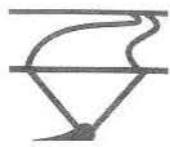


4892315
5714881

ATV-DWK

Themen



ATV-DWK-Arbeitsgruppe WW-8.1
„Fischschutz- und Fischabstiegsanlagen“



Fischschutz- und Fischabstiegsanlagen

– Bemessung, Gestaltung,
Funktionskontrolle –

Juli 2004
ISBN 3-934063-91-5



Herausgeber/Vertrieb:

Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.
Theodor-Heuss-Allee 17 • D-53773 Hennef
Tel.: 0 22 42 / 8 72 - 1 20 • Fax: 0 22 42 / 8 72 - 1 00
E-Mail: vertrieb@atv.de • Internet: www.atv-dwk.de

Inhalt		Seite
1	Einleitung.....	23
2	Biologische Grundlagen.....	24
2.1	Wanderverhalten.....	25
2.1.1	Anadrome Wanderungen.....	26
2.1.2	Katadrome Wanderungen.....	27
2.1.3	Potamodrome Wanderungen.....	28
2.2	Relevantes Artenspektrum.....	29
2.3	Abwandernde Entwicklungsstadien.....	32
2.4	Zeitgeber und Auslöser der Abwanderung.....	35
2.5	Rhythmik der Abwanderung.....	38
2.5.1	Jahresrhythmik.....	39
2.5.2	Tagesrhythmik.....	40
2.6	Verhalten bei der Abwanderung.....	41
2.6.1	Wanderkorridore.....	41
2.6.2	Schwimmverhalten.....	41
2.6.3	Schwimmgeschwindigkeit.....	44
2.6.4	Wandergeschwindigkeit.....	52
2.7	Mortalität während der Abwanderung.....	53
3	Technische Grundlagen.....	54
3.1	Sohlenbauwerke.....	56
3.2	Staustufen.....	56
3.2.1	Wehre.....	56
3.2.2	Schiffs- und Bootsschleusen.....	61
3.3	Talsperren.....	61
3.4	Wasserkraftnutzung.....	62
3.4.1	Wasserkraftanlagen.....	62
3.4.1.1	Niederdruckkraftwerke.....	64
3.4.1.2	Mitteldruckkraftwerke.....	68
3.4.1.3	Hochdruckkraftwerke.....	68
3.4.1.4	Umleitungskraftwerke.....	68
3.4.2	Wasserturbinen.....	69
3.4.2.1	Wasserrad.....	71
3.4.2.2	Wasserkraftschnecke.....	71
3.4.2.3	Francisturbine.....	72
3.4.2.4	Francis-Schachtturbine.....	72
3.4.2.5	Peltonturbine.....	74

	Seite
3.4.2.6 Durchströmturbine.....	74
3.4.2.7 Kaplanturbine.....	74
3.4.2.8 Kaplan-Rohrturbine.....	75
3.5 Wasserentnahmebauwerke.....	76
3.6 Kreuzungsbauwerke.....	76
4 Schädigung abwandernder Fische.....	77
4.1 Schädigung bei der Überwindung von Stauanlagen.....	78
4.2 Schädigung an Wasserentnahmebauwerken und Rechen.....	79
4.3 Schädigung bei der Passage von Turbinen.....	81
5 Verfahren zur Gewährleistung des Fischabstiegs.....	86
5.1 Allgemeine Anforderungen.....	87
5.1.1 Einsatzbereiche von Fischschutz- und Fischabstiegsanlagen.....	87
5.1.2 Zielarten und -stadien.....	89
5.1.3 Strömungsverhältnisse.....	90
5.1.4 Beeinflussung des Abwandlerverhaltens durch Barrieren.....	92
5.1.4.1 Wahrnehmung von Hindernissen.....	92
5.1.4.2 Reaktion gegenüber rechtwinkelig angeordneten Barrieren.....	94
5.1.4.3 Zulässige Anströmung rechtwinkelig angeordneter Barrieren.....	96
5.1.4.4 Reaktion gegenüber flach geneigten Barrieren.....	100
5.1.4.5 Reaktion auf schräg angeordnete Barrieren.....	102
5.1.4.6 Zulässige Anströmung schräg angeordneter Barrieren.....	105
5.1.5 Lichte Weite mechanischer Barrieren.....	107
5.1.5.1 Undurchlässige mechanische Barrieren.....	108
5.1.5.2 Durchlässige mechanische Barrieren.....	112
5.1.6 Betriebszeiten.....	114
5.2 Mechanische Barrieren.....	114
5.2.1 Hydraulik mechanischer Barrieren.....	114
5.2.2 Konventionelle Rechen.....	116
5.2.3 Louver.....	118
5.2.4 Tauchwände.....	121
5.2.5 Kettenvorhänge.....	122
5.2.6 Wedge-Wire-Screen.....	122
5.2.7 Sonstige stationäre Abschirmungen (Stationary screens).....	124
5.2.8 Umlaufende Abschirmungen (Travelling screens).....	126
5.2.9 Trommelsiebe (Drum screens).....	128
5.2.10 Kiesbettfilter.....	132
5.2.11 Käfigfilter.....	132
5.2.12 Absperrenetze.....	132

Seite

5.3	Verhaltensbarrieren.....	133
5.3.1	Wasserstrahlvorhänge.....	134
5.3.2	Luftblasenvorhänge.....	134
5.3.3	Elektrische Scheuchanlagen.....	135
5.3.4	Optische Scheuchanlagen.....	141
5.3.5	Optische Orientierungshilfen.....	146
5.3.6	Akustische Scheuchanlagen.....	146
5.3.7	Popper.....	149
5.3.8	Chemische Barrieren.....	150
5.3.9	Hybrid-Verhaltensbarrieren.....	150
5.4	Fischsammelsysteme.....	151
5.4.1	Fischpumpen.....	151
5.4.2	Vertikal umlaufende Abschirmungen mit Trögen.....	153
5.5	Gestaltung von Bypässen.....	157
5.5.1	Einlaufgestaltung für Bypässe.....	157
5.5.2	Erhöhung der Bypasseffektivität durch Licht.....	160
5.5.3	Gestaltung der Bypassleitung.....	160
5.5.4	Abwanderung über alternative Korridore.....	161
5.5.4.1	Wehrüberfall.....	161
5.5.4.2	Gehobene Wehrverschlüsse.....	161
5.5.4.3	Leerschüsse.....	162
5.5.4.4	Überströmbarer Wasserkraftanlagen.....	164
5.5.4.5	Fischaufstiegsanlagen.....	164
5.5.4.6	Schiffsschleusen.....	164
5.6	Anordnung von mechanischen Barrieren und Bypässen.....	165
5.6.1	Anordnung von Barrieren und Bypässen für oberflächenorientierte Arten.....	165
5.6.1.1	Fallbeispiele aus Frankreich.....	165
5.6.1.2	Fallbeispiele von der amerikanischen Ostküste.....	168
5.6.1.3	Fallbeispiele von der amerikanischen Westküste.....	172
5.6.1.4	Teilabschirmungen im Turbineneinlauf.....	179
5.6.2	Anordnung von Bypässen für bodenorientierte Arten.....	182
5.6.3	Anordnung von allgemein wirksamen mechanischen Barrieren und Bypässen.....	187
5.6.3.1	Eicher-Screen.....	187
5.6.3.2	Modular-Inclined-Screen.....	189
5.6.3.4	Flachrechen mit Bypassrinne.....	191
5.6.3.4	Überfallwehr mit Rechen.....	193
5.7	Fischtransportsysteme.....	194
5.8	Fischschonendes Anlagenmanagement.....	198
5.8.1	Technische Möglichkeiten.....	198
5.8.2	Frühwarnsysteme.....	199
5.8.2.1	Abiotische Frühwarnsysteme.....	199
5.8.2.2	Technische Frühwarnsysteme.....	200
5.8.2.3	Biologische Frühwarnsysteme.....	200

Seite

5.9	Fischschonende Turbinen.....	203
5.9.1	Fischschonende Optimierung herkömmlicher Turbinentypen.....	204
5.9.2	Entwicklung neuer Turbinentypen.....	205
5.9.3	Weitere Entwicklungstrends.....	206
5.10	Fischschonende Anordnung von Entnahmebauwerken.....	206
6	Funktionskontrolle.....	208
6.1	Laboruntersuchungen.....	209
6.2	Freilanduntersuchungen.....	210
6.2.1	Methoden.....	211
6.2.1.1	Hamen und Reusen.....	211
6.2.1.2	Aalschokker.....	214
6.2.1.3	Tiroler Wehr.....	215
6.2.1.4	Rechengutkontrolle.....	216
6.2.1.5	Fang-Markierung-Wiederfang.....	216
6.2.1.6	Telemetrie und Transponder.....	218
6.2.1.7	Echolotung.....	219
6.2.2	Auswertung.....	219
6.2.2.1	Ermittlung von Mortalitäts- und Schadensraten.....	219
6.2.2.2	Quantifizierung von Fischverlusten.....	220
6.2.2.3	Effektivität von Fischschutzanlagen.....	221
6.2.2.4	Effektivität von Fischabstiegsanlagen.....	221
6.2.3	Bewertung von Kontrolluntersuchungen.....	222
7	Rahmenbedingungen für Planung und Genehmigung.....	222
7.1	Die Forderungen der EG-Wasserrahmenrichtlinie.....	222
7.2	Planerische Grundlagen.....	223
7.3	Festlegung der Forderungen an Fischschutz- und Abstiegsanlagen.....	223
7.4	Analyse der möglichen Maßnahmen.....	224
7.5	Zusammenfassung und Ausblick.....	224
8	Rechtliche Grundlagen.....	225
9	Literatur.....	234
10	Liste der verwendeten Artnamen.....	250
11	Glossar.....	253
	Bildautoren.....	256