

Fledermäuse in der Gemeinde Andeer GR

zum Tag der Artenvielfalt vom 19. Juni 2021



Kleine Hufeisennase (ma)

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	3
2	Einleitung.....	4
3	Fledermausbeobachtungen	5
3.1	Beobachtungsstandorte	5
3.2	Aufnahmezeiten.....	9
3.3	Wettersituation.....	9
3.4	Ultraschallaufnahmegeräte	9
4	Auswertung.....	9
4.1	Vorselektion von Arten, die im Projektraum erwartet werden können.....	9
4.2	Artbestimmung anhand von Ultraschallrufen.....	11
4.3	Hörbarkeitskorrektur für die Rufzahlen.....	12
5	Resultate	13
5.1	Resultatübersicht Anzahl der Ortungsrufe	13
5.2	Graphische Darstellung der Ortungsrufe.....	15
5.3	Artenvielfalt.....	18
5.4	Darstellung Artenvielfalt, Rufzahlen, Lebensraumtyp und Höhenlagen.....	21
5.5	Darstellung Häufigkeiten der Rufe der verschiedenen Arten, abhängig vom Biototyp und der Höhenlage an den einzelnen Aufnahmestandorten	22
5.6	Vorkommen der einzelnen Arten.....	25
5.7	Rufaktivitäten aller Arten und aller Biotope nach Höhenlage.....	41
5.8	Aktivitäten aller Arten nach Biotopart Wald und Waldrand sowie der Höhenlage	42
5.9	Vergleich der Ergebnisse aus verschiedenen Projekten in der Region	43
5.10	Auswertung der Sozialrufe an den Standorten in Andeer.....	50
6	Beurteilung Resultate, Diskussion	51
6.1	Rufzahlen	51
6.2	Artenzahlen	51
6.3	Rufhäufigkeit im Projektgebiet und an den verschiedenen Standorten.....	51
6.4	Verbreitung der verschiedenen Arten im Projektgebiet	51
6.5	Nutzung der verschiedenen Lebensräume	52
6.5	Nutzung der verschiedenen Höhenbereiche	53
6.6	Vorkommen der verschiedenen Arten.....	54
6.7	Gesamtbeurteilung	59
7	Informationsquellen	60
8	Verschiedenes.....	60
9	Anhang.....	61
9.1	Geräteeinstellung für die Rufaufnahmen.....	61
9.2	CSCF-Verbreitungskarten für die Abschätzung der Auftretenswahrscheinlichkeit einzelner Fledermausarten	62
9.3	Beispiele Fledermaus-Ortungsrufe	63
9.4	Beispiele Fledermaus-Sozialrufe	67

1 Zusammenfassung

Veranlassung, Zielsetzung

Der vom 'Naturpark Beverin' im Juni 2021 organisierte 'Tag der Artenvielfalt' bot auch Gelegenheit, die Fledermausvorkommen in Andeer GR mittels Rufaufnahmegeräten zu untersuchen.

Fledermausruf Erfassung

Zwischen dem 10. und 14. Juni sind die Fledermausvorkommen in den unterschiedlichsten Lebensräumen auf dem Gemeindegebiet von Andeer mit Ultraschallruf-Aufnahmegeräten erfasst worden. Aufnahmen erfolgten an 20 Standorten in Wäldern, an Waldrändern, auf Alpweiden, in der Ortschaft Andeer und im Auengebiet bei Pignia Bogn. Die Beobachtungsstandorte lagen in einem Höhenbereich zwischen 950 und 1870 müM.

Resultate

Fledermausaktivitäten zeigten sich bis auf einen an allen Aufnahmestandorten. Die Aktivitäten waren sehr unterschiedlich. Das **Minimum lag bei 7 und das Maximum bei 1419 Rufen**.

Die **Artenzahlen** an den einzelnen Standorten variierten bei vorsichtiger Beurteilung **zwischen 2 und 7 und bei optimistischer Einschätzung zwischen 2 und 9 Arten. Für das ganze Gebiet können mindestens 11 Arten als vorkommend gelten. 15 Arten wären es bei optimistischer Beurteilung**. Die beiden Angaben zeigen die zum Teil anspruchsvolle Artenbestimmung anhand der Ultraschallrufe auf. Bei verschiedenen Arten kann nur die Tiergruppe und nicht die einzelne Art sicher bestimmt werden.

Verschiedene bedrohte Arten waren aktiv. Von besonderer Bedeutung ist dabei der Nachweis einer Kleinen Hufeisennase, die auf der Roten Liste des Bundes als 'vom Aussterben bedroht' gilt. Verschiedene weitere Arten gelten als bedroht oder deren Bedrohungslage ist nicht klar.

Bei mehreren Arten sind bisher in Andeer noch **keine Nachweise** erfolgt. Beispielsweise liegen bei der Kleinen Hufeisennase die nächsten Beobachtungsorte unterhalb von Thusis.

Die **Aktivität der einzelnen Arten sind in den verschiedenen Lebensräumen** unterschiedlich. Waldränder erscheinen attraktiver und Aktivitäten sinken in höheren Lagen.

Zwei Fledermausarten dominierten das nächtliche Geschehen. Die Zwergfledermaus und eine der Myotisarten, die Kleine Bartfledermaus, riefen am häufigsten und dies vor allem an Standorten der tieferen Lagen. Bei den anderen Arten zeigten sich im beobachteten Höhenbereich keine auffällige Häufung in einem bestimmten Höhenbereich.

Die durchschnittlichen **Artenzahlen** innerhalb der Standorte eines Lebensraumtyps waren unterschiedlich. Sie betragen an den Waldrändern 5.25 (minimal), 7.25 (maximal), im Wald 3.75 (minimal), 4.5 (maximal). Die wenigen Standorte in den anderen Lebensräumen lassen dort eine Durchschnittsbildung nicht als sinnvoll erscheinen. Die Artenzahlen auf den verschiedenen Höhenlagen waren in etwa vergleichbar. Die Erwartung, dass sie in höheren Bereichen signifikant abnehmen, konnte nicht bestätigt werden.

Diskussion

Der Vergleich mit analogen Erhebungen in der Region zeigt im Andeerer Projektgebiet die höchsten Arten- und Rufzahlen. Dies wird mit der tieferen Lage zu erklären sein, da lebensraumbezogen keine offensichtlichen Qualitätsunterschiede ersichtlich sind. Die aufscheinenden Lücken bei den Kenntnissen der Fledermausvorkommen im Einzugsgebiet des Hinterrheines und die Probleme bei der Bestimmung einzelner Arten über Ultraschallortungsrufe lassen es als angezeigt erscheinen zusätzliche Untersuchungen vorzunehmen.

Artbezogene Untersuchungen sind angezeigt bei den Vorkommen mit hohem Gefährdungsgrad, wie z.B. der Kleinen Hufeisennase. Hier wären Wissen um Schlafquartiere und bevorzugte Jagdräume Voraussetzungen für einen effektiven Artenschutz oder gar die Förderung der Arten.

2 Einleitung

Der Tag der Artenvielfalt im Kanton Graubünden wurde im Jahr 2021 vom 'Naturpark Beverin' organisiert. Die vielen verschiedenartigen Lebensräume in Andeer sind im Sommer vom Tal bis zur alpinen Stufe von Spezialist/Innen im Rahmen dieses Projektes untersucht worden.

Dieser Anlass bot auch Gelegenheit, die Fledermausvorkommen auf dem Gemeindegebiet von Andeer zu erfassen. Zum Einsatz kamen dabei Geräte, die die nächtlichen Ultraschallrufe der Fledermäuse aufnahmen.

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

Ein weiteres Ziel war, mit den Daten auch eine Grundlage für die weitere Beobachtung der Entwicklung der Fledermausvorkommen bereitzustellen.

Mit der Zusammenführung der Resultate aus verschiedenen ähnlichen Projekten sollte es auch möglich werden, einen besseren Überblick über die Vorkommen der verschiedenen Fledermausarten in der Region zu erhalten.

Die Fledermauserhebungen sind vom 'Naturpark Beverin' auf verschiedene Art unterstützt worden.

3 Fledermausbeobachtungen

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

3.1 Beobachtungsstandorte

Dargestellt sind in der folgenden Karte die Rufaufnahmestandorte (Kreise mit Nummern).

Es sind Standorte in verschiedenen Waldtypen, an Waldrändern, auf Alpweiden, an Still- und Fliessgewässern, vor Schutthängen, im Auenwald und im Dorfkern von Andeer. Alle Standorte befinden sich auf dem Gemeindegebiet von Andeer, Kanton Graubünden.

Die Höhenlagen der Standorte liegen ca. zwischen 950 und 1870 müM.

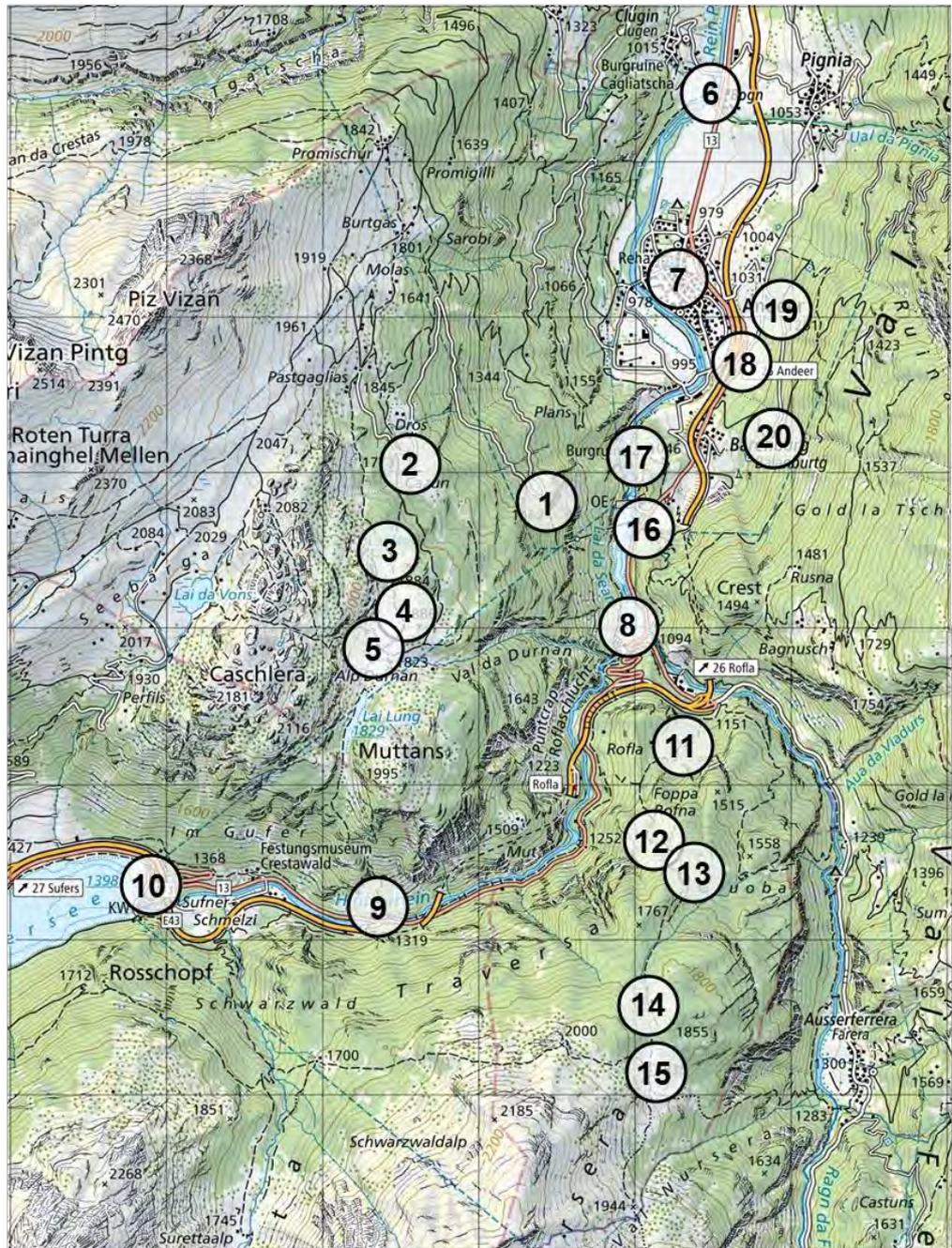


Bild 1: Projektraum und Aufnahme Standorte

Damit die vorkommenden Fledermausarten möglichst vollständig erfasst werden können sind Rufaufnahmegeräte in den verschiedensten Biotopen aufgestellt worden.

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

Bild 2
Waldrand – Stillgewässer:
Standort 3



Bild 3
Alpwiese: Standort 4



Bild 4
Schutthang: Standort 5



Bild 5
Auenwald und
Fließgewässer: Standort 6



Bild 6
Dorfkern: Standort 7



Bild 7
Fichtenwald: Standort 9



Bild 8
Föhrenwald-Moorlandschaft:
Standort 13



Bild 9
Waldrand: Standort 16



Bild 10
Mischwald: Standort 17



3.2 Aufnahmezeiten

Die nächtlichen Fledermausrufe sind an den einzelnen Standorten während jeweils einer Nacht zwischen dem 10. und 14. Juni 2021 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. 11 und 21° Celsius, beim Abschaltzeitpunkt zwischen ca. 6 und 14° Celsius.

Regensituation: Die Nächte waren ohne Niederschläge.

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 und 32 GB verwendet worden.

4 Auswertung

4.1 Vorselektion von Arten, die im Projektraum erwartet werden können

Die Artbestimmung von Fledermäusen, deren Rufe mit Ultraschallaufnahmegeäten 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]
- Lebensraumhinweise [4]

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 sicheren Artbestimmung.

Die verfügbaren Verbreitungskarten der Schweiz 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 verwendeten Lebensraumbeschreibungen sind hilfreich, jedoch häufig nicht verwendbar, um Arten an einem bestimmten Ort auszuschliessen. Arten können sich opportunistisch verhalten,

sehr selten vorkommen oder die typischen Lebensräume können zu wenig genau beschrieben werden.

Abschätzung der Auftretenswahrscheinlichkeit für bestimmte Arten im Projektraum

Verbreitungskarten des CSCF [3] sind in diesem Projekt verwendet worden, um die Möglichkeit des Auftretens bestimmter Arten an den Beobachtungsorten einzuschätzen.

Folgende Arten werden danach im Untersuchungsgebiet **nicht** zu erwarten sein:

Graues Langohr
Nymphenfledermaus
Wimpernfledermaus

Bei den folgenden Arten kann damit gerechnet werden, dass sie im Projektgebiet vorkommen. Angegeben wird zudem eine Abschätzung der Auftretenswahrscheinlichkeit.

Alpenfledermaus:	zu erwarten
Alpenlangohr:	zu erwarten
Braunes Langohr:	zu erwarten
Breitflügelfledermaus:	gering
Bulldoggfledermaus:	gering
Fransenfledermaus:	zu erwarten (sicherer Nachweis im Avers)
Grosse Bartfledermaus:	gering
Grosser Abendsegler:	gering
Grosses Mausohr:	zu erwarten
Grosse Hufeisennase:	gering
Kleiner Abendsegler:	zu erwarten
Kleine Bartfledermaus:	zu erwarten
Kleine Hufeisennase:	gering
Mopsfledermaus:	zu erwarten
Mückenfledermaus:	gering
Nordfledermaus:	zu erwarten
Rauhautfledermaus:	zu erwarten
Wasserfledermaus:	zu erwarten
Weissrandfledermaus:	gering
Zweifarbentfledermaus:	gering
Zwergfledermaus:	zu erwarten

Total könnten also bis zu 21 Fledermausarten im Gebiet vorkommen.

4.2 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 weiterer 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 miteinbezogen worden.

4.3 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 mitcharakterisiert.

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.

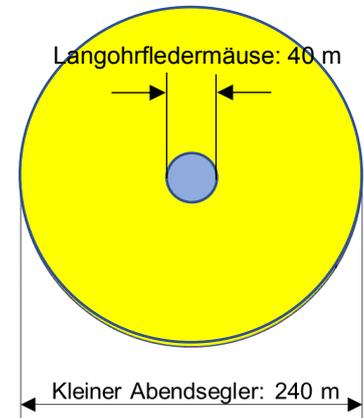


Bild 11: Hörbarkeitsunterschiede

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

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

Artname	Zwergfledermaus	Rauhaut-/Weissrandfledermaus	Mückenfledermaus	Kl. Bartfledermaus	Gr. Bartfledermaus	Grosses Mausohr	Fransenfledermaus	Wasserfledermaus	Wimpernfledermaus	Nymphen-fledermaus	Gr. Hufeisennase	Kl. Hufeisennase	Zweifarb-fledermaus	Grosser Abendsegler	Kleiner Abendsegler	Riesenabendsegler	Nord-/Breitflügel.	Alpenfledermaus	Langohrfledermaus	Mopsfledermaus	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 19 der 20 Beobachtungsstandorte nachgewiesen worden.

Die untenstehenden Tabellen zeigen die Anzahl an effektiven und hörbarkeitskorrigierten Ortungsrufen der verschiedenen Fledermausarten an den verschiedenen Standorten. Total wurden 4951 Datensätze mit Fledermaus-Ortungsrufen erfasst.

Dargestellt werden in den nachfolgenden Tabellen die Rufzahlen pro Aufnahmenacht der verschiedenen Fledermausarten an den einzelnen Standorten. (effektiv und hörbarkeitskorrigiert).

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

Stdo-Nr	Zwergfledermaus	Rauhaut-/Weissrandfledermaus	Mückenfledermaus	Kl. Bartfledermaus	Gr. Bartfledermaus	Grosses Mausohr	Fransenfledermaus	Wasserfledermaus	Wimpernfledermaus	Nymphenfledermaus	Gr. Hufeisennase	Kl. Hufeisennase	Zweifelfarbenfledermaus	Grosser Abendsegler	Kleiner Abendsegler	Riesenabendsegler	Nord-/Breitflügelfl.	Alpenfledermaus	Langohrfledermaus	Mopsfledermaus	Bulldoggfledermaus	unbekannte Art	Total Ortungsrufe
1	20			5		12							26				6		7			7	83
2																							0
3	6			12			1		8				21				18		2			2	70
4		1							6				3						3				13
5	3	1		3			1					10					13	1	2			1	35
6	582			71		6	1				1	5					5		2			2	673
7	30		4			2						18					4	12					70
8	599	290	1	431		3		8				45					42						1419
9	82	2		41			3					32		1			16	15	2				194
10	92			24								3					10						129
11	34			7			47						7										95
12	413			76		18	9					6		2			16		8			5	553
13	6								3														9
14	6			2					2			1	1						2				14
15	2			2					1								2						7
16	346	26		56			3					22		4			151	1					609
17	84								1														85
18	262	2		21			3		3			30					9		2				332
19	347	11	1	1					8			14					26	3	2				413
20	36			17					23			57					8	7					148
Total Ortungsrufe:																						4951	

Tabelle 2: Anzahl Rufe 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 4.3).

Stdo-Nr	Zwergfledermaus	Rauhaut-/Weissrandfledermaus	Mückenfledermaus	Kl. Bartfledermaus	Gr. Bartfledermaus	Grosses Mausohr	Fransenfledermaus	Wasserfledermaus	Wimpernfledermaus	Nymphenfledermaus	Gr. Hufeisennase	Kl. Hufeisennase	Zweifarbentfledermaus	Grosser Abendsegler	Kleiner Abendsegler	Riesenabendsegler	Nord.-/Breitflüglfl.	Alpenfledermaus	Langohrfledermaus	Mopsfledermaus	Bulldoggfledermaus	Total Ortungsrufe
1	180			80		108							26				12		252			658
2																						0
3	54			192			16		128				21				36		72			519
4		5							96				3						108			212
5	27	5		48			16						10				26	4	72			208
6	5238			1136		54	16					400	5				10					6859
7	270		64			18							18				8	48				426
8	5391	1380	16	6896		27		46					45				84					13885
9	738	10		656			48						32		1		32	60	72			1648
10	828			384									3				20					1235
11	306			112			752							4								1174
12	3717			1216		162	144						6		2		32		288			5567
13	54								48													102
14	54			32					32				1	1					72			192
15	18			32					16								4					70
16	3114	124		896			48						22		4		301	4				4513
17	756								16													772
18	2358	10		336			48		48				30				18		72			2919
19	3123	52	16	16					128				14				52	12	72			3485
20	324			272					368				57				16	28				1065

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

5.2 Graphische Darstellung der Ortsumrufe

Die Rufaktivitäten werden in den nachfolgenden Diagrammen mit Kreisflächen an den verschiedenen Standorten und mit farbllichem Bezug zu den Lebensraumtypen dargestellt. Die Farben haben folgende Bedeutungen:

- Gelb: - Wald oder Standorte mit Waldcharakter
- Blau: - Waldrand
- Rot: - Aue - Fließgewässer
- Grau: - Ortskern Andeer
- Grün: - Alpweiden

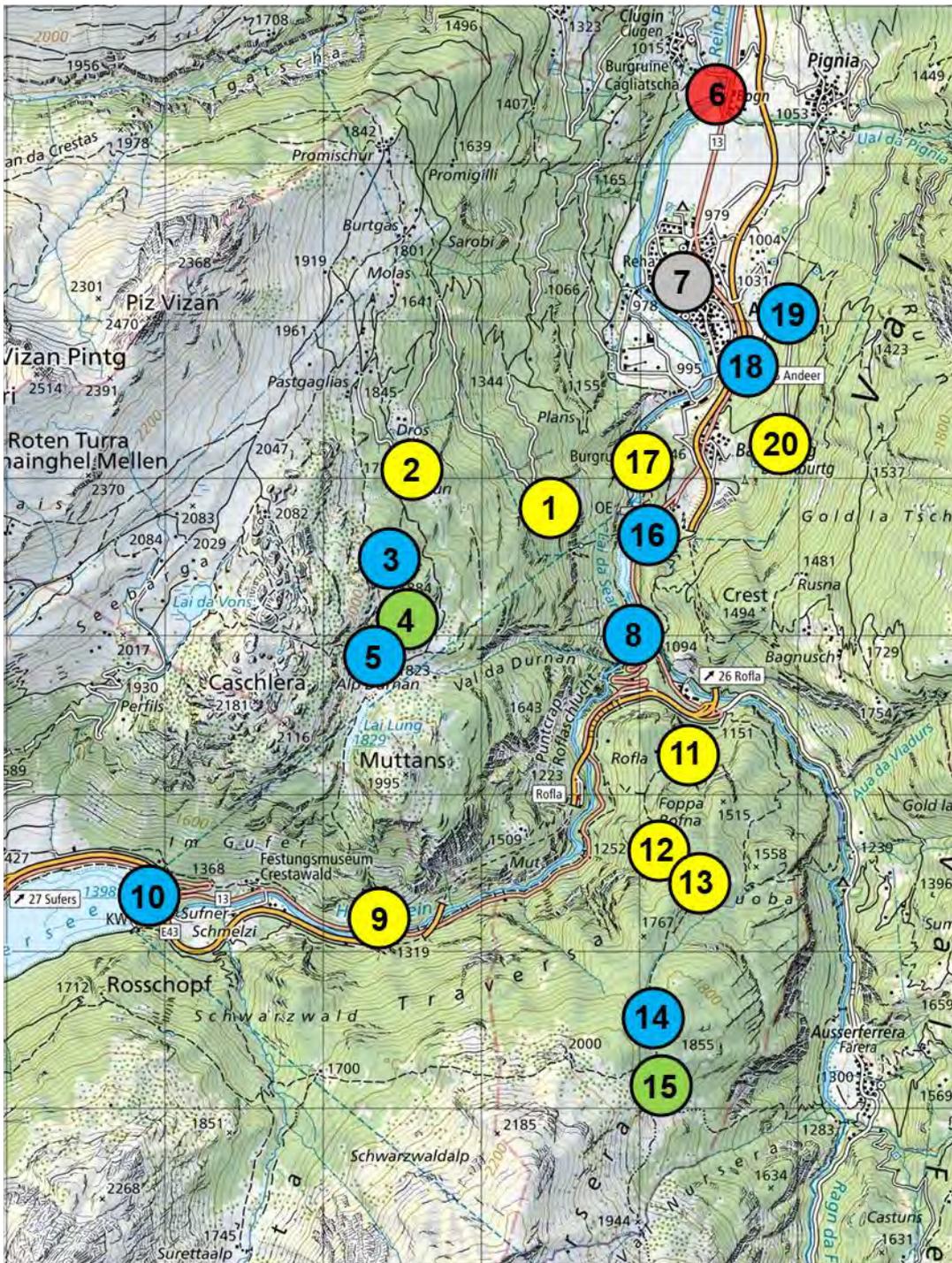


Bild 12: Lebensraumtypen an den Aufnahmestandorten

In den beiden Darstellungen sind die Rufzahlen an den verschiedenen Standorten dargestellt. Die Kreisflächen sind in etwa proportional zur Anzahl erfasster Ortungsrufe.

Da an den meisten Orten Rufe der Zwergfledermäuse dominieren, diese Art jedoch nicht gefährdet ist, werden in der unteren Darstellung die Rufe ohne diejenigen der Zwergfledermäuse angezeigt.

Damit zeigen sich dort die Aktivitäten der gefährdeteren Arten.

Bild 13: Fledermausrufaktivitäten aller Arten

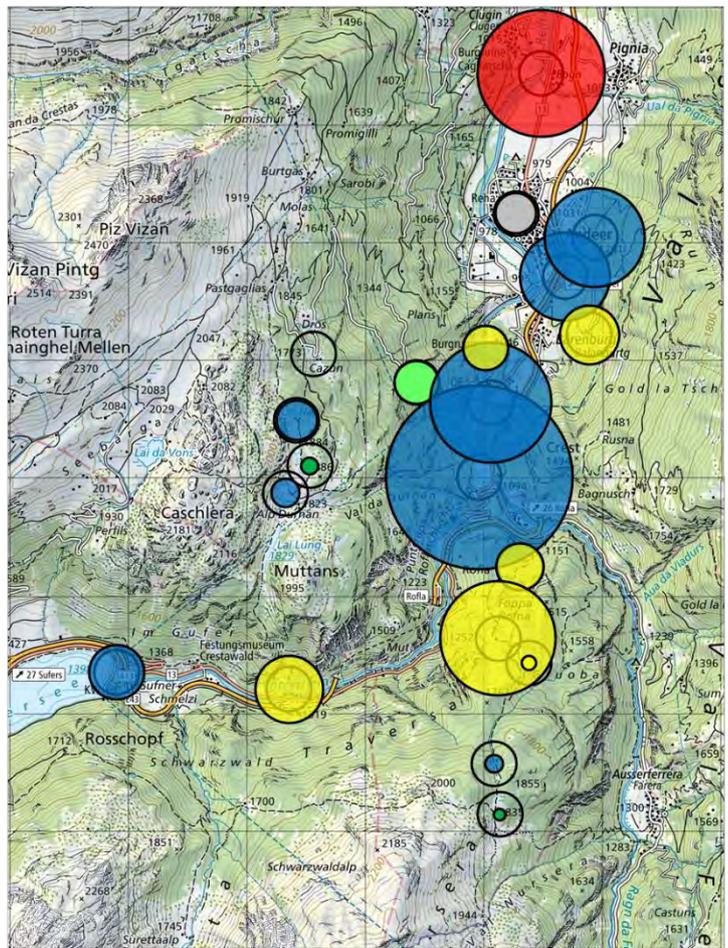
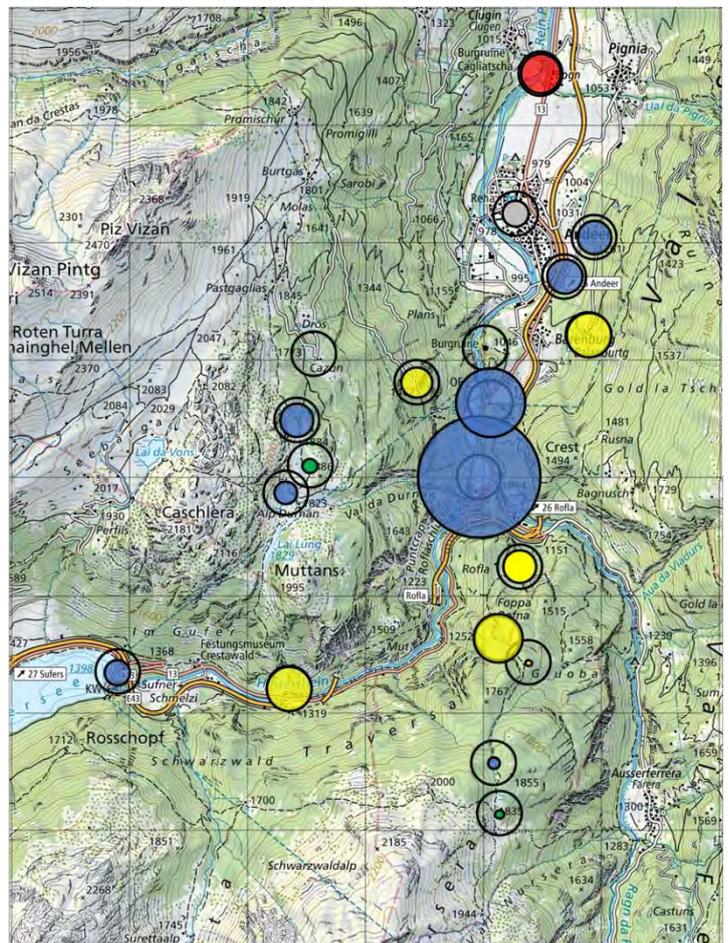


Bild 14: Fledermausrufaktivitäten ohne diejenigen der Zwergfledermäuse



Eventuelle Zusammenhänge der Rufaktivitäten mit der Höhenlage der Aufnahmestandorte können dem untenstehenden Diagramm entnommen werden. Die Farben stehen für folgende Höhenbereiche (müM):



Bild 15: Fledermausaktivitäten alle Arten mit Höhenbereichen

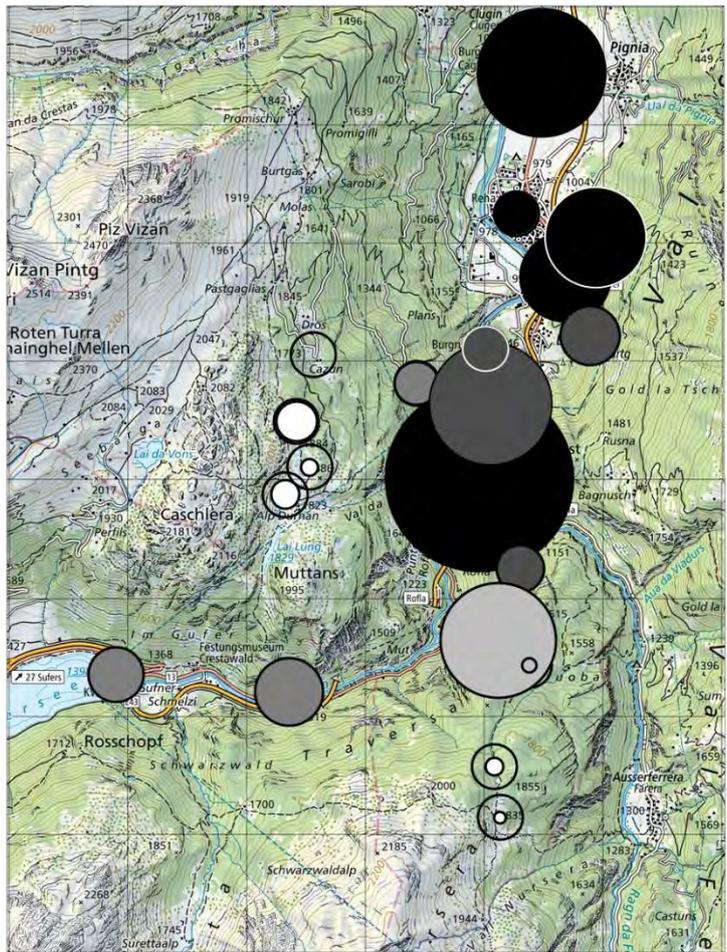
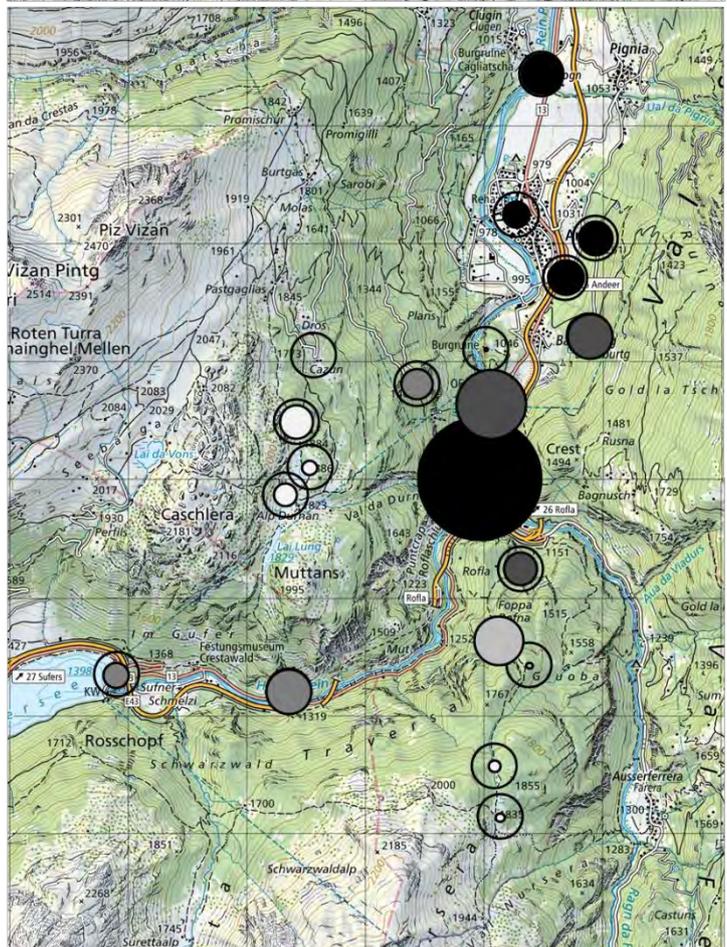


Bild 16: Fledermausaktivitäten ohne Zwergfledermäuse mit Höhenbereichen



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 unsichereren Arten sicher nachweisen zu können.

In der nachfolgenden Tabelle sind die minimale und maximale Anzahl Arten an den einzelnen Aufnahmestandorten gruppiert nach Biotoptypen und Höhenlage aufgeführt.

Die aufgeführten Rufzahlen sind hörbarkeitskorrigiert. Die Rufe, die keiner Art zugeordnet werden konnten, sind nicht enthalten.

Biotoptyp	Standort	Höhe müM	Rufe total	Rufe ohne Zwergfledermäuse	Arten max	Arten min	Arten max. Durchschnitt	Arten min. Durchschnitt
Aue	6	957	6859	1621	7	5		
Ortschaft	7	993	426	156	6	5		
Alpweiden	15	1835	70	52	4	3	4	3.5
	4	1861	212	212	4	4		
Wald	17	1110	772	16	2	2	4.5	3.75
	20	1156	1065	741	6	5		
	11	1280	1174	868	4	3		
	9	1370	1629	891	8	6		
	1	1478	631	478	6	6		
	12	1567	5567	1850	8	6		
	13	1657	102	48	2	2		
	2	1772	0	0	0	0		
Waldrand	18	1023	2919	561	8	6	7.25	5.25
	19	1074	3485	362	9	7		
	8	1081	13904	8494	8	6		
	16	1102	4513	1399	8	5		
	10	1411	1235	407	4	4		
	14	1813	192	138	6	4		
	5	1838	208	181	8	5		
	3	1873	519	465	7	5		

Tabelle 4: Anzahl Arten an den einzelnen Standorten, gruppiert nach Lebensraumtypen

Die Artenzahl im gesamten Projektgebiet beträgt maximal 15 und minimal 11 Arten.

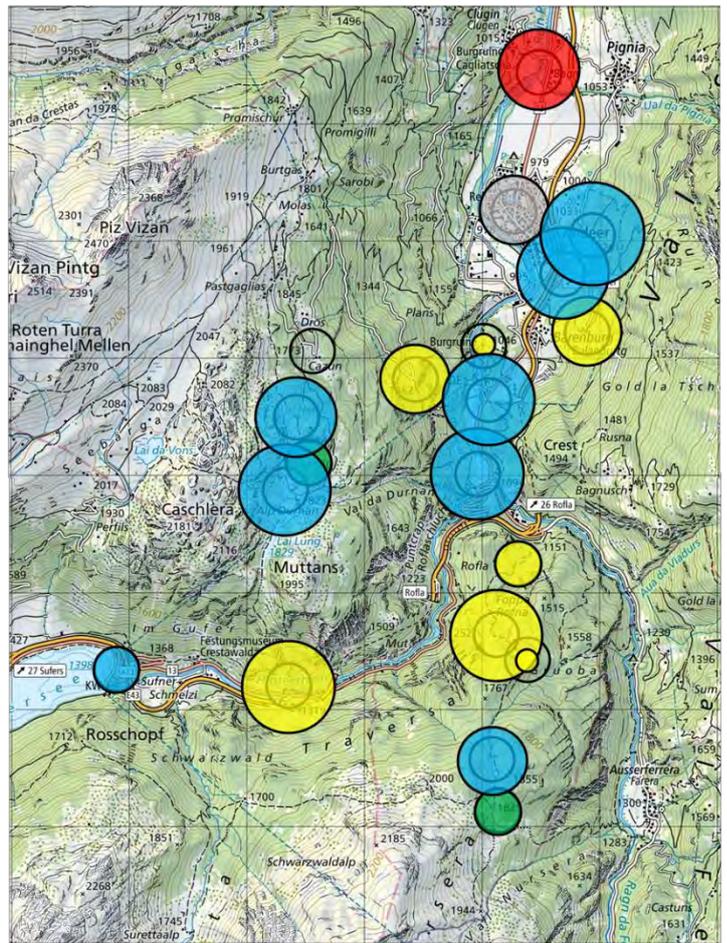


Bild 17: Maximale Artenzahlen mit Biotopart

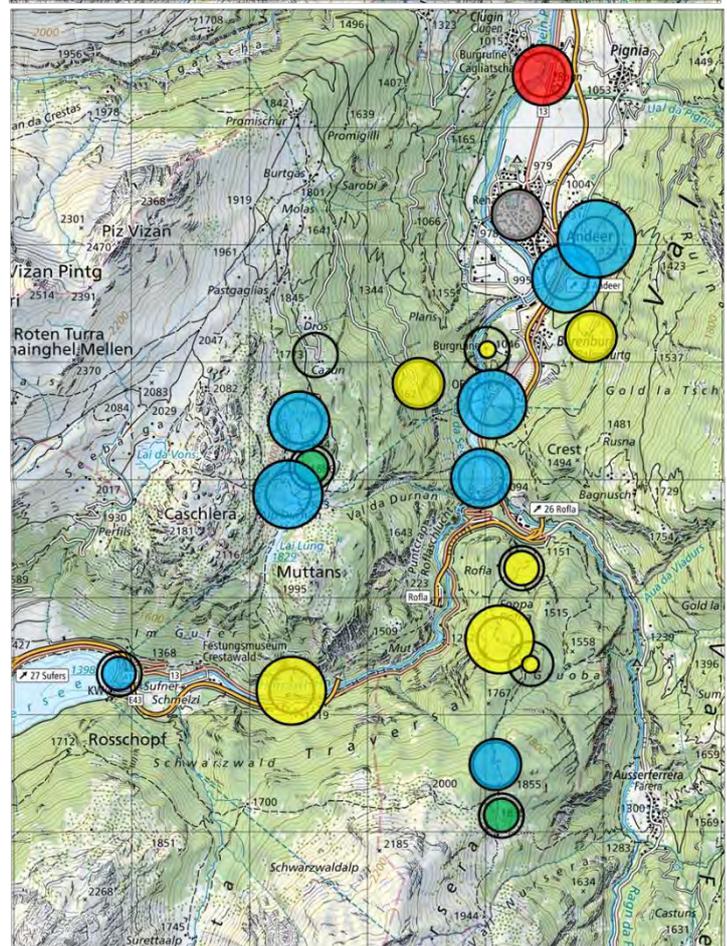


Bild 18: Minimale Artenzahlen mit Biotopart

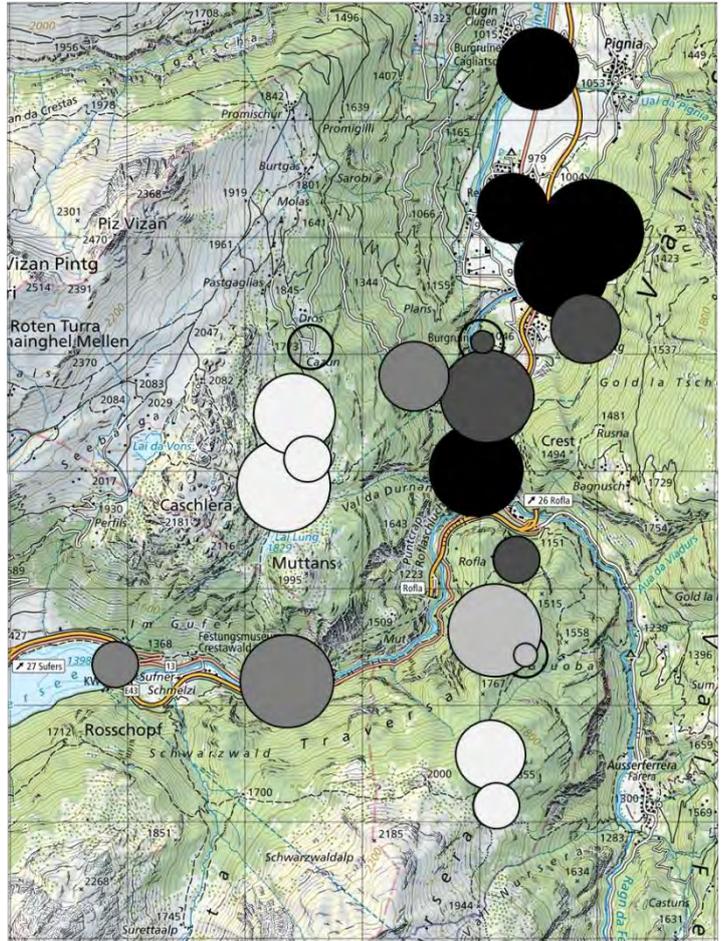


Bild 19: Maximale Artenzahlen mit Höhenlage

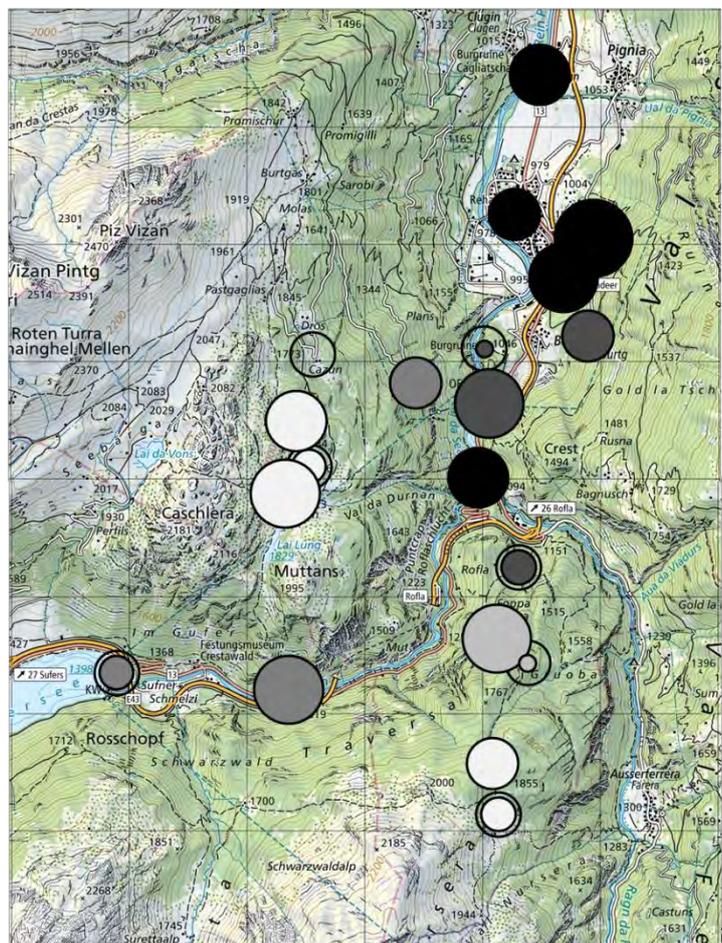


Bild 20: Minimale Artenzahlen mit Höhenlage

5.4 Darstellung Artenvielfalt, Rufzahlen, Lebensraumtyp und Höhenlagen

Es kann erwartet werden, dass die Biotopart und die Höhenlage die Vorkommen und die Aktivitäten mit beeinflussen. Die nachfolgenden Diagramme können Hinweise auf Zusammenhänge dieser Art geben.

Dargestellt sind die Rufzahlen 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 (rot) und minimale (schwarz) Artenzahl.

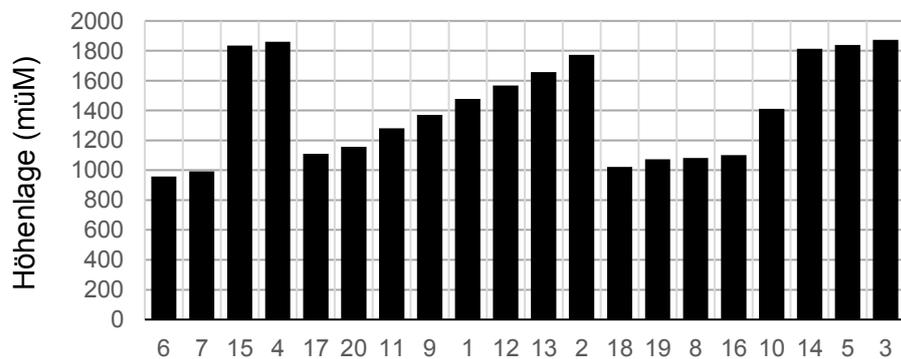
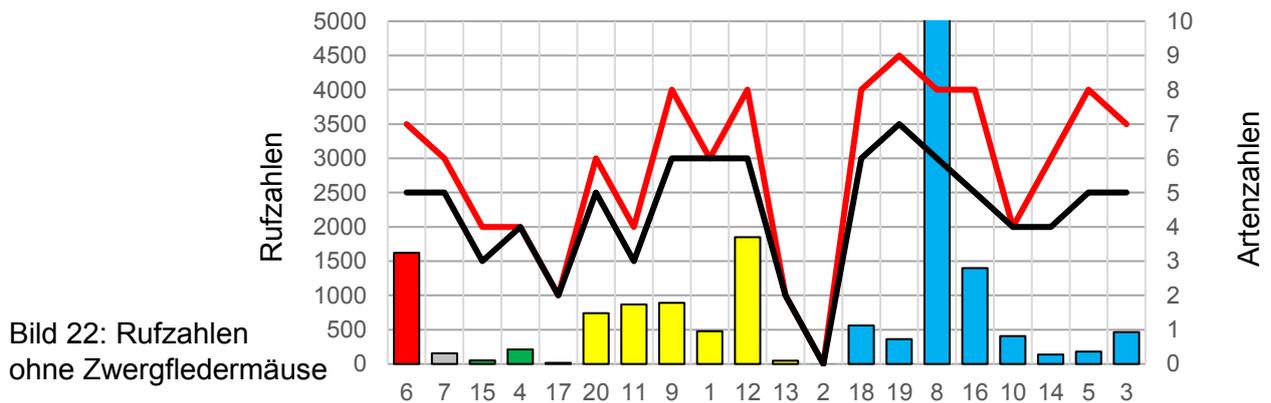
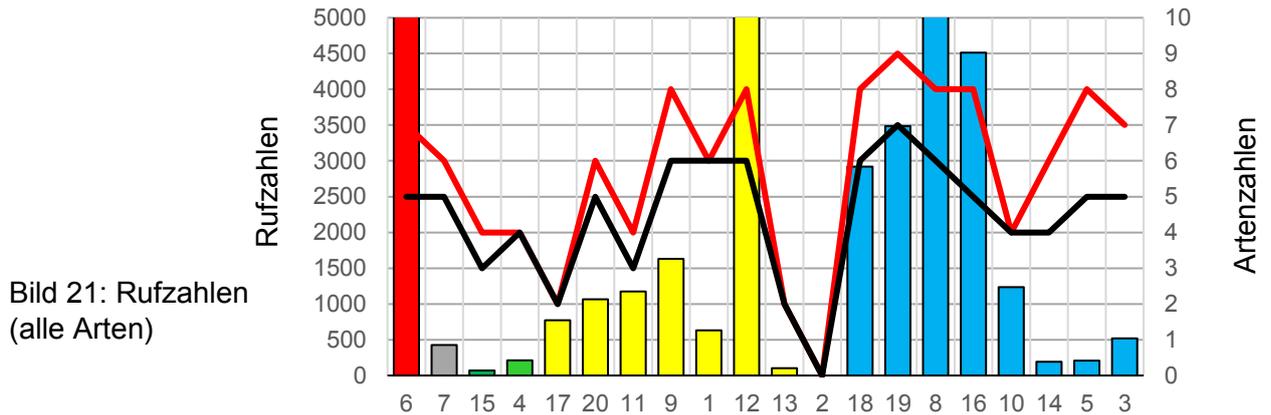


Bild 23: Höhenlage der einzelnen Aufnahmestandorte

5.5 Darstellung Häufigkeiten der Rufe der verschiedenen Arten, abhängig vom Biotoptyp und der Höhenlage an den einzelnen Aufnahmestandorten

Die nachfolgenden Kreisdiagramme zeigen die Anteile der Rufe der verschiedenen Arten an den einzelnen Standorten auf der linken Seite. Bei den Kreisdiagrammen auf der rechten Seite sind die Zwergfledermäuse weggelassen, damit die Häufigkeiten der bedrohteren Arten besser erkennbar werden.

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.

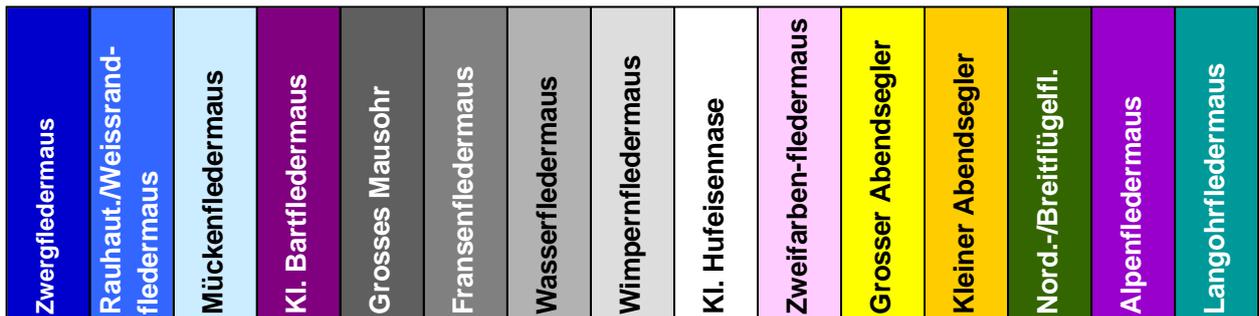


Bild 24: Farbschlüssel für die erfassten Fledermausarten

Alpweiden

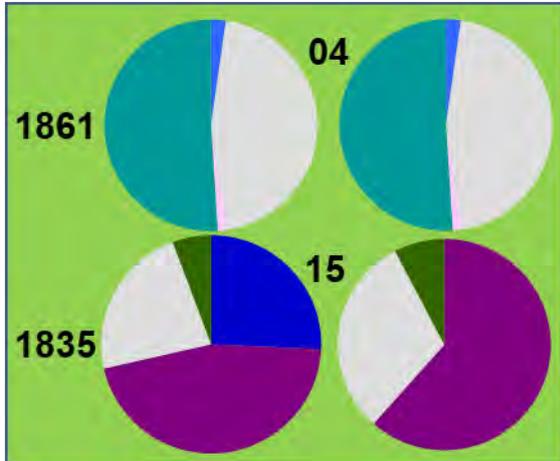


Bild 25: Rufhäufigkeit auf den Alpweiden

Ortschaft

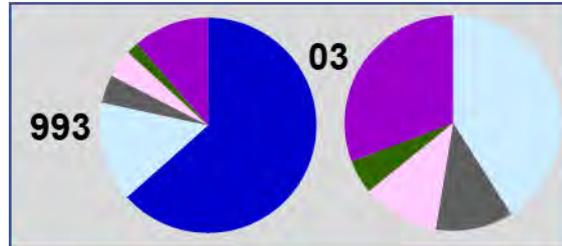


Bild 26: Rufhäufigkeit in Andeer

Fliessgewässer-Aue

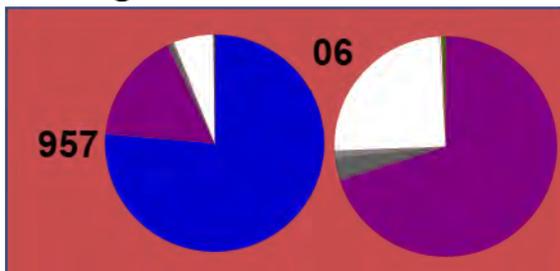


Bild 27: Rufhäufigkeit in der Aue bei Andeer

Wald

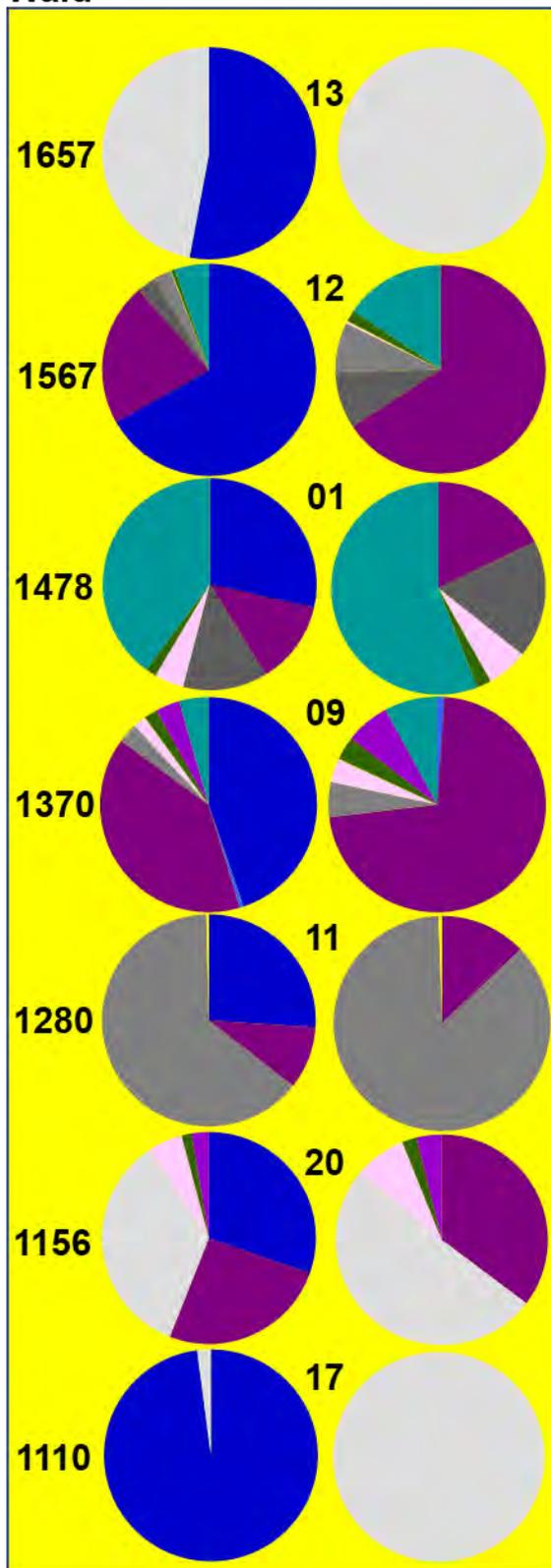


Bild 28: Rufhäufigkeit an den Waldstandorten

Waldrand

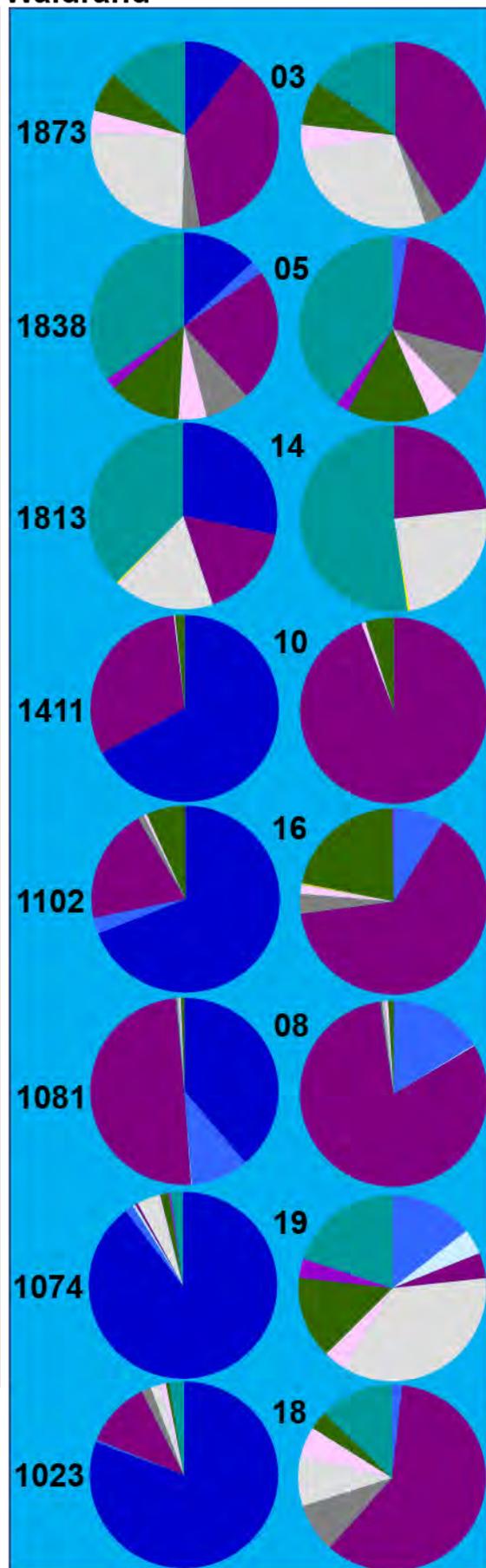


Bild 29: Rufhäufigkeit an den Waldrandstandorten

Die Anteile der verschiedenen Fledermausrufe variieren sehr stark in Bezug auf die Biotoptyp und die Höhenlage.

In den nachfolgenden Bildern sind die Resultate von Standorten innerhalb der Biotoptypen 'Wald' und 'Waldrand' auf zwei Arten dargestellt. Standorte mit ähnlichen Höhenlagen werden zusammengefasst, um zu versuchen deutlichere Aussagen zu erhalten.

Bild 30 zeigt in gleichgrossen Kreisdiagrammen die Rufanteile der verschiedenen Arten. In Bild 31 werden die Kreisflächen ungefähr proportional zu den Rufzahlen dargestellt..

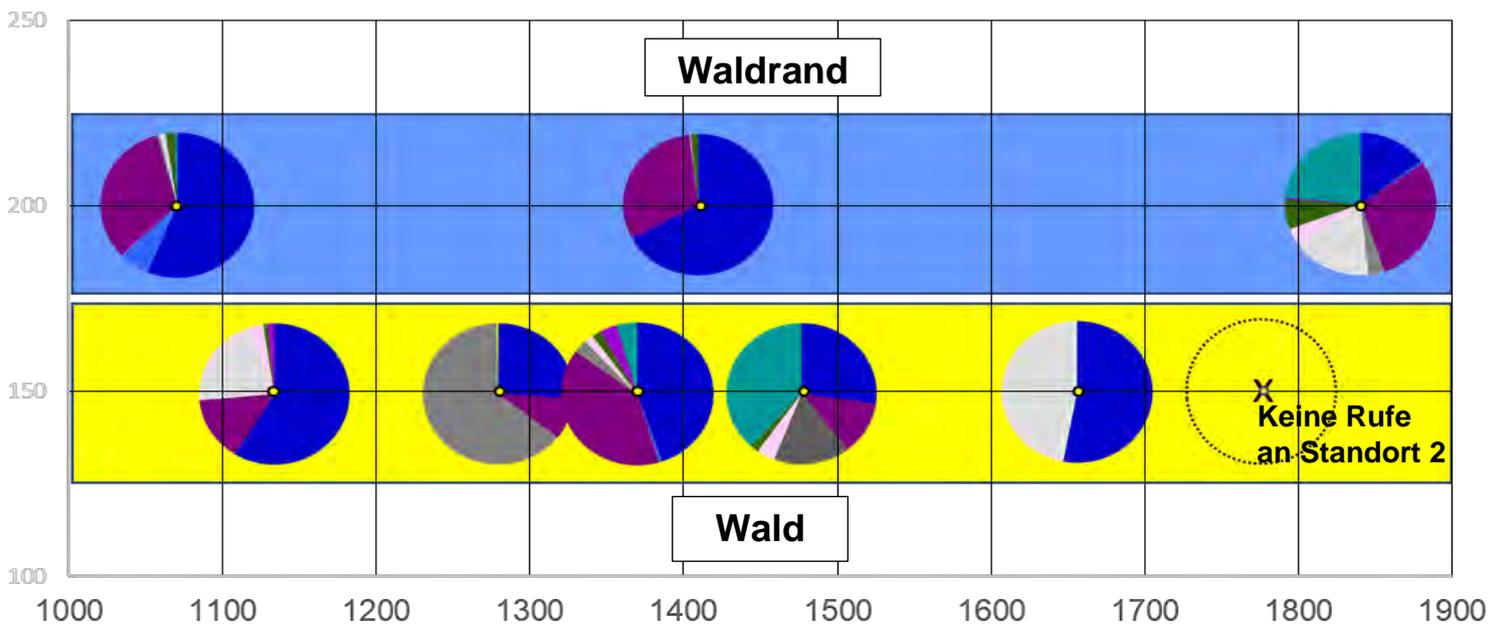


Bild 30: Rufanteile der verschiedenen Fledermausarten mit den Höhenlagen der Standorte (müM)

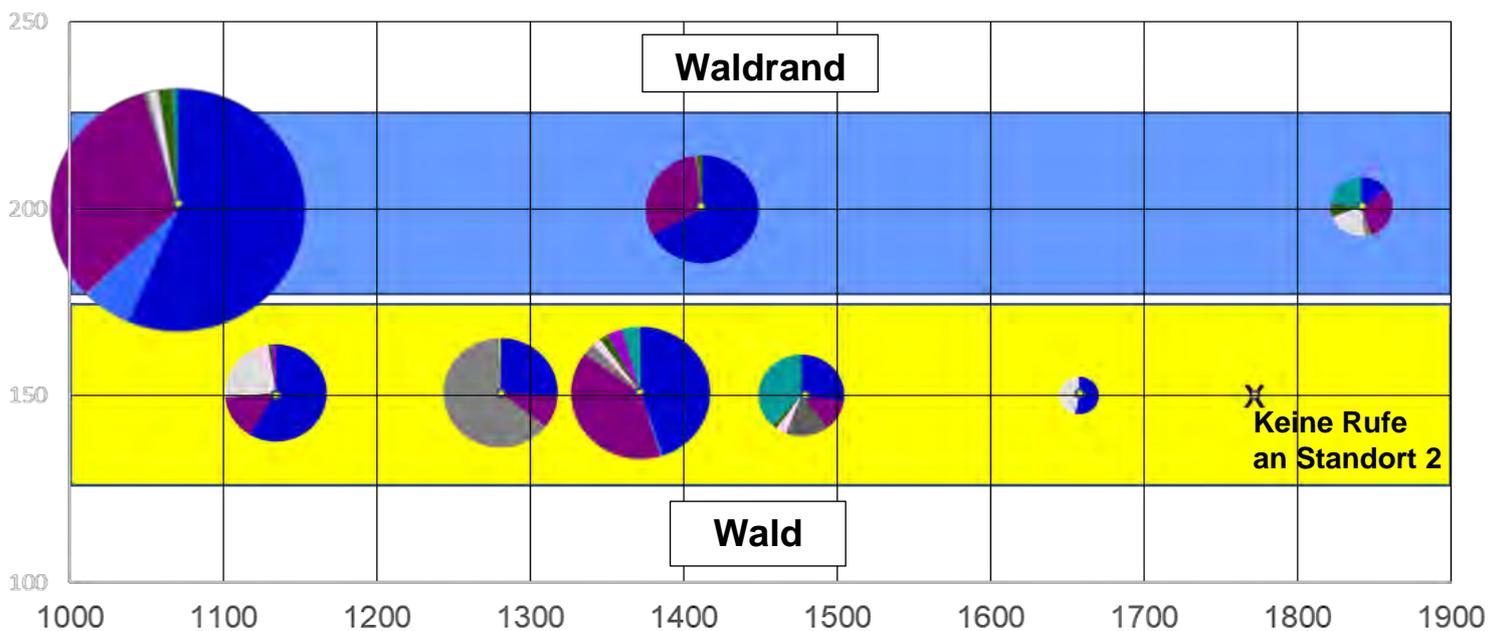


Bild 31: Rufanteile der verschiedenen Fledermausarten mit den Höhenlagen der Standorte (müM). Kreisflächen sind ungefähr proportional zu den Rufzahlen

5.6 Vorkommen der einzelnen Arten

5.6.1 Fledermausaktivitäten

Die erfassten Fledermausaktivitäten werden 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 Ortungsrufe.

Bei mehreren Arten gibt es bei der Anwendung der Bestimmungskriterien nach Skiba [1] Unsicherheiten. Dies vor allem, weil Ruffrequenzverläufe bei einigen Arten sehr ähnlich sein können (Beispiele: Kleine/Grosse Bartfledermaus, Zweifarbenfledermäuse und Abendsegler). Im Begleittext wird auf diese Problematik hingewiesen.

Dargestellt werden bei diesen Karten die hörbarkeitskorrigierten Rufzahlen.

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

Auf Grund der grossen Rufzahlunterschiede sind zwei Farben verwendet worden:

Rot steht für die Arten mit häufigen Rufzahlen

Blau steht für Arten mit geringeren Rufzahlen

In den Verbreitungskarten sind die Kreisflächen, die die Anzahl Ortungsrufe der Fledermäuse repräsentieren, farbig. Die Farben stehen für die Höhenlage an den betreffenden Standorten.

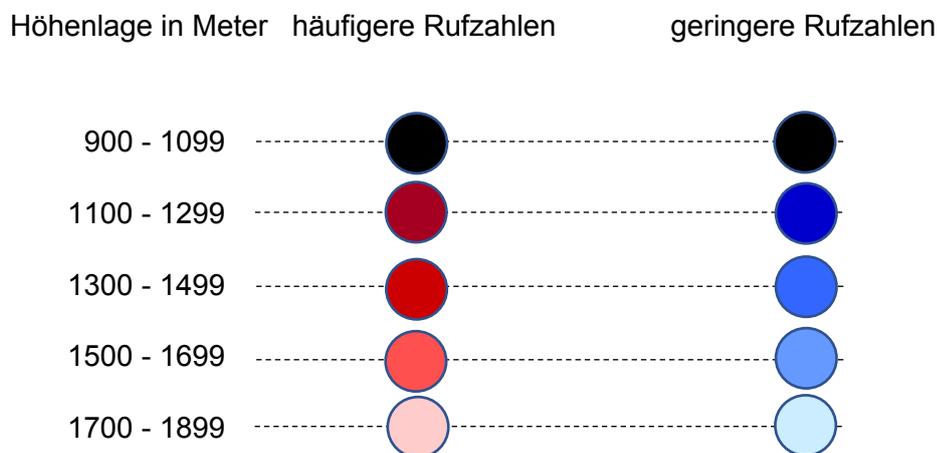


Bild 32: Farbschlüssel für die Höhenlagen der Fledermausaktivitäten

5.6.2 Zwergfledermaus

Gefährdungsstatus: nicht gefährdet

Zwergfledermäuse sind nur an 2 Standorten nicht nachgewiesen worden.

Zwergfledermäuse sind über die Rufanalysen sicher bestimmbar.

Bild 33: Zwergfledermaus (fh)

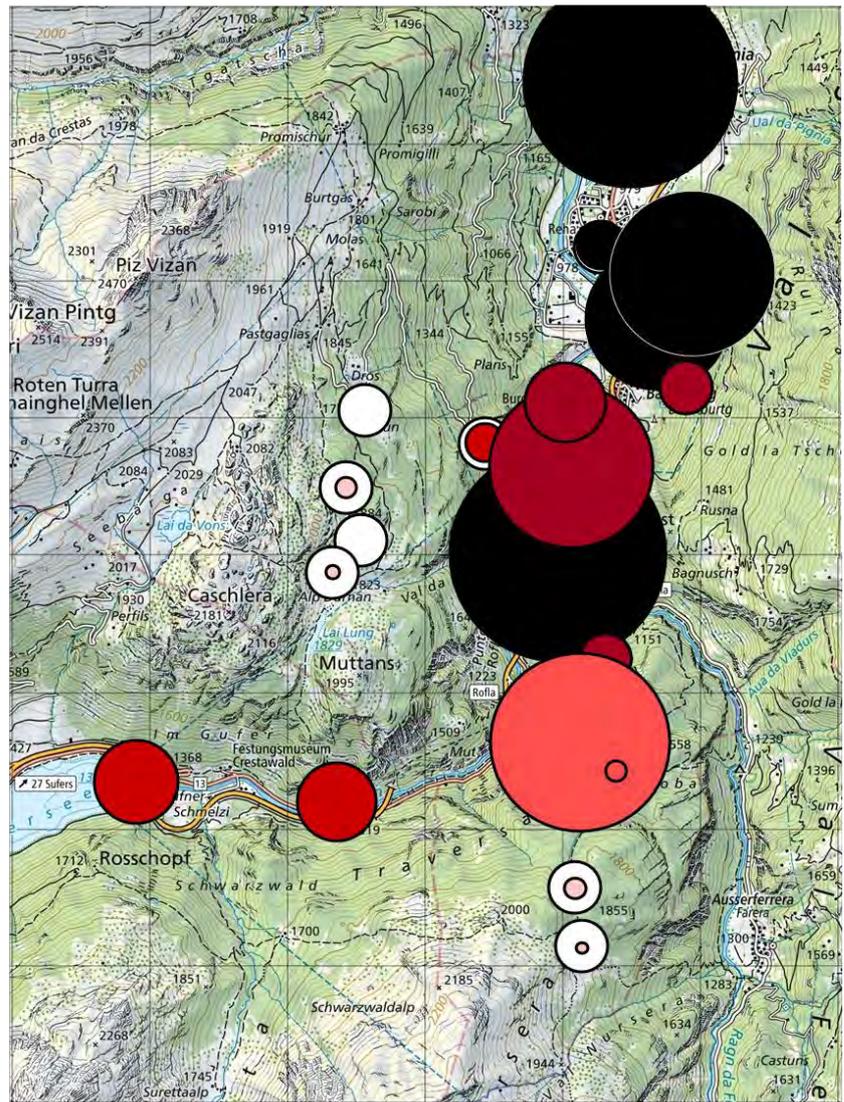


Bild 34: Ruhhäufigkeit der Zwergfledermäuse

5.6.3 Mückenfledermaus

Gefährdungsstatus: nicht festgelegt

Rufe der Mückenfledermaus sind an 3 Standorten nur mit wenigen Rufen nachgewiesen worden. Diese Art ist über die Rufanalyse gut bestimmbar.



Bild 35: Mückenfledermaus (eg)

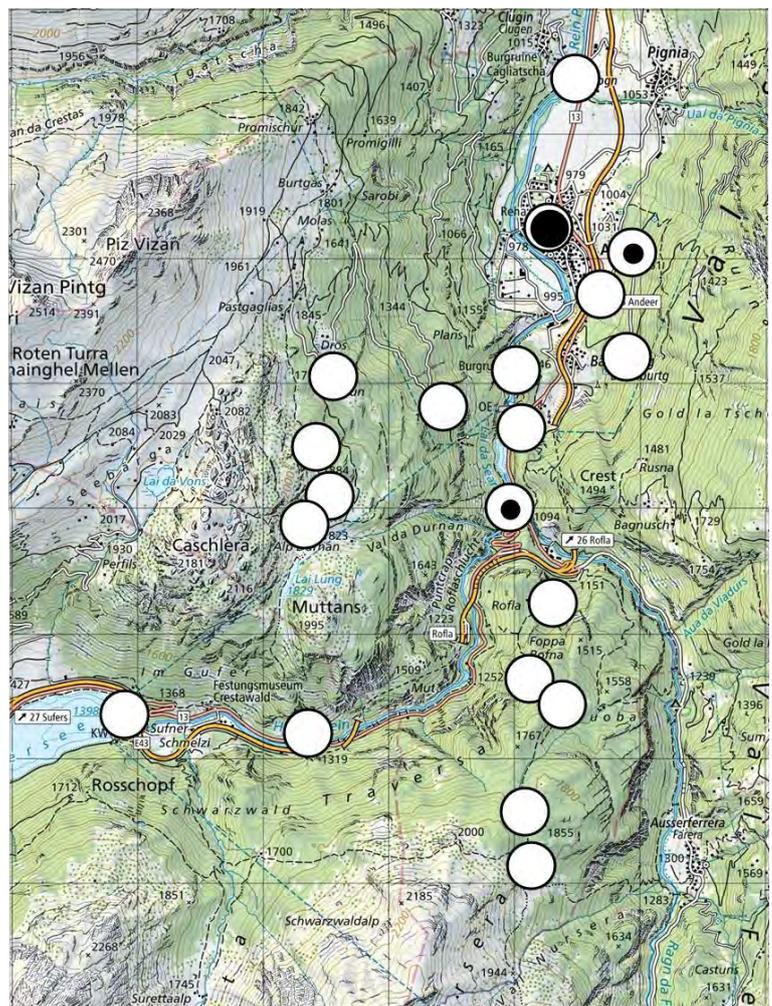


Bild 36: Ruhhäufigkeit der Mückenfledermäuse

5.6.4 Rauhaut- oder Weissrandfledermäuse



Bild 37: Rauhautfledermaus (eg)



Bild 38: Weissrandfledermaus (ma)

Gefährdungsstatus: gefährdet

Die Rauhaut- und die Weissrandfledermäuse können anhand der Jagdrufe nicht sicher unterschieden werden. Erst wenn zusätzlich noch Soziallaute miterfasst werden, wird eine sichere Bestimmung möglich.

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

Gefährdungsstatus: unklar

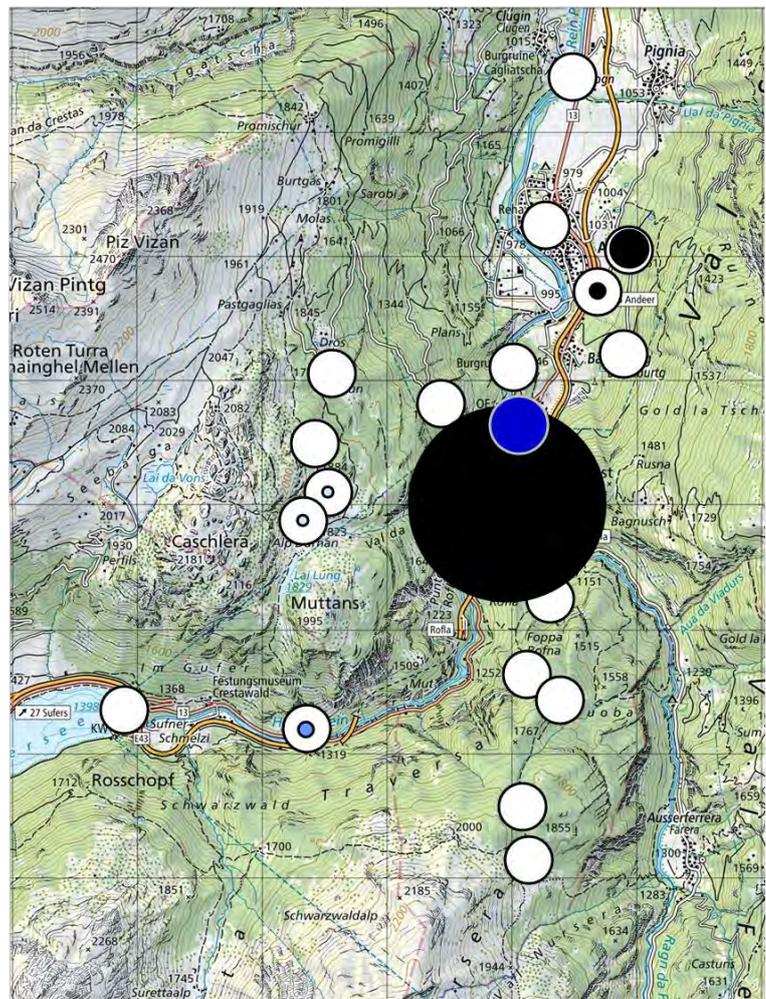


Bild 39: Rufhäufigkeit der Gruppe Rauhaut- und Weissrandfledermäuse

5.6.5 Kleine Bartfledermaus

Gefährdungstatus: gefährdet



Bild 40: Kleine Bartfledermaus (dn)

Die Bestimmung der Kleinen Bartfledermaus anhand der Ortungsrufe ist unsicher.
Bestimmungskriterien: Haupttruffrequenz und Frequenzverlauf (siehe auch Rufbild in Kapitel 9.3)

In allen Höhenlagen aktiv.
Häufiger in tieferen Lagen.

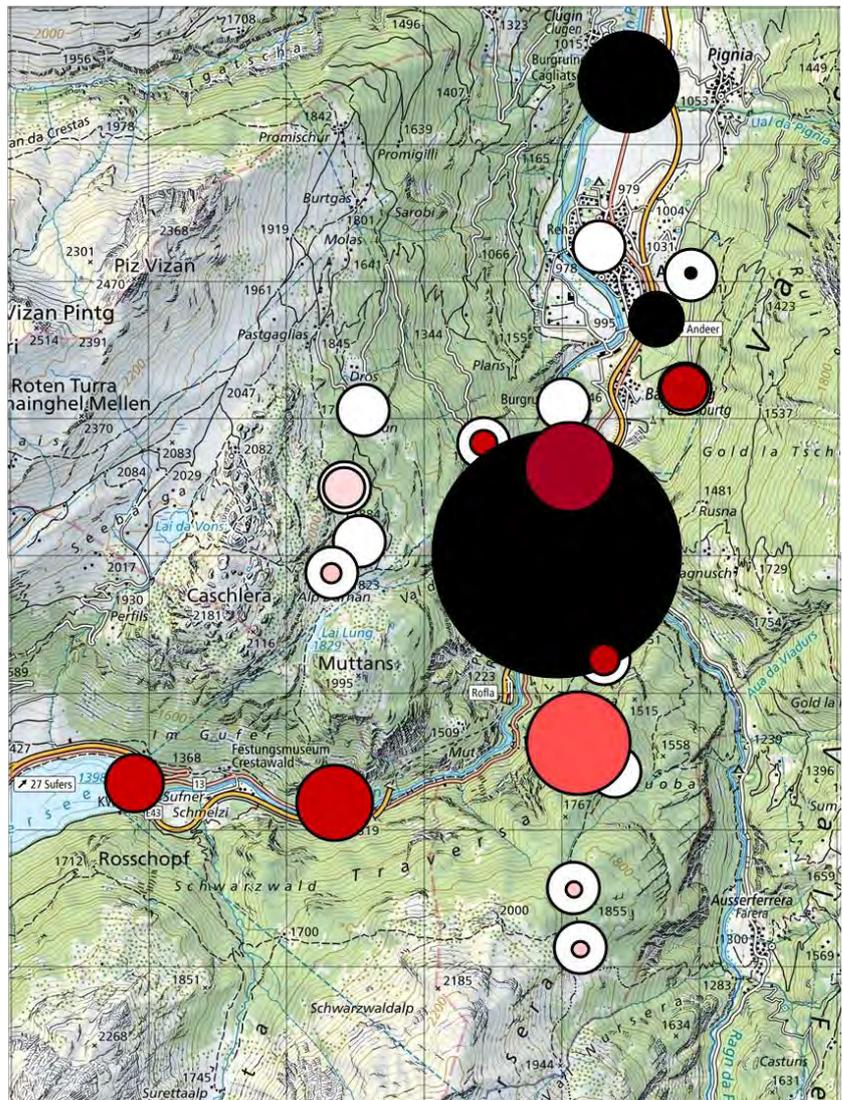


Bild 41: Rufhäufigkeit der Kleinen Bartfledermaus

5.6.6 Grosses Mausohr

Gefährdungstatus: stark gefährdet



Bild 42: Grosses Mausohr (eg)

Die Hauptfrequenz der Ortungsrufe dieser Art ist sehr tief. Die Bestimmung kann aus diesem Grund als relativ sicher gelten (siehe auch Rufbild in Kapitel 9.3).

An wenigen Standorten und eher in tieferen Lagen aktiv.

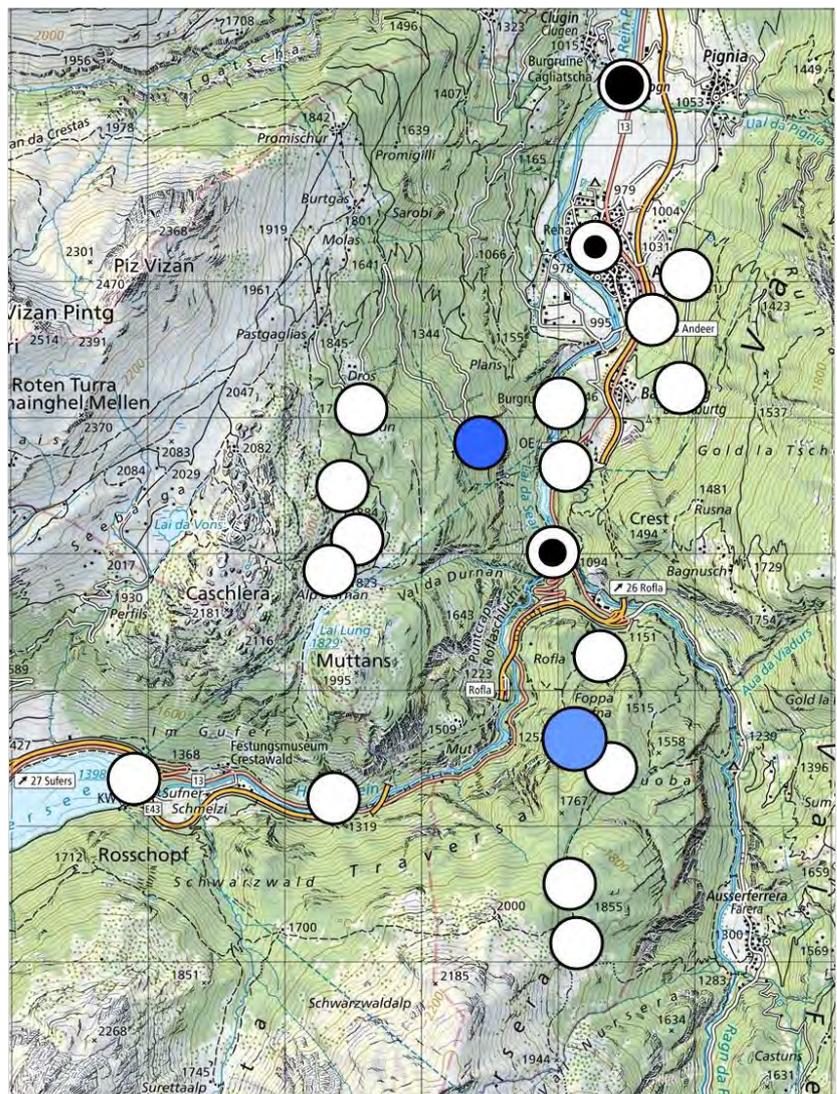


Bild 43: Rufhäufigkeit der Grossen Mausohren

5.6.7 Fransenfledermaus

Gefährdungsstatus: unklar

Bild 44: 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 9.3).

Diese Art war an etwa der Hälfte der Standorte, meist mit wenigen Rufen und in allen Höhenlagen aktiv.

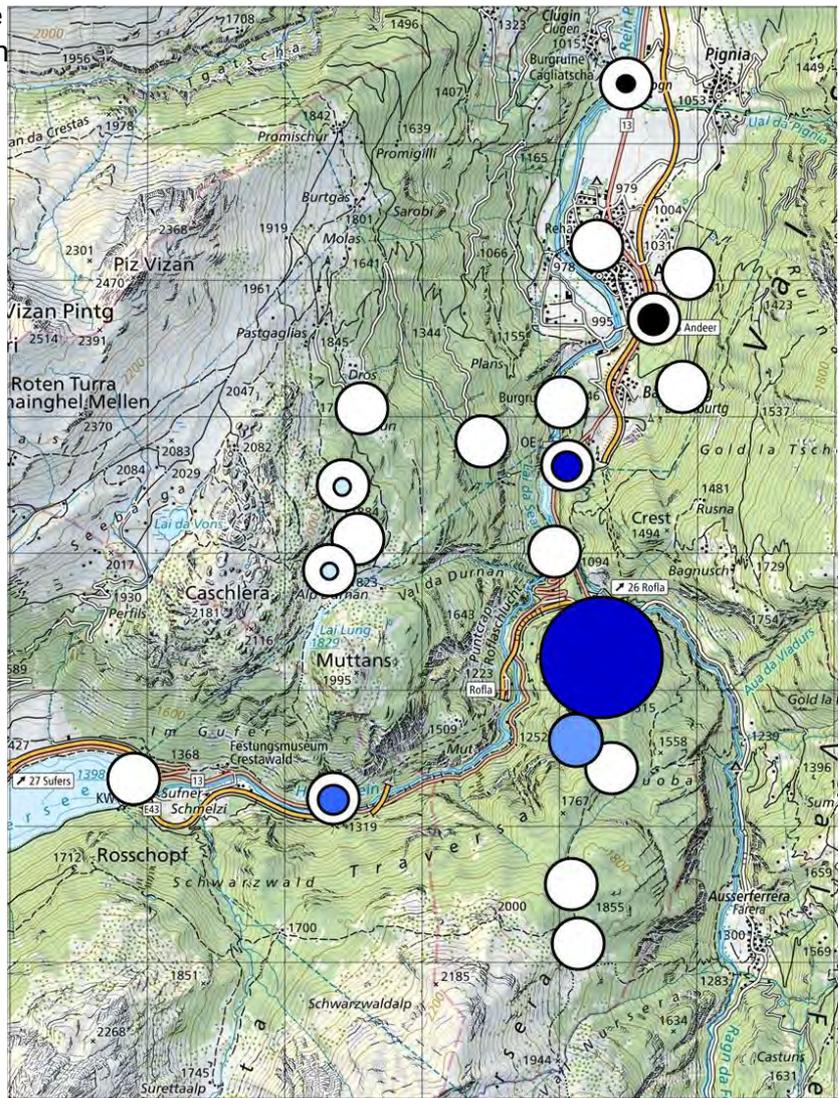


Bild 45: Rufhäufigkeit der Fransenfledermäuse

5.6.8 Wasserfledermaus

Gefährdungstatus: gefährdet



Bild 46: Wasserfledermaus (eg)

Die Wasserfledermaus jagt häufig knapp über der Wasseroberfläche von stehenden oder langsam fließenden Gewässern. Die Reflexionen der Ortungsrufe an der Wasseroberfläche bewirken ein charakteristisches Rufbild, das für die Artbestimmung miteinbezogen werden kann (siehe Anhang 9.3).

Rufe dieser Art sind nur am Stausee bei Standort 8 erfasst worden.

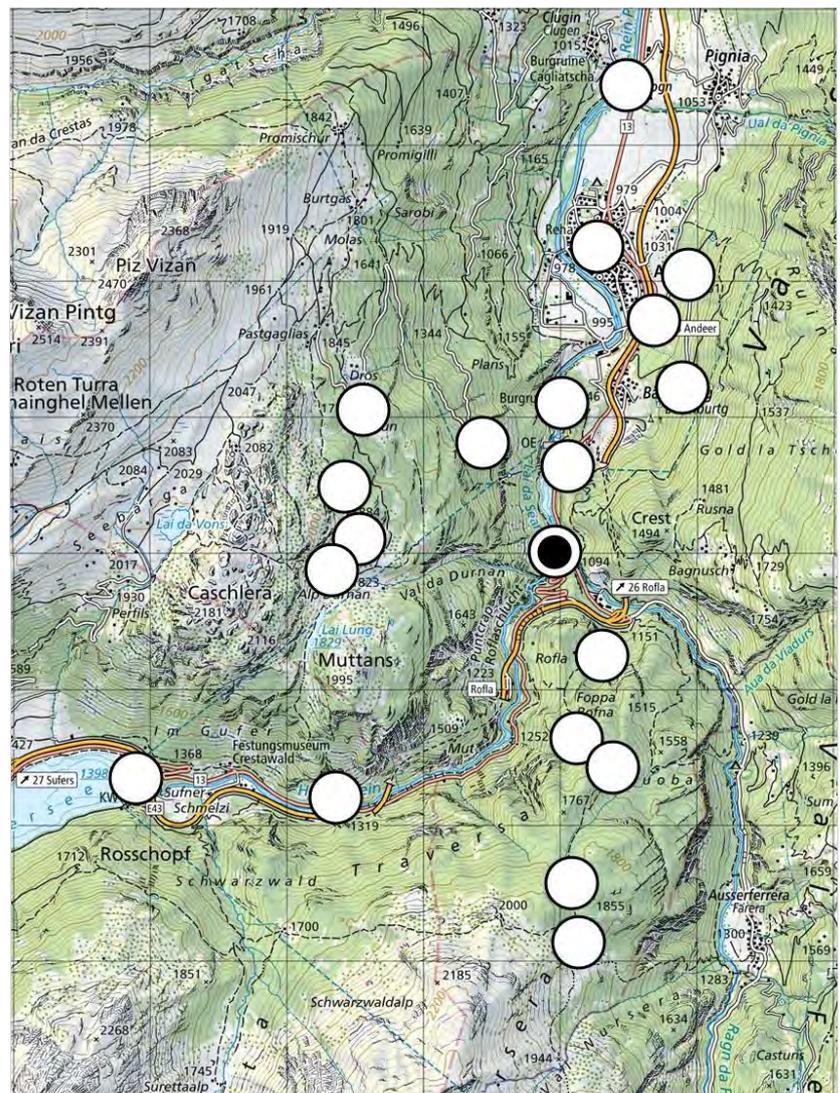


Bild 47: Rufhäufigkeit der Wasserfledermäuse

5.6.9 Wimpernfledermaus

Gefährdungsstatus: Gefährdung nicht klar



Bild 48: Wimpernfledermaus (ma)

Die Bestimmung dieser Art anhand der Ortungsrufe gilt als unsicher. Die hier verwendeten Kriterien sind die Haupttruffrequenz, der Frequenzverlauf und die Rufabstände (siehe auch Rufbilder in Kapitel 9.3).

Diese Art war an etwa der Hälfte der Standorte, mit wenigen Rufen und in allen Höhenlagen aktiv.

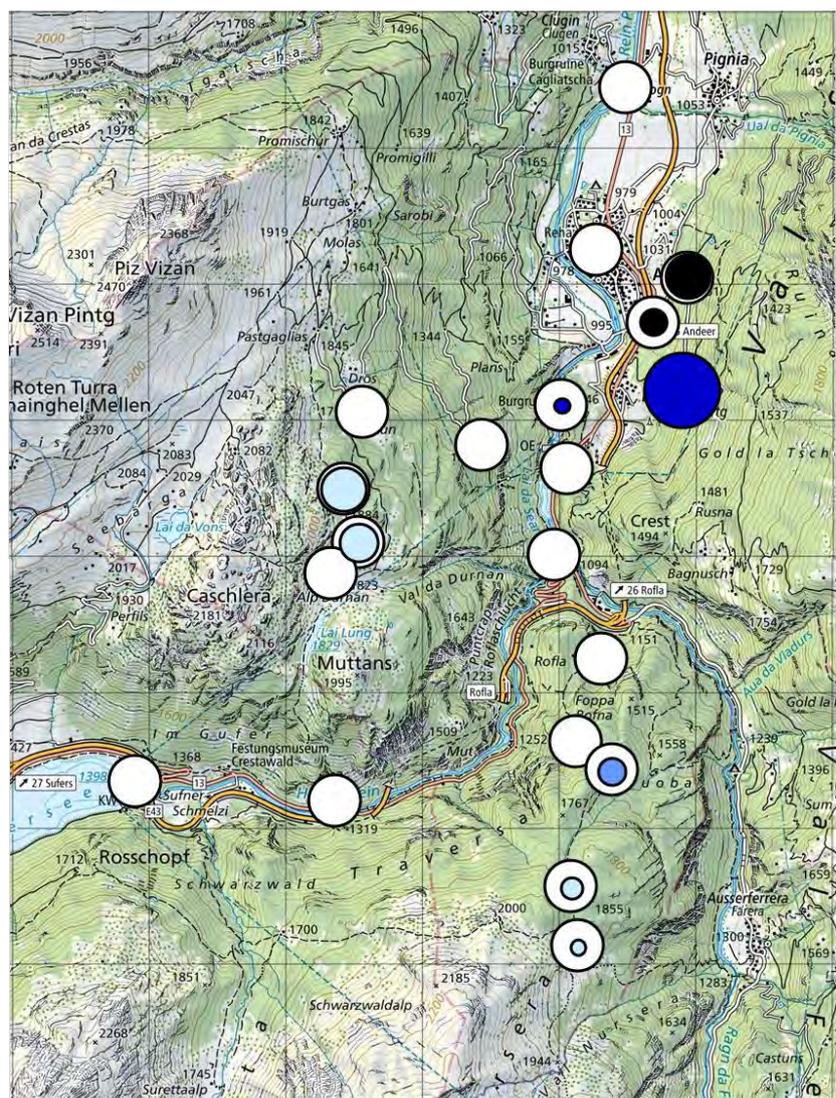


Bild 49: Rufhäufigkeit der Wimpernfledermäuse

5.6.10 Kleine Hufeisennase

Gefährdungstatus: vom Aussterben bedroht



Bild 50: Kleine Hufeisennase (ma)

Die Bestimmung dieser Art anhand der Ortungsrufe gilt als eindeutig.

Die Kleine Hufeisennase ist nur an einem Standort und dort nur mit einem Ruf nachgewiesen worden.

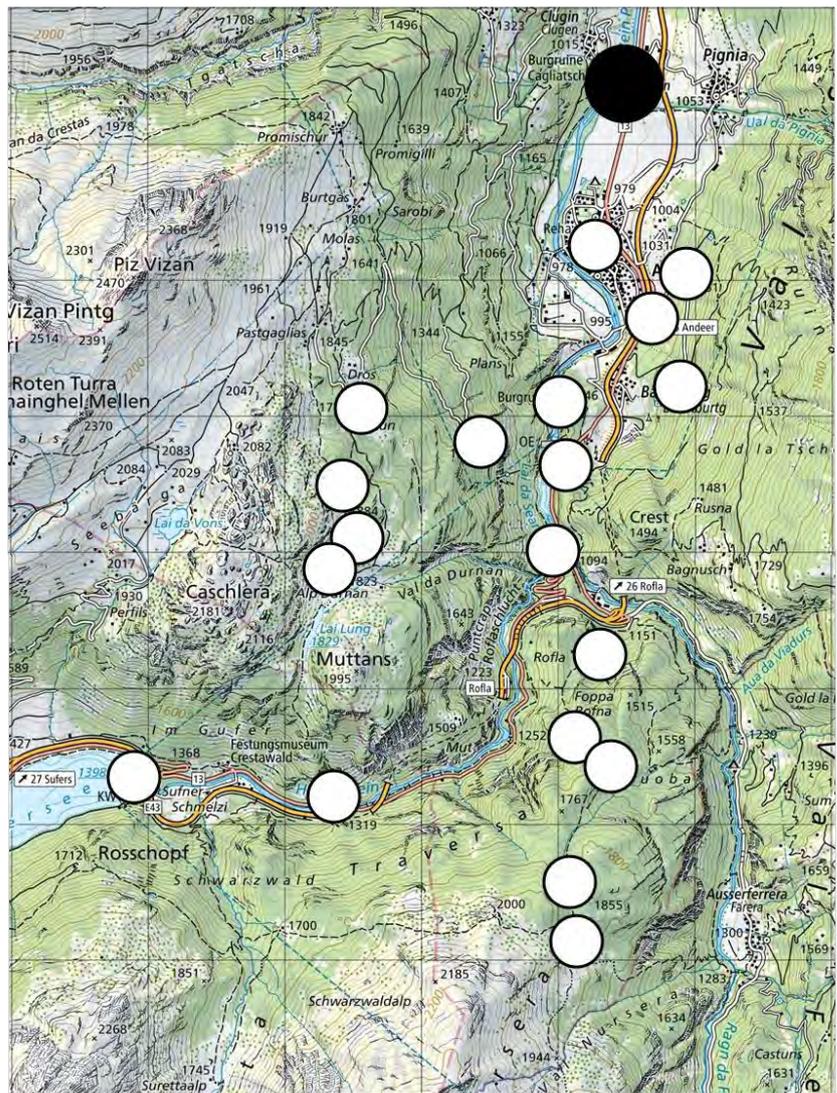


Bild 51: Rufhäufigkeit der Kleinen Hufeisennase

5.6.11 Zweifarbenfledermaus

Gefährdungsstatus: Gefährdung nicht klar



Bild 52: Zweifarbenfledermaus (ma)

Die Bestimmung der Zweifarbenfledermäuse anhand der Ortungsrufe ist anspruchsvoll. Verwechslungen mit den Rufen der Abendsegler sind leicht möglich. Als Bestimmungskriterien sind das Fehlen von regelmässigen alternierenden Frequenzsprüngen, Haupttruffrequenzen, Ruflängen und -abstände verwendet worden.

Diese Art nutzt den ganzen Projektraum. Die Rufzahlen waren jedoch überall gering.

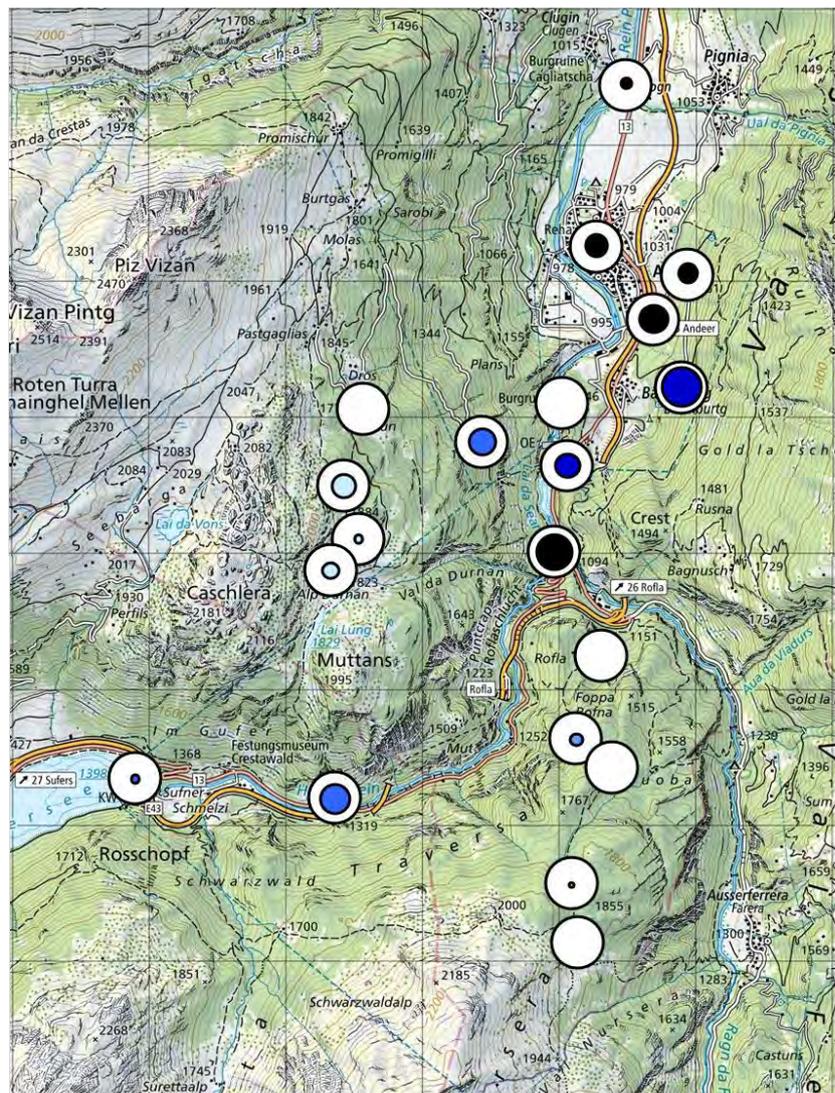


Bild 53: Rufhäufigkeit der Zweifarbenfledermäuse

5.6.12 Grosser Abendsegler

Gefährdungstatus: gefährdet

Bild 54: 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.

Diese Art wurde nur an zwei Standorten und dort mit sehr wenigen Rufen nachgewiesen.

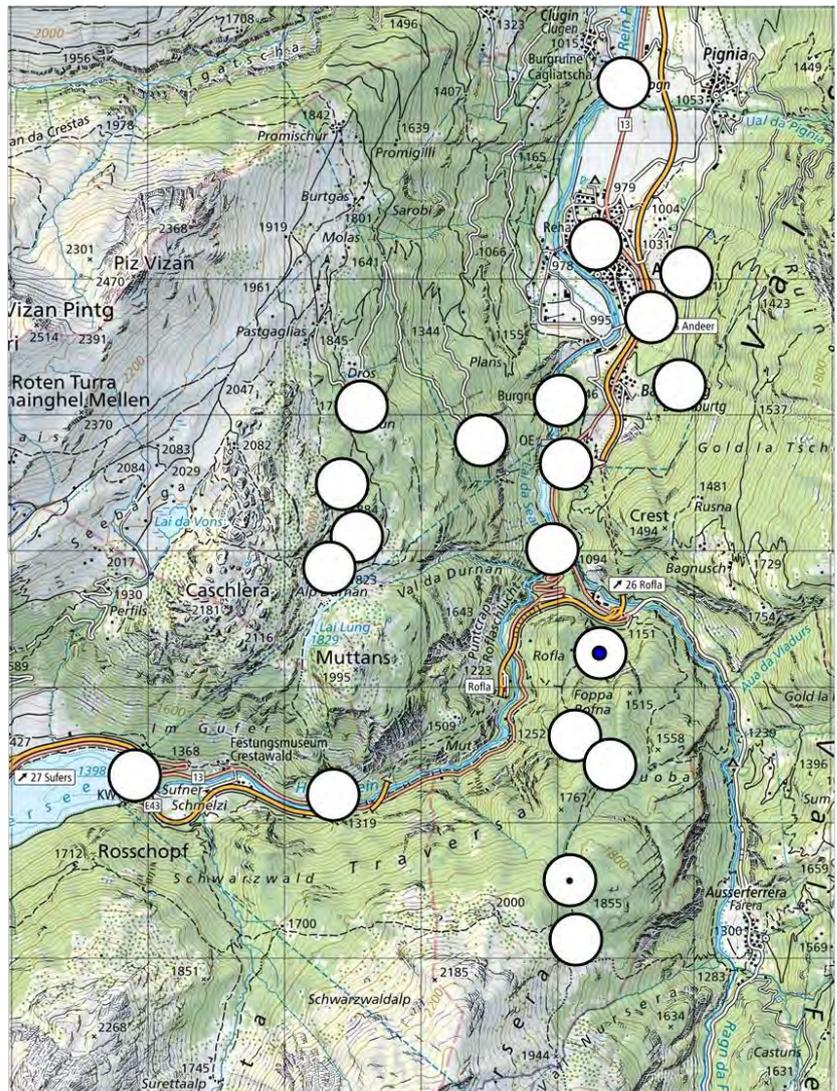


Bild 55: Ruhhäufigkeit des Grossen Abendsegler

5.6.13 Kleiner Abendsegler

Gefährdungsstatus: Gefährdung nicht klar



Bild 56: Kleiner Abendsegler (zo)

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

Diese Art wurde nur an drei Standorten und dort mit sehr wenigen Rufen nachgewiesen.

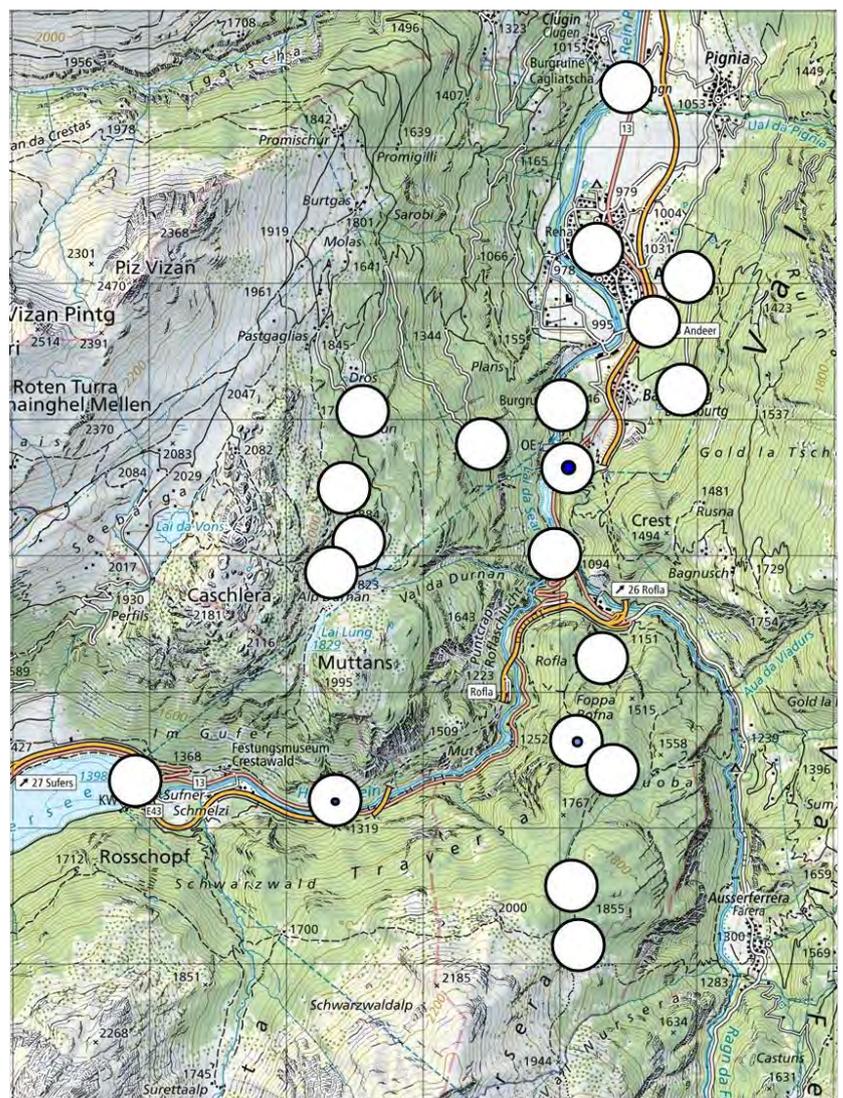


Bild 57: Ruhhäufigkeit des Kleinen Abendseglers

5.6.14 Nord- oder Breitflügelfledermäuse



Bild 58: Nordfledermaus (eg)

Gefährdungstatus: Gefährdung nicht klar



Bild 59: Breitflügelfledermaus (zo)

Gefährdungstatus: stark gefährdet

Die Unterscheidung zwischen diesen beiden Arten anhand der Ortungsrufe ist schwierig.

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

Bestimmungskriterien waren die Hauptfrequenzen und die Frequenzverläufe.

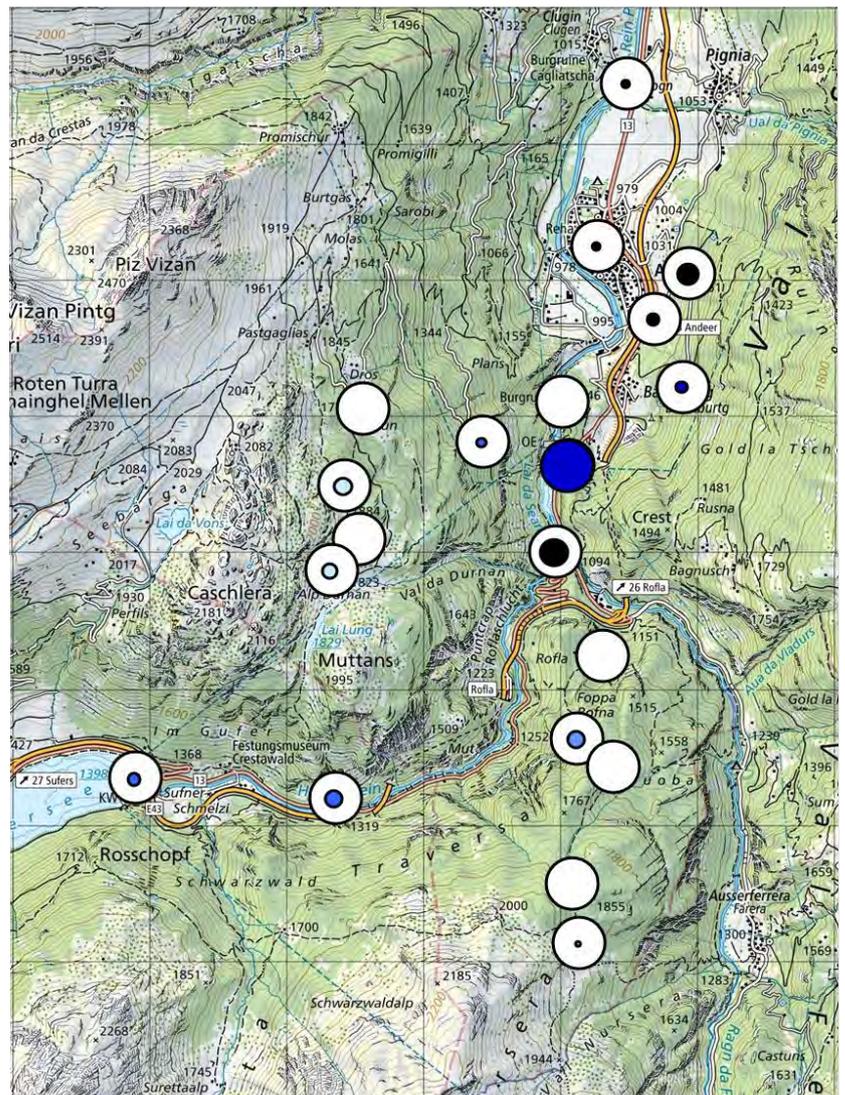


Bild 60: Ruhhäufigkeit der Nord- und Breitflügelfledermäuse

5.6.15 Alpenfledermaus

Gefährdungsstatus:

Gefährdung unklar



Bild 61: Alpenfledermaus (dn)

Bestimmungskriterien für diese Art waren die Hauptfrequenz und die Frequenzverläufe.

Die Art war auf allen Höhenstufen, jedoch nur an sechs Standorten nachweisbar.

Die Rufzahlen waren sehr gering.

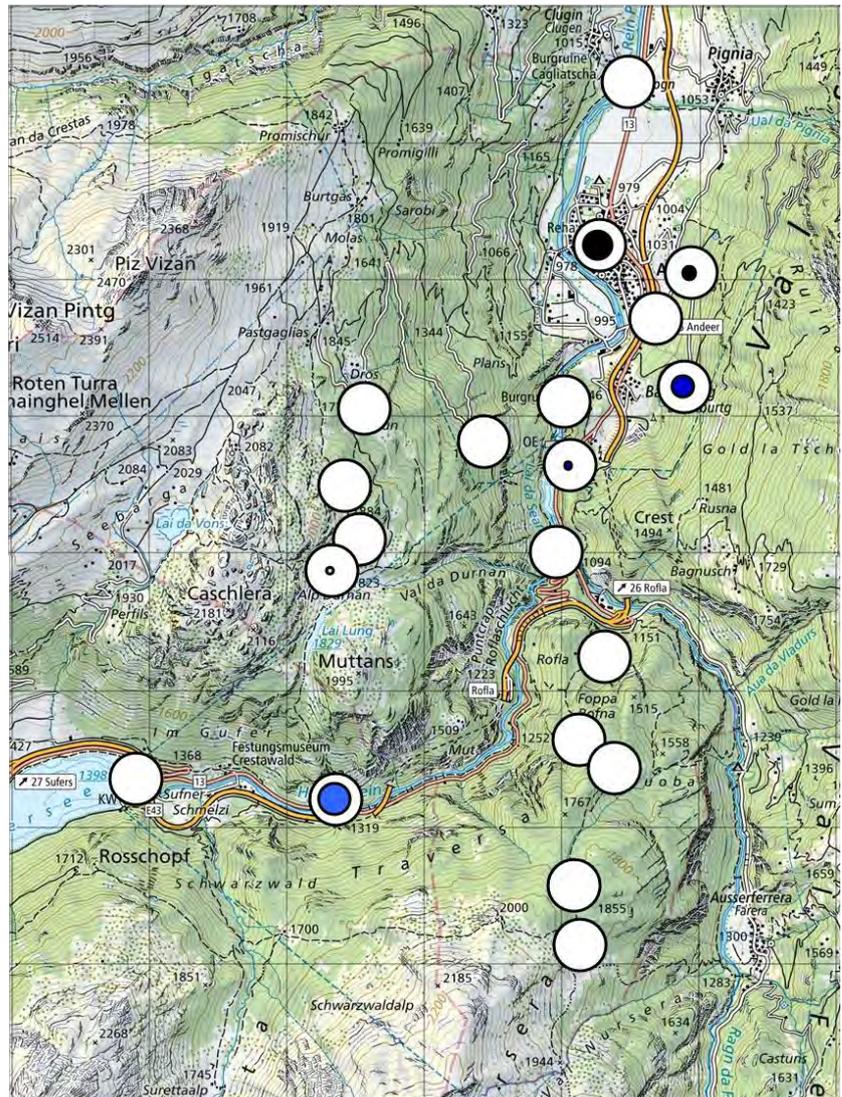


Bild 62: Ruhhäufigkeit der Alpenfledermäuse

5.6.16 Langohrfledermäuse



Bild 63: Alpenlangohr (dn)

Gefährdung: unklar



Bild 64: Braunes Langohr (eg)

Gefährdung: gefährdet

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

Langohrfledermäuse sind auf allen Höhenlagen nachgewiesen worden.

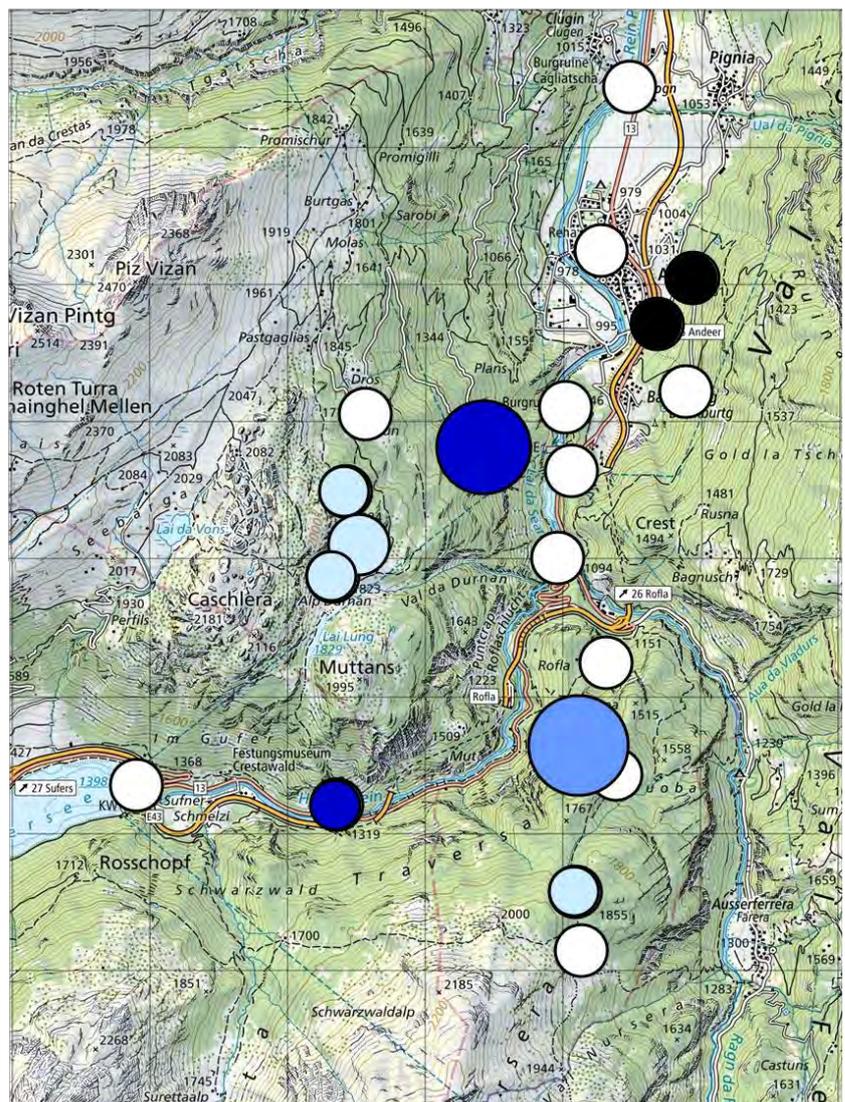


Bild 65: Ruhhäufigkeit der Langohrfledermäuse

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.

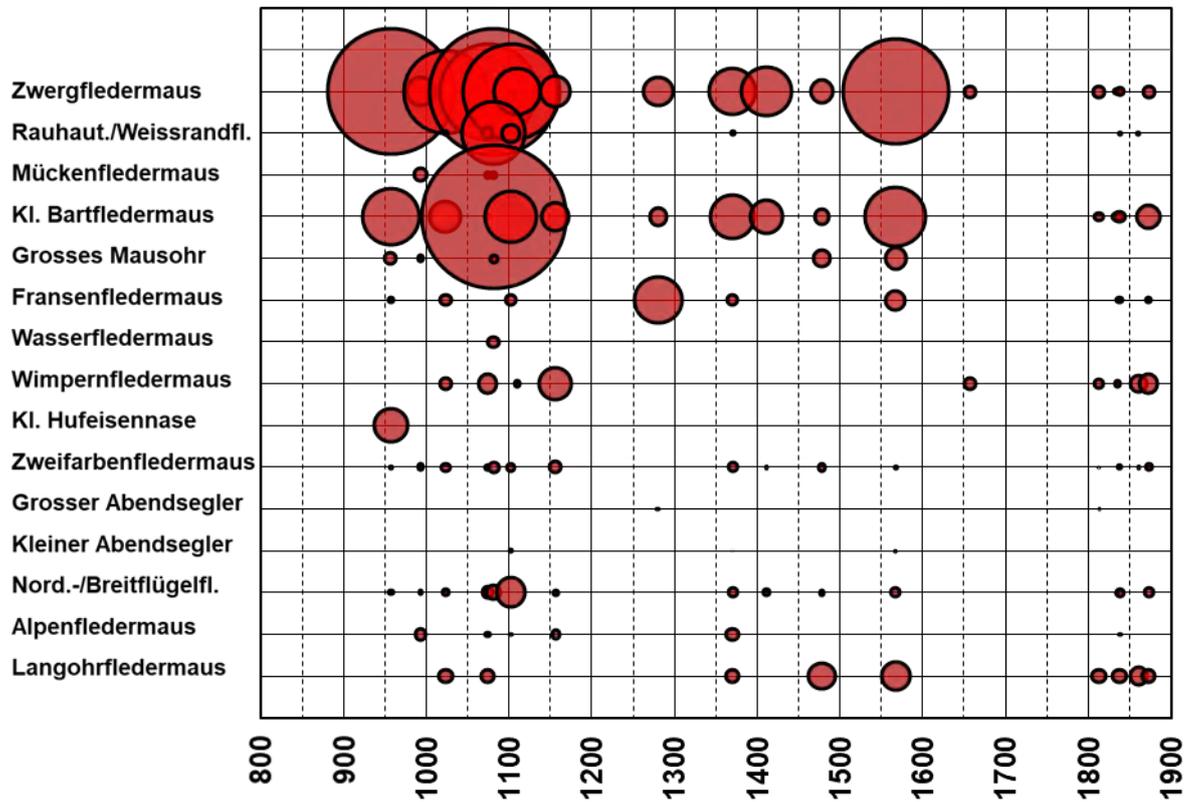


Bild 66: Aktivitäten der einzelnen Fledermausarten (alle Biotope) höhenbezogen

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

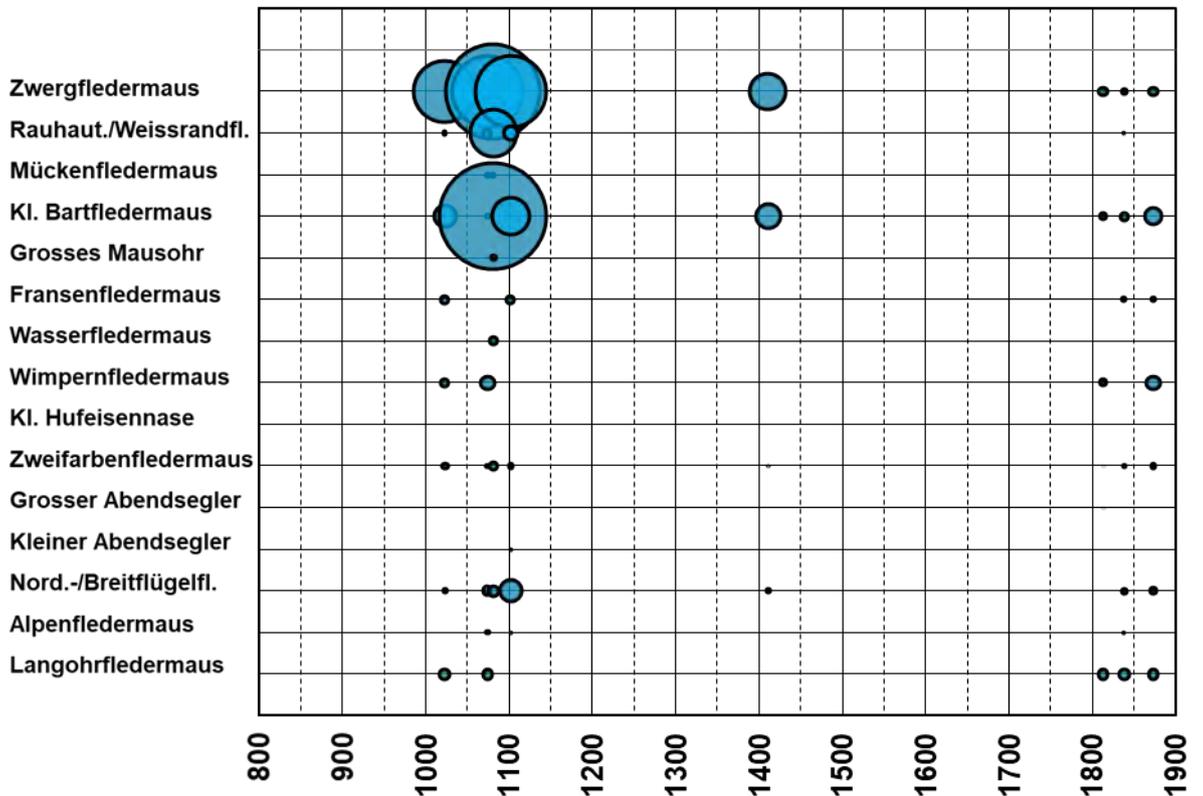


Bild 67: Aktivitäten an Waldrändern, höhenbezogen

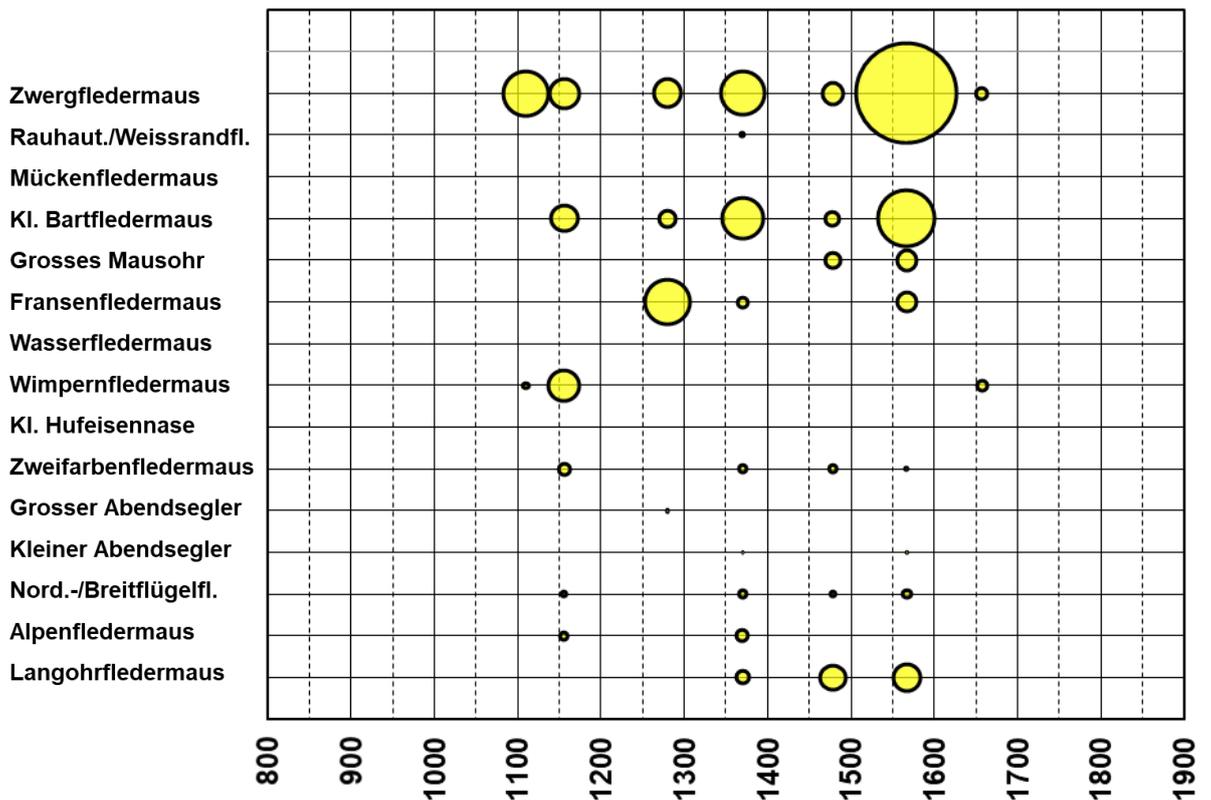


Bild 68: Aktivitäten in Wäldern, höhenbezogen

5.9 Vergleich der Ergebnisse aus verschiedenen Projekten in der Region

Zur vergleichenden Beurteilung der Resultate des Projektes 'Andeer' werden nachfolgend einige Rufaktivitäten und die minimalen Artenzahlen aus den Projekten 'Wergenstein' [7], 'Cröt' [6] und 'Avers-Ferrera' [8] miteinbezogen und auf einer Karte dargestellt.

5.9.3 Rufzahlen ohne Zwergfledermäuse an den Standorten der Region

Die Rufzahlen lagen zwischen 0 und 820 pro Nacht

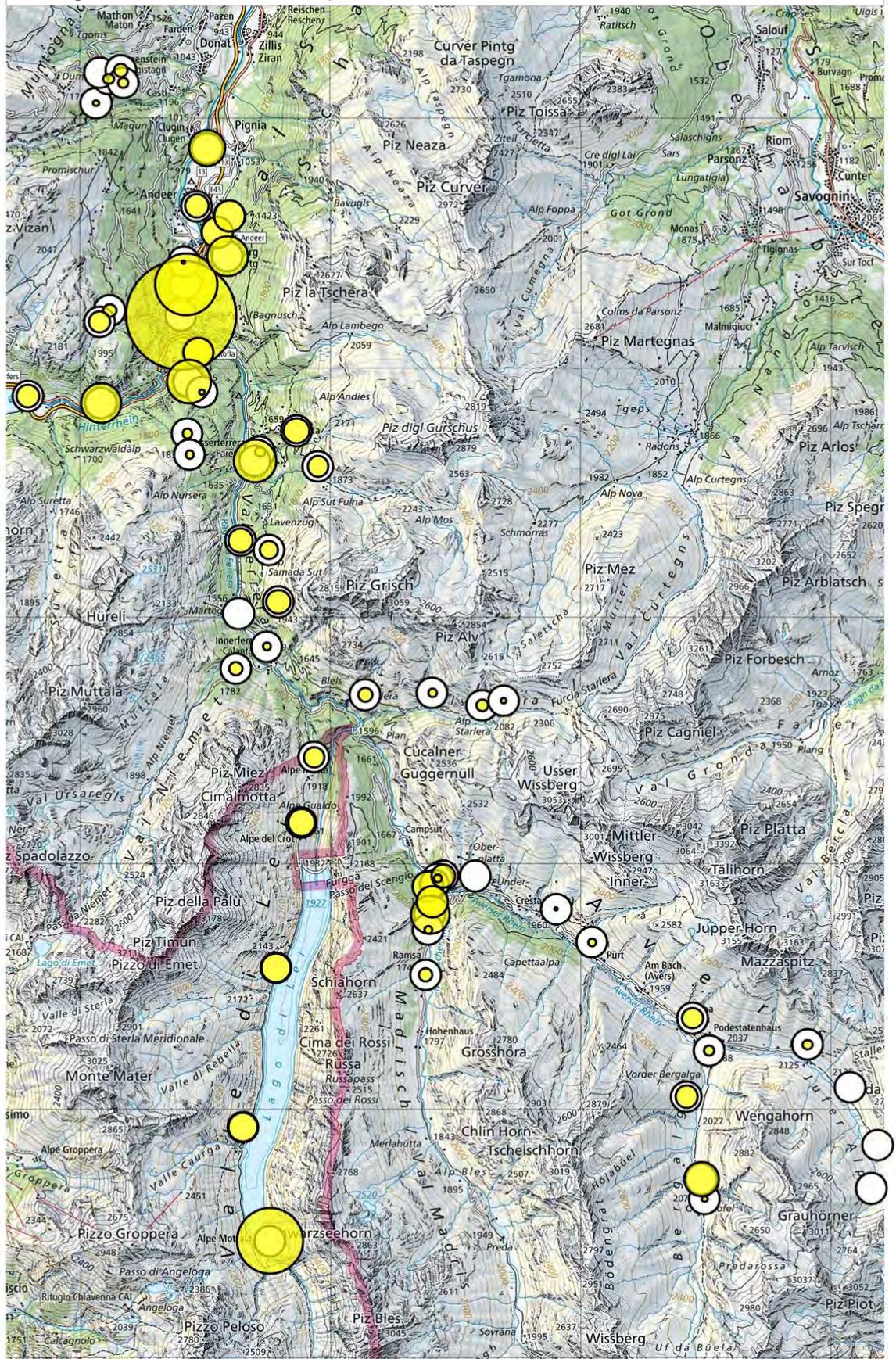


Bild 71: Rufzahlen ohne diejenigen der Zwergfledermäuse an den Standorten der Region

5.9.4 Anzahl Rufe der Zwergfledermäuse an den Standorten der Region

Die Rufzahlen liegen zwischen 0 und 599 pro Nacht

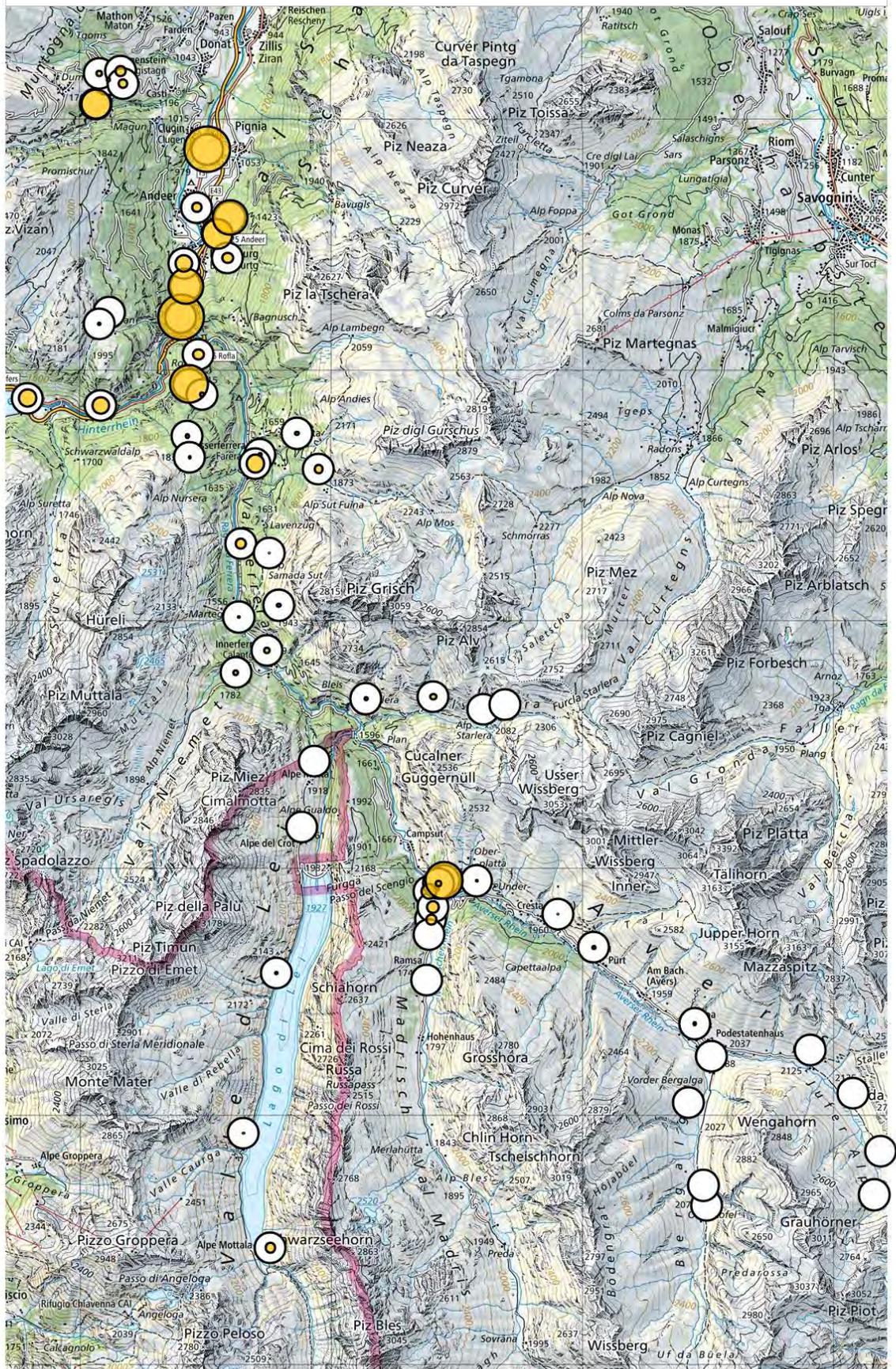


Bild 72: Rufzahlen der Zwergfledermäuse an den Aufnahmestandorten der Region

5.9.5 Anzahl Rufe der Kleinen Bartfledermäuse an den Standorten der Region

Die Rufzahlen liegen zwischen 0 und 431 pro Nacht

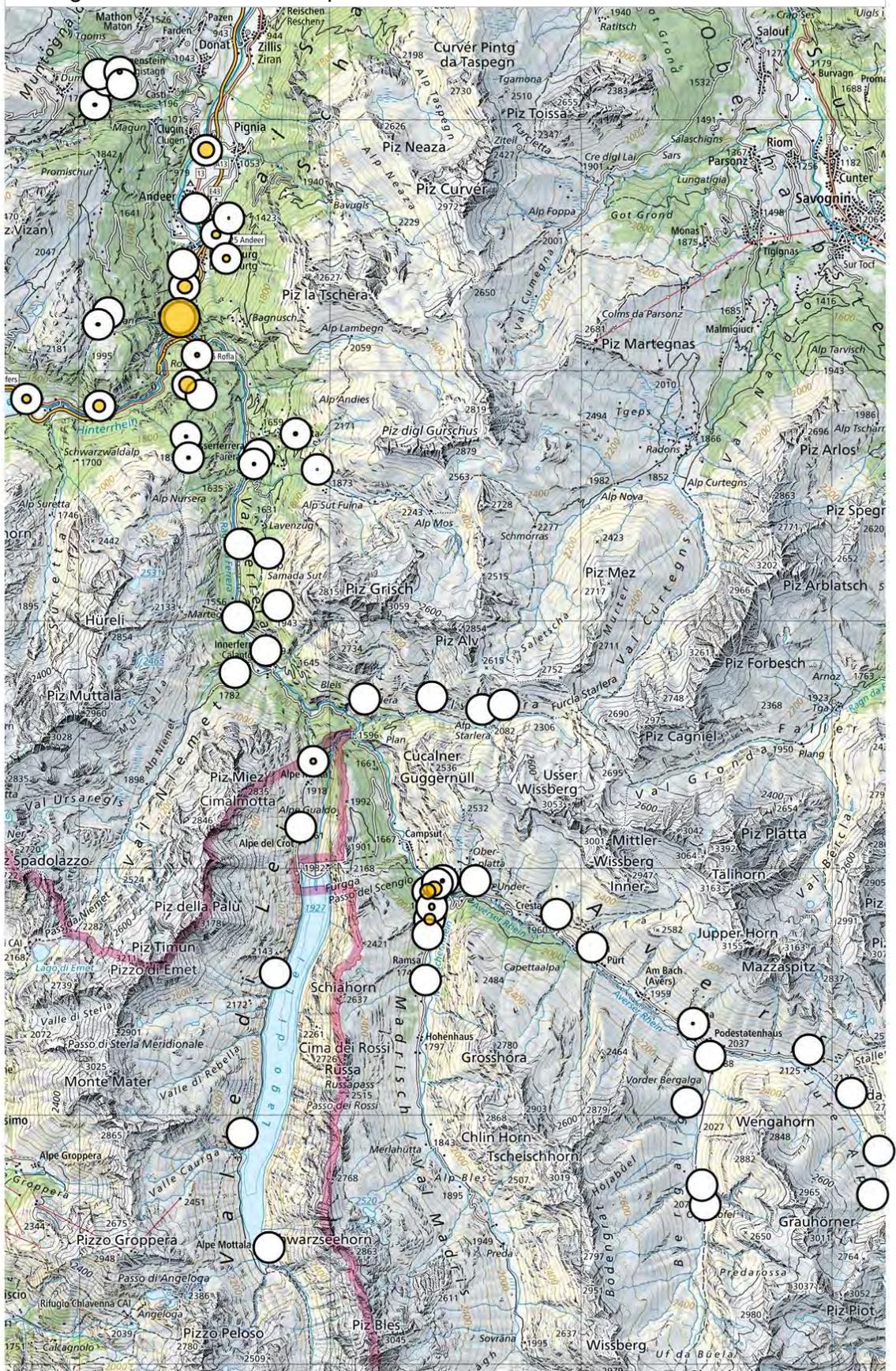


Bild 73: Rufzahlen der Kleinen Bartfledermäuse an den Standorten der Region

5.9.6 Anzahl Rufe der Nord- und Breitflügelfledermäuse an den Standorten der Region Die Rufzahlen liegen zwischen 0 und 208 Rufen pro Nacht

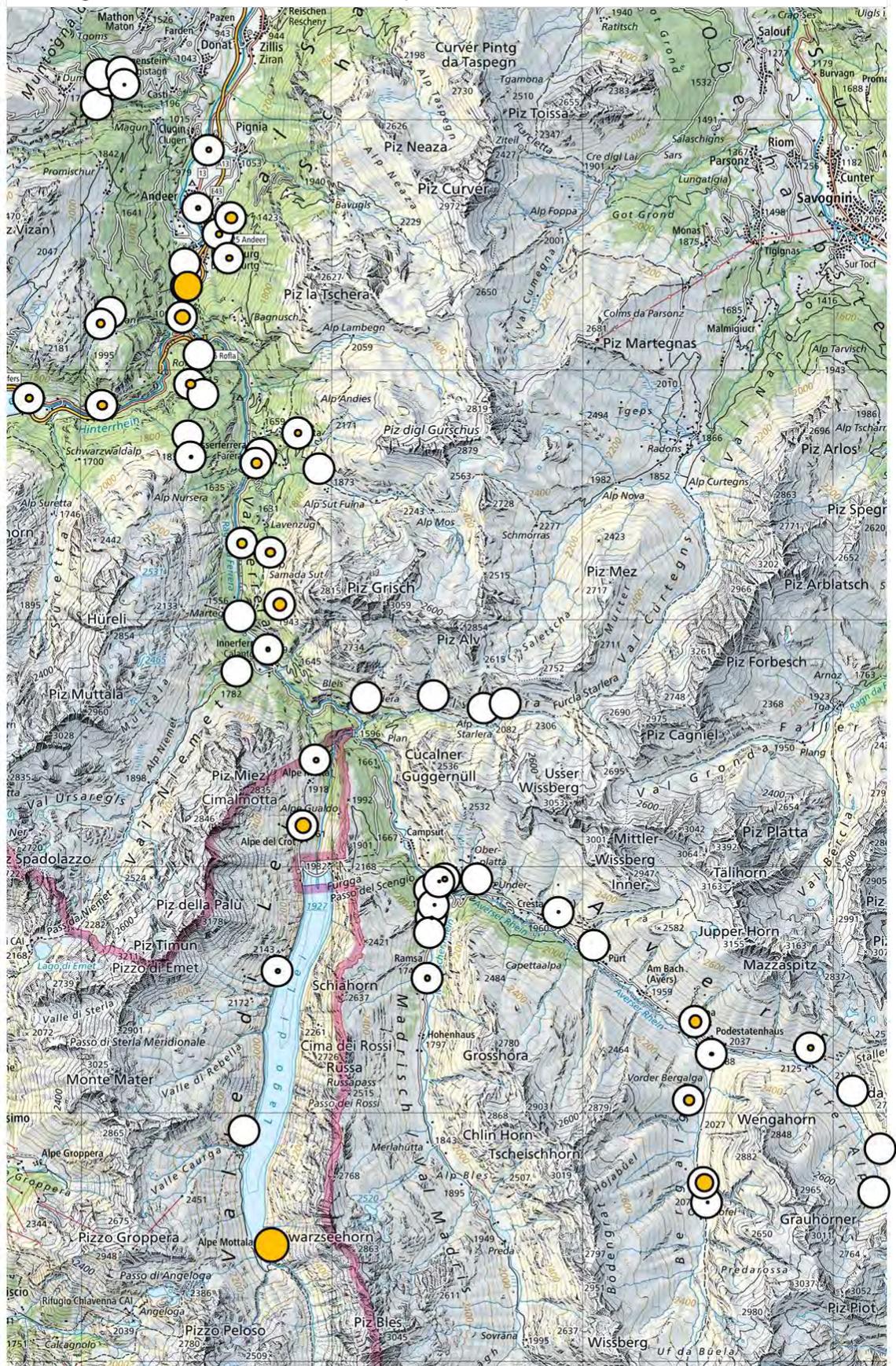


Bild 74: Rufzahlen der Nord- oder Breitflügelfledermäuse an Standorten der Region

5.10 Auswertung der Sozialrufe an den Standorten in Andeer

Bei den Sozialrufen kann unterschieden werden zwischen Rufen, die im Flug mit Ortungsrufen (Begegnungsrufe) und solchen, die an Quartieren oder Ansitzstellen ausgestossen werden (Lock- und Abwehrrufe). Bei letzteren können Ortungsrufe fehlen. Lockrufe können auch Hinweise auf Quartiere geben.

Sozialrufe können auch bei der Bestimmung einzelner Arten hilfreich sein.

In den nachfolgenden beiden Bildern sind die Standorte gekennzeichnet, an denen Rufe, die im Flug (grün, 1 – 9 Rufe) und solche, die an stationären Orten ausgestossen worden sind (blau, 1 – 37 Rufe).

Einige der Ruftypen konnten einer bestimmten Art zugeordnet werden, bei anderen war das im Rahmen dieses Projektes unsicher oder nicht möglich. Die grosse Variabilität der Rufe und das Fehlen von entsprechenden Beispielen erschwerten die Bestimmung der rufenden Arten.

Einige der Ruftypen sind im Anhang (Kap. 9.4) dargestellt. Sie könnten für andere Projekte hilfreich sein.

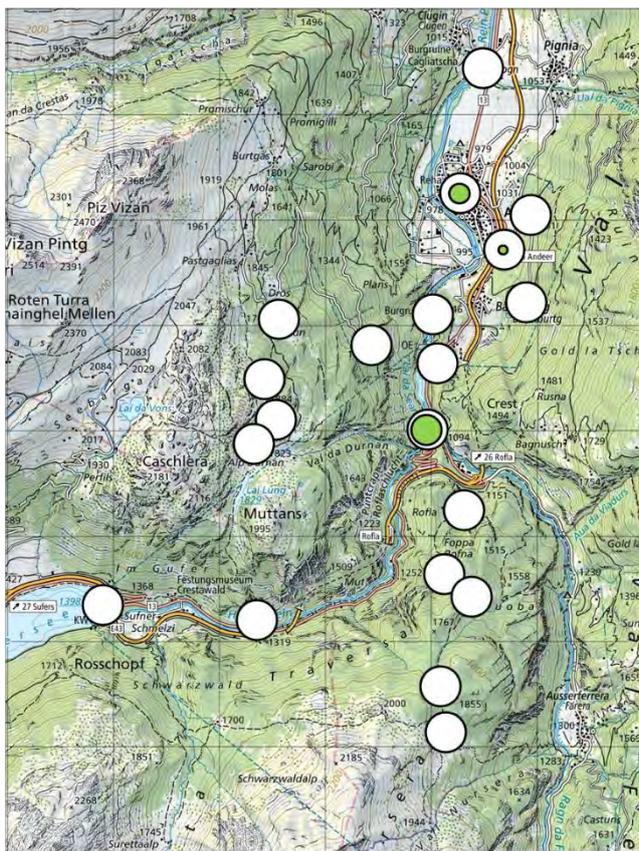


Bild 75: Sozialrufe im Flug (Begegnungsrufe)

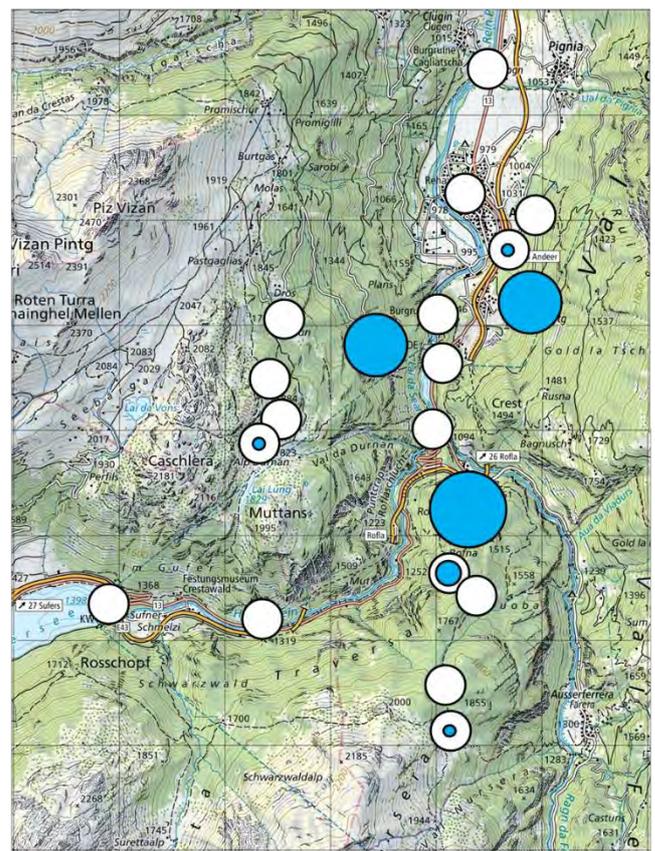


Bild 76: Sozialrufe ab stationären Standorten

Begegnungsrufe sind alle an Waldrändern und stationäre Sozialrufe an Aufnahmestandorten im Wald erfasst worden. Allfällige Suche nach Quartieren wäre danach eher an den blauen Standorten erfolgversprechend.

6 Beurteilung Resultate, Diskussion

Die Aufnahmen zeigen, dass mit Ausnahme des Standortes 2 an allen Aufnahmeorten Fledermäuse aktiv waren.

6.1 Rufzahlen

Die Anzahl an effektiv aufgenommenen Fledermausortungsrufen an den 20 Aufnahmestandorten variierte zwischen 0 bei Standort 2 und 1419 bei Standort 8.

Von den 4896 Datensätzen mit Ortungsrufen enthielten 55 Sätze Rufe von zwei verschiedenen Arten. **Daher liegt die Anzahl der total erfassten Rufe etwas höher, bei 4951 Rufen.**

6.2 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 alternative Methoden angewendet werden, um das Vorhandensein von unsichereren Arten sicher nachzuweisen.

Die Anzahl Arten an den Standorten mit Fledermausaktivitäten variierte zwischen 2 und 7 (Minimalwerte) und 2 bis 9 Arten (Maximalwerte). Für das gesamte untersuchte Gebiet sind die Werte 11 (minimal) und 15 Arten (maximal).

6.3 Ruhhäufigkeit im Projektgebiet und an den verschiedenen Standorten

Bei der Darstellung der Ruhhäufigkeiten sind die hörbarkeitskorrigierten Rufzahlen verwendet worden (siehe Kapitel 4.3). Danach ergeben sich folgende Resultate:

Der grösste Teil der erfassten Rufe im Projektgebiet stammten von Zwergfledermäusen. Sie werden mit grossem Abstand gefolgt von den Kleinen Bartfledermäusen. Mit sehr grossem Abstand folgen wiederum die Rauhaut-/Weissrandfledermäuse, die Fransen-, Wimpern- und die Langohrfledermäuse, alle mit etwa vergleichbaren Rufzahlen.

Die **Zwergfledermäuse** dominierten mit ihren Rufen an 10, die **Langohrfledermäuse** an 4, die **Kleinen Bartfledermäuse** an 3, die **Fransen- und Wimpernfledermäuse** an je 1 Standort.

6.4 Verbreitung der verschiedenen Arten im Projektgebiet

Die grösste Verbreitung wiesen die Zwergfledermäuse auf. Sie sind an 18 Standorten nachgewiesen worden. Die Kleinen Bart- und die Zweifarbenfledermäuse jagten an je 15 Standorten. Die Gruppe der Nord- und Breitflügelfledermäuse waren an 14 Standorten hörbar.

Alle anderen Arten wiesen eine wesentlich kleinere Verbreitung auf. Die Kleine Hufeisennase zeigte sich nur an einem Standort.

6.5 Nutzung der verschiedenen Lebensräume

Die verschiedenen Standorte sind einem der folgenden Lebensraumtypen zugeteilt worden:

- Wald oder Standorte mit Waldcharakter
- Waldrand
- Aue - Fließgewässer
- Ortskern Andeer
- Alpweiden

Die Auswertungen der Ortungsrufe nach Lebensraumtypen sollten Hinweise auf unterschiedliche Bedeutungen der entsprechenden Standorte ergeben.

Rufaktivitäten

Sämtliche Lebensraumtypen werden von Fledermäusen genutzt.

Die Aktivitäten können nur zwischen Standorten in den Wäldern und an den Waldrändern verglichen werden. Bei den anderen Lebensräumen sind zu wenig Standorte beobachtet worden.

In den Auswertungen ist eine Tendenz zu grösseren Aktivitäten an den Waldrändern zu erkennen. Dieses Bild zeigt sich bei der Berücksichtigung aller Arten und auch, wenn die Rufe der ungefährdeten Zwergfledermäuse weggelassen werden (Kap. 5.2).

Anzahl Arten und Artenhäufigkeiten

Die Auswertungen zeigen eine durchschnittlich höhere Artenzahl an den Waldrändern im Vergleich zu den Wäldern. Das Auengebiet unterhalb Andeer und die Ortschaft selbst weisen eine vergleichbare Artenzahl wie die Waldränder auf. Allerdings sind für diese Lebensraumtypen nur wenig Standorte erfasst worden. An den beiden Standorten in Alpweiden zeigten sich die geringsten Artenzahlen (Kap. 5.3).

Artengesellschaften

An allen Standorten aller Lebensräume traten mehrere Fledermausarten auf (Ausnahme ist der Waldstandort 2, bei dem keine Fledermausrufe erfasst werden konnten).

Am Standort in der Ortsmitte von Andeer war die Artenvielfalt relativ gering. Die Zwergfledermäuse dominierten sehr stark und die meisten Myotisarten fehlten dort gänzlich.

Am Standort am Rhein unterhalb von Andeer liegen bezüglich Artenvielfalt ähnliche Verhältnisse vor.

Wesentlich besser stehen die Wald- und Waldrandstandorte da. Dieser Vergleich ist allerdings problematisch, da die Artenvielfalt in diesen beiden Biototypen einen Durchschnittswert aus 7, beziehungsweise 8 Standorten darstellt. Bei den anderen Biotoparten sind nur maximal 2 Standorte beobachtet worden.

6.5 Nutzung der verschiedenen Höhenbereiche

Rufaktivitäten

Die Resultate zeigen, dass mit den gewählten Aufnahmestandorten **die höhenbezogene Aktivitätsgrenze** nicht erreicht worden ist. Die höchsten bisher vom Verfasser dieses Berichtes erfassten Rufaktivitäten im Kanton Graubünden liegen oberhalb von Innerferrera, im hinteren Bereich des Val Starlera auf 2190 müM [8]).

In den verschiedenen Darstellungen ist erkennbar, dass bei einzelnen Arten die Aktivitäten mit der Höhe stark abnehmen. Dies Abnahme ist erkennbar bei den Zwerg-, der Gruppe der Rauhaut- und Weissrand- und den Kleinen Bartfledermäusen (Kap. 5.7).

Bei den anderen Arten scheint die Höhenlage im untersuchten Bereich keinen Einfluss auf die Aktivitäten zu haben. Bei einigen Arten sind für diese Beurteilung allerdings zu wenig Rufe erfasst worden (Beispiele: Kleine Hufeisennase, Wasserfledermaus, ...).

Die Darstellungen in Kapitel 5.5 (Bild 30 und 31) zeigen, dass an den Waldrändern Fledermäuse bis in höhere Lagen aktiv waren als in den Wäldern.

Anzahl Arten und Artenhäufigkeiten

Die Anzahl Arten an den einzelnen Standorten im untersuchten Höhenbereich sind in etwa dieselben. Das gilt für die maximalen und die minimalen Artenzahlen. (Kap. 5.3).

Artengesellschaften

An allen Standorten aller Höhenlagen treten mehrere Fledermausarten auf (Ausnahme ist der höchstgelegene Waldstandort 2, bei dem keine Fledermausrufe erfasst werden konnten).

Die Auswertung (Kap. 5.5) zeigt, dass die Gesellschaften an den einzelnen Standorten unterschiedlich sind. Abhängig von der Höhenlage ergeben sich sehr unterschiedliche Resultate. Einzelne Tendenzen sind erkennbar, beispielsweise an den Waldrändern ein höhenabhängiger Rückgang des Anteils der Zwergfledermäuse und eine Vergrößerung des Anteils an Langohrrufen.

6.6 Vorkommen der verschiedenen Arten

Die Vorkommen der einzelnen Arten im Projektraum werden in den nachfolgenden Verbreitungskarten [3] als Ergänzung eingetragen. Die Gebiete sind mit farbigen Quadraten bezeichnet. Die Farben haben folgende Bedeutung:

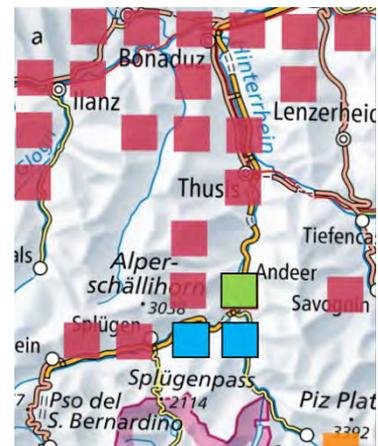
- Rot: Beobachtungen ab dem Jahr 2000, gemäss Verbreitungskarten des CSCF [3].
- Orange: Beobachtungen vor dem Jahr 2000, gemäss Verbreitungskarten des CSCF
- Grün: Rufaufnahmen erfasst mit dem vorliegenden Projekt, die Beobachtungen gemäss CSCF [3] bestätigen.
- Blau: Rufaufnahmen in einem Gebiet, in dem die Verbreitungskarten des CSCF [3] noch keine Beobachtungen ausweisen.

Zwergfledermäuse (nicht gefährdet)

Die Zwergfledermäuse können anhand der Ortungsrufe sicher bestimmt werden.

Diese Art nutzt alle beobachteten Lebensräume in allen Höhenlagen und weist die grössten Aktivitäten auf. Sie kann im untersuchten Gebiet als häufigste Art gelten.

An den höchsten beobachteten Standorten sind, im Vergleich mit den tiefsten Regionen, die Aktivitäten dieser Art sehr gering.

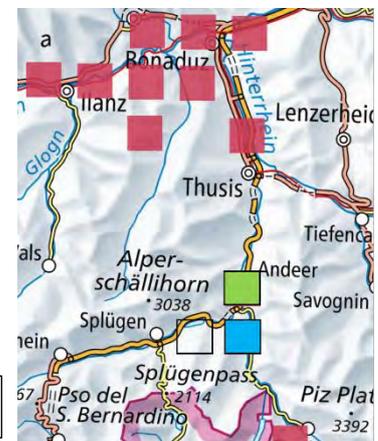


Rauhaut- und Weissrandfledermäuse (gefährdet und Gefährdung unklar oder nicht gefährdet)

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.

Die Rauhautfledermaus ist eher ein Wintergast. Das heisst, dass die Rufe dieser Gruppe wohl zu einem grossen Teil der Weissrandfledermaus zugeordnet werden können.

Rauhautfledermaus



Diese Fledermaus traten an wenigen, tiefer gelegenen Standorten auf. Der Schwerpunkt lag beim Stausee beim Zusammenfluss des Averser- und des Hinterrheins.

Weissrandfledermaus



Mückenfledermäuse (noch keine Gefährdungsklassierung)
 Rufe dieser Art haben einen Überschneidungsbereich mit den Zwergfledermäusen. Liegen die Ruffrequenzen über diesem Bereich, können die Tiere relativ sicher dieser Art zugeordnet werden.

Es sind nur sehr wenige Rufe der Mückenfledermaus erfasst worden. Das Vorkommen kann nicht als gesichert gelten, da auch die erfassten Ruffrequenzen nur knapp über dem Bereich lagen, den auch die Zwergfledermäuse nutzen.

Myotisarten:

Die Rufcharakteristiken 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 9.3).

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

Kleine Bartfledermäuse (gefährdet)

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

Diese Fledermaus ist innerhalb der Myotisfamilie die Art mit der grössten Aktivität und Verbreitung. Sie jagte, mit Ausnahme der Ortsmitte in Andeer, in allen Lebensraumtypen und in allen Höhenlagen.

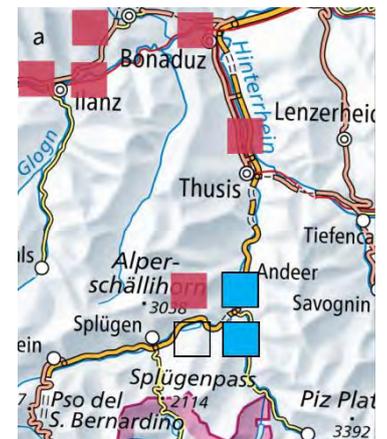
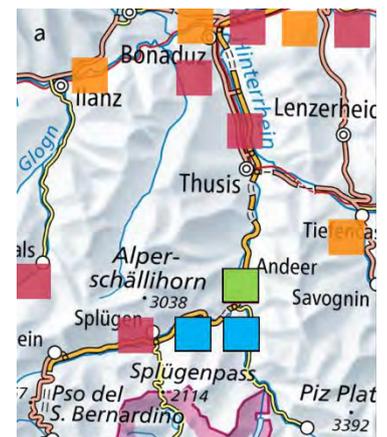
Die Kleinen Bartfledermäuse sind im Untersuchungsgebiet weit verbreitet und werden als häufig vorkommend beurteilt.

Grosses Mausohr (stark gefährdet)

Innerhalb der Myotisfamilie nutzt diese Art deutlich tiefere Frequenzen und ist daher leichter von den anderen Myotisarten zu unterscheiden. Die grössten Aktivitäten lagen an Waldstandorten.

Das Grosse Mausohr muss anhand der wenigen Standorte mit Nachweisen und den geringen Aktivitäten als sehr selten gelten.

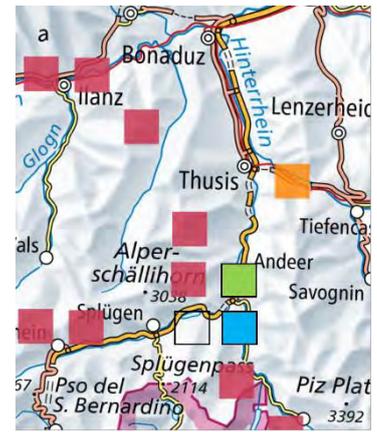
Weitere Abklärungen über Verbreitung und Schlafstandorte wären für eine bessere Beurteilung angezeigt.



Fransenfledermaus (potentiell gefährdet)

Für die Bestimmung dieser Art waren die Frequenzverläufe (tiefer unterer Grenzwert) und die Rufabstände Hauptkriterien.

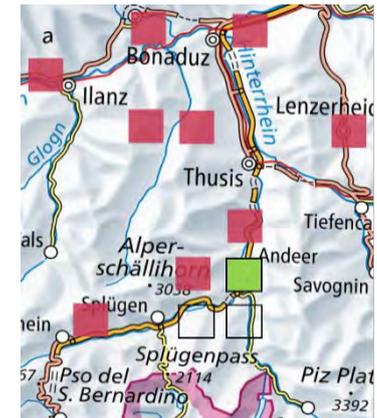
Die Fransenfledermaus war an knapp der Hälfte der Aufnahmestandorte aktiv, allerdings nur mit relativ wenigen Rufnachweisen. Sie wird deshalb im Untersuchungsgebiet als selten vorkommend beurteilt.



Wasserfledermaus (gefährdet)

Für die Bestimmung dieser Art waren die Ruffrequenzverläufe und typischen Rufbilder massgebend. Letztere entstehen durch Reflexionen an der Wasseroberfläche, die beim Jagen dicht über der Wasseroberfläche entstehen (Kap. 9.3).

Die Wasserfledermaus findet ihre Nahrung bevorzugt knapp über der Oberfläche von ruhigeren Gewässern. Nur der Stausee 'Lai da Seara' bietet dazu günstige Voraussetzungen. Eine Häufigkeitsbeurteilung für das ganze Untersuchungsgebiet ist daher nicht sinnvoll.



Wimpernfledermaus (Gefährdung unklar, sehr selten)

Auch bei dieser Art waren die Frequenzverläufe, aber im Gegensatz zur Fransenfledermaus, die tiefe Hauptfrequenz und die tiefe unterste Ruffrequenz für die Artenwahl bestimmend.

Da diese Art als sehr selten beurteilt wird [2], sollten diese Vorkommen genauer untersucht werden.



Kleine Hufeisennase (vom Aussterben bedroht)

Die Bestimmung dieser Art ist problemlos und sicher.

Der Nachweis dieser Art ist überraschend und sehr erfreulich. Nach Skiba [1] ist diese Art nur innerhalb eines Radius von ca. 6 m nachweisbar. Das heisst der Nachweis mit via Rufdetektoren ist schwierig.

Da das Jagdgebiet der Kleinen Hufeisennase relativ nahe um den Schlafplatz liegt [4] ist davon auszugehen, dass zwischen den bekannten Vorkommen um Bonaduz noch ein weiteres oberhalb von Thusis existiert. Dieses Quartier sollte unbedingt gesucht und wenn nötig Schutzmassnahmen ergriffen werden.

Mit nur einem nachgewiesenen Ruf müsste diese Art als sehr selten eingeschätzt werden. Wird die geringe Hörbarkeit mit einbezogen, könnte dies jedoch auch optimistischer beurteilt werden. Zusätzliche Untersuchungen sollten auch hier mehr Klarheit bringen.



Zweifarbenvledermäuse und Abendsegler

Die Unterscheidung der Rufe von Zweifarbenfledermäusen und Abendseglern ist anspruchsvoll. Die Resultate können hier nicht als sicher gelten. Sicher ist jedoch, dass Arten aus dieser Gruppe im Untersuchungsgebiet vorkommen. Erstaunlich ist, dass in den Verbreitungskarten des CSCF bisher noch keine Nachweise dokumentiert sind.

Zweifarbenvledermäuse (Gefährdung unklar, sehr selten)

Die Resultate zeigen eine Jagdnutzung in allen drei Verbreitungsquadranten. Allerdings sind die Rufzahlen an den einzelnen Standorten eher gering. Diese Art wird daher als verbreitet aber nicht als häufig beurteilt.

Zu klären wäre, ob die Häufigkeitseinschätzung gemäss [2] wirklich zutreffend ist.

Grosser Abendsegler (gefährdet)

Diese Art bevorzugt gemäss Dietz [4] eher tiefere Lagen. Der höchstgelegene Rufnachweis liegt in der Nähe der Alp Nursera, auf ca. 1800 müM.

Auf Grund der sehr wenigen Rufnachweise an zwei Standorten im Wald muss diese Art im untersuchten Raum als sehr selten beurteilt werden.

Kleiner Abendsegler (Gefährdung unklar)

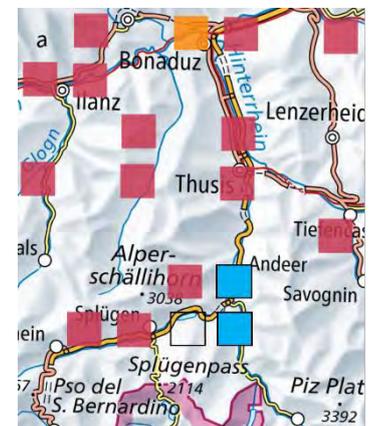
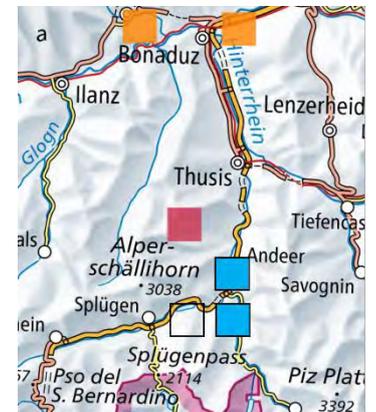
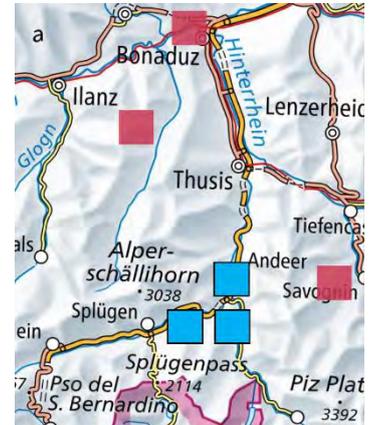
Die sehr wenigen Rufe dieser Art sind an Waldstandorten aufgenommen worden, wie es die Lebensraumbeschreibung gemäss Dietz [4] erwarten liess.

Nachweise sind nur an drei Standorten und dort auch nur mit wenigen Rufen erfolgt. Die Art muss im untersuchten Raum als sehr selten beurteilt werden.

Alpenfledermaus (potentiell gefährdet, unklare Vorkommen)

Der Nachweis dieser Art über die Jagdrufe gilt als relativ sicher. Fünf der Nachweise liegen an Waldstandorten, ein weiterer in der Ortschaft Andeer.

Auf Grund der Anzahl Nachweisstandorte und der relativ wenigen erfassten Rufe wird die Art als verbreitet aber selten beurteilt.



Nordfledermaus (sehr selten, Gefährdung unklar)
Breitflügelfledermäuse (stark gefährdet)

Die Verbreitungskarten gemäss Dietz [4] zeigen, dass grundsätzlich beide Arten auch im Untersuchungsgebiet vorkommen sollten.

Die angewendeten Rufcharakteristiken lassen keine sichere Unterscheidung zwischen diesen beiden Arten zu.

Nordfledermaus

Wenn die Verbreitungskarten des CSCF [3] als Beurteilungskriterium hinzugezogen werden, erscheint ein Vorkommen der Nordfledermaus als wahrscheinlicher.

Rufe dieser Art sind an 14 der 20 Aufnahmestandorte erfasst worden. Die Rufzahlen sind jedoch klein, die Art wird daher als verbreitet aber selten beurteilt.

Vorgeschlagen wird, mit anderer Methode zu klären, ob die Breitflügelfledermaus im Gebiet wirklich nicht vorkommt.

Breitflügelfledermaus

Langohrfledermäuse

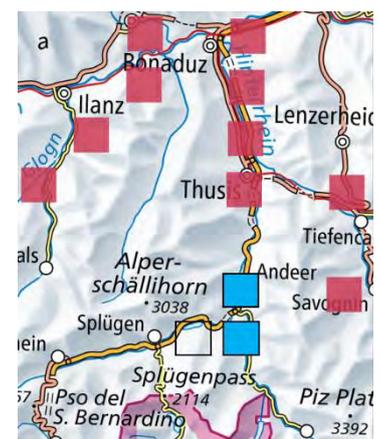
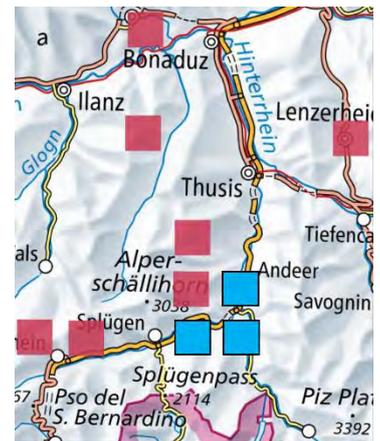
Nach den verwendeten Verbreitungskarten konnte bisher weder das Braune, noch das Alpenlangohr im untersuchten Gebiet nachgewiesen werden. Beide Arten kommen jedoch in benachbarten Gebieten vor.

Die beiden Arten können anhand der Rufe nicht sicher unterschieden werden. Es ist möglich, dass das Braune und das Alpenlangohr im Gebiet vorkommen. In den nebenstehenden Verbreitungskarten sind daher die Vorkommen für beide Arten gleich gekennzeichnet.

Alpenlangohr (ohne Gefährdungsklassierung)

Braunes Langohr (gefährdet)

Die Rufe, die diesen beiden Arten zugeordnet wurden, stammen vor allem aus Waldstandorten und wenigen Waldrändern. Auf Grund der Verbreitung und der Rufzahlen wird diese Gruppe als verbreitet und relativ häufig beurteilt.



6.7 Gesamtbeurteilung

Im Vergleich mit den Resultaten aus anderen ähnlichen Untersuchungen im Einzugsgebiet des Hinterrheins (Avers, Ferrera, Wergenstein) waren die Rufaktivitäten in Andeer grösser. Dasselbe gilt auch für die Artenvielfalt.

Nachweise von einzelnen, als sehr selten geltenden Arten zeigen, dass in allen Gebieten überraschende, d.h. noch unbekannt Vorkommen vorhanden sein können (wie beispielsweise die Kleine Hufeisennase im Auengebiet von Andeer).

Eine generelle Beurteilung der festgestellten Vorkommen ist nicht möglich, da kein Referenzzustand als Vergleichsbasis vorhanden ist, ältere Aufnahmen im Gebiet fehlen und Daten aus weiter entfernten Landesteilen mit ähnlichen klimatischen und geographischen Voraussetzungen sowie analoger Erfassungs- und Auswertungsmethode nicht verfügbar sind.

Fledermäuse werden eine Rolle bei den absehbaren Veränderungen der Lebensräume auch im Zusammenhang mit der Klimaerwärmung spielen. Veränderungen in diesem Zusammenhang 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 bestimmten Arten, sowie der generellen Entwicklung der Fledermausvorkommen in der Region haben.

Interessant wären auch Erhebungen in ähnlich charakterisierbaren Tälern des Kantons, um über Vergleichsdaten verfügen zu können.

7 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
<https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/biodiversitaet/publikationenstudien/publikationen/rote-liste-fledermaeuse.html> (5.7.2018)

[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

[5] - www.fledermausschutz.at
([http://www.fledermausschutz.at/downloads/VL%20Bats%20Uni%20Wien%20\(8\).pdf](http://www.fledermausschutz.at/downloads/VL%20Bats%20Uni%20Wien%20(8).pdf))

[6] - Jean-Richard, P., (2020): Fledermäuse in verschiedenen Waldtypen in Cröt/Avers (GR),
<https://gemeindeavers.ch/wp-content/uploads/2021/04/Fledermaeuse-in-verschiedenen-Waldtypen-in-Croet-Avers.pdf>

[7] - Jean-Richard, P., (2020): Fledermauserfassung in Wergenstein/GR (Bezug via Autor)

[8] - Jean-Richard, P., (2013 – 2015): Fledermäuse in den Tälern der Gemeinden Ferrera und Avers, Graubünden (CH) sowie im Valle di Lei (I)
https://natur.jean-richard.ch/p-wAssets/docs/fledermaus-berichte-02/2016_Fledermausinventar_Ferrera-Avers_04.pdf

8 Verschiedenes

Kartenausschnitte Quelle: Bundesamt für Landestopografie

Bildernachweis:

eg: Eckhard Grimmberger
ma: Milos Andera
fh: Fledermausbund Hannover
rl: Rudolf Leitl
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

9 Anhang

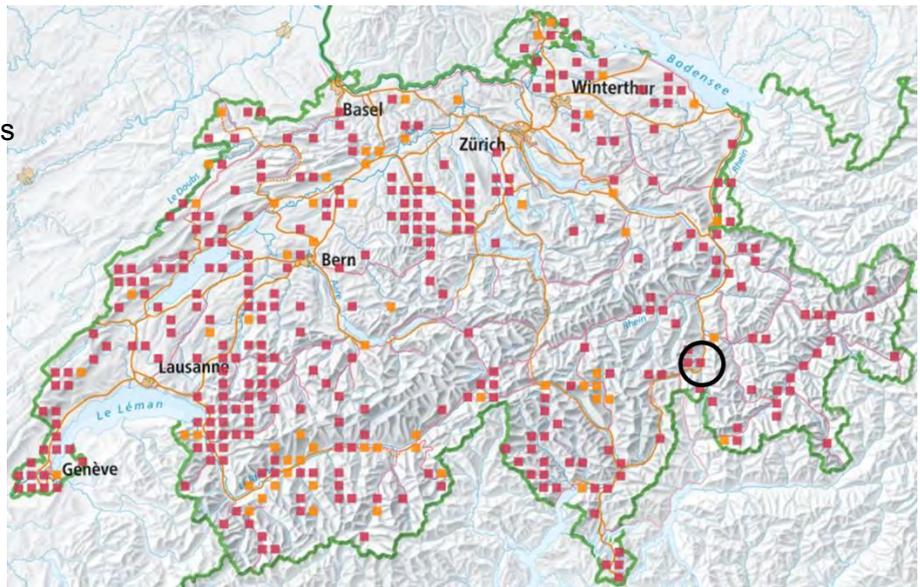
9.1 Geräteeinstellung für die Rufaufnahmen

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.

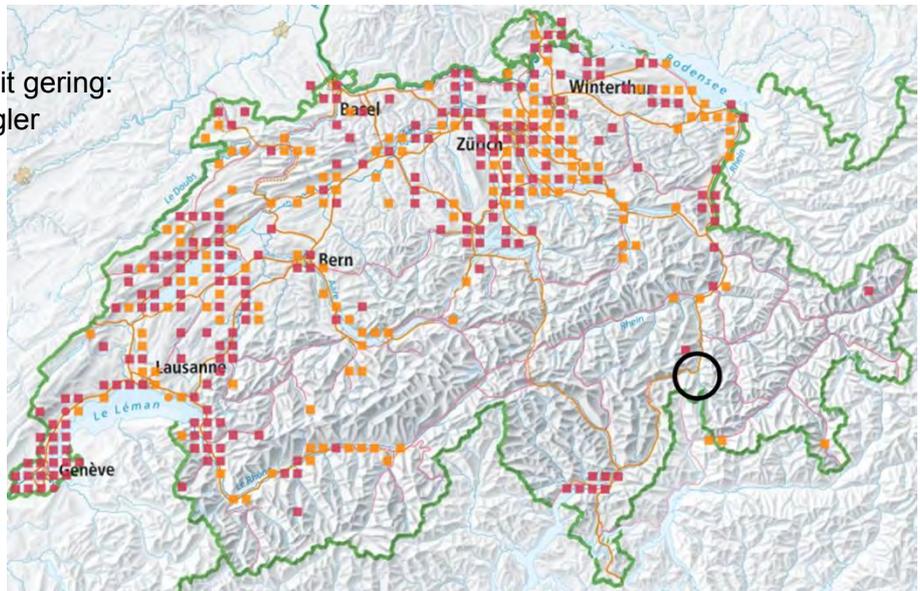
```
<?xml version="1.0"?>
-<BatPars>
<SETUP_DISABLED>0</SETUP_DISABLED>
<TIMEZONE>2</TIMEZONE>
<TIMEMODE>0</TIMEMODE>
<BACKLIGHT_VAL>0</BACKLIGHT_VAL>
<DISPLAY_MODE>0</DISPLAY_MODE>
<CHARGER_MODE>0</CHARGER_MODE>
<FOLDER_MODE>1</FOLDER_MODE>
<STATUS_MODE>0</STATUS_MODE>
<GPS_FORMAT>1</GPS_FORMAT>
<LOC_LAT>468011</LOC_LAT>
<LOC_LON>82266</LOC_LON>
<GPS_MODE>0</GPS_MODE>
<GPS_INTERVAL>10</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>2</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>
```

9.2 CSCF-Verbreitungskarten für die Abschätzung der Auftretenswahrscheinlichkeit einzelner Fledermausarten

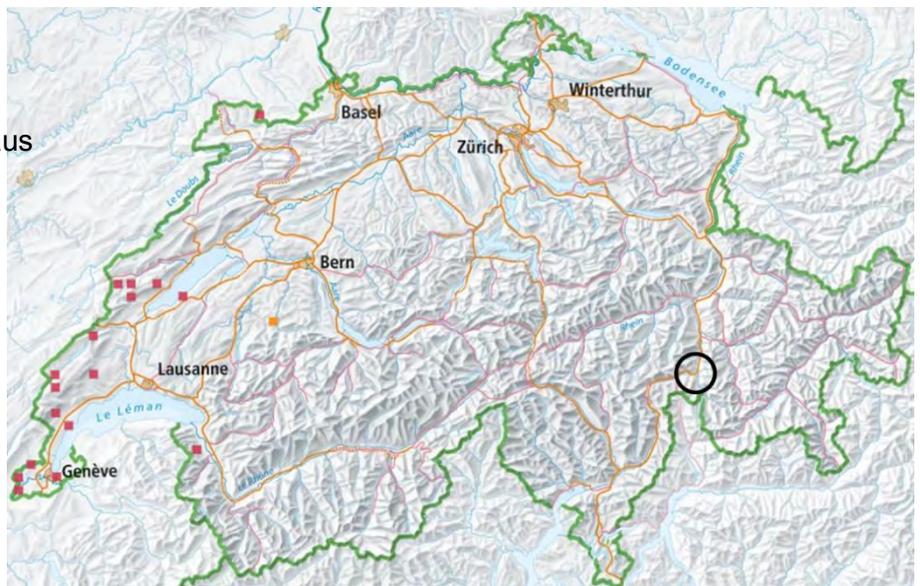
Auftreten zu erwarten:
Beispiel: Fransenfledermaus



Auftretenswahrscheinlichkeit gering:
Beispiel: Grosser Abendsegler



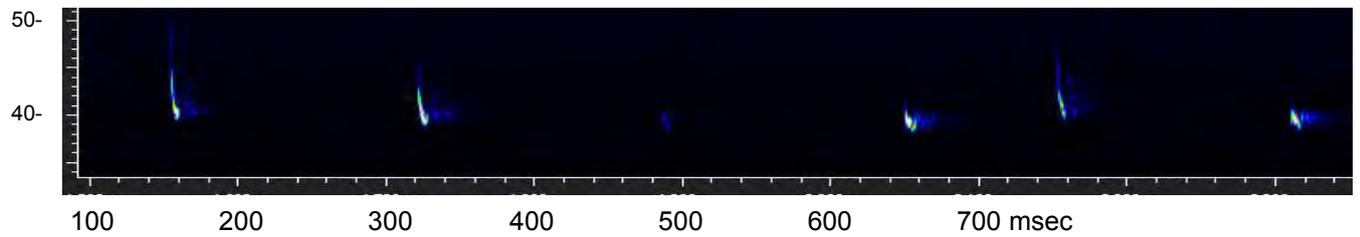
Auftreten nicht zu erwarten
Beispiel: Nymphenfledermaus



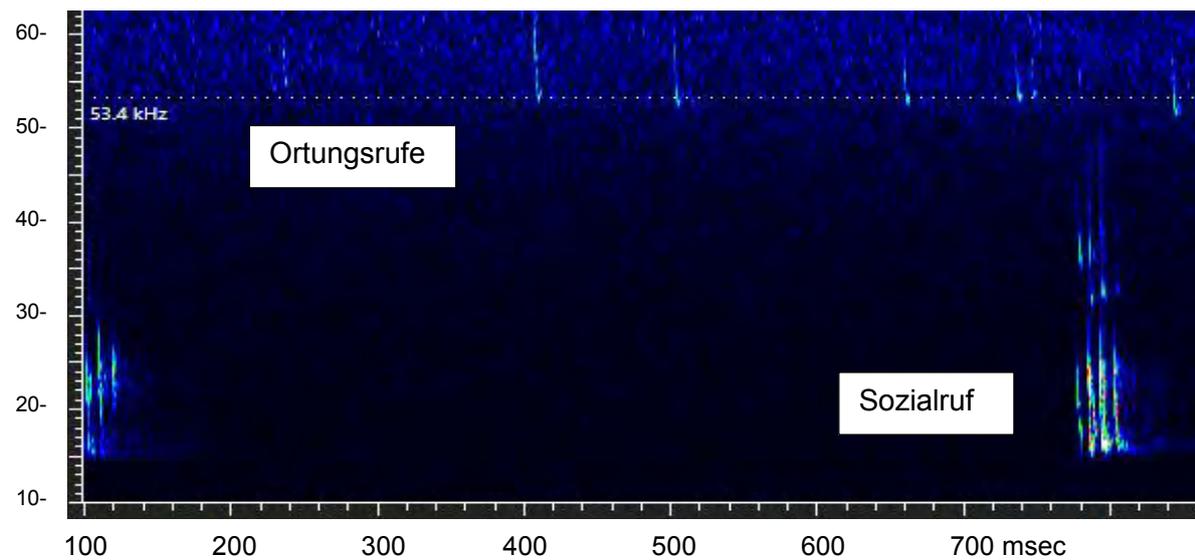
9.3 Beispiele Fledermaus-Ortungsrufe

Beispiele von Ortungsrufen aller in diesem Projekt erfassten Arten sind nachfolgend dargestellt.

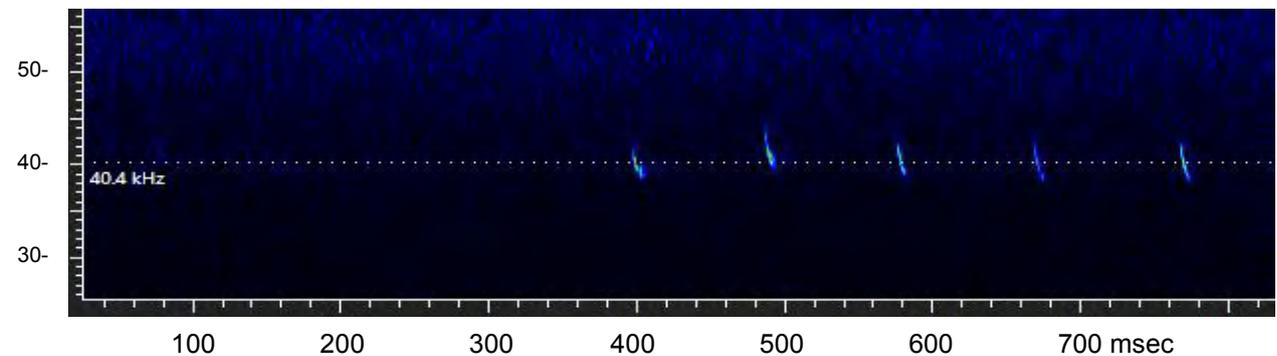
Zwergfledermaus (sicher bestimmbar)



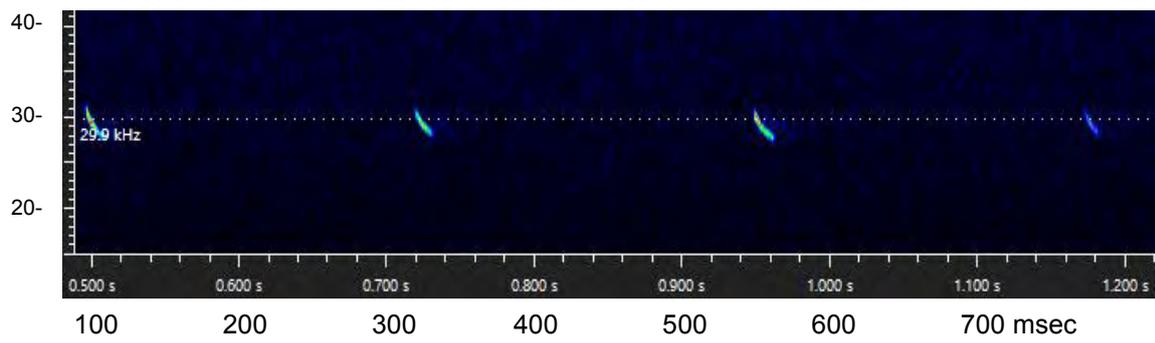
Mückenfledermaus mit Soziallaut (meist sicher bestimmbar)



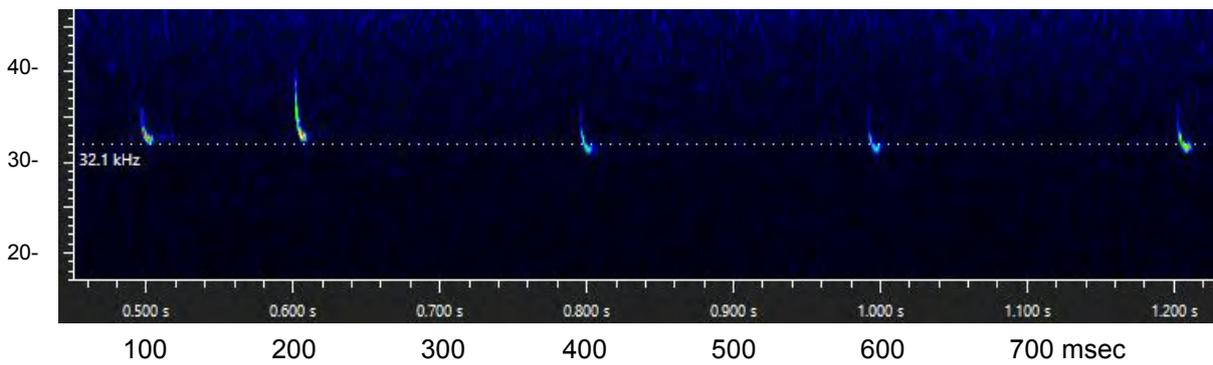
Rauhaut- oder Weissrandfledermaus (ohne Soziallaute schlecht unterscheidbar)



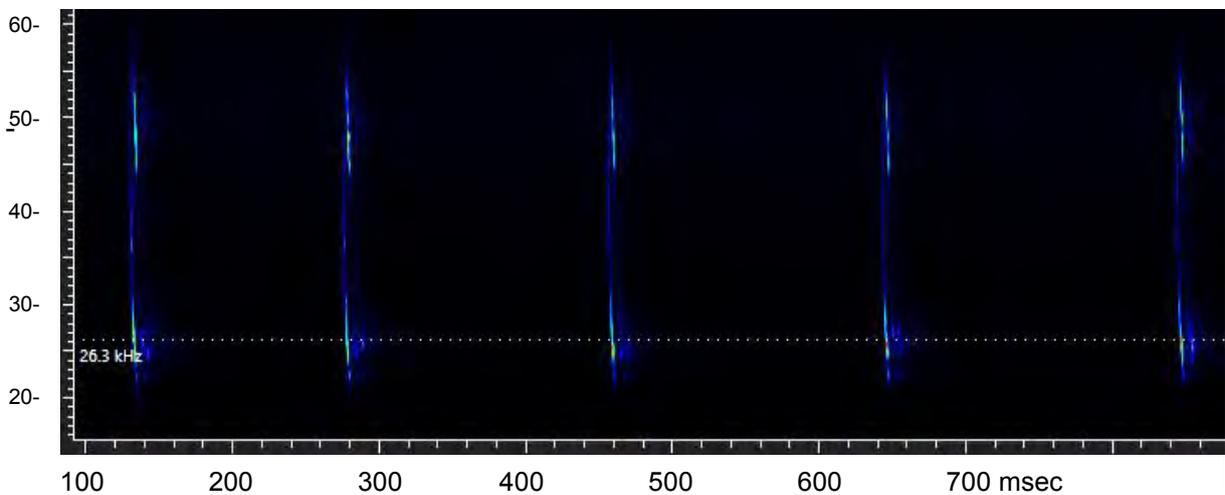
Nordfledermaus (ev. Breitflügelfledermaus) (als Gruppe meist relativ sicher bestimmbar)



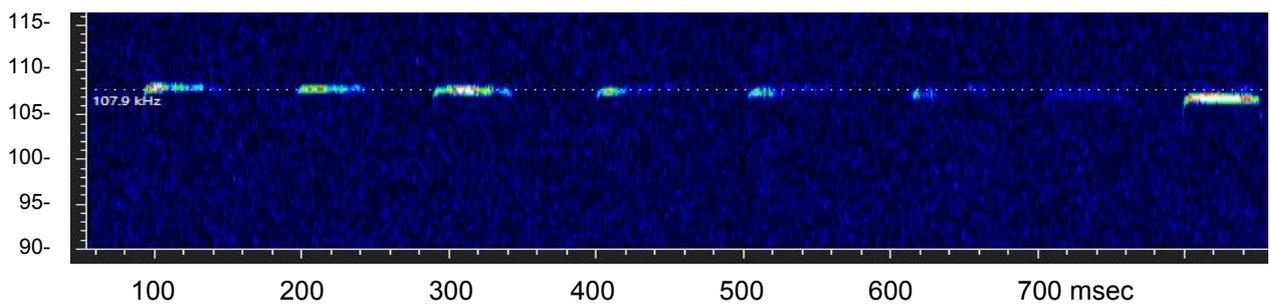
Alpenfledermaus (meist relativ sicher bestimmbar)



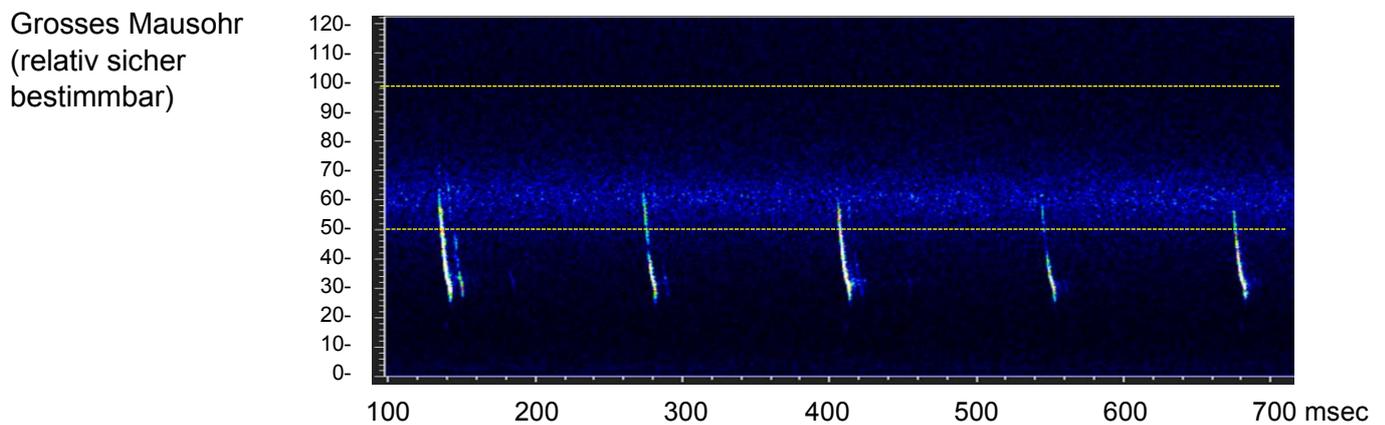
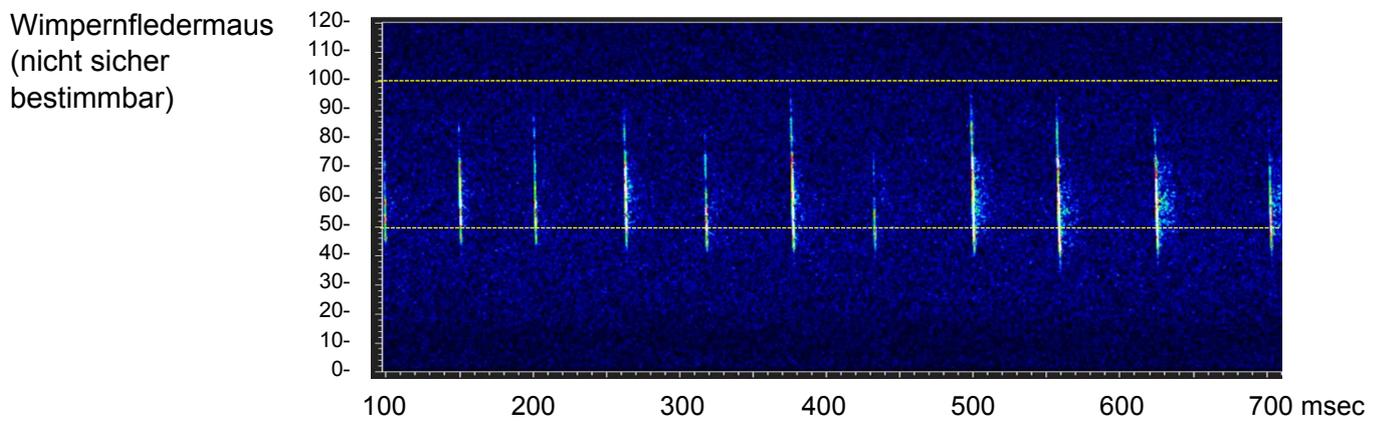
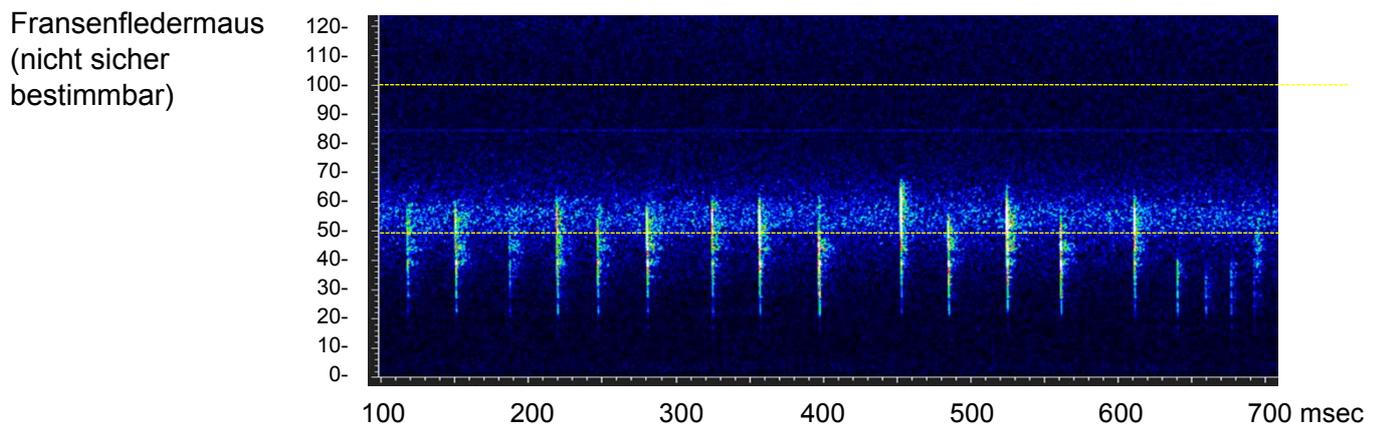
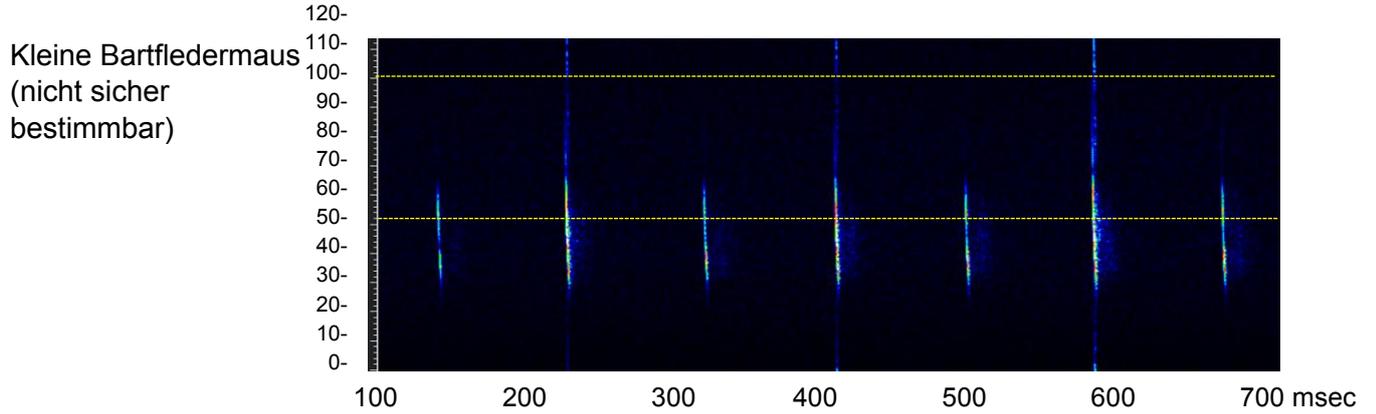
Braunes Langohr (Alpenlangohr?) (nicht unterscheidbar, relativ sicher bestimmbar)



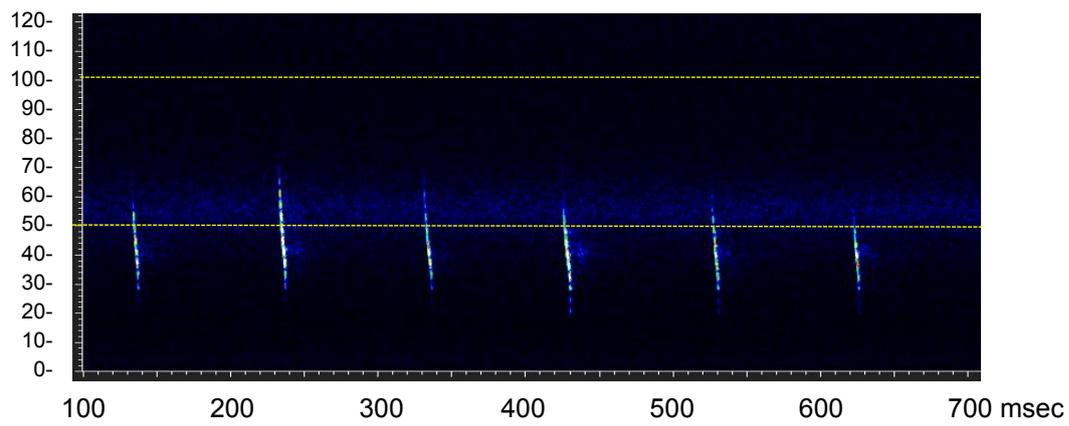
Kleine Hufeisennase (sicher bestimmbar)



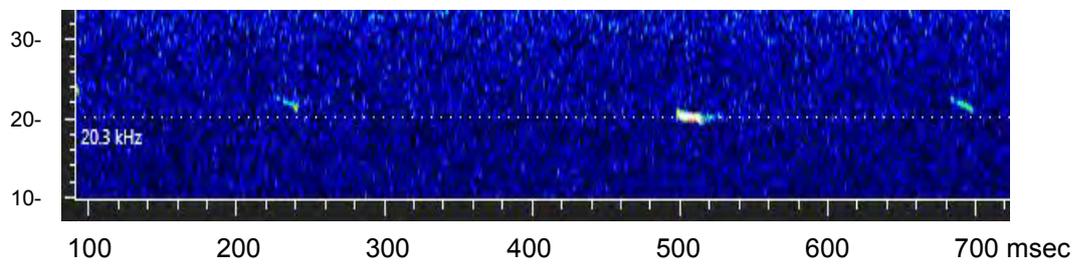
Myotisarten



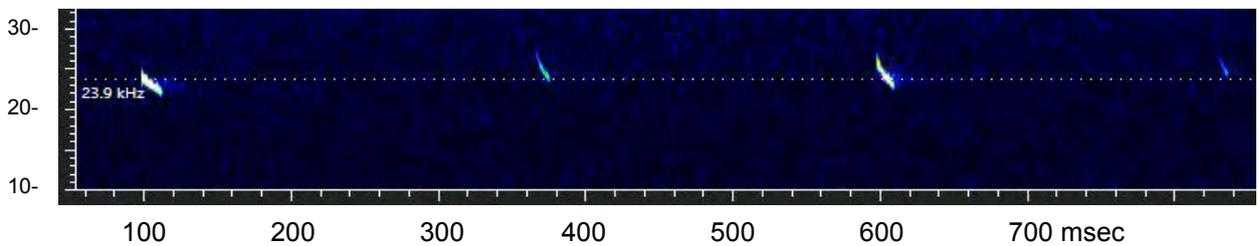
Wasserschnecke (nicht sicher bestimmbar)



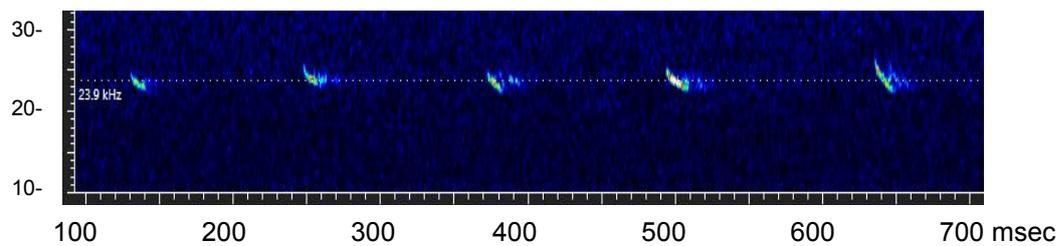
Grosser Abendsegler (relativ sicher bestimmbar)



Kleiner Abendsegler (meist sicher bestimmbar)



Zweifarbenvogel (nicht sicher bestimmbar)



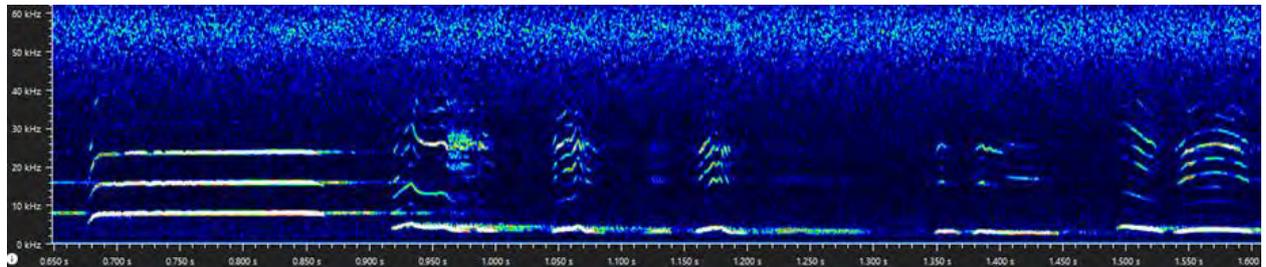
9.4 Beispiele Fledermaus-Sozialrufe

Nachfolgend sind Beispiele von Sozialrufen aus diesem Projekt vorgestellt.

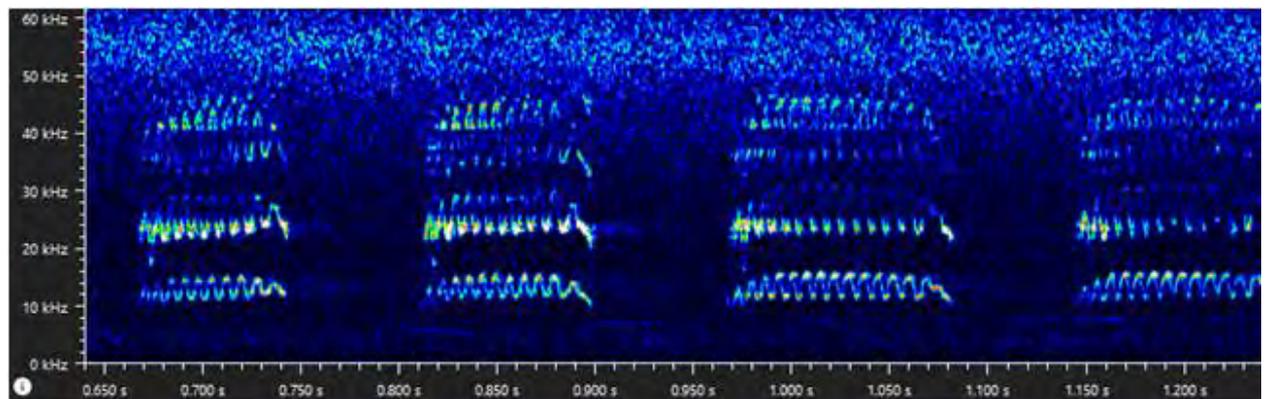
Die Zuordnung zu einer Art, soweit möglich, erfolgte anhand von Beispielen z.B. von Skiba [1].

Verwendet wurden auch Ortungsrufe, die am selben Ort und zur gleichen Zeit erfasst worden sind.

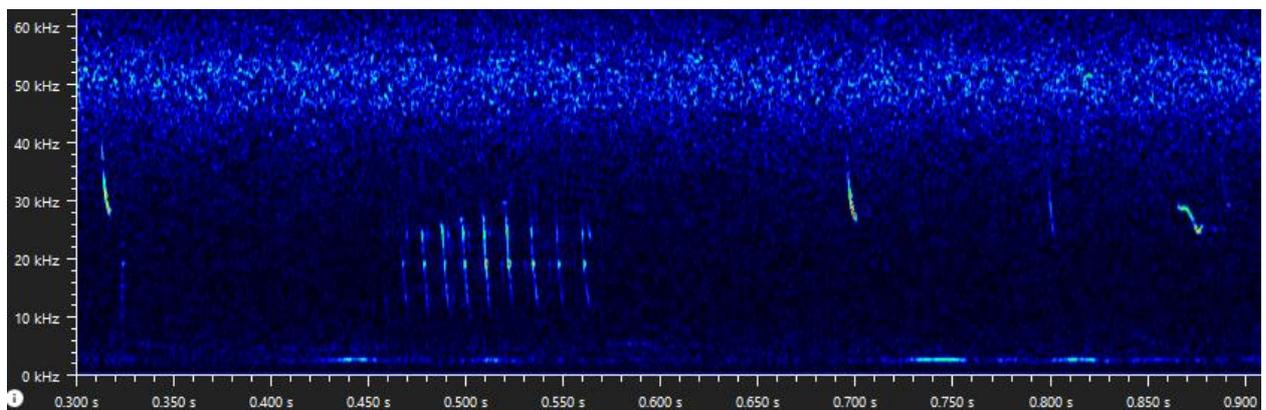
Beispiel 1: Zweifarbenfledermaus



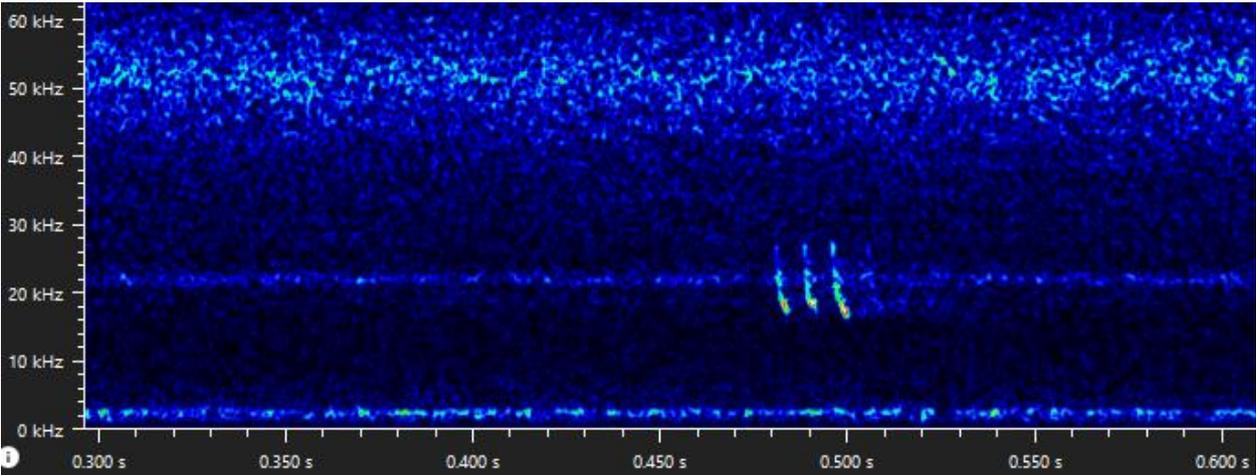
Beispiel 2: Zweifarbenfledermaus



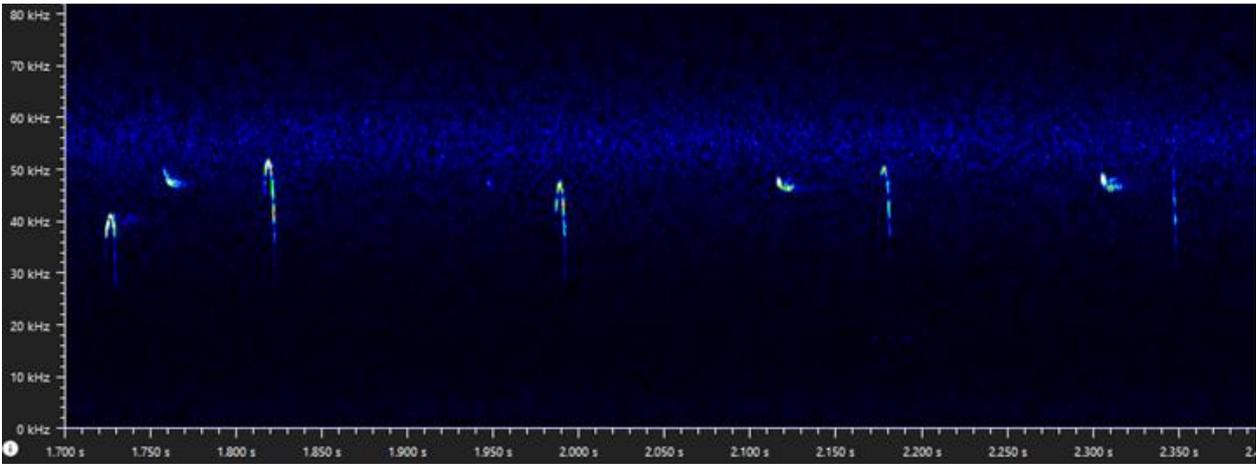
Beispiel 3: Nord- oder Breitflügel-Fledermaus



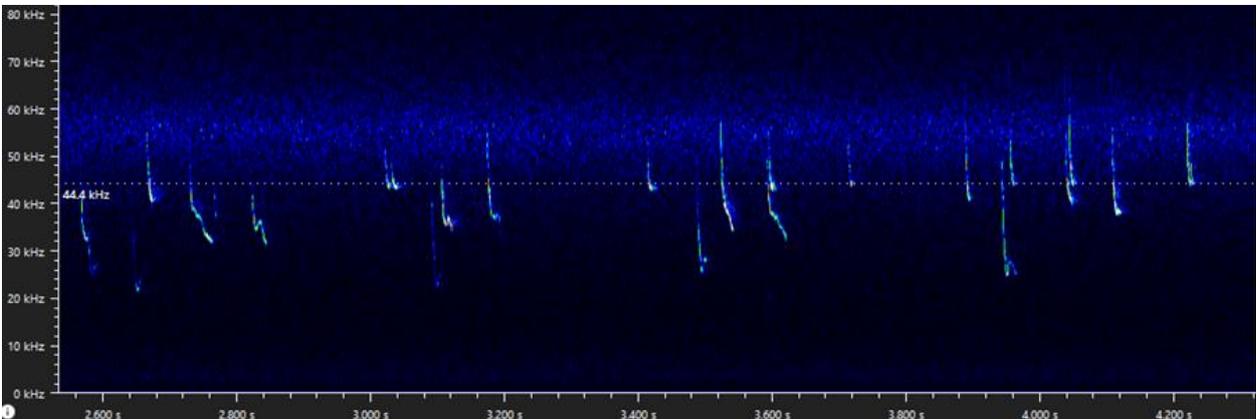
Beispiel 4: Zwergfledermaus (?)



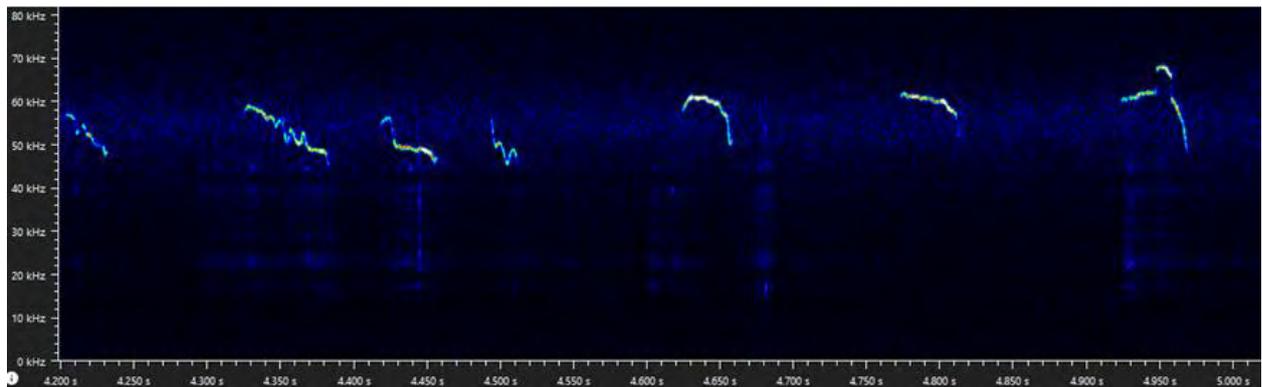
Beispiel 5: Ortungsrufe Zwergfledermaus und spezieller Ruf einer Myotisart (?)



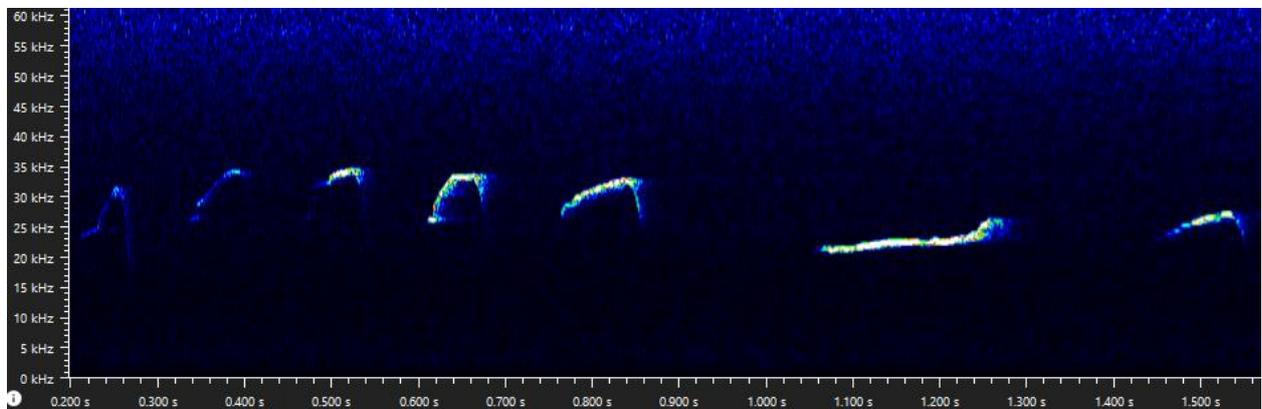
Beispiel 6: Zwergfledermaus (Ortungs- und Begegnungsrufe?)



Beispiel 7: Unbekannter Sozialruf (Myotisfamilie?)



Beispiel 8: Unbekannter Sozialruf (Nord- oder Breitflügelfledermaus ?)



Beispiel 9: Unbekannter Sozialruf

