

Inhalt

Kapitel 1: Einleitung	1
Von Hans-Georg Frede, Stephan Dabbert, Norbert Feldwisch, Sabine Sprenger und Bernard Kilian	
Kapitel 2: Stoffeinträge in Gewässer aus der Landwirtschaft	4
Von Norbert Feldwisch und Hans-Georg Frede	
2.1: Nährstoffeinträge.....	4
Bedeutung der Nährstoffeinträge für die Gewässer (4) - Herkunft der Nährstoffeinträge (5) - Ursachen landwirtschaftlicher Nährstoffeinträge (7)	
2.2: Pflanzenschutzmitteleinträge	10
Bedeutung der Pflanzenschutzmitteleinträge für die Gewässer (10) - Herkunft der Einträge (11)	
2.3: Zeitliche Entwicklung der Stoffeinträge aus der Landwirtschaft	16
Kapitel 3: Verfahren zum Abschätzen der Erosions- und Auswaschungsgefahr.....	22
Von Norbert Feldwisch, Hans-Georg Frede und Frank Hecker	
3.1: Erosionsgefahr durch Wasser.....	22
Erosionsgefahr durch flächenhafte Bodenerosion (24) - Bewertung von flächenhaften Bodenabträgen (34) - Abschätzen des Phosphorabtrags durch flächenhafte Bodenerosion (35) - Erosionsgefahr durch linienhafte Bodenerosion (37)	
3.2: Auswaschungsgefahr von Nitrat.....	40
Ermittlung der Austauschhäufigkeit des Bodenwassers (40) - Potentielle Nitratkonzentration im Sickerwasser (50)	
Kapitel 4: Verfahren zur Verminderung der Stoffausträge aus der Pflanzenproduktion... 	58
Ackerbau:	
4.1: Allgemeine ackerbauliche Aspekte.....	58
Von Norbert Feldwisch und Ute Schultheiß Fruchtfolgen (58) - Zwischenfruchtanbau (61) - Brachebegrünung (67) - Bodenbearbeitung und Saattechniken (71) - Düngung und Bilanzierung der Nährstoffe (77) - Organische Düngung (82) - Pflanzenschutz (93)	
4.2: Austragspfad Erosion	101
Von Norbert Feldwisch Fruchtfolgen (101) - Bodenbearbeitung (102) - Düngung (106) - Pflanzenschutz (106)	

4.3: Austragspfad Auswaschung	107
Von Norbert Feldwisch	
Fruchtfolgen (107) - Bodenbearbeitung (110) - Düngung (110) - Pflanzenschutz (113)	
4.4: Direkteinträge	115
Von Norbert Feldwisch	
Nährstoffe (115) - Pflanzenschutzmittel (116)	
4.5: Austräge in die Atmosphäre.....	119
Von Norbert Feldwisch	
Grünlandwirtschaft:	
4.6: Allgemeine Aspekte der Grünlandwirtschaft	121
Von Stephan Sauer	
Pflanzenbestand (121) - Pflegemaßnahmen (124) - Umbruch und Erneuerung von Grünland (124) - Düngung und Nutzung von Wiesen (125) - Düngung und Nutzung von Weiden (130)	
4.7: Austragspfade Oberflächenabfluß und Bodenerosion	136
Von Stephan Sauer	
4.8: Austragspfad Auswaschung	136
Von Stephan Sauer	
Auswaschung auf Wiesen (137) - Auswaschung auf Weiden (140)	
4.9: Direkteinträge	143
Von Stephan Sauer	
4.10: Austräge in die Atmosphäre.....	143
Von Stephan Sauer	
Kapitel 5: Tierhaltung	146
Von Norbert Feldwisch	
5.1: Haltungssysteme.....	147
5.2: Dung- und Silagelagerung.....	152
Dunglagerung (152) - Silagelagerung (155)	
5.3: Dungaubringung.....	159
5.4: Tierernährung	167
Schweinemast (168) - Sauen- und Ferkelfütterung (175) - Fütterung von Milchkühen (177) - Fütterung von Mastrindern (179) - Broiler- und Legehennenfütterung(180)	
5.5: Tierleistung	181

Kapitel 6: Ökonomische Bewertung gewässerschonender Verfahren	185
6.1: Grundlagen	187
Von Sabine Sprenger und Bernard Kilian	
Deckungsbeitrag (187) - Intensitätsstufen pflanzlicher Produktion (188) - Bodenbearbeitung (189) - Direktsaat (190) - Erträge (192) - Düngung (192) - Pflanzenschutz (193) - Verfahren der Tierhaltung (193) - Grünlandregion-Ackerregion (193) - Phasenfütterung (194) - Stickstoff- und phosphorreduzierte Fütterung (194)	
6.2: Effiziente Produktionsverfahren für den Gewässerschutz	195
Von Sabine Sprenger, Bernard Kilian und Norbert Feldwisch	
Einsatz der Datensammlung im Ackerbau (195) - Bestimmung des N-Bilanzsaldos (198) - Bestimmung der potentiellen Nitratkonzentration im Sickerwasser (199) - Bestimmung des Bodenabtrags (200) - Bestimmung des Phosphorabtrags (200) - Einsatz der Datensammlung in der Tierhaltung (201)	
6.3: Datenblätter zum Pflanzenbau	202
Von Sabine Sprenger und Bernard Kilian	
Baden-Württemberg:	
Mahlweizen (204) - Wintergerste (206) - Braugerste (208) - Hafer (210) - Winterraps (212) - Silomais (214) - Zuckerrüben (216) - Kartoffel (218)	
Brandenburg:	
Triticale (220) - Hybridroggen (222) - Winterroggen (224) - Wintergerste (226) - Silomais (228) - Winterraps (230) - Stärke-Kartoffel (232)	
6.4: Datenblätter zur Tierhaltung	234
Von Sabine Sprenger, Bernard Kilian und Tanja Braun	
Milchkuh (236) - Zuchtsau mit Ferkelerzeugung (238) - Ferkelaufzucht im spezialisierten Aufzuchtbetrieb (240) - Schweinemast (242) - Junghennenaufzucht/Legehennenhaltung (244) - Hähnchen/Putenmast (246)	
Kapitel 7: Betriebliche Strategien zum Gewässerschutz	249
Von Sabine Sprenger und Bernard Kilian	
7.1: Beratungsbeispiel zum Mitrechnen	250
Berechnung und Bewertung des Bodenabtrags (251) - Berechnung und Bewertung der NitratAuswaschung (252) - Gesamtdeckungsbeitrag (254) - Interpretation des Gewässer- gefährdungspotentials durch den Berater (255) - Handlungsmöglichkeiten für den flächen- deckenden Gewässerschutz (255)	
7.2: Handlungsmöglichkeiten: Beispiele auf verschiedenen Standorten	258
Standort mit hoher Erosionsgefährdung (260) Auswirkungen der veränderten Bodenbearbeitung auf Betrieb und Gewässerschutz (261) - Mulchsaat-Variante (262) -	

Direktsaat-Variante (263) - Variante „Ohne Vorgabe für Bodenbearbeitung und ohne MEKA“ (263) - Auswirkungen auf den Betrieb durch eine Verringerung der zulässigen Boden-Abtragsmengen (264)

Standort mit hoher Auswaschungsgefährdung (267)
 Auswirkungen verschärfter Umweltauflagen (267) - 1-phasige Fütterung (270) - 2-phasige Fütterung (271) - 3-phasige Fütterung (271)

Standort mit geringer Gewässergefährdung (272)
 Auswirkungen der veränderten Bodenbearbeitung auf Betrieb und Gewässerschutz (273)

7.3: Empfehlungen: Rangfolge zu prüfender Maßnahmen 276

Kapitel 8: Ökologischer Landbau 280

Von Stephan Dabbert und Annette Piorr

Austragspfad Nitratauswaschung (282) - Austragspfad Erosion (286) - Pflanzenschutzmittel (288) - Strategien für einen verbesserten Gewässerschutzbeitrag (288) - Ökonomische Einordnung (292) - Fazit (295)

Kapitel 9: Sonder- und Dauerkulturen 297

9.1: Gemüse 298

Von Joachim Ziegler

Situation der Gewässerbelastung (298)
 Eintrag von Nährstoffen (298) - Ursachen der Grundwasserbelastung (298) - Methoden zur N-Düngerbemessung (299) - Eintrag von Pflanzenschutzmitteln (300)

Besonderheiten des Gemüsebaus (301)
 Auswirkungen der N-Versorgung auf Ertrag und Qualität (301) - Verfahrens- und Anbausysteme (302)

Düngung (304)
 Das System der Kulturbegleitenden N_{min} -Sollwerte (KNS) (304) - Ermittlung der Stickstoffdüngung (305) - Bewertung der Ergebnisse (309) - Abschätzen der N-Mineralisierung (309) - Ausblick (310)

Pflanzenschutz (312)
 Sortenwahl und Züchtung (312) - Saatgutbehandlung (312) - Bekämpfungsschwellen (313) - Kulturschutznetze (314)

Fruchtfolgen und Anbautechnik (315)
 Fruchtfolgewardung (315) - Bewässerung (317) - Verbesserung von Rohrberegnungssystemen (318) - N-Fixierung durch Gründüngung (318) - Ernterückstände (319)

Ökologischer Gemüsebau (319)
 Stickstoffdüngung (319) - N-Auswaschung (319) - Pflanzenschutzmittel (320) - Beikrautregulierung (320) - Betriebswirtschaftliche Bewertung (321)

9.2: Obstbau	323
Von Werner Ollig und Uwe Harzer	
Situation der Gewässerbelastung (323)	
Eintrag von Nährstoffen (323) - Eintrag von Pflanzenschutzmitteln (323)	
Düngung (324)	
Abschätzen der N-Düngung (325) - Bedarfsorientierte	
Stickstoffdüngung (328) - N-Düngung und Bewässerung (329) -	
Ausbringen der Düngung (330)	
Bodenpflege (331)	
Pflanzenschutz (333)	
Unkrautregulierung ohne Herbizide (333) - Unkrautregulierung mit	
geringerem Pflanzenschutzmitteleinsatz (334) - Programme zur	
Schorfsimulation (335) - Das RIMpro-Modell (336)	
Betriebswirtschaftliche Bewertung (336)	
Ökologischer Obstbau (337)	
9.3: Weinbau	339
Von Bernd Altmayer und Werner Back	
Situation der Gewässerbelastung (339)	
Eintrag von Nährstoffen (341) - Eintrag von Pflanzenschutzmitteln (341)	
Düngung (342)	
Bodenpflege (345)	
Pflanzenschutz (350)	
Pflanzenschutz in Direktzulagen (350) - Pflanzenschutz in Steillagen (353)	
Ökologischer Weinbau (358)	
9.4: Hopfenbau	360
Von Georg Roßbauer und Bernhard Engelhardt	
Situation der Gewässerbelastung (360)	
Erosion und Bodenabtrag (360) -	
Eintrag von Nitrat (360) - Eintrag von Pflanzenschutzmitteln (360)	
Düngung (361)	
Stickstoffdüngung (361) - Kalkdüngung und pH-Wert (363) - Phosphat-,	
Kali- und Magnesiumdüngung (364) - Organische Düngung (364) -	
Ökonomische Bewertung der Düngung (365)	
Bodenpflege und Bodenschutz (366)	
Traditionelle Bewirtschaftung (366) - Untersaaten im Hopfen (367) -	
Begrünung des Vorgewendes (367) - Reduzierte Bodenbearbeitung mit	
Untersaat (370) - Non Cultivation-Verfahren (371) -	
Ökonomische Bewertung der Verfahren (371)	
Pflanzenschutz (373)	
Bedeutung der Pflanzenschutzmittel (373) - Probleme beim Einsatz von	
Pflanzenschutzmitteln (374) - Verringerung des Pflanzenschutzmittelaufwands (375) -	
Anforderungen an die Technik (378)	

Ökologischer Hopfenbau (381)
 Bedingungen (381) - Leistung und ökonomische Bewertung (381)

Kapitel 10: Rechtlicher Rahmen und politische Umsetzung..... 382
 Von Stephan Dabbert, Hans-Georg Frede, Sabine Sprenger, Norbert Feldwisch
 und Bernard Kilian

10.1: Rechtliche Regelungen..... 384

Von Norbert Feldwisch und Ute Schultheiß
 Wasserrecht (384)
 EU-Recht (384) - Bundesrecht (385) - Länderrecht (386)
 Düngerecht (388)
 EU-Recht (388) - Bundesrecht (388) - Länderrecht (389)
 Pflanzenschutzrecht (390)
 EU-Recht (390) - Bundesrecht (390)
 Sonstiges Recht (392)

10.2: Ökonomische Anreizprogramme 393

Von Sabine Sprenger, Bernard Kilian und Stephan Dabbert
 VO (EWG) 2078/92 und Gewässerschutz (393) - Akzeptanz der
 Programme (394) - Ausgleichsleistungen (395) - Programm-
 bewertung (396)

10.3: Bildung, Beratung und Information 400

Von Angelika Thomas, Volker Hoffmann und Alexander Gerber
 Landwirtschaftliche Berufsbildung (401) -Ausbildung in Berufsschule und
 Betrieb (401) - Berufliche Fort- und Weiterbildung (404) - Information (406)
 - Beratung (406) - Probleme der Beratung (407) - Neue Ansätze der
 Beratung (409) - Vorläufige Empfehlungen an die Beratung (410)

10.4: Bewertungskriterien..... 412

Von Sabine Sprenger, Bernard Kilian und Stephan Dabbert
 Gliederung politischer Regelungen und Programme (412) - Indikatoren und
 Gewässerschutz (413) - Kosten für Umweltschutzmaßnahmen (415)

10.5: Pragmatische Empfehlungen 418

Von Stephan Dabbert, Hans-Georg Frede, Sabine Sprenger, Norbert Feldwisch
 und Bernard Kilian
 Leitbild flächendeckender Gewässerschutz (418) - Kostengünstige
 Maßnahmen (418) - Ökonomische Anreizprogramme (419) - Bildung,
 Beratung und Information (419) - Interessen der Landwirte (419) -
 Düngeverordnung (420) - Gewässerschutzindikatoren (420)

Kapitel 11: Literatur 421

Kapitel 12: Index 444

Kapitel 13: Danksagung 448