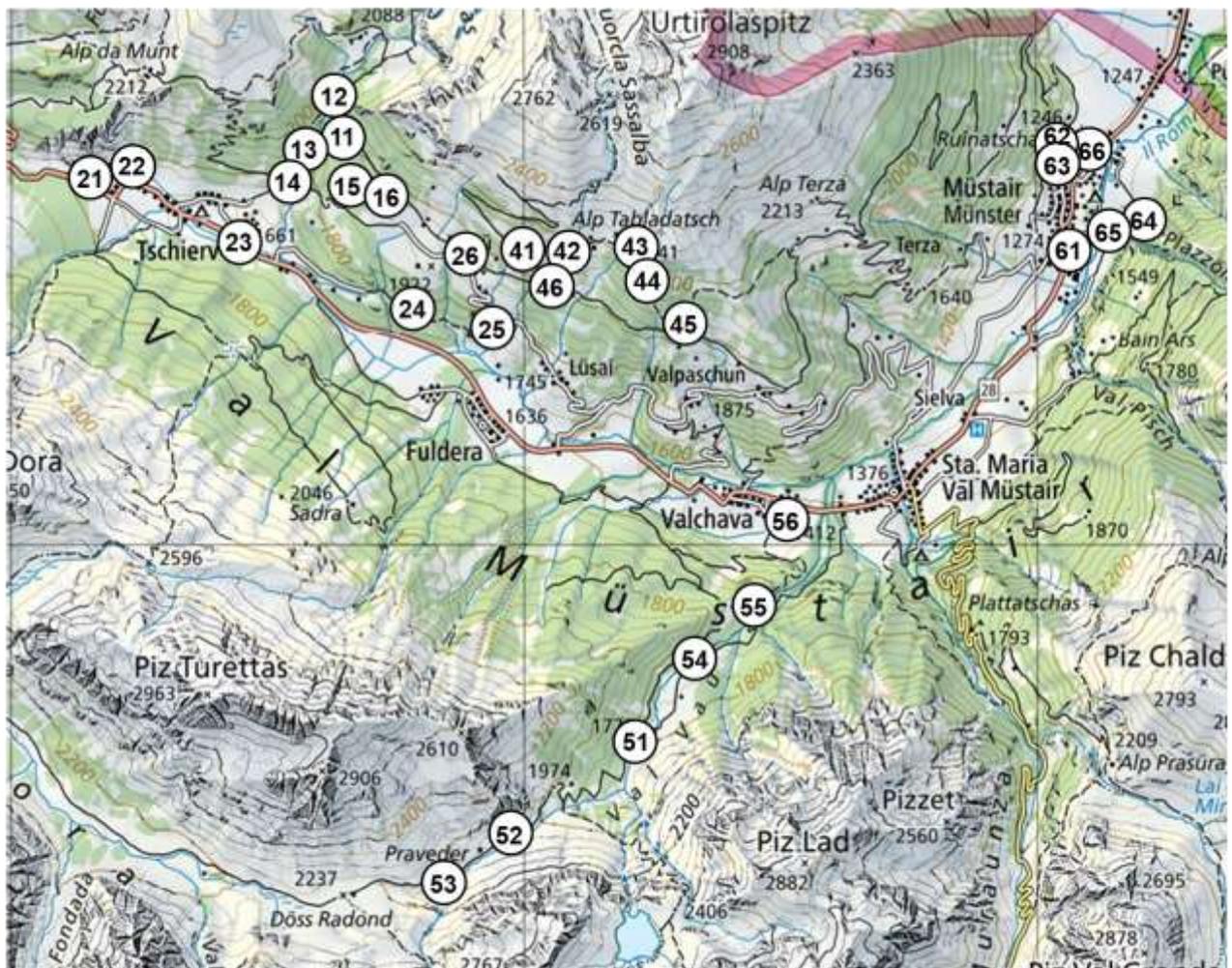


Bild 1: Projektgebiet mit Beobachtungsstandorten

Damit möglichst viele der vorkommenden Fledermausarten erfasst werden konnten, sind Rufaufnahmegeräte in den verschiedensten Biotopen und auf unterschiedlichen Höhenlagen aufgestellt worden.

Nachfolgend sind einzelne Typen von Jagdgebieten mit Hilfe von Bildern charakterisiert.

Bild 2
Standort 66: Kloster Müstair,
Klosterhof



Bild 3
Standort 56
Siedlungsrand Valchava



Bild 4
Standort 46: Lichter
Lärchenwald



Bild 5
Standort 43: Waldrand
Höchster Standort



Bild 6
Standort 64, Waldrand,
Moorvorland;
Stärkste Fledermausaktivität
im ganzen Projektgebiet



Bild 7
Standort 62, geschlossener
Wald, Waldstrasse
Einziges Ort mit Nachweis
von Kleinen Hufeisennasen



Bild 8
Standort 52
Waldrand an bestossener
Alpweide



Bild 9
Standort 13
Waldtobel

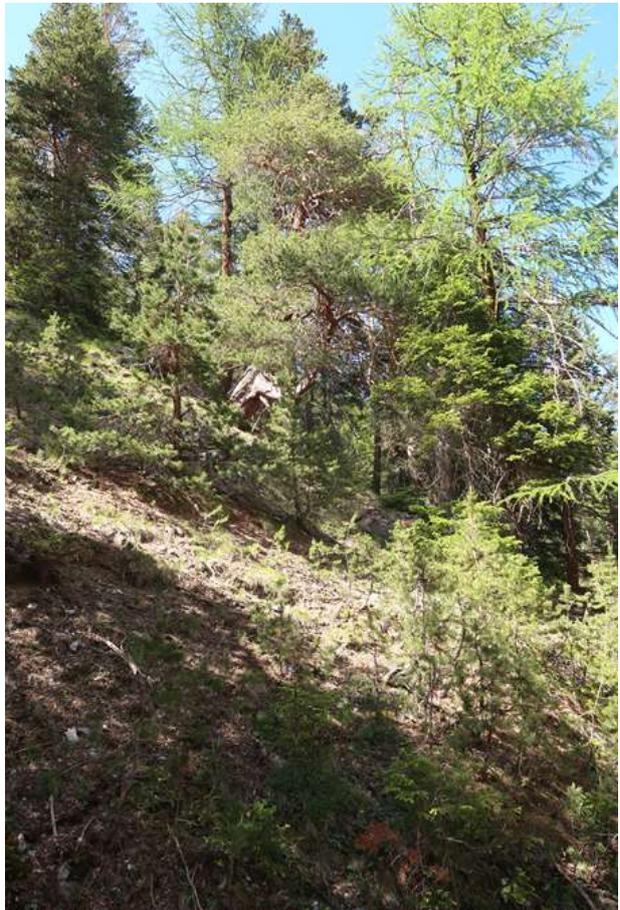


Bild 10
Standort 65
Ufer des Rom



3.2 Aufnahmezeiten

Die nächtlichen Fledermausrufe sind an den einzelnen Standorten während jeweils einer Nacht zwischen dem 24. und 29. Juni 2023 aufgenommen worden. Die Geräte waren so programmiert, dass sie Ultraschallrufe zwischen 20.00 und 06.00 Uhr erfassen konnten.

3.3 Wettersituation

Die Aktivitäten der Fledermäuse sind unter anderem von den Temperaturen und der Witterung abhängig. Die Aufnahmegeräte erfassen die Lufttemperaturen, nicht jedoch die Wind- und Regensituationen.

Temperaturverläufe: Zum Geräteeinschaltzeitpunkt lagen die Lufttemperaturen zwischen ca. 14 und 22° Celsius, beim Abschaltzeitpunkt zwischen ca. 11° und 17° Celsius.

Regensituation: Die Nächte blieben niederschlagsfrei und windarm.

3.4 Ultraschallaufnahmegeräte

Verwendet wurden 6 'Batlogger M', Ultraschallaufnahmegeräte für Rufe von Fledermäusen, Fabrikate der Firma 'elekon' in Luzern.

Als Speichermedium sind SD-Karten mit einer Kapazität von 16 GB verwendet worden.

4 Auswertung

4.1 Bestimmungsmethoden für Fledermausarten

Die Artbestimmung von Fledermäusen, deren Rufe mit Ultraschallaufnahmegeräten erfasst worden sind, ist anspruchsvoll. Rufe können nicht immer sicher einer bestimmten Art zugeordnet werden.

Beim vorliegenden Projekt sind Bestimmungskriterien verwendet worden, die aus folgenden Quellen stammen:

- Rufkriterien nach Skiba [1] (Ortungs- und Sozialrufe)
- Aktuelle Verbreitungskarten der verschiedenen Arten [3] (CSCF)
- Lebensraumhinweise nach Dietz [4]

Die verwendeten Lebensraumbeschreibungen [4] sind hilfreich, jedoch häufig nicht verwendbar, um Vorkommen einzelner Arten an einem bestimmten Ort auszuschliessen. Arten können sich opportunistisch verhalten, sehr selten vorkommen oder die typischen Lebensräume können zu wenig genau beschrieben werden.

Leider ist bei vielen Arten auch unter Beizug der aufgeführten Bestimmungshilfen eine sichere Bestimmung nicht immer möglich. Die Probleme sind nachfolgend aufgeführt.

Die Ortungsrufe einer Art können stark variieren, Überschneidungen mit anderen Arten sind häufig.

Die Aufnahmegeräte können je nach Distanz zum rufenden Tier nicht den ganzen Frequenzverlauf erfassen. Je nach Situation werden nur die Frequenzen mit hoher Energie aufgenommen.

Sozialrufe sind zum Teil sehr variabel oder bei einzelnen Arten zu wenig bekannt. Miterfasste Sozialrufe führen deshalb nicht immer zu einer sichereren Artbestimmung.

Die verfügbaren Verbreitungskarten der Schweiz [3] zeigen sichere Beobachtungen in bestimmten Quadranten von 5 auf 5 km an. Quadranten ohne Artnachweise können bedeuten, dass eine bestimmte Art dort nicht vorkommt, dass sie dort bisher (noch) nicht nachgewiesen oder nicht gesucht worden ist. Verbreitungskarten können trotzdem Hinweise auf mögliche Vorkommen geben.

Eine zusätzliche Möglichkeit zur Beurteilung von unsicher bestimmten Fledermausarten besteht darin, Resultate von Untersuchungen zu verwenden, die nicht in der CSCF-Datenbank erfasst worden sind. Quellen für solche Informationen sind im Kapitel 8 ([7] – [14]) aufgeführt.

Als Grundlage für die Abschätzung der Auftretenswahrscheinlichkeit sind bekannte Vorkommen in Kartendiagrammen eingezeichnet und mitverwendet worden. Als Beispiel wird nachfolgend eine Karte mit den früher gemeldeten Vorkommen der Nordfledermaus aufgeführt.

Die Vorkommen der einzelnen Tierarten werden nach CSCF [3] in Quadranten von 5 km Seitenlänge dargestellt. Farbige Quadrate zeigen Nachweise im betreffenden Quadrat. Die Farben haben folgende Bedeutung:

- Rot: die betreffende Art ist seit dem Jahr 2000 mindestens einmal nachgewiesen worden.
- Orange: der letzte Nachweis erfolgte vor dem Jahr 2000.

Mit runden Kreisflächen sind Beobachtungsstandorte gemäss Literatur und Meldungen aus der Bevölkerung markiert. Die Farben haben dabei folgende Bedeutung:

- Gelb: Standort mit Fledermausbeobachtung, jedoch ohne Nachweis der betreffenden Art
- Schwarz: die betreffende Art ist dort schon nachgewiesen worden.

In den Kartendiagrammen ist mit blauer Farbe auch der Projektperimeter dieser Arbeit und mit einem grauen Oval das Inventargebiet des 'GEO-Tages der Natur, Val Müstair' markiert.

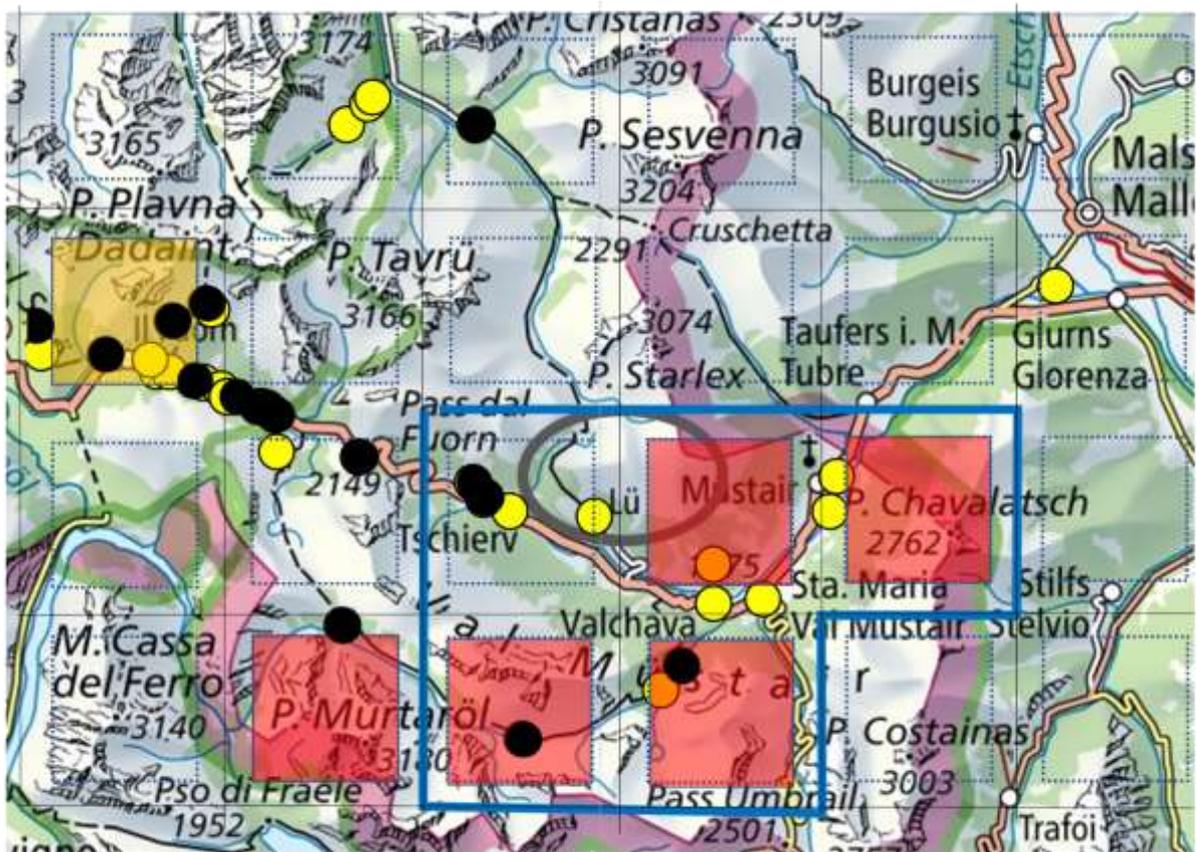


Bild 11: Darstellung bekannter Vorkommen in der Region und in den Projektträumen (Beispiel: Nordfledermaus)

4.2 Abschätzung der Auftretenswahrscheinlichkeit für bestimmte Arten im Projektraum

Nach den im Kapitel 4.1 beschriebenen Methoden werden mögliche Vorkommen im Val Müstair von allen in der Schweiz vorkommenden Arten wie folgt eingeschätzt:

Nicht zu erwarten sind:

Bechsteinfledermaus	(<i>Myotis bechsteinii</i>)
Breitflügelfledermaus	(<i>Eptesicus serotinus</i>)
Bulldoggfledermaus	(<i>Tadarida teniotis</i>)
Graues Langohr	(<i>Plecotus austriacus</i>)
Grosse Hufeisennase	(<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>)
Kleine Hufeisennase	(<i>Rhinolophus hipposideros</i>)
Nymphenfledermaus	(<i>Myotis alcathoe</i>)
Wimperfledermaus	(<i>Myotis emarginatus</i>)

Folgende Arten können erwartet werden:

Alpenfledermaus	(<i>Hypsugo savii</i>)	geringe Wahrscheinlichkeit
Alpenlangohr	(<i>Plecotus macrobullaris</i>)	zu erwarten
Braunes Langohr	(<i>Plecotus auritus</i>)	zu erwarten
Fransenfledermaus	(<i>Myotis nattereri</i>)	zu erwarten
Grosser Abendsegler	(<i>Nyctalus noctula</i>)	geringe Wahrscheinlichkeit
Grosse Bartfledermaus	(<i>Myotis brandtii</i>)	zu erwarten
Grosses Mausohr	(<i>Myotis myotis</i>)	zu erwarten
Kleine Bartfledermaus	(<i>Myotis mystacinus</i>)	zu erwarten
Kleiner Abendsegler	(<i>Nyctalus leisleri</i>)	zu erwarten
Kleines Mausohr	(<i>Myotis blythii</i>)	zu erwarten
Mopsfledermaus	(<i>Barbastella barbastellus</i>)	zu erwarten
Mückenfledermaus	(<i>Pipistrellus pygmaeus</i>)	zu erwarten
Nordfledermaus	(<i>Eptesicus nilssonii</i>)	zu erwarten
Rauhautfledermaus	(<i>Pipistrellus nathusii</i>)	zu erwarten
Wasserfledermaus	(<i>Myotis daubentonii</i>)	zu erwarten
Weissrandfledermaus	(<i>Pipistrellus kuhlii</i>)	zu erwarten
Zweifarbentfledermaus	(<i>Vespertilio murinus</i>)	zu erwarten
Zwergfledermaus	(<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)	zu erwarten

Nach dieser Einschätzung könnten also bis zu 18 Fledermausarten im Gebiet 'Val Müstair' vorkommen.

4.3 Artbestimmung anhand von Ultraschallrufen

Für die Analyse der aufgenommenen Rufe ist die Software 'Batexplorer' der Firma 'elekon' Luzern eingesetzt worden. Die Artzuweisung erfolgte manuell, anhand der Analysresultate.

Bei der Artbestimmung sind Regeln gemäss 'Skiba' [1] und weitere Informationsquellen [3], [4], verwendet worden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass bei verschiedenen Arten eine eindeutige Zuordnung der Jagdrufe nicht immer möglich ist. In diesen Fällen ist die Rufsequenz der Art zugewiesen worden, bei der die meisten der angewandten Bestimmungsmerkmale zutrafen.

Bei einzelnen Arten sind zusätzlich zu den Ortungs- beziehungsweise Jagdrufen noch Sozialrufe und die Auftretungswahrscheinlichkeit (Kap. 4.2) miteinbezogen worden.

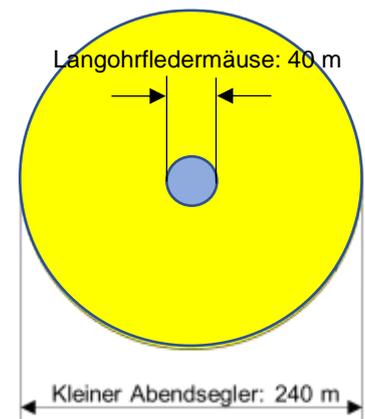
4.4 Hörbarkeitskorrektur für die Rufzahlen

Die Analyse der einzelnen Rufe ergibt Aktivitätsmuster an den ausgewählten Gerätestandorten. Mit diesen Resultaten können Artenlisten und Verbreitungskarten erstellt sowie Häufigkeitsabschätzungen vorgenommen werden. Mit der Lebensraumtyp-Zuordnung der einzelnen Aufnahmeorte wird es auch möglich zu beurteilen, welche Umgebung bestimmte Fledermausarten für die Jagd bevorzugen. Die Höhenlage der Aufnahmestandorte ist zudem ein weiteres Kriterium, das den Lebensraum mit charakterisiert.

Bei diesen Auswertungen zeigen sich verschiedene Probleme. Eines davon ist die zum Teil unsichere Bestimmung einzelner Arten, ein anderes die je nach Fledermausart und Ruffrequenz unterschiedliche Hörbarkeit [1]. Beispielsweise sind 'Kleine Abendsegler' bis zu einer Distanz von ca. 120 m Radius von den Detektoren erfassbar. Die Langohrfledermäuse müssen jedoch näher als ca. 20 m vom Aufnahmegerät rufen, um noch nachgewiesen werden zu können.

Bild 12: Hörbarkeitsunterschiede

Dieser Umstand hat zur Folge, dass die Arten mit geringer Hördistanz anhand der Rufzahlen irrtümlich als seltener beurteilt werden könnten.



Bei der Darstellung einzelner Diagramme/Bilder ist diesem Umstand wie folgt Rechnung getragen worden: Als Referenz ist eine Zylinderfläche von 240 m Durchmesser und 40 m Höhe verwendet worden (ca. Hörbarkeitsbereich der Kleinen Abendsegler), d.h. bei allen Fledermausarten mit anderen Hördistanzen sind die Anzahl Rufe um den Faktor 'Zylindervolumen Kleiner Abendsegler' / 'Zylindervolumen der davon abweichenden Art' verändert worden. Auf die Anwendung dieses Prinzips wird mit dem Begriff 'Hörbarkeitskorrektur' bei den entsprechenden Diagrammen aufmerksam gemacht.

Artname	Zwergfledermaus	Rauhaut-/Weissrandfledermaus	Mückenfledermaus	Kl. Bartfledermaus	Gr. Bartfledermaus	Grosses Mausohr	Fransenfledermaus	Wasserfledermaus	Wimpernfledermaus	Nymphen-fledermaus	Gr. Hufeisennase	Kl. Hufeisennase	Zweifarb-fledermaus	Grosser Abendsegler	Kleiner Abendsegler	Riesenabendsegler	Nord-/Breitflügel.	Alpenfledermaus	Langohrfledermaus	Mopsfledermaus	Bulldogfledermaus
Hörreichweite nach Skiba	40	55	30	30	35	40	30	50	30	30	10	6	120	150	120	170	85	60	20	30	160
Scheibenvolumen	200960	379940	113040	113040	153860	200960	113040	314000	113040	113040	12560	4521.6	1808640	2826000	1808640	3629840	907460	452160	50240	113040	3215360
Umrechnungsfaktor	9.0	4.8	16.0	16.0	11.8	9.0	16.0	5.8	16.0	16.0	144.0	400.0	1.0	0.6	1.0	0.5	2.0	4.0	36.0	16.0	0.6

Tabelle 1: Faktoren Hörbarkeitskorrektur

5 Resultate

5.1 Resultatübersicht Anzahl der Ortungsrufe

Fledermausaktivitäten sind an allen 30 Beobachtungsstandorten nachgewiesen worden.

Die nachfolgenden Tabellen zeigen die Anzahl an effektiven und hörbarkeitskorrigierten Ortungsrufen der verschiedenen Fledermausarten an den verschiedenen Standorten. Total wurden 3803 Datensätze mit Fledermaus-Ortungsrufen erfasst.

Die Farben, die bei den Artnamen hinterlegt sind, werden in verschiedenen Diagrammen für die Artzuordnung verwendet.

Standort-Nummer	Standort-Bezeichnung	Datum	Höhe in müM	Total Ortungsrufe	Myotisarten total	Ortungsrufe ohne Nordfledermäuse	Ortungsrufe ohne Zwergfl.	Zwergfledermaus	Rauhaut-/Weissrandfledermaus	Kl. Bartfledermaus	Fransenfledermaus	Wimpernfledermaus	Kl. Hufeisennase	Zweifarbentfledermaus	Grosser Abendsegler	Kleiner Abendsegler	Nordfledermaus	Alpenfledermaus	Langohrfledermäuse	Arten min	Arten max
11		24.06.23	1937	3	3	3	3					3								1	1
12	Urezzi	24.06.23	1982	13	3	8	13			1	1	1			1	5	1	3	4	7	
13		24.06.23	1868	17	14	16	17		1	10		4				1	1		3	5	
14	Mottas	24.06.23	1764	290	5	123	282	8		5				18			167	82	10	6	6
15	God Nair	24.06.23	1896	6	2	6	4	2				2							2	3	3
16	Runcs	24.06.23	1945	67	5	25	60	7		5							42		13	4	4
21	Ruzinas	25.06.23	1776	22	11	11	22					11					11			2	2
22	Nördlich Pkt 1726	25.06.23	1734	208	15	83	197	11		15				55			125		2	5	5
23	Bei Kirchgebäude	25.06.23	1661	202	7	76	190	12		7							126	1	56	4	5
24	Plaun da las Vals	25.06.23	1747	7	0	0	7										7			1	1
25	Nordöstlich Runc	25.06.23	1750	49	1	1	49					1					48			2	2
26	Ortschaft Lü, Pension Hirs	25.06.23	1924	597	12	36	581	16				12		5			561		3	4	5
41	Punkt 2082	26.06.23	2075	166	2	6	162	4		2							160			3	3
42	Valmorain	26.06.23	2145	223	12	12	223			11	1						211			2	2
43	Alp Tabladatsch	26.06.23	2233	8	1	1	8			1							7			2	2
44	Punkt 2164	26.06.23	2163	122	30	33	122			29		1		3			89			2	4
45	Alp -Sot	26.06.23	2063	27	4	20	27			3		1		5			7		11	5	5
46	Urschai	26.06.23	2001	4	0	0	4										4			1	1
51	Tschuccai	29.06.23	1652	44	4	7	44			4				2			37		1	2	4
52	Nordwestlich Las Dlatras	29.06.23	2064	107	11	14	107			11				2			93		1	4	4
53	Punkt 2123 Praveder	29.06.23	2138	266	13	46	266			13				32			220		1	4	4
54	Spi da Vau	29.06.23	1754	74	18	37	74			18				10	2	3	37		4	5	6
55	Östlich Punkt 1716	29.06.23	1652	1	1	1	1					1								1	1
56	Valchava bei der Kirche	29.06.23	1413	168	19	57	162	6		1		18		8	3	12	111	6	3	6	9
61	Somvih	27.06.23	1278	71	9	42	60	11		9				5	15	29			2	5	6
62	Grava	27.06.23	1382	47	14	38	37	10		14			1	1	1	5	9	5	1	7	9
63	Waldrand Nähe Wasserre	27.06.23	1315	34	2	32	25	9		2				18	1	1	2	1		4	7
64	Ried	27.06.23	1252	743	272	631	432	311		272				5		17	112	21	5	7	7
65	Am Fluss nah bei Pkt 125	27.06.23	1250	37	2	37	35	2		2						33				3	3
66	Klosterhof	27.06.23	1248	180	8	123	156	24	53	5		3		7	8	19	57		4	6	9
Total Rufe alle Standorte:	3803	Total Rufe einzelne Arten		433	54	440	2	58	1	171	20	106	2278	118	122	10	12				
Total Standorte:	30	Total Standorte pro Art:		14	2	22	2	12	1	14	6	9	26	8	17						

Tabelle 2: Anzahl Rufe je Standort und Nacht (effektiv erfasste Rufe)

5.2 Graphische Darstellung der Ortungsrufe

Die Rufaktivitäten werden in den nachfolgenden Diagrammen mit Kreisflächen an den verschiedenen Standorten und mit farbllichem Bezug zu den Lebensraumtypen und Höhenlagen dargestellt.

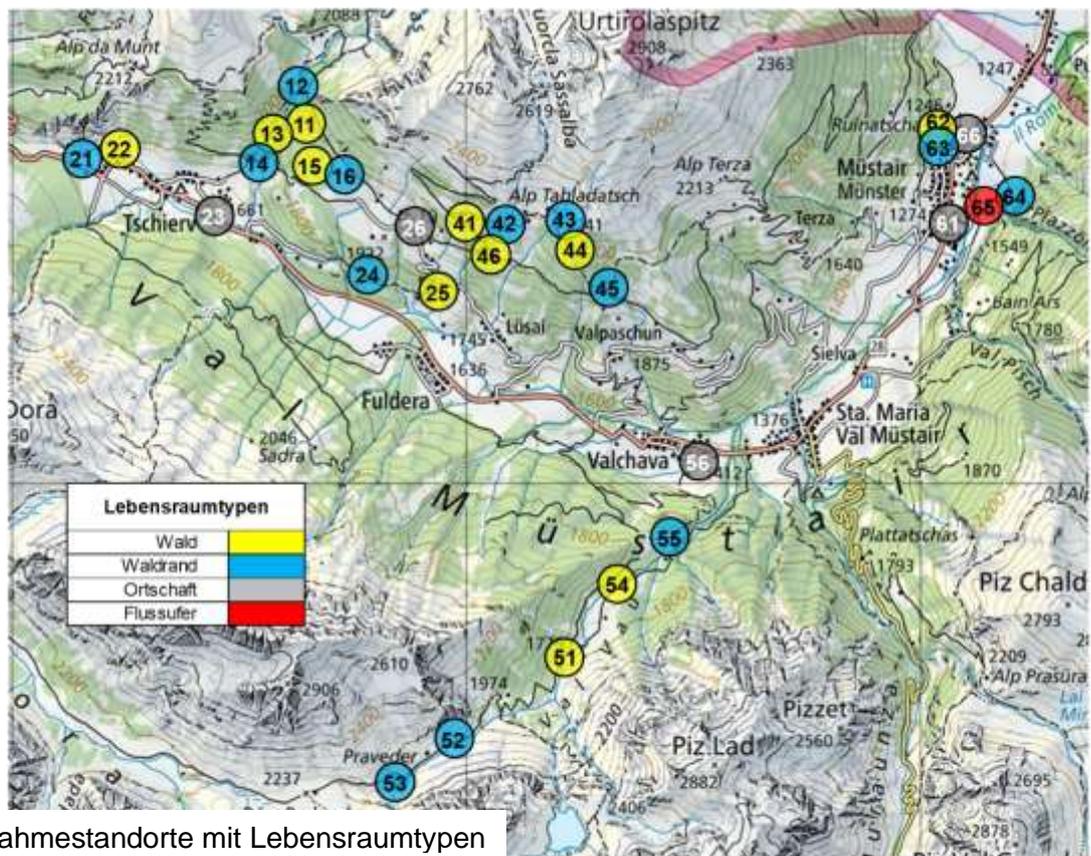


Bild 13: Aufnahmestandorte mit Lebensraumtypen

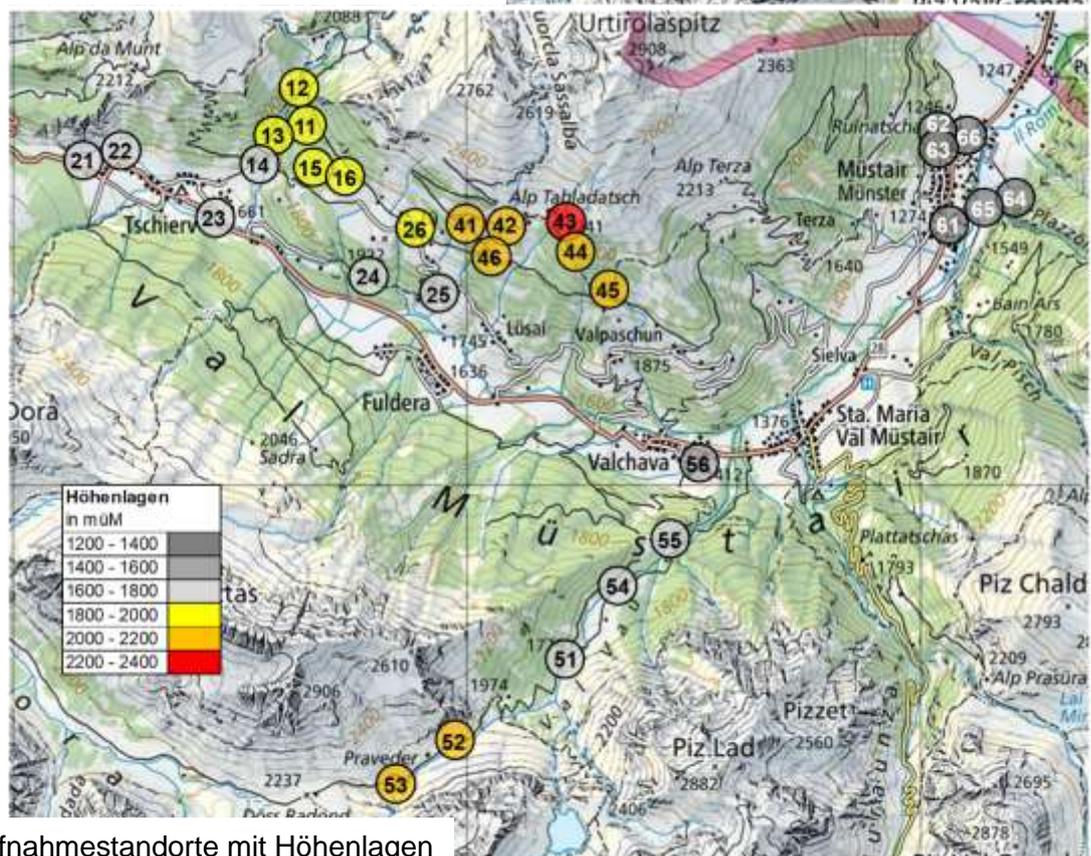


Bild 14: Aufnahmestandorte mit Höhenlagen

Die nachfolgende Darstellung zeigt die hörbarkeitskorrigierten Rufzahlen aller Arten an den einzelnen Standorten. Die Kreisflächen sind in etwa proportional zur Rufzahl.

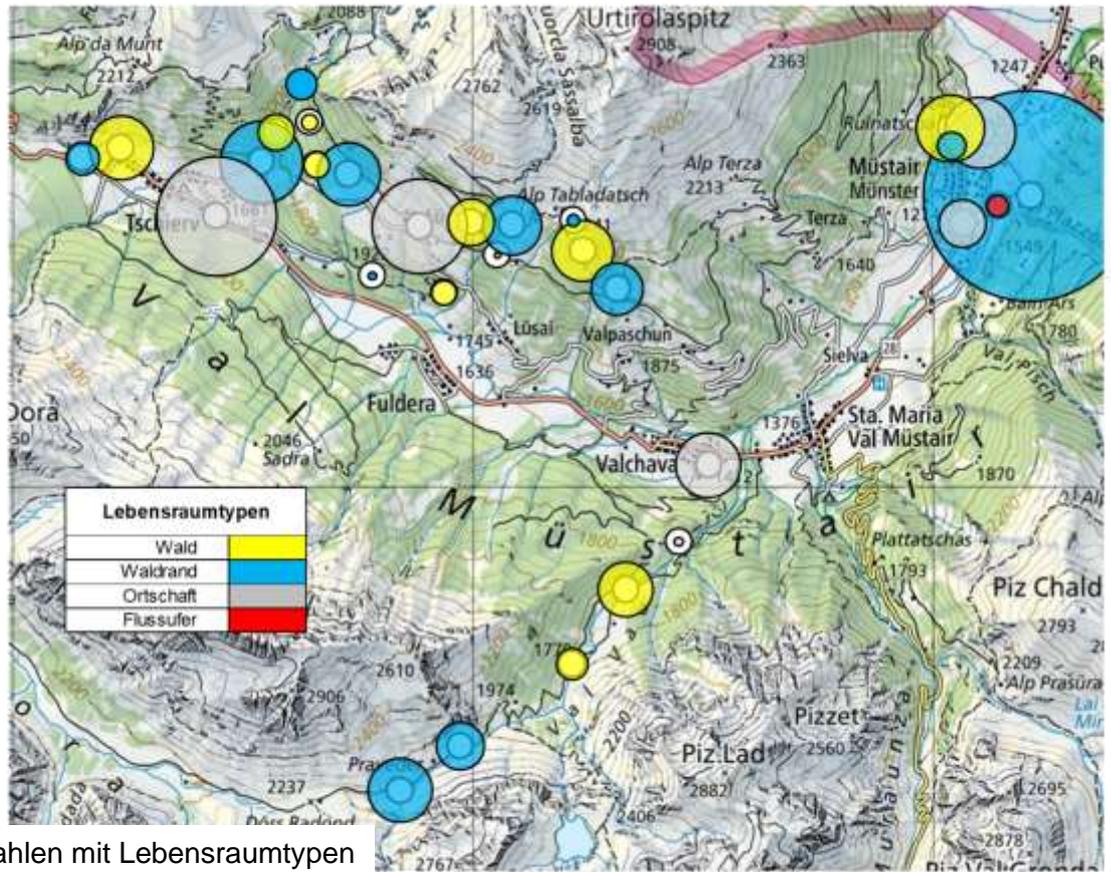


Bild 15: Rufzahlen mit Lebensraumtypen

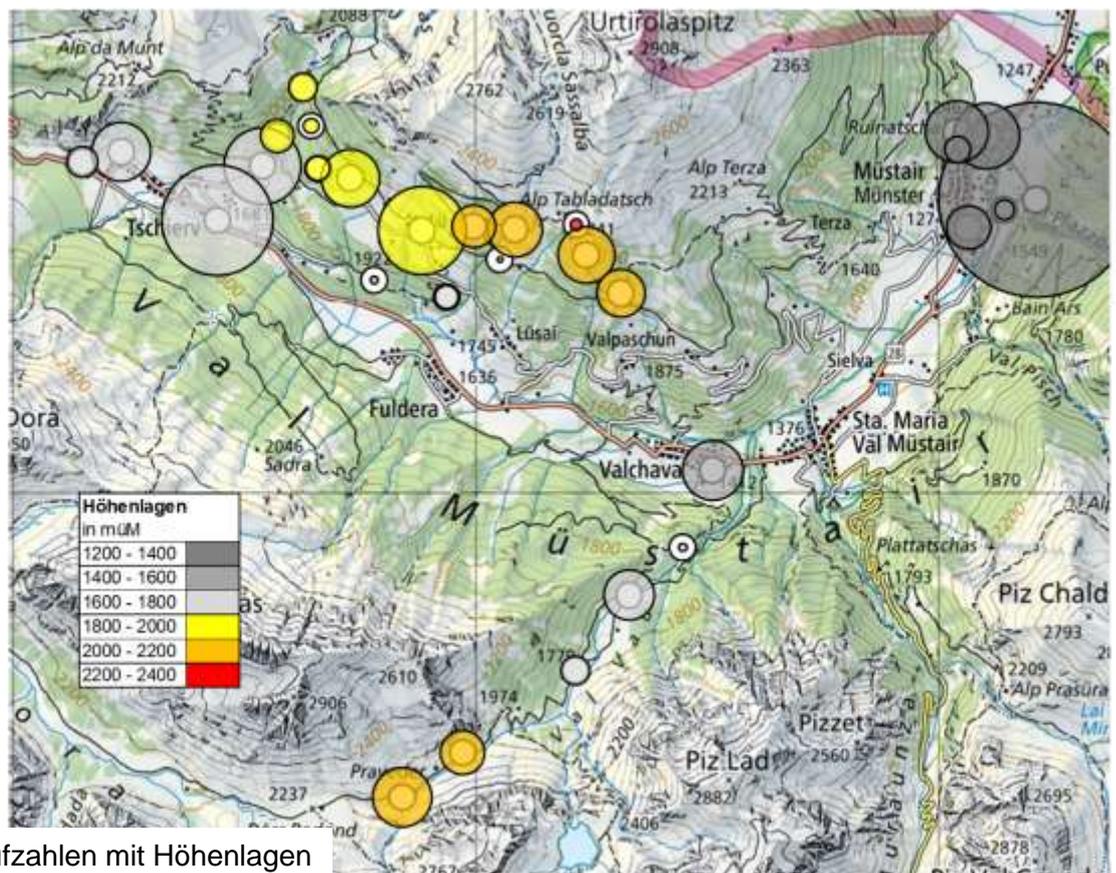


Bild 16: Rufzahlen mit Höhenlagen

Die sichere Bestimmung von Myotisarten wie z.B. Bart-, Fransen- oder Wimpernfledermäuse ist über die Ortungsrufe nicht einfach oder gar unmöglich. In der nachfolgenden Darstellung werden daher die hörbarkeitskorrigierten Rufe aller Myotisarten zusammengefasst dargestellt. Die Bevorzugung einzelner Standorte oder Biotoptypen durch Myotisarten wird so eher erkennbar.

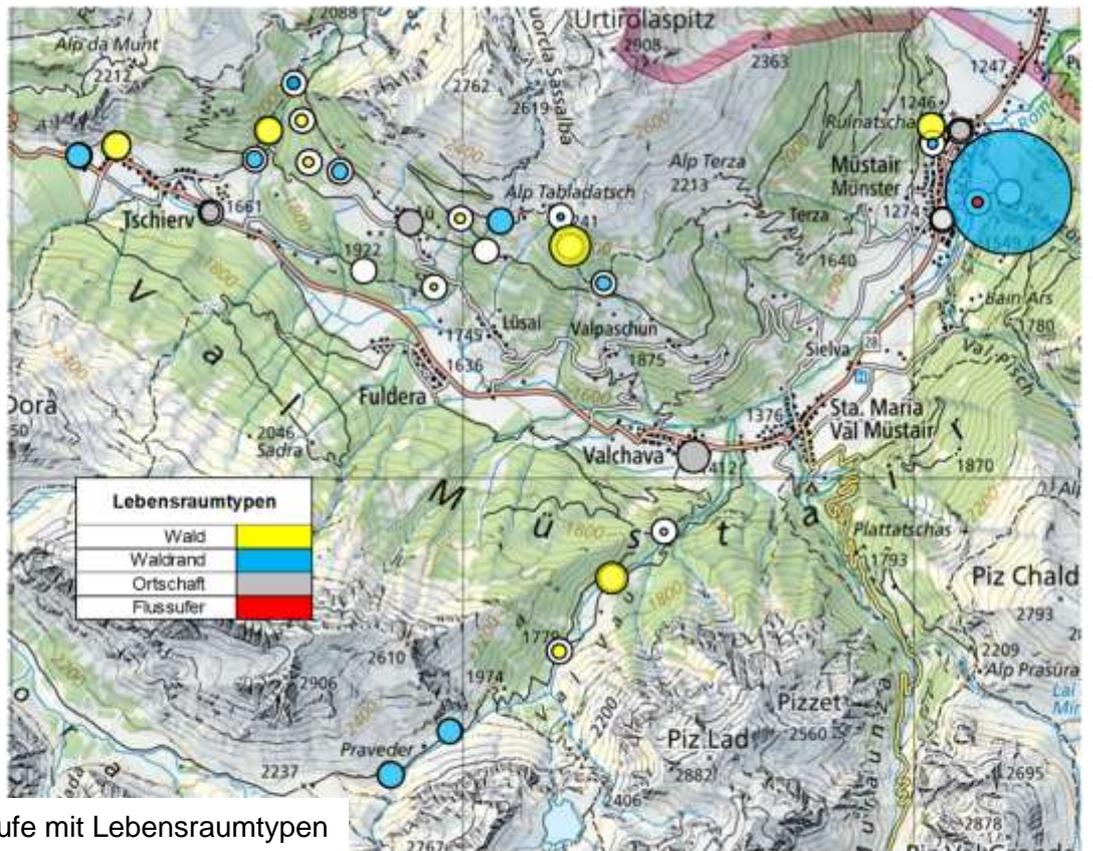


Bild 17: Myotisrufe mit Lebensraumtypen

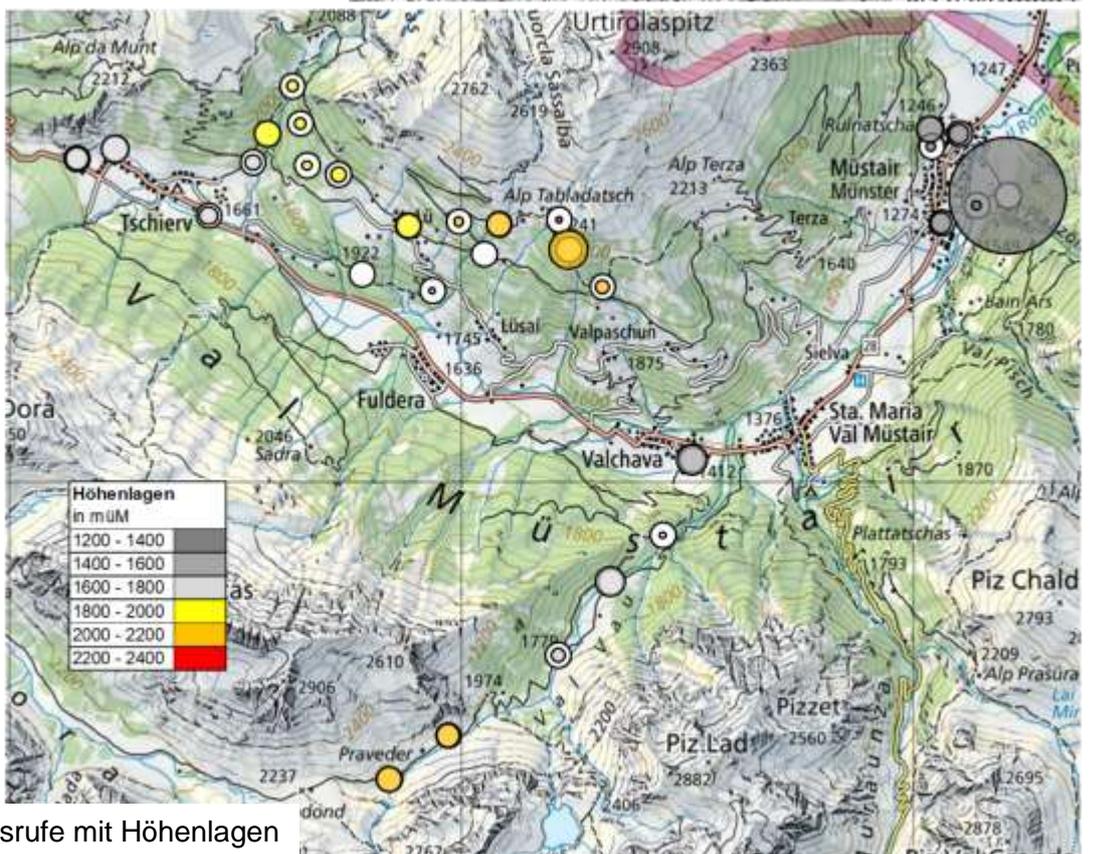


Bild 18: Myotisrufe mit Höhenlagen

5.3 Artenvielfalt

Da in der Bestimmung einzelner Fledermausrufe Unsicherheiten bestehen, ist die Anzahl der vorkommenden Arten auf der Basis der erfassten Rufe nicht sicher bestimmbar. Mit der in dieser Arbeit verwendeten Methodik wird zwischen minimaler und maximaler Artenzahl unterschieden. Der Minimalwert kann als gesichert gelten, der Maximalwert bleibt etwas spekulativ. Für eine Klärung müssten zusätzlich alternative Methoden angewendet werden, um das Vorhandensein von unsicher bestimmten Arten zuverlässig nachweisen zu können.

In der nebenstehenden Tabelle sind die minimale und maximale Anzahl Arten an den einzelnen Aufnahmestandorten, gruppiert nach Biotoptypen, aufgeführt. Enthalten sind auch die Artenzahlen für den gesamten Projektraum.

Biotoptyp	Standort	Standortbezeichnung	Min. Artenzahl	Max. Artenzahl	Durchschnitt min. Artenzahl	Durchschnitt max. Artenzahl
Wald	11		1	1		
	13		3	5		
	15	God Nair	3	3		
	22	Nördlich Pkt 1726	5	5		
	25	Nordöstlich Runc	2	2		
	41	Punkt 2082	3	3	3.1	3.9
	44	Punkt 2164	2	4		
	46	Urschai	1	1		
	51	Tschjuccai	2	4		
	54	Spi da Vau	5	6		
	62	Grava	7	9		
Waldrand	12	Urezzi	4	7		
	14	Mottas	6	6		
	16	Runcs	4	4		
	21	Ruzinas	2	2		
	24	Plaun da las Vals	1	1		
	42	Valmorain	2	2		
	43	Alp Tabladatsch	2	2	3.5	4.0
	45	Alp -Sot	5	5		
	52	Nordwestlich Las Dlatras	4	4		
	53	Punkt 2123 Praveder	4	4		
	55	Östlich Punkt 1716	1	1		
	63	Waldrand Nähe Wasserreservoir	4	7		
64	Ried	7	7			
Orte	23	Bei Kirchgebäude	4	5		
	26	Ortschaft Lü, Pension Hirschen	4	5		
	56	Valchava bei der Kirche	6	9	5.0	6.8
	61	Somvih	5	6		
	66	Klosterhof	6	9		
Ufer	65	Am Fluss nah bei Pkt 1251	3	3	3	3
		Total Projektraum	10	12	3.6	4.4

Tabelle 4: Durchschnittliche Anzahl Arten an Beobachtungsstandorten und in den verschiedenen Lebensraumtypen

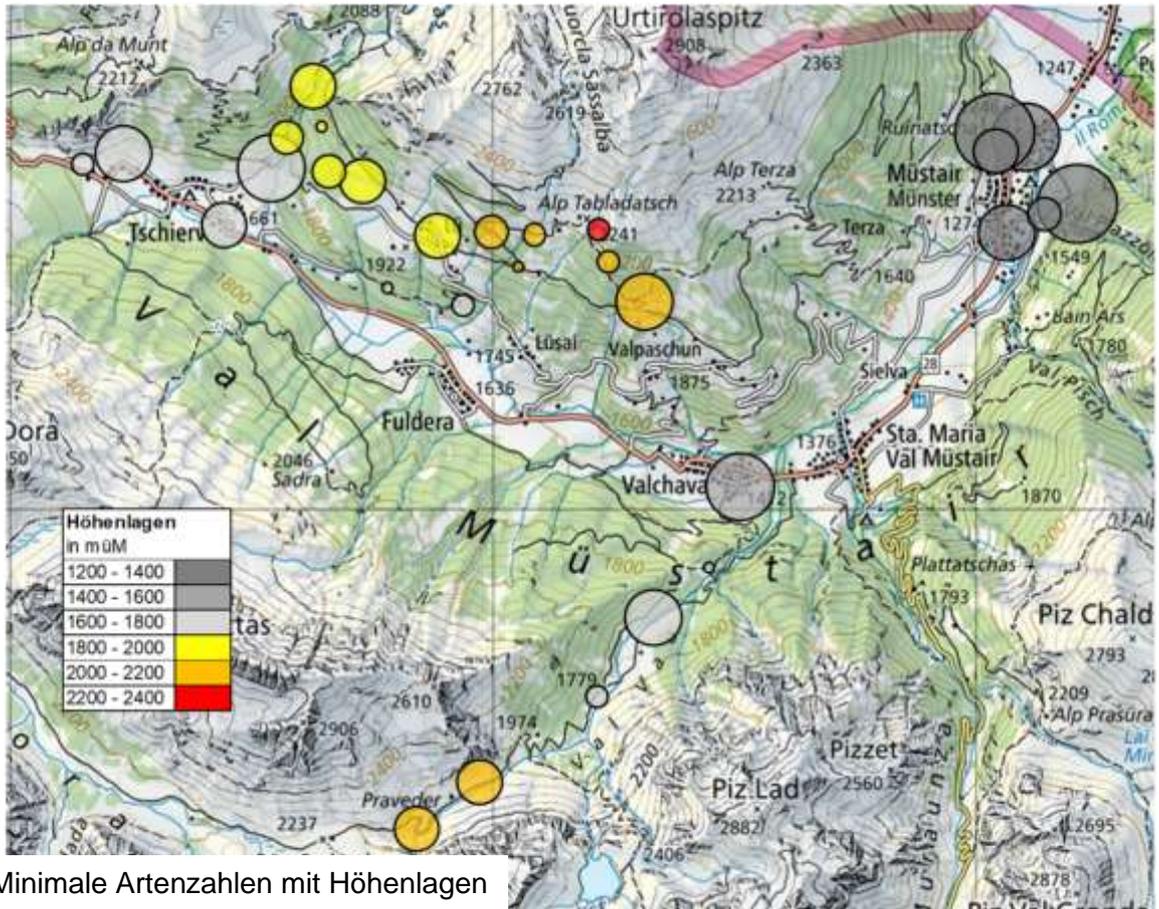


Bild 19: Minimale Artenzahlen mit Höhenlagen

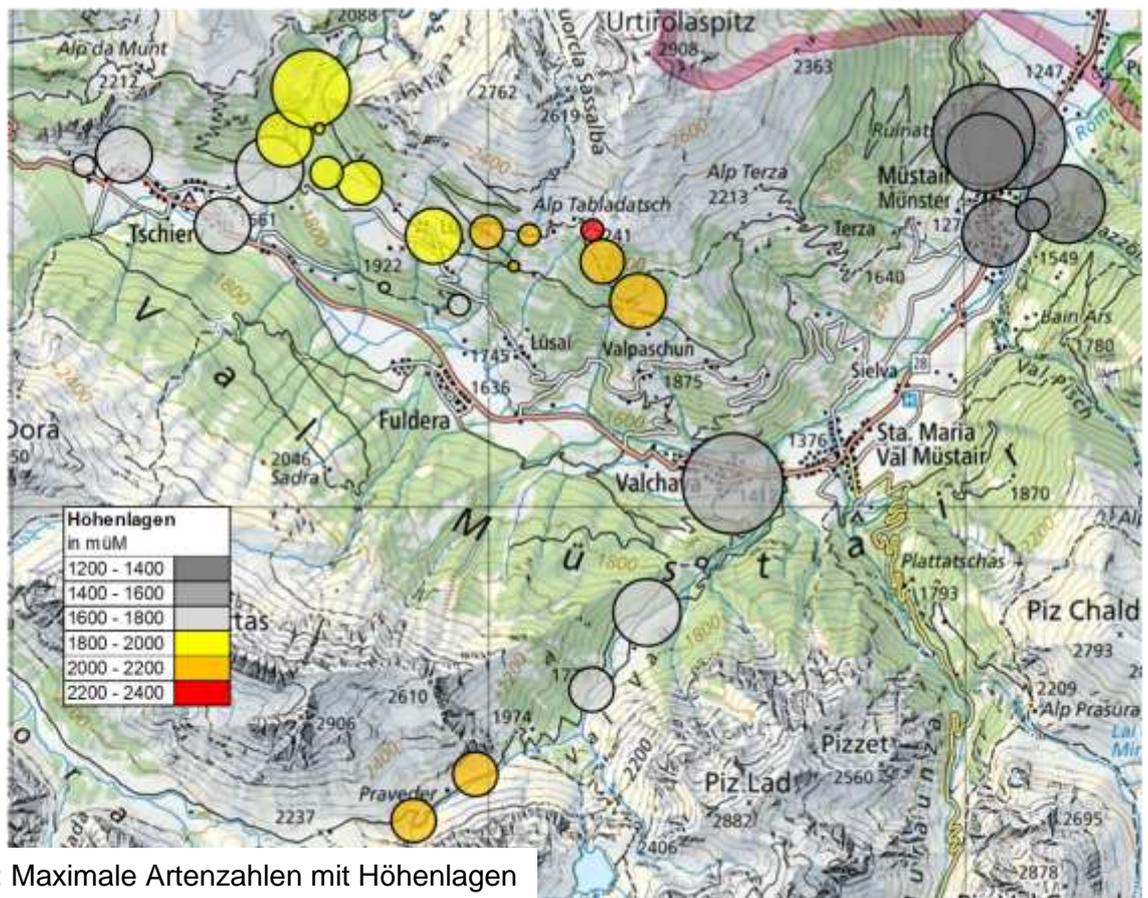


Bild 20: Maximale Artenzahlen mit Höhenlagen

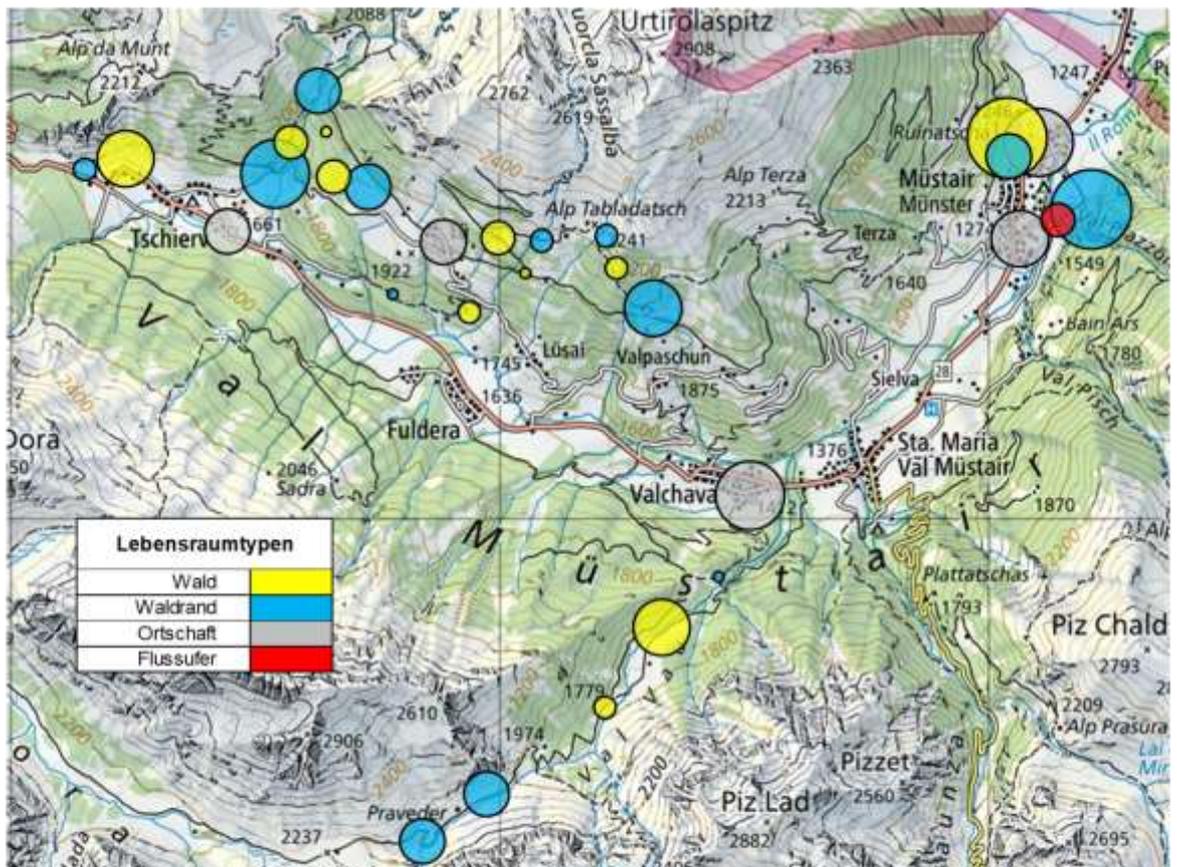


Bild 21: Minimale Artenzahlen mit Lebensraumtypen

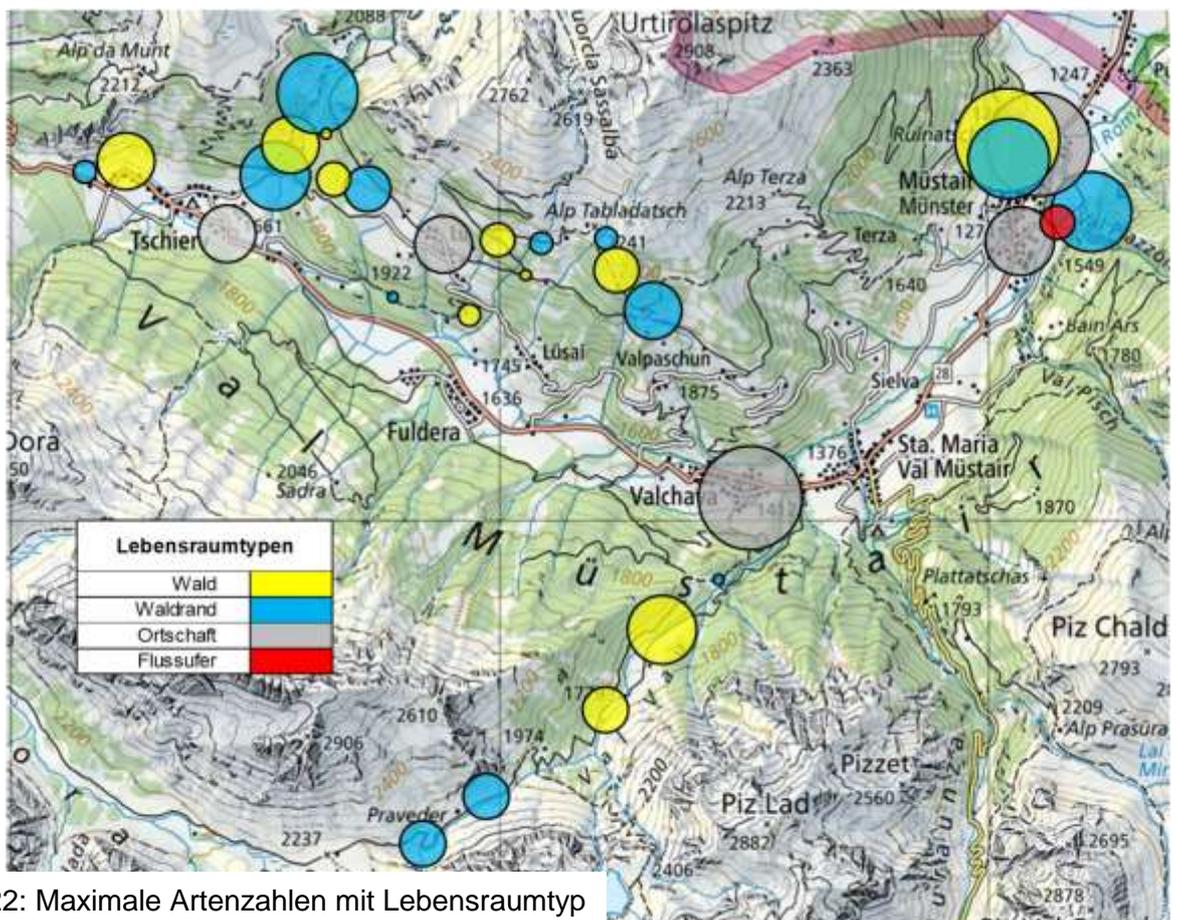


Bild 22: Maximale Artenzahlen mit Lebensraumtyp

5.4 Darstellung Artenvielfalt, Rufzahlen, Lebensraumtyp und Höhenlagen innerhalb der Lebensraumtypen

Es kann erwartet werden, dass die Biotopart und die Höhenlage die Vorkommen und die Aktivitäten, zum Beispiel auf Grund der Lufttemperaturen in der Nacht, mit beeinflussen. Die nachfolgenden Diagramme können Hinweise auf Zusammenhänge dieser Art geben.

Dargestellt sind die Rufzahlen (hörbarkeitskorrigiert) in Form von Balken, geordnet nach Biotopart (siehe Kap. 5.3) und innerhalb davon geordnet nach Höhe des betreffenden Standortes. Die beiden Kurven stehen für die maximale (grün) und minimale (schwarz) Artenzahl.

Die Farben stehen für folgende Lebensraumtypen: Blau: Waldrand
Gelb: Wald
Grau: Ortschaft
Rot: Uferstreifen am Rom

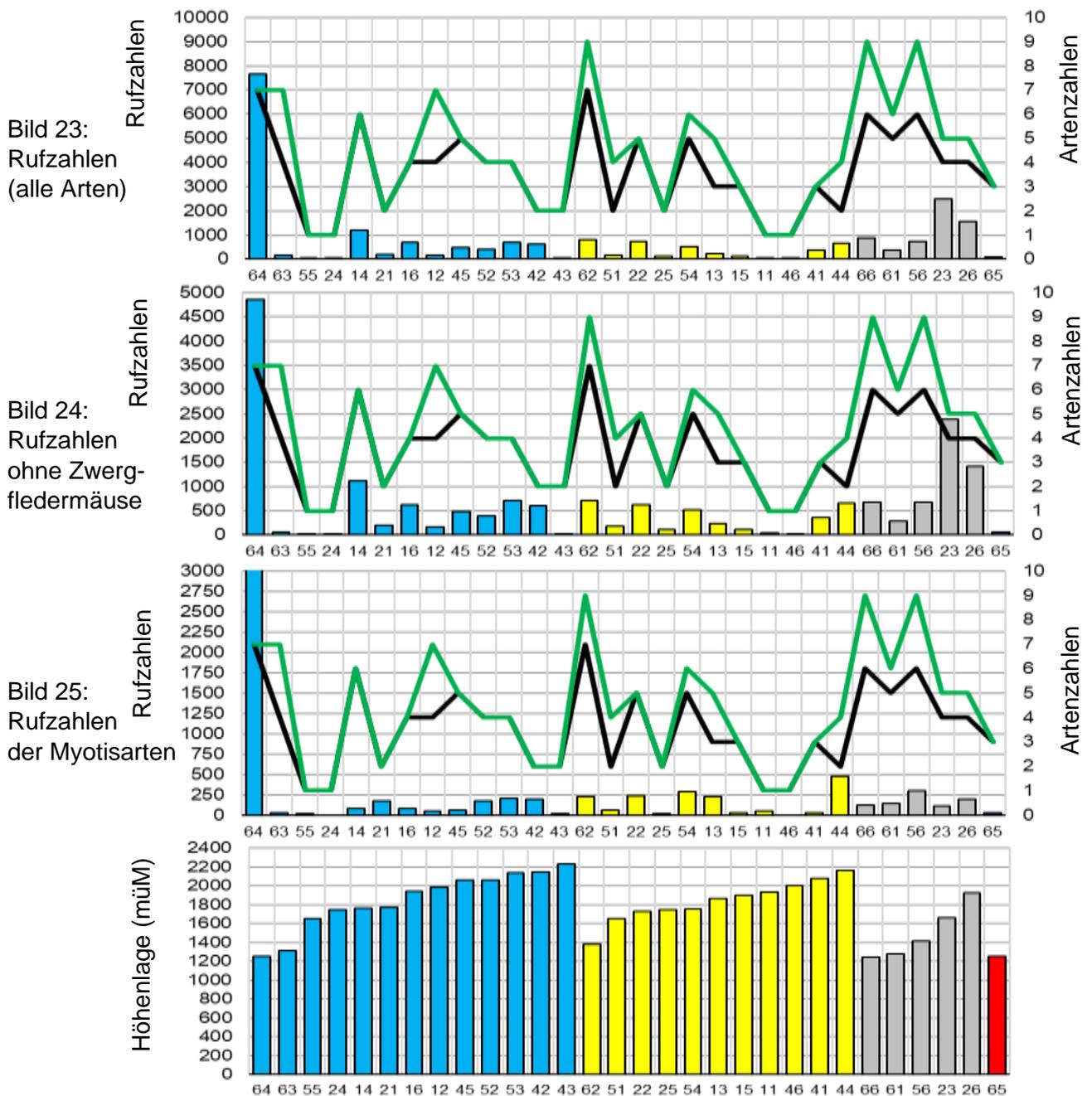


Bild 26: Höhenlage der einzelnen Aufnahmestandorte

5.5 Darstellung Häufigkeiten der Rufe der verschiedenen Arten, für den gesamten Projektraum, für die einzelnen Biotoptypen und der Höhenlage an den einzelnen Aufnahmestandorten

Die nachfolgenden Kreisdiagramme zeigen die Anteile der Rufe der verschiedenen Arten für das gesamte Projektgebiet Val Müstair, für unterschiedliche Lebensräume und für die einzelnen Standorte innerhalb der Lebensraumtypen.

Die Diagramme sind innerhalb eines Biotoptypes nach der Höhenlage sortiert. Die Höhenlage wird auf der linken Seite neben den Kreisdiagrammen angezeigt. Die Standortnummer befindet sich zwischen den Diagrammen. Die Farben der Kreissegmente stehen für einzelne Arten. Es ist jeweils eine Farbe für jede in der Schweiz vorkommende Fledermausart zugeordnet.

Die Anzahl der erfassten Rufe können für eine Abschätzung der Aktivitätsunterschiede oder mit Einschränkungen auch der Bestandsgrösse der einzelnen Arten herangezogen werden. Für diese Art der Beurteilung wird die Verwendung der hörbarkeitskorrigierten Rufzahlen (Kap. 4.4) ein Resultat ergeben, das näher an der Wirklichkeit liegt.

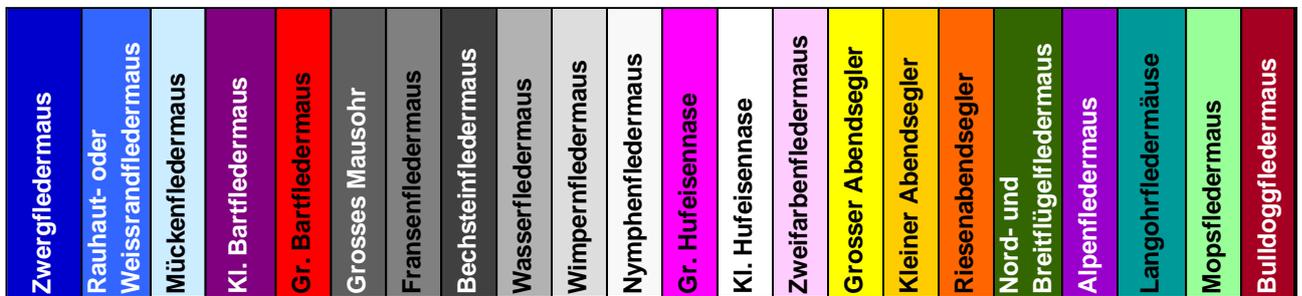


Bild 27: Farbschlüssel für die erfassten Fledermausarten

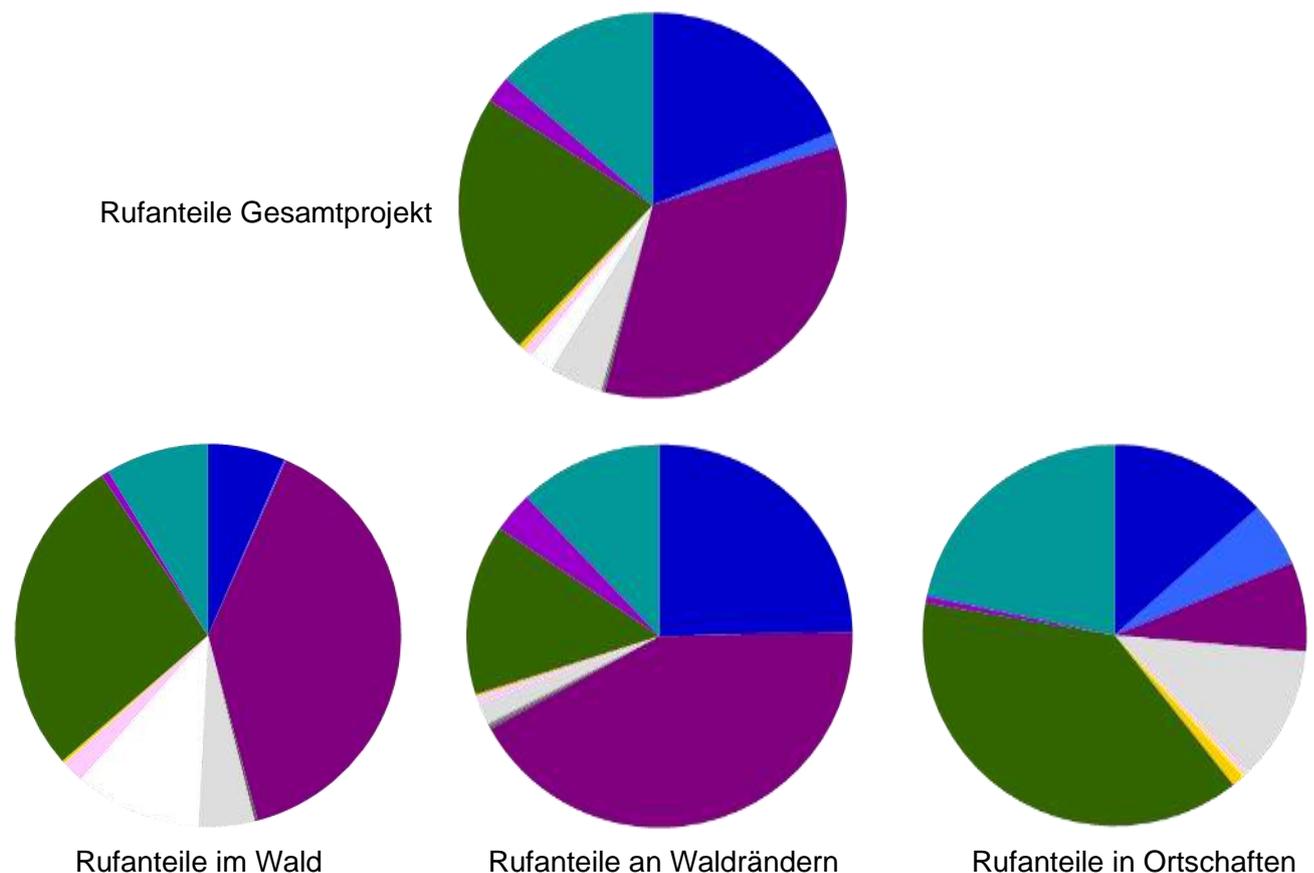


Bild 28: Hörbarkeitskorrigierte Rufanteile im Projektgebiet und den Lebensraumstandorten

Rufanteile an Standorten in einem Höhenlagenbereich. Die linken Kolonnen zeigen die Verteilung in gleich grossen Kreisen. In den rechten Kolonnen entsprechen die Kreisflächen der Anzahl Rufe.

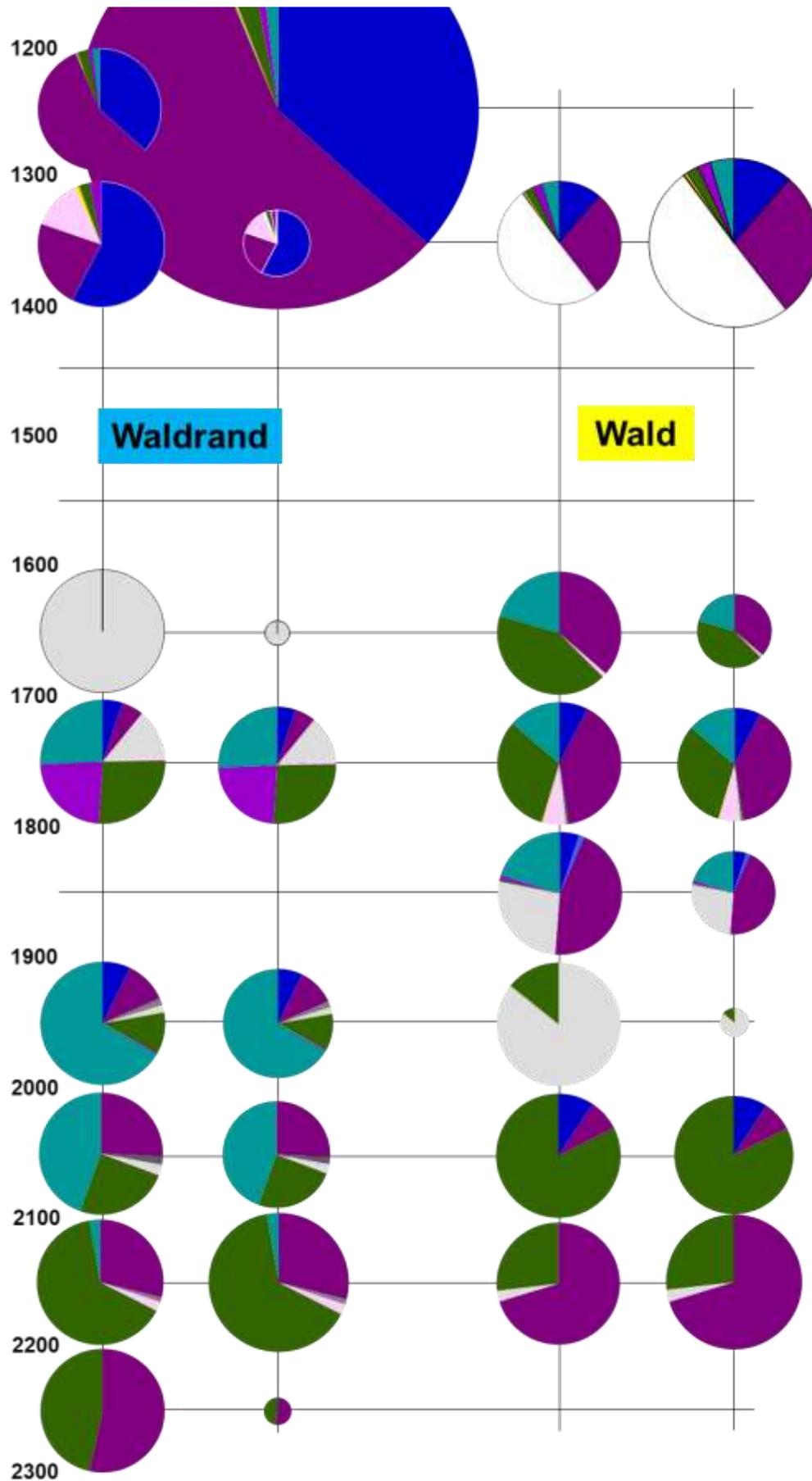


Bild 29: Rufanteile der verschiedenen Arten für die Lebensraumtypen Wald und Waldrand

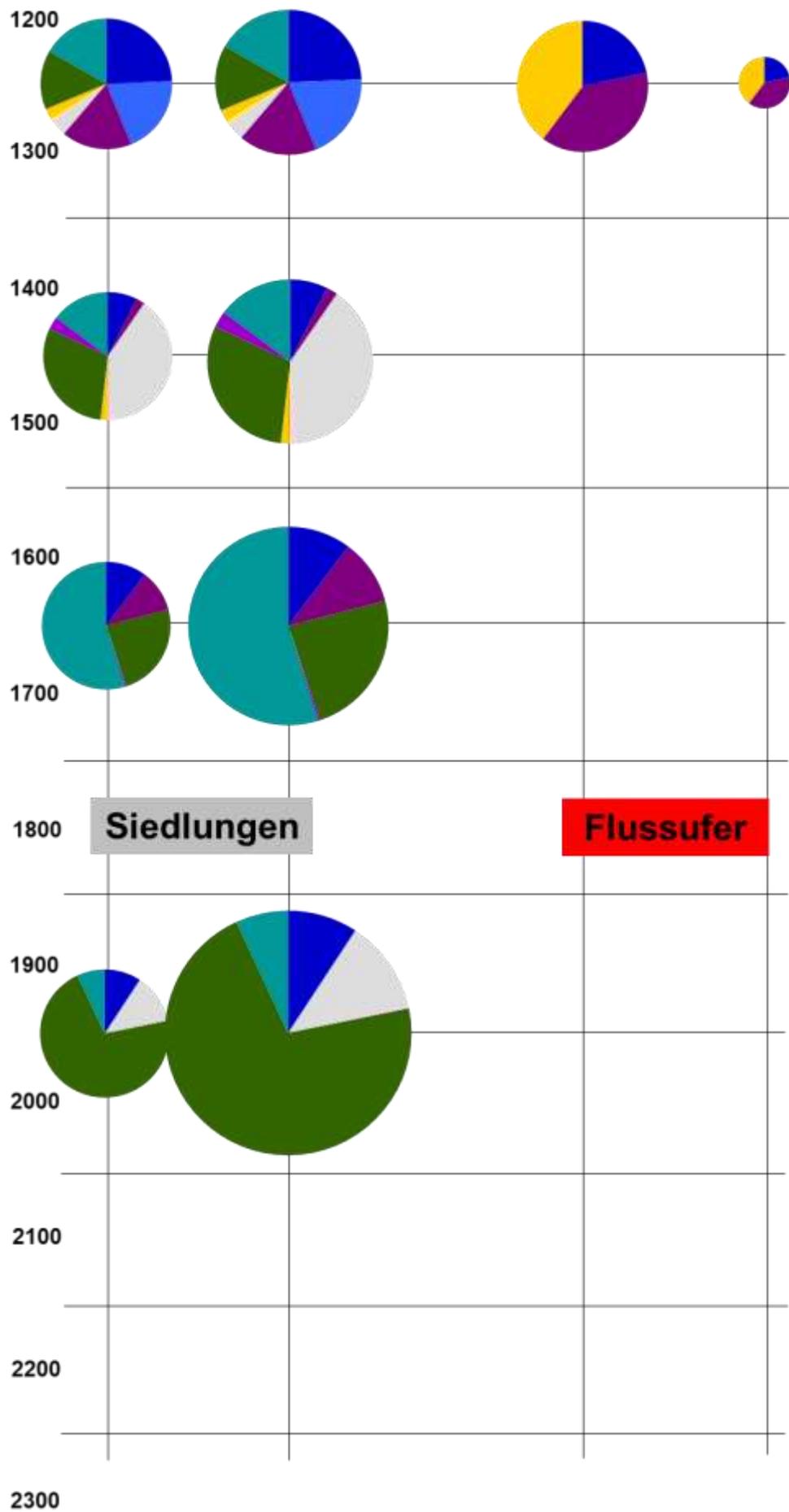


Bild 30: Rufanteile der verschiedenen Arten für die Lebensraumtypen Siedlung und Flusssufer

5.6 Vorkommen der einzelnen Arten

5.6.1 Fledermausaktivitäten

Die erfassten Fledermausaktivitäten werden nachfolgend auf Kartendiagrammen dargestellt. In diesen Diagrammen stehen die farbigen Kreisflächen für die Rufzahlen an den betreffenden Standorten. Die Grösse dieser Kreise ist in etwa proportional zur Anzahl der hörbarkeitskorrigierten Ortungsrufe (Kap. 4.4). Diese Darstellungsart ist eine bessere Voraussetzung, um die Häufigkeiten der Rufe der verschiedenen Arten miteinander vergleichen zu können, als es mit den effektiven Rufen möglich wäre.

Bei mehreren Arten gibt es bei der Anwendung der Bestimmungskriterien nach [1] Unsicherheiten. Dies vor allem, weil Ruffrequenzverläufe bei einigen Arten sehr ähnlich sein können (Beispiele: Kleine/Grosse Bartfledermaus, Zweifarbentfledermaus und Abendsegler). Im Begleittext wird auf diese Problematik hingewiesen. Bei der Artbestimmung werden auch die Auftretenswahrscheinlichkeit und die bei früheren Projekten nachgewiesenen Arten (Kap. 4.1/4.2) als Kriterien mitberücksichtigt.

Angegeben wird auch der Gefährdungsstatus der einzelnen Arten nach BAFU [2].

Im ersten Diagramm sind Informationen aus früheren Untersuchungen in der weiteren Umgebung aufgezeigt. Standorte von Fledermausbeobachtungen gemäss verschiedenen Publikationen oder aus persönlichen Angaben [5] – [15] werden mit Kreisflächen markiert. Gelber Inhalt bedeutet, dass dort die betreffende Art nicht und schwarzer Inhalt, dass dort die betreffende Art nachgewiesen worden ist.

Dargestellt sind auch die aktuellen Verbreitungsdaten des CSCF, die via Internet zur Verfügung gestellt werden [3]. Die Farbe der Quadranten haben dabei folgende Bedeutung:

- Ohne Farbe: bisher keine Nachweise im betreffenden Quadranten
- Rot: Arten seit dem Jahr 2000 nachgewiesen [3]
- Orange: Arten vor dem Jahr 2000 nachgewiesen [3]

Die blauen Linien zeigen die Fläche an, in der mit dem vorliegenden Projekt Fledermausrufe erfasst worden sind. Sie betreffen 5 Quadranten der CSCF-Verbreitungskarten.

Das graue Oval umfasst ungefähr den Perimeter des GEO-Tag-Projektes Val Müstair.

Im zweiten und dritten Diagramm sind die Rufaktivitäten der einzelnen Fledermausarten mit farbigen Kreisflächen eingezeichnet. Dabei stehen die Farben einerseits für die Höhenlage und andererseits für den Lebensraumtyp am Beobachtungsstandort.

Höhenlage in Meter	Lebensraumtypen
1201 – 1400 	Wald 
1401 – 1600 	Waldrand 
1601 – 1800 	Ortschaft 
1801 – 2000 	Flussufer 
2001 – 2200 	
2201 – 2400 	

5.6.2 Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*)

Gefährdungsstatus: nicht gefährdet
Auftrittswahrscheinlichkeit: zu erwarten
Frühere Nachweise: ja

Bestimmungshinweise: Zwergfledermäuse sind über die Rufanalysen sicher bestimmbar.



Bild 31: Zwergfledermaus (fh)

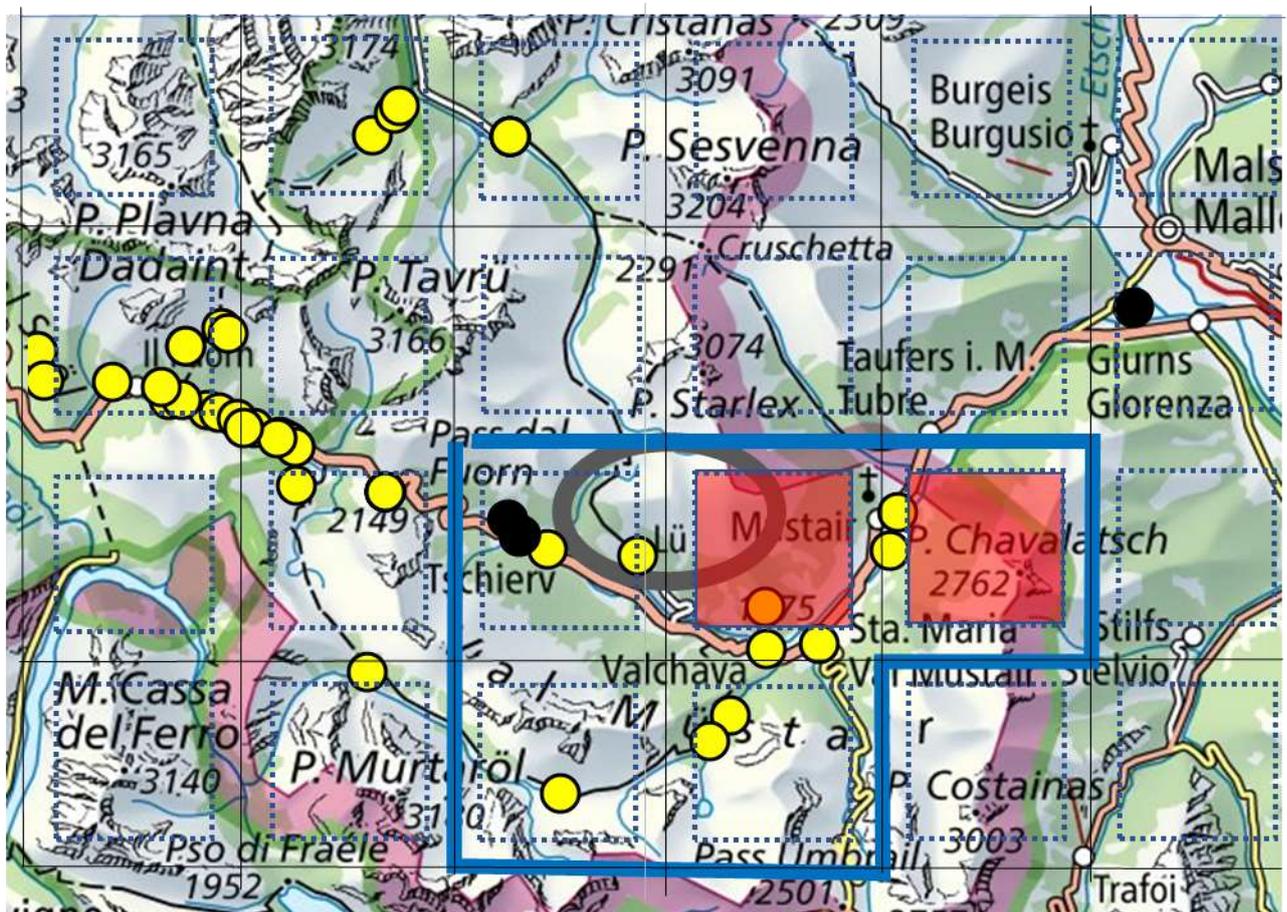
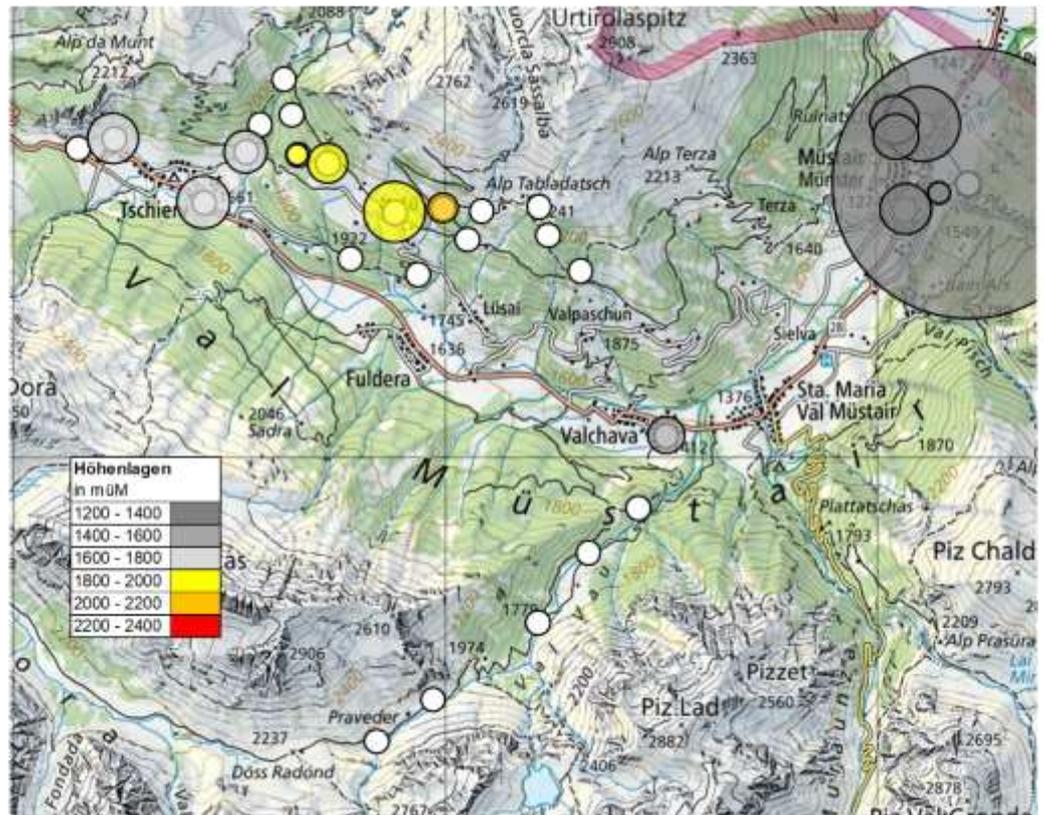


Bild 32: Bisher bekannte Vorkommen der Zwergfledermäuse

Mittlere Verbreitung, keine hohen Standorte, alle Lebensraumtypen, keine Vorkommen im Val Vau
 Mittlere Rufaktivitäten, sehr gross an einem Waldrand südöstlich Müstair

Mit Höhenlagen



Mit Lebensraumtyp

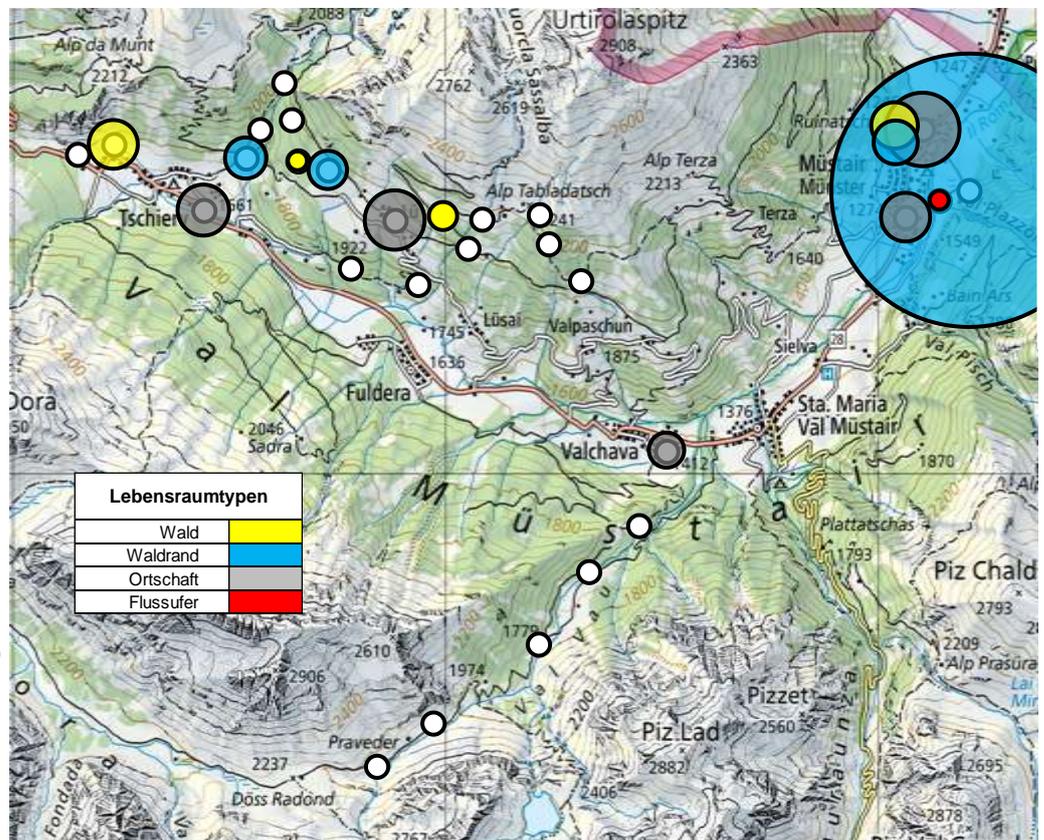


Bild 33: Ruhhäufigkeit der Zwergfledermäuse

5.6.3 Mückenfledermaus (*Pipistrellus pygmaeus*)

Gefährdungsstatus: potenziell gefährdet
Aufretenswahrscheinlichkeit: zu erwarten
Frühere Nachweise: ja

Bestimmungshinweise: Zwergfledermäuse sind über die Rufanalysen relativ sicher bestimmbar.



Bild 34: Mückenfledermaus (eg)

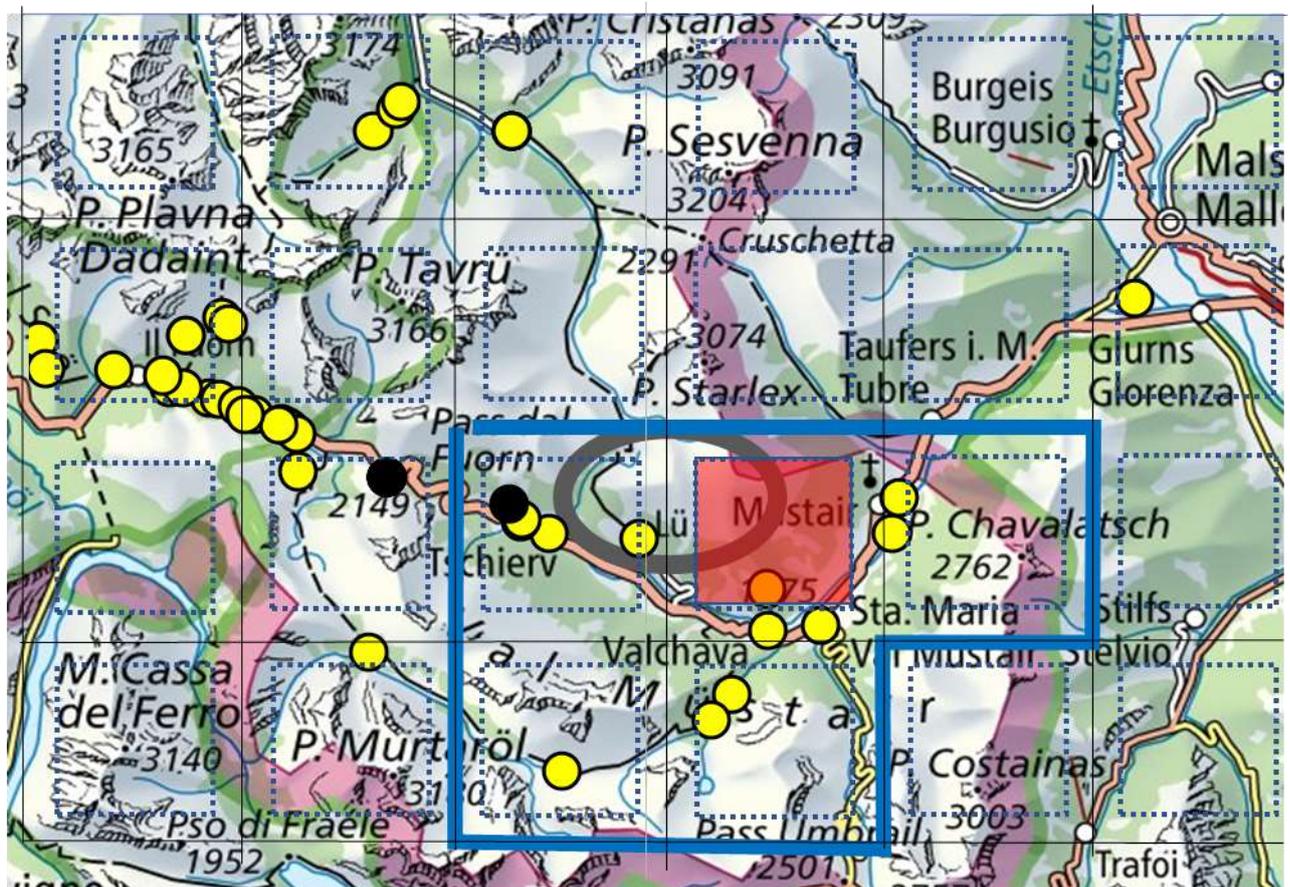


Bild 35: bisher bekannte Vorkommen der Mückenfledermaus

Im vorliegenden Projekt sind keine Fledermausrufe erfasst worden, die den Mückenfledermäusen zugeordnet werden konnten.

5.6.4 Rauhaut- oder Weissrandfledermaus (Pipistrellus nathusii oder Pipistrellus kuhlii)



Bild 36: Rauhautfledermaus (eg)



Bild 37: Weissrandfledermaus (ma)

Gefährdungstatus: nicht gefährdet

Gefährdungstatus: nicht gefährdet

Die Rauhaut- und die Weissrandfledermäuse können anhand der Jagdrufe nicht sicher unterschieden werden. Erst wenn zusätzlich noch Soziallaute miterfasst werden, wird eine sichere Bestimmung möglich. Sozialrufe dieser Arten sind im vorliegenden Projekt jedoch nicht erfasst worden.

Bei den hier erfassten Rufen wird es sich eher um Weissrandfledermäuse handeln, da die Rauhautfledermäuse eher als Wintergäste gelten.

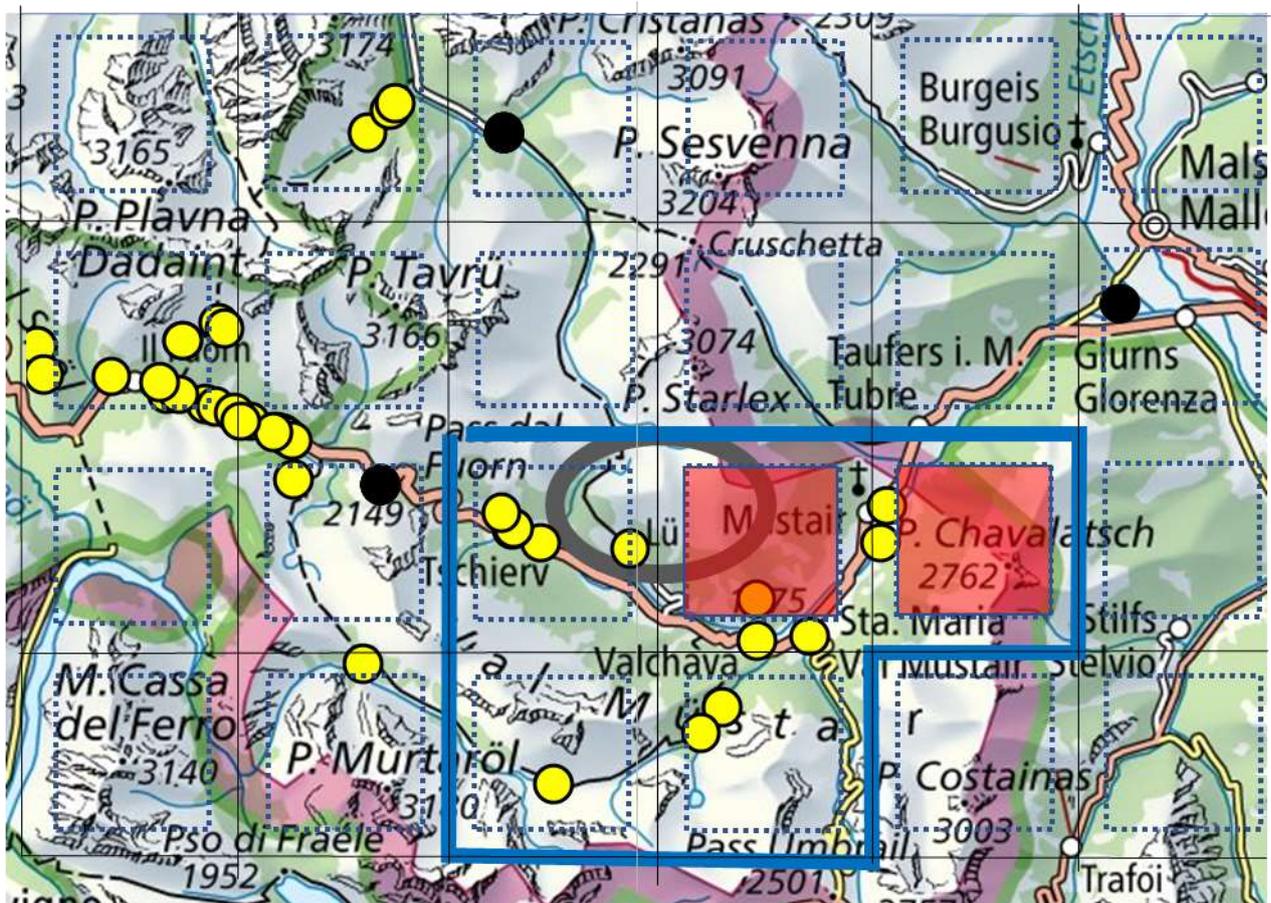


Bild 38: Bisher bekannte Vorkommen der Gruppe Rauhaut-/Weissrandfledermäuse

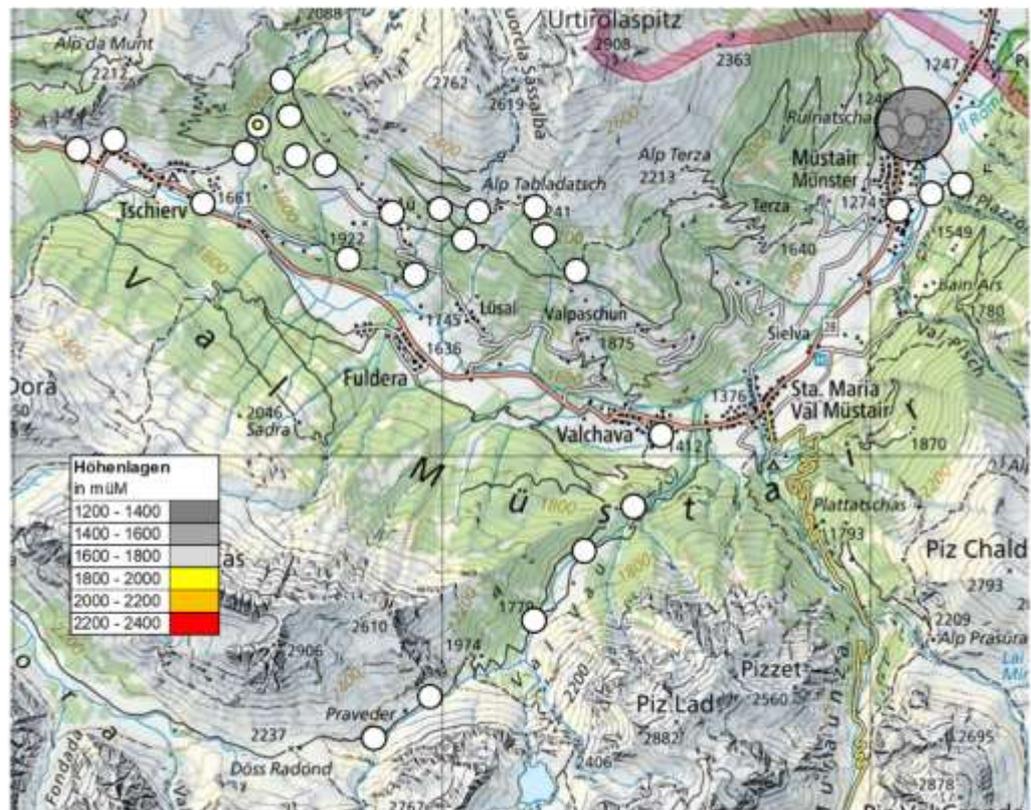
Bei den schwarz markierten Vorkommen war nur eine Zuordnung zur Gruppe möglich.

Die Verbreitung gemäss CSCF-Quadraten ist für beide Arten identisch.

Nur in Müstair nennenswerte Rufaktivitäten.

Sehr geringe Verbreitung, Hauptaktivität in tiefer Lage, in der Ortschaft Müstair

Mit Höhenlagen



Mit Lebensraumtyp

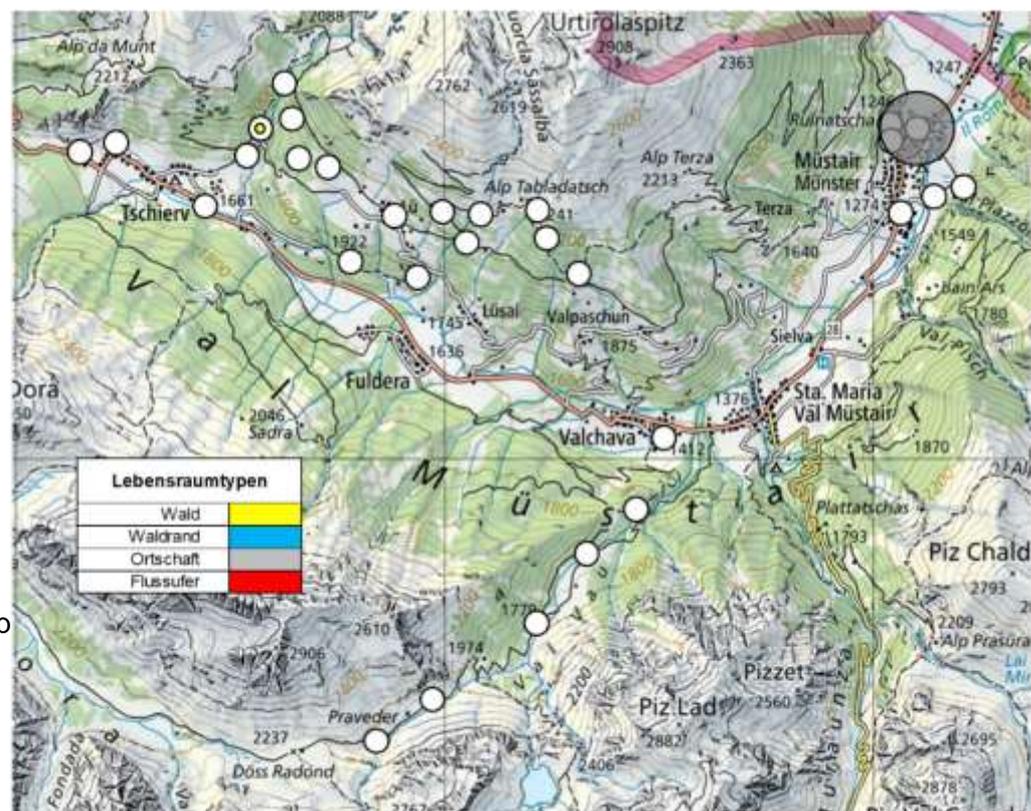


Bild 39: Ruhhäufigkeit der Gruppe Rohhaut-/Weissrandfledermäuse

5.6.5 Kleine Bartfledermaus (*Myotis mystacinus*)

Gefährdungsstatus: nicht gefährdet
Auftrittswahrscheinlichkeit: zu erwarten
Frühere Nachweise: ja, sehr wenige



Bild 40: Kleine Bartfledermaus (dn)

Die Bestimmung der Kleinen Bartfledermaus anhand der Ortungsrufe ist unsicher.
Bestimmungskriterien: Hauptruffrequenz und Frequenzverlauf (siehe auch Rufbild in Kapitel 10.2)

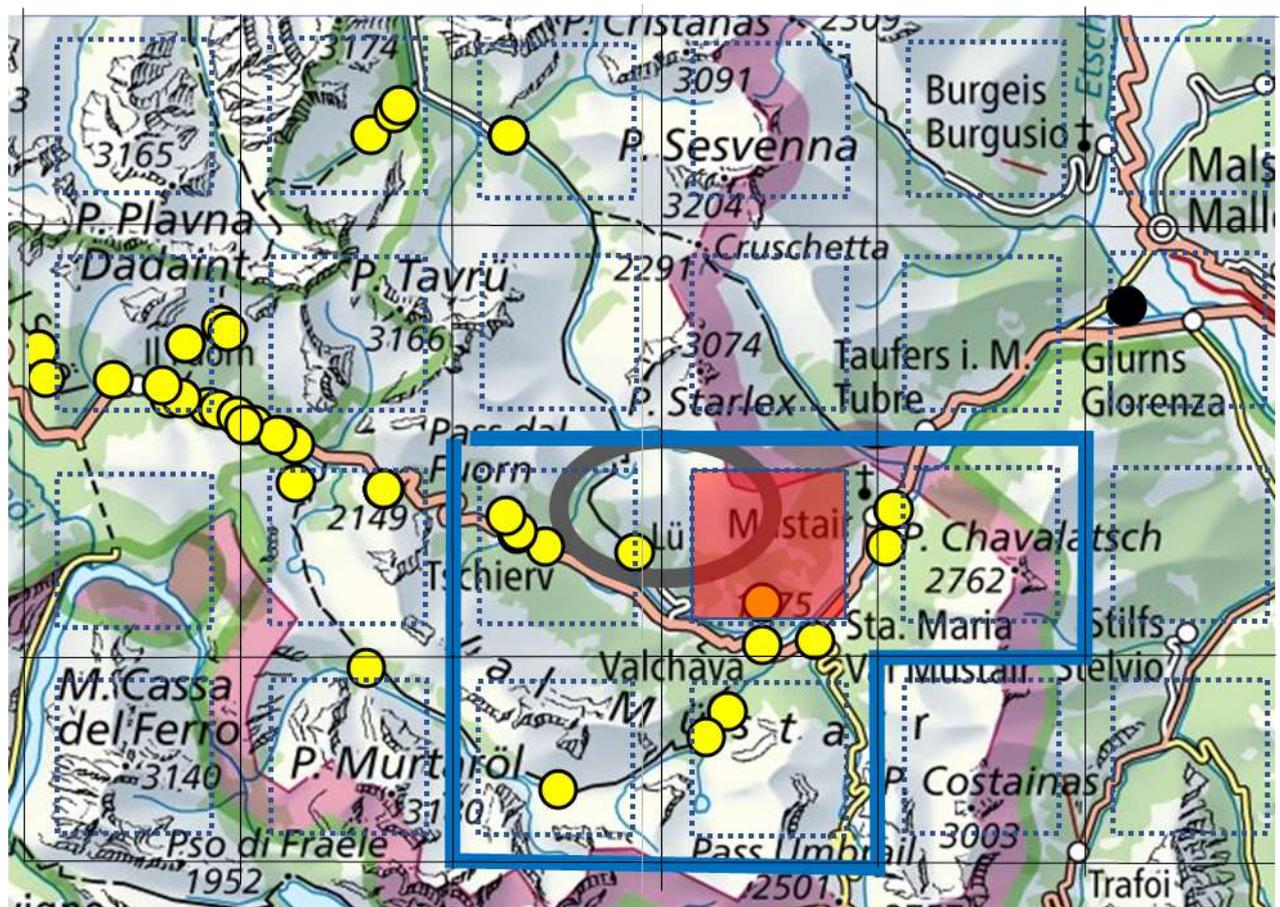
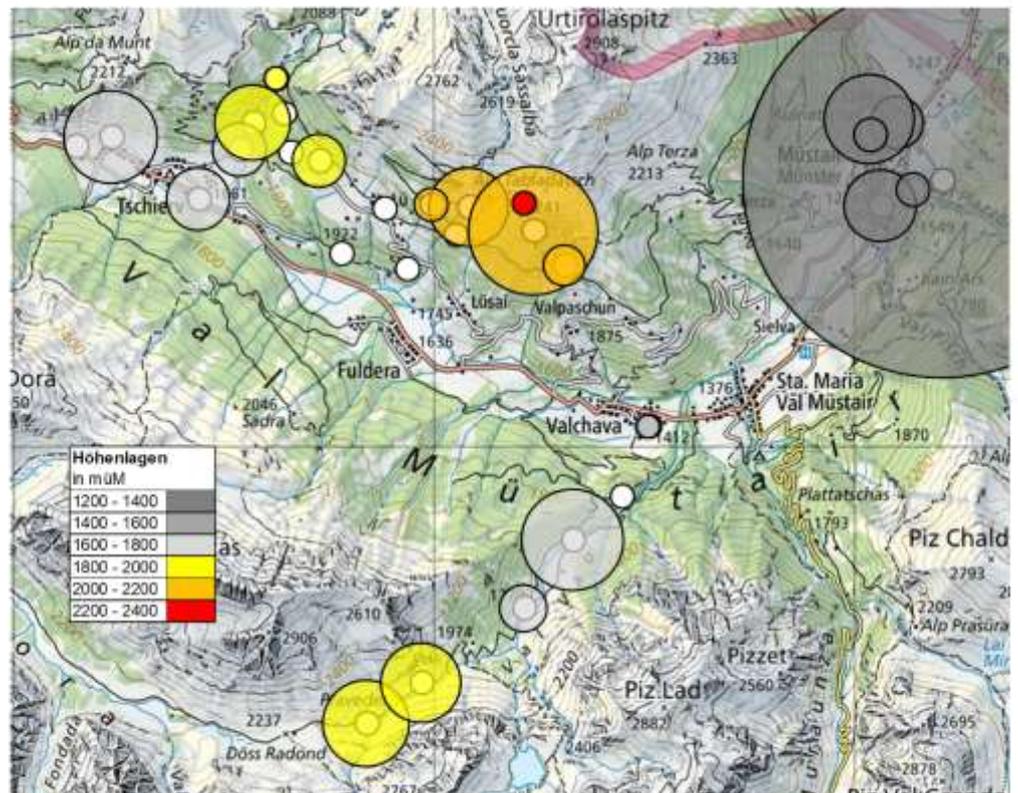


Bild 41: Bisher bekannte Vorkommen der Kleinen Bartfledermaus

Sehr grosse Rufaktivitäten in Müstair, mittlere Aktivitäten an der Mehrzahl der Standorte, in allen Höhenlagen und Lebensraumtypen, sehr geringe Aktivitäten an einzelnen Standorten an höheren Lagen.

Grosse Verbreitung im Projektgebiet.

Mit Höhenlagen



Mit Lebensraumtyp

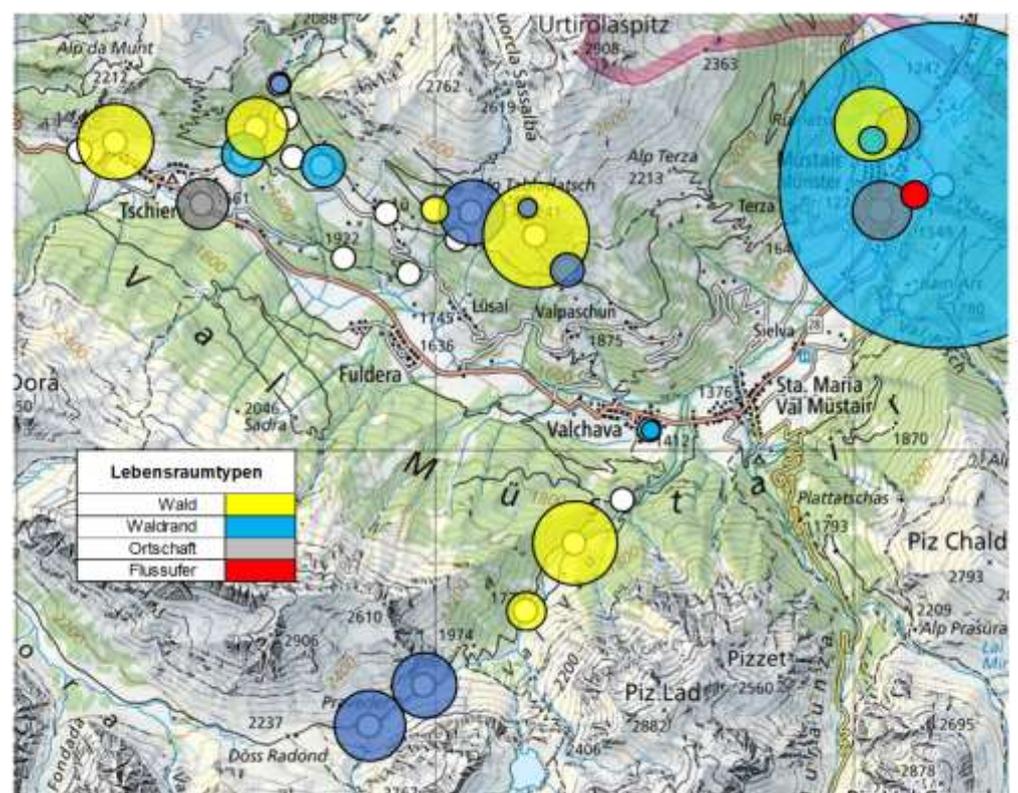


Bild 42: Ruhhäufigkeit der Kleinen Bartfledermaus

5.6.6 Grosse Bartfledermaus (*Myotis brandtii*)

Gefährdungsstatus: verletzlich

Auftretenswahrscheinlichkeit: zu erwarten
Frühere Nachweise: ja, sehr wenige



Bild 43: Grosse Bartfledermäuse (eg)

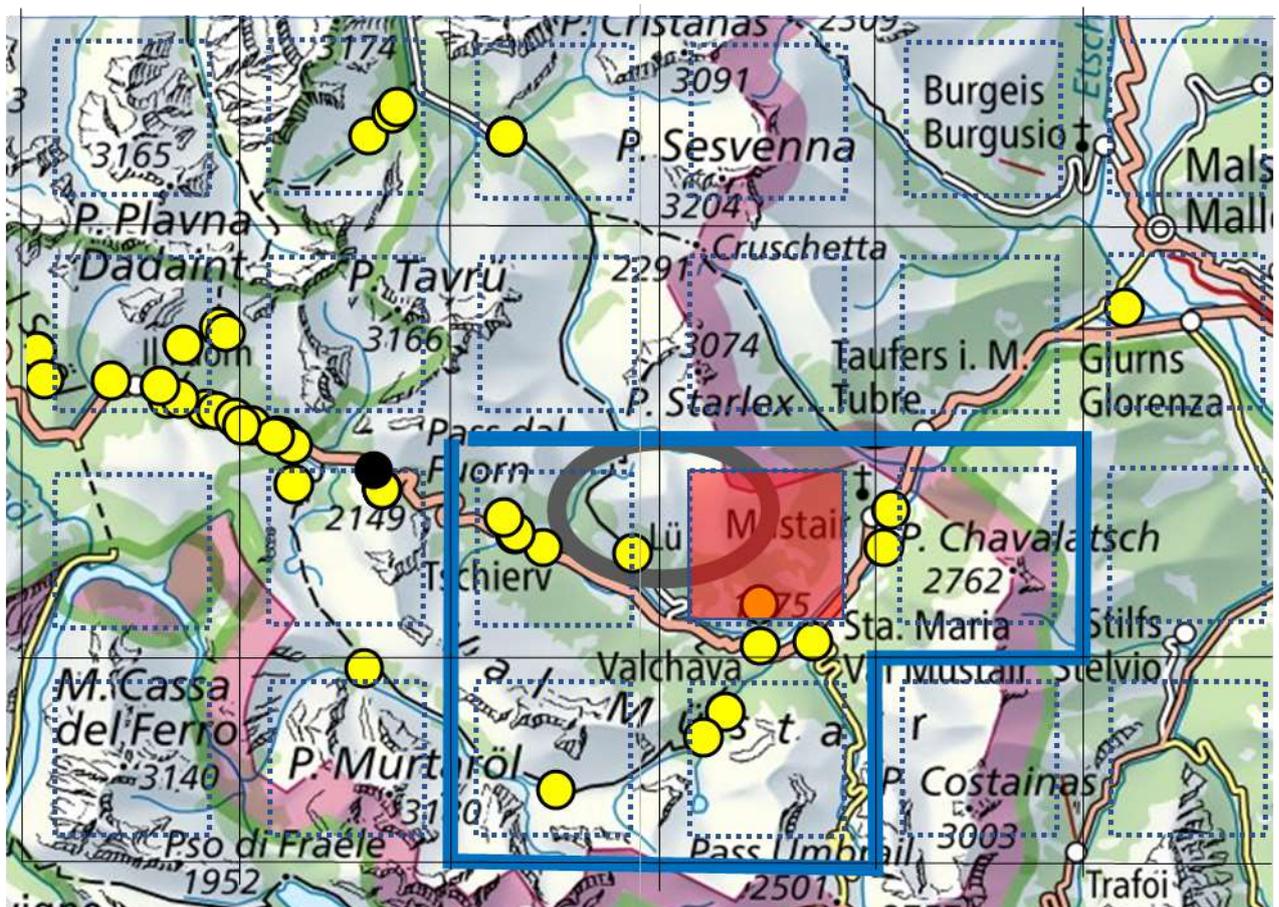


Bild 44: Bisher bekannte Vorkommen der Grossen Bartfledermaus

Mit dem vorliegenden Projekt konnten keine Rufe dieser Art nachgewiesen werden.

5.6.7 Grosses Mausohr (*Myotis myotis*)

Gefährdungsstatus: verletzlich

Auftretenswahrscheinlichkeit: zu erwarten

Frühere Nachweise: ja, sehr wenige



Bild 45: Grosses Mausohr (eg)

Die Hauptfrequenz der Ortungsrufe dieser Art ist sehr tief. Die Bestimmung kann aus diesem Grund als relativ sicher gelten.

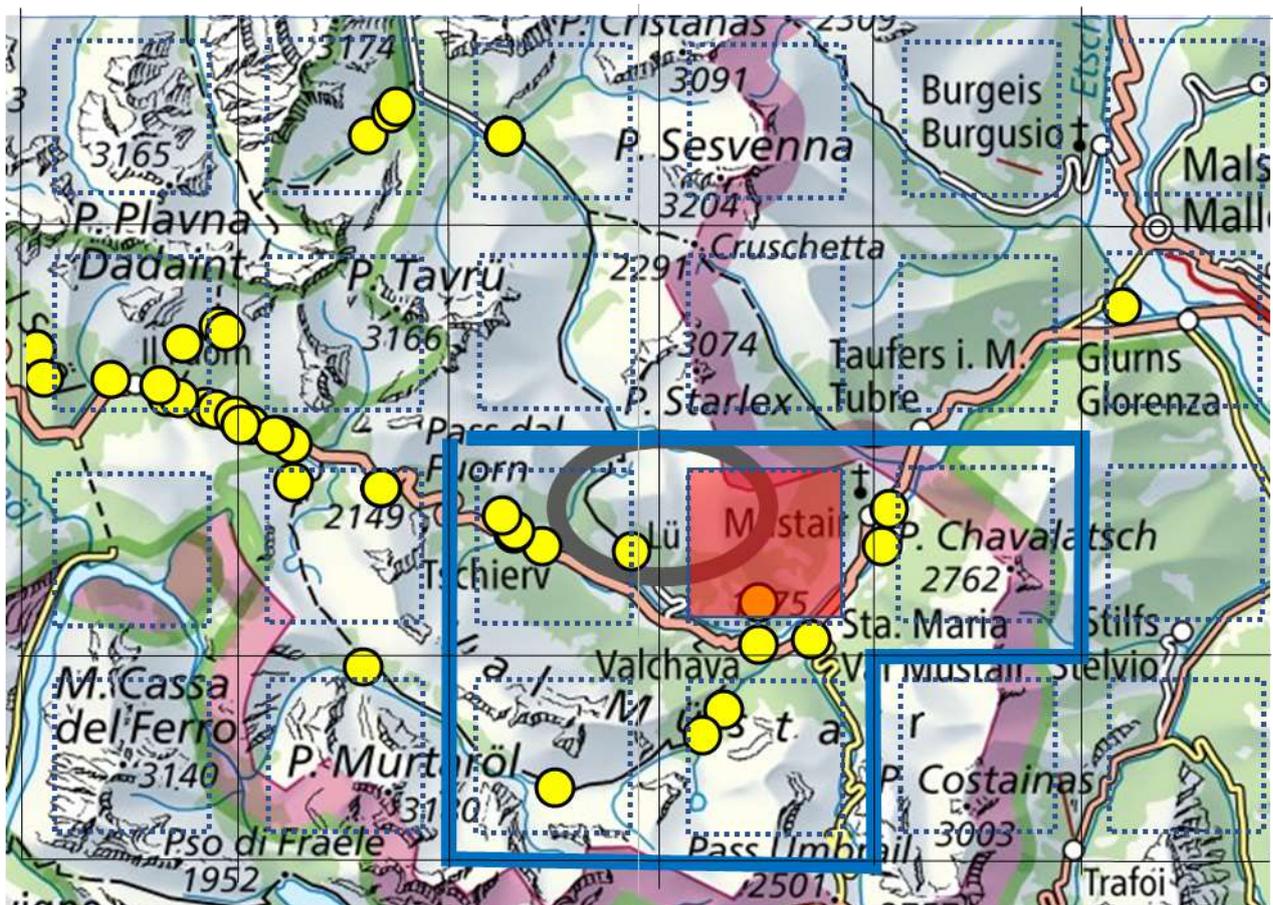


Bild 46: Bisher bekannte Vorkommen des Grossen Mausohres

Mit dem vorliegenden Projekt konnten keine Rufe dieser Art nachgewiesen werden.

5.6.8 Kleines Mausohr (*Myotis blythii*)

Gefährdungsstatus: vom Aussterben bedroht

Auftretungswahrscheinlichkeit: zu erwarten



Bild 47: Kleines Mausohr (dn)

Die Bestimmung dieser Art ist anhand der Ortungsrufe nicht gesichert. Die Rufe dieser Art sind kaum von denen des Grossen Mausohrs zu unterscheiden.

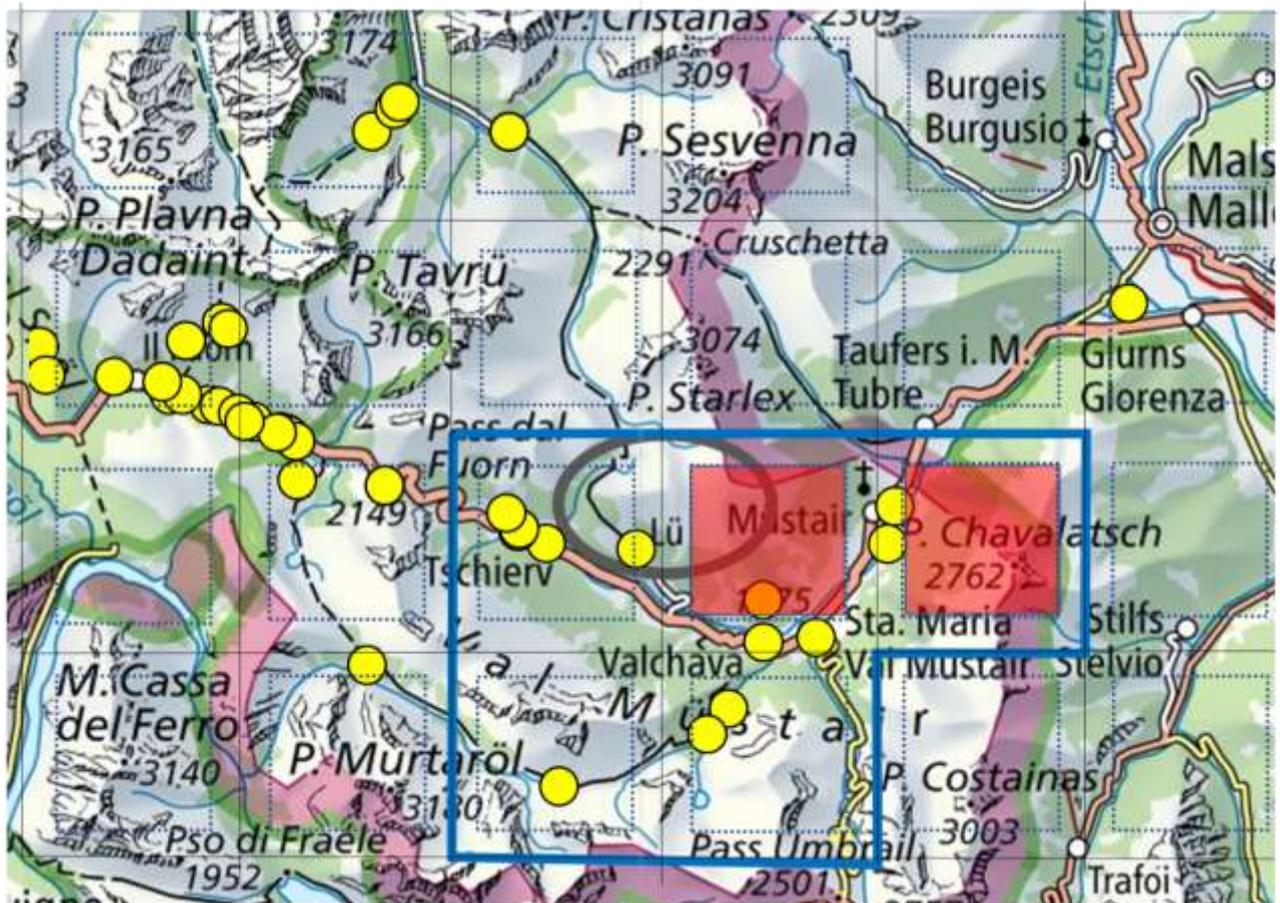


Bild 48: Es liegen nur Beobachtungsmeldungen gemäss den CSCF-Verbreitungskarten vor.

Im vorliegenden Projekt sind für diese Art keine Rufe erfasst worden.

5.6.9 Fransenfledermaus (*Myotis nattereri*)

Gefährdungsstatus: potenziell gefährdet

Auftretenswahrscheinlichkeit: zu erwarten

Frühere Nachweise: ja, sehr wenige



Bild 49: Fransenfledermaus (eg)

Die Bestimmung dieser Art anhand der Ortungsrufe gilt als unsicher. Die hier verwendeten Kriterien sind die Hauptruffrequenz, der Frequenzverlauf und die Rufabstände (siehe auch Rufbilder in Kapitel 10.2).

Die Bestimmungskriterien nach Skiba [1] würden eher auf die Wimpernfledermaus hinweisen. Da jedoch die CSCF-Verbreitungskarten für diese Art keine Funde im Engadin und nur einen Nachweis in Graubünden im Vorderrheintal anzeigen, erschien dies als unwahrscheinlich. Diese Art soll Wälder (auch Nadelwälder), Parks und Obstwiesen bevorzugen [4].

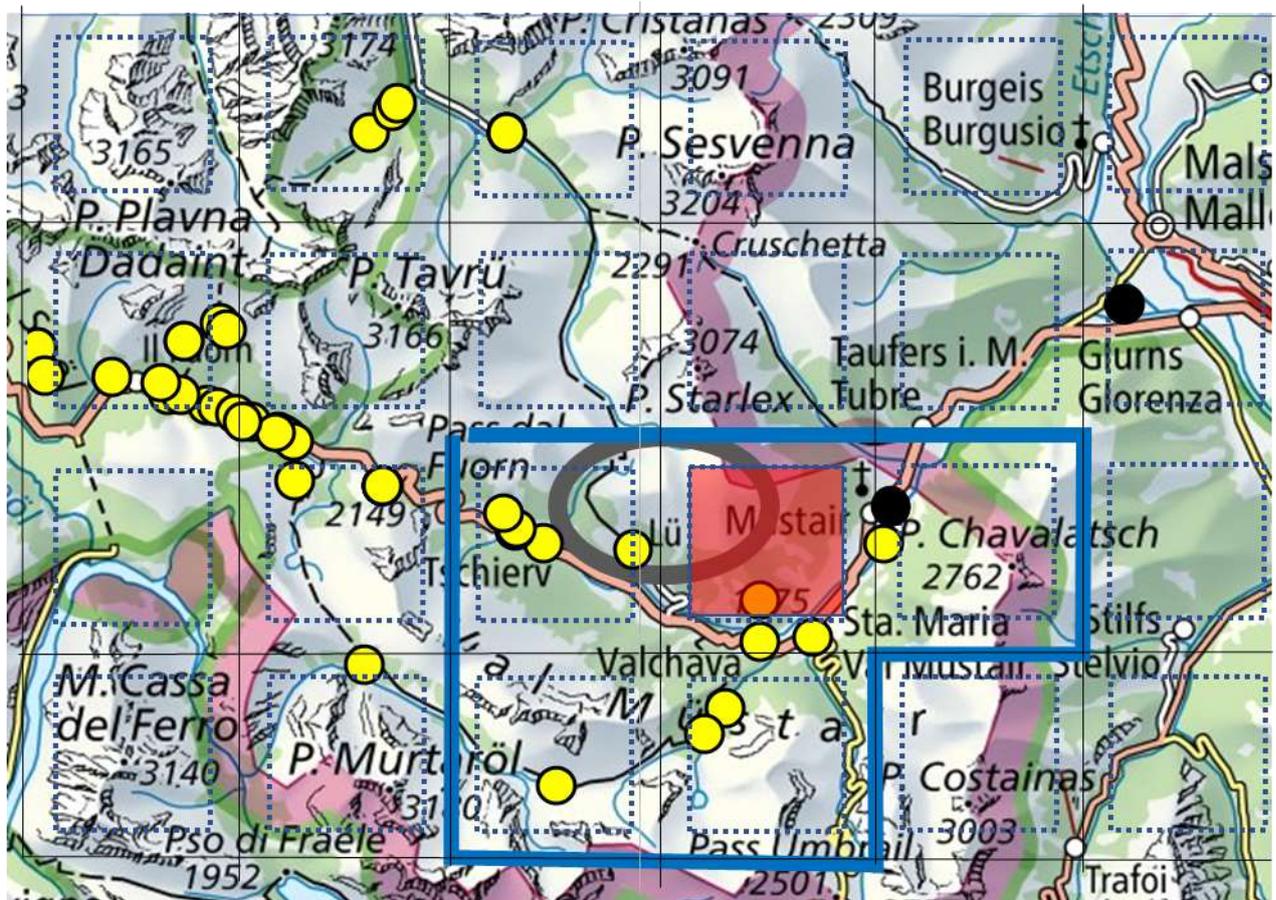
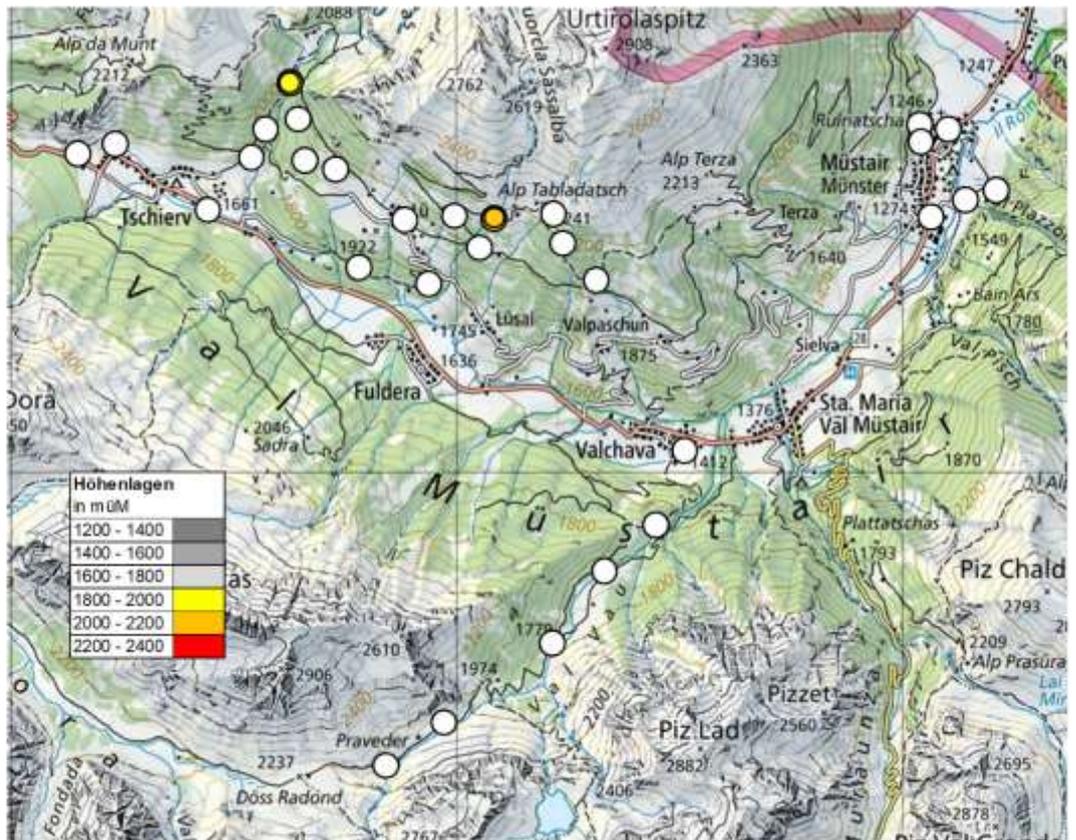


Bild 50: Bisher bekannte Vorkommen der Fransenfledermaus

Sehr geringe Rufaktivitäten, in höheren Lagen und an Waldrändern
 Sehr geringe Verbreitung

Mit Höhenlagen



Mit Lebensraumtyp

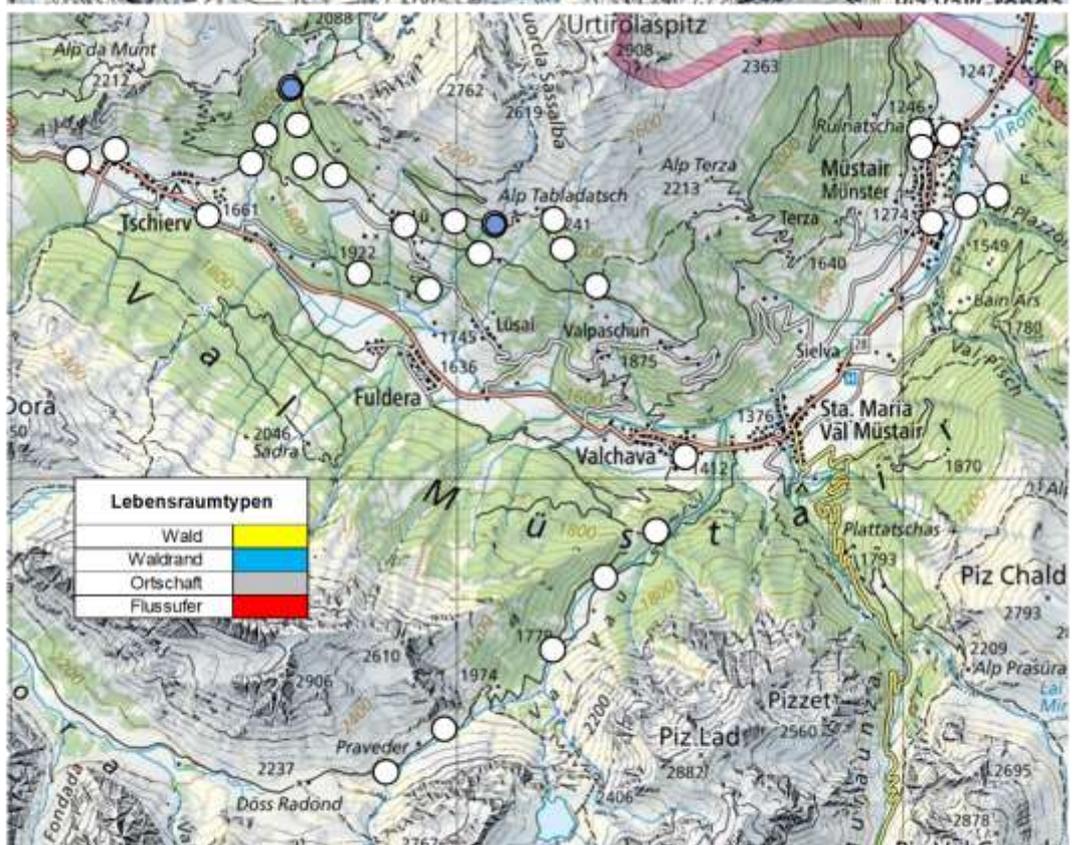


Bild 61: Ruhhäufigkeit der Fransenfledermäuse

5.6.10 Wimpernfledermaus (*Myotis emarginatus*)

Gefährdungsstatus: stark gefährdet

Auftretenswahrscheinlichkeit: nicht zu erwarten

Frühere Nachweise: keine



Bild 62: Wimpernfledermaus (ma)

Die Bestimmung dieser Art anhand der Ortungsrufe gilt als unsicher. Die hier verwendeten Kriterien sind die Hauptruffrequenz, der Frequenzverlauf und die Rufabstände (siehe auch Rufbilder in Kapitel 10.2).

Die Wimpernfledermaus soll Nadelwälder meiden [4].

Bisher sind im Gebiet gemäss den verwendeten Quellen keine Wimpernfledermäuse nachgewiesen worden. Vorkommen erscheinen daher als eher unwahrscheinlich.

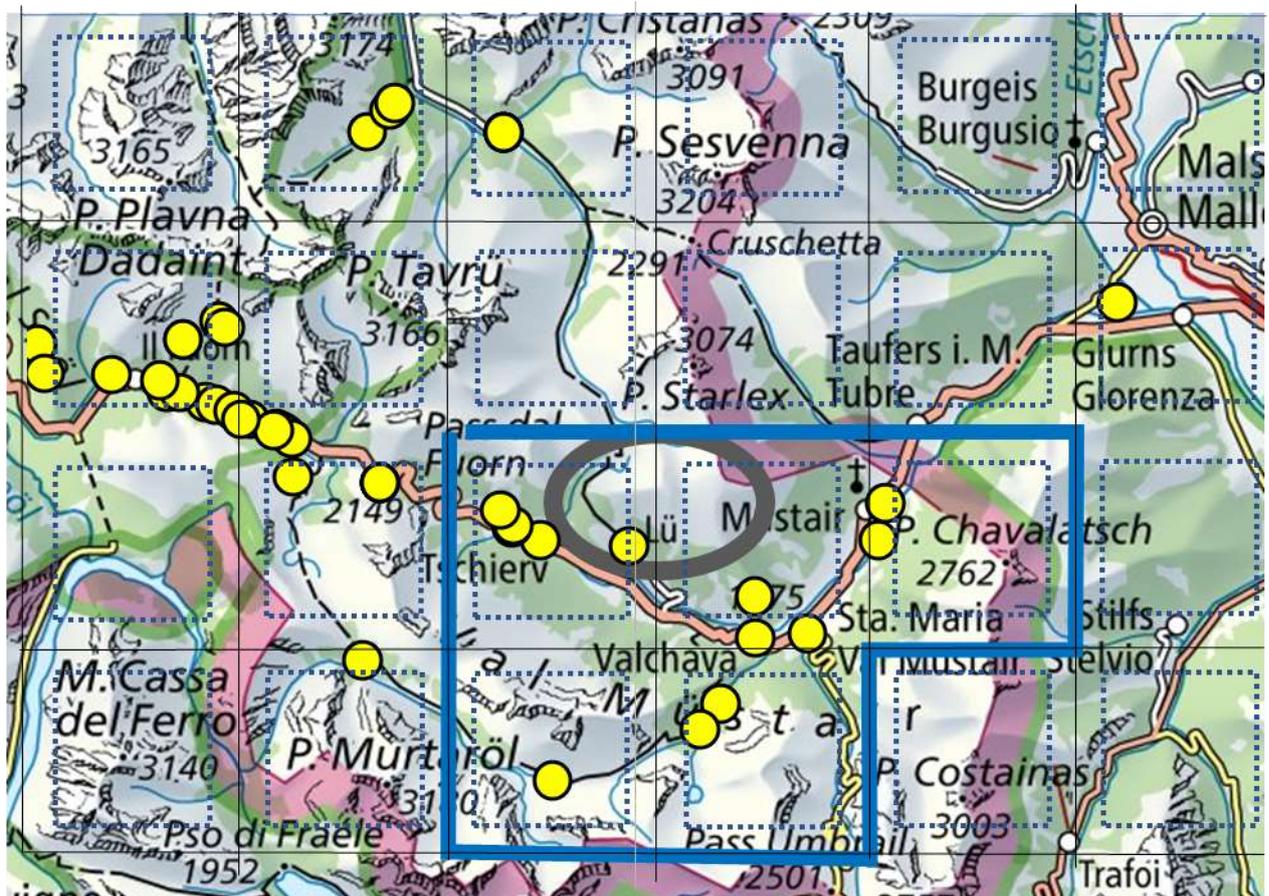
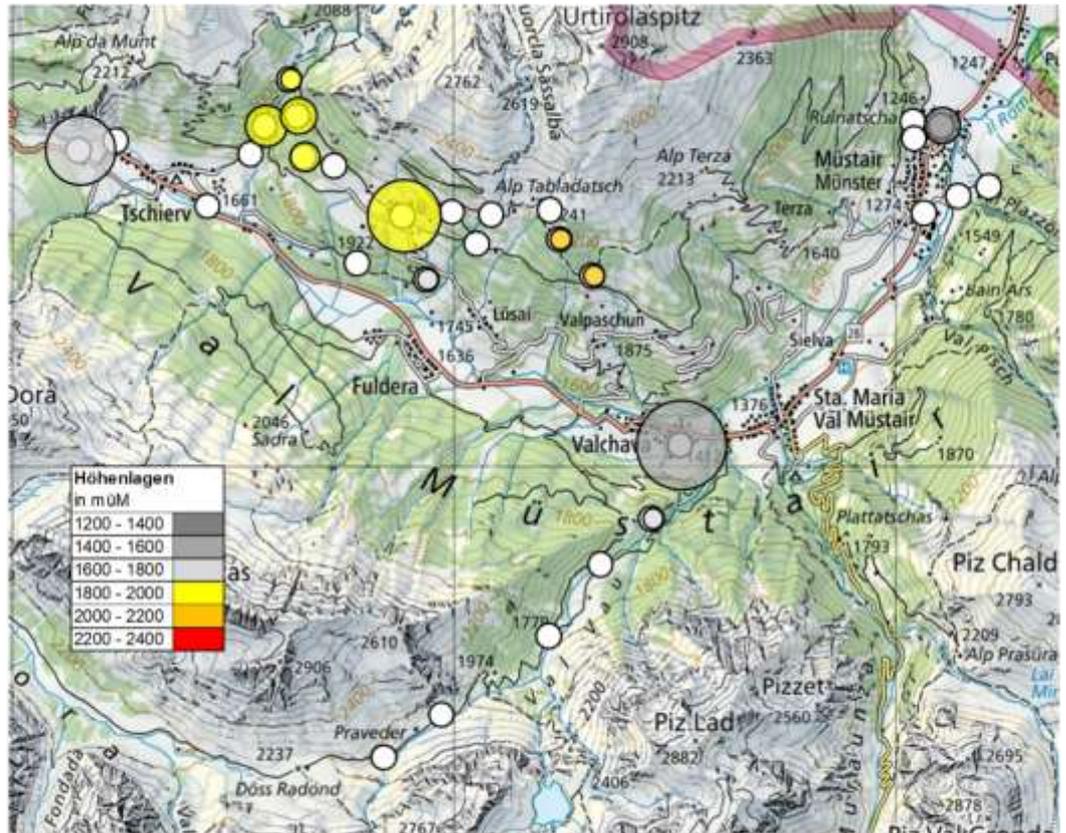


Bild 63: Bisher sind im Gebiet keine Wimpernfledermäuse nachgewiesen worden.

Geringe bis mittlere Rufaktivitäten, in allen Höhenlagen und Lebensräumen. Auffällig ist, dass keine Rufe im Val Vau nachgewiesen werden konnten.
Mittlere Verbreitung

Mit Höhenlagen



Mit Lebensraumtyp

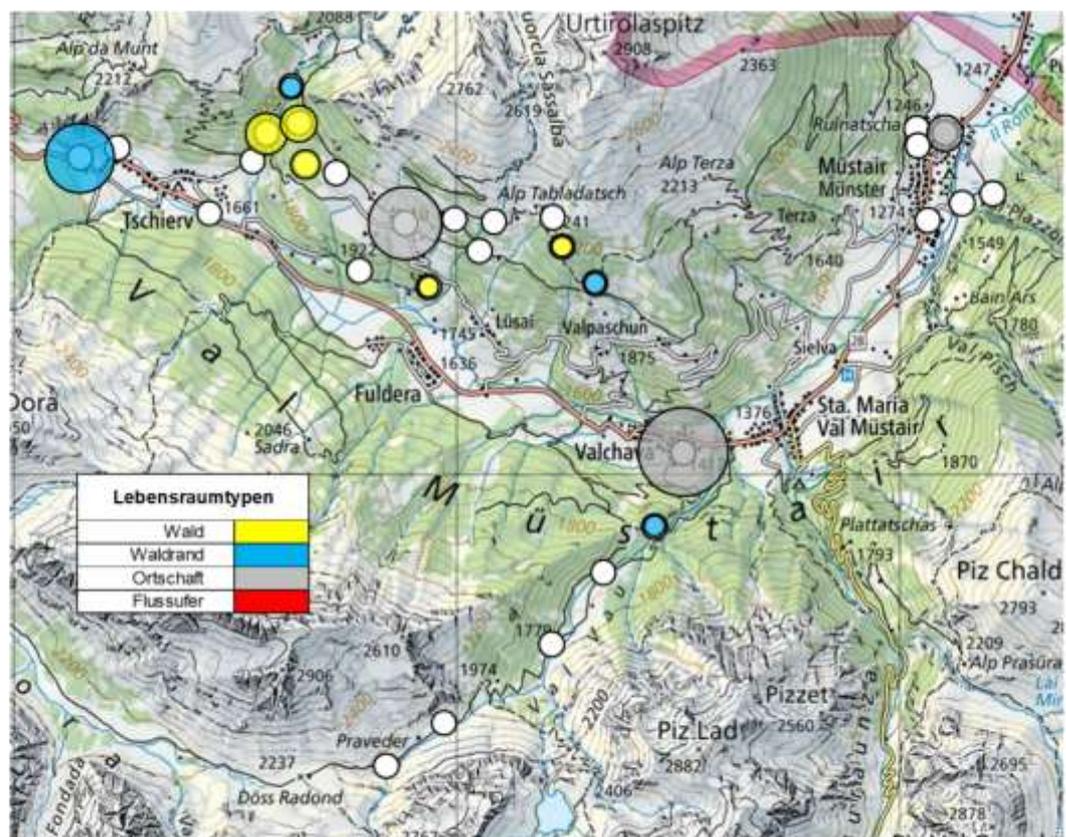


Bild 64: Ruhhäufigkeit der Wimpernfledermäuse

5.6.11 Kleine Hufeisennase (Rhinolophus hipposideros)

Gefährdungstatus: stark gefährdet

Auftretenswahrscheinlichkeit: nicht zu erwarten

Frühere Nachweise: nein



Bild 65: Kleine Hufeisennase (ma)

Die Bestimmung dieser Art anhand der Ortungsrufe gilt als sicher. Die hier verwendeten Kriterien sind die Hauptruffrequenz und die konstante Tonhöhe (siehe auch Rufbilder in Kapitel 10.2).

Die Nachweisdistanz gemäss Skiba [1] liegt bei nur 6 Metern. Das bedeutet, dass die Erfassung von Rufaktivitäten dieser Art sehr schwierig ist.

Bisher sind im Gebiet gemäss den verwendeten Quellen, keine Kleinen Hufeisennasen nachgewiesen worden. Vorkommen erschienen daher als eher unwahrscheinlich.

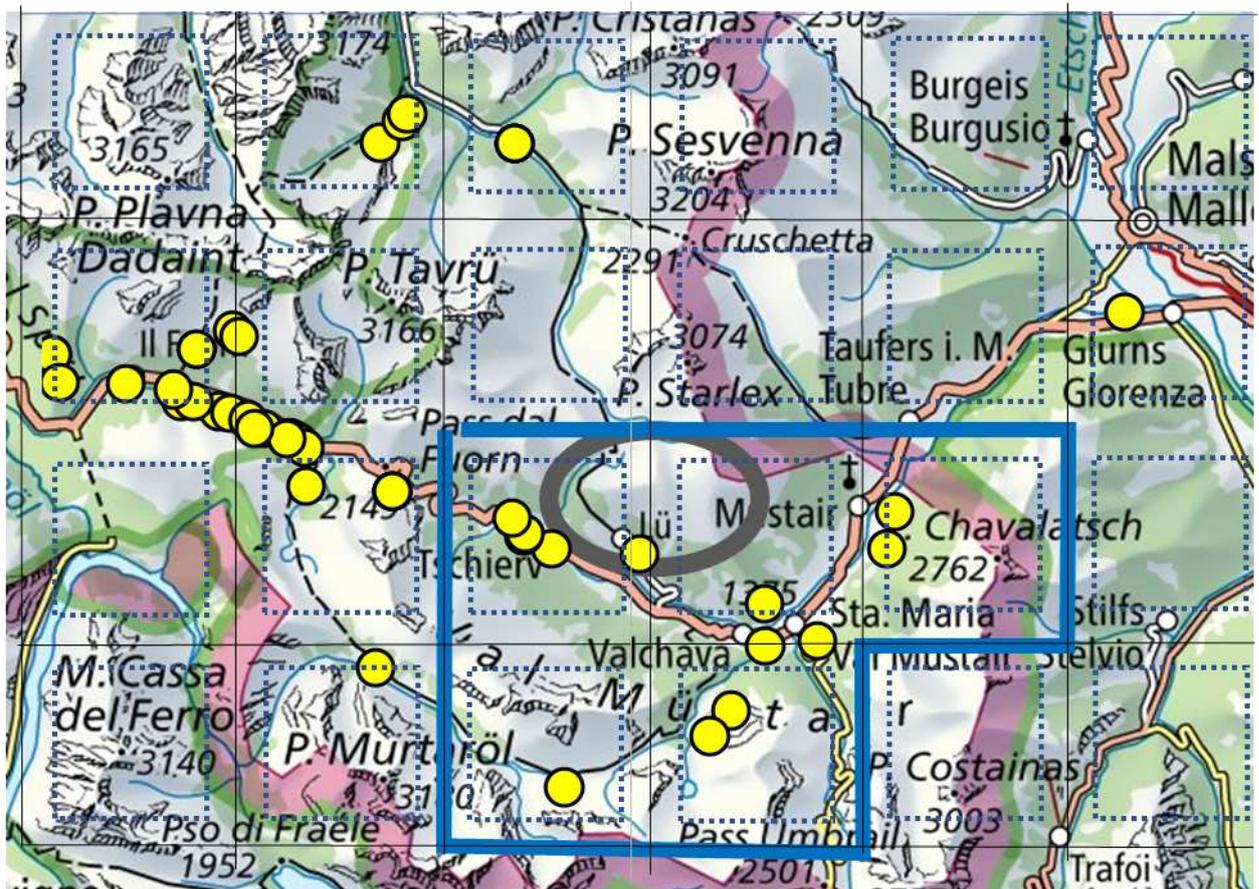
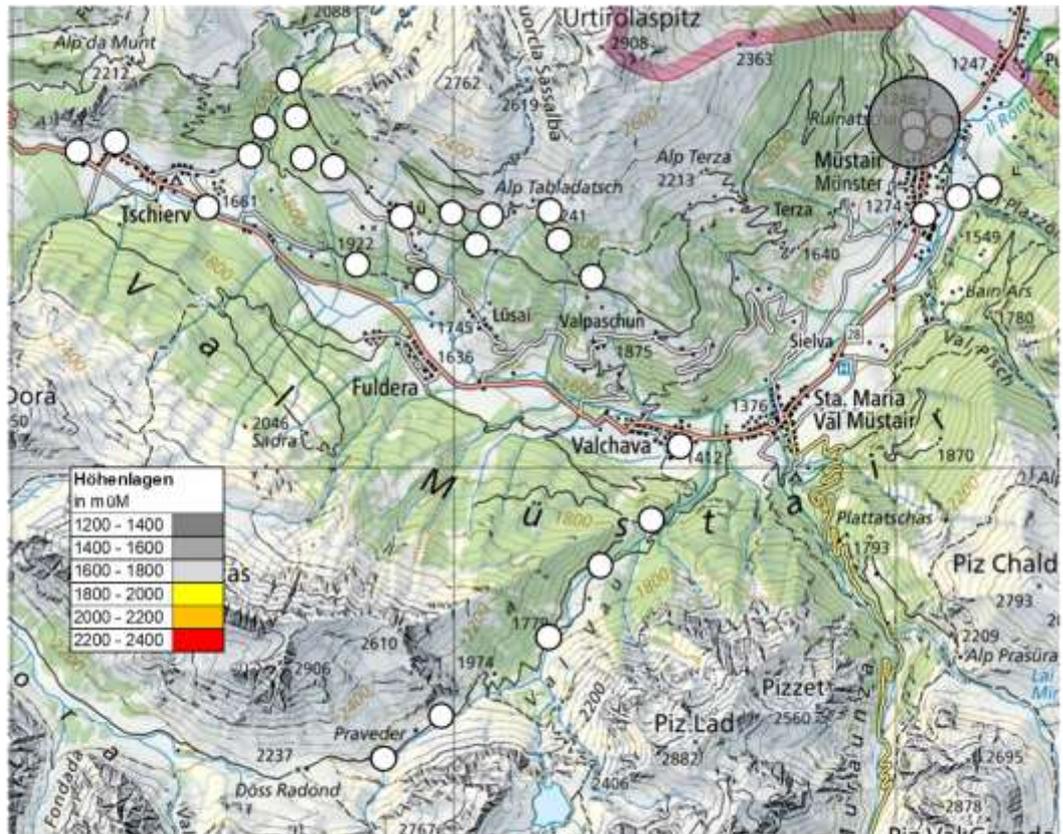


Bild 66: Bisher sind im Gebiet keine Kleine Hufeisennasen nachgewiesen worden.

Sehr geringe Rufaktivitäten (nur an einem Standort in tiefer Länge im Wald)
 Sehr geringe Verbreitung

Mit Höhenlagen



Mit Lebensraumtyp

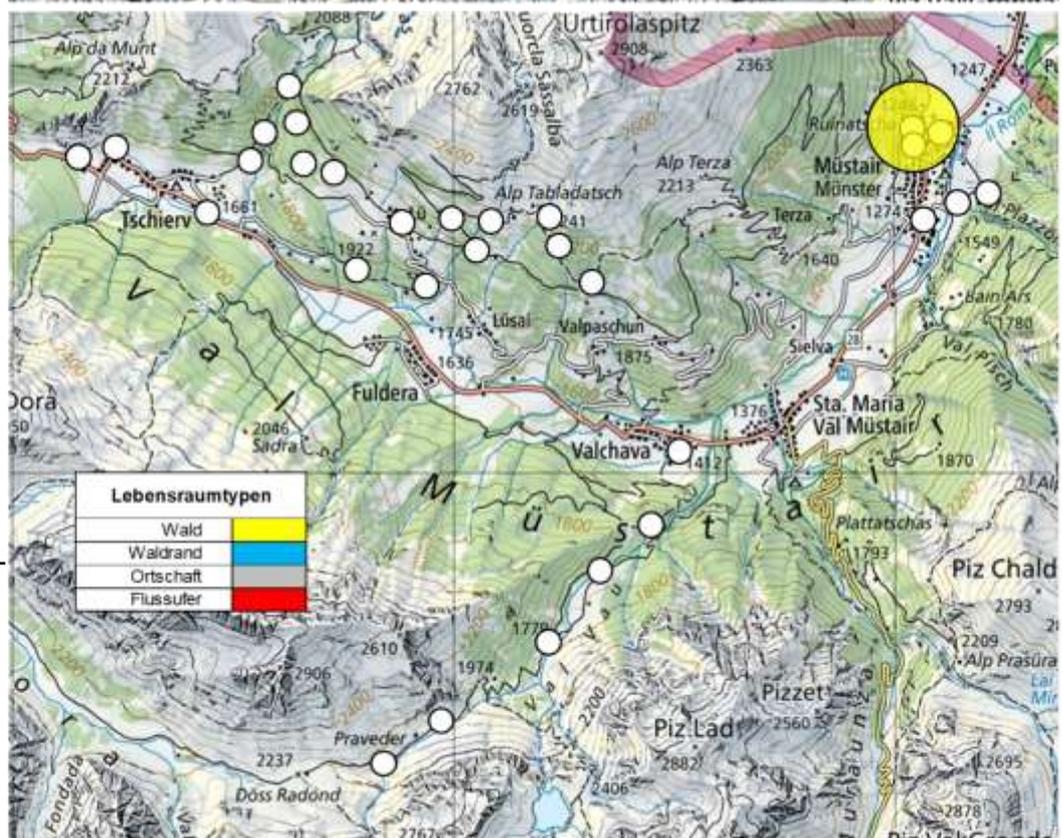


Bild 67: Ruhhäufigkeit der Kleinen Hufeisennase

5.6.12 Zweifarbenfledermaus (*Vespertilio murinus*)

Gefährdungsstatus: verletzlich

Auftretenswahrscheinlichkeit: zu erwarten

Frühere Nachweise: ja



Bild 68: Zweifarbenfledermaus (ma)

Die Ortungsrufe dieser Art können mit denen von Abendseglern verwechselt werden. Die Bestimmung dieser Art ist nach Kriterien von Sika [1] erfolgt. Hauptkriterien waren die Haupttruffrequenz, die Ruflängen und die Variabilität der Rufabstände.

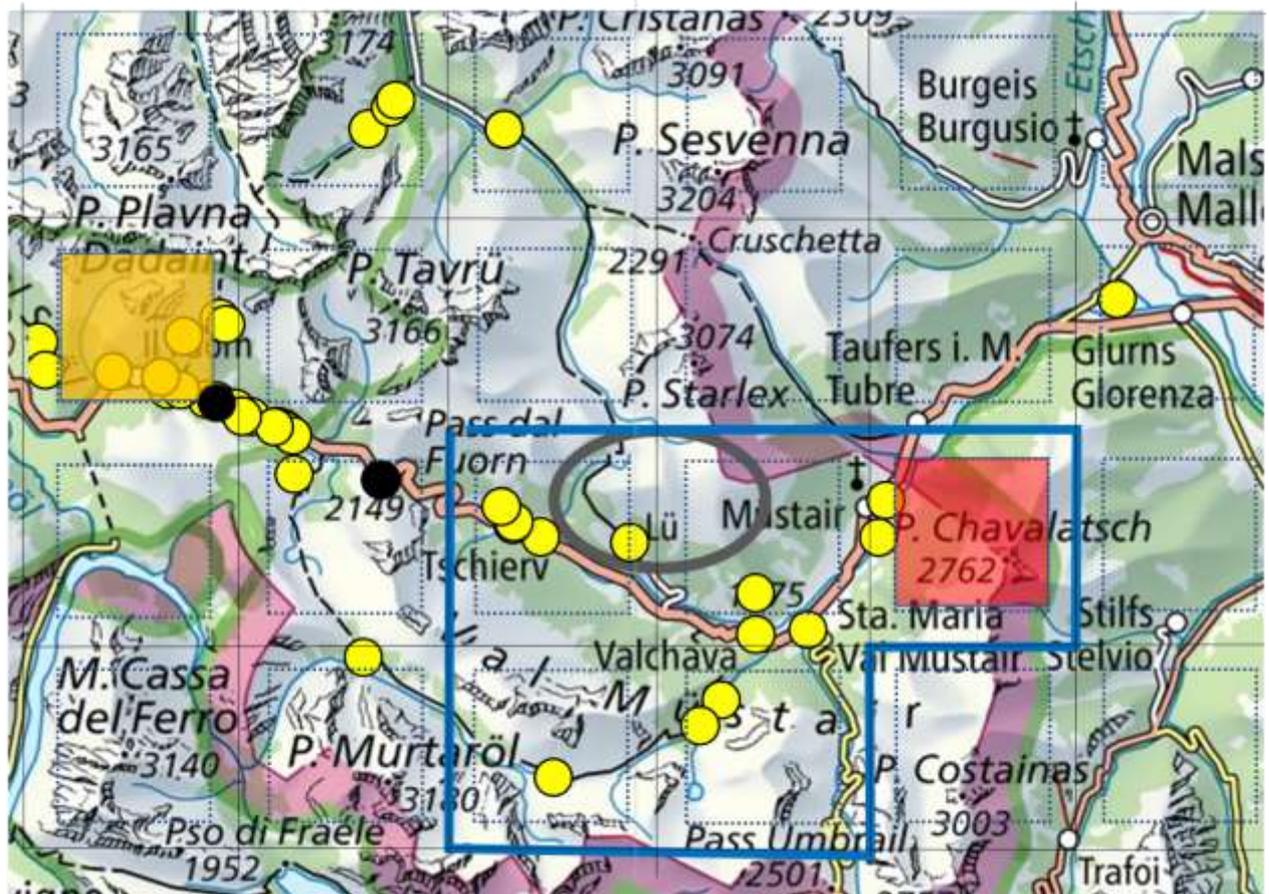
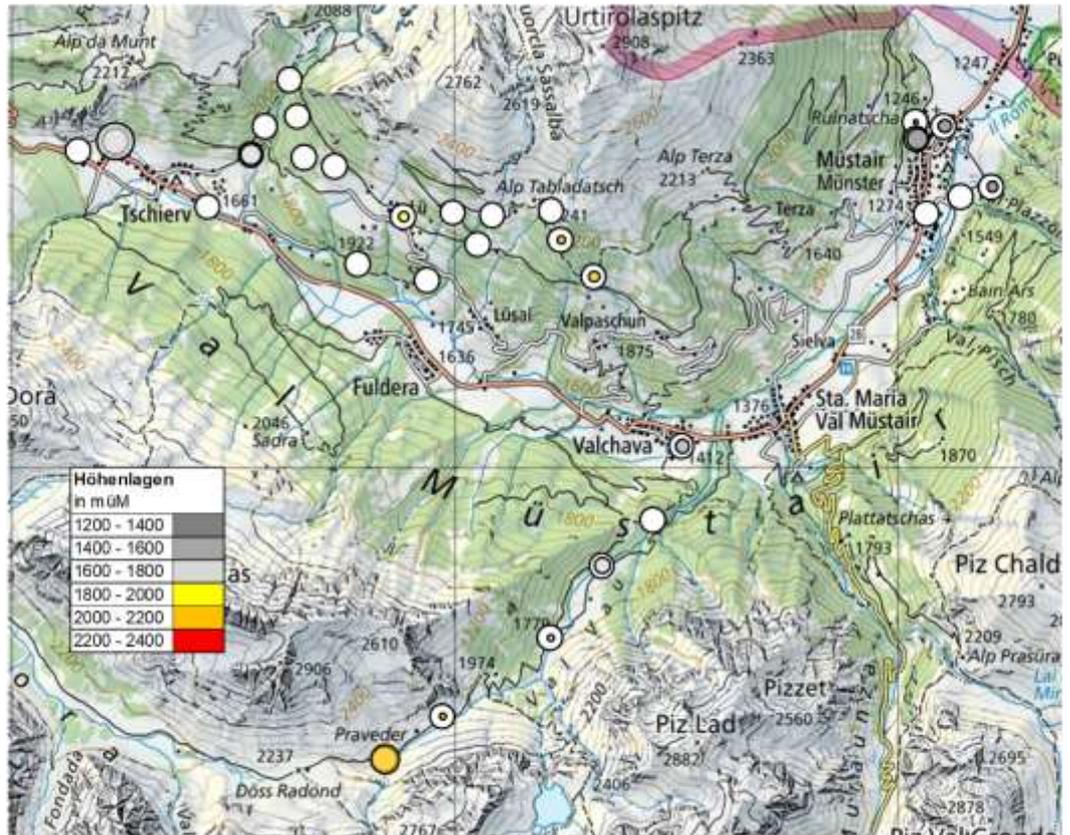


Bild 69: Bisher sind im Gebiet Zweifarbenfledermäuse nachgewiesen worden.

Geringe Rufaktivitäten
Mittlere Verbreitung

Mit Höhenlagen



Mit Lebensraumtyp

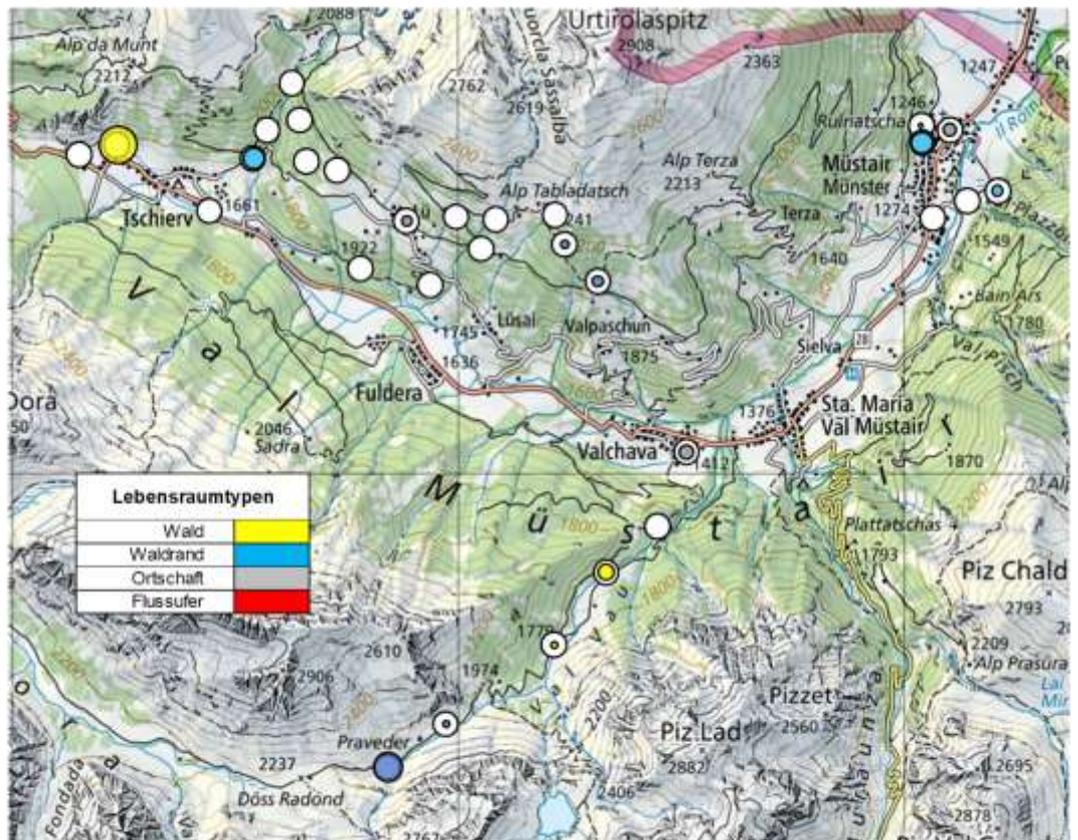


Bild 70: Ruhhäufigkeit der Zweifarbenfledermäuse

5.6.13 Grosser Abendsegler (*Nyctalus noctula*)

Gefährdungsstatus: potenziell gefährdet

Auftretenswahrscheinlichkeit: nicht zu erwarten



Bild 71: Grosser Abendsegler (zo)

Die Bestimmung der Grossen Abendsegler kann anspruchsvoll sein, weil die Rufe ähnlich wie diejenigen der Kleinen Abendsegler und Zweifarbenfledermäuse sein können. Als Bestimmungskriterien sind die tiefen Frequenzen, die regelmässigen alternierenden Frequenzsprünge, die Ruflängen und -abstände verwendet worden.

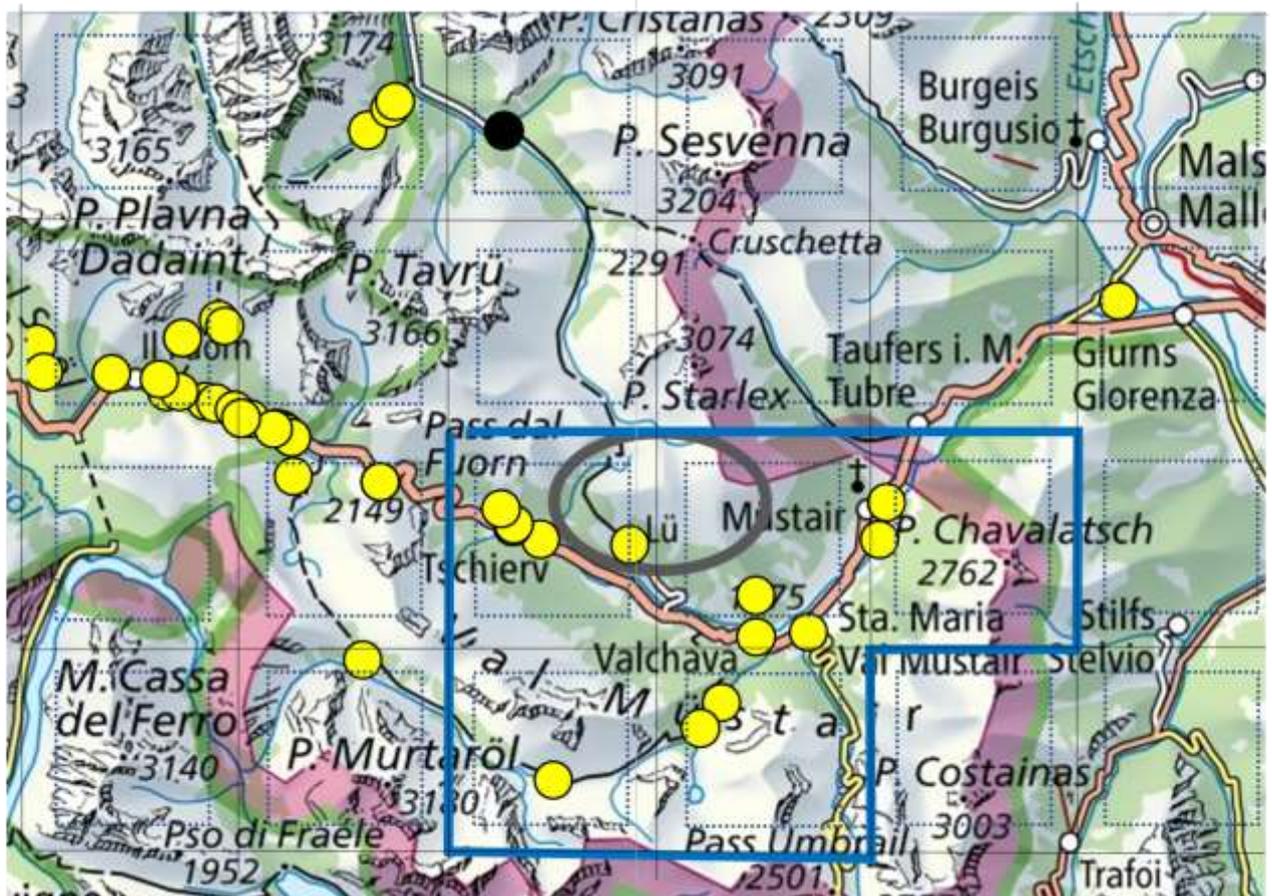
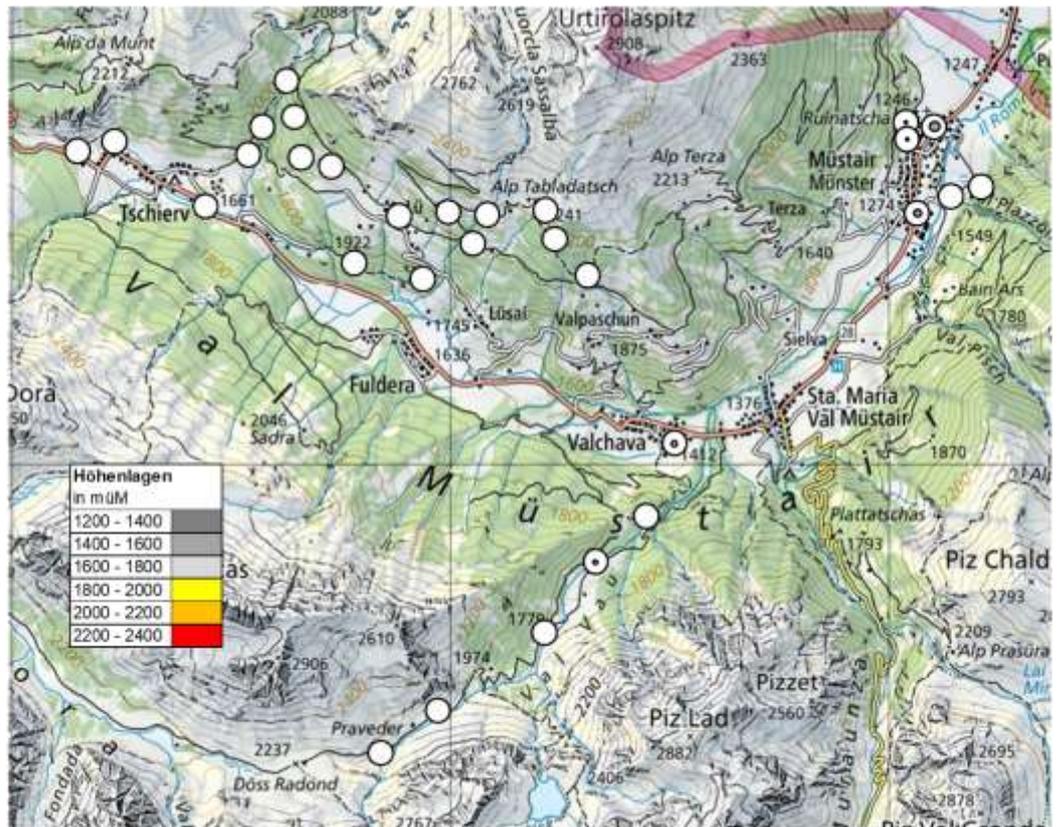


Bild 72: Bisher sind im Gebiet keine Grossen Abendsegler nachgewiesen worden.

Kleine Rufaktivität
 Geringe Verbreitung, nur in tieferen Lagen

Mit Höhenlagen



Mit Lebensraumtyp

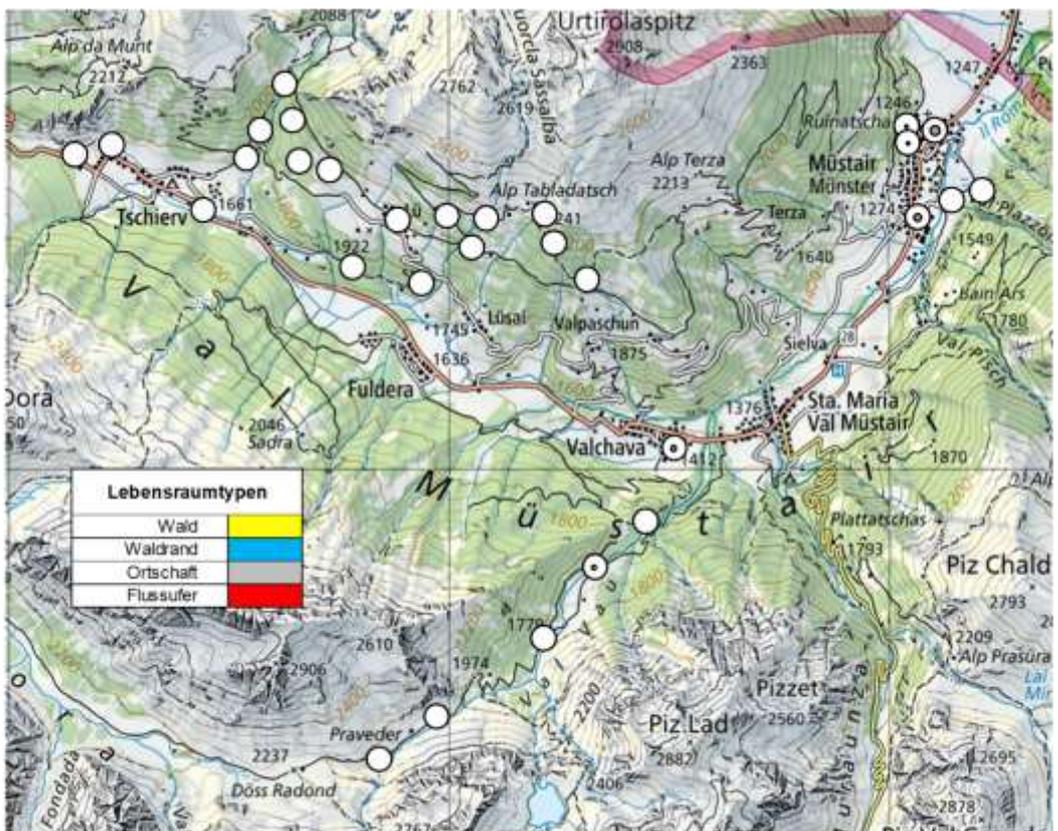


Bild 73: Ruhhäufigkeit des Grossen Abendseglers

5.6.14 Kleiner Abendsegler (*Nyctalus leisleri*)

Gefährdungsstatus: potenziell gefährdet

Auftretenswahrscheinlichkeit: zu erwarten



Bild 74: Kleiner Abendsegler (zo)

Die Bestimmung der Kleinen Abendsegler kann anspruchsvoll sein, weil die Rufe ähnlich wie diejenigen der Grossen Abendsegler und Zweifarbenfledermäuse sein können. Als Bestimmungskriterien sind die Hauptfrequenzen, die regelmässigen alternierenden Frequenzsprünge, die Ruflängen und -abstände verwendet worden.

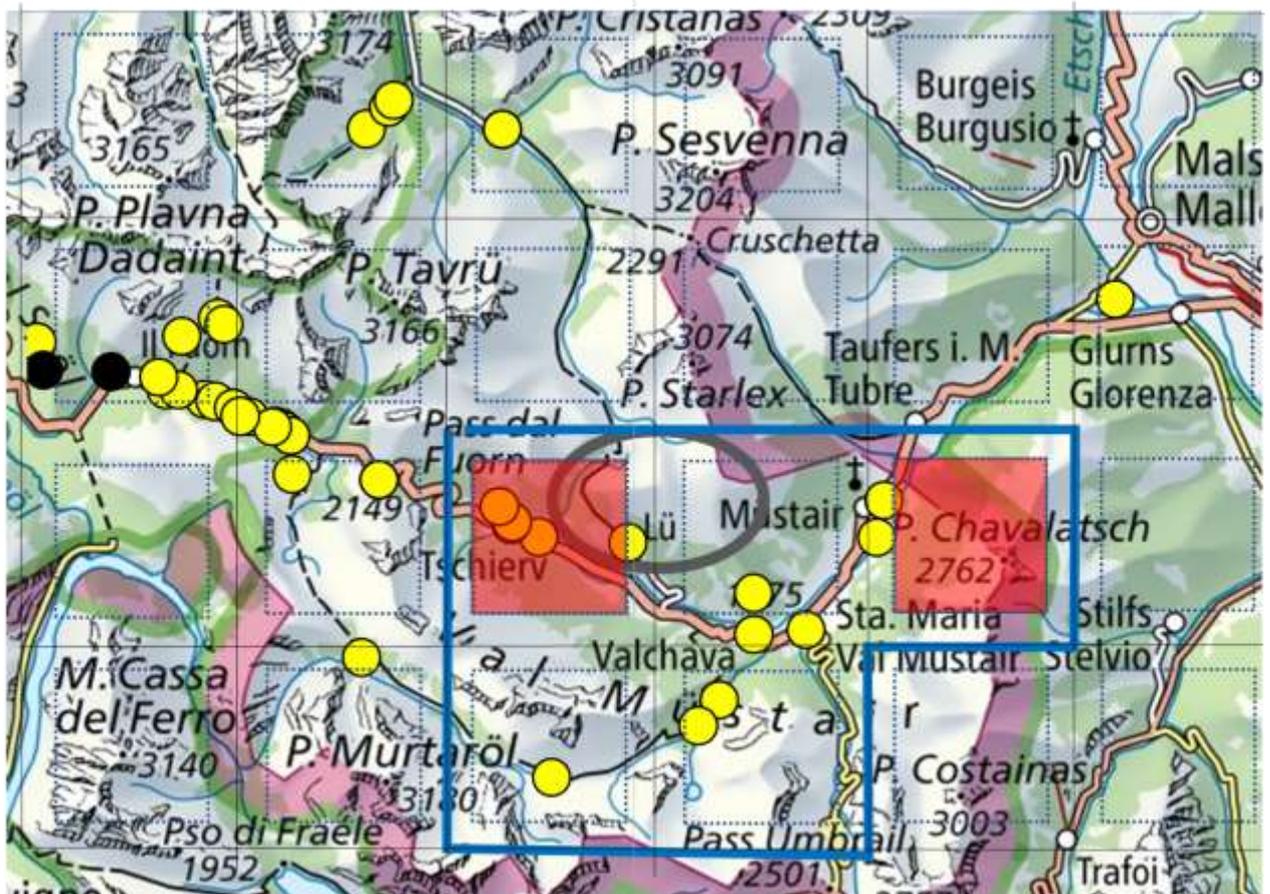
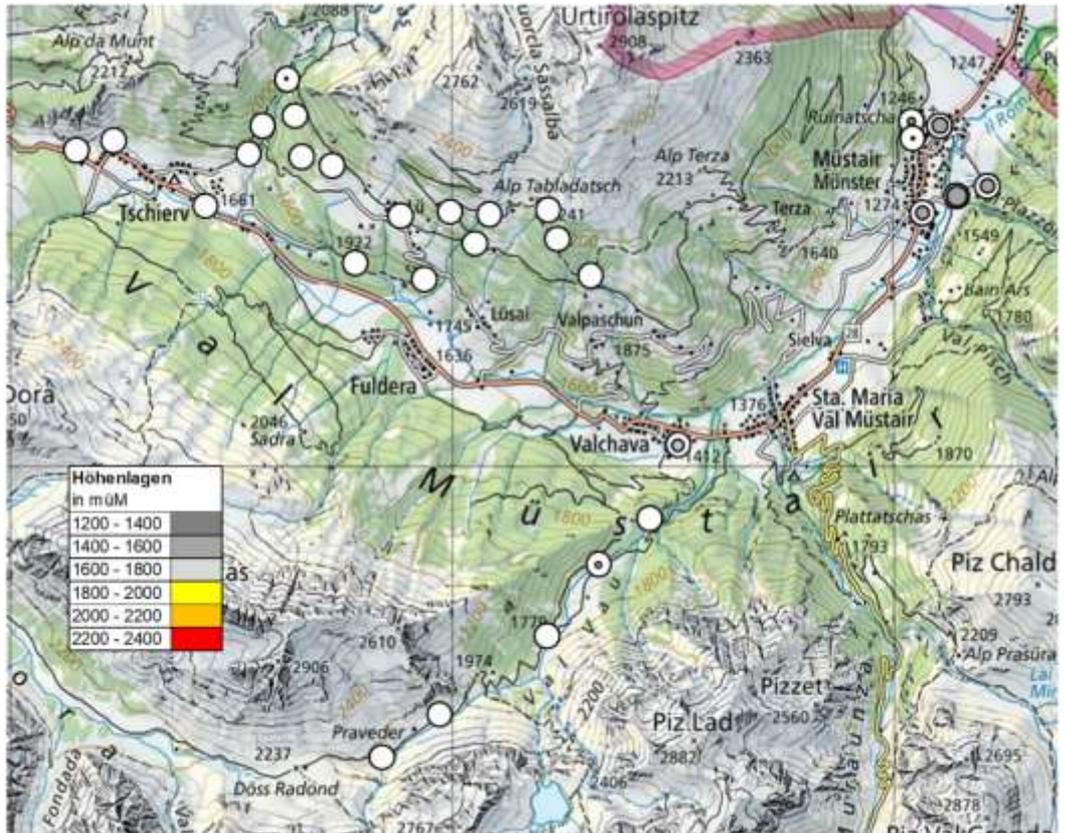


Bild 75: Bisher sind im Gebiet Kleine Abendsegler nachgewiesen worden.

Kleine Rufaktivitäten, vor allem in tieferen Lagen bei Ortschaften und dort in allen Lebensraumarten
 Geringe Verbreitung

Mit Höhenlagen



Mit Lebensraumtyp

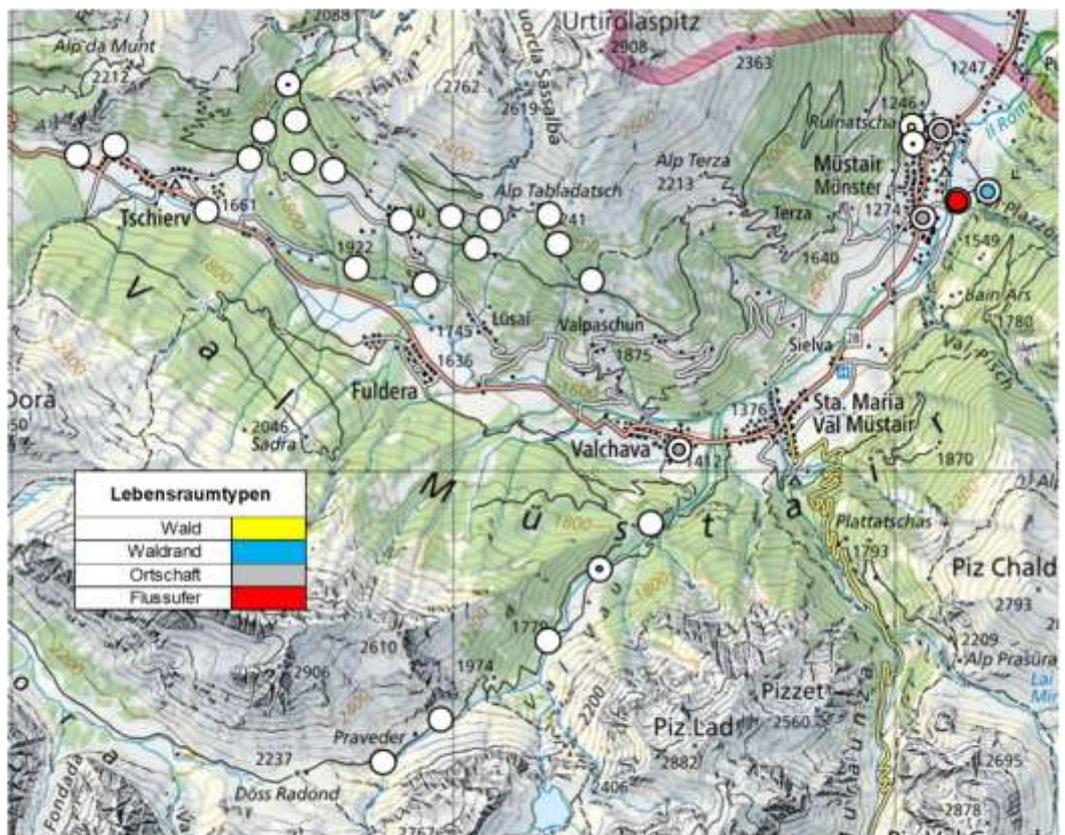


Bild 76 Ruhhäufigkeit des Kleinen Abendseglers

5.6.15 Nordfledermaus (*Eptesicus nilssonii*)

Gefährdungsstatus: verletzlich

Auftretenswahrscheinlichkeit: zu erwarten



Bild 77: Nordfledermaus (eg)

Die Unterscheidung zwischen Nord- und Breitflügel-Fledermaus anhand der Ortungsrufe ist schwierig.

Auf Grund der Verbreitungskarten wird es sich im Projektgebiet eher um die Nordfledermaus handeln.

Bestimmungskriterien waren die Hauptruffrequenzen und die Frequenzverläufe.

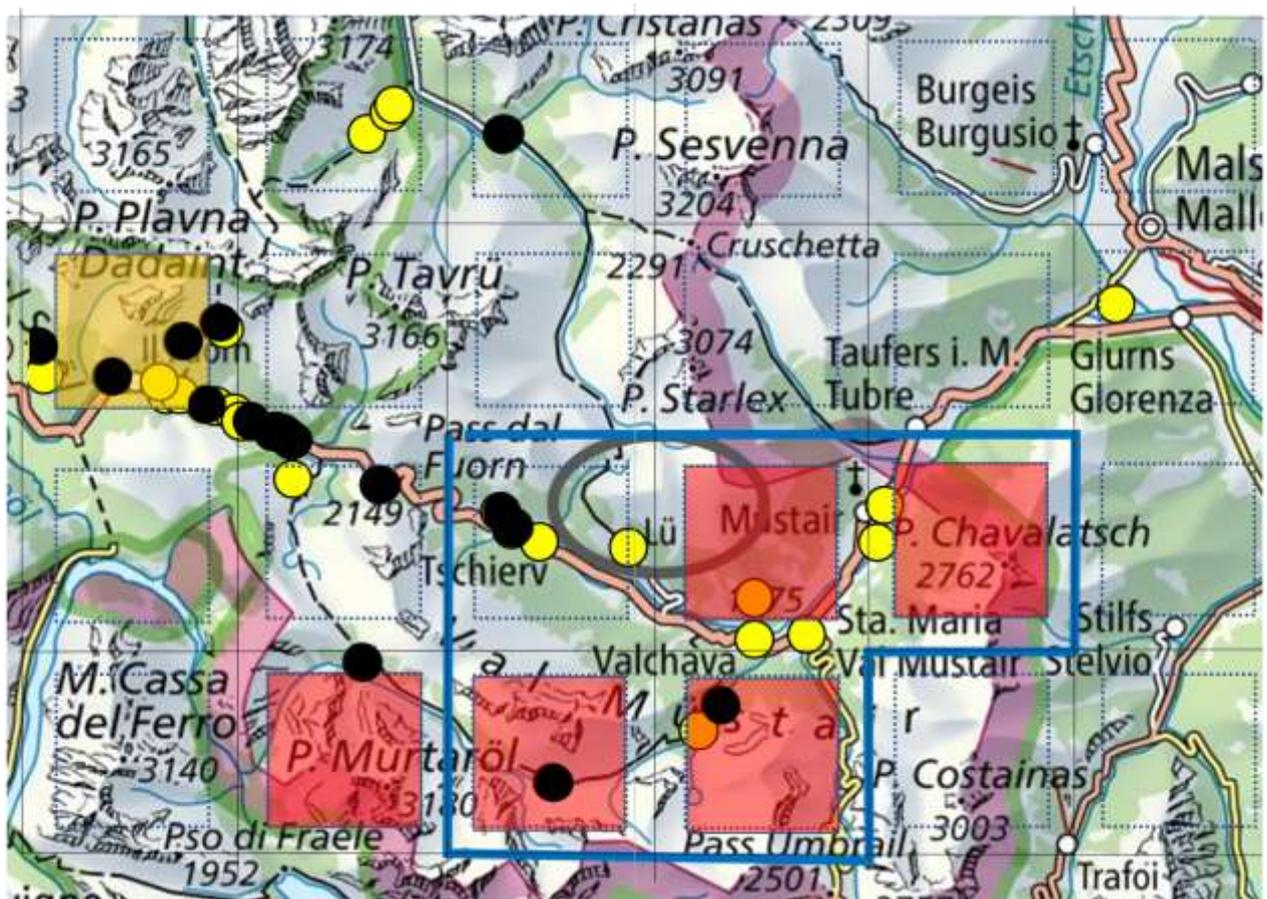
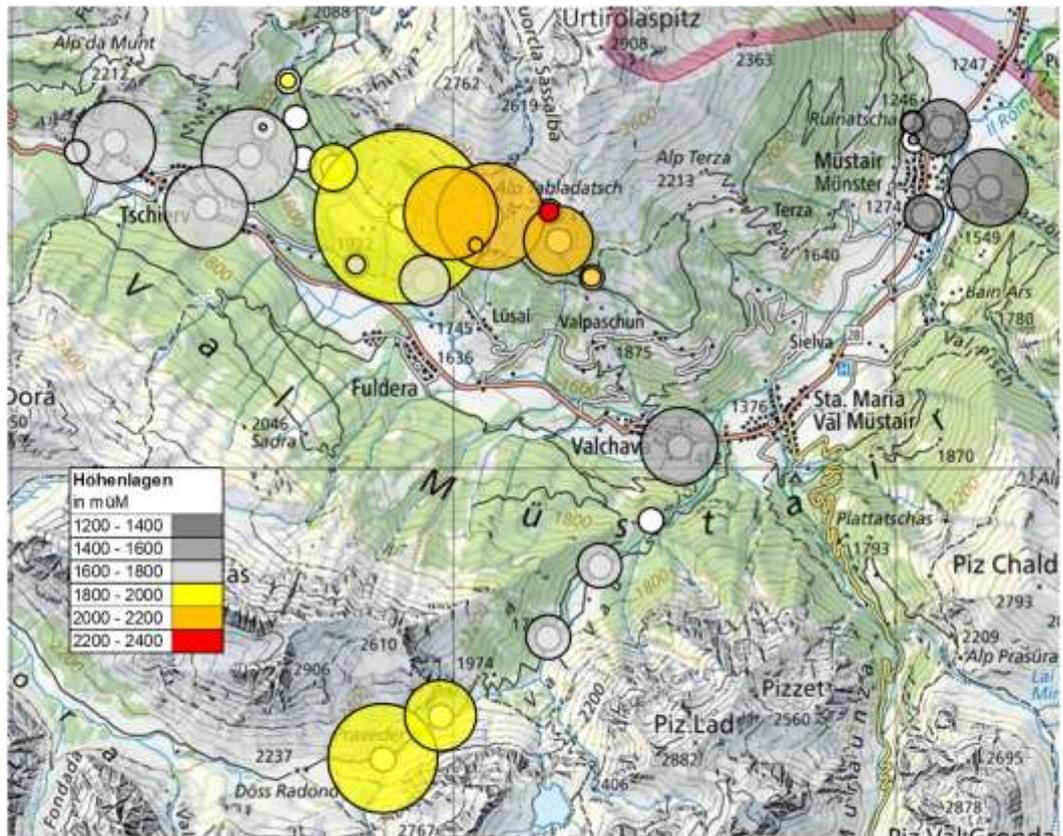


Bild 78: Bisher sind im Gebiet viele Nordfledermäuse nachgewiesen worden.

Grosse Rufaktivitäten in allen Höhenlagen und allen Biotoptypen ausser am Flussufer
 Grosse Verbreitung

Mit Höhenlagen



Mit Lebensraumtyp

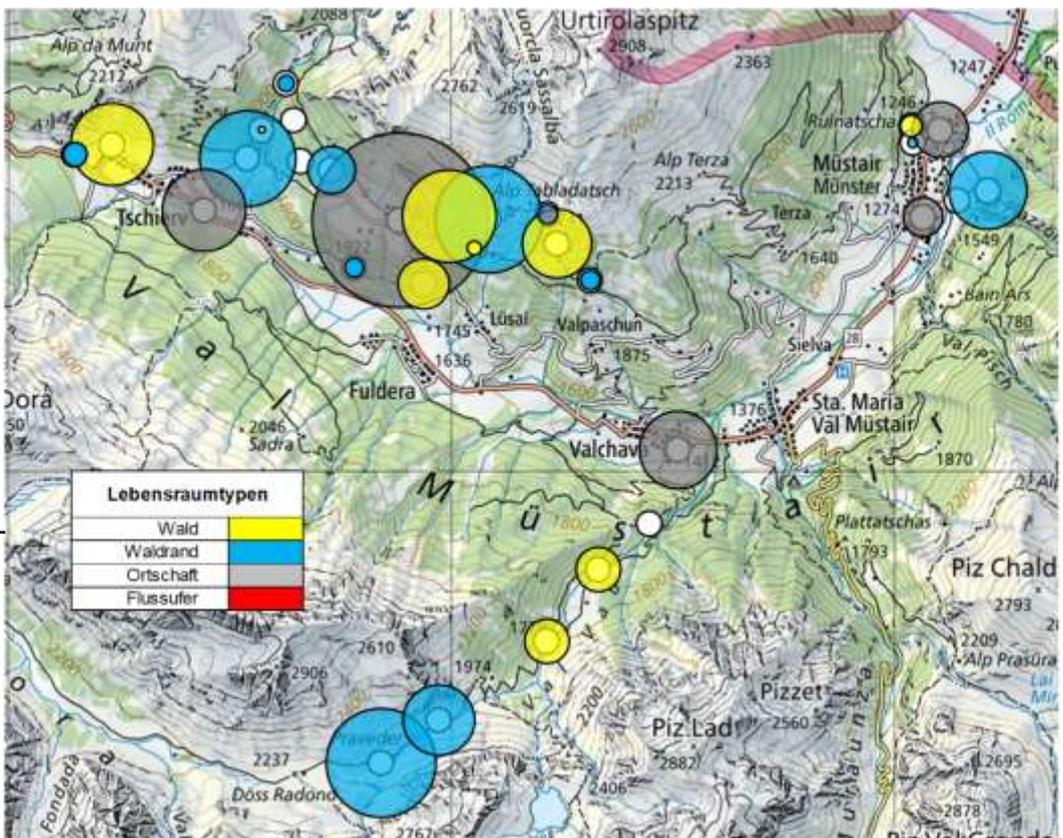


Bild 79: Ruhhäufigkeit der Nordfledermäuse

5.6.16 Alpenfledermaus (*Hypsugo savii*)

Gefährdungsstatus: potenziell gefährdet

Auftretenswahrscheinlichkeit: nicht zu erwarten



Bild 80: Alpenfledermaus (dn)

Bestimmungskriterien für diese Art waren die Hauptruffrequenz, die Ruflängen und die Frequenzverläufe.

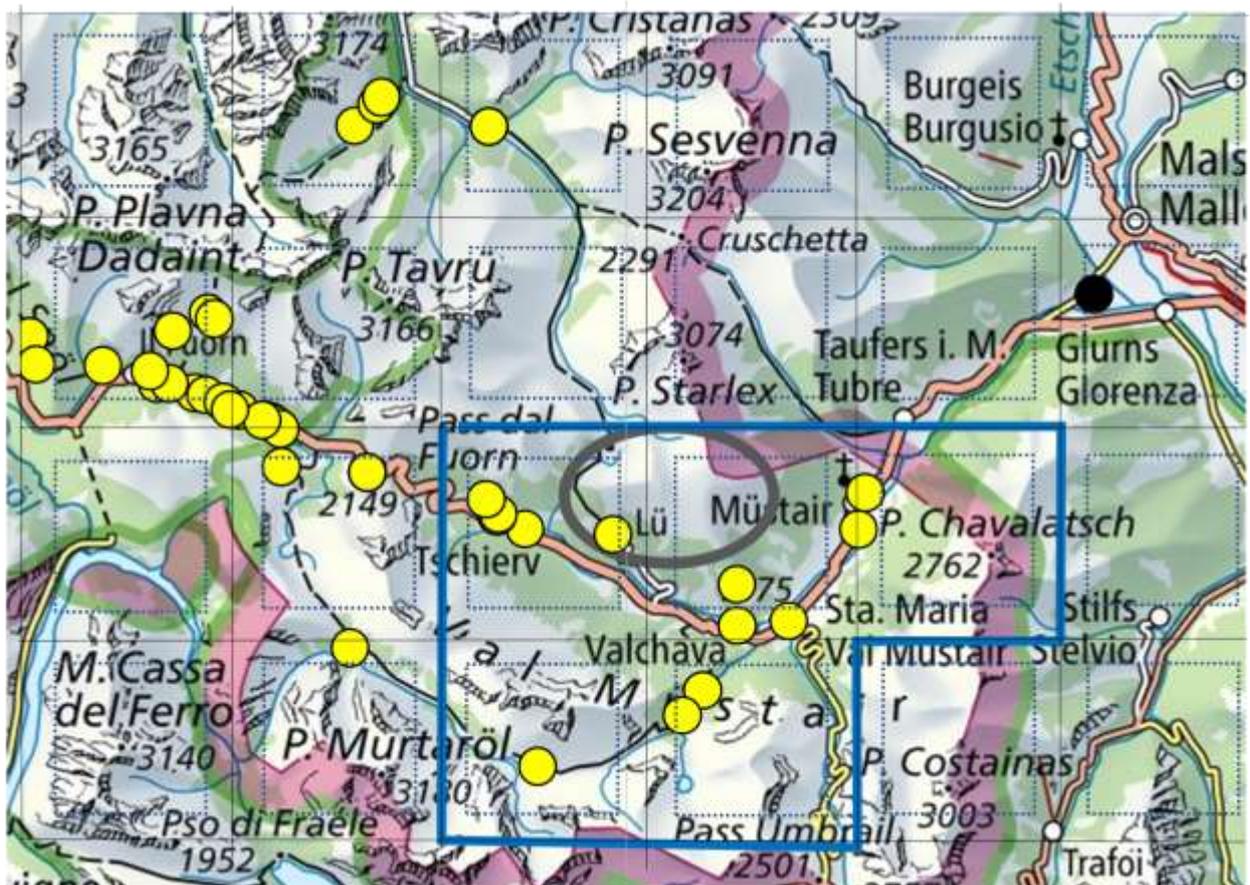
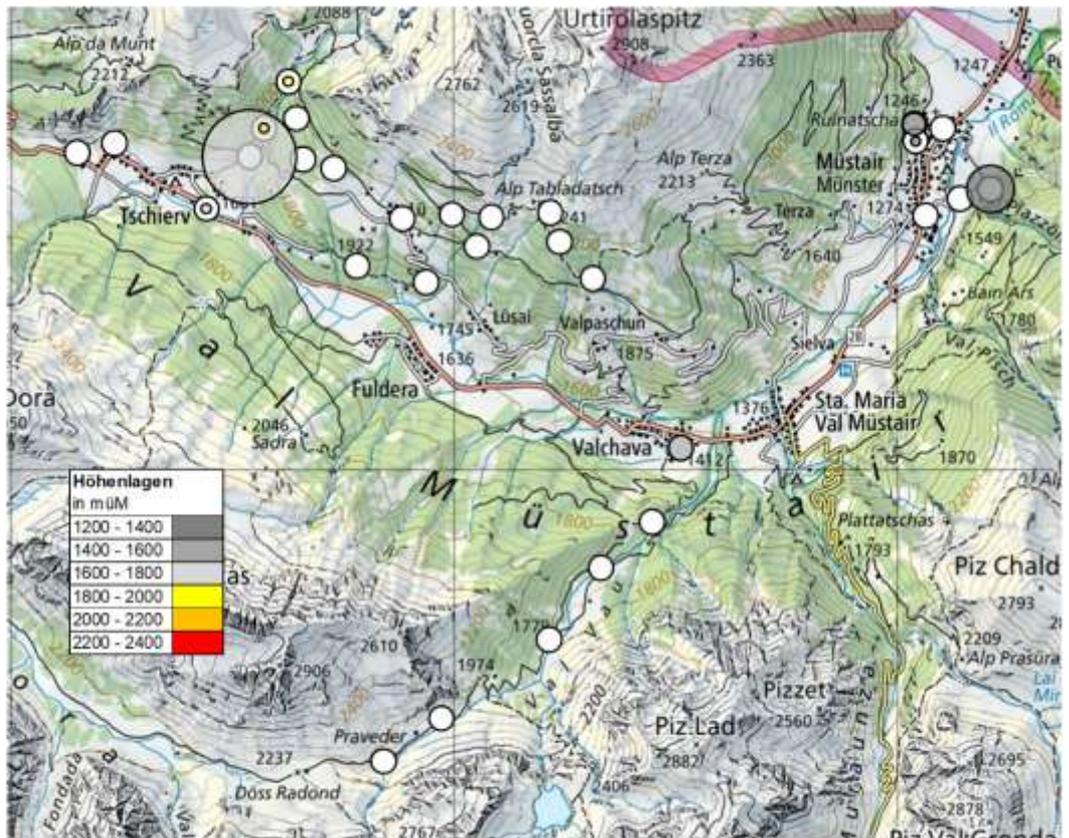


Bild 81: Bisher sind im Gebiet keine Alpenfledermäuse nachgewiesen worden.

Geringe Rufaktivität (nur an zwei Waldrandstandorten häufig)
 Geringe Verbreitung (keine Nachweise im Val Vau)

Mit Höhenlagen



Mit Lebensraumtyp

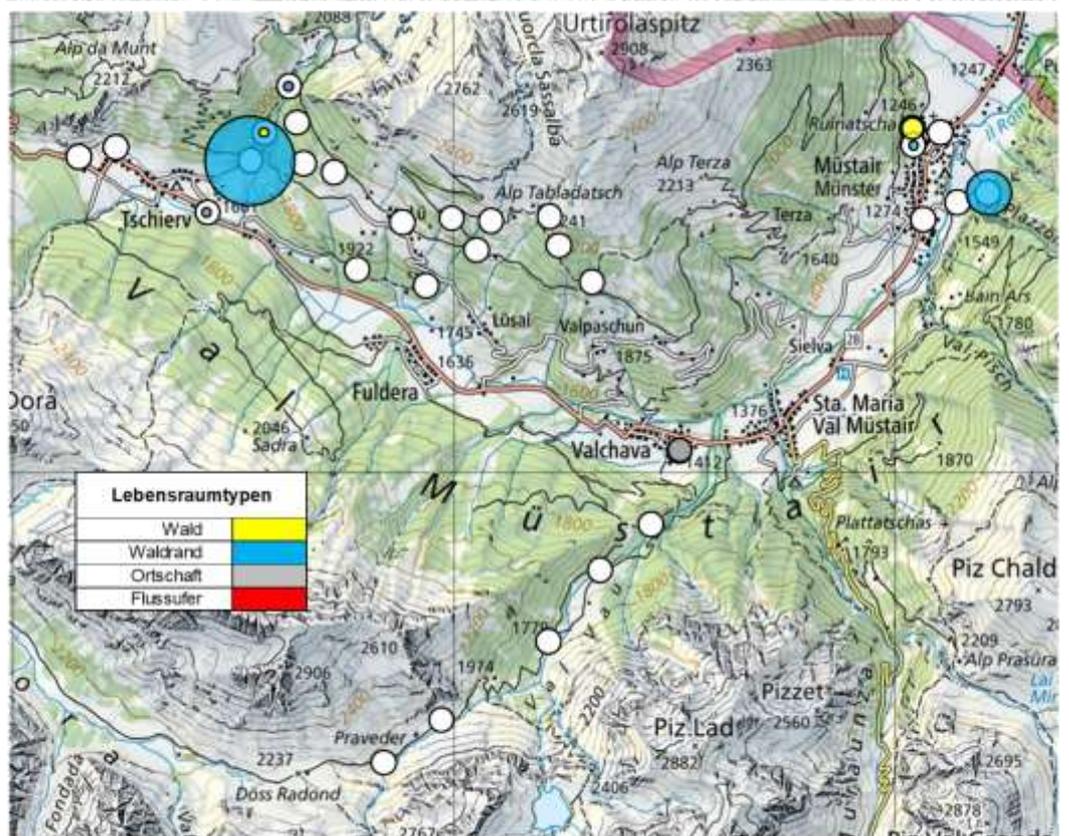


Bild 82: Ruhhäufigkeit der Alpenfledermause

5.6.17 Langohrfledermäuse (Plecotus macrobullaris, Plecotus auritus)



Bild 83: Alpenlangohr (dn)



Bild 84: Braunes Langohr (eg)

Gefährdung: stark gefährdet

Gefährdung: verletzlich

Eine Unterscheidung der drei in der Schweiz vorkommenden Langohrfledermausarten anhand der Ortungsrufe ist (noch) nicht möglich. Nach aktuellem Kenntnisstand sind das Alpen- und das Braune Langohr im Projektgebiet zu erwarten. Als Bestimmungskriterien sind die tiefen Hauptfrequenzen, die Rufdauer und die Frequenzverläufe verwendet worden.

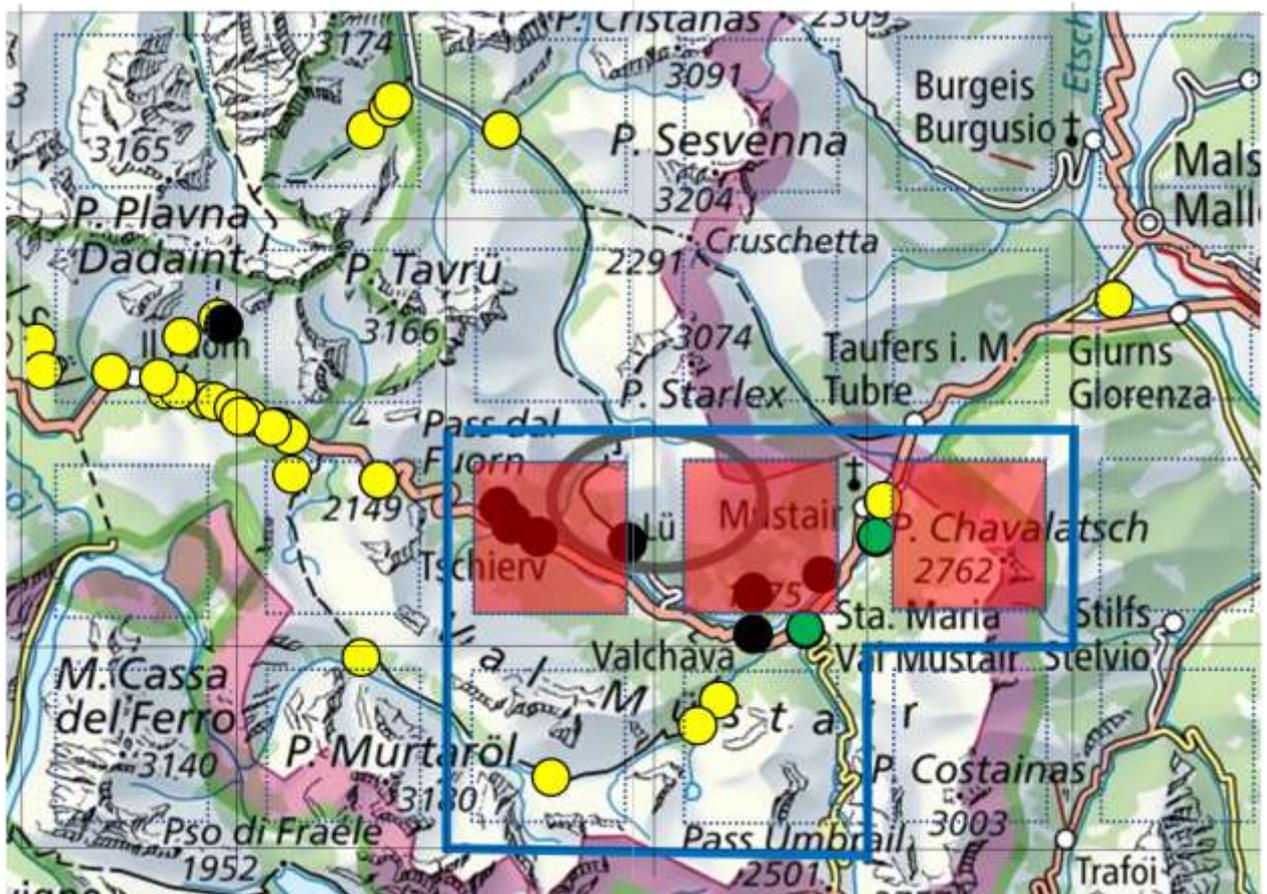
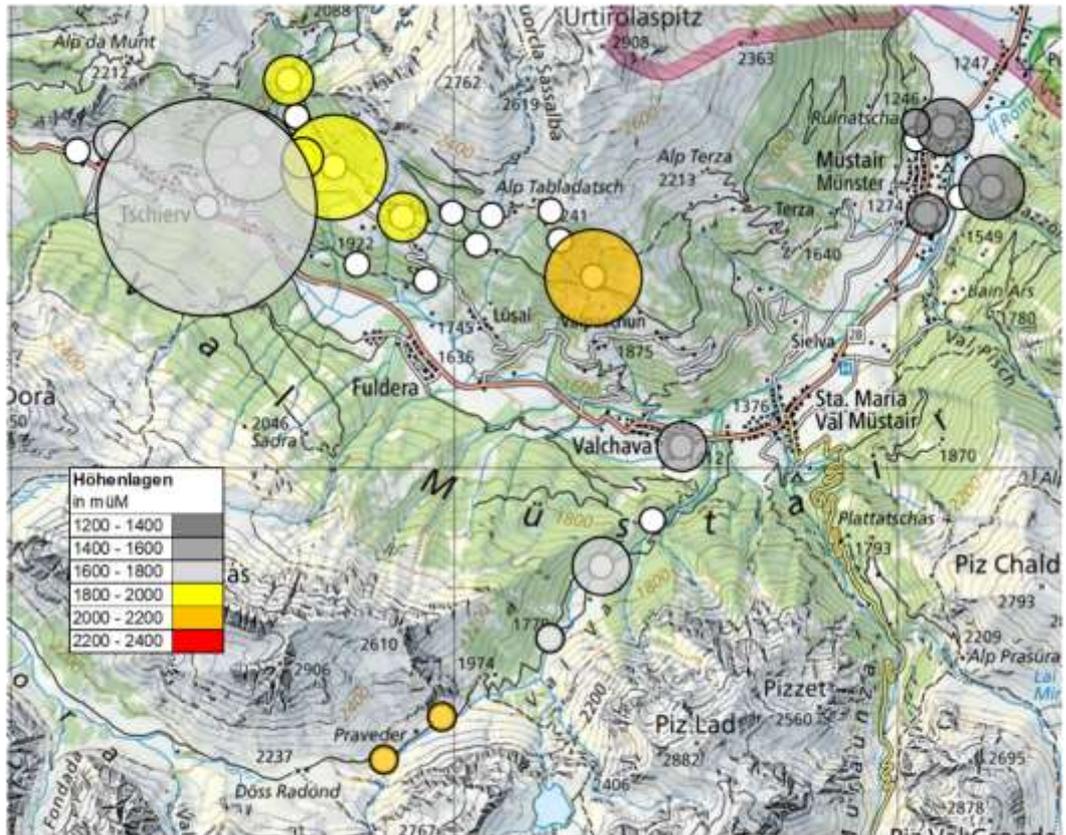


Bild 85: Bisher sind im Gebiet Langohrfledermäuse nachgewiesen worden. Schwarze Punkte stehen für Langohren (unspezifisch) und grüne Punkte für Alpenlangohren,

Grosse Rufaktivitäten in allen Höhenlagen ausser bei der Alp Tabladatsch und in allen Lebensraumtypen (ausser am Gewässerstandort bei Müstair)
 Grosse Verbreitung

Mit Höhenlagen



Mit Lebensraumtyp

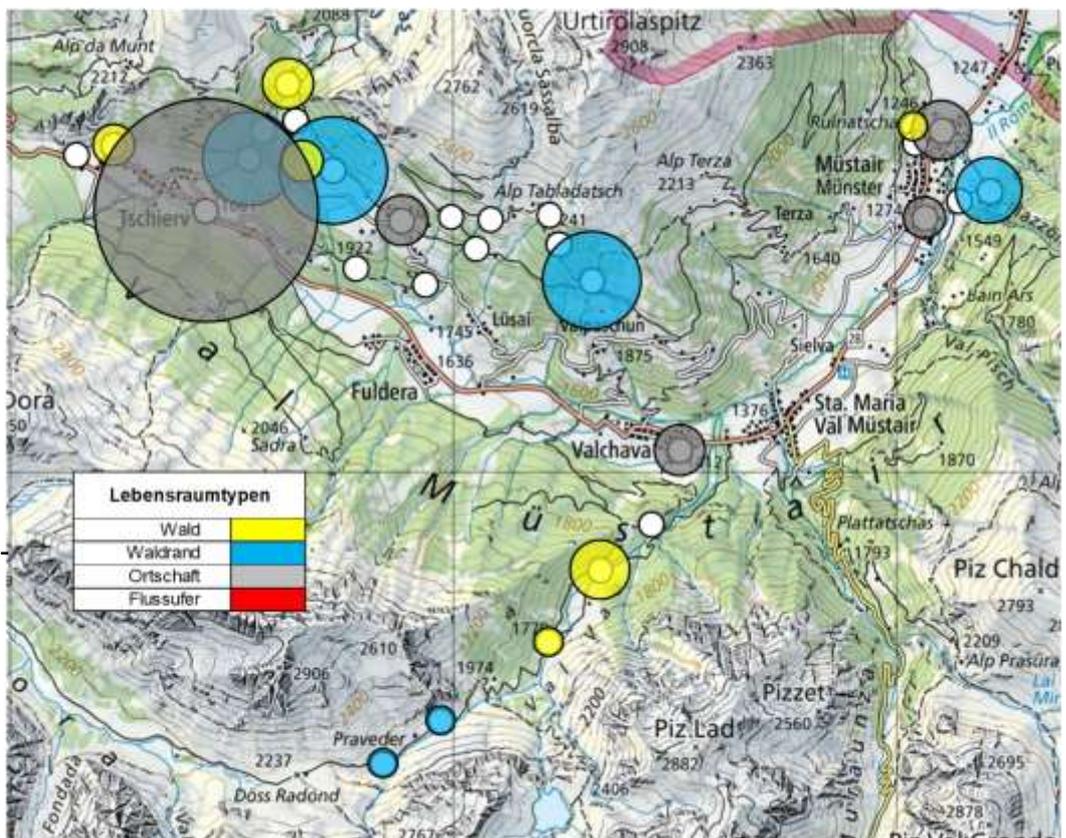


Bild 86: Ruhhäufigkeit der Langohrfledermäuse

5.6.18 Mopsfledermause (Barbastella barbastellus)

Gefährdungsstatus: stark gefährdet

Auftretenswahrscheinlichkeit: zu erwarten



Bild 87: Mopsfledermaus (eg)

Die Mopsfledermaus ist anhand der Ortungsrufe sicher bestimmbar.

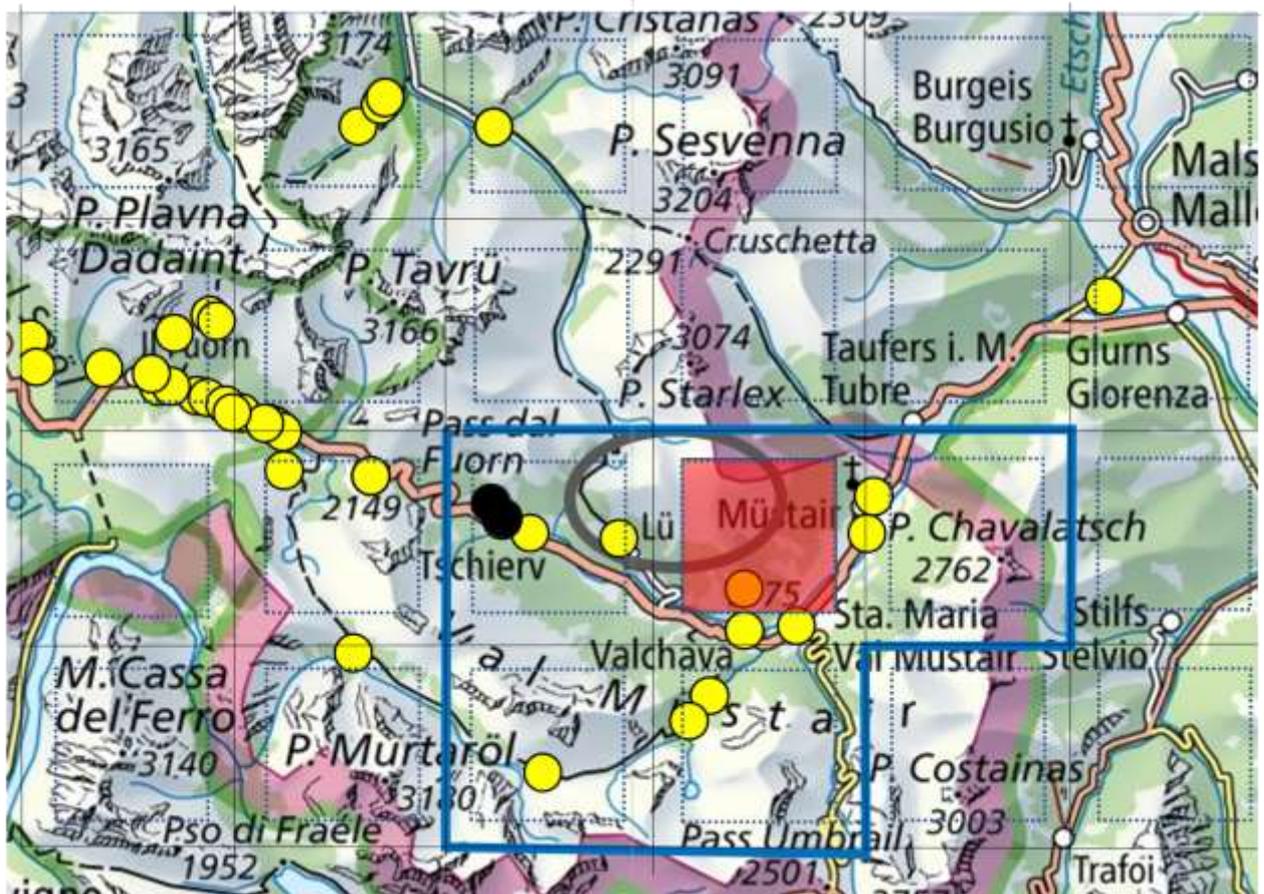


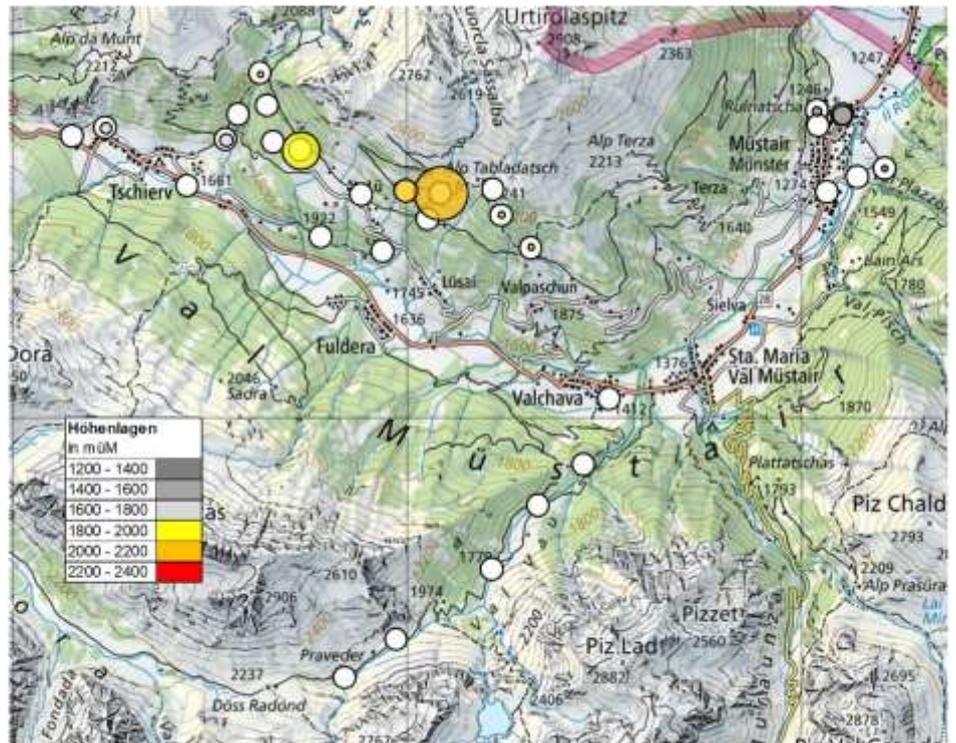
Bild 88: Die Mopsfledermaus konnte an den Beobachtungsstandorten des vorliegenden Projektes nicht (mehr) nachgewiesen werden.

5.6.19 Sozialrufe

Sozialrufe können im Flug aus verschiedenen Gründen ausgestossen werden. Sie treten vor allem dann auf, wenn mehrere Tiere derselben Art an einem Ort aufeinandertreffen. Eine andere Art von Sozialrufen wird von Männchen zum Anlocken von Weibchen genutzt. Sie sollen auf einen attraktiven Schlafplatz und natürlich auch auf ein attraktives Männchen hinweisen. Rufe dieser Art können daher auf ein genutztes Quartier hinweisen.

Nicht dargestellt sind die erfassten Begegnungsrufe von Zwergfledermäusen.

Mit Höhenlagen



Mit Biotopart

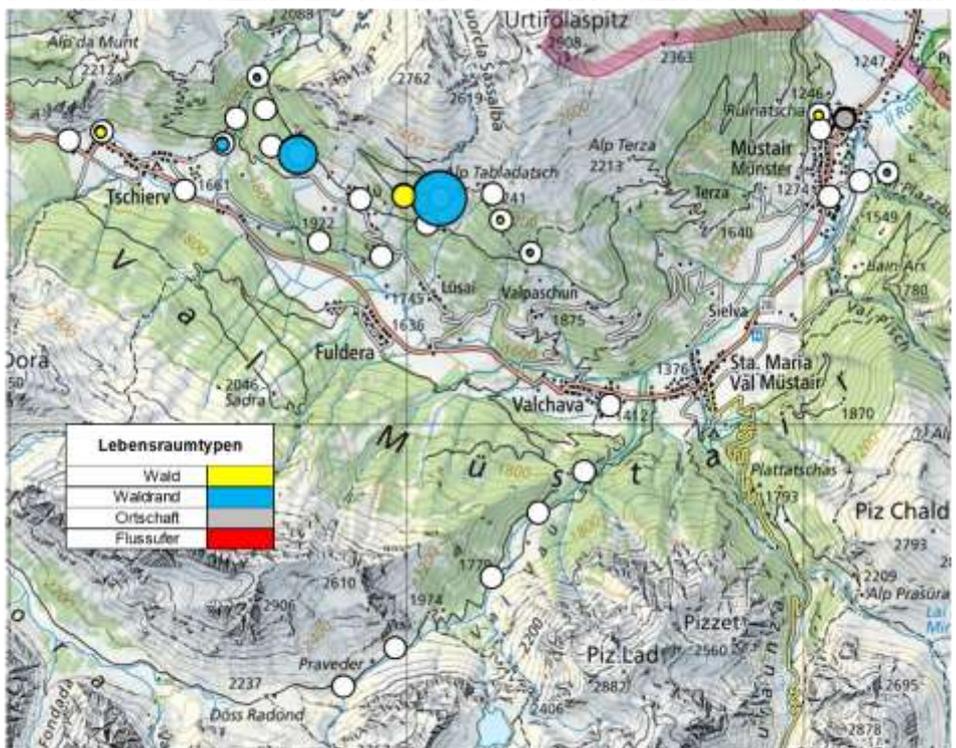


Bild 89: Häufigkeit der Sozialrufe

Da die Sozialrufe sehr tiefe Frequenzen aufweisen, sind sie zum Teil auf grössere Distanzen hörbar. Dieser Umstand könnte erklären, weshalb an einen Aufnahmestandort Sozial- aber keine Ortungsrufe erfasst werden konnten.

Die Angabe des Lebensraumtypes am Aufnahmeort bei Sozialrufen mit tiefen Haupttruffrequenzen ist bei Wald- und Waldrandstandorten weniger aussagefähig, da die Distanz zwischen Waldrand und Waldstandorten zu gering war, um ihn sicher einem Lebensraum zuordnen zu können.

Sozialrufe sind auf allen Höhenlagen mit Ausnahme des höchsten Standortes bei der Alp Tabladatsch und in allen Lebensraumtypes mit Ausnahme des Flussufers erfasst worden.

Sozialrufe sind vor allem am Standort 42, während den Ausflugs- und Rückkehrzeiten gehäuft erfasst worden.

Die Zuordnung eines Sozialrufes zu einer bestimmten Fledermausart ist unsicher. Vielfach können solche Rufe nicht eindeutig bestimmt werden. Im vorliegenden Projekt sind sechs verschiedene Rufftypen erfasst worden, bei denen es sich um Sozialrufe handeln könnte.

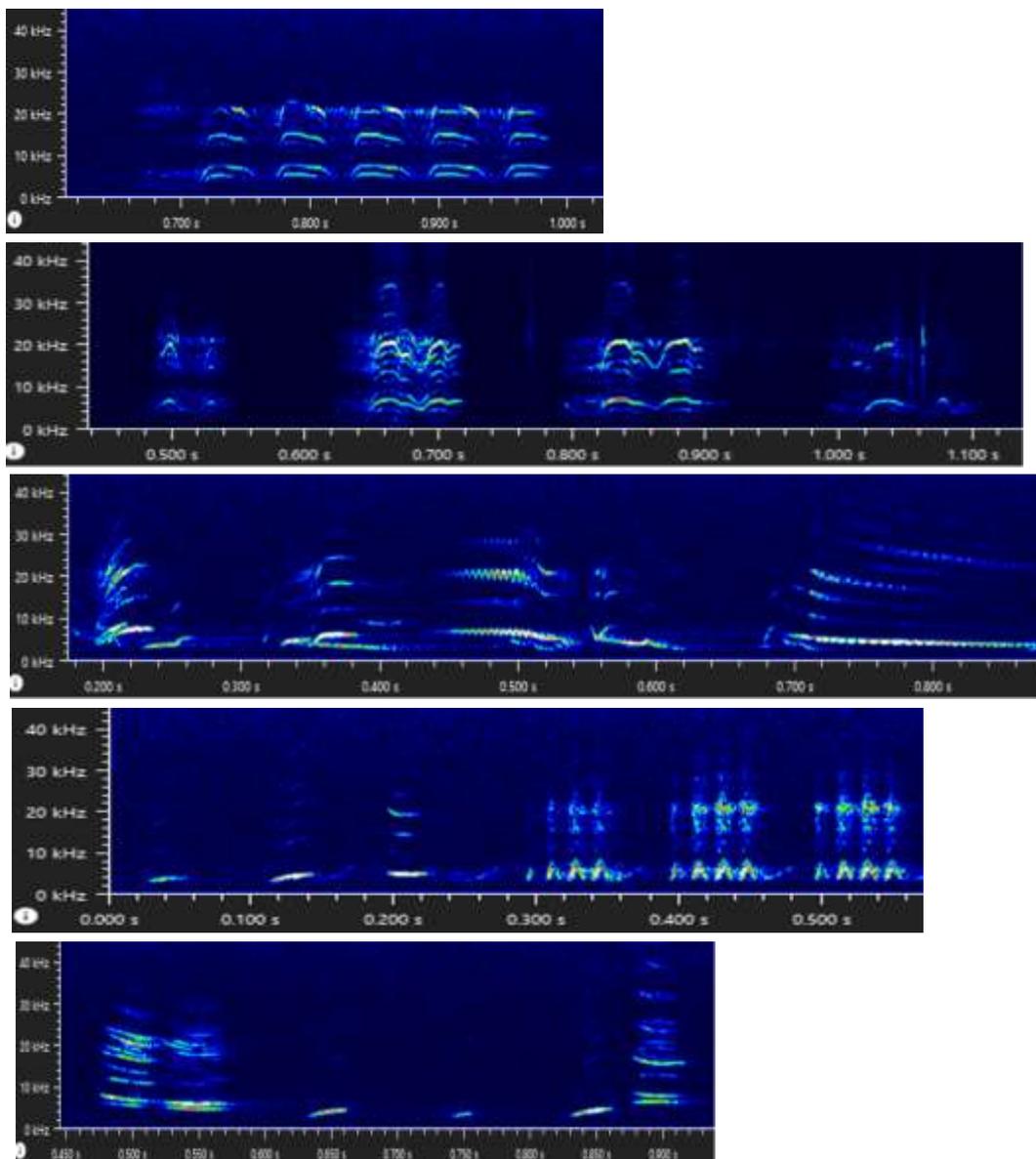
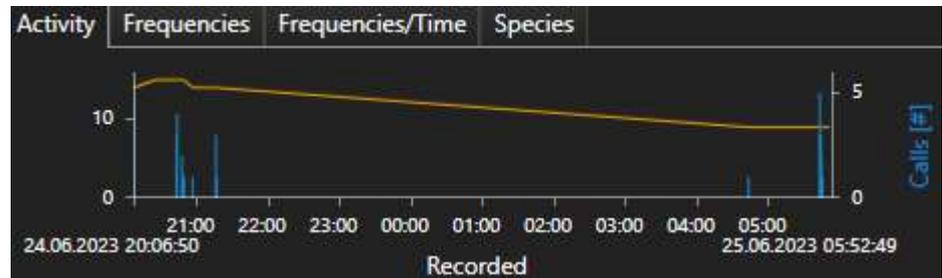


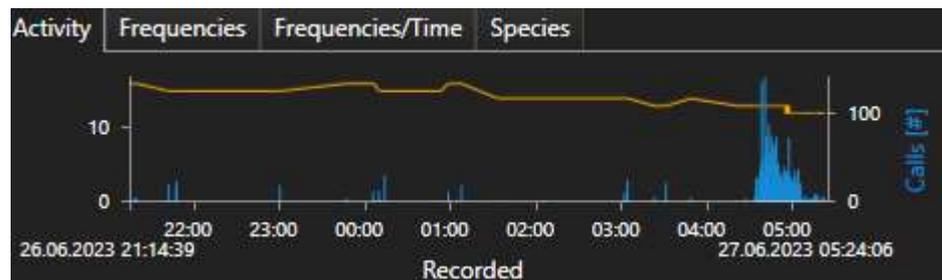
Bild 90: Frequenzdiagramme von Sozialrufen des Typs 1 am Standort 16

Das zeitliche Auftreten der Sozialrufe des Typs 1 an den Standorten 16 und 42 zeigte, dass sie hauptsächlich während den Ausflugs- und Rückkehrzeiten nachgewiesen worden sind. Dies kann als Lockruf eines oder mehrerer Männchen bei einem Schlafquartier gedeutet werden.

Bild 91: Auftreten von Sozialrufen Standort 16 im Verlauf der Nacht



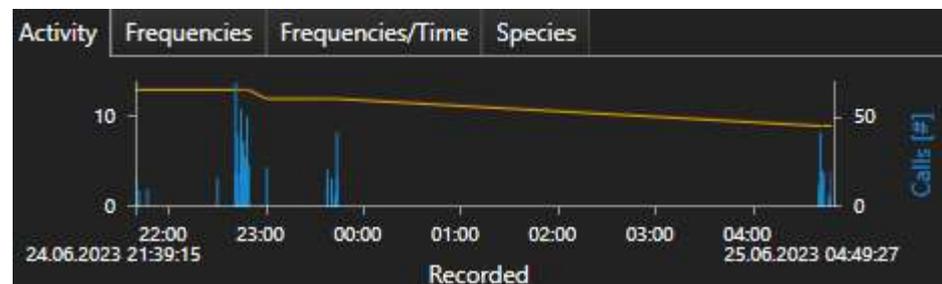
und am Standort 42 (senkrechte blaue Balken)



Der Vergleich der Rufaktivitäten der verschiedenen Arten an allen Standorten lässt es als wahrscheinlich erscheinen, dass es sich hier um rufende Nordfledermäuse handelt.

Das Beispiel der Ortungsrufaktivitäten der Nordfledermaus an den beiden Standorten erhärtet diese Vermutung:

Bild 92: Ortungsruf-Aktivitäten der Nordfledermäuse am Standort 16

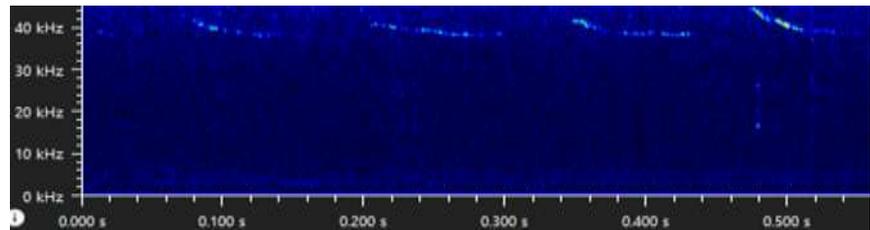


und 42



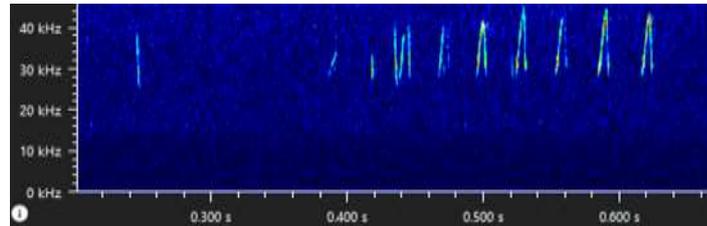
Auf der Grundlage dieser Diagramme erscheint es als möglich, dass sich in der Umgebung der Standorte mit Sozialrufaktivitäten des Typs 1 Schlafquartiere der Nordfledermäuse befinden.

Bild 93: Sozialrufe Typ 2 am Standort 22



Aufgrund des Vergleichs der Aktivitätsmuster der verschiedenen Fledermausarten an diesem Standort kommt als Rufer am ehesten die kleine Bartfledermaus in Frage.

Bild 94: Sozialrufe Typ 3 am Standort 41



Bei diesem Sozialruf ergeben die Vergleiche der Aktivitätsmuster keinen Hinweis auf die verursachende Art.

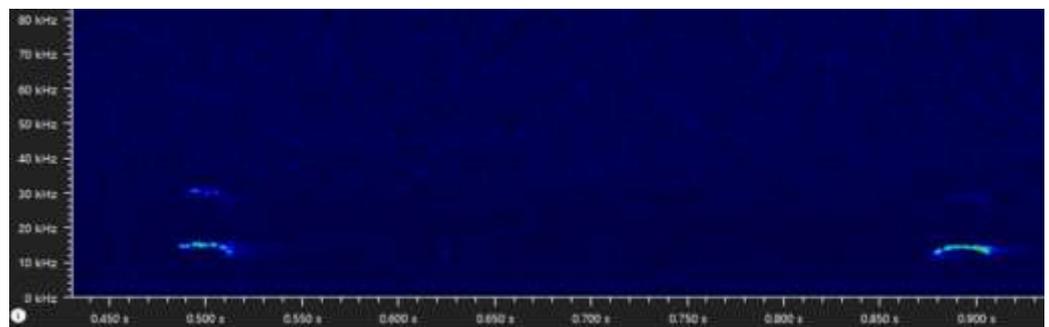


Bild 95: Sozialrufe Typ 4 am Standort 45

Bei diesem Sozialruf könnte es sich, auf Grund der Rufaktivitäten, die ungefähr zum selben Zeitpunkt aufgenommen werden konnten, um Rufe der Zwerg- oder Nordfledermäuse handeln.

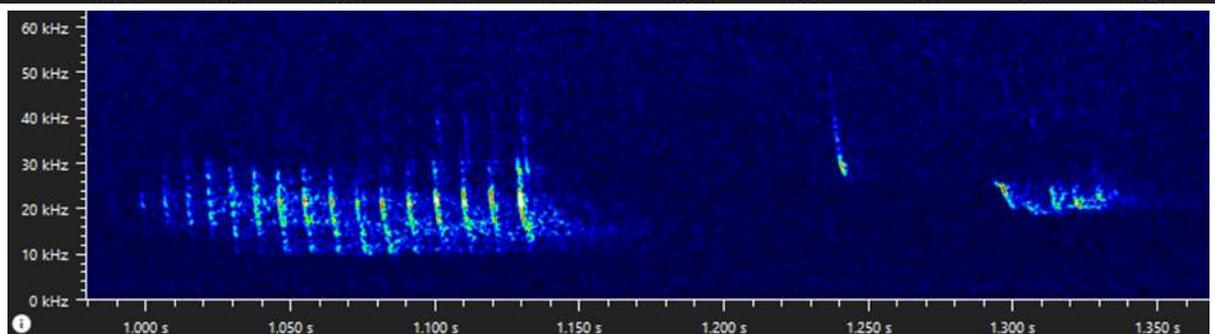
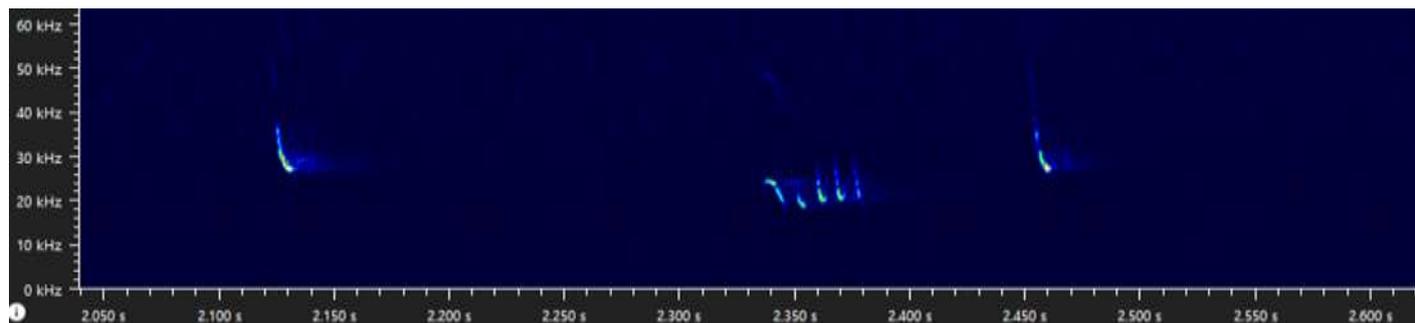


Bild 95: Sozialrufe Typs 5, Stdo. 64; Nach Skiba [1] wahrscheinlich von eine Kleinen Abendsegler

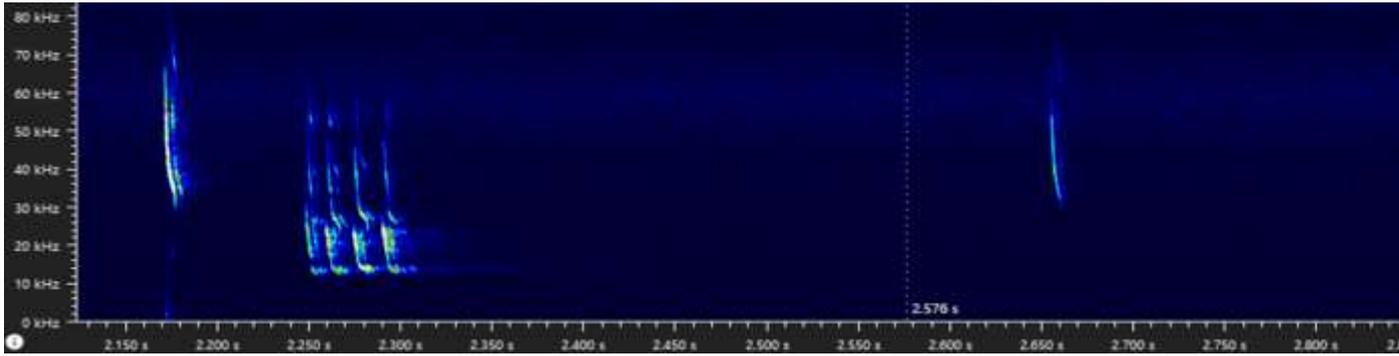


Bild 96: Sozialruftyp 6, Standort 66; möglicherweise von einem Langohr stammend

Im nachfolgenden Bild sind die Standorte der erfassten Ruftypen dargestellt. Die Farben haben folgende Bedeutung:

- | | | | |
|---------|----------|-------|----------|
| rot: | Ruftyp 1 | blau: | Ruftyp 2 |
| grau: | Ruftyp 3 | gelb: | Ruftyp 4 |
| orange: | Ruftyp 5 | grün: | Ruftyp 6 |

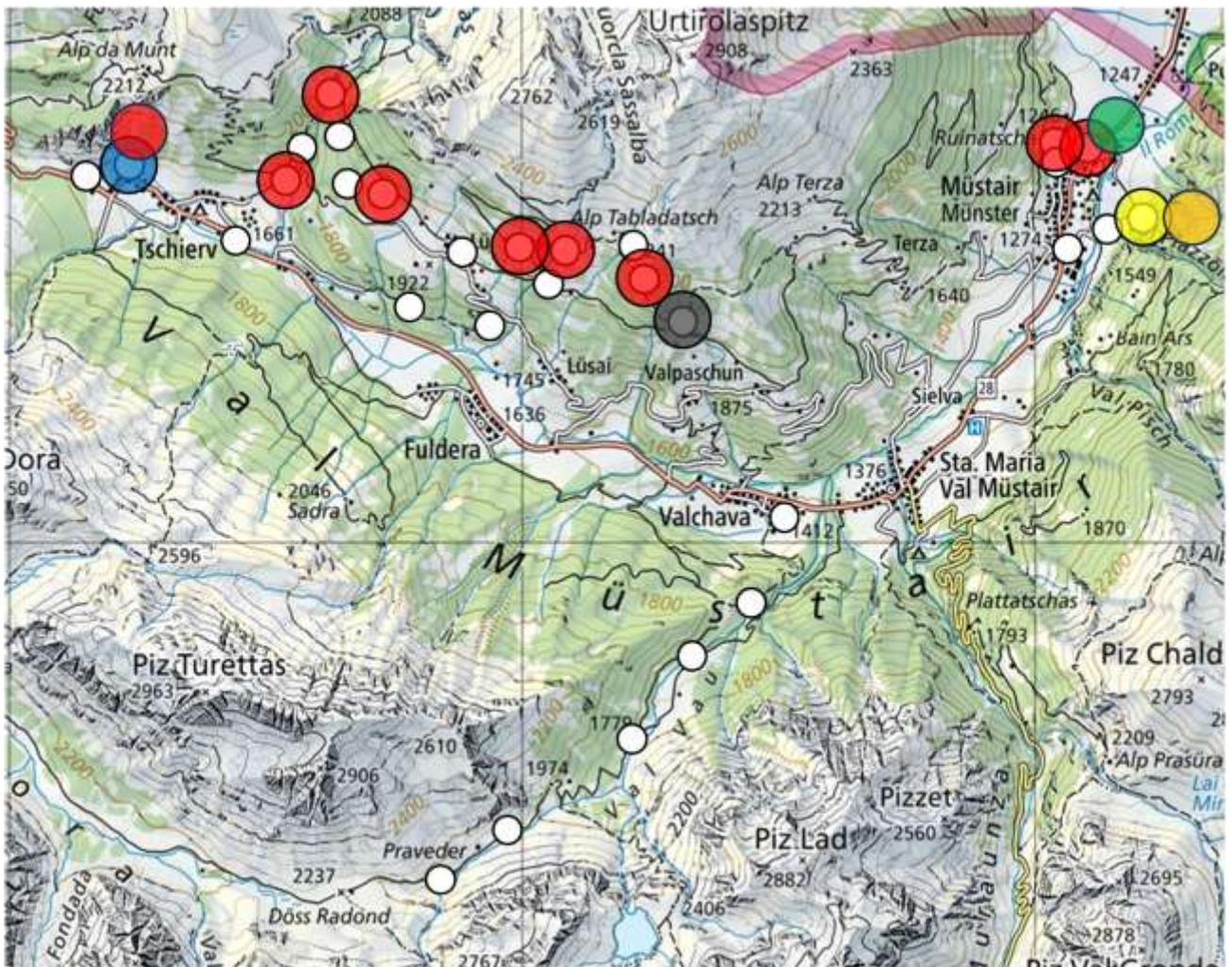


Bild 98: Standorte mit Sozialrufaufnahmen

5.7 Rufaktivitäten aller Arten und aller Biotope nach Höhenlage

Die höhenbezogenen Aktivitäten der einzelnen Fledermausarten sind im nachfolgenden Bild dargestellt. Die roten Kreisflächen stehen für die Anzahl Ortungsrufe.

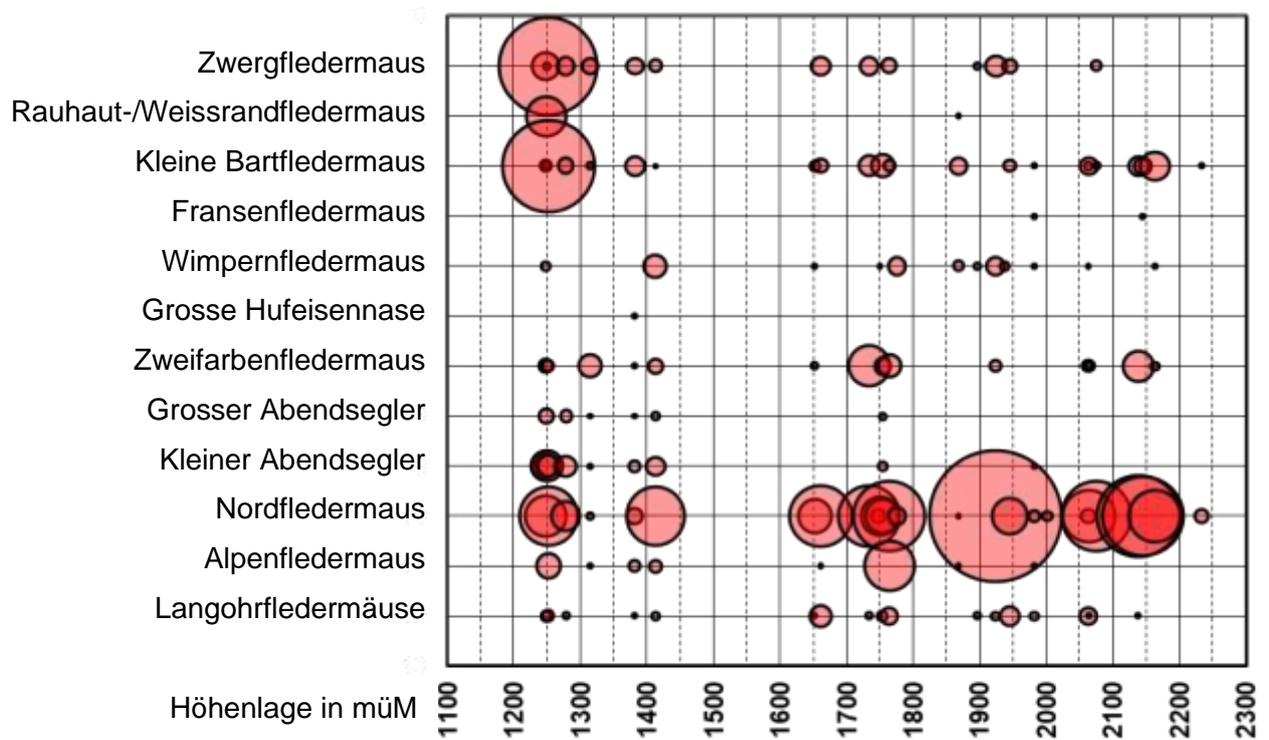


Bild 97: Aktivitäten der einzelnen Fledermausarten (alle Biotope) höhenbezogen

5.8 Rufaktivitäten aller Arten nach Biotopart Wald und Waldrand sowie der Höhenlage

Die Grösse der Kreisflächen in den folgenden 3 Bildern entsprechen in etwa den Rufzahlen. Der Masstab ist jedoch grösser als beim Bild 97.

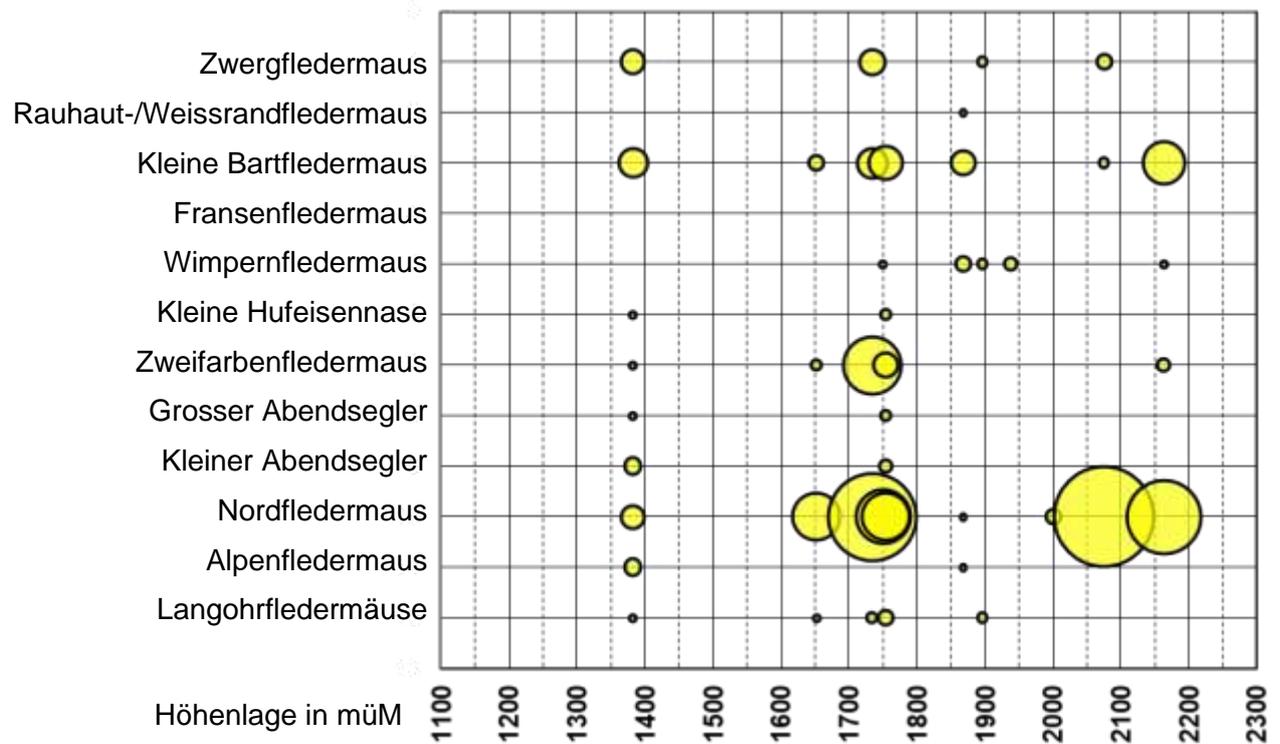


Bild 100: Aktivitäten in Wäldern, höhenbezogen

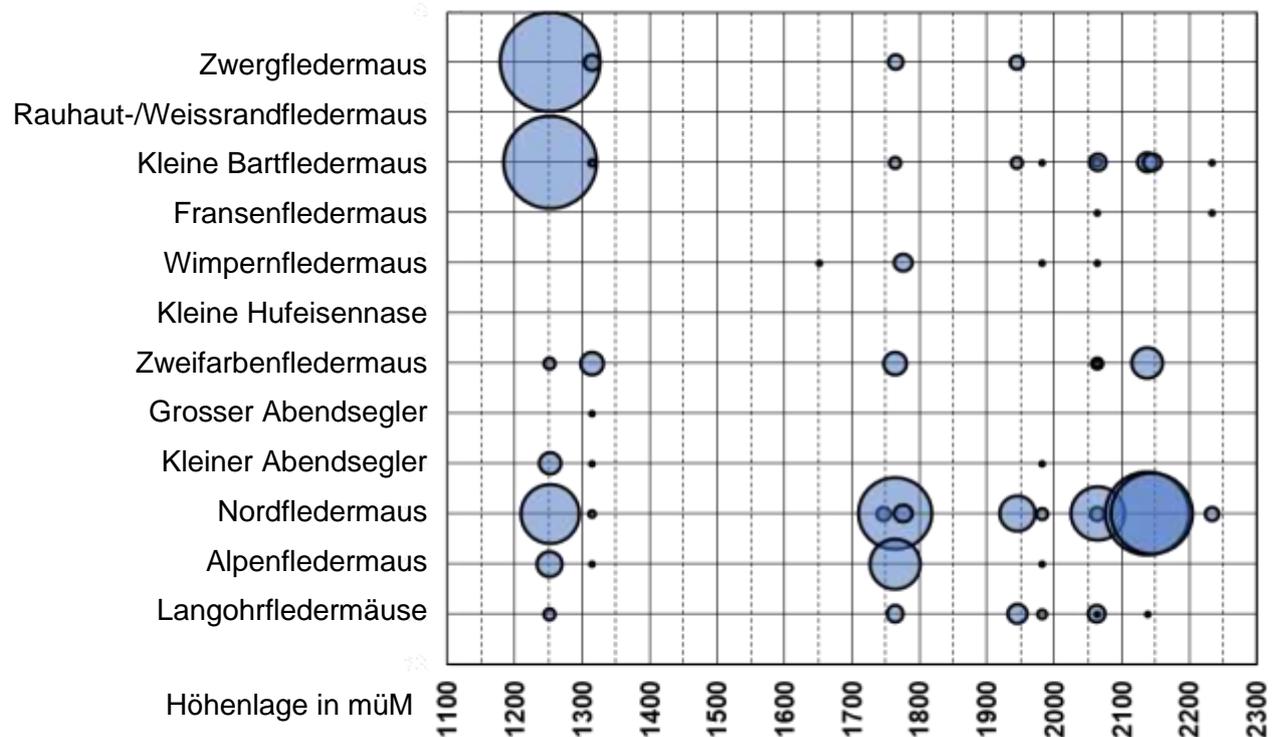


Bild 101: Aktivitäten an Waldrändern, höhenbezogen

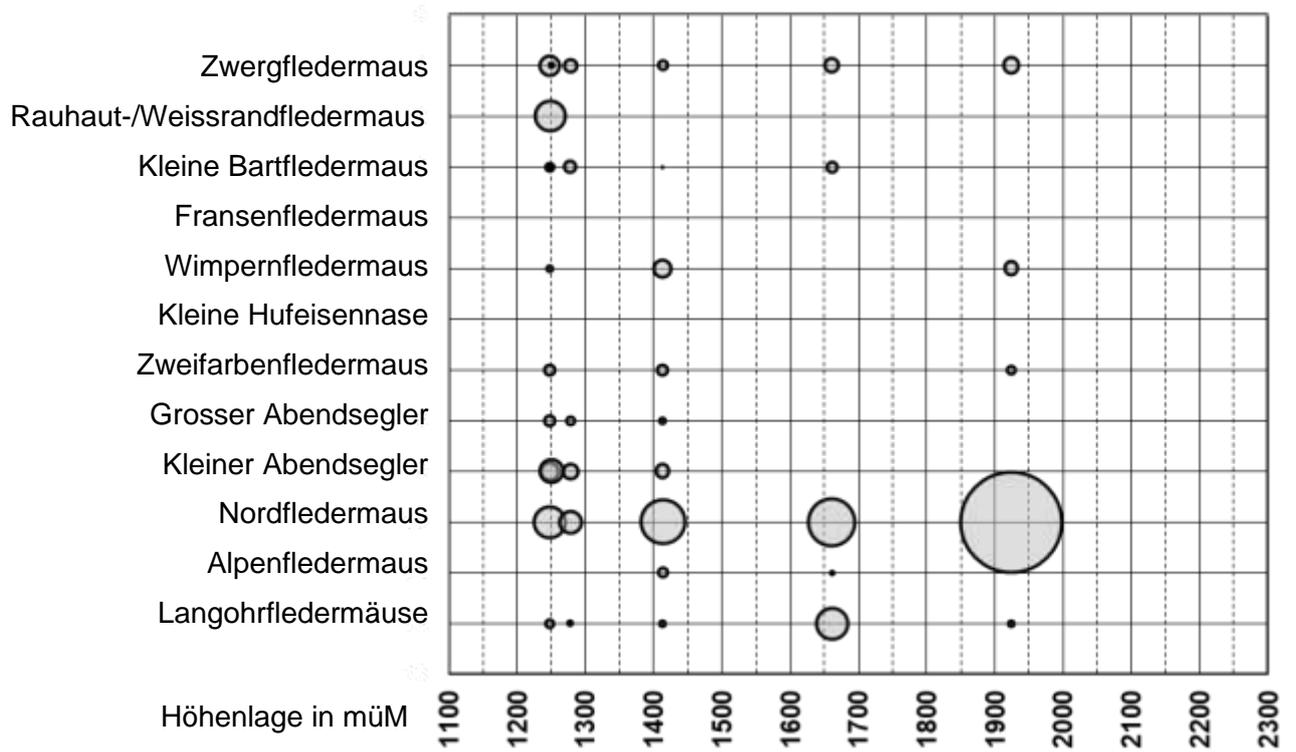


Bild 102: Aktivitäten in Siedlungen, höhenbezogen

6 Vergleich der Ergebnisse mit den Resultaten der Projekte 'GEO-Tag Andeer' 2021 und GEO-Tage im 'Val Sinestra' 2022

Es ist praktisch unmöglich, die bei diesem Projekt erfassten Fledermausvorkommen in Bezug auf Gefährdungen, Potentiale oder Bestandsentwicklungen zu beurteilen. Dazu müssten Resultate von früheren und ähnlichen Untersuchungen im selben Gebiet vorliegen. Die Frage, ob und wie sich die Vorkommen von denen aus anderen Tälern des Kantons unterscheiden, würde zudem auch Vergleichsdaten aus jenen Gebieten erfordern.

Mit dem aktuellen Kenntnisstand wird es für Naturinteressierte schwierig zu beurteilen, ob spezifische Fördermassnahmen für einzelne Fledermausarten im Projektraum angezeigt wären und falls ja, welche dies sein könnten.

Trotz dieser ungünstigen Ausgangslage wird mit den nachfolgenden Diagrammen versucht, die Resultate aus den drei Projekten Geotag Andeer, Val Sinestra und Val Müstair zu beurteilen.

Mit vergleichbarer Methodik sind die Fledermausrufe im Jahr 2021 in Andeer, im Jahr 2022 im Val Sinestra und im Jahr 2023 im Val Müstair erfasst worden. Da in diesen Gebieten die Landschaft und deren Nutzung Ähnlichkeiten aufweisen, könnten Vergleiche der Resultate eine Beurteilung in qualitativer und quantitativer Sicht ermöglichen.

Die nachfolgenden Diagramme zeigen Untersuchungsergebnisse aus den drei Projekten.

6.1 Vergleich Projekträume

Die Farben der Kreisflächen haben folgende Bedeutungen:

Blau:	Waldrand	Grau:	Siedlung	Rot:	Burgruine
Gelb:	Wald	Orange:	Buschlandschaft		
Grün:	Weidefläche	Violett:	Bachbett		

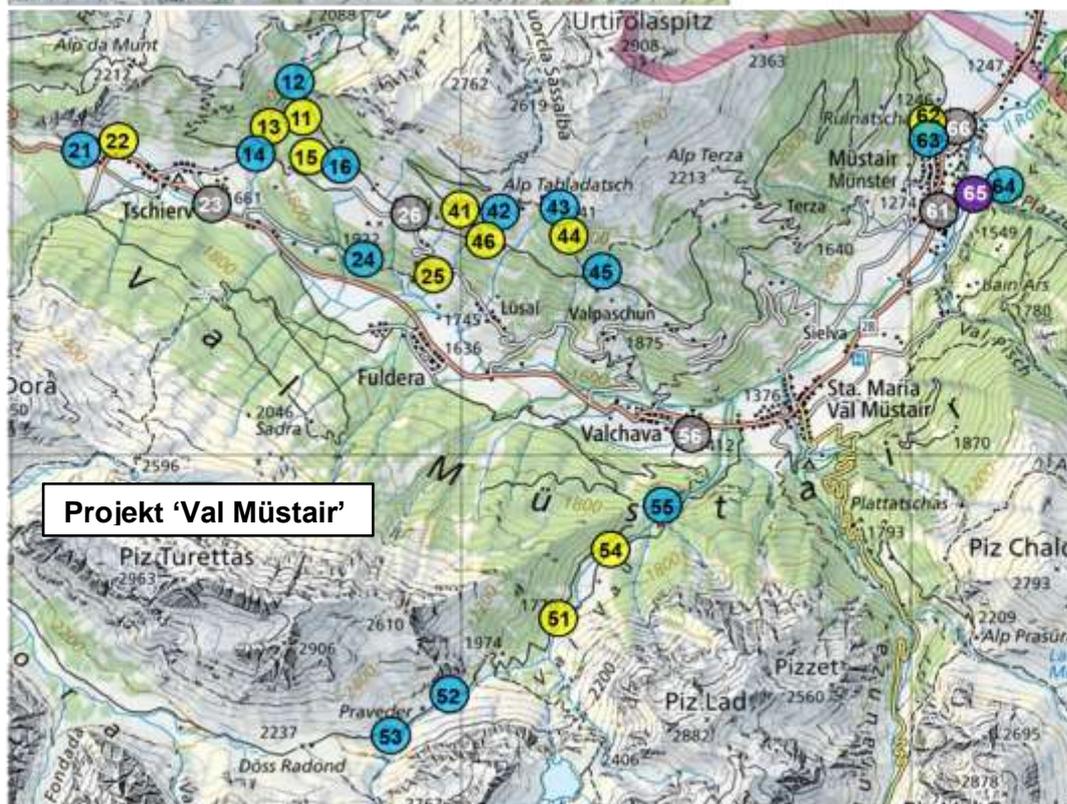
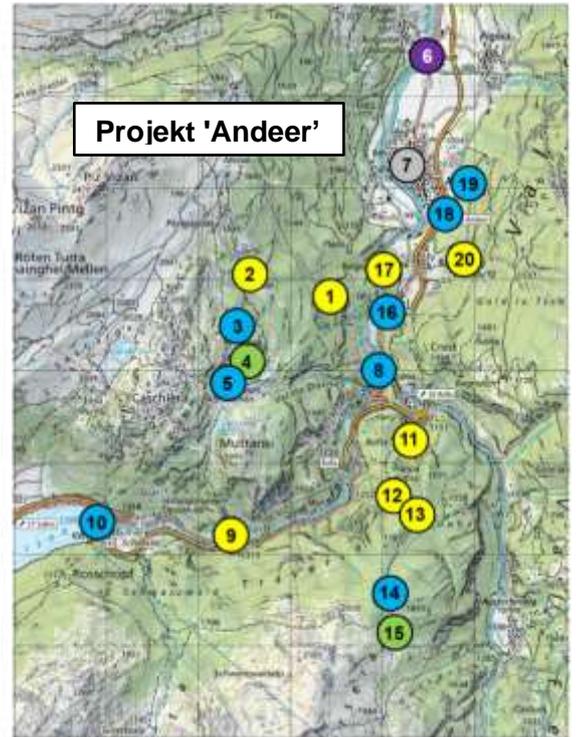
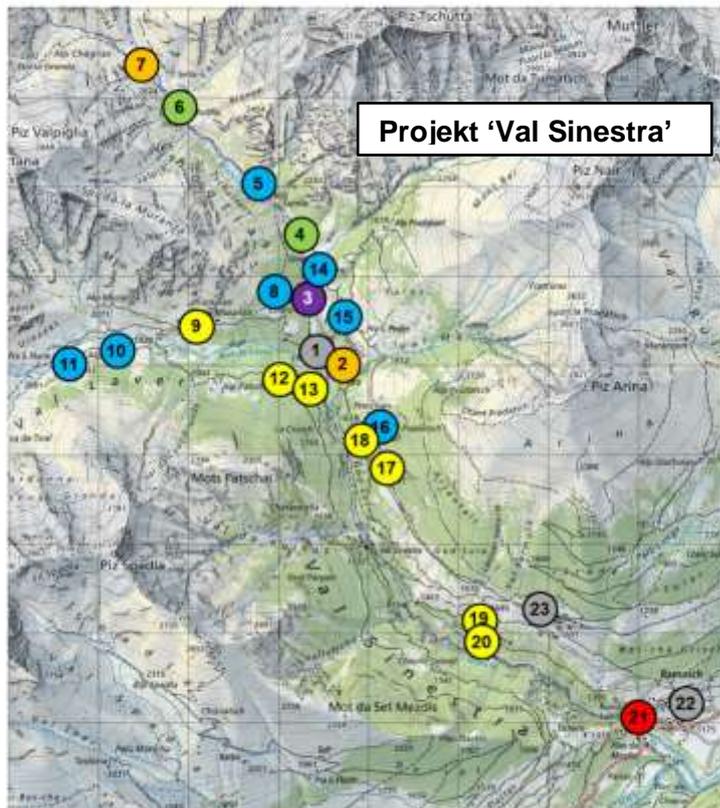
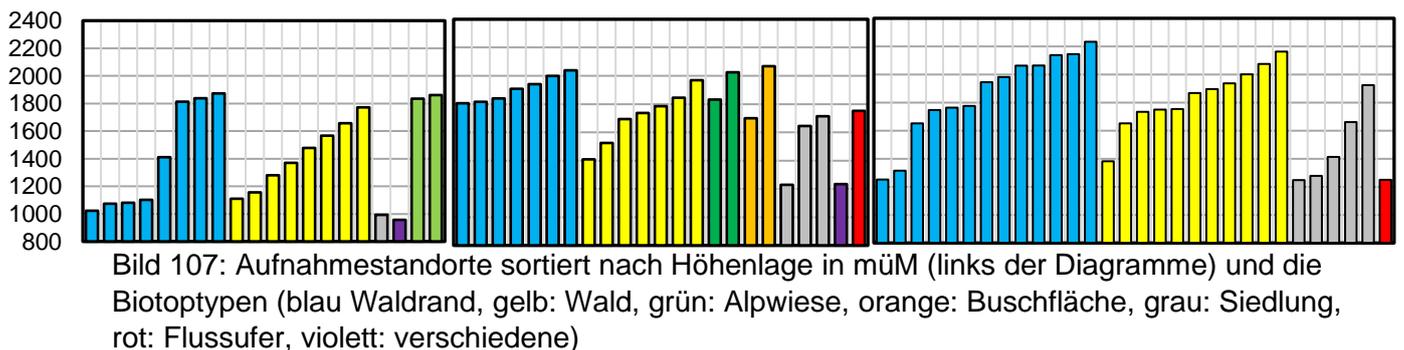
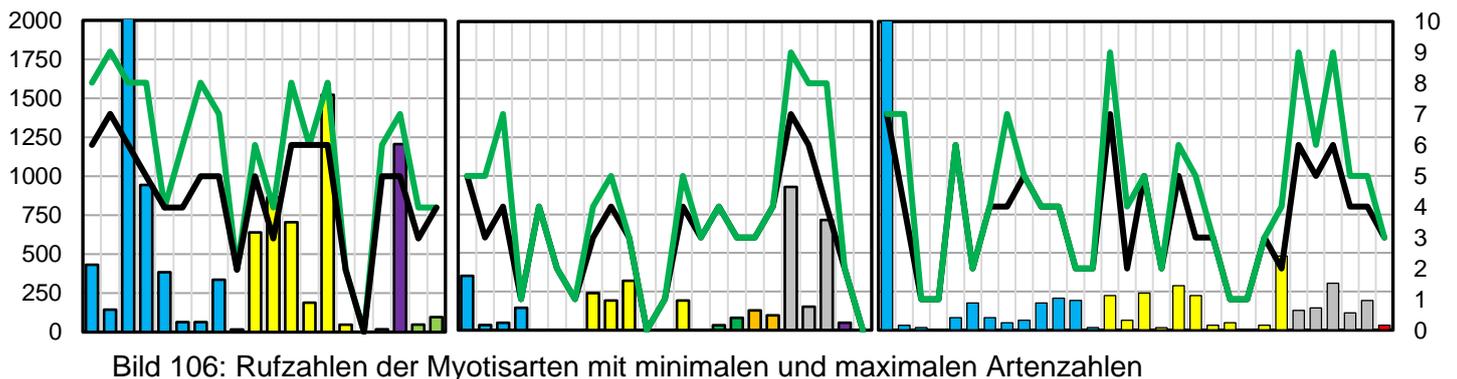
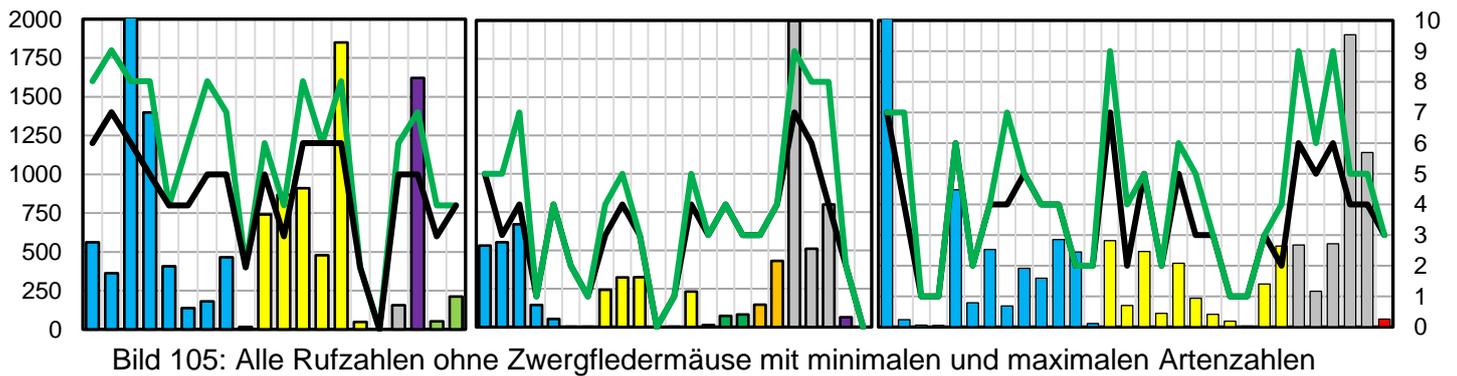
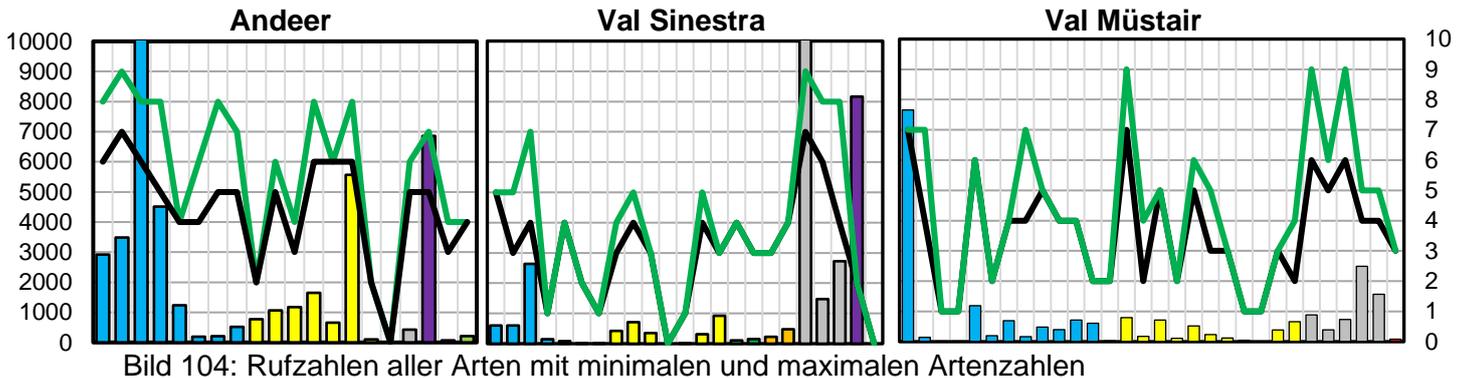


Bild 103: Projektraumvergleich Grösse, Aufnahmestandorte und Lebensraumtypen

6.2 Vergleich Rufzahlen sowie minimale und maximale Artenzahlen

In den nachfolgenden Diagrammen werden hörbarkeitskorrigierte Rufzahlen der drei Projekte Andeer, Val Sinestra und Val Müstair, sowie der minimalen und maximalen Artenzahlen an den einzelnen Aufnahmestandorten dargestellt.

Die Balken stehen für die Rufzahlen. Die Skala dazu befindet sich links des linken Diagramms. Ebenfalls enthalten sind die minimale (schwarze Kurve) und die maximale (grüne Kurve) Anzahl Arten an den einzelnen Standorten. Die betreffende Skala befindet sich auf der rechten Seite.



6.3 Vergleich hörbarkeitskorrigierte Rufzahlen aller Aufnahmestandorte

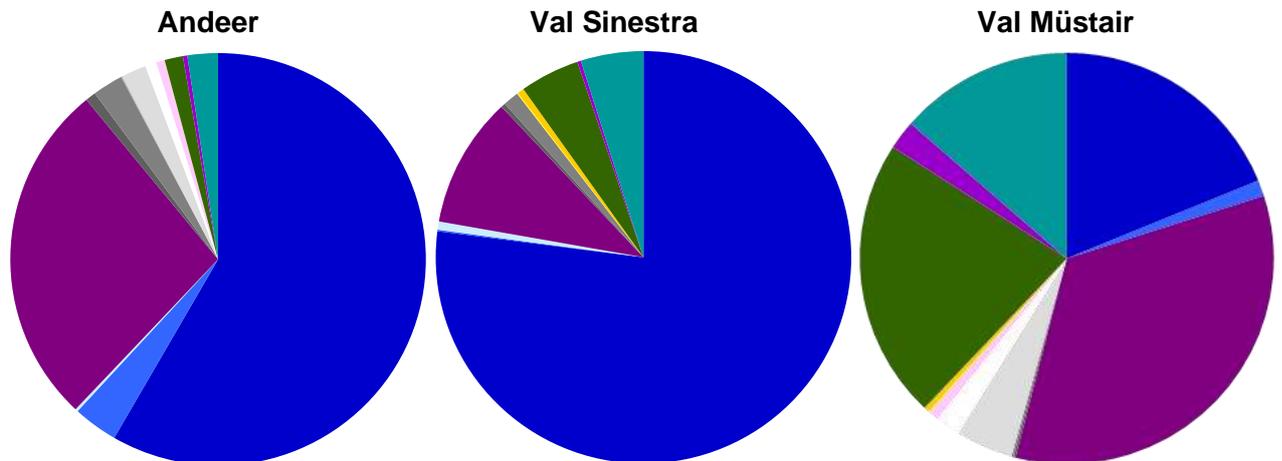


Bild 108: Rufanteile der verschiedenen Fledermausarten (alle Arten)

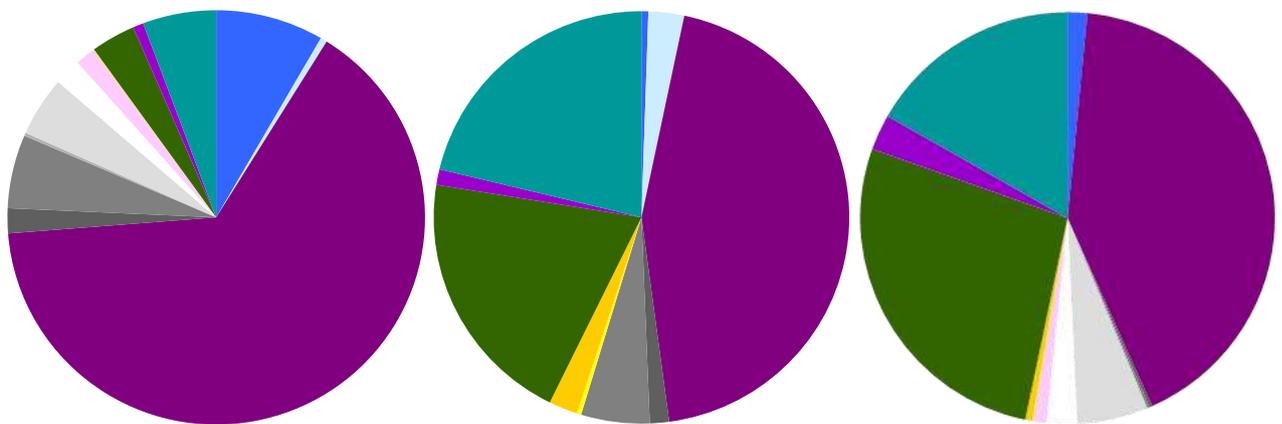


Bild 109: Rufanteile aller Arten, ohne die Zwergfledermäuse

Zwergfledermaus	Rauhaut-/Weissrandfledermaus	Mückenfledermaus	Kl. Bartfledermaus	Gr. Bartfledermaus	Grosses Mausohr	Fransenfledermaus	Bechsteinfledermaus	Wasserfledermaus	Wimpernfledermaus	Nymphenfledermaus	Gr. Hufeisennase	Kl. Hufeisennase	Zweifelfarbenfledermaus	Grosser Abendsegler	Kleiner Abendsegler	Riesenaabendsegler	Nordfledermaus	Alpenfledermaus	Langohrfledermäuse	Mopsfledermaus	Bulldoggfledermaus
-----------------	------------------------------	------------------	--------------------	--------------------	-----------------	-------------------	---------------------	------------------	-------------------	-------------------	------------------	------------------	-------------------------	---------------------	---------------------	--------------------	----------------	-----------------	--------------------	----------------	--------------------

Bild 110: Farbzuzuordnung für die einzelnen Fledermausarten oder Artgruppen

Die Aktivitäten der einzelnen Arten in den drei Projektgebieten waren unterschiedlich. Es fällt beispielsweise auf, dass die Gruppe der Rauhaut- und Weissrandfledermäuse im Raum Andeer verhältnismässig grösser ist als in den anderen Projektgebieten und umgekehrt bei den Nordfledermäusen. Im Gebiet Val Müstair ist nicht mehr die Zwergfledermaus die am häufigsten rufende Art. Die Nordfledermäuse dominieren hier. Die Kleinen Bartfledermäuse waren in allen drei Gebieten die am zweithäufigsten rufende Art.

Denkbar ist, dass solche Unterschiede auf der Auswahl der Beobachtungsstandorte sowie auf geographischen und klimatischen Unterschieden beruhen. Beim Projekt Andeer lagen einige Beobachtungsstandorte wesentlich tiefer als im Val Sinestra oder Val Müstair und das Klima in den drei Gebieten ist unterschiedlich.

7 Beurteilung Resultate, Diskussion

Die Ruferfassungen zeigen, dass an allen 30 Aufnahmeorten Fledermäuse aktiv waren.

7.1 Rufzahlen

Die Anzahl an effektiv aufgenommenen Fledermausortungsrufen an den 30 Aufnahmestandorten variierte zwischen 1 (Standorte 55) und 743 bei Standort 64.

7.2 Artenzahlen

Da in der Bestimmung einzelner Fledermausrufe Unsicherheiten bestehen, ist **die Anzahl der vorkommenden Arten** auf der Basis der erfassten Rufe nicht sicher bestimmbar. Mit der in dieser Arbeit verwendeten Methodik wird zwischen minimaler und maximaler Artenzahl unterschieden. Der Minimalwert kann als gesichert gelten, der Maximalwert bleibt etwas spekulativ. Für eine Klärung müssten zusätzliche Methoden angewendet werden, um das Vorhandensein von unsichereren Arten sicher nachzuweisen.

Die Anzahl Arten an den Standorten variierte zwischen 1 und 7 (Minimalwerte) und 1 bis 9 Arten (Maximalwerte).

Für das gesamte untersuchte Gebiet sind die Werte 10 (minimal) und 12 Arten (maximal).

7.3 Ruhhäufigkeit im Projektgebiet und an den verschiedenen Standorten

Bei der Darstellung der Ruhhäufigkeiten sind die hörbarkeitskorrigierten Rufzahlen verwendet worden (siehe Kapitel 4.4). Danach ergeben sich folgende Resultate:

Der grösste Teil der erfassten Rufe im Projektgebiet stammten von Kleinen Bartfledermäusen. Mit grösserem Abstand folgen die Nordfledermäuse, danach die Langohrfledermäuse und die Zwergfledermäuse. Die erfassten Rufe dieser drei Arten liegen in ähnlichem Grössenbereich. Die Rufzahlen der anderen Arten waren verhältnismässig gering.

Die Verwendung der effektiven Rufzahlen würde ein leicht anderes Resultat ergeben. Ein Vergleich zwischen den verschiedenen Arten wäre jedoch weniger aussagefähig.

7.4 Verbreitung der verschiedenen Arten im Projektgebiet

Die grösste Verbreitung wiesen die Nordfledermäuse auf. Sie sind an 26 Standorten nachgewiesen worden. Die Kleinen Bartfledermäuse jagten an 22 Aufnahmeorten. An etwa der Hälfte der Standorte konnten die Langohr-, die Zwerg- und die Zweifarbenfledermäuse erfasst werden. Alle anderen Arten wiesen eine zum Teil wesentlich kleinere Verbreitung auf. Nur an einem Standort gelang der Nachweis der Kleinen Hufeisennase.

7.5 Nutzung der verschiedenen Lebensräume

Die verschiedenen Standorte sind einem der folgenden Lebensraumtypen zugeteilt worden:

- Wald oder Standorte mit Waldcharakter
- Waldrand
- Ortschaft
- Flussufer

Die Auswertungen der Ortungsrufe nach Lebensraumtypen können, in Bezug auf Artenschutzmassnahmen, Hinweise auf unterschiedliche Bedeutungen der entsprechenden Standorte ergeben.

7.5.1 Rufaktivitäten in den verschiedenen Lebensraumtypen

An allen 30 Standorten sind Fledermausrufe erfasst worden. Das bedeutet, dass alle Lebensraumtypen im untersuchten Gebiet von Fledermäusen genutzt werden.

Ein Vergleich der jagdlichen Nutzung der unterschiedlichen Lebensraumtypen erscheint problematisch, einerseits weil die Anzahl Standorte je Lebensraum zu gering sind und andererseits, weil andere Faktoren wie Exposition, Höhenlage, Abstände zu den Schlafquartieren oder auch Landschaftsstrukturen zwischen den Schlafquartieren und den Jagdgebieten unterschiedlich sind.

Einige dieser Faktoren werden einen Einfluss auf die Vorkommen der von den verschiedenen Fledermausarten genutzten Insekten haben und damit natürlich auch die Attraktivität für den Nahrungserwerb mitbestimmen.

Die Resultate des nachfolgenden Vergleichs sind daher mit Vorsicht zur Kenntnis zu nehmen. Die Grundlage für die nachfolgende Beurteilungen sind die Diagramme, Kapitel 5.4 und 5.5.

Die höchsten Rufzahlen zeigten sich, wie in vielen ähnlichen Untersuchungen, in den Siedlungen.

Einiges geringer waren die Aktivitäten in den beiden Lebensraumtypen Wald und Waldrand. Da beim Lebensraum 'Flussufer' nur ein Standort untersucht werden konnte, wird dieser Lebensraumtyp bei diesen Überlegungen nicht miteinbezogen.

Unerwartet waren die Resultate beim Standort 64. Dort zeigten sich die höchsten Rufzahlen bei hoher Artenvielfalt. Der Standort liegt bei Müstair, auf einer geringen Höhenlage, an einem strukturierten Waldrand mit Heckenelementen, Wiesen und sumpfigen Flächen. Es war der einzige erfasste Standort mit diesem Charakter. Dieser Standort hat offensichtlich eine sehr hohe Attraktivität für jagende Fledermäuse.

Allgemein fällt auf, dass einzelne Arten im Val Vau fehlen. Ein Grund dafür könnte in der schlechteren Zugänglichkeit auf Grund der Sperrwirkung des geschlossenen Waldbereichs im Gebiet des Taleinganges liegen.

7.5.2 Durchschnittliche Artenzahlen in den verschiedenen Lebensraumtypen

Die durchschnittliche Artenvielfalt war in den Ortschaften höher als an den Waldrändern. Diejenige in den Wäldern war noch etwas geringer.

Bei ähnlichen Untersuchungen (Andeer, Val Sinestra) zeigten sich ähnliche Resultate.

7.6 Nutzung der verschiedenen Höhenlagen

7.6.1 Rufaktivitäten in den verschiedenen Höhenlagen

Die Resultate zeigen, dass mit den gewählten Aufnahmestandorten **die höhenbezogene Aktivitätsgrenze** nicht ganz erreicht worden ist. Standort 43 (Alp Tabladatsch) war der höchstgelegene Ort, an dem vom Verfasser bisher Rufaktivitäten nachgewiesen worden sind.

In den verschiedenen Darstellungen ist erkennbar, dass bei einzelnen Arten die Aktivitäten mit der Höhe abnehmen. Diese Abnahme ist erkennbar bei den Zwergfledermäusen und den Abendseglern.

Bei den anderen Arten scheint die Höhenlage im untersuchten Bereich keinen Einfluss auf die Aktivitäten zu haben.

7.6.2 Anzahl Arten in den verschiedenen Höhenlagen

Die Anzahl Arten an den einzelnen Standorten der einzelnen Lebensraumtypen sind sehr unterschiedlich. Erkennbar ist jedoch eine sinkende Tendenz bei höheren Lagen für die Artenzahlen.

7.6.3 Rufanteile der verschiedenen Arten in den verschiedenen Höhenlagen

Die Auswertung (Kap. 5.5) zeigt, dass die Rufanteile der verschiedenen Arten an den einzelnen Standorten unterschiedlich sind. Abhängig von der Höhenlage ergeben sich zudem sehr unterschiedliche Resultate.

Aus den Diagrammen wird beispielsweise erkennbar, dass die Zwergfledermäuse an Waldrändern aktiver sind als im Wald oder in Ortschaften.

Die Kreisdiagramme zeigen auch, dass die Fledermausrufaktivitäten vor allem von vier Arten dominiert werden, den Zwergfledermäusen, den Kleinen Bartfledermäusen, den Nordfledermäusen und den Langohren.

In höheren Lagen fehlten die Zwergfledermäuse und die Langohren. Fast alle Rufe stammten hier von Nordfledermäusen und Kleinen Bartfledermäusen.

In den Siedlungen zeigen sich etwas ausgeglichene Rufverhältnisse. In höheren Lagen fehlen jedoch einige Arten (Rauhaut-, Weissrandfledermäuse, Abendsegler)

7.7 Vorkommen der verschiedenen Arten

Zwergfledermäuse (nicht gefährdet)

Die Zwergfledermäuse können anhand der Ortungsrufe sicher bestimmt werden.

Diese Art nutzt alle beobachteten Lebensräume bis etwa 2000 m. Die Zwergfledermäuse weisen eine mittlere Verbreitung auf, fehlen jedoch im Val Vau.

Rauhaut- und Weissrandfledermäuse (nicht gefährdet)

Diese beiden Arten können anhand der Ortungsrufe nicht sicher auseinander gehalten werden.

Sozialrufe könnten eine genaue Bestimmung ermöglichen. Bei den vorliegenden Aufnahmen sind leider keine dieser Rufe miterfasst worden.

Diese Artgruppe trat praktisch nur beim Kloster Münstair mit Jagdrufen in Erscheinung.

Mückenfledermäuse (potenziell gefährdet)

Rufe dieser Art haben einen Überschneidungsbereich mit den Zwergfledermäusen. Liegen die Ruffrequenzen über diesem Bereich, können die Tiere relativ sicher dieser Art zugeordnet werden. Obwohl diese Art im Gebiet schon nachgewiesen worden ist [3] konnten keine Rufe dieser Art erfasst werden.

Myotisarten:

Die Rufcharakteristika der Fledermäuse aus der Gruppe der Myotisarten lassen häufig eine Unterscheidung der verschiedenen Arten nicht zu. In der vorliegenden Arbeit sind vor allem die Ruffrequenzen mit der höchsten Energie, die genutzten Frequenzbereiche und die Rufabstände verwendet worden (siehe auch Anhang 10.2).

Auf Grund der Bestimmungsschwierigkeiten können die Resultate nicht als gesichert gelten.

Kleine Bartfledermäuse (nicht gefährdet)

Hauptkriterien für die Bestimmung dieser Art waren die Frequenzverläufe, die Frequenz mit dem Energiemaximum und die Ruflängen.

Diese Fledermaus ist innerhalb der Myotisfamilie die Art mit der grössten Aktivität und im ganzen Projektgebiet verbreitet. Sie jagte in allen Lebensraumtypen und in Höhenlagen bis mindestens 2233 müM.

Grosse Bartfledermäuse (verletzlich)

Innerhalb der Myotisfamilie nutzt diese Art tiefere Frequenzen und ist daher eher von den anderen Myotisarten zu unterscheiden. Ein weiteres Kriterium stellt der Lebensraum dar. Sie wäre gemäss [4] vor allem in Wäldern zu erwarten. Obwohl diese Art im Gebiet schon nachgewiesen worden ist [3] konnten keine Rufe dieser Art erfasst werden.

Grosses Mausohr (verletzlich)

Innerhalb der Myotisfamilie nutzt diese Art deutlich tiefere Frequenzen und ist daher leichter von den anderen Myotisarten zu unterscheiden. Obwohl diese Art im Gebiet schon nachgewiesen worden ist [3] konnten keine Rufe dieser Art erfasst werden.

Fransenfledermaus (potenziell gefährdet)

Für die Bestimmung dieser Art waren die Frequenzbereiche (höchster und tiefster Grenzwert) die Hauptkriterien. Diese Art ist gemäss [3] im Gebiet schon nachgewiesen worden.

Die Fransenfledermaus ist nur an zwei Standorten mit je einem Ruf erfasst worden. Das Vorkommen kann auch wegen der unsicheren Bestimmung nicht als oder dann als sehr selten vorkommend beurteilt werden.

Wimperfledermaus (stark gefährdet)

Für die Bestimmung dieser Art waren die Frequenzbereiche (höchster und tiefster Grenzwert) die Hauptkriterien. Diese Art ist gemäss [3] im Gebiet noch nicht nachgewiesen worden.

Es ist auf Grund der Verbreitungsdaten [3] unwahrscheinlich, dass diese Art im Untersuchungsgebiet vorkommt. Die Bestimmungskriterien gemäss [2] weisen jedoch mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit auf diese Art hin. Die Wimperfledermaus zeigt eine mittlere Verbreitung mit geringer Rufaktivität.

Wasserfledermaus (potenziell gefährdet)

Für die Bestimmung dieser Art wären bestimmte Frequenzbereiche aber auch das Vorhandensein von eher ruhigen Wasserflächen die Hauptkriterien. Diese Art ist gemäss [3] im Gebiet schon nachgewiesen worden. Rufe dieser Art konnten nicht erfasst werden.

Kleine Hufeisennase (stark gefährdet)

Die Bestimmung dieser Art erfolgt anhand der sehr hohen und konstanten Ruffrequenz. Eine Verwechslung mit anderen Arten kann ausgeschlossen werden. Der Nachweis dieser Art ist schwierig, da die Rufe nur in nächster Nähe erfasst werden können [2].

Im Untersuchungsgebiet sind die Kleinen Hufeisennasen bisher nicht nachgewiesen worden.

Die Kleine Hufeisennase ist nur an einem Standort und da auch nur mit einer Ruffolge erfasst worden. Die nachgewiesene Rufaktivität und auch die Verbreitung ist sehr gering.

Da die Kleinen Hufeisennasen nur in einem Umkreis von wenigen km um das Quartier jagen und sich letztere vor allem in Gebäuden befinden [4] könnte eine Schlafquartiersuche erfolgreich sein.

Diese Standortbestimmung wäre eine wichtige Voraussetzung um mit angemessenen Massnahmen diese stark gefährdete Art zu erhalten.

Abendsegler und Zweifarbenfledermaus

Die Unterscheidung der Rufe des Grossen und des Kleinen Abendseglers sowie der Zweifarbenfledermäuse ist anspruchsvoll. Ein Teil der Rufe könnten der einen oder anderen Abendseglerart oder auch der Zweifarbenfledermaus zugeordnet werden.

Grosser Abendsegler (potenziell gefährdet)

Für die Bestimmung dieser Art waren die niedere Ruffrequenz, die relativ lange Rufdauer und die alternierende Ruhhöhe bestimmend. Die Grossen Abendsegler sind bisher im Gebiet noch nicht nachgewiesen worden.

Rufe dieser Art sind in tieferen Lagen, vor allem bei Ortschaften nachgewiesen worden. Die Grossen Abendsegler zeigten geringe Aktivitäten und weisen eine geringe Verbreitung auf.

Kleiner Abendsegler (potenziell gefährdet)

Im Vergleich mit den Grossen Abendseglern sind die Ruffrequenzen etwas höher und die Rufzeiten kürzer. Im Vergleich zu den Zweifarbenfledermäusen sind die Ruffolgen weniger variabel und eine regelmässige Alternierung der Ruffrequenzen sollte erkennbar sein.

Diese Art ist im Projektgebiet gemäss [3] schon nachgewiesen worden.

Rufe dieser Art sind in tieferen Lagen, vor allem bei Ortschaften nachgewiesen worden. Die Kleinen Abendsegler zeigten geringe Aktivitäten und weisen eine geringe Verbreitung auf.

Eine Bevorzugung von Waldstandorten gemäss Dietz [4] ist nicht zu erkennen.

Zweifarbentfledermaus (verletzlich)

Die Bestimmung dieser Art erfolgte anhand der Ruffrequenzen, der meist fehlenden alternierenden Ruffrequenzen, der grösseren Ruflänge im Vergleich mit dem Kleinen

Abendsegler und der unregelmässigen Rufabstände, Ruflängen und Frequenzen. Diese Art ist gemäss [3] und anderen Quellen im Gebiet schon nachgewiesen worden. Rufe dieser Art sind in allen Lebensräumen bis auf eine Höhe von etwa 2200 m nachgewiesen worden. Sie zeigten eine geringe bis mittlere Rufaktivität und eine mittlere Verbreitung.

Nordfledermaus (verletzlich) und **Breitflügel-Fledermaus** (verletzlich)

Diese beiden Arten sind mit den angewendeten Methoden nicht zu unterscheiden. Auf Grund der Verbreitungskarten des CSCF [3] wird davon ausgegangen, dass im Val Müstair nur die Nordfledermaus vorkommt.

Für die Bestimmung der Art waren nebst der Hauptruffrequenz auch die Frequenzverläufe mitentscheidend. Diese Art ist im Untersuchungsgebiet gemäss [3] und anderen Quellen schon nachgewiesen worden.

Rufe dieser Art sind in allen Lebensraumtypen und allen Höhenlagen nachgewiesen worden. Sie zeigten grosse Rufaktivitäten und die grösste Verbreitung der nachgewiesenen Arten.

Langohrfledermäuse

Braunes Langohr (verletzlich), **Alpenlangohr** (stark gefährdet)

Für die Bestimmung dieser Arten sind die tiefen Ruffrequenzen, die Frequenzverläufe und die kurzen Ruffdauern bestimmend gewesen.

Im Untersuchungsgebiet sind das Braune Langohr und das Alpenlangohr gemäss [3] schon nachgewiesen worden. Da eine Unterscheidung dieser beiden Arten mit den angewendeten Methoden nicht möglich ist, werden sie als Gruppe Langohrfledermäuse bezeichnet.

Die Rufe dieser Artgruppe sind in allen Lebensraumtypen bis über 2100 m nachgewiesen worden.

Diese Artgruppe weist eine geringe bis mittlere Aktivität und eine grosse Verbreitung auf.

Alpenfledermaus (potenziell gefährdet)

Für die Bestimmung dieser Art sind die Ruffrequenzen, die Frequenzverläufe und die kurzen Ruflängen bestimmend gewesen.

Im Untersuchungsgebiet sind die Alpenfledermäuse bisher nicht nachgewiesen worden.

Rufe, die dieser Art zugeordnet werden konnten sind in allen Lebensraumtypen bis zu einer Höhe von etwa 2000 m nachgewiesen worden. Diese Art wies geringe bis mittlere Rufaktivitäten bei einer geringen Verbreitung auf.

Andere Tierarten

Bei der Begehung des Projektgebietes konnten verschiedene Tierarten beobachtet werden. Von speziellem Interesse ist die Beobachtung eines **Alpenskorpions** oberhalb des Klosters von Müstair am Standort 63.



Bild 111: Alpskorpion

7.8 Wanderkorridore, Jagdgebiete und Schlafquartiere

Fledermäuse können auf verschiedene Arten geschützt werden. Im Vordergrund stehen meist die Sicherung von Schlafquartieren, die Erhaltung von Geländestrukturen, naturnahen Wäldern, strukturierten Waldrändern und artenreiche Wiesen und Hecken. Eine Förderung dieser gefährdeten Tierarten wird mit qualitativen und quantitativen Verbesserungen der Lebensräume für Insekten, der Schaffung von Geländestrukturen (Hecken, Schneisen, Waldränder, Baumgärten usw.), die die Orientierungsmöglichkeiten vermehren und damit auch das Erreichen von potenziellen Jagdstandorten ermöglichen, angestrebt. Alte Bäume mit losen Borke, Bäume mit Spechthöhlen, Gebäude mit Spalten, zugänglichen Dachräumen oder Zwischenräumen bei Dächern oder Wänden erweitern das Angebot an Schlafplätzen.

Von grossem Vorteil bei Schutzbemühungen ist es, wenn Schlafstandorte, Wanderkorridore für das Erreichen von Jagdrevieren und natürlich auch die Jagdreviere selbst bekannt sind.

Mit Untersuchungen der vorliegenden Art ist es möglich, Gebiete mit reichhaltigem Nahrungsangebot oder Standorte, die eher an einem Wanderkorridor liegen zu identifizieren.

Die Aktivitätsdiagramme einer Art geben Hinweise auf die Nutzung der einzelnen Standorte.

Als Beispiele werden nachfolgend zwei Diagramme von Aktivitäten der Kleinen Bartfledermaus an zwei Standorten dargestellt. Am Standort 42 sind einzelne Rufe in der späteren Nacht erfasst worden (erster Ruf um 23:47:36, letzter Ruf um 03:23:36) und am Standort 64 war eine intensive Jagdtätigkeit ab Beginn der Aktivitätszeit bis zum Ende erfasst worden (21:50:53 bis 04:34:32). Standort 42 würde danach eher an einem Wanderkorridor liegen, Standort 64 ist ein Beispiel für ein attraktives Jagdgebiet.

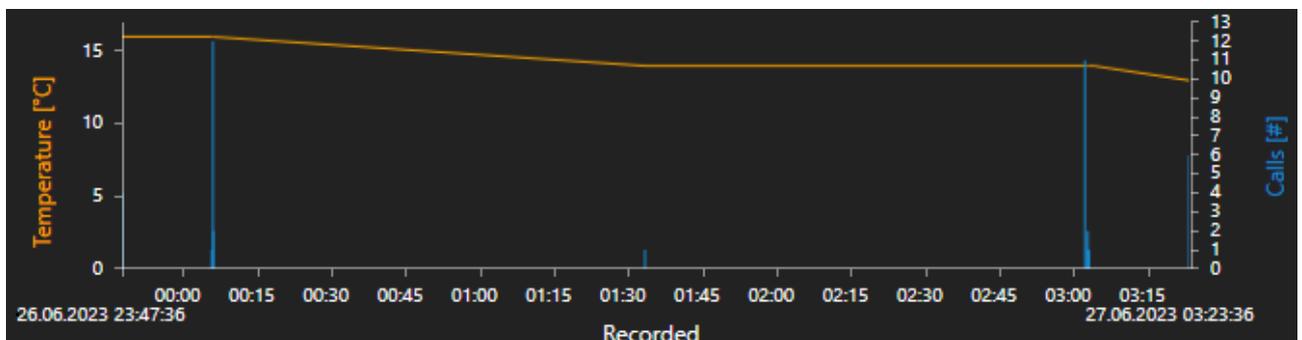


Bild 112: Rufaktivitäten der Kleinen Bartfledermaus am Standort 42 (Waldrand)



Bild 113: Rufaktivitäten der Kleinen Bartfledermäuse am Standort 64 (Waldrand)

7.9 Sozialrufe und Rufstandorte

Sozialrufe der Fledermäuse können hin und wieder, nebst den Ortungsrufen, miterfasst werden. Sie dienen der Kommunikation mit anderen Tieren, so zum Beispiel als Begegnungsrufe, als Drohung oder auch für das Anlocken von Weibchen im Zusammenhang mit der Fortpflanzung. Da einzelne Sozialrufe artspezifisch sind, können sie auch für die Artbestimmung mitverwendet werden. Ein Beispiel dafür ist die Unterscheidung von Rauhaut- und Weissrandfledermäusen, deren Bestimmung sonst unsicher ist.

Lockrufe werden auch von Männchen verwendet, die versuchen, ein oder mehrere Weibchen in ihr Quartier zu locken. Solche Rufe sind vor allem bei Beginn und am Ende der nächtlichen Aktivitäten zu hören. Diese Rufe geben daher Hinweise auf das Vorhandensein von Schlafquartieren in der Nähe des Beobachtungsstandortes. Die Kenntnis von solchen Standorten ist eine der Voraussetzungen für generellen oder spezifischen Artenschutz.

Im nachfolgenden Bild sind die Standorte mit Sozialrufen farbig markiert. Die Farben stehen dabei für die Lebensraumtypen an den Standorten. Die Grösse der Kreisflächen ist ein Mass für die Anzahl der dort erfassten Sozialrufe.

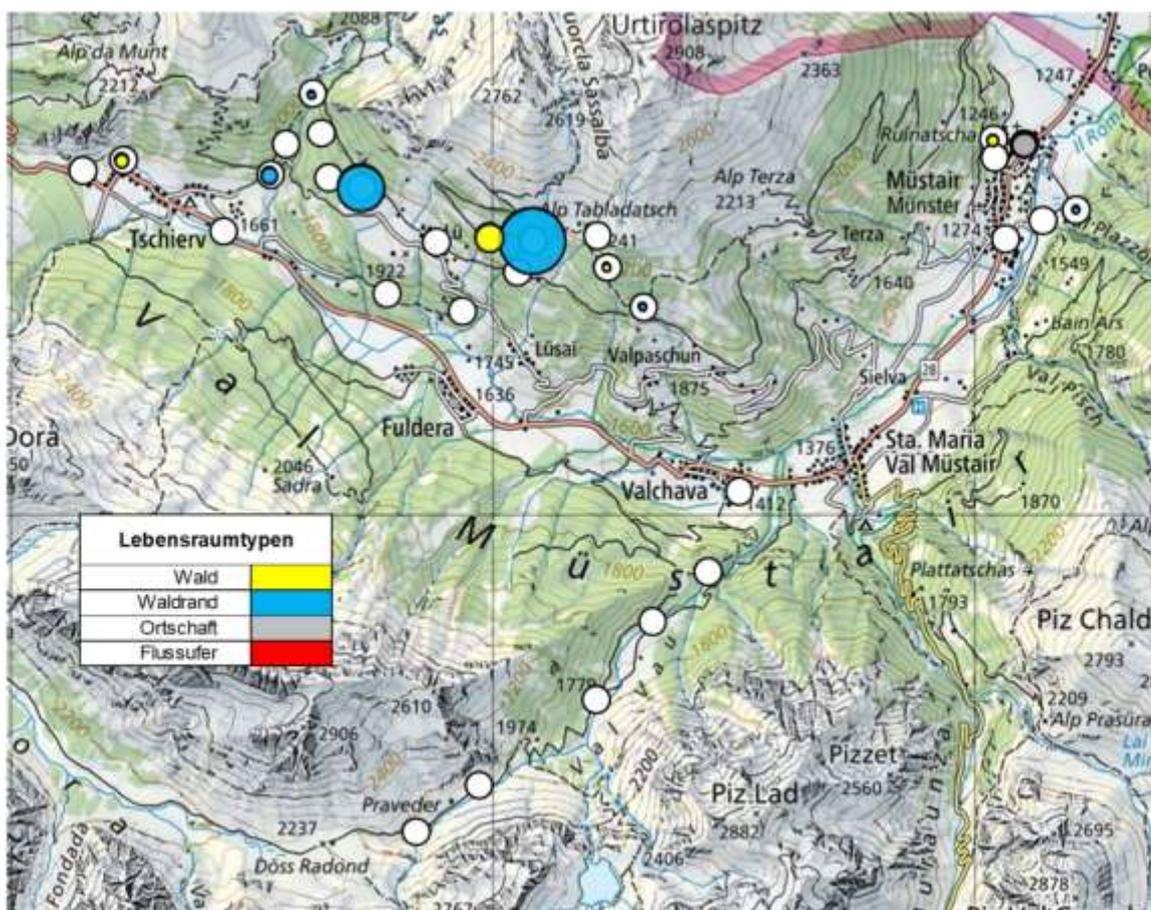


Bild 114: Standorte mit erfassten Sozialrufen

Die erfassten Sozialrufe sind in 6 Ruftypen eingeteilt. Im nachfolgenden Bild sind die Standorte farblich markiert, an denen Sozialrufe erfasst werden konnten. Die Farben stehen für unterschiedliche Ruftypen.

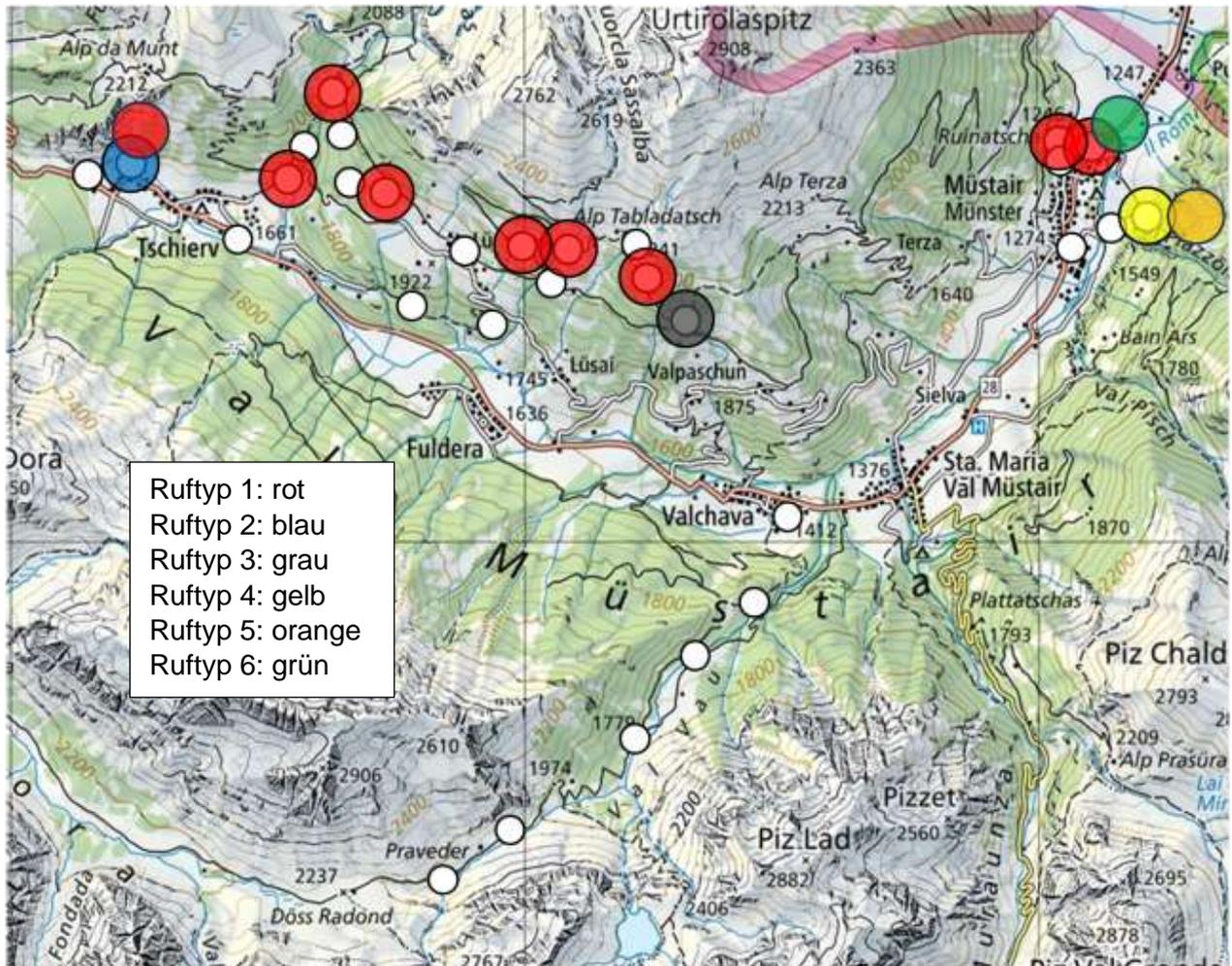


Bild 115: Standorte mit Aufnahmen der verschiedenen Sozialruftypen

In den folgenden Diagrammen werden Beispiele für die 'Melodien' in Form von Frequenzverläufen und die Zeitdauer der Sozialrufe an den einzelnen Standorten dargestellt. Die nächtliche Aktivitätszeit beginnt in etwa bei Sonnenuntergang und endet spätestens bei Sonnenaufgang beendet sein. In den Diagrammen ist auch der ungefähre Aktivitätsbeginn und das Aktivitätsende mit der Sonnenuntergangs- und Sonnenaufgangszeit eingefügt. Die Zeitdauer, während der die betreffenden Sozialrufe erfasst werden konnten, sind mit roten Balken markiert. Nebst dem Rufcharakter (Rufmelodie) können damit auch Lockrufe von Sozialrufen mit anderer Bedeutung unterschieden werden.

Als Lockrufe von Männchen kommen die Ruftypen 1 in Frage. Sie waren vor allem bei Sonnenuntergang und Sonnenaufgang zu hören. Bei den anderen Arten wird es sich eher um Begegnungsrufe handeln.

Für alle Standorte sind die Sonnenauf- und Sonnenuntergangszeiten in Lü am 1.7. beziehungsweise am 2.7.2023 festgelegt worden (orange Säulen). [15]

Es fällt auf, dass im Val Vau keine Sozialrufe erfasst werden konnten. Bei den anderen Standorten dominieren die Sozialrufe des Typs 1.

Sozialruf Typ 2: ein Ruf am Standort 22

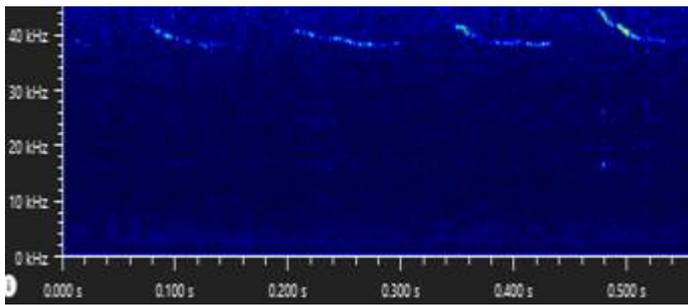


Bild 118: Sozialruf des Typs 2

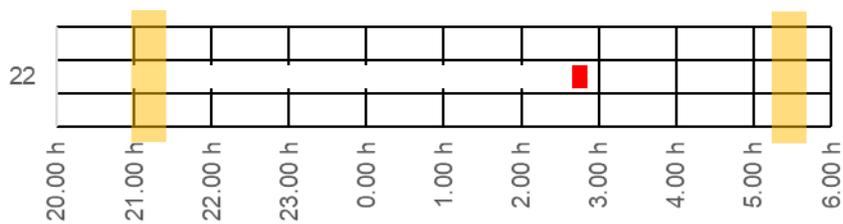


Bild 119: Zeitlicher Verlauf des Sozialrufs Typ 2

Dieser Sozialruf konnte keiner Art zugeordnet werden.

Sozialruf Typ 3 am Standort 45

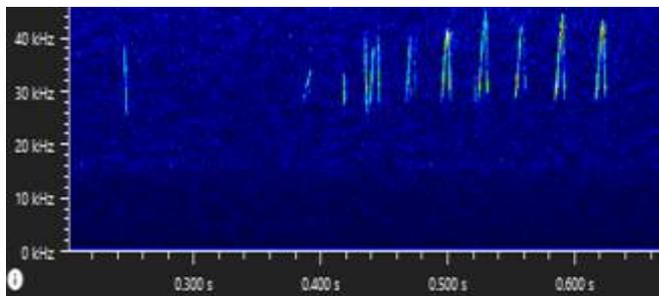


Bild 120: Sozialruf des Typs 3

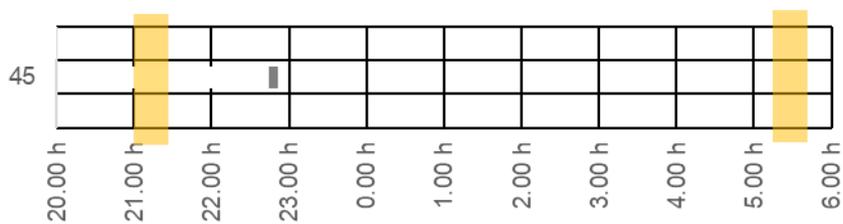


Bild 121: Zeitlicher Verlauf des Sozialrufs Typ 3

Dieser Sozialruf konnte keiner Art zugeordnet werden. Zum Zeitpunkt des Erfassens waren keine Ortungsrufe zu hören, die mit diesem Sozialruf hätten in Verbindung gebracht werden können.

Sozialruf Typ 4: ein Ruf am Standort 64

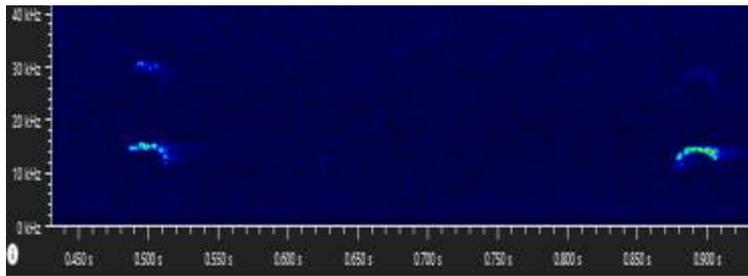


Bild 122: Sozialruf des Typs 4

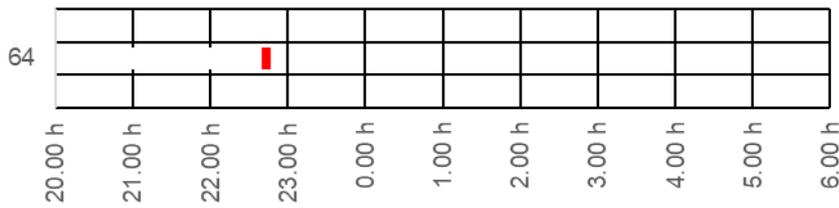
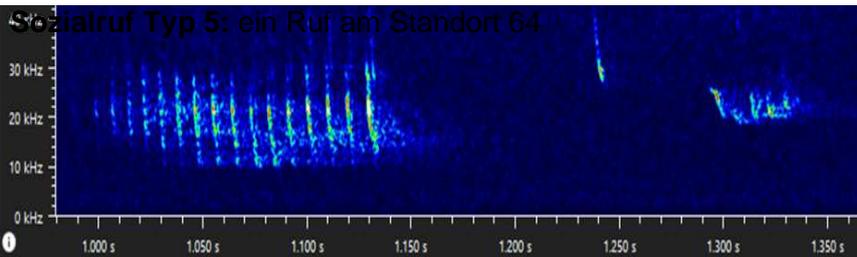


Bild 123: Zeitlicher Verlauf des Sozialrufs Typ 4

Dieser Sozialruf konnte keiner Art zugeordnet werden



Sozialruf Typ 5: ein Ruf am Standort 64

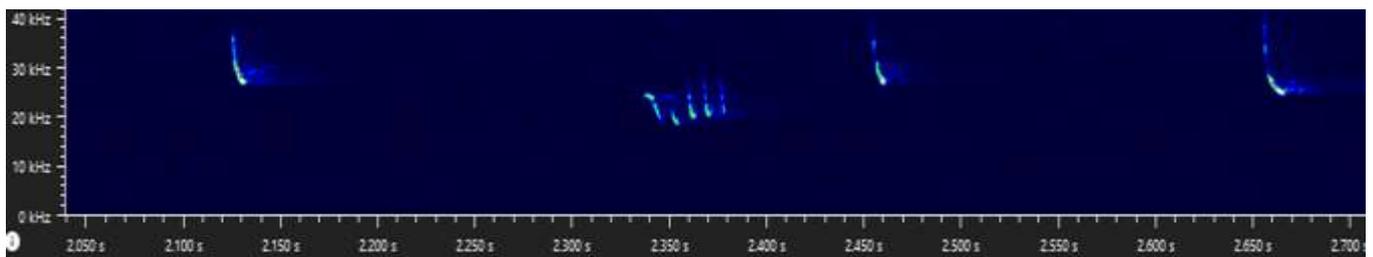


Bild 124: Sozialruf des Typs 5

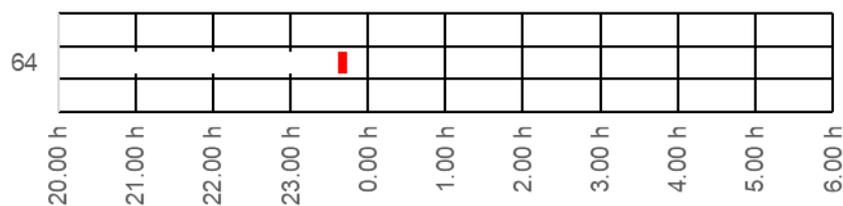


Bild 125: Zeitlicher Verlauf des Sozialrufs Typ 5

Von Skiba [1] werden diese Sozialrufe am ehesten dem kleinen Abendsegler zugeordnet.

Lockrufe Typ 6: ein Ruf am Standort 66

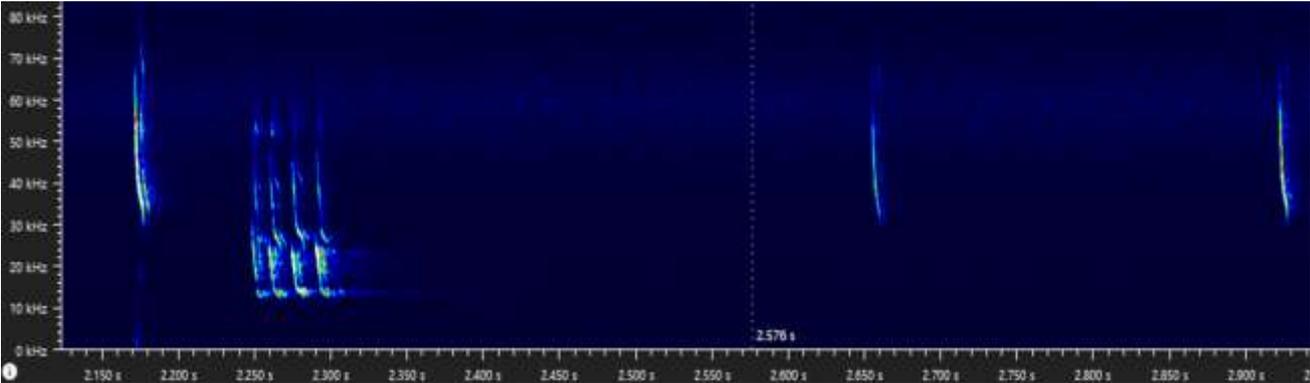


Bild 126: Sozialruftyp 6



Bild 127: Zeitlicher Verlauf des Sozialrufs Typ 6

Dieser Sozialruf könnte von einer Langohrfledermaus stammen.

7.10 Aktivitätszeiten und Schlafquartierstandorte

Fledermäuse verlassen in der Regel ihren Schlafplatz bei Sonnenuntergang. Wenn also dieser Zeitpunkt mit dem ersten Rufzeitpunkt verglichen werden kann, besteht die Möglichkeit, die ungefähre Distanz zum Schlafplatz abzuschätzen. Dazu müsste jedoch die Fluggeschwindigkeit bekannt sein und das Tier hätte den Beobachtungsstandort direkt anzufliegen. Beide Voraussetzungen sind nicht gegeben. Möglich ist jedoch eine ungefähre Bestimmung von Gebieten mit aktuell genutzten Schlafquartieren.

Dazu werden alle ersten Erscheinungszeiten der einzelnen Arten an allen Standorten erfasst und mit einem Referenzzeitpunkt verglichen, der die ungefähre Sonnenuntergangszeit darstellt. Natürlich ist diese Methode mit vielen Unsicherheiten behaftet. Trotzdem wurde versucht, auch auf diesem Weg Hinweise auf Schlafquartierstandorte und auch Wanderdistanzen zu Jagdgebieten zu erhalten.

In den Bildern mit den Ortungsrufen sind die Aktivitäten an den einzelnen Beobachtungsstandorten mit blauen Balken dargestellt. Die Sonnenuntergangs- und -aufgangszeiten werden mit orangen Säulen markiert. Je näher das erste Auftreten der Ortungsrufe an den orangen Balken liegt, umso näher könnte das Schlafquartier liegen.

Dieselbe Methode kann auch mit der Erfassung des spätesten Rufes angewendet werden, dies unter der Annahme, dass die Fledermäuse normalerweise ca. bei Sonnenaufgang zurück in ihrem Schlafplatz sind. Es wird hier davon ausgegangen, dass der Ausflugszeitpunkt zur Sonnenuntergangszeit wahrscheinlicher ist als die Rückkehr (erst) zur Sonnenaufgangszeit.

Im zweiten Bild sind mit gelben Ovalen die ungefähren Gebiete markiert, in denen die betreffende Fledermausart Schlafquartiere nutzt.

Aktivitätszeiten mit eingetragenen Sonnenuntergangs- und Sonnenaufgangszeiten sind nur für die Zwerg- und Nordfledermäuse aufgeführt.

Die Gebiete mit möglichen Schlafquartieren sind jedoch mit analoger Methode auch für andere Arten ermittelt und dargestellt.

Bild 128: Rufaktivitäten der Zwergfledermäuse

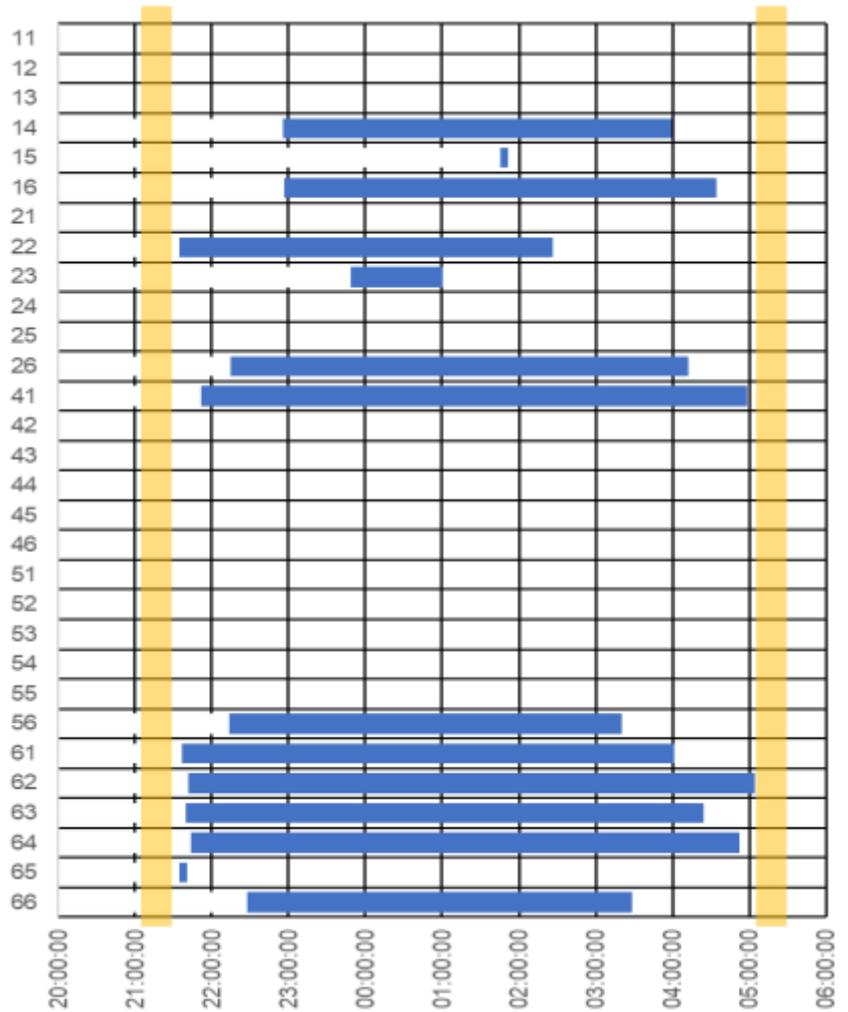


Bild 129: Bereiche mit vermuteten Schlafquartieren der Zwergfledermäuse

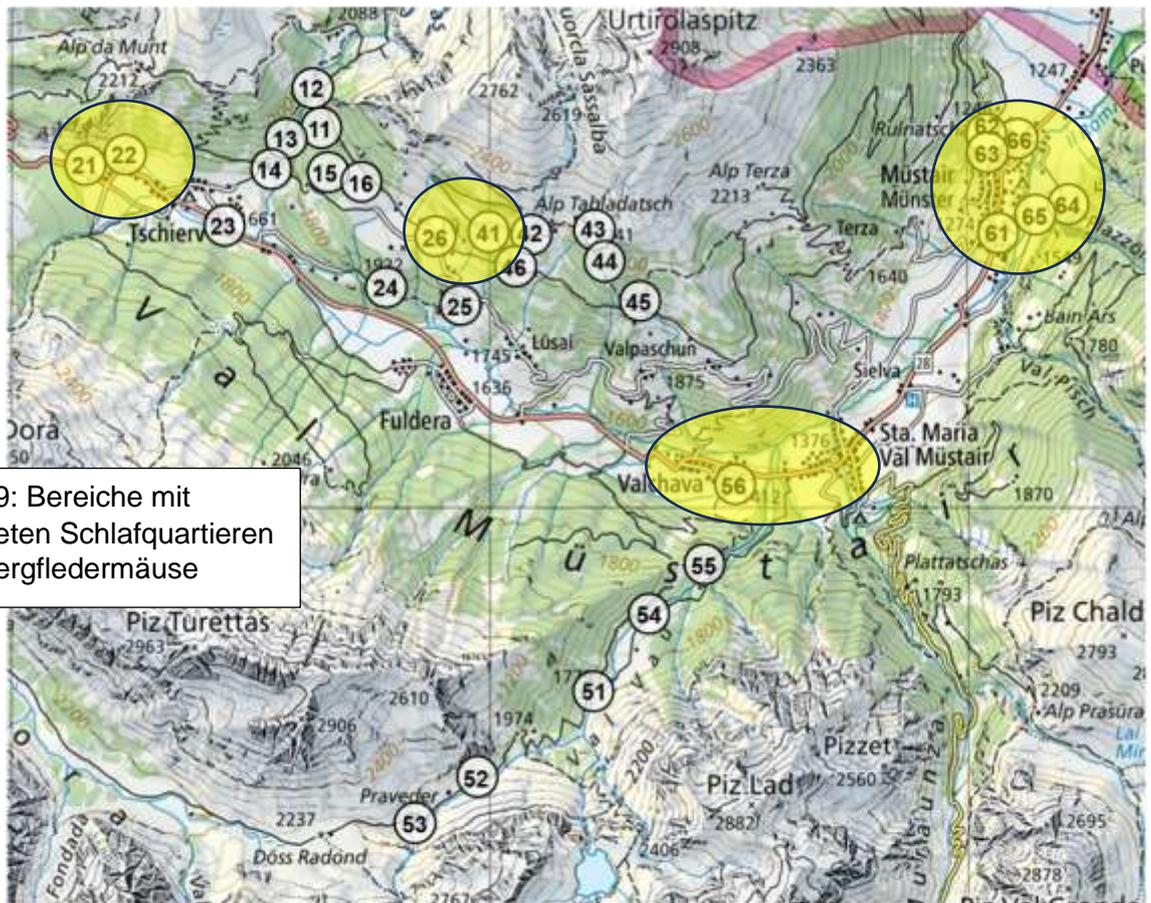


Bild 130: Rufaktivitäten der Nordfledermäuse

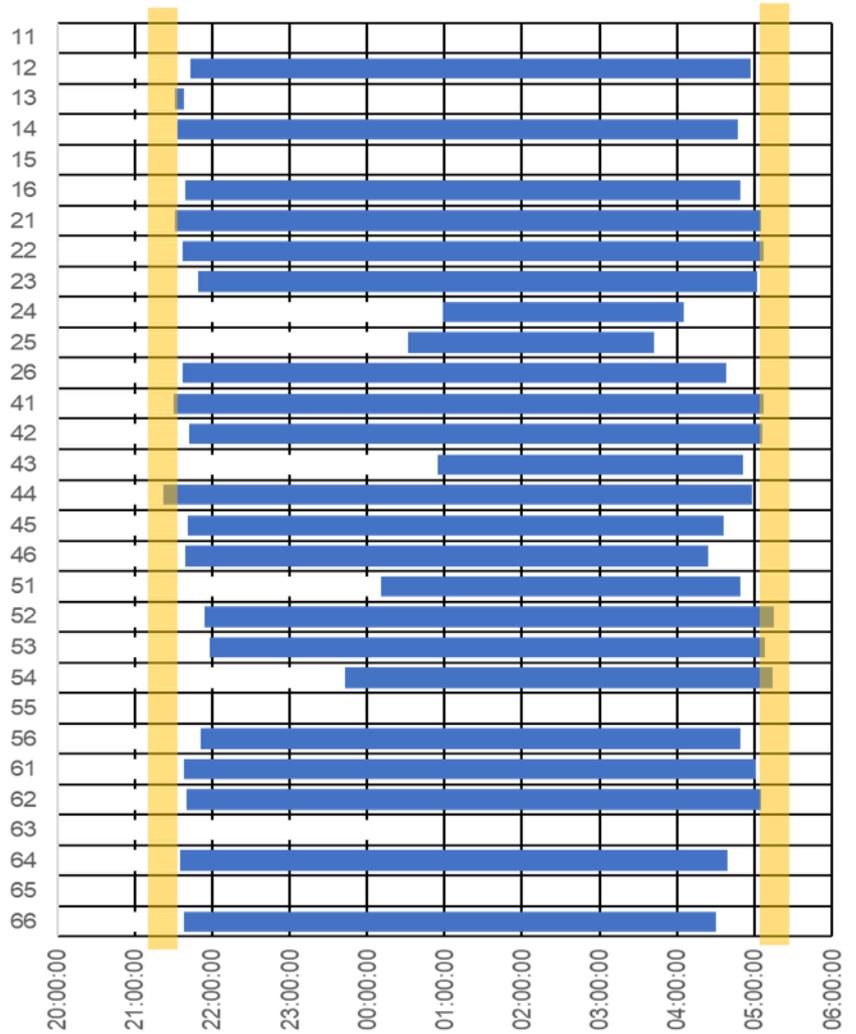


Bild 131: Bereiche mit vermuteten Schlafquartieren der Nordfledermäuse

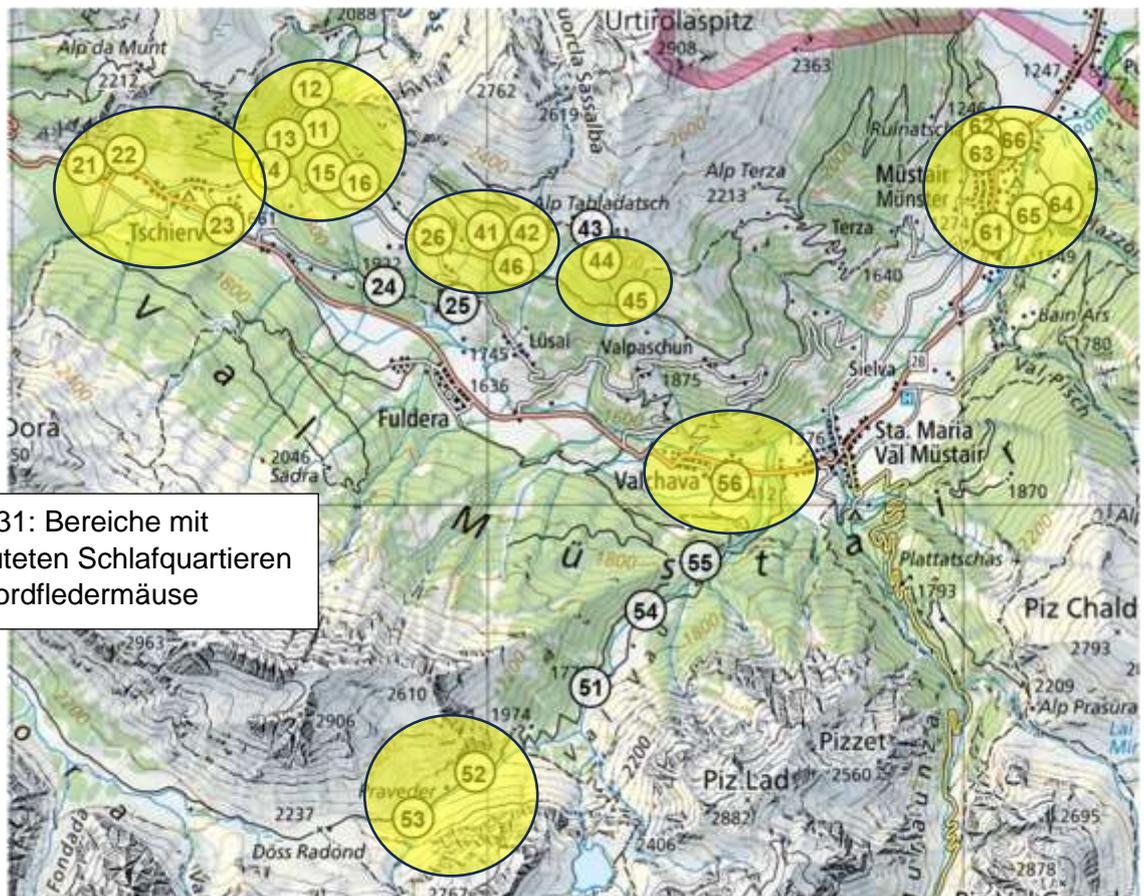


Bild 132: Bereiche mit vermuteten Schlafquartieren der Kleinen Bartfledermäuse

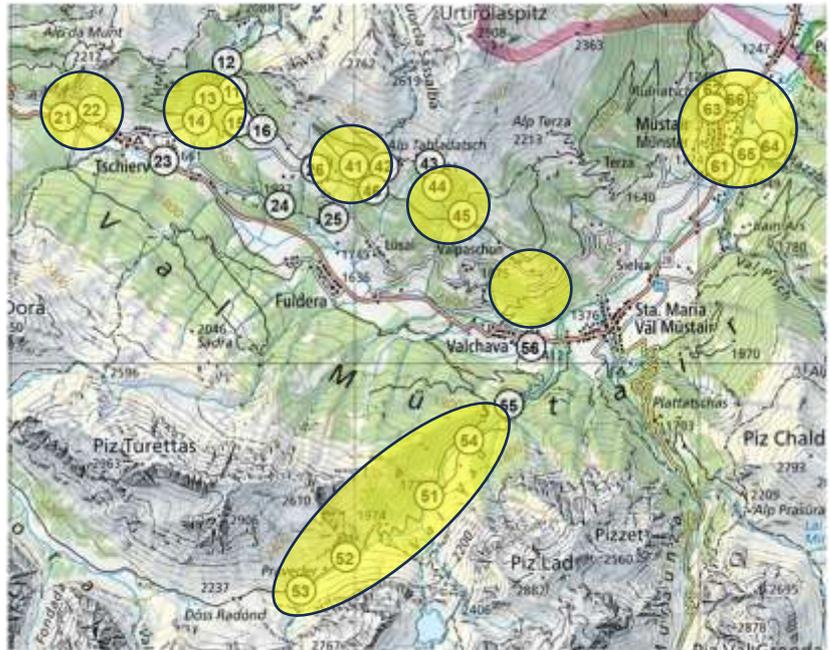


Bild 133: Bereiche mit vermuteten Schlafquartieren der Wimperfledermäuse

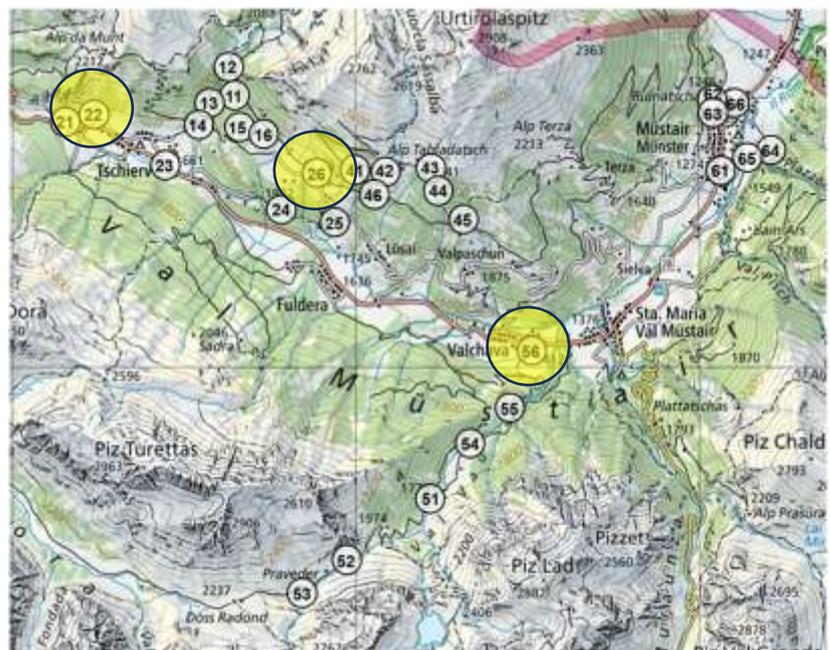


Bild 134: Bereiche mit vermuteten Schlafquartieren der Zweifarbenfledermäuse

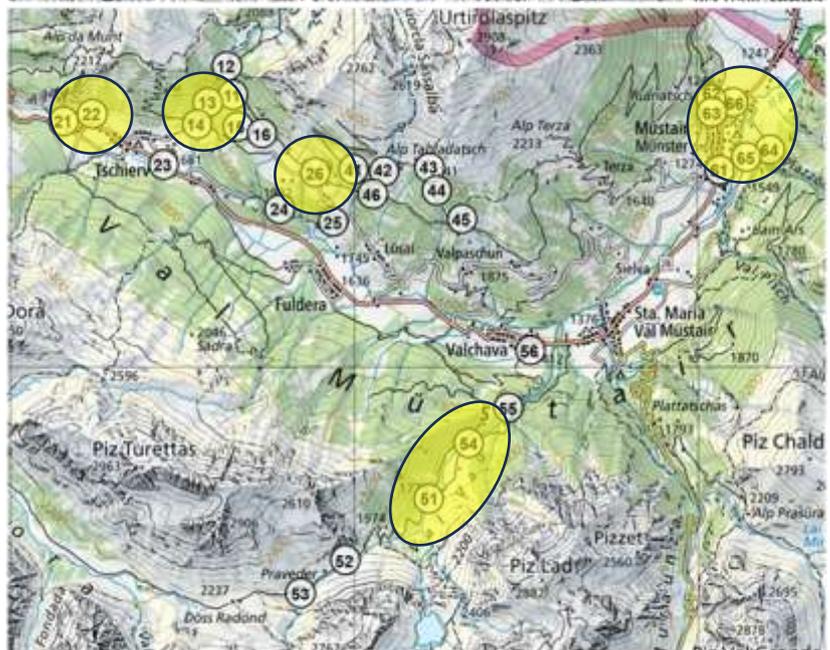


Bild 135: Bereich mit vermuteten Schlafquartieren der Grossen Abendsegler

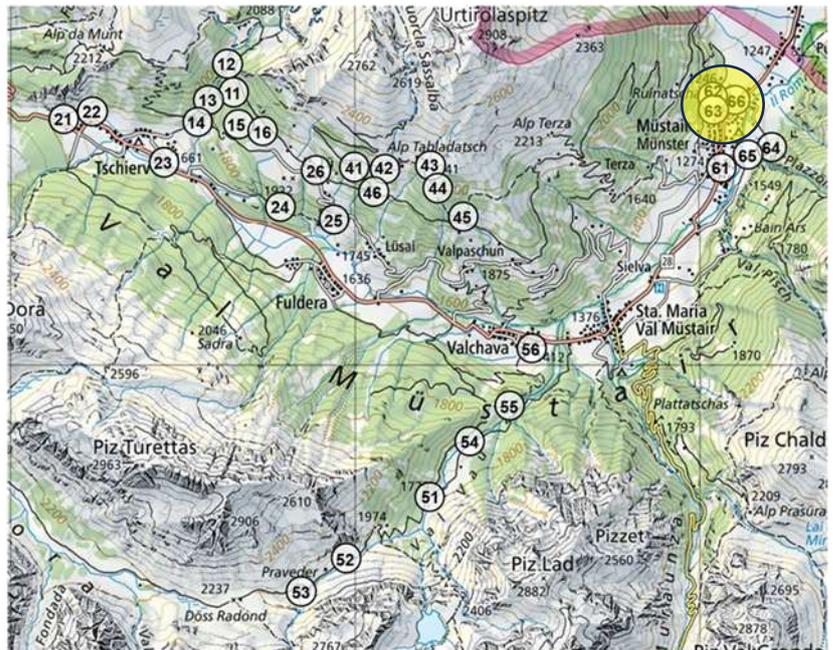


Bild 136: Bereiche mit vermuteten Schlafquartieren der Kleinen Abendsegler

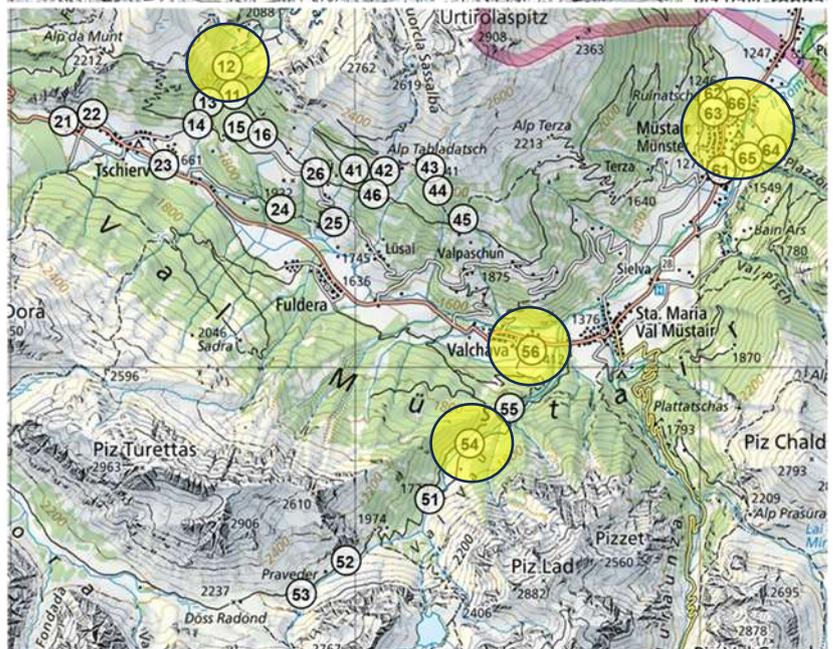


Bild 137: Bereiche mit vermuteten Schlafquartieren der Alpenfledermäuse



Bild 138: Bereiche mit vermuteten Schlafquartieren der Langohrfledermäuse

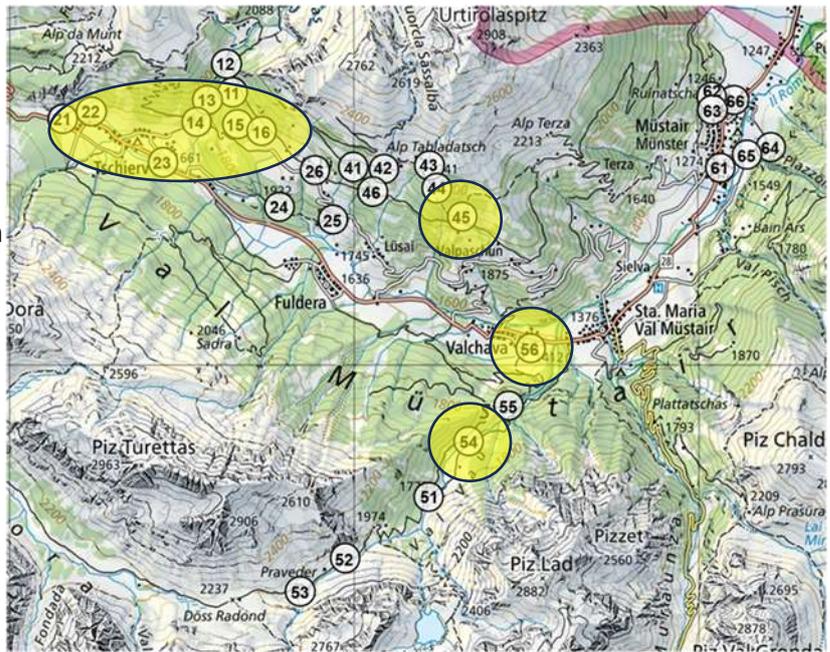


Bild 139: Bereich mit vermutetem Schlafquartier der Rauhaut- oder Weissrandfledermäuse

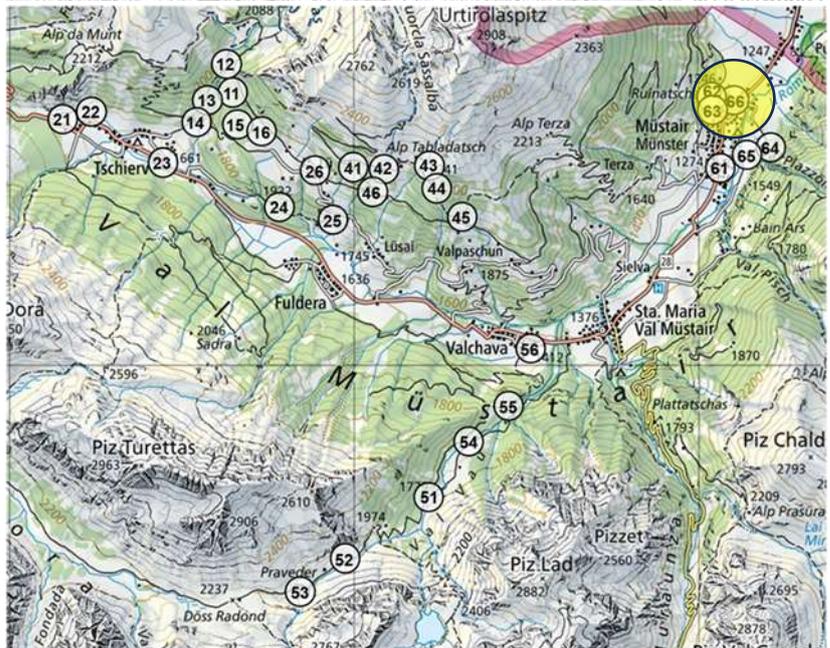
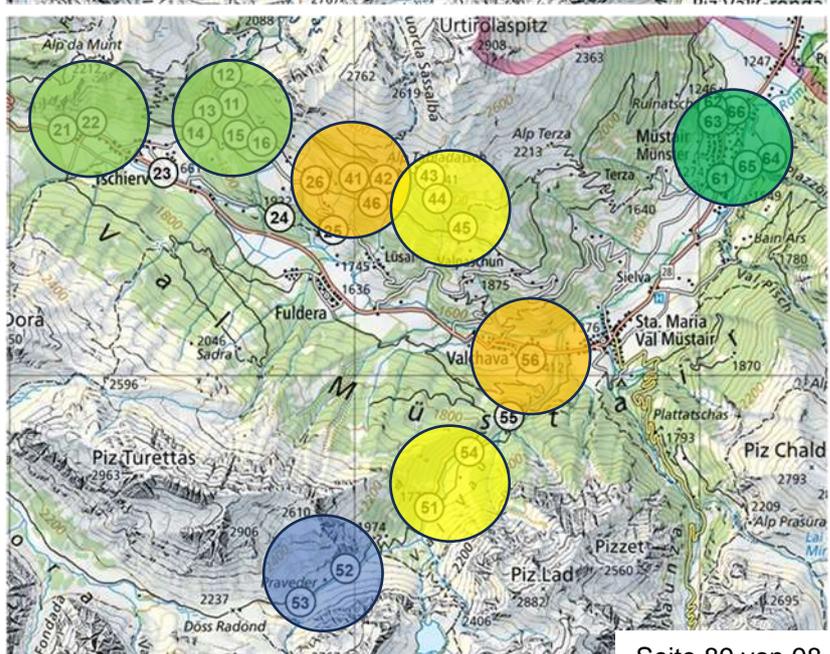


Bild 140: Anzahl Arten, für die in einem Gebiet Schlafplätze vermutet werden.

- blau: 2 Arten
- gelb: 3 Arten
- orange: 5 Arten
- hellgrün: 6 Arten
- dunkelgrün: 8 Arten



7.11 Gesamtbeurteilung

Im Vergleich mit den Resultaten aus anderen ähnlichen Untersuchungen im Einzugsgebiet des Hinterrheins (Avers, Ferrera, Wergenstein) und im Val Sinestra waren die Rufaktivitäten im Val Müstair geringer. Dasselbe gilt auch für die Artenvielfalt.

Eine generelle Beurteilung der festgestellten Vorkommen ist nicht möglich, da kein Referenzzustand als Vergleichsbasis vorhanden ist. Resultate aus älteren, umfassenden Untersuchungen sind im Gebiet Val Müstair nach Wissen des Verfassers nicht verfügbar.

Werden die Resultate der vorliegenden Arbeit mit ähnlichen Untersuchungen im Kanton Graubünden verglichen, erscheinen die Vorkommen im üblichen Rahmen. Speziell ist die grosse Verbreitung der Nordfledermäuse und der Nachweis der Kleinen Hufeisennase im Projektgebiet.

Vom Aussterben bedrohte Arten sind nicht nachgewiesen worden.

Als stark bedroht gelten die Wimpernfledermäuse und die Kleinen Hufeisennasen.

Fledermausvorkommen werden auch von den absehbaren Veränderungen der Lebensräume im Zusammenhang mit der Klimaerwärmung und einer stärker werdenden Nutzung der Landschaft durch die Menschen sein. Beispiele wären Beleuchtungen von historischen Gebäuden (Kirche in Tschier), Intensivierung der Land- und Forstwirtschaft, energetische Sanierungen von Gebäuden (Schlafquartiere), Güterregulierungen (beleuchtete Strassen, entfernen von Geländestrukturen die zur Orientierung als Wanderkorridore dienen) usw. sein. Veränderungen dieser Art werden sich auf die vorkommenden Arten und deren Häufigkeiten auswirken.

Zukünftige Erhebungen könnten als Fokus die genauere Klärung von Vorkommen und Schlafquartieren der selteneren und unsicher zu bestimmenden Arten sowie der generellen Entwicklung der Fledermausvorkommen in der Region haben.

Einzelne Arten, von denen frühere Vorkommen belegt sind, konnten nicht (mehr) nachgewiesen werden. Bei diesen Arten wäre es interessant zu wissen, ob sie im Val Müstair nicht mehr vorkommen oder auf Grund des schwierigen Nachweises von kleinen Beständen kaum mehr festzustellen sind.

8 Informationsquellen

- [1] - Skiba, R., (2009): Europäische Fledermäuse, Kennzeichen, Echoortung und Detektoranwendung, Die neue Brehm-Bücherei, Bd. 648
- [2] - Homepage Bundesamt für Umwelt (BAFU), Rote Liste Fledermäuse 2014
<https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/biodiversitaet/publikationen-studien/publikationen/rote-liste-fledermaeuse.html>
file:///C:/Users/pjr/Downloads/rote_liste_fledermaeuse.pdf
- [3] - Verbreitungskarten des CSCF in Neuenburg
<https://lepus.unine.ch/tab/index.php?groupe=CAPTCHIRO&TypeRequete=ListeUnite&espece=-1&UniteGeographique=-1> (30.3.2020)
- [4] - Dietz, Nill, von Helversen: Handbuch der Fledermäuse, Kosmos Naturführer (2016)
- [5] - Jean-Richard, P., (2021): Fledermäuse in der Gemeinde Andeer (GR)
https://natur.jean-richard.ch/p-wAssets/docs/fledermaus-berichte-02/2021_Fledermaeuse-Andeer_GR.pdf
- [6] – Jean-Richard, P. (2022): Fledermäuse im Val Sinestra (GR)
https://natur.jean-richard.ch/p-wAssets/docs/fledermaus-berichte-02/2022_fledermaeuse-val-sinestra-engadin.pdf
- [7] Tag der Artenvielfalt Müstair 2011 https://www.zobodat.at/pdf/Gredleriana_012_0285-0366.pdf
- [8] Geotag der Artenvielfalt Müstair 2013 Jber. Natf. Ges. Graubünden 118 (2014), Seiten 173–205
- [9] Geotag der Artenvielfalt Müstair 2015 Jber. Natf. Ges. Graubünden 119 (2014), Seiten 83–134
- [10] Aktionsplan Alpenlangohr (*Plecotus macrobullaris*) in der Biosphera Val Müstair 2016 - 2017
- [11] Geotag der Artenvielfalt Müstair 2017 Jber. Natf. Ges. Graubünden 120 (2018), Seiten 79–98
- [12] Geotag der Natur Müstair 2019 Jber. Natf. Ges. Graubünden 121 (2020), Seiten 89 –101
- [13] – Abderhalden, A. Zerne, und Zoo Zürich, Mail vom 3. September 2020
- [14] - Claudia Baumberger Bern
- [15] – Internet: https://sunrise.maplogs.com/de/l_switzerland.3539.html

9 Verschiedenes

Kartenausschnitte Quelle: Bundesamt für Landestopografie

Bildernachweis:

eg: Eckhard Grimmberger
ma: Milos Andera
fh: Fledermausbund Hannover
zo: zoonaar
dn: Dietmar Nill
Peter Jean-Richard (alle nicht bezeichneten Bilder)

Verfasser: Peter Jean-Richard, Girixweg 45, 5000 Aarau
Maschineningenieur
Projektaktivitäten auf lokaler, kantonaler und schweizerischer Ebene
Themenbereiche: Lebensraumaufwertungen, Krebse, Fische, Amphibien und
Fledermäuse

10 Anhang

10.1 Geräteeinstellung für die Rufaufnahmen

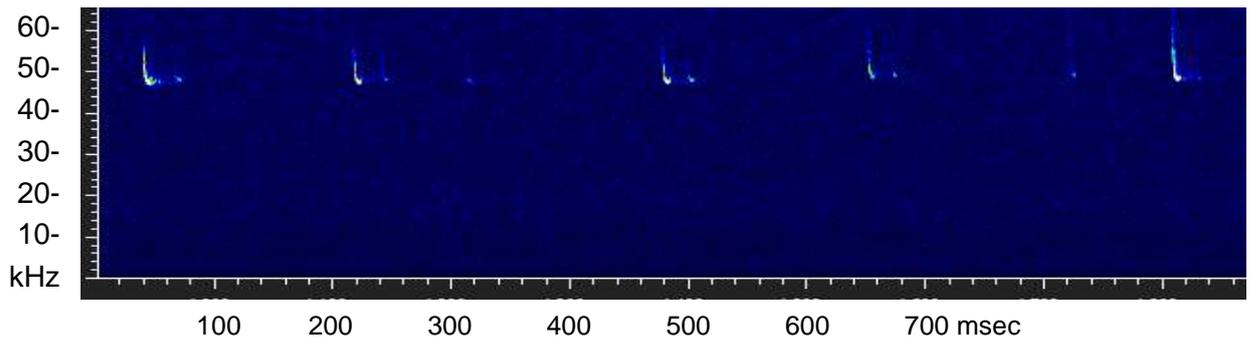
Die Geräteeinstellungen sind in einer Datei, mit Namen 'BATPARS.xml' festgehalten. Sofern die Fledermausaktivitäten zu Vergleichszwecken später wieder erfasst werden, müssten eine Reihe von Parametern, die in dieser Datei festgehalten sind, gleich definiert sein.

```
<BatPars>
<SETUP_DISABLED>0</SETUP_DISABLED>
<TIMEZONE>2</TIMEZONE>
<TIMEMODE>1</TIMEMODE>
<BACKLIGHT_VAL>10</BACKLIGHT_VAL>
<DISPLAY_MODE>0</DISPLAY_MODE>
<CHARGER_MODE>0</CHARGER_MODE>
<FOLDER_MODE>1</FOLDER_MODE>
<STATUS_MODE>0</STATUS_MODE>
<GPS_FORMAT>0</GPS_FORMAT>
<LOC_LAT>468012</LOC_LAT>
<LOC_LON>82266</LOC_LON>
<GPS_MODE>3</GPS_MODE>
<GPS_INTERVAL>1</GPS_INTERVAL>
<PLAYBACK_SPEED>10</PLAYBACK_SPEED>
<PLAYBACK_VOL>0</PLAYBACK_VOL>
<PLAYBACK_MODE>1</PLAYBACK_MODE>
<MONITORING>0</MONITORING>
<SQUELCH>0</SQUELCH>
<MICTEST_MODE>0</MICTEST_MODE>
<PRETRIG_TIME_MS>500</PRETRIG_TIME_MS>
<POSTTRIG_TIME_MS>1000</POSTTRIG_TIME_MS>
<AUTOTRIG_MAXTIME_MS>20000</AUTOTRIG_MAXTIME_MS>
<MANTRIG_MAXTIME_MS>53500</MANTRIG_MAXTIME_MS>
<POSTTRIG_IGNORE_S>0</POSTTRIG_IGNORE_S>
<TRIG_MODE>2</TRIG_MODE>
<TRIG_NRBLOCKS>2</TRIG_NRBLOCKS>
<TRIG_AUTOREC>1</TRIG_AUTOREC>
<TRIG_PAR0>6</TRIG_PAR0>
<TRIG_PAR1>2</TRIG_PAR1>
<TRIG_PAR2>2</TRIG_PAR2>
<TRIG_PAR3>6</TRIG_PAR3>
<TRIG_PAR4>8</TRIG_PAR4>
<TRIG_PAR5>20</TRIG_PAR5>
<TRIG_PAR6>7</TRIG_PAR6>
<TRIG_PAR7>15</TRIG_PAR7>
<TRIG_PAR8>155</TRIG_PAR8>
<TRIG_PAR9>5</TRIG_PAR9>
<RECDLY_NRDAYS>1</RECDLY_NRDAYS>
<RECINTVL_MIN>0</RECINTVL_MIN>
<RECDLY_T1STARTMODE>0</RECDLY_T1STARTMODE>
<RECDLY_T1STOPMODE>0</RECDLY_T1STOPMODE>
<RECDLY_T2STARTMODE>0</RECDLY_T2STARTMODE>
<RECDLY_T2STOPMODE>0</RECDLY_T2STOPMODE>
<RECDLY_T1START>20:00</RECDLY_T1START>
<RECDLY_T1STOP>06:00</RECDLY_T1STOP>
<RECDLY_T2START>00:00</RECDLY_T2START>
<RECDLY_T2STOP>00:00</RECDLY_T2STOP>
<DMCUSTOM_L1>15% 03°C 20 04</DMCUSTOM_L1>
<DMCUSTOM_L2>10kHz #12</DMCUSTOM_L2>
</BatPars>
```

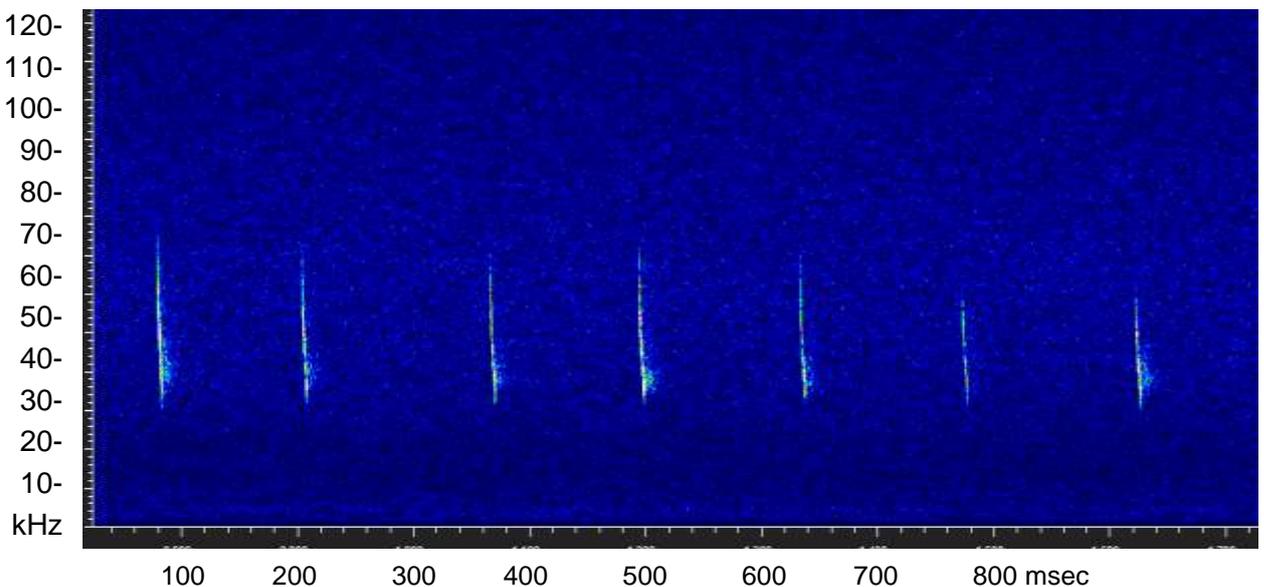
10.2 Beispiele Fledermaus-Ortungsrufe

Beispiele von Ortungsrufen aller in diesem Projekt erfassten Arten sind nachfolgend dargestellt. Damit soll es auch möglich werden, die Bestimmungssicherheit der in dieser Arbeit verwendeten Methode einschätzen zu können.

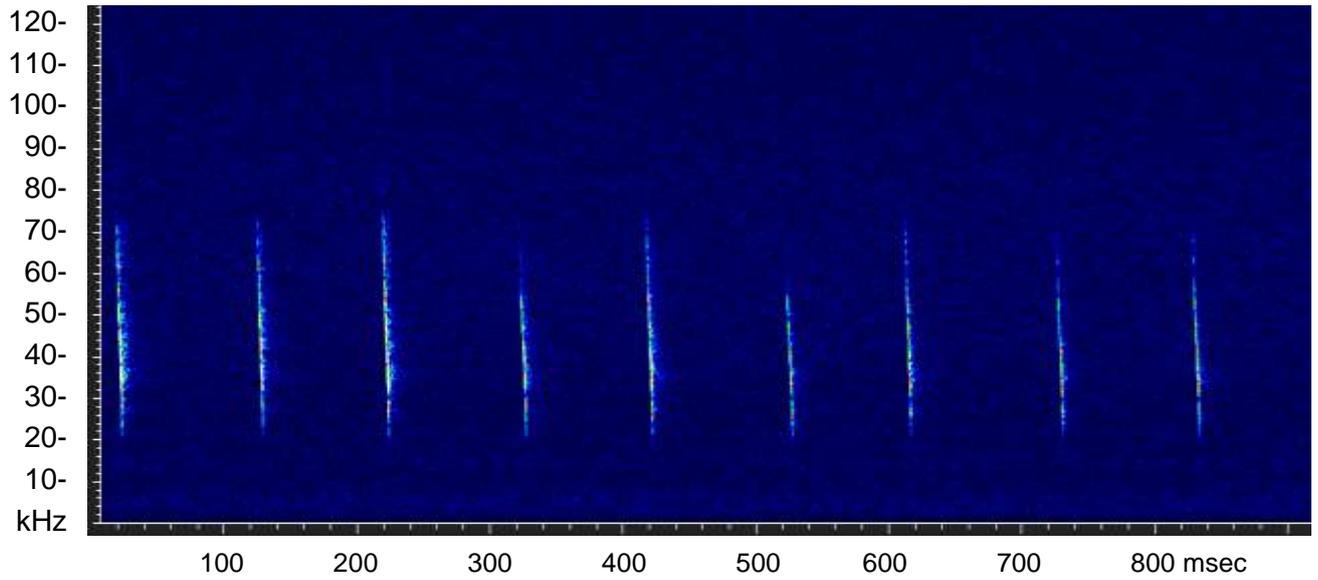
Zwergfledermaus (in der Regel sicher bestimmbar), Haupttruffrequenz hier bei 48.2 kHz, Aufnahme an Standort 26



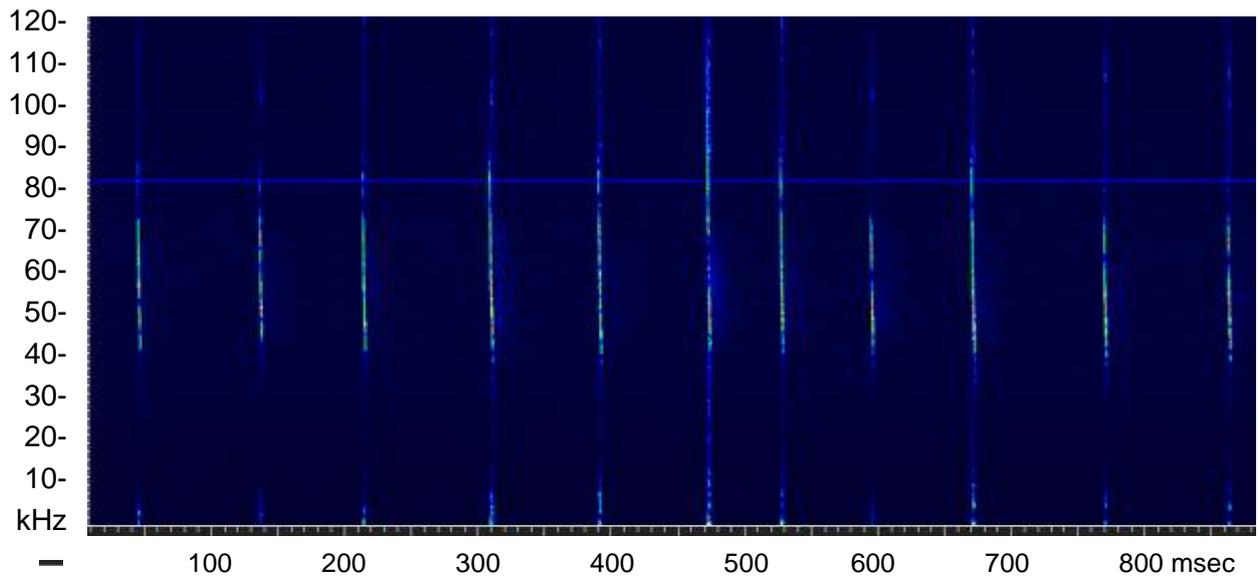
Kleine Bartfledermaus (unsichere Bestimmung, Rufe ähnlich wie andere Myotisarten), Haupttruffrequenz bei 39 kHz, Aufnahme an Standort 64



Fransenfledermaus (unsichere Bestimmung, Ähnlichkeit mit anderen Myotisarten)
Haupttruffrequenz bei 34 kHz, Aufnahme an Standort 12

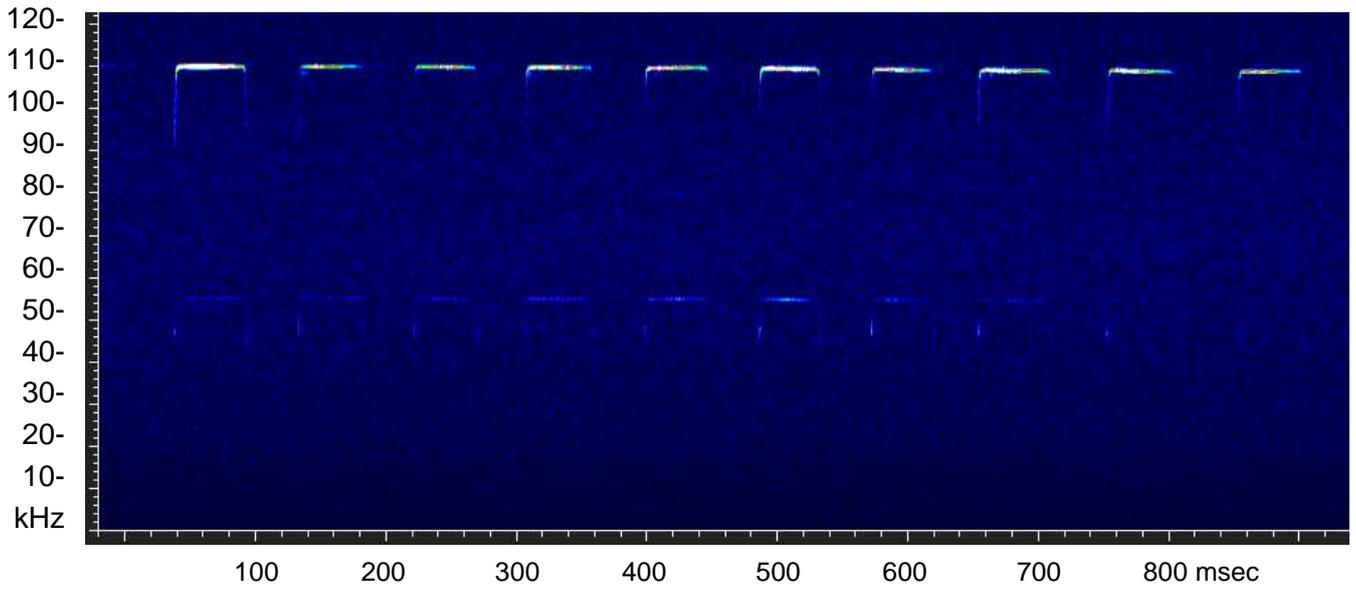


Wimperfledermaus (unsichere Bestimmung, Ähnlichkeit mit anderen Myotisarten)
Haupttruffrequenz bei 52 kHz, Aufnahme bei Standort 56)



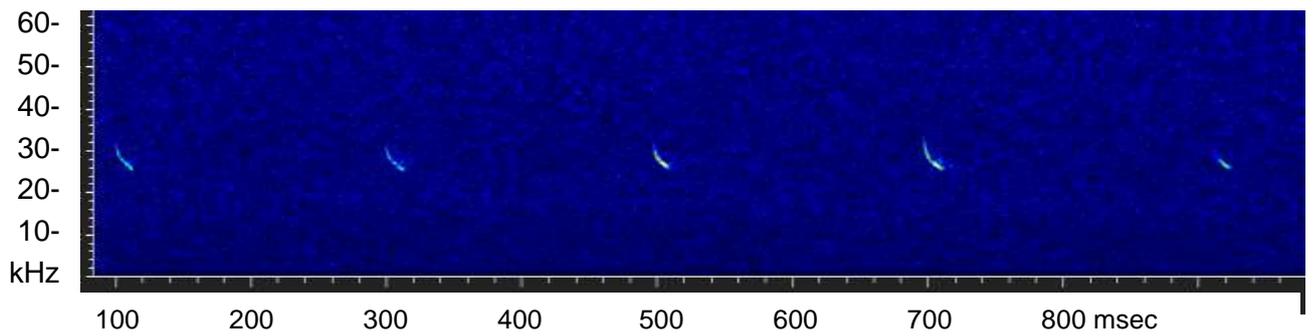
Kleine Hufeisennase (sicher bestimmbar)

Haupttruffrequenz bei 110 kHz, Aufnahme bei Standort 62



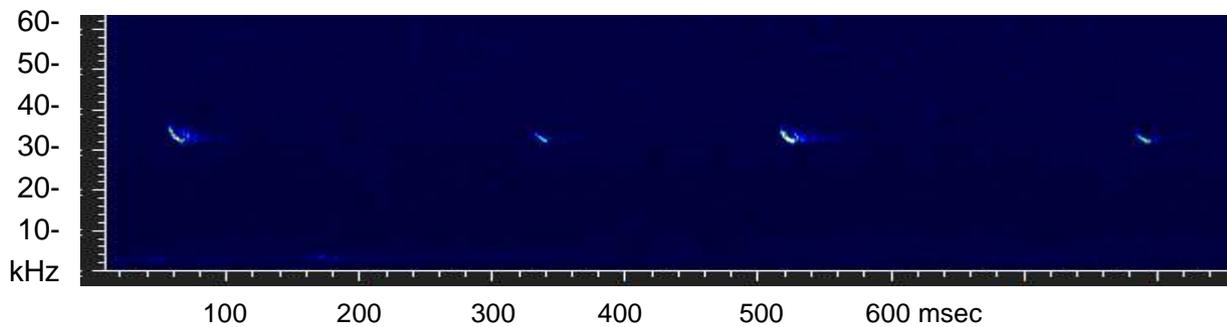
Nordfledermaus (meist relativ sicher bestimmbar),

Haupttruffrequenz bei 26.7 kHz, Aufnahme bei Standort 26

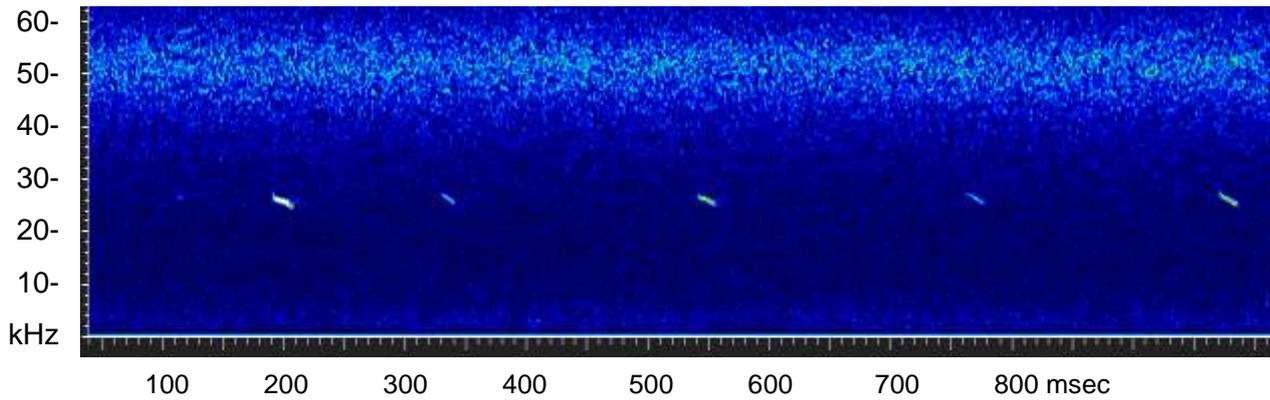


Alpenfledermaus (meist relativ sicher bestimmbar), Haupttruffrequenz bei 33.2 kHz,

Aufnahme an Standort 64

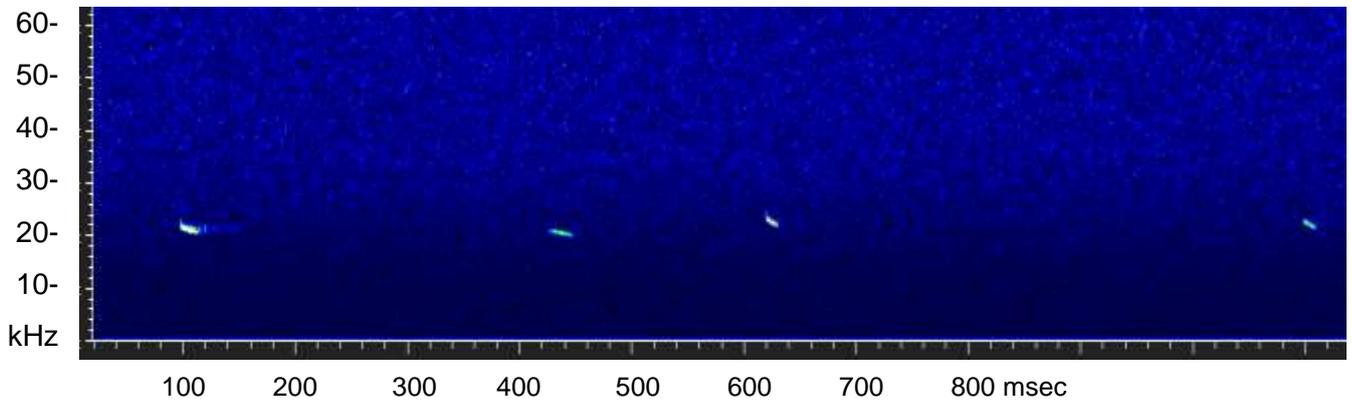


Zweifarbenvledermaus (Unterscheidung zu Kleinem Abendsegler kann schwierig sein),
Haupttruffrequenz bei 25.4 kHz, Aufnahme bei Standort 22

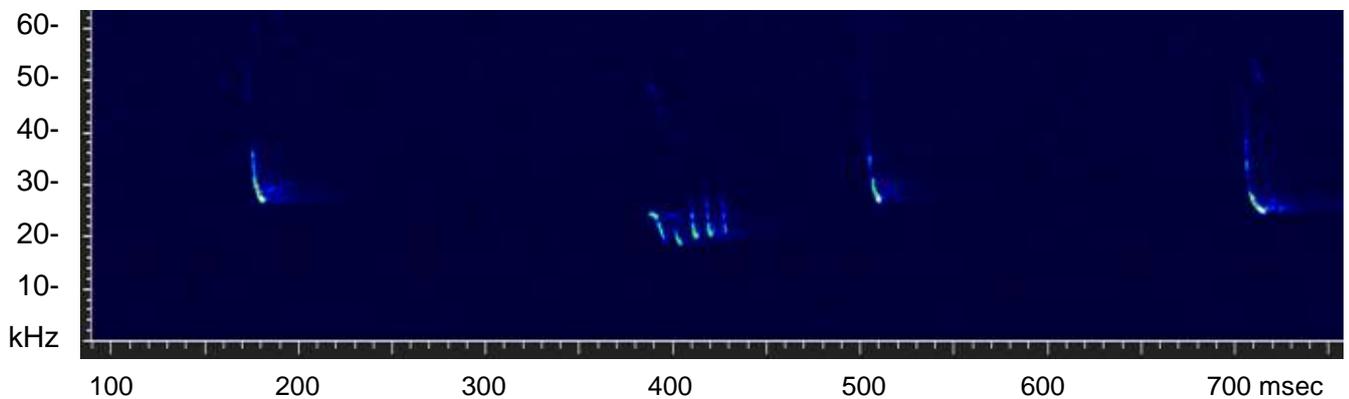


Grosser Abendsegler

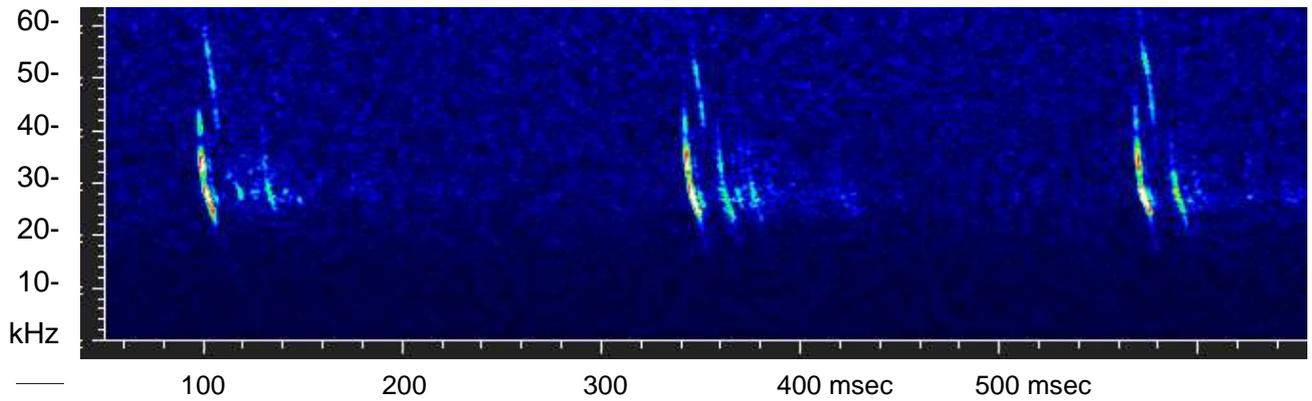
Haupttruffrequenz bei 20.8 kHz, Aufnahme bei Standort 61



Kleiner Abendsegler (Unterscheidung zu Grossem Abendsegler, Nordfledermaus oder
Zweifarbenvledermaus kann schwierig sein), Haupttruffrequenz Ortungsrufe bei 23.4 kHz,
Aufnahme bei Standort 64 (enthalten ist auch ein Sozialruf bei 400 msec)



Braunes oder Alpenlangohr (nicht unterscheidbar, Gruppe relativ sicher bestimmbar),
Haupttruffrequenz bei 26.7 kHz, Aufnahme bei Standort 23



Braunes oder Alpenlangohr (nicht unterscheidbar, Gruppe relativ sicher bestimmbar),
Haupttruffrequenz bei 19 kHz, Aufnahme bei Standort 16

