

# Inhalt

Vorwort zur 3. Auflage	VI	
<b>1</b>	<b>Gesunde Umwelt für gesunde Fische</b>	1
1.1	Die wichtigsten Vorgaben der Europäischen Union (und des Bundes)	1
1.1.1	Biologische Qualitätskomponenten der WRRL	1
1.1.2	Hydromorphologische Qualitätskomponenten der WRRL	3
1.1.3	Physikalisch-chemische Qualitätskomponenten der WRRL	6
1.1.4	Arten- und Biotopschutz der Flora-Fauna-Habitat- und der Vogelschutzrichtlinie	7
1.2	Verbesserung der aquatischen Ökosysteme	8
1.2.1	Verbesserung von Fließgewässern	8
1.2.2	Verbesserung von stehenden Gewässern	19
1.3	Die wichtigsten chemisch-physikalischen Wasserparameter	28
1.3.1	Wasserparameter der Fischgewässerrichtlinie	28
1.3.2	Weitere wichtige Wasserparameter	44
1.3.3	Die wichtigsten Parameter im Überblick	50
<b>2</b>	<b>Gute fachliche Praxis für gesunde Bestände</b>	52
2.1	Gefahren unsachgemäßen Beangelns	52
2.1.1	Auswirkungen selektiven Befischens	52
2.1.2	Gefahr durch Köderfische	52
2.1.3	Rückbesatz von unerwünschten Fischen	53
2.1.4	Rückbesatz untermaßiger und geschonter Fische	53
2.1.5	Hältern von geangelten Fischen	54
2.2	Ausgewogener Fischbestand durch Besatz?	54
2.2.1	Gerechtfertigter und ungerechtfertigter Besatz	54
2.2.2	Besatz als Problem	56
2.2.3	Besatz mit gebietsfremden Arten	59
2.3	Gesundheitsrelevante Aspekte der Bewirtschaftung	60
2.3.1	Besatzdichte	60
2.3.2	Gestörte Atmung und ihre Folgen	62
2.3.3	Teil- oder Sättigungsfütterung?	63
2.3.4	Gute Kondition kann wirkungsvoll schützen	63
2.3.5	Überfischung der Bestände	66
2.3.6	Raubfische als Regulativ	67
2.3.7	Schädigungen durch elektrischen Strom	67
2.3.8	Sachgemäßer Fischtransport	72
2.3.9	Der Fischeinsatz	77
2.4	Die Gefahren durch fischfressende Vögel	78
2.4.1	Die Bestandsentwicklung der Kormorane	79
2.4.2	Die Gefährdung der genetischen Ressourcen	79
2.4.3	Die ökonomischen Schäden	80
2.4.4	Das Infektionsrisiko	83
2.4.5	Der Einstieg in das Kormoranmanagement	83
2.5	Umweltbedingte Erkrankungen	84
2.5.1	Schädigung der Fischeier	84
2.5.2	Gasblasenerkrankung	86

2.5.3	Kiemenschwellung	90
2.5.4	Kiemennekrose (KN)	90
2.5.5	Nephrokalzinose	92
2.5.6	Säure- und Laugenkrankheit	93
2.5.7	Sonnenbrand und Frostschäden	94
2.5.8	Gesundheitsrelevante Folgen der Klimaveränderung	95
2.5.9	Das gesundheitsrelevante Potenzial von Neozoen	97
<b>3</b>	<b>Parasitenbefall bei Nutzfischen</b>	<b>99</b>
<b>3.1</b>	<b>Erkrankungen durch Außenparasiten (Ektoparasiten)</b>	<b>99</b>
3.1.1	Befall mit <i>Apiosoma</i> ( <i>Glossatella</i> ) und <i>Epistylis</i>	99
3.1.2	Befall mit <i>Cryptobia branchialis</i>	100
3.1.3	Befall mit <i>Ichthyobodo</i> ( <i>Costia necatrix</i> )	100
3.1.4	Befall mit <i>Chilodonella</i>	101
3.1.5	Befall mit <i>Trichodina</i> / <i>Trichodinella</i>	101
3.1.6	Amöbose der Kiemen bei Salmoniden (Amoebic Gill Disease, AGD)	102
3.1.7	Grießkörnchen- oder Weißpünktchenkrankheit (White Spot Disease) durch <i>Ichthyophthirius multifiliis</i>	103
3.1.8	Befall mit Haut- und Kiemensaugwürmern (monogene Trematoden)	105
3.1.9	Befall mit Fischegel (Hirudinea)	107
3.1.10	Befall mit parasitischen Krebsen ( <i>Crustacea</i> )	108
3.1.11	Befall mit Fisch- oder Karpfenläusen ( <i>Branchiura</i> )	110
<b>3.2</b>	<b>Erkrankungen durch Innenparasiten (Endoparasiten)</b>	<b>111</b>
3.2.1	Befall mit Blutflagellaten (Geißeltierchen)	111
3.2.2	Kokzidiose	111
3.2.3	Befall mit <i>Hexamita</i> (Hexamitose, syn. <i>Octomitus</i> -Befall)	112
3.2.4	Drehkrankheit der Salmoniden (Whirling Disease)	113
3.2.5	Schwimmbblasenentzündung (SBE) der Karpfenbrut	115
3.2.6	Proliferative Nierenerkrankung der Salmoniden	116
3.2.7	Weitere durch Myxosporidien verursachte Erkrankungen	117
3.2.8	Befall mit digenen Trematoden	117
3.2.9	Befall mit Bandwürmern (Cestoden)	119
3.2.10	Kratzerbefall ( <i>Acanthocephala</i> )	124
3.2.11	Befall mit Rundwürmern (Nematoden)	125
<b>4</b>	<b>Bakterielle Erkrankungen der Nutzfische</b>	<b>129</b>
<b>4.1</b>	<b>Bakterielle Erkrankungen der Forellen und Salmoniden</b>	<b>129</b>
4.1.1	Furunkulose	129
4.1.2	Infektion mit <i>Flavobacterium psychrophilum</i>	131
4.1.3	Kaltwasserkrankheit (Cold Water Disease) und Flossenfäule (Peduncle Disease)	135
4.1.4	Flossenschäden bei Forellenbrütlingen und -setzlingen	135
4.1.5	Bakterielle Kiemenschwellung (Bacterial Gill Disease, BGD)	136
4.1.6	Rotmaulkrankheit (Enteric Redmouth Disease, ERM)	137
4.1.7	Bakterielle Nierenerkrankung (Bacterial Kidney Disease, BKD)	138

4.1.8	Infektion mit Streptokokken	140
4.1.9	Botulismus	141
<b>4.2</b>	<b>Bakterielle Erkrankungen der Karpfenartigen (Cypriniden)</b>	<b>142</b>
4.2.1	Erythrodermatitis (ED) des Karpfens (Carp Erythrodermatitis, CE)	142
<b>4.3</b>	<b>Bakterielle Erkrankungen des Aales</b>	<b>143</b>
4.3.1	Süßwasseraalseuche, Rotseuche	143
<b>4.4</b>	<b>Bakterielle Erkrankungen der Welse</b>	<b>144</b>
4.4.1	Edwardsiellosis	144
<b>4.5</b>	<b>Weitere bakterielle Erkrankungen bei verschiedenen Fischarten</b>	<b>144</b>
4.5.1	Motile Aeromonaden-Septikämie (MAS)	144
4.5.2	Fleckenseuche der Weißfische, Barsche, Aale und Hechte	145
4.5.3	Vibriose	146
4.5.4	Fischtuberkulose	147
<b>5</b>	<b>Pilzkrankungen der Nutzfische (Mykosen)</b>	<b>148</b>
<b>5.1</b>	<b>Pilzkrankungen der Haut (Ektomykosen)</b>	<b>148</b>
5.1.1	Saprolegnienbefall (Saprolegniasis)	148
<b>5.2</b>	<b>Innere Pilzkrankungen (Endomykosen)</b>	<b>149</b>
5.2.1	Taumelkrankheit, <i>Ichthyosporidium</i> -( <i>Ichthyophonus</i> -)Krankheit	149
5.2.2	Kiemenfäule (Branchiomykose)	149
5.2.3	Epizootisches ulzeratives Syndrom (EUS)	150
<b>6</b>	<b>Viruskrankheiten der Nutzfische</b>	<b>152</b>
<b>6.1</b>	<b>Viruskrankheiten der Salmoniden</b>	<b>153</b>
6.1.1	Infektiöse Lachsanämie (Infectious Salmon Anemia, ISA)	153
6.1.2	Forellenseuche (virale hämorrhagische Septikämie, VHS)	154
6.1.3	Infektiöse hämatopoetische Nekrose (IHN)	158
6.1.4	Infektiöse Pankreasnekrose (IPN)	161
6.1.5	Schlafkrankheit der Salmoniden (Sleeping Disease of Salmonids, SD)	163
6.1.6	Epizootische hämatopoetische Nekrose (Epizootic Haematopoietic Necrosis, EHN)	164
<b>6.2</b>	<b>Viruskrankheiten der Cypriniden</b>	<b>165</b>
6.2.1	Frühlingsvirämie des Karpfens (Spring Viremia of Carp, SVC)	165
6.2.2	Rhabdovirus-Infektion des Grasfisches	166
6.2.3	Koi-Herpesvirus-Infektion der Karpfen (KHV-I, Koi-Seuche)	167
6.2.4	Karpfenepitheliom, Pockenerkrankung des Karpfen (Epithelioma papulosum)	170
<b>6.3</b>	<b>Viruskrankheiten der Aale</b>	<b>171</b>
6.3.1	Herpesvirus-Infektion des Aals (HVAI)	171
6.3.2	Blumenkohlkrankheit des Aals	172
6.3.3	Eel-Virus-America (EVA)	172
6.3.4	Eel-Virus-European X (EVEX)	173
6.3.5	Eel Virus European (EVE)	173
<b>6.4</b>	<b>Viruskrankheiten anderer Fischarten</b>	<b>173</b>
6.4.1	Rotfleckkrankheit der Hechtbrut (Pike Fry Rhabdovirus Disease, PFRD)	173
6.4.2	Iridovirus-Infektion des europäischen Welses (ESV)	174
6.4.3	Lymphocystiskrankheit	175

<b>7</b>	<b>Krankheiten ohne bekannte Ursache</b> . . . . .	176
7.1	Ulzerative Dermalnekrose (UDN) . . . . .	176
7.2	Bachforellensterben im nördlichen Alpenvorland aus nicht geklärter Ursache . . . . .	177
<b>8</b>	<b>Krankheiten und Parasiten heimischer Krebse</b> . . . . .	179
<b>8.1</b>	<b>Gesundheitsrelevante Aspekte der Bewirtschaftung</b> . . . . .	179
8.1.1	Zur Überlegenheit amerikanischer Krebse . . . . .	179
8.1.2	Zur Veränderung der Biozönosen durch Krebse . . . . .	179
8.1.3	Besatz mit Krebsen . . . . .	179
<b>8.2</b>	<b>Pilzkrankheiten der Krebse (Mykosen)</b> . . . . .	180
8.2.1	Krebspest . . . . .	180
8.2.2	Saprolegniose . . . . .	182
8.2.3	Brandfleckenkrankheit . . . . .	183
<b>8.3</b>	<b>Parasitäre Krankheiten der Krebse</b> . . . . .	183
8.3.1	Porzellankrankheit . . . . .	183
8.3.2	Krebsegel . . . . .	184
<b>9</b>	<b>Behandlung von Nutzfischen</b> . . . . .	186
<b>9.1</b>	<b>Arten der Arzneimittelanwendung</b> . . . . .	186
9.1.1	Äußere Behandlungen, Bäder . . . . .	186
9.1.2	Behandlung über das Futter . . . . .	187
9.1.3	Behandlung durch Injektion . . . . .	188
<b>9.2</b>	<b>Wichtige gesetzliche Vorschriften</b> . . . . .	188
9.2.1	Arzneimittelgesetz (AMG) und weitere Verordnungen . . . . .	188
9.2.2	Tierarzneimittel-Höchstmengenverordnung der EU . . . . .	189
9.2.3	Tierhalter-Arzneimittel-Nachweisverordnung . . . . .	190
<b>9.3</b>	<b>Rechtliche Möglichkeiten zur Umwidmung von Arzneimitteln</b> . . . . .	191
<b>9.4</b>	<b>Einfuhr von Arzneimitteln</b> . . . . .	191
<b>9.5</b>	<b>Arzneimittel mit Standardzulassung</b> . . . . .	192
9.5.1	Formaldehyd . . . . .	192
9.5.2	Kochsalz . . . . .	193
9.5.3	Brantkalk und Hydratkalk . . . . .	194
<b>10</b>	<b>Impfung von Fischen</b> . . . . .	195
<b>10.1</b>	<b>Allgemeines zur Impfung</b> . . . . .	195
<b>10.2</b>	<b>Abwehrmechanismen der Fische</b> . . . . .	195
10.2.1	Unspezifisches Abwehrsystem . . . . .	195
10.2.2	Spezifisches Abwehrsystem . . . . .	195
<b>10.3</b>	<b>Impfstoffe (Vakzine)</b> . . . . .	196
10.3.1	Totimpfstoffe . . . . .	196
10.3.2	Lebendimpfstoffe . . . . .	196
10.3.3	Rekombinante Impfstoffe . . . . .	196
10.3.4	Mehrfachimpfstoffe (polyvalente Vakzine) . . . . .	196
<b>10.4</b>	<b>Impfmethoden und praktische Erfahrungen</b> . . . . .	197
10.4.1	Injektion . . . . .	197
10.4.2	Sprühverfahren . . . . .	197

10.4.3	Impfung im Tauchbad oder Kurzzeitbad . . . . .	197
10.4.4	Impfbad oder Impfung im Langzeitbad . . . . .	197
10.4.5	Orale Impfung . . . . .	197
10.4.6	Praktische Erfahrungen mit der Impfung von Fischen . . . . .	198
10.5	<b>Gesetzliche Bestimmungen in Deutschland . . . . .</b>	198
<b>11</b>	<b>Desinfektion in der Fischzucht . . . . .</b>	199
11.1	<b>Reinigung . . . . .</b>	199
11.2	<b>Desinfektionsmethoden . . . . .</b>	199
11.2.1	Physikalische Methoden . . . . .	199
11.2.2	Chemische Methoden . . . . .	200
11.3	<b>Strategie der Desinfektion und Desinfektionsmittel . . . . .</b>	201
11.3.1	Desinfektionskonzept . . . . .	201
11.3.2	Desinfektionsmittel . . . . .	201
11.4	<b>Herstellung einer Lösung mit einer bestimmten Konzentration . . . . .</b>	206
<b>12</b>	<b>Bekämpfung von Fischseuchen in der EU . . . . .</b>	207
12.1	<b>Bedeutung der Fischseuchenbekämpfung . . . . .</b>	207
12.2	<b>Konzept der EU zur Verhütung (Prophylaxe) und Bekämpfung von Fischseuchen . . . . .</b>	207
12.2.1	Fischkrankheiten, welche in der EU gezielt zu bekämpfen sind . . . . .	208
12.2.2	Maßnahmen zur Seuchenabwehr . . . . .	208
12.3	<b>Praktische Hinweise zur Vermeidung der Ansteckung und zur Sanierung infizierter Betriebe . . . . .</b>	215
12.3.1	Prophylaktische Maßnahmen . . . . .	215
12.3.2	Sanierungsmaßnahmen nach einer Infektion . . . . .	215
12.3.3	Tipps für Gewässerwarte . . . . .	215
<b>13</b>	<b>Fischsterben und seine Regulierung . . . . .</b>	216
13.1	<b>Ursachen und Folgen . . . . .</b>	216
13.1.1	Umweltbedingte Fischsterben . . . . .	216
13.1.2	Krankheitsbedingte Fischsterben . . . . .	216
13.2	<b>Sofortmaßnahmen bei Fischsterben . . . . .</b>	216
13.2.1	Rettung des Restbestandes . . . . .	216
13.2.2	Weitere Maßnahmen . . . . .	217
13.3	<b>Die Schadensregulierung . . . . .</b>	219
13.3.1	Ökonomische Schäden . . . . .	219
13.3.2	Ökologische Schäden . . . . .	220
13.3.3	Sonstige Kosten . . . . .	220
<b>14</b>	<b>Bundesforschungsinstitute, Hochschulinstitute, Ländereigene Fischereiinstitute, Fischgesundheitsdienste, Untersuchungsstellen und Landeslabore . . . . .</b>	222
<b>15</b>	<b>Glossar . . . . .</b>	224
<b>16</b>	<b>Literatur . . . . .</b>	226