

# **Fledermäuse im Capettawald Avers (GR)**

**August 2023**



**April 2024  
Peter Jean-Richard**



# Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung .....	5
2	Einleitung.....	6
3	Fledermausbeobachtungen .....	7
3.1	Beobachtungsstandorte .....	7
3.2	Aufnahmezeiten.....	9
3.3	Wettersituation.....	9
3.4	Ultraschallaufnahmegeräte .....	9
4	Auswertung.....	9
4.1	Bestimmungsmethoden für Fledermausarten .....	9
4.2	Abschätzung der Auftretenswahrscheinlichkeit für bestimmte Arten im Projektraum	12
4.3	Artbestimmung anhand von Ultraschallrufen.....	13
4.4	Hörbarkeitskorrektur für die Rufzahlen.....	13
5	Resultate .....	14
5.1	Resultatübersicht Anzahl der Ortungsrufe .....	14
5.2	Graphische Darstellung der Ruhhäufigkeit an den verschiedenen Standorten.....	16
5.3	Artenvielfalt.....	17
5.4	Darstellung Häufigkeiten der Rufe der verschiedenen Arten für den gesamten Projektraum und für die einzelnen Biotoptypen.....	19
5.5	Vorkommen der einzelnen Arten.....	20
5.5.1	Fledermausaktivitäten.....	20
5.5.2	Zwergfledermaus ( <i>Pipistrellus pipistrellus</i> ) .....	21
5.5.3	Rauhaut- oder Weissrandfledermaus ( <i>Pipistrellus nathusii</i> oder <i>Pipistrellus kuhlii</i> )	22
5.5.4	Kleine Bartfledermaus ( <i>Myotis mystacinus</i> ) .....	23
5.5.5	Grosse Bartfledermaus ( <i>Myotis brandtii</i> ) .....	24
5.5.6	Grosses Mausohr ( <i>Myotis myotis</i> ).....	25
5.5.7	Fransenfledermaus ( <i>Myotis nattereri</i> ) .....	26
5.5.8	Wimperfledermaus ( <i>Myotis emarginatus</i> ).....	27
5.5.9	Zweifarbentfledermaus ( <i>Vespertilio murinus</i> ).....	28
5.5.10	Grosser Abendsegler ( <i>Nyctalus noctula</i> ).....	29
5.5.11	Kleiner Abendsegler ( <i>Nyctalus leisleri</i> ).....	30
5.5.12	Nordfledermaus ( <i>Eptesicus nilssonii</i> ) .....	31
5.5.13	Alpenfledermaus ( <i>Hypsugo savii</i> ) .....	32
5.5.14	Langohrfledermäuse ( <i>Plecotus auritus</i> ) .....	33
5.5.15	Bulldoggfledermäuse ( <i>Tadarida teniotis</i> ).....	34
5.5.16	Sozialrufe .....	35
6	Vergleich der Ergebnisse mit Untersuchungen in anderen Wäldern .....	40
6.1	Vergleich Artenzahlen zwischen den verschiedenen Projekten.....	42
6.2	Vergleich Anzahl der gefährdeten Arten .....	43
6.3	Vergleich Rufzahlen der verschiedenen Arten .....	44

7	Beurteilung Resultate, Diskussion .....	46
7.1	Rufzahlen .....	46
7.2	Artenzahlen .....	46
7.3	Rufhäufigkeit an den verschiedenen Standorten.....	46
7.4	Verbreitung der verschiedenen Arten im Projektgebiet .....	46
7.5	Nutzung der verschiedenen Lebensräume .....	47
7.5.1	Durchschnittliche Rufaktivitäten in den Lebensraumtypen .....	47
7.5.2	Durchschnittliche Artenzahlen in den beiden Lebensraumtypen .....	47
7.6	Nutzung der verschiedenen Höhenlagen .....	48
7.7	Vorkommen der verschiedenen Arten.....	49
7.8	Gesamtbeurteilung .....	52
8	Informationsquellen .....	53
9	Verschiedenes.....	53
10	Anhang.....	54
10.1	Geräteeinstellung für die Rufaufnahmen.....	54
10.2	Beispiele Fledermaus-Ortungsrufe .....	55
10.3	Beispiele Fledermaus-Sozialrufe .....	59
10.4	Beispiele Fledermaus-Fangrufe.....	61

# 1 Zusammenfassung

## Veranlassung, Zielsetzung

Der 'Capettawald' im Avers (Kanton Graubünden) ist in verschiedener Hinsicht aussergewöhnlich [5]. Sehr alte Bäume (Lärchen, Arven) in hohen Lagen, kaum Nutzungsdruck, viel Altholz usw. lassen das Gebiet auch in Bezug auf Fledermausvorkommen als interessant erscheinen. Bisher sind keine Fledermauserfassungen in diesem Gebiet vorgenommen worden oder falls doch, sind sie in schweizerischen Verbreitungskarten [3] nicht aufgenommen worden.

Der Mangel an Informationen über Fledermäuse im Capettawald war der Anlass, mit Rufaufnahmegeräten die nächtlichen Aktivitäten dieser Tiere zu erfassen.

Damit sollten Vorkommen von Fledermausarten belegt und wenn möglich auch geklärt werden, ob sich die hohe Waldqualität auch über die Fledermausbesiedlung belegen lässt.

## Fledermausrufaufnahme

Zwischen dem 15. August und 1. September 2023 sind Fledermausrufe im Capettawald mit Ultraschall-Rufaufnahmegeräten erfasst worden. Aufnahmen erfolgten an 17 Standorten im Wald und an Waldrändern. Die Beobachtungsstandorte lagen in einem Höhenbereich zwischen 1823 und 2120 müM.

## Resultate

**Fledermausrufaktivitäten** zeigten sich an 16 der 17 Aufnahmestandorte. Die nächtlichen Rufzahlen waren sehr unterschiedlich. **Das Minimum lag bei 3 und das Maximum bei 412 Rufen.**

Die **Artenzahlen** variierten bei vorsichtiger Beurteilung **zwischen 1 und 8** und bei optimistischer Einschätzung **zwischen 1 und 9 Arten. Für das ganze Gebiet können mindestens 9 Arten als vorkommend gelten. 12 Arten wären es bei optimistischer Beurteilung.**

Von den nachgewiesenen Arten gilt eine, **die Wimperfledermaus, als stark bedroht.**

**Ungefährdet sind zwei Arten und alle anderen gelten als verletzlich oder potenziell gefährdet.**

Die **Zwergfledermäuse dominierten** das nächtliche Rufgeschehen. Mit einigem Abstand folgten die Rufe der Zweifarben- und der Kleinen Bartfledermäuse. Alle anderen Arten wiesen im Vergleich zu den Zwergfledermäusen nur noch eine geringe bis sehr geringe Rufanzahl auf.

**Die Rufaktivitäten waren in den Lebensraumtypen Wald und Waldrand vergleichbar.**

**Die durchschnittlichen Artenzahlen** in den beiden Lebensraumtypen variierten. Die Durchschnittswerte lagen im Wald etwa 30% höher als am Waldrand. Aufnahmen in anderen Waldgebieten zeigten meist eine höhere durchschnittliche Artenzahl an den Waldrändern.

## Diskussion

Die Fledermausvorkommen im Capettawald unterscheiden sich nicht wesentlich von denen in anderen naturnahen Wäldern in ähnlichen Höhenlagen. Zwei Unterschiede könnten den Capettawald auszeichnen. Einerseits das Vorkommen von Wimperfledermäusen und andererseits die grössere Attraktivität des Waldes im Vergleich zu den Waldrändern.

Die Attraktivität des Capettawaldes zeigte sich auch in Form der relativ häufig nachgewiesenen Sozial- oder Balzrufe der Abendsegler- und Zweifarbenfledermäuse. Sie zeichnen einen Wald aus, der auch Strukturen aufweist, die den Fledermäusen Schlafquartiere anbieten. Beispiele dafür sind grosse alte Bäume mit Rissen, Höhlen oder teilweise abgelösten Rindenteilen.

Nadelwälder gelten normalerweise nicht als attraktiv für Fledermäuse. Der Capettawald zeigt, dass es bei fast naturbelassenen Nadelwäldern nicht so sein muss.

## 2 Einleitung

Ein Bericht der Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL in Birmensdorf (ZH) beschreibt die Geschichte und den aktuellen Zustand des Capettawaldes in der Gemeinde Avers (GR) [5]. Dieser Wald ist in verschiedener Hinsicht einmalig. Der Baumbestand, vor allem aus Arven und Lärche bestehend, zum Teil mit ca. 600-jährigen Patriarchen, stellt einen der grossen Naturwerte des Tales dar.

Mit dem Projekt 'Fledermäuse im Capettawald' werden die Fledermausvorkommen in diesem Wald erfasst und die Daten auf verschiedene Art ausgewertet. Untersucht wird auch, ob und allenfalls wie sich die Fledermausvorkommen in den verschiedenen Wäldern im Gebiet Andeer, Ferrera und Avers sowie in anderen Waldgebieten der Schweiz unterscheiden.

Zum Einsatz kamen dabei Geräte, mit denen die nächtlichen Ultraschallrufe der Fledermäuse aufgenommen werden konnten.

### 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 Capettawald (Kreise mit Nummern) eingezeichnet. Standorte im Wald sind gelb und solche am Waldrand oder in grösseren Lichtungen blau eingefärbt.

Die Höhenlagen der Standorte liegen ca. zwischen 1823 (Standort 1) und 2120 müM (Standort 14)

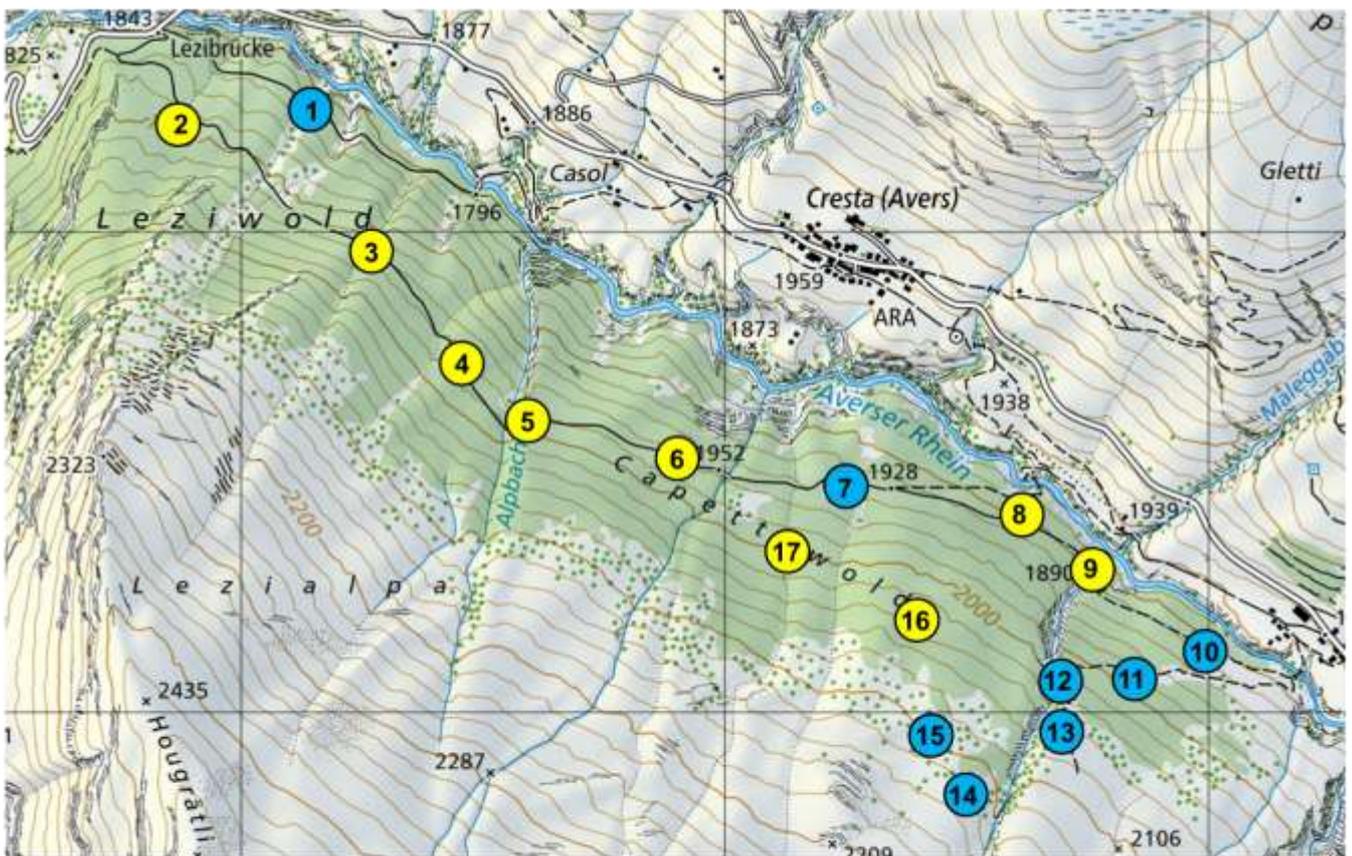


Bild 1: Projektgebiet mit Beobachtungsstandorten

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

Bild 2  
Standort 5



Bild 3  
Standort 7



Bild 4  
Standort 12



Bild 5  
Standort 16



## 3.2 Aufnahmezeiten

Die nächtlichen Fledermausrufe sind an den einzelnen Standorten während jeweils einer bis zu drei Nächten zwischen dem 15. August und 1. September 2023 aufgenommen worden. Die Geräte waren so programmiert, dass sie Ultraschallrufe zwischen 20.00 und 06.00 Uhr erfassen konnten.

## 3.3 Wettersituation

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

Temperaturverläufe: Zum Geräteeinschaltzeitpunkt lagen die Lufttemperaturen zwischen ca. 8 und 21° Celsius, beim Abschaltzeitpunkt zwischen ca. 6° und 14° Celsius. Das heisst, dass die Temperaturen nie unter der Grenztemperatur von ca. 6° Celsius lagen, bei der die meisten Fledermausarten ihr Schlafquartier nicht verlassen.

Regensituation: Die Nächte blieben niederschlagsfrei und windarm.

## 3.4 Ultraschallaufnahmegeräte

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

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

# 4 Auswertung

## 4.1 Bestimmungsmethoden für Fledermausarten

Die Artbestimmung von Fledermäusen, deren Rufe mit 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] (CSCF)
- Lebensraumhinweise nach Dietz [4]

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

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

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

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

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

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

gesucht worden ist. Verbreitungskarten können trotzdem Hinweise auf mögliche Vorkommen geben.

Eine zusätzliche Möglichkeit zur Beurteilung von unsicher bestimmten Fledermausarten besteht darin, Resultate von Untersuchungen zu verwenden, die nicht in der CSCF-Datenbank erfasst worden sind. Quellen für solche Informationen sind in Kapitel 8 aufgeführt. Die Rufzahlen (alle Arten) an den verschiedenen Standorten in der Region des 'Averser Rheins', in der auch das Projektgebiet des 'Capettawaldes' liegt, sind in der nachfolgenden Darstellung in Form grüner Kreisflächen eingetragen. Hinterlegt sind mit weissen Kreisflächen die Standorte mit Fledermauserfassungen.

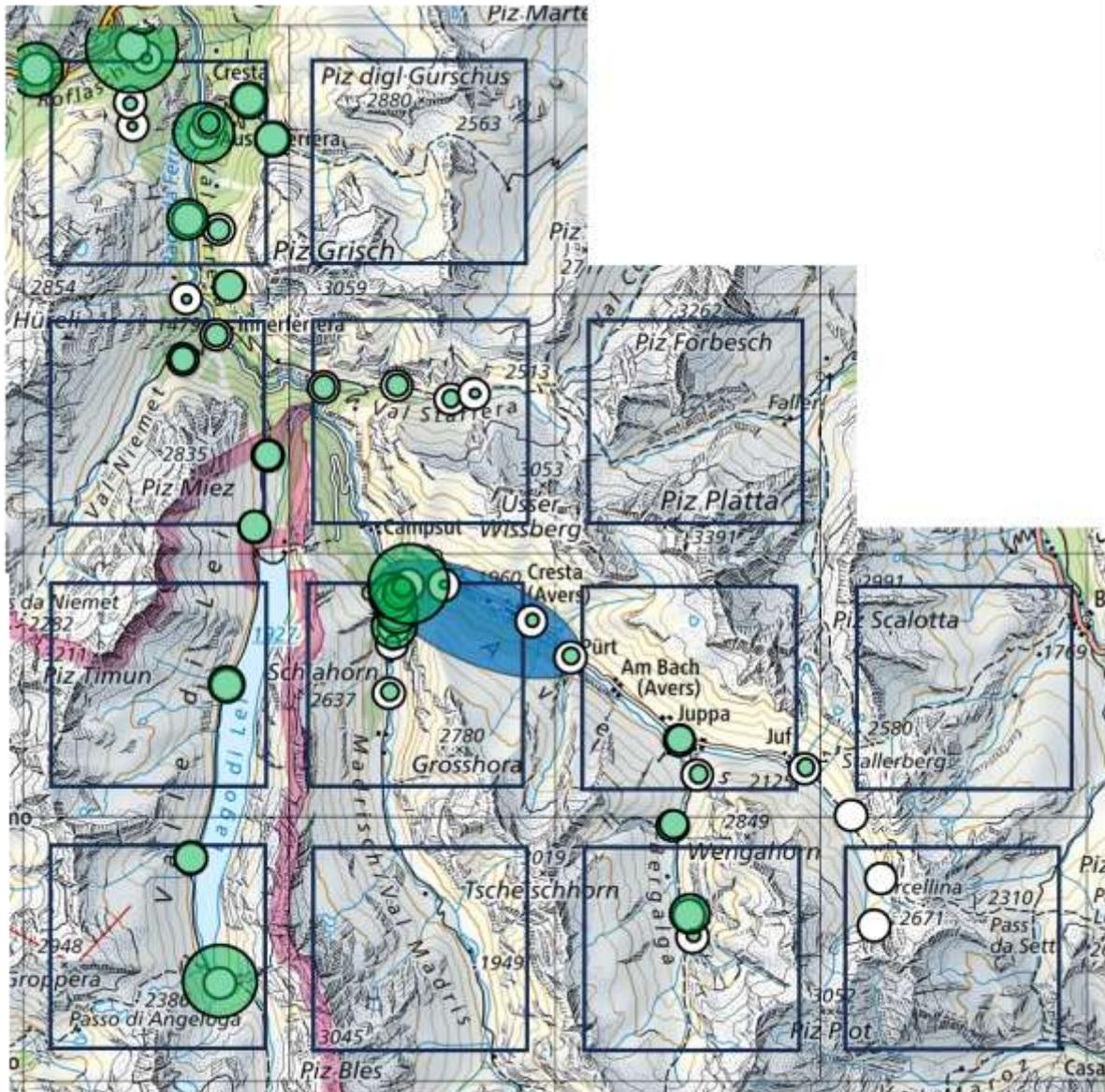


Bild 6: Fledermausnachweise im Einzugsgebiet des Averser Rheins (grüne Kreise)

Als Grundlage für die Abschätzung der Auftretenswahrscheinlichkeit sind bekannte Vorkommen in Kartendiagrammen eingezeichnet und mitverwendet worden.



## 4.2 Abschätzung der Auftretenswahrscheinlichkeit für bestimmte Arten im Projektraum

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

**Nicht** zu erwarten sind folgende 17 Fledermausarten:

Alpenfledermaus	(Hypsugo savii)
Alpenlangohr	(Plecotus macrobullaris)
Bechsteinfledermaus	(Myotis bechsteinii)
Breitflügelfledermaus	(Eptesicus serotinus)
Bulldoggfledermaus	(Tadarida teniotis)
Graues Langohr	(Plecotus austriacus)
Grosse Hufeisennase	(Rhinolophus ferrumequinum)
Grosses Mausohr	(Myotis myotis)
Kleine Hufeisennase	(Rhinolophus hipposideros)
Kleines Mausohr	(Myotis blythii)
Mopsfledermaus	(Barbastella barbastellus)
Nymphenfledermaus	(Myotis alcathoe)
Riesenabendsegler	(Nyctalus lasiopterus)
Wasserfledermaus	(Myotis daubentonii)
Weissrandfledermaus	(Pipistrellus kuhlii)
Wimperfledermaus	(Myotis emarginatus)

Folgende 10 Fledermausarten können erwartet werden:

Braunes Langohr	(Plecotus auritus)	zu erwarten
Fransenfledermaus	(Myotis nattereri)	zu erwarten
Grosser Abendsegler	(Nyctalus noctula)	geringe Wahrscheinlichkeit
Grosse Bartfledermaus	(Myotis brandtii)	geringe Wahrscheinlichkeit
Kleiner Abendsegler	(Nyctalus leisleri)	geringe Wahrscheinlichkeit
Kleine Bartfledermaus	(Myotis mystacinus)	zu erwarten
Mückenfledermaus	(Pipistrellus pygmaeus)	geringe Wahrscheinlichkeit
Nordfledermaus	(Eptesicus nilssonii)	zu erwarten
Rauhautfledermaus	(Pipistrellus nathusii)	zu erwarten
Zweifarbenvfledermaus	(Vespertilio murinus)	zu erwarten
Zwergfledermaus	(Pipistrellus pipistrellus)	zu erwarten

### 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 Auftretungswahrscheinlichkeit (Kap. 4.2) miteinbezogen worden.

### 4.4 Hörbarkeitskorrektur für die Rufzahlen

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

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

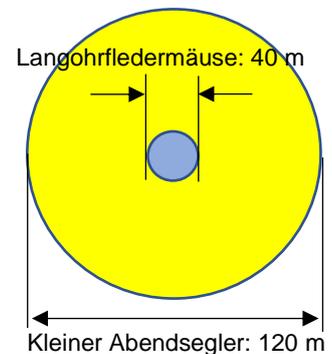


Bild 8: Hörbarkeitsunterschiede

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 (Hörbarkeitsbereich der Kleinen Abendsegler), d.h. bei Fledermausarten mit anderen Hördistanzen sind die Anzahl Rufe um den Faktor 'Zylindervolumen Kleiner Abendsegler' / 'Zylindervolumen der davon abweichenden Art' verändert worden. Bei den entsprechenden Diagrammen wird mit einem Hinweis darauf 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 16 von 17 Beobachtungsstandorten nachgewiesen worden.

Die nachfolgenden Tabellen zeigen die Anzahl an effektiven und hörbarkeitskorrigierten Ortungsrufen der verschiedenen Fledermausarten an den verschiedenen Standorten. Total wurden 3152 Datensätze mit Fledermaus-Ortungsrufen erfasst.

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

Stdo-Nr	Total Ortungsrufe	Myotisarten total	Ortungsrufe ohne Nordfledermäuse	Ortungsrufe ohne Zwergfl.	Zwergfledermaus	Rauhaut-Weissrandfledermäuse	Kleine Bartfledermaus	Grosse Bartfledermaus	Grosses Mausohr	Fransenfledermaus	Wimpernfledermaus	Zweifarbentfledermaus	Grosser Abendsegler	Kleiner Abendsegler	Nordfledermaus	Alpenfledermaus	Langohrfledermaus	Bulldoggfledermaus	Arten min	Arten max
1.1	51	9	45	21	30		8				1	3	2	1	6				5	7
1.2	33	9	30	21	12		7				2	5	2		3		2		5	7
1.3	7	0	7	2	5								2						2	2
2.1	152	98	147	131	21		94	1	1	2		5	7	9	5	1	2	4	8	12
2.2	59	16	56	43	16		16					4	7	13	3				5	6
3.1	39	4	32	21	18		3				1	7		1	7		2		4	7
3.2	7	2	7	5	2		2					3							3	3
4.1	61	12	61	12	49		12												2	2
4.2	0	0	0	0															0	0
5.1	44	8	41	11	33						8				3				2	3
5.2	17	1	17	1	16						1								1	2
6.1	43	24	43	31	12		24						1				6		4	4
6.2	91	46	91	54	37		45				1						8		3	4
6.3	24	4	22	7	17		4								2		1		3	4
7.1	412	19	411	23	389		10				9	1		2	1				3	6
7.2	179	31	178	39	140		1				30	3		3	1		1		3	7
8.1	104	25	81	74	30		24		1			23	1	1	23		1		5	8
8.2	92	16	82	67	25		16					24	10		10	1	5	1	6	8
9.1	59	11	57	24	35		11					7	3	1	2				4	6
9.2	37	3	33	14	23		2				1	5		1	4		1		4	7
10	0	0	0	0															0	0
11	32	8	32	13	19		2				6	4					1		3	5
11	23	6	23	9	14						6	2					1		3	4
12	72	20	72	39	33		19				1	10		3		1	5		5	7
12	24	2	24	12	12		2					9		1					3	4
13	5	0	5	2	3							2							2	2
13	122	1	122	8	114		1					3	3				1		4	5
13	57	0	57	7	50	1						6							3	3
14	14	0	14	0	14														1	1
14	5	0	5	0	5														1	1
15	8	1	8	1	7		1												2	2
15	286	10	285	204	82		10					190		2	1		1		4	6
15	149	14	149	58	91		14					43					1		3	4
16	61	17	61	17	44		16				1								2	3
16	344	75	344	177	167		72				3	100					2		3	5
16	336	83	336	245	91		67	2			14	159					3		4	6
17	3	1	3	2	1						1	1							2	3
17	91	7	91	26	65		6				1	16	2				1		4	6
17	9	0	9	1	8							1							2	2
Tot.	3152	583	3081	1422	1730	(1)	489	3	(1)	3	87	636	40	38	71	3	45	5	9	12

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 4.4).

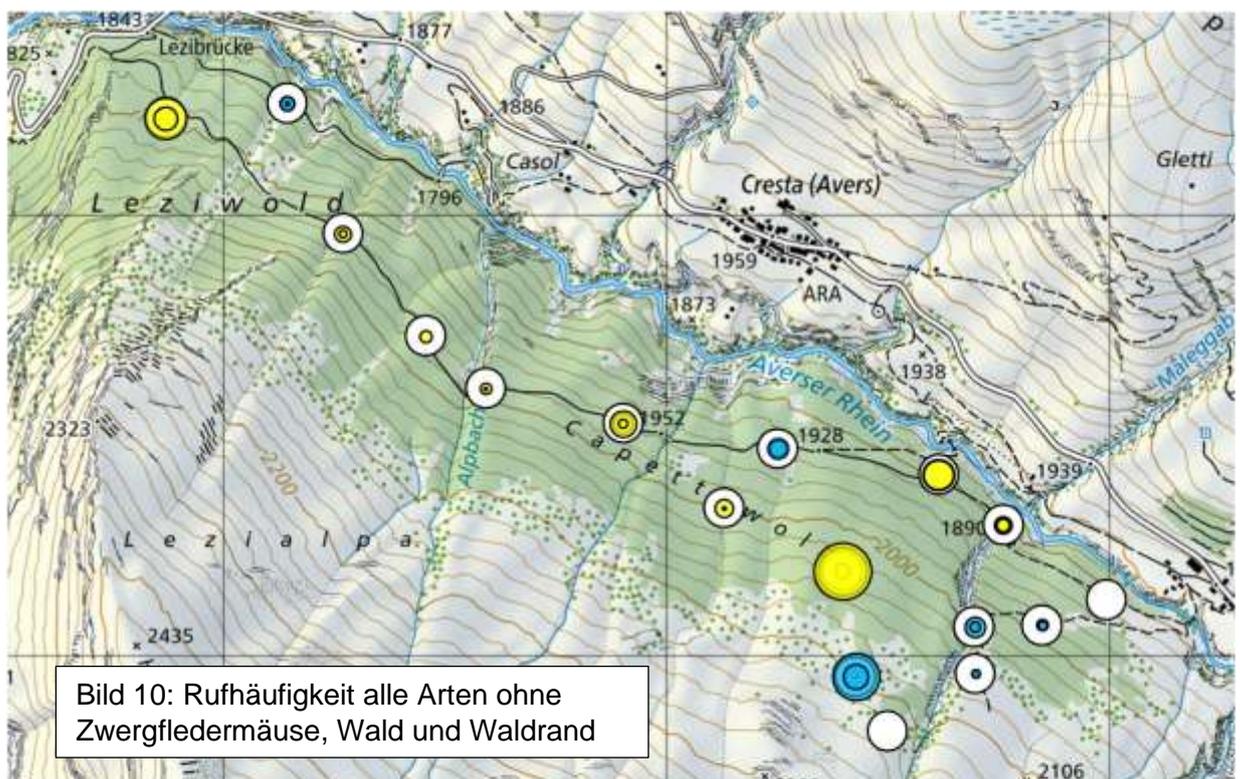
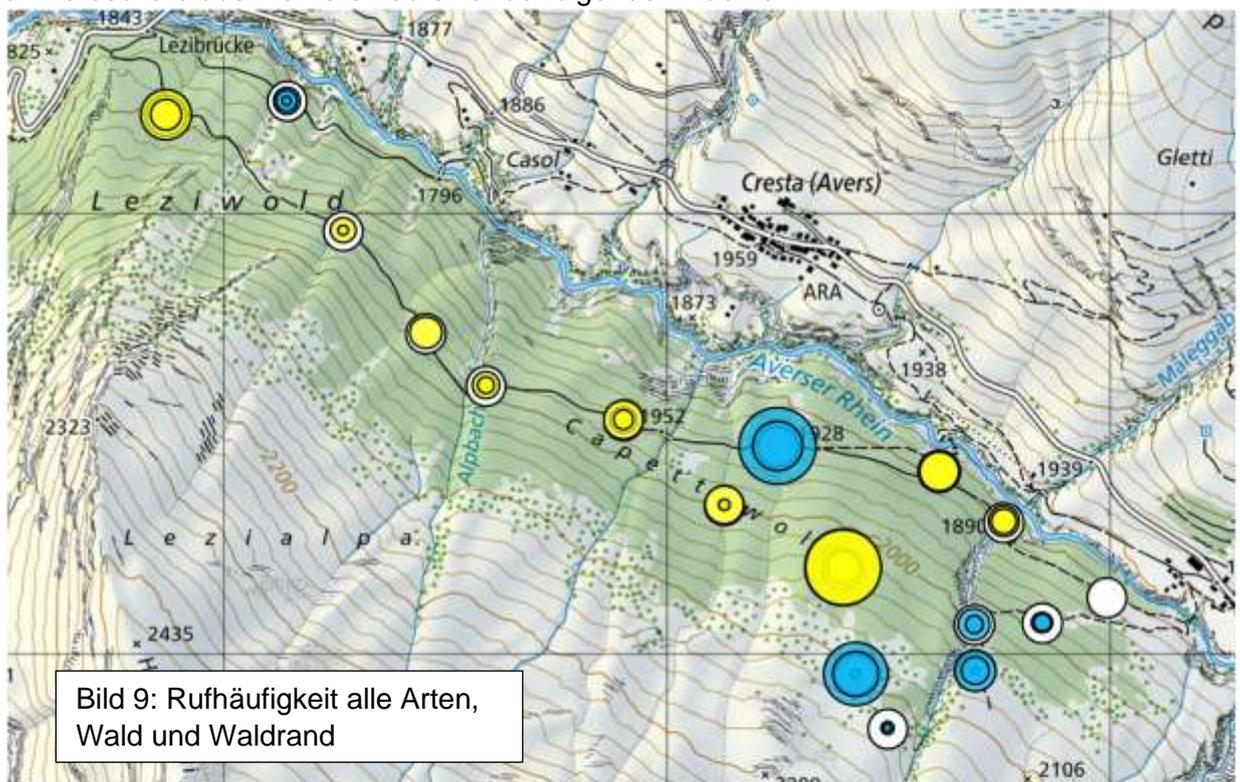
Stdo-Nr	Total Ortungsrufe	Myotisarten total	Ortungsrufe ohne Nordfledermäuse	Ortungsrufe ohne Zwergfl.	Zwergfledermaus	Rauhaut-Weissrandfledermäuse	Mückenfledermaus	Kleine Bartfledermaus	Grosse Bartfledermaus	Grosses Mausohr	Fransenfledermaus	Wimpernfledermaus	Zweifarbentfledermaus	Grosser Abendsegler	Kleiner Abendsegler	Nordfledermaus	Alpenfledermaus	Langohrfledermaus	Bulldoggfledermaus
1.1	431	144	419	161	270	0	0	128	0	0	0	16	3	1	1	12	0	0	0
1.2	336	144	330	228	108	0	0	112	0	0	0	32	5	1	0	6	0	72	0
1.3	46	0	46	1	45	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
2.1	1852	1557	1842	1663	189	0	0	1504	12	9	32	0	5	4	9	10	4	72	2
2.2	427	256	421	283	144	0	0	256	0	0	0	0	4	4	13	6	0	0	0
3.1	320	64	306	158	162	0	0	48	0	0	0	16	7	0	1	14	0	72	0
3.2	53	32	53	35	18	0	0	32	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
4.1	633	192	633	192	441	0	0	192	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5.1	431	128	425	134	297	0	0	0	0	0	0	128	0	0	0	6	0	0	0
5.2	160	16	160	16	144	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0
6.1	709	384	709	601	108	0	0	384	0	0	0	0	0	1	0	0	0	216	0
6.2	1357	736	1357	1024	333	0	0	720	0	0	0	16	0	0	0	0	0	288	0
6.3	257	64	253	104	153	0	0	64	0	0	0	0	0	0	0	4	0	36	0
7.1	3810	304	3808	309	3501	0	0	160	0	0	0	144	1	0	2	2	0	0	0
7.2	1800	496	1798	540	1260	0	0	16	0	0	0	480	3	0	3	2	0	36	0
8.1	776	400	731	506	270	0	0	384	0	0	16	0	23	1	1	46	0	36	0
8.2	716	256	696	491	225	0	0	256	0	0	0	0	24	6	0	20	4	180	1
9.1	505	176	501	190	315	0	0	176	0	0	0	0	7	2	1	4	0	0	0
9.2	305	48	297	98	207	0	0	32	0	0	0	16	5	0	1	8	0	36	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	339	128	339	168	171	0	0	32	0	0	0	96	4	0	0	0	0	36	0
11	260	96	260	134	126	0	0	0	0	0	0	96	2	0	0	0	0	36	0
12	814	320	814	517	297	0	0	304	0	0	0	16	10	0	3	0	4	180	0
12	150	32	150	42	108	0	0	32	0	0	0	0	9	0	1	0	0	0	0
13	29	0	29	2	27	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
13	1083	16	1083	57	1026	0	0	16	0	0	0	0	3	2	0	0	0	36	0
13	461	0	461	11	450	5	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0
14	126	0	126	0	126	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	45	0	45	0	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	79	16	79	16	63	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	1128	160	1126	390	738	0	0	160	0	0	0	0	190	0	2	2	0	36	0
15	1122	224	1122	303	819	0	0	224	0	0	0	0	43	0	0	0	0	36	0
16	668	272	668	272	396	0	0	256	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0
16	2875	1200	2875	1372	1503	0	0	1152	0	0	0	48	100	0	0	0	0	72	0
16	2406	1320	2406	1587	819	0	0	1072	24	0	0	224	159	0	0	0	0	108	0
17	26	16	26	17	9	0	0	0	0	0	0	16	1	0	0	0	0	0	0
17	750	112	750	165	585	0	0	96	0	0	0	16	16	1	0	0	0	36	0
17	73	0	73	1	72	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
			<b>Anzahl Standorte</b>		<b>16</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>13</b>	<b>2</b>

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

## 5.2 Graphische Darstellung der Rufhäufigkeit an den verschiedenen Standorten

Die Rufaktivitäten werden in den nachfolgenden Diagrammen mit farbigen Kreisflächen an den einzelnen Standorten dargestellt. Die Flächengrößen sind in etwa proportional zur Anzahl der hörbarkeitskorrigierten Anzahl Rufe. Blaue Kreisflächen stellen Rufzahlen an Waldrändern und gelbe im Waldesinnern dar.

Mehrere unterschiedlich grosse Kreisflächen an den einzelnen Standorten zeigen die Aufnahmeresultate aus mehreren aufeinanderfolgenden Nächten.



### 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.

Tabelle 4: Minimale und maximale Artenzahlen an den einzelnen Standorten und durchschnittliche Artenzahlen in den beiden Lebensraumtypen Waldrand und Wald

Lebensraum- typ	Standort	Arten min	Arten max	Arten min Durchschnitt	Arten max Durchschnitt
Waldrand	1	5	7	3.1	4.8
	7	3	7		
	10	0	0		
	11	3	5		
	12	5	7		
	13	4	5		
	14	1	1		
	15	4	6		
Wald	2	8	12	4.2	6.1
	3	4	7		
	4	2	2		
	5	2	3		
	6	4	4		
	8	6	8		
	9	4	7		
	16	4	6		
	17	4	6		
<b>Total</b>				<b>3.7</b>	<b>5.5</b>

Tabelle 5: Minimale und maximale Artenzahlen für die beiden Lebensraumtypen Waldrand und Wald sowie für den gesamten Projektraum

	min	max
<b>Arten Waldrand</b>	<b>7</b>	<b>10</b>
<b>Arten Wald</b>	<b>8</b>	<b>13</b>
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>13</b>

Mit den beiden nachfolgenden Bildern werden die minimalen und maximalen Artenzahlen an den einzelnen Standorten dargestellt. Blaue Kreise bedeuten Waldrandlebensräume und gelbe Lebensräume im Wald.

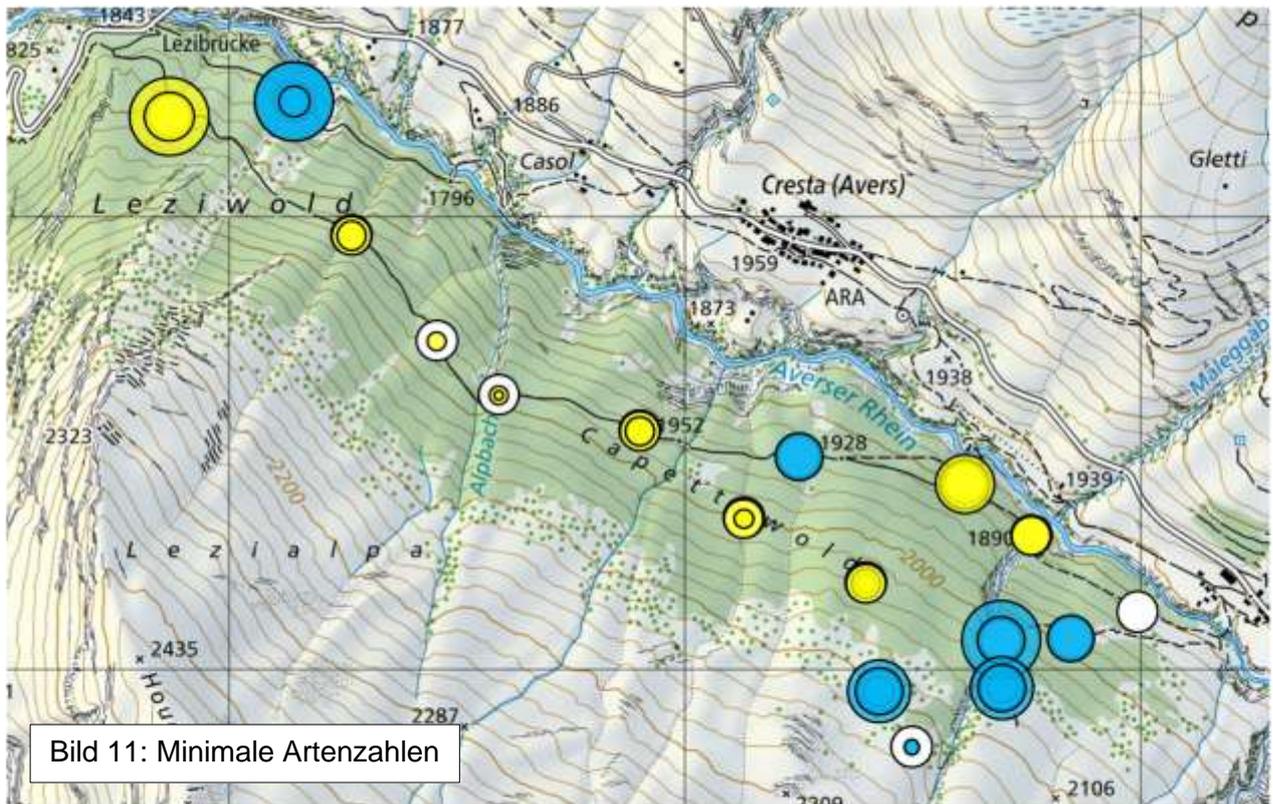


Bild 11: Minimale Artenzahlen

Die minimale Anzahl Arten an den einzelnen Standorten variiert zwischen 1 und 8 Arten.

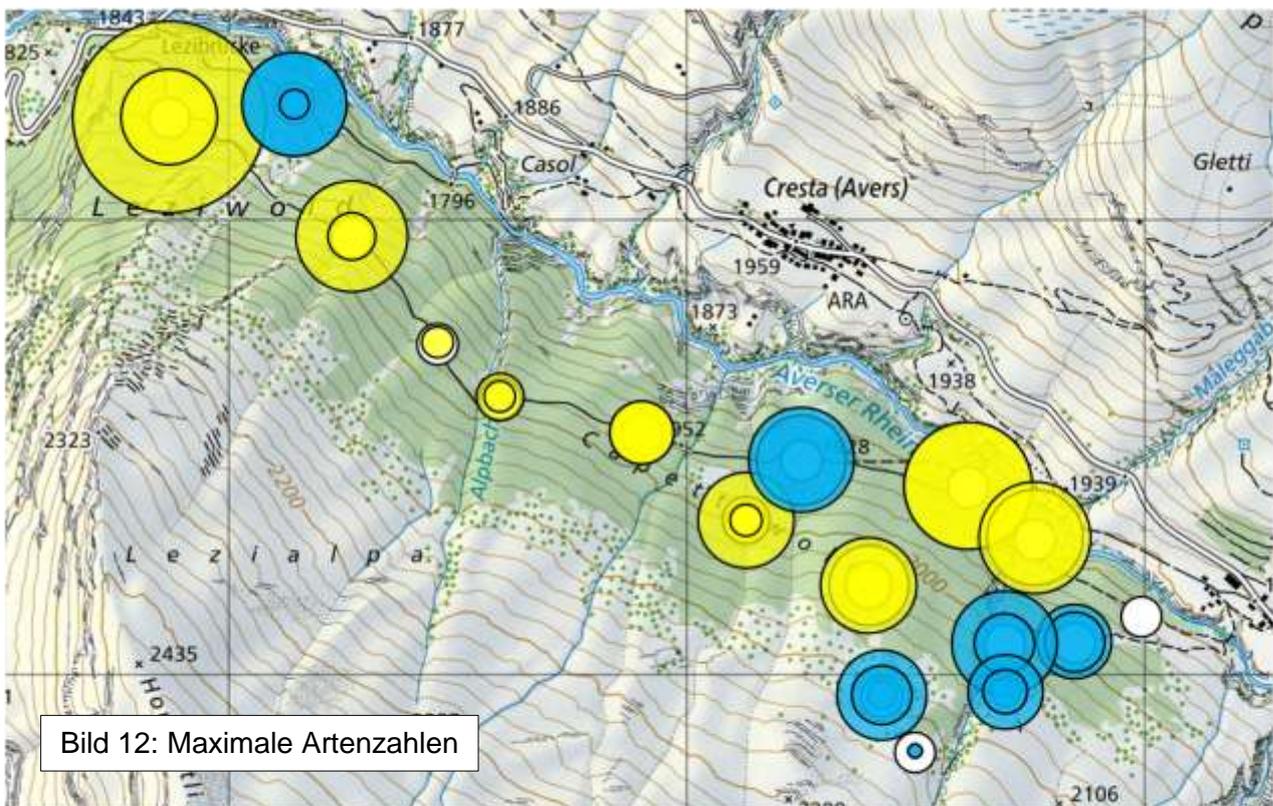


Bild 12: Maximale Artenzahlen

Die maximal Anzahl Arten an den einzelnen Standorten variiert zwischen 1 und 12 Arten

## 5.4 Darstellung Häufigkeiten der Rufe der verschiedenen Arten, für den gesamten Projektraum und für die einzelnen Biotoptypen

Die nachfolgenden Kreisdiagramme zeigen die Anteile der Rufe der verschiedenen Arten für das gesamte Projektgebiet Capettawald und für die beiden Lebensraumtypen Wald und Waldrand.

Die Farben der Kreissegmente stehen für einzelne im Projektgebiet nachgewiesenen Arten.

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 sind die hörbarkeitskorrigierten Rufzahlen (Kap. 4.4) verwendet worden. Sie zeigen ein Resultat, das näher an der Wirklichkeit liegt.

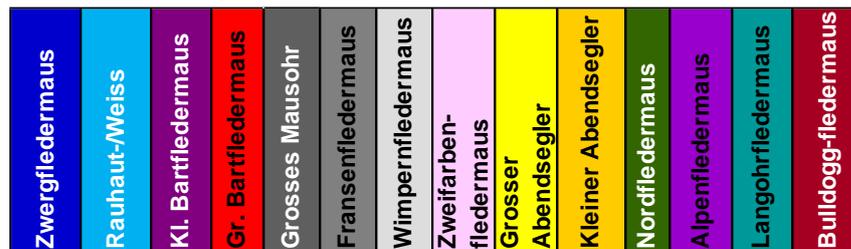
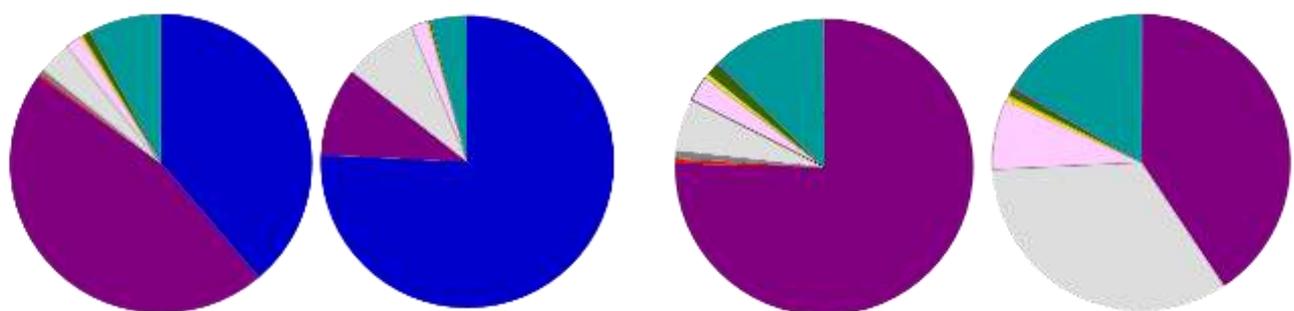


Bild 13: Farbschlüssel für Fledermausarten die im Capettawald erfasst worden sind



Rufanteile Gesamtprojekt alle Arten

ohne Zwergfledermäuse



Rufanteile im Wald  
an Waldrändern  
alle Arten

Rufanteile im Wald  
an Waldrändern  
ohne Zwergfledermäuse

Bild 14: Hörbarkeitskorrigierte, durchschnittliche Rufanteile im Projektgebiet sowie an Wald- und Waldrandstandorten

## 5.5 Vorkommen der einzelnen Arten

### 5.5.1 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. Weisser 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 Flächen zeigen an, wo mit dem vorliegenden Projekt Fledermausrufe erfasst worden sind. Sie betrifft ein Quadrant der CSCF-Verbreitungskarten.

Im zweiten Diagramm sind die Rufaktivitäten der einzelnen Fledermausarten an den einzelnen Standorten mit farbigen Kreisflächen eingezeichnet.

## 5.5.2 Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*)

Gefährdungsstatus: nicht gefährdet

Auftretenswahrscheinlichkeit: zu erwarten

Frühere Nachweise: ja

Bestimmungshinweise: Zwergfledermäuse sind über die Rufanalysen sicher bestimmbar.



Bild 15: Zwergfledermaus (fh)

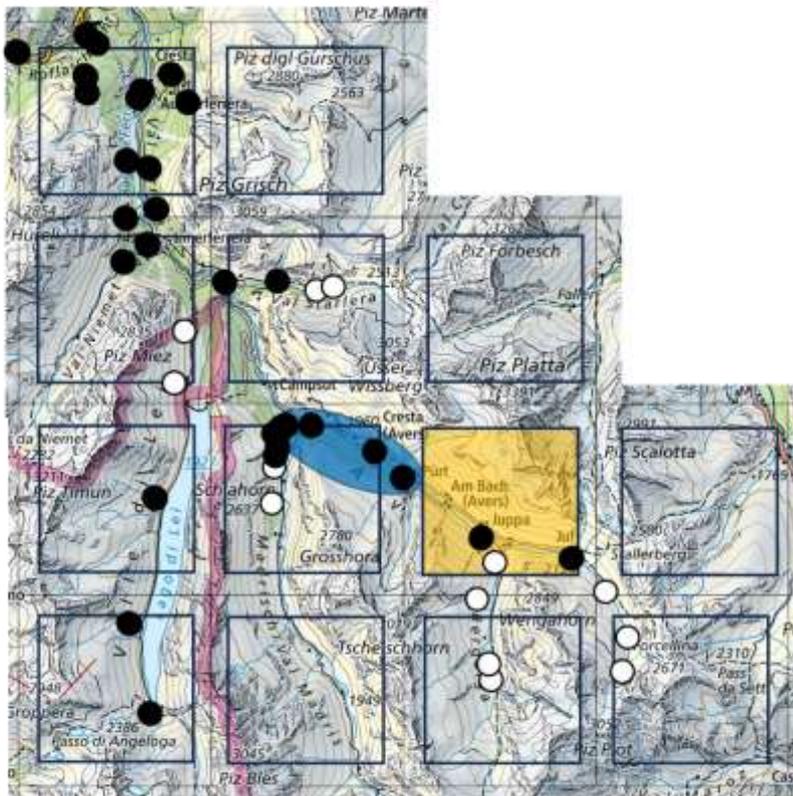
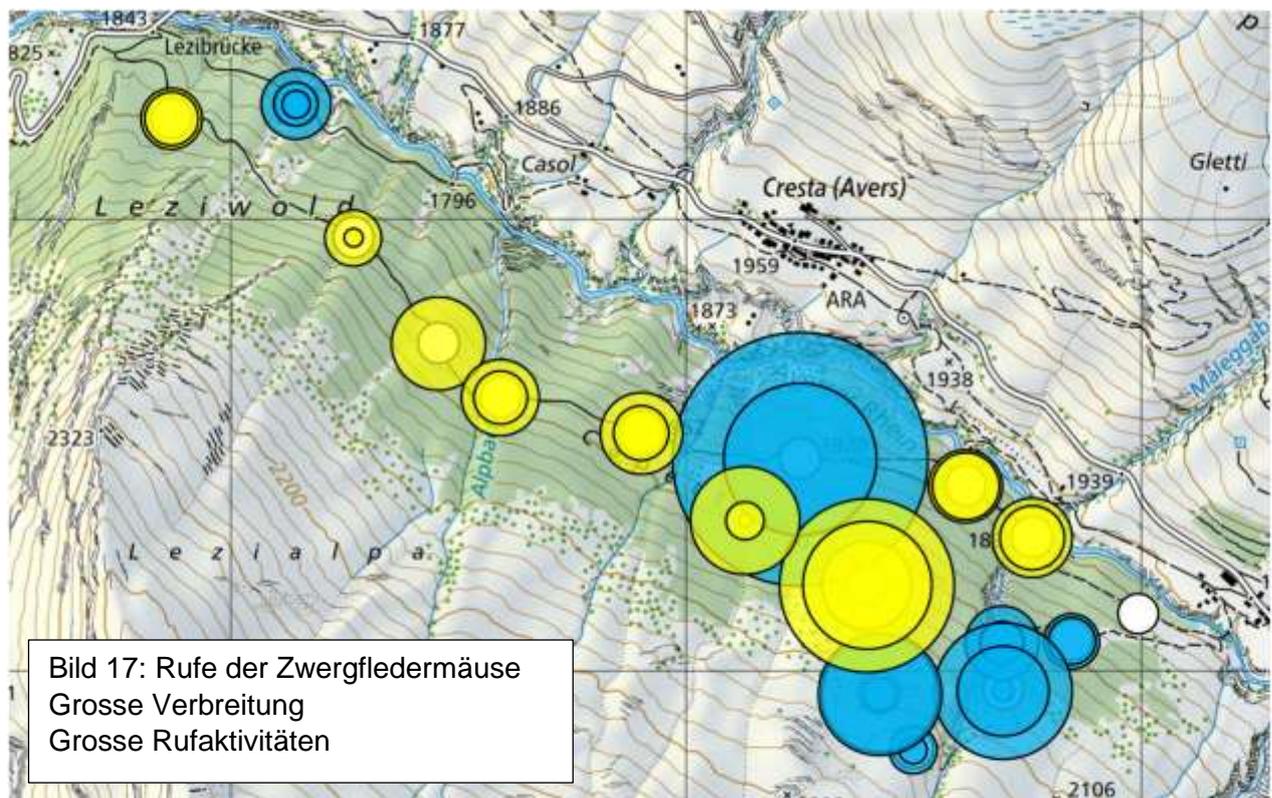


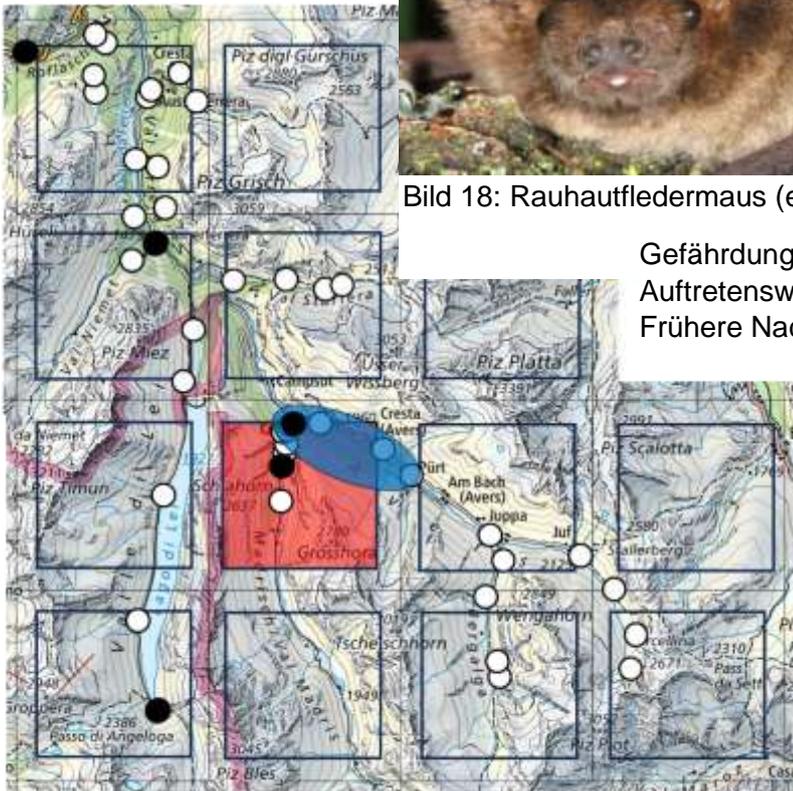
Bild 16: bisherige Nachweise der Zwergfledermäuse



### 5.5.3 Rauhaut- oder Weissrandfledermaus (*Pipistrellus nathusii* oder *Pipistrellus kuhlii*)



Bild 18: Rauhautfledermaus (eg) Bild 19: Weissrandfledermaus (ma)



Gefährdungsstatus beider Arten: nicht gefährdet  
 Auftretenswahrscheinlichkeit: zu erwarten  
 Frühere Nachweise: ja

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

Bild 20: bisherige Nachweise der Rauhaut-, Weissrandfledermäuse

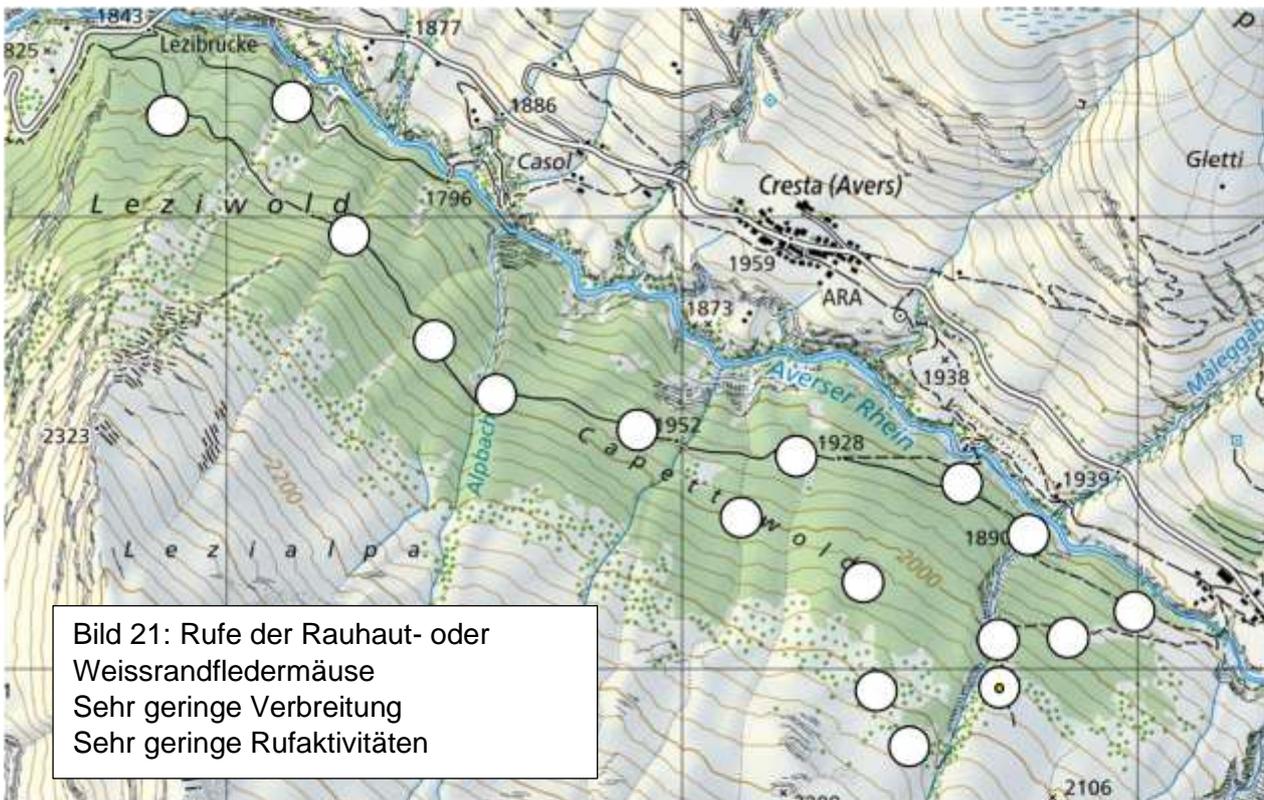


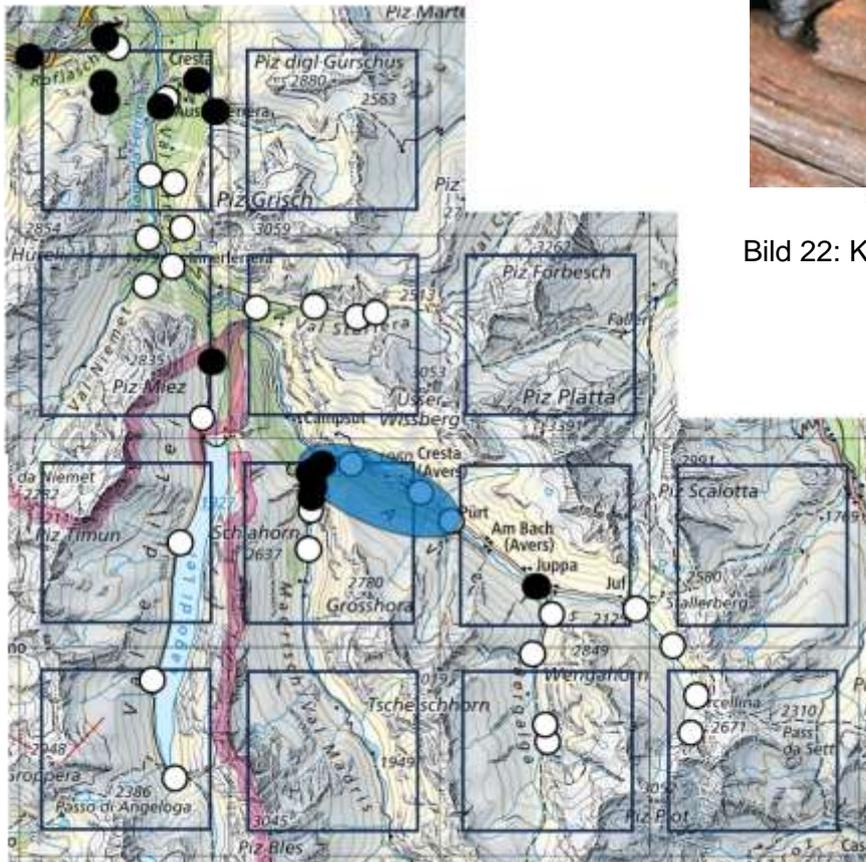
Bild 21: Rufe der Rauhaut- oder Weissrandfledermäuse  
 Sehr geringe Verbreitung  
 Sehr geringe Rufaktivitäten

## 5.5.4 Kleine Bartfledermaus (*Myotis mystacinus*)

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



Bild 22: Kleine Bartfledermaus (dn)



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

Bild 23: bisherige Nachweise der Kleinen Bartfledermaus

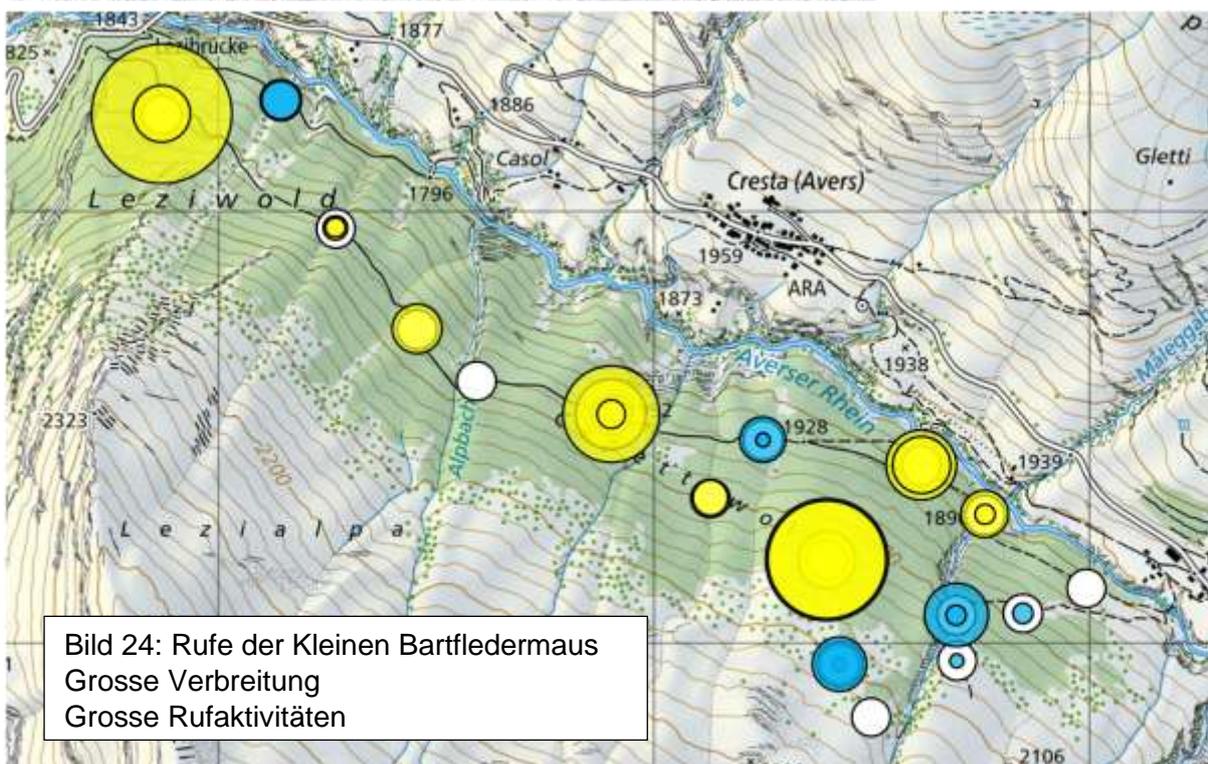


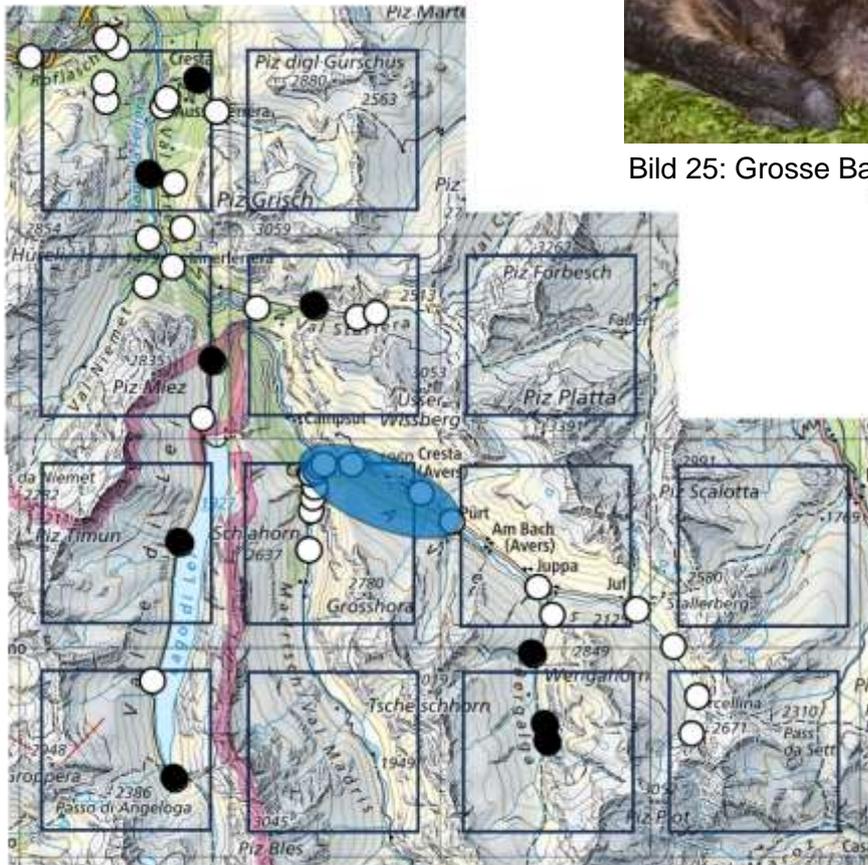
Bild 24: Rufe der Kleinen Bartfledermaus  
 Grosse Verbreitung  
 Grosse Rufaktivitäten

### 5.5.5 Grosse Bartfledermaus (*Myotis brandtii*)

Gefährdungstatus: verletzlich  
 Auftretenswahrscheinlichkeit: gering  
 Frühere Nachweise: ja



Bild 25: Grosse Bartfledermäuse (eg)



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

Bild 26: bisherige Nachweise der Grossen Bartfledermaus

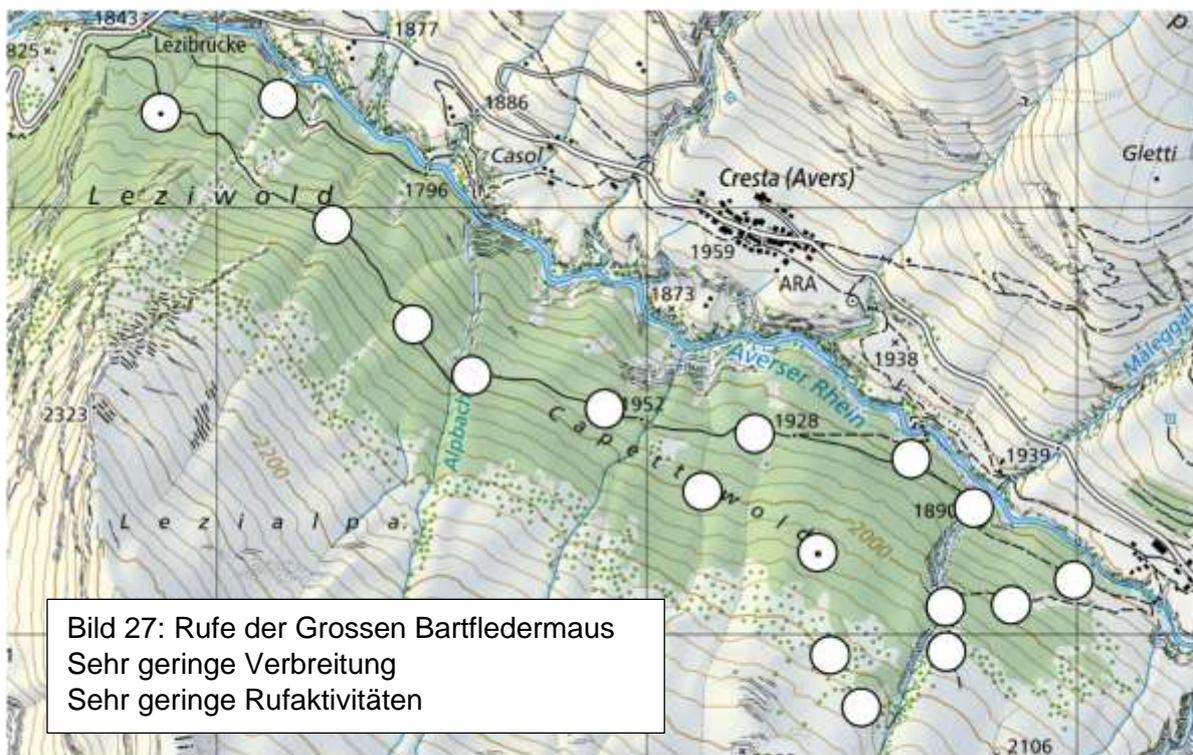


Bild 27: Rufe der Grossen Bartfledermaus  
 Sehr geringe Verbreitung  
 Sehr geringe Rufaktivitäten

### 5.5.6 Grosses Mausohr (*Myotis myotis*)

Gefährdungstatus: verletzlich

Auftretenswahrscheinlichkeit: nicht zu erwarten

Frühere Nachweise: ja



Bild 28: Grosses Mausohr (eg)

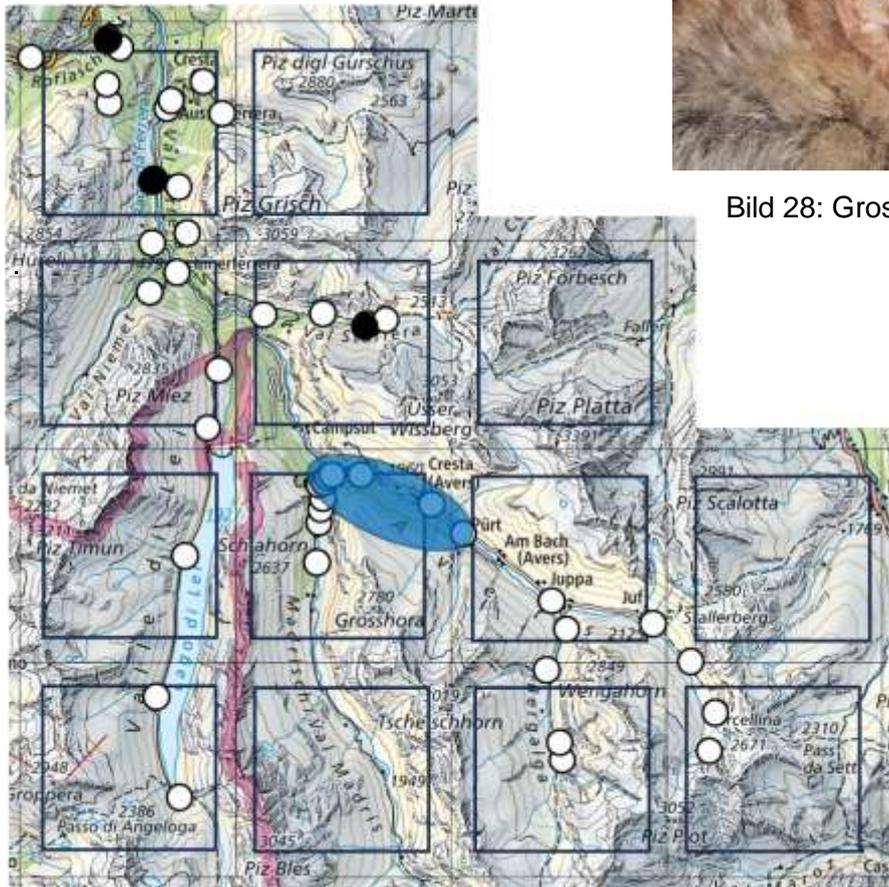


Bild 29: Bisher bekannte Vorkommen des Grossen Mausohres

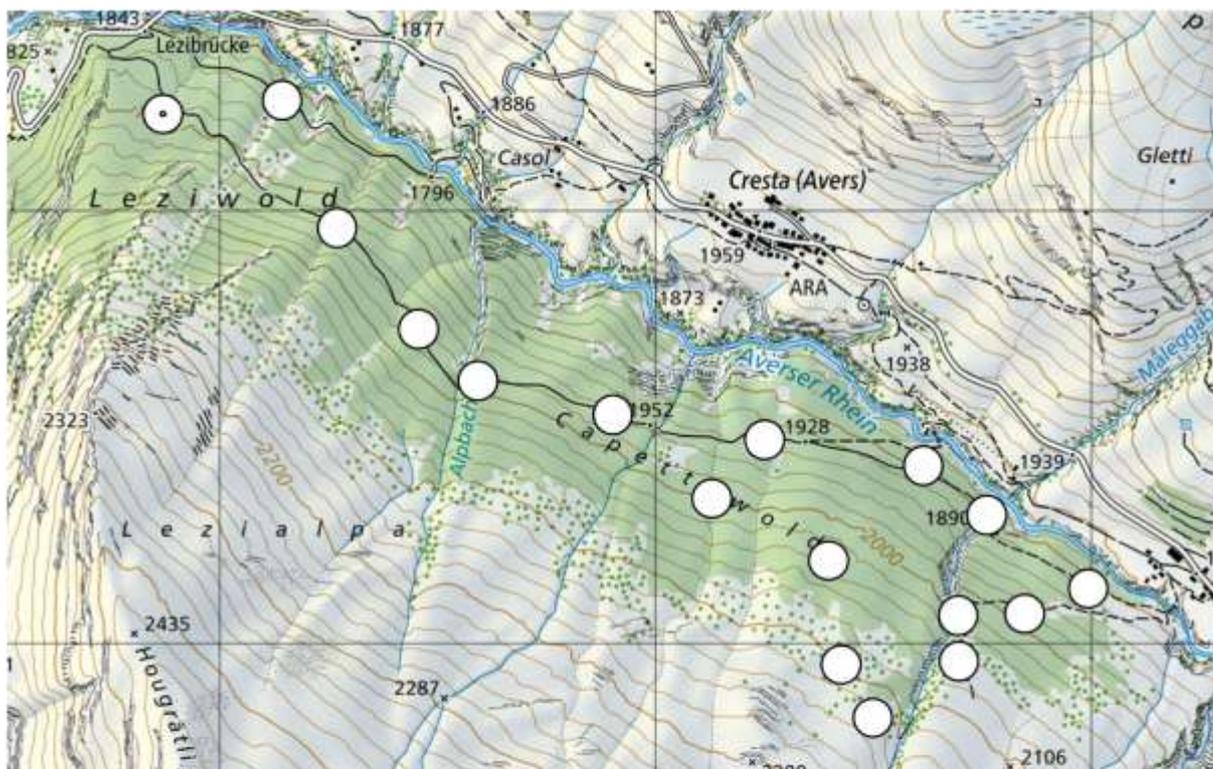


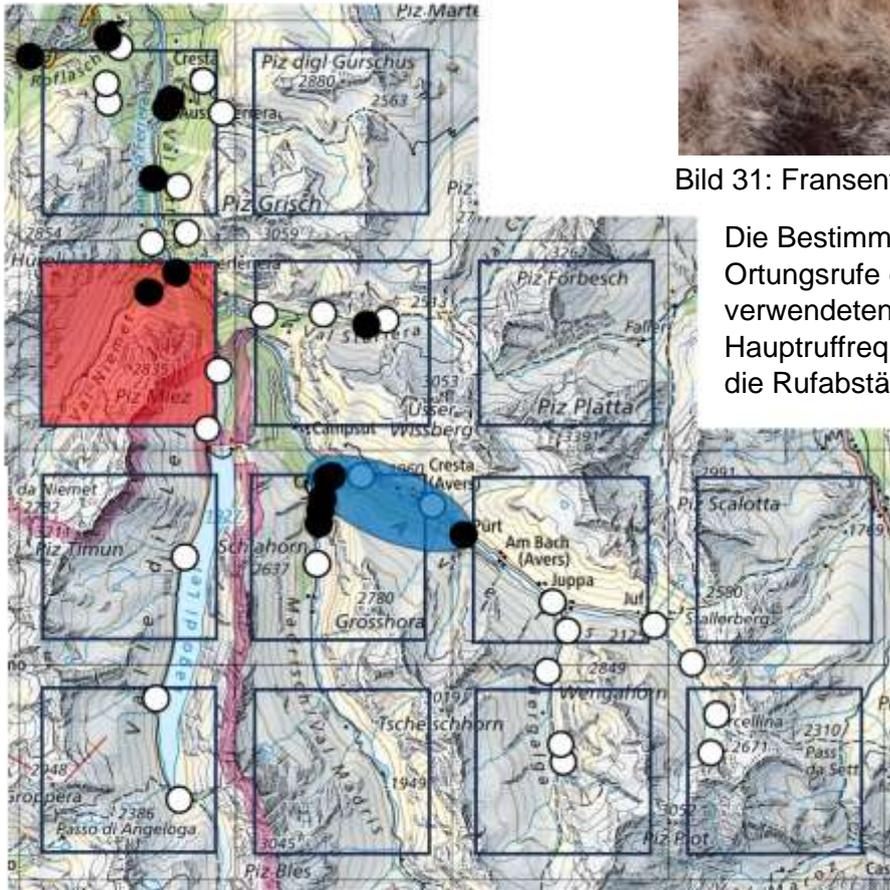
Bild 30: Ein als unsicher bestimmter Ruf könnte dem Grossen Mausohr zugeordnet werden.

### 5.5.7 Fransenfledermaus (Myotis nattereri)

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



Bild 31: Fransenfledermaus (eg)



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

Bild 32: bisher bekannt gewordene Vorkommen der Fransenfledermaus

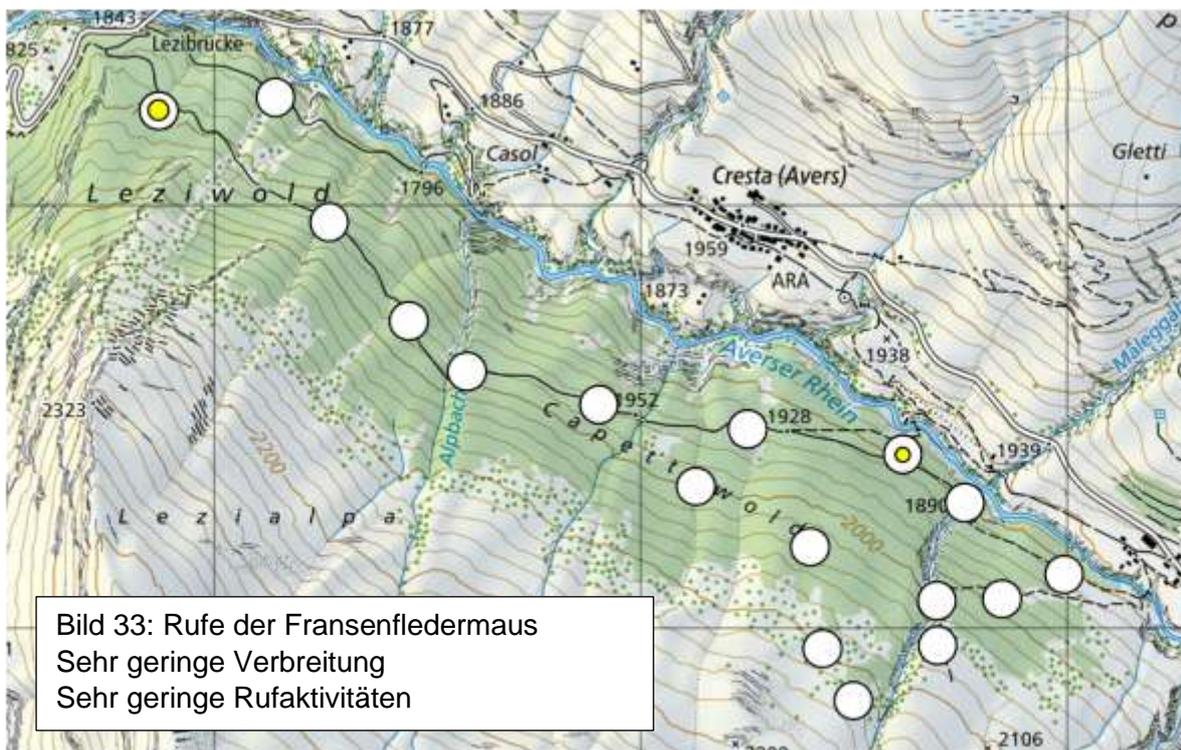


Bild 33: Rufe der Fransenfledermaus  
 Sehr geringe Verbreitung  
 Sehr geringe Rufaktivitäten

## 5.5.8 Wimperfledermaus (*Myotis emarginatus*)

Gefährdungsstatus: stark gefährdet  
 Auftretenswahrscheinlichkeit: nicht zu erwarten  
 Frühere Nachweise: ja



Bild 34: Wimperfledermaus (ma)

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

Die Wimperfledermaus soll Nadelwälder meiden [4].

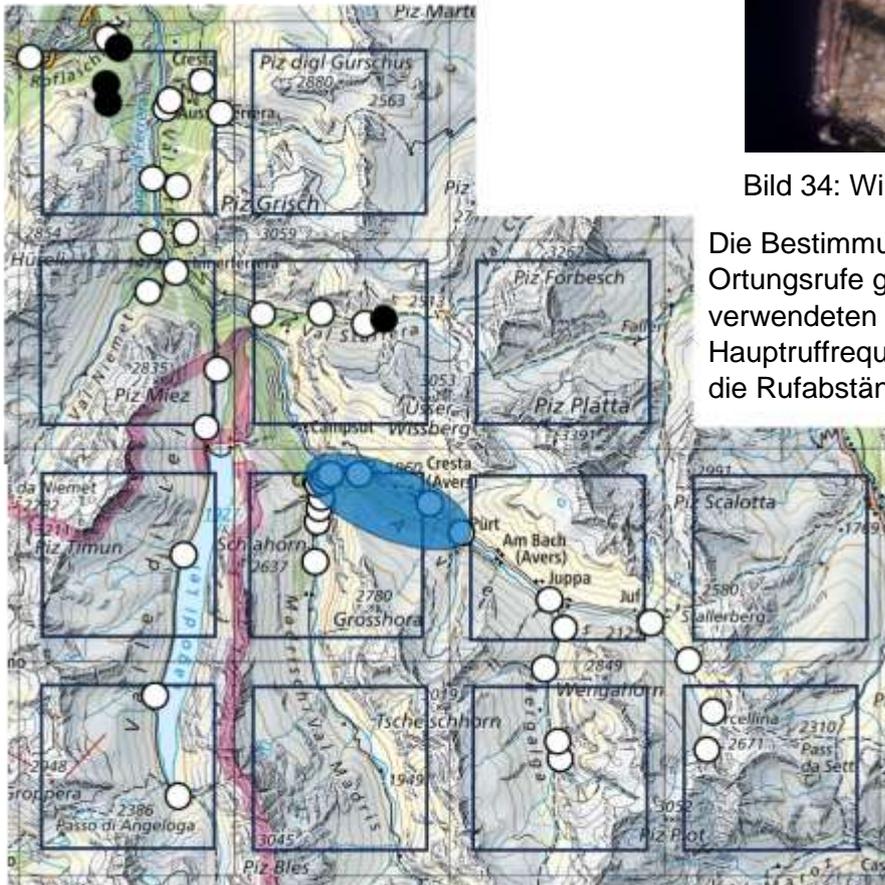
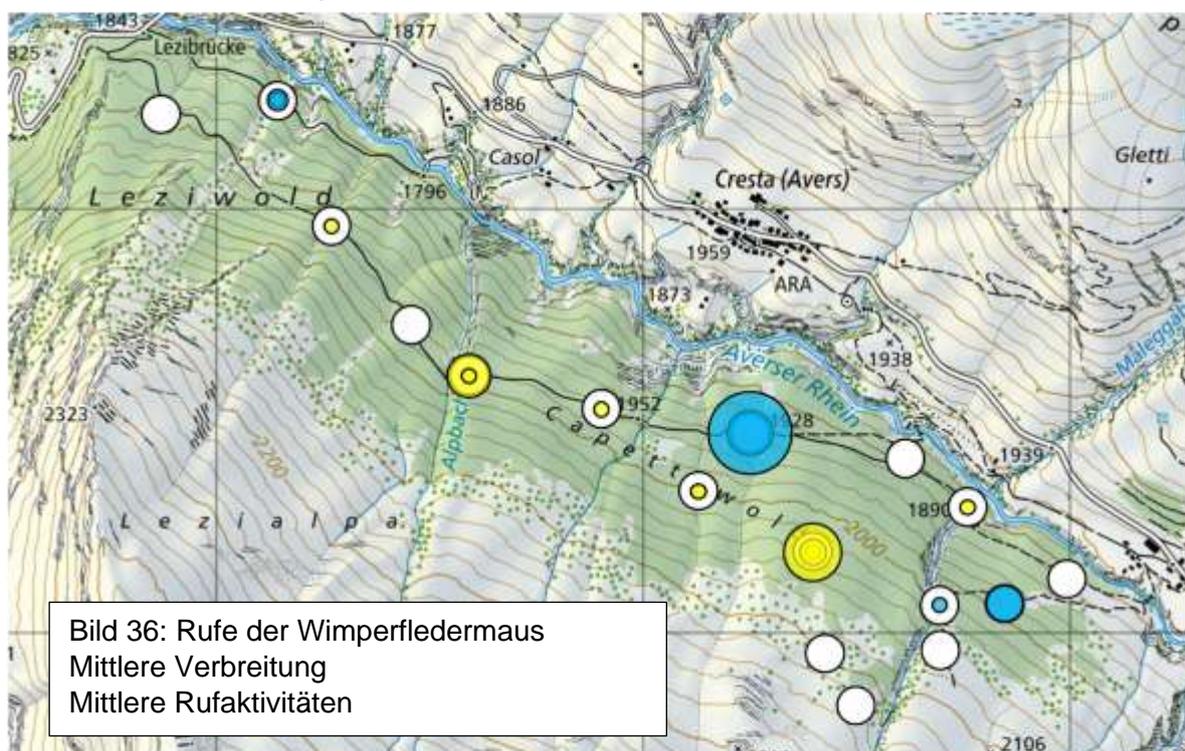


Bild 35: bisher bekannt gewordene Vorkommen der Wimperfledermaus



### 5.5.9 Zweifarbenfledermaus (*Vespertilio murinus*)

Gefährdungstatus: verletzlich  
 Auftretenswahrscheinlichkeit: zu erwarten  
 Frühere Nachweise: ja



Bild 37: Zweifarbenfledermaus (ma)

Die Ortungsrufe dieser Art können mit denen von Abendseglern verwechselt werden. Die Bestimmung dieser Art ist nach Kriterien von Skiba [1] erfolgt. Hauptkriterien waren die Hauptruffrequenz, die Ruflängen und die Variabilität der Rufabstände (siehe auch Kapitel 10.2).

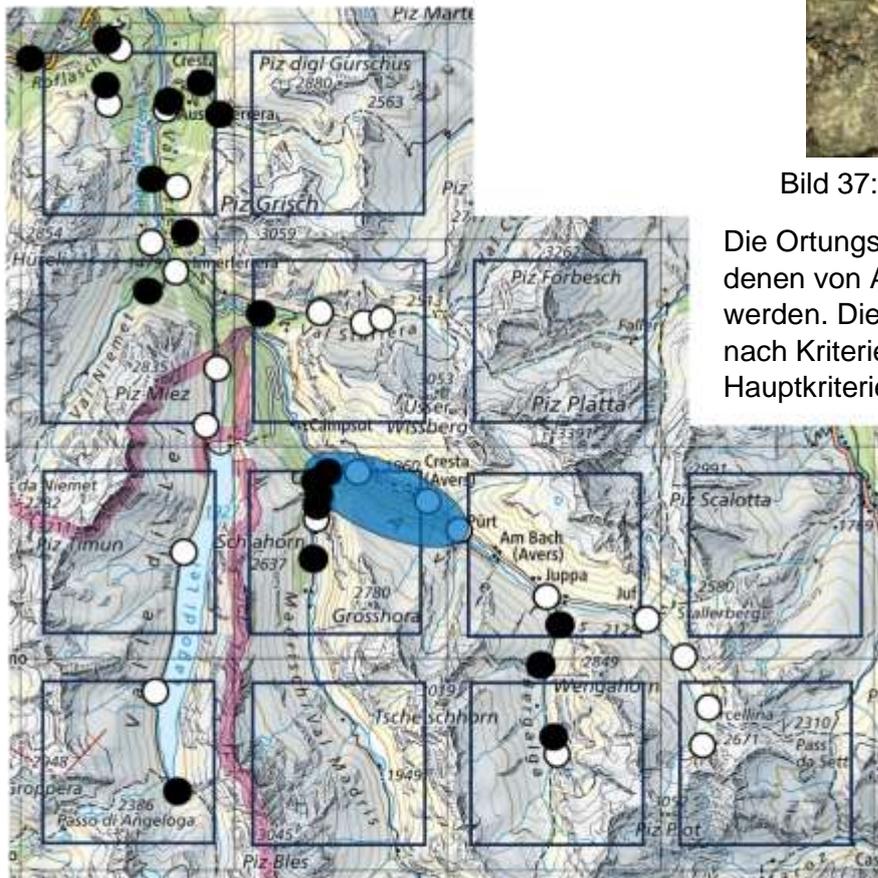


Bild 38: bisher bekannt gewordene Vorkommen der Zweifarbenfledermaus

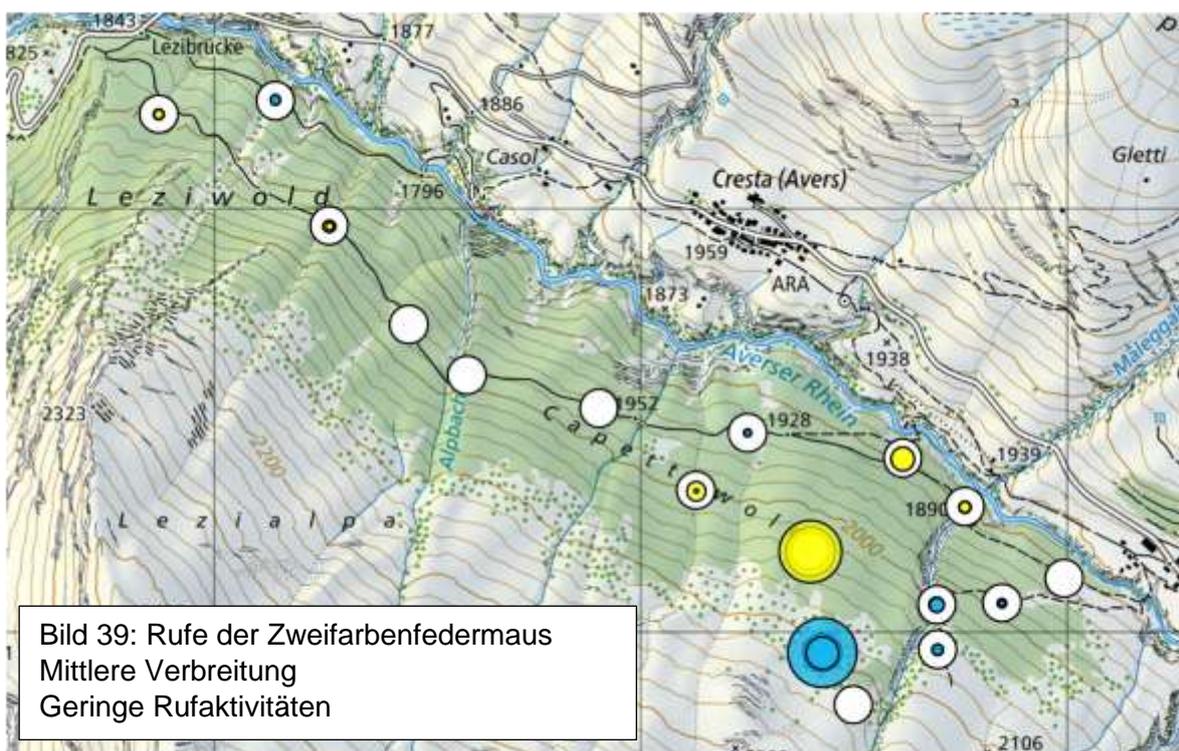


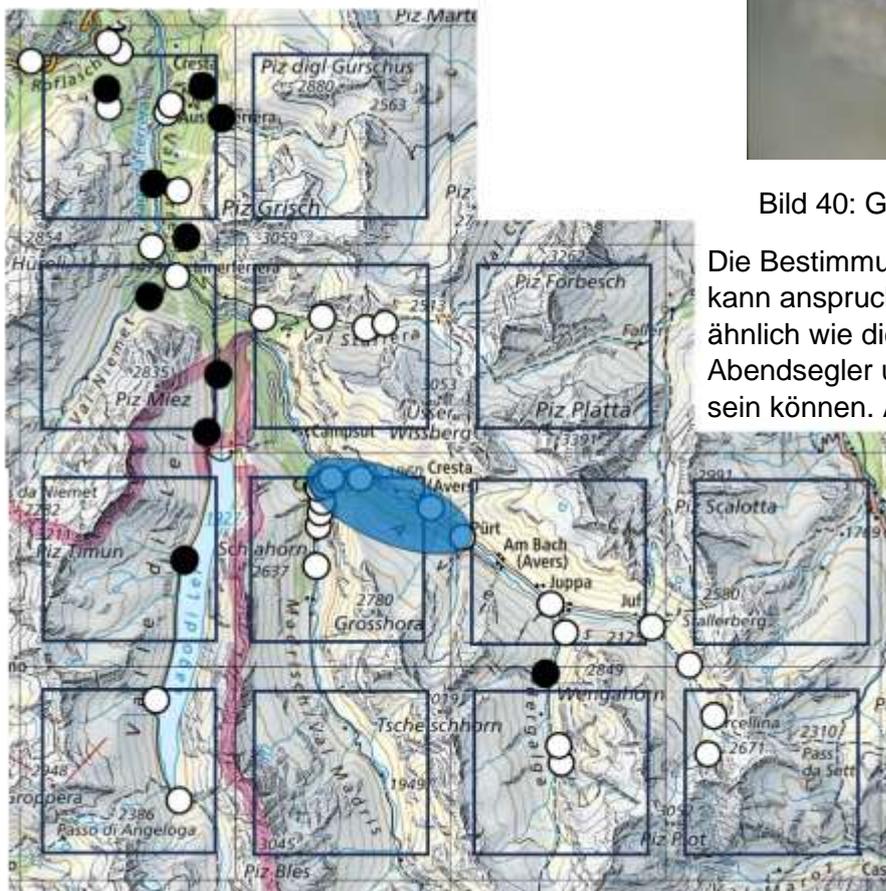
Bild 39: Rufe der Zweifarbenfledermaus  
 Mittlere Verbreitung  
 Geringe Rufaktivitäten

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

Gefährdungsstatus: potenziell gefährdet  
 Auftretenswahrscheinlichkeit: gering  
 Frühere Nachweise: ja



Bild 40: 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 Rulängen und -abstände verwendet worden (siehe auch Kapitel 10.2).

Bild 41: bisher bekannt gewordene Vorkommen des Grossen Abendseglers

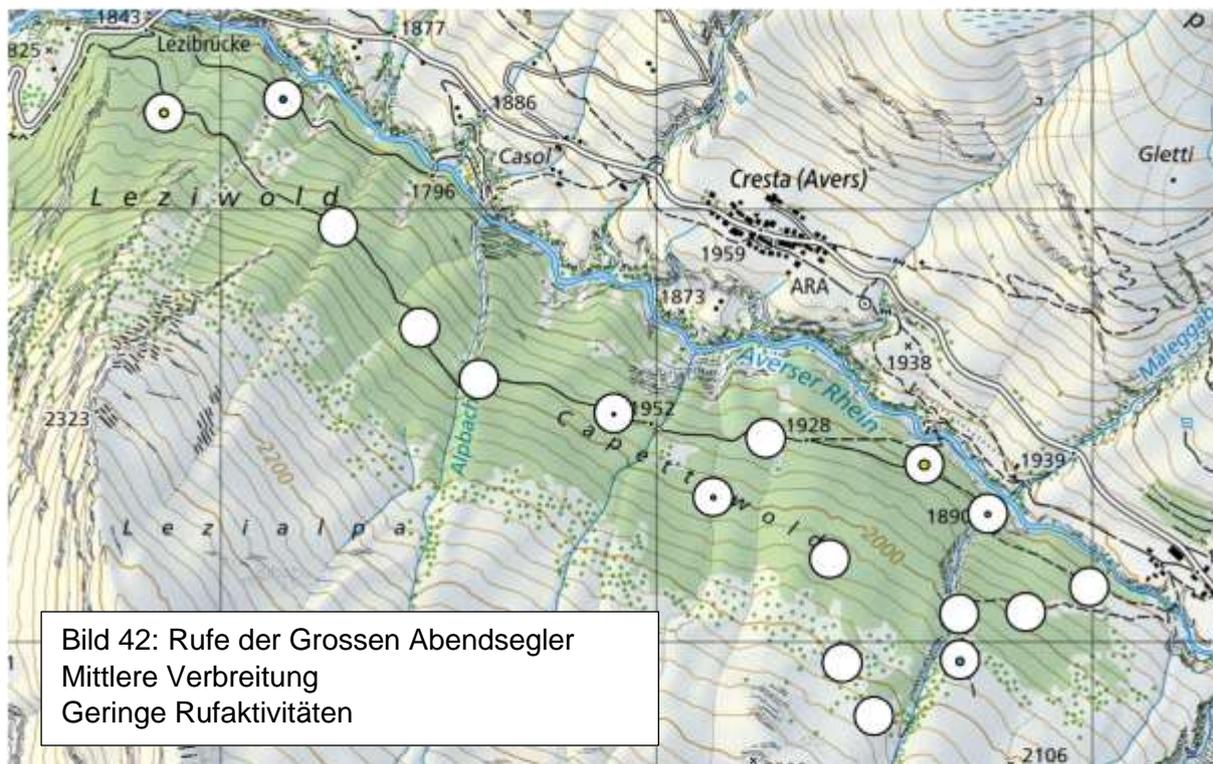


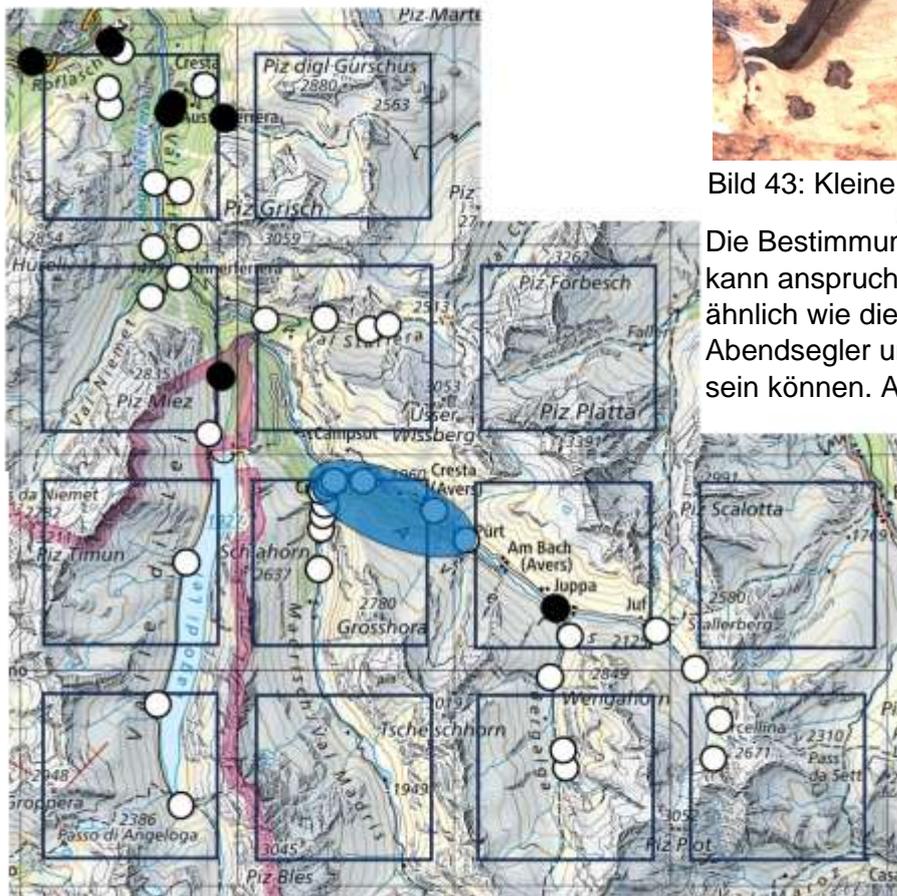
Bild 42: Rufe der Grossen Abendsegler  
 Mittlere Verbreitung  
 Geringe Rufaktivitäten

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

Gefährdungsstatus: potenziell gefährdet  
 Auftretenswahrscheinlichkeit: gering  
 Frühere Nachweise: ja



Bild 43: 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 Rufflängen und -abstände verwendet worden. (siehe auch Kapitel 10.2).

Bild 44: bisher bekannt gewordene Vorkommen des Kleinen Abendseglers

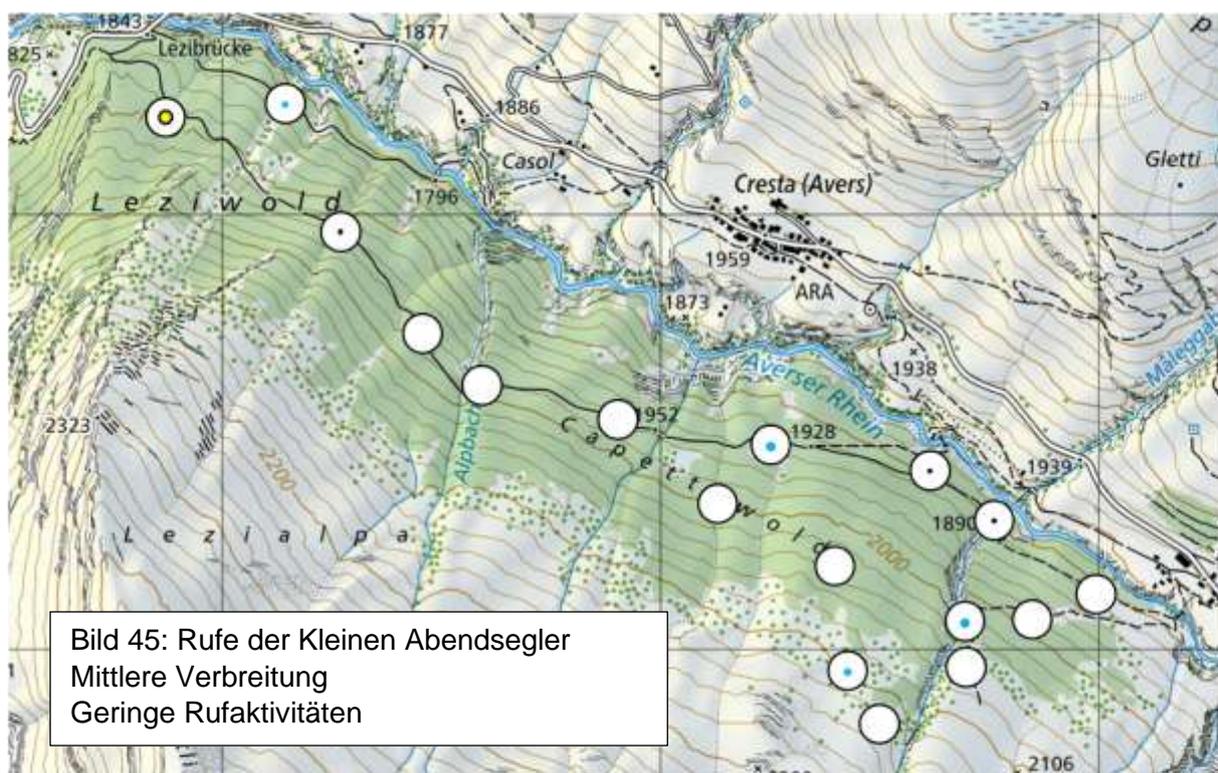


Bild 45: Rufe der Kleinen Abendsegler  
 Mittlere Verbreitung  
 Geringe Rufaktivitäten

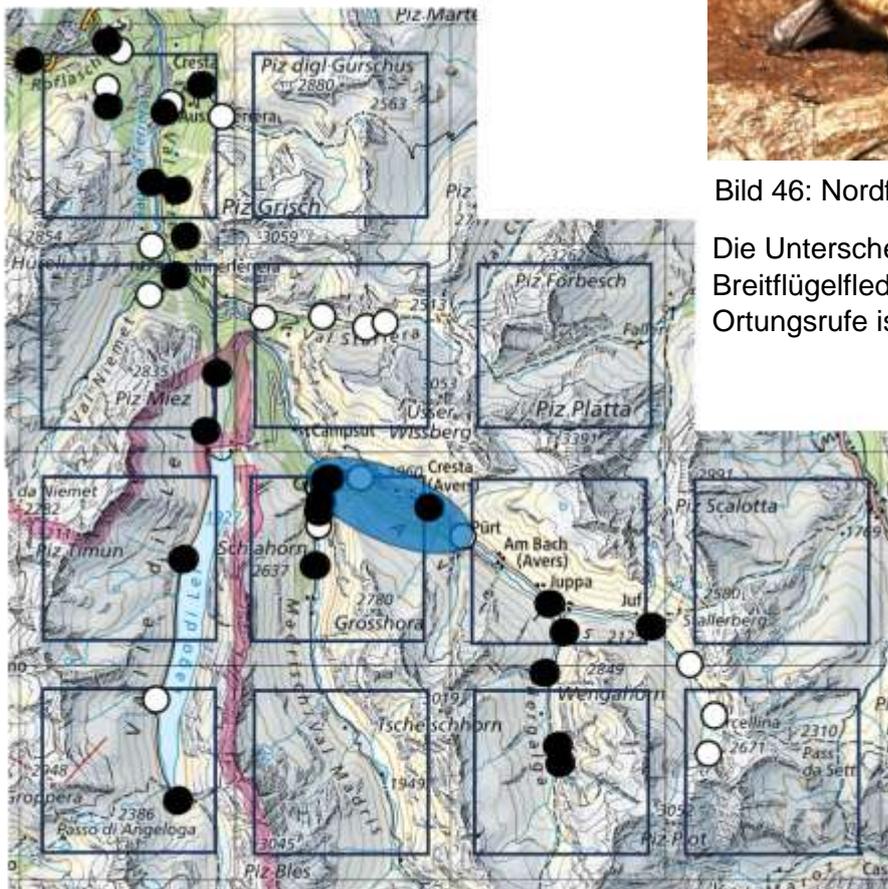
## 5.5.12 Nordfledermaus (*Eptesicus nilssonii*)

Gefährdungsstatus: verletzlich  
 Auftretenswahrscheinlichkeit: zu erwarten  
 Frühere Nachweise: ja



Bild 46: Nordfledermaus (eg)

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



Auf Grund der Verbreitungskarten wird es sich im Projektgebiet eher um die Nordfledermaus handeln.  
 Bestimmungskriterien waren die Haupttruffrequenzen und die Frequenzverläufe (siehe auch Kapitel 10.2).

Bild 47: bisher bekannt gewordene Vorkommen der Nordfledermaus

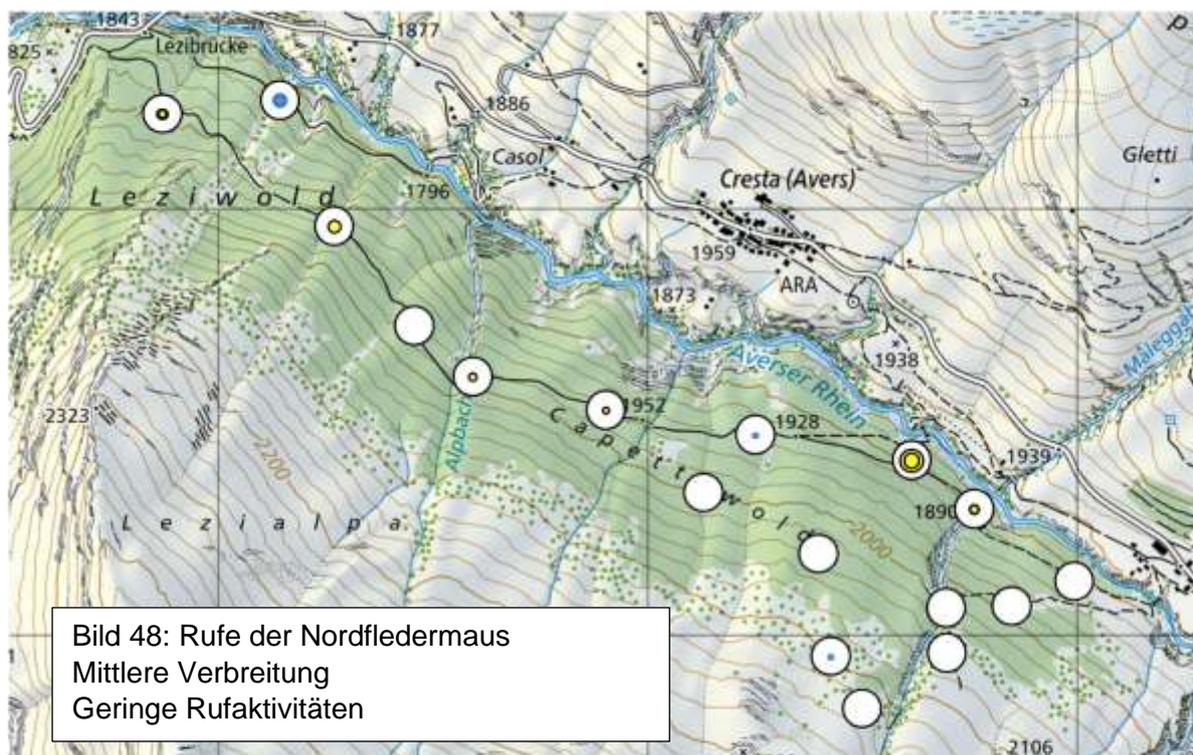


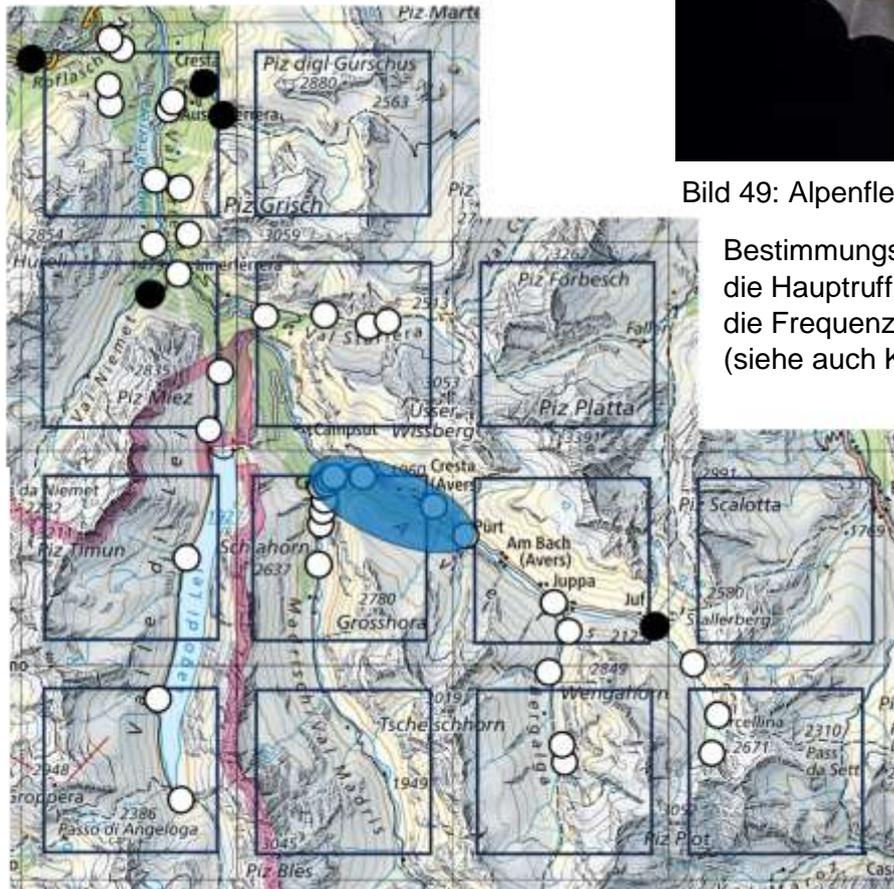
Bild 48: Rufe der Nordfledermaus  
 Mittlere Verbreitung  
 Geringe Rufaktivitäten

### 5.5.13 Alpenfledermaus (*Hypsugo savii*)

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



Bild 49: Alpenfledermaus (dn)



Bestimmungskriterien für diese Art waren die Hauptruffrequenz, die Ruflängen und die Frequenzverläufe (siehe auch Kapitel 10.2).

Bild 50: bisher bekannt gewordene Vorkommen des Alpenseglers

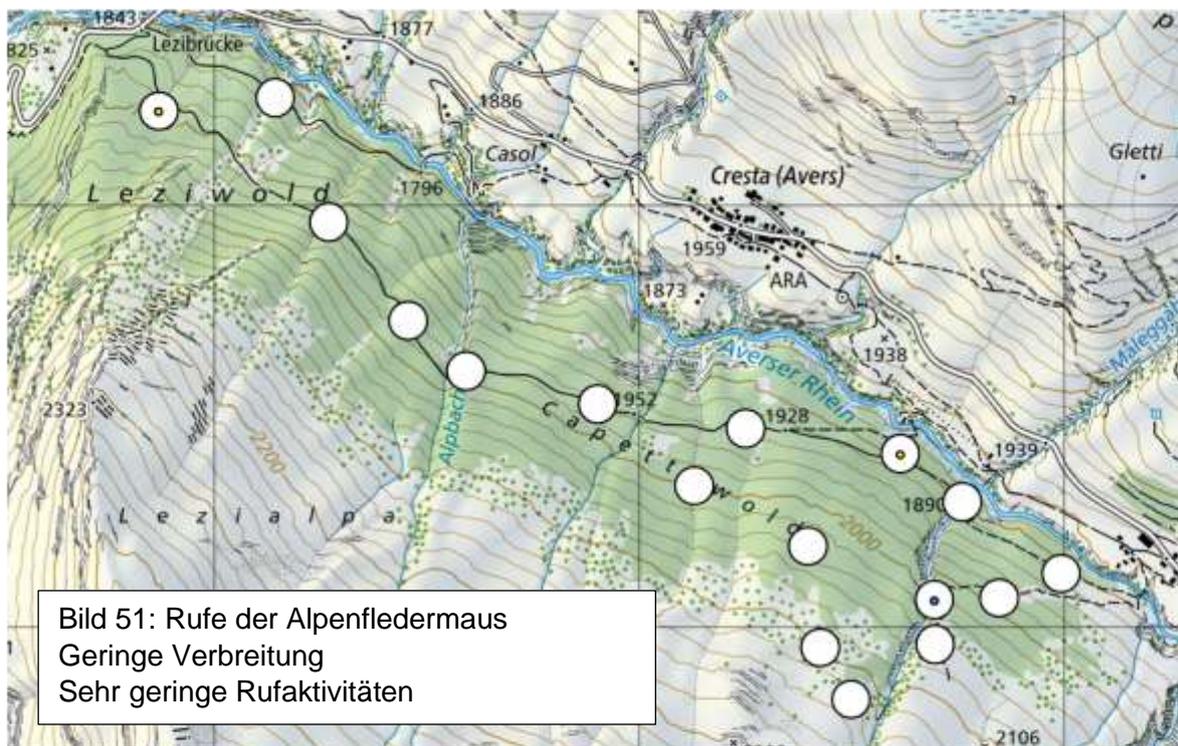


Bild 51: Rufe der Alpenfledermaus  
 Geringe Verbreitung  
 Sehr geringe Rufaktivitäten

### 5.5.14 Langohrfledermäuse (Plecotus auritus)

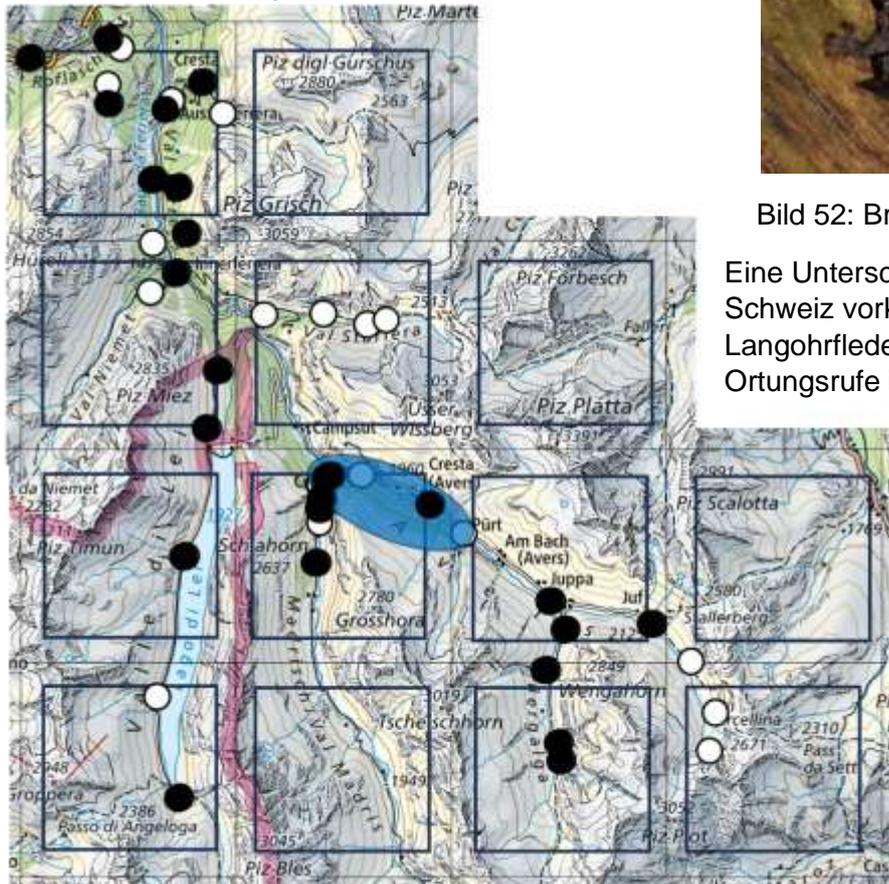
Gefährdungsstatus: verletzlich

Auftretenswahrscheinlichkeit: zu erwarten

Frühere Nachweise: ja



Bild 52: Braunes Langohr (eg)



Eine Unterscheidung der drei in der Schweiz vorkommenden Langohrfledermausarten anhand der Ortungsrufe ist (noch) nicht möglich. Nach aktuellem Kenntnisstand ist nur das Braune Langohr im Projektgebiet zu erwarten. Als Bestimmungskriterien sind die tiefen Hauptfrequenzen, die Rufdauer und die Frequenzverläufe verwendet worden (siehe auch Kapitel 10.2).

Bild 53: bisher bekannt gewordene Vorkommen von Langohrfledermäusen

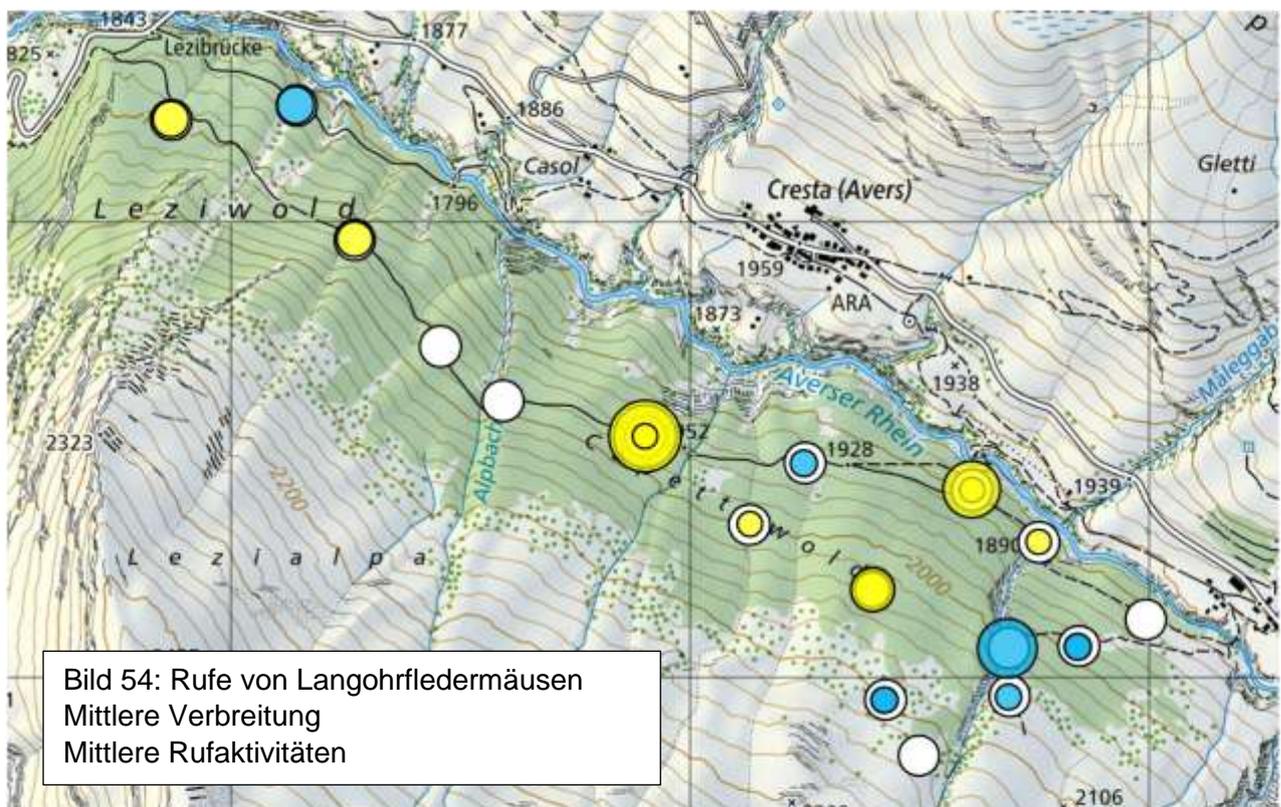


Bild 54: Rufe von Langohrfledermäusen  
Mittlere Verbreitung  
Mittlere Rufaktivitäten

### 5.5.15 Bulldoggfledermäuse (*Tadarida teniotis*)

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



Bild 55: Bulldoggfledermaus (eg)

Bestimmungskriterien waren die sehr tiefe Ruffrequenz, die Rufform und die langen Rufabstände.

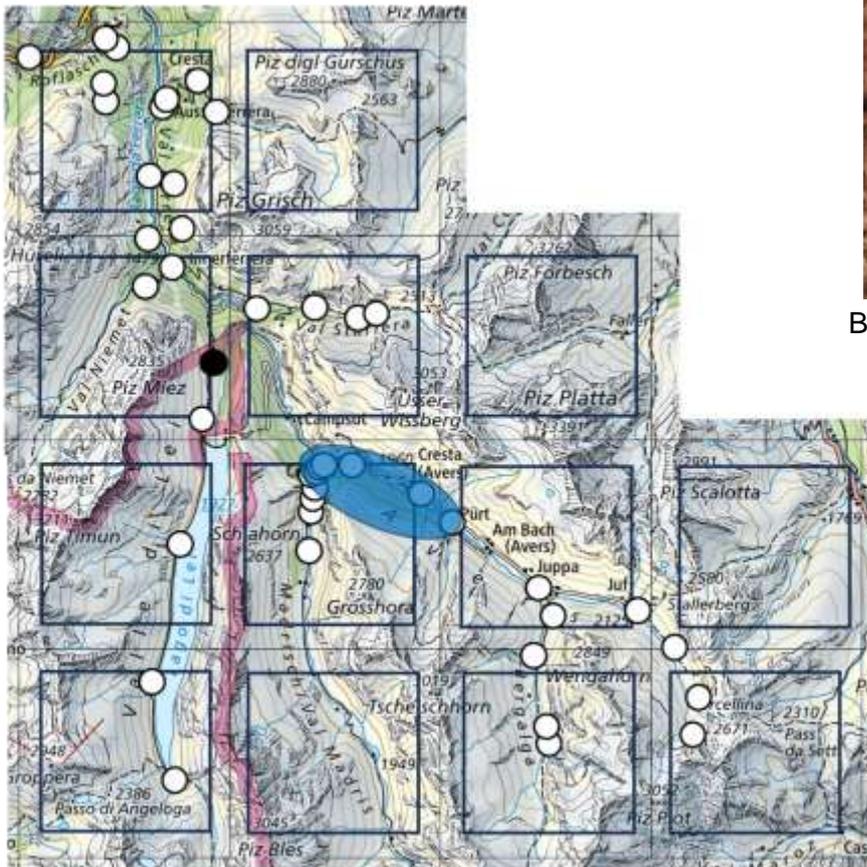


Bild 56: Bisher bekannt gewordene Vorkommen von Bulldoggfledermäusen

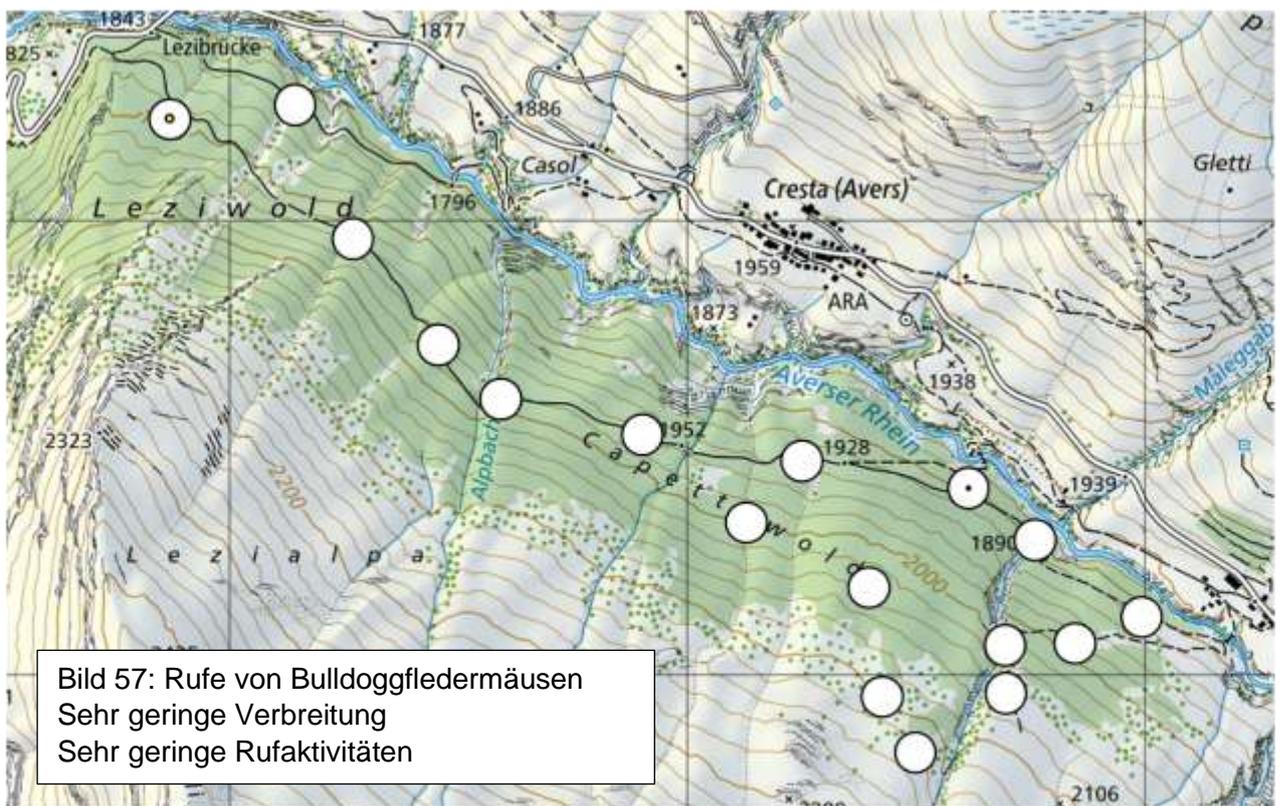


Bild 57: Rufe von Bulldoggfledermäusen  
 Sehr geringe Verbreitung  
 Sehr geringe Rufaktivitäten

## 5.5.16 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 Standorte genutzter Schlafquartiere hinweisen.

Die Zuordnung eines Sozialrufes zu einer bestimmten Fledermausart ist häufig unsicher. Vielfach können solche Rufe nicht eindeutig bestimmt werden. Im vorliegenden Projekt sind 8 verschiedene Sozialrufgruppen erfasst worden.

In den folgenden Kartendiagrammen werden Häufigkeiten und Standorte von drei Arten von Rufen oder Rufgruppen dargestellt: die Kontaktrufe von Zwergfledermäusen, Sozialrufe von Abendseglern und solche von kleinen Bartfledermäusen.

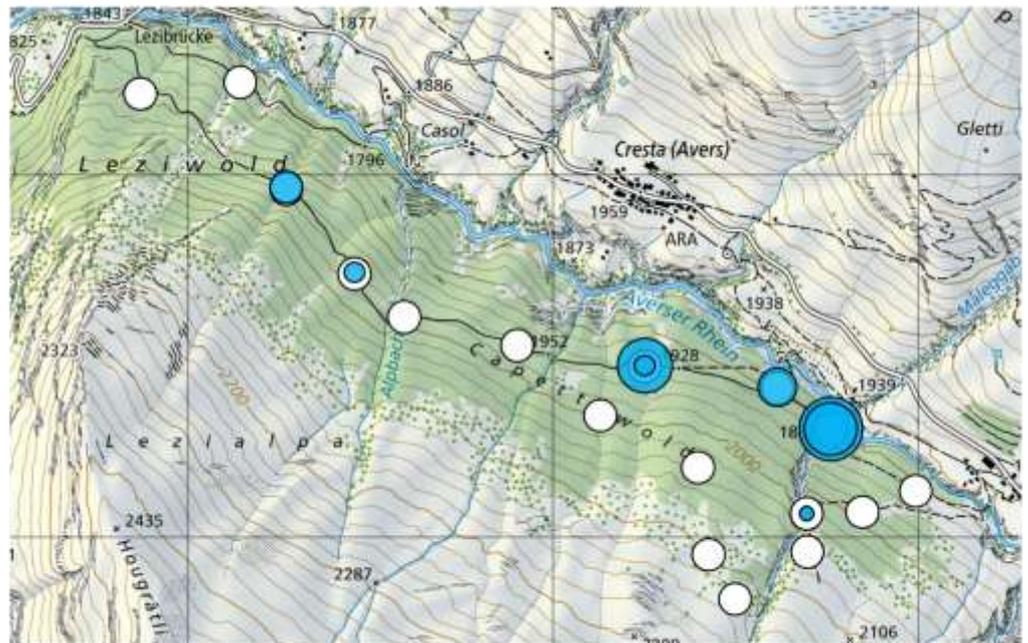


Bild 58: Verteilung von Kontaktrufen der Zwergfledermäuse (1 – 19 Rufe an einzelnen Standorten)

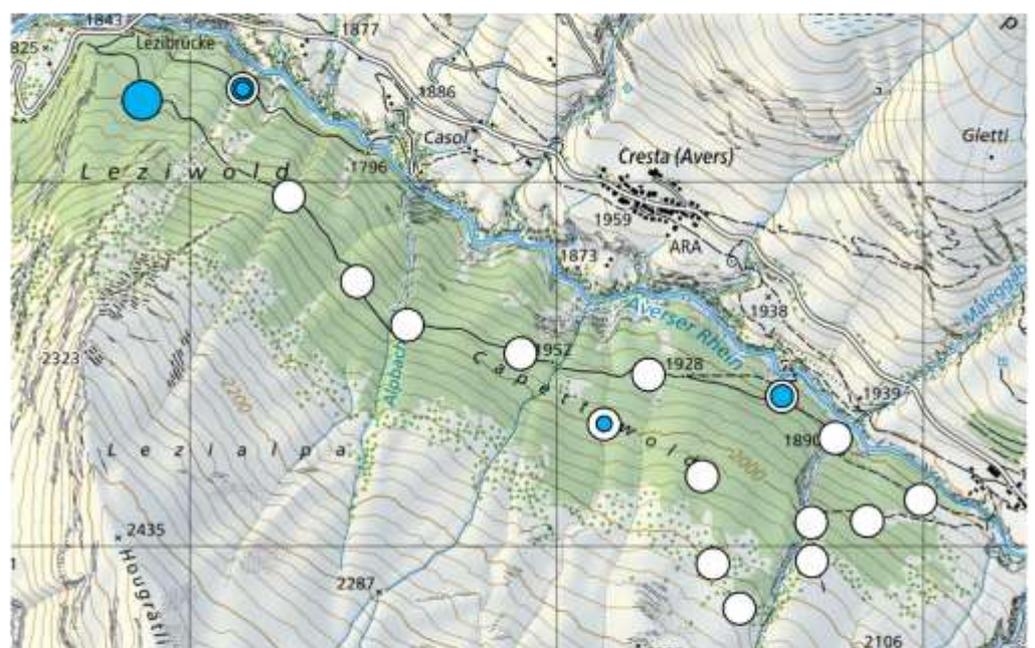


Bild 59: Verteilung von Sozialrufen der Abendseglern (1 – 6 Rufe an einzelnen Standorten)

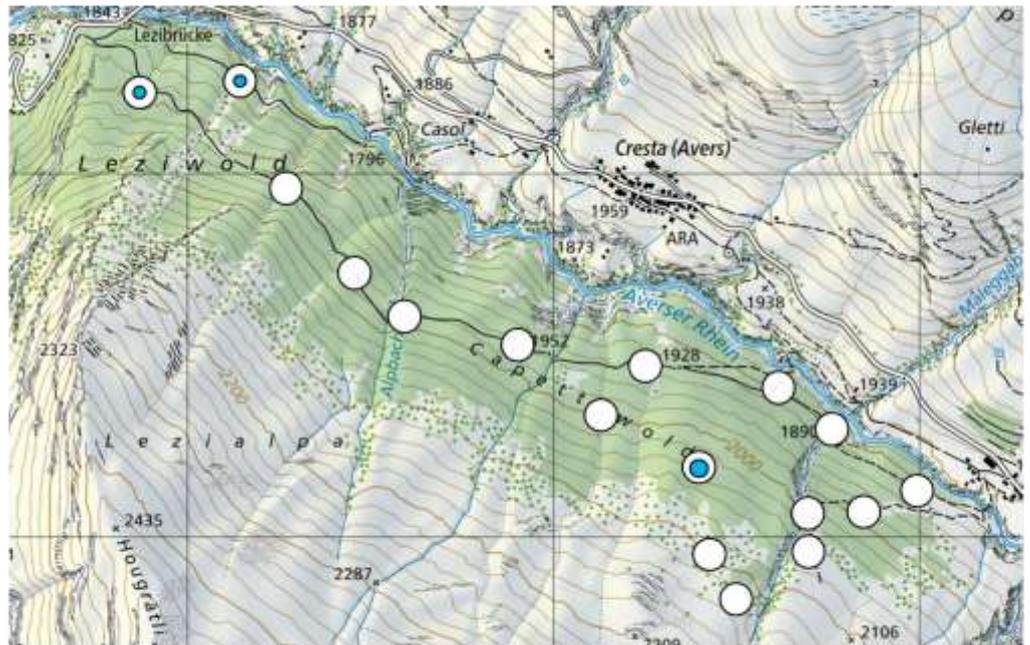


Bild 60: Verteilung von Sozialrufen der Kleinen Bartfledermäuse (1 – 2 Rufe an einzelnen Standorten)

### Sozialruftypen mit Rufstandorten

Die als Sozialrufe eingeschätzten Rufe sind in Typen zusammengefasst und nachfolgend dargestellt. Auf zugeordneten Karten sind die Standorte markiert, an denen die entsprechenden Sozialrufe aufgenommen werden konnten.

Für die Zuordnung einzelner Rufe zu einer Fledermausart sind Informationen aus verschiedenen Quellen [1], [3], [4] und [6], aber auch die erfassten Ortungsrufe an den Aufnahmeorten verwendet worden.

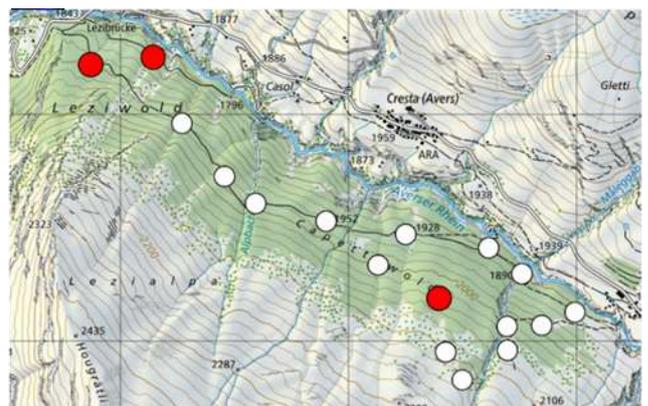
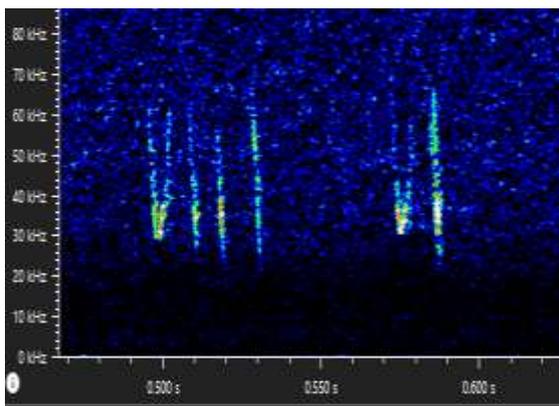


Bild 61: Sozialrufe T11 (Kleine Bartfledermaus?)

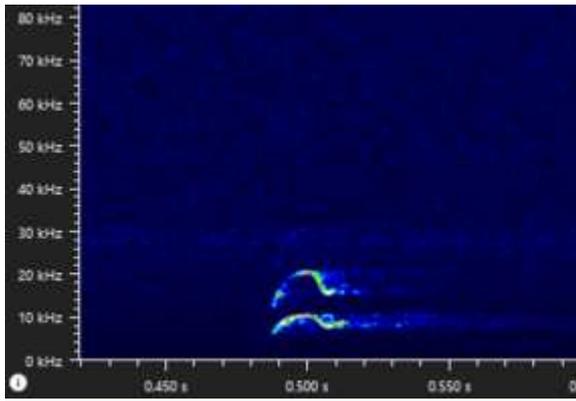


Bild 62: Sozialrufe T12 (keine Artzuordnung möglich)

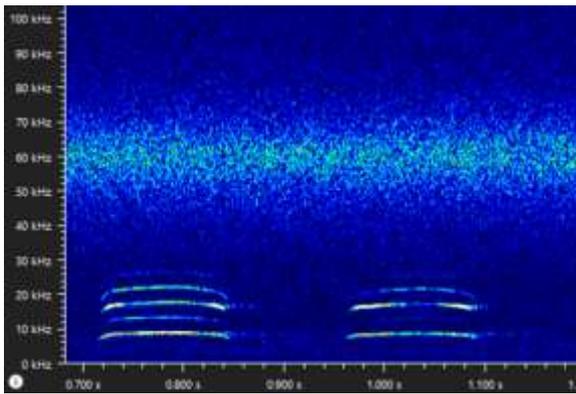


Bild 63: Sozialrufe T21 (Grosser Abendsegler, ev. Schlafquartier in der Nähe)

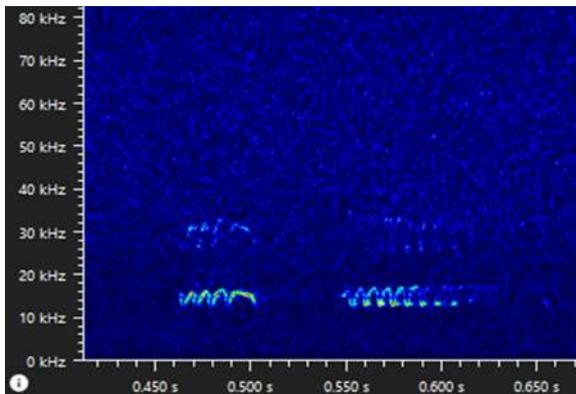


Bild 64: Sozialrufe T22 (Zweifarbennfledermaus?)

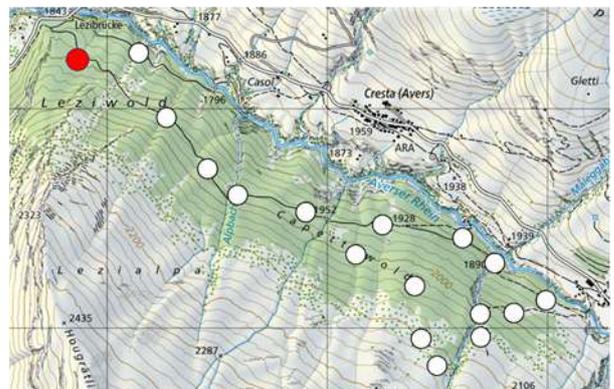
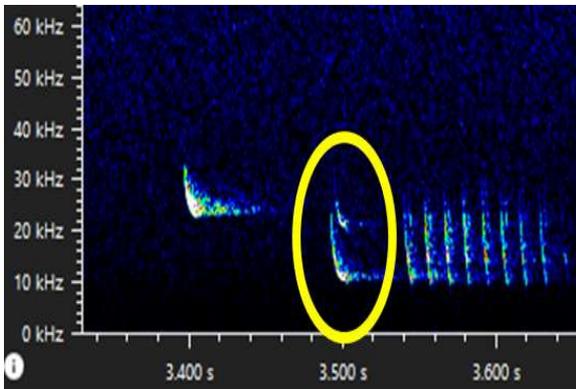


Bild 65: Sozialrufe T29 (Kleiner Abendsegler)

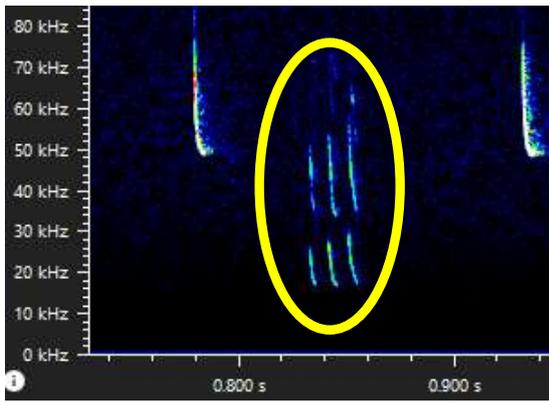


Bild 66: Sozialruf des T30 (Zwergfledermaus)

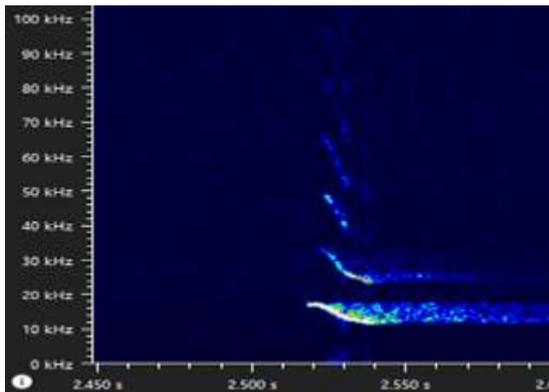
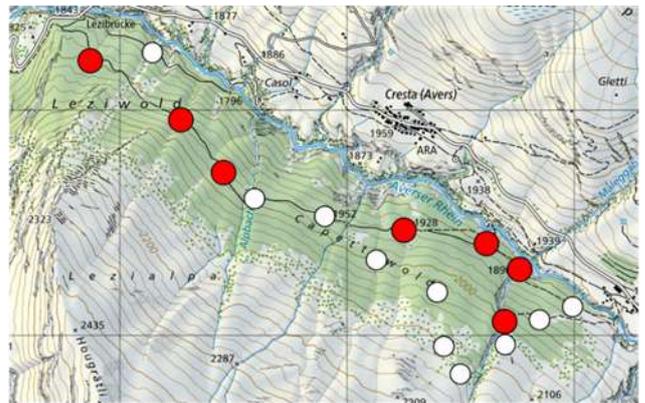


Bild 67: Sozialruf T36 (Abendsegler)

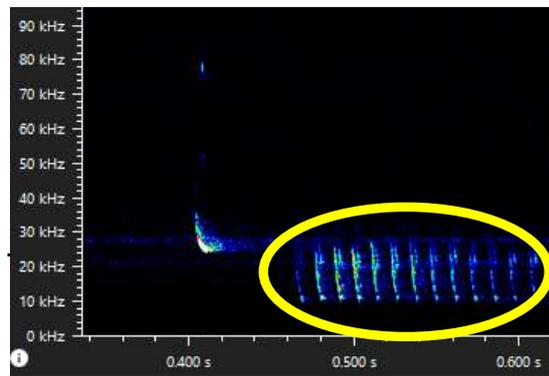
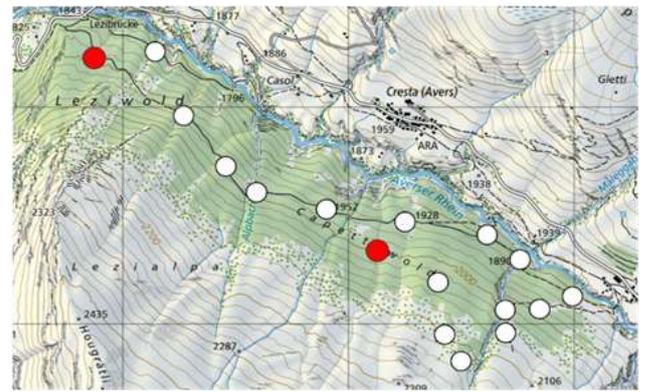


Bild 68: Sozialrufe T40 (Kleiner Abendsegler)

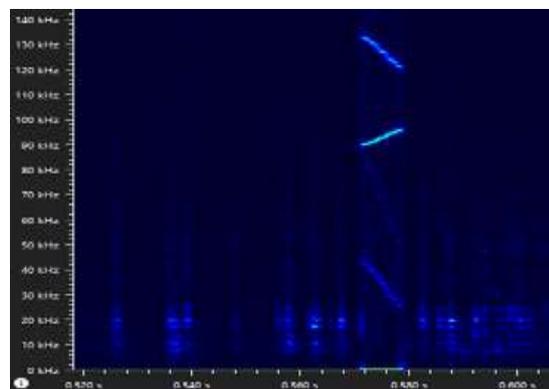
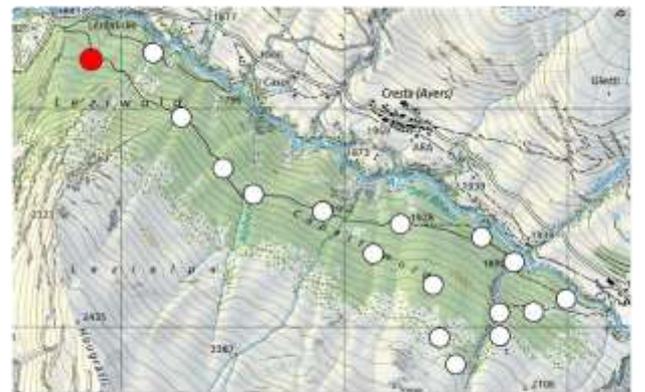
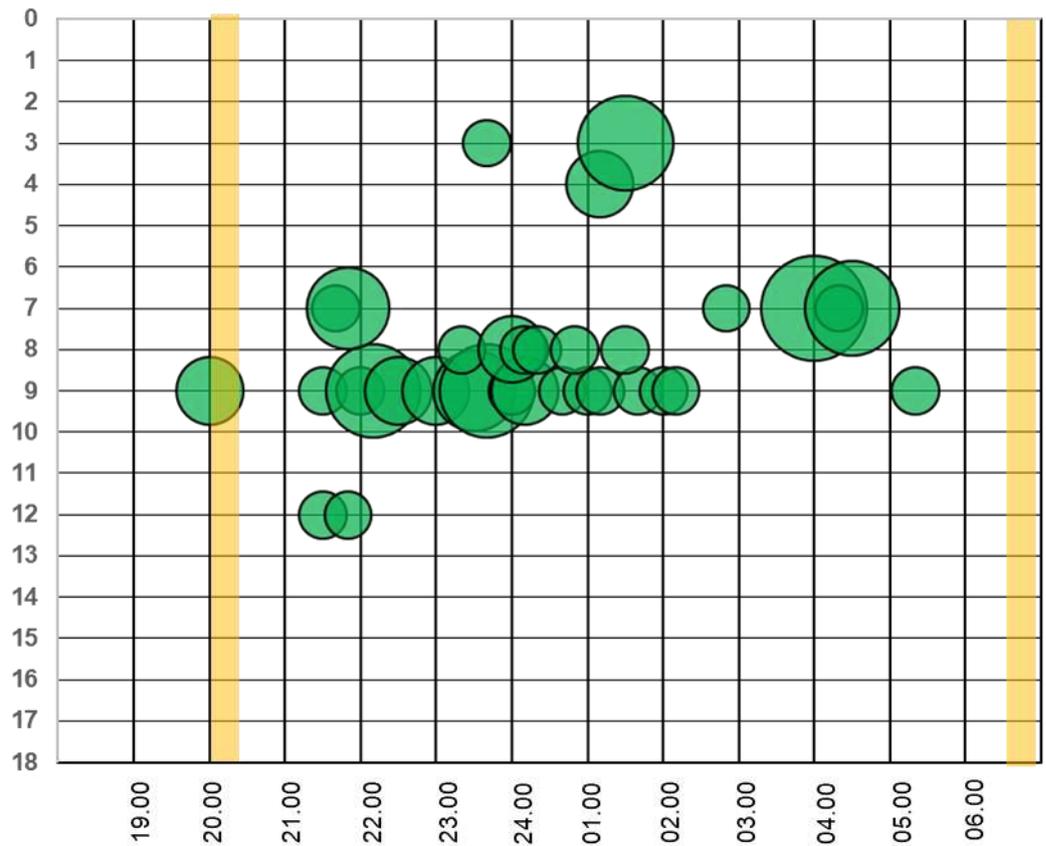


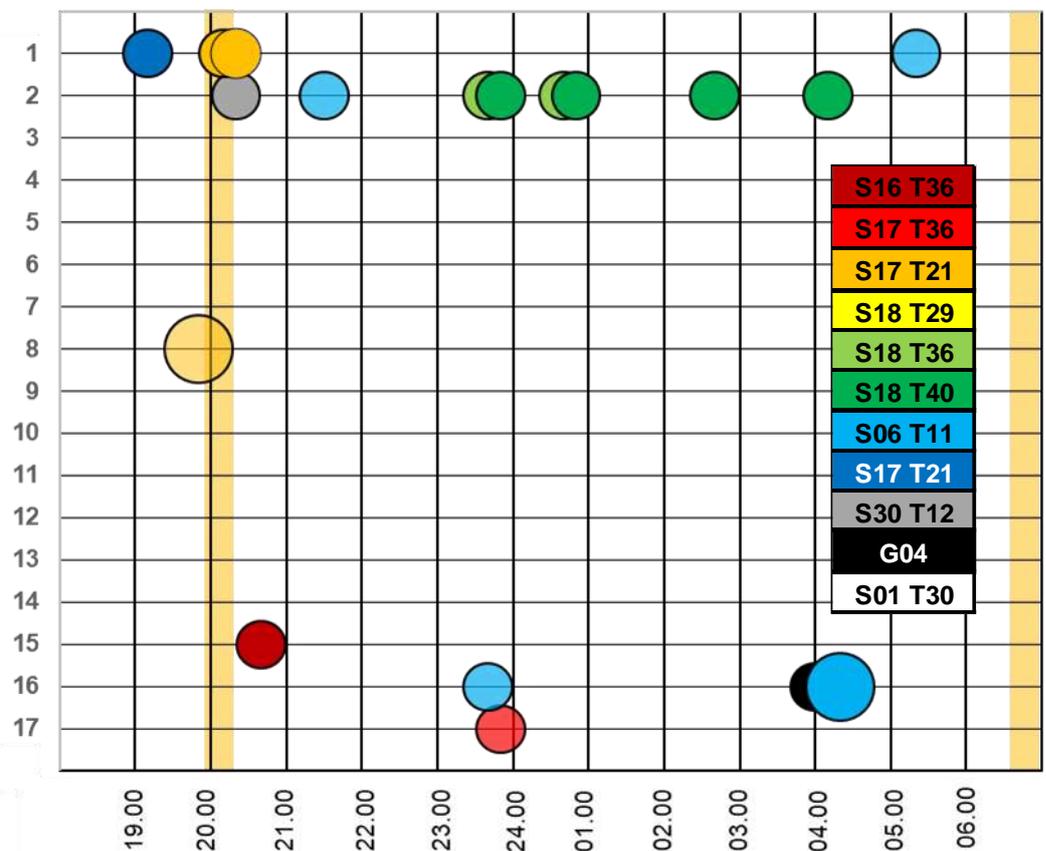
Bild 69: Unbekannter Ruf (Geräusch?) Typ G 04



**Aufnahmezeiten der verschiedenen Sozialruftypen an den einzelnen Beobachtungsstandorten**



**Bild 70: Häufigkeit der Zwergfledermauskontaktrufe an den einzelnen Standorten**



**Bild 71: Häufigkeit verschiedener Arten an den einzelnen Standorten**

## 6 Vergleich der Ergebnisse mit Untersuchungen in anderen Wäldern

Ein Vergleich der Fledermausnutzung von Waldgebieten könnte Hinweise auf Zusammenhänge zwischen Vorkommen und Waldlebensräumen geben. Dies wäre in naturschützerischer Hinsicht sehr wertvoll. Unterschiede in Bezug auf die Fledermausvorkommen zwischen dem Capettawald und vergleichbaren Waldgebieten können Anstoss geben, genauer zu klären, wie dieser Lebensraum Fledermausvorkommen begünstigt oder benachteiligt.

Für den Vergleich wurden Waldgebiete in den Alpen ausgewählt, die mit identischer Methode untersucht worden sind.

Miteinbezogen sind Beobachtungsergebnisse aus den Wäldern und Waldrändern bei Avers-Cröt, in Andeer, in Obermatten, im Val Sinestra, im Val Müstair (alle im Kanton Graubünden), in Riederalp (Wallis), in Muotathal (Schwyz) und im Klöntal (Glarus).

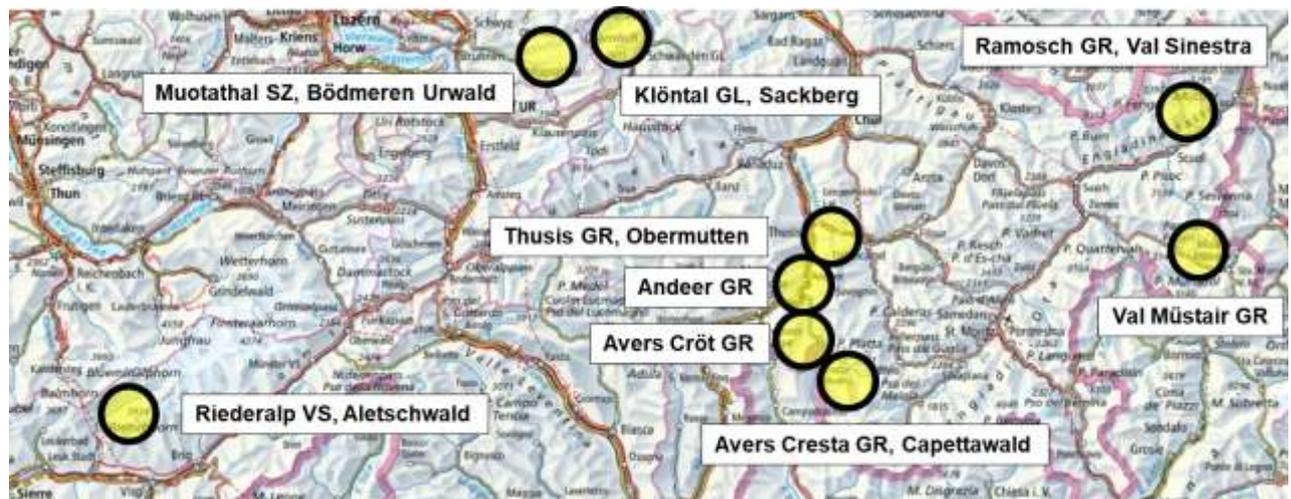


Bild 72: Projekte für die Vergleiche der Fledermausnutzung von Waldgebieten

Die Vergleiche werden in mehreren Diagrammen dargestellt. Die Anordnung der einzelnen Projekte in den Diagrammen richtet sich nach den Höhenlagen der Beobachtungsstandorte.

Sie zeigen:

- die durchschnittlichen sowie minimalen und maximalen Artenzahlen (Kap. 5.3) im Wald und an Waldrändern der verschiedenen Gebiete. Dabei werden auch die Höhenlagen der betreffenden Beobachtungsstandorte im Wald und an Waldrändern angezeigt.
- die durchschnittliche und maximale Anzahl von gefährdeten Arten im Wald und an den Waldrändern in den verschiedenen Projektgebieten.
- die Rufverteilung der verschiedenen Arten in zwei Gruppen von Kreisdiagrammen. In einem sind die Kreisflächen gleich gross, im anderen in etwa proportional zu den durchschnittlichen Rufzahlen, geordnet nach Waldrand und Wald.

Da in den meisten Gebieten die Zwergfledermäuse stark dominieren und damit die Anteile der anderen Arten schlecht erkennbar sind, gibt es zwei Darstellungen. Eine mit allen Arten und die andere ohne Zwergfledermäuse.

Verwendet werden die hörbarkeitskorrigierten Rufzahlen (Kap. 4.4).

Zwergfledermaus
Rauhaut-/Weissrandfledermäuse
Kleine Bartfledermaus
Grosse Bartfledermaus
Grosses Mausohr
Fransenfledermaus
Wimpernfledermaus
Zweifarbentfledermaus
Grosser Abendsegler
Kleiner Abendsegler
Nordfledermaus
Alpenfledermaus
Langohrfledermaus
Bulldoggfledermaus

Bild 73: Farbeinteilung für die im Capettawald nachgewiesenen Arten

## 6.1 Vergleich Artenzahlen zwischen den verschiedenen Projekten

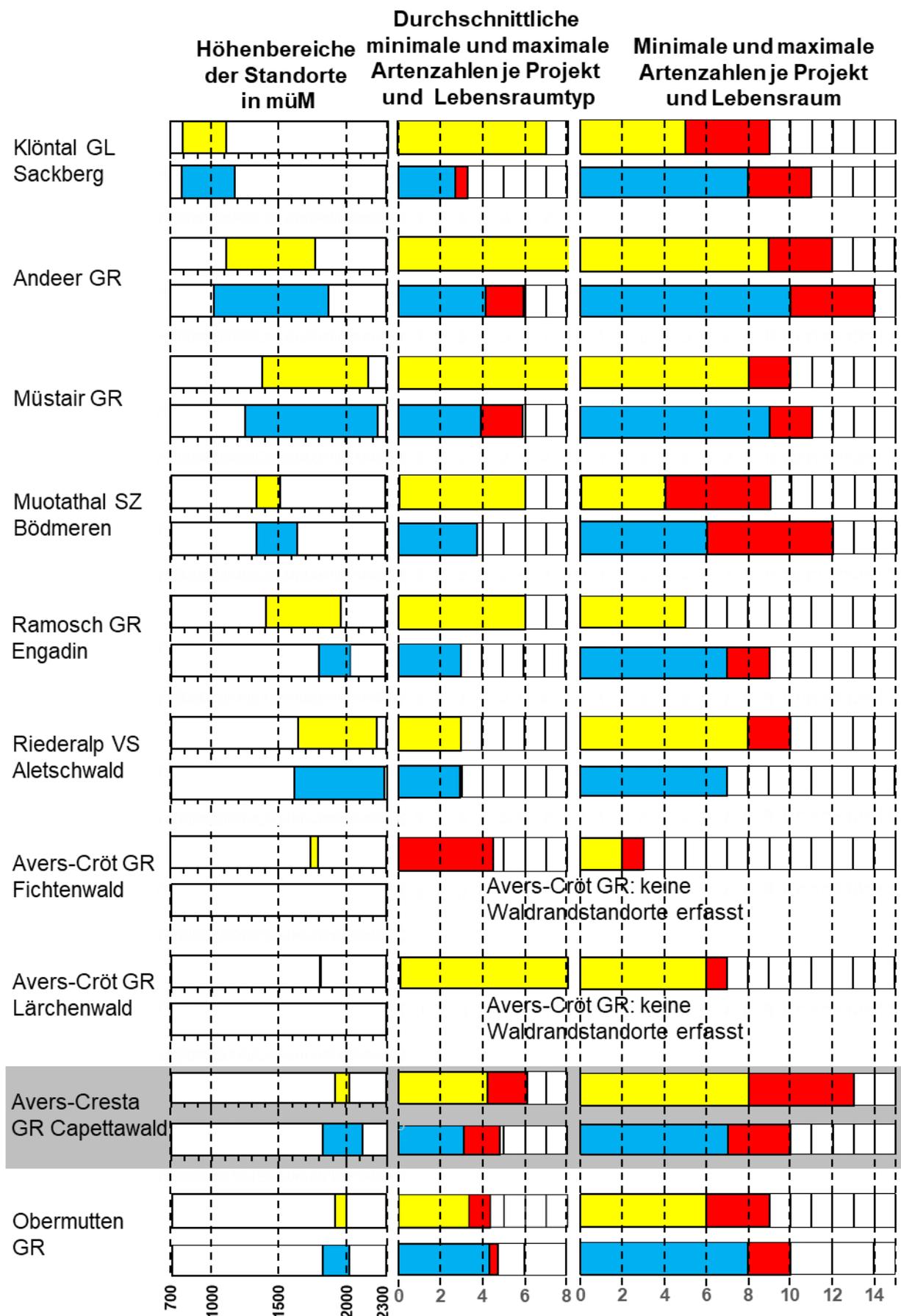


Bild 74: Projektvergleich Arten (gelb: Wald; blau: Waldränder, rot: unsicher bestimmte Arten)

## 6.2 Vergleich Anzahl der gefährdeten Arten

Als gefährdet gelten Arten mit Gefährdungsstufen < 4 gemäss ‚Roter Liste‘ der Schweiz [2]

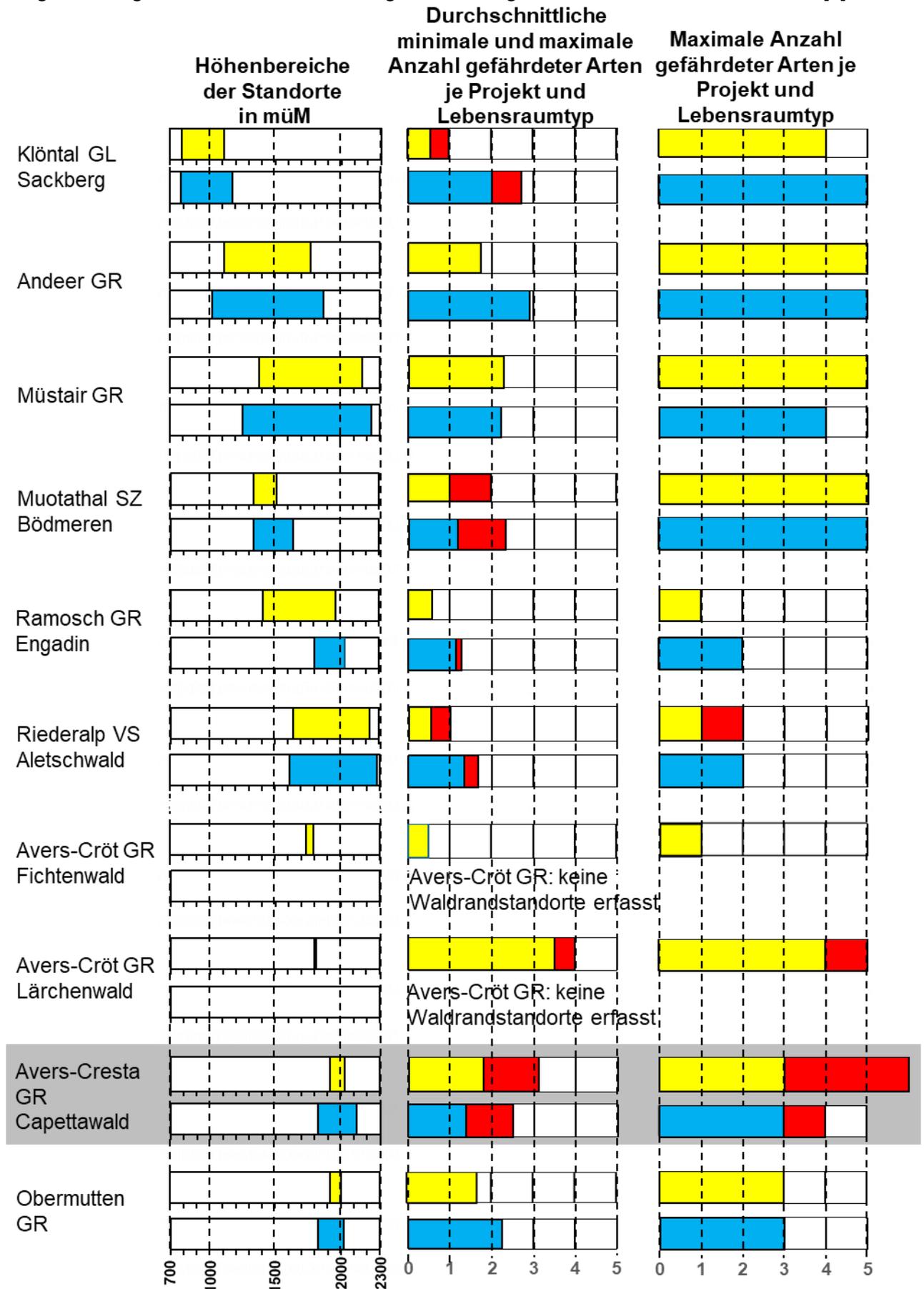


Bild 75: Vergleich der Anzahl Arten mit Gefährdungsstatus <4 der Roten Liste

### 6.3 Vergleich Rufzahlen der verschiedenen Arten

In den nachfolgenden zwei Diagrammen werden die hörbarkeitskorrigierten Rufzahlen (Kap. 4.4) mit Kreisflächen dargestellt. Im ersten sind alle Kreisflächen gleich gross, im zweiten entsprechen die Flächen in etwa der Anzahl der erfassten Fledermausrufe.

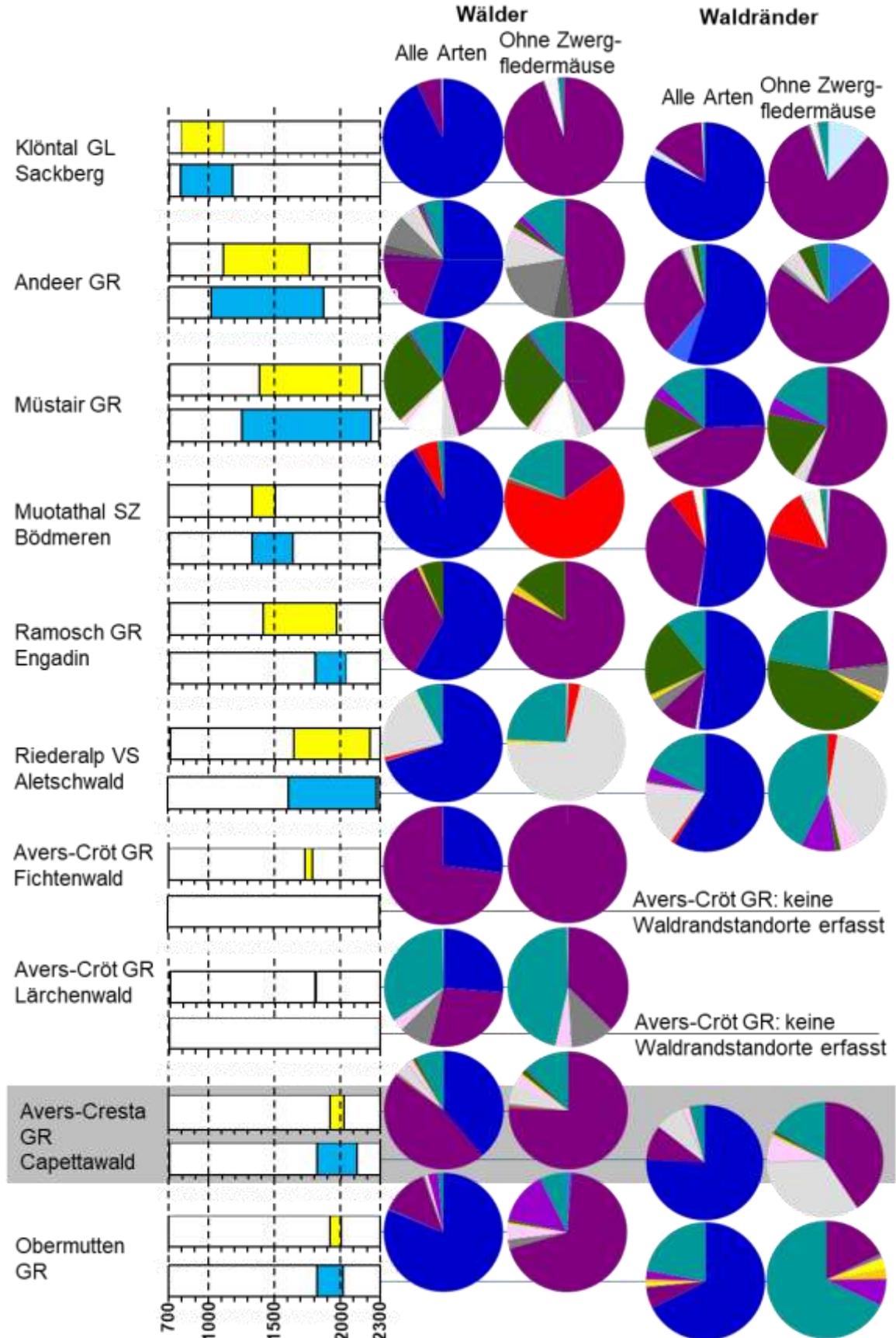


Bild 76 Rufanteile der verschiedenen Arten

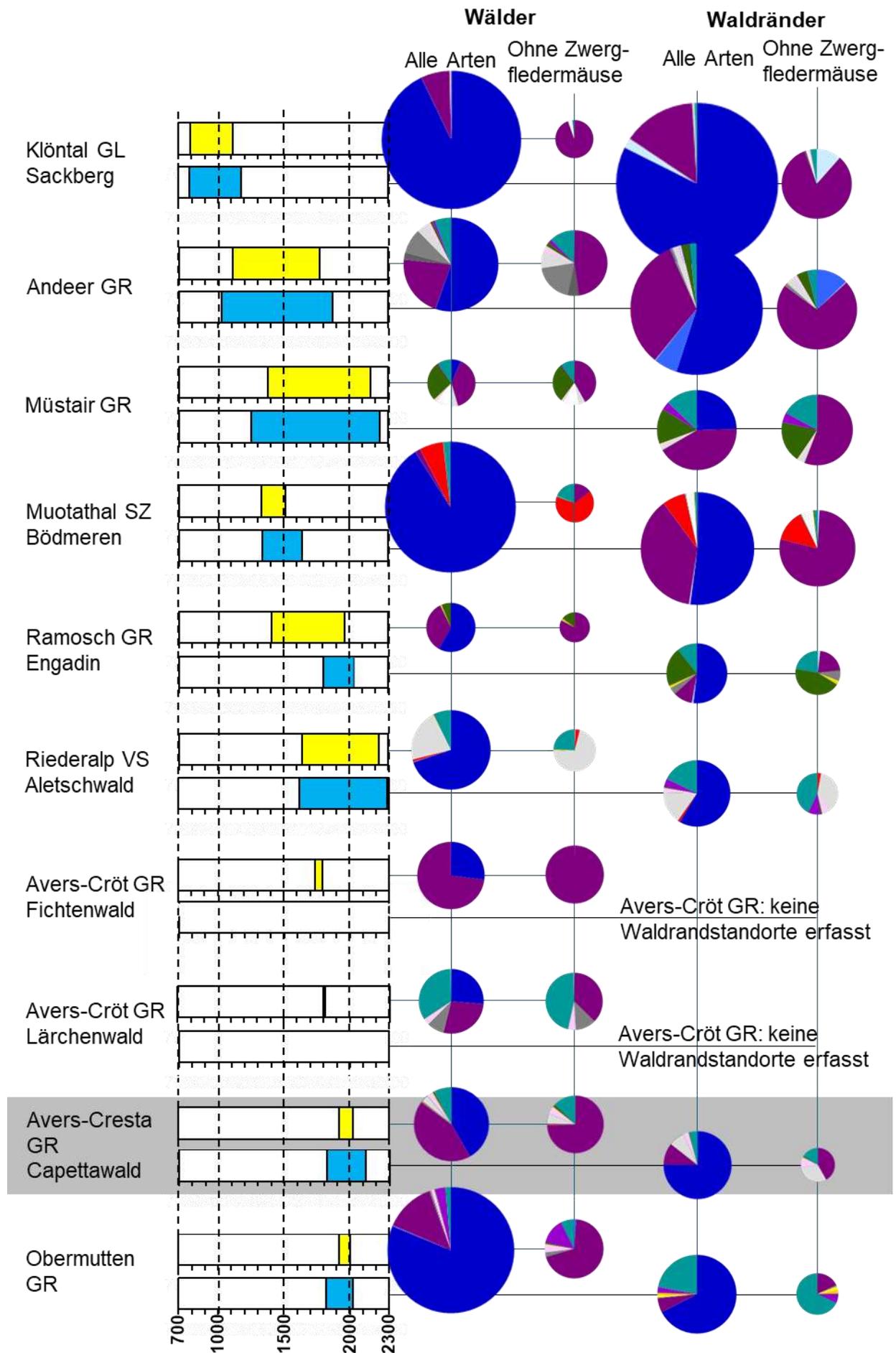


Bild 77: Rufanteile der verschiedenen Arten (Kreisflächen proportional zur Anzahl Rufe)

## 7 Beurteilung Resultate, Diskussion

Die Ruferfassungen zeigen, dass an 16 der 17 Aufnahmestandorte Fledermäuse aktiv waren.

### 7.1 Rufzahlen

Die Anzahl an effektiv aufgenommenen Fledermausortungsrufen an den 16 Aufnahmestandorten mit Fledermausaktivitäten variierte zwischen 3 (Standort 7) und 412 (Standort 17).

### 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 (siehe Kap. 5.3). 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 8 (Minimalwerte) und 1 bis 9 Arten (Maximalwerte).**

**Für das gesamte untersuchte Gebiet sind die Werte 9 (minimal) und 12 Arten (maximal).**

### 7.3 Ruhhäufigkeit 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 stammte von Zwergfledermäusen. Mit etwa halb so vielen Rufen folgten die Kleinen Bartfledermäuse, danach mit grösserem Abstand die Langohr-, die Wimper- und die Zweifarbenfledermäuse. Die Rufzahlen der übrigen Arten waren verhältnismässig gering.

### 7.4 Verbreitung der verschiedenen Arten im Projektgebiet

Die grösste Verbreitung wiesen die Zwergfledermäuse auf. Sie sind an 16 Standorten nachgewiesen worden. Die Kleinen Bartfledermäuse jagten an 14 Aufnahmestandorten. Eine etwas geringere Verbreitung wiesen die Zweifarben-, Langohren-, Wimper- und Nordfledermäuse sowie die Abendsegler auf. Nur an einzelnen Standorten konnten die Alpen-, die Grosse Bartfledermaus, die Fransen- und die Bulldoggfledermaus beobachtet werden.

## **7.5 Nutzung der verschiedenen Lebensräume**

Die verschiedenen Standorte sind entweder dem Lebensraum Wald oder Waldrand zugeordnet worden. Diese Zuordnung war jedoch an einigen Standorten nicht eindeutig. Ein Waldrand war dort nicht klar erkennbar, wo der Wald langsam offener wurde und langsam in eine Busch- und Weidelandschaft überging.

### **7.5.1 Durchschnittliche Rufaktivitäten in den Lebensraumtypen**

Ein Vergleich der Rufaktivitäten aller Arten zwischen den Wald- und den Waldrandstandorten zeigte im Capettawald keine wesentlichen Unterschiede. Die Resultate aus früheren Projekten in anderen Gebieten, die eine Beurteilung der Attraktivität von Wäldern zuließ, waren die Aktivitäten an den Waldrändern jeweils grösser als im Waldinneren.

Die Grundlage für die nachfolgende Beurteilungen waren die Diagramme, Kapitel 5.5.2 bis 5.5.14

Ein etwas differenzierteres Bild zeigt sich, wenn die Aktivitäten der einzelnen Arten in den beiden Lebensräumen verglichen werden.

- Rufe der Kleinen Bartfledermäuse traten stärker im Wald und diejenigen der Fransenfledermaus nur im Wald auf. Rufe der Fransenfledermaus konnten jedoch nur an zwei Standorten erfasst werden.
- Kaum Unterschiede liessen sich bei den Zwerg-, Wimper-, Zweifarben- und Langohrfledermäusen erkennen.
- Bei allen anderen Arten sind Rufe nur an wenigen Standorten oder dann nur in sehr geringer Anzahl erfasst worden. Eine Beurteilung bezüglich Bevorzugung eines Lebensraumes erschien hier nicht sinnvoll.

### **7.5.2 Durchschnittliche Artenzahlen in den beiden Lebensraumtypen**

Die Grundlagen für die nachfolgende Beurteilung waren die Diagramme im Kapitel 5.3.

Die minimalen und die maximalen Artenzahlen lagen im Waldesinneren höher als an den Waldrändern. Dasselbe gilt für die Durchschnittswerte.

Bei den meisten Projekten zeigte sich ein anderes Bild. In der Regel wiesen die Waldränder eine grössere durchschnittliche Artenzahl auf als die Aufnahmen im Waldesinnern.

## 7.6 Nutzung der verschiedenen Höhenlagen

Fledermäuse nutzten im Raum Capettawald alle Höhenlagen, an denen Beobachtungsgeräte die Rufaktivitäten erfassten. Das bedeutet, dass die Fledermäuse auch noch über dem obersten Beobachtungsstandort (2120 müM) jagen dürften.

Dieses Bild zeigen auch die Resultate aus Fledermausrufbeobachtungen in anderen Gegenden des östlichen Alpenraumes (siehe auch Kap. 6). Der höchste Standort, an dem vom Verfasser schon Fledermäuse bei der Jagd erfasst werden konnten, lag etwas unter 2300 müM.

Beim obersten Beobachtungsstandort zeigten sich im vorliegenden Projekt nur noch geringe Rufaktivitäten. Dasselbe gilt für die Artenvielfalt.

## 7.7 Vorkommen der verschiedenen Arten

### **Zwergfledermäuse** (nicht gefährdet)

Die Zwergfledermäuse können anhand der Ortungsrufe sicher bestimmt werden.

Diese Art war im Wald und an den Waldrändern die am häufigsten rufende Art. Sie konnte an 16 der 17 Beobachtungsstandorte nachgewiesen werden.

### **Rauhaut- und Weissrandfledermäuse** (nicht gefährdet)

Diese beiden Arten können anhand der Ortungsrufe nicht sicher auseinander gehalten werden. Sozialrufe könnten eine genaue Bestimmung ermöglichen. Ein einziger Ruf ist bei Standort 13 erfasst worden. Bei der vorliegenden Aufnahme ist kein Sozialruf miterfasst worden. Bei diesem Resultat ist nicht von einem regelmässigen Vorkommen im Capettawald auszugehen. Gemäss Diez [4] liegen die Verbreitungsgebiete beider Arten unter 1000 müM.

### **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.

Innerhalb der Myotisfamilie weist diese Art im Capettawald die grösste Aktivität auf. In Bezug auf die Ruhhäufigkeit steht sie an dritter Stelle. Sie ist weit verbreitet, d.h. an 14 der 17 Beobachtungsorte nachgewiesen worden.

#### **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 ist gemäss [4] vor allem in Wäldern zu erwarten. Im vorliegenden Projekt konnten nur einzelne Rufe dieser Art zugeordnet werden. Wenn überhaupt ist sie wenig verbreitet im Projektgebiet. Die Nachweise sind nur an Waldstandorten erfolgt.

#### **Grosses Mausohr** (verletzlich)

Innerhalb der Myotisfamilie nutzt diese Art deutlich tiefere Frequenzen und ist daher leichter von den anderen Myotisarten zu unterscheiden. Im Projektraum konnte nur ein Ruf dieser Art zugewiesen werden. Die Bestimmung ist unsicher, das heisst, dass diese Art auf Grund der Resultate nicht als im Gebiet vorkommend gelten kann.

#### **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 Waldstandorten mit einzelnen Rufen erfasst worden. Das Vorkommen kann auch wegen der unsicheren Bestimmung nicht als oder dann nur 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. Der Nachweis dieser Art war eine Überraschung. Rufaktivitäten dieser Art waren an 10 der 17 Standorte erfasst worden. Die Wimperfledermaus zeigt eine mittlere Verbreitung mit mittlerer Rufaktivität.

## **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.

### **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 an 12 Standorten im Wald und an den Waldrändern nachgewiesen worden. Sie zeigt eine geringe bis mittlere Rufaktivität und eine mittlere Verbreitung.

### **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 an 7 Standorten im Wald und den Waldrändern aufgenommen worden. Die Grossen Abendsegler zeigten geringe Aktivitäten und wiesen eine mittlere 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 in der Region gemäss [3] schon nachgewiesen worden.

Rufe dieser Art sind an 8 Standorten im Wald und an Waldrändern erfasst worden. Die Kleinen Abendsegler zeigten geringe Aktivitäten und wiesen eine mittlere Verbreitung auf.

## **Nordfledermaus und Breitflügelfledermaus** (beide verletzlich)

Diese beiden Arten sind mit den angewendeten Methoden nicht sicher zu unterscheiden. Auf Grund der Verbreitungskarten des CSCF [3] wird davon ausgegangen, dass weder die eine noch die andere Art im Capettawald zu erwarten ist. Gemäss CSCF [3] stammen die nächsten Nachweise für die Nordfledermaus im Einzugsgebiet des Hinterrheines aus dem Gebiet östlich von Andeer. Der am nächsten liegende Nachweis der Breitflügelfledermaus stammt aus der Gegend nördlich von Thusis. Rufe, die in diesem Projekt der Artgruppe Nord- oder Breitflügelfledermaus zugeordnet werden können, werden daher eher von Nordfledermäusen stammen.

Für die Bestimmung der Artgruppe waren nebst der Hauptruffrequenz auch die Frequenzverläufe mitentscheidend.

Rufe der Nordfledermaus sind in an 9 Standorten an Waldrändern und im Wald erfasst worden. Sie zeigen geringe Rufaktivitäten und weisen eine mittlere Verbreitung auf.

### **Alpenfledermaus** (potenziell gefährdet)

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

Die Alpenfledermaus ist in der Region schon nachgewiesen worden.

Rufe der Alpenfledermaus sind an 3 Standorten an Waldrändern und im Wald aufgenommen worden. Diese Art wies zeigte sehr geringe Rufaktivitäten und eine geringe Verbreitung.

### **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 Projektraum ist das Braune Langohr schon nachgewiesen [3]. Der nächste sichere Nachweis des Alpenlangohrs stammt aus der Gegend von Sufers [3].

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 an 13 Standorten, an Waldrändern und im Wald erfasst worden. Diese Artgruppe wies eine mittlere Aktivität auf und zeigte eine mittlere Verbreitung im Projektgebiet.

### **Bulldoggfledermaus** (potenziell gefährdet)

Für die Bestimmung dieser Arten sind die sehr tiefen Ruffrequenzen und die sehr langen Rufabstände bestimmend gewesen.

Bisher ist nur an einer Stelle in der weiteren Umgebung ein Nachweis bekannt geworden. Der Standort lag in Italien, etwas nördlich der Staumauer im Valle die Lei.

Rufe dieser Art sind nur an zwei Waldstandorten erfasst worden. Die Bulldoggfledermäuse zeigten eine sehr geringe Aktivität und eine ebenso geringe Verbreitung im Projektgebiet.

## 7.8 Gesamtbeurteilung

Das Projekt 'Fledermäuse im Capettawald' sollte Informationen über die Nutzung des Waldes bereitstellen und auch aufzeigen, ob die aussergewöhnlichen Qualitäten des Capettawaldes [5] Abweichungen von der bisher in anderen Projekten beobachteten Besiedlungen von Wäldern durch Fledermausarten erkennen lässt.

Die Resultate zeigen, mit Ausnahme der Rufe von Wimperfledermäusen, keine Auffälligkeiten, die sich nicht auch mit Unterschieden der Höhenlagen, der Waldstrukturen, der Baumartenvorkommen oder auch der zum Zeitpunkt der Rufaufnahmen vorherrschenden klimatischen Bedingungen erklären liessen.

Vom Aussterben bedrohte Arten sind nicht nachgewiesen worden.

Die Wimperfledermäuse gelten als 'stark bedroht'. Die relativ grossen Aktivitäten dieser Art im Capettawald können als sehr erfreulich gelten. Allerdings relativieren die Unsicherheiten bei der Bestimmung dieser Art mit der Rufanalyse diese Aussage.

Die Rufauswertung zeigte auch eine grössere Anzahl von Sozialrufen. Ein Teil davon konnte den Abendseglern/Zweifarbefledermäusen zugeordnet werden. Rufe dieser Art weisen auf Schlafquartiere hin. Das bedeutet, dass diese Fledermäuse im Capettawald heimisch sind, also nicht von weiter entfernten Standorten zur Jagd den Capettawald aufsuchen.

Grosse, alte Bäume mit Höhlen, Rissen oder auch sich ablösenden Rinden bieten gute Schlafquartiere für verschiedene Fledermausarten. Solche Bäume zeichnen den Capattawald auch aus.

## 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] - WSL Berichte, Heft 127, 2022

[6] – Bestimmung von Fledermausrufaufnahmen, Teil 1 und 2 des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (2022)  
[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)  
[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)

[15] – Internet: [https://sunrise.maplogs.com/de/juf\\_avers\\_switzerland.406462.html?year=2023](https://sunrise.maplogs.com/de/juf_avers_switzerland.406462.html?year=2023)

## 9 Verschiedenes

Kartenausschnitte Quelle: Bundesamt für Landestopografie

Bildernachweis:

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

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

## 10 Anhang

### 10.1 Geräteeinstellung für die Rufaufnahmen

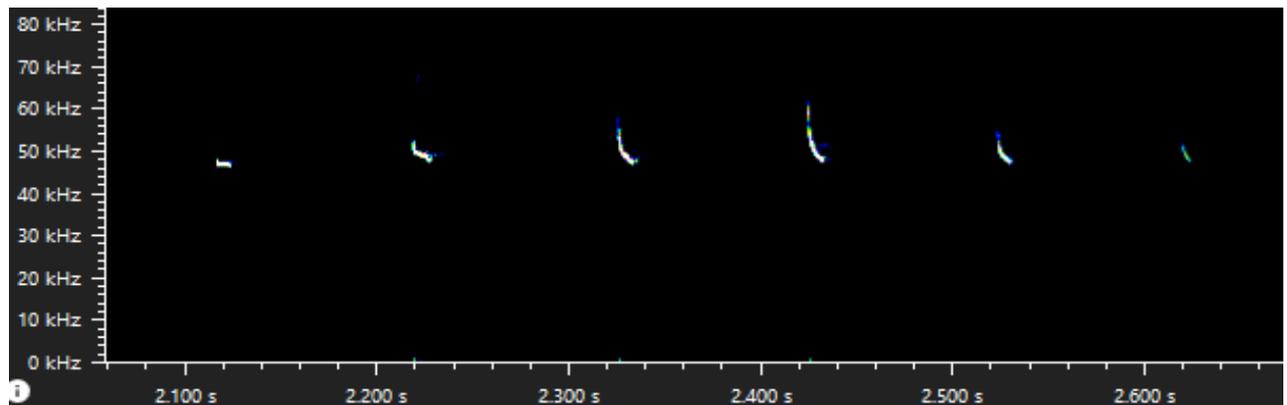
Die Geräteeinstellungen sind in einer Datei, mit Namen 'BATPARS.xml' festgehalten. Sofern die Fledermausaktivitäten zu Vergleichszwecken später wieder erfasst werden, müssten eine Reihe von Parametern, die in dieser Datei festgehalten sind, gleich definiert sein.

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

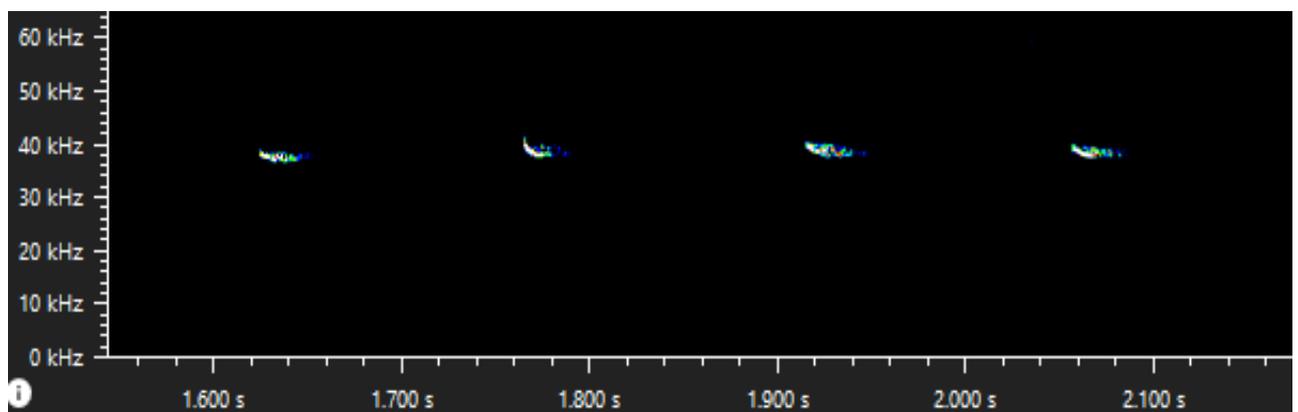
## 10.2 Beispiele Fledermaus-Ortungsrufe

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

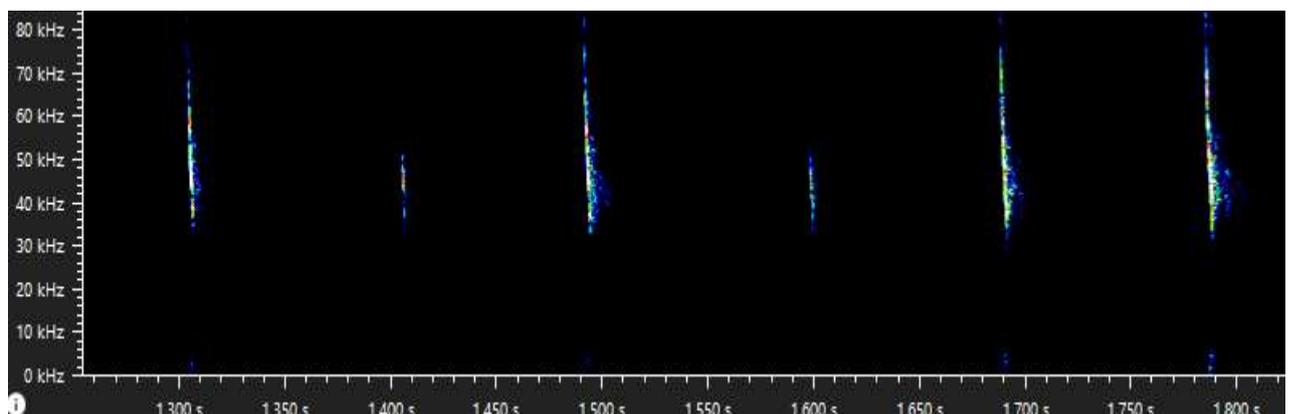
**Zwergfledermaus** (in der Regel sicher bestimmbar), Haupttruffrequenz hier bei 47.3 kHz, Standort 08-02, Satz 15880135



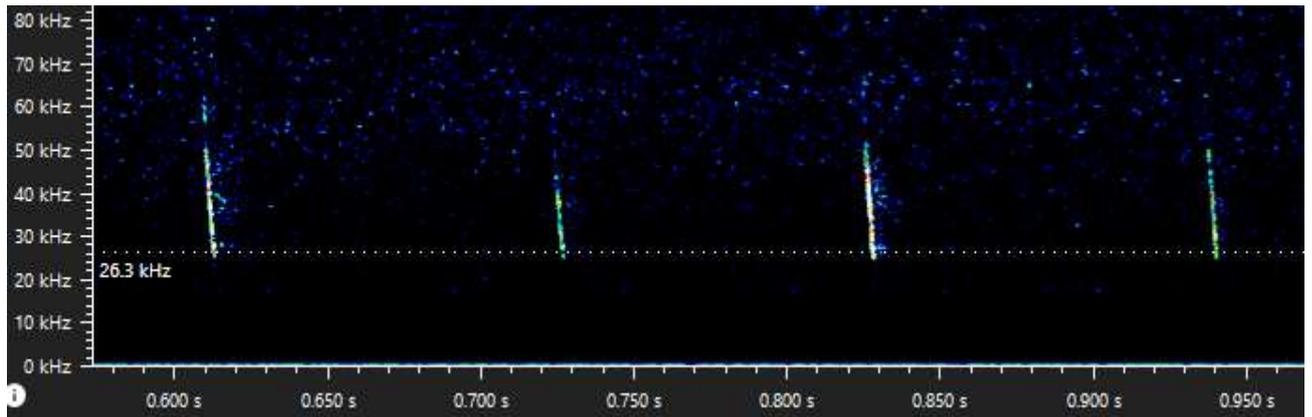
**Weissrand- oder Rauhautfledermaus**, (in der Regel als Gruppe sicher bestimmbar), Hauptfrequenz bei 38.5 kHz, Capetta-13-03, Satz 12790045



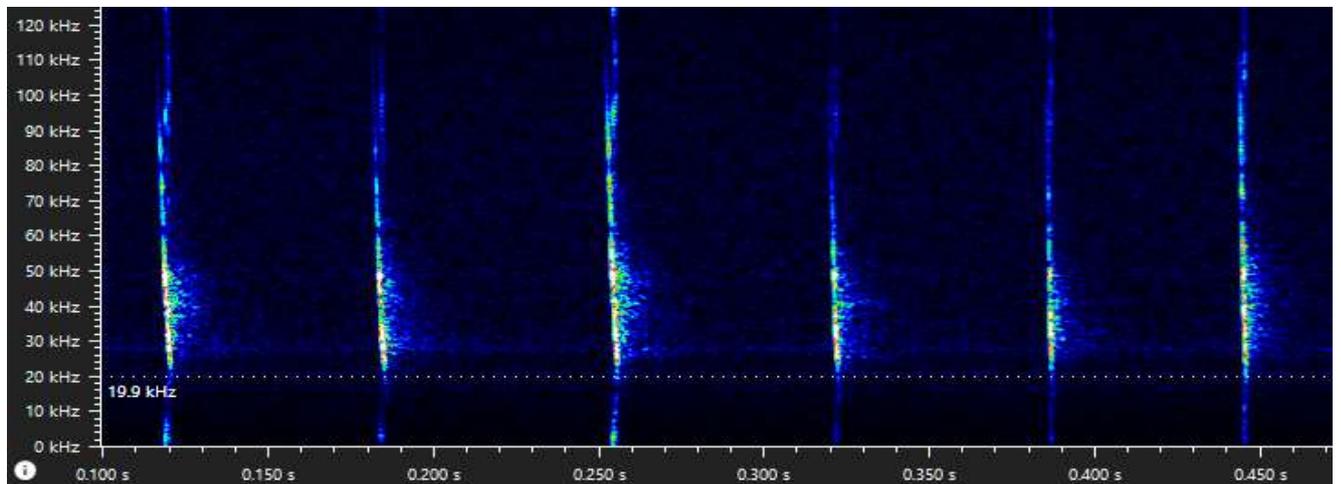
**Kleine Bartfledermaus** (unsichere Bestimmung, Rufe ähnlich wie andere Myotisarten), Haupttruffrequenz bei 43.1 kHz, Capetta-02-01, Satz 40310270



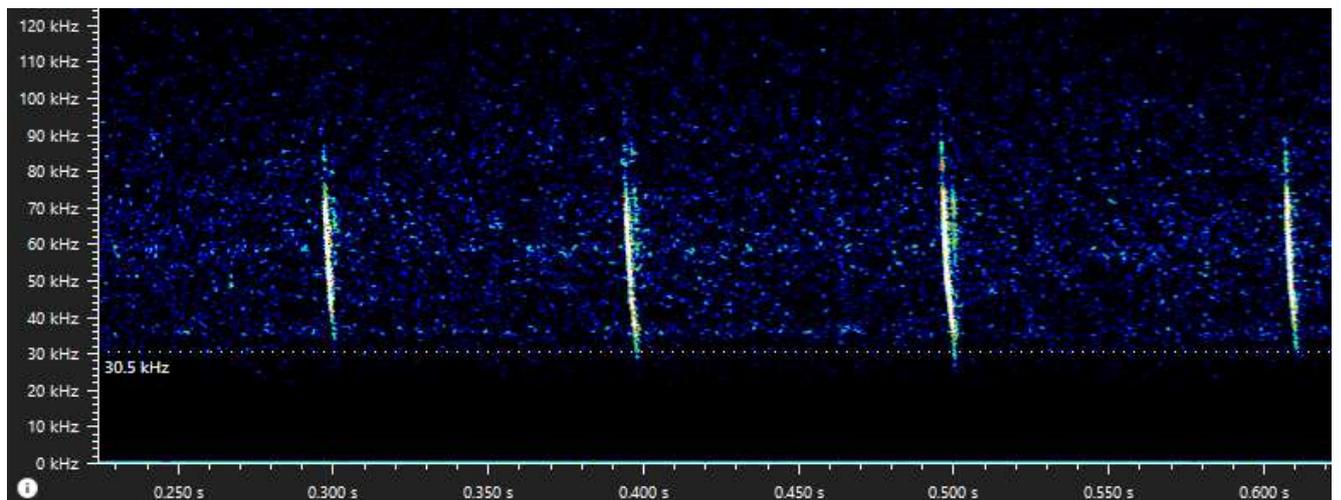
**Grosse Bartfledermaus** (unsichere Bestimmung, Ähnlichkeit mit anderen Myotisarten)  
Haupttruffrequenz bei 26.3 kHz, Capetta-16-03, Satz 46880309



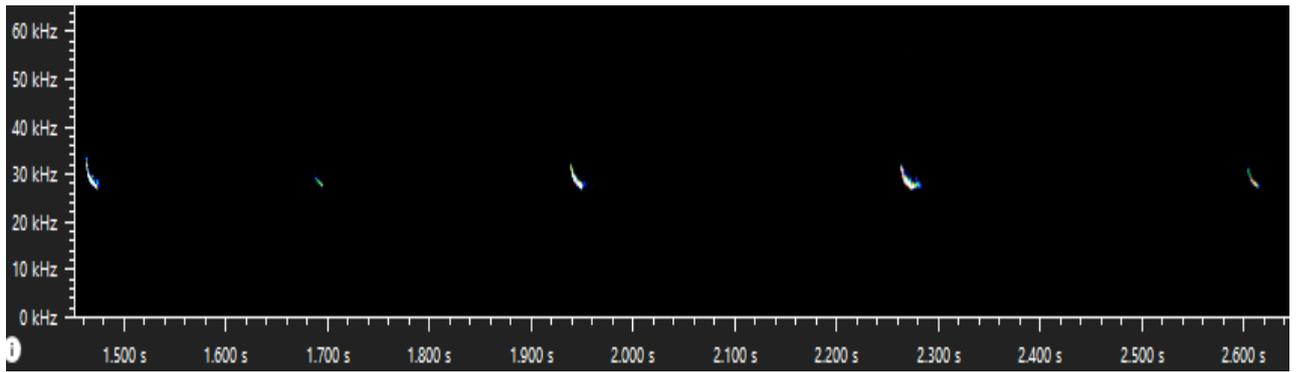
**Fransenfledermaus** (unsichere Bestimmung, Ähnlichkeit mit anderen Myotisarten)  
Haupttruffrequenz bei 47 kHz, Doppelrufe, untere Ruffrequenz tief, hier bei ca. 20kHz  
Capetta-02-01, Satz 40310043



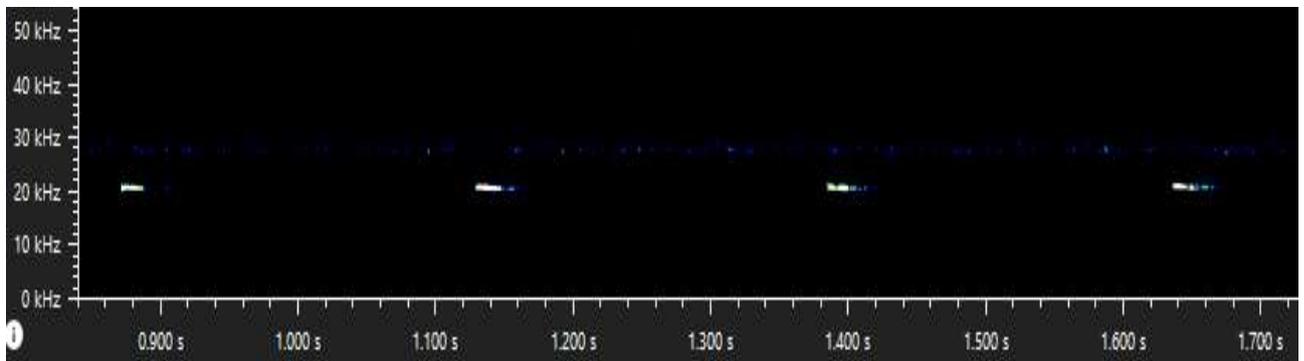
**Wimperfledermaus** (unsichere Bestimmung, Ähnlichkeit mit anderen Myotisarten)  
Haupttruffrequenz bei 60.9 kHz, Doppelrufe, untere Frequenz bei 3 kHz, Capetta-07-02



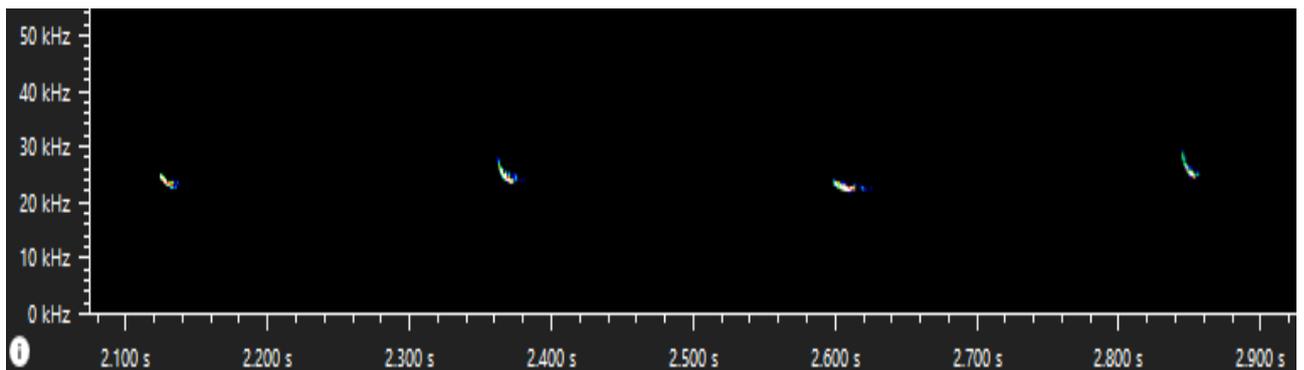
**Zweifarbenvledermaus** (Unterscheidung zu Kleinem Abendsegler kann schwierig sein),  
Haupttruffrequenz bei 27.4 kHz, Ruflängen:18 msec, Capetta-08-02, Satz 15880134



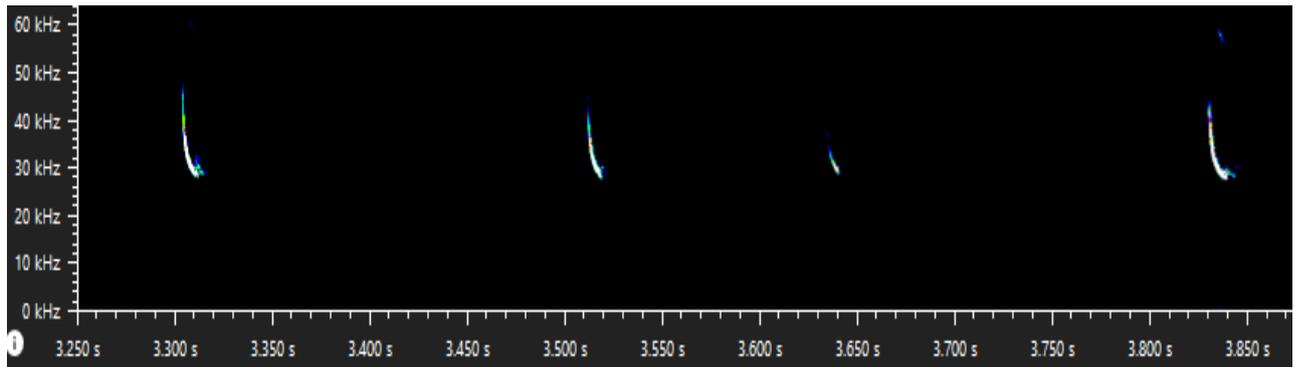
**Grosser Abendsegler** (in der Regel sicher bestimmbar), untere Ruffrequenz bei 20.3 kHz,  
Ruflängen bei 17 msec, Capetta-02-01, Satz 40130009



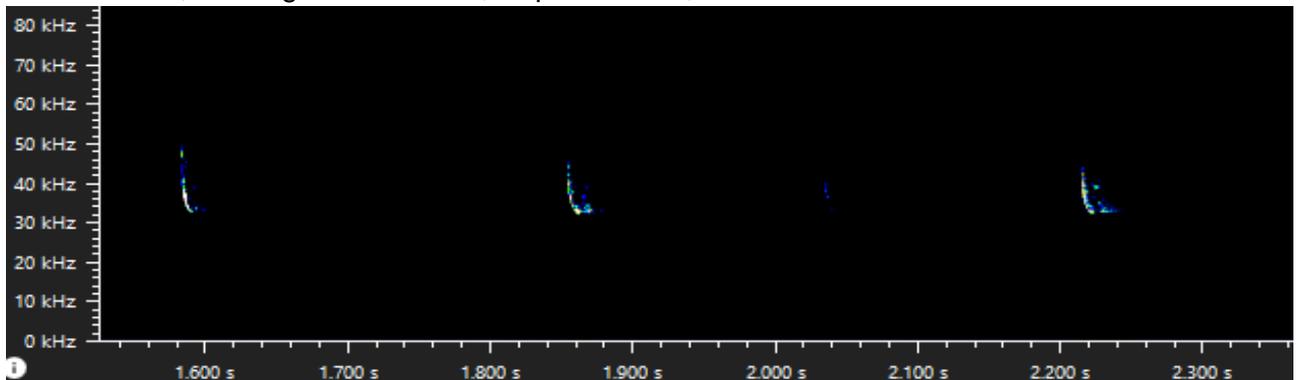
**Kleiner Abendsegler** (ähnlich zu den Rufen der Zweifarbenvledermäusen), untere Ruffrequenz bei  
22.7 kHz, Ruflängen bei 12 msec, Capetta-02-01, Satz 40310016



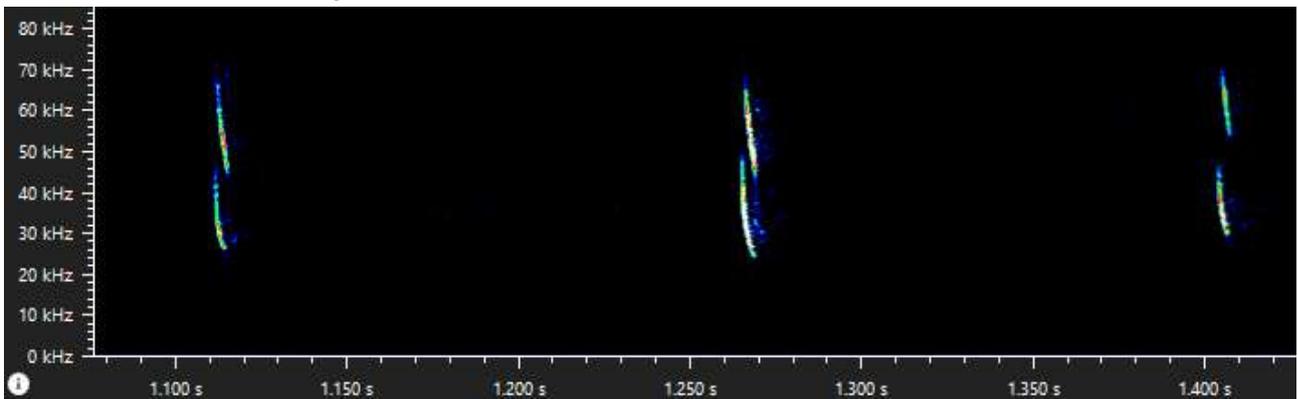
**Nordfledermaus** (meist relativ sicher bestimmbar),  
Haupttruffrequenz bei 29.1 kHz, Ruflängen bei 8 msec, Capetta-08-01, Satz 15880036



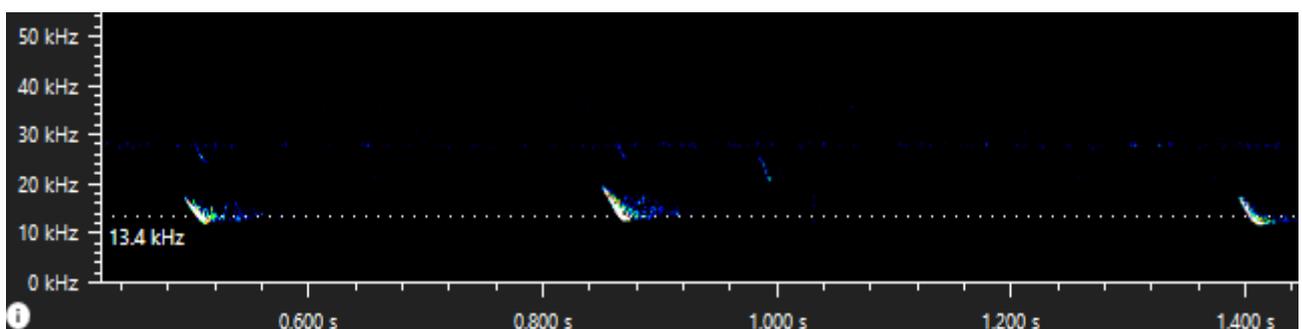
**Alpenfledermaus** (meist relativ sicher bestimmbar), Haupttruffrequenz bei 33.8 kHz, Rufabstände bei 280 msec, Ruflängen bei 9 msec, Capetta-12-01, Satz 18630086



**Langohrfledermaus** (meist relativ sicher bestimmbar), untere Haupttruffrequenz bei 30 kHz, die obere bei 40 kHz, Ruflängen bei 4 msec, Capetta-06-02, Satz 46880070

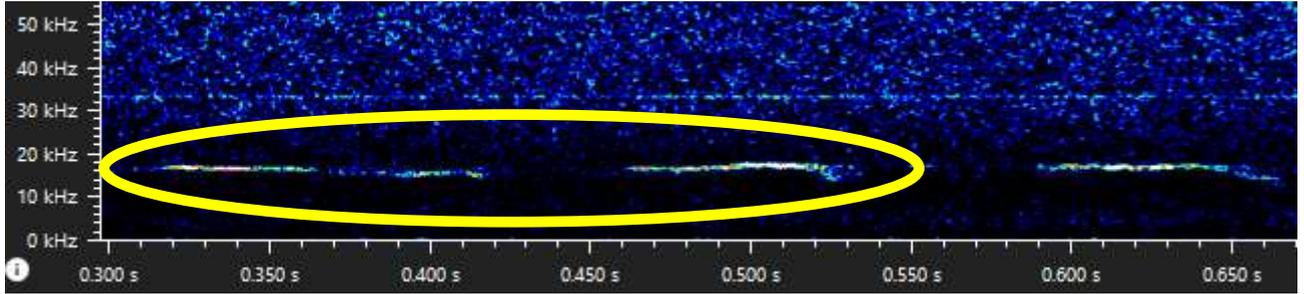


**Bulldoggfledermaus** (meist sicher bestimmbar), Haupttruffrequenz 13.4 kHz, Rufabstände zwischen 350 und 500 msec, Ruflängen bei 19 msec, Capetta-02-01, Satz 40310057

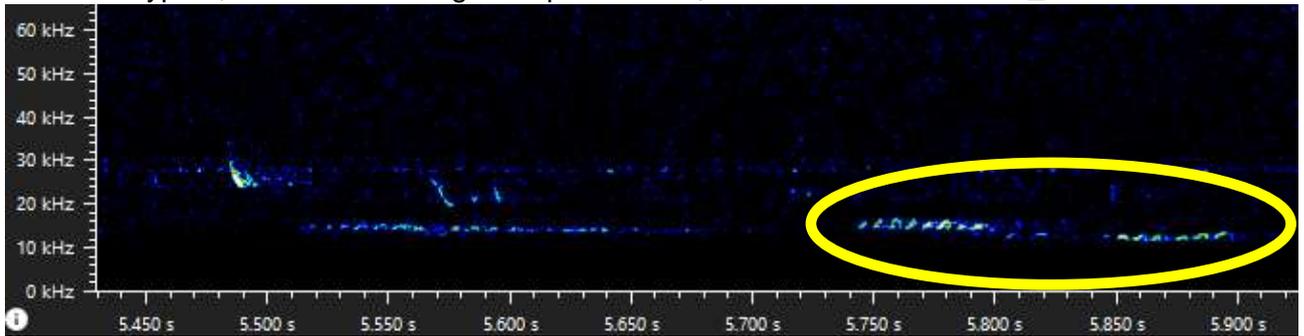


### 10.3 Beispiele Fledermaus-Sozialrufe

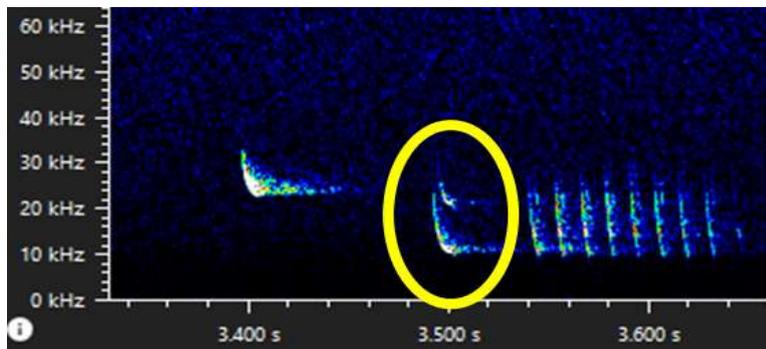
Sozialruf Typ 21, Grosser Abendsegler, Capetta-01-02, Satznummer 12790008



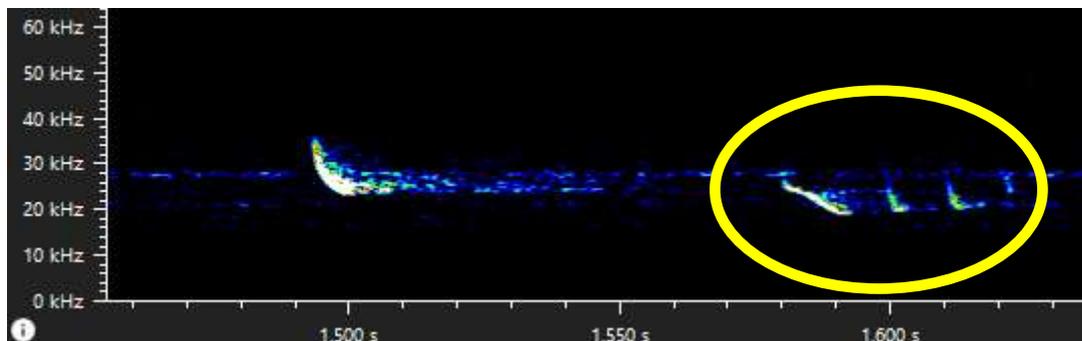
Sozialruf Typ 22, Kleiner Abendsegler Capetta-02-01, Satznummer: 40310151\_3



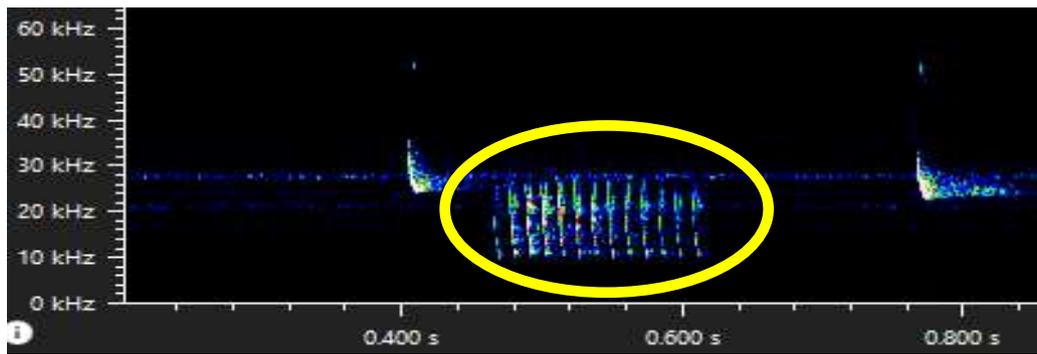
Sozialruf Typ 29, Kleiner Abendsegler, Capetta-02-01, Satznummer: 40310222\_4



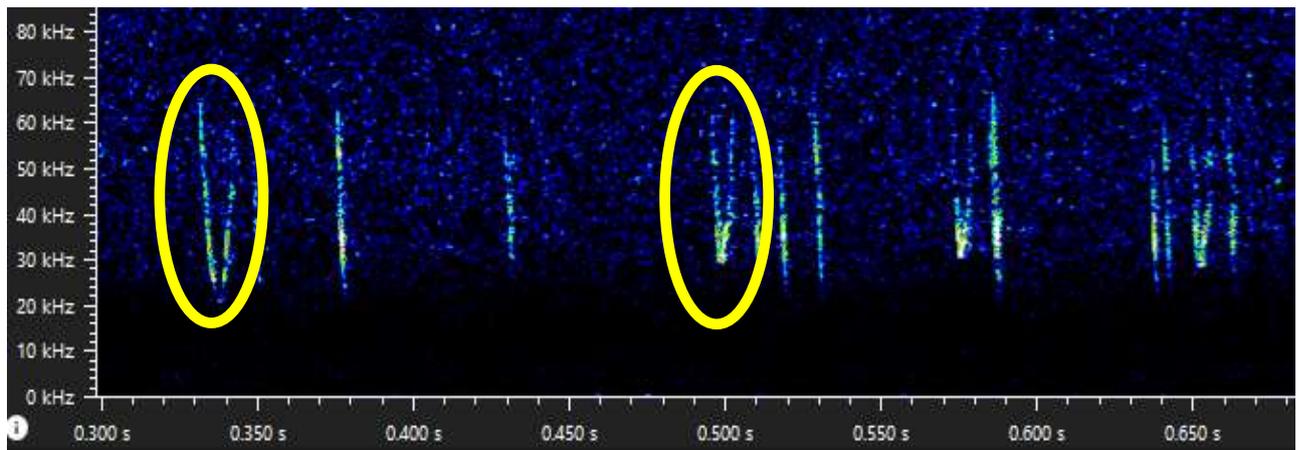
Sozialruf Typ 36, Kleiner Abendsegler, Capetta-02-01, Satznummer: 40310107\_3



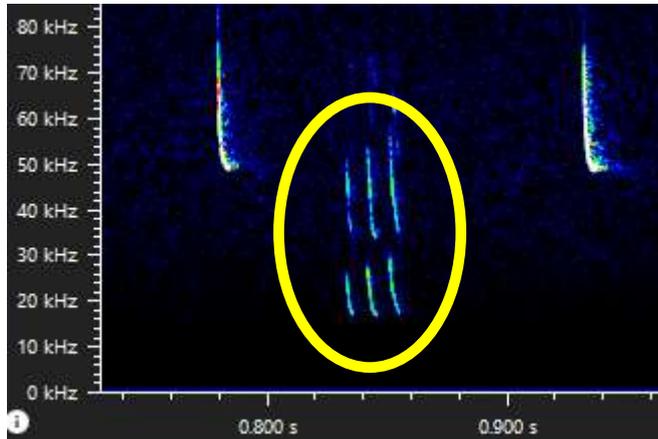
Sozialruf Typ 40, Kleiner Abendsegler Capetta-02-01, Satznummer: 40310107\_2



Sozialruf Typ 11, Kleine Bartfledermaus, Capetta-01-02, Satznummer 12790071\_2

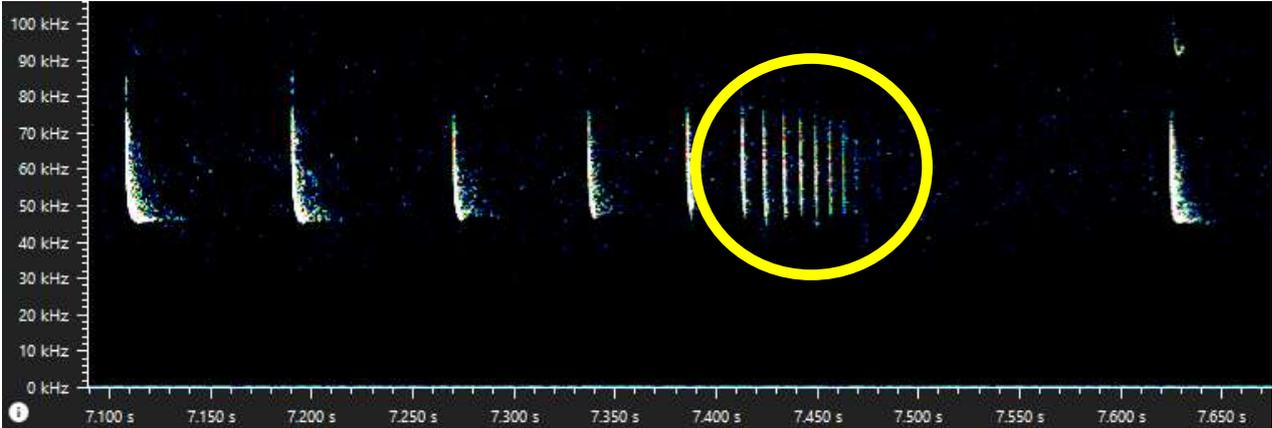


Sozialruf Typ 30, Zwergfledermaus, Capetta-07-01, Satznummer 46880011\_2



# 10.4 Beispiele Fledermaus-Fangrufe

Fangruf Zwergfledermaus, Capetta-07-01, Satznummer: 46880264\_2



Fangruf Zweifarbenfledermaus, Capetta-08-02, Satznummer: 15880014\_2

