

Inhaltsverzeichnis

1	Akustische Erfassung	1
1.1	Technologie-Überblick	2
1.1.1	Hand-Detektoren für aktive Erfassung	2
1.1.2	Detektoren für passive Erfassung	2
1.2	Gute fachliche Praxis	4
1.3	Methodenübersicht Akustik	5
1.3.1	Automatische Erfassung - Passives Monitoring	5
1.3.2	Horchboxen	6
1.3.3	Mobile akustische Erfassung	7
1.4	Exkurs: Nicht-akustische Methoden	8
1.4.1	Netzfang	8
1.4.2	Telemetrie	9
1.4.3	Quartierkontrollen	9
2	Beispiele akustischer Untersuchungen	11
2.1	Technische Rahmenbedingungen	11
2.1.1	Vergleich der Techniken	11
2.2	Einfluss der gewünschten Datenqualität	12
2.2.1	Quantitative Datensammlung	13
2.2.2	Qualitative Datensammlung	14
2.2.3	Quantitative und qualitative Datensammlung .	15
2.3	Erfassung in einzelnen Nächten	15
2.3.1	Generelle Aktivitätserfassung	16
2.3.2	Flugrouten	17
2.3.3	Querungshilfen	18
2.4	Dauermonitoring	19
2.4.1	Standort	19
2.4.2	Einstellungen beim Dauermonitoring	21
2.4.3	Erfassungsdauer	22
2.4.4	Ergänzende Untersuchungen	22

2.5	Gondelmonitoring	23
2.6	Quartier-Monitoring	25
2.6.1	Standort	26
2.6.2	Einstellungen	26
2.6.3	Ergänzende Untersuchungen	27
2.7	Ermittlung der Biodiversität	27
2.7.1	Untersuchungsumfang	28
3	Planung akustischer Untersuchungen	33
3.1	Aktivitätsbeschreibung	34
3.2	Definition von Teillebensräumen	35
3.3	Gezielte Stichproben	37
3.3.1	Gezielte stationäre Erfassung	38
3.3.2	Gezielte mobile Erfassung an Stopppunkten	39
3.3.3	Gezielte mobile, gleichmässige Erfassung	40
3.3.4	Gezielte mobile, <i>freestyle</i> Erfassung	42
3.4	Zufällige Stichproben	43
3.4.1	Zufällige stationäre Erfassung	43
3.4.2	Zufällige mobile Erfassung	44
4	Manuelle und automatische akustische Erfassung	47
4.1	Grundlage der manuellen Erfassung	48
4.2	Grundlage der automatischen Erfassung	48
4.3	Vergleich der manuellen und automatischen Erfassung	50
5	Manuelle Artbestimmung	55
5.1	Manuelle Bestimmung im Feld	55
5.1.1	Bestimmung an Hand des Höreindrucks	56
5.1.2	Visuelle Unterstützung	57
5.1.3	Vorteile der Bestimmung im Feld	57
5.1.4	Nachteile der Bestimmung im Feld	58
5.2	Manuelle Bestimmung von Aufnahmen	58
5.2.1	Vorgang der Artbestimmung	59
5.2.2	Grenzen des Verfahrens	61
5.2.3	Vorteile der manuellen Bestimmung von Aufnahmen	62
5.2.4	Nachteile der manuellen Bestimmung	62

6	Automatische Artbestimmung	65
6.1	Automatische Bestimmung von Aufnahmen	65
6.1.1	Vorgehen der automatischen Bestimmung	66
6.1.2	Unterschiede der Systeme	68
6.1.3	Grenzen des Verfahrens	70
6.1.4	Vorteile der automatischen Rufanalyse	76
6.1.5	Nachteile der automatischen Rufanalyse	77
6.2	Kritik an den automatischen Systemen	77
6.2.1	Verbesserung der Ergebnisse automatischer Bestimmung	78
6.2.2	Effektive Verbesserung der Ergebnisse großer Datenmengen	79
6.2.3	Vorgehen bei Erfassungen mit vielen Störungen	83
7	Vergleich der Bestimmungsmethoden	85
7.1	Sind bessere Bestimmungen möglich?	86
8	Tücken der Rufanalyse	91
8.1	Eigenschaften des Senders	91
8.2	Einflüsse durch die Ausbreitung	93
8.2.1	Atmosphärische Abschwächung	94
8.2.2	Mehrwege-Ausbreitung und Reflexionen	94
8.3	Einflüsse durch die Aufnahmetechnik	97
8.4	Einflüsse durch die Auswertung	99
8.4.1	Auswahl der Messwerte	101
8.4.2	Vergleich mit Literaturwerten	104
9	Kriterien für Detektorsysteme	107
9.1	Das optimale System	108
9.1.1	Einsatzzweck	108
9.1.2	Kosten für Anschaffung und Folgekosten	109
9.1.3	Auswertungssoftware und Weiterverarbeitung der Daten	109
9.2	Manuell oder automatisch?	110
9.3	Erfassungsreichweite und -volumen	111
9.3.1	Theoretische Betrachtungen zur Reichweite	112
9.3.2	Detektionsschwelle	115
9.3.3	Reichweite in der Praxis	117

9.3.4	Erfassungsvolumen	118
9.4	Aufnahmesteuerung	120
9.5	Aufnahmequalität und Bestimmung	122
9.5.1	Aufbau und Echos	123
9.5.2	Aufnahmestandort	123
9.5.3	Empfindlichkeit und Reichweite	125
9.6	Wetterschutz	126
9.6.1	Schallumlenkung	127
9.6.2	Dach über dem Mikrofon	128
9.6.3	Versenktes Mikrofon	128
9.6.4	Schaumstoffhülle	129
9.6.5	Folie über Mikrofonöffnung	130
9.6.6	Alternatives Vorgehen zum Wetterschutz	130
10	Interpretation der Ergebnisse	133
10.1	Generelle Probleme	133
10.1.1	Kein Negativnachweis	134
10.1.2	Mittelwerte	137
10.1.3	Kein direkter Vergleich von Arten	139
10.1.4	Kategorische Bewertung	140
10.1.5	Mobilität und Opportunismus	141
10.2	Quantifizierung der Aktivität - gleiches Aufnahme-System	142
10.2.1	Anzahl Aufnahmen	142
10.2.2	Anzahl Kontakte	146
10.2.3	Anzahl Sekunden	148
10.2.4	Anzahl Rufe	149
10.3	Technik-unabhängige Quantifizierung der Aktivität	150
10.3.1	Aktivität in Zeitklassen	150
10.4	Normierung von Aktivitäts-Indizes	152
10.5	Quantitative Bewertung von Aktivität	152
10.5.1	Wissenschaftliche Untersuchungen versus Ein- griffsplanung	153
10.5.2	Berücksichtigung zeitlicher Muster	154
10.6	Qualitative Bewertung von Aktivität	155
10.6.1	Reichweite von Ruftypen	156
10.6.2	Erkennung von besonderen Ruftypen	157
10.6.3	Auswirkung des Mikrofon-Standorts	160

10.7	Vergleich von Daten	160
10.7.1	Einfache Vergleiche innerhalb einer Art	161
10.7.2	Habitatnutzung und Artvergleiche	162
10.8	Der beste Aktivitäts-Index	164
10.9	Praktischer Umgang mit Massendaten	169
10.9.1	Artdetermination und Artenliste	169
10.9.2	Phänologie der Arten	171
10.9.3	Funktionen	172
11	Qualitätssicherung von Gutachten	175
11.1	Verwendete Geräte und deren Eigenschaften	176
11.1.1	Gerätetypen und Versionen	176
11.1.2	Einstellungen	177
11.1.3	Mikrofonstatus	178
11.2	Erfassungsmodalitäten	178
11.2.1	Erfassungsstandort und Aufbau	178
11.2.2	Erfassungszeitraum	179
11.2.3	Klimatische Bedingungen	179
11.3	Auswertung der Aufnahmen	180
11.4	Angaben zur Aktivität	181
11.4.1	Auswirkung der verwendeten Technik	181
11.4.2	Index-Berechnung	182
11.4.3	Ergebnis-Darstellung	182
12	Möglichkeiten und Grenzen des Gondelmonitoring	185
12.1	Aufnahmezahlen und -längen	185
12.2	Auswirkung der Rotordurchmesser	188
12.3	Auswirkung der Nabenhöhe	189
12.4	Verbesserung der Methode	191
12.4.1	Akustische Vergrämung	192
12.4.2	Echtzeitabschaltung	195
13	Fledermausrufe	197
13.1	Ruftypen und ihre Funktion	197
13.2	Gildenstruktur	204
13.3	Fangrufe	207
13.4	Sozialrufe	209

14 Schallphysik, Schallverarbeitung und technische Aspekte	213
14.1 Schall	213
14.1.1 Frequenz	214
14.1.2 Schalldruck und Schalldruckpegel	214
14.1.3 Schallausbreitung	215
14.2 Mikrofon	216
14.2.1 Mikrofontypen und Eigenschaften	217
14.2.2 Richtcharakteristik	217
14.2.3 Sensitivität, Empfindlichkeit und Alterung	218
14.3 Mischer-/Heterodyndetektor	220
14.3.1 Bestimmung mittels Höreindruck	222
14.3.2 Panorama-Mischer	222
14.4 Teilerdetektor	223
14.4.1 Bestimmung mittels Höreindruck	223
14.5 Zeitdehner-Detektor	224
14.5.1 Bestimmung mittels Höreindruck	225
14.6 Digitalisierung	225
14.6.1 Bit-Tiefe	226
14.6.2 Samplerate	226
14.6.3 Speicherung digitaler Audio-Daten	227
14.7 Darstellung von Schall	229
14.7.1 Wellenform-Darstellung	229
14.7.2 FFT und Spektrum	230
14.7.3 FFT und Sonagramm	231
Literaturverzeichnis	234
Abbildungsverzeichnis	238