



Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie in Hessen

**Aufstellung von Maßnahmenprogrammen
im Sinne des Artikels 11
der europäischen Wasserrahmenrichtlinie
Bereich Grundwasser - diffuse N-Einträge**

Maßnahmen zur Verminderung der diffusen Stickstoffeinträge in das Grundwasser

- Räumliche Zuordnung -



Konzeption, Bearbeitung und Zusammenstellung

Dr. Matthias Peter

Dipl.-Ing. agr. Ricarda Miller



Auftraggeber:

Hessisches Landesamt
für Umwelt und Geologie
Rheingaustraße 186
65203 Wiesbaden

www.hlug.de

Auftragnehmer:

Ingenieurbüro SCHNITTSTELLE BODEN
Belsgasse 13
61239 Ober-Mörlen
Tel 06002-92391
Fax 06002-92392
Email: info@schnittstelle-boden.de
www.schnittstelle-boden.de

Maßnahmen zur Verminderung der diffusen Stickstoffeinträge in das Grundwasser

- Räumliche Zuordnung -

Inhalt

1 Rahmenbedingungen	2
1.1 Eintragspfade	2
1.2 Wirkung der Maßnahmen auf die Verminderung des Stickstoffeintrages	3
2 Bewertung der Maßnahmenwirkung in Bezug auf Gemarkungen und Grundwasserkörper	3
3 Ergebnisse der Beteiligungswerkstätten	5
4 Räumliche Zuordnung	12
4.1 Maßnahmenzuordnung in der Umsetzung	17
5 Ergänzungen des Maßnahmenkataloges	18
6 Beratung als zentrales Instrument der Umsetzung der Maßnahmen	18
7 Literatur.....	19
Anhang.....	21

1 Rahmenbedingungen

1.1 Eintragspfade

Für hohe oder ansteigende Nitratgehalte im Grundwasser kommen verschiedene Belastungsursachen aus der gesamten Landnutzung eines Gebietes in Frage, deren mögliche Anteile an einer Gesamtnitratbelastung abgeschätzt werden müssen.

Bei den Eintragsquellen für Nitrat sind diffuse, das heißt flächenhafte, und punktuelle Belastungen zu unterscheiden (vgl. Abb. 1). Zu den diffusen Eintragsquellen gehören die großen Flächennutzungen der Forst- und Landwirtschaft.

Die forstwirtschaftliche Bodennutzung ist normalerweise durch einen geringen Nitrataustrag in das Grundwasser gekennzeichnet. Jedoch gibt es auch hier Standorte und Bewirtschaftungsmaßnahmen, bei denen erhöhte Nitratausträge vorkommen können (z. B. in Immissionslagen).

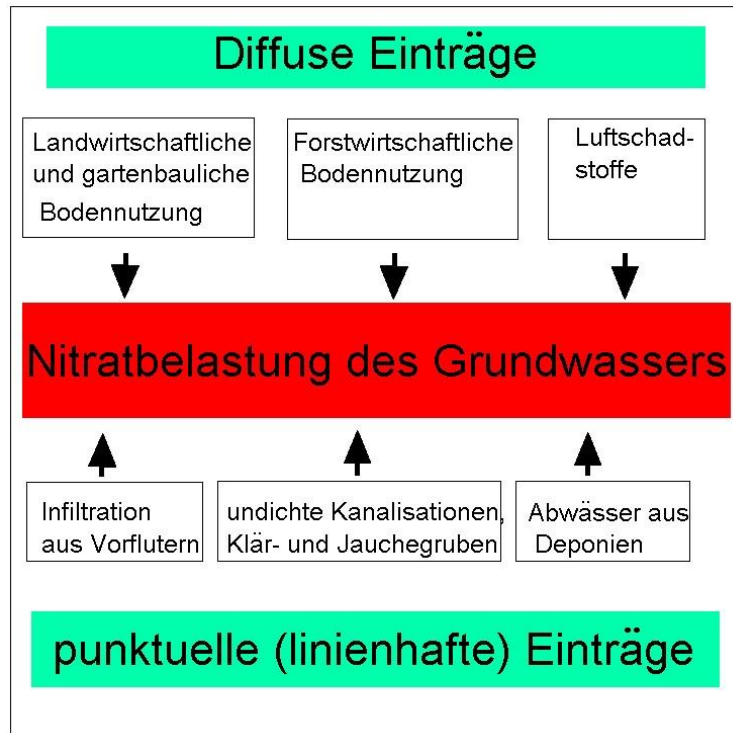


Abb. 1: Mögliche Eintragsquellen für Nitrat in das Grundwasser

Die landwirtschaftliche Bodennutzung ist häufig eine der Haupt-Quellen hoher Nitratbelastungen in Brunnen. So zeigt auch eine Auswertung von PETER & RICHTER (1996) bei einem zunehmenden Anteil an landwirtschaftlicher Nutzfläche in Wasserschutzgebieten zunehmende Nitratgehalte im Grundwasser. Dabei können die Ursachen möglicher Nitratbelastungen aus landwirtschaftlichen Nutzflächen vielfältig sein. Sie sind nicht nur abhängig vom gegenüber früheren Jahrzehnten deutlich gestiegenen und nun stagnierenden Mineraldüngereinsatz oder von einem hohem Viehbesatz und dem damit verbundenen Wirtschaftsdüngereinsatz, sondern vom Anteil der Nutzungen (Acker, Grünland, Sonderkulturen) und Fruchtfolgen untereinander. Langjährige Untersuchungen haben deutlich höhere Nitratausträge unter Ackernutzung im Vergleich zu Grünlandnutzung bestätigt (HARRACH et al. 1996). Demzufolge erhöht ein höherer Anteil an Ackernutzung in einem Gebiet das Gefährdungspotenzial für einen Nitratreintrag aus landwirtschaftlichen Flächen ins Grundwasser. Dabei hat wiederum ein höherer Anteil an Sommerungen, bei denen die Flächen häufig unbegrünt überwintern und somit keine pflanzliche Stickstoffaufnahme stattfindet eine erhöhte Auswaschungsgefahr in der Hauptsickerphase (Winter) zur Folge. Ein hoher Anteil an Sonderkulturen verstärkt durch die intensivere Bewirtschaftung und Bodenbear-

beitung und die damit verbundene höhere Stickstoffmineralisation das Gefährdungspotenzial zusätzlich.

Als weitere diffuse Nitrateintragsquelle kommt bei größeren Flächenanteilen der Gartenbau, vor allem auch in Form von Klein- und Hausgärten, in Frage.

Zu den punktuellen bzw. linienhaften Eintragsquellen zählen undichte Abwasserkanäle, aus denen nitratbelastetes Abwasser versickern kann. Ebenso kann aus nitratbelasteten Vorflutern belastetes Wasser in Richtung Grundwasser versickern. Zu den echten punktuellen Eintragsquellen zählen zum Beispiel alte, undichte Jauche- und Klärgruben in Ortschaften und möglicherweise auch Nitrateinträge aus Abfalldeponien (TOUSSAINT & BERTHOLD 1998).

Die vorzuschlagenden Maßnahmen wirken positiv auf die diffusen Einträge aus landwirtschaftlicher Nutzung, die anderen Eintragspfade wurden an dieser Stelle nicht berücksichtigt, sie sind Gegenstand der Konzepte der AG Stoffe.

1.2 Wirkung der Maßnahmen auf die Verminderung des Stickstoffeintrages

Das Spektrum der vorzuschlagenden Instrumente und Maßnahmen reicht von der landwirtschaftlichen Beratung, über Maßnahmen im Bereich Düngung, Begrünung und Sonderkulturen bis hin zu grundwasserschonenden Anbausystemen und Fruchtfolgen. Während eine bedarfsgerechte Düngung, Vorgaben spezieller Düngerformen und Ausbringungstechniken oder Beschränkungen der Düngerhöhen und Düngezeiträume zu einer Verminderung des Stickstoffeintrags auf dem Schlag führen, binden Begrünungsmaßnahmen wie Zwischenfruchtanbau und Untersaaten freiwerdende Rest-Stickstoffmengen und verhindern deren Auswaschung ins Grundwasser

Um die Wirkung einer Maßnahme hinsichtlich der Zielerreichung des guten Zustands aber einheitlich abzuschätzen, wurden die Maßnahmen im Rahmen der 2007 durchgeführten Expertenbefragung eingestuft. Dabei wurde **Wirkung einer Maßnahme auf die Nitratbelastung des Grundwassers** in den Stufen 0 = keine Wirkung, 1 = geringe Wirkung; 2 = mittlere Wirkung; 3 = hohe Wirkung bewertet. Dabei erfolgte die Bewertung einer Maßnahme allein auf Grundlage der absoluten Wirkung einer Maßnahme, d.h. die unterschiedlichen Flächenanteile bei einer realen Maßnahmenumsetzung oder Umsetzungshindernisse etc. wurden bei der Bewertung der Wirkung nicht berücksichtigt. Zusätzlich dient bei der Bewertung die **Wirkung der Maßnahme hinsichtlich der abgeschätzten Reduzierung der Rest-Nmin-Werte (Spätherbst) im Boden** als Anhaltspunkt, die für die betrachteten Maßnahmen zwischen 5 und 60 kg N/ha betragen.

2 Bewertung der Maßnahmenwirkung in Bezug auf Gemarkungen und Grundwasserkörper

Bezugsebene Gemarkung

Die Bezugseinheit der räumlichen Zuordnung von Maßnahmen bilden umfangreiche Datenauswertungen auf Gemarkungsbasis (vgl. Karte in Anhang 1). Dabei wurde einerseits

eine Bewertung der **Immissionssituation** (Grund- und Rohwasserbeschaffenheit) durch Ermittlung der auf die einzelnen Gemarkungen in Hessen bezogenen Messwerte der Grundwassermessstellen und Wassergewinnungsanlagen vorgenommen. Hierzu wurden die Punktdaten der Messstellen über ihre Einzugsgebiete auf die Gemarkungsflächen bezogen.

Andererseits wurde die **Emissionssituation** (Belastungspotenzial) bewertet. Hierzu erfolgte eine breite Datenauswertung, die ebenfalls auf die Gemarkungsflächen bezogen wurde. Auswertungskriterien waren:

- NitratAuswaschungsgefährdung der Böden
- Landnutzungsindex
 - Ackeranteil
 - Sommerfruchtanteil an der Ackerfläche
 - Sonderkulturanteil
 - Stickstoffbilanz

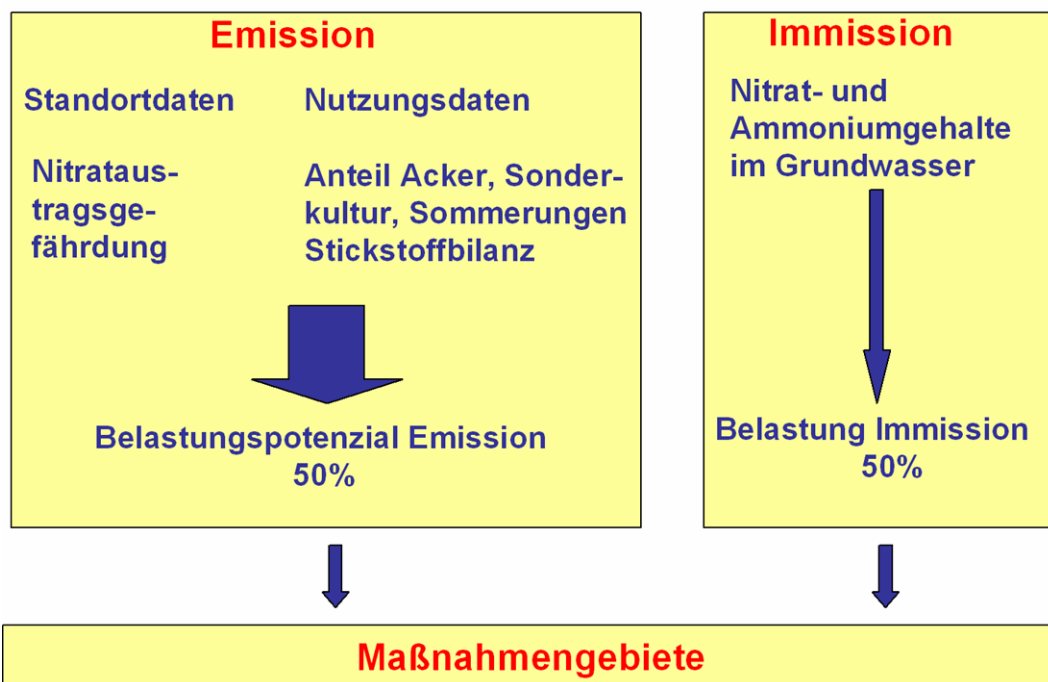


Abb. 2: Vorgehensweise bei der Ermittlung des Indexes Emissions- und Immissionsbelastung

Aus den beiden Datenkollektiven wurde ein Index der Emissions- und Immissionssituation errechnet, dessen Spanne von 1 bis 5 reicht (siehe Übersicht 1). Hierbei wurden die Emissions- und Immissionswerte zu jeweils 50 % in der Berechnung berücksichtigt.

Der Vorschlag für die Maßnahmenumsetzung wird über den Indexwert der Emissions- und Immissionsbelastung definiert (Übersicht 1). Die Abschätzung der Maßnahmenwirkung wird demnach ebenso wie die – hier nicht dargestellte – Kostenabschätzung auf der Basis der räumlichen Zuordnung vorgenommen.

Räumliche Zuordnung

Für die Maßnahmenumsetzung resultiert aus allen Klassen des Indexes Emissions- und Immissionsbelastung ein Handlungsbedarf, der für Gemarkungen mit einem Index von > 0 bis 2,5 (Maßnahmenpriorität 1, in der Karte grün, hellgrün und hellgelb eingefärbt) gering, für Gemarkungen mit einem Index von 2,5 bis 3,0 (Maßnahmenpriorität 2, in der Karte gelb eingefärbt) mittel, für Gemarkungen mit einem Index von 3,0 bis 3,5 (Maßnahmenpriorität 3, in der Karte orange eingefärbt) hoch und für Gemarkungen mit einem Index von $\geq 3,5$ (Maßnahmenpriorität 3, in der Karte rot eingefärbt) sehr hoch ist.

Übersicht 1: Einstufung des Belastungsindex Emissions- und Immissionsbelastung sowie Maßnahmenprioritäten für die Umsetzung

Belastungsklasse	1 sehr gering	2 gering	3 mittel	4 hoch	5 sehr hoch	6 extrem hoch
Zusammenfassende Bewertung Emission und Immission (Index)	$< 1,5$	$1,5 - < 2,0$	$2,0 - < 2,5$	$2,5 - < 3,0$	$3,0 - < 3,5$	$\geq 3,5$
Maßnahmen-Priorität	1 (gering)	1 (gering)	1 (gering)	2 (mittel)	3 (hoch)	4 (sehr hoch)
Farbe in der Karte	grün	hellgrün	hellgelb	gelb	orange	rot

Die Beschreibung der detaillierten Zuordnung der Maßnahmen zu den Gemarkungen ist in Kapitel 4 zu finden.

Bezugsebene Grundwasserkörper

Die Wirkung von Maßnahmen auf den Grundwasserkörper ergibt sich aus der Summe der Maßnahmenwirkungen auf den unterschiedlichen Flächen in den Gemarkungen, in denen Maßnahmen erfolgen sollen.

3 Ergebnisse der Beteiligungswerkstätten

Im Rahmen der in Hessen durchgeführten 15 Beteiligungswerkstätten zur Maßnahmenplanung bezüglich diffuser Stoffeinträge in Grund- und Oberflächengewässer wurden Maßnahmen zur Verminderung der diffusen Stickstoffeinträge aus landwirtschaftlich genutzten Flächen in das Grundwasser vorgestellt, diskutiert und bewertet. Die Maßnahmen zur Reduzierung der Stickstoffeinträge im Bereich Gemüsebau wurden zusätzlich in den Beteiligungswerkstätten „Nördliches Hessisches Ried“, „Südliches Hessisches Ried“ und „Untermainebene“ sowie für den Bereich Weinbau in den Beteiligungswerkstätten „Rheingau“ und „Vorderer Odenwald“ bewertet.

Die sich aus der hessenweiten Auswertung für die nitratmindernden Maßnahmen im Bereich der landwirtschaftlichen Nutzung ergebende Rangfolge bezüglich der Akzeptanz der Maßnahmen seitens der Landwirtschaft ist in Übersicht 2 zusammen gestellt. Die Rangfolge

ge für den Gemüsebaubereich findet sich in Übersicht 3 und für den Weinbaubereich in Übersicht 4. Der „mittlere Rang Akzeptanz“ ergibt sich aus der statistischen Auswertung der Rangplätze, die in den Beteiligungswerkstätten vergeben wurden (1 = sehr hohe Akzeptanz, 10 = sehr geringe Akzeptanz). Die „Anzahl der Bewertungen“ gibt die Anzahl an Pinnwänden wieder, auf denen die jeweilige Maßnahme in den Kleingruppen aller 14 Beteiligungswerkstätten bearbeitet wurde. Die „Wirkungsklasse N“ dagegen ist keine Auswertung aus den Beteiligungswerkstätten, sondern gibt die Ergebnisse der 2007 durchgeführten Expertenbefragung zur Wirkung einer Maßnahme (3 = hohe Wirkung, 2 = mittlere Wirkung, 1 = geringe Wirkung) wieder.

Übersicht 2: Rangfolge der Maßnahmen (Akzeptanz in der Landwirtschaft) für die landwirtschaftliche Nutzung in der hessenweiten Auswertung von 14 Beteiligungswerkstätten

M_ID	Mittlerer Rang Akzeptanz	Anzahl Bewertungen	Maßnahme	Wirkungsklasse N
51	2,37	25	flächendeckende Beratungsangebote in Risikogebieten	2
20	2,44	21	reduzierte Bodenbearbeitung nach Raps vor Wintergetreide	3
146	2,78	21	maßnahmenbezogene Förderung (z.B. freiwillige Vereinbarungen, Kooperationen)	3
160	3,08	24	Regionale/Lokale Stickstoff-Düngeempfehlungen auf der Grundlage einer ausreichenden Zahl von Dauerbeobachtungsflächen (Nmin, N-Sensor oder N-Tester o. ä.)	1
1	3,15	30	Bedarfsermittlung N-Düngung durch Bodenuntersuchung (Nmin; EUF)	1
6	3,49	17	Förderprogramm Erweiterung Lagerkapazität Wirtschaftsdünger	2
147	3,53	26	Angebot einzelbetriebliche Beratung/Düngeplanung	2
115	3,60	12	Nachsaat auf lückigen Grünlandbeständen	1
119	3,83	24	Beratung zur Erzielung einer ausgeglichenen Nährstoffbilanz im Betrieb	1
4	4,34	17	Untersuchung organischer Dünger/Wirtschaftsdünger	2
27	4,50	21	Zwischenfruchtanbau, abfrierend (Herbstumbruch)	2
171	4,55	20	Verzicht auf Herbstumbruch von Leguminosen bei nachfolgender Sommerkultur	3
133	4,63	19	Mengenbegrenzung der Ausbringung von Wirtschaftsdünger/organischem Dünger auf der Einzelfläche unterhalb 170 kg Gesamt-N/ha (DVO) je Jahr	3
120	4,65	21	Zwischenfruchtanbau, winterhart (Frühjahrs-umbruch oder Mulchsaat)	3
134	4,87	22	stabilisierte Stickstoffdünger auf flachgründigen Böden (NAG 4-5)	1
13	5,02	24	Mulchsaat Wintergetreide (einmalige flache Bodenbearbeitung)	1
14	5,07	10	Mulchsaat Sommerungen, Mais od. Zuckerrübe	1
155	5,21	26	Verzicht auf Herbstdüngung mit Mineraldünger	2
163	5,27	20	Zwischenfruchtanbau abfrierend (Bodenbearbeitung erst im Frühjahr oder Mulchsaat Frühjahr)	2
18	5,56	9	Mulch-/Direktsaat inkl. vorherig. Zwischenfruchtanbau	2

M_ID	Mittlerer Rang Akzeptanz	Anzahl Bewertungen	Maßnahme	Wirkungs-klasse N
179	5,56	16	Einsatz stabilisierter Stickstoffdünger	1
114	5,60	12	Verzicht auf Grünlandumbruch	3
164	5,64	20	Winterzwischenfruchtanbau nach Raps und nachfolgende Sommerfrucht	3
175	5,84	22	Ausdehnung des Testflächennetzes zur N-Dynamik in allen Landesteilen und den dort angebauten Kulturen zur Bereitstellung von Richtwerten	1
5	5,95	27	zeitliche und flächenmäßige Begrenzung der Ausbringung organischer Dünger/Wirtschaftsdünger	2
154	6,42	12	Verzicht auf Herbstdüngung mit organischen Düngern/Wirtschaftsdüngern und stickstoffhaltigen Düngern	3
166	6,43	10	N-Düngung im CULTAN-Verfahren	2
136	6,44	16	Nitrifikationshemmer in Gülle zu Früchten mit spätem Vegetationsbeginn	1
153	6,47	17	zeitliche Beschränkung der Beweidung (Verbot der Herbst-, Winterbeweidung)	2
58	6,53	22	jährliche Abgabe der Flächenbilanzen/ Schlagbilanzen nach DVO	1
19	6,53	26	Verzicht auf Stoppelbearbeitung im Herbst vor Sommerung nach spät räumenden Früchten (z.B. Mais)	2
211	6,56	26	grundwasserschonende Energiefruchtfolge	2
61	6,91	8	Bewertung der betrieblichen Bilanzergebnisse nach Gesichtspunkten des Gewässerschutzes	1
16	6,93	21	Maisengsaat	1
44	7,44	19	Brache einjährig (2 Mal überwintert)	3
122	7,89	9	Untersaat in Mais mit nachfolgendem Mais oder Sommerfrucht	2
42	8,12	19	Brache mehrjährig (5 Jahre)	3
38	8,98	19	Umwandlung von Acker in Grünland	3

Übersicht 3: Rangfolge der Maßnahmen (Akzeptanz im Gemüsebau) für die gemüsebauliche Nutzung (Auswertung aus 3 Beteiligungswerkstätten)

M_ID	Mittlerer Rang Akzeptanz	Anzahl Bewertungen	Maßnahme	Wirkungs-klasse N
147	2,87	9	Angebot einzelbetriebliche Beratung/Düngeplanung	2
62	2,88	5	N-Düngung nach "Kulturbegleitendes Nmin-Sollwertsystem" (KNS)	1
65	3,31	5	Bedarfsgerechte Berechnung nach klimatischer Wasserbilanz	1
178	3,48	9	Optimierung der N-Bedarfsermittlung durch Pflanzenanalysen	2
68	4,19	8	Anbau von Begrünungspflanzen auf länger frei bleibenden Flächen	2
146	4,27	8	maßnahmenbezogene Förderung (z.B. freiwillige Vereinbarungen, Kooperationen)	3
179	4,36	7	Einsatz stabilisierter Stickstoffdünger	1

M_ID	Mittlerer Rang Akzeptanz	Anzahl Bewertungen	Maßnahme	Wirkungs-klasse N
217	4,56	4	Berechnungsgaben nur bis zu maximal 80% der nutzba- ren Feldkapazität	1
51	4,66	7	flächendeckende Beratungsangebote in Risikogebieten	2
176	4,85	8	Einsatz von Bewässerungssystemen unter Nutzung von Bodenfeuchte-Messungen	2
139	5,00	9	Reihendüngung in Reihenkulturen	3
214	5,39	9	Bodenbearbeitung ist im Herbst zu minimieren und möglichst erst bei beginnendem Bodenfrost durchzu- führen	2
216	5,59	8	Bei besonderen Maßnahmen (siehe Beschreibung) sind die frei werdenden Stickstoffmengen durch den Anbau von starkzehrenden oder tiefwurzelnden Pflan- zen zu binden	3
72	5,88	7	Als Letztkulturen sind starkzehrende, tiefwurzelnde und spät räumende Arten anzubauen, die einen gerin- gen Rest-N hinterlassen.	3
80	6,04	6	Fruchtfolgeplanung: keine Schwachzehrer und Flach- wurzler nach Kulturen mit hohem Reststickstoff	2
64	6,45	5	Einrichtung von Düngefenstern bei gut zeichnenden Kulturen (Salate, Kräuter,..)	1
63	7,47	8	Zwischenreihenbegrünung bei mehrjährigen Reihen- kulturen (Spargel, Baumschule etc.)	3
67	7,75	4	Aufteilung der N-Düngung auf Gaben von max. 60 kg N/ha	1
73	8,72	7	reduziertes N-Angebot (10 bis 20 % unter Sollwert)	2
177	9,25	5	Abfuhr von Ernteresten vom Feld nach der Ernte der Letztkultur	1
206	9,89	8	Einschränkung des Anbaus von Feldgemüse	3

**Übersicht 4: Rangfolge der Maßnahmen (Akzeptanz im Weinbau) für die weinbauliche Nut-
zung (Auswertung aus 2 Beteiligungswerkstätten)**

M_ID	Mittlerer Rang Akzeptanz	Anzahl Bewertungen	Maßnahme	Wirkungs-klasse N
261	1,91	2	Alternierende Dauerbegrünung jeder 2. Rebgasse im Wechsel mit Bodenbearbeitung	2
228	2,00	2	Bedarfsermittlung N-Düngung nach Richtwerten	3
160	2,21	3	Regionale/Lokale Stickstoff-Düngeempfehlungen auf der Grundlage einer ausreichenden Zahl von Dauer- beobachtungsflächen (Nmin, N-Sensor oder N-Tester o. ä.)	1
262	3,94	3	Ganzflächige Teilzeitbegrünung als Spätsommer- /Herbstbegrünung, Bodenbearbeitung von Austrieb bis Einsaat	2
286	4,00	3	Verbot der Winterbodenbearbeitung	3
231	4,09	3	Nachblütedüngung mit Blattdüngern	2
263	5,00	2	Alternierende Teilzeitbegrünung als Herbst- /Winterbegrünung im Wechsel mit Dauerbegrünung, Umbruch Mitte/Ende Mai, Bearbeitung bis Einsaat	1

M_ID	Mittlerer Rang Akzeptanz	Anzahl Bewertungen	Maßnahme	Wirkungsklasse N
1	5,00	3	Bedarfsermittlung N-Düngung durch Bodenuntersuchung (Nmin; EUF)	1
227	5,00	2	Bedarfsermittlung N-Düngung nach Humusgehalt des Oberbodens	3
134	5,00	2	stabilisierte Stickstoffdünger auf flachgründigen Böden (NAG 4-5)	1
282	5,50	2	Böschungsbegrünung von Querterrassen	1
147	5,50	2	Angebot einzelbetriebliche Beratung/Düngeplanung	2
230	5,91	3	Zeitliche Beschränkung bei der Anwendung mineralischer N-Dünger	3
276	6,00	2	Bodenabdeckung mit organischen Materialien	1
260	6,36	3	Beidseitige Dauerbegrünung der Rebgassen	3
241	6,97	3	Lokal begrenzte Streifendüngung	1
224	8,00	3	Bedarfsermittlung N-Düngung durch Blattuntersuchung	3
226	9,00	2	Düngebedarfsermittlung durch YARA-N-Tester	3
49	9,00	2	Ordnungsrecht (Festsetzung von Wasserschutzgebieten mit entsprechenden Regelungen)	1
261	1,91	2	Alternierende Dauerbegrünung jeder 2. Rebgeasse im Wechsel mit Bodenbearbeitung	2
228	2,00	2	Bedarfsermittlung N-Düngung nach Richtwerten	3

Eine Differenzierung der Maßnahmenbewertung nach den einzelnen Beteiligungswerkstätten für den Bereich der landwirtschaftlichen Nutzung zeigt Abb. 3. Für jede Maßnahme ist der arithmetische Mittelwert (blauer Querbalken), Minimum, Maximum, 10 %- bis 90 %-Perzentil (dünner roter Längsbalken) sowie 25 %- bis 75 %-Perzentil aufsteigend nach der Bewertung im Bereich „Akzeptanz“ dargestellt. Im dicken roten Balken liegen somit 50 % aller Werte und im dünnen roten Balken 80 % aller Werte (Akzeptanz-Rangplätze).

Maßnahmen, die insgesamt eine hohe Akzeptanz wie z. B. „flächendeckende Beratungsangebote in Risikogebieten“ (ID 51) oder „reduzierte Bodenbearbeitung nach Raps vor Wintergetreide“ (ID 20) bzw. eine geringe Akzeptanz, wie „Brache mehrjährig“ (ID 42) oder „Umwandlung von Acker in Grünland“ (ID 38) aufweisen, zeigen eine relativ geringe Spanne bei den Bewertungsangaben. Hier liegen 50 % der Werte meist nur einen Rangplatz voneinander entfernt, wohingegen bei Maßnahmen, die von der Akzeptanz im Mittelfeld bis unterem Drittel des Bewertungsbereichs zu finden sind, wie z. B. „jährliche Abgabe der Flächenbilanzen/Schlagbilanzen nach DVO“ (ID 58), 50 % der Werte um 4 bis 5 Rangplätze schwanken.

Insgesamt können demnach bei einer hessenweiten Betrachtung Maßnahmen identifiziert werden, die in allen Regionen eine breite Akzeptanz finden. Diese werden als Basis zu

dem in Kapitel 4 beschriebenen Vorschlag zur Auswahl regionenübergreifender Maßnahmen in der Umsetzung herangezogen.

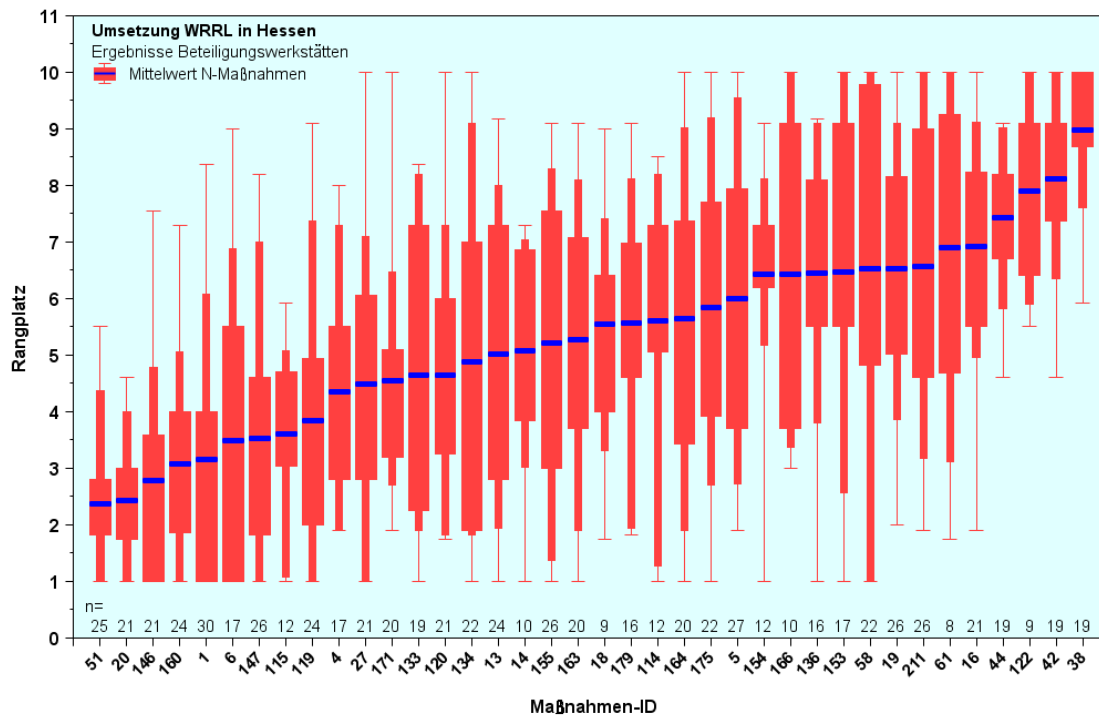


Abb. 3: Mittelwerte, Minima, Maxima und Perzentilwerte der Rangplätze sowie Anzahl der Bewertungen (n) im Bereich „Akzeptanz“ für Maßnahmen zur Verminderung von diffusen Stickstoffeinträgen aus der Landwirtschaft ins Grundwasser

Analog zur hessenweiten Auswertung aller Rangplätze aus allen Beteiligungswerkstätten wurde eine differenzierte regionale Auswertung der Maßnahmenbewertung nach den einzelnen Beteiligungswerkstätten durchgeführt. Einerseits sind viele der in der hessenweiten Auswertung erstplatzierten Maßnahmen (vgl. Übersicht 2) auch bei den einzelnen Beteiligungswerkstätten auf den oberen Rangplätzen zu finden. Andererseits sind aber auch deutliche regionale Bewertungstendenzen zu erkennen. Diese werden als Basis zu dem in Kapitel 4 beschriebenen Vorschlag zu Auswahl regionsspezifischer Maßnahmen in der Umsetzung herangezogen.

Aus der Maßnahmenrangfolge und den Diskussionen während der Beteiligungswerkstätten lassen sich weitere Informationen für die Maßnahmenzuordnung und spätere Maßnahmenumsetzung gewinnen, von denen im Folgenden die wichtigsten Punkte aufgeführt sind.

- Beratung und Schulung wird von Seiten der Landwirte und der Berater als zentrales Element einer Minderung der diffusen Stickstoffbelastung angesehen. Dies wird bekräftigt durch die Feststellung vieler Teilnehmer an den Beteiligungswerkstätten und der Beobachtung der durchführenden Personen, dass die Wirkungsbewertung für die Maßnahmen oft ein Problem darstellte. Es muss gefolgert werden, dass zahlreiche Landwirte in diesem Bereich eine Verbesserung des Grundlagen- und Prozesswissens sowie der Zusammenhänge benötigen, um die Auswirkungen (positive oder negative) ihrer jeweiligen Bewirtschaftungsmaßnahmen auf die Gewässerbelastung zu-

treffend einschätzen zu können. Beratung hat demzufolge mehrere positive Wirkungen auf die Zielerreichung. Die wichtigsten sind hierbei:

- Akzeptanzförderung,
 - gezielter Maßnahmeneinsatz in Problembereichen,
 - Förderung der optimalen Eigeneinschätzung.
- Eine Flächenauswahl für die Maßnahmenumsetzung ausschließlich basierend auf den Ergebnissen des vom HLUG berechneten Emissions-/Immissionsindexes wird nicht zielführend sein. Vielmehr müssen diese Ergebnisse dazu verwendet werden, um die entscheidenden Punkte für eine gezielte Maßnahmenumsetzung zu lokalisieren. Dort kann, begleitet durch die Beratung, eine gezielte Maßnahmenumsetzung auf den entsprechend gefährdeten Flächen erfolgen.

Zudem wurden Anmerkungen zu den folgenden Punkten gemacht:

Weitere Belastungsquellen:

- Nichtlandwirtschaftliche Flächennutzung
- Nitrateinträge aus Forst, Industrie (Luftinträge), Siedlungen/Kommunen
- Belastung des Grundwassers durch Oberflächengewässer

Datengrundlage und Auswertungen:

- Alle Belastungsquellen berücksichtigen
- Messergebnisse und Auswertungen zugänglich machen
- Zuordnung der Belastungen zu den möglichen Eintragspfaden

Maßnahmenumsetzung:

- Maßnahmenumsetzung entsprechend der ermittelten Belastungspotenziale der einzelnen Belastungsquellen/Eintragspfade
- Wechselwirkungen mit anderen Schutzgütern/Stoffen (PSM, NO₃, etc.) beachten
- Klimaveränderungen bei der Maßnahmenplanung berücksichtigen

Ökologischer Landbau

Da der Ökologische Landbau in den 15 von Mitte Januar bis Anfang März durchgeführten Beteiligungswerkstätten nicht ausreichend repräsentiert war, wurde am 15.04.2008 eine spezielle Beteiligungswerkstatt für den Ökologischen Landbau durchgeführt. Die Ergebnisse der Beteiligungswerkstatt zeigen, dass sich für den Ökologischen Landbau Besonderheiten in der Maßnahmenumsetzung ergeben:

- Maßnahmen wie Mulchsaat, Anbau von winterharten Zwischenfrüchten, Verzicht auf Bodenbearbeitung nach der Ernte sowie Maisengsaat sind aufgrund der fehlenden oder stark eingeschränkten Möglichkeiten der Unkrautbekämpfung nicht durchführbar. Im konventionellen Anbau wird beispielsweise beim Anbau von winterharten Zwischenfrüchten mit anschließender Mulchsaat der Folgefrucht im Frühjahr der

Zwischenfruchtbestand mit einem Totalherbizid chemisch abgetötet, um ein Mulchbett zu erzielen. Ebenso führt im konventionellen Anbau ein Verzicht der Bodenbearbeitung nach der Getreideernte vor Sommerfrüchten zu einem erhöhten Einsatz an Pflanzenschutzmitteln. Da im Ökologischen Landbau keine Pflanzenschutzmittel erlaubt sind, können die beschriebenen Maßnahmen nicht durchgeführt werden.

- Eine Einschränkung des Leguminosenanbaus ist aus der Sicht des Ökologischen Landbaus nicht akzeptabel, da Leguminosen für die Erhaltung und Steigerung der Bodenfruchtbarkeit sowie für die Stickstoffversorgung der Nachfrucht einen wichtigen Bestandteil der Fruchtfolge im Ökologischen Landbau darstellen. Im Durchschnitt besteht ein Drittel der Fruchtfolge aus Hauptfruchtkörnerleguminosen.

Zusammenfassend müssen für nach den Prinzipien des Ökologischen Landbaus bewirtschaftete Flächen die oben genannten Maßnahmen bei der Umsetzung ausgesetzt oder entsprechend angepasst werden. Dies ist ohne weiteres vertretbar, da der Ökologische Landbau selbst als eine Maßnahme zur Minderung der Nitratbelastung im Maßnahmenkatalog geführt wird. Um diese Ausnahmen für den Ökolandbau auch datentechnisch zu erfassen, sind die oben genannten Maßnahmen in der Maßnahmen Datenbank dementsprechend gekennzeichnet.

4 Räumliche Zuordnung

Wie in Kapitel 2 und 3 beschrieben, erfolgt die räumliche Maßnahmenzuordnung auf Basis der Gemarkungen und die inhaltliche Zuordnung auf der Grundlage der Ergebnisse der Beteiligungswerkstätten. In Übersicht 6 bis Übersicht 9 sind die zugeordneten Maßnahmen zu finden. Dabei beruhen die Vorschläge für regionsspezifische Maßnahmen auf der Auswertung der verschiedenen Beteiligungswerkstätten innerhalb einer der zehn Wirtschaftsregionen Hessens (vgl. Abb. 4 und Übersicht 5). So beinhaltet beispielsweise der Vorschlag für die Wirtschaftsregion 2 (Wetterau, Rhein-Main-Gebiet) die Auswertung der Maßnahmenbewertungen aus den in dieser Region durchgeführten Beteiligungswerkstätten FB1 (Wetterau), MKK1 (Main-Kinzig) und MT1 (Main-Taunus). In der Wirtschaftsregion 3 (Werragebiet) und der Wirtschaftsregion 6 (Mittelhessisches Ackerbaugebiet, Fuldaer Becken) allerdings fanden keine Beteiligungswerkstätten statt, so dass die Ergebnisse aus in verwandten Wirtschaftsregionen durchgeführten Beteiligungswerkstätten dorthin übertragen werden müssen (kursive Zuordnung in Übersicht 5). Dabei wurden folgende Überlegungen zugrunde gelegt: Die Bedingungen der Wirtschaftsregion 3 (Werragebiet) sind am ehesten mit der Wirtschaftsregion 4 (Niederhessische Senke) und teilweise Wirtschaftsregion 7 (Nordhessisches Ackerbaugebiet) vergleichbar, demzufolge werden die Ergebnisse aus den dort stattgefundenen Beteiligungswerkstätten KB/KS1 (Diemel) und SE/KS2 (Niederhessische Senke) auf die Wirtschaftsregion 3 (Werragebiet) übertragen. Wirtschaftsregion 6 (Mittelhessisches Ackerbaugebiet, Fuldaer Becken) liegt zwischen Wirtschaftsregion 4 (Niederhessische Senke, Amöneburger Becken) und Wirtschaftsregion 2 (Wetterau, Rhein-Main-Gebiet). Hier werden die Auswertungen aus den Beteiligungswerkstätten MB1 (Burgwald/Herrenwald) und FB1 (Wetterau) für die Wirtschaftsregion 6 (Mittelhessisches Ackerbaugebiet, Fuldaer Becken) herangezogen.

Übersicht 5: Zuordnung der Beteiligungswerkstätten zu den Wirtschaftsregionen Hessens

Nr.	Wirtschaftsregion	Beteiligungswerkstatt
1	Ried, Bergstraße, Dieburger Senke, Vorderer Odenwald, Rheingau	DA1, DA2, DA3, DA4, RG1
2	Wetterau, Rhein-Main-Gebiet	FB1, MKK1, MT1
3	Werragebiet	<i>KB/KS1, SE/KS2</i>
4	Niederhessische Senke, Amöneburger Becken	MB1, SE/KS2
5	Rodgau, Limburger Becken	DA2, DA4
6	Mittelhessisches Ackerbaugebiet, Fuldaer Becken	<i>MB1, FB1</i>
7	Nordhessische Ackerbaugebiete (Obere Weser mit Reinhardswald und Bramwald, Nordwestteil der Niederhessischen Senke)	<i>KB/KS1, SE/KS2</i>
8	Südhessische Mittelgebirgslagen (Odenwald, Taunus) inkl. Weinbau Bergstraße	DA1, DA5, LW1
9	Nordwesthessische Mittelgebirgslagen	FB, KB/KS1, MB1
10	Osthessische Mittelgebirgslagen	MKK1, MKK2, <i>SE/KS2</i>

Kursiv: Zuordnung räumlich und charakteristisch verwandter Wirtschaftsregionen bzw. Beteiligungswerkstätten

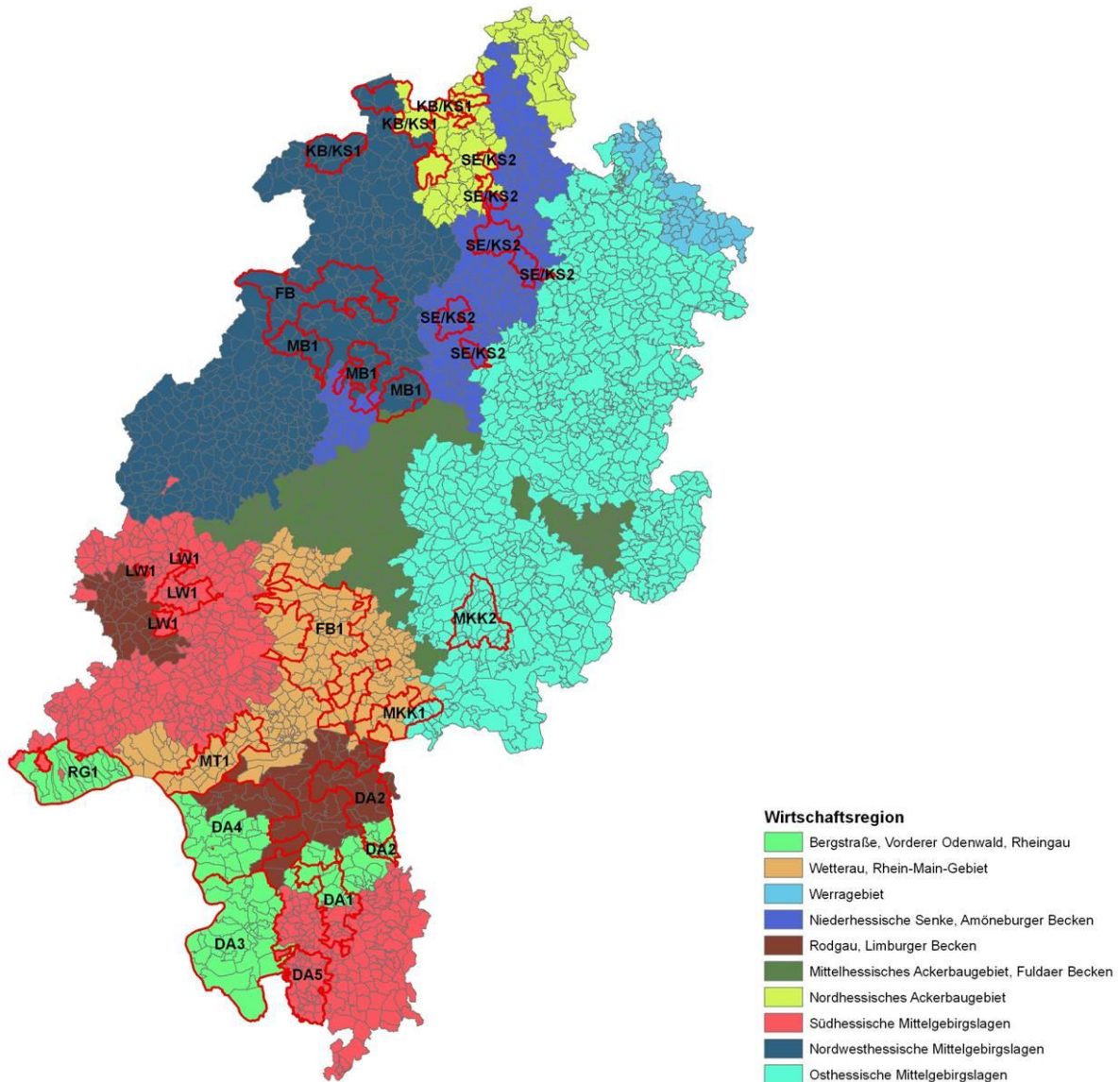


Abb. 4: Lage der Beteiligungswerkstätten in den Wirtschaftsregionen Hessens

Übersicht 6: Vorschlag für regionenübergreifende Maßnahmen für die landwirtschaftliche Nutzung

Index Emission/ Immission	M_ID	Maßnahme/Instrument	Wirkung N
≥ 0 bis < 2,5	1031	Grundberatung "Gewässerschonende Landbewirtschaftung"	1
	6	Förderprogramm Erweiterung Lagerkapazität Wirtschaftsdünger	2
	20	reduzierte Bodenbearbeitung nach Raps vor Wintergetreide	3
	115	Nachsaat auf lückigen Grünlandbeständen	1
≥ 2,5 bis < 3,0	119	Beratung Intensitätsstufe 1 (z.B. Beratung zur Erzielung einer ausgeglichenen Nährstoffbilanz im Betrieb)	1
	6	Förderprogramm Erweiterung Lagerkapazität Wirtschaftsdünger	2
	1	Bedarfsermittlung N-Düngung durch Bodenuntersuchung (Nmin; EUF)	1
	160	Regionale/Lokale Stickstoff-Düngeempfehlungen auf der Grundlage einer ausreichenden Zahl von Dauerbeobachtungsflächen (Nmin, N-Sensor oder N-Tester o. ä.)	1
	20	reduzierte Bodenbearbeitung nach Raps vor Wintergetreide	3
	115	Nachsaat auf lückigen Grünlandbeständen	1
	27	Zwischenfruchtanbau, abfrierend (Herbstumbruch)	2
≥ 3,0 bis < 3,5	51	Beratung Intensitätsstufe 2 (flächendeckende Beratungsangebote in Risikogebieten)	2
	6	Förderprogramm Erweiterung Lagerkapazität Wirtschaftsdünger	2
	1	Bedarfsermittlung N-Düngung durch Bodenuntersuchung (Nmin; EUF)	1
	160	Regionale/Lokale Stickstoff-Düngeempfehlungen auf der Grundlage einer ausreichenden Zahl von Dauerbeobachtungsflächen (Nmin, N-Sensor oder N-Tester o. ä.)	1
	20	reduzierte Bodenbearbeitung nach Raps vor Wintergetreide	3
	115	Nachsaat auf lückigen Grünlandbeständen	1
	163	Zwischenfruchtanbau abfrierend (Bodenbearbeitung erst im Frühjahr oder Mulchsaat Frühjahr)	2
≥ 3,5	147	Beratung Intensitätsstufe 3 (einzelbetriebliche Beratung/Düngeplanung)	2
	6	Förderprogramm Erweiterung Lagerkapazität Wirtschaftsdünger	2
	1	Bedarfsermittlung N-Düngung durch Bodenuntersuchung (Nmin; EUF)	1
	160	Regionale/Lokale Stickstoff-Düngeempfehlungen auf der Grundlage einer ausreichenden Zahl von Dauerbeobachtungsflächen (Nmin, N-Sensor oder N-Tester o. ä.)	1
	20	reduzierte Bodenbearbeitung nach Raps vor Wintergetreide	3
	115	Nachsaat auf lückigen Grünlandbeständen	1
	120	Zwischenfruchtanbau, winterhart (Frühjahrs- oder Herbstumbruch oder Mulchsaat)	3
optional (bis zu flächendeckend)	146	Kooperationsvereinbarungen (freiwillige, vertragliche Vereinbarungen)	3

Legende

	Beratung		Bewirtschaftungsmaßnahmen
	Bewirtschaftungs- und Beratungsunterstützung		Kooperationen

Übersicht 7: Vorschlag für regionenübergreifende Maßnahmen für die gemüsebauliche Nutzung

Index Emission/ Immission	M_ID	Maßnahme/Instrument	Wirkung N
≥ 2,5 bis < 3,0	119	Beratung Intensitätsstufe 1 (z.B. Beratung zur Erzielung einer ausgeglichenen Nährstoffbilanz im Betrieb)	1
	62	N-Düngung nach "Kulturbegleitendes Nmin-Sollwertsystem" (KNS)	1
	65	Bedarfsgerechte Berechnung nach klimatischer Wasserbilanz	1
≥ 3,0 bis < 3,5	51	Beratung Intensitätsstufe 2 (flächendeckende Beratungsangebote in Risikogebieten)	2
	62	N-Düngung nach "Kulturbegleitendes Nmin-Sollwertsystem" (KNS)	1
	178	Optimierung der N-Bedarfsermittlung durch Pflanzenanalysen	2
	65	Bedarfsgerechte Berechnung nach klimatischer Wasserbilanz	1
	68	Anbau von Begrünungspflanzen auf länger frei bleibenden Flächen	2
≥ 3,5	147	Beratung Intensitätsstufe 3 (einzelbetriebliche Beratung/Düngeplanung)	2
	62	N-Düngung nach "Kulturbegleitendes Nmin-Sollwertsystem" (KNS)	1
	178	Optimierung der N-Bedarfsermittlung durch Pflanzenanalysen	2
	65	Bedarfsgerechte Berechnung nach klimatischer Wasserbilanz	1
	68	Anbau von Begrünungspflanzen auf länger frei bleibenden Flächen	2
	139	Reihendüngung in Reihenkulturen	3
optional (bis zu flächendeckend)	146	Kooperationsvereinbarungen (freiwillige, vertragliche Vereinbarungen)	3

Übersicht 8: Vorschlag für regionenübergreifende Maßnahmen für die weinbauliche Nutzung

Index Emission/ Immission	M_ID	Maßnahme/Instrument	Wirkung N
≥ 2,5 bis < 3,0	119	Beratung Intensitätsstufe 1 (z.B. Beratung zur Erzielung einer ausgeglichenen Nährstoffbilanz im Betrieb)	1
	160	Regionale/Lokale Stickstoff-Düngeempfehlungen auf der Grundlage einer ausreichenden Zahl von Dauerbeobachtungsflächen (Nmin, N-Sensor oder N-Tester o. ä.)	1
	262	Ganzflächige Teilzeitbegrünung (Herbst/Winter) mit abfrierenden Pflanzen; Bodenbearbeitung von Austrieb bis erneuter Einsaat	1
≥ 3,0 bis < 3,5	51	Beratung Intensitätsstufe 2 (flächendeckende Beratungsangebote in Risikogebieten)	2
	160	Regionale/Lokale Stickstoff-Düngeempfehlungen auf der Grundlage einer ausreichenden Zahl von Dauerbeobachtungsflächen (Nmin, N-Sensor oder N-Tester o. ä.)	1

Index Emission/ Immission	M_ID	Maßnahme/Instrument	Wirkung N
	263	Alternierende Teilzeitbegrünung (Herbst/Winter) der nicht dauerbegrüneten Rebassen mit überwinternden Pflanzen, Umbruch Mitte/Ende Mai, Bearbeitung bis erneute Einsaat	2
≥ 3,5	147	Beratung Intensitätsstufe 3 (einzelbetriebliche Beratung/Düngeplanung)	2
	160	Regionale/Lokale Stickstoff-Düngeempfehlungen auf der Grundlage einer ausreichenden Zahl von Dauerbeobachtungsflächen (Nmin, N-Sensor oder N-Tester o. ä.)	1
	227	Bedarfsermittlung N-Düngung nach Humusgehalt des Oberbodens	3
	261	Alternierende Dauerbegrünung jeder 2. Rebasse im Wechsel mit Bodenbearbeitung	2
	263	Alternierende Teilzeitbegrünung (Herbst/Winter) der nicht dauerbegrüneten Rebassen mit überwinternden Pflanzen, Umbruch Mitte/Ende Mai, Bearbeitung bis erneute Einsaat	2
	286	Verbot der Winterbodenbearbeitung	3
optional (bis zu flächendeckend)	146	Kooperationsvereinbarungen (freiwillige, vertragliche Vereinbarungen)	3

Übersicht 9: Vorschlag für regionspezifische Maßnahmen (zusätzlich zu den regionsübergreifenden Maßnahmen) für die landwirtschaftliche, gemüsebauliche und weinbauliche Nutzung

M_ID	Maßnahme	Wirkung N	Zuordnung Index
Wirtschaftsregion 1			
13	Mulchsaat Wintergetreide (einmalige flache Bodenbearbeitung)	1	≥ 2,5
18	Mulch-/Direktsaat inkl. vorherigem Zwischenfruchtanbau	2	≥ 3,0
179	Einsatz stabilisierter Stickstoffdünger (Gemüsebau)	1	≥ 2,5
217	Beregnungsgaben nur bis zu maximal 80% der nutzbaren Feldkapazität (Gemüsebau)	1	≥ 2,5
229	Zu- und Abschläge zum Grundbedarf (Weinbau)	3	≥ 3,5
231	Nachblütedüngung mit Blattdüngern (Weinbau)	2	≥ 3,0
Wirtschaftsregion 2			
134	stabilisierte Stickstoffdünger auf flachgründigen Böden (NAG 4-5)	1	≥ 2,5
19	Verzicht auf Stoppelbearbeitung im Herbst vor Sommerung nach spät räumenden Früchten (z.B. Mais)	2	≥ 3,0
155	Verzicht auf Herbstdüngung mit Mineraldünger	2	≥ 3,0
Wirtschaftsregion 3			
134	stabilisierte Stickstoffdünger auf flachgründigen Böden (NAG 4-5)	1	≥ 2,5
13	Mulchsaat Wintergetreide (einmalige flache Bodenbearbeitung)	1	≥ 2,5
155	Verzicht auf Herbstdüngung mit Mineraldünger	2	≥ 3,0
Wirtschaftsregion 4			
134	stabilisierte Stickstoffdünger auf flachgründigen Böden (NAG 4-5)	1	≥ 2,5
14	Mulchsaat Sommerungen, Mais od. Zuckerrübe	1	≥ 2,5
19	Verzicht auf Stoppelbearbeitung im Herbst vor Sommerung nach spät räumenden Früchten (z.B. Mais)	2	≥ 3,0

M_ID	Maßnahme	Wirkung N	Zuordnung Index
Wirtschaftsregion 5			
13	Mulchsaat Wintergetreide (einmalige flache Bodenbearbeitung)	1	≥ 2,5
65	Bedarfsgerechte Beregnung nach klimatischer Wasserbilanz	1	≥ 2,5
18	Mulch-/Direktsaat inkl. vorherigem Zwischenfruchtanbau	2	≥ 3,0
179	Einsatz stabilisierter Stickstoffdünger (Gemüsebau)	1	≥ 2,5
217	Beregnungsgaben nur bis zu maximal 80% der nutzbaren Feldkapazität (Gemüsebau)	1	≥ 2,5
Wirtschaftsregion 6			
155	Verzicht auf Herbstdüngung mit Mineraldünger	2	≥ 3,0
19	Verzicht auf Stoppelbearbeitung im Herbst vor Sommerung nach spät räumenden Früchten (z.B. Mais)	2	≥ 3,0
134	stabilisierte Stickstoffdünger auf flachgründigen Böden (NAG 4-5)	1	≥ 2,5
Wirtschaftsregion 7			
134	stabilisierte Stickstoffdünger auf flachgründigen Böden (NAG 4-5)	1	≥ 2,5
13	Mulchsaat Wintergetreide (einmalige flache Bodenbearbeitung)	1	≥ 2,5
155	Verzicht auf Herbstdüngung mit Mineraldünger	2	≥ 3,0
Wirtschaftsregion 8			
13	Mulchsaat Wintergetreide (einmalige flache Bodenbearbeitung)	1	≥ 2,5
164	Winterzwischenfruchtanbau nach Raps und nachfolgende Sommerfrucht	3	≥ 3,5
155	Verzicht auf Herbstdüngung mit Mineraldünger	2	≥ 3,0
231	Nachblütedüngung mit Blattdüngern (Weinbau)	2	≥ 3,0
260	Beidseitige Dauerbegrünung der Rebgassen (Weinbau)	3	≥ 3,5
Wirtschaftsregion 9			
155	Verzicht auf Herbstdüngung mit Mineraldünger	2	≥ 3,0
134	stabilisierte Stickstoffdünger auf flachgründigen Böden (NAG 4-5)	1	≥ 2,5
13	Mulchsaat Wintergetreide (einmalige flache Bodenbearbeitung)	1	≥ 2,5
Wirtschaftsregion 10			
114	Verzicht auf Grünlandumbruch	3	≥ 3,5
164	Winterzwischenfruchtanbau nach Raps und nachfolgende Sommerfrucht	3	≥ 3,5
19	Verzicht auf Stoppelbearbeitung im Herbst vor Sommerung nach spät räumenden Früchten (z.B. Mais)	2	≥ 3,0

4.1 Maßnahmenzuordnung in der Umsetzung

Für die praktische Umsetzung der Maßnahmen können die Maßnahmenzuordnung und die abgeschätzten Flächenanteile nur die Grundlage bieten. Für zahlreiche Maßnahmen ist es unabdingbar, dass ihr Einsatz vor Ort mit den Landwirten und gegebenenfalls Dritten (z. B. Bodenschutz, Naturschutz etc.) im Einzelnen geplant und realisiert wird.

Ebenso muss berücksichtigt werden, dass die regional und hessenweit zugeordneten Maßnahmen eine Auswahl darstellen, die nicht grundsätzlich als vollständig gelten kann. Entsprechend ist es denkbar, dass in bestimmten Gebieten weitere, aktuell nicht zugeord-

nete Maßnahmen aus dem Maßnahmenkatalog über die Beratung als lokal sinnvoll einsetzbar und zielführend identifiziert werden.

5 Ergänzungen des Maßnahmenkataloges

Der Maßnahmenkatalog enthält die Maßnahmen, die zum Zeitpunkt der Erstellung zur Verfügung standen bzw. eingearbeitet wurden. Bereits in der bisherigen Bearbeitungszeit wurden Maßnahmen ergänzt. Einerseits gehen diese auf Vorschläge aus den Beteiligungswerkstätten zurück, andererseits wurden in Wissenschaft und Praxis neue Maßnahmen entwickelt.

Aus diesem Grund sollte der Maßnahmenkatalog auch in der Umsetzungsphase der Wasserrahmenrichtlinie offen gehalten werden, so dass gegebenenfalls Maßnahmen ergänzt werden können.

6 Beratung als zentrales Instrument der Umsetzung der Maßnahmen

In den Diskussionen während der Beteiligungswerkstätten zeigte sich, dass der Beratung eine zentrale Rolle bei der Umsetzung der Maßnahmen zugemessen wird. Ebenso wurde im Rahmen der Evaluierung der Hessischen Kooperationen zwischen Land- und Wasserwirtschaft der Beratung zur Verminderung der Grundwasserbelastung aus der landwirtschaftlichen Nutzung ein sehr hoher Stellenwert zuerkannt (BACH et al. 2006).

Aus diesen Erfahrungen heraus ist es folgerichtig, die Umsetzung der Maßnahmen mit dem Instrument der begleitenden Beratung auszustatten, um die notwendige Effizienz und die optimale Zielerreichung sicherzustellen. Beratung sollte in diesem Zusammenhang einerseits als selbständige Maßnahme zur Zielerreichung (vgl. z. B. Maßnahme „Einzelbetriebliche Beratung/Düngeplanung“, ID 147) und andererseits als unterstützendes Instrument zur Identifizierung der tatsächlichen Maßnahmenflächen und als Hilfestellung bei der Umsetzung von Maßnahmen gesehen werden. Insbesondere bei Maßnahmen, deren Umsetzung von der schlag- oder betriebsspezifischen Situation abhängig ist, ist eine individuelle Beratung erforderlich. Dies betrifft v.a. den Bereich der freiwilligen Vereinbarungen und Kooperationen, die Dünge- und Furchtfolgeplanung sowie die Bewirtschaftung von Sonderkulturen.

Die Etablierung von Kooperationen bzw. freiwilligen Vereinbarungen zur Umsetzung von nitratmindernden Maßnahmen wird angestrebt und kann in unterschiedlichen Flächenkategorien erfolgen (z. B. Wasserschutzgebiete, kreisweiter Ansatz, Gemarkungen/Gemarkungsgruppen, etc.).

7 Literatur

- BACH, M., HOCH, A., FRIEDRICH, C. & H.-G. FREDE (2006): Evaluierung der Kooperationen zwischen Land- und Wasserwirtschaft in Hessen. – Im Auftrag des Hessischen Ministeriums für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz. Justus-Liebig-Universität Gießen.
- BILLEN, N., AURBACHER, J., KRIMLY, T. & B. LAMBERT (2007): Landwirtschaftlicher Hochwasserschutz. 10 Steckbriefe für 12 Maßnahmen. Ein Maßnahmen-Ratgeber für verschiedene Umsetzungsebenen. – Verlag Prof. Dr. Stephan Dabbert, Universität Hohenheim, Institut für Landwirtschaftliche Betriebslehre, Stuttgart. – URL: <http://www.uni-hohenheim.de/i410a/steckbriefe> [Stand: 03.04.2008].
- FREDE H.-G. & S. DABBERT (1999) (Hrsg.): Handbuch zum Gewässerschutz in der Landwirtschaft. – 2., korrigierte Auflage, 451 S., ecomed Verlag, Landsberg.
- HARRACH, T. HAUßMANN, W., HERMANN-SELLEN, M., RICHTER, U. & M. SCHMÜCKER (1996): Landwirtschaftlich-bodenkundliche Untersuchungen in fünf hessischen Wasserschutzgebieten. - In: HMUG/KTBL (Hrsg.): Landwirtschaft in Wasserschutzgebieten – Untersuchungsprogramm zum Vollzug der hessischen Wasserschutzgesetzgebung. Abschlussbericht. 68-139.
- HARTMANN, E., SCHEKAHN, A., LUICK, R. & F. THOMAS (2006): Kurzfassungen der Agrarumwelt- und Naturschutzprogramme. – Darstellung und Analyse von Maßnahmen der Agrarumwelt- und Naturschutzprogramme in der Bundesrepublik Deutschland. – Im Auftrag des Bundesamts für Naturschutz und des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. BfN-Skripten 161.
- KTBL (2004): Betriebsplanung Landwirtschaft 2004/05. – KTBL-Datensammlung mit CD, Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V., Darmstadt.
- LANDESARBEITSKREIS ÜBERBETRIEBLICHE MASCHINENVERWENDUNG (2006): Verrechnungssätze für überbetriebliche Maschinenarbeit in Hessen – Richtwerte 2006/07. LAG-Hessen, Griesheim.
- LFL BAYERN (2002): Ausgleichszahlungen in Wasserschutzgebieten. – Institut für Ländliche Strukturentwicklung, Betriebswirtschaft und Agrarinformatik, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft. – URL: <http://www.lfl.bayern.de/ilb/struktur/14327/index.php> [Stand: 09.01.2007].
- LFP BADEN-WÜRTTEMBERG (2004): Die Schutzgebiets- und Ausgleichs-Verordnung. Praktische Umsetzung im Ackerbau und auf Grünland. – Landesanstalt für Pflanzenbau, Rheinstetten. Merkblätter für die Umweltgerechte Landbewirtschaftung 20, 1-12.
- PETER, M. & U. RICHTER (1996): Beratungsprojekt zur flächendeckenden gewässerschonenden Landbewirtschaftung in den Landkreisen Wetterau und Marburg-Biedenkopf. – Zwischenbericht zum Pilotprojekt des Hessischen Ministeriums für Umwelt, Energie, Jugend, Familie und Gesundheit.
- TOUSSAINT, B. & G. BERTHOLD (1998): Grundwasserbeschaffenheit in Hessen. 2. Grundwasserbericht 1998. – Hess. Landesanstalt für Umwelt, Wiesbaden.

UBA (2004): Grundlagen für die Auswahl der kosteneffizientesten Maßnahmenkombinationen zur Aufnahme in das Maßnahmenprogramm nach Artikel 11 der Wasserrahmenrichtlinie. – Handbuch. Umweltbundesamt, Berlin. UBA-Texte 02/04.

Anhang

Anhang 1: Karte der Einstufung des Belastungsindex Emissions- und Immissionsbelastung in Hessen

Anhang 1: Karte des gemarkungsbezogenen Immissions-/Emissionspotenzials

