

Fachinformation: Reduzierung diffuser Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft - Handlungsempfehlungen zu produktions- und düngetechnischen Maßnahmen

Mit der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) hat die EG in allen Mitgliedsstaaten einheitlich geltende Umweltziele zum Schutz von Grund- und Oberflächengewässern geschaffen. Die WRRL sieht vor, dass alle Gewässer bis zum Jahr 2015 einen guten ökologischen (Flora/Fauna) und guten chemischen (Nähr- und Schadstoffbelastung) Zustand erreicht haben müssen. Dabei wurde für alle Gewässer ein Verbesserungsgebot und ein Verschlechterungsverbot des aktuellen Zustandes festgeschrieben.

In Mecklenburg-Vorpommern (M-V) wurden für Gewässer mit nicht ausreichendem Zustand bis zum Ende des vergangenen Jahres Bewirtschaftungs- und Maßnahmenpläne erstellt, die bis zum Jahr 2012 umzusetzen sind. In den Jahren 2013 bis 2015 erfolgt eine Überprüfung der Wirksamkeit der umgesetzten Maßnahmen, um im Jahr 2015 den Nachweis zu erbringen, dass der Zustand der Gewässer sich verbessert hat bzw. die vorgegeben Qualitätsziele in den Gewässern erreicht wurden. Werden die Qualitätsziele 2015 nicht erreicht, so ist eine Fristverlängerung für die Anwendung der Maßnahmen zur endgültigen Erreichung der Zielstellungen bis 2027 möglich. Im Zusammenhang mit der Fristverlängerung wird die EG dann prüfen, ob die eingeleiteten Maßnahmen zur Qualitätsverbesserung ausreichend sind. Sollte die EG zu der Auffassung kommen, dass die umgesetzten Maßnahmen nicht zielführend sind, wird sie mit Sicherheit zusätzliche Vorgaben definieren.



In M-V verhindert vor allem die Belastung mit dem Nährstoff Stickstoff aber auch Phosphor die Einordnung vieler Gewässer in den guten Zustand. Die Nährstoffproblematik in den Gewässern beruht dabei in erheblichem Maße auf dem seit den 50er Jahren des letzten Jahrhunderts stark gestiegenen Einsatz von Nährstoffen aus Wirtschaftsdüngern und Mineraldüngern. Der dadurch verursachte diffuse Nährstoffeintrag aus der Landwirtschaft ist heute unbestritten ein entscheidender Faktor für die Belastung der Gewässer. Dieses belegen Zahlen des Umweltbundesamtes, nach denen 72 % des Stickstoffs und 66 % des Phosphors der Gesamtbelastungen den diffusen Einträgen zugeordnet werden können. In M-V liegt der Schwerpunkt der Gewässerbelastung bei den diffusen Einträgen im Bereich des Stickstoffaustrages.

Die diffusen Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft werden im Wesentlichen von zwei Faktorengruppen bestimmt, zum einen von den natürlichen Gegebenheiten des bewirtschafteten Standortes und zum anderen von der Art und Intensität der Landbewirtschaftung, also dem Wirken des Landwirtes.

Austragspfade der diffusen Nährstoffeinträge aus landwirtschaftlichen Böden sind u.a.:

- vertikale Auswaschung bei Überschreitung der Feldkapazität,
- Zwischenabfluss an oberflächennahen stauenden Schichten,
- Dränabfluss als gezielte Ableitung von Bodenwasser,
- Oberflächenabfluss und Erosion nach Starkniederschlägen bzw. bei nicht aufnahmefähigen Böden und
- direkte Einträge durch unsachgemäße Anwendung der Düngetechnik.

Eine Reduzierung von diffusen Nährstoffeinträgen aus der Landwirtschaft kann nur der praktizierende Landwirt selbst erreichen. Dafür stehen ihm eine Reihe von geeigneten Maßnahmen zur Verfügung. Folgende Handlungsbereiche zur Minderung der diffusen Nährstoffaus- bzw. -einträge (bezogen auf Stickstoff) sind dabei von besonderer Bedeutung:

- Minimierung der Stickstoffbilanzüberhänge zur Verhinderung einer übermäßigen Erhöhung des Bodenstickstoffpools,
- Optimierung des Stickstoffdüngemanagements zur Reduzierung von auswaschungsrelevanten Bodenstickstoffgehalten in austragsgefährdeten Zeiten und
- Qualifizierung des Nacherntemanagements zur Begrenzung der Freisetzung von überhöhten Stickstoffmengen im Herbst vor der Auswaschungsperiode über Winter.



Um den Landwirten eine Hilfestellung bei der Auswahl von austragsreduzierenden Maßnahmen zu geben, wurden in den vergangenen Jahren zahlreiche wissenschaftliche Untersuchungen und Studien zur Wirksamkeit von acker- und pflanzenbaulichen Maßnahmen zur Reduzierung diffuser Nährstoffeinträge durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen und Studien wurden von der damaligen Bundesforschungsanstalt bzw. dem Verband der Landwirtschaftskammern zusammengetragen und bewertet.



Zwischenfruchtanbau zur Vermeidung von N-Austrägen über Winter

Aus diesem Maßnahmenpool haben Experten des Landes (LFA, LFB, LMS und BV) unter der Berücksichtigung landestypischer Standortbedingungen sowie eigener Erfahrungen und Erkenntnisse Handlungsempfehlungen ausgewählt, die eine hohe Relevanz für die Landnutzung in M-V haben und eine hohe Wirksamkeit für die Reduzierung der diffusen Nährstoffeinträge unter den Bedingungen von M-V zeigen.

Die Handlungsempfehlungen wurden zur besseren Übersicht in allgemeine acker- und pflanzenbauliche bzw. düngetechnische Maßnahmen sowie in fruchtartenspezifische Maßnahmen untergliedert. Bei den fruchtartenspezifischen Empfehlungen erfolgte zusätzlich eine Aufgliederung in allgemeine Maßnahmen und in Maßnahmen, die vor und während des Anbaus bzw. die nach dem Anbau auf die diffusen Austräge wirken. Die Maßnahmen mit Bezug zu den Fruchtarten werden zusätzlich auf die Standortbedingungen leicht, mittel und schwer gegliedert, da vor allem die mögliche Wirkung auf die Reduzierung der diffusen Einträge unterschiedlich ist bzw. produktionstechnische Verfahren nicht auf allen Standorten gleichermaßen eingesetzt werden können. Für die Maßnahme wurden deren Wirkung und die mögliche Minderung des N-Verlustpotentials dargestellt.

Durch die Umsetzung dieser Handlungsempfehlungen, die vielfach der guten fachlichen Praxis der Landbewirtschaftung entsprechen und keine zusätzlichen Aufwendungen erfordern, kann der Landwirt einen Beitrag zur Minderung der diffusen Nährstoffeinträge aus seinen landwirtschaftlichen Flächen beitragen.

Über bereits existierende bzw. neu aufzulegende Agrar-Umwelt-Programme gibt die Landesregierung über das Landwirtschafts- und Umweltministerium bei Maßnahmen, die deutlich über die Grundsätze der guten fachlichen Praxis hinausgehen, finanzielle Unterstützungen. Die entsprechenden Förderrichtlinien können dem Dienstleistungsportal MV - www.service.m-v.de >> Förderfibel - entnommen werden.

Produktions- und düngetechnische Maßnahmen zur Reduktion der diffusen Einträge									
Fruchtart:	Raps								
Maßnahme	Effekt/ Wirkung	Minderung N-Verlustpotential	Maßnahmen vor und während Anbau	Effekt/ Wirkung	Minderung N-Verlustpotential	Maßnahmen nach dem Anbau	Effekt/ Wirkung	Minderung N-Verlustpotential	
Maßnahme	Effekt/ Wirkung	Minderung N-Verlustpotential	Maßnahmen vor und während Anbau	Effekt/ Wirkung	Minderung N-Verlustpotential	Maßnahmen nach dem Anbau	Effekt/ Wirkung	Minderung N-Verlustpotential	
Raps	Steigerung der mineralischen N-Düngung	30-40	Keine Herbst-N-Düngung oder Nachwele des N-Sätedarfs durch Neben-Übersäuerung oder Pflanzenanalyse	Vermeidung von hohen Boden-N-Gehalten vor Winter	30	keine Sommer- und Winterdüngung (15, 0) oder Zwischenfrucht und spätere Winterung	Förderung der N-Aufnahme	50	
			Zielwert der N-Mineraldüngung je Ackerflächeneinheit vor Vegetationsbeginn						Vermeidung von N-Aus- und Abträgen
Raps	Steigerung der mineralischen N-Düngung	30-40	Keine Herbst-N-Düngung oder Nachwele des N-Sätedarfs durch Neben-Übersäuerung oder Pflanzenanalyse	Vermeidung von hohen Boden-N-Gehalten vor Winter	30	keine Sommer- und Winterdüngung (15, 0) oder Zwischenfrucht und spätere Winterung	Förderung der N-Aufnahme	50	
			Zielwert der N-Mineraldüngung je Ackerflächeneinheit vor Vegetationsbeginn						Vermeidung von N-Aus- und Abträgen
Raps	Steigerung der mineralischen N-Düngung	30-40	Keine Herbst-N-Düngung oder Nachwele des N-Sätedarfs durch Neben-Übersäuerung	Vermeidung von hohen Boden-N-Gehalten vor Winter	30	keine Sommer- und Winterdüngung (15, 0) oder Zwischenfrucht und spätere Winterung	Förderung der N-Aufnahme	50	
			Zielwert der N-Mineraldüngung je Ackerflächeneinheit vor Vegetationsbeginn						Vermeidung von N-Aus- und Abträgen

Auszug aus dem Maßnahmenkatalog

Die Reduzierung der diffusen Nährstoffausträge aus der Landwirtschaft muss künftig ein Aspekt des acker- und pflanzenbaulichen Handelns aller Landwirte sein, auch wenn der Beitrag des einzelnen Landwirtes noch so klein erscheint. Dies ist nicht nur unter dem Aspekt der Erhaltung einer funktionierenden Agrar- und Naturlandschaft erforderlich, sondern hat auch wirtschaftliche Vorteile für den einzelnen Landwirt und würde zeigen, dass der Berufsstand in der Lage ist, auch dem Umweltaspekt bei der Landbewirtschaftung Rechnung zu tragen.

In den nachfolgenden Tabellen des Maßnahmenkataloges sind die wichtigsten betrieblichen und produktionstechnischen Maßnahmen zur Reduzierung der diffusen Nährstoffaus- bzw. -einträge aufgelistet. Entsprechend den betrieblichen bzw. Standortbedingungen können geeignete Maßnahmen zur Reduzierung der diffusen Einträge ausgewählt werden.

Fachinformation: WRRL-Maßnahmen-2010-11-10		Anfragen: Dr. Kape, 0381 2030770 hekape@lms-beratung.de Dr. E.Lehmann 03843 789 230 e.lehmann@lfa.mvnet.de	
Landesamt für Umweltschutz, Natur und Geologie (LUNG)	Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei (LFA)	LMS Landwirtschaftsberatung -Zuständige Stelle für landwirtschaftliches Fachrecht und Beratung (LFB)	

Allgemeine produktions- und düngetechnische Maßnahmen zur Reduktion der diffusen Einträge

Produktionsbereich: Flächenbegrünung, Landnutzungsänderung

	Maßnahme	Eignung der Maßnahme für	Effekt / Wirkung	Minderung N-Verlust-potential Austrag / Saldo kg/ha N
Flächenbegrünung	leguminosenfreier Zwischenfruchtanbau, keine Düngung, keine Beweidung, schwere Böden - später Herbstumbruch, leichte Böden - Frühjahrsumbruch,	Flächen mit hohem spezifischem Nitrataustragspotential, Flächen mit N-Bilanzüberhang > 50 kg/ha, erosionsgefährdete Flächen	Förderung der N-Aufnahme, Vermeidung von N-Austrag und Abträgen, Vermeidung von hohen Boden-Nmin-Gehalten vor Winter, Vermeidung von N-Einträgen	20 / 10
	Untersaaten in wachsende Bestände, keine Düngung, keine Beweidung, schwere Böden - später Herbstumbruch, leichte Böden - Frühjahrsumbruch,	Flächen mit hohem spezifischem Nitrataustragspotential, Flächen mit N-Bilanz-Überhang > 50 kg/ha, erosionsgefährdete Flächen	Förderung der N-Aufnahme, Vermeidung von N-Austrag und Abträgen, Vermeidung von hohen Boden-Nmin-Gehalten vor Winter, Reduzierung der N-Mineralisation	20 / 10
	Flächenbegrünung durch zügige Wiederbestellung, Zeiträume ohne Pflanzenbestand / Bestellung im September / Oktober und März - Mai < 14 Tage	erosionsgefährdete Flächen, leichte Sandböden	Förderung der N-Aufnahme, Vermeidung von N-Austrag und Abträgen, Vermeidung von hohen Boden-Nmin-Gehalten vor Winter, Reduzierung der N-Mineralisation	10 / 5
Landnutzungsänderung	mehnjährige Feldgrasbewirtschaftung von Ackerland - Dauer maximal 4,5 Jahre - mindestens 1 Schnitt pro Jahr mit Abfuhr - keine Beweidung, max. N-Düngung 140 kg/ha	Regionen mit vorwiegend Ackerbau und vermehrten Grünlandumbrüchen, Flächen mit hohem spezifischem Nitrataustragspotential	Verringerung von N-Bilanzüberhängen, Förderung der N-Aufnahme, Vermeidung von N-Austrag und Abträgen	50 / 50
	extensive Bewirtschaftung von Grünland Gewässerrandstreifen - Breite 10-20 m - keine Düngung von Phosphor und Stickstoff - keine Beweidung, Abfuhr des Mähgutes	Einzugsgebiete belasteter und gefährdeter Fließgewässer	Vermeidung / Verringerung direkter und indirekter Nährstoff-einträge in Oberflächengewässer	10 / 0
	Erhalt von Grünland, Verzicht auf Ackerzwecknutzung von Grünland	alle Grünlandflächen	Reduzierung der N-Mineralisation, Sicherung der N-Aufnahme durch Pflanzen	60 / 0
	Anlage von Gewässerrandstreifen mit Feldgehölzen zur energetischen und stofflichen Nutzung auf Acker- und Grünland, Mindestbreite 10 m, Umtriebszeit 2 bis max. 20 Jahre	Flächen mit hohem spezifischem Nitrataustragspotential, erosionsgefährdete Flächen	Vermeidung oberflächigen N-Abtrages, Nutzung der Filterwirkung des Baumbestandes durch den mehrjährigen Pflanzenbewuchs und seine hohe Transpirationsleistung zur Verringerung der N-Auswaschung	10 / 0



Allgemeine produktions- und düngetechnische Maßnahmen zur Reduktion der diffusen Einträge

Produktionsbereich: mineralische und organische Düngung, Wirtschaftsdüngeranfall				
	Maßnahme	Eignung der Maßnahme für	Effekt / Wirkung	Minderung N-Verlust-potential Austrag / Saldo
				kg/ha N
Mineral-düngung	verbesserte Mineraldüngerausbringungstechnik	alle landwirtschaftlichen Flächen	Verbesserung der N-Verteilung auf der Fläche, Vermeidung von N-Austrägen außerhalb der Schlaggrenzen	5 / 10
	Anwendung der Injektionsdüngung	Trockengebiete, erosionsgefährdete Flächen	Verringerung des N-Bilanzüberhanges, Vermeidung von N-Abtrag und N-Austrägen	10 / 10
	Anwendung von Online-Verfahren (N-Sensor u.a.) zur Ermittlung des aktuellen N-Bedarfs	alle Wintergetreideflächen	Verbesserung der N-Verteilung, Verringerung des N-Bilanzüberhanges	10 / 30
	teillächenspezifische N-Düngung	heterogene Flächen	Verbesserung der N-Verteilung, Verringerung des N-Bilanzüberhanges	10 / 30
	Einsatz stabilisierter N-Düngemittel	Trockengebiete, erosionsgefährdete Flächen	Verringerung des N-Bilanzüberhanges	10 / 10
organische Düngung	Wirtschaftsdüngermanagement Abdeckung des Güllelagers, befestigte Laufflächen ausreichende Lagerkapazität	alle viehhaltenden Betriebe	Senkung der Ammoniakverluste, Vermeidung von Punktquellen für N-Einträg, Verringerung von N-Bilanzüberhängen	0 / 10
	Ausbringung von flüssigen organ. Düngern in wachsende Kulturen u. auf Grünland mit verlustmindernder Technik (Schleppschuh, Schlitztechnik)	alle landwirtschaftlichen Flächen mit organischer Düngung	Einsparung von mineralischem N-Dünger, Verringerung von N-Bilanzüberhängen	10 / 25
	Exaktstreutechnik für Festmist	alle landwirtschaftlichen Flächen mit organischer Düngung	Einsparung von mineralischem N-Dünger, Verbesserung der Anrechnung des organ. Stickstoffs	5 / 15
	zeitliche Einschränkung der Ausbringung von flüssigen Wirtschafts- u.a. organ. Düngern nach der Ernte vor dem Winter - Raps und Zwischenfrüchte bis 15.09. - Grünland bis 31.09. - Strohdüngung mit direktem Nachbau bis 15.09. - Strohdüngung ohne direkten Nachbau keine Düngung	alle landwirtschaftlichen Flächen mit organischer Düngung	Vermeidung von hohen Boden-Nmin-Gehalten vor Winter, Verringerung von N-Bilanzüberhängen	10 / 30
	Mengenbegrenzung bei der Festmistausbringung nach der Ernte vor dem Winter auf 200 dt/ha/a	alle landwirtschaftlichen Flächen mit organischer Düngung	Vermeidung von hohen Boden-Nmin-Gehalten vor Winter, Verringerung von N-Bilanzüberhängen	5 / 5
	keine Festmistausbringung vom 01.10. bis 31.12.	alle landwirtschaftlichen Flächen mit organischer Düngung	Vermeidung von hohen Boden-Nmin-Gehalten vor Winter, Verringerung von N-Bilanzüberhängen	10 / 30
	Nährstoffanalysen in Wirtschaftsdüngern zur Unterstützung der Düngeplanung	alle wirtschaftsdüngereinsetzenden Betriebe	Einsparung von mineralischem N-Dünger, Verbesserung der Anrechnung des organ. Stickstoffs, Verringerung von N-Bilanzüberhängen	10 / 10
	N-reduzierte Fütterung bei Schweinen und Geflügel	alle viehhaltenden Betriebe (Schweine, Geflügel, Rindermast)	Verminderung der N-Ausscheidungen, Verringerung von N-Bilanzüberhängen	0 / 10



Allgemeine produktions- und düngetechnische Maßnahmen zur Reduktion der diffusen Einträge

Produktionsbereich: Düngemanagement und Informationsaustausch

	Maßnahme	Eignung der Maßnahme für	Effekt / Wirkung	Minderung N-Verlust-potential Autrag / Saldo kg/ha N
Dünge-management	schlag- und fruchtartenbezogene Düngplanung mit anerkannten Planungsmodellen und verbindlichen Richtwerten	alle landwirtschaftlichen Flächen	Optimierung der N-Zufuhr, Verringerung des N-Bilanzüberhanges	20 / 40
	Frühjahrs-Nmin-Untersuchungen zur Ermittlung des pflanzennutzbaren N-Bodenpools	alle landwirtschaftlichen Flächen, vorrangig Flächen mit Wintergetreide u. Raps, Flächen für Sommerungen mit org. Düngung	Optimierung der N-Zufuhr, Verringerung des N-Bilanzüberhanges	10 / 20
	Messungen zur Ermittlung des aktuellen N-Bedarfs Pflanzenanalyse, Nitratschnelltest, Sensormessungen, Pflanzenmassebestimmungen	Getreideflächen zur 2. und 3. N-Gabe, Kartoffelflächen bei geteilter N-Düngung, Rapsflächen zur 1. N-Gabe	Optimierung der N-Zufuhr, Verringerung des N-Bilanzüberhanges	10 / 20
	bei Strohdüngung mit direktem Nachbau keine ergänzende Stickstoffdüngung oder Nachweis des N-Bedarfs durch Nmin-Untersuchung	alle Flächen mit Strohdüngung	Verringerung des N-Bilanzüberhanges, Vermeidung von hohen Boden-Nmin-Gehalten vor Winter	10 / 20
	bei Strohdüngung ohne direkten Nachbau keine ergänzende Stickstoffdüngung	alle Flächen mit Strohdüngung	Verringerung des N-Bilanzüberhanges, Vermeidung von hohen Boden-Nmin-Gehalten vor Winter	10 / 20
	Sicherung einer optimalen Bodenfruchtbarkeit (pH-Wert, P-, K-, Mg-Versorgung, Humus, Bodenstruktur)	alle landwirtschaftlichen Flächen	Sicherung einer maximalen N-Abfuhr, Verringerung des N-Bilanzüberhanges	10 / 10
	Optimierung der schlag- und fruchtartenbezogenen Nährstoff- und Humusbilanzen, Gewährleistung einer ausgewogenen Pflanzenernährung	alle landwirtschaftlichen Flächen	Sicherung einer maximalen N-Abfuhr, Verringerung des N-Bilanzüberhanges	10 / 10
	Nutzung neuer Produktions- und Düngetechniken	alle landwirtschaftlichen Betriebsleiter	Optimierung der N-Zufuhr, Sicherung einer maximalen N-Abfuhr, Verringerung des N-Bilanzüberhanges	5 / 10
Informations-austausch	Nutzung von bereitgestellten Daten zur Boden- und Bestandesführung	alle landwirtschaftlichen Betriebsleiter	Optimierung der N-Zufuhr, Sicherung einer maximalen N-Abfuhr, Verringerung des N-Bilanzüberhanges	20 / 40
	Weiterbildung zu neuen Produktions- und Düngetechniken	alle landwirtschaftlichen Betriebsleiter	Optimierung der N-Zufuhr, Sicherung einer maximalen N-Abfuhr, Verringerung des N-Bilanzüberhanges	10 / 10



Produktions- und düngetechnische Maßnahmen zur Reduktion der diffusen Einträge

Fruchtart: Raps									
Standort	Maßnahmen allgemeine Maßnahme	Effekt / Wirkung	Minderung N-Verlust- potential Austrag / Saldo	Maßnahmen vor und während Anbau	Effekt / Wirkung	Minderung N-Verlust- potential Austrag / Saldo	Maßnahmen nach dem Anbau	Effekt / Wirkung	Minderung N-Verlust- potential Austrag / Saldo
			kg/ha N			kg/ha N			kg/ha N
alle	Begrenzung der mineralischen und organischen N-Düngung	Verringerung von N-Bilanz- überhängen	10 / 30	keine Herbst-N-Düngung oder Nachweis des N-Bedarfs durch Nmin-Untersuchung oder Pflanzenanalyse	Vermeidung von hohen Boden-Nmin-Gehalten vor Winter	5 / 30	keine Sommerung, frühe Winterung (15.09.) oder Zwischenfrucht und späte Winterung	Förderung der N-Aufnahme	20 / 10
				Zeitpunkt der 1.N-Mineral- düngergabe unmittelbar vor Vegetationsbeginn	Vermeidung von N-Aus- und Abträgen	10 / 10	Mulch- oder Direktsaat der nachfolgenden Kultur	Reduzierung der N-Mineralisation	10 / 0
				Zeitpunkt der 1.organ. Düngung max. 4 Wochen vor Vegetationsbeginn	Vermeidung von N-Aus- und Abträgen	10 / 20			

Fruchtart: Winterweizen									
Standort	Maßnahmen allgemeine Maßnahme	Effekt / Wirkung	Minderung N-Verlust- potential Austrag / Saldo	Maßnahmen vor und während Anbau	Effekt / Wirkung	Minderung N-Verlust- potential Austrag / Saldo	Maßnahmen nach dem Anbau	Effekt / Wirkung	Minderung N-Verlust- potential Austrag / Saldo
			kg/ha N			kg/ha N			kg/ha N
alle	kein Anbau von Qualitätsweizen	Verringerung von N-Bilanz- überhängen	5 / 30	keine Herbst-N-Düngung	Vermeidung von hohen Boden-Nmin-Gehalten vor Winter	5 / 20	Strohdüngung, frühe Winterung (15.09.) oder Zwischenfrucht und späte Winterung	Förderung der N-Bindung und N-Aufnahme	20 / 10
	reduzierte 3. N-Gabe	Verringerung von N-Bilanz- überhängen	5 / 20	Zeitpunkt der 1. N-Mineraldüngergabe unmittelbar vor Vegetationsbeginn	Vermeidung von N-Aus- und Abträgen	10 / 10	Anbau einer Winterung oder Zwischenfrucht	Förderung der N Aufnahme	20 / 10
				Zeitpunkt der 1.organ. Düngung max. 4 Wochen vor Vegetationsbeginn	Vermeidung von N-Aus- und Abträgen	10 / 20	keine Herbstfurche	Reduzierung der N-Mineralisation	10 / 0
							Mulch- oder Direktsaat der nachfolgenden Kultur	Reduzierung der N-Mineralisation	10 / 0
leicht							Strohabfuhr bei N-Bilanzüberhang > 40 kg/ha	Abbau von N-Überhängen	5 / 30
mittel							Strohabfuhr bei N-Bilanzüberhang > 50 kg/ha	Abbau von N-Überhängen	5 / 40
schwer							Strohabfuhr bei N-Bilanzüberhang > 60 kg/ha	Abbau von N-Überhängen	5 / 40



Produktions- und düngetechnische Maßnahmen zur Reduktion der diffusen Einträge

Fruchtart: sonstiges Wintergetreide									
Standort	Maßnahmen allgemeine Maßnahme	Effekt / Wirkung	Minderung N-Verlust- potential Austrag / Saldo kg/ha N	Maßnahmen vor und während Anbau	Effekt / Wirkung	Minderung N-Verlust- potential Austrag / Saldo kg/ha N	Maßnahmen nach dem Anbau	Effekt / Wirkung	Minderung N-Verlust- potential Austrag / Saldo kg/ha N
alle	keine 3. N-Gabe	Verringerung von N-Bilanz- überhängen	5 / 20	keine Herbst-N-Düngung	Vermeidung von hohen Boden-Nmin-Gehalten vor Winter	5 / 20	Strohdüngung, frühe Winterung (15.09.) oder Zwischenfrucht und späte Winterung	Förderung der N-Bindung und N-Aufnahme	20 / 10
				Zeitpunkt der 1.N-Mineraldüngergabe unmittelbar vor Vegetationsbeginn	Vermeidung von N-Aus- und Abträgen	10 / 10	Anbau einer Winterung oder Zwischenfrucht	Förderung der N Aufnahme	20 / 10
				Zeitpunkt der 1.organ. Düngung max. 4 Wochen vor Vegetationsbeginn	Vermeidung von N-Aus- und Abträgen	10 / 20	Mulch- oder Direktsaat der nachfolgenden Kultur	Reduzierung der N-Mineralisation	10 / 0
							keine Herbstfurche	Reduzierung der N-Mineralisation	10 / 0
leicht							Strohabfuhr bei N-Bilanzüberhang > 40 kg/ha	Abbau von N-Überhängen	5 / 30
mittel							Strohabfuhr bei N-Bilanzüberhang > 50 kg/ha	Abbau von N-Überhängen	5 / 40
schwer							Strohabfuhr bei N-Bilanzüberhang > 60 kg/ha	Abbau von N-Überhängen	5 / 40



Produktions- und düngetechnische Maßnahmen zur Reduktion der diffusen Einträge

Fruchtart: Sommergetreide									
Standort	Maßnahmen allgemeine Maßnahme	Effekt / Wirkung	Minderung N-Verlust- potential Austrag / Saldo kg/ha N	Maßnahmen vor und während Anbau	Effekt / Wirkung	Minderung N-Verlust- potential Austrag / Saldo kg/ha N	Maßnahmen nach dem Anbau	Effekt / Wirkung	Minderung N-Verlust- potential Austrag / Saldo kg/ha N
alle	kein Anbau auf erosionsgefährdeten Flächen an Gewässern oder Zwischenfruchtanbau	Vermeidung von N-Aus- und Abträgen	10 / 0	Zwischenfruchtanbau mit Frühjahrsumbruch	Förderung der N-Bindung, Reduzierung der N-Mineralisation	40 / 20	Anbau einer Winterung oder Zwischenfrucht	Förderung der N Aufnahme	20 / 10
				sehr späte Herbstfurche	verringerte Mineralisation	10 / 5	Strohdüngung, frühe Winterung (15.09.) oder Zwischenfrucht und späte Winterung	Förderung der N-Bindung und N-Aufnahme	20 / 10
				Zeitpunkt der 1.N-Mineraldüngergabe unmittelbar vor Bestellung	Vermeidung von N-Aus- und Abträgen	5 / 5	keine Herbstfurche	Reduzierung der N-Mineralisation	10 / 0
				Zeitpunkt der 1.organ. Düngung unmittelbar vor Bestellung	Vermeidung von N-Aus- und Abträgen	10 / 20	Mulch- oder Direktsaat der nachfolgenden Kultur	Reduzierung der N-Mineralisation	10 / 0
				bei Strohdüngung kein N-Ausgleich	Reduzierung von N-Überhängen	10 / 30			
leicht							Strohabfuhr bei N-Bilanzüberhang > 40 kg/ha	Abbau von N-Überhängen	5 / 30
mittel							Strohabfuhr bei N-Bilanzüberhang > 50 kg/ha	Abbau von N-Überhängen	5 / 40
schwer							Strohabfuhr bei N-Bilanzüberhang > 60 kg/ha	Abbau von N-Überhängen	5 / 40



Produktions- und düngetechnische Maßnahmen zur Reduktion der diffusen Einträge

Fruchtart: Mais

Standort	Maßnahmen allgemeine Maßnahme	Effekt / Wirkung	Minderung N-Verlust- potential Austrag / Saldo kg/ha N	Maßnahmen vor und während Anbau	Effekt / Wirkung	Minderung N-Verlust- potential Austrag / Saldo kg/ha N	Maßnahmen nach dem Anbau	Effekt / Wirkung	Minderung N-Verlust- potential Austrag / Saldo kg/ha N
leicht	kein Anbau auf erosions- gefährdeten Flächen an Gewässern o. Zwischen- fruchtanbau	Vermeidung von N-Aus- und Abträgen	10 / 0	Zwischenfruchtanbau mit Frühjahrsumbruch	Förderung der N- Bindung Reduzierung der N-Mineralisation	40 / 20	Anbau einer Winterung oder Zwischenfrucht	Förderung der N-Aufnahme	20 / 10
	Begrenzung der organ. und mineralischen N-Düngung	Verringerung von N-Bilanz- überhängen	20 / 30						
				keine flüssige organ. Dün- gung im Februar und März	Vermeidung von N- Abtrag	20 / 10	Mulch- oder Direktsaat der nachfolgenden Kultur	Reduzierung der N-Mineralisation	10 / 0
				bei Strohdüngung kein N-Ausgleich	Verringerung von N-Bilanzüberhängen, Vermeidung von ho- hen Boden-Nmin- gehalten vor Winter	10 / 30			
leicht				Keine Herbstfurche	Reduzierung der N-Mineralisation	10 / 5	keine Herbstfurche	Reduzierung der N-Mineralisation	10 / 0
mittel				sehr später Herbstfurche	Reduzierung der N-Mineralisation	10 / 5	späte Herbstfurche oder Mulchen	Reduzierung der N-Mineralisation	10 / 0
schwer				sehr später Herbstfurche	Reduzierung der N-Mineralisation	10 / 5	späte Herbstfurche oder Mulchen	Reduzierung der N-Mineralisation	10 / 0



Produktions- und düngetechnische Maßnahmen zur Reduktion der diffusen Einträge

Fruchtart: Zuckerrübe									
Standort	Maßnahmen allgemeine Maßnahme	Effekt / Wirkung	Minderung N-Verlust- potential Austrag / Saldo kg/ha N	Maßnahmen vor und während Anbau	Effekt / Wirkung	Minderung N-Verlust- potential Austrag / Saldo kg/ha N	Maßnahmen nach dem Anbau	Effekt / Wirkung	Minderung N-Verlust- potential Austrag / Saldo kg/ha N
alle	kein Anbau auf erosions- gefährdeten Flächen an Gewässern o. Zwischen- fruchtanbau	Vermeidung von N-Aus- und Abträgen	10 / 0	Zwischenfruchtanbau mit Frühjahrsunbruch	Förderung der N- Bindung, Reduzierung der N-Mineralisation	40 / 20	Anbau einer Winterung oder Zwischenfrucht	Förderung der N-Aufnahme	20 / 10
				keine flüssige organ. Dün- gung im Februar und März	Vermeidung von N- Abtrag	20 / 10	Mulch- oder Direktsaat der nachfolgenden Kultur	Reduzierung der N-Mineralisation	10 / 0
				bei Strohdüngung kein N-Ausgleich	Verringerung von N-Bilanzüberhängen, Vermeidung von ho- hen Boden-Nmin- gehalten vor Winter	10 / 30			
leicht				keine Herbstfurche	Reduzierung der N-Mineralisation	10 / 5	keine Herbstfurche	Reduzierung der N-Mineralisation	10 / 0
mittel				sehr späte Herbstfurche	Reduzierung der N-Mineralisation	10 / 5	späte Herbstfurche oder Mulchen	Reduzierung der N-Mineralisation	10 / 0
schwer				sehr späte Herbstfurche	Reduzierung der N-Mineralisation	10 / 5	späte Herbstfurche oder Mulchen	Reduzierung der N-Mineralisation	10 / 0



Produktions- und düngetechnische Maßnahmen zur Reduktion der diffusen Einträge

Fruchtart: Kartoffel									
Standort	Maßnahmen allgemeine Maßnahme	Effekt / Wirkung	Minderung N-Verlust- potential Austrag / Saldo kg/ha N	Maßnahmen vor und während Anbau	Effekt / Wirkung	Minderung N-Verlust- potential Austrag / Saldo kg/ha N	Maßnahmen nach dem Anbau	Effekt / Wirkung	Minderung N-Verlust- potential Austrag / Saldo kg/ha N
leicht	kein Anbau auf erosionsgefährdeten Flächen an Gewässern o. Zwischenfruchtanbau	Vermeidung von N-Aus- und Abträgen	10 / 0	Zwischenfruchtanbau mit Frühjahrsumbruch	Förderung der N-Bindung, Reduzierung der N-Mineralisation	40 / 20	Anbau einer Winterung oder Zwischenfrucht	Förderung der N-Aufnahme	20 / 10
				keine flüssige organ. Düngung im Februar und März	Vermeidung von N-Aus- und Abträgen	20 / 10	Mulch- oder Direktsaat der nachfolgenden Kultur	Reduzierung der N-Mineralisation	10 / 0
				bei Strohdüngung kein N-Ausgleich	Verringerung von N-Bilanzüberhängen, Vermeidung von hohen Boden-Nmin-Gehalten vor Winter	10 / 30			
leicht				keine Herbstfurche	Reduzierung der N-Mineralisation	10 / 5	keine Herbstfurche	Reduzierung der N-Mineralisation	10 / 0
mittel				sehr späte Herbstfurche	Reduzierung der N-Mineralisation	10 / 5	späte Herbstfurche oder Mulchen	Reduzierung der N-Mineralisation	10 / 0
schwer				sehr späte Herbstfurche	Reduzierung der N-Mineralisation	10 / 5	späte Herbstfurche oder Mulchen	Reduzierung der N-Mineralisation	10 / 0



Produktions- und düngetechnische Maßnahmen zur Reduktion der diffusen Einträge

Fruchtart: Feldgras

Standort	Maßnahmen allgemeine Maßnahme	Effekt / Wirkung	Minderung N-Verlust- potential Austrag / Saldo	Maßnahmen vor und während Anbau	Effekt / Wirkung	Minderung N-Verlust- potential Austrag / Saldo	Maßnahmen nach dem Anbau	Effekt / Wirkung	Minderung N-Verlust- potential Austrag / Saldo
			kg/ha N			kg/ha N			kg/ha N
alle	Begrenzung der organ. und mineralischen N-Düngung	Verringerung von N-Bilanz-überhängen	20 / 30	Begrenzung der Herbst-Stickstoffdüngung im Ansaatjahr	Verringerung von N-Bilanzüberhängen, Vermeidung von hohen Boden-Nmin-Gehalten vor Winter	10 / 10	kein Herbstumbruch	Reduzierung der Mineralisation	30 / 10
				keine organische Düngung im September, Oktober, November	Verringerung von N-Bilanzüberhängen, Vermeidung von hohen Boden-Nmin-Gehalten vor Winter	10 / 30	bei Herbstumbruch Anbau einer Winterung oder Zwischenfrucht	Förderung der N-Aufnahme	20 / 10
				keine flüssige organische Düngung im Februar	Vermeidung von N-Aus- und Abträgen	20 / 10	Mulch- oder Direktsaat der nachfolgenden Kultur	Reduzierung der Mineralisation	10 / 0

Fruchtart: Grünland

Standort	Maßnahmen allgemeine Maßnahme	Effekt / Wirkung	Minderung N-Verlust- potential Austrag / Saldo	Maßnahmen vor und während Anbau	Effekt / Wirkung	Minderung N-Verlust- potential Austrag / Saldo	Maßnahmen nach dem Anbau	Effekt / Wirkung	Minderung N-Verlust- potential Austrag / Saldo
			kg/ha N			kg/ha N			kg/ha N
alle	Begrenzung der organ. und mineralischen N-Düngung	Verringerung von N-Bilanz-überhängen	20 / 30	Extensivierung	Reduzierung Nährstoffüberhänge	10 / 30	Umbruchlose Grünlanderneuerung	Reduzierung der Mineralisation	60 / 0
	Erhalt von Grünland, Verzicht auf Ackerzweischennutzung von Grünland	Reduzierung der N-Mineralisation, Sicherung der N-Aufnahme durch Pflanzen	60 / 0	keine organische Düngung im September, Oktober, November	Verringerung von N-Bilanzüberhängen, Vermeidung von hohen Boden-Nmin-Gehalten vor Winter	20 / 30	zügige Wiederbestellung nach dem Umbruch	Förderung der N-Aufnahme	30 / 10
				keine flüssige organische Düngung im Februar	Vermeidung von N-Aus- und Abträgen	10 / 10	kein Herbstumbruch	Reduzierung der Mineralisation	60 / 0



Produktions- und düngetechnische Maßnahmen zur Reduktion der diffusen Einträge

Fruchtart: Brache									
Standort	Maßnahmen allgemeine Maßnahme	Effekt / Wirkung	Minderung N-Verlust- potential Austrag / Saldo kg/ha N	Maßnahmen vor und während Anbau	Effekt / Wirkung	Minderung N-Verlust- potential Austrag / Saldo kg/ha N	Maßnahmen nach dem Anbau	Effekt / Wirkung	Minderung N-Verlust- potential Austrag / Saldo kg/ha N
leicht	Leguminosenfreie Begrünung	Vermeidung von N-Einträgen	40 / 50				kein Herbstumbruch	Reduzierung der Mineralisation	15 / 10
							bei Herbstumbruch Anbau einer Winterung (Raps) oder Zwischenfrucht	Förderung der N-Aufnahme	10 / 20
							zügige Wiederbestellung nach dem Umbruch	Förderung der N-Aufnahme	5 / 10
							Mulch- oder Direktsaat der nachfolgenden Kultur	Reduzierung der Mineralisation	10 / 0



Bereich: landwirtschaftliches Wassermanagement				
	Maßnahme	Eignung der Maßnahme für	Effekt / Wirkung	Minderung N-Verlust-potential Austrag kg/ha N
Entwässerungs-/ Dränmanagement	Anstau künstlich entwässerter Flächen von November - März	gedrännte bzw. künstlich entwässerte Flächen mit hohem Nitrataustrag	Wasser- und Nährstoffrückhalt in der austragsbestimmenden Nach-Ernte-Zeit, Erhöhung Denitrifikationspotential im Gewässer, Minderung N-Mineralisierung im Boden	20 – 50
	ganzjährige Anhebung des Entwässerungsniveaus	gedrännte bzw. künstlich entwässerte Flächen mit hohem Nitrataustrag	ganzjähriger Wasser- und Nährstoffrückhalt, Erhöhung Denitrifikationspotential im Gewässer, Minderung Mineralisierung	20 - 50
	Rückbau künstlicher Entwässerungsanlagen	künstlich entwässerte Flächen mit hohem Nitrataustrag	Verschiebung des Abflusses von Direkt- auf Sickerwasserabfluss	30 - 70
	Rückbau bzw. Verschließen nicht mehr benötigter Dräne	gedrännte Flächen mit hohem Nitrataustrag	Nutzung des Denitrifikationspotential des Bodens, Erhöhung Denitrifikationspotential, Minderung Mineralisierung Verschiebung des Abflusses von Dränabfluss auf Sickerwasser - Grundwasser unter Nutzung des Abbaus im Boden, Erhöhung Denitrifikationspotential, Minderung Mineralisierung	30 - 70
Anlage / Reaktivierung von Retentionsflächen	Anhebung des Entwässerungsniveaus von Senken, Anlegen von Auslaufmulden an Sammlerausläufen, Anlegen von Dränteichen und Rückhaltebecken, Wiedervernässung von Feuchtgebieten und Söllen	gedrännte Flächen mit hohem Nitrataustrag, Flächen mit trockenfallenden, nicht landwirtschaftlich genutzten Sölle bei geeigneter Geländemorphologie	Rückhalt von Sedimenten als Nährstoffeintragsquelle, Erhöhung Denitrifikationspotential im Gewässer	30 - 100
Gewässerrandbewirtschaftung	vollständige Herausnahme eines Randstreifens an Gewässern aus der Ackernutzung, Reduzierung der Intensität der Grünlandnutzung in einem Randstreifen an Gewässern	alle Fließgewässer, Seen, Teiche und Sölle, vorzugsweise auf hanggeneigten Ackerflächen an Gewässern	Abstands-, Puffer- und Filterwirkung gegen Einträge, Erhöhung Selbstreinigungskraft	30 - 100
	Bepflanzung, Pflegeverzicht an Gewässern, Aufwachsen von Schutzstreifen an Gewässern	alle Fließgewässer, Seen, Teiche und Sölle	zusätzlicher Schutz vor Abdrift und Fehlwürfen, Beschattung von Gewässern, Reduzierung des Unterhaltungsaufwandes im Gewässer	10 - 30
	Verwertung von Gewässerpflege- und -unterhaltungsmaterial, Nutzung von Uferaufwuchs, Graben- und Gewässersediment zur Düngung und Bodenverbesserung	alle Fließgewässer, Seen, Teiche und Sölle	Verhinderung direkte Nährstoffrückverlagerungen	100 - 500 kg N/km Gewässerslänge
Reduzierung der Gewässerunterhaltung	Zulassen der natürlichen Abflussdynamik	alle Fließgewässer	Verlangsamung der Abflussgeschwindigkeit, Erhöhung des Sediment- und Nährstoffrückhalts, Erhöhung Denitrifikationspotential im Gewässer, Reduzierung der Mineralisierung sedimentierter Nährstoffe	5 - 20 kg N/km Gewässerslänge
Bewirtschaftung von Niedermoostandorten	Anpassung der künstlichen Vorflut, Anhebung des Grundwasserflurabstandes, Wiedervernässung, extensive Bewirtschaftung	alle anmoorigen und moorigen Standorte	Verminderung Mineralisierung, Erhöhung des Nährstoffrückhalts in der Fläche	20 - 50

Fachinformation: WRRL-Maßnahmen-2010-11-10	Anfragen: Dr. Kape, 0381 2030770 hekape@lms-beratung.de, Dr. E.Lehmann 03843 789 230 e.lehmann@lfa.mvnet.de
Landesamt für Umweltschutz, Natur und Geologie (LUNG)	Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei (LFA) LMS Landwirtschaftsberatung -Zuständige Stelle für landwirtschaftliches Fachrecht und Beratung (LFB)