



DVWK

SCHRIFTEN

88

Stoffbelastung der Fließgewässerbiotope

10 DVWK-S 88

- I.
Untersuchungen zum Austrag
von Pflanzenschutzmitteln und Nährstoffen
aus Rebflächen des Moseltals
- II.
Untersuchung über Planktonproduktion
in Abhängigkeit des Nährstoffgehalts
am Beispiel der Mosel
- III.
Stoßartige Belastungen in Fließgewässern —
Auswirkungen auf ausgewählte
Organismengruppen und deren Lebensräume
- IV.
Literaturstudie zur Freisetzung von
Nährstoffen aus Sedimenten in Fließgewässern



Kommissionsvertrieb
Verlag Paul Parey
Hamburg und Berlin

WAR TU Darmstadt



57501715

1989

INHALT

| | Seite |
|---|-------|
| I UNTERSUCHUNGEN ZUM AUSTRAG VON PFLANZENSCHUTZ- MITTELEN UND NÄHRSTOFFEN AUS REBFLÄCHEN DES MOSELTALS von Gerlore v. Aufseß, Werner Beicht, Hans-Dieter Bourquin, Eberhard Hantge, Jürgen Heil, Manfred J. Müller, Hansjörg Opfermann, Jens Riemer, Ru- dolf K. Zahn, Karl-Heinz Zimmer | 1 |
| 1 EINLEITUNG | 3 |
| 2 UNTERSUCHUNGSGEBIETE UND PFLANZENSCHUTZ- MASSNAHMEN | 5 |
| 2.1 UNTERSUCHUNGSGEBIETE | 5 |
| 2.2 PFLANZENSCHUTZMASSNAHMEN | 12 |
| 3 METHODEN | 16 |
| 3.1 NIEDERSCHLAGS- UND ABFLUSSMESSUNG SOWIE PROBENNAHME | 16 |
| 3.2 WASSERUNTERSUCHUNGEN | 17 |
| 3.2.1 Chemische Wasseruntersuchungen | 17 |
| 3.2.1.1 Untersuchungsumfang | 17 |
| 3.2.1.2 Untersuchungsverfahren | 17 |
| 3.1.2.3 Apparative Bedingungen | 20 |
| 3.2.2 Chemisch-physikalische Analysen | 21 |
| 3.2.3 Biologische Wasseruntersuchungen | 22 |
| 3.3 UNTERSUCHUNGEN AUF GENOTOXIZITÄT | 23 |
| 4 ERGEBNISSE | 28 |
| 4.1 NIEDERSCHLAG UND ABFLUSS | 28 |
| 4.1.1 Niederschlag | 28 |
| 4.1.2 Abfluß | 30 |
| 4.1.2.1 Abflußbeiwert und abflußwirksamer Niederschlag | 34 |
| 4.1.2.2 Beziehungen zwischen Niederschlag (N) und Abfluß (A) | 35 |
| 4.1.2.3 Vergleich der Einzugsgebiete Detzem und Enkirch | 35 |
| 4.1.2.4 Abflußereignisse des Jahres 1984 | 36 |
| 4.2 PHYSIKALISCHE MESSWERTE UND ANORGANISCHE BESTANDTEILE IN DEN PROBEN | 38 |

| | Seite |
|-------|---|
| 4.3 | WIRKSTOFFE VON PFLANZENSCHUTZMITTELN IN DEN PROBEN 38 |
| 4.3.1 | Proben aus dem Jahr 1983 38 |
| 4.3.2 | Proben aus dem Jahr 1984 42 |
| 4.3.3 | Proben aus dem Jahr 1985 46 |
| 4.4 | FISCH- UND DAPHNIENSTERBLICHKEIT 46 |
| 4.4.1 | Fischsterblichkeit 46 |
| 4.4.2 | Daphniensterblichkeit 47 |
| 4.5 | BIOLOGISCHER ZUSTAND IN AUSGEWÄHLTEN GEWÄSSERN 47 |
| 4.5.1 | Großbach mit Ahringsbach 47 |
| 4.5.2 | Schandelbach 53 |
| 4.6 | GENOTOXISCHES POTENTIAL 53 |
| 5 | AUSWERTUNG DER ERGEBNISSE 57 |
| 5.1 | HYDROLOGIE 58 |
| 5.2 | PHYSIKALISCHE MESSWERTE SOWIE ORGANISCHE UND ANORGANISCHE BESTANDTEILE 60 |
| 5.3 | WIRKSTOFFE VON PFLANZENSCHUTZMITTELN 62 |
| 5.4 | FISCH- UND DAPHNIENGIFTIGKEIT SOWIE BIOLOGISCHER ZUSTAND IN AUSGEWÄHLTEN GEWÄSSERN 66 |
| 5.5 | GENOTOXISCHE STOFFE 68 |
| 6 | HINWEISE ZUR VERMEIDUNG DES AUSTRAGS VON BODENANTEILEN UND PFLANZENSCHUTZMITTELWIRKSTOFFEN 69 |
| 7 | ZUSAMMENFASSUNG 71 |
| 8 | SCHRIFTTUM 73 |
| 9 | ERKLÄRUNG VON FACHAUSDRÜCKEN UND ABKÜRZUNGEN 76 |

| | Seite |
|--|-------|
| II UNTERSUCHUNG DER PLANKTONPRODUKTION IN ABHÄNGIGKEIT DES NÄHRSTOFFGEGHALTS AM BEISPIEL DER MOSEL von Ulrich Kaul | 79 |
| VORBEMERKUNG | 81 |
| 1 EINLEITUNG | 82 |
| 2 MATERIAL UND METHODEN | 86 |
| 2.1 LABORVERSUCHE | 86 |
| 2.1.1 Versuchsablauf | 86 |
| 2.1.2 Algenwachstumstest-Konditionen | 88 |
| 2.1.2.1 Lichtschrank | 88 |
| 2.1.2.2 Temperatur | 91 |
| 2.1.2.3 Vorbehandlung der Proben | 91 |
| 2.1.2.3.1 Moselwasser | 91 |
| 2.1.2.3.2 Kläranlagenabwasser | 93 |
| 2.1.2.4 Dunkelversuche | 94 |
| 2.2 FREILANDVERSUCHE MIT ABGEGRENZTEN WASSERKÖRPERN | 94 |
| 2.2.1 Versuchsaufbau | 94 |
| 2.2.2 Probenentnahme | 96 |
| 2.3 CHEMISCHE UNTERSUCHUNGEN | 97 |
| 2.4 ZUSAMMENFASSUNG ANGEWANDTER METHODEN DER PHYSIKALISCH-CHEMISCHEN UNTERSUCHUNGEN | 98 |
| 2.5 PLANKTONUNTERSUCHUNG | 99 |
| 2.5.1 Bestimmen und Auszählen | 99 |
| 2.5.2 Fehlerabschätzung | 100 |
| 3 ERGEBNISSE | 101 |
| 3.1 LABORVERSUCHE | 101 |
| 3.1.1 Temperatur | 101 |
| 3.1.2 pH-Wert | 101 |
| 3.1.3 Wachstumsverlauf | 102 |
| 3.1.3.1 Versuche mit Moselwasser | 104 |
| 3.1.3.2 Chemische Parameter | 113 |
| 3.1.3.2.1 CSB | 113 |

| | Seite |
|--|-------|
| 3.1.3.2.2 Phosphor | 113 |
| 3.1.3.2.3 Stickstoff | 114 |
| 3.1.3.3 Dunkelversuche | 117 |
| 3.1.3.4 Plankton | 119 |
| 3.1.3.4.1 Phytoplankton | 119 |
| 3.1.3.4.2 Zooplankton | 121 |
| 3.1.3.5 Versuche mit Kläranlagenabwasser | 123 |
| 3.2 FREILANDVERSUCHE MIT ABGEGRENZTEN WASSERKÖRPERN | 128 |
| 4 DISKUSSION | 130 |
| 4.1 WACHSTUMSFAKTOREN | 130 |
| 4.1.1 Licht und Temperatur | 130 |
| 4.1.2 Anorganischer Kohlenstoff | 135 |
| 4.1.3 Nährstoffe | 136 |
| 4.1.4 Autoinhibition | 139 |
| 4.1.5 Plankton | 140 |
| 4.1.6 Phosphat-Fällungen | 143 |
| 4.1.6.1 Moselwasser | 143 |
| 4.1.6.2 Kläranlagenabwasser | 144 |
| 4.2 FREILANDVERSUCHE MIT ABGEGRENZTEN WASSERKÖRPERN | 145 |
| 4.3 ANWENDBARKEIT DES ALGENWACHSTUMS-TESTS | 146 |
| 4.4 FOLGERUNGEN FÜR DIE MOSEL | 149 |
| 5 ZUSAMMENFASSUNG | 153 |
| 6 LITERATURVERZEICHNIS | 155 |
| 7 ANHANG | 164 |

| | | Seite |
|-----|---|-------|
| III | STOSSARTIGE BELASTUNGEN IN FLIESSGEWÄSSERN: AUSWIRKUNGEN AUF AUSGEWÄHLTE ORGANISMEN- GRUPPEN UND DEREN LEBENSRAÜME von Hans-Peter Blohm und Dietrich Borchardt | 211 |
| 1 | EINLEITUNG | 213 |
| 2 | DIE AUSWIRKUNGEN AUF DAS HYPORHEISCHE INTERSTITIAL | 215 |
| 2.1 | Die Strömung im Interstitial | 216 |
| 2.2 | Die Sauerstoffgehalte im Interstitial | 219 |
| 3 | DER EINFLUSS ANORGANISCHER FEINSEDIMENTE AUF DIE BESIEDLUNG | 225 |
| 4 | DER EINFLUSS ORGANISCHER SUBSTANZEN AUF DIE BESIEDLUNG | 230 |
| 5 | DIE WIRKUNG DES HYDRAULISCHEN STRESSES | 233 |
| 5.1 | Hydraulische Belastung | 235 |
| 5.2 | Hochwasser | 238 |
| 6 | DIE WIRKUNG DES SAUERSTOFFDEFIZITS AUF DIE BESIEDLUNG | 241 |
| 7 | DIE TOXISCHE WIRKUNG AUSGEWÄHLTER STOFFE | 250 |
| 7.1 | Ammonium | 250 |
| 7.2 | Öl | 255 |
| 7.3 | Detergentien | 260 |
| 8 | SCHLUSSBEMERKUNG | 261 |
| 9 | GLOSSAR | 262 |
| 10 | LITERATUR | 262 |

| | | Seite |
|-------|---|-------|
| IV | LITERATURSTUDIE ZUR FREISETZUNG VON NÄHRSTOFFEN AUS SEDIMENTEN IN FLIESSGEWÄSSERN von Georg Maue | 273 |
| 1 | EINLEITUNG | 275 |
| 2 | NÄHRSTOFF-FREISETZUNG AUS SEDIMENTEN GESTAUTER UND UNGESTAUTER FLÜSSE | 276 |
| 2.1 | Ausprägung von Schlamm- und Feinsedimenten | 276 |
| 2.2 | Flußsedimente als Nährstoffquelle | 277 |
| 3 | STOFFKREISLÄUFE UND MECHANISMEN DER FREISETZUNG | 280 |
| 3.1 | Phosphor | 280 |
| 3.1.1 | Die P-Form im Sediment | 283 |
| 3.1.2 | P-Freisetzungsmechanismen | 287 |
| 3.2 | Stickstoff-Kreislauf und -Freisetzungs- mechanismen | 291 |
| 4 | RANDBEDINGUNGEN ZUR NÄHRSTOFF-FREISETZUNG | 294 |
| 4.1 | Sauerstoff im Sediment/Wasser-Bereich | 294 |
| 4.2 | Temperatur | 299 |
| 4.3 | pH | 302 |
| 4.4 | Fließgeschwindigkeit | 306 |
| 4.5 | Bioturbation | 310 |
| 4.6 | Organische Belastung | 311 |
| 5 | MATHEMATISCHE MODELLE ZUR BERECHNUNG DER NÄHRSTOFF-FREISETZUNG | 314 |
| 6 | NÄHRSTOFF-FREISETZUNGSRATEN | 322 |
| 7 | DER ANTEIL DER NÄHRSTOFF-FREISETZUNG AUS SEDIMENTEN AN DER GESAMTEN NÄHRSTOFF-BELA- STUNG IN GEWÄSSERN UND SCHLUSSFOLGERUNGEN | 325 |
| 8 | LITERATUR | 331 |
| 9 | ANHANG | 345 |