Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

Bundesministerium für
Ernährung, Landwirtschaft
und Verbraucherschutz

Nitratbericht 2012

Gemeinsamer Bericht der Bundesministerien für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit sowie für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz

...

IMPRESSUM

Herausgeber: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU)
Referat WA I 3 ▪ Postfach 12 06 29 ▪ 53048 Bonn
E-Mail: service@bmu.bund.de ▪ Internet: www.bmu.de

Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV)
Referat 524 ▪ Postfach 14 02 70 ▪ 53107 Bonn
E-Mail: poststelle@bmelv.bund.de ▪ Internet: www.bmelv.de

Redaktion: Lutz Keppner, BMU
Werner Rohrmoser, BMU
Johannes Wendang, BMU
Dagmar Fischer, BMELV

Abbildung Titelseite: Dr. Jörg Rechenberg, UBA

Stand: September 2012

Inhalt

1. Vorbemerkungen und Zusammenfassung 4
2. Ergebnisse der Überwachung der Gewässer gemäß Art. 5 Abs. 6 7
2.1 Oberflächengewässer (Fließgewässer) 7
2.1.1 Entwicklung der Nitratbelastung 7
2.1.2 Trendabschätzung 9
2.2 Seen 11
2.2.1 Entwicklung der Nitratbelastung 11
2.2.2 Trendabschätzung 12
2.3 Chlorophyll 12
2.4 Analyse der Stickstoffquellen 13
2.5 Küstengewässer 14
2.5.1 Auswahl der Messstellen und des Beobachtungszeitraumes in Küstengewässern 14
2.5.2 Aktueller Berichtszeitraum 2007-2010 16
2.6 Nordsee 17
2.6.1 Nitratkonzentrationen an der deutschen Nordseeküste 17
2.6.2 Eutrophierungsbewertung der Deutschen Bucht 20
2.7 Ostsee 21
2.7.1 Nitratkonzentrationen an der deutschen Ostseeküste 21
2.7.2 Eutrophierungsbewertung der deutschen Ostseeküste 24
2.8 Vergleich der Nitratkonzentrationen des Zeitraums 1991-1994 und 2003-2006 mit dem Zeitraum 2007-2010 25
2.9. Grundwasser 27
2.9.1 Belastungsmessnetz für die Überwachung der Nitratgehalte 27
2.9.2 Derzeitige Nitratbelastung 28
2.9.3 Vergleich der aktuellen Häufigkeitsverteilung mit den Nitratkonzentrationen der Überwachungszeiträume 1992-1994 und 2004-2006 28
2.9.4 Veränderung der Nitratkonzentrationen zwischen den Überwachungszeiträumen 30
2.9.5 Statistische Zusammenfassung gemäß Leitfaden 35
2.9.6 Gesamtsituation 35
2.9.7 Zusammenfassung und Bewertung 38
3. Entwicklung, Förderung und Umsetzung der guten fachlichen Praxis 40
3.1 Daten für die gesamte Fläche der Bundesrepublik Deutschland 40
3.2 Stickstoffeinträge in die natürliche Umwelt 44
3.3 Regeln der guten fachlichen Praxis (gfP) und Maßnahmen des Aktionsprogramms ...44
3.4 Beurteilung der Durchführung des Aktionsprogramms und deren Auswirkungen 46
3.4.1 Allgemeine Anmerkungen zur Durchführung des Aktionsprogramms in den Ländern 46
3.4.2 Allgemeine Anmerkungen zur Beurteilung der Auswirkungen des Aktionsprogramms 47
3.4.3 Betriebskontrolle 47
3.4.4 Stickstoffbilanzen 49
3.5 Kosten-Wirksamkeitsanalysen für einzelne über die gute fachliche Praxis hinausgehende Gewässerschutzmaßnahmen 49
4. Prognose 51
4.1 Prognose Grundwasser 51
4.2 Prognose der Entwicklung der Gewässerqualität an Hand EDV-gestützter Modelle ...54

1. Vorbemerkungen und Zusammenfassung

Gemäß Artikel 10 der Richtlinie 91/676/EWG ist die Bundesrepublik Deutschland verpflichtet, am Ende jedes Vierjahresprogramms einen Bericht vorzulegen, der die im Anhang V der Richtlinie geforderten Informationen enthält. Da die Bundesrepublik Deutschland von der Möglichkeit des Art. 5.6 Gebrauch gemacht hat und die Aktionsprogramme auf ihrem gesamten Gebiet anwendet, enthält der Bericht die Darlegung der vorbeugenden Maßnahmen nach Artikel 4 (Anhang V, Ziffer 1) und die Übersicht über das Aktionsprogramm nach Artikel 5 (Anhang V, Ziffer 4).

Der Bericht hat das Ziel, die Auswirkung des Aktionsprogramms auf die Gewässer zu bewerten. Um eine vergleichende Auswertung der Gewässersituation zu ermöglichen, wurden die selben Messstellen verwendet, die zur Darstellung der Situation zu Beginn des ersten Aktionsprogramms und während der folgenden Aktionsprogramme verwendet wurden und die in den Berichten der Bundesrepublik Deutschland vom Oktober 1996, vom November 2000, vom August 2004 und vom Juni 2008 angegeben sind. Die dafür gezielt ausgewählten Grundwassermessstellen des Belastungsmessnetzes sind nicht dazu geeignet, eine allgemeine Gesamtübersicht über die Nitratbelastung im oberflächennahen Grundwasser Deutschlands zu liefern. Dieser Bericht enthält daher darüber hinaus auch Informationen über die Gesamtsituation der Grundwasserbelastung durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen. Für diese ausgewogenere Übersicht wurden rund 800 zusätzliche Messstellen ausgewählt.

Die bereits im letzten Nitratbericht festgestellte schwach rückläufige Entwicklung der Gewässerbelastungen durch Nitrat setzt sich auch im Berichtszeitraum des Nitratberichts 2012 fort. Auch nach der Prognose ist bei gleichbleibender Nutzungscharakteristik der landwirtschaftlichen Flächen für die nächsten Jahre eine leichte Abnahme zu erwarten.

In den Jahren 2007 bis 2010 zeigt sich im Vergleich zum ersten Erhebungszeitraum 1991-1994 an der Mehrzahl der Messstellen für die **Fließgewässer** bei den Nitratkonzentrationen eine leichte bzw. deutliche Belastungsabnahme: An rund 89 % der Messstellen des LAWA-Messstellennetzes ist ein abnehmender Trend feststellbar, an ca. 5 % der Messstellen ist die Nitrat-Belastung eher gleichbleibend und an 6 % nahm die Belastung – zum Teil allerdings auf einem sehr niedrigen Niveau – mehr oder weniger zu. Für die **Seen** in Deutschland lag der Wert für Nitrat-Stickstoff in den Jahren 2009 und 2010 bei rund 70 % der Messstellen unter 1 mg/l. Dieser Anteil ist seit Mitte der 1990er Jahre annähernd konstant. Nur rund 15 % der Werte waren in einem mäßigen oder schlechteren Zustand. Im gesamten Berichtszeitraum zeigte keine Station eine schlechtere Einstufung als die Güteklasse III.

Das Qualitätsziel der Nitratrichtlinie für Oberflächengewässer in Höhe von 50 mg/l NO_3 wurde im aktuellen Berichtszeitraum an allen ausgewerteten Messstellen eingehalten. Mit rund 50 % des Gesamteintrags ist das Grundwasser der bedeutendste Eintragspfad für Nitrat in die Oberflächengewässer. Die Gesamtemissionen haben gegenüber Mitte der 80er Jahre um knapp die Hälfte, gegenüber Mitte der 90er Jahre um etwa 20% abgenommen.

Für die deutschen **Küstengewässer** unterliegt die Verteilung der biologisch verfügbaren Nährstoffe in Nord- und Ostsee einem ausgeprägten Jahresgang und wird sowohl von Strömungen als auch von biologischen Prozessen wie Zehrung, Remineralisierung, Denitrifikation sowie biogeochemischen Prozessen wie Sedimentation und Remobilisierung gesteuert und beeinflusst. Grundsätzlich zeigen die Nitratgehalte aber ein Wintermaximum und ein Sommerminimum. Für den aktuellen Berichtszeitraum ist festzustellen, dass an den Nordsee-Stationen der Nitrat-Orientierungswert meistens deutlich überschritten wird. Speziell für das Jahr 2010 zeigen bis auf eine Ausnahme alle küstennahen Stationen einen deutlichen Anstieg der Nitratkonzentrationen gegenüber den Vorjahren. Von den 2008 bewerteten 28

deutschen Übergangs- und Küstengewässerkörpern der Nordsee verfehlen alle aufgrund von Eutrophierungseffekten den guten ökologischen Zustand nach WRRL.

Die Nitratkonzentrationen an den Messstationen in der Ostsee sind im Vergleich zur Nordsee erwartungsgemäß deutlich geringer. Dennoch ist auch hier zu beobachten, dass an den küstennahen Stationen die Nitrat-Orientierungswerte in den Jahren 2008 bis 2010 häufig überschritten wurden. Von den 2008 untersuchten 44 deutschen Küstenwasserkörpern der Ostsee verfehlen alle bis auf einen aufgrund von Eutrophierungseffekten den guten ökologischen Zustand nach WRRL.

Vergleicht man die Nitratbelastungen der deutschen Küstengewässer im aktuellen Berichtszeitraum mit denen der Berichtszeiträume 1991-1994 und 2003-2006 so zeigen sich abnehmende Nitratkonzentrationen und somit eine leichte Annäherung an die Orientierungs- und Hintergrundwerte. Im Vergleich der Zeiträume 2003-2006 und 2007-2010, ist jedoch insbesondere an vielen küstennahen Stationen der Nordsee wieder eine Zunahme der Nitratkonzentrationen zu verzeichnen.

Zur Ermittlung der Nitratbelastung des **Grundwassers** in der Bundesrepublik wurden für diesen Bericht die Messstellen eines speziellen Belastungsmessnetzes ausgewertet, die aufgrund landwirtschaftlicher Einflüsse eine besonders hohe Nitratausgangsbelastung aufweisen und daher die Wirksamkeit der Maßnahmen zur Reduktion des landwirtschaftlichen Stickstoffeintrags in das Grundwasser am besten aufzeigen können. Ferner wurden die Messstellen des Messnetzes für die Berichtspflichten gegenüber der Europäischen Umweltagentur (EUA-Messnetz), die für eine allgemeine Beschreibung der Verteilung und zum Vorkommen von Nitrat im Grundwasser in Deutschland besser geeignet sind, in den Bericht aufgenommen.

Der Vergleich der aktuellen Situation mit den vorhergehenden Überwachungszeiträumen zeigt, dass die im Belastungsmessnetz ermittelten Nitratkonzentrationen im Grundwasser seit Beginn der im Rahmen der Aktionsprogramme festgelegten Maßnahmen gemäß Art. 4 und 5 der EG-Nitratrichtlinie rückläufig sind. Für das Messstellenkollektiv des aktuellen Berichtes gilt, dass die Anzahl der Messstellen mit abnehmender Nitratkonzentration gegenüber der Anzahl der Messstellen mit zunehmender Nitratkonzentration geringfügig überwiegt. Ein deutlicher schlagartiger Rückgang der Grundwasserbelastung aus landwirtschaftlichen Quellen hat aufgrund der teilweise sehr langen Sicker- und Fließzeiten des Wassers im Untergrund erwartungsgemäß nicht stattgefunden.

Für die Werte des EUA-Messnetzes gilt in den Überwachungszeiträumen 2008-2010 und 2004-2006, dass sich Nitratbelastungen über die gesamte Fläche der Bundesrepublik verteilen. Es sind zwar regionale Cluster von Messstellen mit einer Überschreitung der Qualitätsnorm von 50 mg/l erkennbar, dennoch lässt sich eine Gefährdung des oberflächennahen Grundwassers nicht grundsätzlich auf wenige Gebiete und Regionen einschränken. Eine Überschreitung der Qualitätsnorm findet sich für den aktuellen Berichtszeitraum an 14,3% der ausgewerteten EUA-Messstellen. Vergleicht man die Entwicklung an den 342 landwirtschaftlich beeinflussten Messstellen als Teilmenge aus dem EUA-Messnetz mit dem gesamten Messstellenkollektiv, so ergibt sich, dass der Einfluss der Landwirtschaft zwar nicht den alleinigen, aber den mit Abstand bedeutendsten Eintragspfad für die hohen Nitratkonzentrationen im oberflächennahen Grundwasser darstellt.

Neben der Beprobung und Auswertung der Grundwassermessstellen des Belastungsmessnetzes und der EUA-Messstellen wurden zur Identifizierung und Quantifizierung des Einflusses der landwirtschaftlichen Stickstoffdüngung auf die Umwelt auch aktuelle **Stickstoffbilanzen** als Flächenbilanz berechnet und mit den vorherigen Aktionszeiträumen verglichen. Obwohl die Bilanzen durch regionale Witterungsbedingung schwanken, zeigt sich doch ge-

nerell in allen Bundesländern ein abnehmender Trend hinsichtlich der Stickstoffüberschüsse. Sowohl die im Belastungsmessnetz beobachtete Abnahme der Nitratkonzentration an den Messstellen als auch der Rückgang der Stickstoffüberschüsse weisen auf die Wirksamkeit der Maßnahmen des Aktionsprogramms hin, hier vor allem die Umsetzung der Düngeverordnung, Beratungs- und Aufklärungsmaßnamen, Überwachung und Kontrollen sowie die Entwicklung von Prognosesystemen.

2. Ergebnisse der Überwachung der Gewässer gemäß Art. 5 Abs. 6

2.1 Oberflächengewässer (Fließgewässer)

2.1.1 Entwicklung der Nitratbelastung

Die Nitratbelastung der oberirdischen Binnengewässer wird an den Messstellen der Ländermessstellennetze regelmäßig untersucht. Eine nach bundeseinheitlichen Kriterien repräsentative Auswahl dieser Messstellen, welche auch der Berichterstattung an die EUA dient, umfasst derzeit 257 Messstellen. An diesen Messstellen wird zumindest 12-, meistens 26-mal pro Jahr untersucht. Die nachfolgenden Zustandsdarstellungen basieren auf diesen Messungen.
Um die Gewässerqualität darzustellen, wird in der Bundesrepublik Deutschland die Beurteilung der chemisch-physikalischen Gewässerbeschaffenheit anhand einer jeweils 7-stufigen Gewässergüteklassifikation vorgenommen. Die chemische Gewässergüteklassifikation (LAWA 1998) sieht für Nitrat-Stickstoff folgende in Tabelle 2.1.1.1 dargestellte Einstufung vor:

Tabelle 2.1.1.1: Güteklassifikation für Nitrat-Stickstoff in mg/l

Stoffname	Stoffbezogene chemische Gewässergüteklasse						
	I	I - II	II	II - III	III	III - IV	IV
Nitrat-Stickstoff [mg/l N] [1)]	≤ 1	≤ 1,5	≤ 2,5	≤ 5	≤ 10	≤ 20	> 20
Entspricht: Nitrat [mg/l NO3]	≤ 4,4	≤ 6,6	≤ 11,1	≤ 22,1	≤ 44,3	≤ 88,5	> 88,5

Die Karte „Trend und Güteklassifikation (Fließgewässer)“ für Nitrat (Abbildung 2.1.1.1) gibt einen Überblick über die Entwicklung der Nitratbelastung der Fließgewässer im Zeitraum 1991 bis 2010. Dargestellt sind die an den Messstellen des LAWA-Messstellennetzes ermittelten Güteklassen für das Jahr 2010 sowie die Trendauswertung. Für die Eingruppierung in die Klassen wurden Jahreskennwerte genutzt; Überwachungswert ist das 90-Perzentil (d.h. 90 % der in einem Jahr ermittelten Werte sind kleiner als dieser Wert).

[1)] Die Umrechnung auf N ist für die Betrachtung von Oberflächengewässern erforderlich, um die im Ökosystem ineinander umwandelbaren Stickstoffkomponenten, v.a. Nitrat, Nitrit (NO_2), Ammonium (NH_4) und organischer Stickstoff miteinander vergleichbar zu machen.

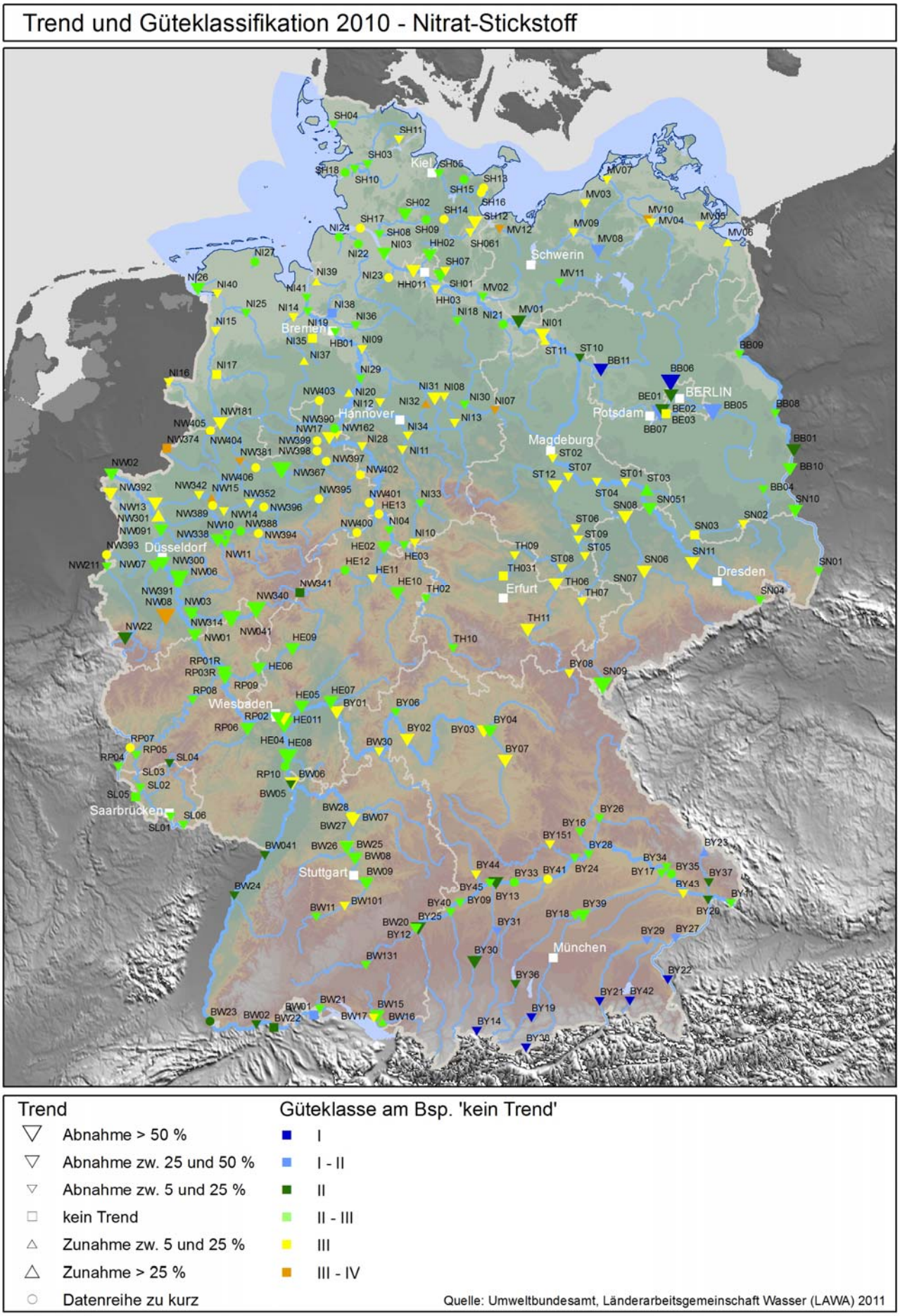


Abbildung 2.1.1.1: Trend und Güteklassifikation 2010 – Nitrat-Stickstoff

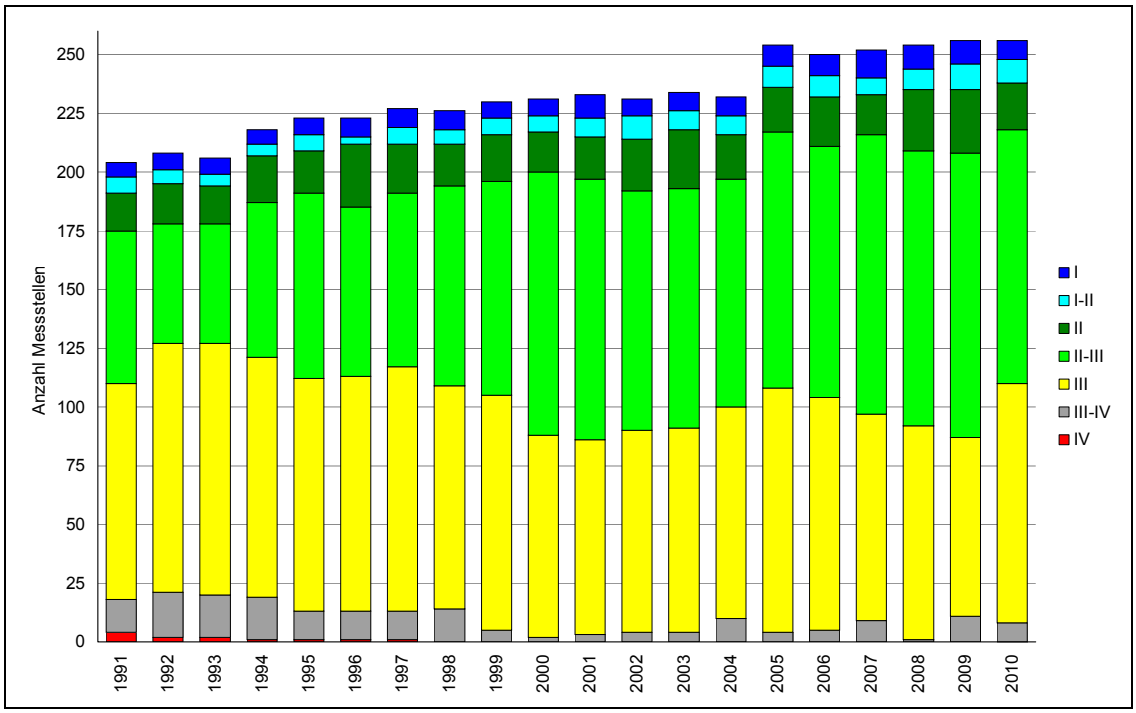


Abbildung 2.1.1.2: Verteilung der Messstellen in den Güteklassen im Zeitraum 1991 bis 2010
Quelle: Zusammenstellung des Umweltbundesamtes nach Angaben der Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA)

Abbildung 2.1.1.2 zeigt, dass 2010 bei 15 % (38 Messstellen) der LAWA-Messstellen der 90-Perzentil-Wert für Nitrat-N unter 2,5 mg/l N lag, 42 % (108 Messstellen) wiesen Werte von 2,5 bis 5 mg/l N, 40 % (102 Messstellen) von 5 bis 10 mg/l N und 3 % (8 Messstellen) lagen im Bereich von 10 bis 20 mg/l N. Seit 1998 fiel an keiner Messstelle der 90-Perzentil-Wert größer als 20 mg/l N aus. Der Anteil von Messstellen mit einer sehr hohen (IV) bis erhöhten Belastung (III) hat seit Mitte der 90er Jahre erheblich abgenommen. Dafür hat der Anteil der Messstellen mit deutlicher Belastung (II-III) erheblich zugenommen. Der Anteil von Messstellen mit einer mäßigen (II) bis sehr geringen Belastung (I) ist eher gleichbleibend.

Das Qualitätsziel der Nitratrichtlinie in Höhe von 50 mg/l NO3 wurde im Berichtszeitraum 2007 bis 2010 an allen dargestellten Messstellen eingehalten. Als Überwachungswert wurde hierfür der arithmetische Jahresmittelwert verwendet.

2.1.2 Trendabschätzung

Eine Trendabschätzung für die 257 Messstellen erfolgt ebenfalls auf der Grundlage der 90-Perzentile. Da die höheren Nitratkonzentrationen unter den klimatischen und hydrologischen Bedingungen in Deutschland im Winter auftreten, entspricht es dem Leitfaden für die Berichte der Mitgliedstaaten zur Nitrat-Richtlinie, Wintermittelwerte zu verwenden.
Um den Einfluss abflussbedingter Schwankungen der Nitratkonzentrationen zu minimieren, wurden die 90-Perzentile der Jahre 1991-1994 und 2007-2010 gemittelt. Die Mittelwerte der beiden Berichtszeiträume wurden verglichen und die Ergebnisse als Prozent der Abweichung vom Berichtszeitraum 1991-1994 in Gruppen eingeteilt.
Für 15 Messstellen war die Datengrundlage im Berichtszeitraum 1991-1994 ungenügend. Daher wurde der Vergleich für 14 Messstellen - abweichend von den übrigen Messstellen - mit dem Mittelwert der 90-Perzentile der Jahre 1995-1998 und 1 Messstelle mit dem Mittelwert der 90-Perzentile der Jahre 1991-1998 durchgeführt (s. a. Anhang I, Tabelle B.1, Fußnote 1). Weitere 38 Messstellen wurden erst für die Berichterstattung nach Wasserrahmenrichtlinie eingerichtet. Die Messreihen dieser Messstellen beginnen erst nach 2000 oder die Messfrequenz wurde erst nach 2000 erhöht. Eine Trendabschätzung wird für diese Messstellen nicht angegeben. Das Ergebnis der Auswertung kann Abbildung 2.1.1.3 und den Tabel-

len B.1 bis B.7 im Anhang I entnommen werden. Die Tabellen enthalten ferner das 90-Perzentil des Jahres 2010, das dort mit der Farbe der zugehörigen Güteklasse unterlegt ist.

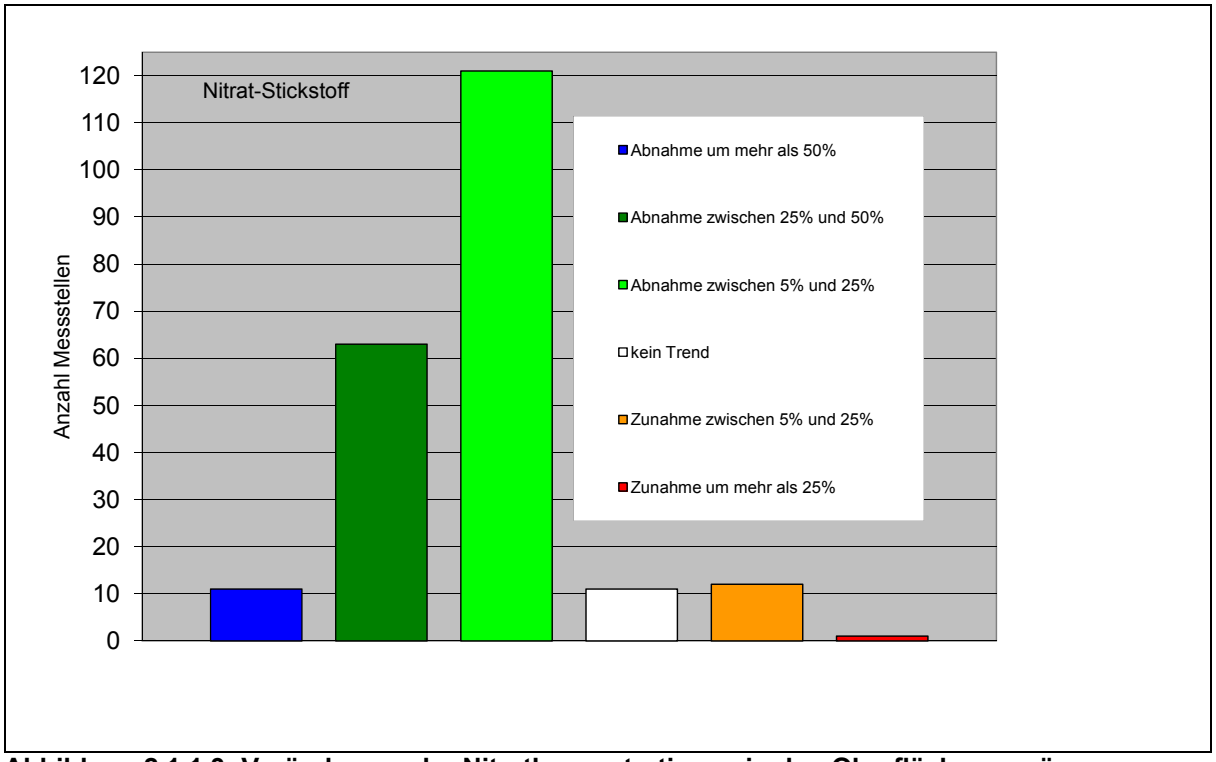


Abbildung 2.1.1.3: Veränderung der Nitratkonzentrationen in den Oberflächengewässern Deutschlands 2007 – 2010 gegenüber 1991 – 94 (Basis: LAWA-Messstellennetz; Mittelwert der 90-Perzentile der Jahre)
Quelle: Zusammenstellung des Umweltbundesamtes nach Angaben der Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA)

Abbildung 2.1.1.3 und die Tabellen B.1 bis B.7 im Anhang I zeigen an der Mehrzahl der Messstellen eine leichte bzw. deutliche Belastungsabnahme: An rund 89 % der Messstellen des LAWA-Messstellennetzes zeigt sich ein abnehmender Trend, an ca. 5 % der Messstellen ist die Nitrat-Belastung eher gleichbleibend und an 6 % nahm die Belastung mehr oder weniger zu.
Den Ursachen für eine Abnahme der Belastung wurde bereits in der Mitteilung nach Beendigung des ersten Aktionsprogramms detailliert nachgegangen (siehe Bericht vom November 2000, Abschnitt 2.1.3 und Anhang II). Sowohl Immissionsanalysen als auch Emissionsanalysen zeigten unabhängig voneinander, dass die Rückgänge überwiegend durch Maßnahmen zur Umsetzung der Kommunalabwasser-Richtlinie (91/271/EWG) bedingt sind. Neuere Emissionsanalysen bestätigen dies auch für den aktuellen Berichtszeitraum (siehe Kapitel 2.4).
Unter den 10 Messstellen mit einer Zunahme der Belastung zwischen 5% und 25% sind 2 Referenzmessstellen (Altbach/ Nonnweiler, Große Ohe/ Taferlruck) mit Konzentrationen < 2 mg N/l. Die Zunahme der Nitratkonzentrationen an diesen Messstellen erfolgt also auf einem sehr geringen Belastungsniveau (s. a. Anhang I, Tabelle B.1 bis B.7). Die Referenzmessstellen haben ein Einzugsgebiet mit einem hohen Anteil an bewaldeter Fläche ohne direkte kommunale oder industrielle Einleitungen. Der anthropogene Eintrag von Stickstoff erfolgt also ausschließlich über den Luftpfad bzw. den Niederschlag.
Die übrigen Messstellen mit einer Zunahme der Belastungen mit Nitrat liegen an Aland, Agger, Argen (2009 und 2010 werden an der Argen wieder die Konzentrationen des ersten Berichtszeitraums erreicht), Großer Aue, Neuer Aue, Hunte, Lune, Stever und Uecker. An Emscher und Schwarzer Elster hat die Nitrat-Konzentration um mehr als 25% zugenommen. Die Ursache hierfür ist stellenweise vermutlich der Ausbau der biologischen Reinigungskapazität der Kläranlagen. Vorher mangelhaft gereinigte Abwässer enthielten höhere Ammo-

niummengen, die heute zum Großteil als Nitrat eingeleitet und zu einem geringeren Teil zu Stickstoff denitrifiziert werden.

2.2 Seen

Auch bei den Seen wird die Nitratbelastung an den Messstellen der Länder regelmäßig untersucht. Das Monitoringnetz der LAWA umfasst derzeit 68 repräsentative Messstellen für stehende Gewässer. Dabei handelt es sich nahezu ausschließlich um die Überblicksüberwachungsmessstellen zur EG-Wasserrahmenrichtlinie. Die folgende Auswertung basiert auf den Ergebnissen aus dem Monitoring dieser Stationen. Die Einstufung erfolgt adäquat zu den Fließgewässern in die Gewässergüteklassifikation (LAWA1998) für Nitrat-Stickstoff. Für die Eingruppierung in die Klassen wurden Jahreskennwerte genutzt; Überwachungswert ist das 90-Perzentil (d.h. 90 % der in einem Jahr ermittelten Werte sind kleiner als dieser Wert).

2.2.1 Entwicklung der Nitratbelastung

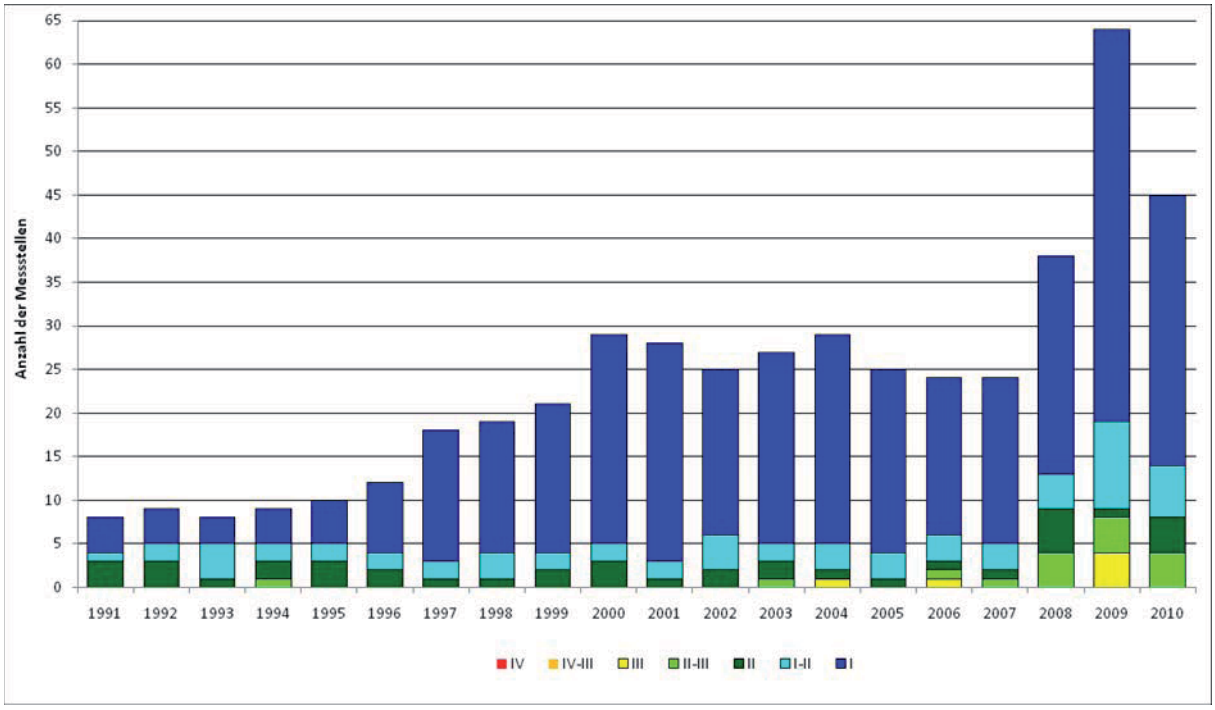


Abbildung 2.2.1.1: Verteilung der Messstellen in den Güteklassen von 1991-2010
Quelle: Zusammenstellung des Umweltbundesamtes nach Angaben der Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA)

Die Abbildung 2.2.1.1 zeigt, dass in den Jahren 2009 und 2010 bei rund 70 % der Messstellen der Wert für Nitrat-Stickstoff unter 1 mg/l lag. Dieser Anteil ist seit Mitte der 1990er Jahre annähernd konstant. Bei 13,3 % (2010) bzw. 15,5 % (2009) der Stationen lagen die Werte zwischen 1 und 1,5 mg/l. Nur knapp 14 % der Werte in 2009 und 17 % der Werte in 2010 waren in einem mäßigen (II) oder schlechteren Zustand. 2010 fiel an keiner Messstelle der 90-Perzentil-Wert größer als 10 mg/l aus. Von 2008-2010 ist der Anteil der Stationen mit einer deutlichen Belastung (II-III) gegenüber den Vorjahren leicht gestiegen, was aber auf den erweiterten Messstellenumfang in diesen Jahren zurückzuführen ist. Weiterhin wird deutlich, dass im gesamten Zeitraum in keinem Jahr eine Station eine schlechtere Einstufung als die Güteklasse III besitzt.

Das Qualitätsziel der Nitratrichtlinie für Oberflächengewässer in Höhe von 50 mg/l NO3 wurde im Berichtszeitraum 2007-2010 auch für die stehenden Gewässer an allen untersuchten Stationen eingehalten.

2.2.2 Trendabschätzung

Die Trendabschätzung der Nitrat-Stickstoff Entwicklung bei den stehenden Gewässern erfolgte wie bei den Fließgewässern auf Grundlage der 90-Perzentile - allerdings für die Zeiträume von 1997-2000 und 2007-2010, da längere Zeitreihen für die Auswertung nicht in einem ausreichenden Umfang verfügbar waren. In die Auswertung sind die Daten von 18 Seen für die entsprechenden Berichtszeiträume eingeflossen. Die Werte dieser Messstationen wurden gemittelt, verglichen und die Ergebnisse als Prozent der Abweichung vom Berichtszeitraum 1997-2000 gruppiert. Das Ergebnis der Auswertung ist in Abb. 2.2.2.1 dargestellt.

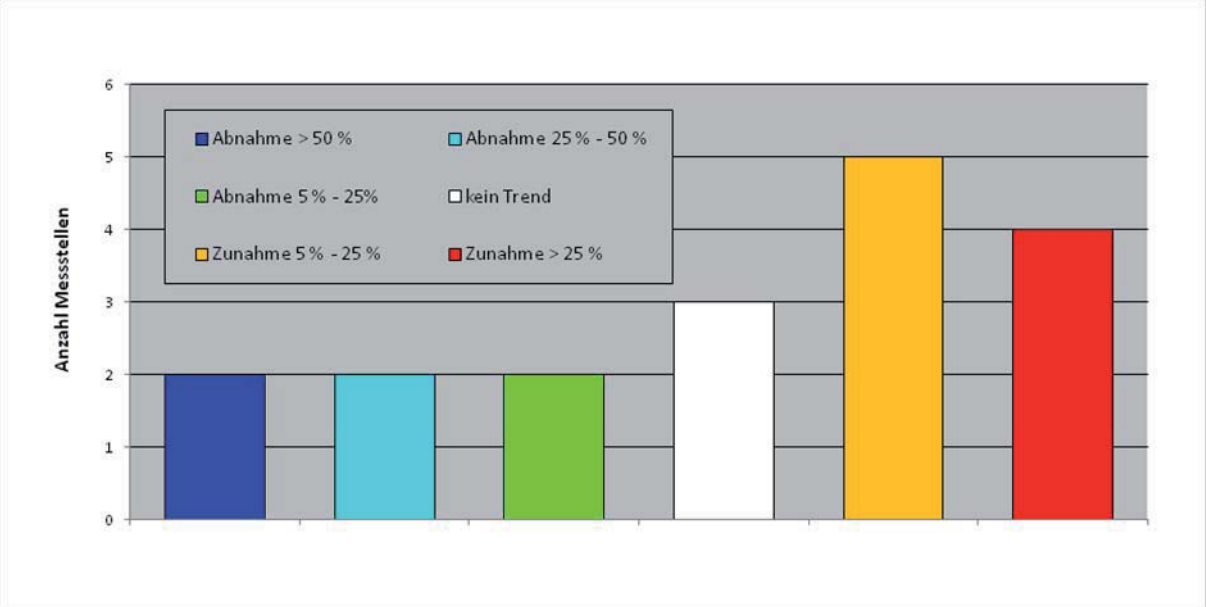


Abbildung 2.2.2.1: Veränderung der Nitratkonzentration (als Nitrat-Stickstoff) in 18 ausgewählten Seen Deutschlands (mit entsprechenden Zeitreihen) 2007-2010 gegenüber 1997-2000 (Basis: LAWA-Messstellennetz; Mittelwert der 90-Perzentile der Jahre)
Quelle: Zusammenstellung des Umweltbundesamtes nach Angaben der Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA)

Aus der Abbildung 2.2.2.1 geht hervor, dass die Anteile der Zu- und Abnahme der Nitrat-Stickstoffkonzentrationen von den betrachteten 18 Seen relativ ausgeglichen sind. Bei sechs Seen (fünf im Norddeutschen Tiefland, einer im Voralpenraum) ist eine Abnahme zu verzeichnen. Für zwei der sechs Seen bedeutete der abnehmende Trend eine Verschiebung in die jeweils nächst bessere Güteklasse. Drei Seen weisen keine ausgeprägte Konzentrationsveränderung auf. Eine geringe Zunahme der Konzentration ist bei fünf Seen feststellbar. Diese fünf Seen befanden aber sich im Jahr 2010 alle in der Güteklasse I, so dass die Zunahme hier nur in einem sehr marginalen Maß erfolgte. Drei Seen weisen in der Vergleichsbetrachtung eine Zunahme um mehr als 25% auf. Diese befinden sich allerdings ebenfalls auf einem sehr geringen Belastungsniveau, da alle drei Stationen in beiden Beobachtungszeiträumen in der Güteklasse I (< 1mg/l) lagen.

2.3 Chlorophyll

Mit einer Überwachung der Chlorophyllkonzentrationen wird das Ziel verfolgt, die Algenentwicklung durch die Eutrophierung zu überwachen und die Effekte von Gegenmaßnahmen (z.B. Nährstoffreduktionen) zu dokumentieren.

Die Algenentwicklung in den Binnengewässern Deutschlands wird vor allem von den Phosphatkonzentrationen begrenzt. In hochversorgten oder trüben Gewässern kommt zeitweise oder ständig eine Limitation durch das Licht hinzu. Eine Wachstumsbegrenzung durch Stickstoff tritt nur in manchen Gewässern zeitweise im Hochsommer auf. Unter diesen Bedingungen stellen sich jedoch häufig Massenentwicklungen von Blaualgen ein, die Stickstoff aus der Luft aufnehmen können. Die Algenentwicklung erfolgt ferner durch den Witterungsablauf, biozönotische Wechselwirkungen (z.B. Artenwechsel) und andere noch weitgehend ungeklärte Ursachen von Jahr zu Jahr sehr unterschiedlich.

Aus diesen Gründen gibt es nur einen sehr schwachen und unsicheren Zusammenhang zwischen den Chlorophyll und den Stickstoffkonzentrationen von Nitrat und Ammonium in den Binnengewässern. Die Chlorophyllkonzentrationen sind daher nicht geeignet, die Wirkungen der Aktionsprogramme der Nitratrichtlinie zu beurteilen. Es wurde deshalb darauf verzichtet, sie in diesem Bericht darzustellen und zu analysieren.

2.4 Analyse der Stickstoffquellen

Für die Zeiträume 1983-87 (Jahresangabe: 1985), 1988-92 (Jahresangabe: 1990), 1993-97 (Jahresangabe: 1995), 1998-2002 (Jahresangabe: 2000) und 2003-2005 (Jahresangabe: 2005) liegen regionalisierte Emissionsabschätzungen unter Verwendung des MONERIS-Modellkonzeptes für die 7 wichtigsten Eintragswege in die Oberflächengewässer von Einzugsgebieten Deutschlands vor (siehe Abbildung 2.4.1). Um 2005 gelangten etwa 70-80% der Stickstoffbelastungen auf den hauptsächlich von landwirtschaftlichen Flächen gespeisten Wegen Grundwasser, Dränwasser, Abschwemmung und Erosion in die Oberflächengewässer. Der Weg über das Grundwasser war mit 48% des Gesamteintrags der bedeutendste Eintragspfad. Die Gesamtemissionen haben um 2005 gegenüber Mitte der 80er Jahre um etwa 45% gegenüber Mitte der 90er Jahre um etwa 20% abgenommen. Der Rückgang zeigte sich vor allem bei den Punktquellen und urbanen Gebieten.

Die Rückgänge der Stickstoffquellen und der Nitratkonzentrationen der Fließgewässer stimmen also etwa überein.

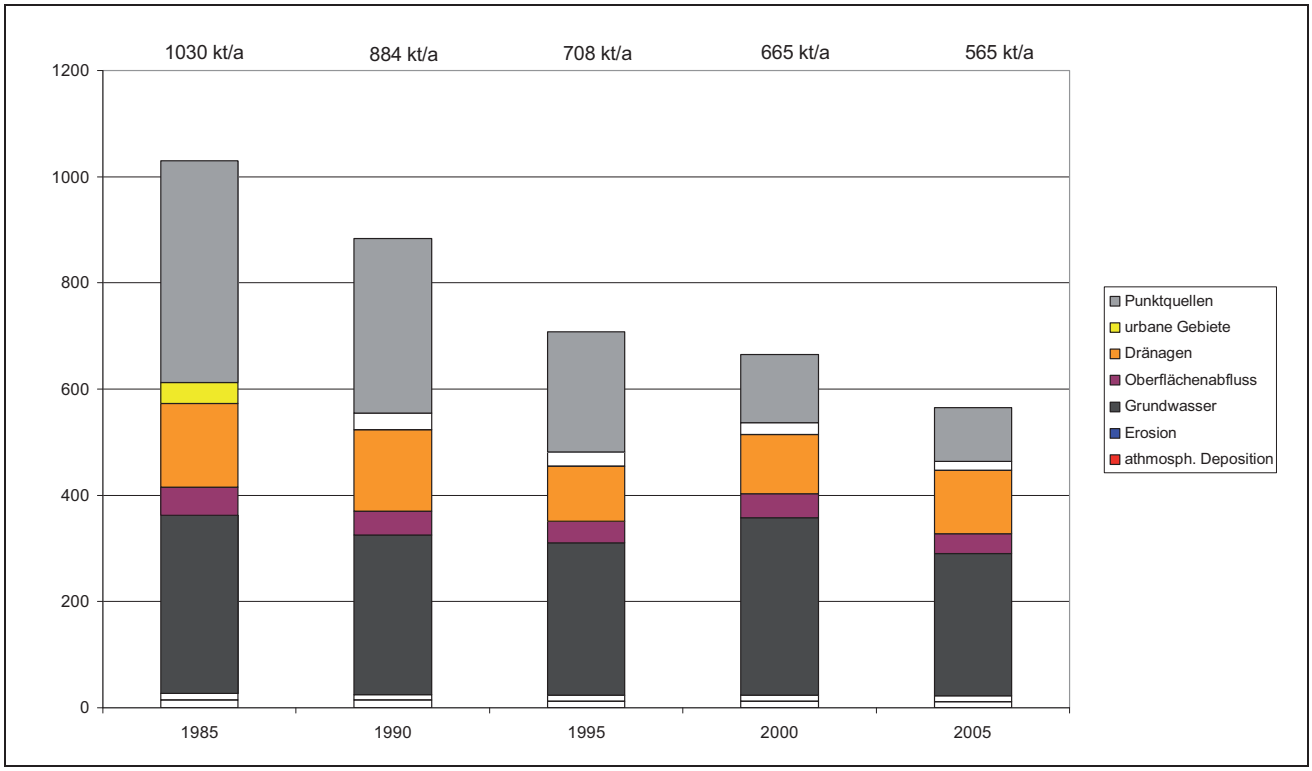


Abbildung 2.4.1: Stickstoffeinträge aus Punkt- und diffusen Quellen in die Oberflächengewässer in Deutschland
Quelle: Umweltbundesamt 2009 (MONERIS, Fuchs et al. 2009 in UBA Texte 45/2010)

2.5 Küstengewässer

2.5.1 Auswahl der Messstellen und des Beobachtungszeitraumes in Küstengewässern

Die zuständigen Bundesbehörden der Bundesrepublik Deutschland führen mit den Bundesländern gemeinsame Überwachungsprogramme in den Ästuaren, Küstengewässern und der Hohen See durch (Bund/Länder-Messprogramm Nordsee und Bund/Länder-Messprogramm Ostsee). Damit werden Verpflichtungen erfüllt, die die Bundesrepublik Deutschland im Rahmen internationaler Meeresschutzabkommen (OSPARCOM, HELCOM) übernommen hat, einschließlich von Berichtspflichten für relevante EG-Richtlinien (z.B. Nitratrichtlinie, 91/676/EWG, Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie, 2008/56/EC).

Die Berichterstattung für die deutschen Küstengewässer gemäß Nitratrichtlinie umfasst seit Berichterstattungsbeginn die Wintermesswerte der Nitratkonzentrationen [mg/l N] von jeweils sieben Messstellen aus dem Bund/Länder-Messprogramm „Ostsee“ und dem Bund/Länder-Messprogramm „Nordsee“. Es wurden jeweils die Mittelwerte der Messdaten für die Winterperiode jahresübergreifend von November bis Februar berechnet. Die Probennahmen erfolgten überwiegend in einer Wassertiefe von 0,5 bis 1 Meter.

Die Verteilung der biologisch verfügbaren Nährstoffe in Nord- und Ostsee unterliegt einem ausgeprägten Jahresgang und wird sowohl von Strömungen als auch von biologischen Prozessen wie Aufnahme, Zehrung, Abbau (Remineralisierung), Denitrifizierung sowie biogeochemischen Prozessen wie Sedimentation und Remobilisierung gesteuert. Bei ausreichenden Lichtverhältnissen und erhöhten Wassertemperaturen bilden photosynthetisch aktive ein- und mehrzellige Algen aus Kohlendioxid, Wasser und Nährstoffen Biomasse. Sommerliche Temperaturen beschleunigen Abbauprozesse der so gebildeten organischen Substan-

zen. Insgesamt findet eine erhöhte biologische Aktivität im Sommer statt, so dass die Nährsalzkonzentrationen dann eher niedrige Werte annehmen oder aufgezehrt werden können. Im Herbst beginnt die Algendichte abzunehmen. Die geringste biologische Aktivität herrscht im Winter vor. Deshalb werden Messungen der Nährsalzkonzentrationen bevorzugt in dieser Jahreszeit vorgenommen. So erhält man einen realistischen Eindruck, wie viel Nährstoffe der Frühjahrsblüte zur Verfügung stehen. Es ist internationale Konvention bei der Meeresüberwachung, Nährstoffmessungen in den Wintermonaten vorzunehmen. Für die deutschen Meeresgewässer werden die Monate November bis Februar für eine Bewertung herangezogen. Es ist anzunehmen, dass im Spätherbst noch durch Herbstblüten erniedrigte Nährsalzkonzentrationen vorliegen, die bei der Berechnung des Winterwertes „verdünnend“ wirken. Streng genommen sollten nur Januar und Februar beprobt werden. Wir halten jedoch an der internationalen Konvention fest, um eine größere Anzahl von Messwerten zu erhalten sowie eine Vergleichbarkeit mit anderen Staaten und den deutschen Berichterstattungen der Vergangenheit zu gewährleisten.

Die ausgewählten Messstellen des Bund/Länder-Messprogramms decken sowohl die Ästuare der größeren und kleineren Flüsse (Weser, Elbe, Eider, Jade) einschließlich des Wattenmeers, die innere Deutsche Bucht (Station Helgoland-Reede) als auch den äußeren Küstenbereich der Nordsee ab. Im deutschen Ostseebereich sind küstennahe und -ferne Gebiete repräsentiert.
In Tabelle 2.8.1 werden die Nitratgehalte für den Zeitraum der zweiten Berichterstattung (2003-2006) und der aktuellen Berichterstattung (2007-2010) dargestellt und miteinander verglichen. Die Lage der Messstationen findet sich in den Abbildungen 2.5.1.1 und 2.5.1.2

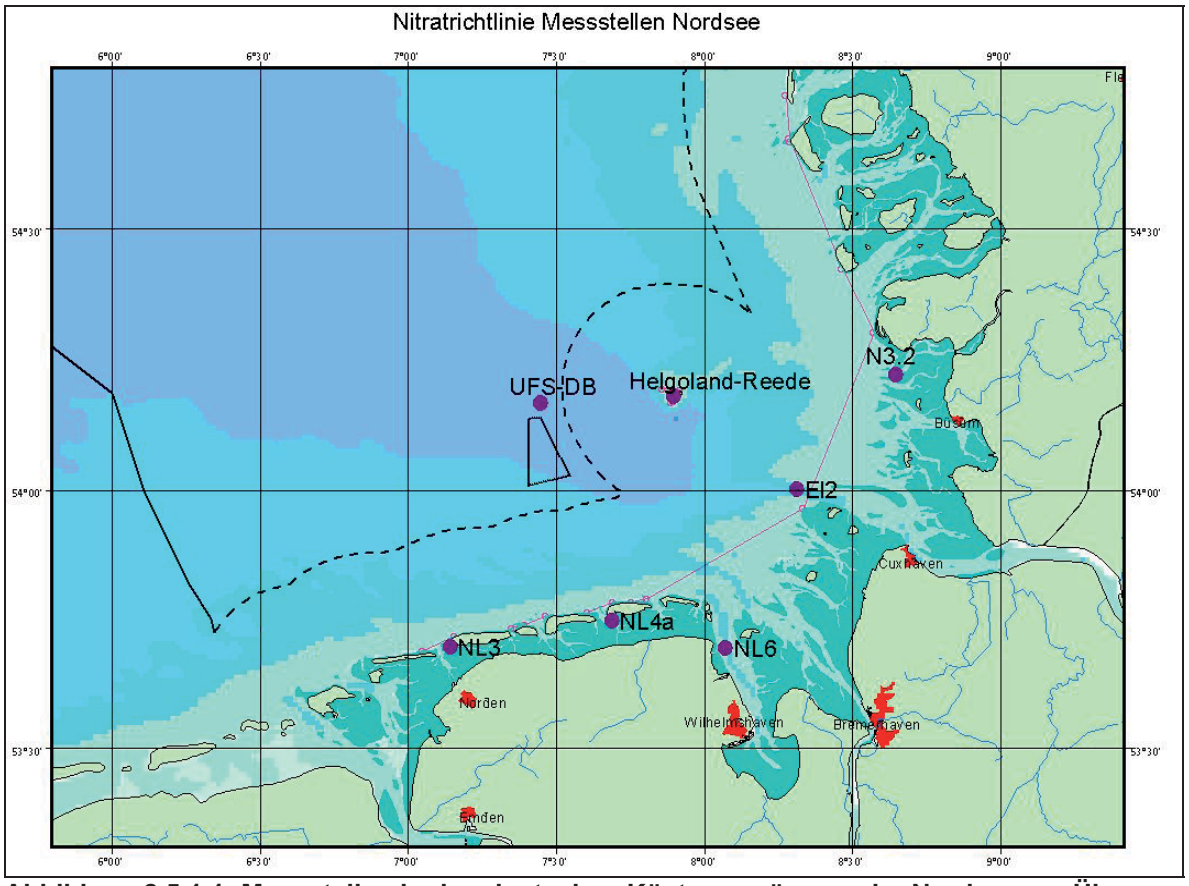


Abbildung 2.5.1.1: Messstellen in den deutschen Küstengewässern der Nordsee zur Überwachung der Nitratgehalte

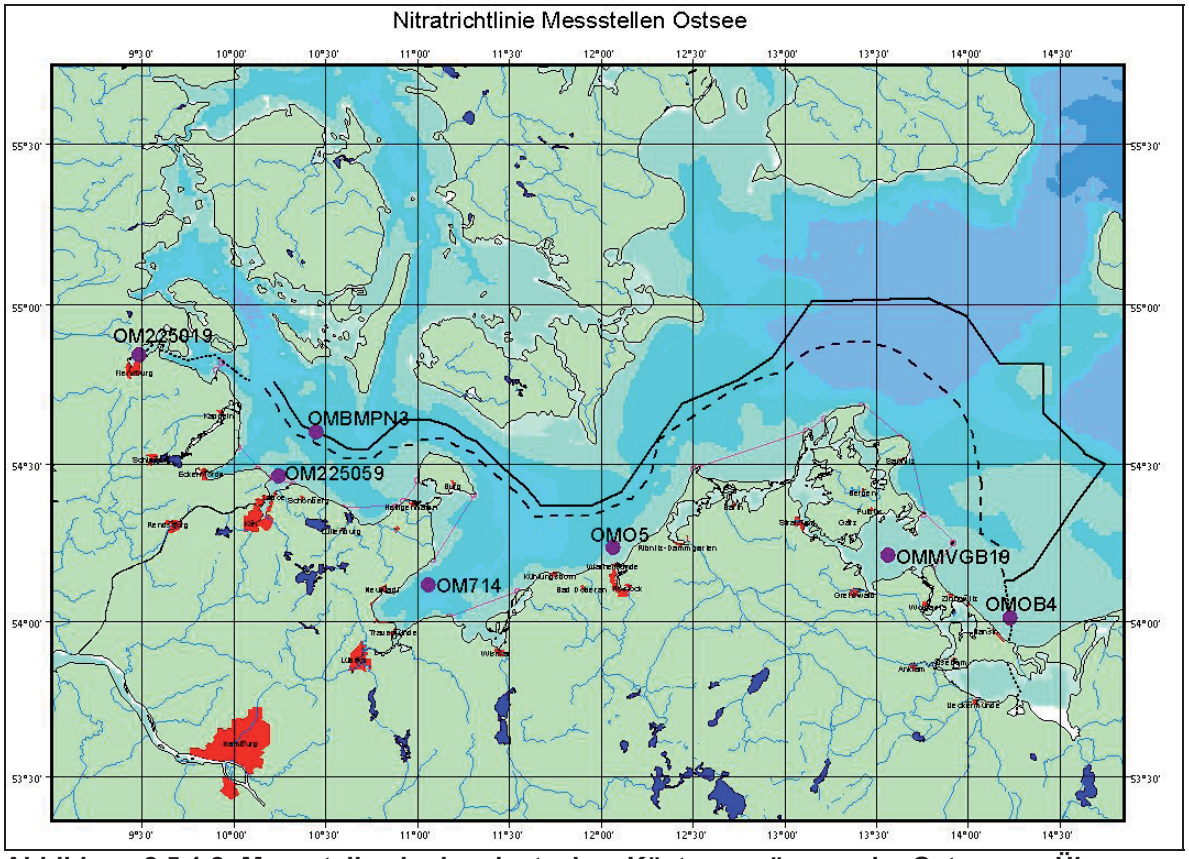


Abbildung 2.5.1.2: Messstellen in den deutschen Küstengewässern der Ostsee zur Überwachung der Nitratgehalte

2.5.2 Aktueller Berichtszeitraum 2007-2010

Die graphische Darstellung der Ergebnisse der Nitratmessungen an den ausgewählten Messstellen kann den Abbildungen 2.6.1.1 und 2.6.2.1 entnommen werden.

Der Jahresgang in den Ästuaren und dem Wattenmeer stellt sich gegenüber den küstenfernen Bereichen in unterschiedlicher Größenordnung dar. Flussmündungen werden im Wesentlichen von Süßwasserströmungen beeinflusst. Sie sind durch einen Übergang von Süßwasser zum Salzwasser und Stofftransporte infolge der Wasserbewegung gekennzeichnet. Da in den Ästuaren ein ständiger Eintrag von Nährstoffen aus den einmündenden Flüssen stattfindet, sind dort auch im Sommer vielfach hohe Stickstoffgehalte anzutreffen. In den ästuarfernen Bereichen wird der Stickstoff hingegen während der Wachstumsperiode nahezu vollständig aufgezehrt. Die Nitratgehalte werden im äußeren Küstenbereich vor allem durch die Aktivitäten des Phytoplanktons und im Watt auch maßgeblich durch die Nährstoffe der Küstengewässer sowie Sedimente und das Benthos gesteuert. Die Nitratgehalte zeigen grundsätzlich einen ausgeprägten Jahresgang mit einem Wintermaximum und einem Sommerminimum.

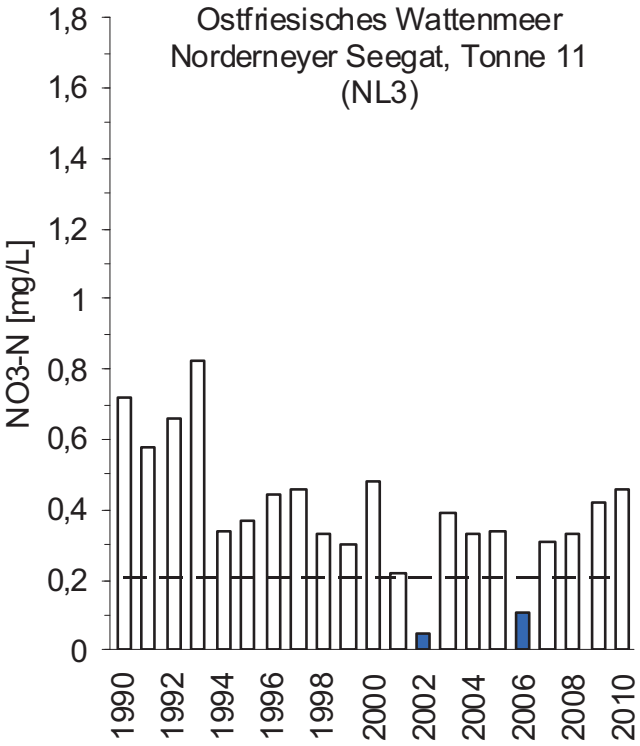
Als Bewertungsgrundlage der Messdaten dienen die Hintergrundwerte für Nitrat aus der Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (OGewV Anlage 6, Tabelle 1.3). Die Hintergrundwerte, die als Referenz der Bewertung zugrunde gelegt werden, sind gemäß Vorgaben der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) auf wissenschaftlicher Basis für alle Gewässertypen in Übergangs- und Küstengewässern abgeleitet worden. Die Orientierungswerte, die zur Überprüfung der Wirksamkeit der Reduzierungsmaßnahmen herangezogen werden, wurden gemäß den Verfahren von OSPAR und HELCOM entwickelt, d.h. der jeweilige Hintergrundwert wurde mit einem „Aufschlag“ von 50 % versehen. Dieser Aufschlag spiegelt die tolerierbare Abweichung von der Referenz und die natürliche Variabilität, die im Ästuar- und

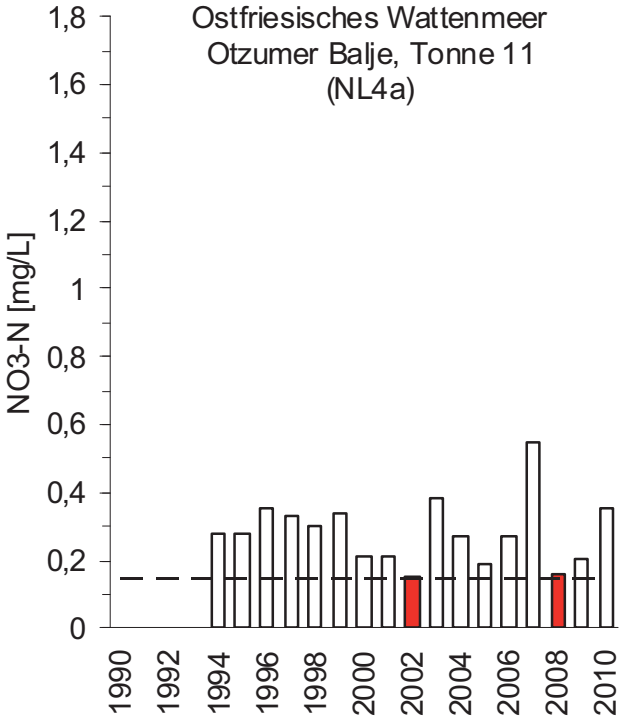
Küstenbereich sehr hoch sein kann, wider. Befinden sich die Nährsalze im Bereich zwischen Hintergrund- und Orientierungswert, so sollte der gute ökologische Zustand gemäß WRRL vorliegen.

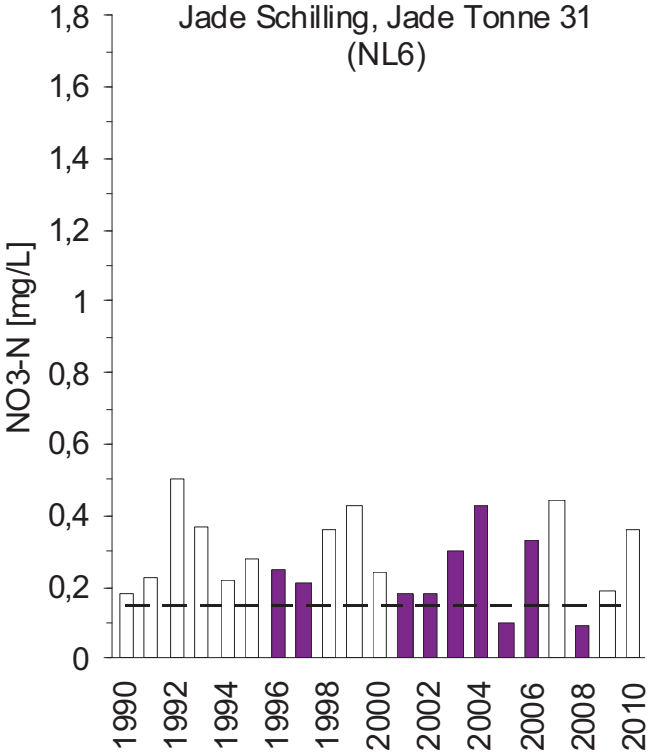
2.6 Nordsee

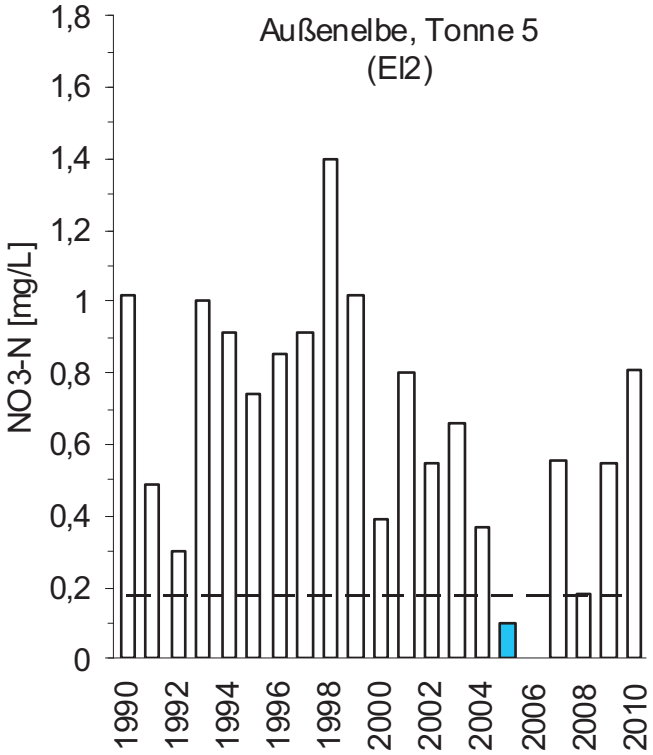
2.6.1 Nitratkonzentrationen an der deutschen Nordseeküste

Bewertet man die Daten nach den für die WRRL abgeleiteten Referenz- und Orientierungswerten, so ist festzustellen, dass an den Nordsee-Stationen der Nitrat-Orientierungswert im Berichtszeitraum 2007 bis 2010 meistens deutlich überschritten ist (Abbildung 2.6.1.1). Insbesondere für das Jahr 2010 zeigen, mit Ausnahme der Station Außenelbe Tonne 5, alle küstennahen Stationen einen deutlichen Anstieg der Nitratkonzentrationen gegenüber den Vorjahren. Dies ist überwiegend darauf zurückzuführen, dass 2010 ein abflussreiches Jahr mit hohen Niederschlägen war. An der Station Außenelbe Tonne 5 übersteigen die Nitratkonzentrationen den Orientierungswert um das Vierfache. Die Nitratkonzentrationen nehmen mit zunehmender Entfernung von der Küste ab, da die Einträge überwiegend vom Land aus erfolgen und zur See hin verdünnt werden.


Ostfriesisches Wattenmeer
Norderneyer Seegat, Tonne 11
(NL3)
NO3-N [mg/L]
1,8
1,6
1,4
1,2
1
0,8
0,6
0,4
0,2
0
1990
1992
1994
1996
1998
2000
2002
2004
2006
2008
2010


Ostfriesisches Wattenmeer
Otzumer Balje, Tonne 11
(NL4a)
NO3-N [mg/L]
1,8
1,6
1,4
1,2
1
0,8
0,6
0,4
0,2
0
1990
1992
1994
1996
1998
2000
2002
2004
2006
2008
2010


Jade Schilling, Jade Tonne 31
(NL6)
NO3-N [mg/L]
1,8
1,6
1,4
1,2
1
0,8
0,6
0,4
0,2
0
1990
1992
1994
1996
1998
2000
2002
2004
2006
2008
2010


Außenelbe, Tonne 5
(El2)
NO3-N [mg/L]
1,8
1,6
1,4
1,2
1
0,8
0,6
0,4
0,2
0
1990
1992
1994
1996
1998
2000
2002
2004
2006
2008
2010

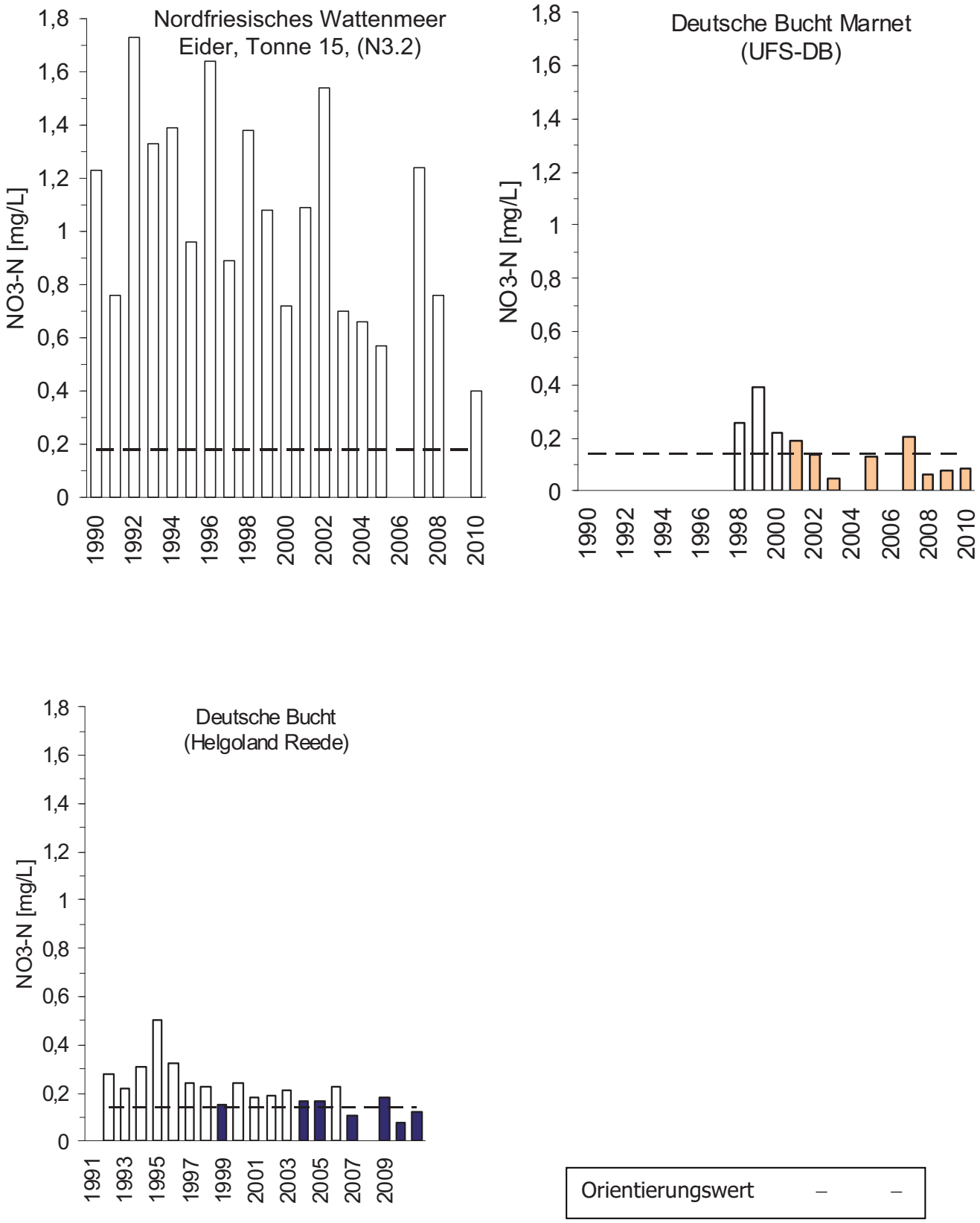


Abbildung 2.6.1.1: Nitrat-N-Wintermesswerte (mg N / L) aus einer Wassertiefe von meist 0,5-1m für den Zeitraum 1990 bis 2010 (jahresübergreifend von 1.11. – 28.2., wobei Januar und Februar jeweils dem vorausgegangenem Jahr zugeordnet wurden) für die Messstationen der Nordseeküste; der Orientierungswert ist für die Stationen auf die entsprechende Klassifizierung der Küstengewässer gemäß WRRL bezogen.

2.6.2 Eutrophierungsbewertung der Deutschen Bucht

Im Rahmen des Übereinkommens zum Schutz der Meeresumwelt des Nordostatlantiks (OSPAR-Übereinkommen) wurde die zweite Anwendung der harmonisierten Bewertung des Eutrophierungszustands der Konventionsgewässer abgeschlossen. Ergebnis ist ein integrierter Bericht, der die wesentlichen Ergebnisse der nationalen Bewertungsberichte der Vertragsstaaten zusammenfasst und einen Überblick über den Eutrophierungsstatus des Konventionsgebiets gibt[1]. Der nationale Bericht zum Eutrophierungszustand des deutschen Küstengebiets weist die gesamte innere Deutsche Bucht einschließlich des Wattenmeers als Eutrophierungsproblemgebiet aus[2]. Diese umfassende Bewertung für den Zeitraum 2001-2005 berücksichtigt neben Nährsalzgehalten und Sauerstoff vor allem biologische Parameter und geht damit über die bereits in Abschnitt 2.6.1 beschriebene Beobachtung hinaus, dass die berichteten Nitratgehalte in deutschen Ästuaren und Küstengewässern teilweise deutlich über den Hintergrund- und Orientierungswerten liegen. Der OSPAR Quality Status Report 2010[3] kommt zu dem Schluss, dass Eutrophierung eines der größten ökologischen Probleme auch der deutschen Nordsee ist und das insbesondere die Stickstoffeinträge über die Flüsse und die Atmosphäre weiterhin zu hoch sind.

Der Qualitätszustandsbericht für das Wattenmeer kommt zu dem Schluss, dass das Wattenmeer unverändert als Eutrophierungsproblemgebiet einzustufen ist[4] (van Beusekom et al. 2009). Die Nährstoffeinträge über die Flüsse sind seit dem letzten QSR 2004 weiter rückläufig und für Stickstoff ergibt sich eine Abnahme von 2,1% pro Jahr. Sinkende Nährstoffeinträge haben zu einer Abnahme der Phytoplanktonbiomasse insbesondere im südlichen Wattenmeer geführt. Die Ausdehnung der Seegrasbestände ist seit Jahren stabil. Toxische Algenblüten treten jedoch im gesamten Wattenmeer immer noch auf.

Die Ergebnisse der Eutrophierungsbewertung für die Deutsche Bucht einschließlich Wattenmeer spiegeln sich auch in den Ergebnissen der Bestandsaufnahme gemäß Artikel 5 WRRL wider. Von den 2008 bewerteten 28 deutschen Übergangs- und Küstengwasserkörpern der Nordsee verfehlen alle den guten ökologischen Zustand aufgrund von Eutrophierungseffekten (siehe Abbildung 2.6.2.1) (Voß et al. 2010). Die Ableitung von Maßnahmen zur Nährstoffreduzierung ist deshalb von zentraler Bedeutung, auch hinsichtlich der Erreichung des guten Zustands gemäß WRRL bis 2015.

Die Anfangsbewertung der deutschen Nordsee gemäß Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie stützt sich im Wesentlichen auf die Bewertung des ökologischen Zustands gemäß WRRL und des Eutrophierungszustands gemäß OSPAR und kommt zu dem Schluss, dass die Anreicherung mit Nährstoffen weiterhin zu hoch ist und erhebliche Auswirkungen auf die Meeresökosysteme hat. Zur Erreichung des „guten Umweltzustands“ 2020 müssen deshalb u.a. die flussbürtigen und atmosphärischen Einträge von Stickstoff weiter reduziert werden.

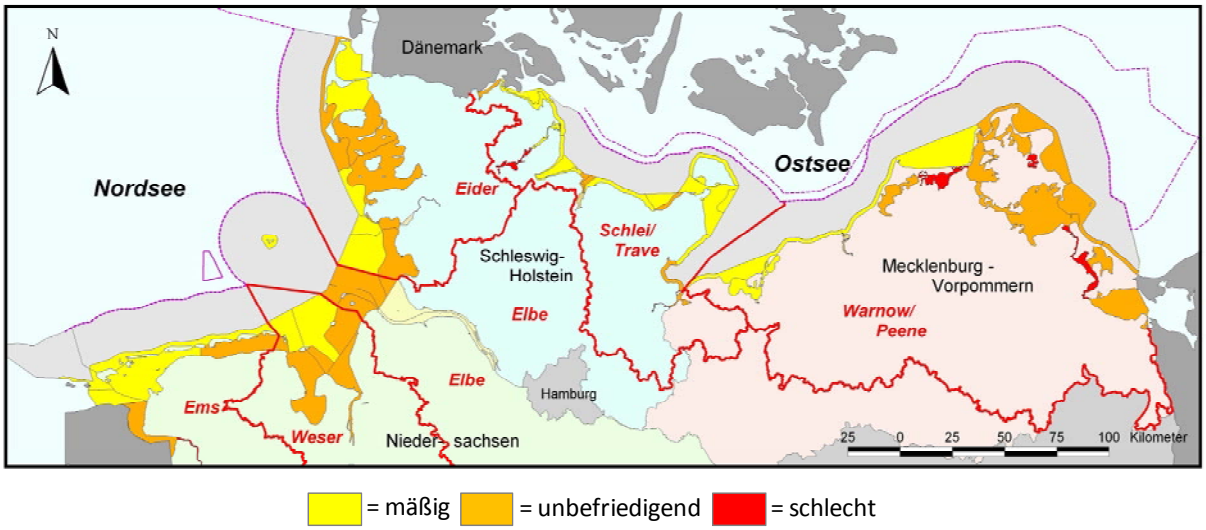
---

[1] OSPAR (2008). Eutrophication Status of the OSPAR maritime area. Second OSPAR integrated report. Publication 372/2008. OSPAR Commission. London.
http://qsr2010.ospar.org/media/assessments/p00372_Second_integrated_report.pdf

[2] Brockmann, U., D. Topcu, M. Schütt, U. Claussen (2007): Assessment of the eutrophication status of the German Bight according to the OSPAR Comprehensive Procedure. Assessed period: 2001 – 2005; OSPAR; London, 54 Seiten.
http://qsr2010.ospar.org/media/assessments/p00372_Second_integrated_report.pdf

[3] OSPAR (2010). Quality Status Report 2010. OSPAR Commission. London, 2010. 176 Seiten.
http://qsr2010.ospar.org/en/index.html

[4] Van Beusekom, J.E.E. , Bot, P.V.M.; Carstensen, J.; Goebel, J.; Lenhart; J.; Pätsch, T.; Petenati, T.; Rabe, T.; Reise, K.; Wetsteijn, B. (2009). Quality Status Report 2009. Thematic Report No.10. Wadden Sea Ecosystems No. 25. Common Wadden Sea Secretariat. Trilateral Monitoring and Assessment Group. 21 Seiten. http://www.waddensea-secretariat.org/QSR-2009/index.htm



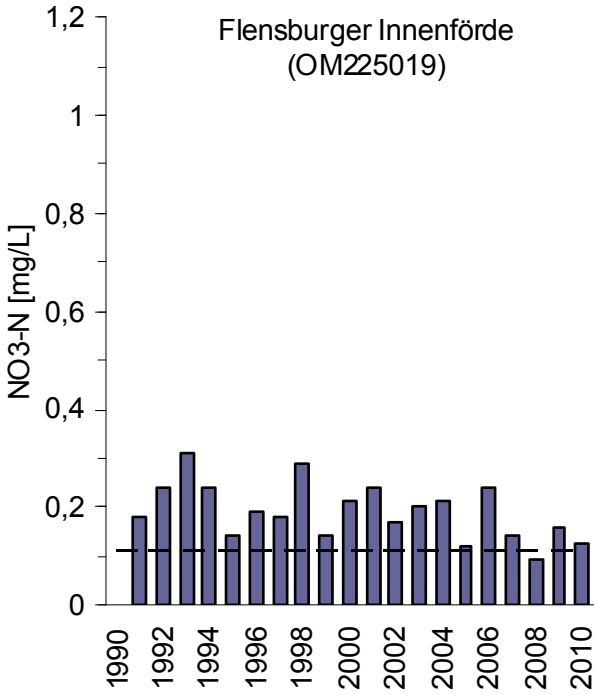
= mäßig = unbefriedigend = schlecht

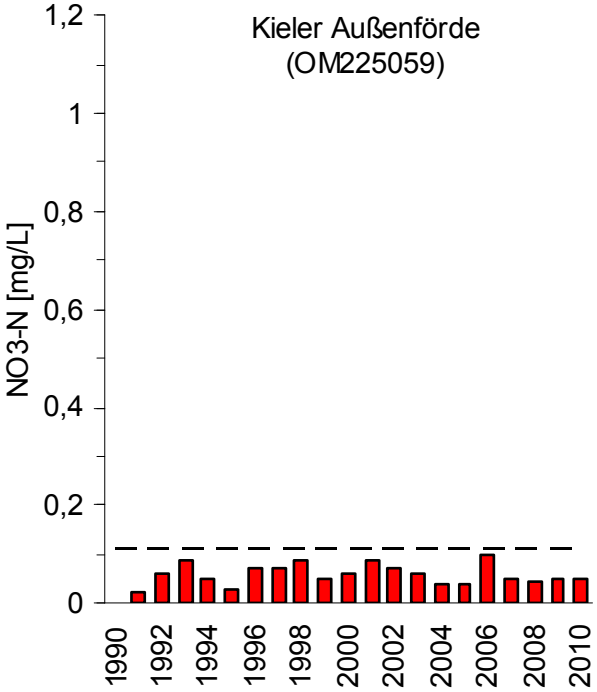
Abbildung 2.6.2.1: WRRL-Bewertung 2008 des ökologischen Zustandes für die deutschen Übergangs- und Küstengewässer der Nord- und Ostsee (Voß et al.2010)

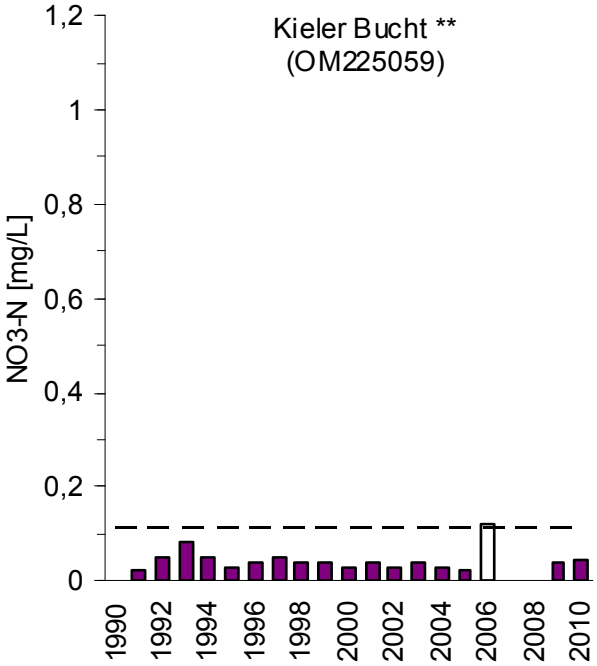
2.7 Ostsee

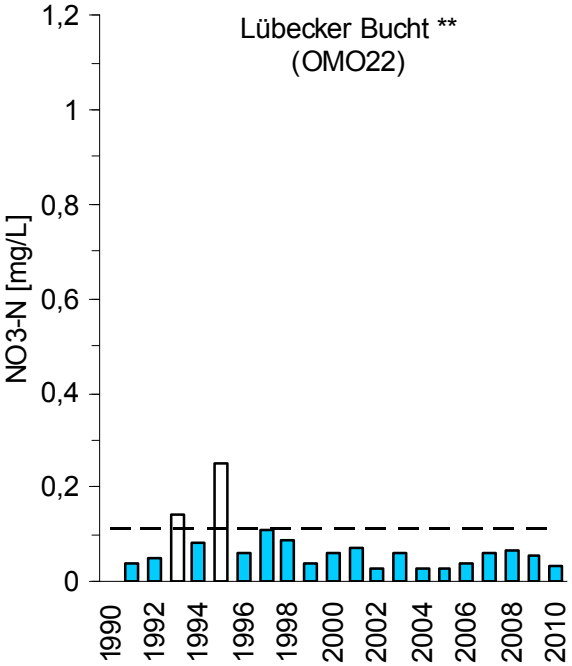
2.7.1 Nitratkonzentrationen an der deutschen Ostseeküste

Die Nitratkonzentrationen an den Messstationen in der Ostsee sind im Vergleich zur Nordsee erwartungsgemäß deutlich geringer. Für die Bewertung der Nitratkonzentrationen in der Ostsee nach WRRL ist zu beobachten, dass an den Stationen „Flensburger Innenförde“ (OM225019), „Greifswalder Bodden“ (OMMVGB19) und „Pommersche Bucht“ (OMOB4) die Nitrat-Orientierungswerte in den Jahren 2008 bis 2010 häufig überschritten wurden. Für die küstenfernen Stationen „Kieler Bucht“ (OMBMPN3), „Lübecker Bucht“ (OM714), „Mecklenburger Bucht“ (OMO5) und „Pommersche Bucht“ (OMOB4) ist keine Bewertung im Rahmen der Umsetzung der WRRL erforderlich, da sie außerhalb der 1 sm Zone liegen und für diesen Bereich nur der chemische Zustand anhand der Konzentrationen der prioritären Stoffe bewertet werden muss. Trotzdem wurde für diesen Bericht eine Bewertung dieser küstenfernen Stationen durchgeführt. Sie entsprechen am ehesten den Gewässertypen B3/B4, so dass die Hintergrund- und Orientierungswerte dieser beiden Typen verwendet wurden. Abb. 2.7.1.1 zeigt, dass die Orientierungswerte dieser vier Stationen lediglich für die Station „Pommersche Bucht“ (OMOB4) überschritten wurden, hier jedoch gleich um das 12fache. Diese starke Überschreitung ist auf den Einfluss der Oderfahne zurückzuführen, die an dieser Station zu einer sehr hohen Variabilität der Messwerte führt.


Flensburger Innenförde
(OM225019)
NO3-N [mg/L]
1,2
1
0,8
0,6
0,4
0,2
0
1990
1992
1994
1996
1998
2000
2002
2004
2006
2008
2010


Kieler Außenförde
(OM225059)
NO3-N [mg/L]
1,2
1
0,8
0,6
0,4
0,2
0
1990
1992
1994
1996
1998
2000
2002
2004
2006
2008
2010


Kieler Bucht **
(OM225059)
NO3-N [mg/L]
1,2
1
0,8
0,6
0,4
0,2
0
1990
1992
1994
1996
1998
2000
2002
2004
2006
2008
2010


Lübecker Bucht **
(OMO22)
NO3-N [mg/L]
1,2
1
0,8
0,6
0,4
0,2
0
1990
1992
1994
1996
1998
2000
2002
2004
2006
2008
2010

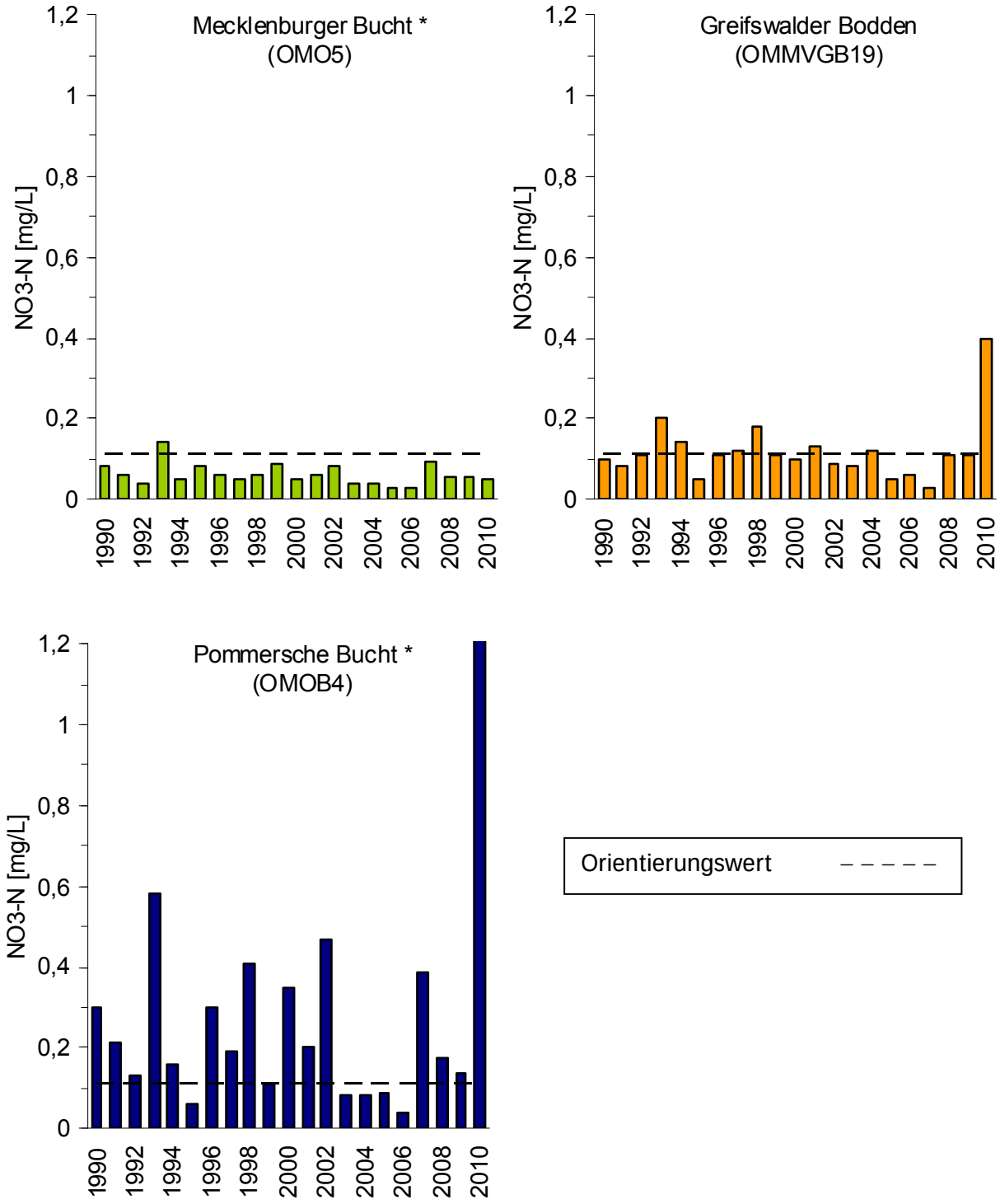


Abbildung 2.7.1.1: Nitrat-N-Wintermesswerte (mg N/l) aus einer Wassertiefe von 0,5 bis 1 m für den Zeitraum 1990/91 bis 2010 (01.11.–28.02.) für die Messstationen der Ostseeküste; Hintergrundwerte und Orientierungswerte für die Stationen sind auf die entsprechende Klassifizierung der Küstengewässer gemäß der WRRL bezogen. Für die Stationen „Flensburger Förde“ und Greifswalder Bodden“ wird jeweils der obere Wert der Hintergrund- und Orientierungswerte dargestellt. *, ** Nur chemische Bewertung nach WRRL, entspricht jedoch am ehesten dem Gewässertyp B3* und B4.**

Eine Schwäche der pragmatischen Vorgehensweise der Zuordnung der küstenfernen Stationen zu den Gewässertypen B3/B4 wird dadurch deutlich, dass die Messwerte in den letzten Jahren teilweise unterhalb der Referenzwerte lagen. Berücksichtigt man allerdings, dass an den ausgewählten Ostseestationen auch im Winter Stickstoff für die Produktion von Phytoplankton-Biomasse festgelegt ist, so würden sich die gemessenen Stickstoffgehalte rechnerisch erhöhen. Zu diesem Zweck könnten die im Winter gemessenen Chlorophyllkonzentrationen in Stickstoffäquivalente umgerechnet und anschließend den gemessenen Nitratkonzentrationen hinzu addiert werden.

2.7.2 Eutrophierungsbewertung der deutschen Ostseeküste

Im Rahmen der Helsinki Konvention wurde 2009 eine thematische Bewertung des Eutrophierungszustands der Ostsee vorgelegt, die den Bewertungszeitraum 2001 - 2006 umfasst[5]. Die gemeinsame Bewertungsmethode (HELCOM Eutrophication Assessment Tool; HEAT) ist in enger Anlehnung an die OSPAR Methode entstanden. Der Bericht zeigt, dass die 9 in der deutschen AWZ klassifizierten offenen Seegebiete und Küstenzonen sich in einem moderaten bis schlechten Eutrophierungszustand befinden. Das bestätigt die in Abschnitt 2.7.1 getroffenen Aussagen zu Nitratgehalten an der deutschen Ostseeküste und befindet sich außerdem im Einklang mit den Ergebnissen der Bestandsaufnahme nach Artikel 5 WRRL. Von den 2008 gemäß WRRL bewerteten 44 deutschen Küstenwasserkörpern der Ostsee verfehlen alle bis auf einen den guten ökologischen Zustand aufgrund von Eutrophierungseffekten (siehe Abbildung 2.6.2.1)[6]. Die Ableitung von Maßnahmen zur Nährstoffreduzierung ist deshalb von zentraler Bedeutung, auch hinsichtlich der Erreichung des guten Zustands gemäß WRRL bis 2015.

Eine erste holistische Bewertung des ökologischen Zustands der gesamten Ostsee, vorgelegt durch die Helsinki Konvention 2010[7], hat gezeigt, dass die Eutrophierung eines der größten ökologischen Probleme auch der deutschen Ostsee ist, mit unerwünschten Wirkungen wie Algenmassenentwicklungen, Sauerstoffmangel, Fischsterben, Rückgang von Seegraswiesen und Beeinträchtigung bodenlebender Tiere.

Die Anfangsbewertung der deutschen Ostsee gemäß Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie stützt sich im Wesentlichen auf die Bewertung des ökologischen Zustands gemäß WRRL und des Eutrophierungszustands gemäß OSPAR und kommt zu dem Schluss, dass die Anreicherung mit Nährstoffen weiterhin zu hoch ist und erhebliche Auswirkungen auf die Meeresökosysteme hat. Zur Erreichung des „guten Umweltzustands“ 2020 müssen deshalb u.a. die flussbürtigen und atmosphärischen Einträge von Stickstoff weiter reduziert werden.

---

[5] HELCOM (2009): Eutrophication in the Baltic Sea - An integrated thematic assessment of the effects of nutrient enrichment and eutrophication in the Baltic Sea region. Helsinki Commission. Baltic Sea Environment Proceedings. No.115B. http://www.helcom.fi/publications/bsep/en_GB/bseplist/

[6] Voß, J.; Knaack, J.; Von Weber, M.(2010): Ökologische Zustandsbewertung der deutschen Übergangs- und Küstengewässer. Indikatorbericht. Meeresumwelt aktuell Nord- und Ostsee 2010/2. Bund-Länder Messprogramm.12 Seiten. http://www.blmp-online.de/Seiten/Berichte.html

[7] HELCOM (2010): Ecosystem Health of the Baltic Sea 2003-2007: HELCOM Initial Holistic Assessment. Baltic Sea Environment Proceedings No.122, 64 Seiten. http://www.helcom.fi/publications/en_GB/publications/

2.8 Vergleich der Nitratkonzentrationen des Zeitraums 1991-1994 und 2003-2006 mit dem Zeitraum 2007-2010

Eine Tendenzbetrachtung, wie im Leitfaden für die Ausarbeitung der „Nitratrichtlinie“ vorgeschlagen, wurde nicht durchgeführt. Die Veränderungen der Nitratkonzentrationen nahmen überwiegend zu (insbesondere 2010 stärkste Zunahme) oder blieben stabil. Eine umfassende Auswertung der Messergebnisse hinsichtlich Trendaussagen ist aufgrund der geringen Messhäufigkeit für den gesamten Zeitraum von 1991 bis 2010 nur eingeschränkt möglich. Da Nitrat überwiegend aus diffusen Quellen stammt, korrelieren die Nitratkonzentrationen eng mit den jeweiligen jährlichen Niederschlagsereignissen und dem damit verbundenen Abfluss. Eine mögliche quellenbezogene Minderung ist somit nicht eindeutig nachvollziehbar und ein genereller Trend deshalb schwer auszuweisen. Trotzdem konnten zwischen dem Zeitraum der ersten Berichterstattung von 1991–1994 und der aktuellen (2007–2010) für die deutschen Küstengewässer abnehmende Nitratkonzentrationen und somit eine leichte Annäherung an die Orientierungs- und Hintergrundwerte beobachtet werden (Tabelle 2.8.1). Vergleicht man die Zeiträume 2003-2006 mit 2007- 2010, ist jedoch insbesondere an vielen küstennahen Stationen der Nordsee wieder eine Zunahme der Nitratkonzentrationen zu verzeichnen, die zwar teilweise abflussbedingt ist, aber auch deutlich macht, dass die Reduktionsbemühungen in den letzten Jahren stagnieren.

An den Messstellen der von Ästuaren beeinflussten Gebiete der deutschen Nordseeküstengewässer ist im Vergleich zum zweiten Berichterstattungszeitraums 2003-2006 eine Zunahme von 2% bis zu 39% an allen Messstellen außer der Station „Schilling/ Jade Tonne 31“ zu verzeichnen. Hingegen zeigen sich an den küstenfernen Stationen „Deutsche Bucht Marnet“ und „Helgoland Reede“ deutliche Abnahmen der Wintermittelwerte der Nitratkonzentrationen, was wiederum die starke Abhängigkeit insbesondere der Küstengewässer von den Abflussmengen widerspiegelt (Tabelle 2.8.1). Für die deutsche Ostsee zeigen die Stationen in der Lübecker, Mecklenburger und Pommerschen Bucht und im Greifswalder Bodden deutliche Zunahmen der Wintermittelwerte der Nitratkonzentrationen, während an den Stationen Flensburger Innenförde, Kieler Außenförde und Kieler Bucht die Nitratkonzentrationen um bis zu 40% abgenommen haben (Tabelle 2.8.1). Die Stationen „Kieler Außenförde“, „Kieler Bucht“ und „Pommersche Bucht“ liegen außerhalb der 1 sm-Zone.

Tabelle 2.8.1: Mittelwerte der Nitrat-N-Konzentrationen (in mg N/l) für die Zeiträume Nov. 2003 bis Feb. 2007 und Nov. 2007 bis Feb. 2011 (01.11.–28.02.) und die prozentuale Zu- oder Abnahme zwischen diesen beiden Messperioden. Die Mittelwerte sind aus den Einzelmesswerten berechnet. Die Hintergrund- und Orientierungswerte für Nitrat-N (in mg N/l) sind dem jeweiligen Gewässertyp zugeordnet. *, Diese Station liegt außerhalb der 1 sm Zone. Sie ist keinem Gewässertypen zuzuordnen, entspricht jedoch am ehesten dem Typ B3* oder B4***

Gewässerbereich (WRRL-Typ)	Messstelle	Wintermittelwerte NO_3 [mg N/L]		Zu-/ Abnahme in %	Hintergrundwert	Orientierungswert
		Nov.2003-Feb.2007	Nov.2007-Feb.2011		NO_3 [mg N/l] Winter	
NORDSEE						
Ostfriesisches Wattenmeer (Typ N4)	Norderneyer Seegat, Tonne 11	0,51	0,38	39%	0,14	0,21
Ostfriesisches Wattenmeer (Typ N2)	Otzumer Balje, Tonne 11	0,28	0,31	12%	0,10	0,15
Jade (Typ N2)	Schilling/ Jade, Tonne 31	0,30	0,27	-6%	0,10	0,15
Elbe (Typ N3)	Außenelbe Tonne 5	0,67	0,43	2%	0,12	0,18
Nordfriesisches Wattenmeer (Typ N3)	Eider, Tonne 15	1,38	0,80	23%	0,12	0,18
Deutsche Bucht	Deutsche Bucht Marnet	0,09	0,08	-8%	0.09	0,14
Deutsche Bucht (Typ N5)	Helgoland Reede	0,37	0,13	-28%	0,10	0,15
OSTSEE						
Flensburger Innenförde (Typ B2)	südl. Ochseninsel	0,18	0,13	-28%	0,04–0,07	0,06–0,11
Kieler Außenförde (Typ B4)	Tonne Kleverberg Ost	0,06	0,05	-19%	0,07	0,11
Kieler Bucht** (Typ B4)	Kieler Bucht	0,04	0,02	-40%	0,07	0,11
Lübecker Bucht** (Typ B4)	Walkyriengrund	0,05	0,06	13%	0,07	0,11
Mecklenburger Bucht (Typ B3)*	nördlich Warnemünde	0,04	0,06	47%	0,07	0,11
Greifswalder Bodden (Typ B2)	Tonne Ariadne	0,09	0,14	56%	0,04–0,07	0,06–0,11
Pommersche Bucht (Typ B3)*	nördlich Ahlbeck	0,08	0,39	382%	0,07*	0,11*

2.9. Grundwasser

2.9.1 Belastungsmessnetz für die Überwachung der Nitratgehalte

Für die Berichterstattung zur Richtlinie des Rates (91/676/EWG) vom 12.12.1991 zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigungen durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen wurden 1995 als Datengrundlage für den ersten Bericht von den Bundesländern 186 Messstellen im Grundwasser festgelegt.

Folgende Kriterien wurden bei der Auswahl dieser Messstellen berücksichtigt:

- Messstellen im oberflächennahen Grundwasserleiter (oberstes Grundwasserstockwerk, freies Grundwasser ohne Sperrschicht)
- Messstellen mit bereits vor 1995 deutlich erhöhtem Nitratgehalt
- Messstellen mit eindeutigem Bezug zu landwirtschaftlich genutzten Flächen
- Aussagefähigkeit für ein möglichst großes Einzugsgebiet.

Bei diesem Messnetz - im Folgenden als **Belastungsmessnetz** bezeichnet - handelt es sich um ein Emittentenmessnetz für Nitrateinträge aus der Landwirtschaft in das Grundwasser. Ein so ausgewähltes Sondermessnetz erscheint für die Erarbeitung dieses Berichtes besonders geeignet, da sich an Grundwassermessstellen mit hoher Nitrat-Ausgangsbelastung die Wirksamkeit der Maßnahmen des Aktionsprogrammes (siehe Kapitel 3.3 und 3.4) am besten aufzeigen lässt. Das Belastungsmessnetz ist als Sondermessnetz demzufolge auch nicht repräsentativ für eine Beschreibung der allgemeinen Nitratsituation im oberflächennahen Grundwasser in der Bundesrepublik. Für eine allgemeine Beschreibung der Verteilung und zum Vorkommen von Nitrat im Grundwasser ist deshalb das EUA-Messnetz besser geeignet (siehe Kapitel 2.9.6).

Einzelne Messstellen des Belastungsmessnetzes stellten sich im Laufe der Zeit als ungeeignet für die Berichterstattung heraus, oder wurden inzwischen stillgelegt. Sie wurden deshalb ausgesondert und teilweise durch gleichwertige Messstellen ersetzt. Die Messstellen werden in der Regel einmal jährlich beprobt. Probennahme und Analytik erfolgen nach vergleichbaren Kriterien.

Zur Abschätzung der Entwicklung der Nitratgehalte vom Beginn des ersten Aktionsprogramms („zero point“) bis heute („end of 4th programme“) können für den vorliegenden Bericht noch 162 gemeinsame Messstellen („common points“) herangezogen werden. Für diese Messstellen liegen Untersuchungsergebnisse als Nitratmesswerte in allen fünf Überwachungszeiträumen 1992-1994, 1996-1998, 2000-2002, 2004-2006 und 2008-2010 vor. Die Auswertezeiträume erstrecken sich immer nur auf die ersten drei der insgesamt jeweils vier Jahre, weil die Einzelergebnisse der Messstellen für das letzte Jahr zum aktuellen Bearbeitungs- und Bewertungsstand noch nicht vollständig vorlagen. Für den aktuellen Bericht ist die Abfrage der Einzelergebnisse bei den Bundesländern zum Ende April 2011 erfolgt.

Der vorliegende Bericht ist eng an den Vorläuferberichten angelehnt und orientiert sich an dem von der Generaldirektion Umwelt der Kommission in 2011 überarbeiteten Vorgaben („Gewässer und Praxis in der Landwirtschaft: aktuelle Lage und Trends. Leitfaden für die Erstellung der Berichte der Mitgliedstaaten“).

2.9.2 Derzeitige Nitratbelastung

Die Häufigkeitsverteilung der Nitratgehalte an den 162 gemeinsamen Messstellen des Belastungsmessnetzes im Überwachungszeitraum 2008-2010 zeigt Abbildung 2.9.2.1

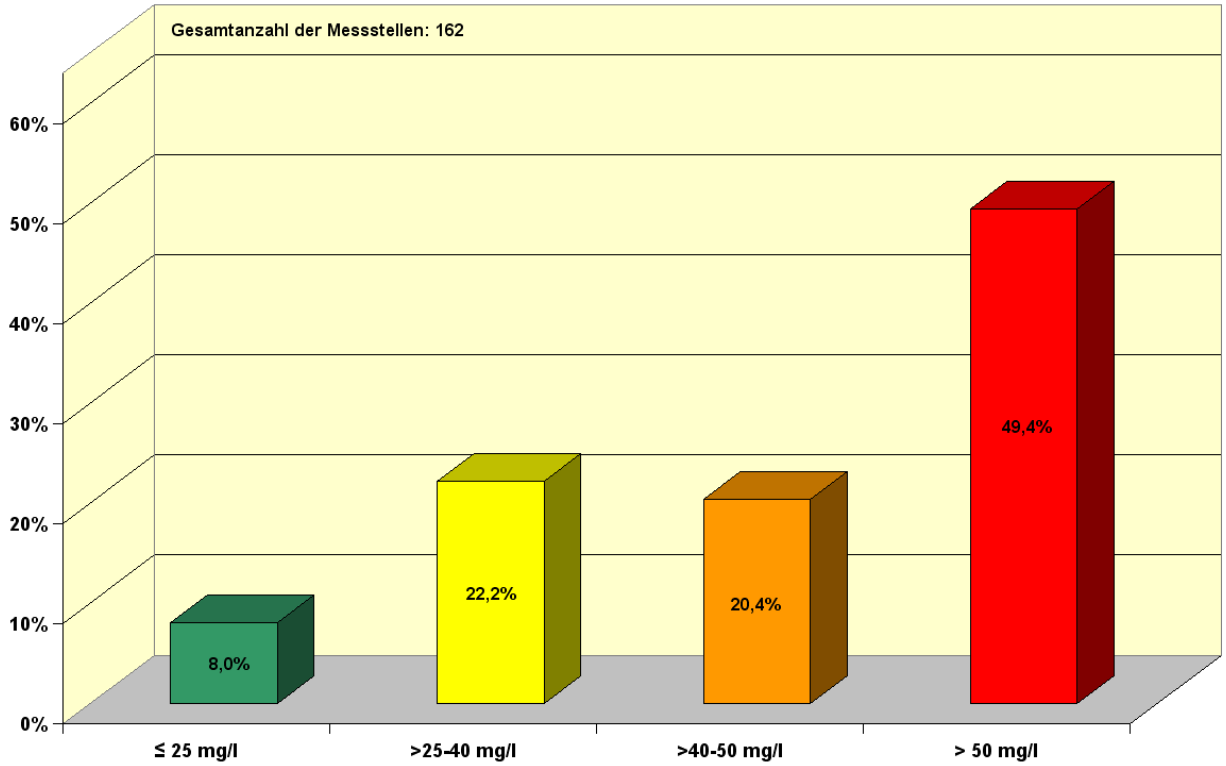


Abb. 2.9.2.1: Häufigkeitsverteilung der mittleren Nitratgehalte im Zeitraum 2008 bis 2010

Der überproportional große Anteil von Messstellen mit hoher Nitratbelastung (49,4%) ergibt sich aus den zuvor beschriebenen Auswahlkriterien für das Belastungsmessnetz. Die hohen Konzentrationen stehen in Bezug zur landwirtschaftlichen Nutzung im unmittelbaren Einzugsgebiet der Messstellen. Auch die Tatsache, dass noch weitere 42,6% der Messstellen in die Konzentrationsklassen > 25-40 mg/l und > 40-50 mg/l fallen, ist ebenfalls ein eindeutiger Hinweis auf anthropogene Beeinflussungen des Grundwassers. Die Mittelwerte der Nitratgehalte sind in diesem Sondermessnetz lediglich an 8 % (entspricht 13 Messstellen) kleiner als die halbe Qualitätsnorm von 25 mg/l.

Die Untergrenze der Klasse > 40-50 mg/l entspricht nahezu dem 75%-Kriterium zur Ergreifung von Maßnahmen zur Trendumkehr gemäß der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRL).

2.9.3 Vergleich der aktuellen Häufigkeitsverteilung mit den Nitratkonzentrationen der Überwachungszeiträume 1992-1994 und 2004-2006

Zum Vergleich der aktuellen Situation mit dem unmittelbar vorherigen Berichtszeitraum 2004-2006 und der Nitratbelastung vor dem ersten Aktionsprogramm (Überwachungszeitraum 1992-1994)

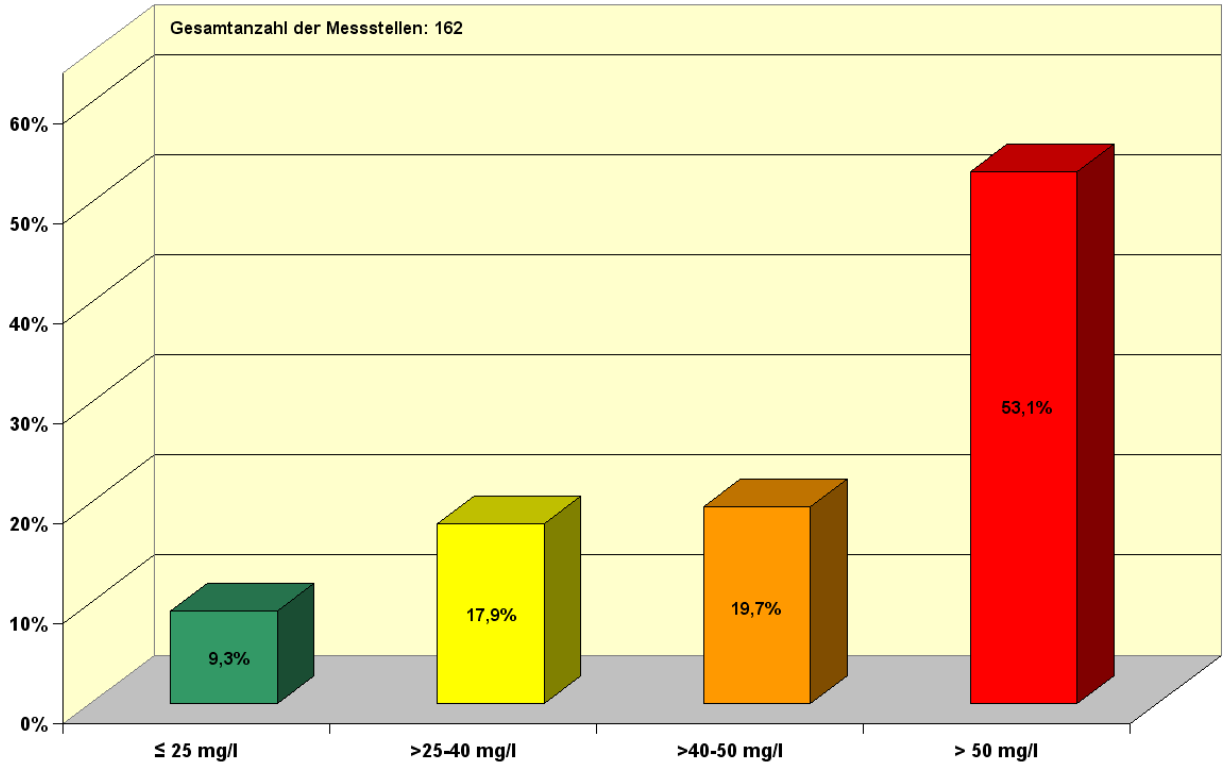


Abb. 2.9.3.1: Häufigkeitsverteilung der mittleren Nitratgehalte im Zeitraum 2004 bis 2006

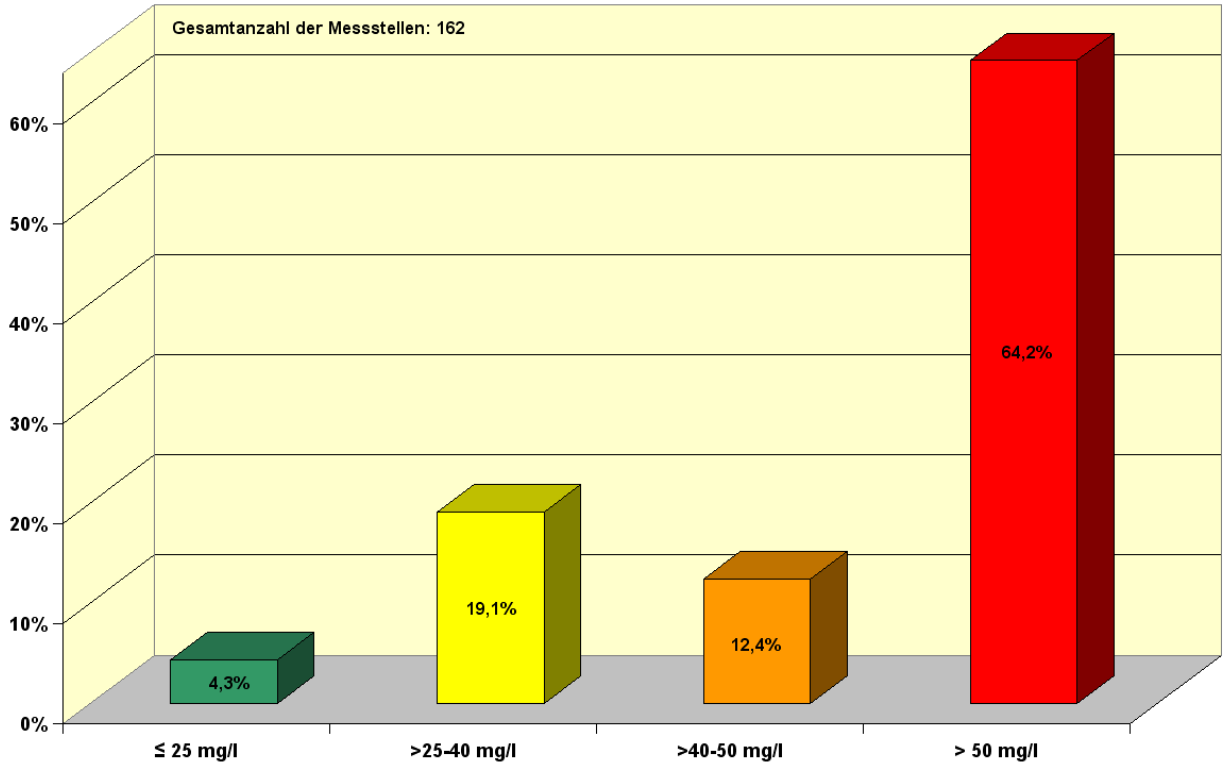


Abb. 2.9.3.2: Häufigkeitsverteilung der mittleren Nitratgehalte im Zeitraum 1992 bis 1994*)

*) Messstellen, für die erstmalig im Jahr 1995 Nitratmesswerte vorlagen, werden im Überwachungszeitraum 1992 bis 1994 mit berücksichtigt

werden in den Abbildungen 2.9.3.1 und 2.9.3.2 die entsprechenden Häufigkeitsverteilungen der mittleren Nitratgehalte für das Belastungsmessnetz gegenüber gestellt. Eine direkte Vergleichbarkeit aller drei Häufigkeitsverteilungen ist durch die strikte Beschränkung dieser Auswertungen auf die 162 gemeinsamen Messstellen gewährleistet.

Der Vergleich der aktuellen Situation mit den vorhergehenden Überwachungszeiträumen zeigt, dass sich der Anteil der Messstellen mit mittleren Nitratgehalten über der Qualitätsnorm von 50 mg/l von 1992-1994 nach 2008-2010 schrittweise deutlich verringert hat. Gleichzeitig verdoppelte sich der Anteil der Messstellen in der untersten Konzentrationsklasse ≤ 25 mg/l auf 8% (vgl. Abb. 2.9.2.1, 2.9.3.1 und 2.9.3.2). Es kann somit festgestellt werden, dass die im Belastungsmessnetz ermittelten Nitratkonzentrationen im Grundwasser seit Beginn der im Rahmen der Aktionsprogramme festgelegten Maßnahmen gemäß Art. 4 und 5 der EG-Nitratrichtlinie leicht rückläufig sind. Diese an den beiden Extremklassen der Häufigkeitsverteilungen (≤ 25 mg/l und > 50 mg/l) zu beobachtende, sich generell entspannende Situation darf jedoch nicht darüber hinwegtäuschen, dass Veränderungen in den Nitratkonzentrationen im Grundwasser nur langsam und allmählich eintreten. Der stärkere Rückgang der Messstellenanzahl aus der höchsten Belastungsklasse führt zunächst zu einer Erhöhung der Anzahl in den mittleren Konzentrationsklassen, bevor es auch zu einem deutlicheren Anstieg in der untersten Klasse (≤ 25 mg/l) kommen kann.

2.9.4 Veränderung der Nitratkonzentrationen zwischen den Überwachungszeiträumen

Neben der Dokumentation der aktuellen Belastungssituation an den Messstellen mit Hilfe der Häufigkeitsverteilungen der vier Konzentrationsklassen ist auch die zeitliche Entwicklung als Zunahme oder Abnahme der Nitratkonzentration an jeder einzelnen Messstelle - im Folgenden auch als Tendenz bezeichnet - von besonderem Interesse. In den Abbildungen 2.9.4.1 und 2.9.4.2 sind die Häufigkeitsverteilungen der durch Differenzbildung ermittelten Veränderungen der Nitratkonzentrationen zwischen der aktuellen Überwachungsperiode 2008-2010 und dem vorherigen Zeitraum 2004-2006 sowie mit dem ersten Überwachungszeitraum der Jahre 1992-1994 dargestellt. Die Klasseneinteilungen für den Vergleich aktueller Zeitraum / vorheriger Zeitraum orientieren sich an den Vorgaben des Leitfadens. Für den Vergleich mit der ersten Überwachungsperiode mussten die Klassengrenzen an die Länge des Gesamtbetrachtungszeitraums angepasst werden (Beispielsweise muss das Steigungsmaß von > +5 mg/l als Tendenz „stark zunehmend“ bei unmittelbar aufeinanderfolgenden Zeiträumen für die Klassifizierung über den gesamten Zeitraum verändert werden auf > +20 mg/l).

Positiv zu bewerten ist, dass sowohl zum Vergleichszeitraum 2004-2006 als auch zum Vergleichszeitraum 1992-1994 zahlreiche Messstellen (25,9% bzw. 22,8%) eine stark abnehmende Tendenz zeigen. Die Veränderung der Nitratgehalte weist bei noch 23,5% bzw. 27,8% der Messstellen eine leicht abnehmende Tendenz auf (Abb. 2.9.4.1 und Abb. 2.9.4.2).

Allerdings ist für die Entwicklung der aktuellen Nitratmittelwerte gegenüber dem Überwachungszeitraum 2004-2006 mit etwa 40% der Messstellen (15,4% + 24,7%, Abb. 2.9.4.1) gleichzeitig auch eine stark gegenläufige Tendenz mit leicht und stark steigenden Nitratkonzentrationen zu erkennen. Dieser Anteil der Messstellen mit einer zunehmenden Tendenz betrug im vorherigen Bericht für die Beschreibung der Entwicklung von 2004-2006 nach 2000-2002 nur knapp über 30% der damaligen gemeinsamen Messstellen (Nitratbericht 2008, Seite 22, Abb.2.13. Gemeinsamer Bericht der Bundesministerien für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit sowie für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz).

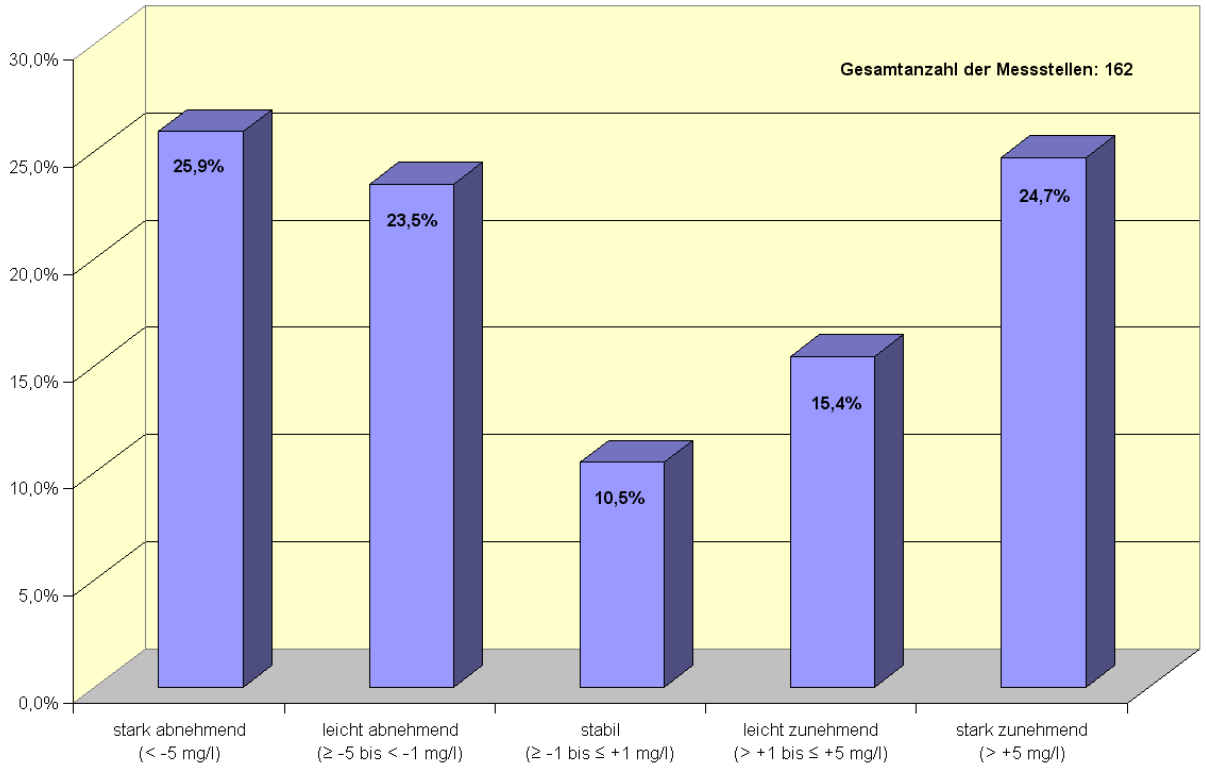


Abb. 2.9.4.1: Häufigkeitsverteilung der Veränderungen der Mittelwerte der Nitratgehalte zwischen dem aktuellen Zeitraum 2008 bis 2010 und dem Überwachungszeitraum 2004 bis 2006

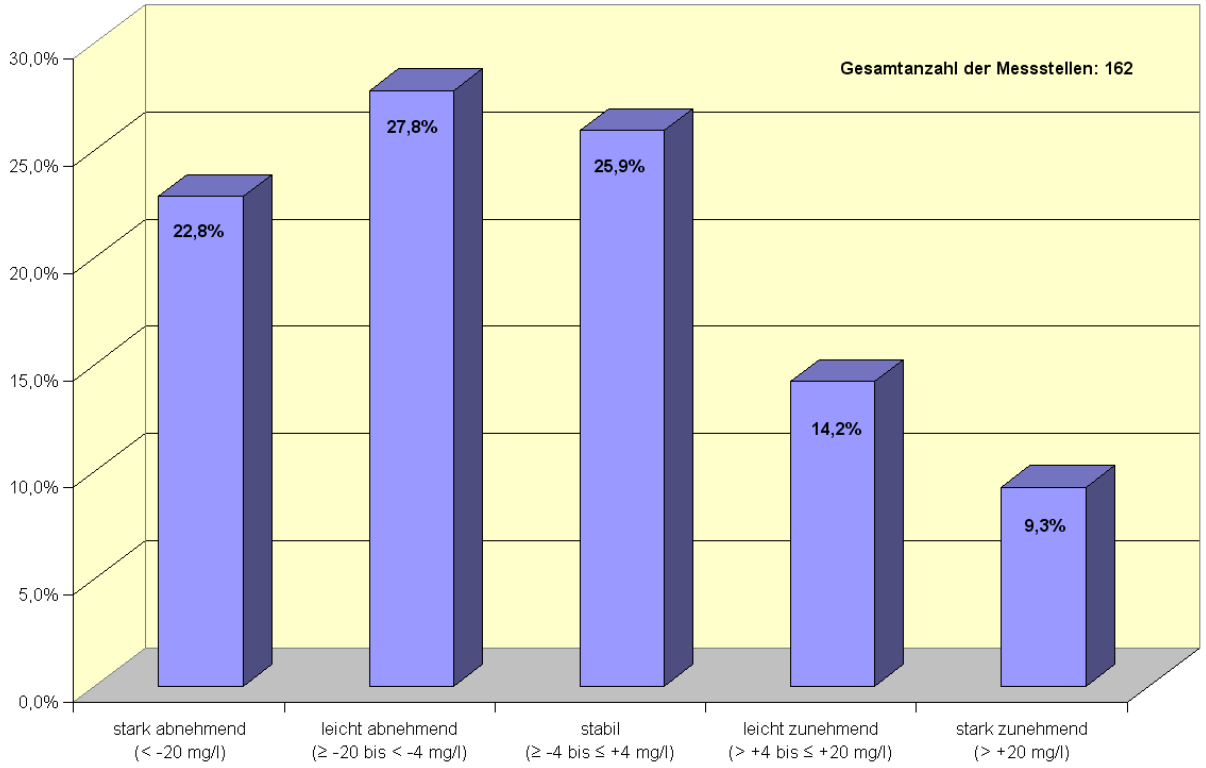


Abb. 2.9.4.2: Häufigkeitsverteilung der Veränderungen der Mittelwerte der Nitratgehalte zwischen dem aktuellen Zeitraum 2008 bis 2010 und dem Ausgangzeitraum 1992 bis 1994*)

* *) Messstellen, für die erstmalig im Jahr 1995 Nitratmesswerte vorlagen, werden im Überwachungszeitraum 1992 bis 1994 mit berücksichtigt

Für das Messstellenkollektiv des aktuellen Berichtes gilt, dass die Anzahl der Messstellen mit abnehmender Nitratkonzentration (Tendenz stark oder leicht abnehmend) gegenüber der Anzahl der Messstellen mit zunehmender Nitratkonzentration (Tendenz stark oder leicht zunehmend) geringfügig überwiegt. Diese leichte Asymmetrie zugunsten der Tendenzen „abnehmend“ beschreibt damit eine immer noch generell positive aktuelle Entwicklung, die aber in ihrer Dynamik gegenüber den Untersuchungszeiträumen des vorherigen Berichtes deutlich an Schwung verloren hat. In Abbildung 2.9.4.1 beträgt das Verhältnis, umgerechnet in Anzahl Messstellen, 80:65, d.h. etwa 5:4 Messstellen.

Günstiger fällt die Bewertung des letzten Überwachungszeitraumes 2008-2011 im direkten Vergleich zum ersten Zeitraum 1992-1994 mit einem Messstellenverhältnis von 85:38 aus, d.h. deutlich besser als 2:1 Messstellen (Abb. 2.9.4.2). Dieses sehr ausgeprägte Ungleichgewicht zugunsten der Messstellen mit abnehmender Tendenz belegt die generell positive Reaktion der Maßnahmen für die Nitratkonzentration im oberflächennahen Grundwasser über den bisherigen Gesamtzeitraum aller fünf Nitratberichte. Dennoch wird diese positive Entwicklung deutlich getrübt durch den hohen Anteil von Messstellen mit einer zunehmenden Tendenz. Besonders der Anteil der Klasse „stark zunehmend“ (> +20 mg/l) ist dabei mit 9,3%, bzw. 15 Messstellen besonders negativ auffällig.

Die räumliche Verteilung der mittleren Nitratkonzentrationen im Zeitraum 2008-2010 und deren Veränderung gegenüber dem Mittelwert 2004-2006 an den 162 Messstellen zeigt die Kartendarstellung in Abbildung 2.9.4.3. Analog dazu werden in Abbildung 2.9.4.4 die Werte des ersten Berichtszeitraums 1992-1994 mit der aktuellen Situation verglichen.

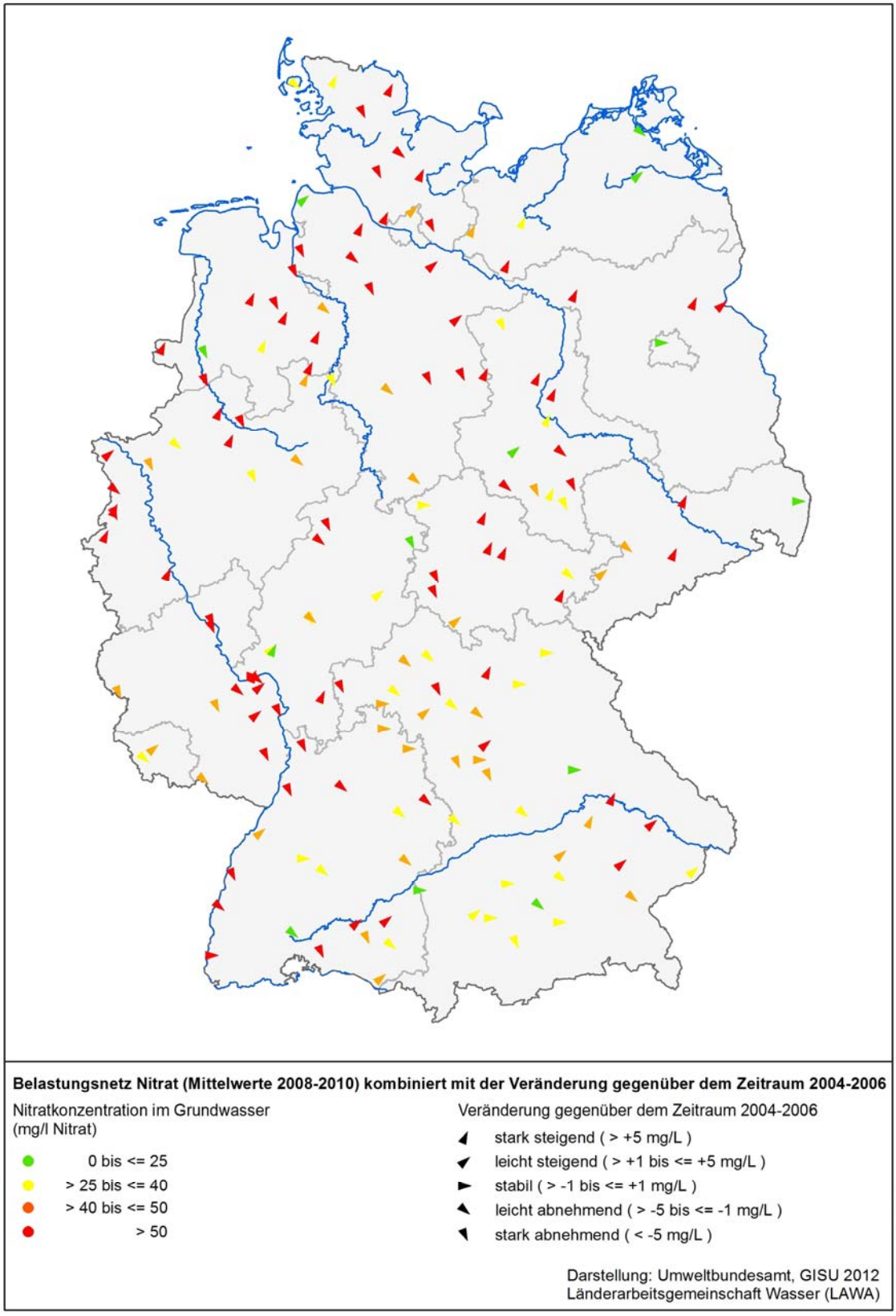


Abb. 2.9.4.3: Belastungsmessnetz Nitrat. Konzentrationsklassen der Mittelwerte 2008-2010 von 162 gemeinsamen Messstellen in Kombination mit der Entwicklung seit 2004-2006.

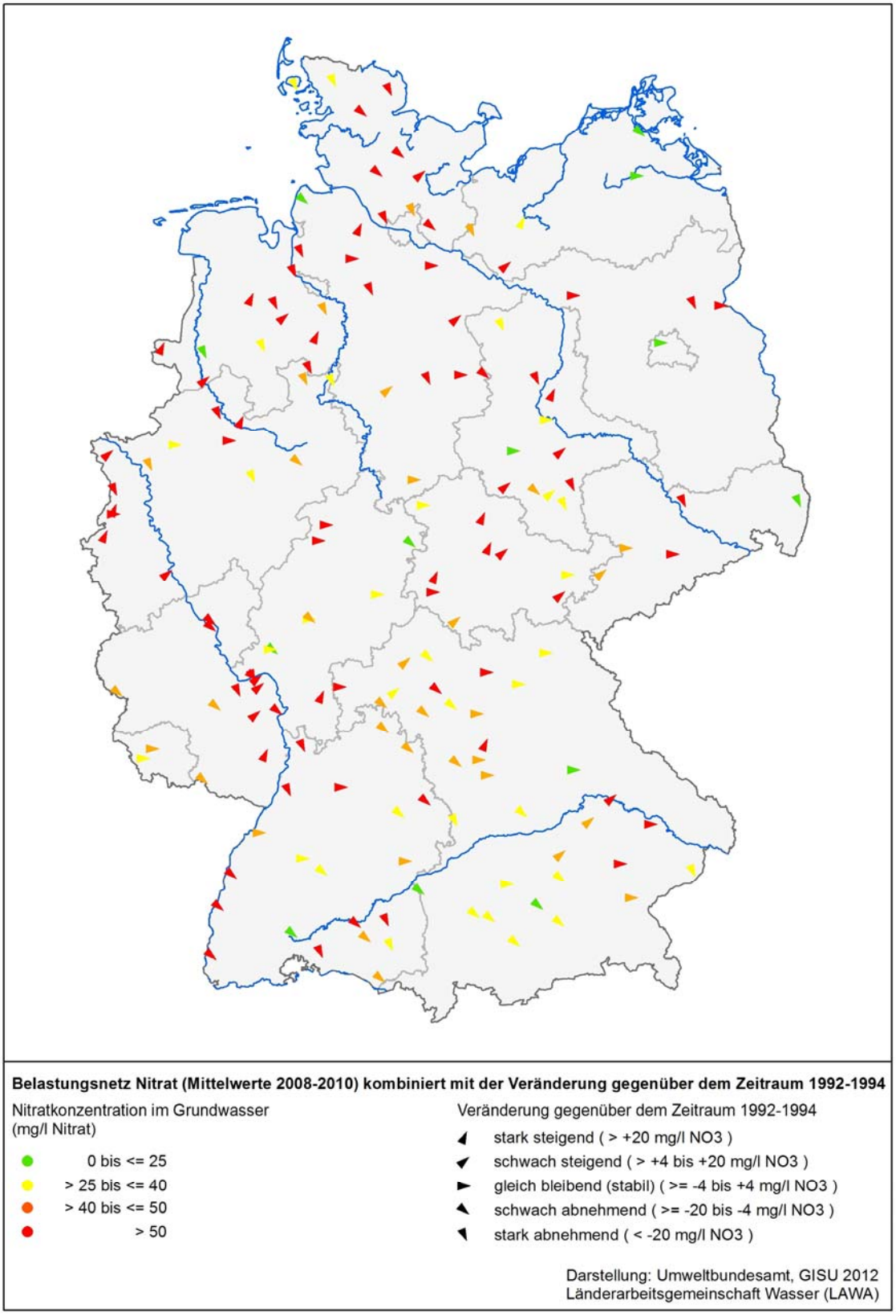


Abb. 2.9.4.4: Belastungsmessnetz Nitrat. Konzentrationsklassen der Mittelwerte 2008-2010 von 162 gemeinsamen Messstellen in Kombination mit der Entwicklung seit 1992-1994.

2.9.5 Statistische Zusammenfassung gemäß Leitfaden

Tab. 2.9.5.1: Anzahl der Messstellen in den verschiedenen Überwachungszeiträumen

	1992-1994	1996-1998	2000-2002	2004-2006	2008-2010	davon gemeinsame Messstellen
Anzahl der Mess-stellen	186	181	190	181	172	162

Tab. 2.9.5.2: Entwicklung zwischen den Überwachungszeiträumen, [%] der gemeinsamen Messstellen

Nitratgehalte im Bezugszeitraum:		1992-1994	1996-1998	2000-2002	2004-2006	2008-2010
> 50 mg/l	Max. NO_3-Gehalt	74,1	69,8	72,2	66,7	58,0
	Mittlerer NO_3-Gehalt	64,2	61,7	59,9	53,1	49,4
> 40 mg/l	Max. NO_3-Gehalt	87,0	84,0	83,3	78,4	77,2
	Mittlerer NO_3-Gehalt	76,5	75,9	78,4	72,8	69,8

Tab. 2.9.5.3: Tendenz zwischen dem aktuellen Überwachungszeitraum (2008-2010) und dem vorherigen, vierten Überwachungszeitraum (2004-2006) in % der 162 gemeinsamen Messstellen

Entwicklung:	Maximalwerte	Mittelwerte
stark abnehmend (< -5 mg/l NO_3)	41,4	25,9
schwach abnehmend (≥ -5 bis -1 mg/l NO_3)	21,0	23,5
gleich bleibend (stabil) (≥ -1 bis +1 mg/l NO_3)	8,0	10,5
schwach zunehmend (> +1 bis +5 mg/l NO_3)	8,0	15,4
stark zunehmend (> + 5 mg/l NO_3)	21,6	24,7

Tab. 2.9.5.4: Tendenz zwischen dem aktuellen Überwachungszeitraum (2008-2010) und dem ersten Überwachungszeitraum (1992-1994) in % der 162 gemeinsamen Messstellen

Entwicklung:	Maximalwerte	Mittelwerte
stark abnehmend (< - 20 mg/l NO_3)	29,0	22,8
schwach abnehmend (≥ - 20 bis - 4 mg/l NO_3)	31,5	27,8
gleich bleibend (stabil) (≥ - 4 bis + 4 mg/l NO_3)	19,7	25,9
schwach zunehmend (> + 4 bis + 20 mg/l NO_3)	10,5	14,2
stark zunehmend (> + 20 mg/l NO_3)	9,3	9,3

2.9.6 Gesamtsituation

Die gezielt ausgewählten Messstellen des Belastungsmessnetzes sind als Sondermessnetz nicht dazu geeignet, eine allgemeine Gesamtübersicht über die Nitratbelastung im oberflächennahen Grundwasser Deutschlands zu liefern (s. Kap. 2.9.1). Für eine ausgewogenere, bundesweite Übersicht zur Nitratsituation im vorwiegend oberflächennahen Grundwasser bietet sich das Messnetz zur jährlichen Berichterstattung an die Europäische Umweltagentur, das sog. EUA-Messnetz an.

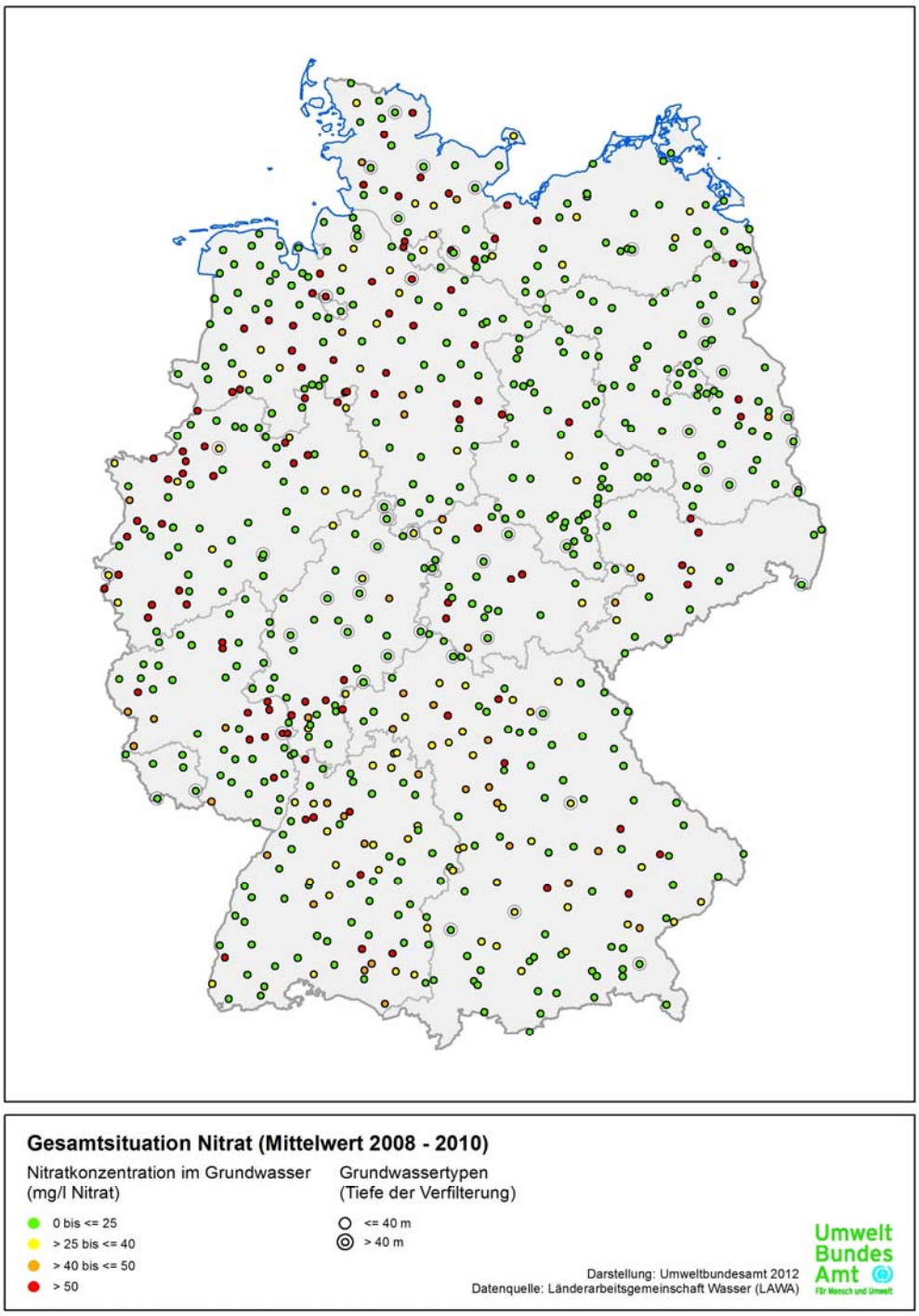


Abb. 2.9.6.1: Gesamtsituation Nitrat für den Überwachungszeitraum 2008-2010, dargestellt anhand der Mittelwerte von 739 gemeinsamen Grundwassermessstellen des EUA-Messnetzes, die in beiden Zeiträumen (2004-2006 und 2008-2010) untersucht worden sind.

Abbildung 2.9.6.1 zeigt die geografische Verteilung von 739 gemeinsamen Messstellen, bezogen auf die Überwachungszeiträume 2008-2010 und 2004-2006 und die Mittelwerte für den aktuellen Berichtszeitraum. Die Karte macht deutlich, dass sich Nitratbelastungen über die gesamte Fläche der Bundesrepublik verteilen. Regionale Cluster von Messstellen mit einer Überschreitung der Qualitätsnorm von > 50 mg/l sind erkennbar, aber eine Gefährdung des oberflächennahen Grundwassers lässt sich dennoch grundsätzlich nicht auf wenige ausweisbare Gebiete und Regionen einschränken.
Die Häufigkeitsverteilung für die 739 gemeinsamen Grundwassermessstellen des EUA-Messnetzes zeigt Abbildung 2.9.6.2. Eine Überschreitung der Qualitätsnorm für Nitrat findet

sich für den aktuellen Berichtszeitraum an 14,3% der dargestellten EUA-Messstellen. Im direkten Vergleich mit dem vorherigen Überwachungszeitraum von 2004-2006 hat sich damit für diese Konzentrationsklasse eine Reduzierung von 0,6%, d.h. vier Messstellen ergeben.

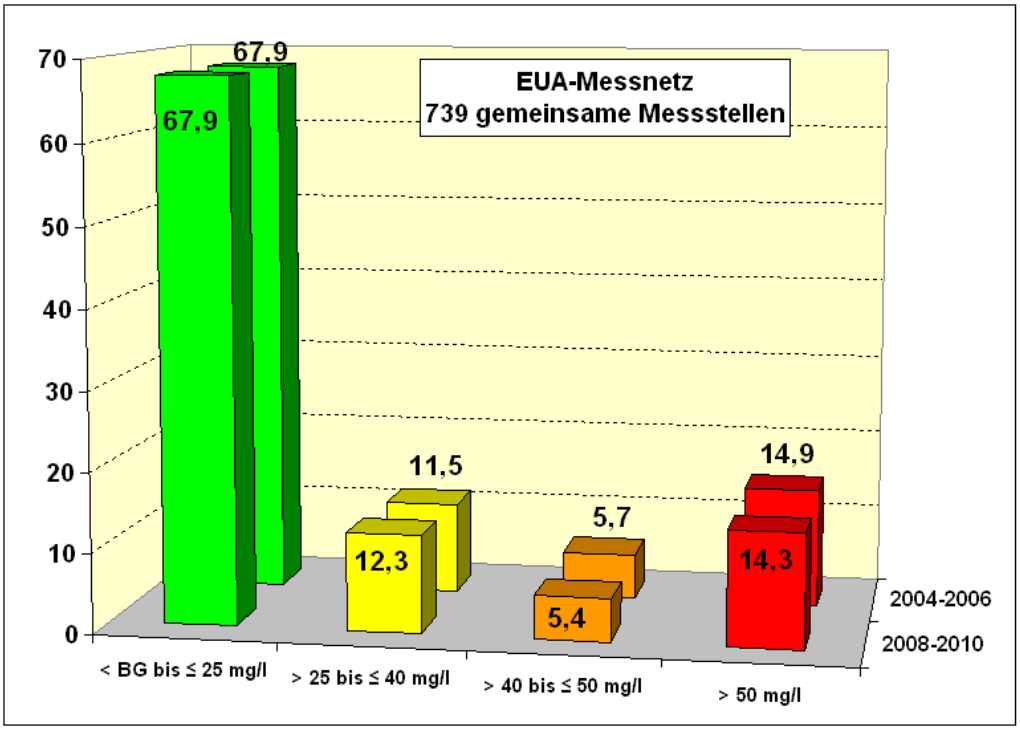


Abb. 2.9.6.2: Häufigkeitsverteilung der mittleren Nitratgehalte für den aktuellen Zeitraum 2008-2010 und für den vorherigen Überwachungszeitraum 2004-2006 in % von 739 gemeinsamen Messstellen des EUA-Messnetzes.

Betrachtet man lediglich die Entwicklung an den 342 landwirtschaftlich beeinflussten Messstellen als Teilmenge aus dem EUA-Messnetz, so ergibt sich eine Reduzierung des Anteils > 50 mg/l um 0,9%, das entspricht 3 Grundwassermessstellen, von 23,1% auf 22.2% (Abb. 2.9.6.3).

Der Vergleich der beiden Messstellenkollektive aus der Abbildung 2.9.6.2 und der Abbildung 2.9.6.3 verdeutlicht durch den Anteil der Klasse > 50 mg/l, dass der Einfluss der Landwirtschaft zwar nicht den alleinigen, aber den mit Abstand bedeutendsten Eintragspfad für die hohen Nitratkonzentrationen im oberflächennahen Grundwasser darstellt.

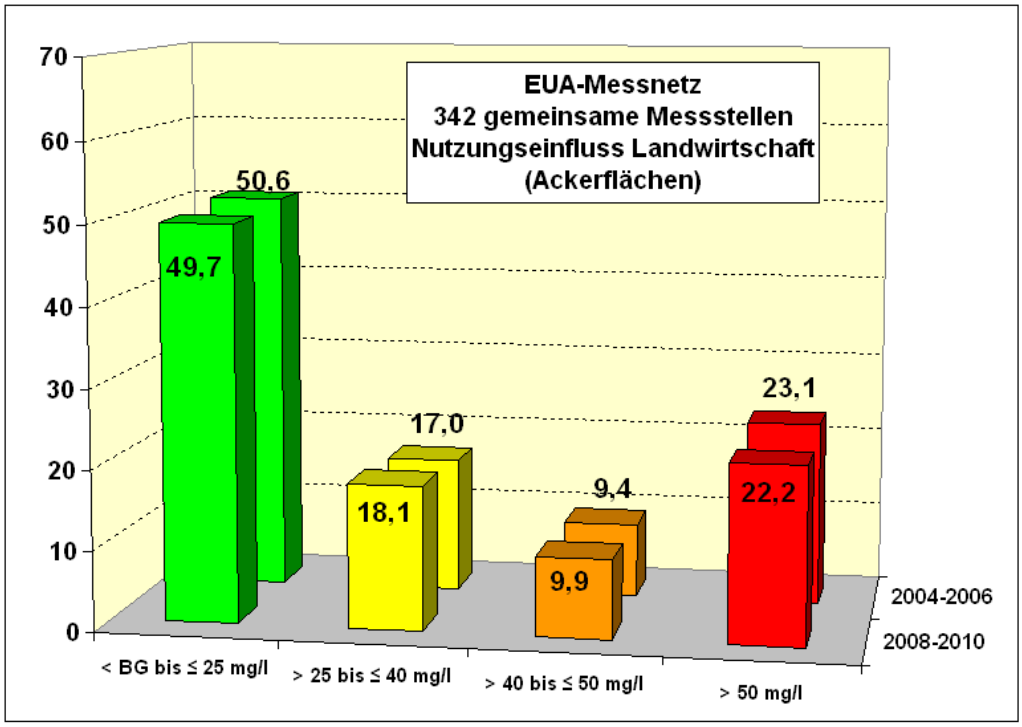


Abb. 2.9.6.3: Häufigkeitsverteilung der mittleren Nitratgehalte für den aktuellen Zeitraum 2008-2020 und für den vorherigen Überwachungszeitraum 2004-2006 an 342 gemeinsamen Messstellen des EUA-Messnetzes mit einer Nutzungsbeeinflussung durch Landwirtschaft (Acker, Grünland, Garten- und Obstbau etc.)

Abbildung 2.9.6.3 verdeutlicht darüber hinaus für die letzten beiden Berichtszeiträume auch, dass ca. 50% der Messstellen mit Nutzungseinfluss Landwirtschaft (Ackerflächen) eine mittlere Nitratkonzentration von < BG bis ≤ 25 mg/l aufweisen. Dieser hohe Anteil einer verhältnismäßig geringen Nitratkonzentration ist nicht zu vernachlässigen, weil in zahlreichen Fällen noch ausreichend vorhandenes Reduktionsvermögen den hohen Nährstoffeinträgen entgegenwirkt. Ist das Potential zur Nitratreduktion im Grundwasserleiter erst einmal aufgebraucht, wird eine Verlagerung der Nitratkonzentration in die Klasse > 50 mg/l zu erwarten sein.

2.9.7 Zusammenfassung und Bewertung

Da der diffuse Eintrag von Nitrat in das Grundwasser überwiegend auf die Landwirtschaft zurückzuführen ist, müssen diese Gebiete gemäß den Anforderungen der Nitratrichtlinie gesondert betrachtet werden. Dies wird durch das Belastungsmessnetz erreicht. Die Ergebnisse aus dem Belastungsmessnetz beschreiben somit nicht die allgemeine, bundesweite Nitratsituation im Grundwasser, sondern zeigen an gezielt ausgewählten Messstellen mit einer zum Ausgangszeitraum hohen Nitratkonzentration speziell die Belastungsentwicklung von landwirtschaftlich beeinflusstem Grundwasser.

Die Häufigkeitsverteilungen in den Abbildungen 2.9.2.1, 2.9.3.1 und 2.9.3.2 zeigen, dass sich die Nitratkonzentrationen in oberflächennahen, landwirtschaftlich besonders beeinflussten Messstellen im Grundwasser seit der ersten Überwachungsperiode vermindert haben. Diese Entwicklung kann durch die auch in diesem Bericht vorgelegte Prognose, beziehungsweise der linearen Regression als Grundlage der statistischen Trendauswertung, belegt werden. Auch die Betrachtung der Veränderungen an den einzelnen Messstellen zwischen den

Überwachungszeiträumen in den Abbildungen 2.9.4.1 und 2.9.4.2 zeigt einen Überhang an Messstellen mit abnehmender Tendenz, der für die zurückliegenden vier Jahre aber nur recht schwach ausfällt.

Festzustellen ist, dass vor allem die hohen Nitratkonzentrationen der Klasse >50 mg/l in den letzten Jahren leicht zurückgegangen sind. Ein deutlicher, „schlagartiger“ Rückgang der Grundwasserbelastung in landwirtschaftlich genutzten Einzugsgebieten hat bisher nicht stattgefunden. Dies ist aufgrund der teilweise recht langen Sicker- und Fließzeiten des Wassers im Untergrund auch nicht zu erwarten. Die zwar geringfügige, aber dennoch kontinuierliche Verbesserung wird durch verschiedene Einflussfaktoren, wie z.B. das jeweilige Witterungsgeschehen und hydrologische Einflüsse, überlagert. Des Weiteren werden Fruchtwechsel und eine Änderung der Bodenbearbeitung sich in einem nicht unerheblichen Ausmaß auf die Entwicklung der Nitratgehalte in Boden und Sickerwasser, und damit auch langfristig auf das Grundwasser, auswirken. Daher ist verständlich, dass bei den aus statistischer Sicht noch relativ kurzen Datenreihen die Nitratgehalte zahlreicher Messstellen gegenüber dem vorherigen Berichtszeitraum noch angestiegen sind (Abbildung 2.9.4.1).

Abschließend ist zu beachten, dass bei der Beobachtung von Nitratkonzentrationen keine Betrachtung der Nitratfrachten in das Grundwasser erfolgt. Eine Beurteilung der Nitratfrachten (tatsächliche Menge des ausgewaschenen Nitrates) kann nur mit Hilfe der tatsächlich neu gebildeten Menge an Grundwasser für das jeweilige Jahr vorgenommen werden. Die Höhe der Grundwasserneubildung pro Jahr kann vor allem bei oberflächennahem Grundwasser erheblichen Einfluss auf die gemessenen Nitratkonzentrationen haben.

3. Entwicklung, Förderung und Umsetzung der guten fachlichen Praxis

3.1 Daten für die gesamte Fläche der Bundesrepublik Deutschland

Die nachfolgenden Angaben werden in der Bundesrepublik Deutschland im Rahmen der amtlichen Agrarstatistik[8] gewonnen. Manche Erhebungen finden in einem mehrjährigen Rhythmus statt, so dass nicht immer Zahlen für alle Jahre vorliegen.

Tabelle 3.1.1: Auszug der amtlichen Agrarstatistik

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
	Anzahl Betriebe							
Landwirtschaftliche Betriebe	420.697		396.581		374.514			299.134
- Vieh haltende Betriebe	305.970		281.000		268.781			216.099
	GV / ha							
Viehbesatz (GV / ha LF)	0,82		0,79		0,79			0,78
	1000 Tiere							
Rinder	13.385	13.031	12.919	12.677	12.708	12.988	12.897	12.706
Schweine	26.495	26.335	26.989	26.821	27.113	26.719	26.841	26.901
Geflügel	123.408	123.408	120.560	120.560	128.463	128.463	128.463	128.900
andere Tiere	3.265	3.288	3.313	3.231	3.136	3.036	2.989	2.700
	1000 ha							
Landwirtschaftlich genutzte Fläche	17.001	17.014	17.030	16.946	16.950	16.921	16.886	16.700
- Ackerland	11.827	11.899	11.903	11.866	11.877	11.933	11.945	11.847
- Grünland	4.968	4.913	4.929	4.882	4.875	4.789	4.741	4.655
- Dauerkulturen (ohne Haus- und Nutzgärten)	206	202	198	198	198	200	200	199
	kg / ha							
N-Einsatz aus Handelsdünger (mit Bracheflächen)[9]	105	107	104	105	94	107	92	94
N-Einsatz aus Wirtschaftsdünger[9]	75	74	74	73	74	75	75	75
	1000 Tonnen							
mineralischer Stickstoffdünger	1.788	1.828	1.778	1.785	1.600	1.807	1.551	1.569
Stickstoff aus Wirtschaftsdünger[9]	1.280	1.258	1.255	1.240	1.253	1.265	1.262	1.251
Stickstoff aus organischen Düngern (Kompost, Klärschlamm etc.)[9]	59	61	61	59	57	59	59	59

Stickstoffbilanz je ha Landwirtschaftlicher Fläche

Zur Identifizierung und Quantifizierung des Einflusses der landwirtschaftlichen Stickstoffdüngung auf die Umwelt werden neben den Beprobungen der Messstellen auch Stickstoffbilanzen berechnet, wobei sich die Stickstoffbilanz, hier die Flächenbilanz, rechnerisch aus der

[8] Statistisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, verschiedene Jahrgänge
[9] Berechnungen im Rahmen des Nationalen Stickstoffindikators (JKI und Universität Gießen)

Differenz von Stickstoffzufuhr und Stickstoffabfuhr je landwirtschaftlicher Fläche, ergibt. Zu berücksichtigen ist, dass es sich dabei um eine vereinfachende Zusammenfassung und Berechnung von komplexen und sowohl räumlich als auch zeitlich variablen Prozessen handelt. Ermittelte Überschüsse dürfen nicht pauschal mit Verlusten in die Umwelt gleichgesetzt werden, da eine gewisse Stickstoffmenge für den Erhalt der Bodenfruchtbarkeit notwendig ist und die gasförmigen Stickstoffverluste, die im Stall sowie während der Lagerung und Ausbringung von Wirtschaftsdüngern entstehen, bereits abgezogen wurden. Dennoch können die bilanzierten Überschüsse als Maß für die Umweltbelastung durch Stickstoff herangezogen werden. Ebenso können anhand der langjährigen Trends der Stickstoffüberschüsse Auswirkungen politischer Maßnahmen verfolgt werden.

Seit dem letzten Nitratbericht wurden Änderungen bei der Berechnung der nationalen Stickstoffbilanzen eingeführt[10]. Dies hat zur Folge, dass die rückwirkend auf den gesamten Berichtszeitraum neu berechneten Daten heutiger Bilanzen von denen früherer Jahre abweichen.

Seit der deutschen Wiedervereinigung ist der Stickstoff-Flächenbilanzüberschuss im Durchschnitt der landwirtschaftlich genutzten Fläche in Deutschland von 111 kg/ha N im Jahr 1990 auf 68 kg/ha N im Jahr 2010 gesunken (siehe Tabelle 3.1.2). Hauptgrund für diesen Rückgang ist eine tendenzielle Abnahme des Mineraldüngerabsatzes bei einer gleichzeitig mit dem Anstieg der Erträge pflanzlicher Marktprodukte verbundenen erhöhten Nährstoffabfuhr von den landwirtschaftlichen Flächen. Der Einsatz an Mineraldünger von 1990 bis 1994 hat im Bundesdurchschnitt stark abgenommen, danach erfolgte ein vorübergehender Anstieg des Mineraldüngerabsatzes bis 2000, der darauf zurückzuführen ist, dass die Produktion in den neuen Ländern wieder intensiviert wurde. Dies wird auch deutlich an den seit dieser Zeit gestiegenen Erträgen der pflanzlichen Marktprodukte und den damit verbundenen höheren Stickstoffabfuhren von der Fläche. Seit 2000 sinkt der Mineraldüngerabsatz leicht, hauptsächlich beeinflusst durch gestiegene und stark schwankende Weltmarktpreise für Stickstoffdünger, eine immer effizientere Nutzung des Nährstoffs und sinkenden Ertragszuwächsen bei wichtigen Kulturarten. Auftretende Schwankungen sind zudem vor dem Hintergrund zu sehen, dass in der Statistik der Absatz von Handelsdünger erfasst wird, d.h. dass Veränderungen der Lagerhaltung sowie Düngerkäufe im Ausland und der Einsatz von im Inland gekauften und im Ausland eingesetzten Düngern nicht erfasst werden. Neben dem Mineraldünger sank auch der Einsatz an Wirtschaftsdünger, bedingt durch eine kontinuierliche Abnahme der Tierbestände im Berichtszeitraum.

Dass trotz geringerer Stickstoffzufuhr die gesamten Erträge pflanzlicher Marktprodukte anstiegen, ist durch einen Wandel der angebauten Kulturen zu erklären. Seit 1990 ist die Fläche für den Anbau von Getreide relativ konstant, während ein Anstieg bei den Ölfrüchten auf Kosten der Hackfrüchte stattfand. Beim Getreide jedoch trat eine veränderte Fruchtfolge auf, es wurde mehr Weizen, Mais und Triticale angebaut, bei denen zudem noch die Erträge stiegen. Insgesamt unterliegt die Pflanzenproduktion jedoch stark witterungsbedingten Einflüssen.

[10] Überarbeitete Methodik zur Berechnung der nationalen N-Bilanz s. Indikatorenbericht 2012, Statistisches Bundesamt, Wiesbaden

Tabelle 3.1.2: Entwicklung der Stickstoff-Zufuhren und Abfuhren (Flächenbilanz) in Deutschland 1990 bis 2010

	1990*	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
	kg N / ha landwirtschaftlicher Fläche										
Dünger	**124**	**113**	**104**	**102**	**96**	**106**	**105**	**104**	**106**	**114**	**121**
- Mineraldünger	121	110	101	99	93	103	102	102	103	111	118
- Organische Düngerstoffe	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Wirtschaftsdünger (reduziert um gasförmige Verluste)	**61**	**57**	**56**	**55**	**55**	**55**	**55**	**55**	**54**	**54**	**54**
Atmosphärische Deposition	**26**	**26**	**26**	**26**	**26**	**26**	**26**	**25**	**24**	**22**	**24**
- außerlandwirtschaftliche Emissionen (NO_x)	16	16	16	16	16	16	16	16	15	13	15
- landwirtschaftliche Emissionen (NH_y)	10	10	10	10	10	10	10	9	9	9	9
Biologische N-Fixierung	**14**	**14**	**13**	**13**	**13**	**13**	**13**	**14**	**14**	**14**	**13**
Saat und Pflanzgut	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**2**
Summe Stickstoffzufuhr	**228**	**211**	**200**	**197**	**192**	**202**	**201**	**199**	**199**	**205**	**214**
Pflanzliche Marktprodukte	**50**	**54**	**49**	**50**	**50**	**55**	**56**	**61**	**61**	**63**	**64**
Futtermittel aus dem Inland	**67**	**66**	**62**	**67**	**62**	**61**	**62**	**62**	**63**	**61**	**62**
- Futterfrüchte und Nebenerzeugnisse	67	66	62	67	62	61	62	62	63	61	62
Summe Stickstoffabfuhr	**117**	**119**	**111**	**117**	**113**	**116**	**118**	**123**	**124**	**125**	**126**
Stickstoffsaldo	**111**	**92**	**89**	**80**	**79**	**86**	**83**	**76**	**75**	**80**	**88**

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010§
	kg N / ha landwirtschaftlicher Fläche									
Dünger	**111**	**109**	**109**	**111**	**108**	**109**	**98**	**110**	**95**	**97**
- Mineraldünger	108	106	105	107	104	105	94	107	92	94
- Organische Düngerstoffe	3	3	3	4	4	3	3	3	3	4
Wirtschaftsdünger (reduziert um gasförmige Verluste)	**54**	**53**	**53**	**52**	**52**	**52**	**52**	**53**	**53**	**53**
Atmosphärische Deposition	**25**	**25**	**20**	**26**	**24**	**24**	**24**	**24**	**24**	**24**
- außerlandwirtschaftliche Emissionen (NO_x)	16	16	12	17	15	15	15	15	15	15
- landwirtschaftliche Emissionen (NH_y)	9	9	8	9	9	9	9	9	9	9
Biologische N-Fixierung	**13**	**13**	**13**	**13**	**13**	**13**	**13**	**12**	**13**	**13**
Saat und Pflanzgut	**1**	**1**	**1**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**
Summe Stickstoffzufuhr	**206**	**202**	**197**	**204**	**199**	**199**	**188**	**201**	**187**	**190**
Pflanzliche Marktprodukte	**69**	**62**	**57**	**74**	**67**	**65**	**62**	**72**	**74**	**67**
Futtermittel aus dem Inland	**61**	**61**	**48**	**60**	**62**	**56**	**62**	**59**	**59**	**54**
- Futterfrüchte und Nebenerzeugnisse	61	61	48	60	62	56	62	59	59	54
Summe Stickstoffabfuhr	**130**	**123**	**104**	**135**	**129**	**120**	**124**	**130**	**133**	**121**
Stickstoffsaldo	**75**	**79**	**92**	**69**	**70**	**79**	**64**	**71**	**54**	**68**

* Datenbasis zum Teil unsicher, § Datenbasis teilweise vorläufig

Aufgrund der in der Tabelle dargestellten Genauigkeit kann es teilweise zu Abweichungen bei den Zwischenergebnissen kommen.

Hinweis: Die Ergebnisse sind mit Angaben früherer Veröffentlichungen aufgrund methodischer Veränderungen nur eingeschränkt vergleichbar.

In der nachfolgenden Tabelle 3.1.3 wurden die Flächenbilanzen regionalisiert, dazu wurden die Stickstoff - Flächenbilanzüberschüsse für die einzelnen Bundesländer nach dem selben methodischen Ansatz wie für die Landwirtschaftsflächen der Bundesrepublik Deutschland berechnet. Ausgewählt wurden Jahre mit besonders guter Datengrundlage, basierend hauptsächlich auf der Agrarstrukturerhebung.

Die Berechnung des Mineraldüngereinsatzes erfolgt für die Bundesländer über die Stickstoffeffizienz der nationalen Flächenbilanz. Grund ist, dass nur statistische Daten über den Mineraldüngerabsatz, nicht jedoch den tatsächlichen Mineraldüngereinsatz für die Bundesländer vorliegen.

$$\text{Mineraldüngereinsatz}_{\text{Bundesland}} = \text{Stickstoffabfuhr}_{\text{Bundesland}} / \text{Stickstoffeffizienz}_{\text{Deutschland}}$$

$$\text{Stickstoffeffizienz}_{\text{Deutschland}} = \text{Stickstoffabfuhr}_{\text{Deutschland}} / \text{Stickstoff-Mineraldünger}_{\text{Deutschland}}$$

Tabelle 3.1.3: Stickstoff-Flächenbilanzüberschüsse in Deutschland nach Bundesländern[1] für ausgewählte Jahre

	1999	2003	2005	2007	2008	2009
Baden-Württemberg	67	93	71	62	66	53
Bayern	73	103	79	74	78	64
Brandenburg	53	73	55	52	55	41
Hessen	58	83	62	55	60	44
Mecklenburg-Vorpommern	43	65	43	39	43	26
Niedersachsen	76	110	84	81	84	72
Nordrhein-Westfalen	84	115	92	87	87	77
Rheinland-Pfalz	55	73	54	48	52	38
Saarland	63	83	62	56	62	60
Sachsen	59	84	62	54	59	45
Sachsen-Anhalt	45	68	46	40	41	26
Schleswig-Holstein	71	104	84	75	81	65
Thüringen	58	81	60	51	55	38

[1] Berechnungen für die Stadtstaaten entfallen aufgrund der ungenauen Datengrundlage

Zwischen den einzelnen Bundesländern treten deutliche regionale Schwankungen auf mit einem Schwankungsbereich zwischen 26 und 115 kg/ha im Zeitraum 1999 bis 2009. Die höchsten Stickstoffüberschüsse in diesem Zeitraum wurden für Nordrhein-Westfalen, Niedersachsen, Bayern und Schleswig-Holstein berechnet. Grund hierfür ist die gegenüber den anderen Bundesländern intensivere Viehhaltung, die zu höheren Stickstoffüberschüssen führt. Hingegen wurden für Mecklenburg-Vorpommern und Sachsen-Anhalt sehr geringe Stickstoffüberschüsse, aufgrund der geringen Stickstoffzufuhren aus der Viehhaltung, berechnet.

Im Gegensatz zu dem relativ konstanten Verhältnis der Tierzahlen in den einzelnen Bundesländern ist die Stickstoffabfuhr durch Ernteprodukte sehr von den jährlichen und regionalen Witterungsbedingungen beeinflusst. Dieser witterungsbedingte Einfluss wurde besonders im Jahr 2003 und in geringerem Umfang im Jahr 2008 deutlich. In allen Bundesländern kam es zu deutlichen Ertragseinbußen und damit besonders hohen berechneten Stickstoffüberschüssen. Generell zeigen aber alle Bundesländer einen abnehmenden Trend hinsichtlich der Stickstoffüberschüsse.
Die berechneten Stickstoffüberschüsse belegen die insgesamt deutlich positive Entwicklung in den Bundesländern und weisen auf die Wirksamkeit der in Deutschland ergriffenen Maßnahmen (Düngeverordnung, Beratungs- und Aufklärungsmaßnahmen, Entwicklung von Prognosesystemen) hin.

3.2 Stickstoffeinträge in die natürliche Umwelt

(siehe Kapitel 2.4 Analyse der Stickstoffquellen)

3.3 Regeln der guten fachlichen Praxis (gfP) und Maßnahmen des Aktionsprogramms

Die Regeln der gfP der Düngung und die Maßnahmen des Aktionsprogramms sind in Deutschland in der Düngeverordnung und den Verordnungen der Länder zur Jauche-, Gülle-, Stallmist-, Silagesickersaftlagerung (JGS-Anlagenverordnungen) verbindlich festgelegt und näher bestimmt. Die JGS-Anlagenverordnungen der Länder sollen künftig durch eine neue bundeseinheitliche Regelung ersetzt werden. Wegen der in Deutschland flächendeckend verbindlichen Anwendung der Regeln der gfP und der Maßnahmen des Aktionsprogramms sind die Regeln der gfP weitgehend mit den Maßnahmen des Aktionsprogramms identisch. Auf eine getrennte Darstellung wird daher verzichtet.

Datum der ersten Publikation des Aktionsprogramms: 26. Januar 1996
Neufassung vom 10. Januar 2006 und 27. Januar 2007.

1. **Zeiten in denen Düngemittel nicht ausgebracht werden dürfen**
   Ackerland 01. November bis 31. Januar
   Grünland 15. November bis 31. Januar

2. **Abstände zu oberirdischen Gewässern**
   Mindestabstand 3 Meter, bei Einsatz von Exaktdüngerstreuern 1 Meter. Es dürfen kein direkter Eintrag und kein Abschwemmen von Nährstoffen in das Gewässer erfolgen. Dabei sind insbesondere Geländebeschaffenheit und Bodenverhältnisse angemessen zu berücksichtigen. Darüber hinaus sind zur Vermeidung von Nährstoffeinträgen ggf. weitergehende wasserrechtliche Abstands- und Bewirtschaftungsregelungen einzuhalten.

3. **Düngung auf stark geneigten Flächen**
   Für stark geneigte Ackerflächen (Hangneigung mehr als 10% innerhalb der ersten 20 Meter ab Böschungsoberkante) gilt ein Mindestabstand von 3 Meter ohne Ausnahme. Düngemittel müssen sofort eingearbeitet werden, bei bestellten Flächen muss eine hinreichende Bestandsentwicklung gegeben sein.

4. **Düngung auf wassergesättigten, gefrorenen und schneebedeckten Böden**
   Auf Wasser gesättigten, gefrorenen und schneebedeckten Böden dürfen keine Düngemittel mit wesentlichen Nährstoffgehalten ausgebracht werden.

5. **Angepasste (bedarfsgerechte) Düngung** (einschließlich Stickstoffgleichgewicht, Bodenuntersuchungen, Wirtschaftsdüngeruntersuchungen, Einarbeitung)
   Um ein Gleichgewicht zwischen dem voraussichtlichen Nährstoffbedarf und der Nährstoffversorgung der Pflanzen zu gewährleisten, muss vor der Düngung eine Düngebedarfsermittlung auf einzelbetrieblicher Ebene erfolgen. Dabei sind das Ertragsniveau des Standortes, die im Boden verfügbaren N-Mengen, die N-Nachlieferung, die Standortbedingungen (Klima, Bodenart und –typ), der Kalkgehalt und der Humusgehalt zu berücksichtigen. Für Phosphat besteht eine Bodenuntersuchungspflicht, für Stickstoff können auch Berechnungs- und Schätzverfahren oder Untersuchungen vergleichbarer Standorte sowie Empfehlungen der nach Landesrecht für die landwirtschaftliche Beratung zuständigen Stellen oder Untersuchungen von betriebseigenen Flächen herangezogen werden. Von Düngemitteln und von Wirtschaftsdüngern müssen die Gehalte an Gesamtstickstoff und Phosphat, von Gülle, Jauche, sonstigen flüssigen organischen Düngemitteln oder Geflügelkot zusätzlich Ammoniumstickstoff ermittelt werden.

6. Einarbeitung von Düngemitteln

Gülle, Jauche, sonstige flüssige organische Düngemitteln und Geflügelkot müssen wegen der Gefahr der Ammoniakverflüchtigung auf unbestelltem Ackerland unverzüglich eingearbeitet werden.

7. Düngerausbringungsverfahren und Ausbringungstechnik

Geräte zum Ausbringen von Düngemitteln müssen den anerkannten Regeln der Technik entsprechen. Ab dem 1.1.2010 sind bestimmte Geräte (nach Anlage 4 der Düngeverordnung) nicht mehr zulässig.

8. Zulässige Dunghöchstmengen

Mit Wirtschaftsdüngern tierischer Herkunft dürfen im Betriebsdurchschnitt auf den landwirtschaftlich genutzten Flächen bis zu 170 kg N/ha und Jahr ausgebracht werden. Für den N-Anfall aus der Tierhaltung gelten die in Anhang 5 der Düngeverordnung festgelegten Werte.

Auf Ackerland dürfen nach der Ernte der Hauptfrucht zur Deckung des Stickstoffbedarfs der Folgekultur oder als Ausgleichsdüngung zur Strohrotte je Hektar maximal 40 kg Ammoniumstickstoff oder 80 kg Gesamtstickstoff aus Gülle, Jauche und sonstigen flüssigen organischen sowie organisch-mineralischen Düngemitteln oder Geflügelkot gedüngt werden.

9. Düngeaufzeichnungen

Für Stickstoff und Phosphat muss jährlich ein Nährstoffvergleich auf Betriebsebene erstellt werden. Dabei wird die Nährstoffzufuhr der Nährstoffabfuhr gegenübergestellt. Es ist eine Differenz (Nährstoffsaldo) pro Schlag oder Fläche zu ermitteln.

Folgende Daten sind aufzuzeichnen:

- die Art der Ermittlung und Höhe des Bodenstickstoffgehalts,
- die Bodenuntersuchungsergebnisse für Phosphat,
- die Art der Ermittlung und die Gesamtstickstoff- und Phosphatgehalte der Düngemittel; im Falle von Gülle, Jauche, sonstigen flüssigen organischen Düngemitteln und Geflügelkot auch die Ammoniumstickstoffgehalte,
- die Ausgangsdaten und Ergebnisse der Nährstoffvergleiche.

10. Dungbehälterregelungen

Die JGS-Anlagenverordnungen der Länder schreiben grundsätzlich eine Mindestlagerdauer für flüssigen Dung von 6 Monaten und eine sichere Bauweise der Behälter zur Lagerung von Dung vor. Für Neuanlagen gilt die 6-monatige Mindestlagerdauer seit dem Inkrafttreten der Verordnungen, Altanlagen mussten bis Ende 2008 nachgerüstet sein.

11. Höchstmengen für N und P Überschüsse

Zusätzlich zu den Anforderungen der Anhänge II und III der Nitratrichtlinie wurden maximal zulässige Überschusswerte für Stickstoff und Phosphat auf Betriebsebene festgelegt. Der N-Saldo darf im Durchschnitt der letzten drei Düngejahre folgende Werte nicht überschreiten:

- 90 kg/ha in den Düngejahren 2006 bis 2008
- 80 kg/ha in den Düngejahren 2007 bis 2009
- 70 kg/ha in den Düngejahren 2008 bis 2010
- 60 kg/ha in den Düngejahren 2009 bis 2011 und später

Für Phosphat gilt im Durchschnitt der letzten sechs Düngejahre ein Überschusswert von maximal 20 kg/ha und Jahr.

Über diese rechtlich verbindlichen Vorschriften der Düngeverordnung hinaus haben die Bundesländer Regeln der guten fachlichen Praxis eingeführt, die von der Landwirtschaft auf freiwilliger Basis angewandt werden (siehe auch Anhang II). Diese Regeln enthalten u. a. Aussagen:

- zur Gestaltung der Feldflur (Agrarlandschaft)
- zur Bodenbearbeitung
- zu Anbau und Bodennutzung (einschließlich Fruchtfolgegestaltung)
- zur Düngung
- zum Pflanzenschutz
- zur Tierhaltung
- zum Anlegen von Feldmieten für Gärfutter, Festmist, Mistkompost
- zur Beregnung

3.4 Beurteilung der Durchführung des Aktionsprogramms und deren Auswirkungen

3.4.1 Allgemeine Anmerkungen zur Durchführung des Aktionsprogramms in den Ländern

Für Durchführung des Aktionsprogramms einschließlich Überwachung und Kontrolle sowie Ausbildung, Schulung und Beratung sind in Deutschland die Länder zuständig.

Der Umsetzung der Düngeverordnung zur flächendeckenden Umsetzung der guten fachlichen Praxis bei der Düngung und des die Düngung betreffenden Teils des Nitrataktionsprogramms wird in allen Bundesländern höchste Priorität eingeräumt. Dabei stehen präventive Maßnahmen (z.B. Beratungs- und Aufklärungsmaßnahmen, Entwicklung von Prognosesystemen) im Vordergrund.

Die Länder haben im Rahmen der Agrarverwaltung ein Beratungswesen eingerichtet, das, unterstützt durch ein mehr oder weniger umfangreiches Feldversuchswesen, landwirtschaftliche Schulungs-, Beratungs- und Informationsprogramme unter Berücksichtigung der jeweiligen regionalen Verhältnisse durchführt. Ergänzend dazu führen zunehmend auch private Ingenieurbüros Beratungsleistungen z.B. im Bereich der Spezialberatung zum Schutz der Gewässer und zur Umsetzung der Cross-Compliance-Anforderungen durch. Außerdem wurden von den zuständigen Landesbehörden eine Vielzahl von Broschüren und Merkblättern über den sachgerechten und Gewässer schonenden Einsatz von Düngemitteln erarbeitet. Sie finden in Schulung und Beratung breite Anwendung.

Als **besondere Schwerpunkte der Länderaktivitäten** sind während des vergangenen Aktionszeitraums hervor zu heben:

- Beratung der Landwirte beim Führen von Aufzeichnungen und bei der Erstellung der durch die Düngeverordnung vorgeschriebenen Nährstoffvergleiche. Dadurch soll eine Analyse des betrieblichen Nährstoffmanagements ermöglicht und Schwachstellen aufgedeckt werden. Insbesondere in Vieh haltenden Betrieben sollen so die Nährstoffüberschüsse verringert und die Nährstoffeffizienz verbessert werden.

- Gewinnung und Bereitstellung der für eine Gewässer schonende Düngung erforderlichen Daten. Hierzu werden vor allem repräsentative Flächen beprobt, gezielte Feldversuche angelegt und Wetterdaten erhoben. Die Verbreitung der gewonnen Daten erfolgt über spezielle Fachveranstaltungen, Rundschreiben, Fachpresse und zunehmend über das Internet.

- Beratung, Veröffentlichung von Fachinformationen und Förderung zum Bau vom ausreichenden Lagerraum für Wirtschaftsdünger.

- Ausbau des Angebots Gewässer schützender Agrarumweltmaßnahmen, um insbesondere in Problemgebieten verstärkte, d.h. über die gute fachliche Praxis hinausgehende Maßnahmen zu etablieren. Dazu gehört insbesondere auch die Förderung von

- umweltschonenden Dungausbringungstechniken,
- Anbau von Zwischenfrüchten oder Untersaaten im Ackerbau oder von Begrünung von Dauerkulturen,
- Anwendung von Mulch- oder Direktsaaten oder Mulchpflanzverfahren im Ackerbau,
- Anlage von Blühflächen oder Blüh- und Schonstreifen,
- Einführung oder Einhaltung einer extensiven Bewirtschaftung des Dauergrünlands,
- Einhaltung eines ökologischen Anbauverfahrens im gesamten Betrieb für die Dauer von fünf Jahren.

- Fortführung und laufende Weiterentwicklung eines systematischen Kontrollsystems, das den Anforderungen der Verordnung mit gemeinsamen Regeln für Direktzahlungen im Rahmen der Gemeinsamen Agrarpolitik und mit bestimmten Stützungsregelungen für Inhaber landwirtschaftlicher Betriebe (gemäß VO (EG) Nr. 1782/2003/ VO (EG) Nr. 73/2009) genügt. Darüber hinaus führen die Länder stichprobenartige Fachrechtskontrollen durch wie z.B. Kontrollen auf Verdacht, nach Anzeigen und so genannte Anlasskontrollen.

Weitere Einzelheiten über die Durchführung des Aktionsprogramms in den Ländern können dem Anhang II entnommen werden.

3.4.2 Allgemeine Anmerkungen zur Beurteilung der Auswirkungen des Aktionsprogramms

Die Datenlage bezüglich der Auswirkungen des Aktionsprogramms auf die landwirtschaftliche Praxis ist in den Ländern sehr unterschiedlich. Für die in den Leitlinien aufgeführten Indikatoren lagen nicht in jedem Fall die notwendigen Daten vor. Allerdings melden die Länder übereinstimmend eine deutliche Verbesserung der Bewirtschaftungspraxis im Sinne des Gewässerschutzes. Dazu haben neben den Maßnahmen der Düngeverordnung auch die im Zuge der Reformen der Gemeinsamen Agrarpolitik geänderten allgemeinen agrarpolitischen Rahmenbedingungen einschließlich der Förderung gewässerbezogener Agrarumweltmaßnahmen beigetragen.
Die Düngeverordnung und die JGS-Anlagenverordnungen sind verbindlich für alle landwirtschaftlichen Betriebe. Es ist folglich davon auszugehen, dass allen Landwirten die Vorschriften der Düngeverordnung und der JGS-Anlagenverordnungen der Länder bekannt sind. Dazu tragen insbesondere auch die umfangreichen Schulungs-, Weiterbildungs- und Informationsmaßnahmen der Länder sowie die Unterstützung auch im technischen Bereich bei.

Weitere Einzelheiten über die Anwendung des Aktionsprogramms und die Ergebnisse in den Ländern können dem Anhang II entnommen werden.

3.4.3 Betriebskontrolle

Die Einhaltung der Vorgaben der EG-Nitratrichtlinie (Artikel 4 und 5) wird systematisch im Rahmen der Cross-Compliance-Betriebskontrollen (CC-Betriebskontrollen) durch die Kontrolle der Einhaltung der Vorschriften der Düngeverordnung und der JGS-Anlagenverordnungen der Länder überwacht. Die systematischen CC-Betriebskontrollen werden in den Ländern durch stichprobenartige Fachrechtskontrollen ergänzt. Diese werden in der Regel als Anlasskontrollen zum Beispiel aufgrund von Anzeigen oder Verdachtshinweisen durchgeführt.

Bei den CC-Betriebskontrollen wird im Einzelnen überwacht, ob folgende Bestimmungen eingehalten wurden:

- Vorliegen, Vollständigkeit und augenscheinliche Richtigkeit des Nährstoffvergleichs für Stickstoff,
- Vorliegen der notwendigen Bodenuntersuchungsergebnisse oder der Beratungsempfehlungen für die jährliche Ermittlung des Stickstoffbedarfs,
- Vorliegen der Untersuchungsergebnisse oder der Beratungsunterlagen über den Gesamtstickstoffgehalt der im Betrieb eingesetzten organischen und organisch-mineralischen Düngemittel,
- Einhalten der maximal zulässigen N-Ausbringungsmenge von 170/230 kg N je ha im Betriebsdurchschnitt,
- Vorhandensein ausreichender Lagerraumkapazität für flüssigen Wirtschaftsdünger tierischer Herkunft (mindestens 6 Monate),
- Vorhandensein von Dichtigkeit und Standsicherheit der Lagerbehälter für Jauche-, Gülle- und Silagesickersäften,
- bei ortsfesten Festmistlagerstätten das Vorhandensein augenscheinlich dichter Bodenplatten und seitlicher Einfassungen,
- ordnungsgemäße Sammlung von Jauche,
- Kein Ab- bzw. Überlaufen des Lagergutes ins Grund- oder Oberflächengewässer oder in die Kanalisation,
- ausschließliche Verwendung von Geräten, die den allgemein anerkannten Regeln der Technik entsprechen,
- kein Eintrag von N-haltigen Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenschutzmitteln ins Oberflächengewässer aufgrund nicht eingehaltenem Abstand (1 bis 3m) bei der Düngung,
- Einhalten des Abstands bei der Düngung zu Oberflächengewässern (20 m) bei stark geneigten Ackerflächen,
- kein Ausbringen von N-haltigen Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenschutzmitteln auf nicht aufnahmefähigem Boden,
- Einhaltung der Vorschriften bei der Herbstdüngung (maximal 40 kg Ammonium-N/ha oder 80 kg Gesamt-N/ha nach der Ernte der letzten Hauptfrucht vor dem Winter) nach N-Düngebedarf,
- kein Ausbringen von Gülle, Jauche usw. im Herbst ohne Strohdüngung, ohne Anbau von Winterungen/ Zwischenfrüchten bzw. ohne N-Düngebedarf,
- Einhaltung der Sperrfristen für die Ausbringung von Wirtschaftsdüngern.

Die Anzahl der fahrlässigen und vorsätzlichen Verstöße, die bei den zur Überwachung der Einhaltung der EG-Nitratrichtlinie durchgeführten CC-Betriebskontrollen festgestellten wurden, weist auf die Wirksamkeit des Aktionsprogramm hin, dessen Vorgaben vom größten Teil der Landwirte eingehalten werden. Die Ergebnisse der im Berichtszeitraum aufgrund der Cross-Compliance-Regelung durchgeführten Betriebskontrollen sind die in den Tabellen 3.4.3.1 und 3.4.3.2 dargestellt. Die gemäß Artikel 76 VO (EG) Nr. 796/2004 bzw. Artikel 84 Absatz 1 der VO (EG) Nr. 1122/2009 erstellten Tabellen zeigen dabei die Anzahl der in den Jahren 2007 bis 2010 zur Einhaltung der Vorgaben der EG-Nitratrichtlinie durchgeführten systematischen CC-Betriebskontrollen und die Anzahl der dabei festgestellten und geahndeten fahrlässigen und vorsätzlichen Verstöße.

Tabelle 3.4.3.1: Anzahl der bei Vor-Ort-Kontrollen im Rahmen von Cross Compliance festgestellten Nichteinhaltung(en) aufgrund von Fahrlässigkeit bezüglich Rechtsakt 4 (Nitrat) in Deutschland

	Antrag-steller	Betriebsinhaber, die einer Vor-Ort-Kontrolle der Cross-Compliance unterzogen wurden	Kleinere Nichtein-haltung(en) (nicht bestraft)		Kürzung um 1%		Kürzung um 3%		Kürzung um 5%	
Jahr	**Anzahl**	**Anzahl**	**Anzahl**	**%**	**Anzahl**	**%**	**Anzahl**	**%**	**Anzahl**	**%**
2007	363771	4184	5	0,12	297	7,10	65	1,55	36	0,86
2008	357867	3971	18	0,45	278	7,00	59	1,49	22	0,55
2009	357967	4448	49	1,10	137	3,08	288	6,47	38	0,85
2010	350080	3839	40	1,04	98	2,55	281	7,32	52	1,35

Tabelle 3.4.3.2: Anzahl der wegen vorsätzlichen Verstößen bezüglich Rechtsakt 4 (Nitrat) mit CC-Sanktionen belegten Betriebe in Deutschland in den Jahren 2007 bis 2010

Sanktionen für Nitrat	2007	2008	2009 gesamt	2009 Kürzung 15-20%	2009 Kürzung >20%	2009 Kürzung 100%	2010 gesamt	2010 Kürzung 15-20%	2010 Kürzung >20%	2010 Kürzung 100%
Anzahl	7	0	15	9	6	0	11	7	2	2

3.4.4 Stickstoffbilanzen

Wie bereits im Kapitel 3.1 dargestellt, wurden zur Beurteilung des Einflusses der landwirtschaftlichen N-Düngung auf die Umwelt auch Stickstoffbilanzen berechnet.

Die Zahlen belegen die insgesamt deutlich positive Entwicklung der N-Bilanzüberschüsse und weisen auf die Wirksamkeit der in Deutschland ergriffenen Maßnahmen hin. Die Einzelheiten sind dem Kapitel 3.1 zu entnehmen.

3.5 Kosten-Wirksamkeitsanalysen für einzelne über die gute fachliche Praxis hinausgehende Gewässerschutzmaßnahmen

In der nachfolgenden Übersicht (Tabelle 3.5.1) sind einige bekannte Maßnahmen zur Verringerung des Stickstoffeintrags in Grund- und Oberflächengewässer unter Kosten und Wirksamkeitsgesichtspunkten dargestellt. Die Werte basieren im Wesentlichen auf den entsprechenden Förderrichtlinien für Agrarumweltmaßnahmen im Förderzeitraum bis 2006. Sowohl die Kosten als auch die Wirksamkeit der Maßnahmen können je nach den standörtlichen Verhältnissen stark schwanken. In der Übersicht wurden für die Kostenwirksamkeit nur mittlere Werte angegeben, die auf Expertenschätzungen beruhen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass mit den erwähnten Agrarumweltmaßnahmen neben der Verminderung des N-Austrages weitere positive Auswirkungen auf die Umwelt erreicht werden, wie z. B. Verringerung der Erosion, Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit, Reduzierung der Belastung mit Pflanzenschutzmitteln, Förderung der Biodiversität. Diese Effekte wurden nicht in die Kosten-Wirksamkeitsanalysen einbezogen. Daher ist ein monetärer Vergleich der einzelnen Maßnahmen unvollständig und als alleiniges Entscheidungskriterium für mögliche Fördermaßnahmen nicht geeignet.

Tabelle 3.5.1: Kosten und Kostenwirksamkeit bekannter Maßnahmen zur Verringerung des Stickstoffeintrags in Grund- und Oberflächengewässer

Maßnahme	Kosten [€/ha]	Verminderung des N-Austrags [kg N/ha]	Mittlere Kosten-wirksamkeit [€/kg N]
Frühjahrs-Nmin-Analyse zur Unter-stützung der Düngeplanung	20 bis 80 (€/Schlag)	0 bis 30	6
Uferrandstreifen	800	nur in Sonder-fällen wirksam	-
Einsatz stabilisierter N-Mineraldünger bei Wintergetreide und Kartoffeln	25 bis 35	0 bis 20	3
Umwandlung Ackerland in extensives Grünland	400 bis 600	30 bis 70	8
Ökologischer Landbau	80 bis 200	0 bis 50	8,5
Zwischenfruchtanbau mit spätem Umbruch	40 bis 120	25 bis 50	2,6
Reduzierte N-Mineraldüngung (Acker) Sollwertdüngung minus 10 bis 20 %, Einzelgabe max. 80 kg N/ha, keine Spätgabe bei Getreide	50 bis 300	0 bis 10	16

Quelle: Osterburg B., Rühling I., Runge T., Schmidt T.G., Seidel K. (FAL), Antony F., Gödecke B., Witt-Altfelder P. (2007): Kosteneffiziente Maßnahmenkombinationen nach Wasserrahmenrichtlinie zur Nitratreduktion in der Landwirtschaft. Landbauforsch Völkenrode SH 307:3-156.

Die auf Grundlage von Expertenschätzungen abgeleiteten Wirksamkeiten von Wasser-schutzmaßnahmen lassen sich anhand von Monitoringdaten aus der landwirtschaftlichen Praxis auch statistisch nachweisen. In Tabelle 3.5.2 werden für ausgewählte Maßnahmen statistisch signifikante Minderungswirkungen und die mittlere Kostenwirksamkeit ausgewie-sen. Die Verminderung des potentiellen N-Austrags wurde anhand von über 22.000 Boden-proben aus den Jahren 2000 bis 2006 mit Angaben zum mineralischen Stickstoffgehalt des Bodens im Herbst analysiert. Dabei wurden sowohl Gruppenvergleiche mit und ohne Maß-nahmen für vergleichbare Standorte und Fruchtfolgeglieder berechnet (Medianvergleich), als auch Regressionsmodelle geschätzt. Beide Methoden ergeben ähnliche Ergebnisse zur Maßnahmenwirkung.

Tabelle 3.5.2: Minderungswirkungen und die mittlere Kostenwirksamkeit ausgewählter Maßnahmen

Maßnahme	Anzahl Beobachtungen (n); Signifikanz niveau (p)*	Verminderung des potentiellen N-Austrags in kg N/ha		Mittlere Kostenwirksamkeit in €/ kg N
		Median-vergleich	Regressions-modell	
Zwischenfrucht/ Untersaaten	n=6136; p=0,00	30	26	3
Fruchtfolgegestaltung Ökolandbau	n=119; p=0,00	29	27	5
Extensivkulturen / Red. Herbizideinsatz	n=52; p=0,00	22	19	5
Fruchtfolgegestaltung konventionell	n=805; p=0,00	21	27	6
Reduzierte Bodenbearbeitung	n=705; p=0,00	13	12	3
Extensives Grünland	n=135; p=0,00	24	28	5
Umwandlung Acker in extensives Grünland	n=112; p=0,00	45	39	8
Brachebegrünung	n=347; p=0,00	.	48	13
* p: statistisches Signifikanzniveau für die Differenz zur Vergleichsgruppe ohne Maßnahme im Paarvergleich.				

Quelle: Schmidt T.G., Osterburg B. (2010) Wirkungen von Wasserschutzmaßnahmen auf den mineralischen Stickstoffgehalt von Böden. In: NLWKN, WAgriCo 2 Projektbericht. Gewässerbewirtschaftung in Kooperation mit der Landwirtschaft in niedersächsischen Pilotgebieten. Hannover.

4. Prognose

4.1 Prognose Grundwasser

Auf der Grundlage der vorgestellten Untersuchungsergebnisse an den 162 gemeinsamen Messstellen des Belastungsmessnetzes wird eine Prognose einer möglichen zukünftigen Entwicklung vorgelegt. Das Ziel ist eine Abschätzung der Häufigkeitsverteilung für den Überwachungszeitraum 2012 bis 2015. Dem Jahr 2015 kommt durch die Europäische Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRL) als erste Zeitmarke für die Erreichung des guten Zustands der Gewässer eine besondere Bedeutung zu. Auf eine Prognose über den nächsten Überwachungsraum hinaus wird im Rahmen dieses Berichtes ebenso verzichtet wie auf Berechnungen für die Konzentrationsklassen bis 40 mg/l und < 25 mg/l. Im Gegensatz zum vorherigen Bericht erfolgt die Trendberechnung hier ausschließlich für den kommenden Berichtszeitraum und im Hinblick auf die mögliche Veränderung der Konzentrationsklasse > 50 mg/l. Die Einhaltung, bzw. die Überschreitung der Qualitätsnorm nach der EU-WRRL ist somit alleiniges Kriterium für die Abschätzung einer zukünftigen Entwicklung.

Die mögliche zukünftige Entwicklung der Nitratkonzentration im Grundwasser an den 162 gemeinsamen Messstellen des Belastungsmessnetzes wird anhand von Veränderungen innerhalb der Häufigkeitsverteilung abgeschätzt. Methodisch erfolgt dies mittels einer linearen Regression. Die fünf Wertepaare setzen sich zusammen aus dem jeweiligen Berichtszeitraum und dem zugehörigen prozentualen Anteil der gemeinsamen Messstellen, bezogen auf die Konzentrationsgrenze. Für die berechnete Ausgleichsgerade wird im Anschluss geprüft, ob sie auch als signifikanter Trend herangezogen werden darf. Als Signifikanzniveau wurde eine Wahrscheinlichkeit von 90 % ($\alpha = 0.05$, zweiseitiger Test) gewählt. Die Methodik entspricht genau der Rechenvorschrift, die im Rahmen der Trendberechnung von Untersuchungsergebnissen zur Grundwasserbeschaffenheit für die Europäische Wasserrahmenrichtlinie als ein mögliches und zulässiges Verfahren ausgearbeitet wurde.

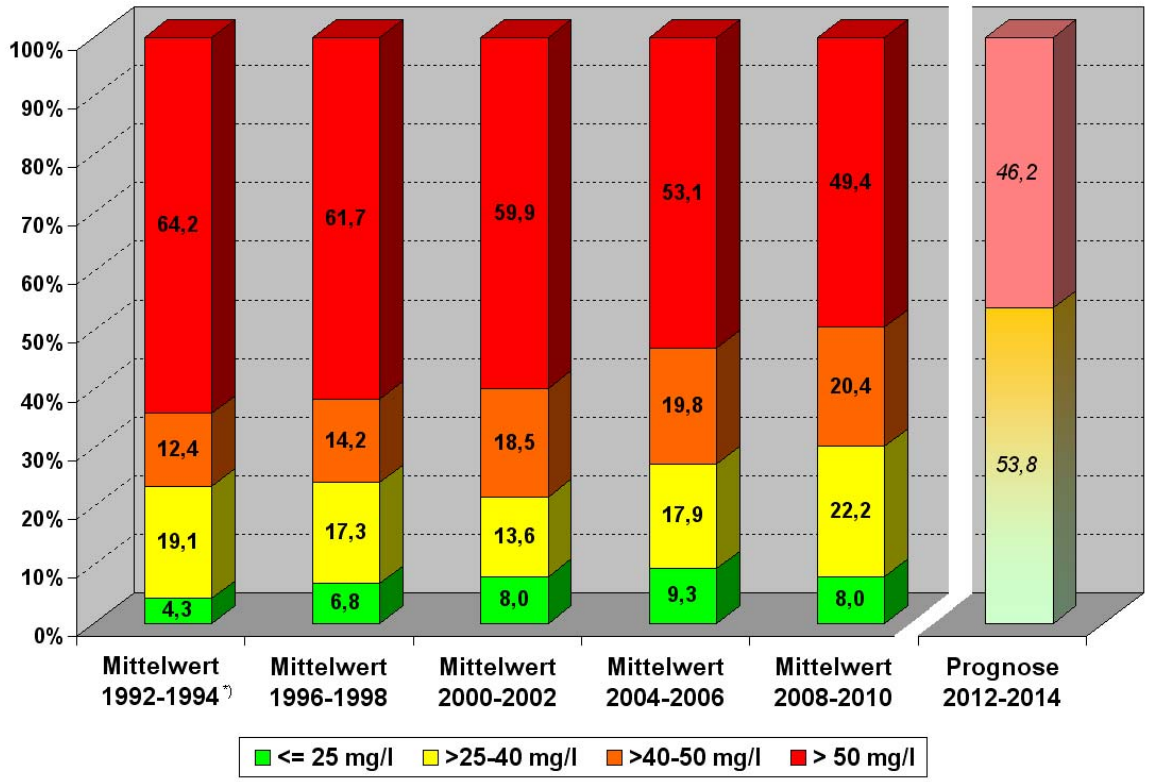
Der Anteil der gemeinsamen Messstellen mit einer Nitratkonzentration ≤ 50 mg/l setzt sich aus den drei unteren Konzentrationsklassen zusammen. Er beträgt für den aktuellen Berichtszeitraum 50,6% (8,0% + 22,2% + 20,4%, vgl. auch Abb. 2.9.2.1), was umgerechnet der Anzahl von insgesamt 82 Grundwassermessstellen (13 + 36 + 33) entspricht. Für die vier vorherigen Berichtszeiträume wurde in der gleichen Weise verfahren. Tabelle 4.1.1 zeigt für die vorrangig interessierende Konzentrationsgrenze von 50 mg/l die Ausgangsdaten, die errechnete Regressionsgerade und die daraus abgeschätzte Prognose.

Tab. 4.1.1: Prognose für die Entwicklung des Anteils der 162 gemeinsamen Grundwasser-messstellen mit einer Nitratkonzentration < Bestimmungsgrenze bis ≤ 50 mg/l

Überwachungs-zeiträume	**1992-1994***	**1996-1998**	**2000-2002**	**2004-2006**	**2008-2011**	2012-2015
EU-Nitratberichte (x-Achse)	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	6
Anteil der gemeinsamen Messstellen ≤ 50 mg/l [%]	**35,8**	**38,3**	**40,1**	**46,9**	**50,6**	---
Ausgleichsgerade: y = f(x) = 3.82 x + 30.87						
Lineare Regression [%]	34.7	38.5	42.3	46.2	50.0	---
Prognose [%]						53.8

*) Messstellen, für die erstmalig im Jahr 1995 Nitratmesswerte vorlagen, werden im Überwachungszeitraum 1992 bis 1994 mit berücksichtigt

Bereits aus den fünf Wertepaaren der Tabelle 4.1.1 wird offensichtlich, dass bei den gemeinsamen Messstellen mit einer mittleren Nitratkonzentration kleiner, bzw. gleich der Qualitätsnorm von 50 mg/l der prozentuale Anteil über die Berichtszeiträume kontinuierlich zunimmt. Die berechnete Ausgleichsgerade ergibt als Steigungsmaß eine Zunahme um 3,82 % pro Berichtszeitraum. Der Test für das Steigungsmaß der Ausgleichsgeraden bestätigt einen signifikant ansteigenden Trend (90%, zweiseitiger Test). Durch Extrapolation der Ausgleichsgeraden ergibt sich daraus für den zukünftigen Berichtszeitraum 2012-2015 eine mögliche Zunahme dieses Anteils auf 53,8 %. Als Konsequenz könnte sich demzufolge in gleichem Maße der Anteil der Konzentrationsklasse > 50 mg/l von ursprünglich 64,2 % aus dem 1. Bericht (vgl. Abb. 2.9.3.2) auf voraussichtlich 46,2% verringern.



*) Messstellen, für die erstmalig im Jahr 1995 Nitratmesswerte vorlagen, werden im Überwachungszeitraum 1992 bis 1994 mit berücksichtigt

Abb. 4.1.1: Prognose der Entwicklung der Nitratkonzentration für den Zeitraum 2012-2014, erstellt auf der Grundlage der Häufigkeitsverteilungen der mittleren Nitratgehalte der 162 gemeinsamen Messstellen des Nitrat-Belastungsmessnetzes für die fünf vorliegenden Berichtszeiträume. Anteil der Messstellen in %.

Die Abbildung 4.1.1 zeigt für die 162 gemeinsamen Grundwassermessstellen die Häufigkeitsverteilungen aller fünf Berichtszeiträume in einer Gesamtübersicht. Der sich kontinuierlich verringernde Anteil an Messstellen in der Klasse > 50 mg/l zugunsten der Konzentrationsklassen < Qualitätsnorm ist deutlich erkennbar. Der erstmalig im vorherigen Bericht prognostizierte, gesicherte langfristige Trend der Abnahme der Klasse > 50 mg/l findet damit eine Fortsetzung auch für den Zeitraum 2008-2010. Das Steigungsmaß, bzw. die prozentuale Abnahme pro Berichtszeitraum von zuvor 3,4% wird im aktuellen Bericht in der vergleichbaren Größenordnung mit 3,8% untermauert.

Die absoluten Prozentzahlen für die Klasse > 50 mg/l liegen dagegen im aktuellen Bericht durchweg etwas höher als im Vorgängerbericht. Die Differenzen sind erklärbar durch die unterschiedliche Anzahl der gemeinsamen Messstellen von 170 für den 4. Bericht und 162 für den aktuellen Bericht. Sie haben aber noch keinen Einfluss auf die Beschreibung der langfristigen Trendentwicklung.

4.2 Prognose der Entwicklung der Gewässerqualität an Hand EDV-gestützter Modelle

Die weitere Entwicklung der Nitratbelastung der Gewässer ist in starkem Maße abhängig von den agrar- und umweltpolitischen Rahmenbedingungen für die landwirtschaftliche Erzeugung. Richtung und Höhe der Auswirkungen auf die regionalen Nährstoffausträge der Landwirtschaft und damit auf die Gewässerqualität lassen sich aufgrund der Komplexität der Wirkungszusammenhänge nur sehr schwer ermitteln. Zu diesem Zweck wurden erprobte EDV-gestützte Modelle in den Bereichen Landwirtschaft RAUMIS (Kreins et al., 2007) vom vTI-Braunschweig und Nährstoffeintragsmodelle für Grundwasser und Oberflächengewässer GROWA/WEKU (Wendland et al., 2010) vom FZ-Jülich sowie MONERIS (Venohr et al., 2011) vom IGB-Berlin miteinander gekoppelt und für die Flussgebietseinheit Weser im Rahmen des AGRUM (Analyse von Agrar- und Umweltmaßnahmen im Bereich des landwirtschaftlichen Gewässerschutzes vor dem Hintergrund der EG-Wasserrahmenrichtlinie in der Flussgebietseinheit Weser) Projektes angewandt (Kreins et al. 2010). Es hat sich gezeigt, dass der dort entwickelte Modellverbund in der Lage ist, den integrativen Ansatz der Betrachtung von Nährstoffbelastungen, -emissionen und -frachten im gesamten Fließsystem der FGE Weser nachzubilden. Das Untersuchungsgebiet der Weser ist sowohl hinsichtlich der landwirtschaftlichen als auch der standörtlichen Eigenschaften durch eine heterogene Struktur gekennzeichnet und bildet ein breites Spektrum bundesdeutscher Verhältnisse ab. Daher lassen sich die aus den Ergebnissen des Modellverbundes abgeleiteten Aussagen auf Deutschland übertragen. Über die Ergebnisse dieses AGRUM-Projektes wurde im Nitratbericht 2008 berichtet.

Im September 2011 startete die Fortsetzung des Projektes AGRUM Plus mit dem Ziel Analysen mit neuen Modellentwicklungen und einer aktualisierten und verbesserten Datengrundlage für das Jahr 2021 durchzuführen, da sich im AGRUM Weser Projekt gezeigt hat, dass die Ziele der Wasserrahmenrichtlinie bis zum ersten Zieljahr 2015 nicht erreicht werden können. Im AGRUM Plus Projekt werden die Eintragspfade auf der Basis eines aktuellen Wasserhaushaltes und neuen hydrologischen Eingangsdaten hinsichtlich Stickstoff und Phosphat untersucht. Die Nährstoffbilanzen werden an gegenwärtige Methoden angepasst und mit Hilfe neuer Datengrundlagen aktualisiert. Das Baseline Szenario untersucht das Zieljahr 2021 auf Basis der abschätzbaren Preisentwicklungen und neuen agrarpolitischen Regelungen.

Entwicklung der Nährstoffüberschüsse der Landwirtschaft

Für die Entwicklung der Nährstoffüberschüsse wurde im Rahmen des AGRUM Plus Projektes eine erste Abschätzung der Stickstoffüberschüsse für das Zieljahr 2021 auf Kreisebene durchgeführt. Dabei wurden bei den Modellanalysen folgende Parameter berücksichtigt:

- die Fortschreibung des technischen Fortschritts
- die Weiterentwicklung der Gemeinsamen Agrarpolitik der EU (GAP) mit der Entkopplung der tierischen und pflanzlichen Direktzahlungen, das Aussetzen der obligatorischen Flächenstilllegungsverpflichtung, die Reform der Zuckermarktordnung, Wegfall der Milchquotenregelung
- die Förderung des Energiepflanzenanbaus durch die Novellierung des Erneuerbare Energiengesetzes
- die Novellierung der Düngeverordnung (DüV) im Jahr 2006

Die Preisentwicklungen und die Entwicklungen auf den Agrarmärkten wurde durch die am von-Thünen-Institut entwickelte Baseline für das Jahr 2021 spezifiziert (Offermann et al. 2012). Diese Entwicklungen sind mit dem Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz abgestimmt und fließen in die RAUMIS Baseline für 2021 ein.
In den letzten zehn Jahren haben sich die Stickstoffüberschüsse vor Allem durch die Abnahme der Viehzahlen deutlich verringert. Für die zukünftige Entwicklung der Stickstoffüberschüsse bis zum Jahr 2021 wirken der weitere Abbau der Rinderbestände sowie der Rück-

gang der Anzahl der Milchkühe, der technische Fortschritt und eine bessere Ausnutzung von Wirtschaftsdünger auf eine Verringerung der Überschüsse. Jedoch führt ein erwartetes deutlich höheres Preisniveau der Agrarprodukte für das Jahr 2021, insbesondere bei Getreide, zu einer intensiveren Pflanzenproduktion, die einen erhöhten Düngemitteleinsatz zur Folge hat und zu einer Erhöhung der Überschüsse beiträgt. Zusätzlich führt die Förderung von Biogasanlagen zu einem vermehrten Gärrestesubstratanfall, der auf die Felder ausgebracht wird und zu einer weiteren Zufuhr von Stickstoff führt. Nach dem Flächenbilanzierungsansatz aus diesem Bericht führen die oben beschriebenen Effekte Deutschlandweit zu einem Rückgang der Stickstoffüberschüsse von 5 Prozent gegenüber dem Jahr 2007. Für das Einzugsgebiet der Weser liegen die Stickstoffüberschüsse unter Berücksichtigung der atmosphärischen Deposition im Jahr 2021 im flächengemittelten Durchschnitt bei 71 kg pro ha LF bei einem Rückgang gegenüber 2007 von 9 Prozent.

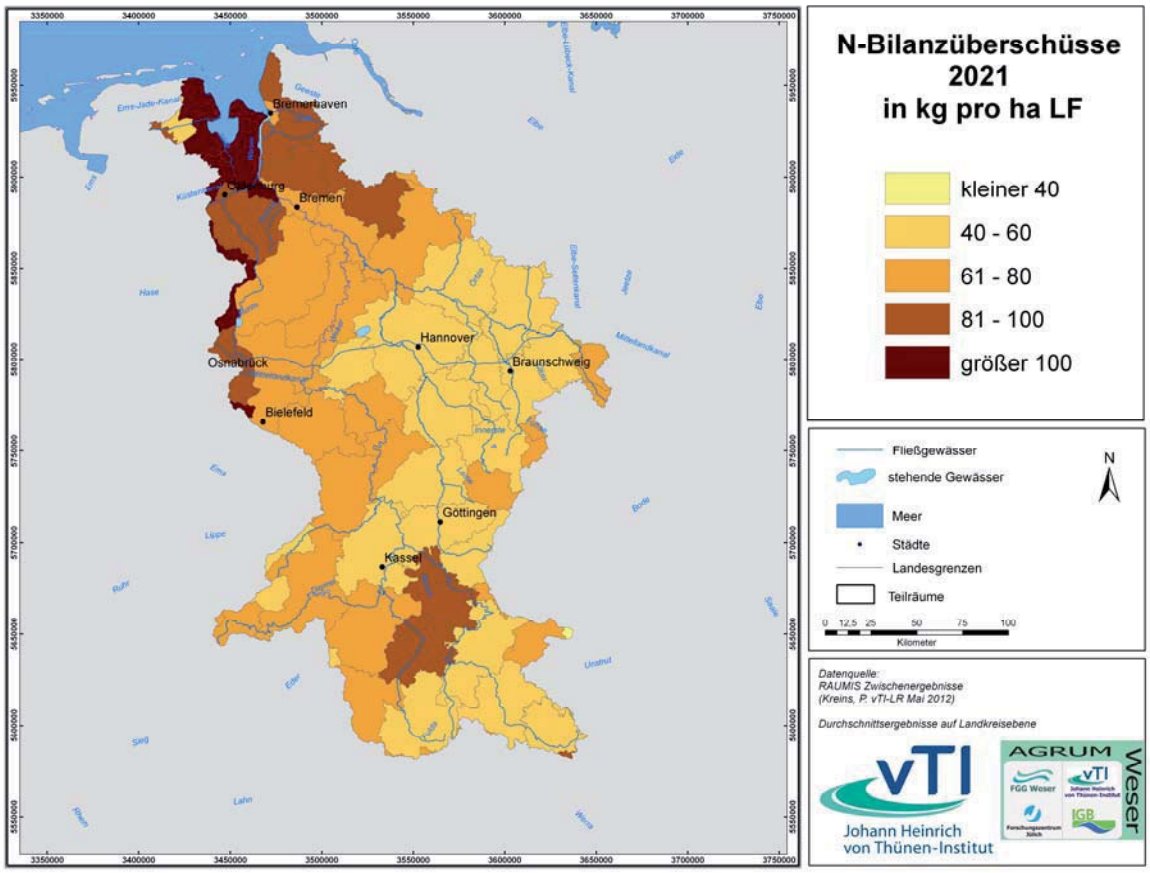


Abbildung 4.2.1: N-Flächenbilanzüberschüsse im Jahr 2021 in kg N pro ha LF – Zwischenergebnisse des AGRUM Plus Projektes

Entwicklung der Gewässerqualität

Im Rahmen des AGRUM Plus Projektes werden die Nährstoffüberschüsse weiter spezifiziert und je nach Datenlage auf Gemeindeebene berechnet. Diese werden dann in den Modellen GROWA/WEKU und MONERIS genutzt, um die Nitratkonzentrationen im Sickerwasser und die Stickstoffeinträge in die Gewässer bis zum Jahr 2021 zu berechnen. Die Ergebnisse der Modellierung können dazu beitragen, den Handlungsbedarf einer Reduzierung von Stickstoff zu identifizieren, um die Ziele der Wasserrahmenrichtlinie zu erreichen.

Literatur:

VENOHR, M., HIRT, U., HOFMANN, J., OPITZ, D., GERICKE, A., WETZIG, A., NATHO, S., NEUMANN, F., HÜRDLER, J., MATRANGA, M., MAHNKOPF, J., GADEGAST, M., BEHRENDT, H. (2011): Modelling of Nutrient Emissions in River Systems – MONERIS – Methods and Background. Internat. Rev. Hydrobiol. 96/5, 435–483.

KREINS, P., GÖMANN, H., HERRMANN, S., KUNKEL, R., WENDLAND, F. (2007) Integrated agricultural and hydrological modeling within an intensive livestock region. Advances in the economics of environmental resources 7:113-142.

WENDLAND, F., BEHRENDT, H., HIRT, U., KREINS, P., KUHN, U., KUHR, P., KUNKEL, R., UND TETZLAFF, B (2010): Analyse von Agrar- und Umweltmaßnahmen zur Reduktion der Stickstoffbelastung von Grundwasser und Oberflächengewässer in der Flussgebietseinheit Weser.- Hydrologie und Wasserbewirtschaftung, 54. Jahrgang, Heft 4, August 2010, 231 – 244.

OFFERMANN, F., BANSE, M., EHRMANN, M., GOCHT, A., GÖMANN, H., HAENEL, H.-D., KLEINHANß, W., KREINS, P., LEDEBUR, O. VON, OSTERBURG, B., PELIKAN, J., RÖSEMANN, C., SALAMON, P., SANDERS, J. (2012): vTI-Baseline 2011-2021: agrarökonomische Projektionen für Deutschland. Braunschweig: vTI, 82 p, Landbauforsch SH 355.

KREINS, P., BEHRENDT, H., GÖMANN, H., HEIDECKE, C., HIRT, U., KUNKEL, R., SEIDEL, K., TETZLAFF, B., WENDLAND, F. (2010): Analyse von Agrar- und Umweltmaßnahmen im Bereich des landwirtschaftlichen Gewässerschutzes vor dem Hintergrund der EG-Wasserrahmenrichtlinie in der Flussgebietseinheit Weser. Braunschweig: vTI, 342 p, Landbauforsch SH 336.

Anhang I

Tabelle B.1: Messstellen mit einer Abnahme um mehr als 50 %

LAWA-Nr.	Gewässername	Messstelle	90-Perzentil 2010 in mg N /l	Einzugsgebiet in km²	Änderung in %
BB06	Havel	Hennigsdorf	0,64	3193	-57,1%
BB07	Havel	Potsdam	1,35	13662	-69,6%
NW367	Lutter	Harsewinkel	4,40	137	-87,4%
HE04	Schwarzbach	Trebur-Astheim	4,63	446	-61,9%
NW340	Sieg	Siegen	3,80	425	-53,0%
NW041	Sieg	Au	3,03	1026	-54,1%
BB05	Spree	Neuzittau	1,26	6418	-64,7%
NW08	Swist	Weilerswist	10,07 [1)]	289	-62,7%
SN09	Weiße Elster	Bad Elster	3,76	47,7	-51,8%
HE08	Weschnitz	Biblis-Wattenheim	4,21	436	-57,2%
NW06	Wupper	Leverkusen-Rheindorf	4,56	814	-67,5%

[1)] 90-Perzentil 2009

Tabelle B.2: Messstellen mit einer Abnahme zwischen 25 und 50 %

LAWA-Nr.	Gewässername	Messstelle	90-Perzentil 2010 in mg N /l	Einzugsgebiet in km²	Änderung in %
HH02	Alster	Haselknick	4,84	307	-38,1%
SH01	Bille	Reinbek	4,81	335	-25,8%
ST12	Bode	Neugatterslebe n	6,03	3297	-33,4%
SN11	Elbe	Zehren	5,01	54120	-27,1%
SN051	Elbe	Dommitzsch	4,81	55655	-32,2%
NI01	Elbe	Schnackenburg	5,10	125482	-31,7%
HH011	Elbe	Seemannshöft	5,16	139900	-25,9%
NI03	Elbe	Grauerort	4,83	141327	-28,9%
MV01	Elde	Dömitz	1,98	2990	-35,3%
NW181	Ems	Rheine	8,76	3750	-25,8%
BW26	*Enz*	*Besigheim*	*4,21*	*2220*	*-26,1%*
NW07	Erft	Eppinghoven	3,81	1828	-33,6%
SN06	Freib. Mulde	Erlln	6,18	2983	-25,1%
NI31	Fuhse	Wathlingen	7,23	869	-28,1%
HE10	Fulda	Rotenburg	4,71	2523	-34,6%
HE02	Fulda	Wahnhausen	4,03	6866	-34,0%
BE02	Havel	Krughorn	1,69	14555	-44,0%
BY25	Illerkanal	Ludwigsfeld	2,50		-26,1%

BY39	Isar	Moosburg/Isar	3,81	4148	-35,5%
HE07	Kinzig	Hanau	3,10	925	-31,3%
NI26	Knockster Tief	Buntelsweg	3,80	414	-29,9%
HE09	*Lahn*	*Solms-Oberbiel*	*3,80*	*3407*	*-35,0%*
HE06	Lahn	Limburg-Staffel	3,60	4882	-42,7%
RP09	Lahn	Lahnstein	3,99	5924	-29,3%
SN10	Lausitzer Neiße	Bad Muskau	3,72	2558	-28,9%
BY13	Lech	Feldheim	2,10	3926	-28,8%
NW13	Lippe	Wesel	6,52	4880	-28,8%
BY04	Main	Hallstadt	4,69	4399	-27,6%
BY03	Main	Viereth	5,60	11956	-25,4%
BY02	Main	Erlabrunn	5,73	14244	-27,1%
BY01	Main	Kahl a. Main	5,41	23152	-26,0%
HE011	Main	Bischofsheim	5,55	27188	-32,3%
RP06	Nahe	Grolsheim	4,50	4013	-35,4%
MV08	Nebel	Ahrenshagen	1,39	191	-36,9%
BW09	Neckar	Deizisau	4,79	3995	-31,0%
BW08	Neckar	Poppenweiler	4,99	4982	-28,6%
BW25	Neckar	Besigheim	5,09	5590	-27,9%
BW07	Neckar	Kochendorf/Neckar	5,10	8510	-28,6%
BW06	Neckar	Mann-heim/Neckar	5,29	13957	-26,7%
BB10	Neiße	Guben	2,88	3162	-29,6%
BB01	Neiße	Ratzdorf	2,00	4397	-29,2%
HE05	Nidda	Frankfurt-Nied	4,53	1942	-43,4%
NW392	Niers	Goch	6,75	1276	-27,6%
BY07	Regnitz	Hausen	6,82	4472	-30,2%
RP02	Rhein	Mainz	2,80	98206	-34,4%
RP01R	Rhein	Koblenz/Rhein	3,29	110131	-28,2%
NW01	Rhein	Bad Honnef	3,13	140756	-25,4%
NW300	Rhein	Düsseldorf	3,21	146000	-29,1%
NW02	Rhein	Kleve-Bimmen	3,46	163141	-28,4%
BB11	*Rhein*	*Kietz*	*0,67*	*1684*	*-30,8%*
NW091	Ruhr	Mülheim	3,80	4428	-30,6%
NW22	Ruhr	Einruhr	2,03	199	-27,8%
TH11	Saale	Rudolstadt	5,77	2679	-36,8%
TH06	Saale	Camburg-Stöben	6,09	3977	-38,4%
BW15	Schussen	Meckenbeuren-Gerbertshausen	4,87	790	-26,9%
SH12	Schwartau	Schwartau	8,60	209	-37,7%
NW03	Sieg	Bergheim	3,38	2832	-35,5%
BE01	Spree	Spandau	1,68	10104	-39,6%
SH02	Stör	Willenscharen	3,86	476	-32,8%

SN08	Vereinig. Mulde	Bad Düben	5,99	5995	-34,7%
NW338	Volme	Hagen/Vome	4,27	427	-46,8%
NW17	Werre	Rehme	6,41	1481	-26,8%
BY30	Wertach	Ettringen	2,21	681	-25,3%

Kursiv: Vergleichszeitraum 1994-1998; rot= Maximum

Tabelle B.3: Messstellen mit einer Abnahme zwischen 5 und 25 %

LAWA-Nr.	Gewässername	Messstelle	90-Perzentil 2010 in mg N /l	Einzugsgebiet in km²	Änderung in %
NW352	Ahse	Hamm	8,72	440	-22,2%
NI07	Aller	Grafhorst	11,00	520	-20,0%
NI08	Aller	Langlingen	5,87	3288	-22,5%
NI09	Aller	Verden	5,04	15220	-22,1%
BY151	Altmühl	Dietfurt	6,21	2504	-23,9%
BY36	Ammer	Fischen	1,68	709	-20,5%
BY18	Amper	Moosburg/Amper	3,60	3088	-23,3%
NI25	Barsseler Tief	Detern-Scharrel	3,13	794	-19,5%
SH07	Bille	Sachsenwaldau	5,52	219	-11,6%
SL06	Blies	Reinheim	3,98	1798	-18,9%
SH04	Bongsiel. Kanal	Schlüttsiel	3,20	723	-18,3%
BW131	Donau	Hundersingen	3,69	2629	-20,6%
BW20	*Donau*	*Ulm-Wiblingen*	*4,78*	*5384*	*-5,4%*
BY09	Donau	Dillingen	3,90	11315	-17,3%
BY45	Donau	Schäfstall	4,30	15150	-18,4%
BY24	Donau	Kelheim	4,11	22950	-21,1%
BY28	Donau	Bad Abbach	4,00	26446	-24,1%
BY34	Donau	Deggendorf	4,20	38125	-15,2%
BY11	Donau	Jochenstein	3,11	77086	-21,2%
SH10	Eider	Nordfeld	2,85	905	-15,5%
SN04	Elbe	Schmilka	4,91	51391	-17,3%
ST01	Elbe	Wittenberg	5,58	61879	-7,6%
ST02	Elbe	Magdeburg	5,93	94942	-21,5%
HH03	Elbe	Zollenspieker	5,54	139000	-23,8%
MV11	Elde	Parchim	3,59	992	-14,8%
NI15	Ems	Herbrum	7,02	9207	-18,5%
NI40	Ems	Gandersum	6,20	12288	-18,5%
BY06	Fränk. Saale	Gemünden	4,91	2141	-24,2%
SH11	Füsinger Au	Füsing	8,06	242	-17,2%
ST10	Havel	Toppel	1,96	24297	-24,6%
NI14	Hunte	Reithörne	5,17	2344	-15,4%
BY12	Iller	Wiblingen	2,50	2115	-21,8%

NI18	Ilmenau	Bienenbüttel	3,07	1545	-22,3%
BY37	Ilz	Kalteneck	2,30	762	-10,5%
BY21	Inn	Kirchdorf	0,80	9905	-8,8%
BY29	Inn	Eschelbach	1,40	13354	-21,5%
BY27	Inn	Simbach	1,21	22841	-19,8%
BY20	Inn	Passau-Ingling	1,60	26049	-18,7%
NI34	Innerste	Sarstedt	5,13	1268	-10,3%
BY38	Isar	Mittenwald	0,47	286	-20,6%
BY17	Isar	Plattling	3,60	8839	-22,1%
NI30	Ise	Gifhorn	4,20	424	-11,4%
BW28	*Jagst*	*Jagstfeld*	*6,08*	*1830*	*-19,2%*
BW24	*Kinzig*	*Kehl*	*1,80*	*1430*	*-20,0%*
BW27	*Kocher*	*Kochendorf/Kocher*	*5,30*	*1960*	*-9,7%*
SN01	Lausitzer Neiße	Görlitz	3,82	1621	-22,9%
BY14	Lech	Füssen	0,59	1417	-19,2%
BY31	Lech	Augsburg	1,20	2350	-23,2%
NI10	Leine	Reckershausen	8,74	321	-8,1%
NI11	Leine	Poppenburg	5,53	3463	-7,3%
NI12	Leine	Neustadt	5,90	6043	-15,2%
NW11	Lenne	Hohenlimburg	3,42	1353	-16,4%
NW14	Lippe	Lünen	6,51	3166	-11,5%
BY19	Loisach	Schlehdorf	0,90	640	-23,6%
BY40	Mindel	Offingen	4,50	952	-18,9%
RP04	Mosel	Palzem	3,30	11623	-18,0%
RP08	Mosel	Fankel	4,20	27072	-19,9%
RP03R	Mosel	Koblenz/Mosel	4,40	28100	-22,9%
ST04	Mulde	Dessau	6,29	7399	-18,0%
BY16	Naab	Heitzenhofen	4,50	5426	-23,0%
MV09	Nebel	Wolken	5,39	992	-22,8%
BW11	*Neckar*	*Starzach-Börstingen*	*5,00*	*1512*	*-11,6%*
BW101	Neckar	Kirchentellinsfurt	5,01	2321	-21,4%
BB08	Oder	Frankfurt	3,00	53511	-24,6%
BB09	Oder	Hohenwutzen	2,57	109991	-22,5%
NI13	Oker	Groß Schwülper	6,23	1734	-20,8%
MV05	Peene	Anklam	7,56	5110	-10,5%
SL03	*Prims*	*Nonnweiler*	*1,54*	*18,5*	*-7,4%*
BW21	Radolfz.-Aach	Rielasingen	3,90	263	-13,4%
MV07	Recknitz	Ribnitz	8,32	669	-18,8%
BY26	Regen	Marienthal	2,81	2590	-9,5%
BW02	Rhein	Dogern	1,89	33987	-6,8%
BW041	Rhein	Karlsruhe	2,00	50196	-10,7%

BW05	Rhein	Mann-heim/Rhein	2,29	54029	-7,4%
NI33	Rhume	Northeim	4,20	1187	-16,9%
BW17	Rotach	Friedrichshafen	5,05	397	-13,7%
NW10	Ruhr	Villigst	4,10	2034	-21,1%
NW211	Ruhr	Vlodrop	3,77	2261	-22,8%
ST05	Saale	Bad Dürrenberg	6,80	12076	-18,6%
ST06	Saale	Trotha	7,04	17979	-12,1%
ST07	Saale	Groß Rosen-burg	7,14	23718	-10,9%
SL01	Saar	Saarbr.-Güdingen	3,31	3818	-15,8%
SL02	Saar	Fremersdorf	3,53	6983	-17,9%
RP05	Saar	Kanzem	3,98	7389	-21,5%
BY08	Sächs. Saale	Joditz	7,11	644	-12,0%
BY22	Salzach	Laufen	0,80	6113	-9,9%
HE11	Schwalm	Felsberg-Altenburg	5,31	1299	-16,3%
SN02	Schwarze Elster	Senftenberger See	6,66	1066	-10,8%
SH05	Schwentine	Kiel	2,81	714	-7,2%
BB04	Spree	Cottbus	3,03	2334	-6,7%
MV12	Stepenitz	Rodenberg	10,8	486	-6,0%
NW342	Stever	Haltern	7,92	922	-5,9%
SH08	Stör	Heiligenstedten	3,93	1403	-19,2%
MV02	Sude	Bandekow	3,29	2253	-13,5%
BW30	Tauber	Wertheim	8,40	681	-17,5%
BY42	Tiroler Achen	Staudach	0,86	944	-13,2%
MV04	Tollense	Demmin	7,38	1809	-8,6%
SH061	Trave	Lübeck-Moisling	8,23	878	-15,2%
MV10	Trebel	Wotenick	11,62	946	-20,1%
SH03	Treene	Friedrichstadt	4,01	797	-17,3%
TH09	Unstrut	Oldisleben	8,96	4174	-12,1%
ST08	Unstrut	Freyburg	7,50	6327	-7,8%
NI16	Vechte	Laar	8,15	1762	-6,6%
BY43	Vils	Grafenmühle	5,11	1436	-10,5%
MV03	Warnow	Kessin	5,24	2982	-23,0%
TH07	Weiße Elster	Gera	8,22	2186	-17,6%
ST09	Weiße Elster	Ammendorf	7,59	5384	-6,0%
TH10	*Werra*	*Meiningen*	*3,53*	*1170*	*-16,3%*
TH02	Werra	Gerstungen	4,17	3039	-13,2%
HE03	Werra	Witzenhausen-Blickershausen	4,80	5431	-18,1%
NW381	Werse	Münster	12,86	763	-12,9%
NI04	Weser	Hemeln	4,27	12550	-23,2%

NW162	Weser	Porta Westfali-ca	5,13	19162	-18,2%
HB01	Weser	Bremen	4,99	38415	-23,7%
NI19	*Weser*	*Farge*	*4,43*	*41730*	*-8,1%*
NI29	Weser	Drakenburg	5,00	21978	-22,1%
NI41	Weser	Brake	4,53	44483	-18,0%
NI28	Weser	Hessisch Oldendorf	5,23	17170	-15,1%
BY44	Wörnitz	Ronheim	8,10	1566	-24,4%
NI36	Wümme-Nordarm	Ottersberg	4,14	103	-9,9%
SN07	Zwick. Mulde	Sermuth	5,89	2361	-20,9%

Kursiv: Vergleichszeitraum 1994-1998; rot= Maximum

Tabelle B.4: Messstellen ohne Trend

LAWA-Nr.	Gewässername	Messstelle	90-Perzentil 2010 in mg N /l	Einzugsgebiet in km²	Änderung in %
NW374	Berkel	Vreden	11,15	430	-1,7%
NI35	Delme	Holzkamp	6,89	122	-3,3%
NW341	Eder	Bad Berleburg	2,00	359	3,9%
SN03	Große Röder	Gröditz	8,73	803	-3,9%
NI38	Hamme	Tietjens Hütte	1,30	465	-1,2%
NI17	Hase	Bokeloh	6,07	2968	-3,3%
SL05	Nied	Niedaltdorf	4,47	1337	0,6%
BW01	Rhein	Öhningen	1,10	11514	-2,1%
BW22	Rhein	Reckingen	1,80	14718	-4,7%
BE03	Teltowkanal	Kohlhasenbrück	6,42	145	-2,6%
TH031	Unstrut	Wundersleben	8,52	2494	4,0%

Kursiv: Vergleichszeitraum 1994-1998; rot= Maximum

Tabelle B.5: Messstellen mit einer Zunahme zwischen 5 und 25 %

LAWA-Nr.	Gewässername	Messstelle	90-Perzentil 2010 in mg N /l	Einzugsgebiet in km²	Änderung in %
NW314	Agger	Troisdorf	3,70	804	10,7%
ST11	Aland	Wanzer	5,51	1820	14,0%
SL04	*Altbach*	*Nonnweiler*	*1,38*	*16,2*	*7,4%*
BW16	Argen	Tettnang-Gießen	2,67	625	23,7%
NI20	*Große Aue*	*Steyerberg*	*7,56*	*1446*	*17,3%*
BY23	Große Ohe	Taferlruck	1,20	19	20,8%
NI37	Hunte	Colnrade	5,47	1349	7,6%

NI39	*Lune*	*Stotel*	*5,60*	*311*	*22,0%* [1)]
NI32	*Neue Aue*	*Ehlershausen*	*10,92*	*26*	*10,7%*
NW15	Stever	Olfen	10,27	566	22,4%
MV06	Uecker	Ueckermünde	5,16	2401	9,2%

Kursiv: Vergleichszeitraum 1994-1998; rot= Maximum
[1)] *Vergleichszeitraum 1991-1998*

Tabelle B.6: Messstellen mit einer Zunahme von mehr als 25 %

LAWA-Nr.	Gewässername	Messstelle	90-Perzentil 2010 in mg N /l	Einzugsgebiet in km²	Änderung in %
NW301	Emscher	Dinslaken	5,19	865	503,7%
ST03	Schwarze Elster	Gorsdorf	3,56	5453	28,0%

Tabelle B.7: Messstellen ohne Trendberechnung

LAWA-Nr.	Gewässername	Messstelle	90-Perzentil 2010 in mg N /l	Einzugs-gebiet in km²
NW395	Alme	Paderborn	6,45	761
NW397	Bega	Bad Salzuflen	6,43	322
BY33	Bonau	Bittenbrunn	3,79	19898
NW391	Dhünn	Leverkusen	3,64	203
NW400	Diemel	Warburg	5,32	638
HE13	Diemel	Bad Karlshafen-Helmarshausen	5,84	1760
BY35	Donau	Niederaltaich uh. Isar	4,20	47600
NW389	Dortmund-Ems-Kanal	Datteln	6,34	
HE12	Eder	Edersee	2,93	1452
SH18	Eider	Tönning	3,25	2044
SH17	Elbe	Brunsbüttel	6,28	146000
NW399	Else	Kirchlengern	6,99	415
NW402	Emmer	Lügde	5,02	368
NW406	Ems	Warendorf	5,70	1480
NW403	Große Aue	Rahden	10,00	414
NI27	Harle	Nenndorf	3,38	
NI21	Jeetzel	Seerau	3,90	
NW398	Johannisbach	Herford	6,06	254
SH15	Kossau	Scholenfurt	4,68	60
SH13	Kremper Au	Löhrsdorfer Holz	8,05	4,1
SH16	Lachsau	Glinde	7,17	9,5
NW396	Lippe	Lippetal	8,55	2088
NI23	Lühe-Aue	Daudieck	8,26	

NI24	Medem	Otterndorf	2,99	
NW390	Mittellandkanal	Minden	4,74	
NW394	Möhne	Arnsberg	5,09	468
NW401	Nethe	Beverungen	5,73	449
NW392	Niers	Goch	6,75	1382
NI22	Oste	Oberndorf	4,93	
SH09	Osterau	Baß	2,66	117
BY41	Paar	Großmehring	6,19	860
RP10	Rhein	Worms	2,75	68303
BW23	Rhein	Weil	1,83	
NW388	Ruhr	Fröndenberg	3,77	1900
RP07	Sauer	Sauer, Mündung	6,20	4276
NW393	Schwalm	Brüggen	7,14	254
NW405	Steinfurter Aa	Wettringen/Steinfurter Aa	9,73	204
MV12	Stepenitz	Rodenberg	10,82	
SH14	Trave	Bad Segeberg	7,16	158
NW404	Vechte	Wettringen/Vechte	10,26	181

rot= Maximum

Anhang II

Anwendung des Aktionsprogramms und Ergebnisse in den Ländern 2008 bis 2011

Land: Brandenburg (BB)

Aktivität	Umfang, Auswirkungen
Schulungs- und Informationsmaßnahmen zur besseren Anwendung der guten fachlichen Praxis	• 127 Vorträge in Landkreisen, Landwirtschaftsschulen, privaten Beratungseinrichtungen, Brandenburgische Landesakademie • 36 Feldtage • 148 Veröffentlichungen zur guten landwirtschaftliche Praxis, u. a. Nmin-Gehalte, Bodenuntersuchungen, Erosion • Internetpräsentationen des LELF zu aktuellen Fragen der Düngung, des Bodenschutzes, der Ackerbau- und Grünlandbewirtschaftung, der Tierproduktion
Bodenuntersuchungen / behördliche Düngeempfehlungen, Gülleuntersuchungen	• N-Monitoring auf 300 repräsentativen Schlägen, die regelmäßig im Frühjahr und Herbst beprobt werden; Beprobung von 30 Schlägen ebenfalls nach der Ernte • Erstellung von Richtwerten für die 1. N-Gabe, Empfehlung für die 2. N-Gabe • Nmin-Bestimmung und sonstige Bodenuntersuchungen der Landwirte erfolgen in Brandenburg in anerkannten Laboren • Bereitstellung und Betreuung des Programms für die Nmin-Untersuchungen (SBA) durch das LELF • Zunahme der Nmin-Untersuchungen im Berichtszeitraum um 5 % • 50 Gülleuntersuchungen im Rahmen der Düngemittelverkehrs-kontrolle
Lagerkapazität Wirtschaftsdünger	• Kontrolle der Lagerkapazität im Rahmen der CC-Kontrollen
Agrarumweltmaßnahmen	Im Rahmen des Kulturlandschaftsprogramms KULAP 2007 wurden in BB Erosion mindernde und freiwillige Gewässerschutz Maßnahmen gefördert, - gesamtbetriebliche. extensive Grünlandnutzung (1) - einzelflächenbezogene extensive Grünlandnutzung (2) - späte und eingeschränkte Grünlandnutzung (3) - Ökologischer Landbau (4) - Kontrollierter integrierter Gartenbau (5) - Pflege von Streuobstwiesen (6) - Pflege von Heide- und Trockenrasen (7) - freiwillige Gewässerschutzleistung (8) - Winterbegrünung (9)

<table>
<tr><td></td><td>Im Rahmen dieser Programme erfolgen Regelungen zur eingeschränkten Tierbesatzstärke, Verbot der Düngung,Begrenzung von Wirtschaftsdüngern, Verbot chem.-synthetischer Düngemittel, Düngung nach Boden- und Blattuntersuchungen bzw. Pflicht zur Winterbegrünung
<table>
<tr><td></td><td>2007</td><td>2008</td><td>2009</td><td>2010</td></tr>
<tr><td>(1)</td><td>103.012 ha</td><td>99.257 ha</td><td>100.771 ha</td><td>102.729 ha</td></tr>
<tr><td>(2)</td><td>-</td><td>7.138 ha</td><td>7.969 ha</td><td>8.348 ha</td></tr>
<tr><td>(3)</td><td>22.402 ha</td><td>19.077 ha</td><td>21.199 ha</td><td>22.985 ha</td></tr>
<tr><td>(4)</td><td>102.874 ha</td><td>111.972 ha</td><td>113.160 ha</td><td>119.685 ha</td></tr>
<tr><td>(5)</td><td>8.039 ha</td><td>5.986 ha</td><td>6.471 ha</td><td>6.990 ha</td></tr>
<tr><td>(6)</td><td>297 ha</td><td>322 ha</td><td>341 ha</td><td>372 ha</td></tr>
<tr><td>(7)</td><td>3.890 ha</td><td>4.493 ha</td><td>4.712 ha</td><td>4.720 ha</td></tr>
<tr><td>(8)</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>9.000 ha</td></tr>
<tr><td>(9)</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>62.000 ha</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Auswertung N-Bilanzen</td><td>• Jährliche Ermittlung der Nährstoffbilanzen für N, P und K für das Land Brandenburg insgesamt.
Unter Beachtung des Witterungseinflusses lag die N-Bilanz im Durchschnitt der Jahre 2007-2010 mit 26 kg/ha 19 kg/ha unter dem vorhergehenden Berichtszeitraum
• Auswertung einzelbetrieblicher Nährstoffbilanzen aus den CC-Kontrollen:
<table>
<tr><td>2007</td><td>2008</td><td>2009</td><td>2010</td></tr>
<tr><td>25</td><td>20</td><td>20</td><td>noch nicht verfügbar</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Erosionsschutz</td><td>• Kontrollen der Anforderungen aus CC im Rahmen der Vor- Ort-Kontrollen
• Kartierung erosionsgefährdeter Flächen nach CC
• Die Winterbodenbedeckung betrug in den Jahren 2007 bis 2010 72 bis 76 % des AL, die absoluten Zahlen in ha:
<table>
<tr><td>2007</td><td>2008</td><td>2009</td><td>2010</td></tr>
<tr><td>788.046</td><td>759.546</td><td>767.000</td><td>746.111</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Über die gute fachliche Praxis hinausgehende Maßnahmen (z.B. in Wasserschutzgebieten)</td><td>In Brandenburg liegen ca. 5% der Landfläche in Wasserschutzgebieten. Neben den Agrarumweltmaßnahmen gibt es Regelungen des Vertragsnaturschutzes, mit über die gute landwirtschaftliche Praxis hinausgehenden Maßnahmen.
Eine detaillierte flächenscharfe Auswertung erfolgte nur für 2009.</td></tr>
</table>

	Maßnahmen zur Grünlandextensivierung (über AUM des KULAP hinausgehend): 2835 ha Maßnahmen zur Ackerextensivierung: 176 ha Da die Maßnahmen des Vertragsnaturschutzes oft in Vertragskomplexen aus Maßnahmen zur Nährstoffreduzierung und zur Erhöhung der Biodiversität abgeschlossen werden, ist eine flächenscharfe Auswertung sehr zeitaufwendig. Es kann aber davon ausgegangen werden, dass sich die Größenordnung des Flächenumfanges in den anderen Jahren nicht deutlich verändert hat.

Land: Baden-Württemberg (BW)

Aktivität	**Umfang, Auswirkungen**	
Schulungs- und Informationsmaßnahmen zur besseren Anwendung der guten fachlichen Praxis	Die Schulungs- und Informationsmaßnahmen zur Vermittlung der Inhalte der guten fachlichen Praxis der Düngung wurden in Baden-Württemberg auch im vierten Aktionszeitraum konsequent weiter geführt. Neubearbeitung der Beratungsgrundlagen zur Düngung und verschiedener Merkblätter zu den Inhalten der Düngeverordnung. Bereitstellung und ständige Aktualisierung von EDV-Programmen u.a. zur Düngebedarfsermittlung und Erstellung der Nährstoffvergleiche	
Bodenuntersuchungen/behördliche Düngeempfehlungen, Gülleuntersuchungen	Im Berichtszeitraum 2008 bis 2011 insgesamt über 100.000 Bodenuntersuchungen auf Nitratstickstoff einschließlich Erstellung einer schlagspezifischen Stickstoffdüngeempfehlung. Die Düngeempfehlungen werden für alle Bereiche (Ackerbau, Grünland, Obst-, Wein- und Gartenbau) erstellt. Laufende Veröffentlichung von Nitratgehalten im Boden und Beratungsempfehlungen im Rahmen des Nitratinformationsdienstes.	
Lagerkapazität Wirtschaftsdünger	Eine Förderung von Güllelagern für Erweiterungen erfolgt im Rahmen der einzelbetrieblichen Förderung. Erarbeitung eines differenzierten Merkblattes zu den Anforderungen an die Lagerkapazität und die Bauweise von Lagerstätten für Gülle, Jauche, Gärresten und Festmist.	
Agrarumweltmaßnahmen Marktentlastungs- und Kulturlandschaftsausgleich (MEKA)	Relevante Agrarumweltmaßnahmen und durchschnittliche Förderflächen im Berichtzeitraum:	
	Förderung des Einsatzes umweltfreundlicher (bodennaher) Gülleausbringungstechnik	ca. 57.000 ha
	Herbstbegrünung	ca. 143.000 ha
	Ökologischer Landbau	ca. 86.000 ha
	Brachebegrünung mit Blühmischungen	ca. 1.800 ha
Auswertung N-Bilanzen	Nach den langjährigen Auswertungen Buch führender Betriebe der Universität Hohenheim war der N-Bilanzsaldo (Basis Hoftorbilanz) weiter rückläufig (Wirtschaftsjahr 2004/2005 75 kg N/ha, Wirtschaftsjahr 2008/2009 63 kg N/ha).	

Erosionsschutz	Im Rahmen des Agrarumweltprogramms MEKA wurde im Berichtszeitraum auf ca. 165.000 ha LF d.h. knapp 20 % der Ackerfläche Mulchsaat praktiziert. Zahlreiche Informationsveranstaltungen zur Umsetzung der Anforderungen der Erosionsschutzverordnung nach Cross Compliance.
Sonstiges	Verschiedene Versuche zur Steigerung der Effizienz der N-Düngung (Depotdüngung, Düngung mit Gärresten) Im Rahmen der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie Projekte zur Steigerung der N-Effizienz im Gemüse- und Weinbau.
Über die gute fachliche Praxis hinausgehende Maßnahmen (z. B. in Wasserschutzgebieten)	In Baden-Württemberg gilt in Wasserschutzgebieten (ca. 25 % der Landesfläche) flächendeckend die Schutzgebiets- und Ausgleichs-Verordnung (SchALVO). Die zusätzlichen Maßnahmen wurden mit der Novellierung der SchALVO im Jahr 2001 auf Gebiete mit höheren Nitratgehalten (Problem- und Sanierungsgebiete) konzentriert. Diese umfassen ca. 5 % der Landesfläche. Auf ca.15.000 Standorten werden zum Vegetationsende jährlich Kontrolluntersuchungen auf Nmin durchgeführt. Begleitung durch umfangreiches Versuchs- und Vergleichsflächenprogramm zu Bewirtschaftungsmaßnahmen mit verringerter Nitratauswaschung

Land: Bayern (BY)

Aktivität	Umfang, Auswirkungen [11]
Schulungs- und Informationsmaßnahmen zur besseren Anwendung der guten fachlichen Praxis	Informationsmaßnahmen mit rd. 150.000 Teilnehmern (Winterversammlungen, Feldtage und sonstige Veranstaltungen)
Bodenuntersuchungen / behördliche Düngeempfehlungen, Gülleuntersuchungen	N-Düngeempfehlungen für 147.650 Schläge aufbauend auf einer Bodenuntersuchung nach DSN oder nach EUF. Im Rahmen der Bayerischen Kulturlandschaftsprogramms (KULAP) „Ausbringung von flüssigem Wirtschaftsdünger durch Injektionsverfahren“ wurden insgesamt 9.558 Untersuchungen von flüssigem Wirtschaftsdünger auf Gesamtstickstoff und Ammoniumstickstoff durchgeführt.
Lagerkapazität Wirtschaftsdünger	Im Rahmen des Einzelbetrieblichen Investitionsförderprogramms im Förderzeitraum 2008-2011 neu geschaffener und geförderter Güllelagerraum: 1.495.239 m³
Agrarumweltmaßnahmen	Im Rahmen des KULAP wurden in den Jahren 2008 bis 2011 [12] durchschnittlich für Maßnahmen, die im Zusammenhang mit Stickstoffeinträgen in Gewässer stehen, mit einem Flächenumfang von ca. 701.300 ha Prämien ausbezahlt, (eine Mehrfachnennung von Flächen ist möglich)
Auswertung N-Bilanzen	Nährstoffbilanzen mit dem LfL-Programm: 2008 – 2010: 56.428 (2011 wird derzeit erst berechnet)
Erosionsschutz	Feldtage der Ämter für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten mit Informationen zu Fragen des Zwischenfruchtanbaues und Mulchsaattechniken Beratung durch Erzeugerrundschreiben
Sonstiges	Zahlreiche Rundschreiben und Pressemitteilungen Im Rahmen der Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie wurden in den Jahren 2009 und 2010 Veranstaltungen mit insgesamt 26.600

[11] Hier sind - soweit nicht abweichend angegeben - die in den Jahren 2008 bis 2011 durchgeführten Maßnahmen summarisch aufgelistet.

[12] Für das Jahr 2011 stehen teilweise noch keine Daten bzw. lediglich vorläufige Daten zur Verfügung.

	Teilnehmern durchgeführt (2011 noch nicht ausgewertet).
Über die gute fachliche Praxis hinausgehende Maßnahmen (z. B. in Wasserschutz-gebieten)	Beispielhaft sind folgende Maßnahmen zu nennen: - Cultaneinsatz in Wasserschutz- und Trockengebieten - Einsatz des N-Sensors in Wasserschutzgebieten - Verzicht auf N-Düngung zu Körnermaisstroh - Auswirkungen einer organischen Herbstdüngung - Beurteilung von Maßnahmen zum Grundwasserschutz (Tiefenbohrung, Saugkerzen) Seit Oktober 2009 sind zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie zusätzliche „Wasserberater“ tätig (12 zusätzliche AK), die die Landwirte zur Durchführung ergänzender Maßnahmen beraten sollen. Mitwirkung bei verschiedenen Gewässerschutzkonzepten (z. B. Drachensee, Projekt Vilstal, Projekt Unterer Main, Projekt Waginger-Tachinger See, Rottauensee) Folgende Themen waren bzw. sind Gegenstand im Bereich der angewandten Forschung: - Notwendigkeit einer N-Herbstdüngung zu Winterungen - N-Düngung im Herbst zu Körnermaisstroh - N-Düngung nach dem N-Sensorsystem - Notwendige N-Düngung in Biogasfruchtfolgen - Pflanzenbauliche Wirkung von organischen Düngern - Auswirkungen der Anwendung der Derogationsregelung im intensiv genutzten Grünland

Land: Hamburg (FHH)

Aktivität	Umfang, Auswirkungen
Schulungs- und Informationsmaßnahmen zur besseren Anwendung der guten fachlichen Praxis	Jährlich: In Rahmen der Fort- und Weiterbildungsmaßnahmen der Landwirtschaftskammer Hamburg werden die Hamburger Landwirte zu Fortbildungsmaßnahmen eingeladen.
Bodenuntersuchungen / behördliche Düngeempfehlungen, Gülleuntersuchungen	Bodenuntersuchungen (BU) werden in der FHH grundsätzlich in staatlich anerkannten Privatlaboren durchgeführt. Die Hamburger Landwirte und Gärtner nutzen dazu die landwirtschaftlichen Untersuchungsanstalten in Kiel und Oldenburg. Alle Labore erstellen Analysen mit einer entsprechenden Beratung.
Lagerkapazität Wirtschaftsdünger	Alle Tierhaltungsbetriebe verfügen über ausreichende Güllelagerkapazitäten. Hamburg selbst hat in den letzten Jahren alle seine Pachthöfe, die Tierhaltung betreiben, auf den letzten technischen Stand gebracht.
Agrarumweltmaßnahmen	Unter anderem mit der Zielsetzung Reduzierung des Stickstoffeinsatzes wurden die Winterbegrünung (Zwischenfrüchte und Untersaaten), Ausbringung flüssigem Wirtschaftsdünger, Schon- und Blühstreifen, vielfältige Fruchtfolge und Ökolandbau gefördert. Zusätzlich sind als besondere Förderformen des Naturschutzes auf landwirtschaftlichen Flächen ungedüngte Wiesen- und Weiden, Brachen und besonders extensivierend wirkende Auflagen bei der Anwendung von Wirtschaftsdünger unterstützt worden.
Auswertung N-Bilanzen	Die landwirtschaftlichen Betriebe werden von den Fachberatern bei der Bemessung der Stickstoffbilanzen regelhaft unterstützt. In Hamburg gibt es nur noch sehr wenige Tierhaltungsbetriebe, die Wirtschaftsdünger produzieren. Regelüberschreitungen wurden auch im Rahmen von CC nicht festgestellt.
Erosionsschutz	Es konnte festgestellt werden, dass in Hamburg wegen der Kleinteiligkeit der Flächen, der flachen Topographie und des hohen Grünlandanteils keine besonderen Erosionsmaßnahmen erforderlich sind.
Sonstiges	
Über die gute fachliche Praxis hinausgehende Maßnahmen (z. B. in Wasserschutzgebieten)	Die Hamburger Landwirtschaftskammer verfügt durch eine Kooperation mit den Wasserwerken in den Wasserschutzgebieten über einen Wasserschutzgebietsbe-

	rater für landwirtschaftliche Betriebe. Dieser wird auch zu allgemeinen Fortbildungsveranstaltungen für alle Landwirte und Gärtner hinzugezogen.

Land: Hessen (HE)

Aktivität	Umfang, Auswirkungen
Schulungs- und Informationsmaßnahmen zur besseren Anwendung der guten fachlichen Praxis	• Jährlich ca. 80 Informationsveranstaltungen zu Düngungsfragen (vorw. Frühjahr) • Erstellung eines Ratgebers Pflanzenbau mit Schwerpunkt Gewässer schonende Landwirtschaft (4.000 Exemplare) • jährlich ca. 5.600 Internetabrufe zum Thema Düngung und 2.400 zu den Referenzflächen • jährlich 60 vegetationsbegleitende Beratungsfaxe (Düngung, Pflanzenschutz) an 800 Betriebe
Bodenuntersuchungen/ behördliche Düngeempfehlungen, Gülleuntersuchungen	• Ca. 6.000 Nmin-Analysen durch den Landesbetrieb Hessisches Landeslabor (LHL) mit Düngeempfehlungen • 100 Analysen für Wintergerste-Testflächenprogramm • 700 Analysen für Referenzflächenprogramm (Erstellung von Düngeempfehlungen durch den LHL
Lagerkapazität Wirtschaftsdünger	Beratung erfolgt im Rahmen der Aktivitäten zur besseren Anwendung der guten fachlichen Praxis
Agrarumweltmaßnahmen	Geförderte Flächen (ha):

	2008	2009	2010	2011
Maßnahme				
Ökologischer Landbau	24.784	47.750	65.882	81.033
Zwischenfruchtanbau	74	175	395	1.836
Blühflächen/Schonstreifen	0	0	576	1.841
Mulch-/Direktsaat	0	0	0	62.368
Grünlandextensivierung	24.451	33.645	44.463	48.396

Auswertung N-Bilanzen	• Auswertung von jährlich ca. 300 Stickstoffbilanzen durch den Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen (LLH) und die Spezialberater/innen in Wasser-

	schutzgebieten • Auswertung von jährlich ca. 100 Nährstoffvergleichen im Rahmen des Unterrichts an den landwirtschaftlichen Fachschulen
Erosionsschutz	Im Rahmen der europäischen Cross Compliance-Vorgaben und deren Umsetzung durch das Direktzahlungen-Verpflichtungenrecht gilt seit September 2010 die Hessische Verordnung zur Einteilung landwirtschaftlicher Flächen nach dem Grad der Erosionsgefährdung mit Vorgaben zur Verminderung des Eintrags von Nährstoffen in Gewässer
Sonstiges	• Spezialberatung im Rahmen der europäischen Wasserrahmenrichtlinie durch zwei Spezialberater • Grundberatung in den Maßnahmengebieten der Wasserrahmenrichtlinie durch die 12 Pflanzenbauberater des Landes Hessen • 25 Kooperationen in Maßnahmengebieten nach Wasserrahmenrichtlinie • In einem Wasserschutzgebiet mit schwerpunktmäßigem Spargelanbau wurde ein Pilotprojekt zur Minderung der Nitratbelastung des Grundwassers insb. durch Maßnahmen bei der Neuanlage und bei Ende der Spargelkultur begonnen. • In Kooperation mit einen Beratungsbüro zusätzliche Beobachtung des Wasser- und Stickstoffhaushaltes landwirtschaftlicher Ackerböden im hessischen Ried • Projektantrag an das Fachzentrum Klimawandel Hessen (FZK) im Rahmen des INKLIM Programmes (integriertes Klimaschutzprogramm Hessen);Thema des Landesbetriebes Landwirtschaft Hessen ist die Beobachtung des Wasser- und Stickstoffhaushaltes landwirtschaftlich genutzter Ackerböden in unterschiedlichen Anbauregionen Hessens zur Optimierung der Stickstoffdüngung und möglicher Beregnungsmaßnahmen unter Berücksichtigung der veränderten klimatischen Bedingungen in Hessen • Feldtag (2011) zur reduzierten Bodenbearbeitung mit den Schwerpunkten des Nährstoffversorgung unterschiedlicher Bodenbearbeitungsvarianten (hier Vermeidung von Nährstoffausträgen durch Auswaschung und/oder oberirdischen Abfluss)
Über die gute fachliche Praxis hinausgehende Maßnahmen (z. B. in Wasserschutzgebieten)	• In Wasserschutzgebieten gelten z. T. über die gute fachliche Praxis hinausgehende Einschränkungen, bzw. - soweit eine Kooperation gebildet wurde - die Regelungen der Kooperationsvereinbarung. • In Hessen gibt es derzeit ca. 75 Kooperationen in Wasserschutzgebieten

Land: Mecklenburg-Vorpommern (MV)

Aktivität	Umfang, Auswirkungen
Schulungs- und Informationsmaßnahmen zur besseren Anwendung der guten fachlichen Praxis	- jährl. 50 Schulungen durch die Landwirtschaftliche Fachbehörde (LFB) und andere zuständige Behörden mit ca. 1500-2500 Teilnehmern (u.a. Düngetagung, Fachtagungen, Bauernversammlungen), - jährl. 15 - 20 Fachinformationen der LFB zu aktuellen Themen (u.a. zu Einarbeitungszeiten, N-Bilanzen, Bodenuntersuchungen), - jährl. 5 - 10 Veröffentlichungen der LFB in Fachzeitschriften, u.a. in der Bauernzeitung - AG Düngung unter Leitung der LFB und Teilnahme von Praktikern, Wissenschaftlern und Behörden, - jährl. Information aller Antragsteller auf Direktzahlungen zu den Verpflichtungen bezüglich der CC-Standards nach Anhang III und Rechtsakt 4, - Internetpräsentation der LFB zu allen aktuellen Informationen zur Düngung (Düngebroschüre, Rechtsgrundlagen, N-Bilanz, Fachinformationen, Düngeempfehlungen, usw.
Bodenuntersuchungen/behördliche Düngeempfehlungen, Gülleuntersuchungen	- jährl. Auswertung zur Nährstoffversorgung der Böden (u.a. Agrarbericht M-V, Fachtagungen) - jährl. Nmin -Untersuchungen , - jährl. Bodenzustandsinformationen (Wassersättigung) - jährl. aktuelle Düngeempfehlungen nach Kulturen
Lagerkapazität Wirtschaftsdünger	Die Anlagenverordnung MV schreibt seit 01.01.2009 eine Lagerkapazität von mindestens 6 Monaten vor. Zur umweltgerechten Lagerung und Verwertung von Silagesickesaft und zur Festmistlagerung geben zwei Fachinformationen Hinweise.
Agrarumweltmaßnahmen	Folgende Agrarumweltmaßnahmen finden in MV Anwendung: - Ökologischer Landbau, - Integrierte Obst- und Gemüseproduktion, - Naturgerechte Grünlandnutzung. - Umwelt- und tierartgerechte Haltungsverfahren - Förderung erosionsmindernder Maßnahmen - Blühflächen zur Bienenweide - Beweidung Grünland mit Schafen und Ziegen - Anlage von Schonstreifen Durch die Anwendung dieser Programme werden mehr

	als 13 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche in MV nach besonderen Kriterien bearbeitet, die über das Maß der guten fachlichen Praxis hinausgehen.
Auswertung N-Bilanzen	Auswertung von 100.000 ha Marktfruchtfläche, Bilanzdurchschnittswert für MV beträgt ca. 60 kg N/ha/a.
Erosionsschutz	Von der LFB wurden drei Fachinformationen speziell zum Umgang mit durch Wind und Wasser erosionsgefährdete Flächen erarbeitet. Die Kontrollen zum Erosionsschutz erfolgen als komplexe Vor-Ort-Kontrollen gebündelt mit den Bereichen Nitrat, Grundwasser, FFH und Vogelschutz im Rahmen von CC. Erosionsereignisse werden in einem Erosionskataster erfasst. Dieses ist u. a. Grundlage für die Beratung, für Maßnahmen der landwirtschaftlichen Unternehmen und für Kontrollen der Behörden.
Sonstiges	Zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie in MV wurde ein Konzept zur Minderung diffuser Nährstoffbelastungen aus der Landwirtschaft in die Oberflächengewässer und das Grundwasser erarbeitet. Schwerpunkte sind die Ermittlung von Grundlagen zum Wasser- und Nährstoffhaushalt, landwirtschaftliche Forschung, Demonstrationsvorhaben und Landwirtschaftsberatung zu Handlungsempfehlungen zum Zwischenfruchtanbau oder zu produktions- und düngetechnischen Maßnahmen zur Minderung der Stoffeinträge.
Über die gute fachliche Praxis hinausgehende Maßnahmen (z. B. in Wasserschutzgebieten)	- Maßnahmen, die sich aus dem Konzept zur Minderung diffuser Nährstoffbelastungen ergeben z.B. Einsatz von Injektionsdüngung und - Fachinformation über besondere Vorgaben für die Düngung auf stark hanggeneigten landwirtschaftlichen Flächen an Oberflächengewässern

Land: Niedersachsen (NI)

Aktivität	Umfang, Auswirkungen
Schulungs- und Informationsmaßnahmen zur besseren Anwendung der guten fachlichen Praxis	Veröffentlichung von Fachartikeln zur Dünge-VO über Print-Medien und das Internet. Informationsveranstaltungen zur DüV. Schulungsveranstaltungen zur Einhaltung der CC-Kriterien im Bereich der EU-Richtlinie 91/676/EWG. Auswirkungen: bessere Einhaltung der guten fachlichen Praxis beim Düngen. In Einzelfällen Steigerung der Nährstoffeffizienz und Minimierung von Nährstoffverlusten.
Bodenuntersuchungen/behördliche Düngeempfehlungen	Ca. 25.000 Nmin-Proben (0-30 cm) pro Jahr mit gleich bleibender Tendenz. Permanente Eichung der Düngeempfehlungen anhand von Feldversuchen. Entwicklung einer EDV-Anwendung zur Steigerung der Nährstoffeffizienz. Veröffentlichung der Düngeempfehlungen über Print-Medien und das Internet der LWK Niedersachsen. Auswirkungen: Steigerung der Nährstoffeffizienz und Minimierung von Nährstoffverlusten
Lagerkapazität Wirtschaftsdünger	Erstellung einer EDV-Anwendung zur Berechnung der erforderlichen Gülle- und Gärrestlagerkapazität unter Berücksichtigung der pflanzenbedarfsgerechten Düngung. Überprüfung der bestehenden Lagerkapazitäten gemäß der VAwS im Rahmen der CC-Kontrollen. Auswirkungen: Steigerung der Nährstoffeffizienz und Minimierung von Nährstoffverlusten
Agrarumweltmaßnahmen	siehe auch Erosionsschutz Ausbringen von flüssigem Wirtschaftsdünger auf Acker- und Grünland mit umweltfreundlicher Technik, ca. 3.400 laufende Verträge mit einer geförderten Fläche von ca. 253.000 ha. Auswirkungen: Steigerung der Nährstoffeffizienz und Minimierung von Nährstoffverlusten.
Auswertung N-Bilanzen	Berechnung der N-Emissionen auf der Grundlage von N-Salden. Auswirkungen: Berücksichtigung der Auswertungen im Rahmen der grundwasserschutzorientierten Landbewirtschaftung. Umsetzung grundwasserschutzorientierter Bewirtschaftungsmaßnahmen in der Fläche
Erosionsschutz	Anwendung der Mulchsaat im Ackerbau, ca. 1.600 laufende Verträge mit einer geförderten Fläche in Höhe von ca. 70.000 ha im Rahmen von NAU-Maßnahmen Anwendung des Zwischenfruchtanbaues im Ackerbau, ca.

	1.700 Verträge mit einer geförderten Fläche in Höhe von ca. 30.000 ha. Auswirkungen: Minimierung der Bodenerosion bzw. des Nährstoffeintrages in Oberflächengewässer
Sonstiges	Pilotprojekte zur Steigerung der Nährstoffeffizienz
Über die gute fachliche Praxis hinausgehende Maßnahmen (z. B. in Wasserschutzgebieten	Umfangreiches Versuchswesen zur grundwasserschutzorientierten Landbewirtschaftung. Ca. 100 Informationsveranstaltungen zu Fragen des Gewässerschutzes

Land: Nordrhein-Westfalen (NW)

Aktivität	Umfang, Auswirkungen
Schulungs- und Informationsmaßnahmen zur besseren Anwendung der guten fachlichen Praxis	• Pro Jahr bis zu 50 Fachveranstaltungen mit unterschiedlichen thematischen Schwerpunkten, • FAX-Infodienst Landwirtschaftskammer (LWK), • Veröffentlichungen in landwirtschaftlichen Wochenblättern und Fachzeitschriften, jährlich aktualisierte Broschüre der Landwirtschaftskammer (Ratgeber Pflanzenbau und Pflanzenschutz, ca. 530 S., Aufl. 7.000)
Bodenuntersuchungen/behördliche Düngeempfehlungen, Gülleuntersuchungen	Nitratdienst der LWK, landesweites Beprobungsnetz mit 75 Flächen, monatliche N_{min}-Untersuchungen, Auswertung und Interpretation der Daten im Internet, Internetportal „http://www.Nmin.de“ (schlagbezogene N_{min}-Richtwerte und Düngeempfehlungen, unbeschränkter Zugang) • Entwicklung Düngeplanungsprogramm (Kooperation LWK mit Fa. YARA: verpflichtende Nutzung der Düngeempfehlungen der LWK, kostenlose Nutzung und Verteilung LWK) • Entwicklung und Anwendung „Programm Nährstoffvergleich NRW“ (Umsetzung Düngeverordnung, Erstellung und Interpretation Nährstoffvergleiche, N-Überhangbewertung) N_{min}-Analysen/Jahr (nur LUFA) 2008: 55.326, 2009: 57.496, 2010: 58.121, 2011: ca. 62.000
Lagerkapazität Wirtschaftsdünger	Förderung im Rahmen der „Initiative ökologische und nachhaltige Wasserwirtschaft“ bis Anfang 2006.
Agrarumweltmaßnahmen	2008-2011 wurden folgende Agrarumweltmaßnahmen mit Bezug zum Gewässerschutz/N-Einträge gefördert:

	€ gesamt 2008-11	maximale Förderfläche (ha)
Blühstreifen und Blühflächen	3.681.558	2.658
Grünlandextensivierung	30.193.287	73.239
Ökologischer Landbau	39.172.098	54.857
Flächenstilllegung	3.193.554	2.033
Uferrandstreifen	9.738.285	3.846
Vertragsnaturschutz	36.305.158	27.317
Zwischenfrucht	1.476.920	19.678

Auswertung N-Bilanzen	Anforderung von etwa 500 Nährstoffvergleichen/Jahr bis 2010, ab 2011 von etwa 1000 Nährstoffvergleichen/Jahr durch Fachbehörde mit Auswertung und Plausibilitätskontrolle, Auswahl für vor Ort Prüfungen. 2008-2011 wurden insgesamt 2635 Nährstoffvergleiche kontrolliert und 1168 Vor-Ort-Kontrollen durchgeführt
Erosionsschutz	Förderung im Rahmen von Agrarumweltmaßnahmen ca. 31.953 ha im Jahr 2010: In 2011 konnten Neuanträge auf Förderung von "Erosionsschutzmaßnahmen im Ackerbau" gestellt werden. Die Antragstellung ist beschränkt auf Flächen der Gefährdungsklassen CC Wasser 2 und CC Wind gemäß LESchV. Innerhalb dieser neuen Fördermaßnahme wurden in 2011 insgesamt 4.419 ha zur Mulchsaat und 17 ha als Anlage von Erosionsschutzstreifen bewilligt, Div. Forschungsprojekte u. a. Ermittlung NRW-spezifischer C-Faktoren für Weihnachtsbäume (ABAG) für Erosionsschutzberatung.
Sonstiges	Änderung der Vollzugshinweise zur Düngeverordnung im Juli 2011, laufende Anpassung von EDV-Programmen (Düngeplanung, Nährstoffvergleich, Nmin.de), Schulung und Beratung.
Über die gute fachliche Praxis hinausgehende Maßnahmen (z. B. in Wasserschutzgebieten)	Wasserschutz-Kooperationen: Stand 2011: 119 Kooperationen über 10.350 Mitgliedschaften 60 Berater 390 WSG abgedeckt ca. 3.840 km2 (ca. 11,2% der Landesfläche) Förderprogramme im Kooperativen Wasserschutz in den Trinkwasserschutz- und -einzugsgebieten Umsetzung der Wasserrahmen-Richtlinie: Durchführung eines Beratungskonzepts zur Zielerreichung der Wasserrahmenrichtlinie im landwirtschaftlichen Bereich.

Land: Rheinland-Pfalz (RP)

Aktivität	Umfang, Auswirkungen
Schulungs- und Informationsmaßnahmen zur besseren Anwendung der guten fachlichen Praxis	Schulungs- und Informationsveranstaltungen zur Vermittlung der Inhalte der guten fachlichen Praxis der Düngung wurden in Rheinland-Pfalz auch im dritten Aktionszeitraum mit Schwerpunkt bei der Nährstoffbilanzierung und Bewertung des Nährstoffvergleichs weitergeführt. Schwerpunkte N-Düngebedarfsermittlung, N-Bilanzierung und Vermeidung von N-Verlusten im landw. Fachschulunterricht sowie in den Fachhochschulstudiengängen Landbau und Weinbau. Aktuelle Informationen erfolgen über „Informationen für Ackerbau und Grünland“ („Warndienst“) und Wetterfax. Umfangreiches, ständig aktualisiertes Internetangebot mit Merkblättern und Broschüren unter www.dlr.rlp.de, Rubriken: Pflanze und Tier ● Pflanzenbau ● Düngung ● Wein ● Weinbau ● Düngung ● Bodenpflege
Bodenuntersuchungen/behördliche Düngeempfehlungen, Gülleuntersuchungen	Jährlich 700 - 800 Nmin-Untersuchungen repräsentativer Flächen im Ackerbau in Verbindung mit regionalspezifischen N-Düngeempfehlungen in landw. Wochenblättern, „Warndienst“ und Internetangebot. Allein im Gemüsebau ca. 2600 Nmin-Untersuchungen jährlich. Jährlich ca. 20 Düngungsversuche im landwirtschaftlichen Versuchswesen des Landes Rheinland-Pfalz als Grundlage der N-Düngeempfehlungen und zur Anschauung vor Ort (N-Mengen, N-Verteilung, N-Formen, N-Ausbringungstechnik). Entwicklung eines Gemüsebau-Düngeplaners (für Internetanwendung)
Lagerkapazität Wirtschaftsdünger	Im Zeitraum 2008 – 2011 Förderung von 106 Investitionsvorhaben mit ca. 174.000 m³ Lagerraum für Gülle/Gärreste. Im Zeitraum 2000 – 2007 wurden bereits ca. 188.000 m^3 gefördert.
Agrarumweltmaßnahmen	Fachliche Beratung zu den PAULa Programmteilen (ca. 10.100 Teilnehmer mit 172.570 ha bzw. 23,5 % der LF, davon ca. 12.700 ha umweltschonender und ca. 36.750 ha ökologischer Landbau, ca. 6.300 ha Mulchverfahren im Ackerbau, ca. 65.600 ha extensive Grünlandbewirtschaftung; Stand 1-2011)
Auswertung N-Bilanzen	Zentrale Auswertung repräsentativer Nährstoffvergleiche (bei Kontrollen erhoben) gemäß Düngeverordnung Kontrolle von jährlich ca. 200 Nährstoffvergleichen
Erosionsschutz	Versuchsreihen zum Erosionsschutz. Feldtage, Bera-

	tungen und Vorführungen zu konservierenden Bodenbearbeitung und Sätechnik. Betreuung AK Konservierende Bodenbearbeitung. Seminare zu Feldbodenansprache und Bodenschadverdichtungen. Verstärkter Anbau von Zwischenfrüchten. Begrünung der Rebflächen zu 75 % mit Gräsern, Klee, Kräutern im Sommerhalbjahr. Über Winter Zwischenfrüchte, Selbstbegrünung oder Abdeckung mit Strohmulch (weniger als 10 % der Weinbergsböden über Winter offen gehalten).
Sonstiges	Anteil ökologischer Bewirtschaftung: 5,3 % der LF (Stand 1-2011). Bislang keine Anträge nach § 4 Abs. 4 Düngeverordnung zur Ausbringung von mehr als 170 kg N/ha mit Wirtschaftsdüngern tierischer Herkunft. Projekt Stoffbilanzierung mit REPRO im Gemüsebau.
Über die gute fachliche Praxis hinausgehende Maßnahmen (z. B. in Wasserschutzgebieten)	Beratung und Betreuung von einzelnen Wasserschutzgebietskooperationen, dabei auch Versuche zur platzierten N-Düngung Projekt „Wasserschutz mit der Landwirtschaft“ (seit 2010): Praxisversuche zur Höhe, Form und Verteilung der N-Düngung, zum Zwischenfruchtanbau und zu Untersaaten in ca. 20 Leitbetrieben Zunahme der N-konservierenden Herbst-Gründüngung mit Sudangras auf fast 4000 ha (ca. 1/3 der gemüsebaulich genutzten Fläche).

Land: Schleswig-Holstein (SH)

Aktivität	Umfang, Auswirkungen
Schulungs- und Informationsmaßnahmen zur besseren Anwendung der guten fachlichen Praxis	diverse Vortrags- und Schulungsveranstaltungen, besonders zur Stickstoffdüngung gesonderte Maßnahmen der Landwirtschaftskammer zur Umsetzung der DüV Angebot eines internetbasierten N-Düngeplaners der LK
Bodenuntersuchungen/behördliche Düngeempfehlungen, Gülleuntersuchungen	„Richtwerte der Düngung“ der Landwirtschaftskammer als behördliche Düngeempfehlungen; Ermittlung regionaler Nmin-Werte für Ackerkulturen auf diversen Standorten Bodenuntersuchungen werden auf ca. 45.000 -50.000 p.a. geschätzt; Gülleuntersuchungen ca. 800 – 1.000 p.a.
Lagerkapazität Wirtschaftsdünger	Nach Ablauf der Übergangsfrist Ende 2008 müssen alle Betriebe das erforderliche Mindestlagervolumen von 6 Monaten einhalten.
Agrarumweltmaßnahmen	▪ Winterbegrünung: 1186 Betriebe, ca. 2.900 ha; ▪ Schonstreifen: 580 Betriebe, ca. 2.500 ha ▪ Verbesserte N-Ausnutzung aus flüssigen Wirtschaftsdüngern: 258 Betriebe mit ca. 21.000 ha ▪ Ökologischer Landbau: 419 Betriebe mit ca. 30.000 ha
Auswertung N-Bilanzen	Gezielte Schwachstellenanalyse durch Auswertung von Nährstoffbilanzen, Düngeplanung, vegetationsbegleitende Beratung und Erfolgskontrolle (z.B. sinkende Nmin Gehalte im Herbst) Gehalte.
Erosionsvermeidung	keine gesonderte Fördermaßnahme
Sonstiges	**Schwierigkeiten bei Anwendung Aktionsprogramm**: ▪ bei Erweiterung der Lagerkapazität hohe Kosten, vor allem für „wachsende“ Betriebe ; ▪ veraltete, aber nach DüV noch zugelassene Ausbringungstechnik ▪ Ausbringung von N-haltigen Düngemitteln, v.a. wirtschaftseigener Düngemittel tierischer Herkunft, im Spätsommer ▪ Einhaltung der Sperrfristen ▪ Keine Anwendung der 170 kg N/ha Grenze auf alle organischen Wirtschaftsdünger (z.B. Gärreste pflanzlicher Herkunft)

Über die gute fachliche Praxis hinausgehende Maßnahmen (z. B. in Wasserschutzgebieten)	Beratung in 20 Wasserschutzgebieten: Gruppenberatung, teilweise auch einzelbetriebliche Beratung zur Grundwasser schonenden N-Düngung inklusive gezielte Schwachstellenanalyse bei der N-Bilanz; Herbst-N-min Proben auf verschiedenen Standorten zur Kontrolle der Maßnahmeneffizienz Im Rahmen der Umsetzung der europäischen Wasserrahmenrichtlinie Etablierung einer Gewässerschutzberatung für die Landwirtschaft zur Verringerung der Nährstoffeinträge in das Grundwasser in den am stärksten belasteten Gebieten seit Anfang August 2008.

Land: Saarland (SL)

Aktivität	Umfang, Auswirkungen
Schulungs- und Informationsmaßnahmen zur besseren Anwendung der guten fachlichen Praxis	Regelmäßig stattfindende Ackerbaustammtische mit Vorträgen u.a. über fachgerechte Düngung. Fachliche Rundschreiben sowie Versand von Wetterfaxen mit zusätzlichen Düngeempfehlungen Die Unterrichtung von Fachschülern und Meisteranwärtern erfolgt auch im Hinblick auf Reduzierung von Nährstoffverlusten Durchführung einer Vortragsveranstaltung mit Maschinenvorführung zum Gewässerschutz
Bodenuntersuchungen / behördliche Düngeempfehlungen, Gülleuntersuchungen	Führung eines Nitratkatasters bestehend aus 72 Standorten, die jährlich im Frühjahr beprobt werden; basierend auf den Ergebnissen werden Düngeempfehlungen für verschiedene Regionen und Kulturpflanzen abgeleitet und den Landwirten über Fachzeitschriften und einem elektronischen Informationsdienst zugänglich gemacht.
Lagerkapazität Wirtschaftsdünger	Die Anlagenverordnung wurde 2006 geändert und schreibt eine Lagerkapazität von mindestens 6 Monaten vor. Die Förderung des Baus von Lagerbehältern ist 2008 ausgelaufen, bzw. werden jetzt nur noch Behälter mit einem längeren Lagervolumen gefördert. Die Landesregierung hat in Zusammenarbeit mit der Landwirtschaftskammer im Jahre 2007 ein Merkblatt über JGS-Anlagen und ein Merkblatt über die Zwischenlagerung von Stallmist in der freien Feldflur herausgegeben und allen Landwirten zur Verfügung gestellt.
Agrarumweltmaßnahmen	2008 bis 2011 wurden folgende Agrarumweltmaßnahmen im Saarland gefördert

Fördermaßnahme	durchschnittliche jährliche Fördersumme in EUR gesamt 2008 bis 2011	maximale jährliche Förderfläche in (ha)
extensive. Grünlandnutzung	2.000.000	19.800
Ökolandbau	1.000.000	6.900
Umwandlungsförderung Acker/Grünland	95.000	320
Mulchsaat	380.000	6.900
Zwischenfruchtanbau	18.000	260
Umweltfreundliche Gülleausbringung	9.000	600
alle Maßnahmen	3.502.000	34.780

	zusammen		

Auswertung N-Bilanzen	Erstellung von jährlich 100 bis 150 betrieblichen Nährstoffbilanzen. Dabei handelt es sich überwiegend um kleinere Nebenerwerbsbetriebe, in denen ein Stickstoffüberschuss von 20 kg je ha nicht überschritten wird.
Erosionsschutz	Das Saarland hat im Jahre 2010 seine Erosionsschutz-Verordnung erlassen. Allen Landwirten wurde die Einstufung ihrer Ackerflächen in die Erosionsgefährdungsklassen mitgeteilt. Die Landesregierung hat in Zusammenarbeit mit der Landwirtschaftskammer ein Merkblatt „Erosionsschutz in der Landwirtschaft“ erarbeitet und allen Landwirten zu Verfügung gestellt. In Vortragsveranstaltungen und Maschinenvorführungen wurde die Thematik problematisiert und den Landnutzern Lösungsmöglichkeiten aufgezeigt.
Über die gute fachliche Praxis hinausgehende Maßnahmen (z.B. in Wasserschutzgebieten)	Das saarländische Wassergesetz verbietet eine ackerbauliche und gärtnerische Nutzung von Gewässerrandstreifen in einer Breite von fünf Metern. Außerdem ist die Düngung von mineralischem Dünger in fünf Meter Abstand und von Jauche und Gülle in 10 Meter Abstand vom Gewässer verboten. Der Gewässerschutzberater der Landwirtschaftskammer ist in die Umsetzung und Einhaltung dieser Vorschriften eingebunden.
Sonstiges	Die Landwirtschaftskammer beschäftigt seit 2010 einen Gewässerschutzberater, der die Landwirte in den Problemregionen des Landes nach der EG-Wasserrahmenrichtlinie betreut. In Einzel- und Gruppenberatungen werden die Ziele der WRRL erläutert und für entsprechende Gewässer schützende Maßnahmen geworben. Unter anderem wurde ein Projekt bezüglich der Reduzierung von Nährstoffeinträgen in Oberflächengewässer durch Änderung der Landnutzung angestoßen.

Land: Sachsen (SN)

Aktivität	Umfang, Auswirkungen
Schulungs- und Informationsmaßnahmen zur besseren Anwendung der guten fachlichen Praxis	Von 2008 bis 2011: 195 Fachveranstaltungen zur Thematik gfP der Düngung, auch mit Vorträgen zur Humusbilanzierung und zu Anpassungsstrategien an den Klimawandel, mit ca. 8.800 Teilnehmern, darunter vier zentrale Düngungs-fachtagungen (1x/Jahr) mit insgesamt 1.020 Teilnehmern. Merk-, Falt- und Infoblätter zu Düngethemen. Aktuelle Informationen zu N_{min}-Ergebnissen von repräsentativen Testflächen in der Fachpresse und im Internet.
Bodenuntersuchungen / behördliche Düngeempfehlungen, Gülleuntersuchungen	Von 2008 bis 2010: Auswertung von 69.577 N_{min}-Untersuchungen im Frühjahr sowie jährliche N_{min}-Untersuchungen im Herbst und Frühjahr auf ca. 1.000 Dauertestflächen. 61.720 Düngungsempfehlungen auf Grundlage des Sächsischen Beratungsprogrammes BEFU. Der Anteil dieser Daten an der landwirtschaftlichen Fläche in Sachsen beträgt 34 %. Der geschätzte Gesamtanteil der Anwendung des Programmes BEFU zur Berechnung von Düngungsempfehlungen beträgt 65 % der sächsischen LF.
Lagerkapazität Wirtschaftsdünger/ Förderung umweltgerechter Ausbringtechnik	Im Zeitraum 2008 – 2010 wurden insgesamt 39 Anträge auf investive Förderung zum Ausbau der Lagerkapazität von nachgewiesenen sechs auf mindestens neun Monate bewilligt. Damit konnten 140.000 m^3 Lagerraum neu geschaffen werden. Im o. g. Zeitraum wurden außerdem 31 Anträge auf Förderung umweltgerechter Ausbringungstechnik (Flüssigdung, Stallmist) mit einem Fördervolumen von 926.896 € (Zuschuss) bewilligt. Aufgrund kontinuierlicher Förderung werden in Sachsen überwiegend emissionsarme Verfahren eingesetzt.
Agrarumweltmaßnahmen	AUM-Fördermaßnahmen gem. RL AuW/2007, die zu einer nachweisbaren Reduzierung der N-Gehalte beigetragen haben -> Inanspruchnahme im Zeitraum 2008-2010: - extensive und naturschutzgerechte Grünlandbewirtschaftung und Pflege, keine chem. synthet. N-Dünger, max. 1,4 GV/ha -> 60.994 ha - Zwischenfruchtanbau -> 24.360 ha - Untersaaten -> 275 ha - dauerhaft konservierende Bodenbearbeitung und Direktsaatverfahren -> 208.710 ha - Anlage von Grünstreifen auf dem Ackerland -> 663 ha - bodenschonende Produktionsverfahren des Ackerfut-

	terbaus -> 9.579 ha - Ökologischer Landbau -> 34.036 ha - naturschutzgerechte Bewirtschaftung und Gestaltung von Ackerflächen -> 3.159 ha
Auswertung N-Bilanzen	Von 2008 bis 2010: Auswertung von 254 betrieblichen N-Bilanzen nach DüV. Die in diesem Zeitraum (Düngejahre 2007-2009) ausgewerteten Bilanzsalden ergaben im gewogenen Mittel der Bilanzfläche aller einbezogenen Betriebe jährlich einen N-Überschuss von 25-30 kg N/ha. Auswertung schlagbezogener Bilanzen von 16 Betrieben im Rahmen eines FuE-Projektes und intensive Untersuchung der Nährstoffflüsse mit dem Programm REPRO.
Erosionsschutz	Auf ca. 55% der Ackerfläche (ca. 395.000 ha) wird konservierende Bodenbearbeitung (Mulch- bzw. Direktsaat), davon 1/3 der AF dauerhaft konservierende Bodenbearbeitung, angewandt. Zwischenfruchtanbau/Untersaaten auf ca. 40.000 ha.
Über die gute fachliche Praxis hinausgehende Maßnahmen (z. B. in Wasserschutzgebieten)	Einrichtung von 9 Arbeitskreisen mit bes. Handlungsbedarf zur N-/P-Austragsminderung in Umsetzung WRRL: u. a. Demonstrationsvorhaben und Feldbegehungen zu optimiertem Zwischenfruchtanbau, Unterfußdüngung, biomasseabhängige N-Düngung zu Raps, Injektionsdüngung (CULTAN), teilflächenspezifische N-Düngung, Strip-Till, Direktsaat

Land: Sachsen-Anhalt (ST)

Aktivität	Umfang, Auswirkungen
Schulungs- und Informationsmaßnahmen zur besseren Anwendung der guten fachlichen Praxis	Schwerpunkte der Schulungs- und Informationsveranstaltungen (Teilnehmerzahl insgesamt ca. 3000) waren: Hinweise zur Umsetzung der Düngeverordnung, Anbausysteme zur Umsetzung der Vorgaben der WRRL (Steigerung der N-Effizienz, Reduzierung der N-Verluste). Über Internet Veröffentlichung von Nmin-Richtwerten. Detaillierte Veröffentlichungen und Vorträge zur Düngeplanung; Entwicklung eines N-Bewertungsprogrammes für die Landwirte des Landes Sachsen-Anhalt
Bodenuntersuchungen/behördliche Düngeempfehlungen, Gülleuntersuchungen	Nmin-Testflächennetzes mit 450 Testflächen; dazu noch 160 Dauertestflächen (werden mehrmals jährlich beprobt). Jährlich werden ca. 2000 Nmin-Proben durch Fremdlabore für die Landwirte untersucht; die hierbei anfallenden Daten werden der LLFG übermittelt und als regionale Richtwerte für die Landwirte aufbereitet; die Landwirte nutzen diese Richtwerte für die Berechnung von N-Düngeempfehlungen (SBA-System LSA)
Lagerkapazität Wirtschaftsdünger	Im Rahmen von CC-Kontrollen wurden durch die ÄLFF und die Landkreise und kreisfreien Städte die Lagerraumkapazitäten für Wirtschaftsdünger überprüft. Hierbei wurde im Berichtszeitraum nur 2009 die Mindestlagerungsdauer von 6 Monaten in vier Fällen unterschritten. Bei den CC-Kontrollen 2010 und 2011 wurden keine Verstöße diesbezüglich festgestellt. In den Jahren 2009 bis 2011 wurde in Sachsen-Anhalt einmalig die Verpflichtung der Einhaltung der Sperrfrist nicht eingehalten. Die geringe Anzahl an festgestellten Verstößen in den letzten Jahren und die Erfahrungen vor Ort belegen, dass die Landwirtschaftsbetriebe bei Einbeziehung von Abnahmevereinbarungen durch Dritte grundsätzlich über Lagerkapazitäten von 6 oder mehr Monaten verfügen.
Agrarumweltmaßnahmen	Das Land Sachsen-Anhalt hat im Berichtszeitraum eine Reihe von Förderprogrammen im Rahmen der Förderung von Agrarumweltmaßnahmen angeboten. Die jeweiligen Förderichtlinien beinhalten in den meisten Programmen eine Reihe von Restriktionen für die N-Düngung. Hierzu zählen z. B. das Verbot bzw. die Beschränkung der maximal auszubringenden Menge an Wirtschaftsdüngern tierischer Herkunft, das generelle Verbot von Düngemitteln bzw. das Einsatzverbot chemisch-synthetischer Düngemittel sowie die Beschränkung der N-Düngung allgemein einschließlich der Vorgabe der Nutzung des SBA-Systems der LLFG (für das Förderprogramm Umweltschonender Anbau (letzte Aus-

	zahlung für dieses Programm erfolgte im Jahr 2011). Ferner wurde das Förderprogramms Freiwillige Gewässerschutzleistungen angeboten. Ziel dieser Maßnahme ist die Minimierung von Stickstoffausträgen ins Grund- und Oberflächenwasser. Teilnehmende Landwirte verpflichten sich zur Einhaltung eines maximalen Stickstoffüberschusses auf der beantragte Ackerfläche des Betriebes in Höhe von 40 kg N/ha durch die Durchführung einer speziellen Düngeplanung und eines Düngemanagements. Des Weiteren wurde zur Minimierung des Eintrags von Nährstoffeinträgen in Oberflächengewässern ein Mulchsaatprogramm angeboten. Im Jahr 2011 wurden 28 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche in Sachsen-Anhalt von ca. 1,2 Mio. ha gefördert
Auswertung N-Bilanzen	Jährlich wurden ca. 200 bis 250 betriebliche N-Bilanzen nach Düngeverordnung ausgewertet. Im Landesmittel ergab sich im Zeitraum 2008 bis 2011 ein durchschnittlicher N-Saldo von 45 kg N/ha. Ein zeitlicher Trend ist nicht feststellbar. Die landesweiten Salden sind vorrangig von der jährlichen Ertragshöhe abhängig.
Erosionsschutz	Förderung von Mulch- und Direktsaat sowie Mulchpflanzverfahren Erosionsschutzmaßnahmen waren einen Schwerpunkt von Aus-, Fort- und Weiterbildungsveranstaltungen.
Sonstiges	Feldversuche zur Steigerung der N-Effizienz und Reduzierung von N-Austrägen, Bodenbearbeitung und Bestelltechnik und N-Dynamik. Projekt: Etablierung von Strip-Till-Verfahren. Demonstrationsvorhaben zur Umsetzung bodenschonender Bewirtschaftsungsverfahren Projekt: Schlagbezogene Maßnahmenplanung zur Reduzierung von Bodenabtrag und Sedimenteintrag
Über die gute fachliche Praxis hinausgehende Maßnahmen (z. B. in Wasserschutzgebieten)	Siehe Ausführungen unter Agrarumweltmaßnahmen, Erosionsschutz und Sonstiges. In Wasserschutzgebieten gelten weitere Anforderungen an die Düngung: in Zone II ist die Düngung verboten, in Zone III ist die Dungmenge auf 120 kg N/ha, bei durchlässigen Deckschichten auf 80 kg N/ha beschränkt

Land: Thüringen (TH)

Aktivität	Umfang, Auswirkungen
Schulungs- und Informationsmaßnahmen zur besseren Anwendung der guten fachlichen Praxis	- jährliche Düngungs- und Pflanzenschutztagung im November (ca. 400 Teilnehmer) - jährlich im Mai „Ackerbaufeldtag“ zu Themen Düngung und Pflanzenschutz mit ca. 150 Landwirten - jährlich 6 Feldtage in den Versuchsstationen der Landwirt-schaftsämter zu Düngungsversuchen (ca. 200-300 Landwir-te) - Im Jahr 2011 6 Seminare in den regional stattfindenden Fortbildungsveranstaltungen der LWÄ (ca. 400 Landwirte)
Bodenuntersuchungen / behördliche Düngeempfehlungen, Gülleuntersuchungen	- Bodenuntersuchungen erfolgen in TH in staatlich anerkannten Privatlaboratorien (Berechnung von N-Dün-gungsempfehlungen für ca. 15.000 Flächen – Grundlage Auswertung der Fachrechtskontrollen) - Gülleuntersuchungen in ca. 100 Betrieben (langjährige Kontrollbetriebe für Nährstoffvergleiche bzw. Teilnehmer an der Agrarumweltmaßnahme W 1 „Reduzierung des Stickstoffaustrages durch Senkung der betrieblichen Stickstoffsalden) -
Lagerkapazität Wirtschaftsdünger	- seit 2008 kein separater Förderansatz für Bau von Lagerstätten - jedoch bei Neubau bzw. Rekonstruktion von Tierhaltungsanlagen ist Schaffung von Lagerraum für Wirtschaftsdünger förderfähig (finanzielle Anteile der Förderung für Lagerraum sind nicht von der Gesamt-fördersumme ermittelbar)
Agrarumweltmaßnahmen	Aktuell werden 4 Agrarumweltmaßnahmen (AUM) im KULAP 2007 mit der Zielrichtung Verminderung der Nitrateinträge in die Gewässer angeboten. L 1 Ökolandbau L 33 Anlage von Uferrandstreifen – Blühstreifen W 1 Reduzierung des Stickstoffaustrages – Senkung betrieblicher Stickstoffsalden W 21 Anbau von Zwischenfrüchten bzw. Untersaaten Auszahlung und Neubewilligung 2010 (Agrarbericht Thüringen) AUM L 1 - 381 Betriebe 29.000 ha 5,3 Mio. Euro L 33 - 5 Betriebe 12 ha 8.200 Euro W 1 - 95 Betriebe 97.600 ha 4,5 Mio. Euro W 21 - 12 Betriebe 436 ha 35 TEuro

Auswertung N-Bilanzen	Mit Inkrafttreten der Düngeverordnung wurden seit 1997 in 180 Betrieben (davon 60 mehrjährige Fachrechtskontrollen) die Betriebsbilanzen für Stickstoff und Phosphor kontrolliert. Ab 2003 wurde die Betriebsauswahl auf 120 reduziert. Zur Auswahl der Betriebe werden die regionalen Ergebnisse der Nitratbelastungen der Gewässer berücksichtigt. Jährliche Auswertung der Bilanzen mit den Wasserbehörden und dem Thüringer Bauernverband.
Erosionsschutz	jährliche Weiterbildung der Landwirte zur Einhaltung der guten fachlichen Praxis (Thüringer Ackerbauforum – ca. 100 bis 150 Landwirte) 2 Gewässerschutzkooperationen „Erosionsschutz“ 1. Landkreise Nordhausen und Kyffhäuser - 22 landwirtschaftliche Betriebe mit 30.000 ha Ackerland - Laufzeit 2009-2011 2. Kreise Altenburger Land und Greiz - 14 landwirtschaftliche Betriebe mit 23.000 ha Ackerland - Laufzeit 2010 bis voraussichtlich 2013
Sonstiges	
Über die gute fachliche Praxis hinausgehende Maßnahmen (z. B. in Wasserschutzgebieten)	Kooperation zwischen Land- und Wasserwirtschaft: Fortführung der langjährigen Kooperation in Wasserschutzgebieten – Talsperre Weida-Zeulenroda-Lössau - 78 landwirtschaftliche Betriebe mit einer Gesamtfläche von 15.000 ha (dav. 12.000 ha Acker- bzw. 3.000 ha Grünland) Gewässerschutzkooperationen mit Ziel der Reduzierung des Nitrateintrages in die Gewässer - Kooperation Nordthüringen (Nordhausen und Kyffhäuser) - Kooperation Mittelthüringen (Sömmerda und Weimarer Land) zusammen 18 landwirtschaftliche Betriebe mit 17.500 ha Ackerfläche