

Jürgen Schwoerbel

Methoden der Hydrobiologie Süßwasserbiologie

i 4., neubearbeitete Auflage

134 Abbildungen und 39 Tabellen

Gustav Fischer Verlag • Stuttgart • Jena

Inhalt

1	Einige physikalische und chemische Methoden zur Ermittlung der Eigenschaften des Wassers und des Gewässers.	1
1.1	Physikalische Methoden	2
1.1.1	Entnahme der Wasserproben	2
1.1.2	Messung der Wassertemperatur	10
1.1.3	Messung der Strahlung und ihrer spektralen Zusammensetzung	14
1.1.4	Messung der Strömungsgeschwindigkeit und Abflußmenge (Q) in fließenden Gewässern	18
1.1.5	Korngrößenanalyse und Strukturanalyse des Substrats	22
1.2	Chemische Methoden	26
1.2.1	Entnahme der Wasserproben	26
1.2.2	Ermittlung der Elektrolytischen Leitfähigkeit (LF)	28
1.2.3	Bestimmung der Wasserstoffionenkonzentration (pH-Wert)	29
1.2.4	Bestimmung des freien Kohlendioxids im Wasser (CO ₂)	30
1.2.5	Bestimmung der Alkalinität (Säurebindungsvermögen, SBV) und der Carbonathärte	32
1.2.6	Bestimmung der Calciumhärte des Wassers	32
1.2.7	Schnellmethode zur Bestimmung der Gesamthärte des Wassers	33
1.2.8	Bestimmung des Sauerstoffgehaltes im Wasser nach Winkler (O ₂ -Sofortgehalt)	34
1.2.9	Hinweis auf die Bestimmung des biochemischen Sauerstoffbedarfs (BSB) und des chemischen Sauerstoffbedarfs (CSB)	39
1.2.10	Bestimmung des Kaliumpermanganatverbrauchs	40
1.2.11	Allgemeines zum Prinzip der kolorimetrischen Meßverfahren	41
1.2.12	Bestimmung des Ammoniums im Wasser (NH ₄ -N)	43
1.2.13	Bestimmung des Nitrits im Wasser (NO ₂)	45
1.2.14	Bestimmung des Nitrats im Wasser (NO ₃)	45
1.2.15	Bestimmung des gelösten Ortho-Phosphats im Wasser (nach Vogler)	46

1.2.16	Bestimmung des Silikats	47
1.2.17	Bestimmung des Gesamt-Eisens	48
1.2.18	Bestimmung von Gesamt-Mangan	49
2	Methoden zur Untersuchung der Freiwasserzone stehender Gewässer (Pelagial)	50
2.1	Methoden der Planktonforschung	50
2.1.1	Zooplankton	52
2.1.1.1	Direktbeobachtung und Registrierung des Zooplanktons im Gewässer	52
2.1.1.2	Die Entnahme des Zooplanktons aus dem Gewässer	53
2.1.1.3	Fixierung und Konservierung des Zooplanktons	71
2.1.1.4	Das Zählen des Zooplanktons	72
2.1.2	Phytoplankton	77
2.1.2.1	Qualitative Untersuchung des (Netz-)Phytoplanktons	79
2.1.2.2	Quantitative Phytoplanktonentnahme	80
2.1.2.3	Auswertungsmethoden für Phyto- und Zooplankton	90
2.1.3	Darstellung der Ergebnisse	100
2.2	Untersuchung der Lebensgemeinschaft des Oberflächen- häutchens (Pleuston)	102
3	Die Untersuchung der Bodenzone stehender Gewässer (Benthal: Litoral und Profundal)	105
3.1	Übersicht	105
3.2	Untersuchung des Eulitorals	106
3.2.1	Das interstitielle Ufergrundwasser (Limnopsammal)	106
3.2.2	Die Untersuchung des Brandungsufers	109
3.2.2.1	Pflanzen (epilithische Algen, Periphyton)	109
3.2.2.2	Tierische Besiedlung	110
3.3	Die Untersuchung des Infralitorals	114
3.3.1	Oberes Infralitoral (Röhrichtzone)	114
3.3.2	Schwimmbblattgürtel und Potamogetonzone (mittleres Infralitoral)	116
3.3.3	Unterseeische Wiesen (unteres Infralitoral)	123
3.4	Halbexperimentelle Methoden zur Untersuchung des Aufwuchses	127
3.5	Sublitoral und Profundal	133
3.5.1	Übersicht	133
3.5.2	Bodengreifer	135

3.5.3	Schlammstecher, Röhrenlote und Schlamm schöpfer.	143
3.5.4	Dredgen.	149
3.5.5	Die weitere Verarbeitung der Bodenproben.	152
3.6	Darstellung der Ergebnisse.	163
3.7	Die quantitative Erfassung der über dem Benthalschlüpfenden Imagines.	165
4	Methoden zur Untersuchung der Fließgewässer.	170
4.1	Untersuchung der pflanzlichen Besiedlung.	172
4.1.1	Qualitatives Sammeln.	172
4.1.2	Quantitative Entnahme.	173
4.2	Untersuchung der tierischen Besiedlung.	178
4.2.1	Die Besiedlung der Pflanzenpolster.	179
4.2.2	Die Besiedlung der festen Substrate.	180
4.2.3	Die Besiedlung des feineren Sediments.	182
4.2.3.1	Flotationsverfahren.	183
4.2.3.2	Dredgen- und Schaufelmethode (shovel-sampler).	187
4.2.3.3	Die hyporheische Fauna (Hyporheon).	191
4.3	Untersuchung des Planktons.	197
4.4	Die Ermittlung der organismischen Drift.	198
4.5	Der Fang von Insektenimagines.	201
4.6	Halbexperimentelle Methoden zur Ermittlung der Besiedlung in Fließgewässern.	204
4.6.1	Exposition von Substraten zur Ermittlung der Algenbesiedlung.	205
4.6.2	Exposition von Substraten zur Ermittlung der tierischen Besiedlung.	207
4.7	Die weitere Verarbeitung der Proben.	210
4.8	Darstellung der Ergebnisse.	215
5	Methoden der biologischen Untersuchung unterirdischer Gewässer.	218
6	Methoden der Produktionsbestimmung im Gewässer.	226
6.1	Die Ermittlung der Biomasse.	226
6.1.1	Direkte Biomasse-Parameter.	228
6.1.2	Indirekte Biomasse-Parameter.	238
6.1.2.1	Chlorophyll-Methode.	238
6.1.2.2	Stickstoff-Methode.	241

6.1.2.3	Biochemische Methoden	242
6.1.2.4	Direktbestimmung von Kohlenhydrat, Protein, Lipid und Chitin	243
6.2	Die Ermittlung der Bioaktivität	247
6.2.1	Primärproduktion (Photoautotrophe Produktion)	247
6.2.1.1	Die Sauerstoff-Methode (Gran-Methode)	248
6.2.1.2	Die Radiokarbon-Methode	250
6.2.2	Einige Hinweise zur Ermittlung der Primärkonsumption	266
6.3	Erfassung der Sekundärproduktion über die Populationsdynamik	269
7	Methoden der biologischen Beurteilung der Gewässerbelastung	274
7.1	Ökologische Methoden	275
7.1.1	Der «Artenfehlbetrag»	277
7.1.2	Verfahren nach dem Saprobiensystem	278
7.1.3	Methoden zur Kennzeichnung der Selbstreinigung	300
7.2	Physiologische Methoden	301
8	Methoden zur Fixierung und Konservierung der im Süßwasser lebenden Organismengruppen	303
9	Einige Hinweise zu Kulturmethode n	308
10	Kultivierung von Cyanobakterien und Algen	313
11	Grundeinheiten und abgeleitete Einheiten physikalischer Größen im SI-System	320
12	Lieferfirmen für Chemikalien, Netzgaze und hydro- biologische Geräte	322
13	Literaturverzeichnis	324
14	Sachverzeichnis	359