

Inhalt

Vorwort	3
Verfasserinnen und Verfasser	4
Bilderverzeichnis	15
Tabellenverzeichnis	18
1 Einleitung	19
1.1 Veranlassung	19
1.2 Problemstellung und Ziele	19
2 Begriffe	21
2.1 Definitionen	21
2.2 Formelzeichen und Abkürzungen	29
2.3 Häufig verwendete Indizes	34
3 Fachliche Grundlagen	35
3.1 Wanderpfad	35
3.1.1 Allgemeines	35
3.1.2 Raumbezogene Betrachtung	36
3.1.2.1 Untersuchungsräume	36
3.1.2.2 Standort	37
3.1.2.3 Korridorgruppen	38
3.1.2.4 Korridor	39
3.1.2.5 Korridorkomponente	39
3.1.3 Schädigungsrisiken für Fische an typischen Korridorkomponenten	39
3.1.4 Standorteffekte und ökologische Wirkungsebenen	42
3.1.5 Fischschutz und Fischabstieg	44
3.2 Grundlegende Aspekte der Evaluierung	45
3.2.1 Zielstellung	45
3.2.2 Allgemeine Anforderungen an die Evaluierung	46
3.2.2.1 Anforderungen an Untersuchungsdesign, Untersuchungsdurchführung und Ergebnisdarstellung	46
3.2.2.2 Anforderungen an die Bearbeiter	47
3.3 Vorbereitung der standörtlichen Evaluierung des Fischschutzes und Fischabstiegs	47
3.3.1 Festlegung der Evaluierungsziele	47
3.3.2 Ableitung des Konzepts der biologischen Fischabstiegsuntersuchung	48
3.3.3 Genehmigungen und Behördenabstimmung	58
3.4 Durchführung der standörtlichen Evaluierung des Fischschutzes und Fischabstiegs	58
3.4.1 Technisch-hydraulische Charakterisierung des Standorts	58
3.4.1.1 Zielstellung der technisch-hydraulischen Charakterisierung	58
3.4.1.2 Allgemeine hydrologische Standortcharakterisierung	59
3.4.1.3 Abflussaufteilung am Standort auf Einzelkorridore	59

3.4.1.4	Charakterisierung der Korridore und Korridorelemente am Standort	60
3.4.1.4.1	Wehre	60
3.4.1.4.2	Triebwerke	60
3.4.1.4.3	Pumpen	60
3.4.1.4.4	Mechanische Rechen	61
3.4.1.4.5	Elektrische, akustische und mechanische Verhaltensbarrieren	61
3.4.1.4.6	Kenngrößen von Fischabstiegsanlagen	62
3.4.1.4.7	Schiffsschleusen und sonstige Abstiegskorridore	62
3.4.2	Erfassung abiotischer sowie technisch-hydraulischer Parameter während der biologischen Fischabstiegsuntersuchung	63
3.4.3	Biologische Fischabstiegsuntersuchung	64
3.4.3.1	Vorbemerkungen	64
3.4.3.2	Methodenüberblick zur Erfassung des Abstiegsgeschehens	64
3.4.3.2.1	Fangmethoden und -geräte	64
3.4.3.2.2	Berührungsfreie Methoden	65
3.4.3.2.3	Markierungs- und experimentelle Methoden	65
3.4.3.3	Erfassung von Verletzungen und Schädigungen bei Fischen	65
3.4.3.3.1	Voraussetzungen für Verletzungs- und Schädigungsanalysen	65
3.4.3.3.2	Äußerlich erkennbare Verletzungen	66
3.4.3.3.3	Äußerlich nicht erkennbare Verletzungen	66
3.4.3.3.4	Vorschäden	67
3.4.3.3.5	Methodenbedingte Schäden	68
3.4.3.3.6	Verzögerte Mortalität	68
3.4.3.3.7	Verletzungs- und Schädigungskategorien	69
3.5	Statistische Grundlagen zur Untersuchungsplanung und Datenauswertung	71
3.5.1	Allgemeine Grundlagen	71
3.5.2	Hypothesentests	71
3.5.3	Beispiele Fang-Wiederfang-Statistik	73
3.5.3.1	Beispiel 1 – Turbinenbedingte Mortalität mittels Paired-Release-Methode	73
3.5.3.2	Beispiel 2 – Mortalität am Standort mittels Single-Release-Methode	75
3.6	Auswertung der biologischen Fischabstiegsuntersuchung entsprechend der standörtlichen Evaluierungsaspekte	76
3.6.1	Ablauf des Auswertungsprozesses	76
3.6.2	Aufbereitung und methodenspezifische Korrekturen der Untersuchungsparameter	77
3.6.3	Bewertungsparameter – Parametererläuterung und Berechnungsgrundlagen	78
3.6.3.1	Vorschädigungsrate	78
3.6.3.2	Tagesabstieg	79
3.6.3.3	Durchflussnormierter Abstieg	80
3.6.3.4	Abstiegsrate	80
3.6.3.5	Handlingbedingte Schädigungsrate	81
3.6.3.6	Handlingbedingte Mortalitätsrate	81
3.6.3.7	Korridorspezifische Schädigungsrate	82
3.6.3.8	Standortschädigungsrate	83
3.6.3.9	Korridorspezifische Mortalitätsrate	83
3.6.3.10	Standortmortalitätsrate	84

3.6.3.11	Korridorspezifische Überlebensrate	84
3.6.3.12	Standortüberlebensrate	85
3.6.3.13	Schutzrate.....	85
3.6.3.14	Körpergrößenspezifische Schutzwahrscheinlichkeit.....	86
3.6.3.14.1	Vorbemerkungen	86
3.6.3.14.2	Körperbreitenspezifische Schutzwahrscheinlichkeit	86
3.6.3.14.3	Körperhöhenspezifische Schutzwahrscheinlichkeit	87
3.6.3.14.4	Körperlängenspezifische Schutzwahrscheinlichkeit.....	87
3.6.3.15	Größenselektivität von Abstiegskorridoren.....	87
3.6.3.16	Artenselektivität von Abstiegskorridoren	88
3.6.3.17	Schutzsystemableitrate	88
3.6.3.18	Standortbezogene Ableitrate.....	89
3.6.3.19	Einschwimmrate	89
3.6.3.20	Suchrate.....	90
3.6.3.21	Fluchtrate	90
3.6.3.22	Mittlere Suchzeit.....	90
3.6.3.23	Mittlere Migrationsverzögerung.....	91
3.7	Identifizierung von Defiziten und Maßnahmenvorschläge zur Verbesserung des Fischabstiegs und des Fischschutzes	91
3.8	Gewässersystembezogene Untersuchungsaspekte	93
3.8.1	Grundlagen zur kumulativen Wirkung aufeinander folgender Standorte innerhalb von Gewässersystemen	93
3.8.2	Parameter Gesamtüberlebensrate	94
3.8.3	Systemmigrationsrate	94
3.9	Dokumentation	95
3.9.1	Allgemeines	95
3.9.2	Beschreibung Untersuchungsgewässer	96
3.9.2.1	Vorbemerkung	96
3.9.2.2	Allgemeiner Gewässercharakter	96
3.9.2.3	Kurzcharakterisierung des Standorts	96
3.9.2.4	Fischökologische Charakterisierung des Gewässers am Standort.....	96
3.9.3	Untersuchungsmethode	97
3.9.3.1	Technisch-hydraulische Charakterisierung.....	97
3.9.3.2	Biologische Fischabstiegsuntersuchung	97
3.9.3.2.1	Vorbemerkung	97
3.9.3.2.2	Fangmethoden	97
3.9.3.2.3	Berührungsreie Methoden	98
3.9.3.2.4	Markierungs- und experimentelle Methoden	98
3.9.3.2.5	Erfassung von Verletzungen und Schädigungen bei Fischen	98
3.9.4	Ergebnisse der technisch-hydraulischen Charakterisierung.....	99
3.9.5	Ergebnisse der biologischen Fischabstiegsuntersuchung	99
3.9.6	Zusammenfassende Bewertung des Fischschutzes und Fischabstiegs am Standort	100
3.9.7	Defizite und Maßnahmenvorschläge zur Verbesserung des Fischschutzes und Fischabstiegs	100
3.10	Empfehlungen zur Datenverfügbarkeit und Ergebnisbereitstellung	100

4	Methodenüberblick.....	101
4.1	Allgemeine Anforderungen an die Durchführung von biologischen Untersuchungen	101
4.2	Hamen.....	102
4.2.1	Einsatzgebiet.....	102
4.2.2	Beschreibung der Methode	103
4.2.3	Einsatz im Rahmen der Evaluierung von Fischschutz- und Fischabstiegseinrichtungen	105
4.2.4	Methodische Grenzen	106
4.2.5	Methodenbedingte, systematische Fehlerquellen sowie Fehlerreduktion und -vermeidung	106
4.2.6	Rechtliche Voraussetzungen zum Gebrauch der Methode	107
4.3	Reuse	107
4.3.1	Einsatzgebiet.....	107
4.3.2	Beschreibung der Methode	108
4.3.3	Einsatz im Rahmen der Evaluierung von Fischschutz- und Fischabstiegseinrichtungen	109
4.3.4	Methodische Grenzen	110
4.3.5	Methodenbedingte, systematische Fehlerquellen sowie Fehlerreduktion und -vermeidung	110
4.3.6	Rechtliche Voraussetzungen zum Gebrauch der Methode	110
4.4	Fallrechen.....	111
4.4.1	Einsatzgebiet.....	111
4.4.2	Beschreibung der Methode	111
4.4.3	Einsatz im Rahmen der Evaluierung von Fischschutz- und Fischabstiegseinrichtungen	111
4.4.4	Methodische Grenzen	113
4.4.5	Methodenbedingte, systematische Fehlerquellen sowie Fehlerreduktion und -vermeidung	113
4.4.6	Rechtliche Voraussetzungen zum Gebrauch der Methode	113
4.5	Rotationsfallen.....	114
4.5.1	Einsatzgebiet.....	114
4.5.2	Beschreibung der Methode	114
4.5.3	Einsatz im Rahmen der Evaluierung von Fischschutz- und Fischabstiegseinrichtungen	115
4.5.4	Methodische Grenzen	116
4.5.5	Methodenbedingte, systematischen Fehlerquellen, sowie Fehlerreduktion und -vermeidung	117
4.5.6	Rechtliche Voraussetzungen zum Gebrauch der Methode	117
4.6	Plankton- und Driftnetze	117
4.6.1	Einsatzgebiet.....	117
4.6.2	Beschreibung der Methode	118
4.6.3	Einsatz im Rahmen der Evaluierung von Fischschutz- und Fischabstiegseinrichtungen	118
4.6.4	Methodische Grenzen	119
4.6.5	Methodenbedingte, systematische Fehlerquellen sowie Fehlerreduktion und -vermeidung	119

4.6.6	Rechtliche Voraussetzungen zum Gebrauch der Methode	119
4.7	Single-, Dual- und Split-Beam-Echolote	120
4.7.1	Einsatzgebiet	120
4.7.2	Beschreibung der Methode	120
4.7.3	Einsatzgebiet bei der Evaluierung von Fischschutz- und Fischabstiegseinrichtungen	123
4.7.4	Methodische Grenzen	124
4.7.5	Methodenbedingte, systematische Fehlerquellen sowie Fehlerreduktion und -vermeidung	124
4.7.6	Rechtliche Voraussetzungen zum Gebrauch der Methode	125
4.8	Imaging Sonare	126
4.8.1	Einsatzgebiet	126
4.8.2	Beschreibung der Methode	126
4.8.3	Einsatz im Rahmen der Evaluierung von Fischschutz- und Fischabstiegseinrichtungen	128
4.8.4.	Methodische Grenzen	128
4.8.5	Methodenbedingte, systematische Fehlerquellen sowie Fehlerreduktion und -vermeidung	128
4.8.6	Rechtliche Voraussetzungen zum Gebrauch der Methode	129
4.9	Kamerasysteme	129
4.9.1	Einsatzgebiet	129
4.9.2	Beschreibung der Methode	131
4.9.3	Einsatz im Rahmen der Evaluierung von Fischschutz- und Fischabstiegseinrichtungen	133
4.9.4	Methodische Grenzen	133
4.9.5	Methodenbedingte, systematische Fehlerquellen sowie Fehlerreduktion und -vermeidung	134
4.9.6	Rechtliche Voraussetzungen zum Gebrauch der Methode	134
4.10	Automatisierte Zählsysteme	134
4.10.1	Allgemeine Aspekte	134
4.10.2	Einsatzgebiet	134
4.10.3	Beschreibung der Methode	134
4.10.4	Methodische Grenzen	135
4.10.5	Einsatz im Rahmen der Evaluierung von Fischschutz- und Fischabstiegseinrichtungen	135
4.10.6	Rechtliche Voraussetzungen zum Gebrauch der Methode	136
4.10.7	Fischwiderstandszähler	136
4.10.7.1	Allgemeines	136
4.10.7.2	Methodische Grenzen	137
4.10.7.3	Methodenbedingte, systematische Fehlerquellen sowie Fehlerreduktion und -vermeidung	137
4.10.8	Lichtschranken-Zählsysteme	137
4.10.8.1	Beschreibung der Methode	137
4.10.8.2	Methodische Grenzen	138
4.10.8.3	Methodenbedingte, systematische Fehlerquellen sowie Fehlerreduktion und -vermeidung	141

4.10.9	Kamerabasierte Zählsysteme	141
4.10.9.1	Beschreibung der Methode	141
4.10.9.2	Methodische Grenzen	142
4.10.9.3	Methodenbedingte, systematische Fehlerquellen sowie Fehlerreduktion und -vermeidung	142
4.11	Markierung und Wiederfang	143
4.11.1	Allgemeine Aspekte	143
4.11.1.1	Einsatzgebiet	143
4.11.1.2	Beschreibung der Methode	143
4.11.1.3	Einsatz im Rahmen der Evaluierung von Fischschutz- und Fischabstiegseinrichtungen	144
4.11.1.4	Methodische Grenzen	144
4.11.1.5	Rechtliche Voraussetzungen zum Gebrauch der Methode	144
4.11.2	Markierungsmethoden	145
4.11.2.1	Farbmarkierung	145
4.11.2.1.1	Beschreibung der Methode	145
4.11.2.1.2	Methodische Grenzen	145
4.11.2.1.3	Methodenbedingte, systematische Fehlerquellen sowie Fehlerreduktion und -vermeidung	145
4.11.2.2	Chemische Markierung	146
4.11.2.2.1	Beschreibung der Methode	146
4.11.2.2.2	Methodische Grenzen	148
4.11.2.2.3	Methodenbedingte, systematische Fehlerquellen sowie Fehlerreduktion und -vermeidung	148
4.11.2.3	Flossen- und Adiposenschnitte	148
4.11.2.3.1	Beschreibung der Methode	148
4.11.2.3.2	Methodische Grenzen	148
4.11.2.3.3	Methodenbedingte, systematische Fehlerquellen sowie Fehlerreduktion und -vermeidung	149
4.11.2.4	Sichtbare Implantatmarkierung (Visible-Implant-Elastomer-Tags und Visible-Implant-Alpha-Tags)	149
4.11.2.4.1	Beschreibung der Methode	149
4.11.2.4.2	Methodische Grenzen	149
4.11.2.4.3	Methodenbedingte, systematische Fehlerquellen sowie Fehlerreduktion und -vermeidung	149
4.11.2.5	Ankermarken (Floy- oder Anchor-Tags)	149
4.11.2.5.1	Beschreibung der Methode	149
4.11.2.5.2	Methodische Grenzen	150
4.11.2.5.3	Methodenbedingte, systematische Fehlerquellen sowie Fehlerreduktion und -vermeidung	150
4.11.2.6	Metallmarke am Kiemendeckel oder am Kiefer	151
4.11.2.6.1	Beschreibung der Methode	151
4.11.2.6.2	Methodische Grenzen	151
4.11.2.6.3	Methodenbedingte, systematische Fehlerquellen sowie Fehlerreduktion und -vermeidung	151
4.11.2.7	Coded-Wire-Tags	151
4.11.2.7.1	Beschreibung der Methode	151

4.11.2.7.2 Methodische Grenzen	151
4.11.2.7.3 Methodenbedingte, systematische Fehlerquellen sowie Fehlerreduktion und -vermeidung	151
4.12 Telemetriesysteme (aktiv, passiv)	152
4.12.1 Allgemeine Aspekte	152
4.12.1.1 Allgemeines	152
4.12.1.2 Einsatzgebiet	152
4.12.1.3 Beschreibung der Methode	152
4.12.1.4 Einsatz im Rahmen der Evaluierung von Fischschutz- und Fischabstiegseinrichtungen	152
4.12.1.5 Methodische Grenzen	153
4.12.1.6 Rechtliche Voraussetzungen zum Gebrauch der Methode	153
4.12.2 Aktive Telemetrie	153
4.12.2.1 Radiotelemetrie	153
4.12.2.1.1 Einsatzgebiet	153
4.12.2.1.2 Beschreibung der Methode	154
4.12.2.1.3 Methodische Grenzen	156
4.12.2.1.4 Methodenbedingte, systematische Fehlerquellen sowie Fehlerreduktion und -vermeidung	157
4.12.2.2 Akustische Telemetrie	157
4.12.2.2.1 Einsatzgebiet	157
4.12.2.2.2 Beschreibung der Methode	158
4.12.2.2.3 Methodische Grenzen	160
4.12.2.2.4 Methodenbedingte, systematische Fehlerquellen sowie Fehlerreduktion und -vermeidung	160
4.12.3 Passive Transpondertechnik	161
4.12.3.1 Passive-Integrated-Transponder (PIT-Tag)	161
4.12.3.1.1 Einsatzgebiet	161
4.12.3.1.2 Beschreibung der Methode	161
4.12.3.1.3 Methodische Grenzen	164
4.12.3.1.4 Methodenbedingte, systematische Fehlerquellen sowie Fehlerreduktion und -vermeidung	164
4.13 Fisch-Injektion	164
4.13.1 Einsatzgebiet	164
4.13.1.1 Allgemeines	164
4.13.1.2 Beschaffung der Versuchsfische	165
4.13.1.3 Hälterung der Fische	165
4.13.1.4 Injektionsverfahren der Fische	166
4.13.1.5 Untersuchung der Fische	166
4.13.1.6 Wiederfang der Fische	168
4.13.1.7 Probengröße und Ermittlung der Mortalitätsrate	169
4.13.2 Einsatz im Rahmen der Evaluierung von Fischschutz- und Fischabstiegseinrichtungen	169
4.13.3 Methodische Grenzen	169
4.13.4 Methodenbedingte, systematische Fehlerquellen sowie Fehlerreduktion und -vermeidung	169
4.13.5 Rechtliche Voraussetzungen zum Gebrauch der Methode	170

4.14	Dummys	171
4.14.1	Einsatzgebiet.....	171
4.14.2	Beschreibung der Methode	171
4.14.2.1	Allgemeines	171
4.14.2.2	Einfache Dummys.....	171
4.14.2.3	Technische Dummys.....	172
4.14.2.4	Injektionsverfahren für Dummys	173
4.14.2.5	Wiederfang der Dummys.....	173
4.14.3	Einsatz im Rahmen der Evaluierung von Fischschutz- und Fischabstiegseinrichtungen	174
4.14.4	Methodische Grenzen	174
4.14.5	Methodenbedingte, systematische Fehlerquellen sowie Fehlerreduktion und -vermeidung	174
4.14.6	Rechtliche Voraussetzungen zum Gebrauch der Methode.....	174
4.15	Elektrofischerei	175
4.15.1	Einsatzgebiet.....	175
4.15.2	Beschreibung der Methode	175
4.15.3	Einsatz im Rahmen der Evaluierung von Fischschutz- und Fischabstiegseinrichtungen	176
4.15.4	Methodische Grenzen	176
4.15.5	Methodenbedingte, systematische Fehlerquellen sowie Fehlerreduktion und -vermeidung	177
4.15.6	Rechtliche Voraussetzungen zum Gebrauch der Methode	177
4.16	Untersuchungen an Rechenreinigungssystemen	178
4.16.1	Einsatzgebiet.....	178
4.16.2	Beschreibung der Methode	178
4.16.3	Einsatz im Rahmen der Evaluierung von Fischschutz- und Fischabstiegseinrichtungen	181
4.16.4	Methodische Grenzen	181
4.16.5	Methodenbedingte, systematische Fehlerquellen sowie Fehlerreduktion und -vermeidung	181
4.16.6	Rechtliche Voraussetzungen zum Gebrauch der Methode	181
Anhang A	Schemata zur Berechnung der Bewertungsparameter.....	182
A.1	Vorschädigungsrate.....	183
A.2	Tagesabstieg.....	183
A.3	Durchflussnormierter Abstieg	184
A.4	Abstiegsrate.....	184
A.5	Handlingbedingte Schädigungsrate	185
A.6	Handlingbedingte Mortalitätsrate	185
A.7	Korridorspezifische Schädigungsrate	186
A.8	Standortschädigungsrate	186
A.9	Korridorspezifische Mortalitätsrate	187
A.10	Standortmortalitätsrate.....	187
A.11	Korridorspezifische Überlebensrate	188
A.12	Standortüberlebensrate	188
A.13	Schutzrate	189

A.14	Körperbreitenspezifische Schutzwahrscheinlichkeit	189
A.15	Körperhöhenspezifische Schutzwahrscheinlichkeit	190
A.16	Körperlängenspezifische Schutzwahrscheinlichkeit	190
A.17	Größenselektivität von Abstiegskorridoren	191
A.18	Artenselektivität von Abstiegskorridoren	191
A.19	Schutzsystemableitrate	192
A.20	Standortbezogene Ableitrate	192
A.21	Einschwimmrate	193
A.22	Suchrate	193
A.23	Fluchtrate	194
A.24	Mittlere Suchzeit	194
A.25	Mittlere Migrationsverzögerung	195
Anhang B	Technische Standortparameter für Fischabstiegsuntersuchungen	196
Anhang C	Beispiele zur Ableitung von Untersuchungskonzepten	206
C.1	Untersuchung des Abstiegs an einem Kleinwasserkraftwerk	207
C.1.1	Aufgabenstellung, Evaluierungsziel	207
C.1.2	Beschreibung des Standorts und des Untersuchungsgewässers	207
C.1.3	Ableitung des Untersuchungskonzepts	208
C.1.3.1	Schritt 1 – Festlegung der Untersuchungsaspekte	208
C.1.3.2	Schritt 2 – Festlegung der Zielarten/Zielstadien	209
C.1.3.3	Schritt 3 – Festlegung der Untersuchungszeit	209
C.1.3.4	Schritt 4 – Festlegung des Untersuchungsraums	209
C.1.3.5	Schritt 5 – Ableitung der Bewertungsparameter	210
C.1.3.6	Schritt 6 – Festlegung der Untersuchungsmethoden	210
C.1.4	Abschließende Festlegung des Untersuchungskonzepts	211
C.2	Fischabstieg über eine Korridorkomponente (Wehrpfeiler)	211
C.2.1	Aufgabenstellung für die Evaluierung des Fischabstiegs, Evaluierungsziel	211
C.2.2	Beschreibung des Standorts und des Untersuchungsgewässers	212
C.2.2.1	Allgemeiner Gewässercharakter	212
C.2.2.2	Fischökologische Charakterisierung des Gewässers am Standort	213
C.2.3	Ableitung des Untersuchungskonzepts	214
C.2.3.1	Schritt 1 – Festlegung der Untersuchungsaspekte	214
C.2.3.2	Schritt 2 – Festlegung der Zielarten/Zielstadien	215
C.2.3.3	Schritt 3 – Festlegung der Untersuchungszeit	215
C.2.3.4	Schritt 4 – Festlegung des Untersuchungsraums	216
C.2.3.5	Schritt 5 – Ableitung der Bewertungsparameter	216
C.2.3.6	Schritte 6 und 7 – Festlegung der Untersuchungsparameter und -methoden	216
C.2.4	Abschließende Festlegung des Untersuchungskonzepts	217
C.3	Anwendungsbeispiel Große Wasserkraftanlage	218
C.3.1	Aufgabenstellung, Evaluierungsziel	218
C.3.2	Beschreibung des Standorts und des Untersuchungsgewässers	218
C.3.2.1	Allgemeine Gewässercharakteristik und fischökologische Charakterisierung	218
C.3.2.2	Kurzcharakteristik des Standorts	219

C.3.3	Ableitung des Untersuchungskonzepts.....	220
C.3.3.1	Schritt 1 – Festlegung der Untersuchungsaspekte	220
C.3.3.2	Schritt 2 – Festlegung der Zielarten/Stadien	220
C.3.3.3	Schritt 3 – Festlegung der Untersuchungszeit	220
C.3.3.4	Schritt 4 – Festlegung des Untersuchungsraums	220
C.3.3.5	Schritt 5 – Ableitung der Bewertungsparameter.....	221
C.3.3.6	Schritt 6 – Festlegung der Untersuchungsmethoden.....	221
C.3.4	Abschließende Festlegung des Untersuchungskonzepts	221
C.3.4.1	Turbinenmortalität	221
C.3.4.2	Wanderverhalten/Korridornutzung	224
	Quellen und Literaturhinweise	226