

Umweltschutz im Bereich des Wasserbaus

herausgegeben von

o. Prof. Hermann H. Hahn, Ph.D.

für die Fakultät für Bauingenieur-

und Vermessungswesen,

Universität Karlsruhe

Mit Beiträgen von:

H. Ambühl, J. Bernier, W. Buck, R.A. Deininger, W. Günther,
H.H. Hahn, L. Hartmann, B. Hoffmann, D.M. Imboden,
E. F. Joeres, H. Kobus, J. M. Landwehr, K. Lecher, E. Mosonyi,
H. Orth, E.J. Plate, G. Rincke, G.A. Schultz, M. Szalay

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	5
1. Rückblick über die Entwicklung des Wasserbaus in Karlsruhe	13
1.1 Einleitung	13
1.2 Die Periode von 1807 bis 1934.	15
1.3 Rehbock-Wittmann-Böss.	21
1.4 Die Entwicklung des Siedlungswasserbaus	27
1.5 Zeit der Spezialisierung.	27
1.6 Das heutige Bild	29
1.7 Blick in die Zukunft.	33
2. Heutige und zukünftige Anforderungen an den Wasserbau aus der Sicht des Umweltschutzes.	37
2.1 Die Doppelaufgabe des Umweltschutzes.	37
2.2 Umweltwirkungen wasserbaulicher Maßnahmen	38
2.3 Folgerungen	41
2.4 Regionale Wasserwirtschaft	41
2.5 Bewertungsfragen	44
2.6 Interdisziplinäre Zusammenarbeit.	46
2.7 Zusammenfassung	49
3. Möglichkeiten der Planung von Flussgebietssanierungen.	53
3.1 Einleitung	53
3.2 Schwierigkeiten in der mathematischen Beschreibung der wichtigsten Prozesse	58
3.3 Testen des mathematischen Modells	63
3.4 Schwierigkeiten der Formulierung von Zielvorstellungen.	66
3.5 Beschaffung der Eingabeinformation.	68
3.6 Begrenzter Gültigkeitsbereich der Ausgabewerte	74
3.7 Sinnvolle Erweiterung des Planungsgebietes	76
3.8 Schlußbemerkungen.	79
4. Wassermengensteuerung an Flussystemen	85
4.1 Einleitung	85
4.2 Wassermengensteuerung durch Umverteilung des Dargebotes in der Zeit	86
4.2.1 Steuerung durch eine Staustufenkette	86
4.2.2 Optimale Steuerung für deterministischen Input	87
4.2.3 Steuerung mit stochastischem Input	92

4.2.4	Steuerung eines Flußsystems mit mehreren Mehrzweckspeichern	95
4.3	Wassermengensteuerung durch Umverteilung des Wasserdargebotes im Raum	97
4.4	Schlußbemerkung	100
5.	Flußwassergütemodelle – Grundlagen und Möglichkeiten der Anwendung	103
5.1	Einleitung	103
5.2	Mathematische Modelle über die Gewässerbeschaffenheit	104
5.2.1	Simulationsmodelle	106
5.2.2	Entscheidungsmodelle	111
5.3	Zusammenfassung	114
6.	Zusammenhang zwischen Oberflächen- und Grundwasserkörpern	117
6.1	Einleitung	117
6.2	Fließzustände	118
6.3	Ausbreitung von Inhaltsstoffen	122
6.4	Ausbreitung nicht mischbarer Flüssigkeiten	123
6.5	Ausbreitung mischbarer Stoffe	125
6.6	Zusammenfassung	134
7.	Optimierung eines Programms zur Gewässergüteüberwachung	137
7.1	Einleitung	137
7.2	Überwachung eines einzelnen Querschnittes	138
7.3	Spektralanalyse	141
7.4	Steuerungsdiagramme	144
7.5	Die Überwachung eines Flußgebietes	146
7.6	Maximalbestand von Überwachungsstationen	150
7.7	Entwicklung eines Wassergüteindex	153
7.8	Probenahme unter Minimalkostenbetrachtung	155
7.9	Der Wert zusätzlicher Information	164
7.10	Zusammenfassung	164
8.	Die Simulation – eine Methode zur Analyse von wasserwirtschaftlichen Systemen	167
8.1	Einleitung	167
8.2	Modellierung von wasserwirtschaftlichen Systemen	169
8.3	Hydrologische Unsicherheiten	172
8.4	Simulation – Berechnungsalgorithmen	174
8.5	Synthetische Hydrologie	175

8.6 Die Simulation der Bedarfswerte	181
8.7 Optimale oder zufriedenstellende Lösungen	181
8.8 Darstellung der Ergebnisse.	182
9. Stochastische Betrachtungsweise bei wasserbaulichen Aufgaben	185
9.1 Einleitung	185
9.2 Vorhersage bei Bemessung und Betrieb	185
9.3 Stochastische Bemessung eines Hochwasserschutzspeichers	187
9.4 Stochastische Betrachtung bei Hochwasser-Vorhersagen	196
9.5 Zusammenfassung	200
10. Kritische Betrachtungen zur berechneten Wahrscheinlichkeit extremer Abflüsse	203
10.1 Einleitung	203
10.2 Qualitative Fehleranalyse der Wahrscheinlichkeitsberechnung von Abflüssen.	204
10.3 Fehler der einzelnen Angaben	205
10.3.1 Meßfehler	205
10.3.2 Pegelschlüssel-Fehler	206
10.4 Fehler der Angabenreihe.	209
10.4.1 Homogenität der Angaben.	211
10.4.2 Datengeneration	213
10.5 Fehler der statistischen Bearbeitung	214
10.5.1 Über die relative Häufigkeit.	214
10.5.2 Die Verteilungsfunktionen	215
10.6 Schlußbemerkungen.	216
11. Nutzen- und Schadensangaben im Bereich des Wasserbaus	219
11.1 Einleitung	219
11.2 Die Grundidee der Nutzen-Kosten-Untersuchungen und die Nutzen wasserwirtschaftlicher Maßnahmen	219
11.3 Nutzen- und Schadensermittlungen in der Wasserwirtschaft	226
11.3.1 Hochwasserschutz	227
11.3.2 Gewässerschutz.	234
12. Planung von Mehrzweckspeichern.	237
12.1 Einleitung	237
12.2 Kompatibilität der Nutzungen	237
12.3 Nutzen und Kosten	249

12.4	Systemanalytische Untersuchung des Betriebs eines Mehrzweckspeichers	250
12.5	Optimale Dimensionierung und Bewirtschaftung eines wasserwirtschaftlichen Mehrzweckverbundsystems.	254
13.	Großräumige Planungsaufgaben in der Wasserversorgung, Abwasserentsorgung und Abfallbeseitigung	257
13.1	Einleitung	257
13.2	Beispiele	257
13.2.1	Die Fernwasserversorgungen in Baden-Württemberg	257
13.2.2	Der Abwasserzweckverband Breisgauer Bucht	259
13.2.3	Rahmenplanung für die Altautobeseitigung in Baden-Württemberg	259
13.2.4	Das prognostische Modell Neckar	262
13.3	Ursachen für die Tendenz zu großräumigen Lösungen	264
13.3.1	Die Verknappung der natürlichen Ressourcen	264
13.3.2	Wirtschaftliche und betriebliche Vorteile zentraler Anlagen	265
13.3.3	Die Großräumigkeit der Gewässersysteme	266
13.4	Mögliche Auswirkungen	266
13.5	Spezifische Technologien und Planungsmethoden	269
13.5.1	Spezifische Technologien	269
13.5.2	Spezifische Planungsmethoden	270
13.6	Zusammenfassung	273
14.	Analyse einer Phosphorentlastungsstrategie	277
14.1	Einleitung	277
14.2	Die gewählte Strategie	279
14.3	Datensammlung	279
14.4	Effizienzstrategie	283
14.5	Zusammenfassung	293
15.	Beschreibung von Einleitungsvorgängen in Gewässern	297
15.1	Einleitung	297
15.2	Klassifizierung	300
15.3	Methoden	303
15.4	Abwassereinleitung ins Meer	306
15.5	Warmwassereinleitung in Flüsse	310
15.6	Schlußbemerkungen	312

16. Biologische Grundlagenforschung im Wasserbau	317
16.1 Einleitung	317
16.2 Die Erkrankung unserer Gewässer.	317
16.3 Chemische Substanzen und ihre Wirkung auf den Menschen	320
16.4 Lebensraum und Lebensgemeinschaft	321
16.5 Der Kreislauf des Kohlenstoffs	323
16.6 Forschungsaufgaben.	323
16.6.1 Das biozönotische Modell und seine Anwendung..	325
16.6.2 Nachteile des biozönotischen Modells	329
16.7 Zukünftige Aufgaben für die biologische Forschung	329
16.8 Zusammenfassung	329
17. Limnologische Untersuchungen und die Formulierung von Seemodellen	333
17.1 Einleitung	333
17.2 Physik und Chemie des Sees	333
17.3 Der See als Lebensraum; die Eutrophierung	338
17.4 See-Modelle	341
Aufstellung der im Literaturverzeichnis verwendeten Abkürzungen . . .	348
Literaturzusammenfassung	349
Stichwortverzeichnis	361