

# Fledermäuse im Rheinwald (GR)

Tag der Artenvielfalt  
15. – 23. Juni 2024



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.....	10
3.3 Wettersituation.....	10
3.4 Ultraschallaufnahmegeräte.....	10
4 Auswertung.....	11
4.1 Vorselektion von Arten, die im Projektraum erwartet werden können.....	11
4.2 Abschätzung der Auftretenswahrscheinlichkeit für bestimmte Arten im Projektraum.....	13
4.3 Artbestimmung anhand von Ultraschallrufen.....	13
4.4 Hörbarkeitskorrektur für die Rufzahlen.....	14
5 Resultate.....	15
5.1 Resultatübersicht Anzahl der Ortungsrufe.....	15
5.2 Graphische Darstellung der Ortungsrufe.....	17
5.3 Artenvielfalt.....	20
5.4 Darstellung Artenvielfalt, Rufzahlen, Lebensraumtyp und Höhenlagen innerhalb der Lebensraumtypen.....	23
5.5 Darstellung Häufigkeiten der Rufe der verschiedenen Arten, für den gesamten Projektraum, für die einzelnen Biotoptypen und der Höhenlage an den einzelnen Aufnahmestandorten.....	24
5.6 Vorkommen der einzelnen Arten.....	27
5.6.1 Fledermausaktivitäten.....	27
5.6.2 Zwergfledermaus ( <i>Pipistrellus pipistrellus</i> ).....	28
5.6.3 Mückenfledermaus ( <i>Pipistrellus pygmaeus</i> ).....	29
5.6.4 Rauhaut- oder Weissrandfledermaus ( <i>Pipistrellus nathusii</i> oder <i>Pipistrellus kuhlii</i> )... ..	30
5.6.5 Kleine Bartfledermaus ( <i>Myotis mystacinus</i> ).....	31
5.6.6 Grosse Bartfledermaus ( <i>Myotis brandtii</i> )..... <b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>	
5.6.7 Grosses Mausohr ( <i>Myotis myotis</i> ).....	32
5.6.8 Kleines Mausohr ( <i>Myotis blythii</i> ).....	33
5.6.9 Fransenfledermaus ( <i>Myotis nattereri</i> ).....	34
5.6.10 Wimpernfledermaus ( <i>Myotis emarginatus</i> ).....	35
5.6.11 Kleine Hufeisennase ( <i>Rhinolophus hipposideros</i> ).....	36
5.6.12 Zweifarbenfledermaus ( <i>Vespertilio murinus</i> ).....	37
5.6.13 Grosser Abendsegler ( <i>Nyctalus noctula</i> ).....	39
5.6.14 Kleiner Abendsegler ( <i>Nyctalus leisleri</i> ).....	40
5.6.15 Nordfledermaus ( <i>Eptesicus nilssonii</i> ).....	40
5.6.16 Alpenfledermaus ( <i>Hypsugo savii</i> ).....	42
5.6.17 Langohrfledermäuse ( <i>Plecotus macrotus</i> , <i>Plecotus auritus</i> ).....	43
5.6.18 Mopsfledermaus ( <i>Barbastella barbastellus</i> ).....	44
5.6.19 Sozialrufe.....	45

5.7	Rufaktivitäten aller Arten und aller Biotope nach Höhenlage.....	50
5.8	Rufaktivitäten aller Arten nach Biotopart Wald und Waldrand sowie der Höhenlage .	51
6	<b>Vergleich der Ergebnisse mit den Resultaten der Projekte ‘GEO- Tag Andeer’ 2021 und GEO-Tage im ‘Val Sinestra’ 2022</b> .....	53
6.1	Vergleich Projekträume .....	54
6.2	Vergleich Rufzahlen sowie minimale und maximale Artenzahlen.....	55
6.3	Vergleich hörbarkeitskorrigierte Rufzahlen aller Aufnahmestandorte .....	56
7	<b>Beurteilung Resultate, Diskussion</b> .....	57
7.1	Rufzahlen .....	57
7.2	Artenzahlen .....	57
7.3	Rufhäufigkeit im Projektgebiet und an den verschiedenen Standorten .....	57
7.4	Verbreitung der verschiedenen Arten im Projektgebiet .....	57
7.5	Nutzung der verschiedenen Lebensräume .....	58
7.5.1	Rufaktivitäten in den verschiedenen Lebensraumtypen .....	58
7.5.2	Durchschnittliche Artenzahlen in den verschiedenen Lebensraumtypen.....	58
7.6	Nutzung der verschiedenen Höhenlagen .....	59
7.6.1	Rufaktivitäten in den verschiedenen Höhenlagen .....	59
7.6.2	Anzahl Arten in den verschiedenen Höhenlagen .....	59
7.6.3	Rufanteile der verschiedenen Arten in den verschiedenen Höhenlagen .....	59
7.7	Vorkommen der verschiedenen Arten.....	60
7.8	Wanderkorridore, Jagdgebiete und Schlafquartiere .....	62
7.9	Sozialrufe und Rufstandorte .....	63
7.10	Aktivitätszeiten und Schlafquartierstandorte .....	69
7.11	Gesamtbeurteilung .....	75
8	<b>Informationsquellen</b> .....	76
9	<b>Verschiedenes</b> .....	76
10	<b>Anhang</b> .....	78
10.1	Geräteeinstellung für die Rufaufnahmen .....	78
10.2	Beispiele Fledermaus-Ortungsrufe .....	79

# 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 keine 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 'Tag der Artenvielfalt' im Rheinwald (Kanton Graubünden) wurde vom 'Naturpark Beverin' organisiert. Verschiedene Lebensräume zwischen Splügen und Hinterrhein sind am Wochenende 22./23. Juni 2024 von Spezialist/Innen im Rahmen dieses 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 15. und 22. Juni 2024.

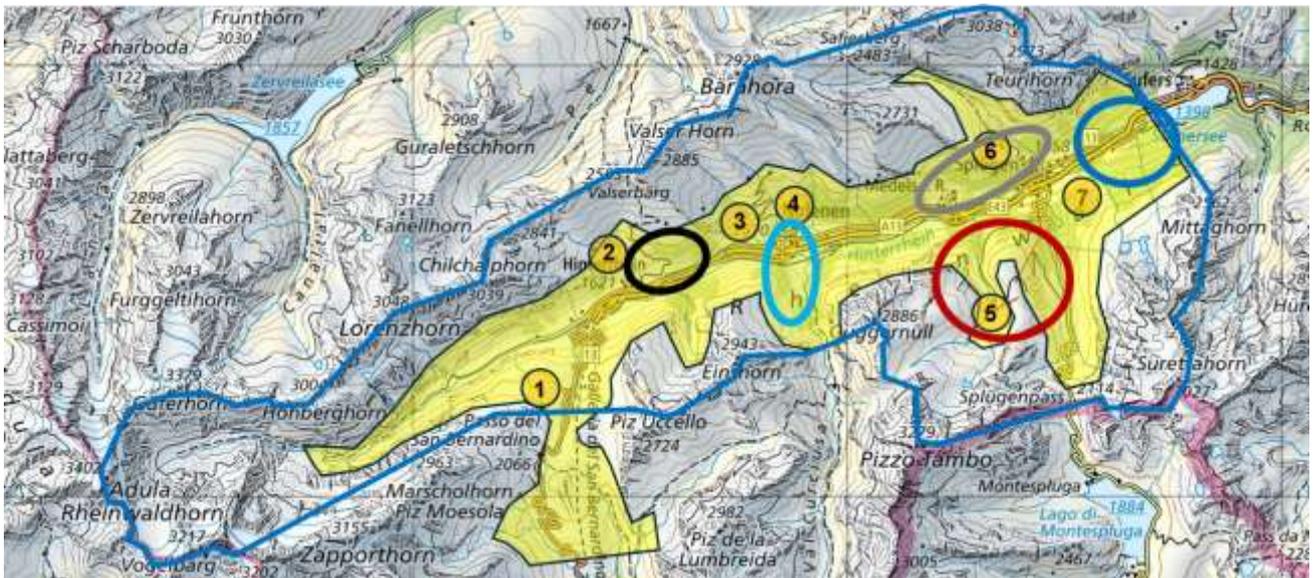


Bild 1: Projektraum (blaue Linie), wahrscheinliches Verbreitungsgebiet der Fledermäuse im Projektraum (gelbe Fläche, Bereich und ca. 2100 müM), Schwerpunktgebiete der verschiedenen Artenerhebungen und farbige Ovale zeigen die Bereiche, in denen Fledermausaufnahmen erfolgten.

Zur Erfassung der Fledermausaktivitäten sind Geräte eingesetzt worden, mit denen die nächtlichen Ultraschallrufe der Fledermäuse aufgenommen werden konnten. Mit den so beschafften Daten war es möglich Artenlisten und Verbreitungskarten zu erstellen. Weiter war es möglich Informationen zur Nutzung verschiedener Lebensräume im Projektgebiet zu gewinnen und auf unterschiedliche Art in einem Bericht darzustellen.

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 Rheinwald sind auf ähnliche Weise durchgeführt worden wie diejenigen, am 'Tag der Artenvielfalt in Andeer' (2021), im Val Sinestra (Ramosch, Engadin) (2022) und in Müstair (2023). 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 Rheinwald (Kreise mit Nummern) eingezeichnet.

Die Höhenlagen der Standorte liegen ca. zwischen 1441 (Standort 3) und 2023 m<sub>ü</sub>M (Standort 11).

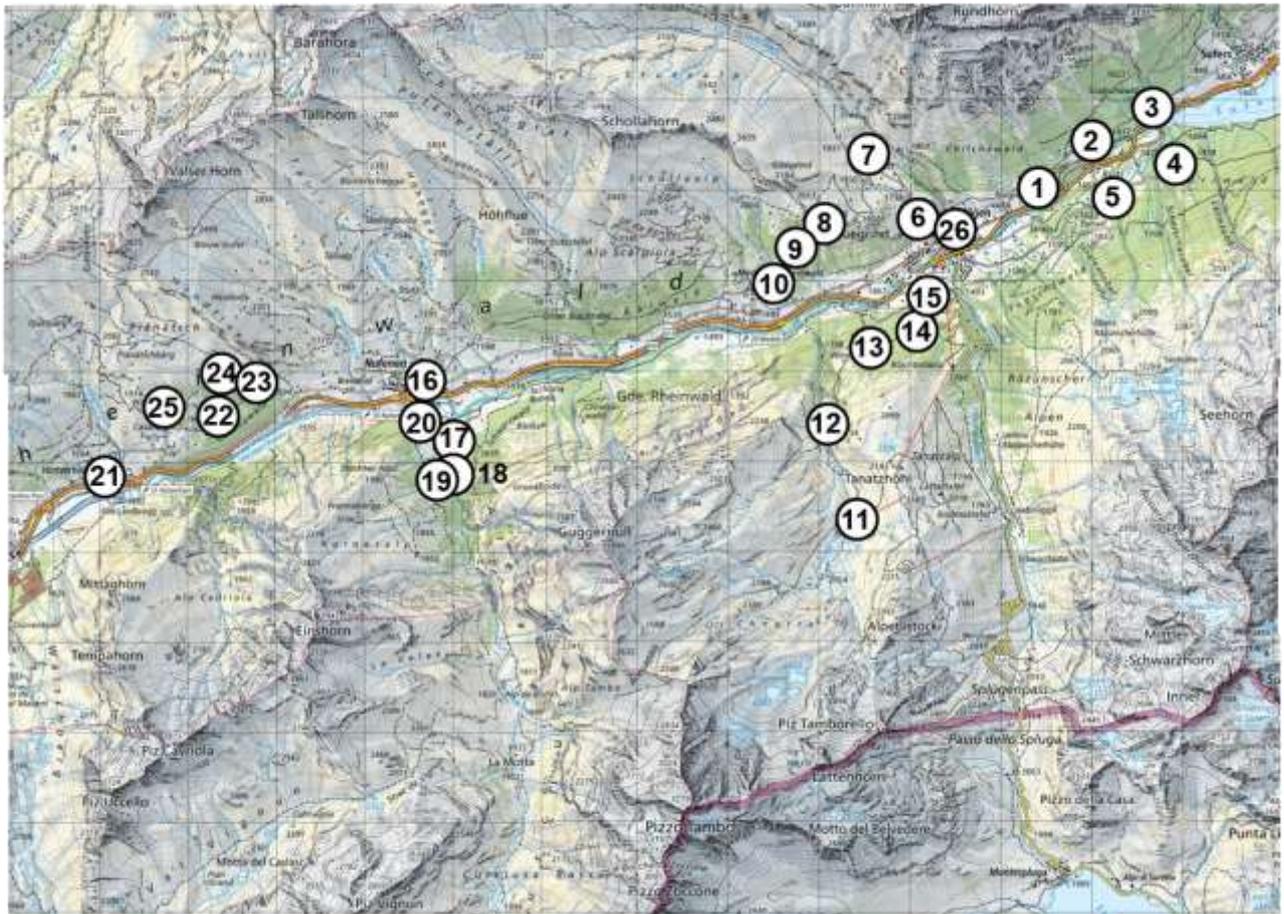


Bild 2: Projektgebiet mit Beobachtungsstandorten

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

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

Bild 3  
Standort 21: Gemeinde  
Hinterrhein, Ortszentrum  
Standort mit der höchsten Rufzahlen



Bild 4  
Standort 9  
Wald oberhalb von Medels



Bild 5  
Standort 7: Waldrand, Buschlandschaft



Bild 6  
Standort 15:  
Feuchtwiese, Waldrand



Bild 7  
Standort 11: Alpbäude,  
höchster Standort



Bild 8  
Standort 1: Burgruine mit altem Stall  
am Waldrand



### **3.2 Aufnahmezeiten**

Die nächtlichen Fledermausrufe sind an den einzelnen Standorten während einer bis zwei Nächten zwischen dem 15. und 22. Juni 2024 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. 8 und 18° Celsius, beim Abschaltzeitpunkt zwischen ca. 6° und 16° Celsius. Die tiefste Temperatur, bei der noch eine Fledermaus aktiv war lag demnach bei 6°C.

Regensituation: mit Ausnahme der Nacht vom 21. auf den 22. Juni sind keine nennenswerten Niederschläge beobachtet worden.

### **3.4 Ultraschallaufnahmegeräte**

Verwendet wurden 5 'Batlogger M', Ultraschallaufnahmegeräte für Rufe von Fledermäusen, Fabrikate der Firma 'elekon' in Luzern.

Als Speichermedium sind SD-Karten mit einer Kapazität von 16 - 32 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.

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. Nachweise dieser Art sind im Projektgebiet nicht vorhanden.

Bild 9: Darstellung bekannter Vorkommen im Projektgebiet Rheinwald [3] (Beispiel: Zwergfledermaus).

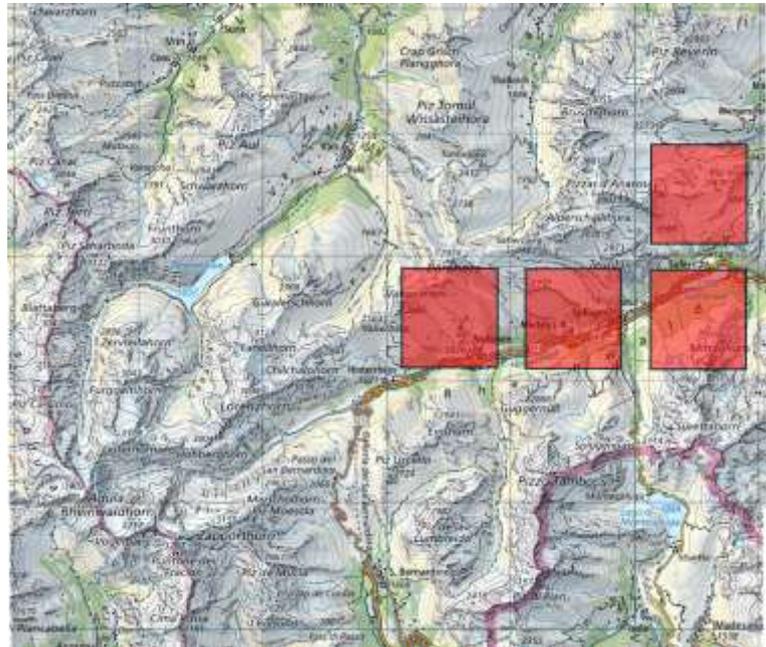


Bild 10: Darstellung von Vorkommen von Arten gemäss [3] für die im Projektgebiet bisher noch keine Nachweise vorliegen, die jedoch im Gebiet des Hinterriemes schon erfasst worden sind (Beispiel Mückenfledermaus).

## 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> )
Graues Langohr	( <i>Plecotus austriacus</i> )
Grosse Hufeisennase	( <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> )
Grosse Bartfledermaus	( <i>Myotis brandtii</i> )
Kleine Hufeisennase	( <i>Rhinolophus hipposideros</i> )
Nymphenfledermaus	( <i>Myotis alcathoe</i> )
Weissrandfledermaus	( <i>Pipistrellus kuhlii</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
Breitflügel-Fledermaus	( <i>Eptesicus serotinus</i> )	geringe Wahrscheinlichkeit
Bulldogfledermaus	( <i>Tadarida teniotis</i> )	zu erwarten
Fransenfledermaus	( <i>Myotis nattereri</i> )	geringe Wahrscheinlichkeit
Grosser Abendsegler	( <i>Nyctalus noctula</i> )	geringe Wahrscheinlichkeit
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> )	geringe Wahrscheinlichkeit
Mopsfledermaus	( <i>Barbastella barbastellus</i> )	zu erwarten
Mückenfledermaus	( <i>Pipistrellus pygmaeus</i> )	geringe Wahrscheinlichkeit
Nordfledermaus	( <i>Eptesicus nilssonii</i> )	zu erwarten
Rauhautfledermaus	( <i>Pipistrellus nathusii</i> )	zu erwarten
Wasserfledermaus	( <i>Myotis daubentonii</i> )	zu erwarten
Zweifarbentfledermaus	( <i>Vespertilio murinus</i> )	geringe Wahrscheinlichkeit
Zwergfledermaus	( <i>Pipistrellus pipistrellus</i> )	zu erwarten

Nach dieser Einschätzung könnten also bis zu 18 Arten im Gebiet 'Rheinwald' 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 Analyseresultate.

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 Auftretenswahrscheinlichkeit (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.

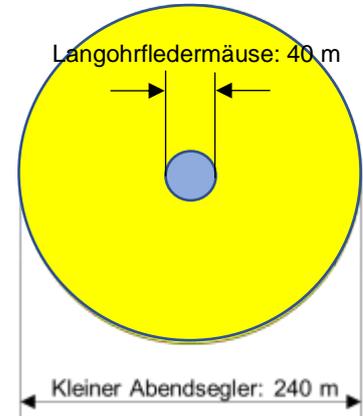


Bild 12: Hörbarkeitsunterschiede

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.

Artnamen	Zwergfledermaus	Rauhaut-/Weissrandfledermaus	Mückenfledermaus	Kl. Bartfledermaus	Gr. Bartfledermaus	Grosses Mausohr	Fransenfledermaus	Wasserfledermaus	Wimpernfledermaus	Nymphen-fledermaus	Gr. Hufeisennase	Kl. Hufeisennase	Zweifarbentfledermaus	Grosser Abendsegler	Kleiner Abendsegler	Riesenabendsegler	Nord-/Breitflügelfl.	Alpenfledermaus	Langohrfledermaus	Mopsfledermaus	Bulldoggfledermaus
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 24 von 26 Beobachtungsstandorten nachgewiesen worden.

Die nachfolgenden Tabellen zeigen die Anzahl an effektiven und hörbarkeitskorrigierten Ortungsrufen der verschiedenen Fledermausarten an den einzelnen Standorten. Total wurden 4554 Datensätze mit Fledermaus-Ortungs- und Sozialrufen erfasst.

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

Standort-Nr	Standort-Bezeichnung	Höhe in müM	Zwergfledermaus	Rauhaut-/Weissrandfledermaus	Mückenfledermaus	Kl. Bartfledermaus	Grosses Mausohr	Fransenfledermaus	Wimpernfledermaus	Grosser Abendsegler	Kleiner Abendsegler	Nordfledermaus	Alpenfledermaus	Langohrfledermaus	Bulldoggfledermaus	Arten min	Arten max
1	Ruine Splügen	1532	5													1	1
2	Grüeniwald	1495														0	0
3	Grüeni	1441	93		1	64	2	1			5			1		4	7
4	Göriwald	1487	1			2					1			1		4	4
5	Oberrüti	1552	4			4										2	2
6	Stutz östlich Pkt. 1690	1639	195			10	1	16			4	12		1		5	7
7	Gadastatt Strassenkehre	1790	25								1	1				3	3
8	Weng	1885	2						2							2	2
9	Medels oberhalb Boda	1745	25		1							1				3	3
10	Medels Oberdorf	1530	641	205	3	3	1				45	6	7	41	1	5	6
11	Tamboalp	2023	1									4				2	2
12-1	Bärawang nördl. Pkt. 1888	1848	27			1			1		20	25				4	5
12-2	Bärawang nördl. Pkt. 1888	1848	6						2		5					3	3
13	Östl. Windigstaffel	1790	36			62			21			3				3	4
14-1	Stockenawald	1674	1			16										2	2
14-2	Stockenawald	1674	9			88			22							2	3
15-1	Nordöstl Stockena alter Stall	1488	423	2	225	29	1		10	2	8	7	1			7	10
15-2	Nordöstl Stockena alter Stall	1488	100		23	39			5		1			1		5	6
16	Nufenen	1570	147	15	12	36			3	2	29	4	10	7		9	10
17	Alpa Schneiti	1571	44		2	138			37		12	2		3		6	7
18	Südl Pkt 7106	1722	17			88		1			6	5				4	5
19	Nimmerliw eiss Pkt 1681	1687	21			4			230		6	1				4	5
20	Südl Pkt 1540 Nufenen	1621	50			22			3			6	1			3	4
21	Hinterrhein	1622	642		7	13					12	159	114	1		7	8
22	Südöstlich Halta	1846	4													1	1
23	Zahütta	1790	36		7	13					5		1			4	5
24	Planätsch, nordöstl. Pkt. 1995	1978														0	0
25	Casanawald	1832	17										3			2	2
26	Splügen Zentrum	1484	4									2				2	2
		<b>Total</b>	<b>2576</b>	<b>222</b>	<b>281</b>	<b>632</b>	<b>5</b>	<b>18</b>	<b>336</b>	<b>4</b>	<b>160</b>	<b>238</b>	<b>137</b>	<b>56</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>13</b>

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

Bei Darstellungen, die dem Vergleich der Häufigkeit der Rufaktivitäten der verschiedenen Arten dienen, ist es sinnvoll, die hörbarkeitskorrigierten Rufzahlen zu verwenden (siehe Kapitel 4.4).

Standort-Nr	Standort-Bezeichnung	Höhe in müM	Zwergfledermaus	Rauhaut-/Weissrandfledermaus	Mückenfledermaus	Kl. Bartfledermaus	Grosses Mausohr	Fransenfledermaus	Wimpernfledermaus	Grosser Abendsegler	Kleiner Abendsegler	Nordfledermaus	Alpenfledermaus	Langohrfledermaus	Bulldoggfledermaus
1	Grünenwald	1532	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Scabürwald	1495	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	Sufersensee	1441	837	0	16	1024	18	16	0	0	5	0	0	36	0
4	Göriwald	1487	9	0	0	32	0	0	0	0	1	0	0	36	0
5	Rütigutsch	1552	36	0	0	64	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	Splüfen südl Pkt1718	1639	1755	0	0	160	9	256	0	0	4	24	0	36	0
7	w estl Fluegrind	1790	225	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0
8	Zickzackweg nördl Medels	1885	18	0	0	0	0	0	32	0	0	0	0	0	0
9	Äbiwald	1745	225	0	16	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
10	Medels Kirche	1530	5769	976	48	48	9	0	0	0	45	12	28	1476	1
11	Hübscherbach	2023	9	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0
12-1	Lattastafel	1848	243	0	0	16	0	0	16	0	20	50	0	0	0
12-2	Lattastafel	1848	54	0	0	0	0	0	32	0	5	0	0	0	0
13	Tamboalp	1790	324	0	0	992	0	0	336	0	0	6	0	0	0
14-1	Südl Windigstafel	1674	9	0	0	256	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14-2	Südl Windigstafel	1674	81	0	0	1408	0	0	352	0	0	0	0	0	0
15-1	Nördl Windigstafel	1488	3807	10	3600	464	9	0	160	1	8	14	4	0	0
15-2	Nördl Windigstafel	1488	900	0	368	624	0	0	80	0	1	0	0	36	0
16	Nufenen	1570	1323	71	192	576	0	0	48	1	29	8	40	252	0
17	Alpa Schneiti	1571	396	0	32	2208	0	0	592	0	12	4	0	108	0
18	Südl Pkt 7106	1722	153	0	0	1408	0	16	0	0	6	10	0	0	0
19	Nimmerliw eiss Pkt 1681	1687	189	0	0	64	0	0	3680	0	6	2	0	0	0
20	Südl Pkt 1540 Nufenen	1621	450	0	0	352	0	0	48	0	0	12	4	0	0
21	Hinterrhein	1622	5778	0	112	208	0	0	0	0	12	317	456	36	0
22	Tallstafel	1846	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	Südw Damm Pkt 1687	1790	324	0	112	208	0	0	0	0	5	0	4	0	0
24	Höhgüfer	1978	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	Zapportstafel	1832	153	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0
26	Splügen Zentrum	1484	36	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0
	<b>Total</b>		<b>23184</b>	<b>1057</b>	<b>4496</b>	<b>10112</b>	<b>45</b>	<b>288</b>	<b>5376</b>	<b>3</b>	<b>160</b>	<b>474</b>	<b>548</b>	<b>2016</b>	<b>1</b>

Tabelle 3: Anzahl Rufe je Standort und Nacht (hörbarkeitskorrigiert)

## 5.2 Graphische Darstellung der Ortungsrufe

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

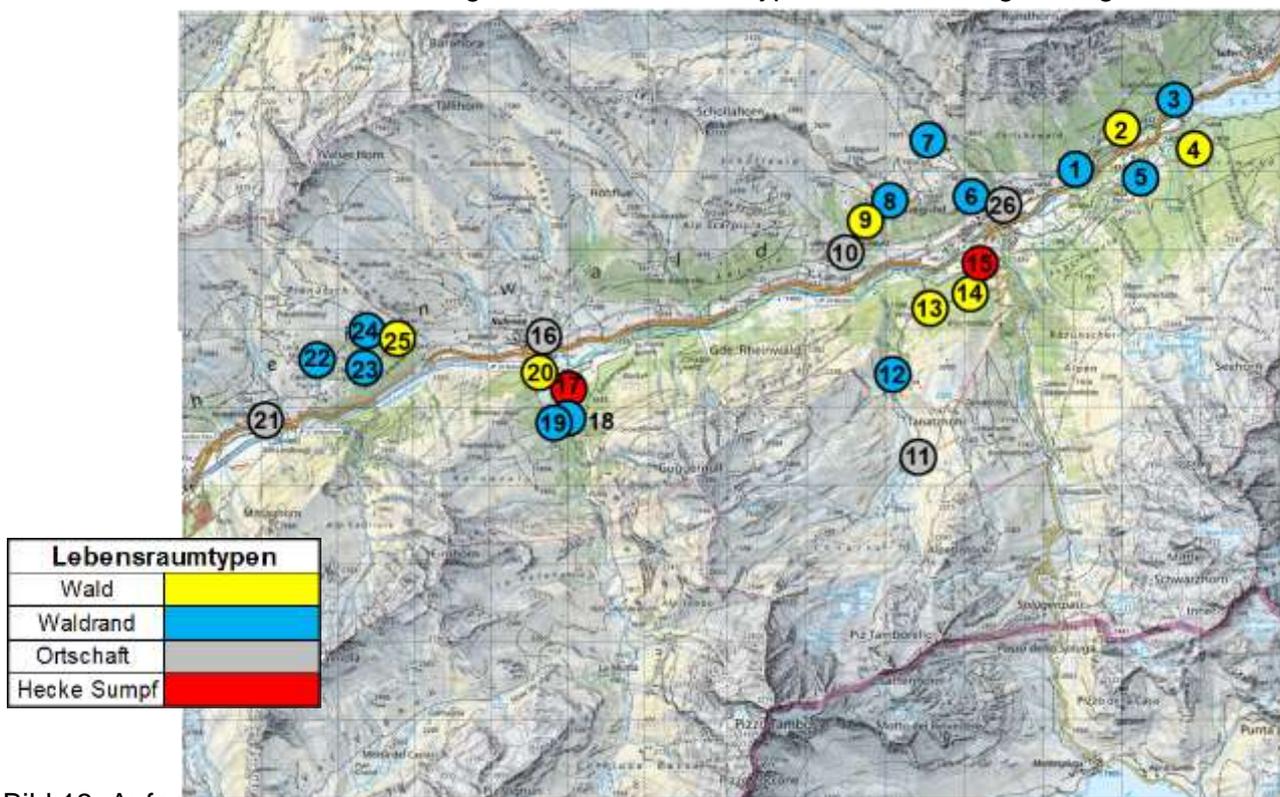


Bild 13: Aufnahmestandorte mit Lebensraumtypen

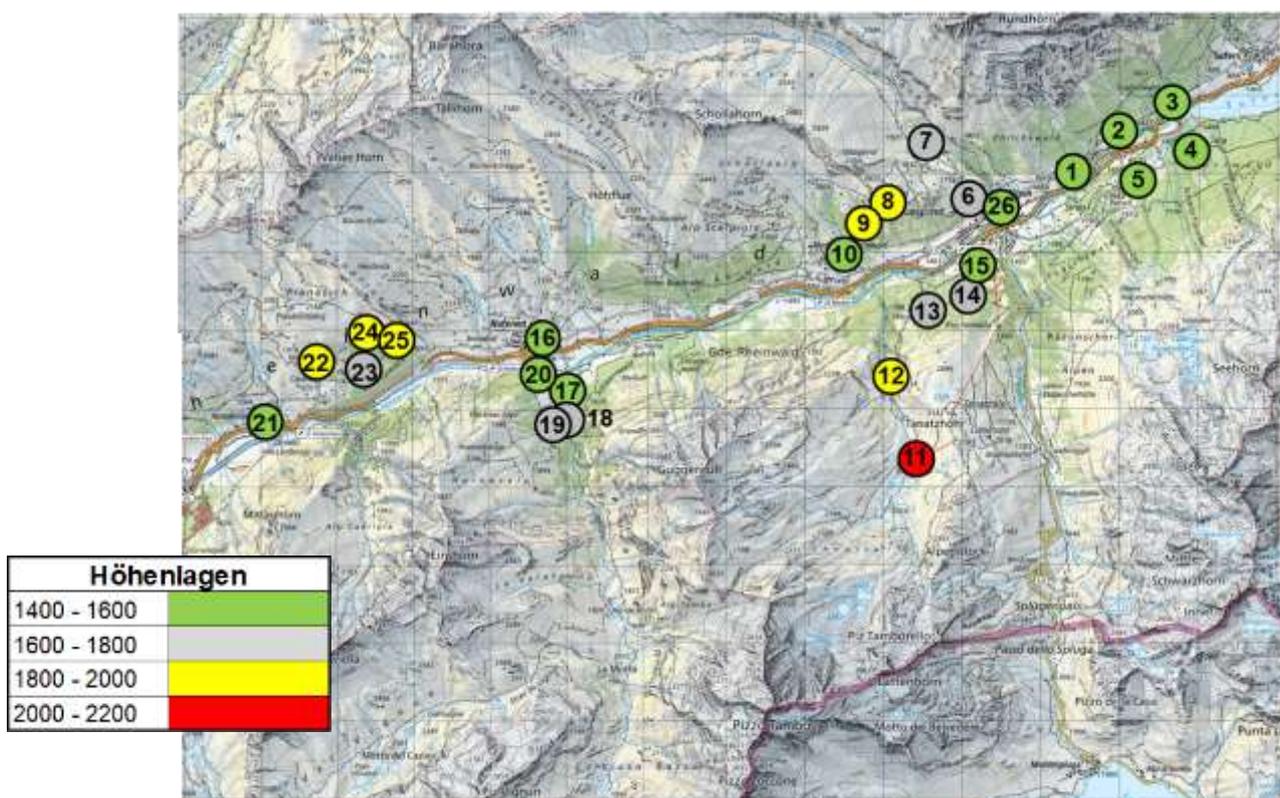


Bild 14: Aufnahmestandorte mit Höhenlagen

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

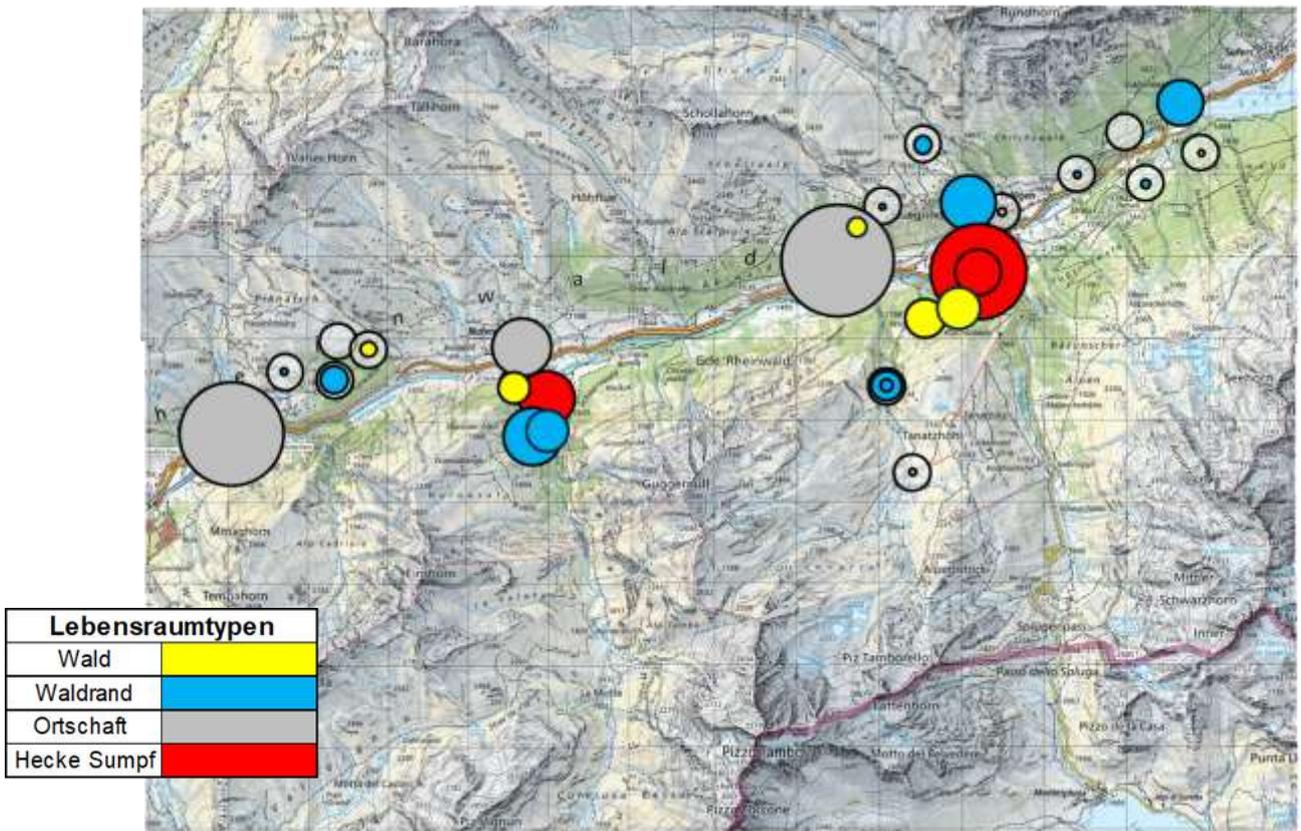


Bild 15: Rufzahlen mit Lebensraumtypen

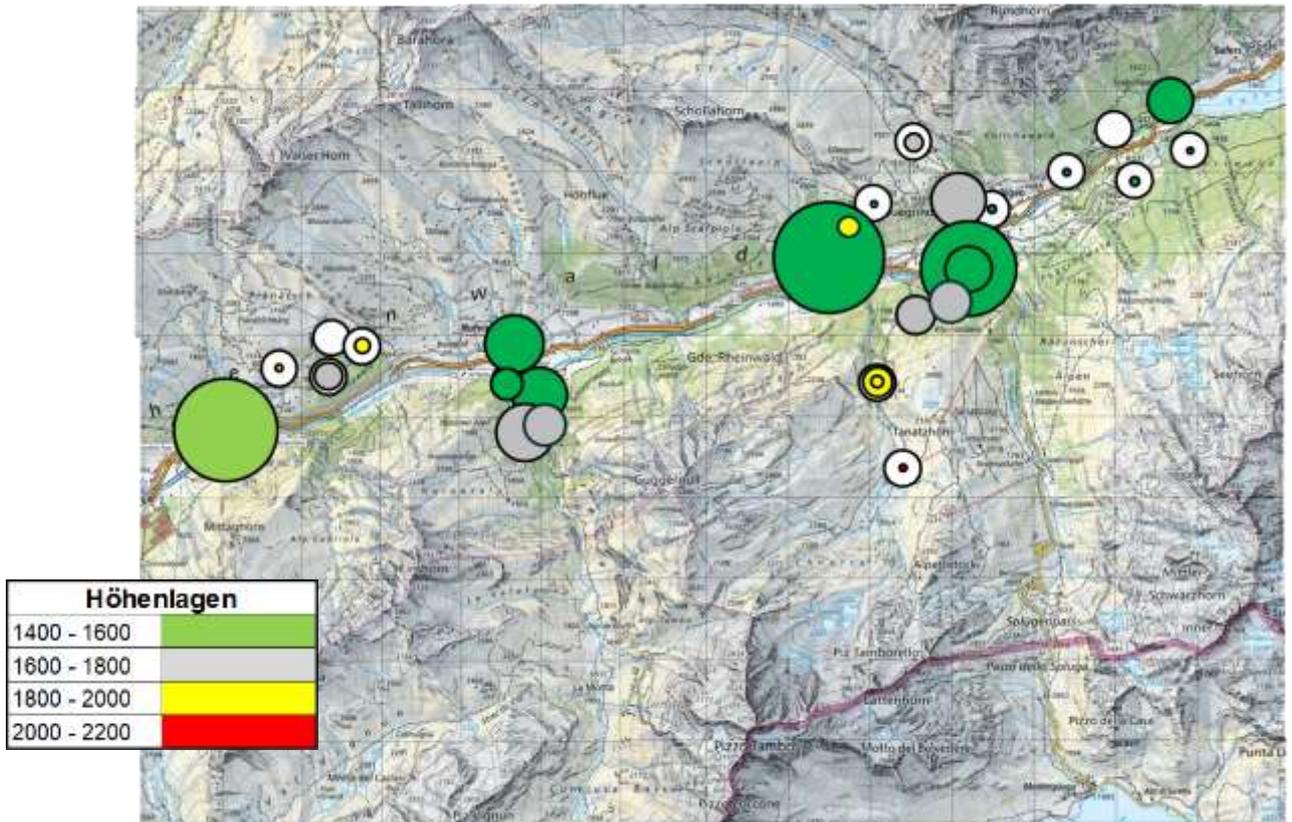


Bild 16: Rufzahlen mit Höhenlagen

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

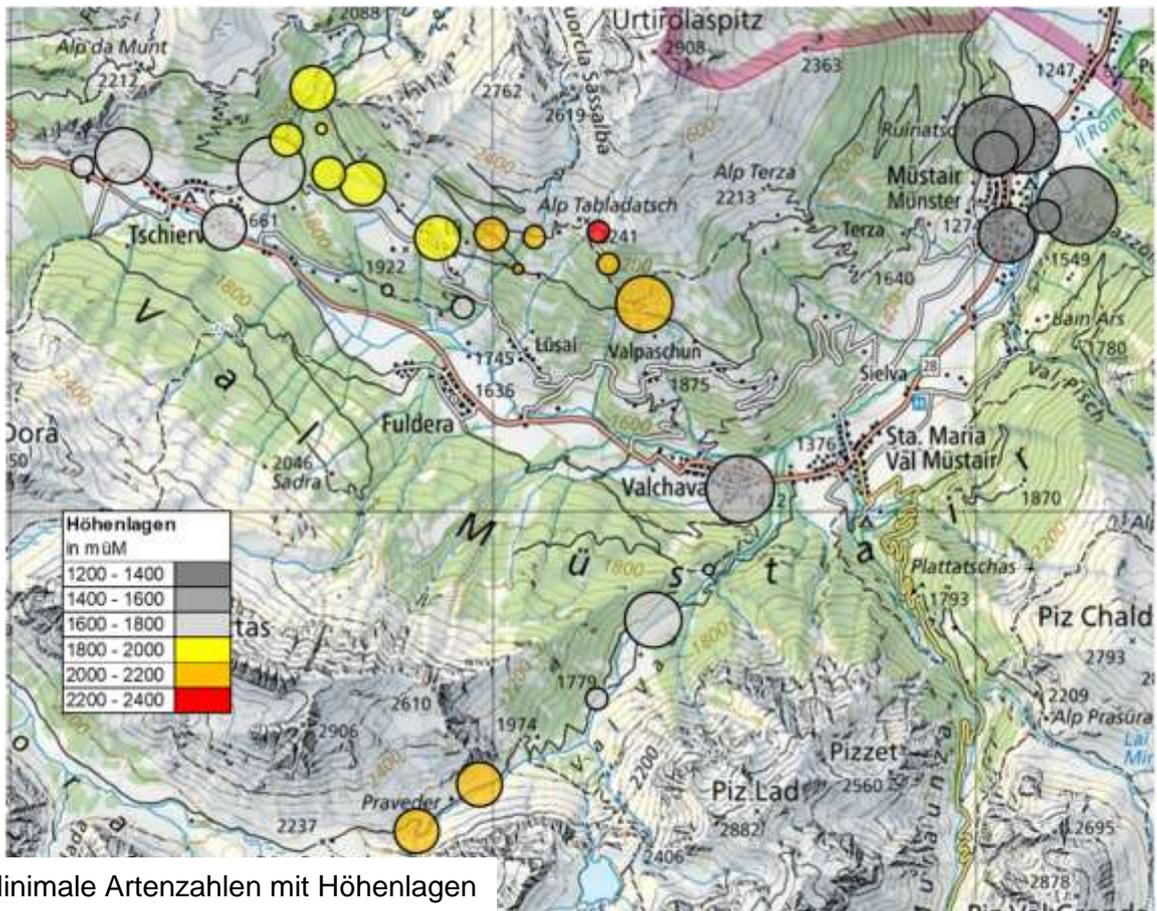


Bild 19: Minimale Artenzahlen mit Höhenlagen

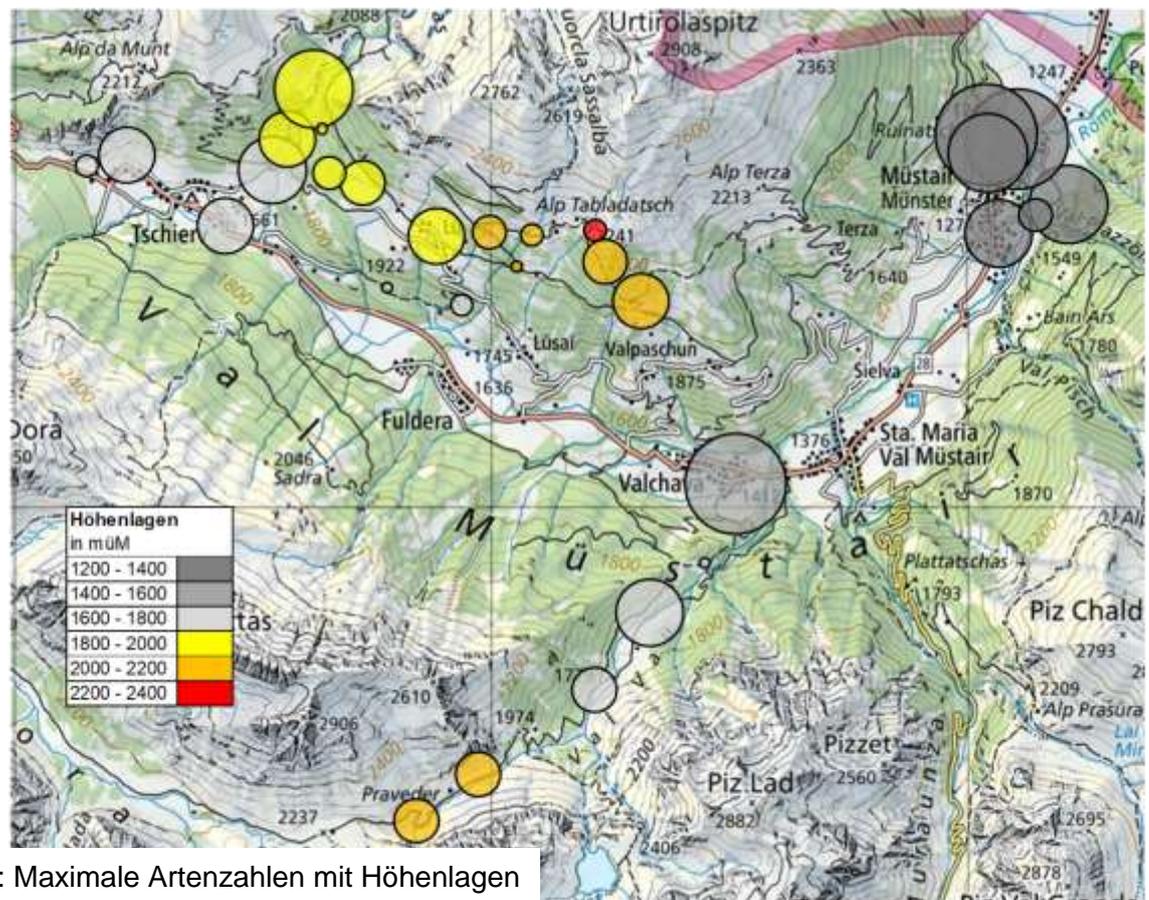


Bild 20: Maximale Artenzahlen mit Höhenlagen

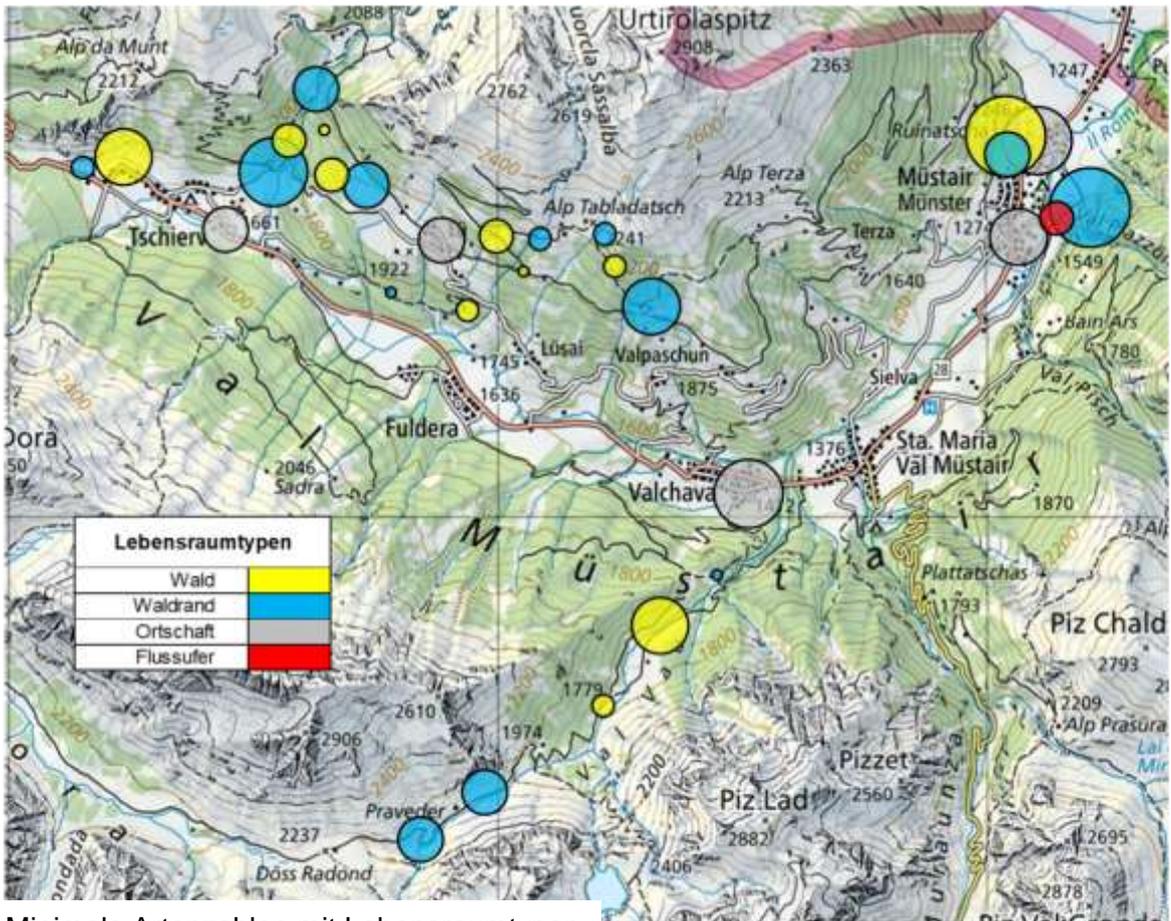


Bild 21: Minimale Artenzahlen mit Lebensraumtypen

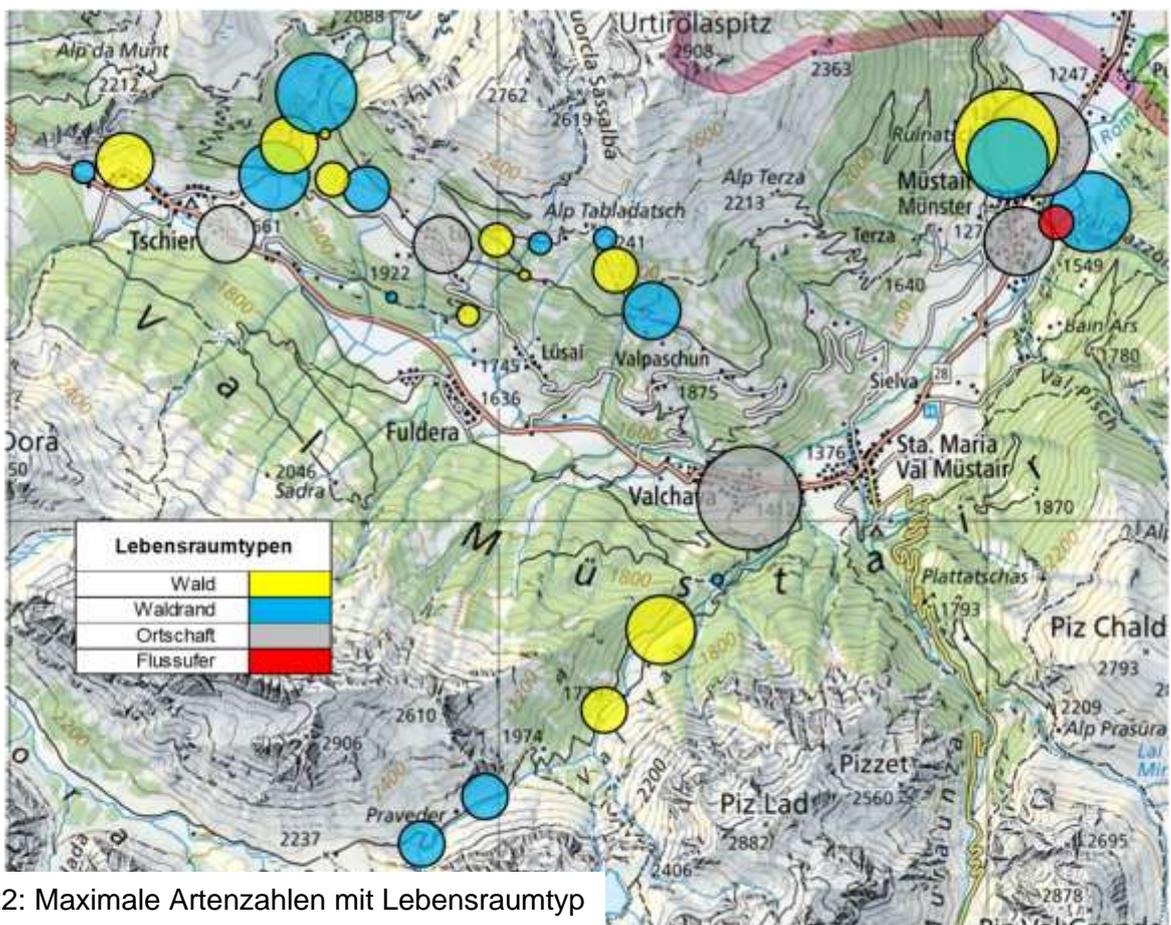


Bild 22: Maximale Artenzahlen mit Lebensraumtyp

## 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

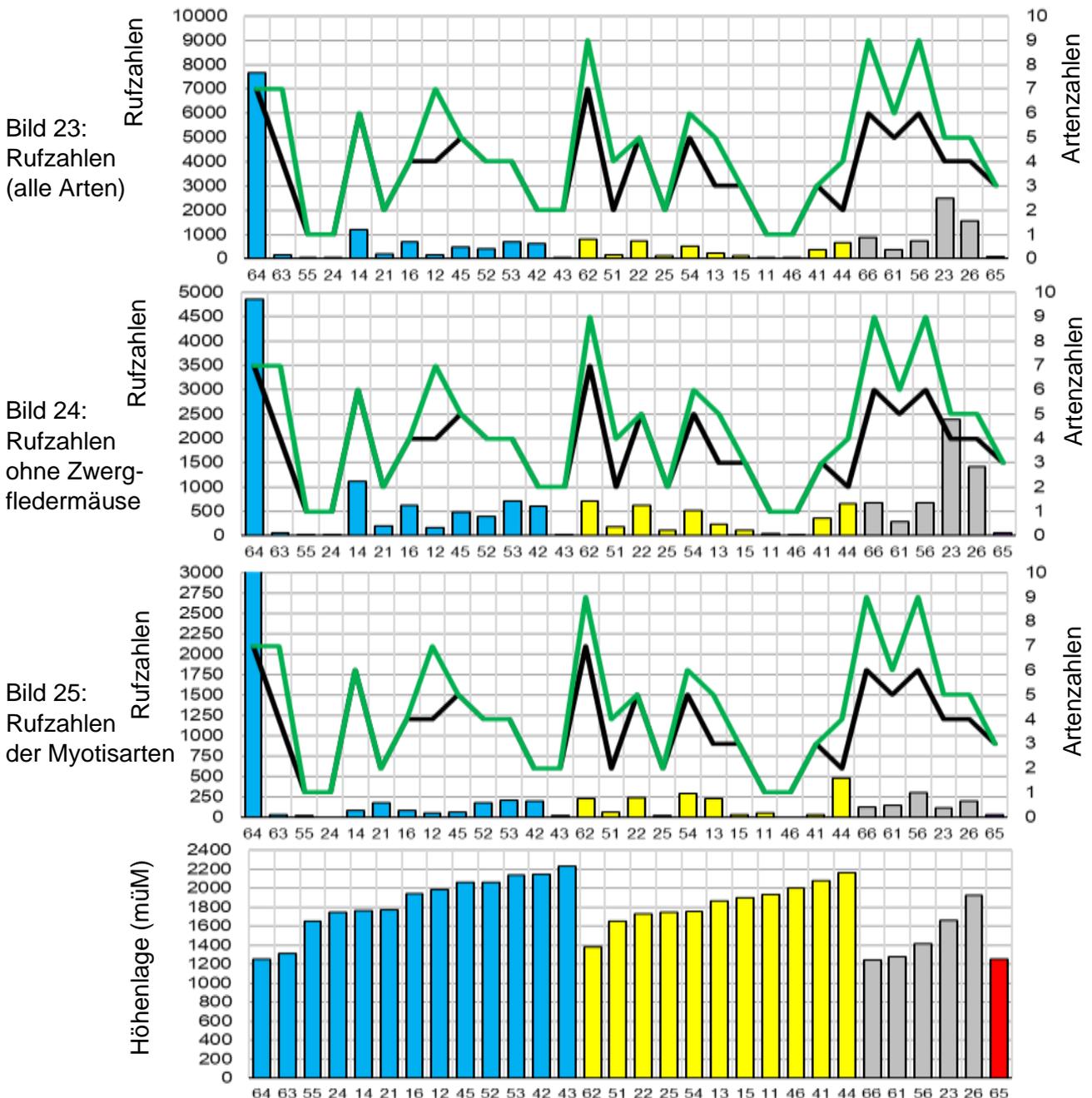


Bild 26: Höhenlage der einzelnen Aufnahmestandorte

## 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

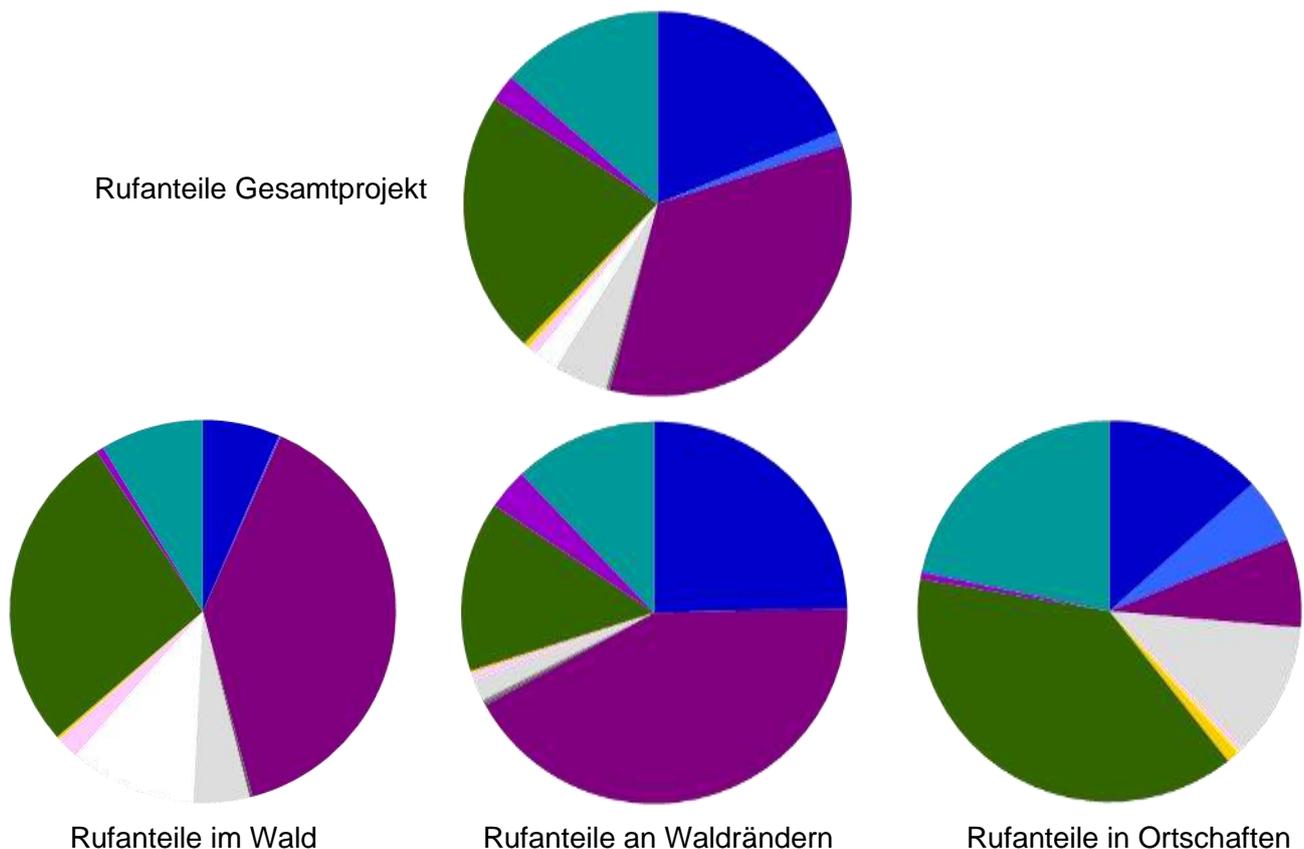


Bild 28: Hörbarkeitskorrigierte Rufanteile im Projektgebiet und den Lebensraumstandorten

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.

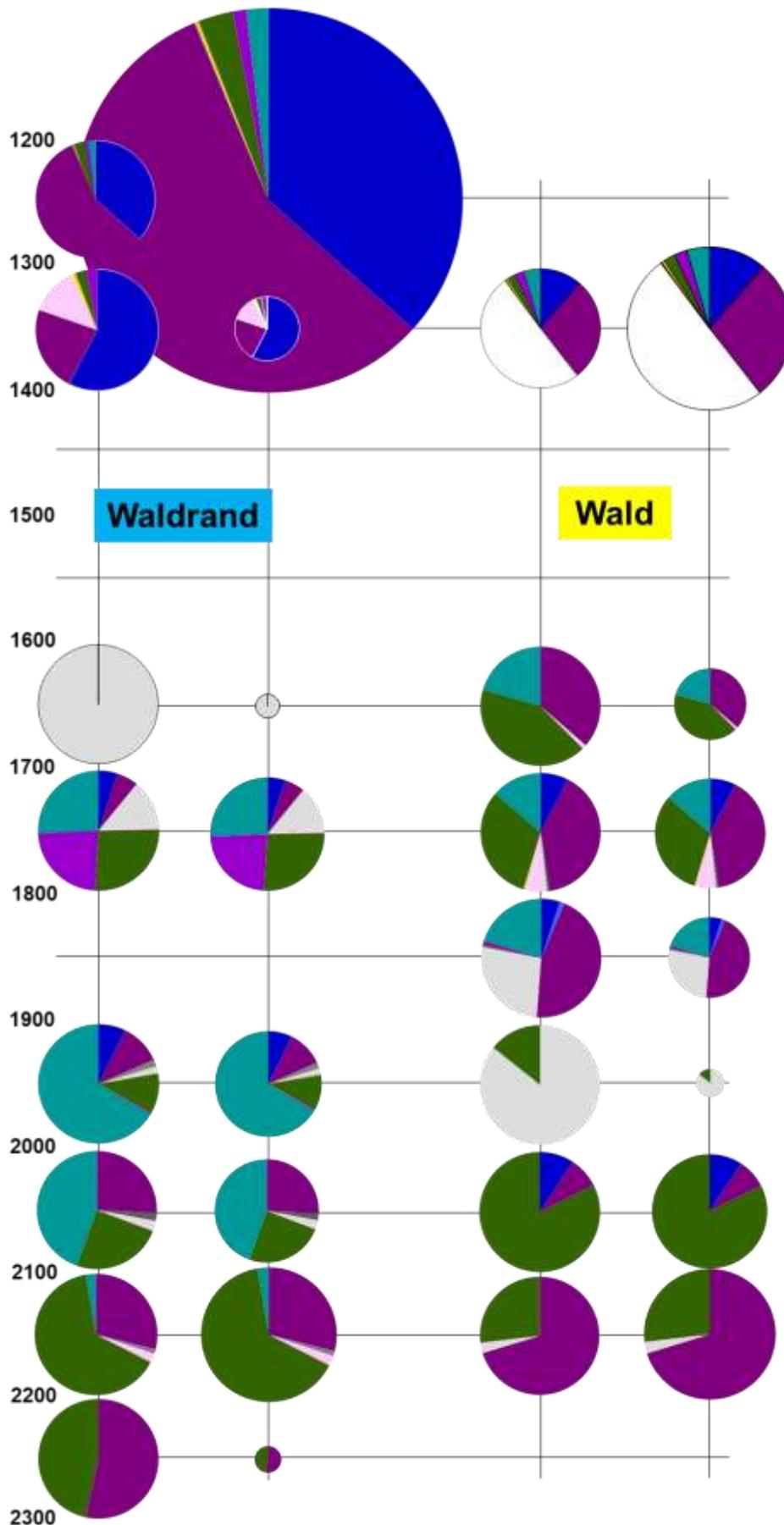


Bild 29: Rufanteile der verschiedenen Arten für die Lebensraumtypen Wald und Waldrand

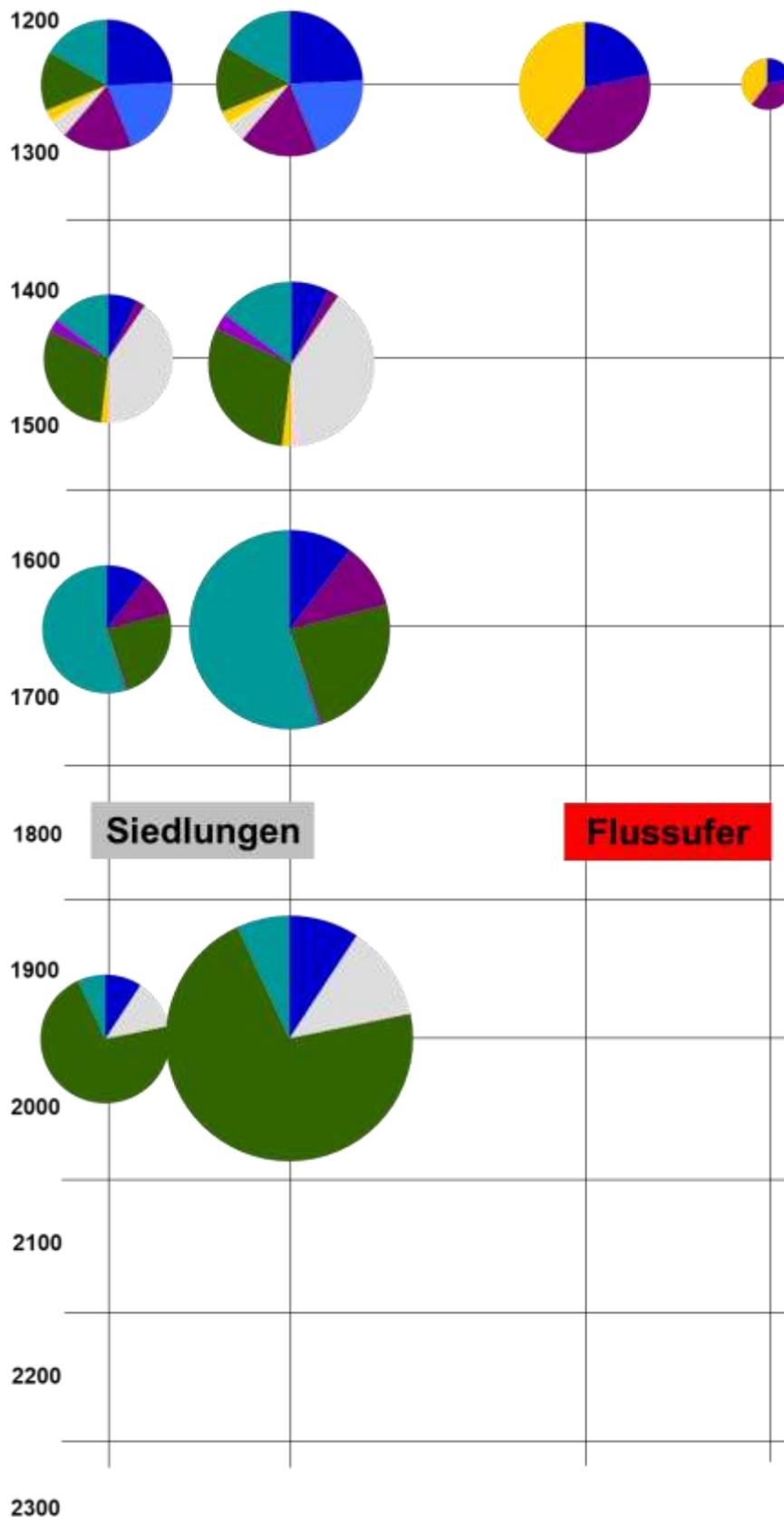


Bild 30: Rufanteile der verschiedenen Arten für die Lebensraumtypen Siedlung und Flussufer

## 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, Zweifarbenfledermaus 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

1400 – 1600	
1601 – 1800	
1801 – 2000	
2001 – 2200	

#### Lebensraumtypen

Wald	
Waldrand	
Ortschaft	
Hecke, Sumpf	

## 5.6.2 Zwergfledermaus (Pipistrellus pipistrellus)

Gefährdungsstatus: nicht gefährdet

Auftretenswahrscheinlichkeit: zu erwarten

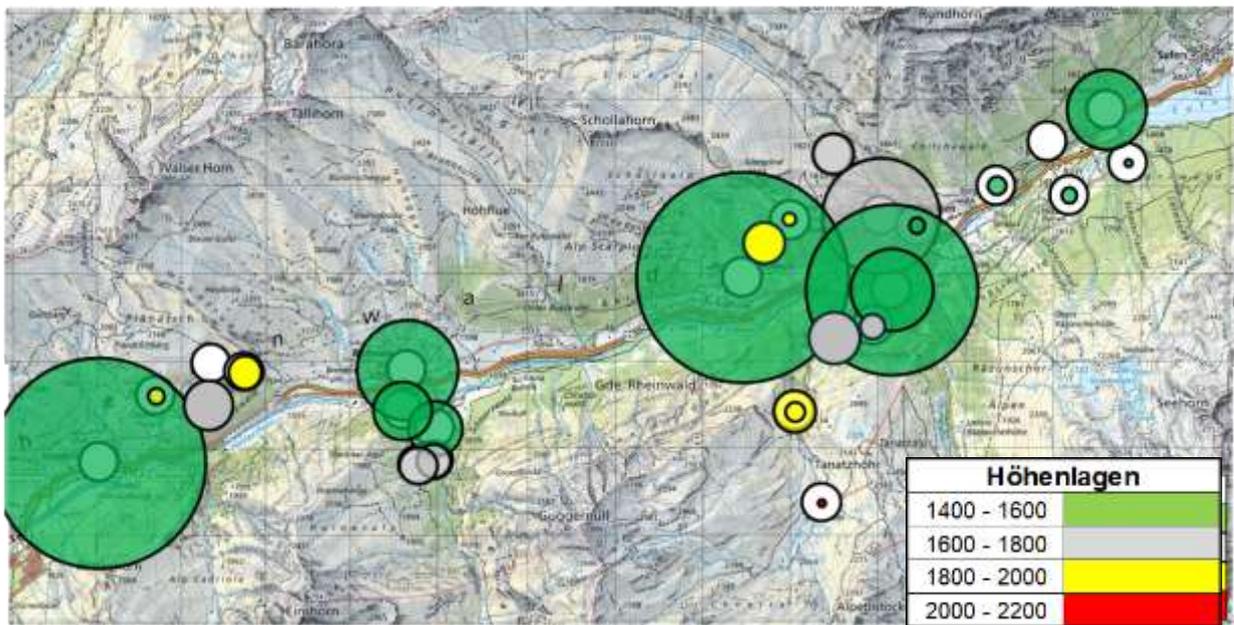
Frühere Nachweise: ja

Bestimmungshinweise: Zwergfledermäuse sind über die Rufanalysen sicher bestimmbar.

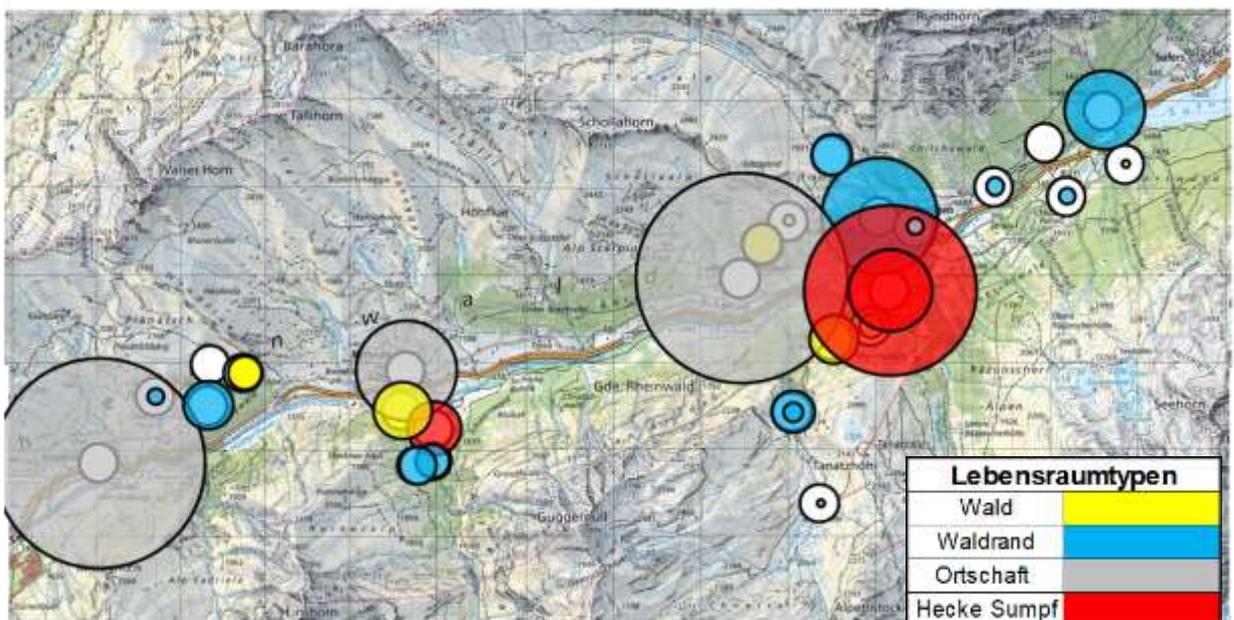


Bild 31: Zwergfledermaus (fh)

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



Rufhäufigkeit der Zwergfledermäuse mit Höhenlagen



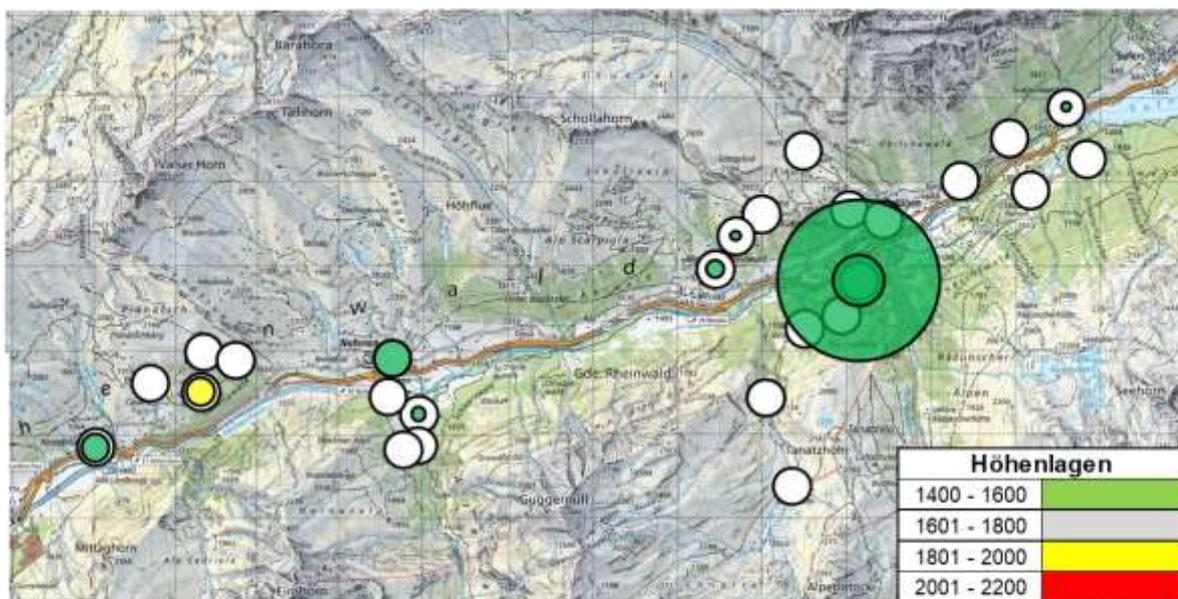
Rufhäufigkeit der Zwergfledermäuse mit Lebensraumtypen

### 5.6.3 Mückenfledermaus (Pipistrellus pygmaeus)

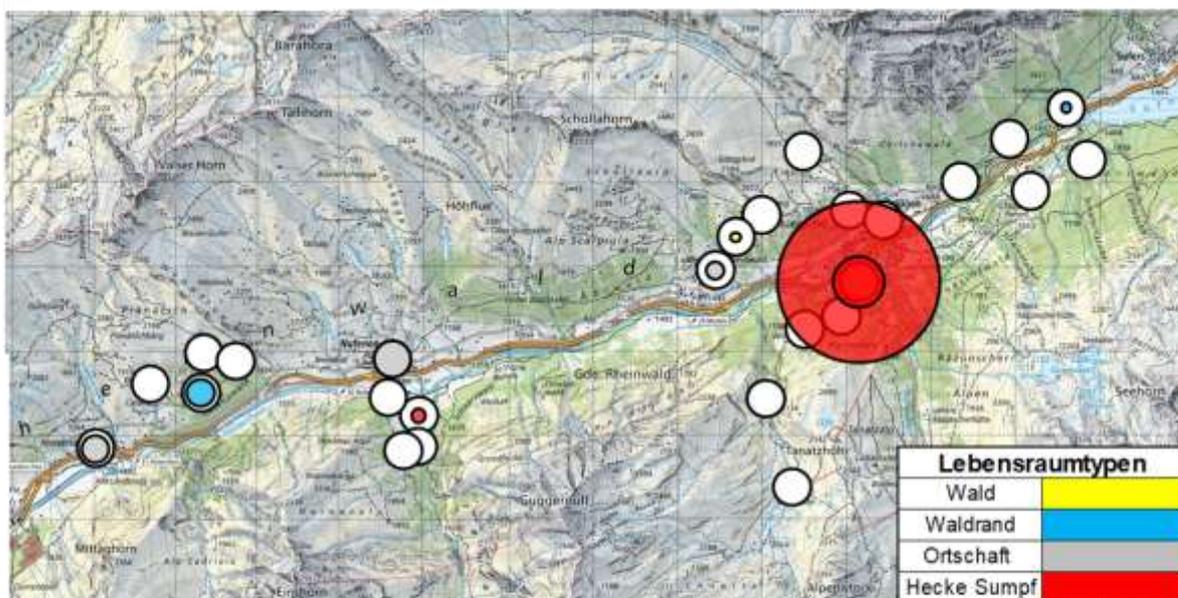
Gefährdungsstatus: potenziell gefährdet  
 Auftretenswahrscheinlichkeit: zu erwarten  
 Frühere Nachweise: ja

Bestimmungshinweise: Zwergfledermäuse sind über die Rufanalysen relativ sicher bestimmbar.

Bild 34: Mückenfledermaus (eg)



Rufhäufigkeit der Mückenfledermäuse mit Höhenlagen



Rufhäufigkeit der Mückenfledermäuse mit Lebensraumtypen

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

Gefährdungsstatus:

Rauhautfledermaus: nicht gefährdet

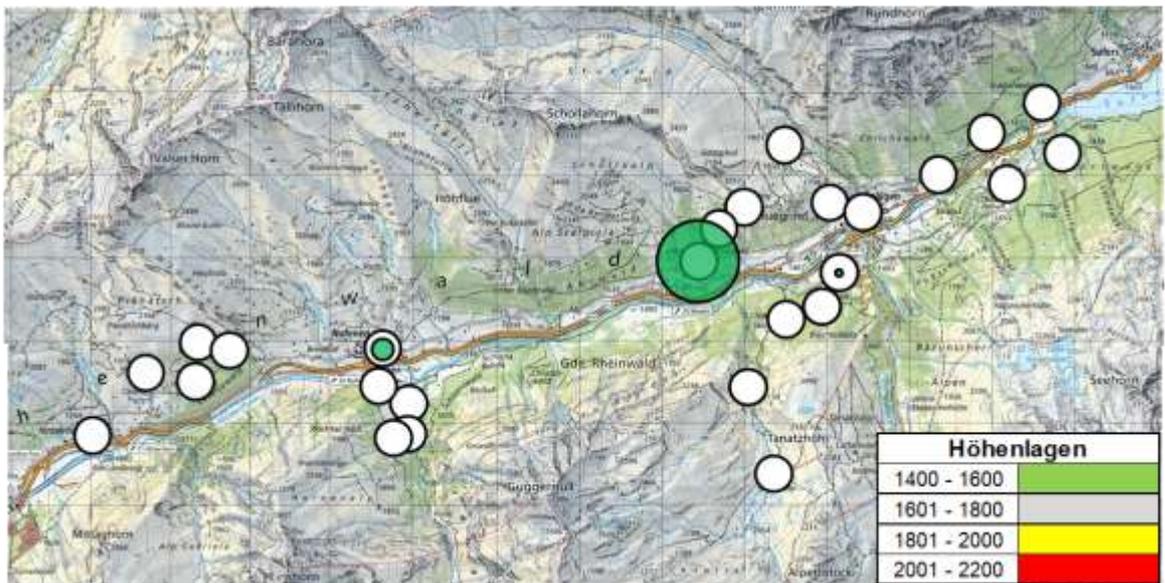
Weissrandfledermaus: nicht gefährdet



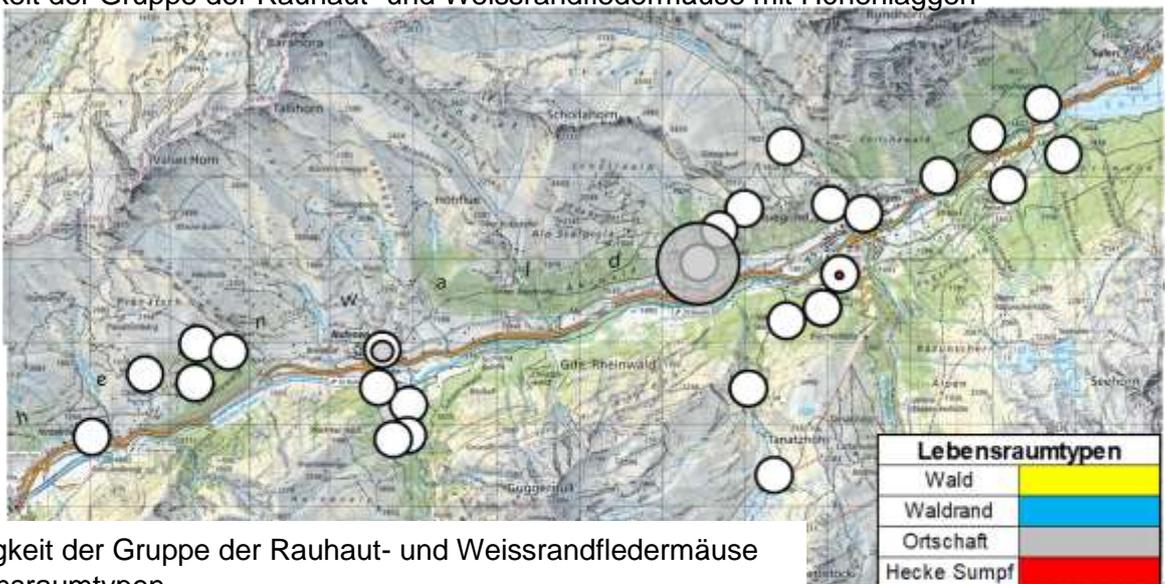
Bild 36: Rauhautfledermaus (eg) Bild 37: Weissrandfledermaus (ma)

Die beiden Arten 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.



Rufhäufigkeit der Gruppe der Rauhaut- und Weissrandfledermäuse mit Höhenlagen



Rufhäufigkeit der Gruppe der Rauhaut- und Weissrandfledermäuse mit Lebensraumtypen

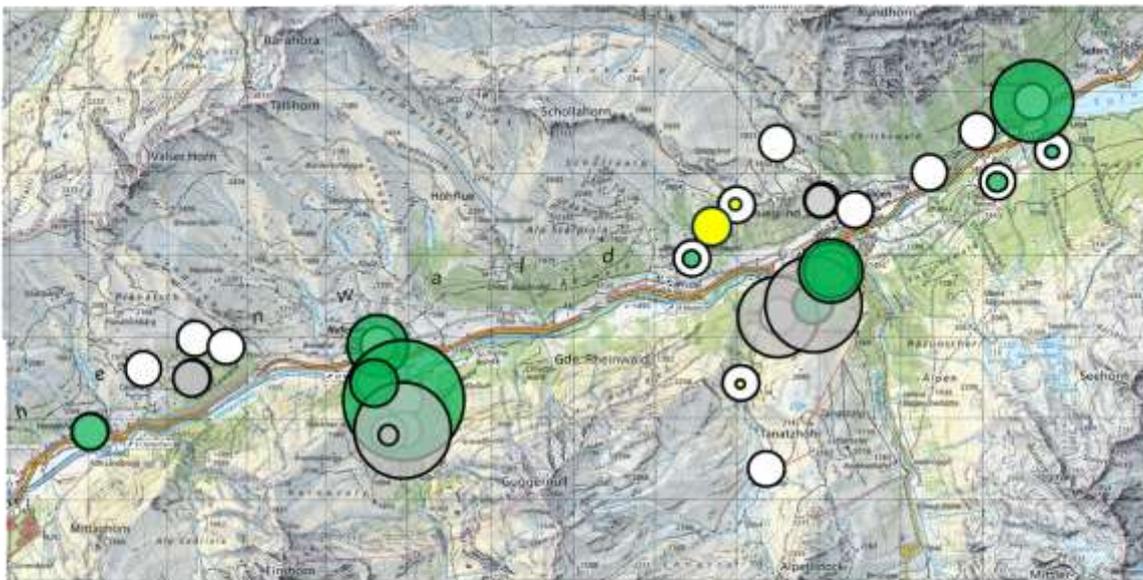
### 5.6.5 Kleine Bartfledermaus (*Myotis mystacinus*)

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

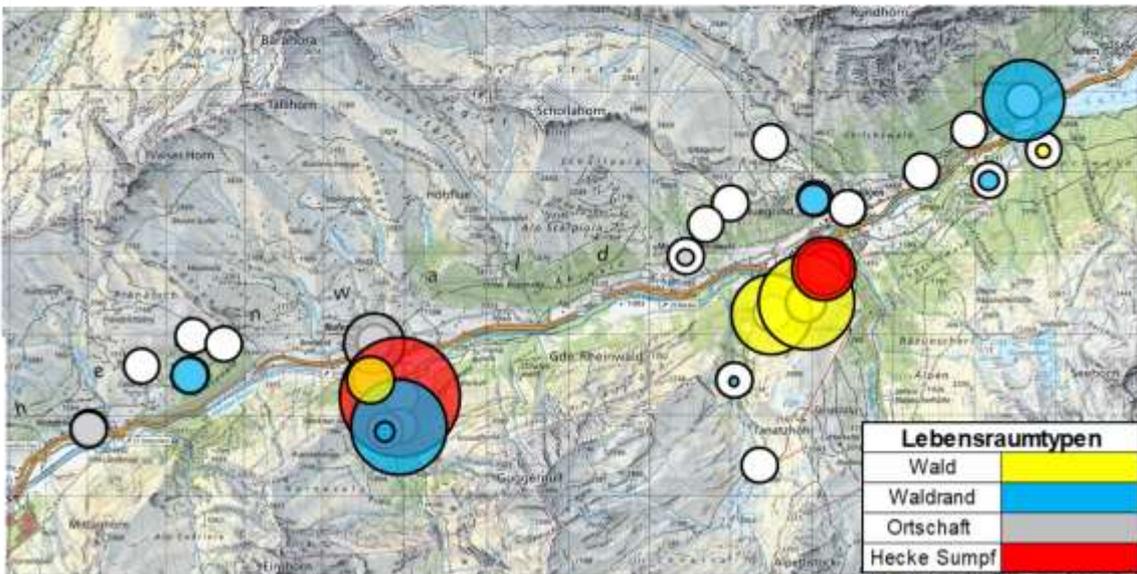


Bild 40: Kleine Bartfledermaus (dn)

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



Rufhäufigkeit der Kleinen Bartfledermäuse mit Höhenlagen



Rufhäufigkeit der Kleinen Bartfledermäuse mit Lebensraumtypen

## 5.6.6 Grosses Mausohr (*Myotis myotis*)

Ev. auch das Kleine Mausohr?

Gefährdungsstatus: verletzlich

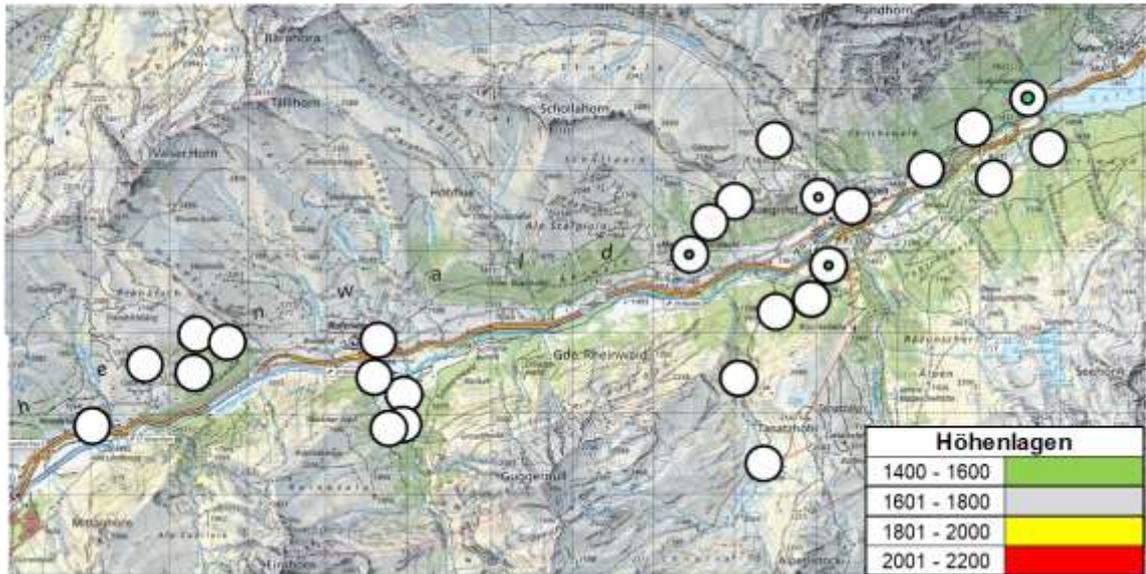
Auftretenswahrscheinlichkeit: zu erwarten

Frühere Nachweise: ja, sehr wenige

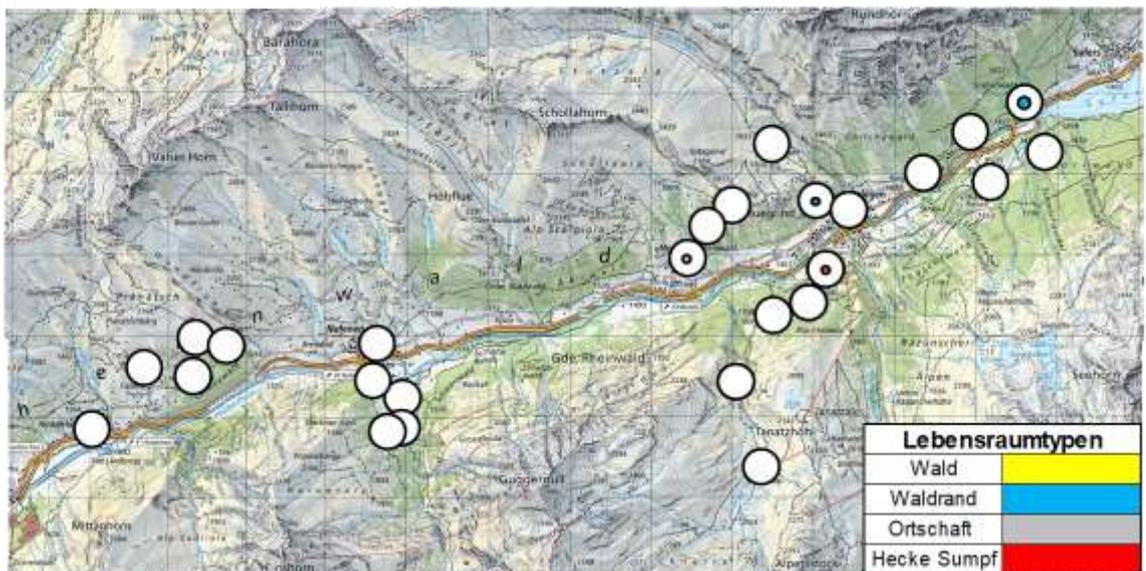


Bild 45: Grosses Mausohr (eg)

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



Rufhäufigkeit des Grossen Mausohrs mit Höhenlagen



Rufhäufigkeit des Grossen Mausohrs mit Lebensraumtypen.

### 5.6.7 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.

## 5.6.8 Fransenfledermaus (*Myotis nattereri*)

Gefährdungsstatus: potenziell gefährdet  
 Auftretenswahrscheinlichkeit: zu erwarten

Frühere Nachweise: ja, sehr wenige

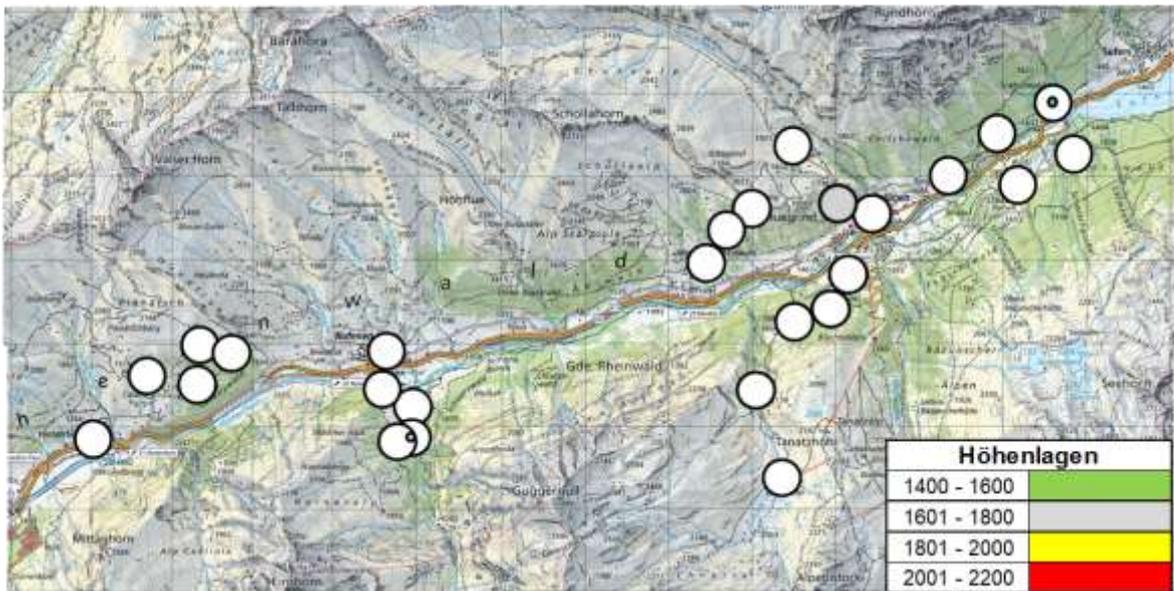


Bild 49: Fransenfledermaus (eg)

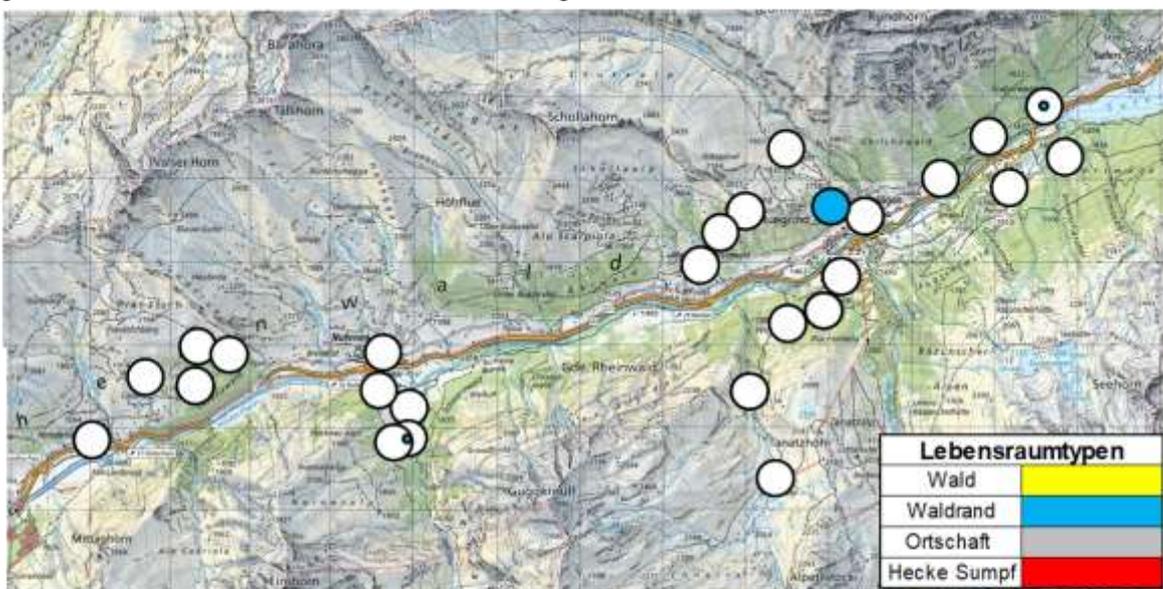
Die Bestimmung dieser Art anhand der Ortungsrufe gilt als unsicher. Die hier verwendeten Kriterien sind die Hauptruffrequenz, der Frequenzverlauf und die Rufabstände (siehe auch Rufbilder in Kapitel 10.2).

Die Bestimmungskriterien nach Skiba [1] würden eher auf die Wimpernfledermaus hinweisen. Da jedoch die CSCF-Verbreitungskarten für diese Art nur einen Nachweis in Graubünden im Vorderrheintal anzeigen, erschien dies als unwahrscheinlich.

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



Rufhäufigkeit der Fransenfledermäuse mit Höhenlagen



Rufhäufigkeit der Fransenfledermaus mit Lebensraumtypen

## 5.6.9 Wimperfledermaus (*Myotis emarginatus*)

Gefährdungsstatus: stark gefährdet

Auftretenswahrscheinlichkeit: nicht zu erwarten

Frühere Nachweise: keine



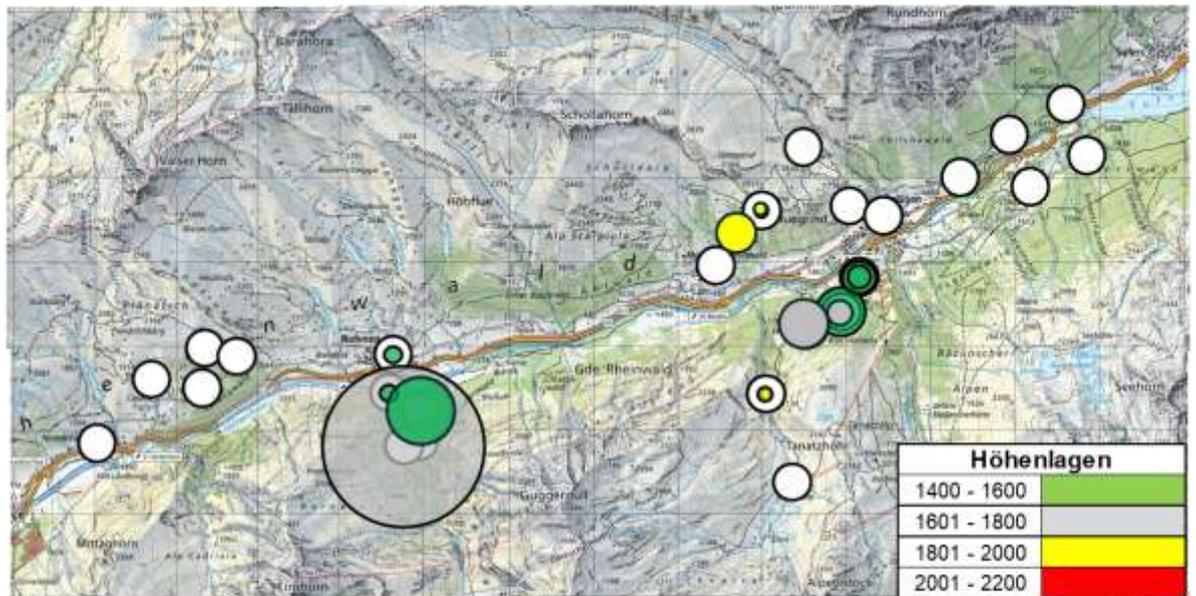
Bild 62: Wimperfledermaus (ma)

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).

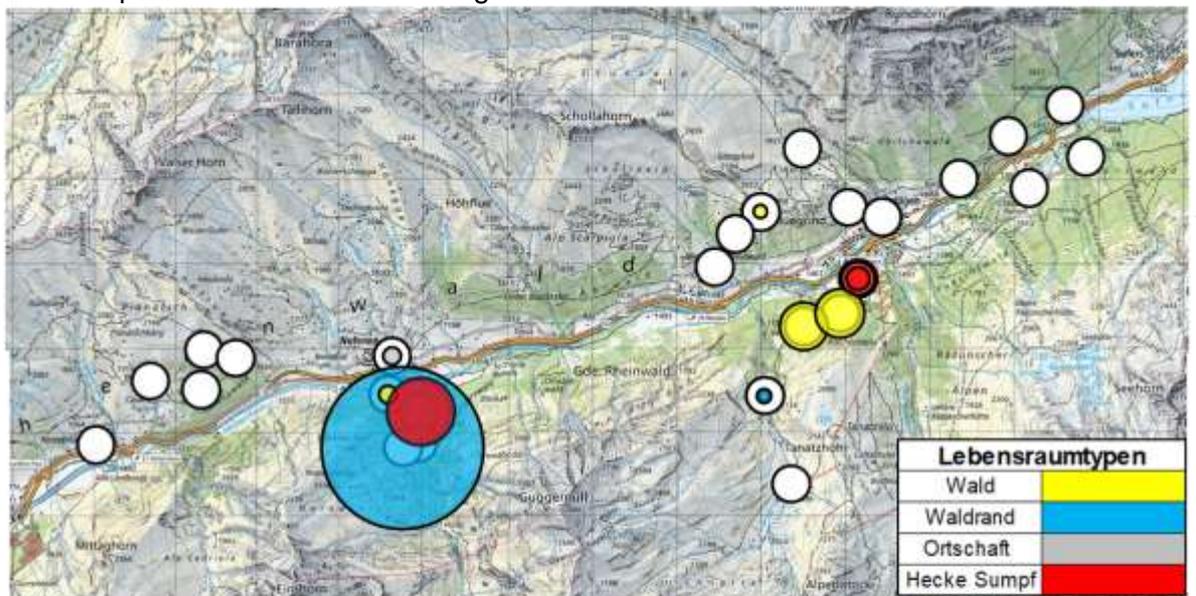
Die Wimpernfledermaus soll Nadelwälder meiden [4].

Geringe bis mittlere Rufaktivitäten, in allen Höhenlagen und Lebensräumen.

Mittlere Verbreitung



Rufhäufigkeit der Wimperfledermaus mit Höhenlagen



Rufhäufigkeit der Wimperfledermaus mit Lebensraumtyp

### 5.6.11 Kleine Hufeisennase (Rhinolophus hipposideros)

Gefährdungsstatus: 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.

### 5.6.12 Zweifarbenfledermaus (*Vespertilio murinus*)

Gefährdungsstatus: verletzlich

Auftretenswahrscheinlichkeit: zu erwarten

Frühere Nachweise: ja



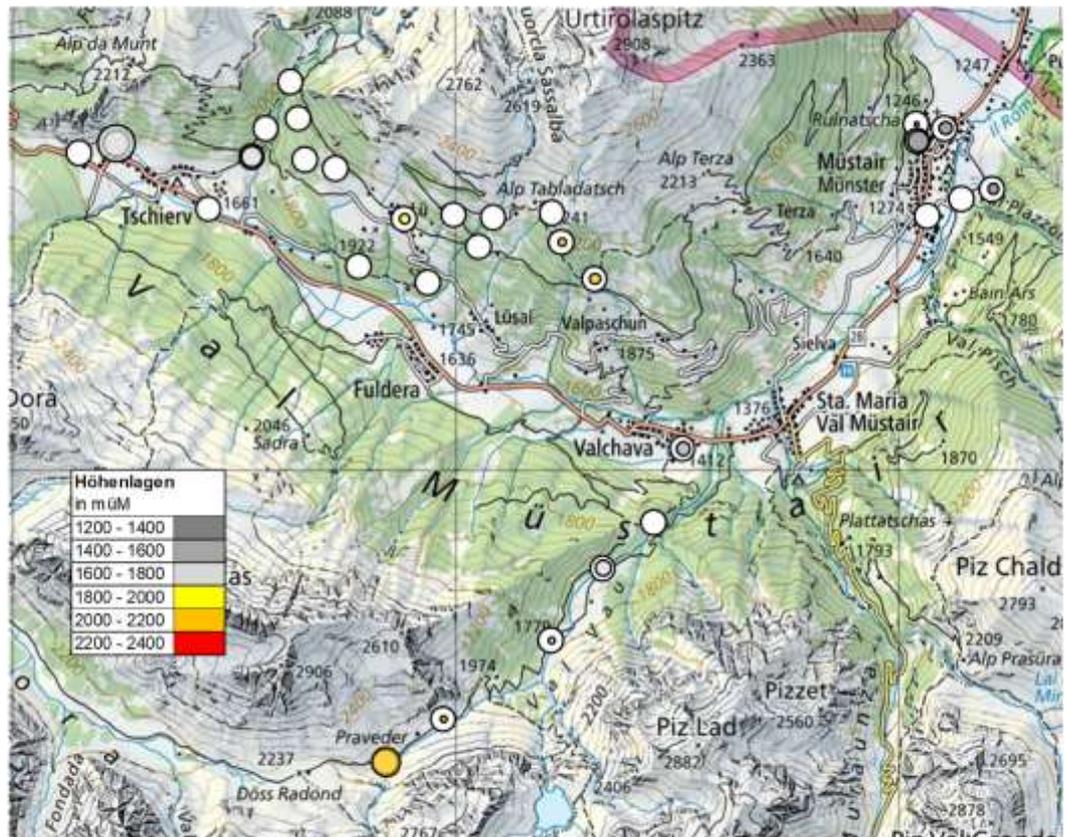
Bild 68: Zweifarbenfledermaus (ma)

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 Hauptruffrequenz, die Ruflängen und die Variabilität der Rufabstände.

Bild 69: Bisher sind im Gebiet Zweifarbenfledermäuse nachgewiesen worden.

Geringe Rufaktivitäten  
Mittlere Verbreitung

Mit Höhenlagen



Mit Lebensraumtyp

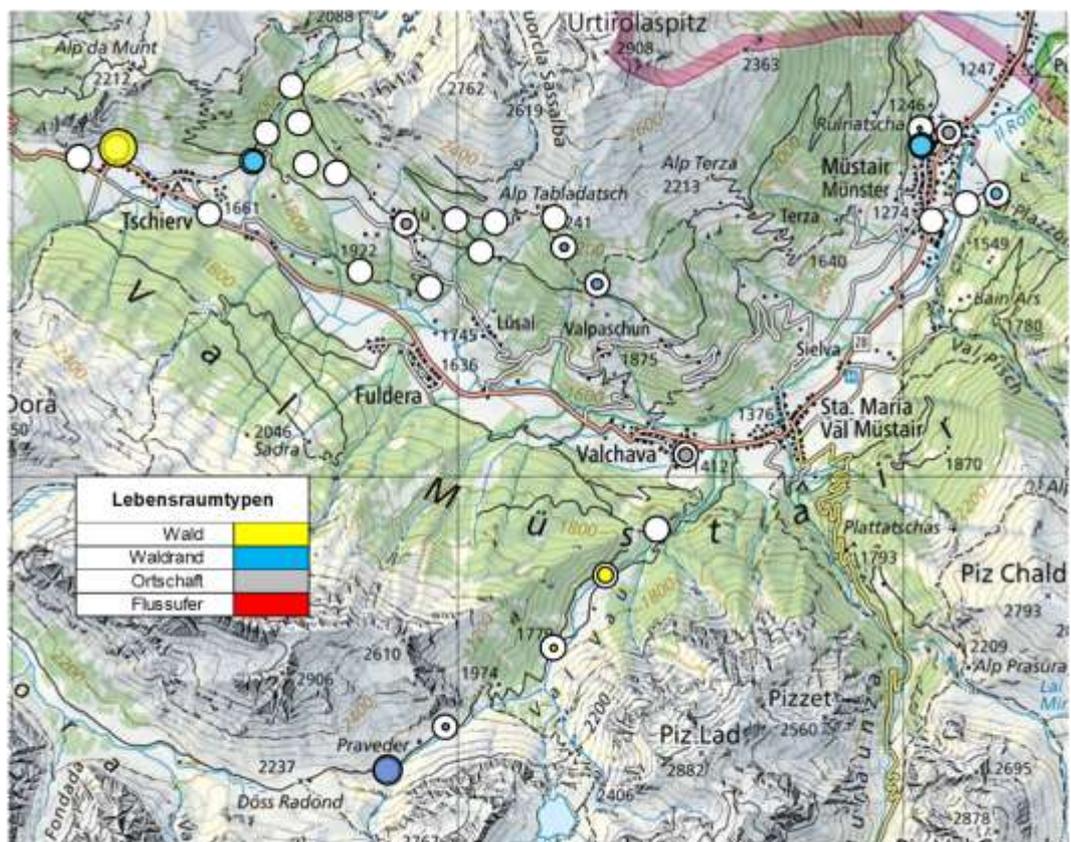


Bild 70: Ruhhäufigkeit der Zweifarbenfledermäuse

### 5.6.13 Grosser Abendsegler (*Nyctalus noctula*)

Gefährdungsstatus: potenziell gefährdet

Auftretenswahrscheinlichkeit: nicht zu erwarten

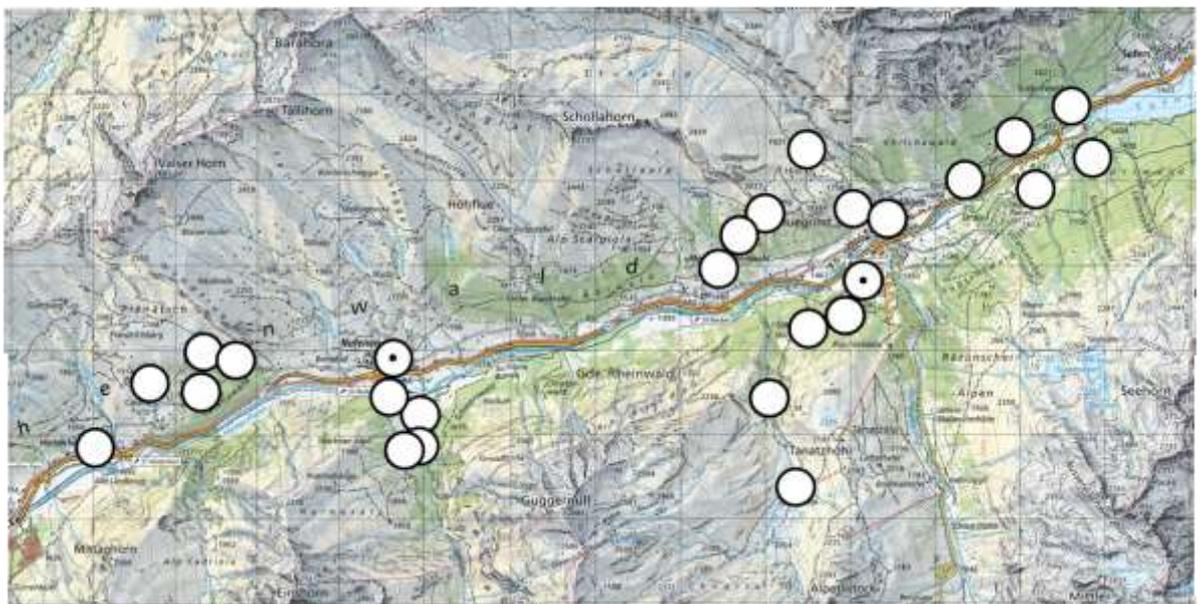


Bild 71: Grosser Abendsegler (zo)

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.

Kleine Rufaktivität

Geringe Verbreitung, nur in tieferen Lagen



Rufaktivitäten der Grossen Abendsegler

### 5.6.14 Kleiner Abendsegler (*Nyctalus leisleri*)

Gefährdungsstatus: potenziell gefährdet

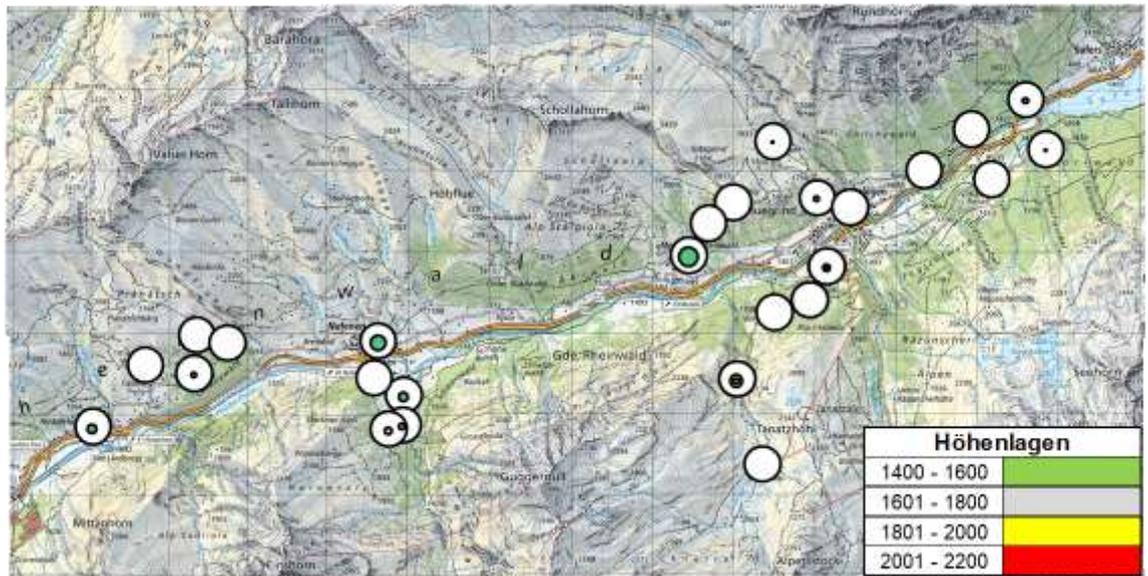
Auftretenswahrscheinlichkeit: zu erwarten

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 Rurlängen und -abstände verwendet worden.

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



Rufhäufigkeit der Kleinen Abendsegler mit Höhenlagen

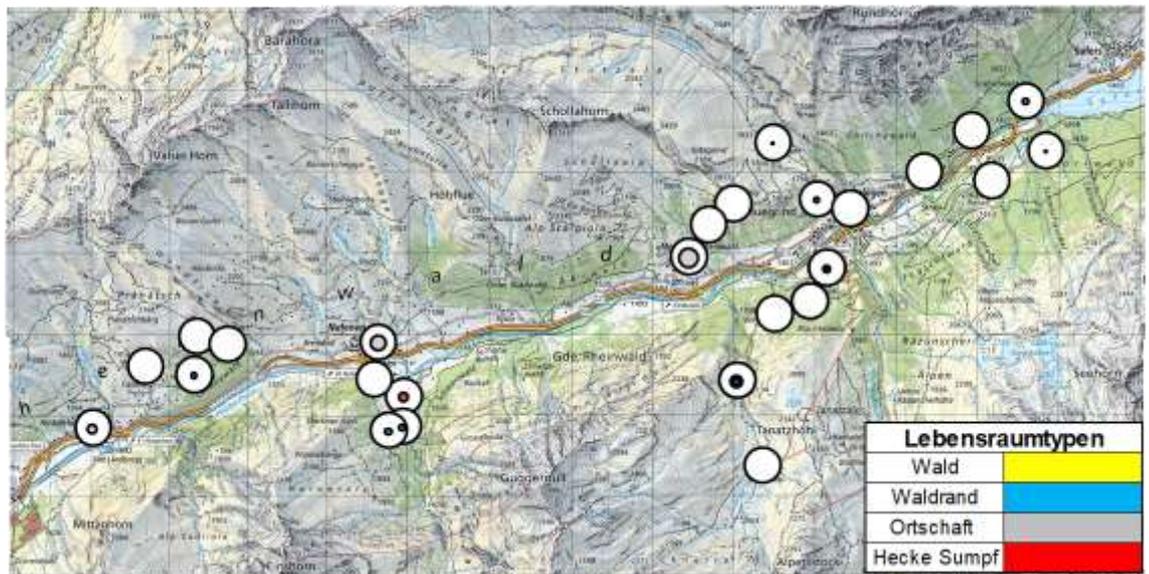


Bild 76 Rufhäufigkeit des Kleinen Abendseglers mit Lebensraumtypen

### 5.6.15 Nordfledermaus (*Eptesicus nilssonii*)

Gefährdungsstatus: verletzlich

Auftretenswahrscheinlichkeit: zu erwarten

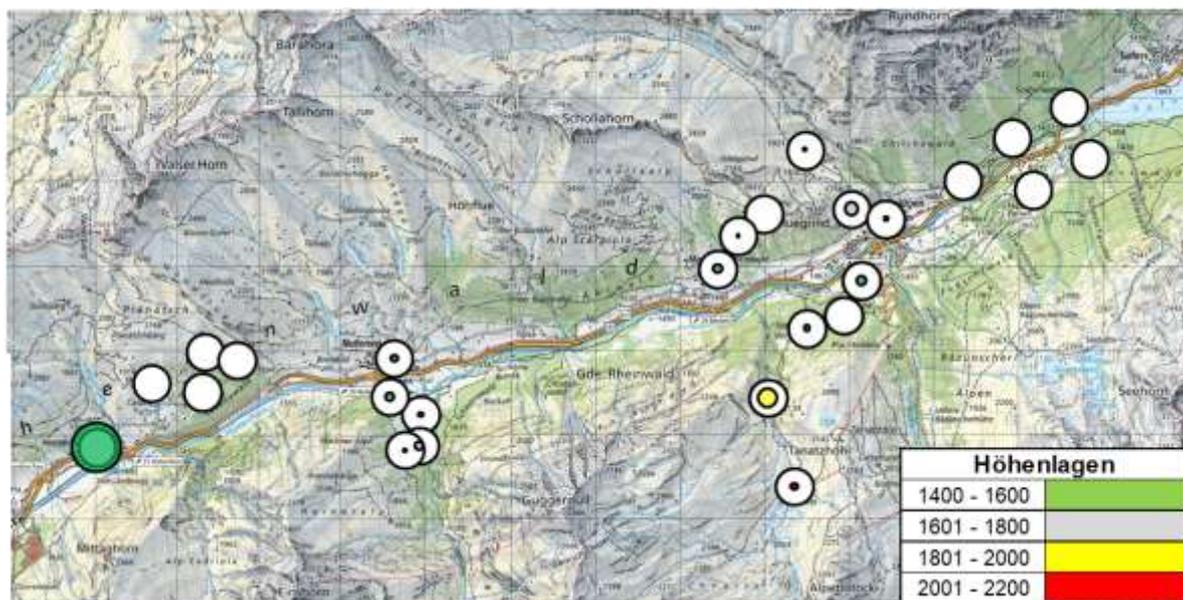


Bild 77: Nordfledermaus (eg)

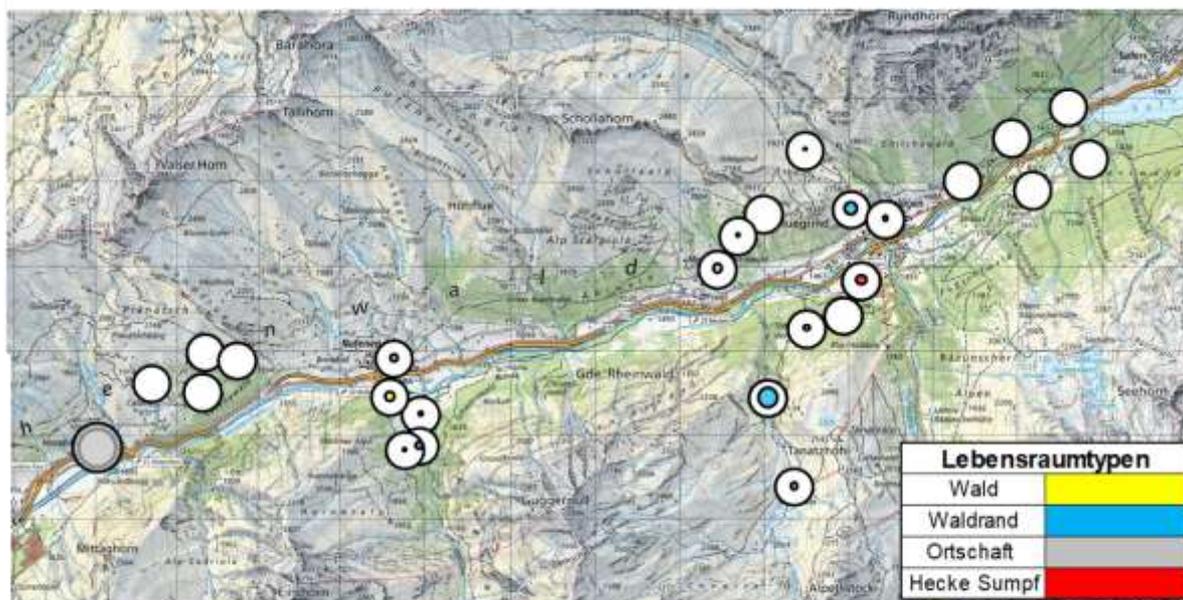
Die Unterscheidung zwischen Nord- und Breitflügelfledermaus anhand der Ortungsrufe ist schwierig.

Auf Grund der Verbreitungskarten wird es sich im Projektgebiet eher um die Nordfledermaus handeln. Bestimmungskriterien waren die Hauptruffrequenzen und die Frequenzverläufe.

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



Rufhäufigkeit der Nordfledermäuse mit Höhenlagen



Rufhäufigkeit der Nordfledermäuse mit Lebensraumtypen

## 5.6.16 Alpenfledermaus (*Hypsugo savii*)

Gefährdungsstatus: potenziell gefährdet

Auftretenswahrscheinlichkeit: nicht zu erwarten

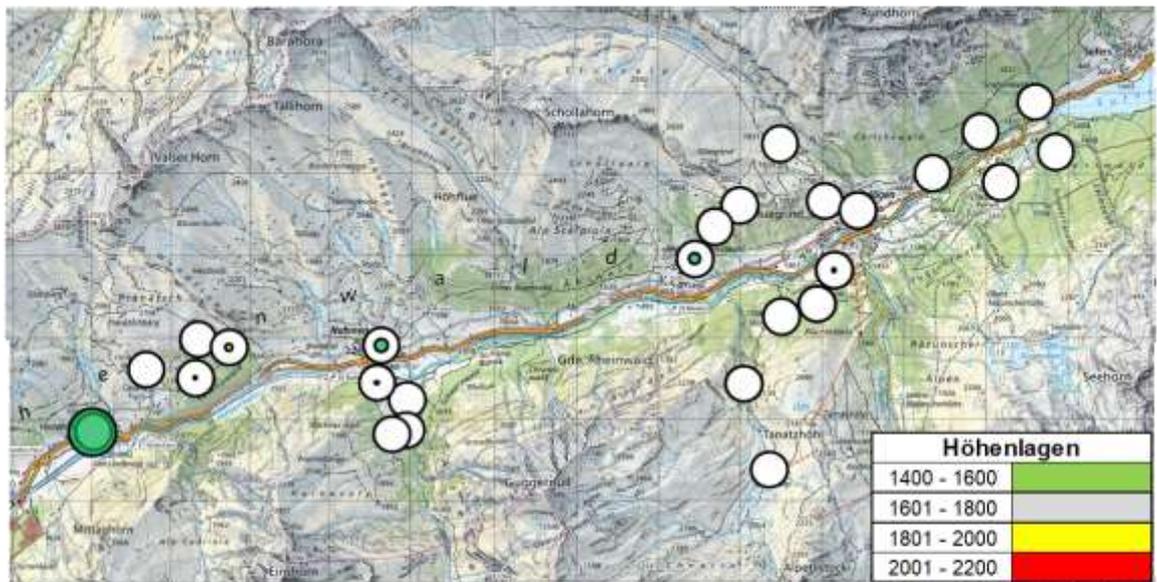


Bild 80: Alpenfledermaus (dn)

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

Geringe Rufaktivität (nur an zwei Waldrandstandorten häufig)

Geringe Verbreitung (keine Nachweise im Val Vau)



Rufhäufigkeit der Alpenfledermäuse mit Höhenlagen

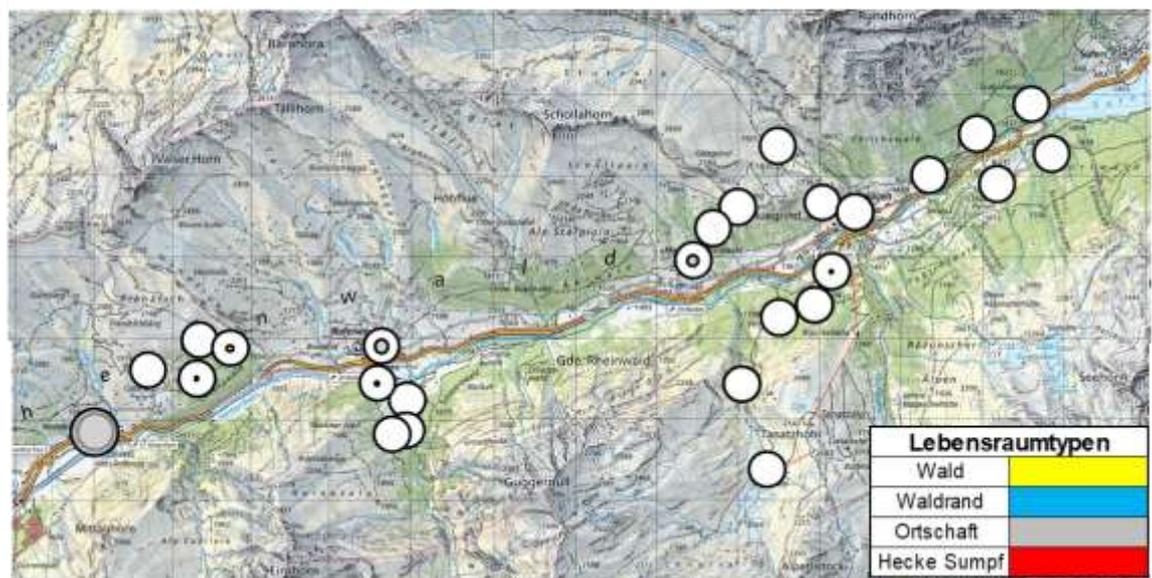


Bild 82: Rufhäufigkeit der Alpenfledermäuse mit Lebensraumtypen

### 5.6.17 Langohrfledermäuse (*Plecotus macrobullaris*, *Plecotus auritus*)



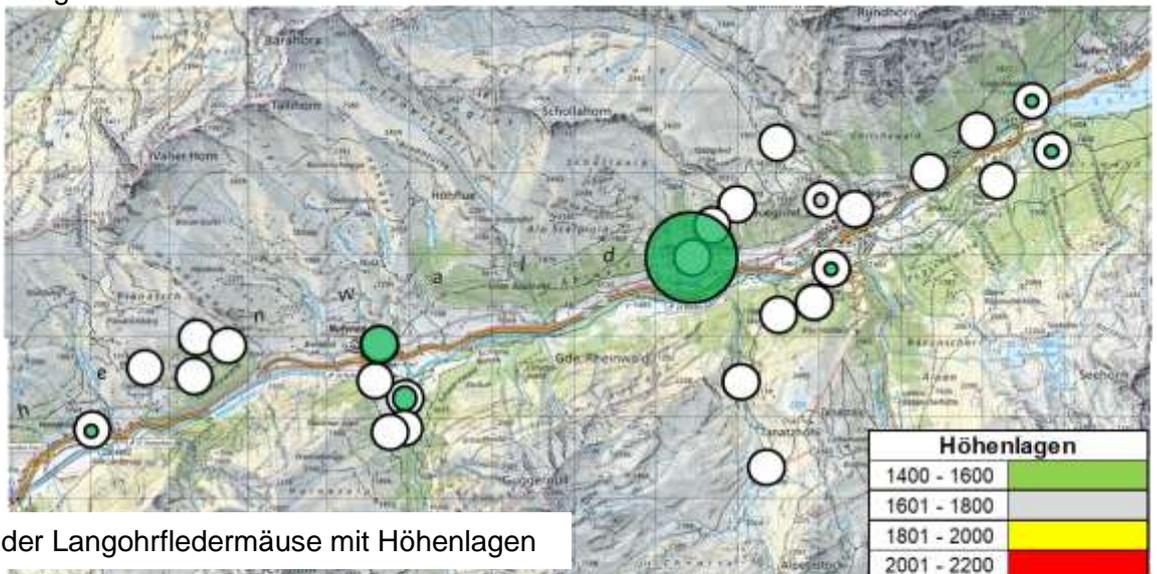
Bild 83: Alpenlangohr (dn)  
Gefährdung: stark gefährdet



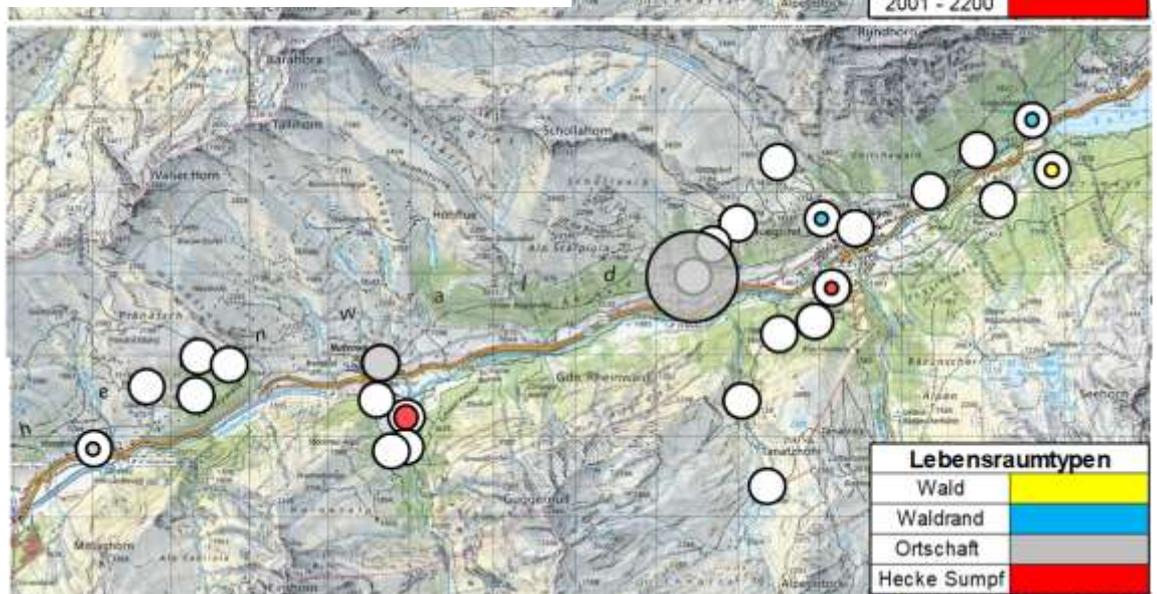
Bild 84: Braunes Langohr (eg)  
Gefährdung: verletzlich

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.

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



Rufhäufigkeit der Langohrfledermäuse mit Höhenlagen



Rufhäufigkeit der Langohrfledermäuse mit Lebensraumtypen

### 5.6.18 Bulldoggfledermause (*Tadarida teniotis*)

Gefährdungsstatus: stark gefährdet

Auftretenswahrscheinlichkeit: zu erwarten

Bild 87: Mopsfledermaus (eg)



Die Bulldoggfledermaus ist anhand der Ortungsrufe sicher bestimmbar.

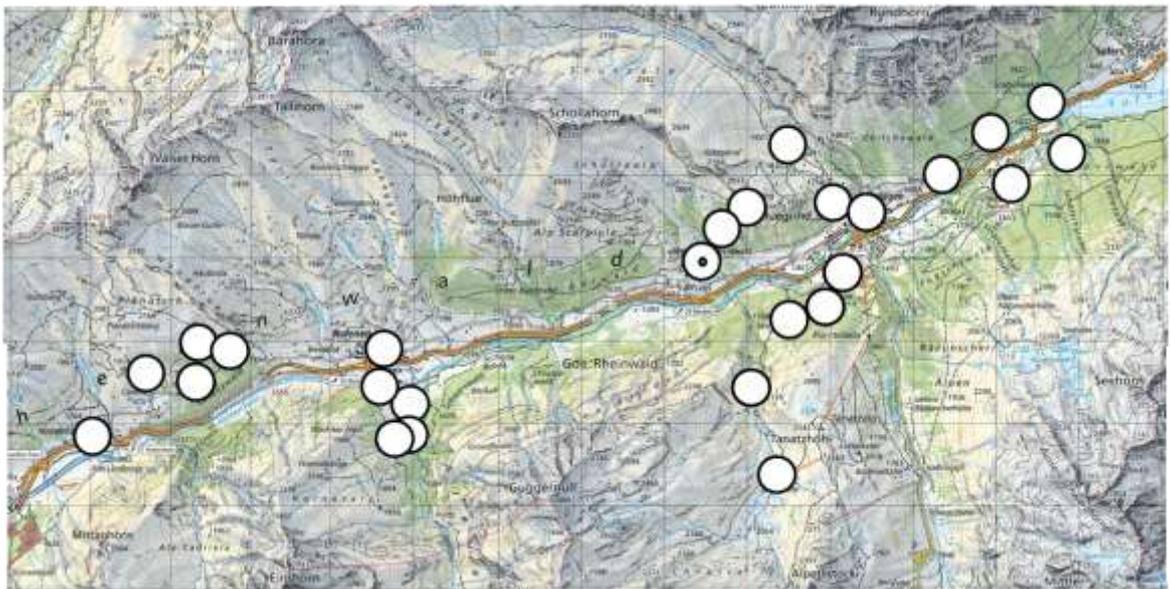
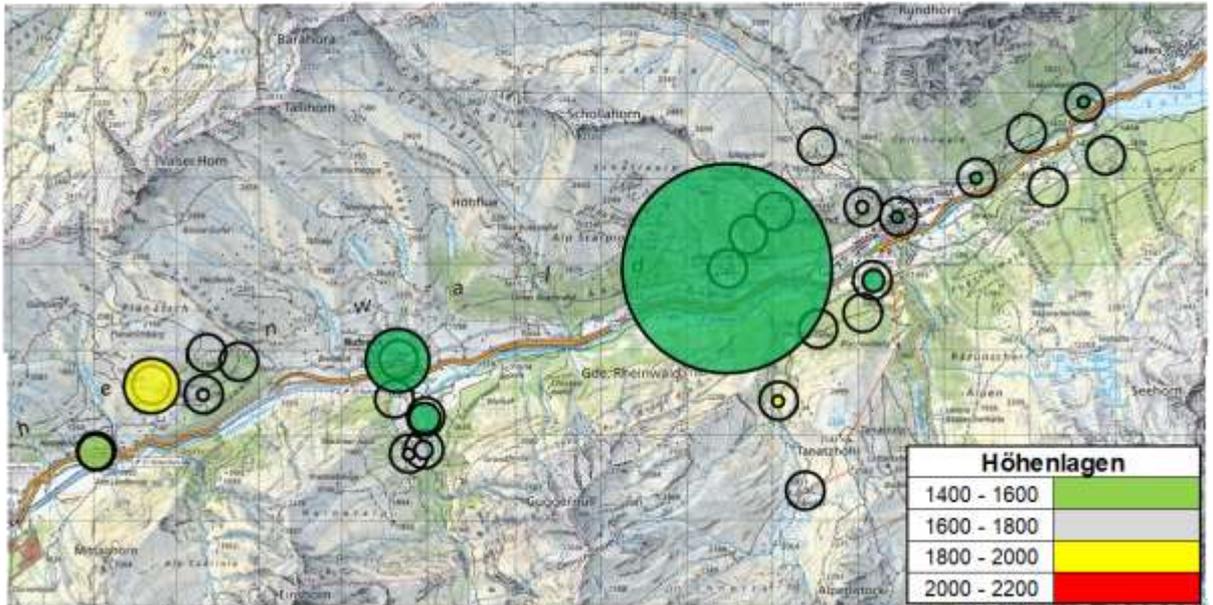


Bild 88: Die Bulldoggfledermaus konnte nur an einem Beobachtungsstandort nachgewiesen werden.

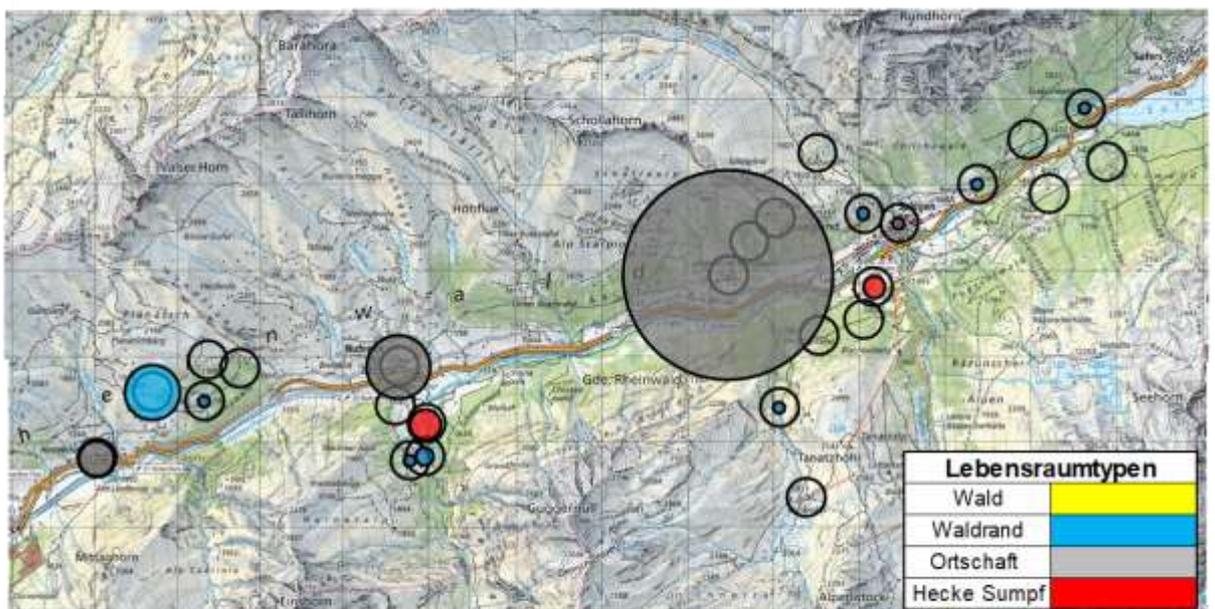
### 5.6.19 Sozialrufe

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 enthalten sind die Begegnungsrufe von Zwergfledermäusen. Diese sind regelmässig an allen Standorten mit dieser Art aufgetreten.



Häufigkeit von Sozialrufen mit Höhenlagen



Häufigkeit von Sozialrufen mit Lebensraumtypen

Sozialrufe sind vor allem in tieferen Lagen und in Ortschaften gehäuft erfasst worden.  
Sozialrufe fehlten an Waldstandorten.

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 Sozialruftypen erfasst worden.

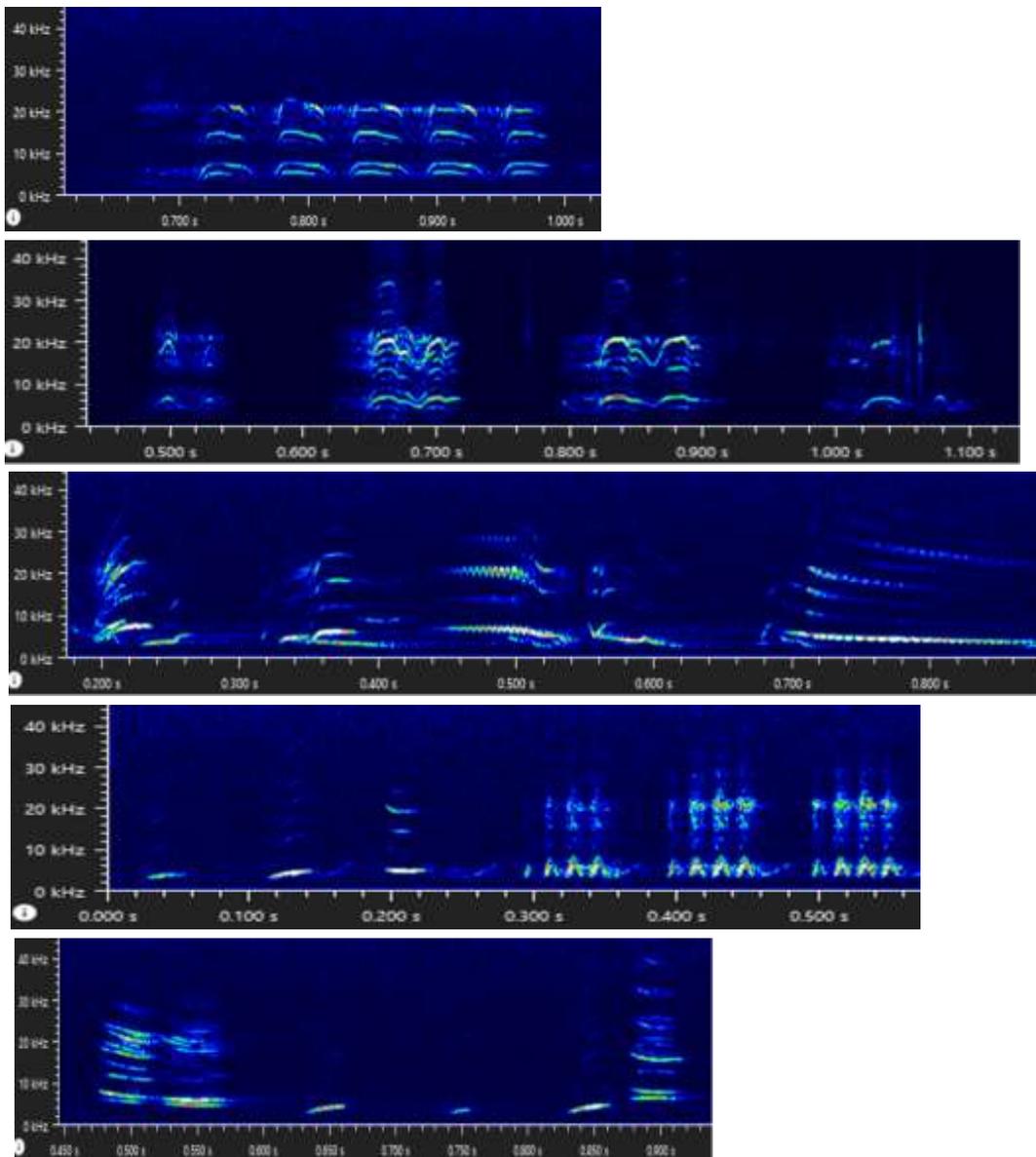
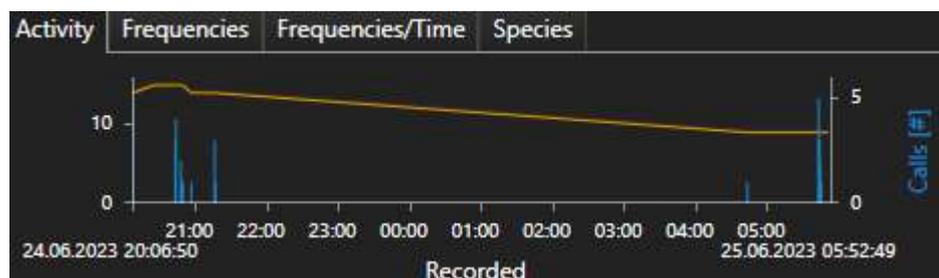


Bild 90: Frequenzdiagramme von Sozialrufen des Typs 1 am Standort 16

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



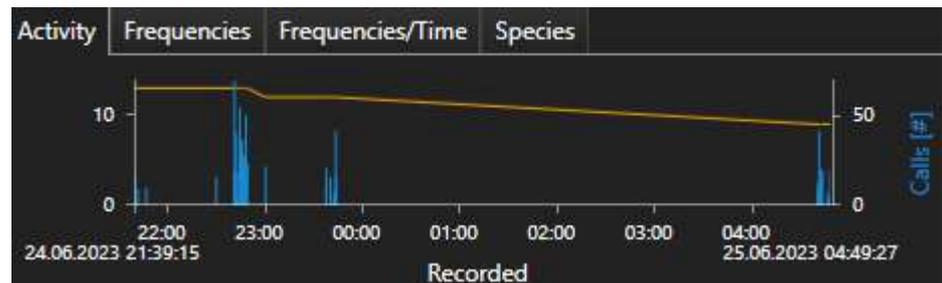
und am Standort 42  
(senkrechte blaue Balken)



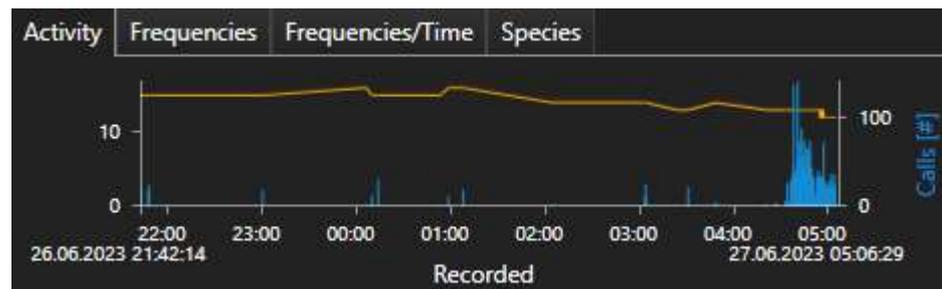
Der Vergleich der Rufaktivitäten der verschiedenen Arten an allen Standorten lässt es als wahrscheinlich erscheinen, dass es sich hier um rufende Nordfledermäuse handelt.

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

Bild 92: Ortungsruf-Aktivitäten der Nordfledermäuse am Standort 16

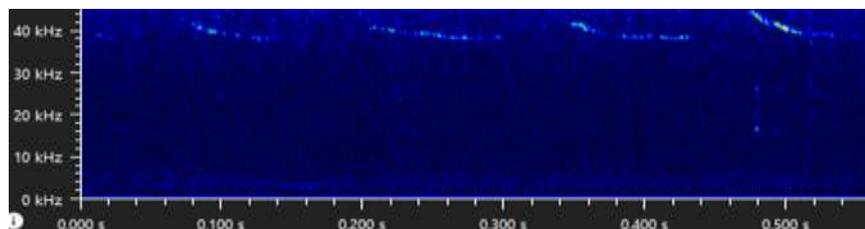


und 42



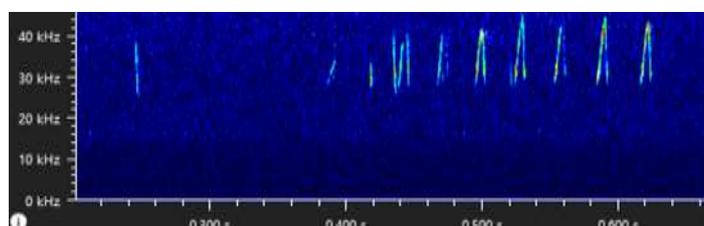
Auf der Grundlage dieser Diagramme erscheint es als möglich, dass sich in der Umgebung der Standorte mit Sozialrufaktivitäten des Typs 1 Schlafquartiere der Nordfledermäuse befinden.

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 Sozialruftyp ergeben die Vergleiche der Aktivitätsmuster keinen Hinweis auf die verursachende Art.

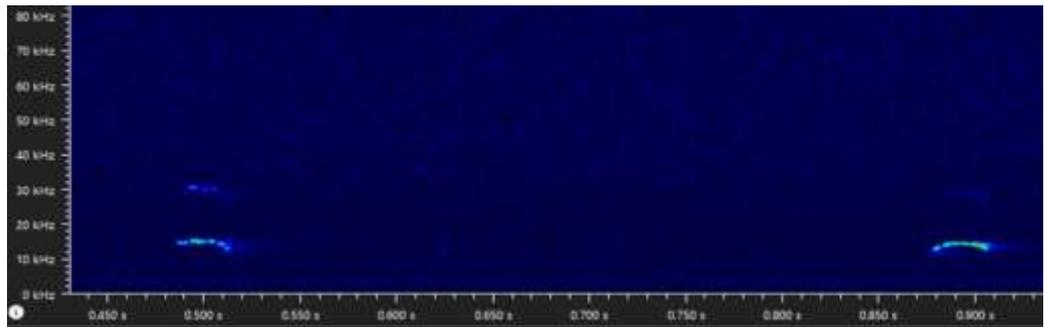


Bild 95: Sozialrufe Typ 4 am Standort 45

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

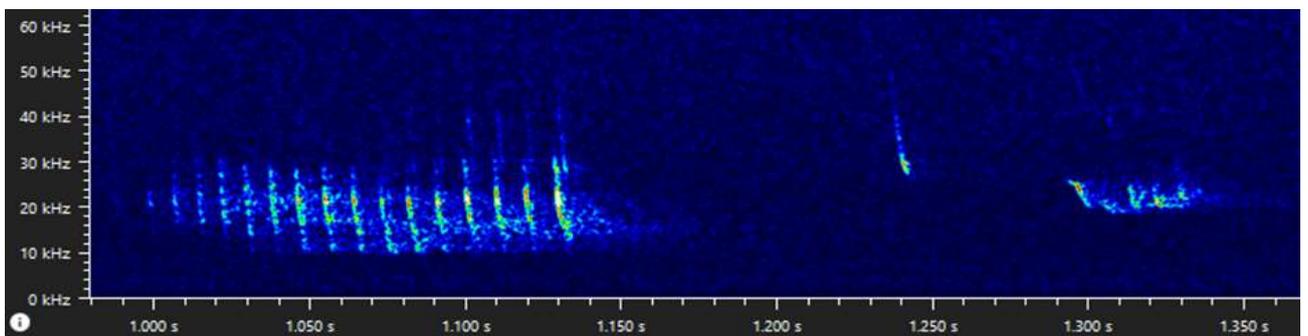
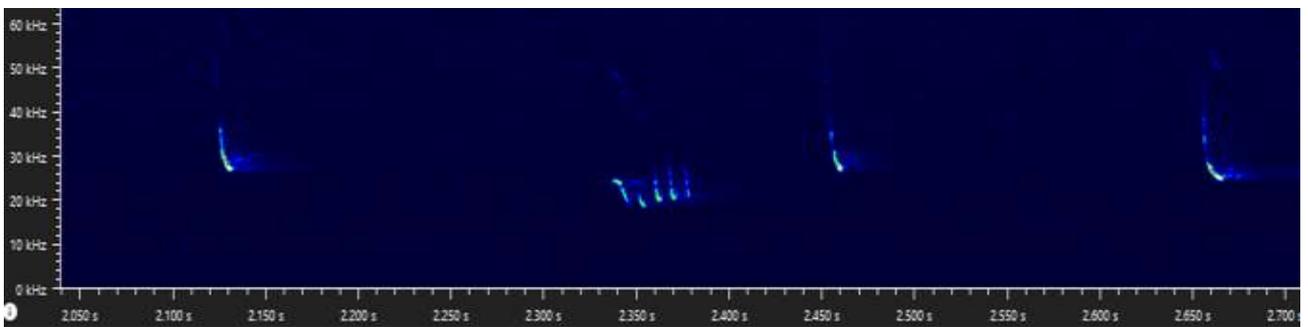


Bild 95: Sozialrufe Typs 5, Stdo. 64; Nach Skiba [1] wahrscheinlich von eine Kleinen Abendsegler

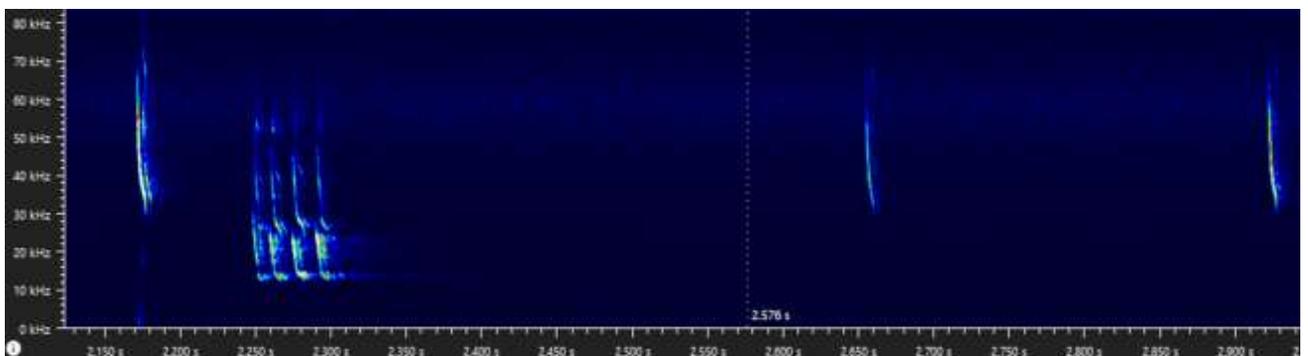


Bild 96: Sozialruftyp 6, Standort 66; möglicherweise von einem Langohr stammend

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 |

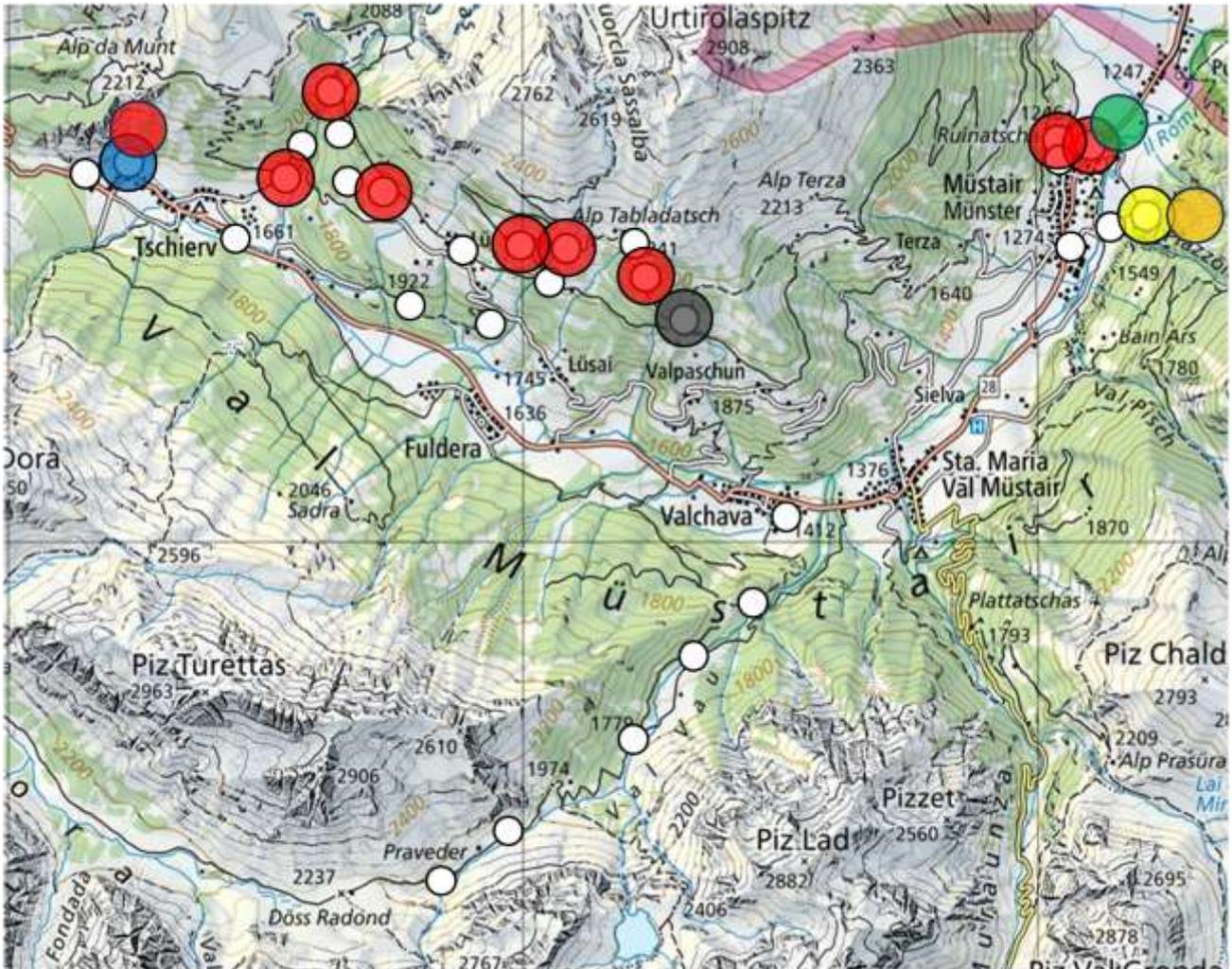


Bild 98: Standorte mit Sozialrufaufnahmen

## 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.

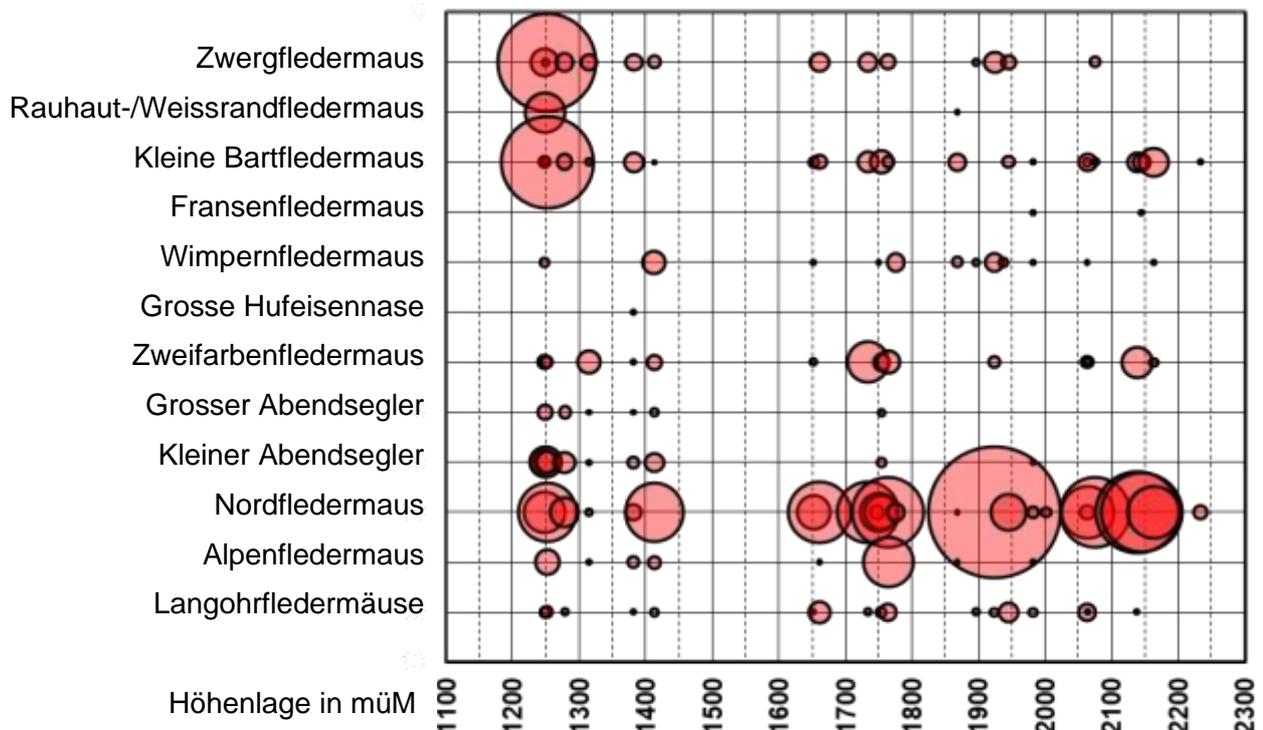


Bild 97: Aktivitäten der einzelnen Fledermausarten (alle Biotope) höhenbezogen

## 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 Massstab ist jedoch grösser als beim Bild 97.

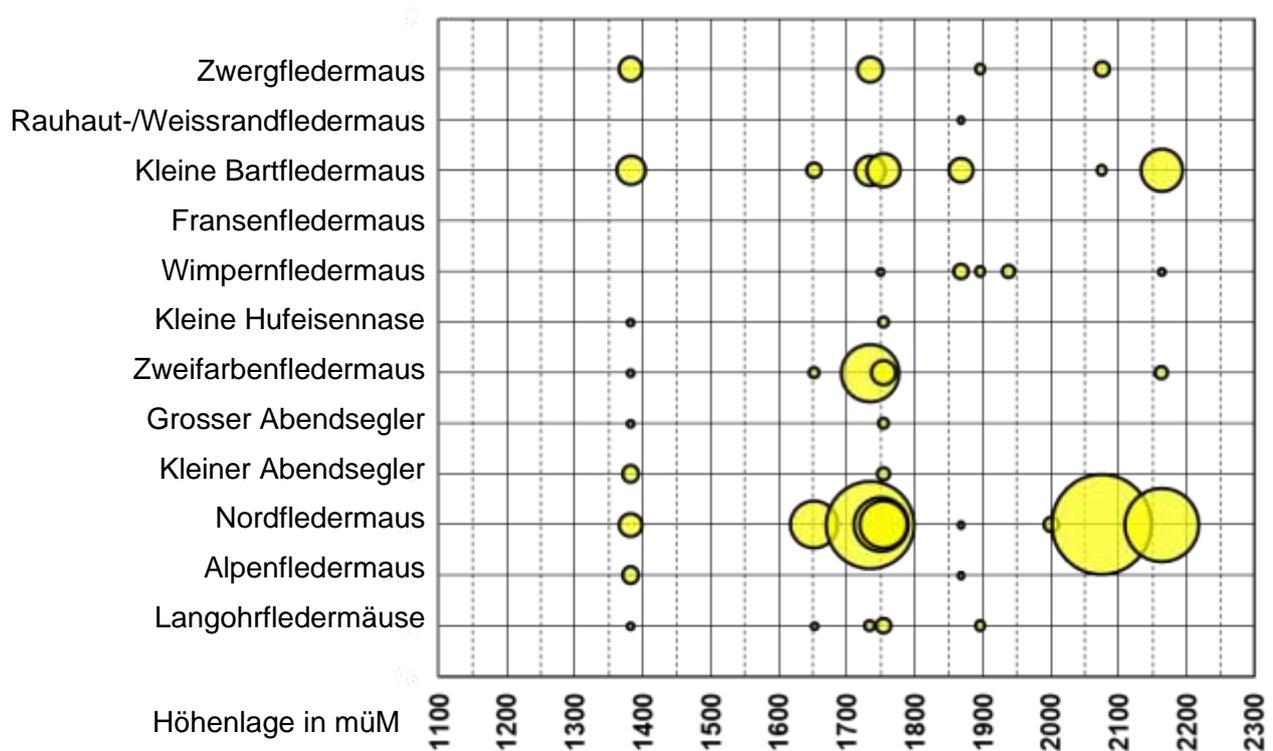


Bild 100: Aktivitäten in Wäldern, höhenbezogen

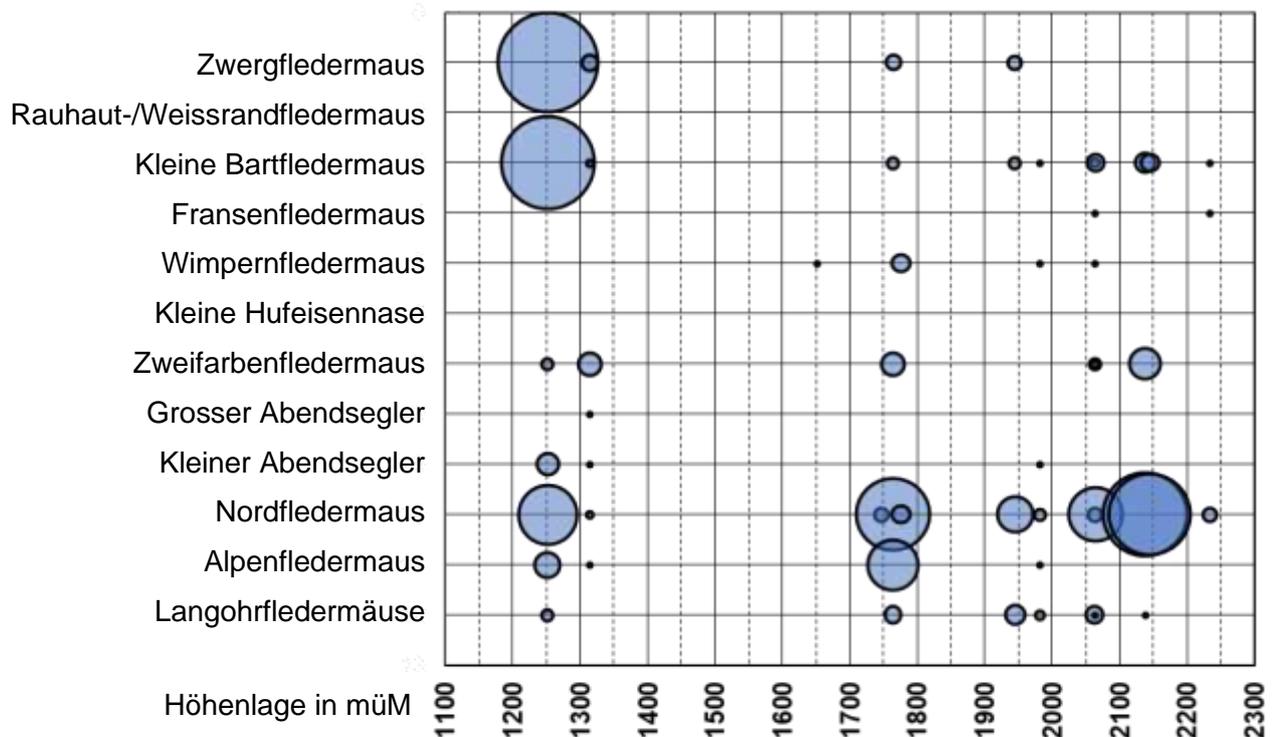


Bild 101: Aktivitäten an Waldrändern, höhenbezogen

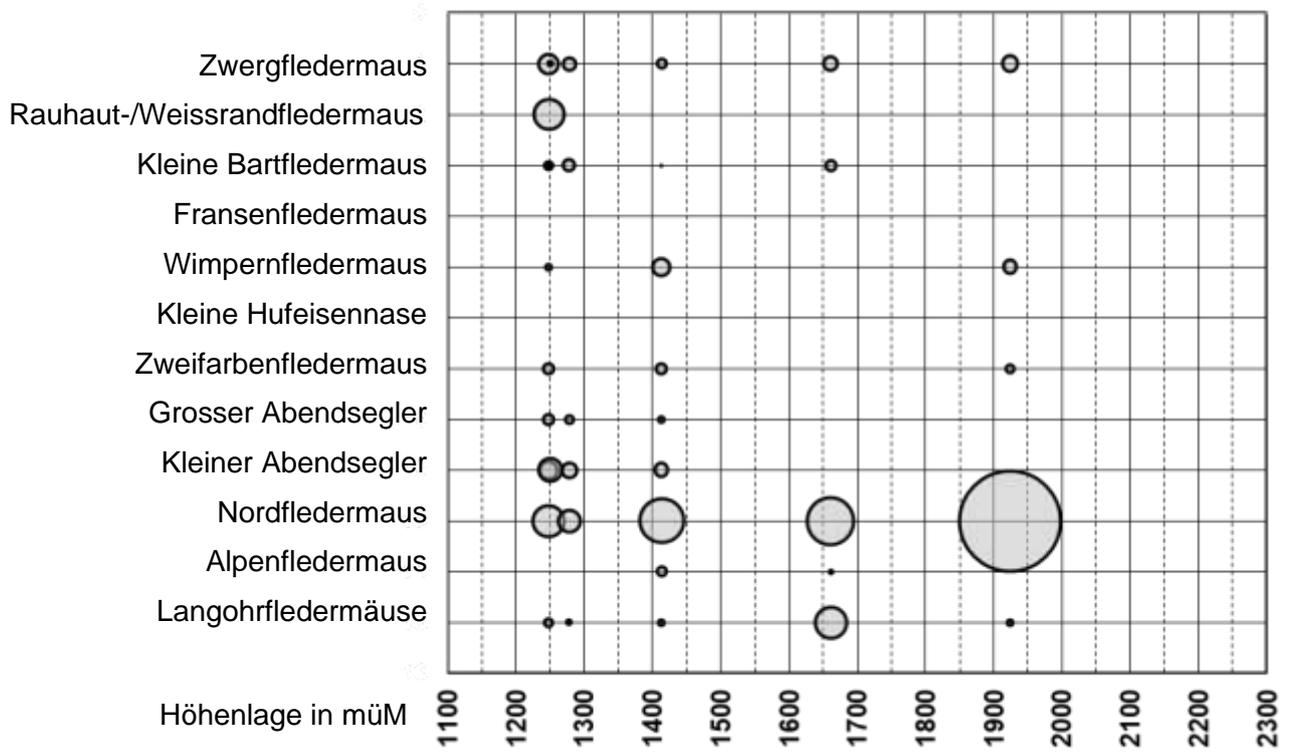


Bild 102: Aktivitäten in Siedlungen, höhenbezogen

## **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 Projektäume

Die Farben der Kreisflächen haben folgende Bedeutungen:

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

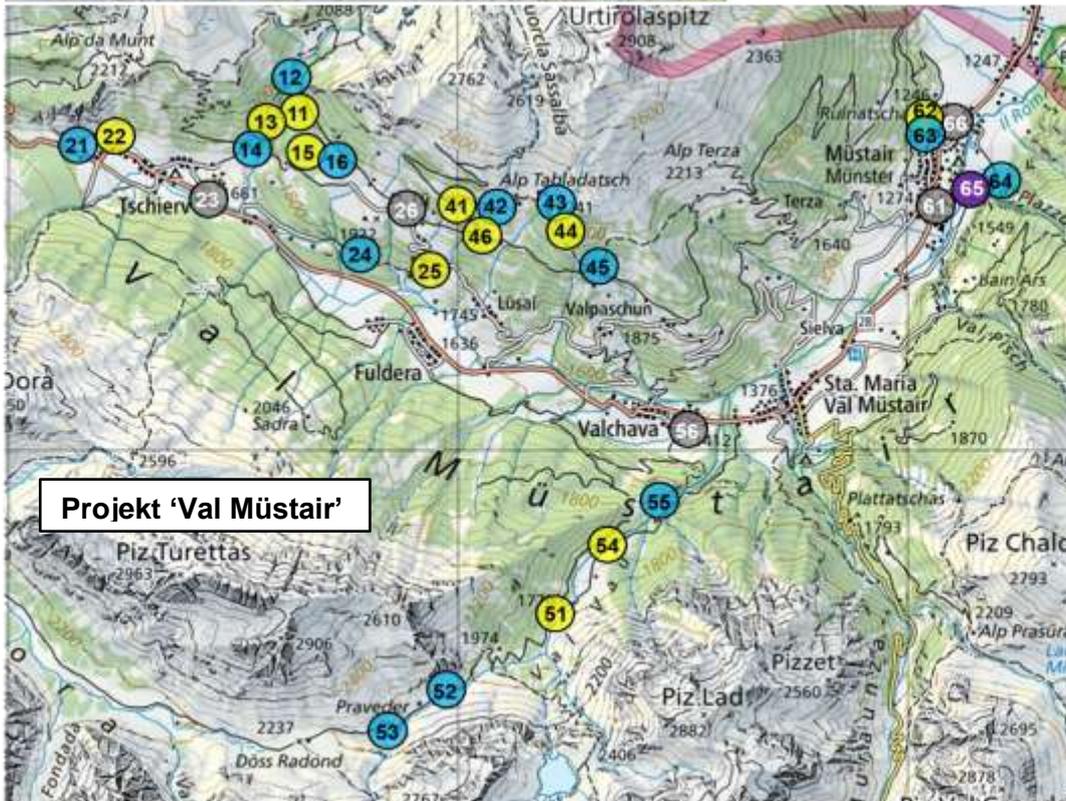
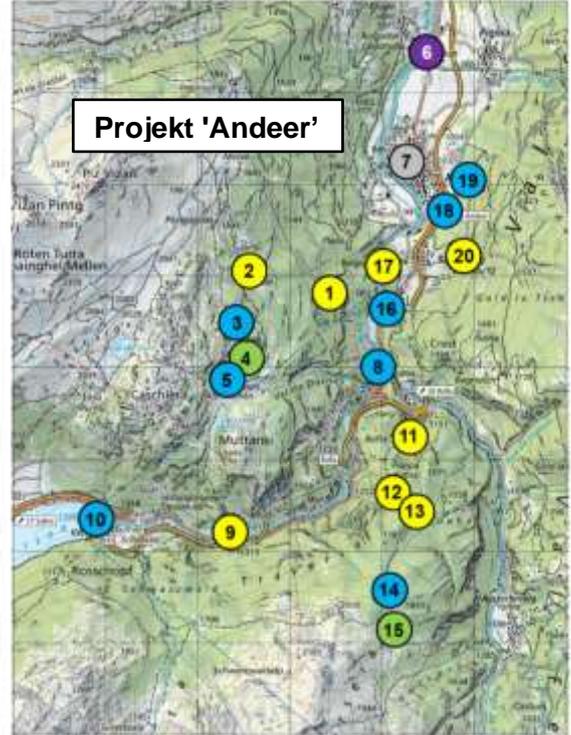
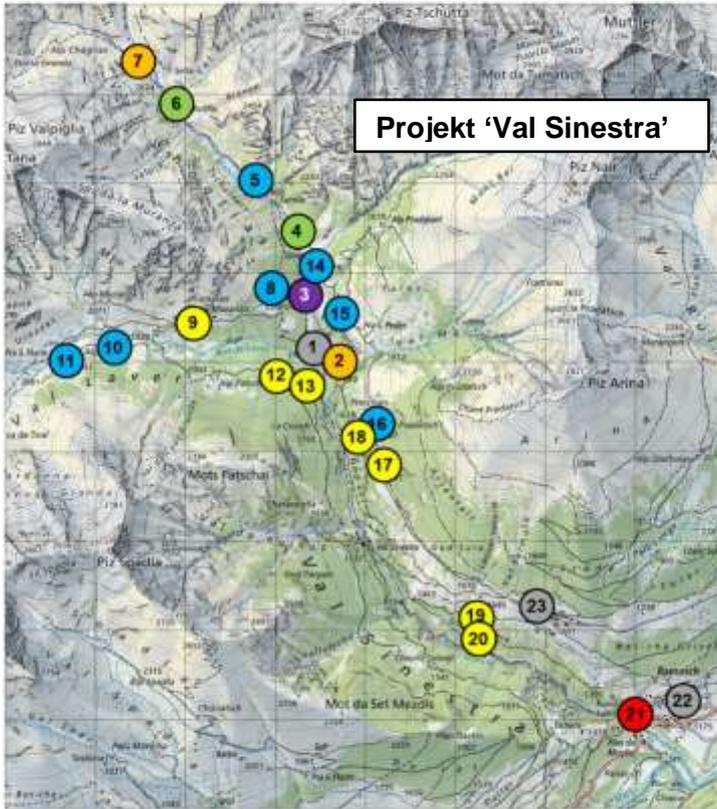
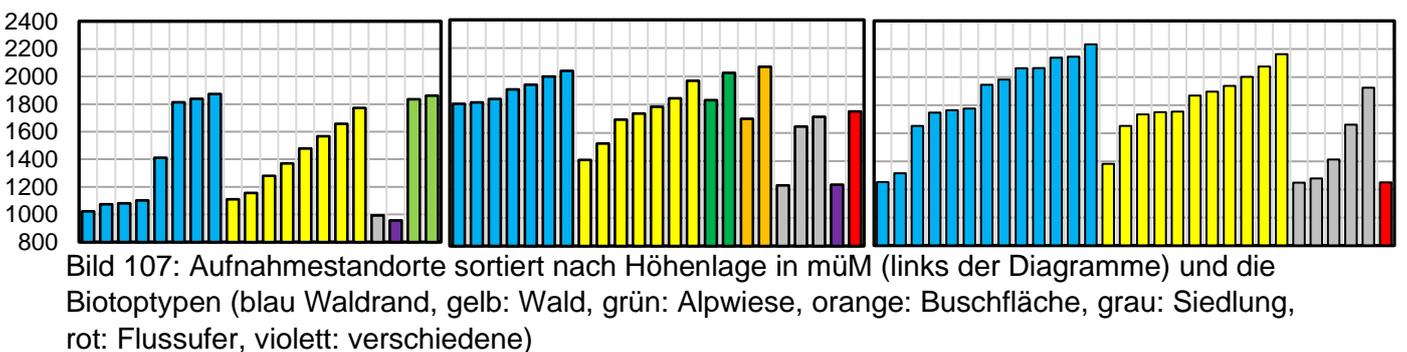
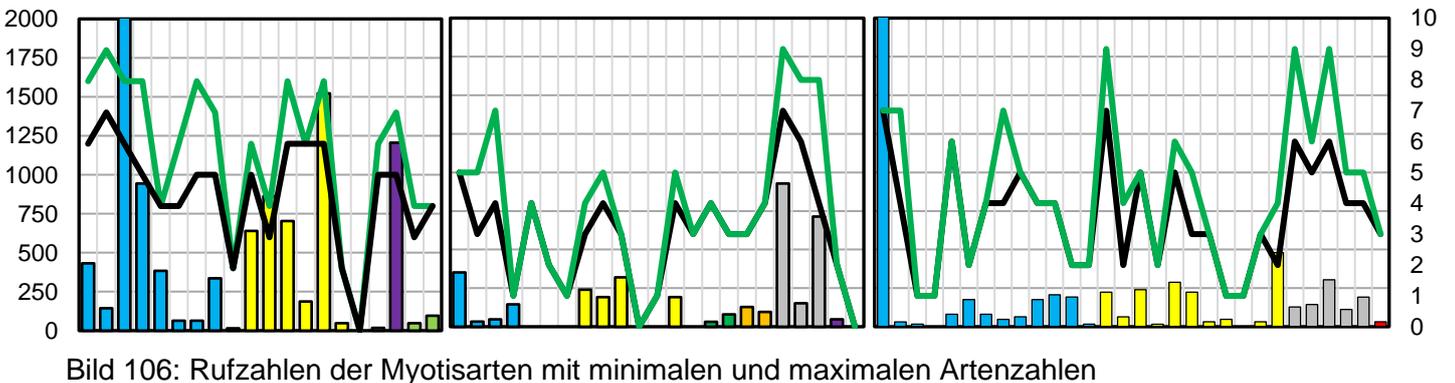
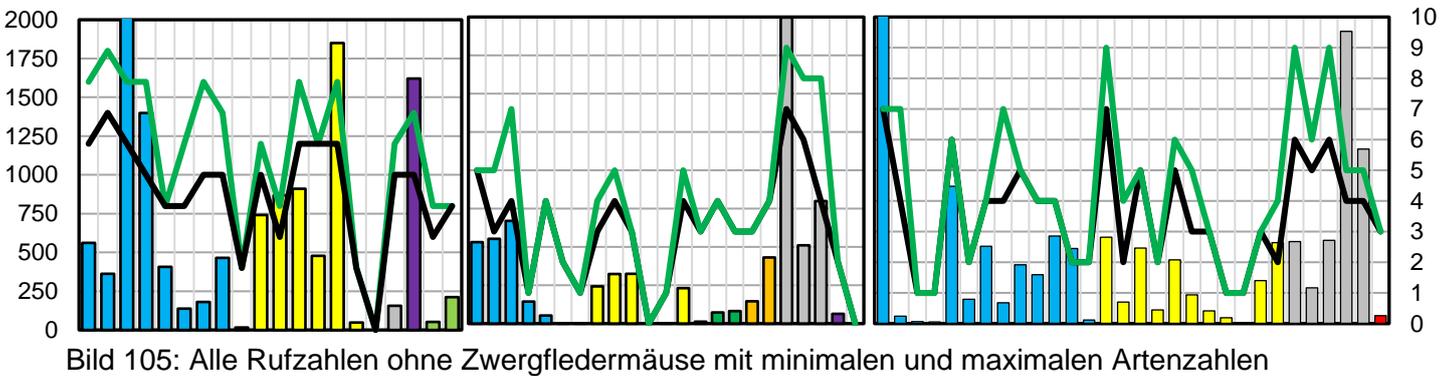
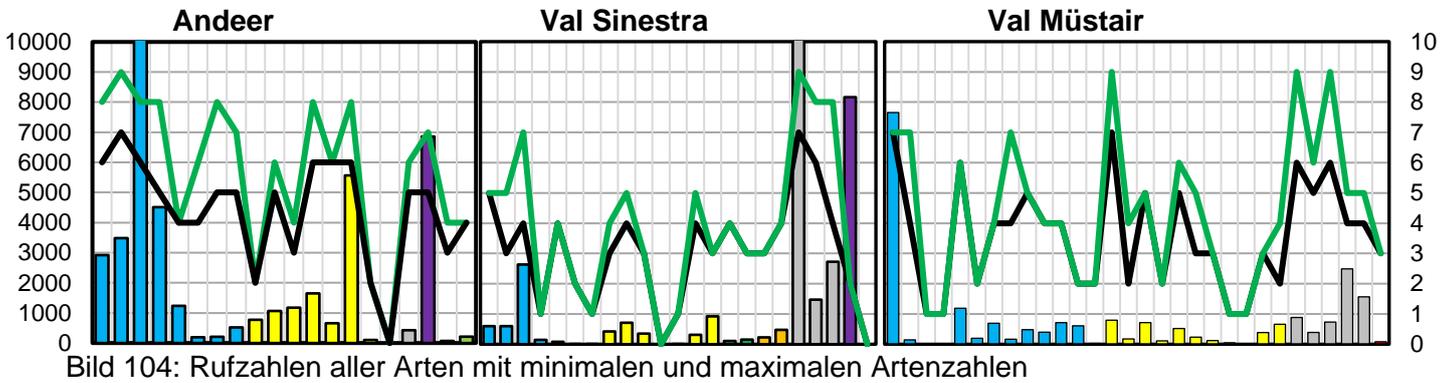


Bild 103: Projektraumvergleich Grösse, Aufnahmezustände und Lebensraumtypen

## 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

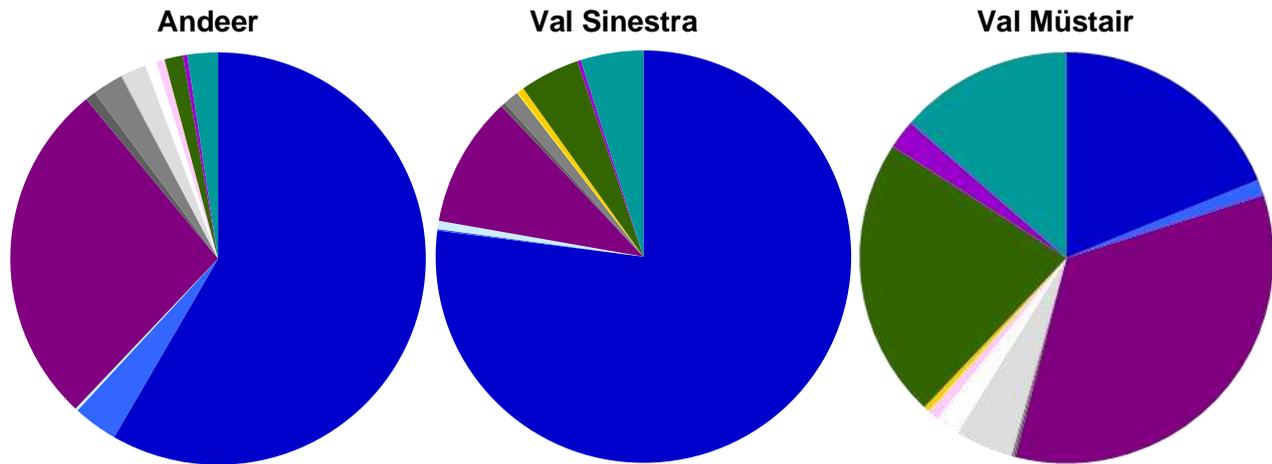


Bild 108: Rufanteile der verschiedenen Fledermausarten (alle Arten)

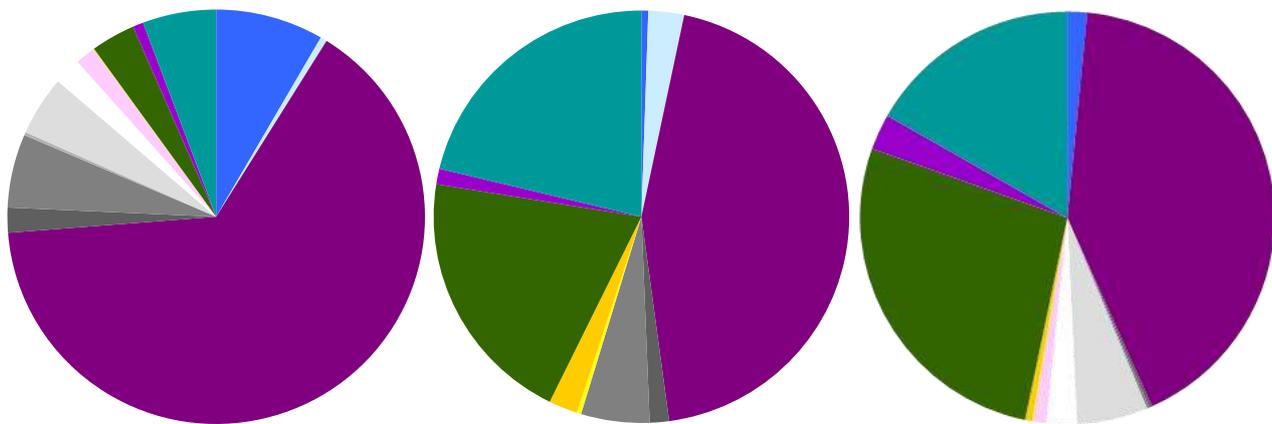


Bild 109: Rufanteile aller Arten, ohne die Zwergfledermäuse

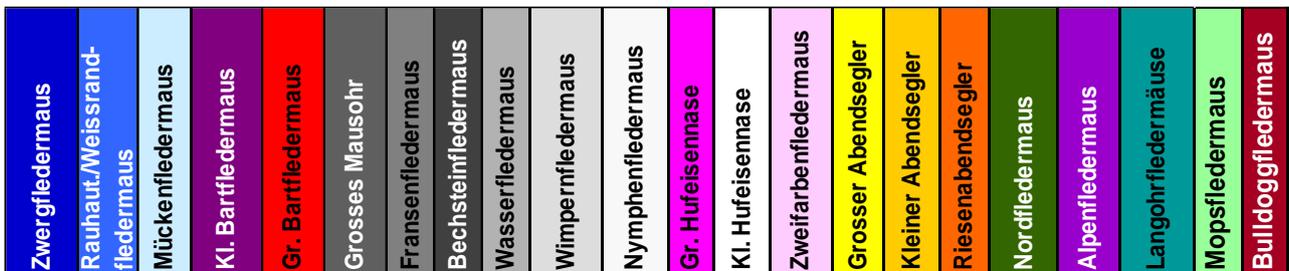


Bild 110: Farbzuzuordnung für die einzelnen Fledermausarten oder Artgruppen

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 (Ander, 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 ausgeglichenerere 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 Müstair 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 **Breitflügelfledermaus** (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 Rufdauern 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.

## **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.

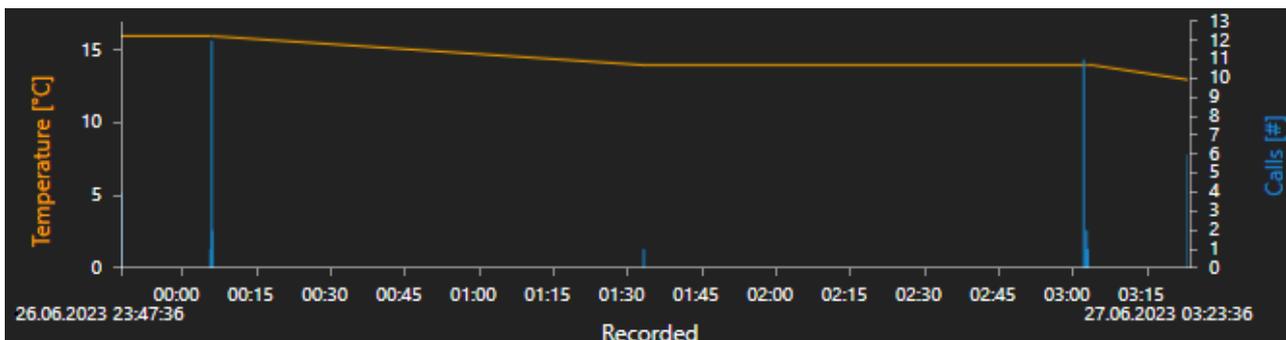


Bild 112: Rufaktivitäten der Kleinen Bartfledermaus am Standort 42 (Waldrand)



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 farblich 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.

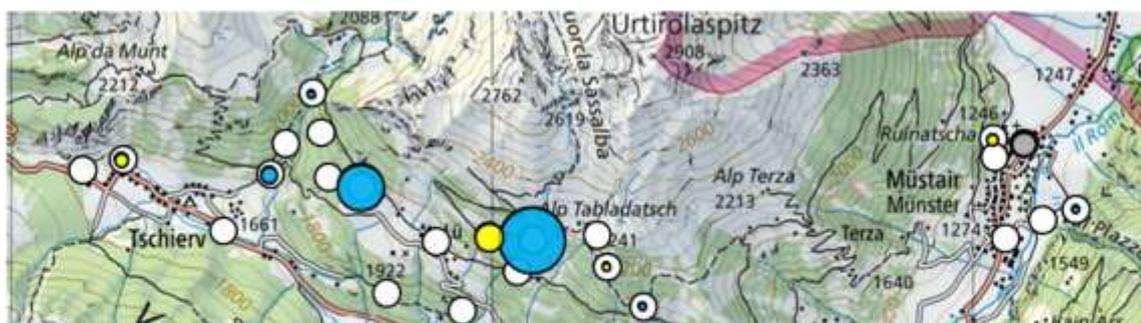


Bild 114: Standorte mit erfassten Sozialrufen

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.

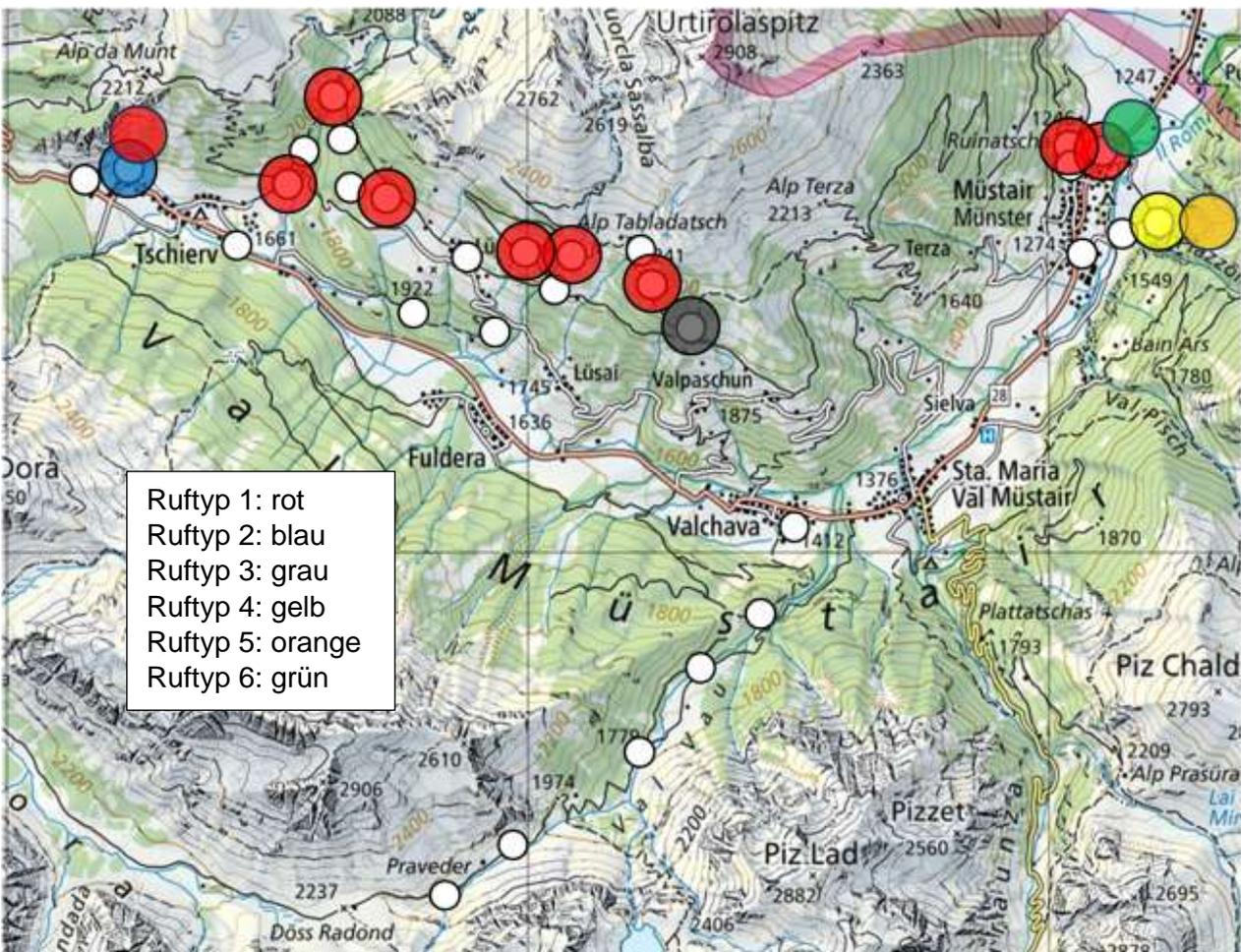


Bild 115: Standorte mit Aufnahmen der verschiedenen Sozialruftypen

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 1: mehrere Rufe an 9 Standorten**

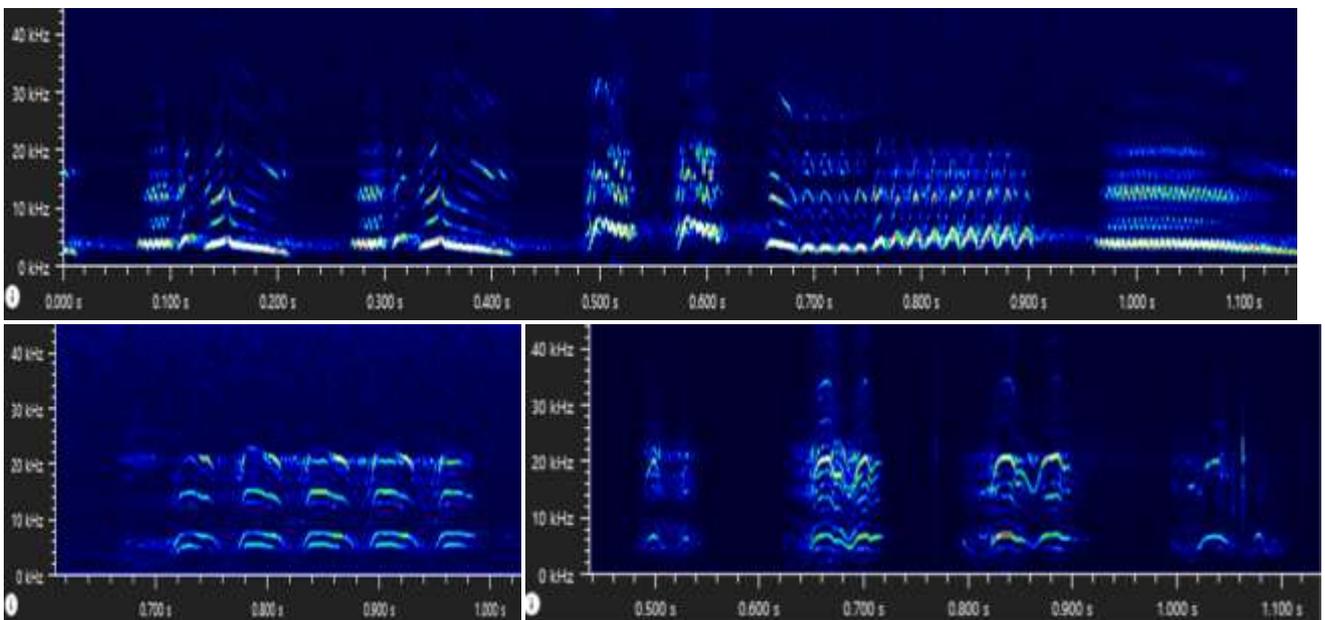
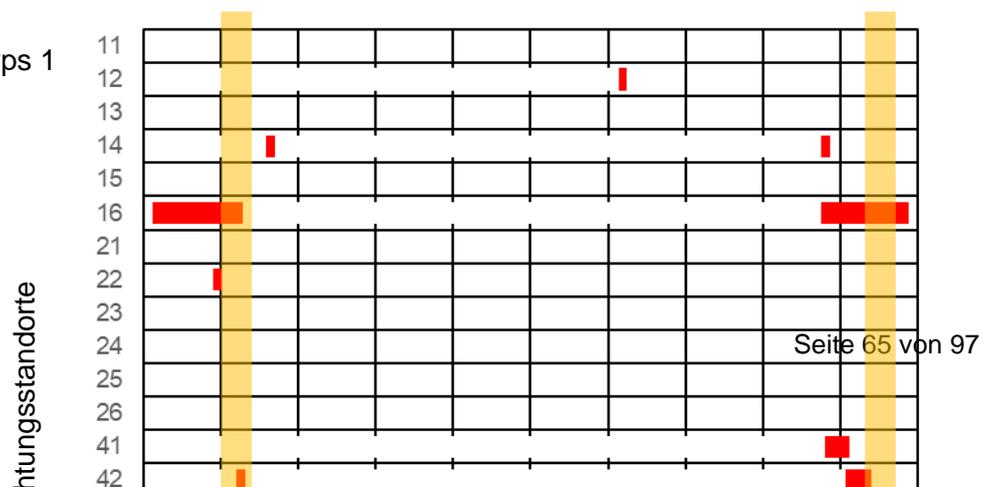


Bild 116: Sozialrufe des Typs 1



Die Frage, von welcher Art diese Rufe stammten, kann nicht eindeutig beantwortet werden. Auf Grund der an den betreffenden Standorten jagenden Arten und der üblichen Quartierarten kommen am ehesten Nordfledermäuse oder Langohren in Frage.

Bild 117: Zeitlicher Verlauf der Sozialrufe Typ 1

**Sozialruf Typ 2:** ein Ruf am Standort 22

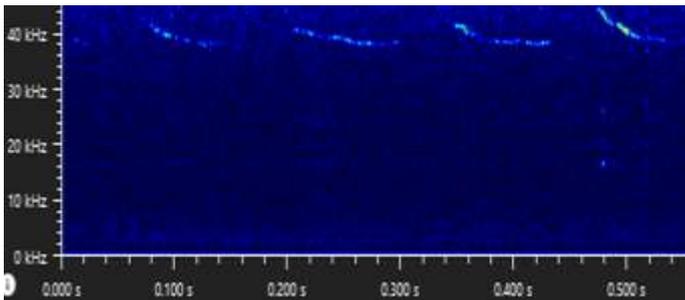


Bild 118: Sozialruf des Typs 2

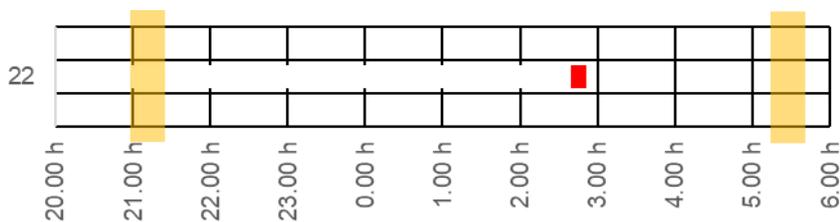


Bild 119: Zeitlicher Verlauf des Sozialrufs Typ 2

Dieser Sozialruf konnte keiner Art zugeordnet werden.

**Sozialruf Typ 3** am Standort 45

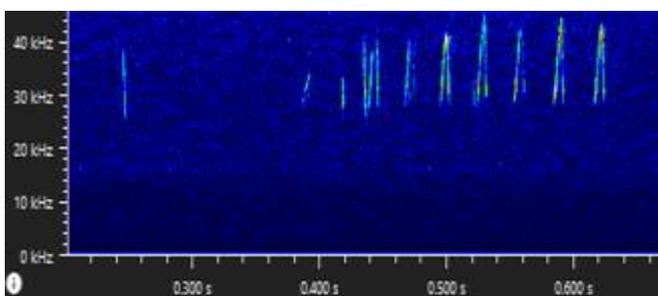


Bild 120: Sozialruf des Typs 3

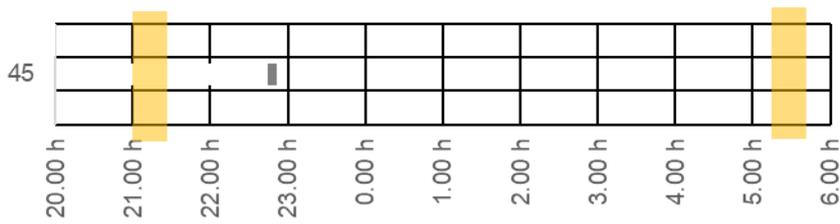


Bild 121: Zeitlicher Verlauf des Sozialrufs Typ 3

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**

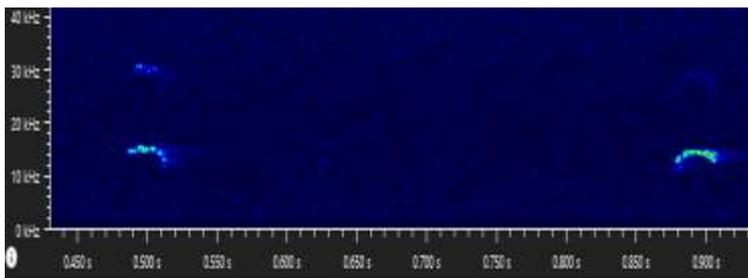


Bild 122: Sozialruf des Typs 4

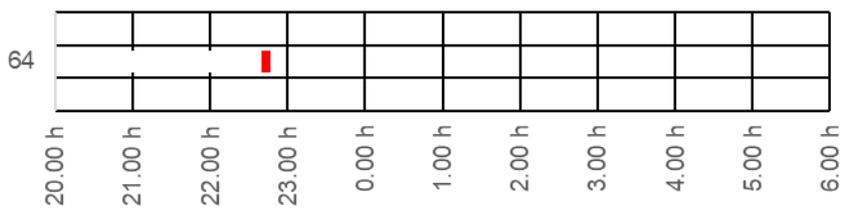


Bild 123: Zeitlicher Verlauf des Sozialrufs Typ 4

Dieser Sozialruf konnte keiner Art zugeordnet werden

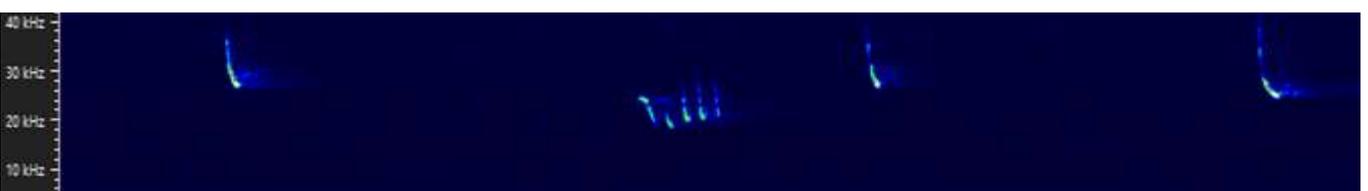
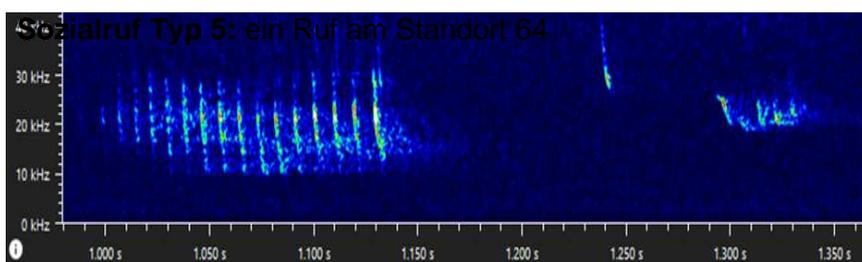


Bild 124: Sozialruf des Typs 5

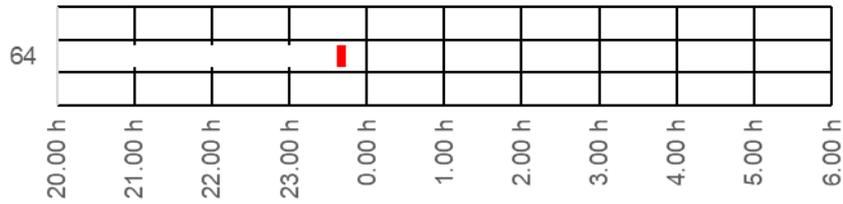


Bild 125: Zeitlicher Verlauf des Sozialrufs Typ 5

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

**Lockrufe Typ 6:** ein Ruf am Standort 66

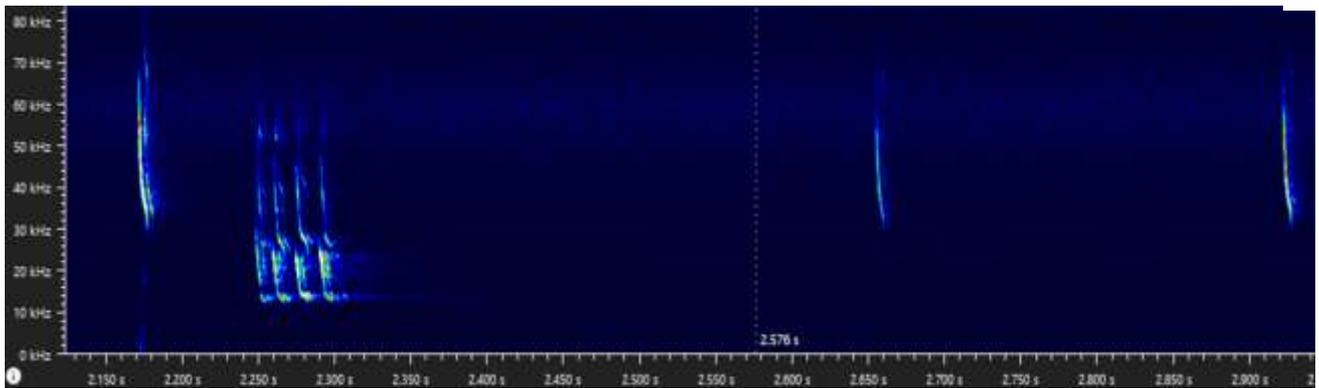


Bild 126: Sozialruf Typ 6

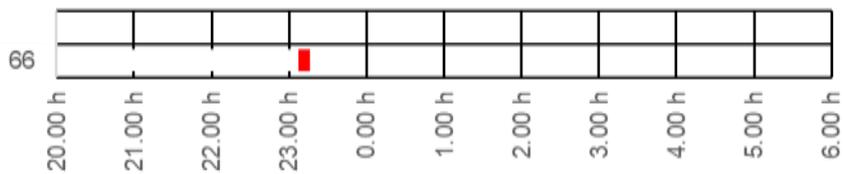


Bild 127: Zeitlicher Verlauf des Sozialrufs Typ 6

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

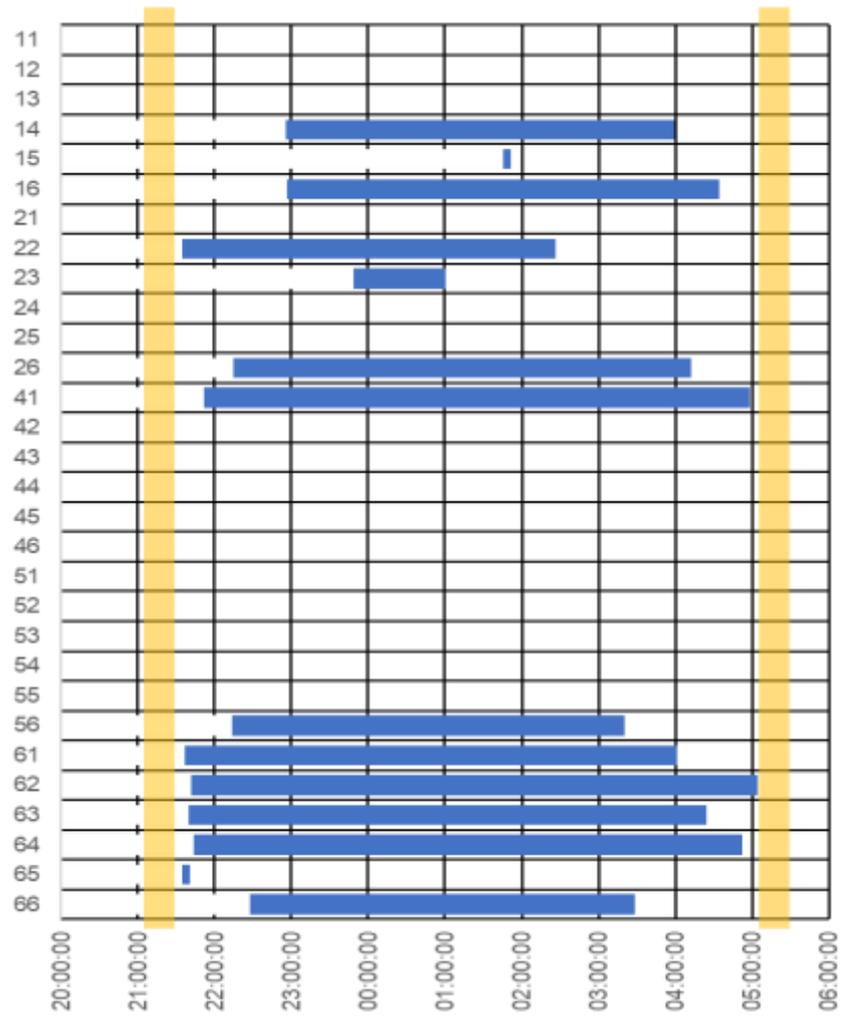


Bild 129: Bereiche mit vermuteten Schlafquartieren der Zwergfledermäuse

Bild 130: Rufaktivitäten der Nordfledermäuse

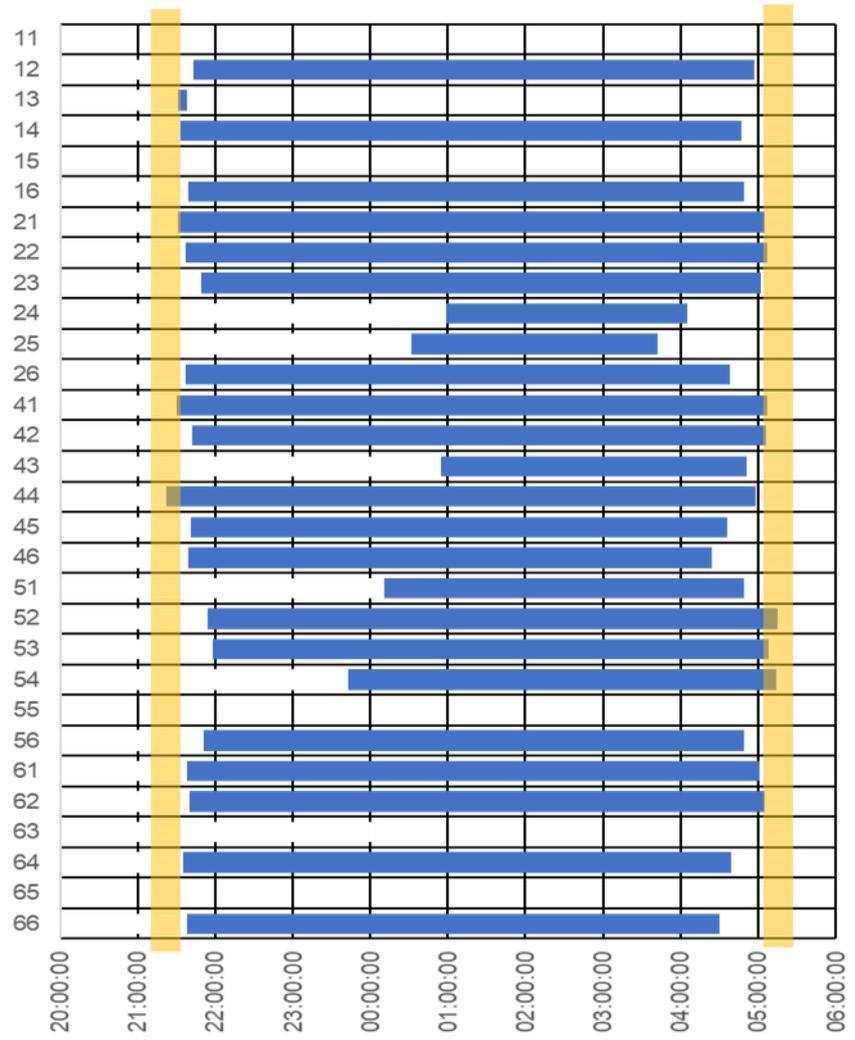


Bild 131: Bereiche mit vermuteten Schlafquartieren der Nordfledermäuse

Bild 132: Bereiche mit  
vermuteten Schlafquartieren  
der Kleinen Bartfledermäuse

Bild 133: Bereiche mit  
vermuteten Schlafquartieren  
der Wimperfledermäuse

Bild 134: Bereiche mit vermuteten  
Schlafquartieren der Zweifarben-  
fledermäuse

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](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](https://natur.jean-richard.ch/p-wAssets/docs/fledermaus-berichte-02/2022_fledermaeuse-val-sinestra-engadin.pdf)

[7] – Jean-Richard, P. (2022): Fledermäuse im Val Müstair (GR)  
[https://natur.jean-richard.ch/p-wAssets/docs/fledermaus-berichte-02/2022\\_fledermaeuse-val-sinestra-engadin.pdf](https://natur.jean-richard.ch/p-wAssets/docs/fledermaus-berichte-02/2022_fledermaeuse-val-sinestra-engadin.pdf)

[8] – Fledermausschutz in Bayern (2020): Bestimmung von Fledermausrufaufnahmen und Kriterien für die Wertung von akustischen Artnachweisen Teil 1  
[https://www.deutsche-fledermauswarte.org/wp-content/uploads/2020/11/Akustik\\_bayern\\_teil1.pdf](https://www.deutsche-fledermauswarte.org/wp-content/uploads/2020/11/Akustik_bayern_teil1.pdf)

[9]. . Fledermausschutz in Bayern (2020): Bestimmung von Fledermausrufaufnahmen und Kriterien für die Wertung von akustischen Artnachweisen Teil 2  
[https://www.deutsche-fledermauswarte.org/wp-content/uploads/2023/04/Bayern\\_Leitfaden\\_Bioakustik\\_II-1.pdf](https://www.deutsche-fledermauswarte.org/wp-content/uploads/2023/04/Bayern_Leitfaden_Bioakustik_II-1.pdf)

## 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

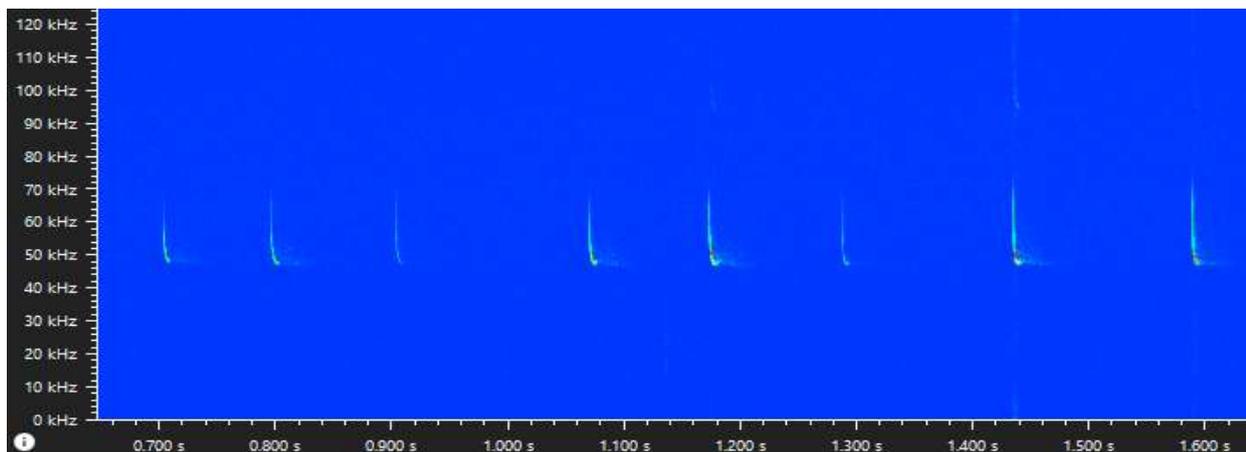
Die Geräteeinstellungen sind in einer Datei, mit Namen 'BATPARS.xml' festgehalten. Sofern die Fledermausaktivitäten zu Vergleichszwecken später wieder erfasst werden, müssten eine Reihe von Parametern, die in dieser Datei festgehalten sind, gleich definiert sein.

```
<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>
```

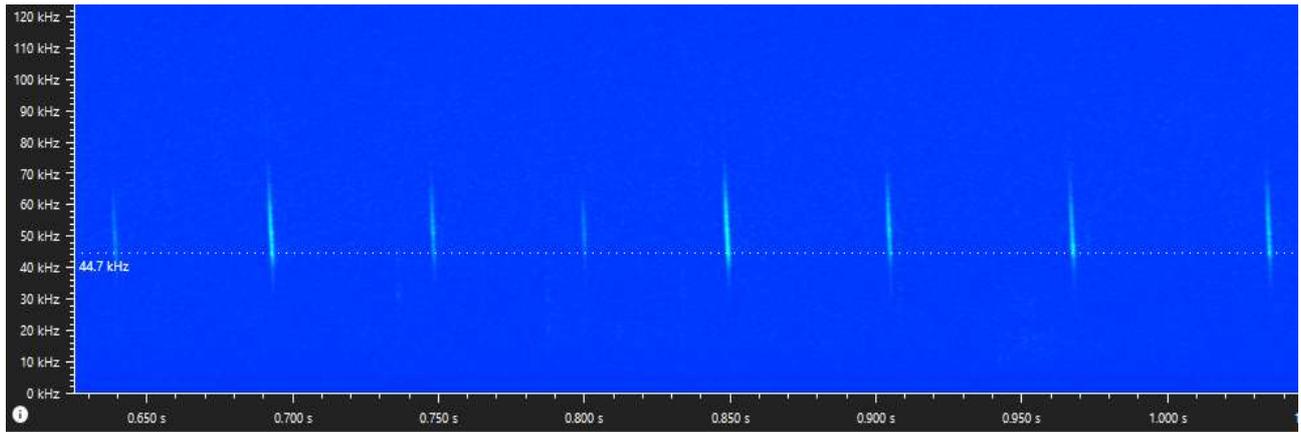
## 10.2 Beispiele Fledermaus-Ortungsrufe

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.

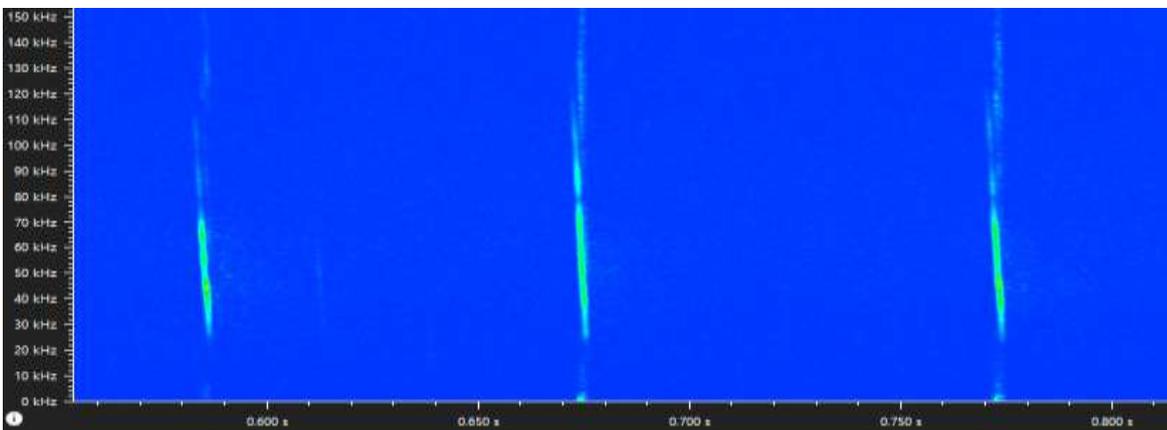
**Zwergfledermaus** (in der Regel sicher bestimmbar), Ortungsrufe, Hauptruffrequenz hier bei ca. 47 kHz, Aufnahme an Standort 03



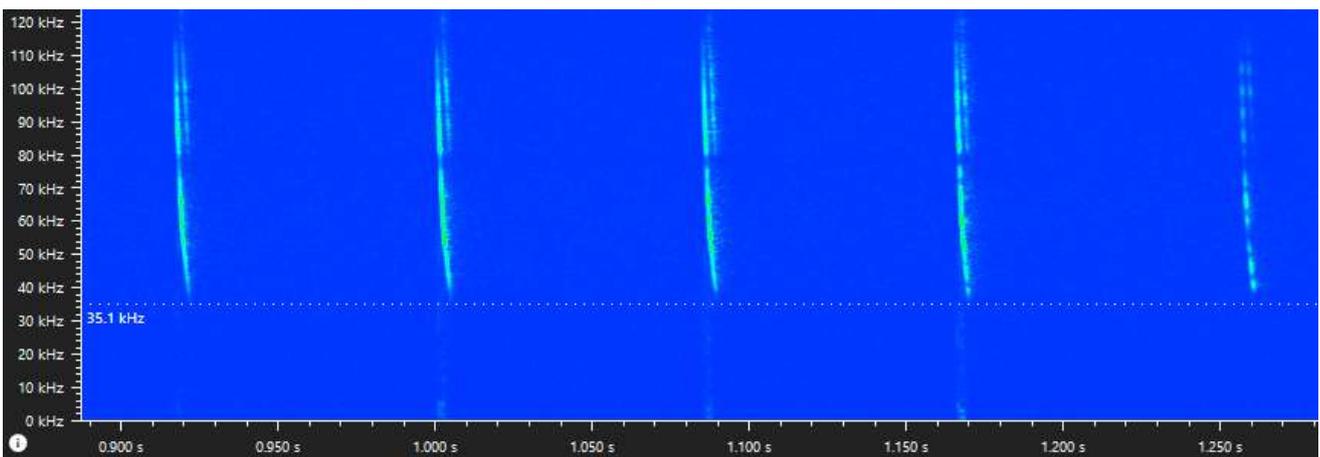
**Kleine Bartfledermaus** (unsichere Bestimmung, Rufe ähnlich wie andere Myotisarten),  
Haupttruffrequenz bei 44 kHz, Aufnahme an Standort 03



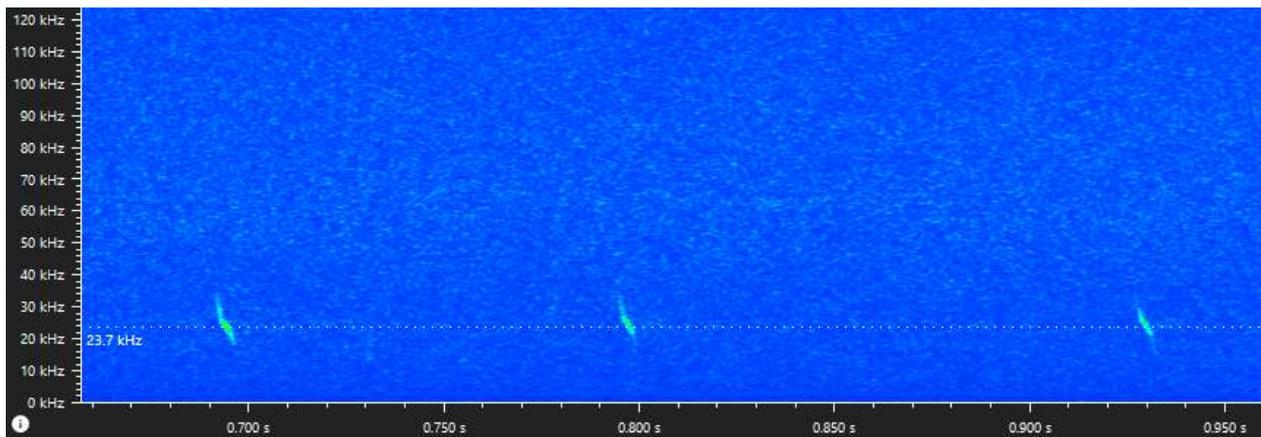
**Fransenfledermaus** (unsichere Bestimmung, Ähnlichkeit mit anderen Myotisarten)  
Haupttruffrequenz bei 45 kHz, untere Rufgrenze um 25 kHz, Aufnahme an Standort 03



**Wimperfledermaus** (unsichere Bestimmung, Ähnlichkeit mit anderen Myotisarten)  
Haupttruffrequenz bei 55 kHz, untere Rufgrenze um 35 kHz, Aufnahme an Standort 19



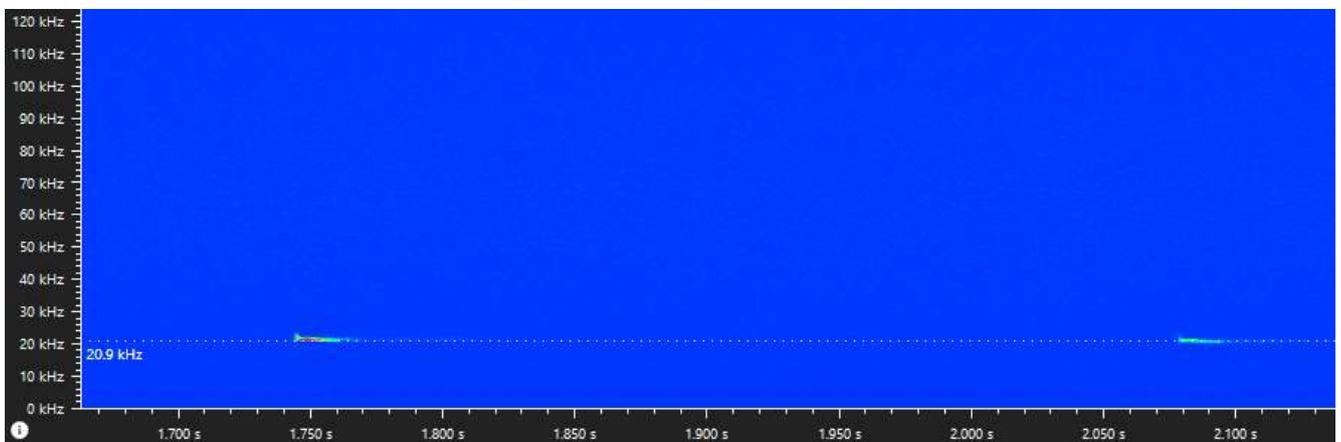
**Grosses Mausohr (meist sichere Bestimmung), Hauptruffrequenz bei 24 kHz,  
Aufnahme an Standort 03**



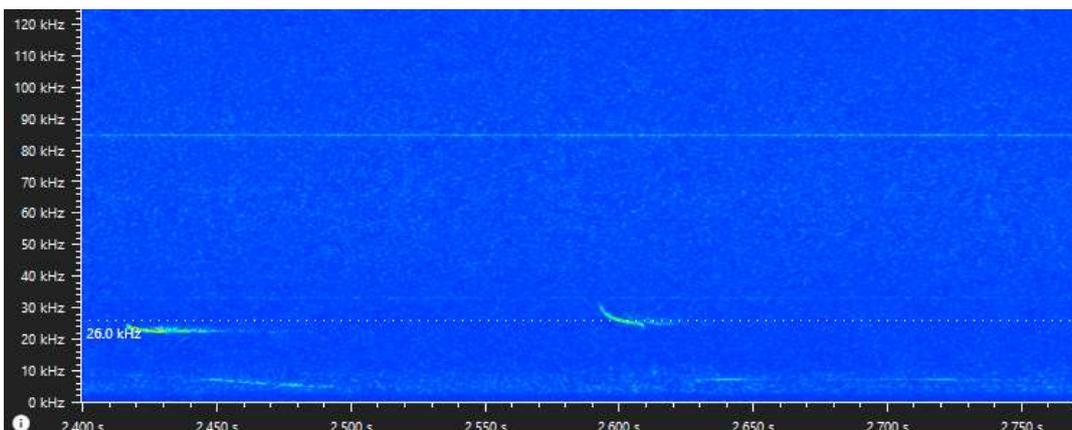
**Zweifarbenedlermaus** (Unterscheidung zu Kleinem Abendsegler kann schwierig sein),  
Haupttruffrequenz bei 25.4 kHz, Aufnahme bei Standort 22

### Grosser Abendsegler

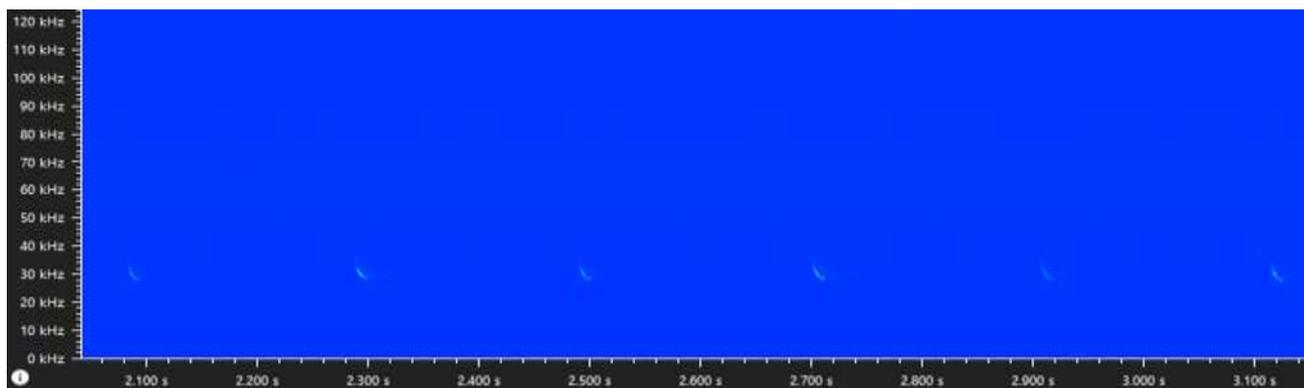
Haupttruffrequenz bei 20.9 kHz (oberer Ruf nicht hörbar), Aufnahme bei Standort 16



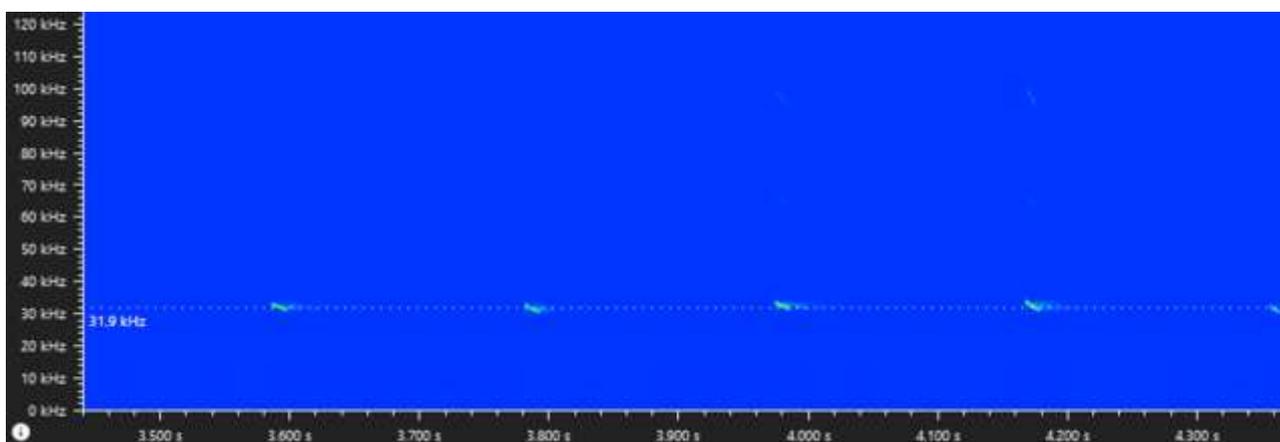
**Kleiner Abendsegler** (Unterscheidung zu Grossem Abendsegler, Nordfledermaus oder  
Zweifarbenedlermaus kann schwierig sein), Haupttruffrequenzen Ortungsrufe bei 23.4 kHz (tieferer  
Ruf) und 26 kHz beim höheren Ruf, Aufnahme bei Standort 15\_1



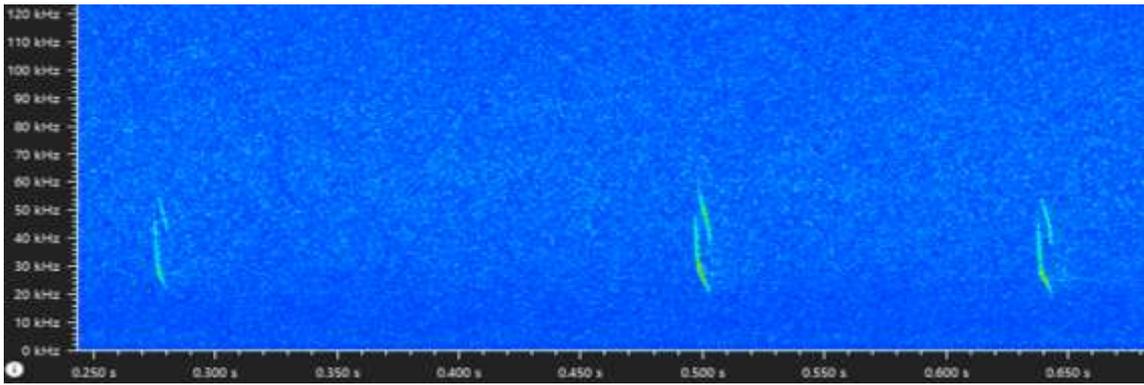
**Nord- oder Breitflügelfledermaus** (Artgruppe relativ sicher bestimmbar),  
Haupttruffrequenz bei 28.2 kHz, Aufnahme bei Standort 06



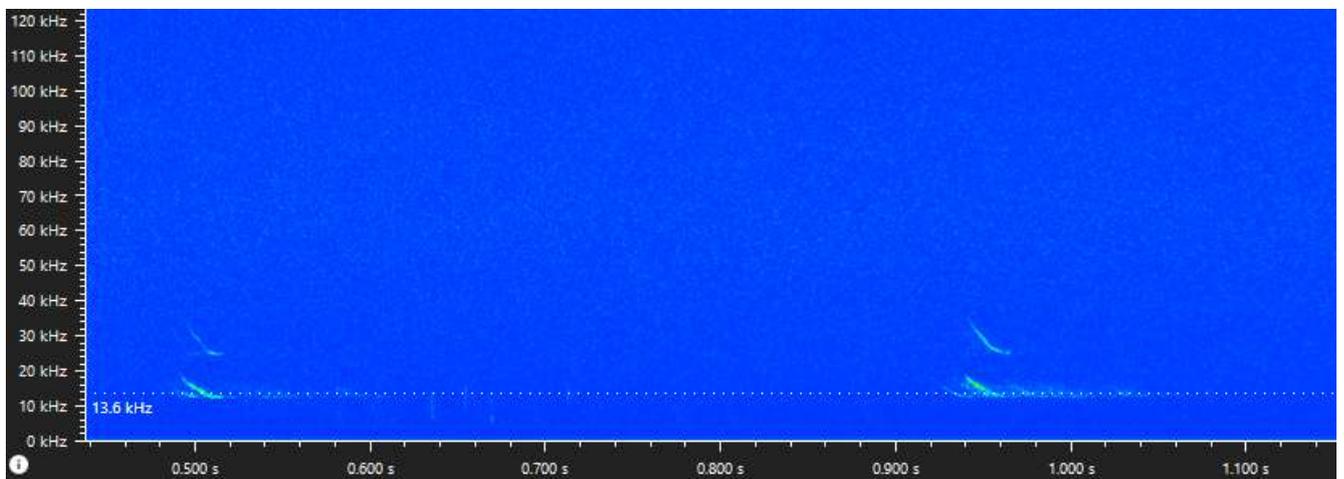
**Alpenfledermaus** Standort 21, Satz 46880352



**Ortungsruf Langohrfledermaus (Braunes Langohr?), Standort 04**

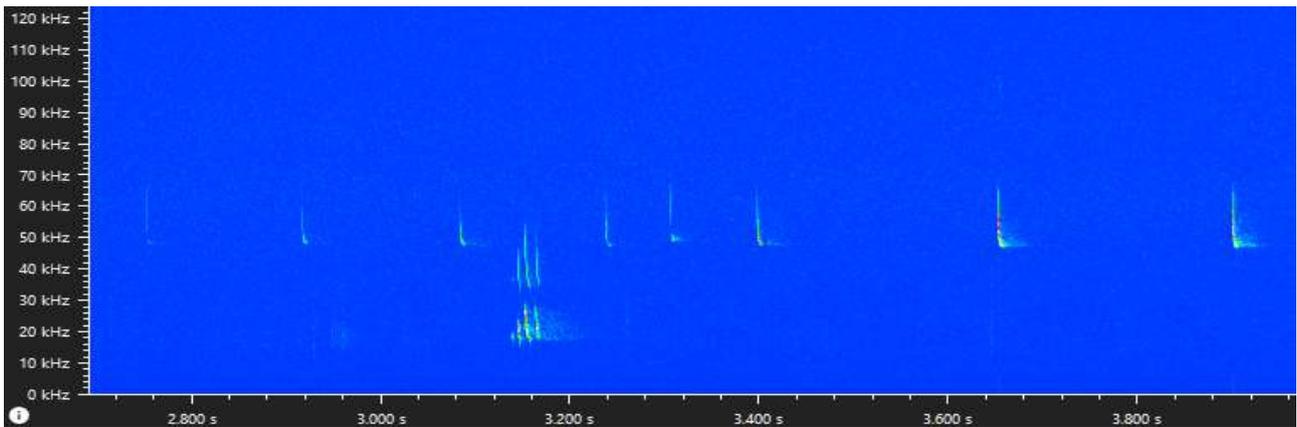


**Bulldoggfledermaus Standort 10**

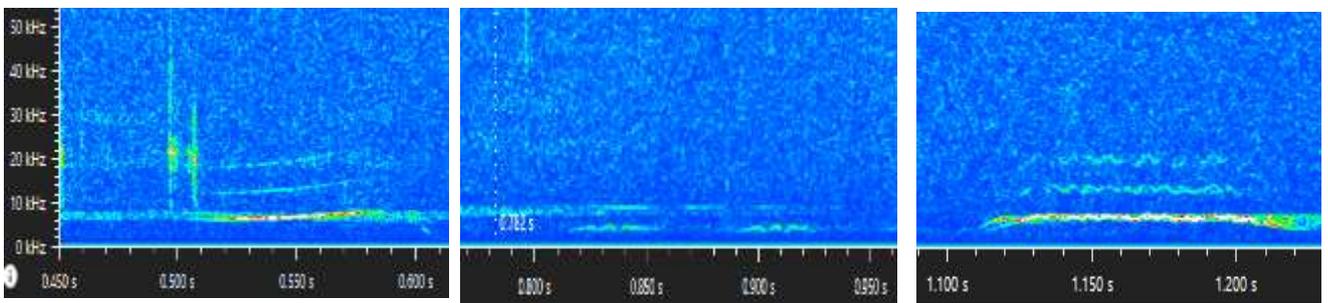


## 10.3 Beispiele Fledermaus-Sozialrufe

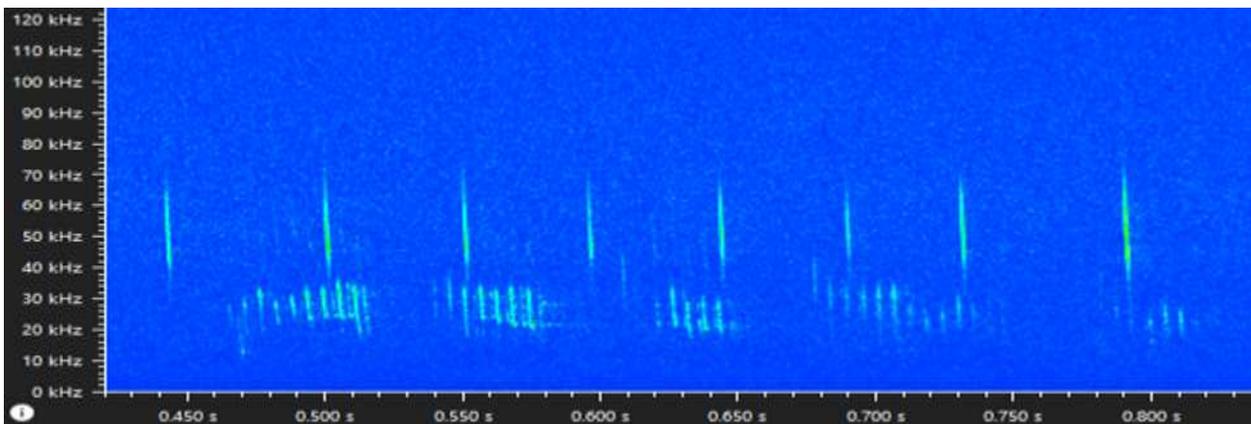
### Sozialruf Zwergfledermaus, Standort 3



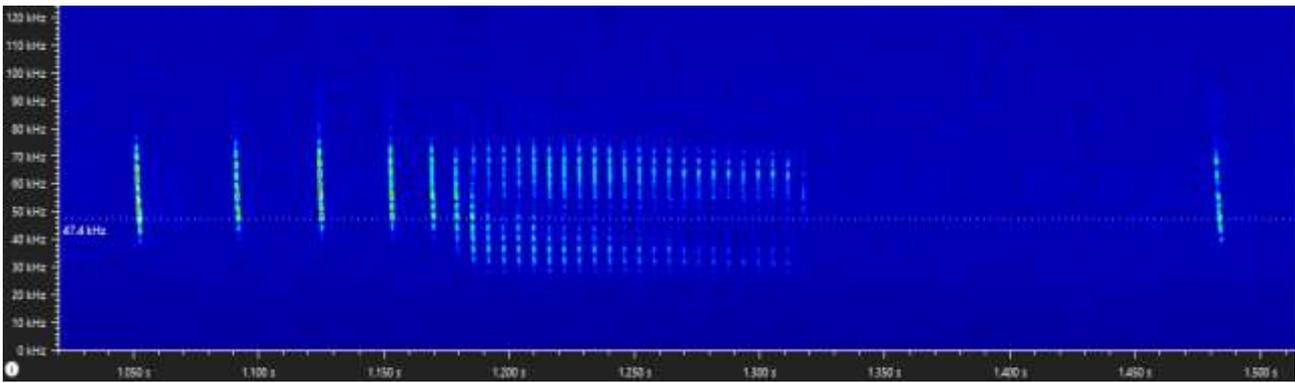
### Sozialruf am Standort 01 (3 Ruftypen) Satz 46880663



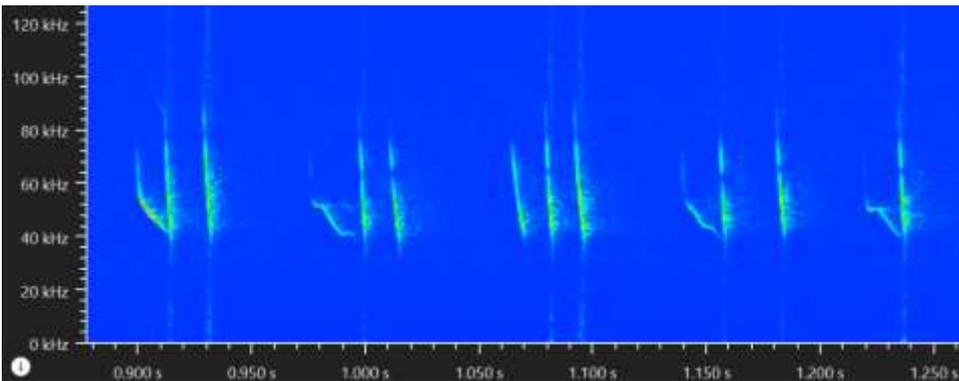
### Sozialruf Kleine Bartfledermaus Standort 03 (vorher und nachher nur Ortungsrufe dieser Art)



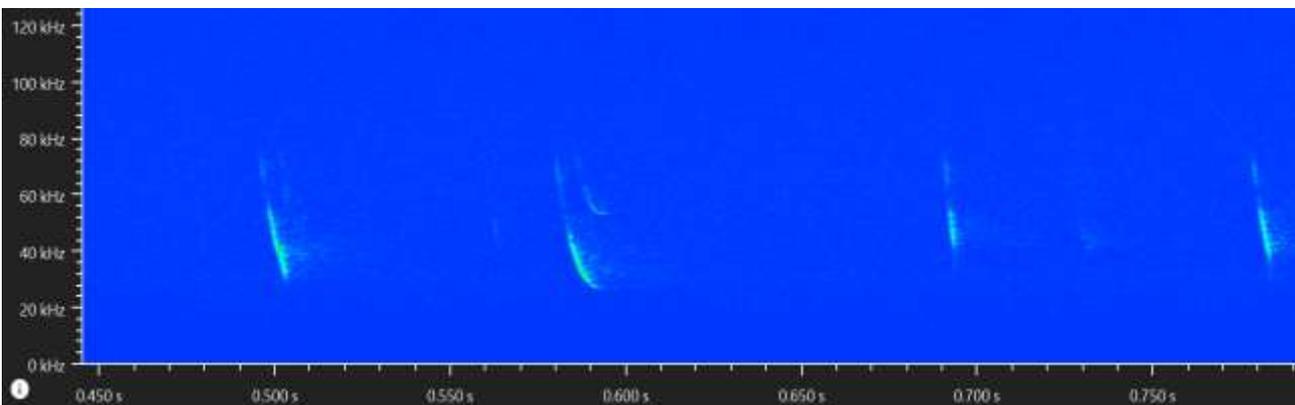
**Kleine Bartfledermaus Fangruf Standort 13, Satz 4031009\_2**



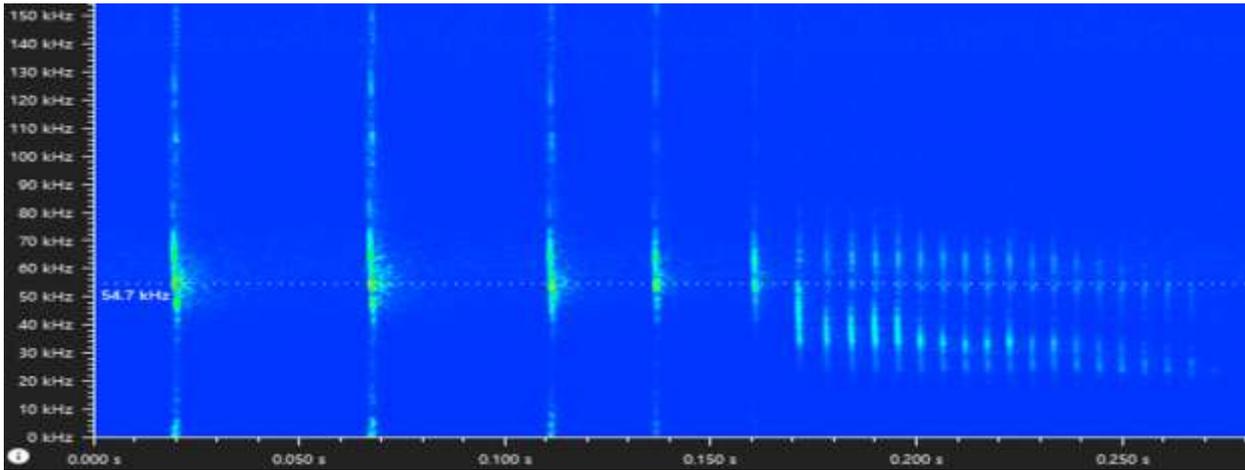
**Kleine Bartfledermaus Sozialruf Typ 1, Standort NufenenAlpa 2, Satz 40310090-2 und 0091-2**



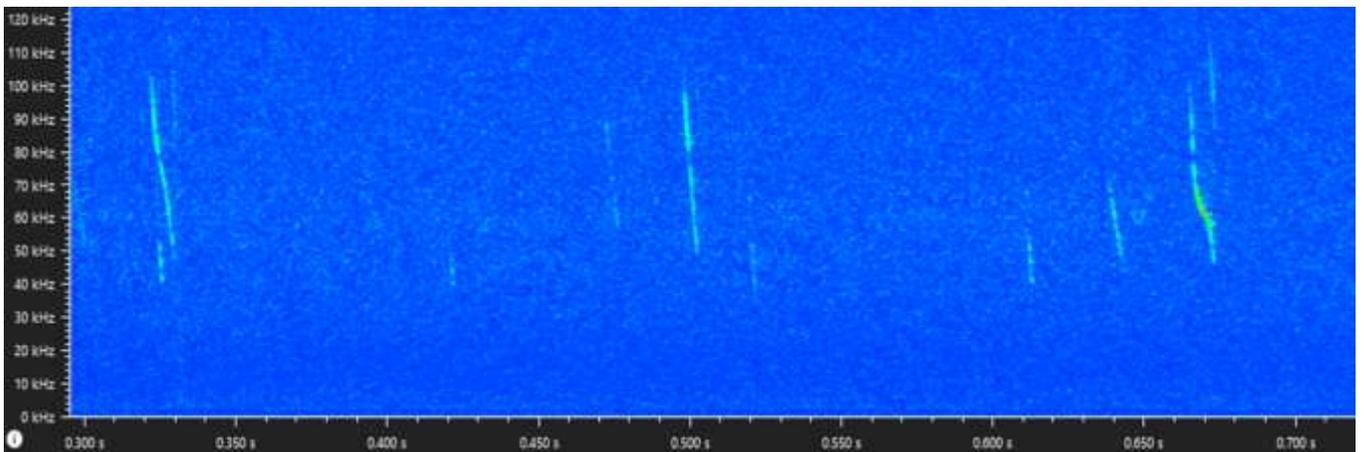
**Kleine Bartfledermaus Sozialruf Typ 2, Standort NufenenAlpa 2, Satz 40310092-2**



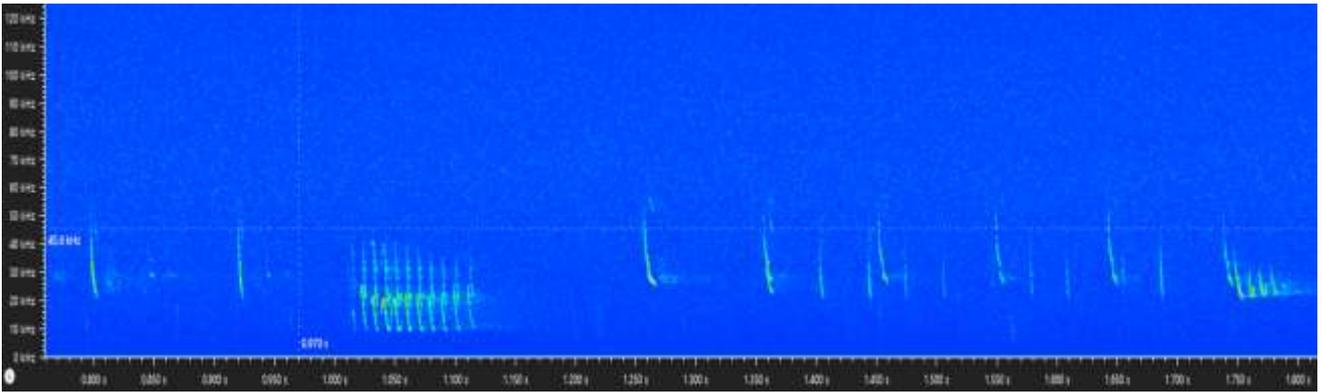
Fransenfledermaus Fangruf Standort 06, Satz 12790212



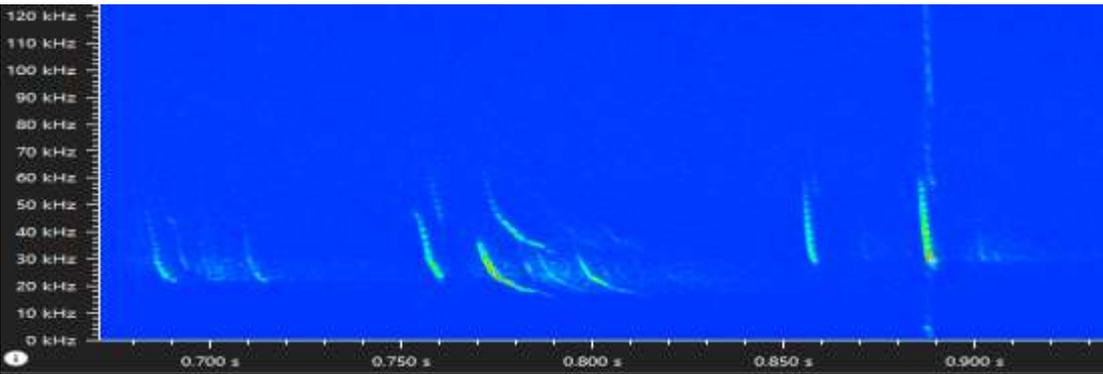
Wimperfledermaus Sozialruf Standort 19, Satz 18630250



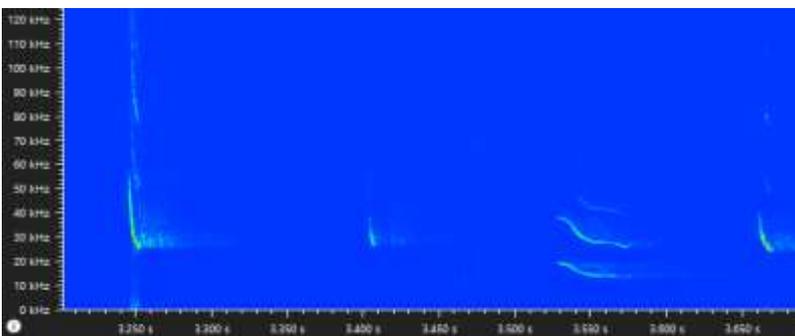
Langohrfledermaus Sozialruf, Standort 10, Satz 46880467\_2 Typ 1



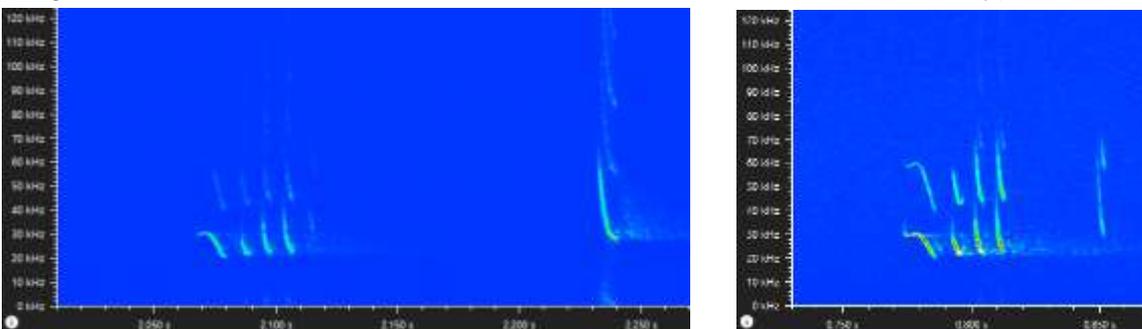
Langohrfledermaus Sozialruf, Standort 10, Satz 46880480 Typ 2



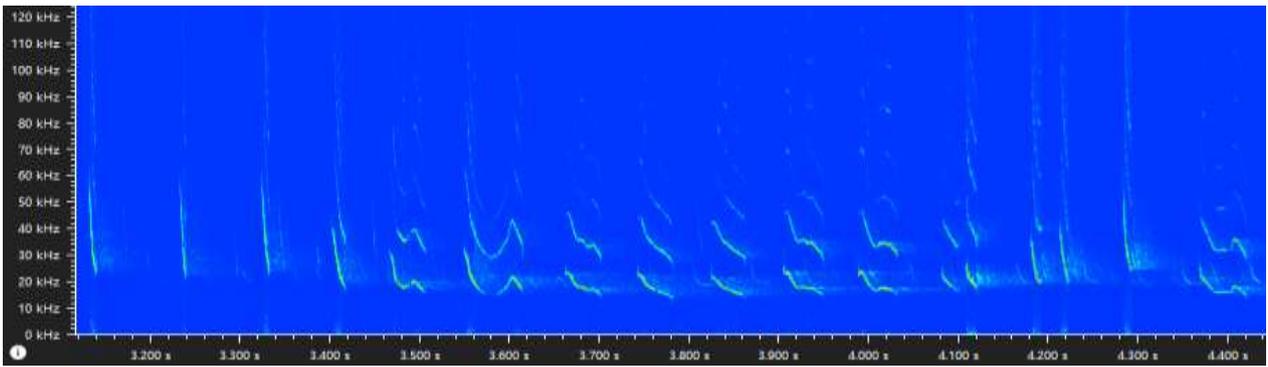
Langohrfledermaus Sozialruf, Standort 10, Satz 46880484 Typ 3



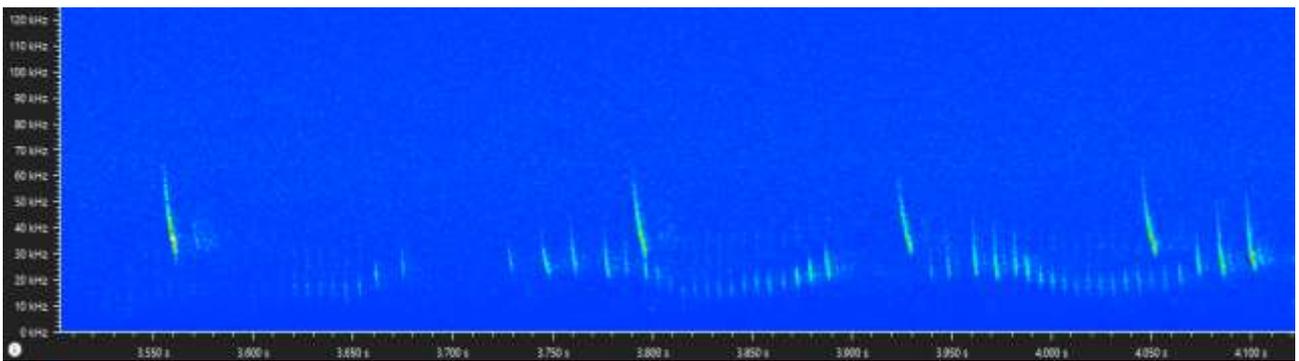
Langohrfledermaus Sozialruf, Standort 10, Satz 46880860 und 46880868 Typ 4



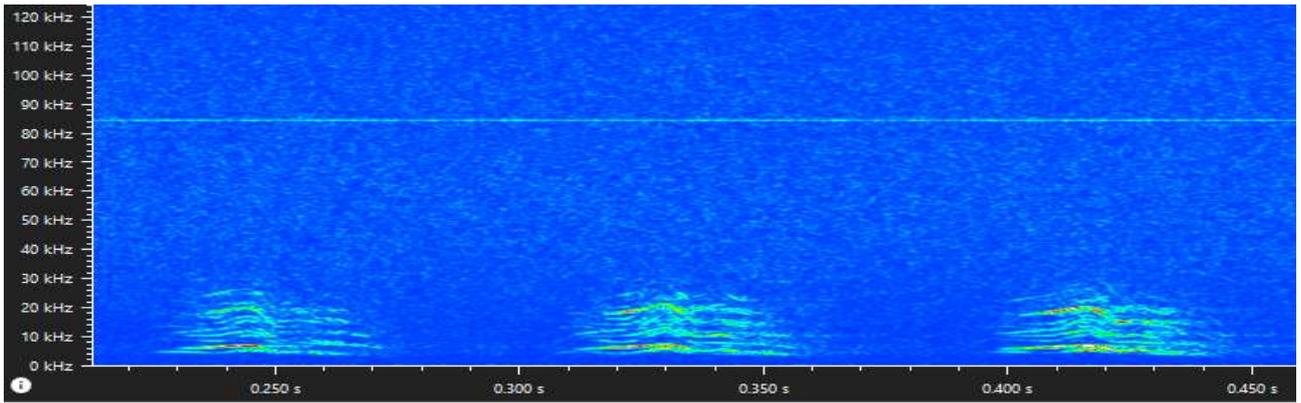
Langohrfledermaus Sozialruf, Standort 10, Satz 46880486 Typ 5



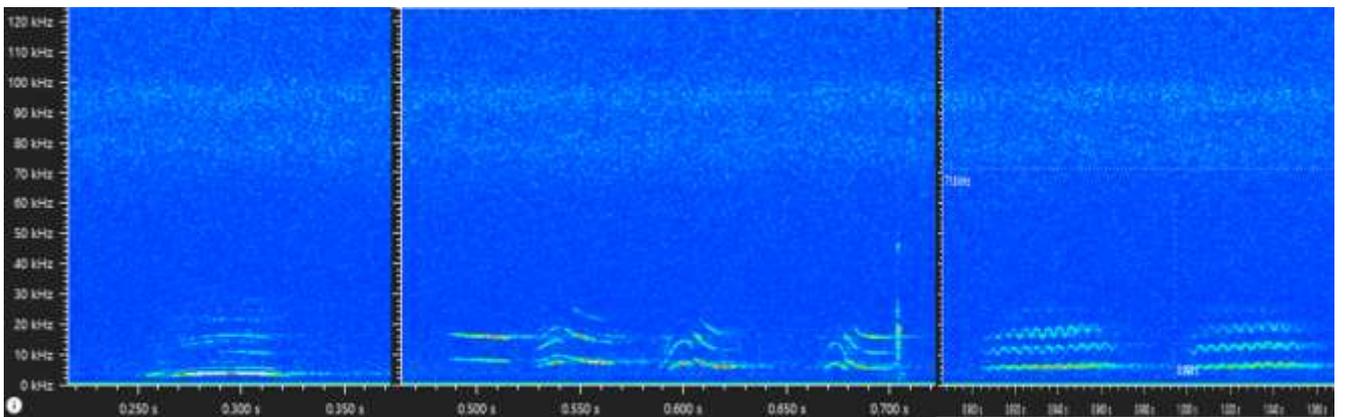
Langohrfledermaus Sozialruf, Standort 10, Satz 46880497 Typ 6



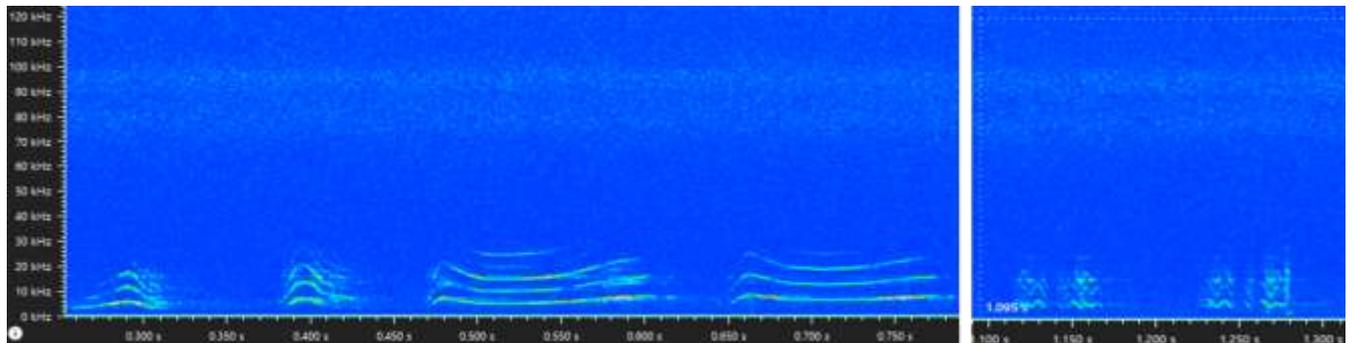
Kleiner Abendsegler Sozialruf?, Standort 17; Satz 12790001



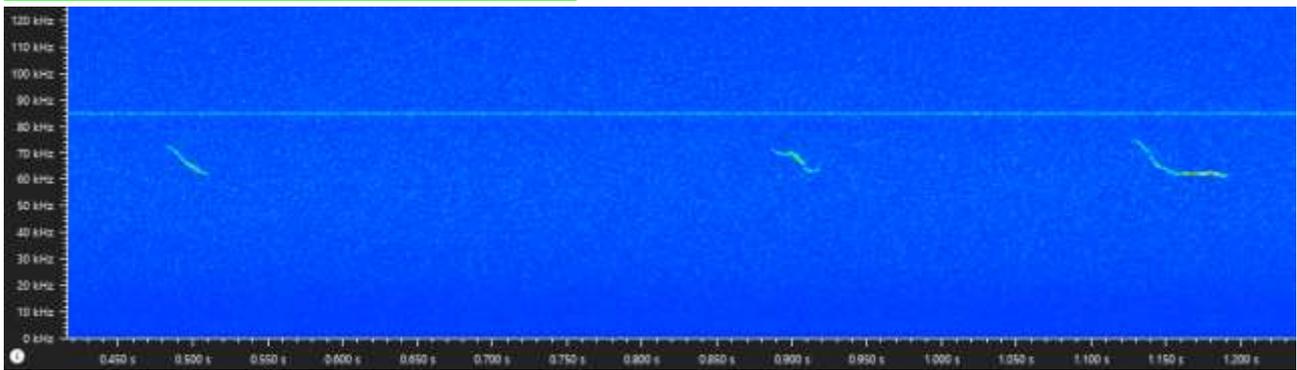
Kleiner Abendsegler Sozialruf?, Standort 18; Satz 46880163



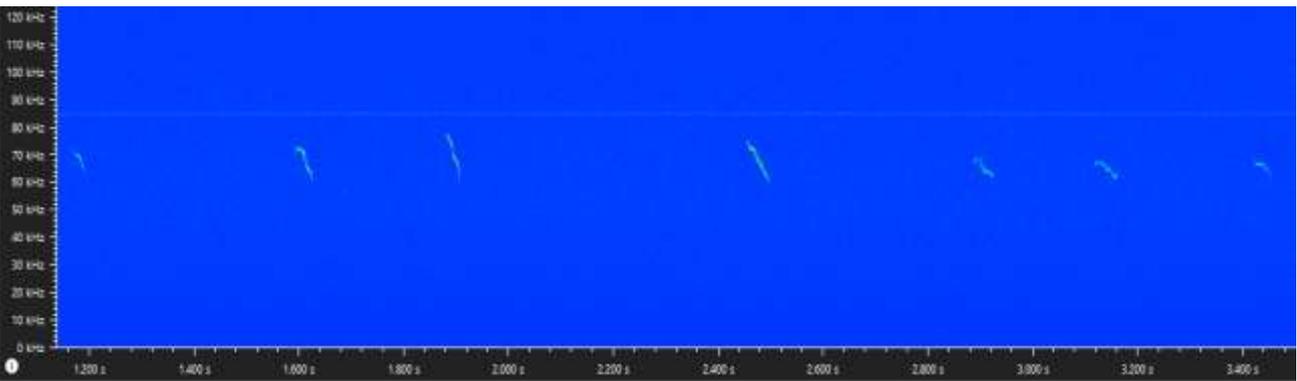
Kleiner Abendsegler Sozialruf?, Standort 18; Satz 46880162



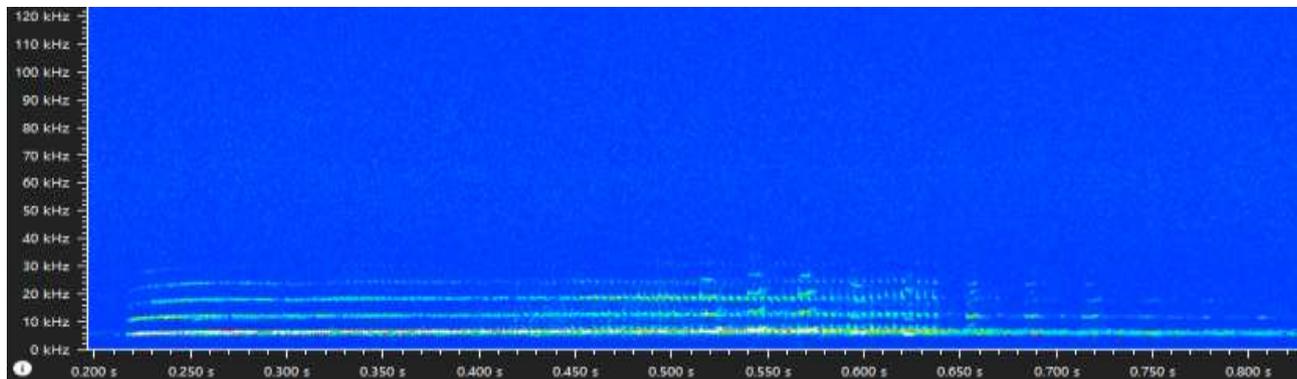
Hufeisennase? Standort 17, Satz 12790059



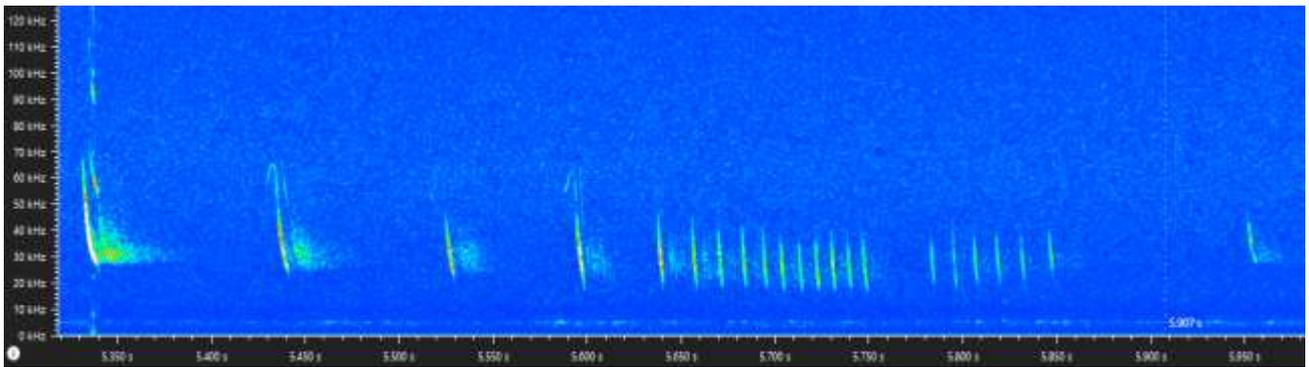
Hufeisennase? Standort 17, Satz 12790060



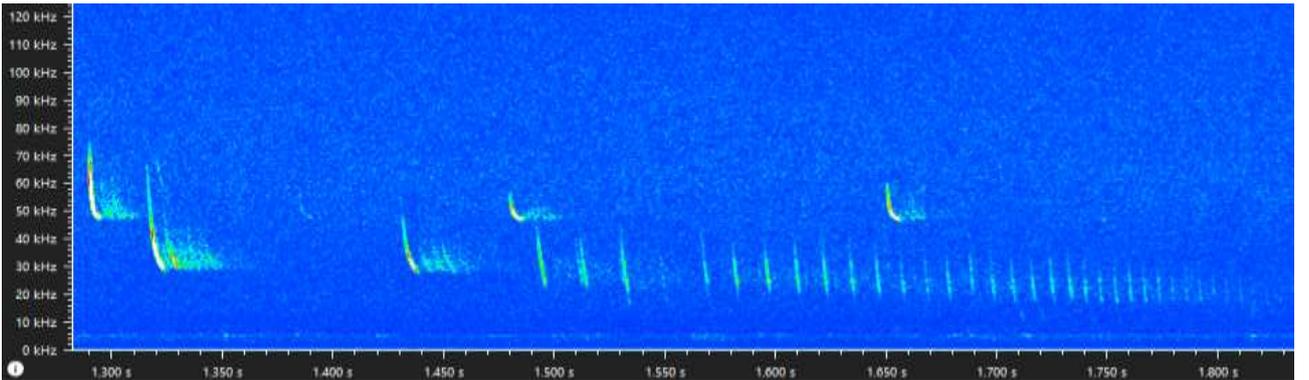
Unbekannter Sozialruf Standort 21, Satz 46880002



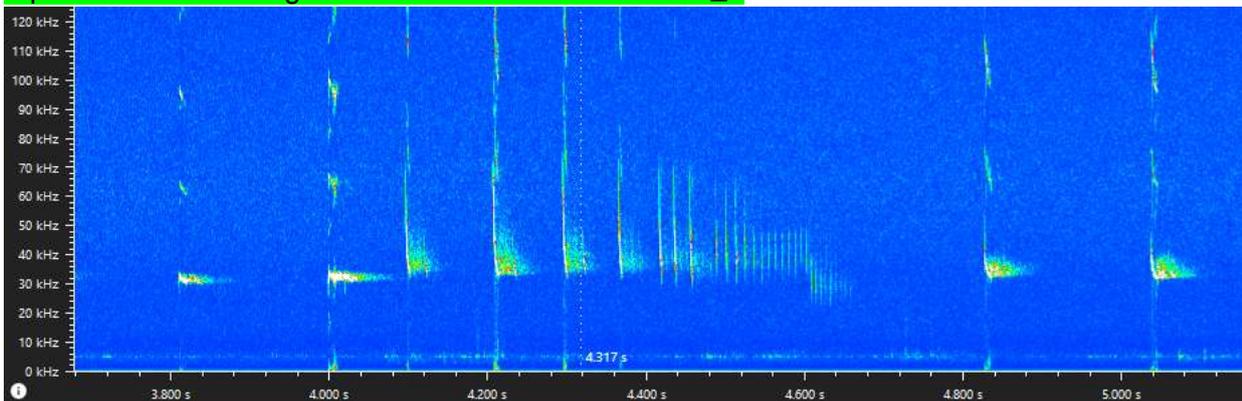
**Eptesicusart: Spezialortungsruf und Fangruf Standort 21, Satz: 46880113\_2**



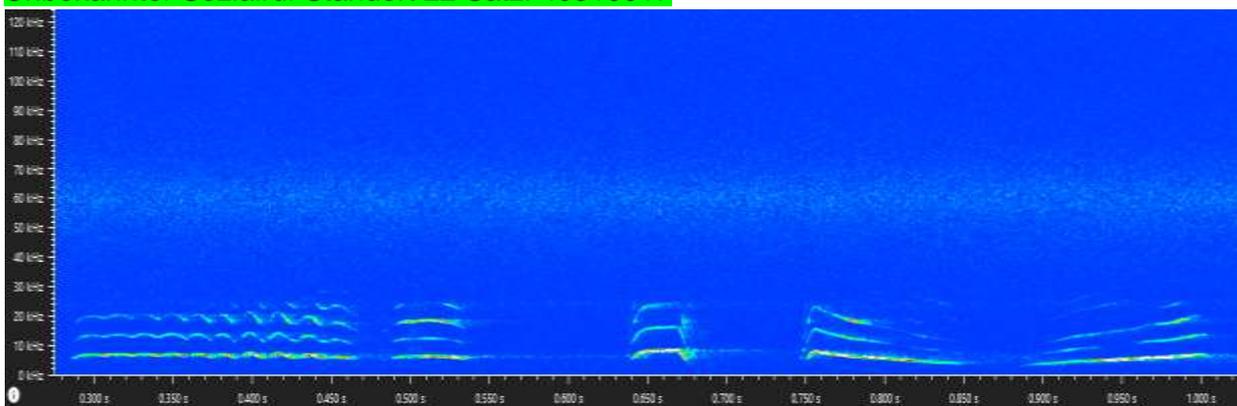
**Eptesicusart: Fangruf Standort 21, Satz: 46880161\_3**



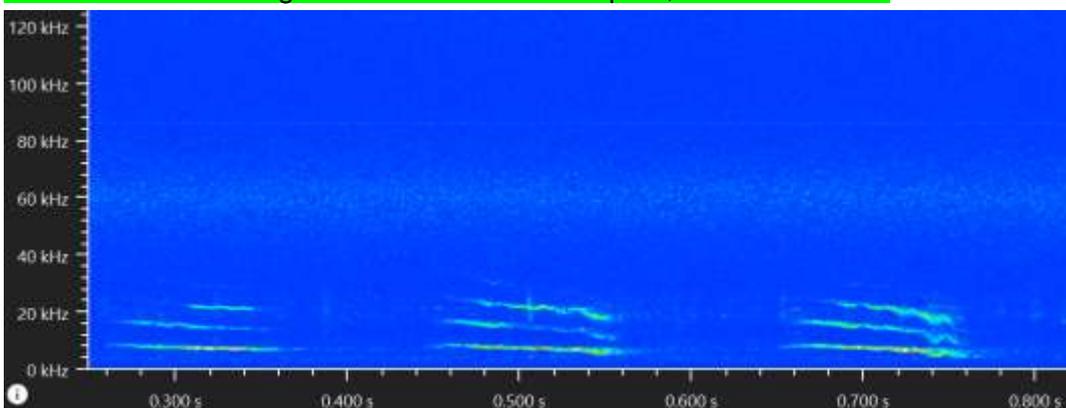
Alpenfledermaus Fangruf Standort 21 Satz: 46880350\_2



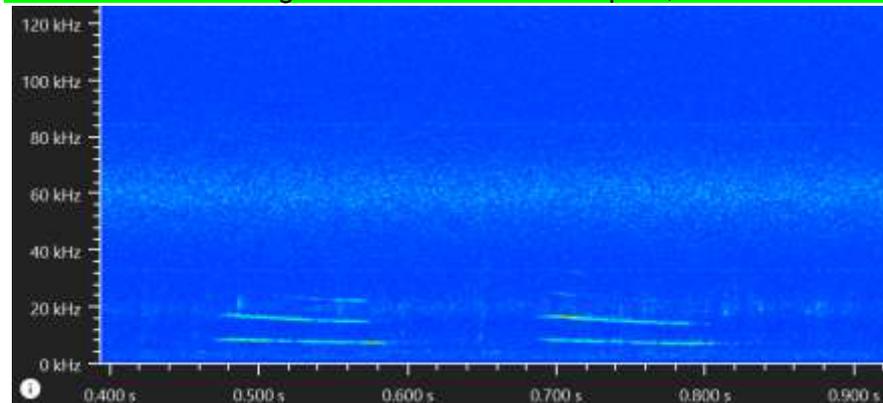
Unbekannter Sozialruf Standort 22 Satz: 40310017



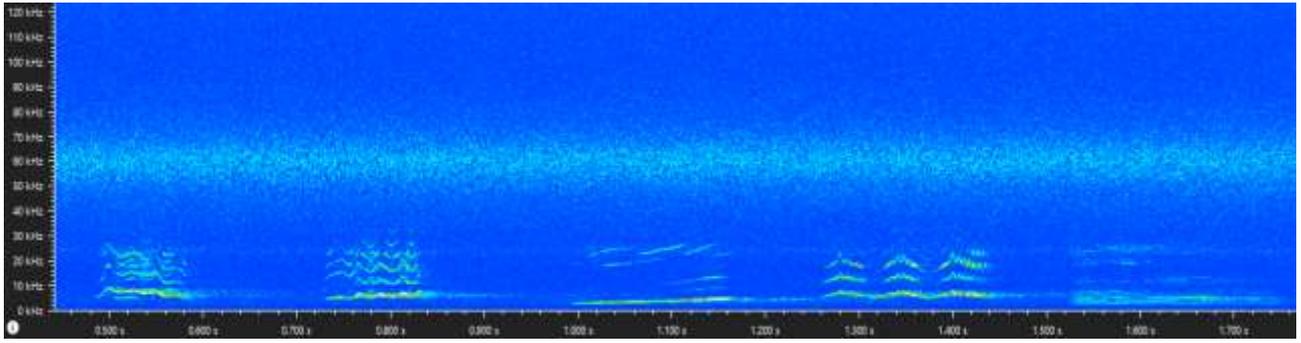
Sozialruf KI Abendsegler? Standort NufenenAlpa 3, Satz: 12790294



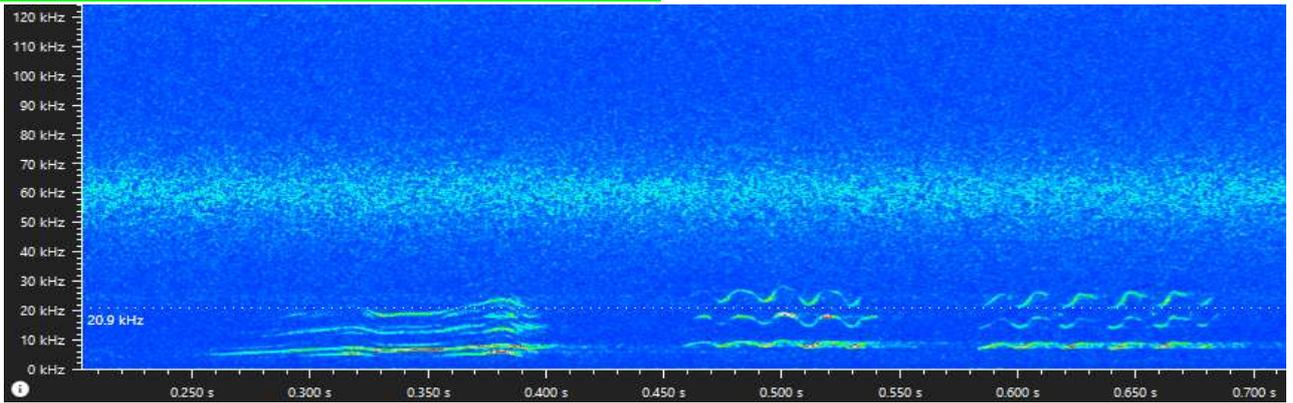
Sozialruf KI Abendsegler? Standort NufenenAlpa 3, Satz: 12790079



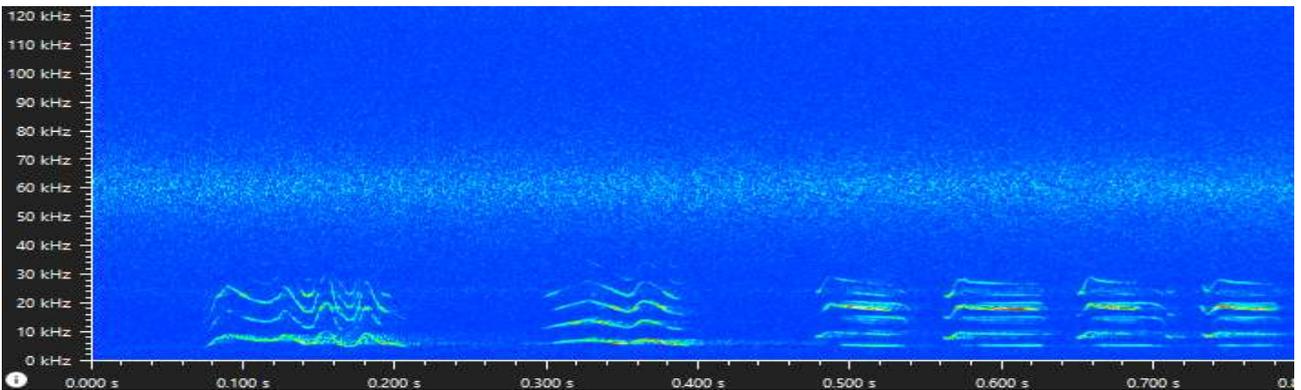
Unbekannter Sozialruf Standort 22 Satz: 40310013



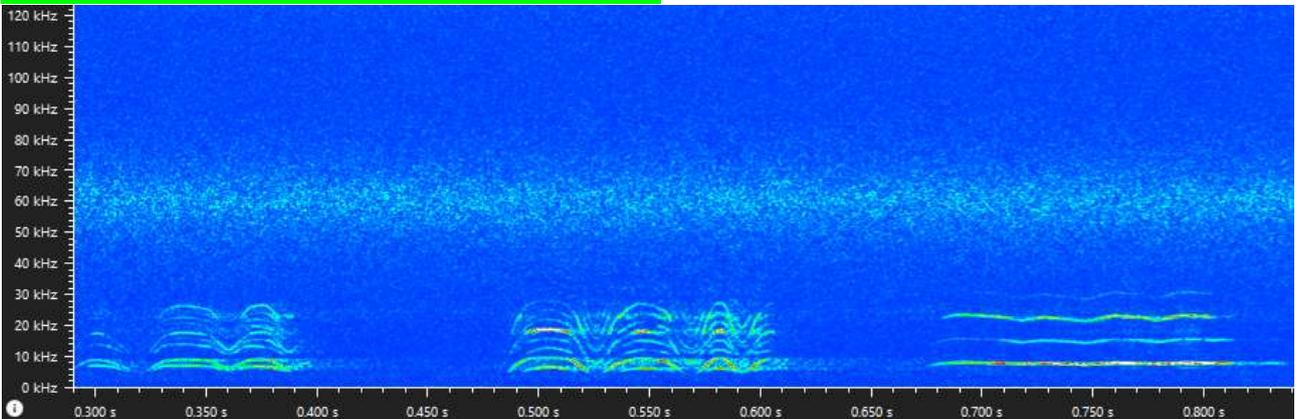
Unbekannter Sozialruf Standort 22 Satz: 40310015



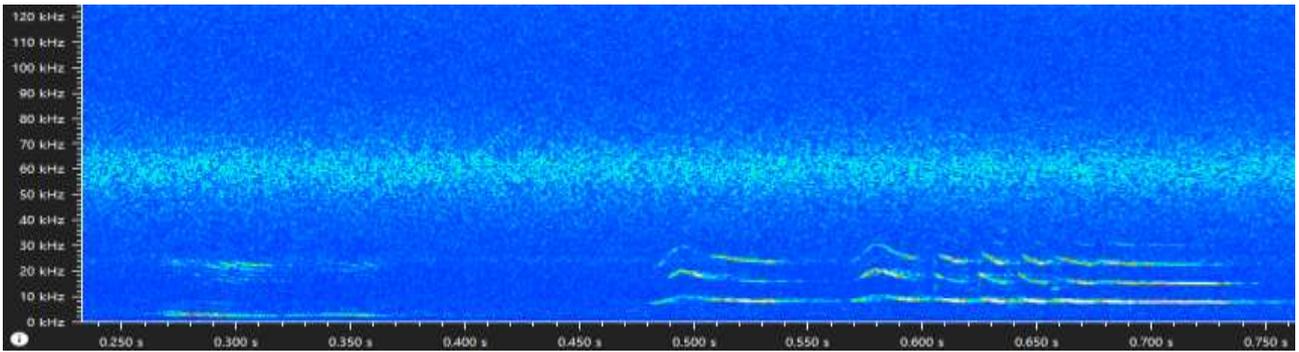
Unbekannter Sozialruf Standort 22 Satz: 40310016



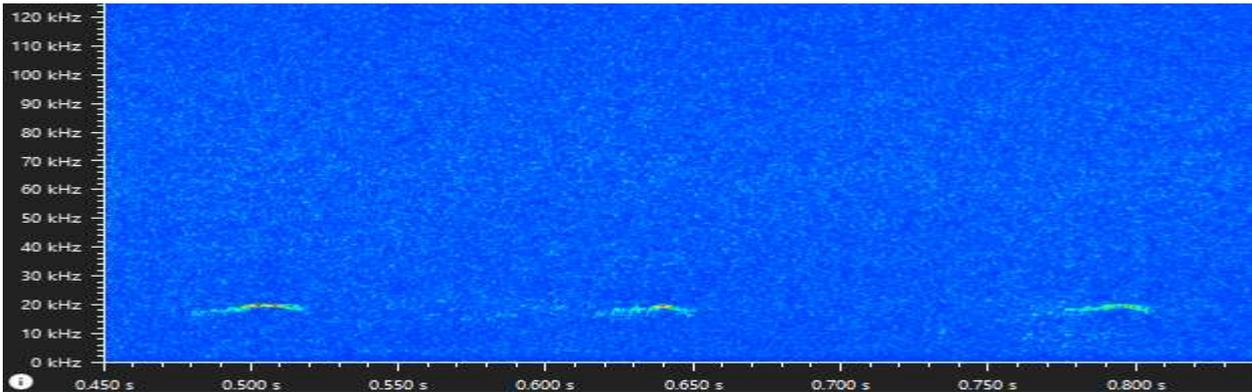
Unbekannter Sozialruf Standort 22 Satz: 40310012



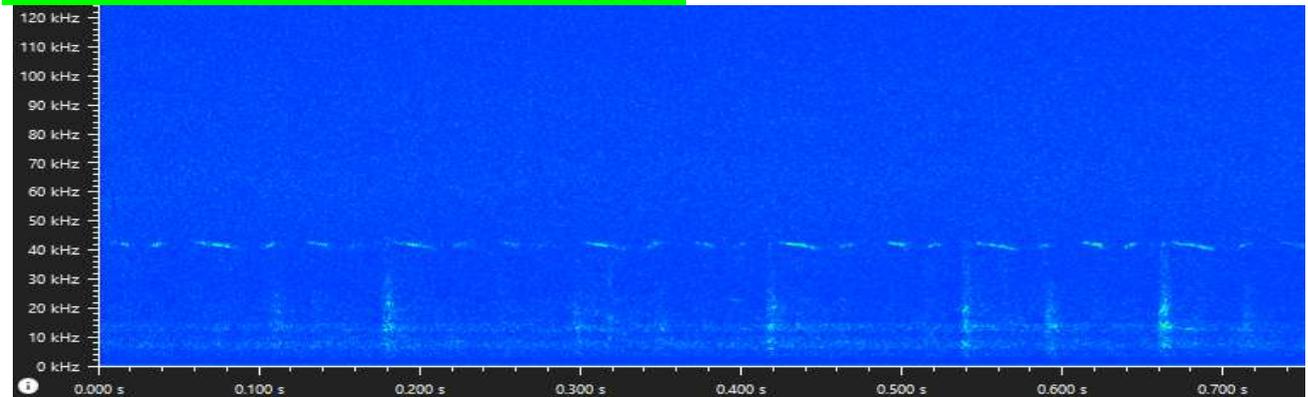
Unbekannter Sozialruf Standort 22 Satz: 40310005



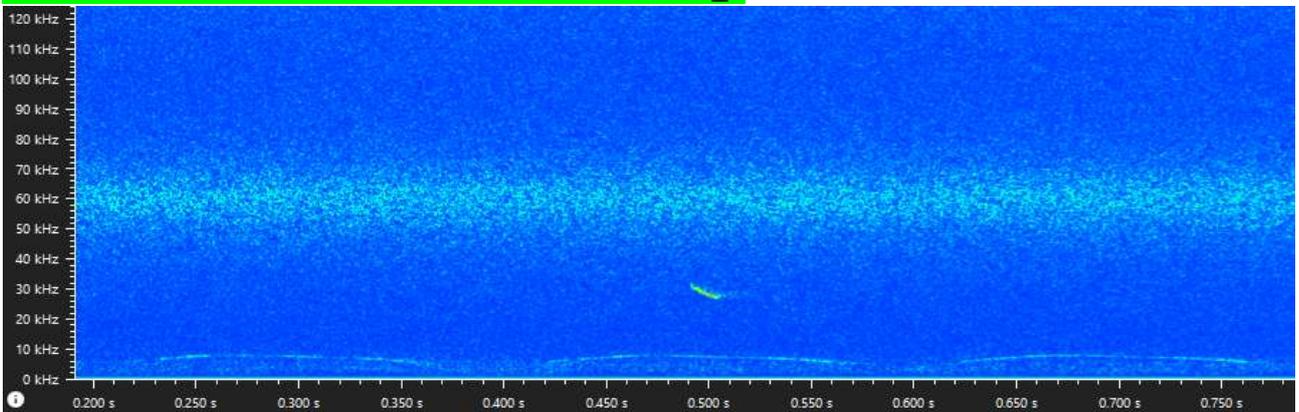
Unbekannter Sozialruf Standort 23 Satz: 18640030



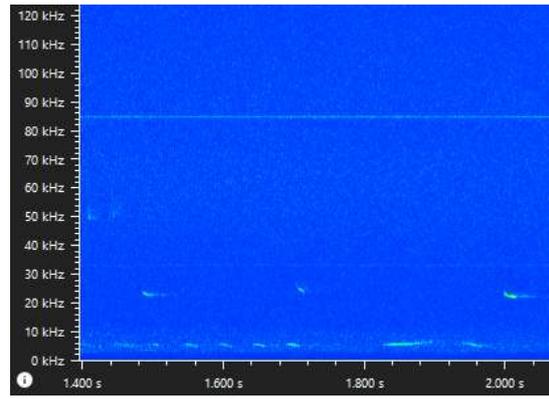
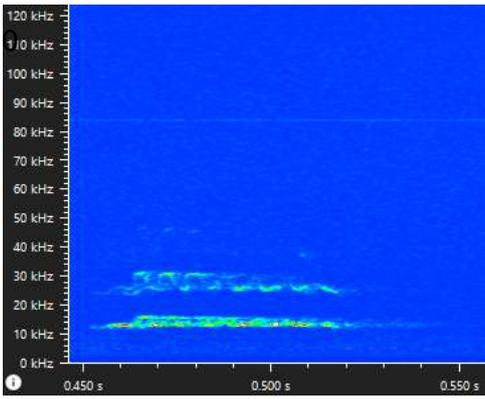
Unbekannter Sozialruf? Standort 26 Satz: 46880030



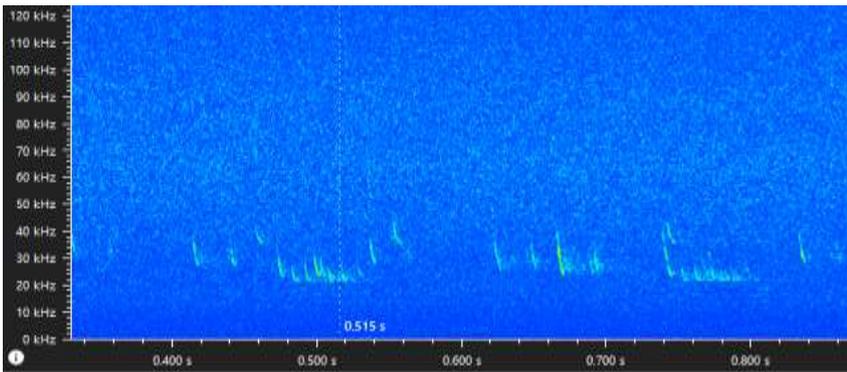
Unbekannter Sozialruf? Standort 12-1 Satz: 18640333\_2



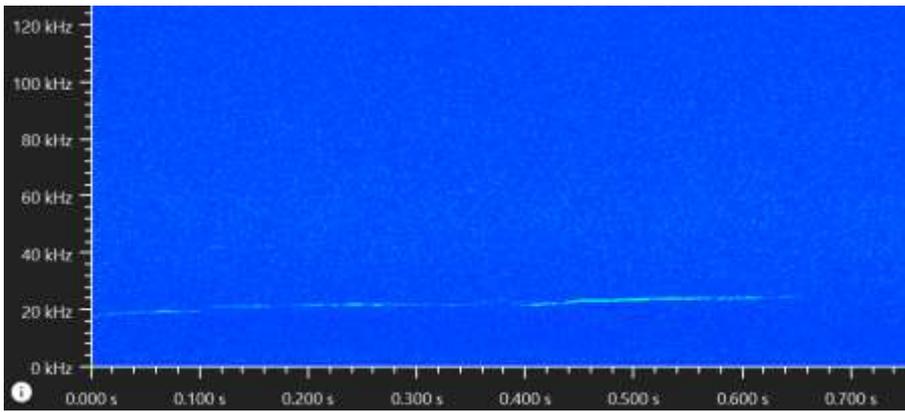
Unbekannter Sozialruf? Standort 15-1 Satz: 12790001 und 12790714\_2



Unbekannter Sozialruf Standort 16 Satz: 40310122



Unbekannter Sozialruf Typ 40, Standort: NufenenAlpa-1 Satz: 18640010



Unbekannter Sozialruf Typ 40, Standort: NufenenAlpa-1 Satz: 18640011, 12,14

