

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Forschungsfragen im Rahmen der Fließgewässer- und Fischökologie</b>	19
<b>2</b>	<b>Grundcharakteristik und besondere Merkmale von Fließgewässer-Ökosystemen</b>	21
<b>3</b>	<b>Abiotische Verhältnisse in Fließgewässern</b>	27
3.1	Grundsätzliche physikalische Eigenschaften des Wassers	27
3.1.1	Dichte, Dichteanomalie und Gefrierpunkt	28
3.1.2	Viskosität, Oberflächenspannung, Adhäsion, Kohäsion	29
3.1.3	Spezifische Wärme, Schmelzwärme, Wärmeleitfähigkeit	30
3.2	Licht, Temperatur und Wärmehaushalt	30
3.2.1	Direkte und indirekte Einflüsse der Einstrahlung auf aquatische Lebensgemeinschaften	30
3.2.2	Licht und Strahlung im Gewässer	32
3.2.3	Lichtverhältnisse im Längsverlauf	33
3.2.4	Wärmehaushalt sowie räumliche und zeitliche Verteilung der Wassertemperatur	34
3.2.5	Eisbedeckung und Grundeisbildung	37
3.3	Sauerstoff	38
3.3.1	Sauerstoffverhältnisse im Längsverlauf von Fließgewässern	39
3.3.2	Wechselwirkung Wassertemperatur / Sauerstoffgehalt / Sauerstoffbedarf von Organismen	41
3.4	Abfluss, Strömung, Fließkräfte, hydraulische Verhältnisse	43
3.4.1	Die Strömung als maßgeblicher Milieufaktor	43
3.4.2	Abflussgeschehen, Extremwerte und Variabilität	44
3.4.3	Strömungs- und Abflussformen (Reynoldszahl, Froude-Zahl)	45
3.4.4	Verteilung der Fließgeschwindigkeiten im Querschnitt	46
3.4.5	Vertikale Fließgeschwindigkeitsverteilung: Grenzschicht und Totwasserzonen	48
3.4.6	Scherkräfte (shear-stress), Schleppspannung, Schwebstoffe, Geschiebe, Substratverteilung	49

3.4.7	Bettsedimente/hyporheisches Interstitial	52
3.5	Morphologisch-hydrologische Charakteristik von Fließgewässern	55
3.5.1	Räumlich-zeitliche Gliederung von Fließgewässern auf verschiedenen Maßstabsebenen („scales“)	55
3.5.2	Hydrologie und Abflussdynamik	58
3.5.3	Feststoffhaushalt	65
3.5.4	Zur Morphologie von Fließgewässern und deren Umland	69
<b>4</b>	<b>Lebensgemeinschaften in Fließgewässern</b>	<b>99</b>
4.1	Primärproduktion und Primärproduzenten in Fließgewässern	99
4.1.1	Primärproduktion und Nährstoffproblematik in Fließgewässern	99
4.1.2	Algen, Flechten, Farne, Moose, Makrophyten	105
4.2	Sekundärproduktion / Konsumentenkette / Trophiepyramide / Nahrungsnetze	111
4.3	Wirbellose Sekundärproduzenten – Vorkommen, Charakteristik, Biologie	116
4.3.1	Organismen des freien Wasserkörpers (Plankton)	117
4.3.2	Organismen der Gewässersohle (Makrozoobenthos)	118
4.3.3	Organismen der Wasseroberfläche (Neuston, Pleuston)	147
4.3.4	Organismen der Wasserwechselzone (des Wasser-Land-Überganges)	148
4.3.5	Neozoen und Neophyten	149
4.4	Anpassungen des Makrozoobenthos an das Leben in Fließgewässern	152
4.4.1	Strömung	152
4.4.2	Atmung und Osmoregulation	156
4.4.3	Art der Nahrungsaufnahme und Ernährungstypen (Functional Feeding Groups)	158
4.4.4	Besiedlungsmuster, Besiedlungsdichte, Wanderung, Zonierung	164
4.5	Bio-Indikatoren	176
4.5.1	Biologische Selbstreinigung	178
4.5.2	Gewässergüte	179
<b>5</b>	<b>Grundlagen der Fischökologie</b>	<b>195</b>
5.1	Räumlich/zeitliche Ebenen und Organisation	195
5.1.1	Zoogeographische Verbreitung	197
5.1.2	Ökoregionen	197

5.1.3	Flusssysteme/Einzugsgebiete	199
5.1.4	Biozönosen	199
5.1.5	Indikatorarten	205
5.1.6	Populationen	206
5.1.7	Gesundheitszustand, Fitness und andere Merkmale	210
5.2	Die Fischfauna alpin geprägter Fließgewässer in Mitteleuropa	211
5.2.1	Autochthone und allochthone Fischfauna	211
5.2.2	Steckbriefe heimischer Flussfischarten	213
5.2.3	Fischfauna des Rhithrals	226
5.3	Fischfauna des Potamals	255
<b>6</b>	<b>Aktuelle Konzepte der Fließgewässerökologie</b>	<b>263</b>
6.1	Die vierdimensionale Natur von Fließgewässern	263
6.2	Zur fischökologischen Relevanz des 4-Dimensionalitäts- und Konnektivitätsprinzips	267
<b>7</b>	<b>Eingriffe an Fließgewässern und ihre Auswirkungen auf Lebensräume und Fischfauna</b>	<b>271</b>
7.1	Eingriffsformen und Nutzungsdruck	271
7.2	Geschichte der Eingriffe und Nutzungen an Fließgewässern	273
7.2.1	Beispiele für historische Eingriffe in Fließgewässer und ihre Folgen	275
7.2.2	Ökologische Auswirkungen von Eingriffen/Nutzungen und erste historische „Verbesserungsmaßnahmen“	283
7.3	Auswirkungen von Flussregulierungen auf Fließgewässerlebensräume und Fischfauna	284
7.3.1	Ökologische Relevanz der Strukturausstattung – „in stream structures“, Totholz, Ufer- und Nebengewässerstrukturen	285
7.3.2	Vergleichende Untersuchungen von Regulierungen an Gewässern der Äschen-, Barben- und Brachsenregion	287
7.3.3	Regulierungen an Gewässern der Forellenregion	292
7.3.4	Das „Restrukturierungsprojekt“ Melk-Fluss	295
7.4	Auswirkungen von Wasserkraftwerken auf Lebensraum und Fischfauna	299
7.4.1	Zur grundsätzlichen Problematik von Laufkraftwerken	300
7.4.2	Beispielsfall Österreichische Donau	301
7.4.3	Speicherseen (-Stause) und ihre Problematik	314
7.4.4	Schwellbetrieb/Schwallproblematik	315

7.4.5	Ausleitungskraftwerke/Restwasserproblematik	316
7.4.6	Speicherentlandungen/Stauraumspülungen	321
7.5	Änderungen des Geschiebehaushaltes/Problematik der Sohleintiefung	324
7.6	Andere Eingriffe, Nutzungen und Beeinträchtigungen	326
<b>8</b>	<b>Aktueller Zustand und Gefährdungsgrad von Fließgewässern und Fischfauna</b>	329
8.1	Morphologisch-hydrologischer Zustand von Fließgewässern	329
8.2	Zustand der Fischfauna / Gefährdungsgrad anhand der Roten Listen	335
<b>9</b>	<b>Ökologisches Gewässermanagement: Grundlagen der Bewertung und Planung</b>	339
9.1	Allgemeines	339
9.2	Zentrale methodische Gesichtspunkte bei der Bewertung und Planung	340
9.2.1	Definition der Ziele und Aufgaben, Festlegung der räumlichen Maßstabebene	340
9.2.2	Bezugs- und Wertmaßstab: Leitbild / ökologische Funktionsfähigkeit / ökologischer Zustand	343
9.2.3	Charakterisierung/Typisierung von Fließgewässern	348
9.2.4	Bewertung	349
9.3	Erfassung und Bewertung von Fließgewässerlebensräumen	353
9.3.1	Überblick über international angewendete Verfahren	353
9.3.2	Aufgabenstellungen: Übersichtsverfahren – Detailunter- suchungen („large-scale – small-scale assessment“)	354
9.3.3	Arbeitsphasen im Rahmen von hydromorphologischen Fließgewässererhebungen/-bewertungen	355
9.3.4	Erhebungs- und Evaluierungskriterien	356
9.3.5	Bewertungsvorgang	358
9.4	Fischökologische Bewertungsverfahren – Multi-Level Fish-based Assessment Method	363
9.4.1	Bewertungsmerkmale und -kriterien	363
9.4.2	Charakterisierung ursprünglicher Referenzsituationen – Fischökologisches Leitbild	371
9.4.3	Anwendung des Verfahrens in Epi- und Metarhithral- gewässern	372
9.4.4	Bewertungsstufen	372

9.5	Planung und Umsetzung ökologischer Verbesserungsmaßnahmen	374
9.5.1	Rechtliche Rahmenbedingungen und Förderrichtlinien	374
9.5.2	Planungsinstrumente	381
9.5.3	Genereller Ablauf von Planung, Umsetzung und Monitoring im Rahmen gewässerökologischer Managementprogramme	384
9.6	Generelle Maßnahmentypen im Rahmen gewässerökologischer Planung	391
9.6.1	Maßnahmen zur Habitatverbesserung im unmittelbaren Gewässerbett und Uferbereich	394
9.6.2	Maßnahmen im potenziellen Auenniveau (weit reichendes Gewässerumland)	402
9.6.3	Generelle Maßnahmen im Zusammenhang mit bestehenden Kraftwerksanlagen in Bezug auf hydrologische und strukturelle Verbesserungen	406
9.6.4	Schutz- und Erhaltungsmaßnahmen	408

<b>10</b>	<b>Gewässerökologisches Management: Beispiele zur Verbesserung/ Restaurierung von Fließgewässern</b>	<b>411</b>
10.1	Grundsätzliche Möglichkeiten und internationale Erfahrungen bei der Wiederherstellung/Verbesserung der ökologischen Funktionsfähigkeit	411
10.2	Verbesserungsmaßnahmen bei Ausleitungen und Schwellbetrieb	414
10.2.1	Das Beispiel Restwasser- und Schwallproblematik Bregenzerach	414
10.2.2	Restwasser- und Habitatmodellierung Traisen	418
10.3	Restaurierungsmaßnahmen im Bereich Regulierungen/ Hochwasserschutz	423
10.3.1	Das Projekt „LIFE-NATUR Auenverbund Obere Drau“	423
10.3.2	Das Projekt zur Restauration der Überschwemmungsflächen am Unteren Rhein	428
10.3.3	Das Projekt Gewässervernetzung Regelsbrunner Au / Nationalpark Donau-Auen	432
10.3.4	Das Projekt Wildflussgebiet Lafnitztal	437
10.3.5	Das Projekt Hochwasserschutz- und Revitalisierungskonzept Sulm	439
10.3.6	Das Projekt Katschbach	443

10.4	Rückbau- und Verbesserungsmaßnahmen im Bereich von Kraftwerken	446
10.4.1	Das Projekt Vernetzungs- und Restaurierungsmaßnahmen im Stauwurzelbereich des Donaukraftwerkes Greifenstein	446
10.4.2	Das Projekt: Neu geschaffene Schotterstrukturen im Stauwurzelbereich des Donaukraftwerkes Aschach	450
10.5	Verbesserungsmaßnahmen bei unterbundener Fischmigration/ Fischaufstiegshilfen	455
10.5.1	Das Projekt Lachs 2000 – Fischpass Iffezheim	456
10.5.2	Das Projekt Bodensee-Seeforelle	462
10.5.3	Das Projekt Neugestaltung der Liechtensteiner Binnenkanalmündung Ruggell	465
10.5.4	Das Projekt LIFE-NATUR Lebensraum Huchen	468
10.5.5	Das Projekt überfallfreies Umgehungsgerinne an der Pielach	475
10.5.6	Das Projekt naturnahes Umgehungsgerinne beim Murkraftwerk Fischening	477
10.5.7	Das Projekt Fischaufstiegshilfe an der Gutensteiner Piesting	480
10.5.8	Das Projekt aufgelöste Sohlrampe Pöls	483
	Literatur	485
	Index	517
	Glossar	533