

Nitrat im Grundwasser

Entwicklung 1992 bis 2011 im Regierungsbezirk Münster

Anlage 3 zum LANUV-Fachbericht 55



Nitrat im Grundwasser
Entwicklung 1992 bis 2011 im Regierungsbezirk Münster
Anlage 3 zum LANUV-Fachbericht 55

Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen

Recklinghausen 2014



IMPRESSUM

Herausgeber	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV) Leibnizstraße 10, 45659 Recklinghausen Telefon 02361 305-0 Telefax 02361 305-3215 E-Mail: poststelle@lanuv.nrw.de
Autoren	Peter Neumann, Dr. Sabine Bergmann, Birgit Grüters, Dr. Wolfgang Leuchs (alle LANUV)
Titelbilder	Vasily Merkushev/fotolia.com, Geobasis NRW 2014
ISSN	1864-3930 LANUV-Fachberichte (Print) 2197-7690 LANUV-Fachberichte (Internet)
Informationendienste	Informationen und Daten aus NRW zu Natur, Umwelt und Verbraucherschutz unter • www.lanuv.nrw.de Aktuelle Luftqualitätswerte zusätzlich im • WDR-Videotext Tafeln 177 bis 179
Bereitschaftsdienst	Nachrichtenbereitschaftszentrale des LANUV (24-Std.-Dienst): Telefon 0201 714488

Nachdruck – auch auszugsweise – ist nur unter Quellenangaben und Überlassung von Belegexemplaren nach vorheriger Zustimmung des Herausgebers gestattet. Die Verwendung für Werbezwecke ist grundsätzlich untersagt.

Inhalt

1	Einleitung	5
2	Datengrundlagen.....	6
2.1	Auswahl der Messstellen.....	6
2.2	Methodik der Auswertung und Ergebnispräsentation.....	7
3	Nitratentwicklung im oberflächennahen Grundwasser	9
3.1	Regierungsbezirk Münster, Stadt Bottrop	10
3.1.1	Grundwasser- und Rohwassermessstellen.....	11
3.1.2	Grundwassermessstellen	12
3.1.3	Rohwassermessstellen.....	13
3.1.4	Nutzungsbeeinflussung durch Besiedlung / Industrie.....	14
3.1.5	Nutzungsbeeinflussung durch Landwirtschaft.....	15
3.1.6	Nutzungsbeeinflussung durch Wald	16
3.1.7	Nutzungsbeeinflussung unbestimmt (oder andere).....	17
3.1.8	Grundwassermessstellen außerhalb von Wasserschutzgebieten	18
3.1.9	Grundwassermessstellen in Wasserschutzgebieten	19
3.1.10	Zusammenfassung der Nitratentwicklung 1992 bis 2011	20
3.2	Regierungsbezirk Münster, Stadt Münster.....	22
3.2.1	Grundwasser- und Rohwassermessstellen.....	23
3.2.2	Grundwassermessstellen	24
3.2.3	Rohwassermessstellen.....	25
3.2.4	Nutzungsbeeinflussung durch Besiedlung / Industrie.....	26
3.2.5	Nutzungsbeeinflussung durch Landwirtschaft.....	27
3.2.6	Nutzungsbeeinflussung durch Wald	28
3.2.7	Nutzungsbeeinflussung unbestimmt (oder andere).....	29
3.2.8	Grundwassermessstellen außerhalb von Wasserschutzgebieten	30
3.2.9	Grundwassermessstellen in Wasserschutzgebieten	31
3.2.10	Zusammenfassung der Nitratentwicklung 1992 bis 2011	32
3.3	Regierungsbezirk Münster, Kreis Borken.....	34
3.3.1	Grundwasser- und Rohwassermessstellen.....	35
3.3.2	Grundwassermessstellen	36
3.3.3	Rohwassermessstellen.....	37
3.3.4	Nutzungsbeeinflussung durch Besiedlung / Industrie.....	38
3.3.5	Nutzungsbeeinflussung durch Landwirtschaft.....	39
3.3.6	Nutzungsbeeinflussung durch Wald	40
3.3.7	Nutzungsbeeinflussung unbestimmt (oder andere).....	41
3.3.8	Grundwassermessstellen außerhalb von Wasserschutzgebieten	42
3.3.9	Grundwassermessstellen in Wasserschutzgebieten	43
3.3.10	Zusammenfassung der Nitratentwicklung 1992 bis 2011	44
3.4	Regierungsbezirk Münster, Kreis Coesfeld.....	46
3.4.1	Grundwasser- und Rohwassermessstellen.....	47
3.4.2	Grundwassermessstellen	48
3.4.3	Rohwassermessstellen.....	49
3.4.4	Nutzungsbeeinflussung durch Besiedlung / Industrie.....	50
3.4.5	Nutzungsbeeinflussung durch Landwirtschaft.....	51
3.4.6	Nutzungsbeeinflussung durch Wald	52
3.4.7	Nutzungsbeeinflussung unbestimmt (oder andere).....	53
3.4.8	Grundwassermessstellen außerhalb von Wasserschutzgebieten	54
3.4.9	Grundwassermessstellen in Wasserschutzgebieten	55

3.4.10	Zusammenfassung der Nitratentwicklung 1992 bis 2011	56
3.5	Regierungsbezirk Münster, Kreis Recklinghausen.....	58
3.5.1	Grundwasser- und Rohwassermessstellen.....	59
3.5.2	Grundwassermessstellen	60
3.5.3	Rohwassermessstellen.....	61
3.5.4	Nutzungsbeeinflussung durch Besiedlung / Industrie.....	62
3.5.5	Nutzungsbeeinflussung durch Landwirtschaft.....	63
3.5.6	Nutzungsbeeinflussung durch Wald	64
3.5.7	Nutzungsbeeinflussung unbestimmt (oder andere).....	65
3.5.8	Grundwassermessstellen außerhalb von Wasserschutzgebieten	66
3.5.9	Grundwassermessstellen in Wasserschutzgebieten	67
3.5.10	Zusammenfassung der Nitratentwicklung 1992 bis 2011	68
3.6	Regierungsbezirk Münster, Kreis Steinfurt.....	70
3.6.1	Grundwasser- und Rohwassermessstellen.....	71
3.6.2	Grundwassermessstellen	72
3.6.3	Rohwassermessstellen.....	73
3.6.4	Nutzungsbeeinflussung durch Besiedlung / Industrie.....	74
3.6.5	Nutzungsbeeinflussung durch Landwirtschaft.....	75
3.6.6	Nutzungsbeeinflussung durch Wald	76
3.6.7	Nutzungsbeeinflussung unbestimmt (oder andere).....	77
3.6.8	Grundwassermessstellen außerhalb von Wasserschutzgebieten	78
3.6.9	Grundwassermessstellen in Wasserschutzgebieten	79
3.6.10	Zusammenfassung der Nitratentwicklung 1992 bis 2011	80
3.7	Regierungsbezirk Münster, Kreis Warendorf	82
3.7.1	Grundwasser- und Rohwassermessstellen.....	83
3.7.2	Grundwassermessstellen	84
3.7.3	Rohwassermessstellen.....	85
3.7.4	Nutzungsbeeinflussung durch Besiedlung / Industrie.....	86
3.7.5	Nutzungsbeeinflussung durch Landwirtschaft.....	87
3.7.6	Nutzungsbeeinflussung durch Wald	88
3.7.7	Nutzungsbeeinflussung unbestimmt (oder andere).....	89
3.7.8	Grundwassermessstellen außerhalb von Wasserschutzgebieten	90
3.7.9	Grundwassermessstellen in Wasserschutzgebieten	91
3.7.10	Zusammenfassung der Nitratentwicklung 1992 bis 2011	92
4	Regionale Übersichten zur Nitratentwicklung	95
4.1	Grund- und Rohwassermessstellen.....	99
4.2	Grundwassermessstellen	100
4.3	Rohwasserbrunnen	101
4.4	Nutzungseinfluss durch Besiedlung / Industrie	102
4.5	Nutzungseinfluss durch Landwirtschaft.....	103
4.6	Nutzungseinfluss durch Wald	104
4.7	Nutzungseinfluss unbestimmt.....	105
4.8	Grundwassermessstellen, nicht in Wasserschutzgebieten	106
4.9	Grundwassermessstellen in Wasserschutzgebieten	107
5	Literatur	108

1 Einleitung

Seit Beginn der landesweiten Überwachung der Grundwasserbeschaffenheit in Nordrhein-Westfalen vor ca. 30 Jahren spielt die Beobachtung der Nitratkonzentrationen eine herausragende Rolle. In allen bisherigen Grundwasserberichten des Landes NRW wurde seit 1985 der jeweils aktuelle Stand der Nitratbelastung dargestellt und zuletzt in den Jahren 2002 und 2003 umfangreich präsentiert.

Ziel der hier vorgelegten Messstellendokumentation ist eine reine Beschreibung der Entwicklung der Nitratkonzentration im oberen Grundwasserleiter für alle Kreise und kreisfreien Städte im Regierungsbezirk Münster über einen hinreichend langen, d.h. zwanzigjährigen Zeitraum. Konkrete Ursachenanalysen an auffälligen Einzelmessstellen, oder Messstellenkollektiven durch überhöhte, bzw. sehr geringe Nitratkonzentrationen sind nicht Gegenstand dieser Auswertungen. Die hier präsentierten Ergebnisse könnten die Grundlage bieten für weiterführende, detaillierte Untersuchungen z.B. zur Hydrogeochemie, zu Nitratabbauprozessen, eines noch aktiven / bereits inaktiven Denitrifikationspotentials, oder anderer Einflüsse für eine lokale, bzw. regionale Maßstabsebene.

Ein Hauptaugenmerk dieser Dokumentation ist in besonderem Maße auf die Bereiche und Regionen gerichtet, in denen ein Nutzungskonflikt zwischen Trinkwassergewinnung und Landwirtschaft besteht, weil gerade die landwirtschaftlich intensiv genutzten Gebiete in Nordrhein-Westfalen für die Trinkwassergewinnung eine hohe Bedeutung haben und die Messstellen mit überwiegend landwirtschaftlicher Nutzung im Zustromgebiet signifikant höhere Nitratkonzentrationen aufweisen als andere Messstellen.

2 Datengrundlagen

2.1 Auswahl der Messstellen

Die Entwicklung der Nitratkonzentration im oberflächennahen Grundwasser wurde bereits im Jahr 2012 in einer gesonderten Auswertung ermittelt. Ebenso wie die im Kapitel 2 für die Beschreibung der Nitratsituation verwendeten Messstellen stammen alle im Rahmen dieser Auswertungen zur Nitratentwicklung selektierten Grundwassermessstellen und Rohwasserbrunnen aus der Landesgrundwasserdatenbank HygrisC.

Als Auswerteperioden wurde 1992 bis 2011 gewählt. Die Datenabfrage mit Bezugsstand 15.08.2012 beschränkt sich ebenso wie in Kapitel 2 auf alle landeseigenen und nicht landeseigenen Grundwassermessstellen (Messprogramme 50 und 53 in HygrisC) sowie auf alle Rohwasserbrunnen, die Grundwasser fördern (Messprogramm 51). Die Auswahl berücksichtigt nur Messstellen, die im oberen Grundwasserstockwerk verfiltert sind, was für die Mehrzahl der Messstellen in Nordrhein-Westfalen zutrifft. Eine weitere Differenzierung der Filterlage innerhalb des ersten Grundwasserstockwerkes (z.B. oberes, mittleres oder unteres Drittel des Aquifers) ist nicht erfolgt. Alle übrigen, in der Grundwasserdatenbank enthaltenen Messstellen wie z.B. Grundwassermessstellen aus dem Emittentenmessnetz (Messprogramm 54) und Rohwasserbrunnen, die angereichertes Grundwasser, Uferfiltrat etc. fördern (Messprogramm 52) finden im Rahmen dieser Dokumentation keine Berücksichtigung.

Der gewählte Gesamtzeitraum von 1992-2011 wurde in fünf Abschnitte gleicher Zeitdauer unterteilt. Die somit gebildeten Vierjahresteilabschnitte definieren damit die Jahre 1992-1995, 1996-1999, 2000-2003, 2004-2007 und 2008-2011. Sie sind identisch mit den Berichtszeiträumen für die Nitratberichte der Mitgliedsstaaten an die EU-Kommission (z.B. BMU (2012)).

Alle Auswertungen basieren ausschließlich auf Messstellen, für die in jedem der zuvor definierten Vierjahresintervalle mindestens ein Untersuchungsergebnis zu Nitrat zum Selektionsdatum vorgelegen hat. Damit ist gewährleistet, dass sich die Gesamtheit der fünf Teilabschnitte als Zeitreihe immer auf einen identischen Datensatz der Messstellen bezieht. Die Messstellen, für die diese Anforderung erfüllt ist, werden im Rahmen dieser Auswertungen als „konsistente Messstellen“ (= gemeinsame Messstellen) bezeichnet. Mit Hilfe dieser konsistenten Messstellen kann die zeitliche Entwicklung durch den direkten Vergleich der Häufigkeitsverteilungen vorgenommen werden. Würden dagegen alle verfügbaren Messstellen herangezogen, könnte dadurch die Beschreibung einer Konzentrationsentwicklung wegen

der in den Zeitintervallen teilweise sehr unterschiedlichen Anzahl beprobter Messstellen möglicherweise verfälscht werden.

Hierdurch stehen weniger Messstellen für die Auswertungen zur Verfügung, was bei Betrachtungen auf Kreisebene dazu führen kann, dass das Konzentrationsniveau der Nitratbelastung und die Nitratentwicklung nicht repräsentativ sind.

Wie bereits zuvor im Kapitel 2.1 für die Messstellenauswahl zur Beschreibung der Nitratsituation 2010-2013 beschrieben, wurden alle für diese Auswertungen selektierten Grund- und Rohwassermessstellen ebenfalls bei der Bestandsaufnahme zur Umsetzung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (Richtlinie 2000/60/EG) herangezogen. Allerdings bestehen bezüglich des Messnetzes zur Bewertung des chemischen Zustands der Grundwasserkörper im Sinne der Wasserrahmenrichtlinie Unterschiede, da für diese andere Selektionskriterien, wie z.B. die Repräsentativität von Messstellen pro Grundwasserkörper und ein anderer Betrachtungszeitraum gelten. Dazu wird auf den jeweils aktuellen Bewirtschaftungsplan und auf den Leitfaden Monitoring Grundwasser verwiesen (www.flussgebiete.nrw.de, bzw. MUNLV (2008)).

2.2 Methodik der Auswertung und Ergebnispräsentation

Grundlage der Auswertungen ist das im vorherigen Kapitel beschriebene, für jedes der fünf Zeitintervalle gemeinsame, konsistente Messstellenkollektiv der Grundwassermessstellen und Rohwasserbrunnen für Nordrhein-Westfalen.

Jeder Vierjahresteilabschnitt wird durch eine Häufigkeitsverteilung der Nitratkonzentrationen auf der Grundlage von vier Konzentrationsklassen dargestellt. Die Klassifizierung der Konzentrationen erfolgt für jede Messstelle an den Mittelwerten über jeden Vierjahresteilzeitabschnitt. Die Auswahl der Klassengrenzen der Nitratkonzentrationen orientiert sich dabei an denen aus den Nitratberichten an die EU-Kommission (BMU 2012).

Das entscheidende Kriterium für die Beurteilung der Grundwasserbeschaffenheit ist für jeden Zeitabschnitt und für jede betrachtete Regionaleinheit der Anteil der Grund- und Rohwassermessstellen mit Überschreitung der Qualitätsnorm von 50 mg/L. Alle im Rahmen dieses Kapitels vorgelegten Auswertungen und Einschätzungen zur Nitratentwicklung beziehen sich damit immer besonders auf den Anteil der Messstellen in der Konzentrationsklasse > 50

mg/L, der sich aus den Messstellenmittelwerten in den jeweiligen Vierjahreszeitabschnitten zusammensetzt.

Die Ergebnisse für die konsistenten Messstellen werden für jede Regionaleinheit zunächst als Gesamtdatensatz aller Messstellen präsentiert. Dieses Messstellenkollektiv wird anschließend differenziert nach dem Messstellentyp (Grundwassermessstelle oder Rohwasserbrunnen) vorgestellt, gefolgt von einer weiteren Differenzierungsmöglichkeit dieses Gesamtdatensatzes nach den drei gemäß Leitfaden für das Grundwassermonitoring (MUNLV 2008) relevanten Nutzungsbeeinflussungen (Besiedlung/Industrie, Landwirtschaft und Wald). Messstellen ohne eine solche Zuordnung werden in dieser Differenzierung als Messstellen mit einer Nutzungsbeeinflussung „unbestimmt“ berücksichtigt. Die Dokumentation wird abgeschlossen durch eine Aufteilung der Grundwassermessstellen (ohne Rohwasserbrunnen) nach ihrer Position außerhalb, bzw. innerhalb von Wasserschutzgebieten. Die beschriebene Reihenfolge der insgesamt neun Auswertungen wird in den Dokumentationen immer konsequent und unabhängig von der Anzahl der zur Verfügung stehenden gemeinsamen Messstellen eingehalten und auf alle Regionaleinheiten angewendet. Die Regionaleinheiten beziehen sich auf das Messstellenkollektiv von Gesamt-NRW und auf alle Verwaltungseinheiten der Kreise und kreisfreien Städte von Nordrhein-Westfalen (Ergebnisse in LANUV (2014)). Ausnahmen bilden lediglich die sieben kreisfreien Städte Essen, Mülheim a.d. Ruhr, Oberhausen, Remscheid, Solingen, Wuppertal und Gelsenkirchen, für die keine konsistenten Messstellen vorliegen (vgl. auch Kapitel 2).

Das Aufzeigen einer signifikanten Veränderung als Trend über die vergangenen zwanzig Jahre erfolgt in den Darstellungen der gestapelten Häufigkeitsverteilungen mit einer Pfeilsignatur. Diese bezieht sich jeweils auf die Konzentrationsklassenverteilung des Messstellenkollektivs und hierbei ausschließlich auf die Anteile der Konzentrationsklasse $> Q_N$ in den fünf Zeitintervallen. Zur Vorgehensweise und Methodik der Trendberechnung an Grundwassermessstellen wird auf die ausführlichen Beschreibungen in MUNLV (2008) verwiesen. Die dort beschriebene Vorgehensweise für Einzelmesswerte lässt sich in gleicher Weise auch auf die Anzahlen der Messstellen für die fünf Zeitintervalle anwenden. Die Angabe eines Trends für die jeweilige Regionaleinheit erfolgt konsequent immer dann, wenn die Konzentrationsklasse $> Q_N$ in mindestens einem Zeitintervall vorkommt.

Für die in den Kartendarstellungen in den Anlagen 1 bis 5 gezeigten Einzelmessstellen (LANUV 2014) basiert der Trendpfeil an den Messstellen immer auf allen Einzelmesswerten über den Gesamtzeitraum von 1992-2011. Die Vorgehensweise zur Trendberechnung ist detailliert beschrieben unter MUNLV (2008). Eine Messstelle wird in den Karten ohne Trend-

peil ausgewiesen, wenn für mehr als $\frac{1}{3}$ der Jahre des Gesamtzeitraums, d.h. für sieben Jahre und mehr, kein Untersuchungsergebnis vorliegt. Messstellen, für die somit das individuelle Trendverhalten der Nitratkonzentration über den Gesamtzeitraum nicht angegeben wird, können dennoch als konsistente Messstellen für diese Auswertungen berücksichtigt werden, sofern die Datenlücken nicht vollständig in eines der fünf Vierjahresintervalle fallen.

In den Landeskarten ist die Information des individuellen Trendverhaltens pro Messstelle wegen des Kartenmaßstabs nicht mitaufgeführt.

Erste Vorergebnisse der hier präsentierten Auswertungen wurden bereits veröffentlicht unter LEUCHS & NEUMANN (2013).

3 Nitratentwicklung im oberflächennahen Grundwasser

Die Entwicklung der Nitratkonzentration im oberflächennahen Grundwasser wird über den Gesamtzeitraum von 1992 bis 2011 für alle Verwaltungseinheiten der Kreise und kreisfreien Städte im Regierungsbezirk Münster anhand von konsistenten, d.h. gemeinsamen Grundwassermessstellen und Rohwasserbrunnen dargestellt. Wegen des Fehlens konsistenter Messstellen wird die kreisfreie Stadt Gelsenkirchen in diesem Kapitel nicht berücksichtigt.

3.1 Regierungsbezirk Münster, Stadt Bottrop

Die Datenbasis der Grundwassermessstellen und Rohwasserbrunnen für die Regionaleinheit sowie eine Übersicht zu den weiteren thematischen Differenzierungen der gemeinsamen Messstellen zeigt die nachfolgende Tabelle 3.1 - 1.

Tabelle 3.1 - 1: Übersicht der konsistenten Grundwassermessstellen und Rohwasserbrunnen für den Gesamtzeitraum 1992 - 2011 (DB-Stand: 15.08.2012)

Grundwasser- und Rohwassermessstellen Stadt Bottrop	Differenzierung	Anzahl
Oberes GW-Stockwerk 1 konsistente Messstellen für die fünf Zeitabschnitte 1992-1995, 1996-1999, 2000-2003, 2004-2007 und 2008-2011	davon Grundwassermessstellen	1
	davon Rohwassermessstellen	0
	davon Nutzungseinfluss Besiedlung/Industrie	0
	davon Nutzungseinfluss Landwirtschaft	1
	davon Nutzungseinfluss Wald	0
	davon Nutzungseinfluss unbestimmt + „Rest“	0
	davon Grundwassermessstellen außerhalb von Wasserschutzgebieten	0
	davon Grundwassermessstellen innerhalb von Wasserschutzgebieten	1

3.1.1 Grundwasser- und Rohwassermessstellen

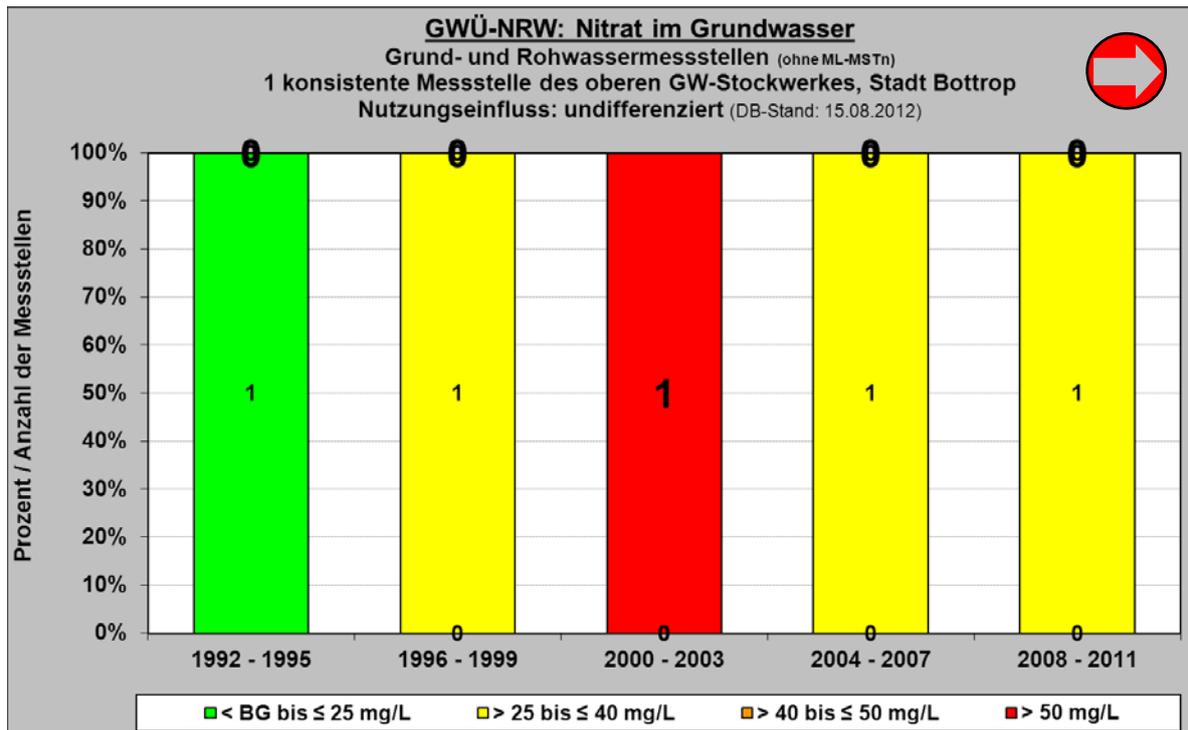


Abbildung 3.1.1 - 1 : Häufigkeitsverteilungen der konsistenten Grundwassermessstellen und der Rohwasserbrunnen im oberen Grundwasserstockwerk

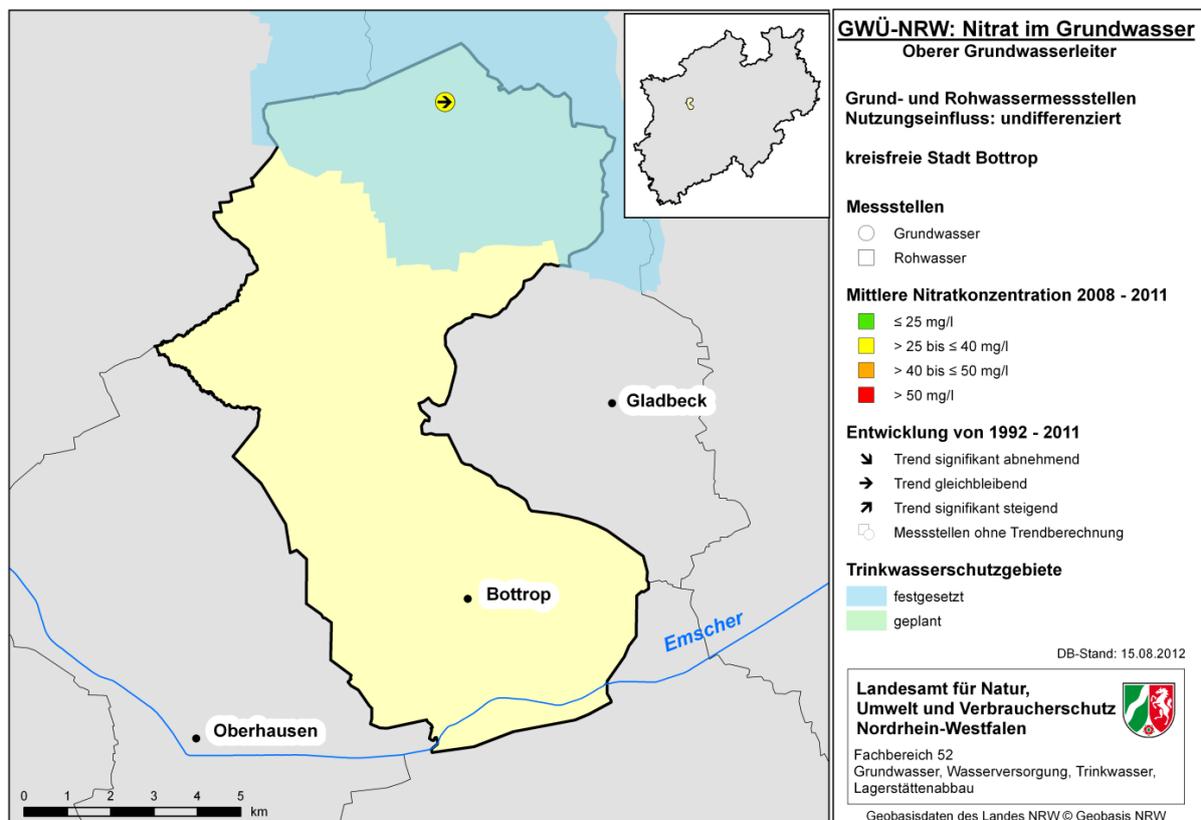


Abbildung 3.1.1 - 2 : Räumliche Verteilung der konsistenten Grundwassermessstellen und der Rohwasserbrunnen im oberen Grundwasserstockwerk

3.1.2 Grundwassermessstellen

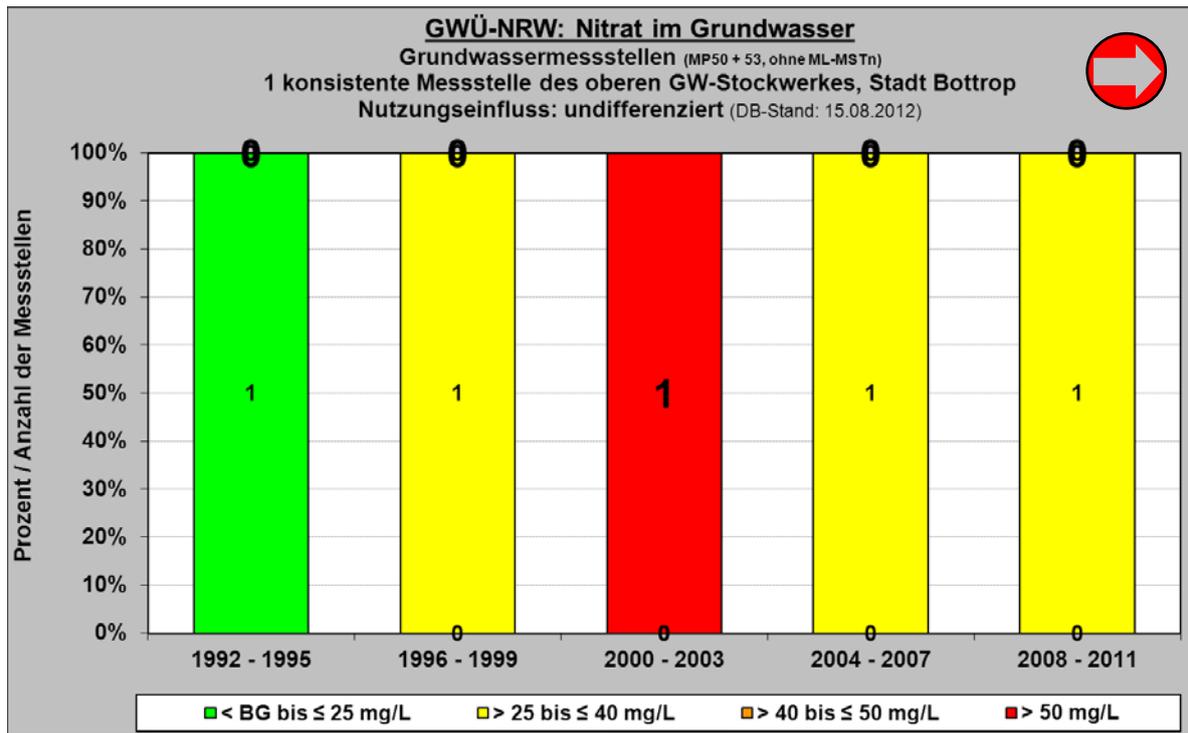


Abbildung 3.1.2 - 1 : Häufigkeitsverteilungen der konsistenten Grundwassermessstellen im oberen Grundwasserstockwerk

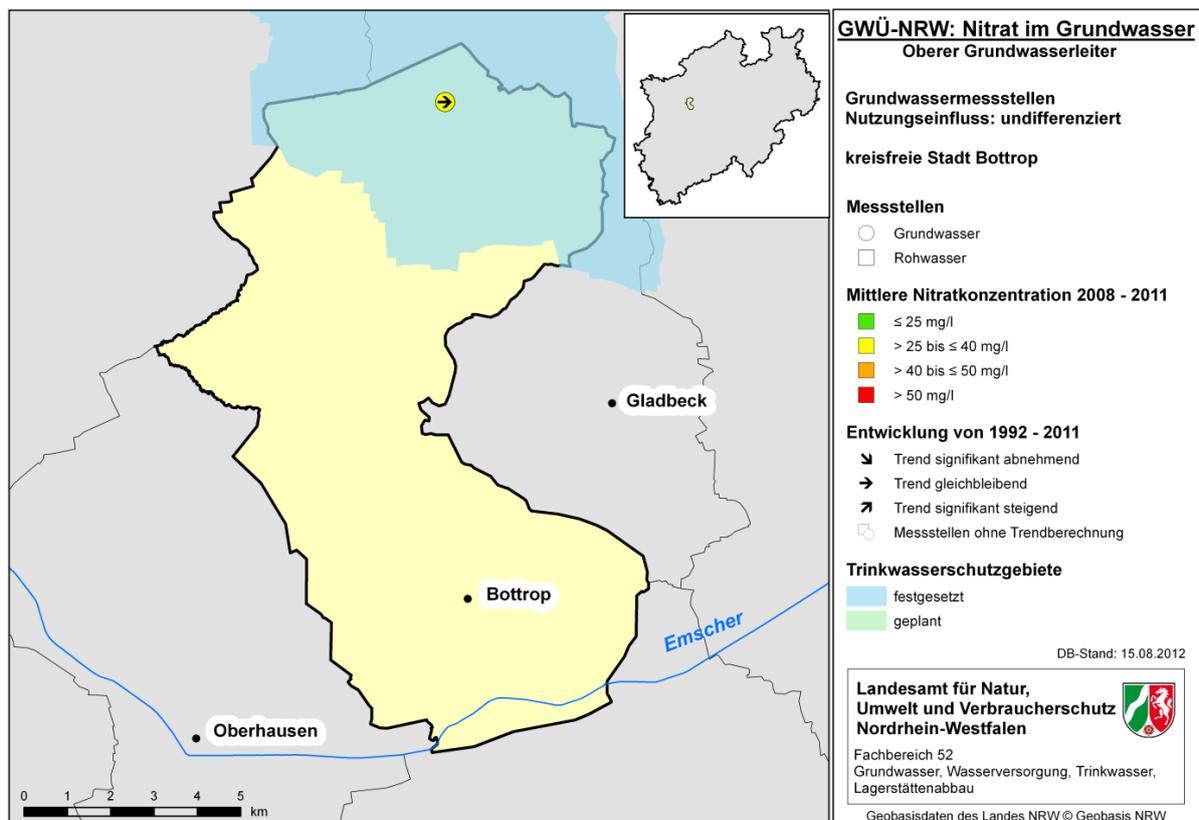


Abbildung 3.1.2 - 2 : Räumliche Verteilung der konsistenten Grundwassermessstellen im oberen Grundwasserstockwerk

3.1.3 Rohwassermessstellen

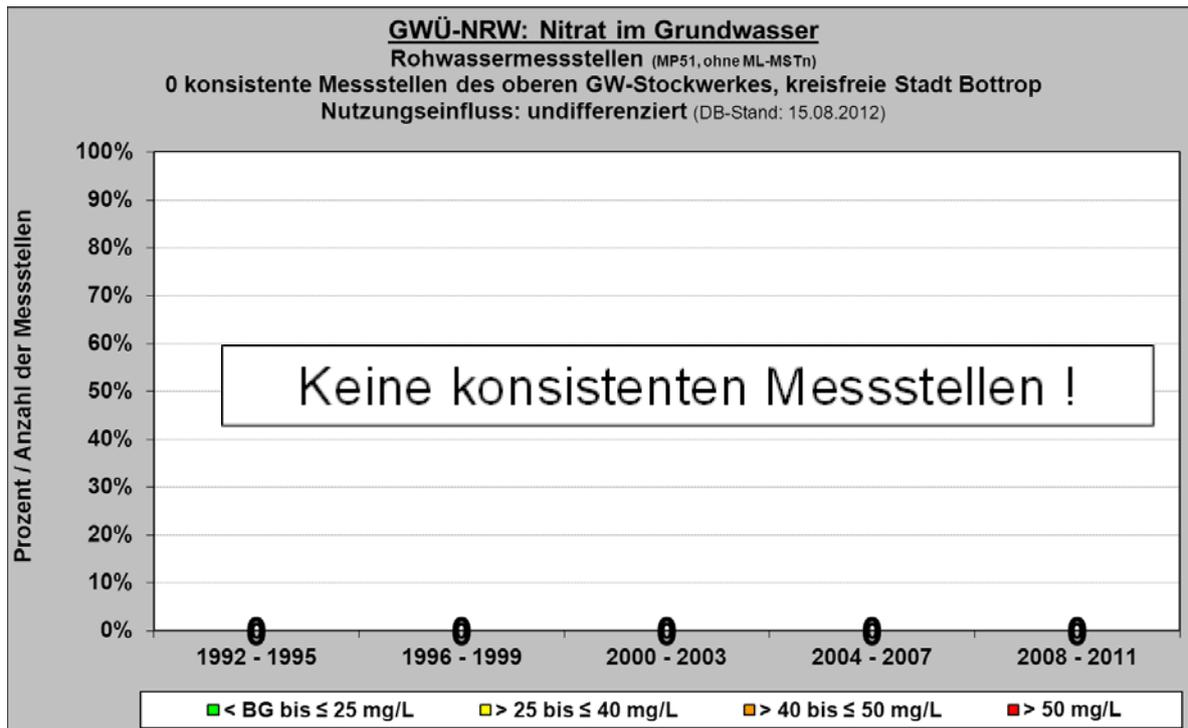


Abbildung 3.1.3 - 1 : Häufigkeitsverteilungen der konsistenten Rohwasserbrunnen im oberen Grundwasserstockwerk



Abbildung 3.1.3 - 2 : Räumliche Verteilung der konsistenten Rohwasserbrunnen im oberen Grundwasserstockwerk

3.1.4 Nutzungsbeeinflussung durch Besiedlung / Industrie



Abbildung 3.1.4 - 1 : Häufigkeitsverteilungen der konsistenten Grund- und Rohwassermessstellen mit einer Nutzungsbeeinflussung durch Besiedlung / Industrie



Abbildung 3.1.4 - 2 : Räumliche Verteilung der konsistenten Grund- und Rohwassermessstellen mit einer Nutzungsbeeinflussung durch Besiedlung / Industrie

3.1.5 Nutzungsbeeinflussung durch Landwirtschaft

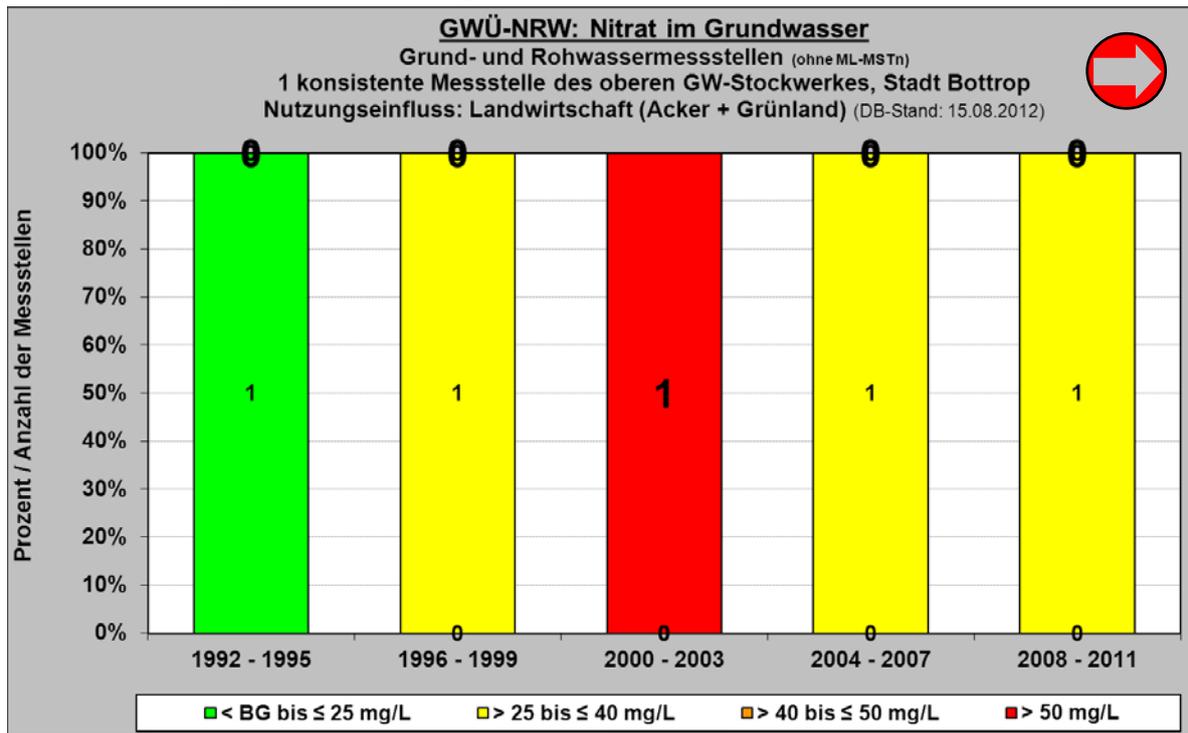


Abbildung 3.1.5 - 1 : Häufigkeitsverteilungen der konsistenten Grund- und Rohwassermessstellen mit einer Nutzungsbeeinflussung durch Landwirtschaft (Acker / Grünland)

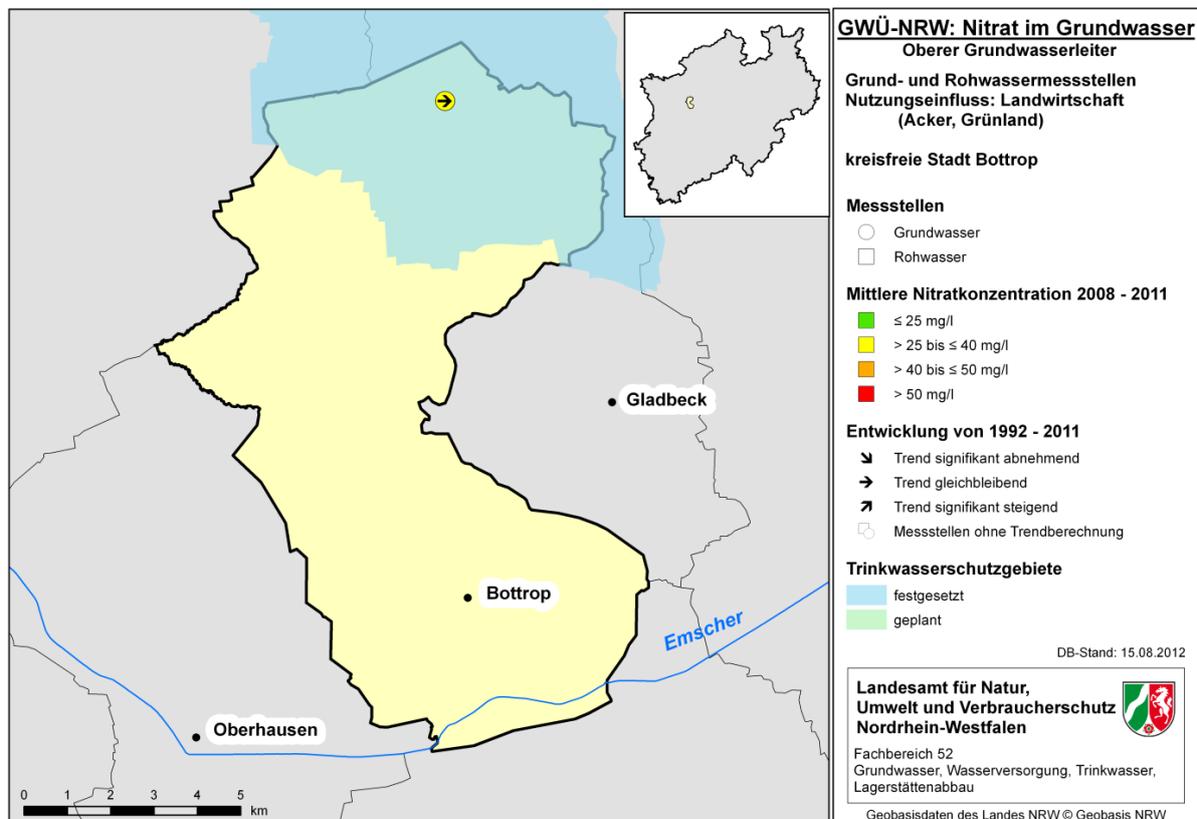


Abbildung 3.1.5 - 2 : Räumliche Verteilung der konsistenten Grund- und Rohwassermessstellen mit einer Nutzungsbeeinflussung durch Landwirtschaft (Acker / Grünland)

3.1.6 Nutzungsbeeinflussung durch Wald

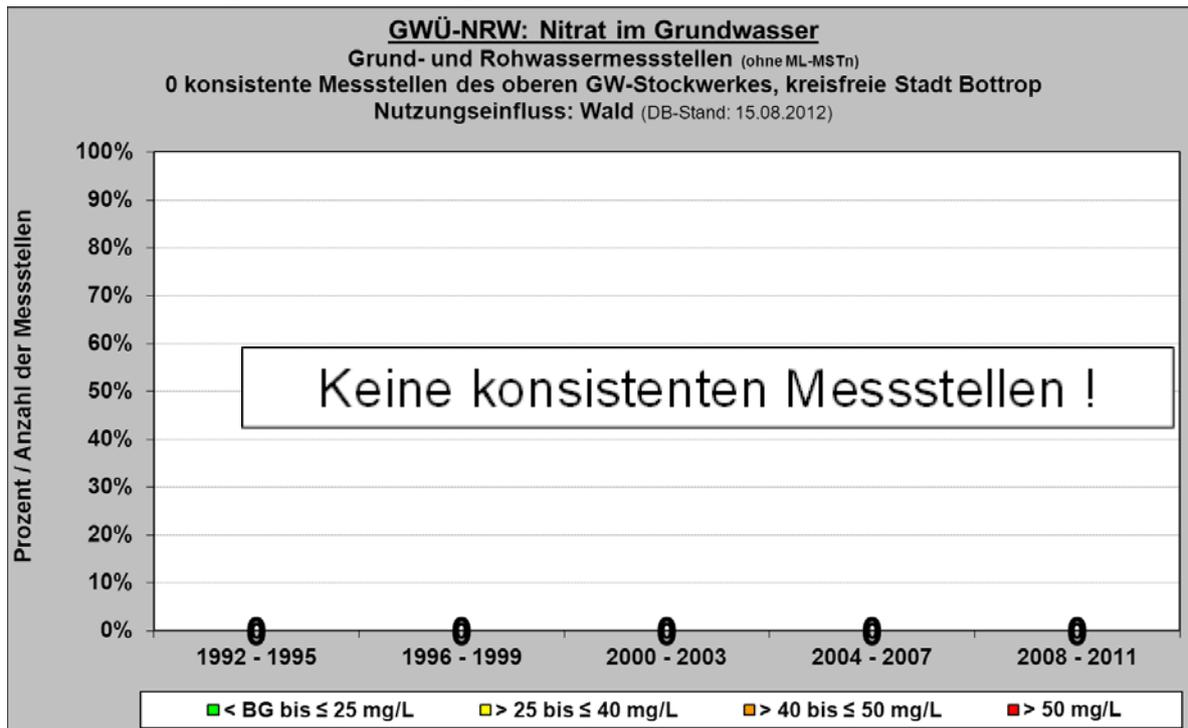


Abbildung 3.1.6 - 1 : Häufigkeitsverteilungen der konsistenten Grund- und Rohwassermessstellen mit einer Nutzungsbeeinflussung durch Wald



Abbildung 3.1.6 - 2 : Räumliche Verteilung der konsistenten Grund- und Rohwassermessstellen mit einer Nutzungsbeeinflussung durch Wald

3.1.7 Nutzungsbeeinflussung unbestimmt (oder andere)

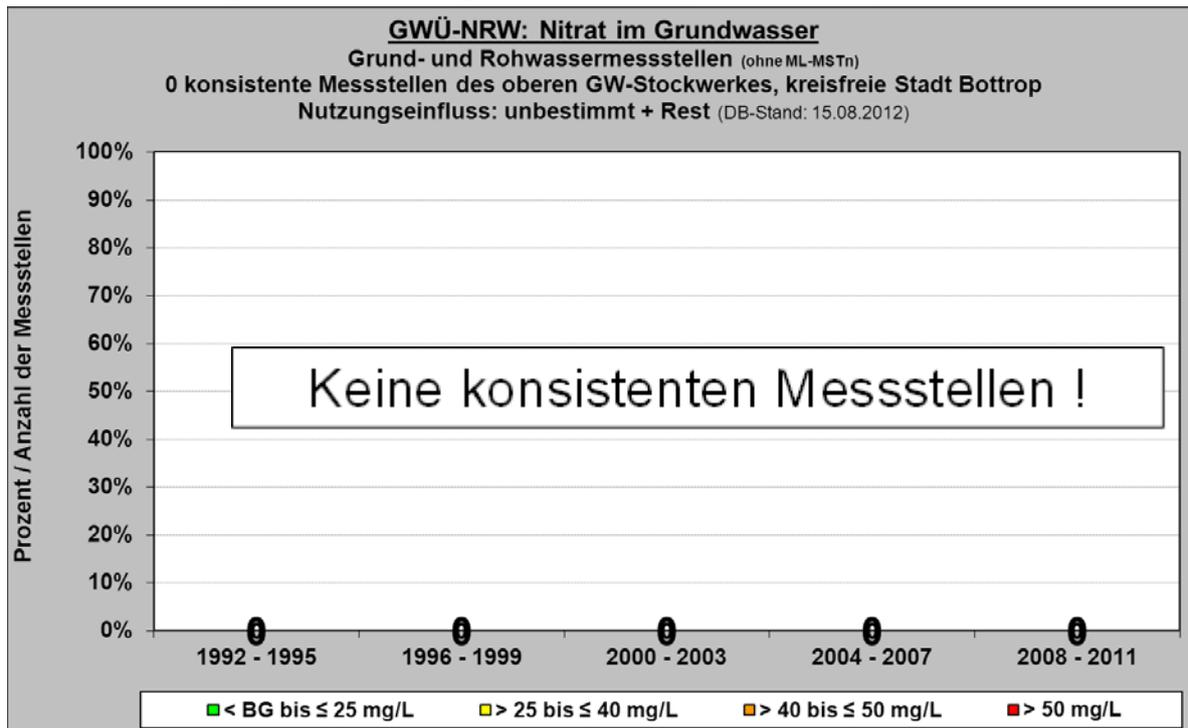


Abbildung 3.1.7 - 1 : Häufigkeitsverteilungen der konsistenten Grund- und Rohwassermessstellen ohne Zuordnung einer Nutzungsbeeinflussung



Abbildung 3.1.7 - 2 : Räumliche Verteilung der konsistenten Grund- und Rohwassermessstellen ohne Zuordnung einer Nutzungsbeeinflussung

3.1.8 Grundwassermessstellen außerhalb von Wasserschutzgebieten

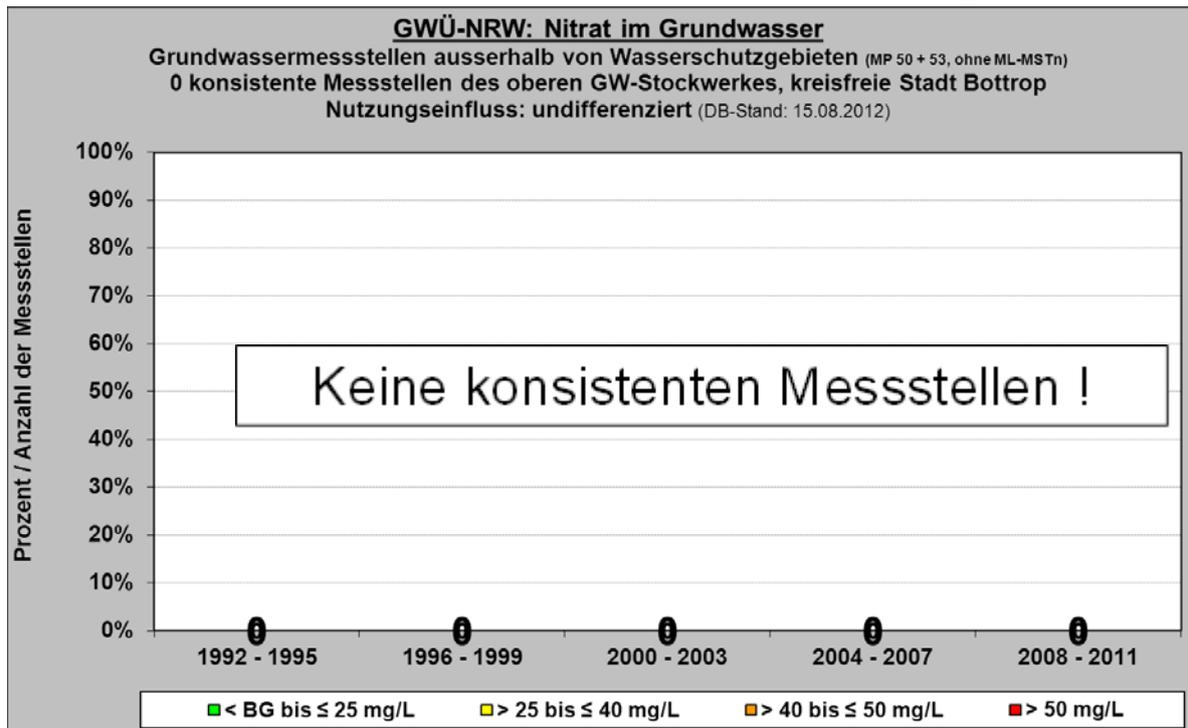


Abbildung 3.1.8 - 1 : Häufigkeitsverteilungen der konsistenten Grundwassermessstellen, die nicht in Wasserschutzgebieten positioniert sind



Abbildung 3.1.8 - 2 : Räumliche Verteilung der konsistenten Grundwassermessstellen, die nicht in Wasserschutzgebieten positioniert sind

3.1.9 Grundwassermessstellen in Wasserschutzgebieten

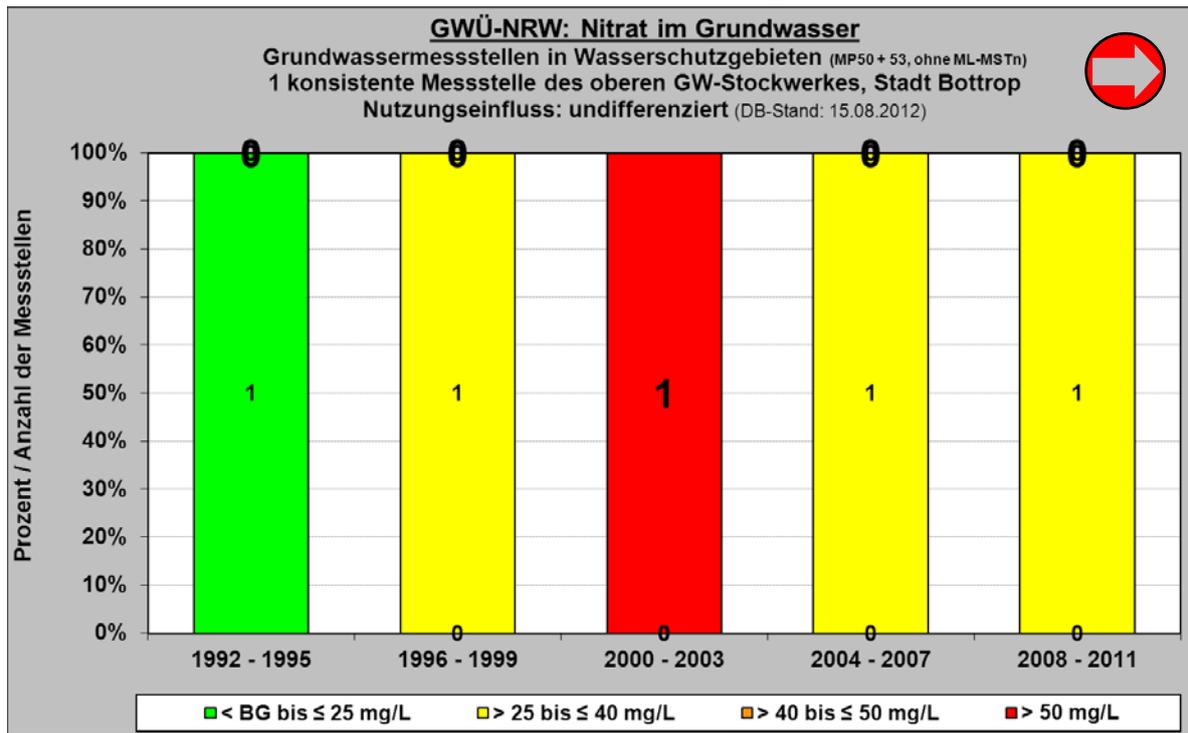


Abbildung 3.1.9 - 1 : Häufigkeitsverteilungen der konsistenten Grundwassermessstellen, die in Wasserschutzgebieten positioniert sind

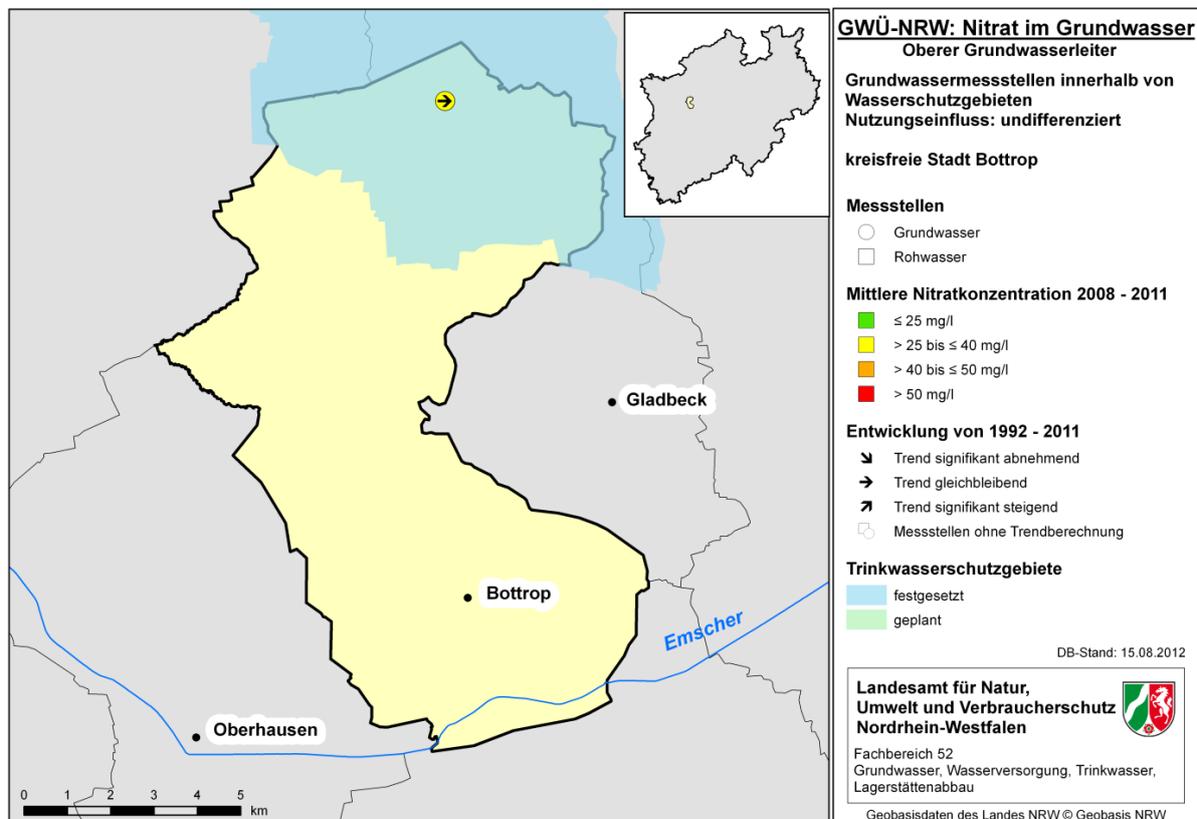


Abbildung 3.1.9 - 2 : Räumliche Verteilung der konsistenten Grundwassermessstellen, die in Wasserschutzgebieten positioniert sind

3.1.10 Zusammenfassung der Nitratentwicklung 1992 bis 2011

Regierungsbezirk Münster, Stadt Bottrop

Es liegt nur eine konsistente Messstelle vor, die als landeseigene Grundwassermessstelle mit einem Einfluss durch die Nutzung „Landwirtschaft (Acker, Grünland)“ in der Grundwasserdatenbank HygrisC ausgewiesen ist und im Norden des Kreisbereiches in einem Wasserschutzgebiet positioniert ist. Die Mittelwerte der Nitratkonzentration sind über den Gesamtzeitraum sehr wechselhaft.

3.2 Regierungsbezirk Münster, Stadt Münster

Die Datenbasis der Grundwassermessstellen und Rohwasserbrunnen für die Regionaleinheit sowie eine Übersicht zu den weiteren thematischen Differenzierungen der gemeinsamen Messstellen zeigt die nachfolgende Tabelle 3.2 - 1.

Tabelle 3.2 - 1: Übersicht der konsistenten Grundwassermessstellen und Rohwasserbrunnen für den Gesamtzeitraum 1992 - 2011 (DB-Stand: 15.08.2012)

Grundwasser- und Rohwassermessstellen Stadt Münster	Differenzierung	Anzahl
8 konsistente Messstellen für die fünf Zeitab- schnitte 1992-1995, 1996-1999, 2000-2003, 2004-2007 und 2008-2011	davon Grundwassermessstellen	8
	davon Rohwassermessstellen	0
	davon Nutzungseinfluss Besiedlung/Industrie	7
	davon Nutzungseinfluss Landwirtschaft	1
	davon Nutzungseinfluss Wald	0
	davon Nutzungseinfluss unbestimmt + „Rest“	0
	davon Grundwassermessstellen außerhalb von Wasserschutzgebieten	5
	davon Grundwassermessstellen innerhalb von Wasserschutzgebieten	3

3.2.1 Grundwasser- und Rohwassermessstellen

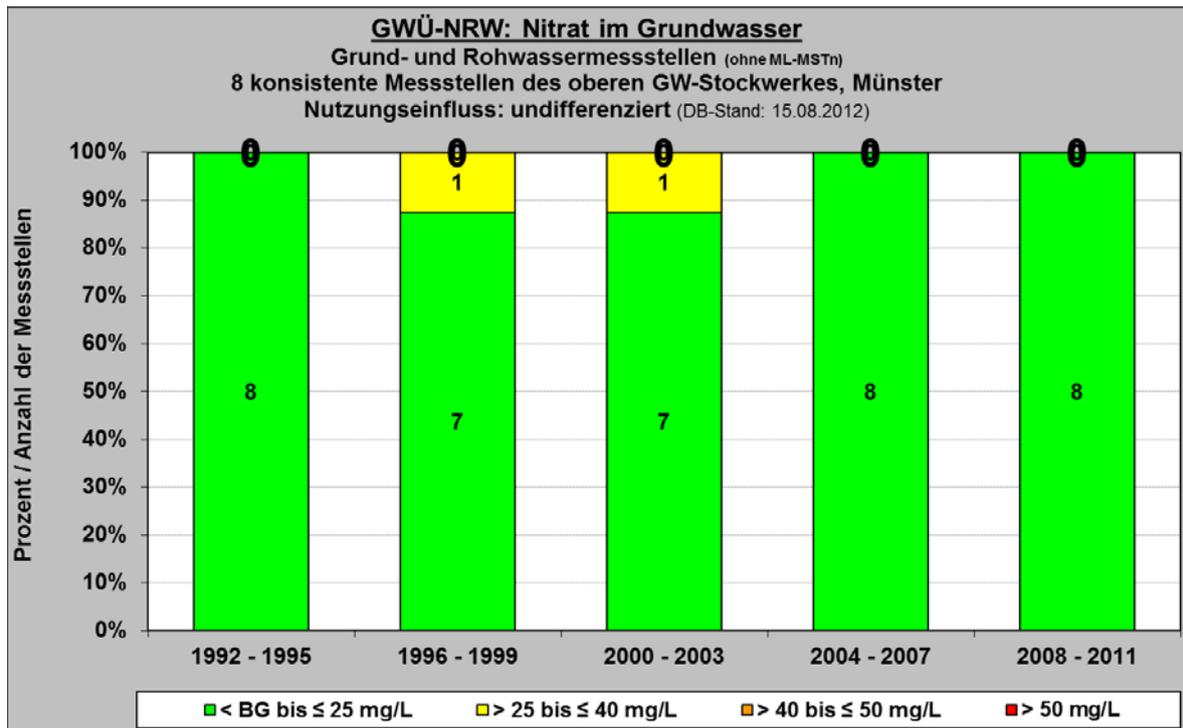


Abbildung 3.2.1 - 1 : Häufigkeitsverteilungen der konsistenten Grundwassermessstellen und der Rohwasserbrunnen im oberen Grundwasserstockwerk

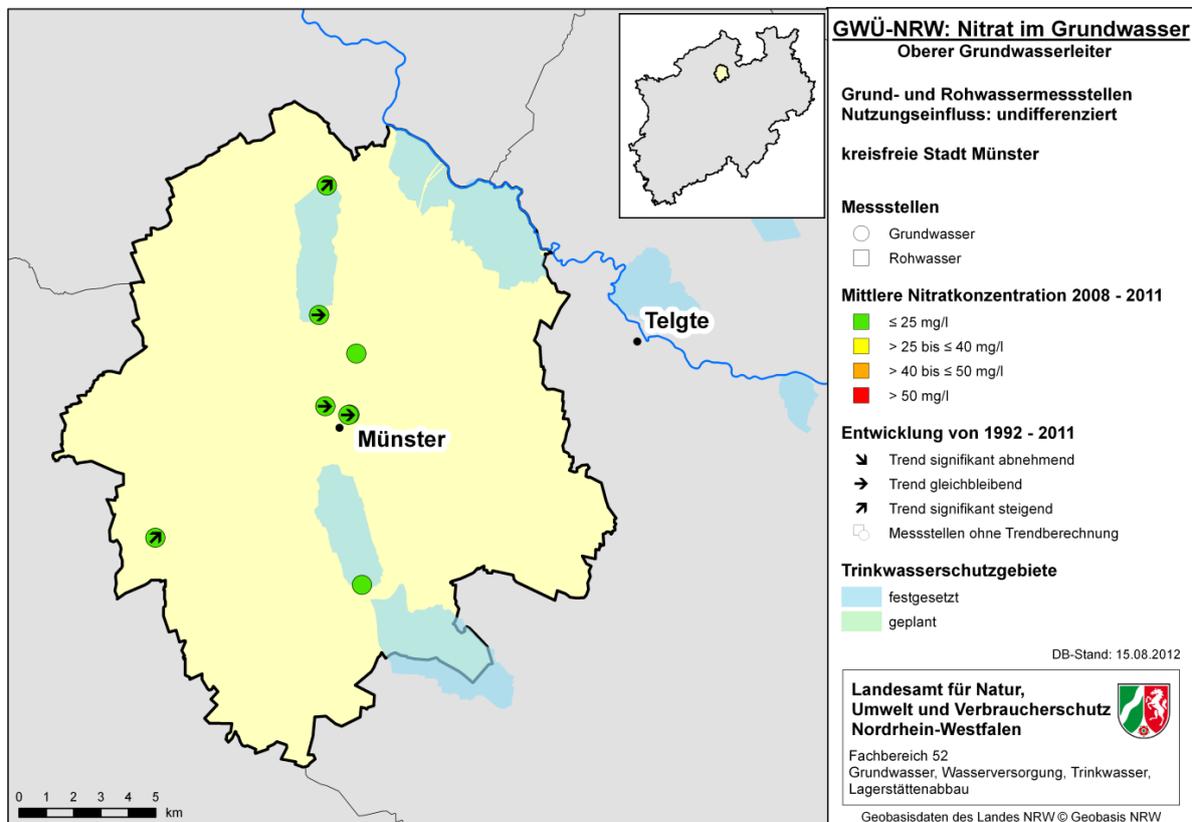


Abbildung 3.2.1 - 2 : Räumliche Verteilung der konsistenten Grundwassermessstellen und der Rohwasserbrunnen im oberen Grundwasserstockwerk

3.2.2 Grundwassermessstellen

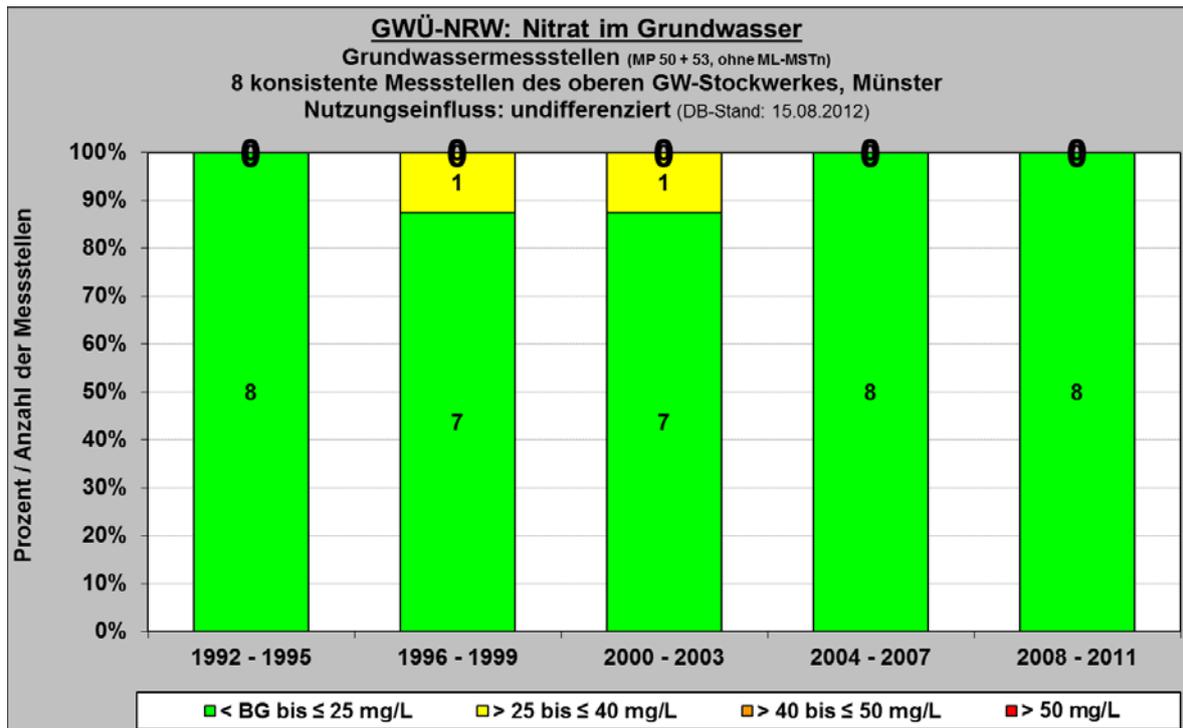


Abbildung 3.2.2 - 1 : Häufigkeitsverteilungen der konsistenten Grundwassermessstellen im oberen Grundwasserstockwerk

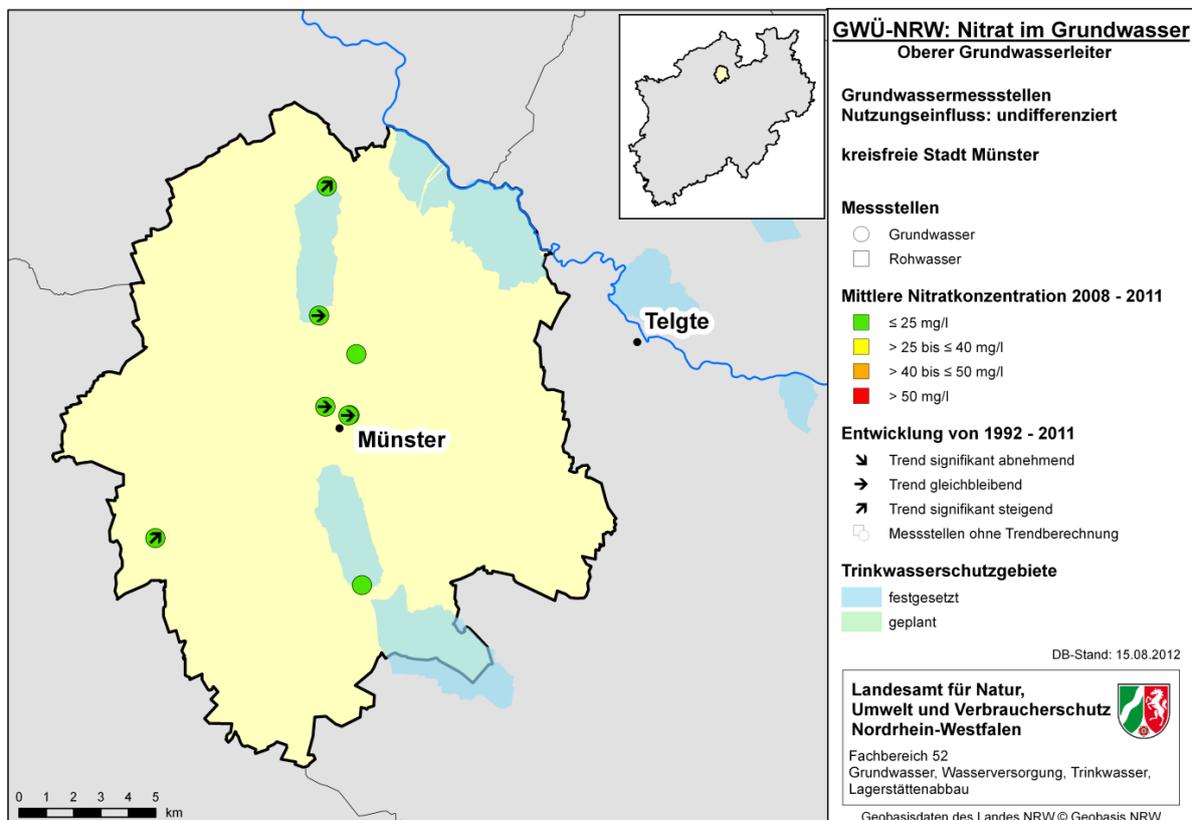


Abbildung 3.2.2 - 2 : Räumliche Verteilung der konsistenten Grundwassermessstellen im oberen Grundwasserstockwerk

3.2.3 Rohwassermessstellen



Abbildung 3.2.3. - 1 : Häufigkeitsverteilungen der konsistenten Rohwasserbrunnen im oberen Grundwasserstockwerk



Abbildung 3.2.3 - 2 : Räumliche Verteilung der konsistenten Rohwasserbrunnen im oberen Grundwasserstockwerk

3.2.4 Nutzungsbeeinflussung durch Besiedlung / Industrie

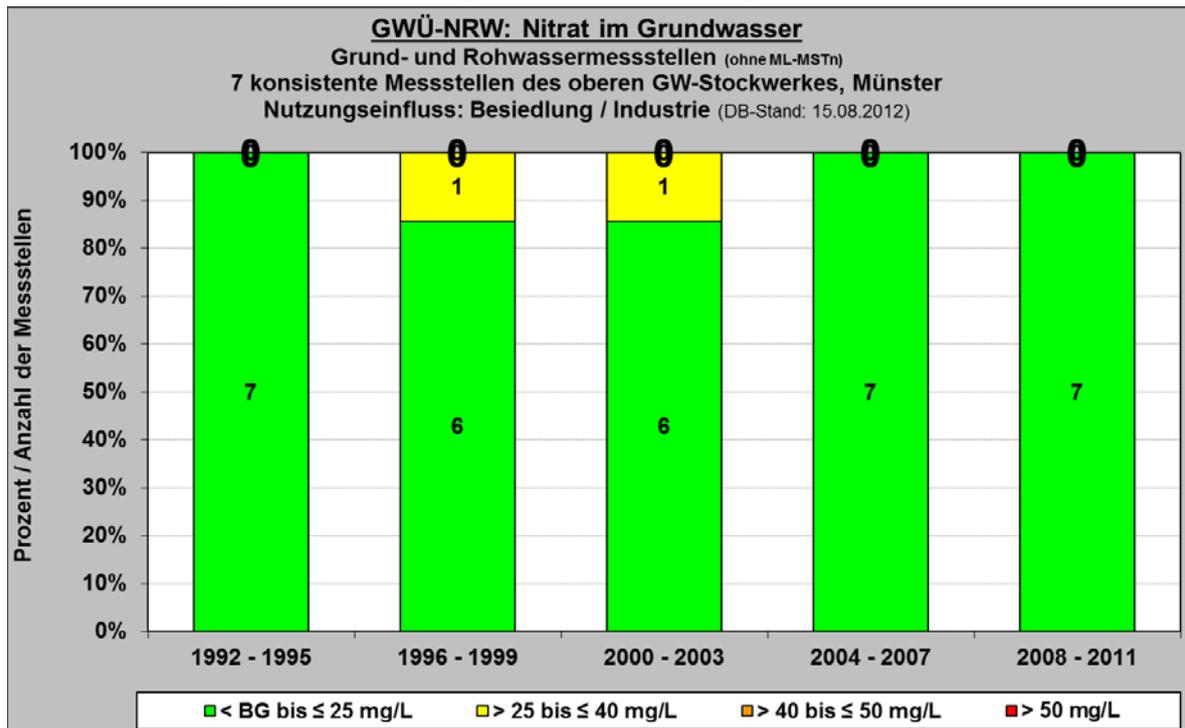


Abbildung 3.2.4 - 1 : Häufigkeitsverteilungen der konsistenten Grund- und Rohwassermessstellen mit einer Nutzungsbeeinflussung durch Besiedlung / Industrie

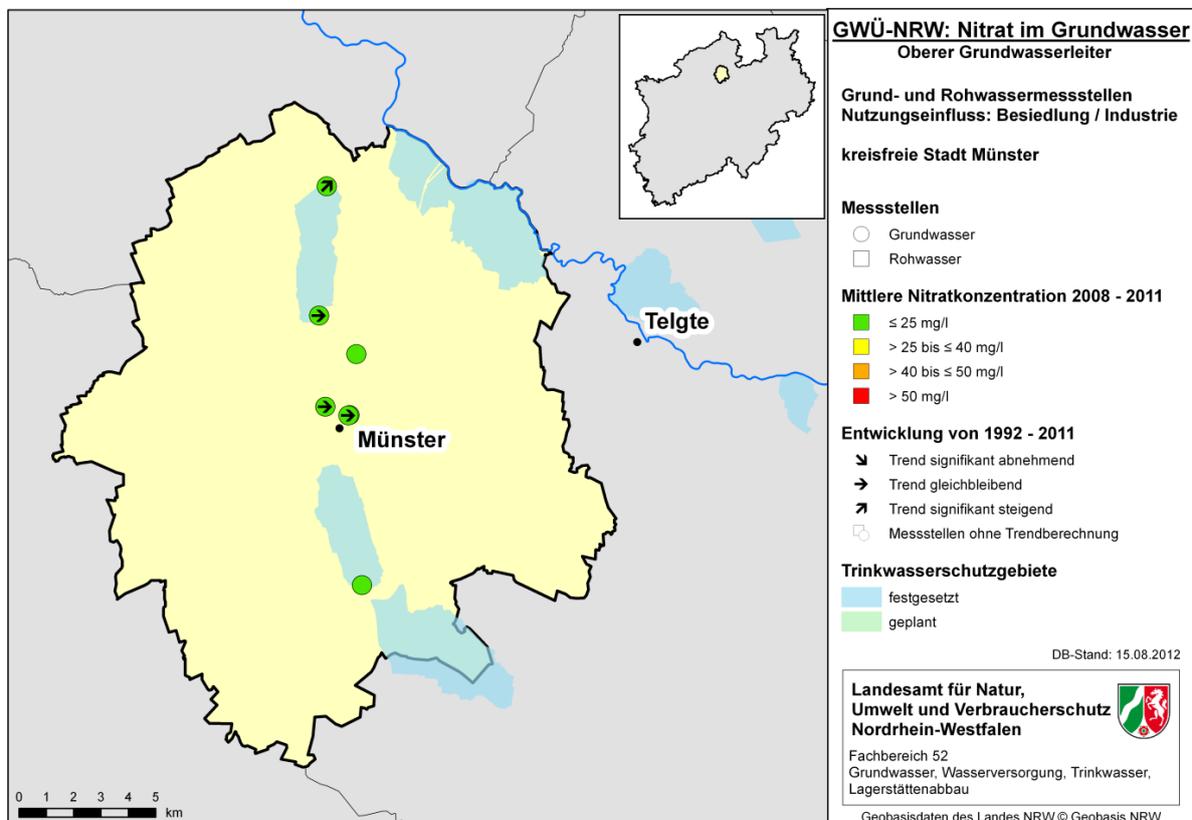


Abbildung 3.2.4 - 2 : Räumliche Verteilung der konsistenten Grund- und Rohwassermessstellen mit einer Nutzungsbeeinflussung durch Besiedlung / Industrie

3.2.5 Nutzungsbeeinflussung durch Landwirtschaft

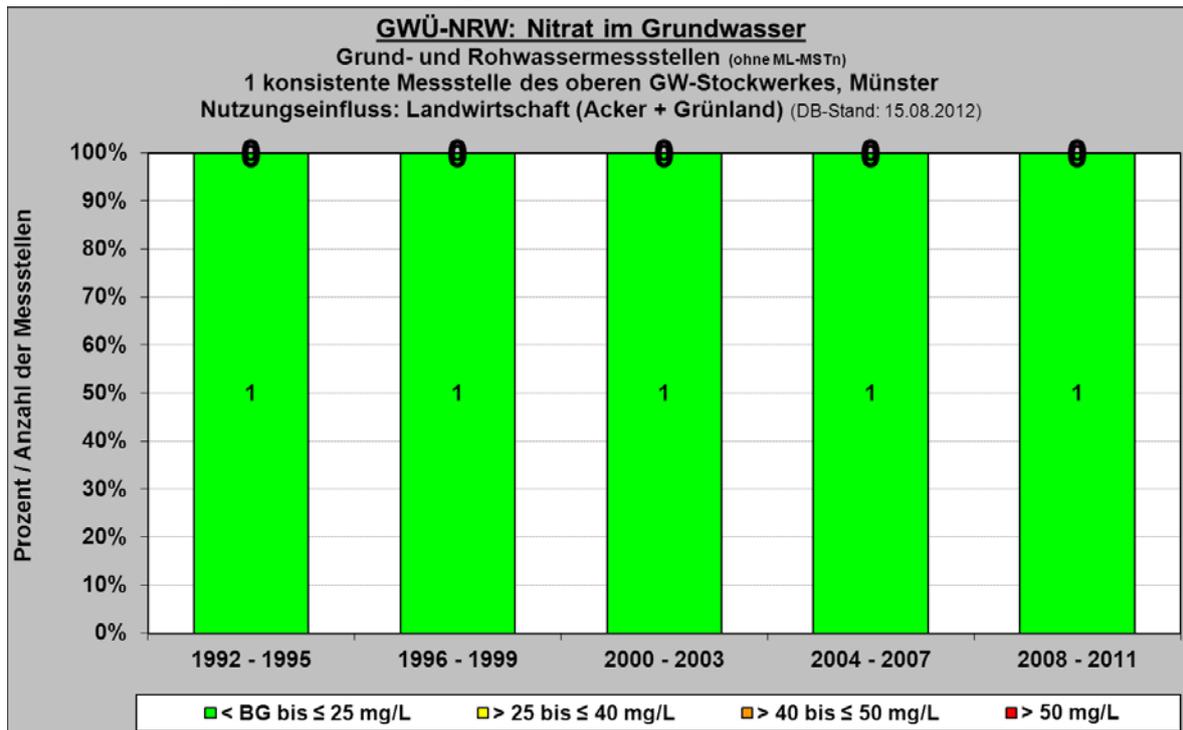


Abbildung 3.2.5 - 1 : Häufigkeitsverteilungen der konsistenten Grund- und Rohwassermessstellen mit einer Nutzungsbeeinflussung durch Landwirtschaft (Acker / Grünland)

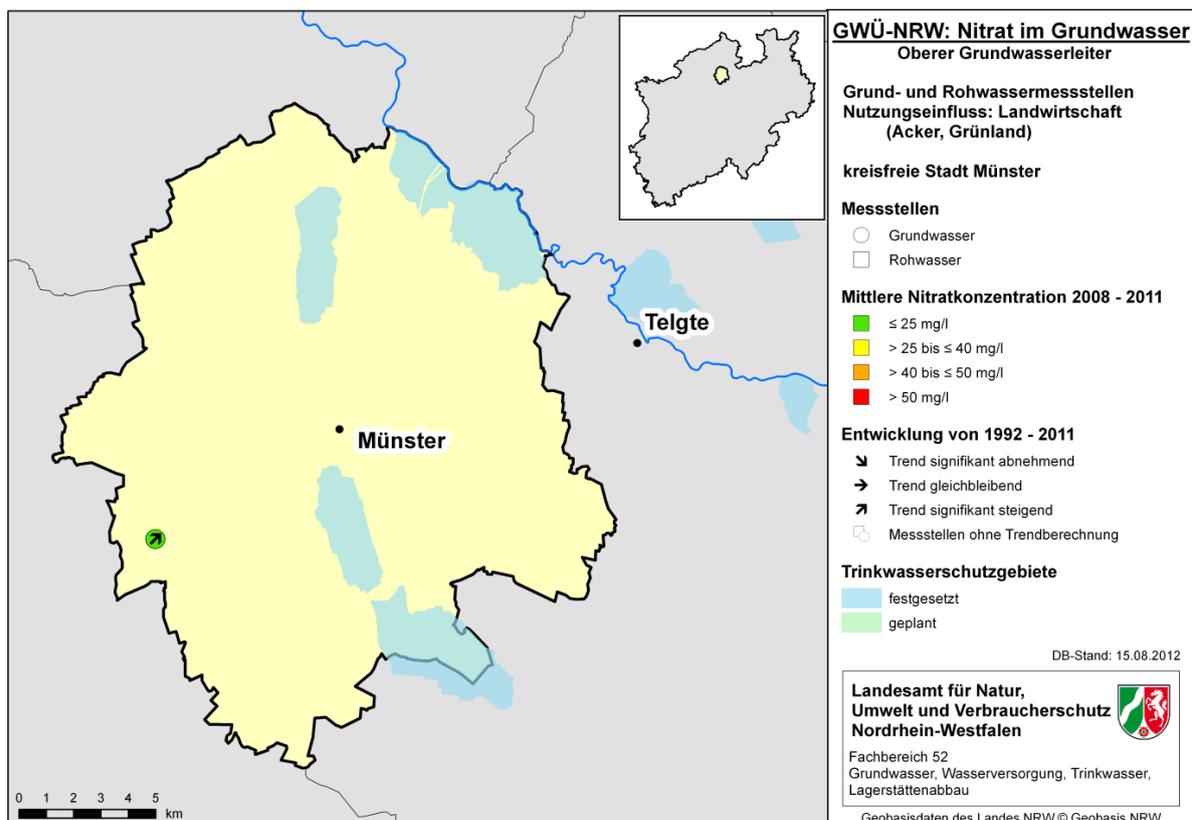


Abbildung 3.2.5 - 2 : Räumliche Verteilung der konsistenten Grund- und Rohwassermessstellen mit einer Nutzungsbeeinflussung durch Landwirtschaft (Acker / Grünland)

3.2.6 Nutzungsbeeinflussung durch Wald



Abbildung 3.2.6 - 1 : Häufigkeitsverteilungen der konsistenten Grund- und Rohwassermessstellen mit einer Nutzungsbeeinflussung durch Wald



Abbildung 3.2.6 - 2 : Räumliche Verteilung der konsistenten Grund- und Rohwassermessstellen mit einer Nutzungsbeeinflussung durch Wald

3.2.7 Nutzungsbeeinflussung unbestimmt (oder andere)



Abbildung 3.2.7 - 1 : Häufigkeitsverteilungen der konsistenten Grund- und Rohwassermessstellen ohne Zuordnung einer Nutzungsbeeinflussung



Abbildung 3.2.7 - 2 : Räumliche Verteilung der konsistenten Grund- und Rohwassermessstellen ohne Zuordnung einer Nutzungsbeeinflussung

3.2.8 Grundwassermessstellen außerhalb von Wasserschutzgebieten

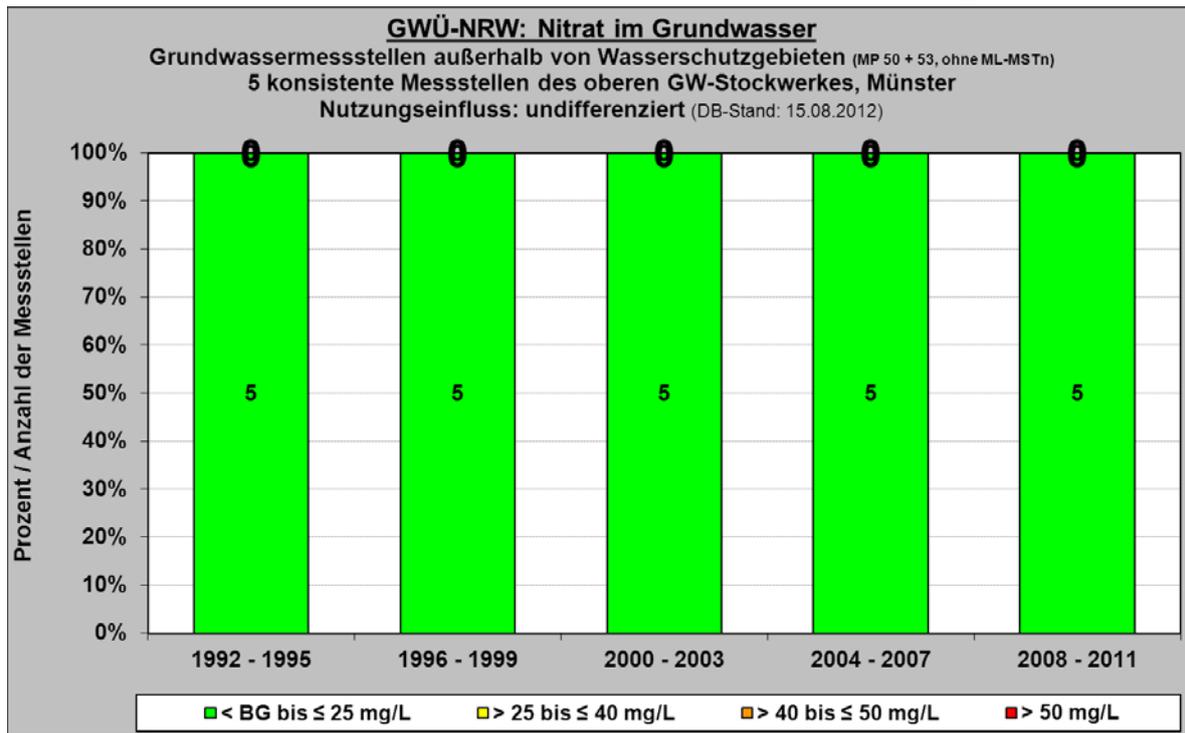


Abbildung 3.2.8 - 1 : Häufigkeitsverteilungen der konsistenten Grundwassermessstellen, die nicht in Wasserschutzgebieten positioniert sind

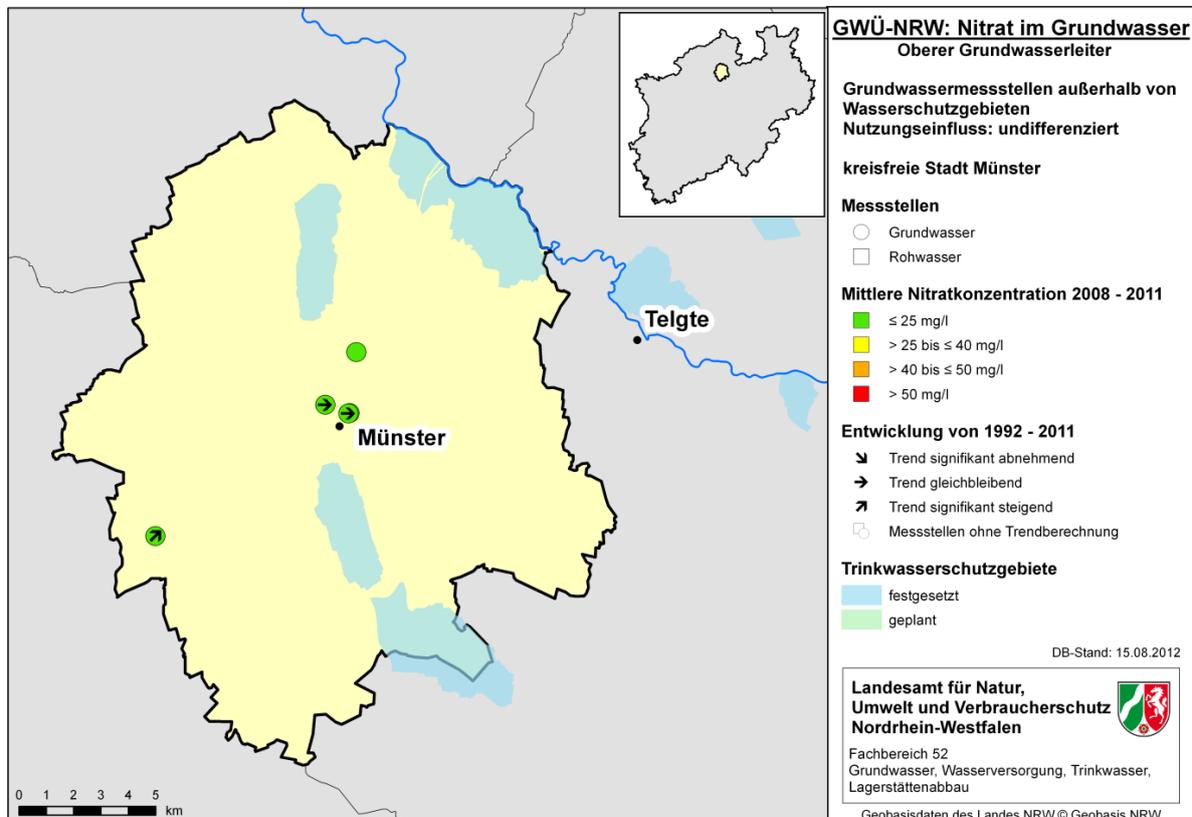


Abbildung 3.2.8 - 2 : Räumliche Verteilung der konsistenten Grundwassermessstellen, die nicht in Wasserschutzgebieten positioniert sind

3.2.9 Grundwassermessstellen in Wasserschutzgebieten

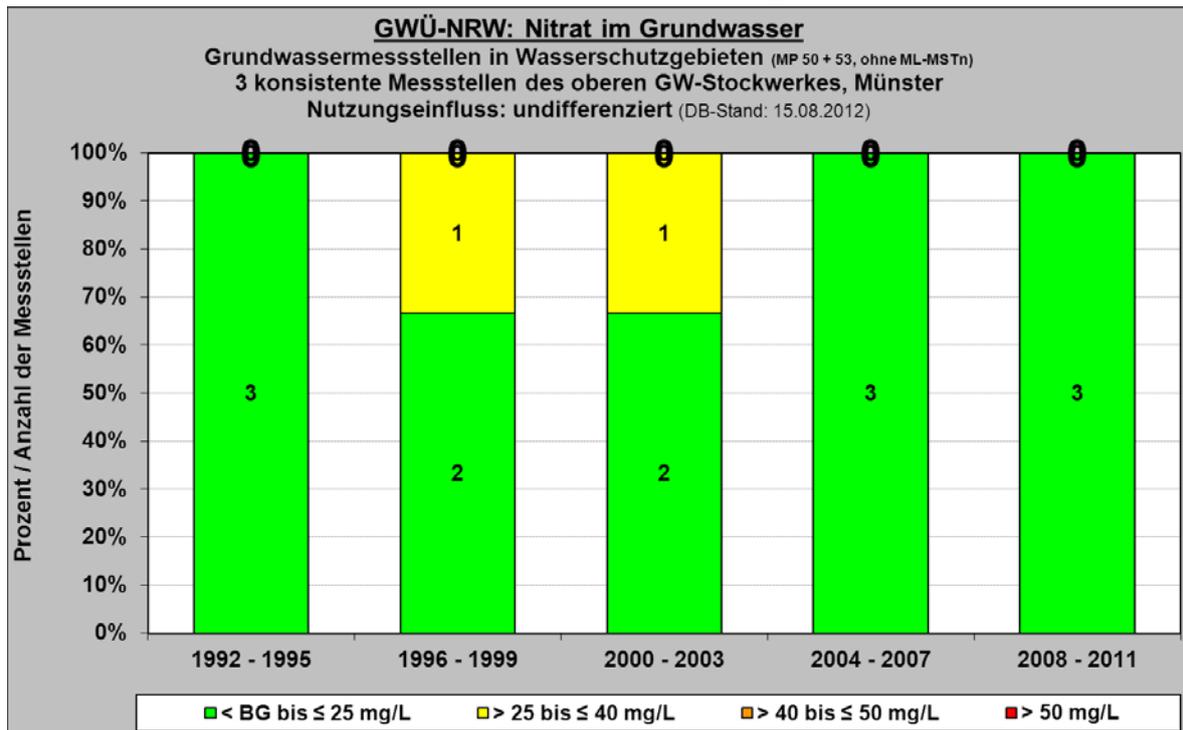


Abbildung 3.2.9 - 1 : Häufigkeitsverteilungen der konsistenten Grundwassermessstellen, die in Wasserschutzgebieten positioniert sind

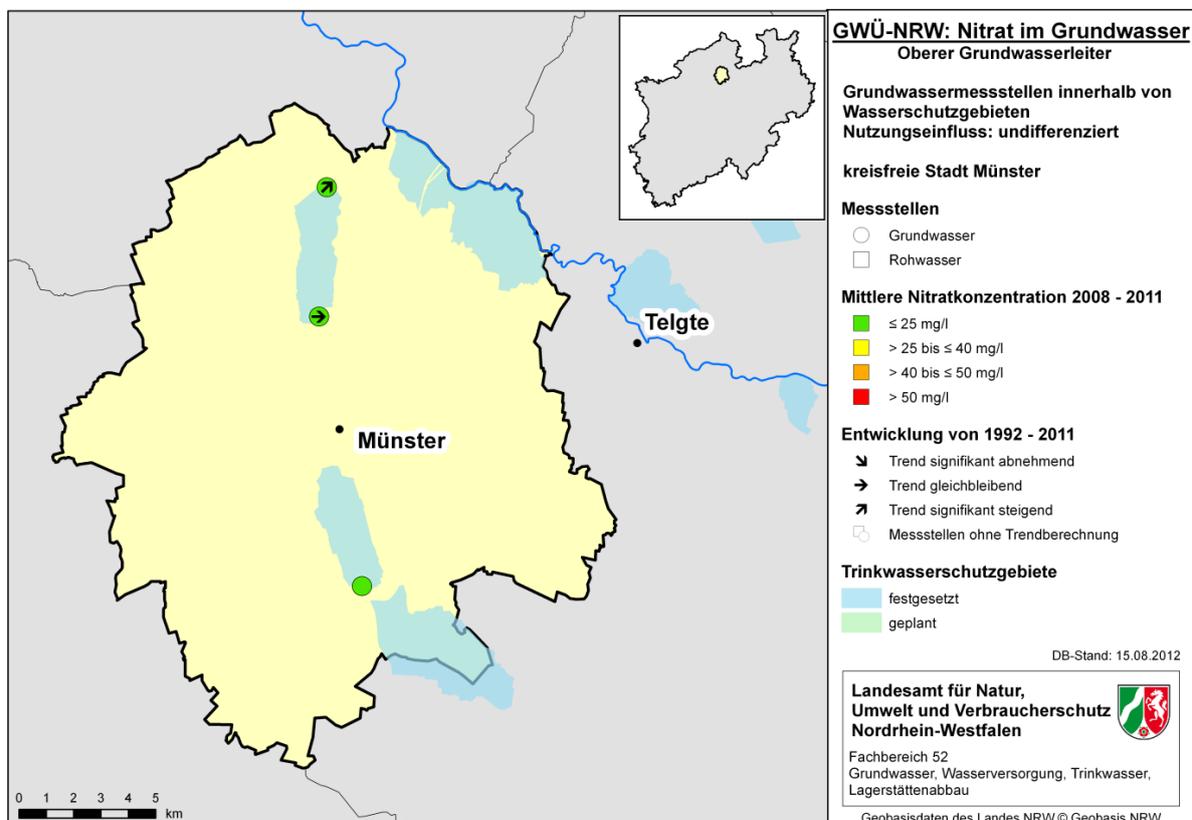


Abbildung 3.2.9 - 2 : Räumliche Verteilung der konsistenten Grundwassermessstellen, die in Wasserschutzgebieten positioniert sind

3.2.10 Zusammenfassung der Nitratentwicklung 1992 bis 2011

Regierungsbezirk Münster, Stadt Münster

Alle gemeinsamen Messstellen

Die Beschreibung der Entwicklung beschränkt sich auf die Anzahl von insgesamt acht Grundwassermessstellen, die sich zudem nicht gleichmäßig über die Fläche der Regional-einheit verteilen (Abbildungen 3.2.1 - 1 und 3.2.1 - 2).

Die Messstellen sind bis auf zwei Zeitintervalle immer mit einem Mittelwert der untersten Klasse „< BG bis ≤ 25 mg/L“ (kleiner Bestimmungsgrenze bis kleiner, oder gleich 25 Milli-gramm pro Liter) ausgewiesen. In der Karte sind nur sieben Grundwassermessstellen zu erkennen, weil zwei Messstellen nur ca. 40 Meter voneinander entfernt platziert sind. Durch den hier dargestellten Maßstab ist damit eine Messstelle fast vollständig maskiert und damit für den Betrachter verborgen.

Grundwassermessstellen

Siehe vorheriger Abschnitt.

Rohwasserbrunnen

Es sind keine gemeinsamen Rohwasserbrunnen vorhanden.

Messstellen mit einer Nutzungsbeeinflussung durch Besiedlung / Industrie

Von den insgesamt acht konsistenten Messstellen sind sieben mit der Zuordnung zu einer Nutzungsbeeinflussung durch Besiedlung / Industrie ausgewiesen. Dementsprechend sind die Abbildungen 3.2.4 - 1 und 3.2.4 - 2 inhaltlich den zuvor gezeigten sehr ähnlich.

Messstellen mit einer Nutzungsbeeinflussung durch Landwirtschaft (Acker, Grünland)

Lediglich eine Grundwassermessstelle weist eine Nutzungsbeeinflussung durch Landwirt-schaft auf. Der jeweilige Messstellenmittelwert für die Nitratkonzentration verbleibt in jedem der fünf Zeitintervalle in der untersten Konzentrationsklasse von „< BG bis ≤ 25 mg/L“ (siehe Abbildung 3.2.5 - 1). Die Trendberechnung über den Gesamtzeitraum 1992-2011 auf der Grundlage aller Einzelwerte zeigt für diese Messstellen eine signifikant zunehmende Nitrat-konzentration als Trend an (Abbildung 3.2.5 - 2).

Messstellen mit einer Nutzungsbeeinflussung durch Wald

Es liegen keine konsistenten Messstellen für die Nutzungsbeeinflussung durch Wald vor.

Messstellen ohne Zuordnung einer Nutzungsbeeinflussung

Es liegen keine konsistenten Messstellen für die Nutzungsbeeinflussung „unbestimmt“ vor.

Grundwassermessstellen außerhalb von Wasserschutzgebieten

Fünf der acht Grundwassermessstellen sind außerhalb von Wasserschutzgebieten positioniert (Abbildung 3.2.8 - 1). Die Konzentrationen überschreiten in keinem Zeitabschnitt die Klassengrenze der halben Qualitätsnorm von 25 mg/L.

Grundwassermessstellen innerhalb von Wasserschutzgebieten

Die drei Messstellen innerhalb von Wasserschutzgebieten sind ebenfalls mit ihren Nitratmittelwerten in jedem Zeitabschnitt relativ weit von einer Überschreitung der Qualitätsnorm von 50 mg/L entfernt.

3.3 Regierungsbezirk Münster, Kreis Borken

Die Datenbasis der Grundwassermessstellen und Rohwasserbrunnen für die Regionaleinheit sowie eine Übersicht zu den weiteren thematischen Differenzierungen der gemeinsamen Messstellen zeigt die nachfolgende Tabelle 3.3 - 1.

Tabelle 3.3 - 1: Übersicht der konsistenten Grundwassermessstellen und Rohwasserbrunnen für den Gesamtzeitraum 1992 - 2011 (DB-Stand: 15.08.2012)

Grundwasser- und Rohwassermessstellen	Differenzierung	Anzahl
Kreis Borken		
Oberes GW-Stockwerk 23 konsistente Messstellen für die fünf Zeitabschnitte 1992-1995, 1996-1999, 2000-2003, 2004-2007 und 2008-2011	davon Grundwassermessstellen	18
	davon Rohwassermessstellen	5
	davon Nutzungseinfluss Besiedlung/Industrie	1
	davon Nutzungseinfluss Landwirtschaft	17
	davon Nutzungseinfluss Wald	0
	davon Nutzungseinfluss unbestimmt + „Rest“	5
	davon Grundwassermessstellen außerhalb von Wasserschutzgebieten	15
	davon Grundwassermessstellen innerhalb von Wasserschutzgebieten	3

3.3.1 Grundwasser- und Rohwassermessstellen

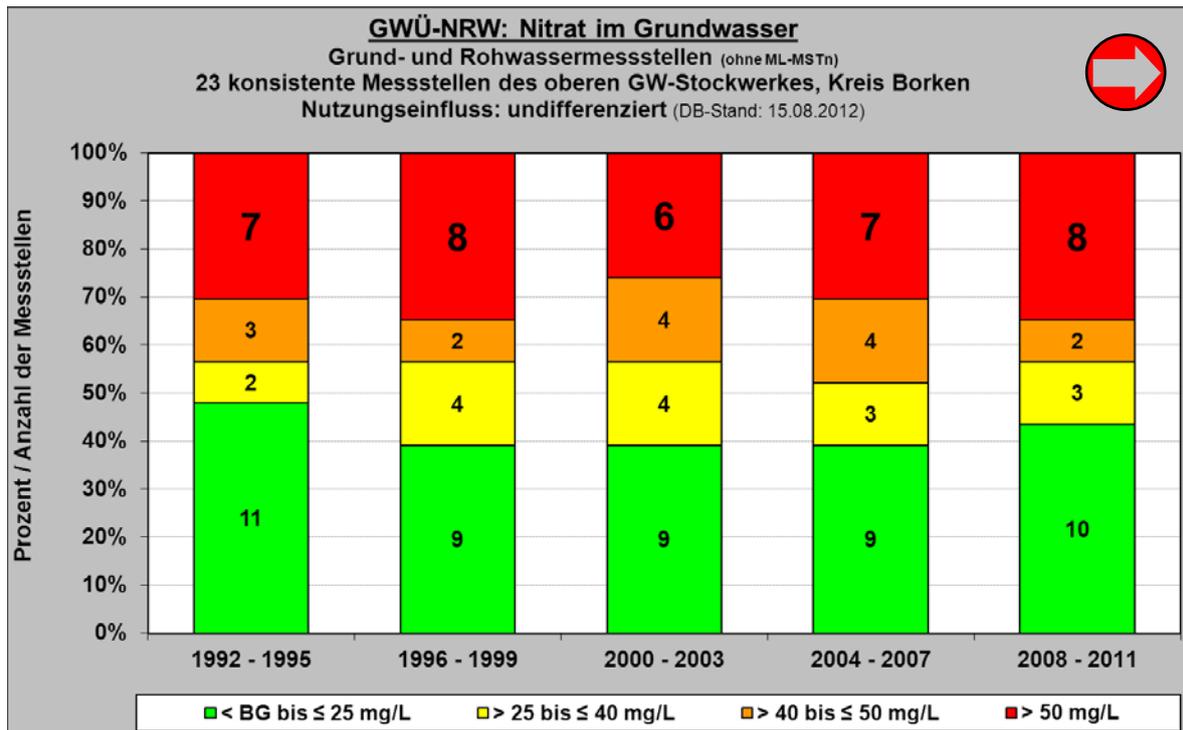


Abbildung 3.3.1 - 1 : Häufigkeitsverteilungen der konsistenten Grundwassermessstellen und der Rohwasserbrunnen im oberen Grundwasserstockwerk

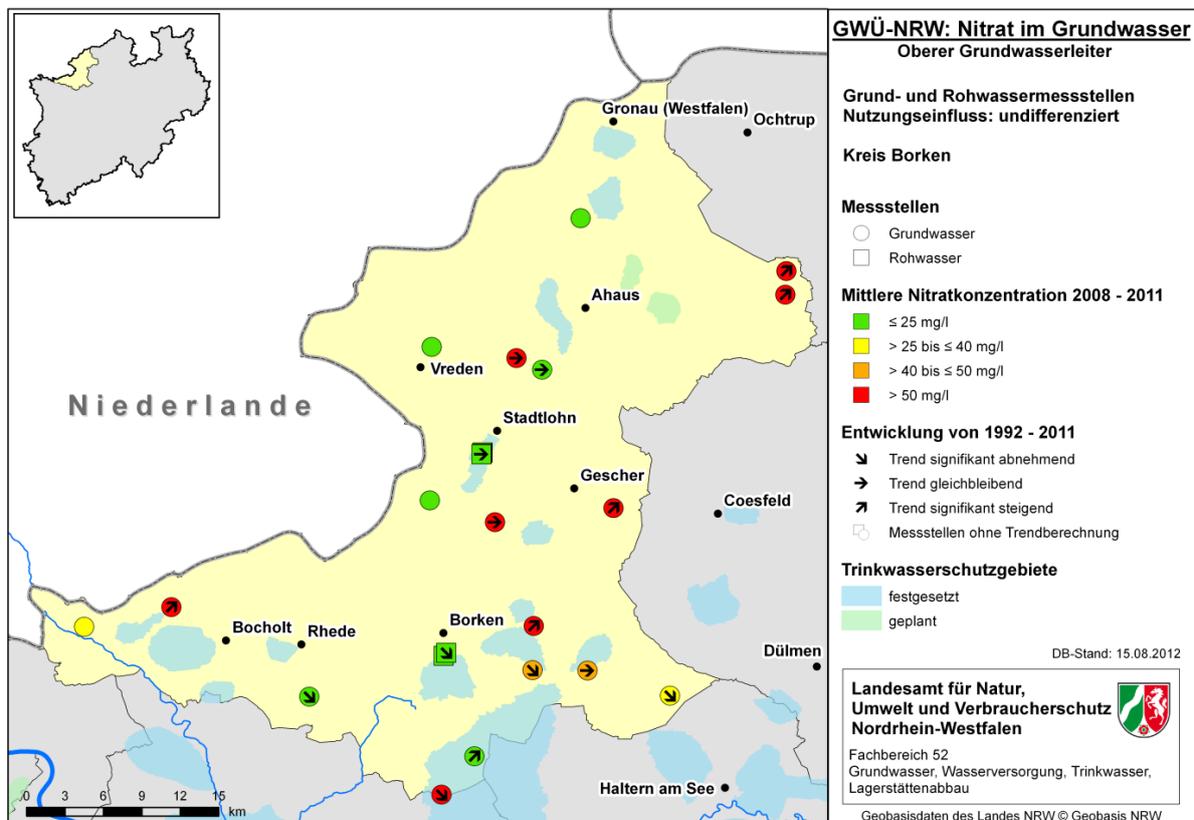


Abbildung 3.3.1 - 2 : Räumliche Verteilung der konsistenten Grundwassermessstellen und der Rohwasserbrunnen im oberen Grundwasserstockwerk

3.3.2 Grundwassermessstellen

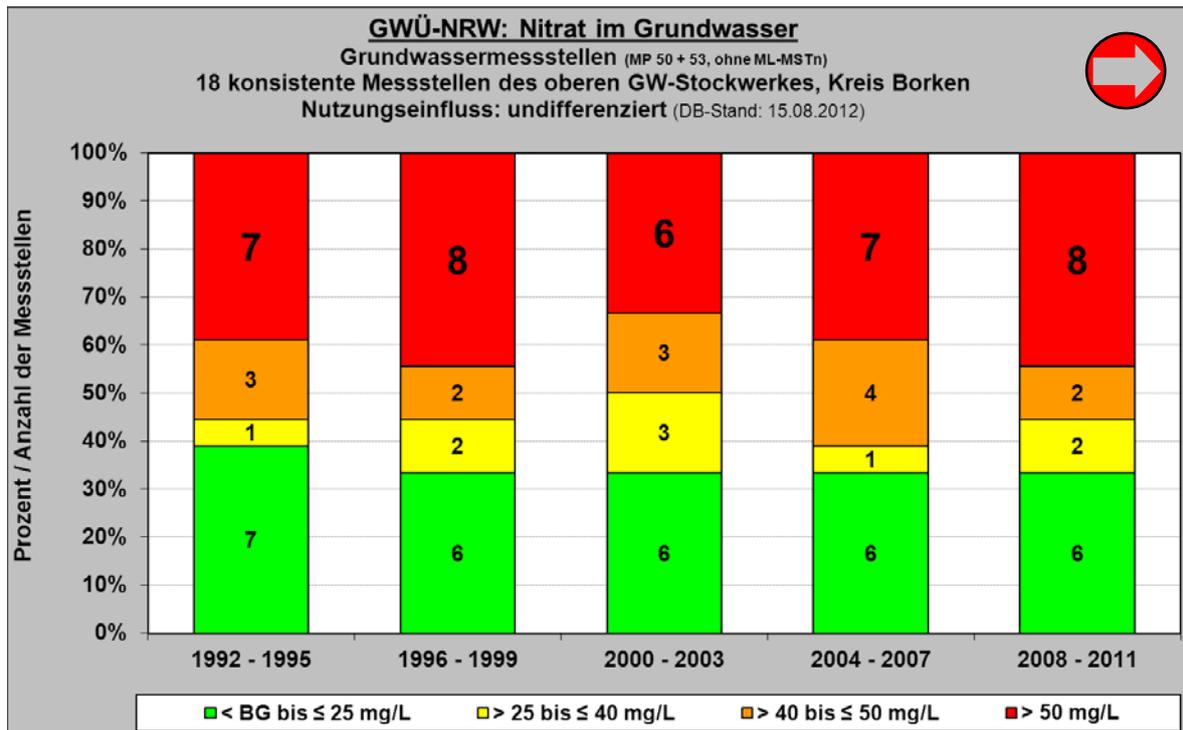


Abbildung 3.3.2 - 1 : Häufigkeitsverteilungen der konsistenten Grundwassermessstellen im oberen Grundwasserstockwerk

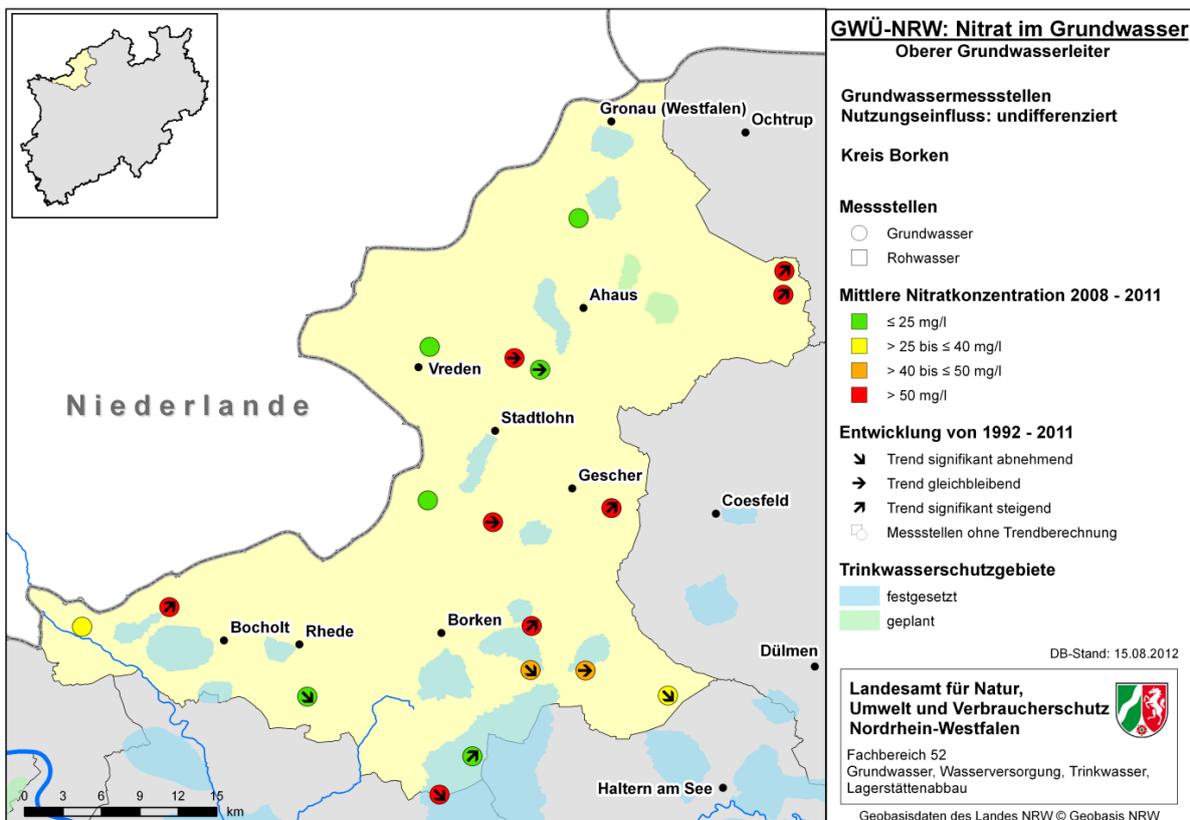


Abbildung 3.3.2 - 2 : Räumliche Verteilung der konsistenten Grundwassermessstellen im oberen Grundwasserstockwerk

3.3.3 Rohwassermessstellen

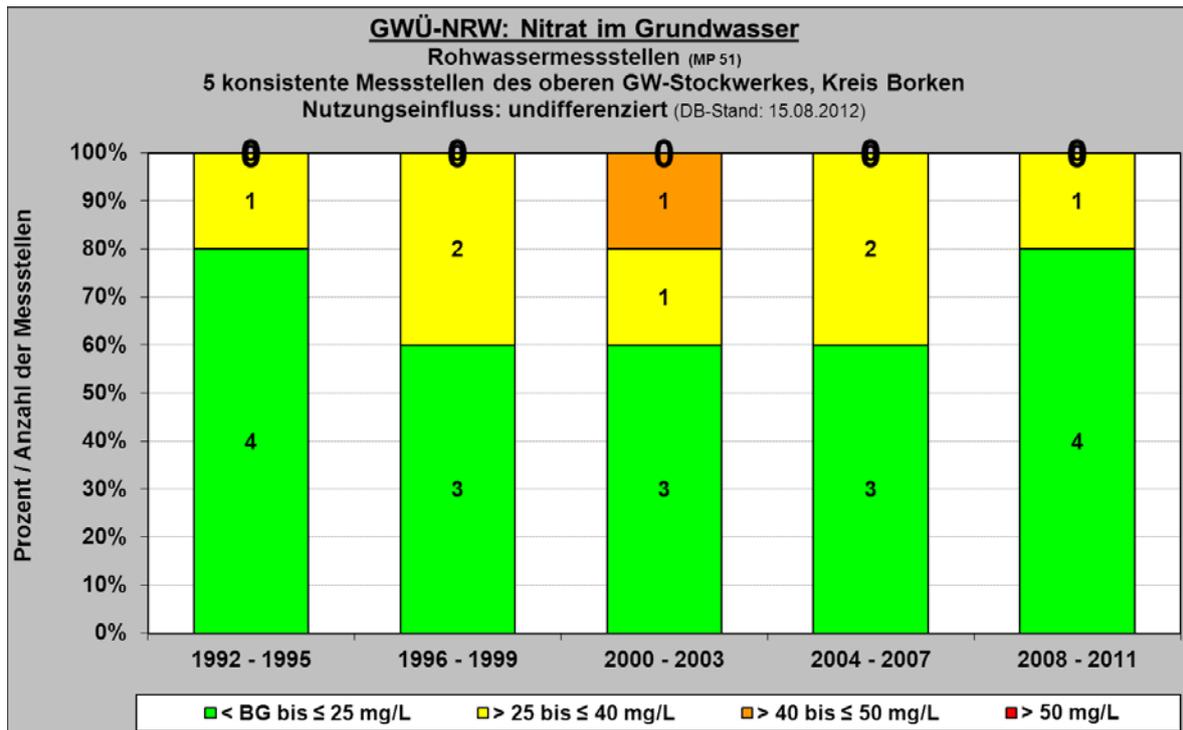


Abbildung 3.3.3 - 1 : Häufigkeitsverteilungen der konsistenten Rohwasserbrunnen im oberen Grundwasserstockwerk

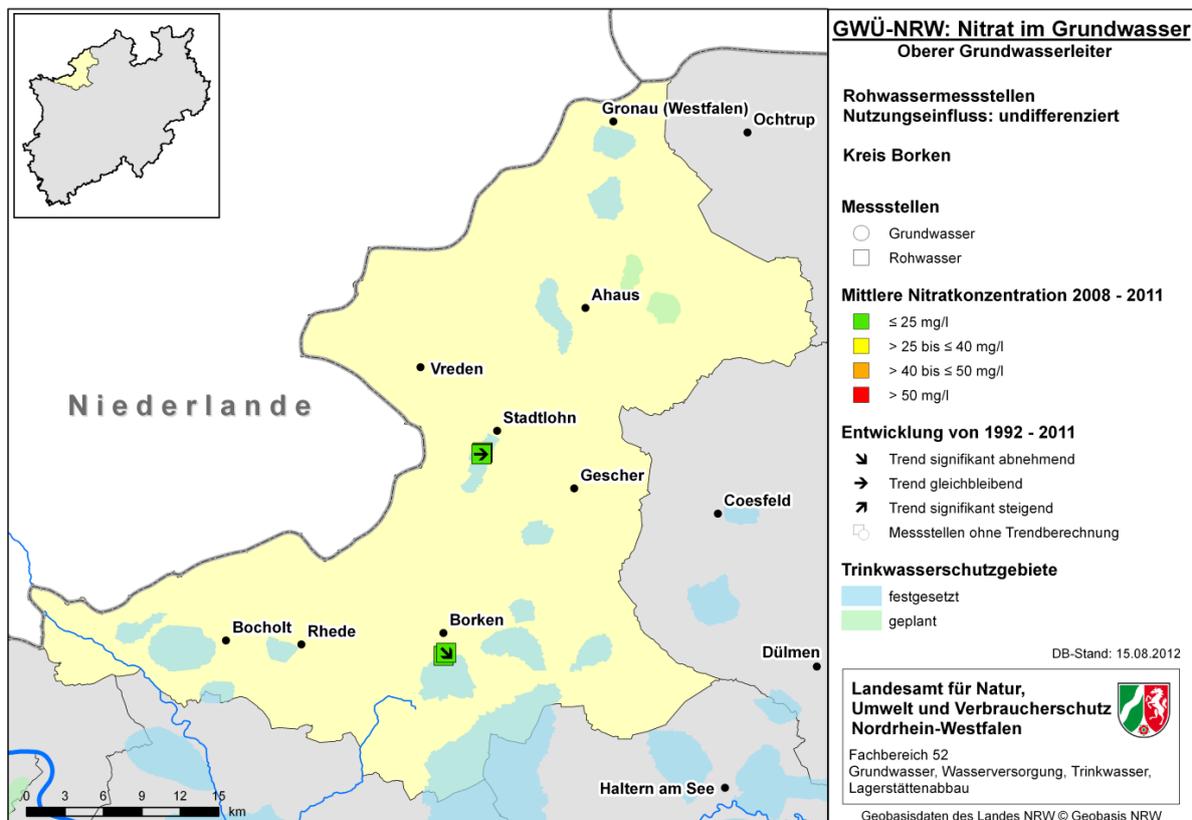


Abbildung 3.3.3 - 2 : Räumliche Verteilung der konsistenten Rohwasserbrunnen im oberen Grundwasserstockwerk

3.3.4 Nutzungsbeeinflussung durch Besiedlung / Industrie

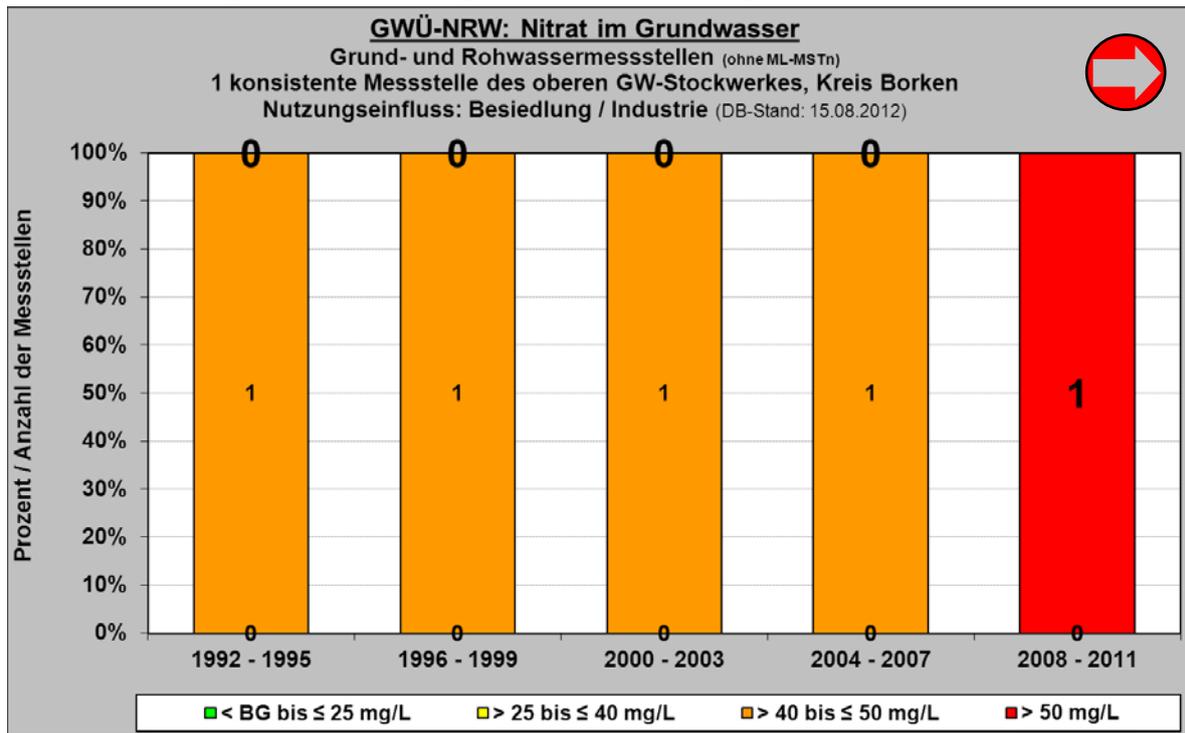


Abbildung 3.3.4 - 1 : Häufigkeitsverteilungen der konsistenten Grund- und Rohwassermessstellen mit einer Nutzungsbeeinflussung durch Besiedlung / Industrie

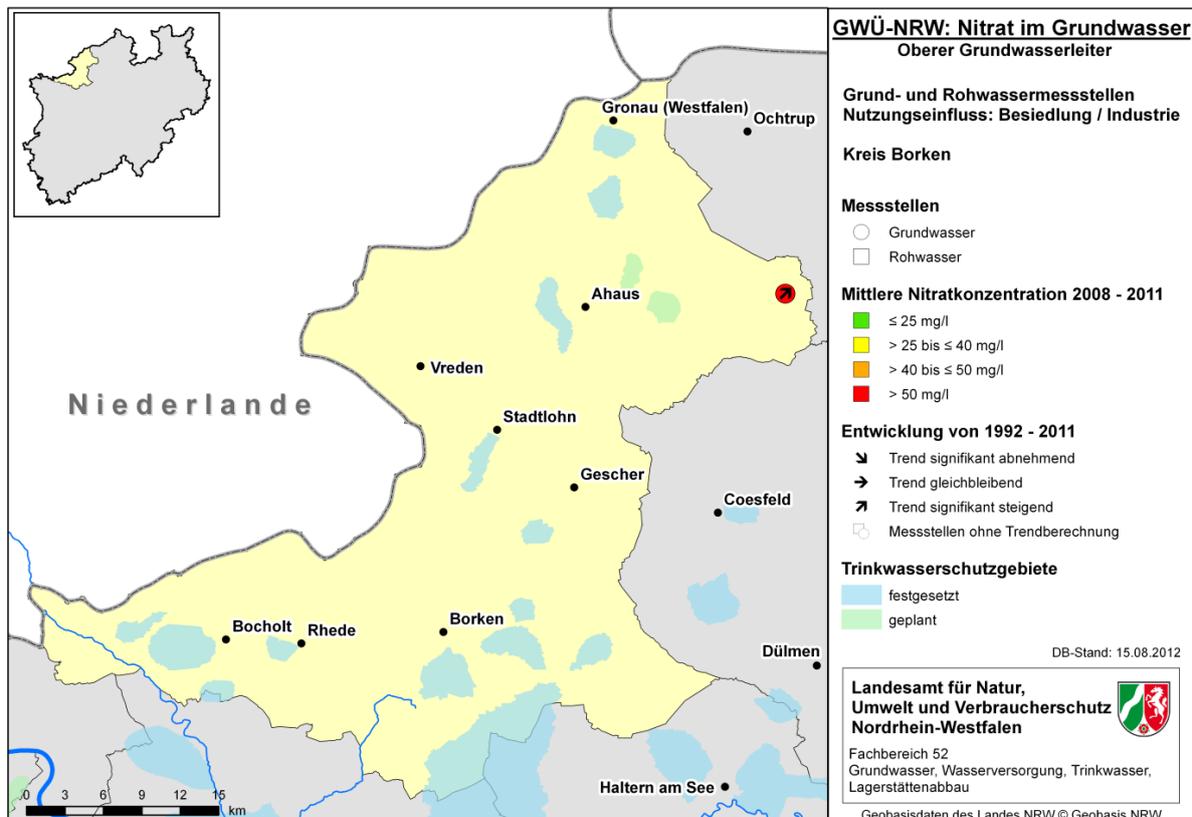


Abbildung 3.3.4 - 2 : Räumliche Verteilung der konsistenten Grund- und Rohwassermessstellen mit einer Nutzungsbeeinflussung durch Besiedlung / Industrie

3.3.5 Nutzungsbeeinflussung durch Landwirtschaft

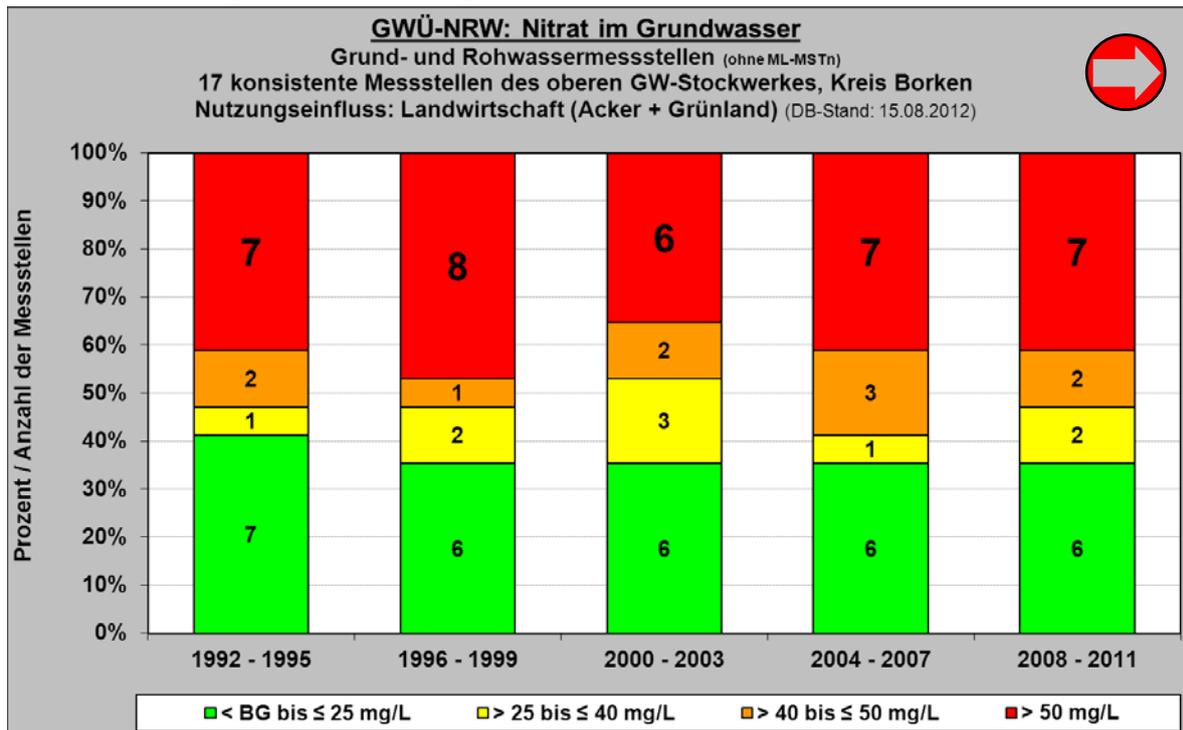


Abbildung 3.3.5 - 1 : Häufigkeitsverteilungen der konsistenten Grund- und Rohwassermessstellen mit einer Nutzungsbeeinflussung durch Landwirtschaft (Acker / Grünland)

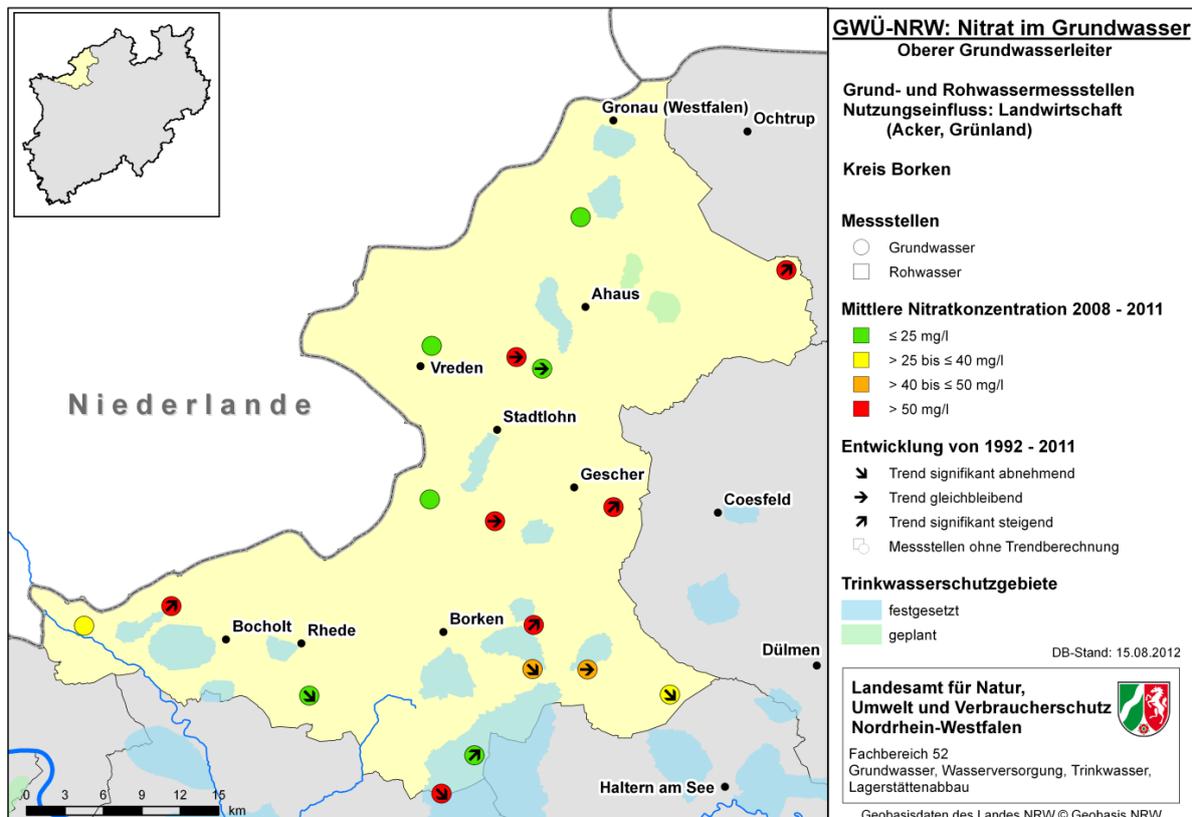


Abbildung 3.3.5 - 2 : Räumliche Verteilung der konsistenten Grund- und Rohwassermessstellen mit einer Nutzungsbeeinflussung durch Landwirtschaft (Acker / Grünland)

3.3.6 Nutzungsbeeinflussung durch Wald

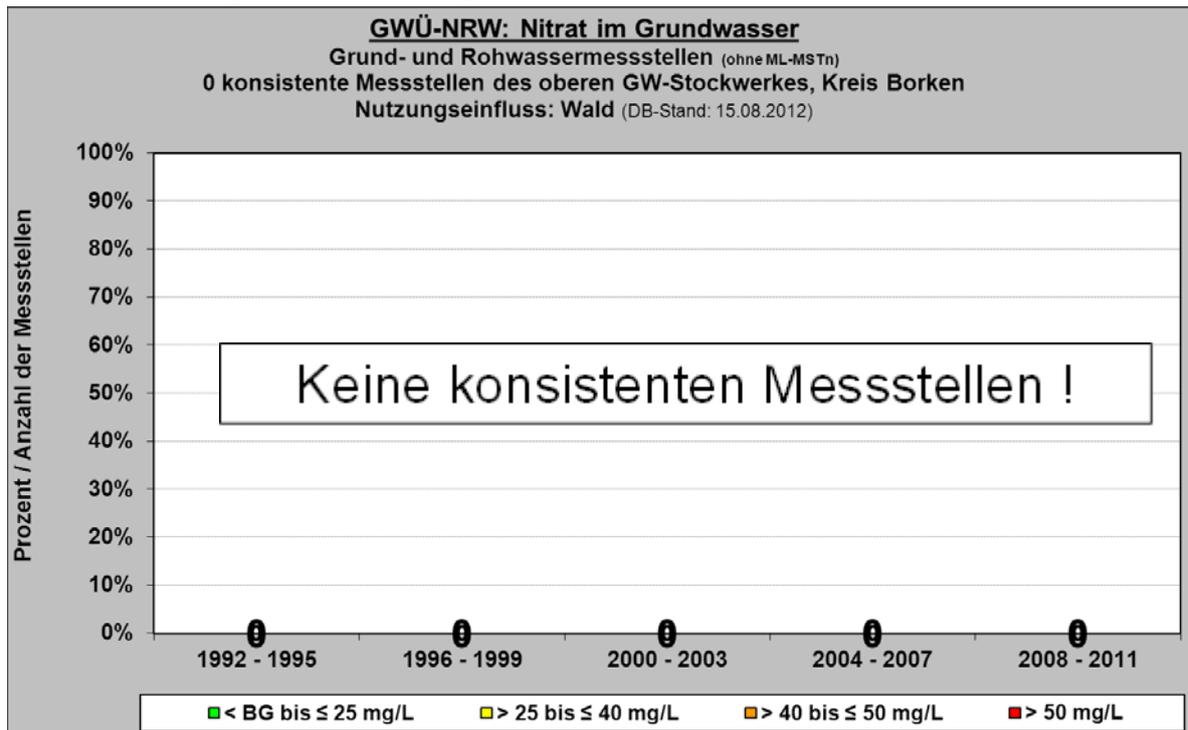


Abbildung 3.3.6 - 1 : Häufigkeitsverteilungen der konsistenten Grund- und Rohwassermessstellen mit einer Nutzungsbeeinflussung durch Wald



Abbildung 3.3.6 - 2 : Räumliche Verteilung der konsistenten Grund- und Rohwassermessstellen mit einer Nutzungsbeeinflussung durch Wald

3.3.7 Nutzungsbeeinflussung unbestimmt (oder andere)

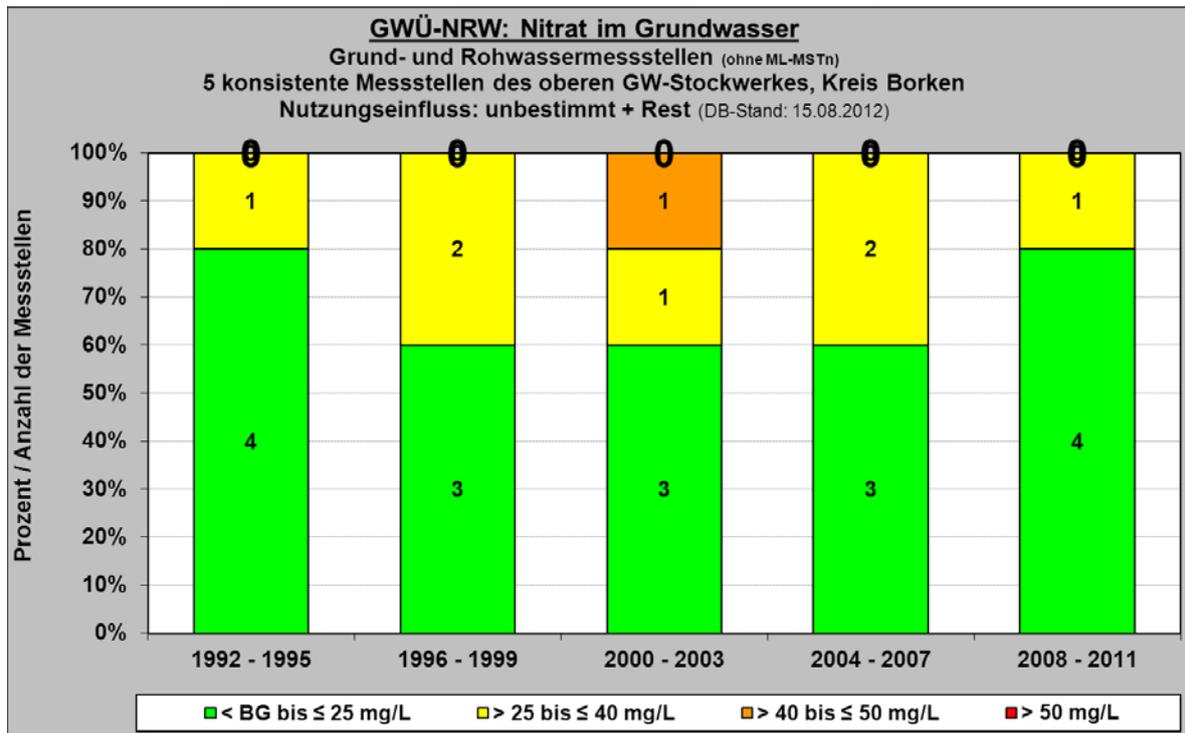


Abbildung 3.3.7 - 1 : Häufigkeitsverteilungen der konsistenten Grund- und Rohwassermessstellen ohne Zuordnung einer Nutzungsbeeinflussung

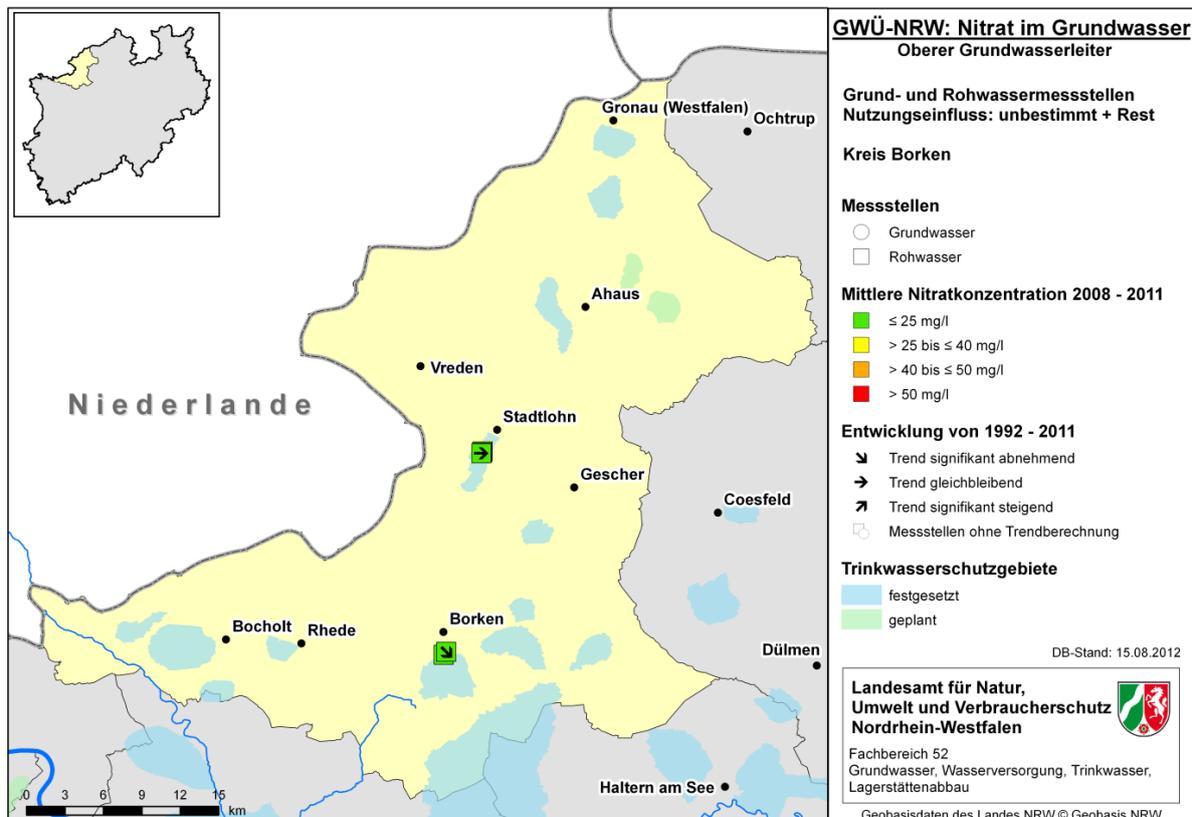


Abbildung 3.3.7 - 2 : Räumliche Verteilung der konsistenten Grund- und Rohwassermessstellen ohne Zuordnung einer Nutzungsbeeinflussung

3.3.8 Grundwassermessstellen außerhalb von Wasserschutzgebieten

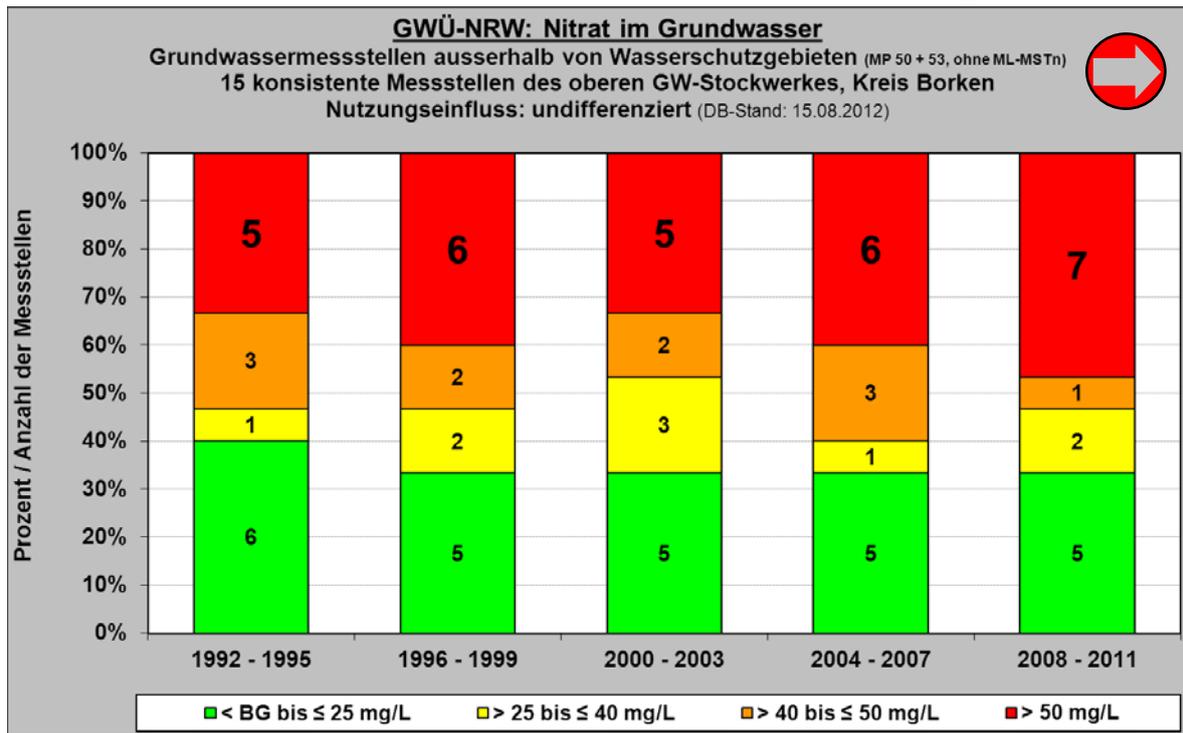


Abbildung 3.3.8 - 1 : Häufigkeitsverteilungen der konsistenten Grundwassermessstellen, die nicht in Wasserschutzgebieten positioniert sind

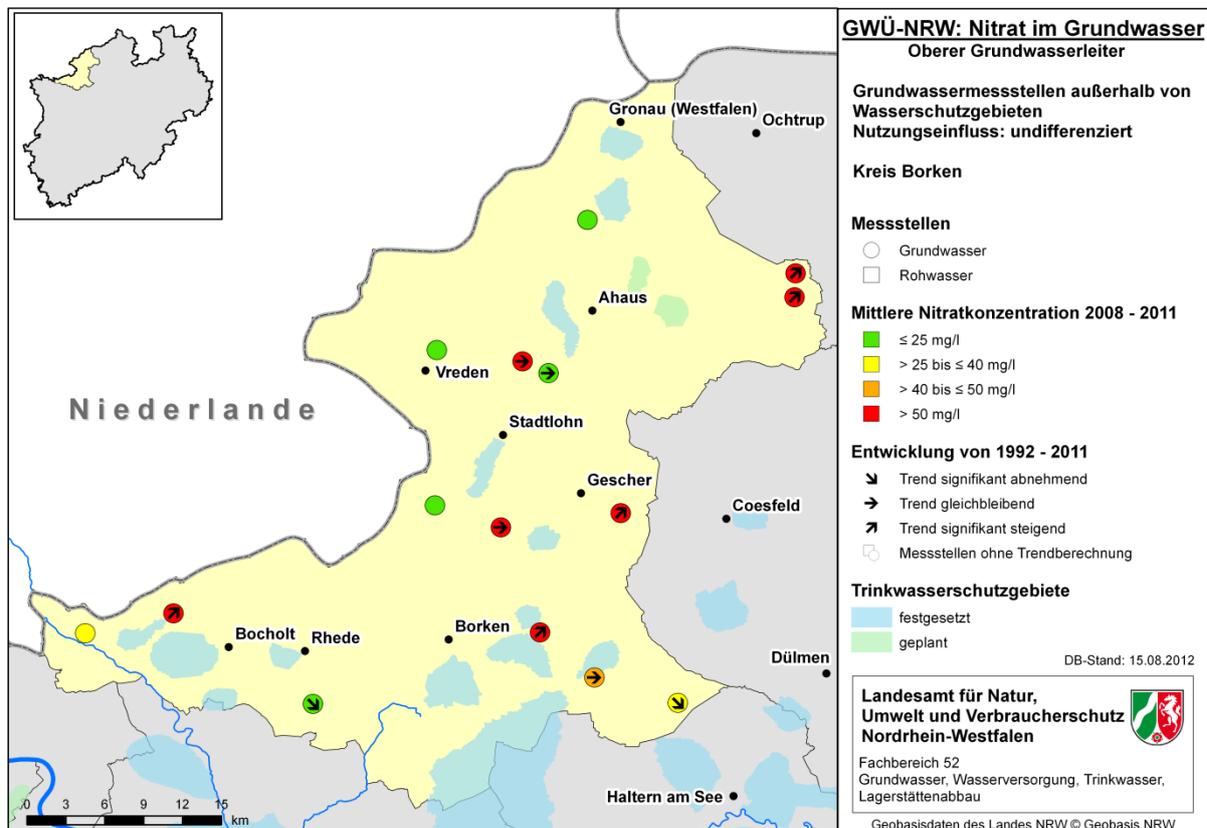


Abbildung 3.3.8 - 2 : Räumliche Verteilung der konsistenten Grundwassermessstellen, die nicht in Wasserschutzgebieten positioniert sind

3.3.9 Grundwassermessstellen in Wasserschutzgebieten

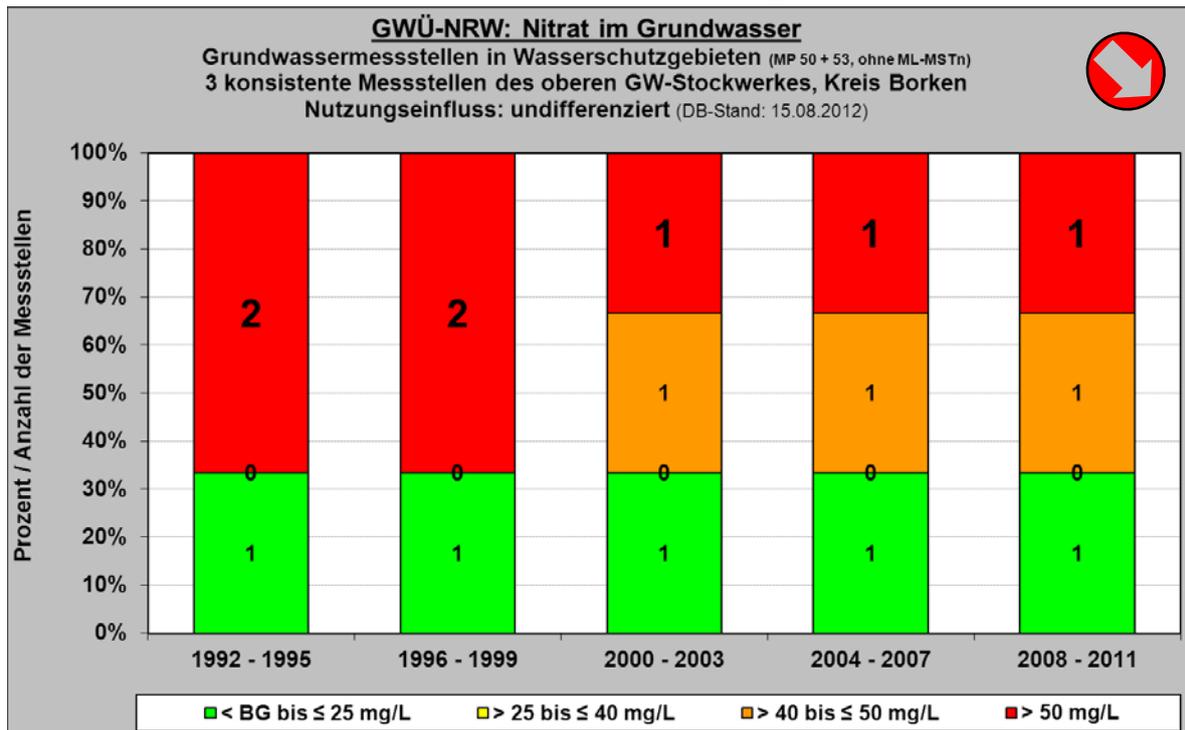


Abbildung 3.3.9 - 1 : Häufigkeitsverteilungen der konsistenten Grundwassermessstellen, die in Wasserschutzgebieten positioniert sind

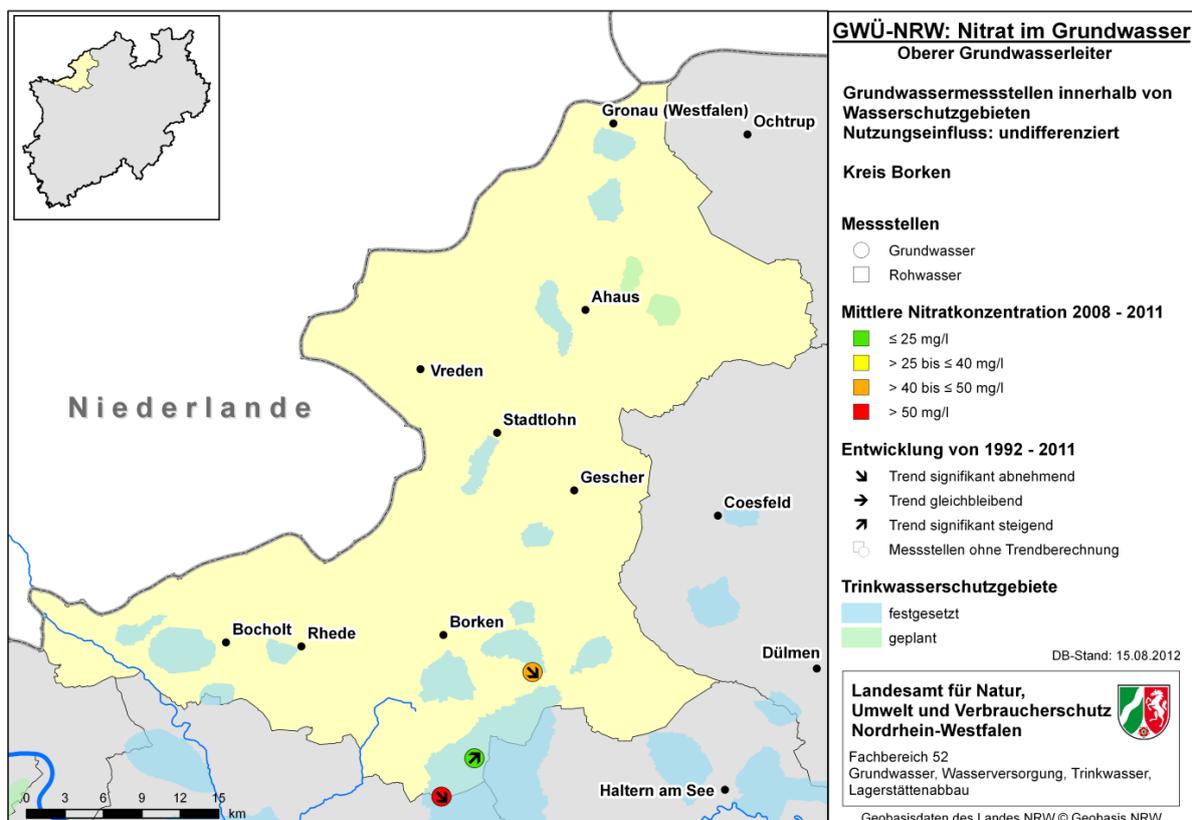


Abbildung 3.3.9 - 2 : Räumliche Verteilung der konsistenten Grundwassermessstellen, die in Wasserschutzgebieten positioniert sind

3.3.10 Zusammenfassung der Nitratentwicklung 1992 bis 2011

Regierungsbezirk Münster, Kreis Borken

Alle gemeinsamen Messstellen

Die Anzahl von 23 konsistenten Grundwassermessstellen und Rohwasserbrunnen bietet eine ausreichende Datengrundlage zur Beschreibung der Konzentrationsentwicklung des Nitrats in den oberflächennahen Grundwasserleitern des Kreises Borken. Abbildung 3.3.1 - 2 zeigt die Messstellen weiträumig über das Kreisgebiet verteilt. Die Anzahl der Messstellen in der Konzentrationsklasse > 50 mg/L schwankt über den Gesamtzeitraum zwischen sechs und acht und ist damit in ihrem relativen Anteil von ca. 26% bis 35% deutlich gegenüber dem Landesmittel überrepräsentiert. Eine signifikante Veränderung in dieser Klasse > QN ist nicht erkennbar.

Grundwassermessstellen

Von den 18 Grundwassermessstellen sind im aktuellen Zeitabschnitt acht, d.h. fast 45%, der Konzentrationsklasse > QN zugehörig. Diese Messstellen sind überall im Kreisgebiet anzutreffen. Auffällig ist darüber hinaus, dass bei fünf dieser acht Grundwassermessstellen die Nitratkonzentrationen im Gesamtzeitraum signifikant angestiegen sind (Abbildung 3.3.2 - 2).

Rohwasserbrunnen

Die fünf Rohwasserbrunnen sind auf zwei Standorte beschränkt und zeigen in ihren Nitratkonzentrationen keine Auffälligkeiten. Die Messstellenmittelwerte überschreiten gemäß Abbildung 3.3.3 - 1 über den gesamten Zeitraum an keiner dieser Messstellen die Qualitätsnorm von 50 mg/L.

Messstellen mit einer Nutzungsbeeinflussung durch Besiedlung / Industrie

Es liegt nur eine Messstelle im Westen des Kreisgebietes mit einem Nutzungseinfluss durch Besiedlung / Industrie vor, die erst im aktuellen Zeitabschnitt einen Mittelwert > QN aufweist (Abbildung 3.3.4 - 1).

Messstellen mit einer Nutzungsbeeinflussung durch Landwirtschaft (Acker, Grünland)

Die 17 Messstellen mit einer Nutzungsbeeinflussung durch Landwirtschaft (Acker/Grünland) sind ausschließlich Grundwassermessstellen (Abbildungen 3.3.5 - 1 und 3.3.5 - 2). Der Anteil der Konzentrationsklasse > QN ist mit sieben Messstellen (± 1) fast durchgehend über den Gesamtzeitraum konstant. Zum Trendverhalten an den Einzelmessstellen siehe Abschnitt „Alle Messstellen“.

Messstellen mit einer Nutzungsbeeinflussung durch Wald

Es liegen keine konsistenten Messstellen für diese Nutzung vor.

Messstellen ohne Zuordnung einer Nutzungsbeeinflussung

Die fünf Messstellen mit einer unbestimmten Nutzungsbeeinflussung sind die bereits zuvor aufgeführten Rohwasserbrunnen (Abbildungen 3.3.7 - 1 und 3.3.7 - 2).

Grundwassermessstellen außerhalb von Wasserschutzgebieten

Von den 18 insgesamt vorhandenen konsistenten Grundwassermessstellen stehen 15 nicht in Wasserschutzgebieten. Die Entwicklung der Klasse > QN ist mit der Zeitreihe 5, 6, 5, 6 und 7 Messstellen (Abbildung 3.3.8 - 1) statistisch noch als gleichbleibend anzurechnen. Fünf der sieben, für das jüngste Zeitintervall dargestellten Messstellen dieser Klasse zeigen für den Gesamtzeitraum von 1992-2011 eine signifikant ansteigende Nitratkonzentration (Abbildung 3.3.8 - 2).

Grundwassermessstellen innerhalb von Wasserschutzgebieten

Die drei Grundwassermessstellen innerhalb von Wasserschutzgebieten sind alle auf den südlichen Rand des Kreisgebietes beschränkt. Aktuell ist nur noch in einem Fall der Mittelwert zu der Klasse > QN zuzuordnen (Abbildung 3.3.9 – 2). Die Zeitreihe dieser Konzentrationsklasse (2, 2, 1, 1, 1) stellt statistisch gesehen einen signifikant abnehmenden Trend dar, der aber wegen der sehr geringen Anzahl der Messstellen und dem räumlich recht eingeschränkten Auftreten im Süden des Kreisgebietes nicht überbewertet werden sollte.

3.4 Regierungsbezirk Münster, Kreis Coesfeld

Die Datenbasis der Grundwassermessstellen und Rohwasserbrunnen für die Regionaleinheit sowie eine Übersicht zu den weiteren thematischen Differenzierungen der gemeinsamen Messstellen zeigt die nachfolgende Tabelle 3.4 - 1.

Tabelle 3.4 - 1: Übersicht der konsistenten Grundwassermessstellen und Rohwasserbrunnen für den Gesamtzeitraum 1992 - 2011 (DB-Stand: 15.08.2012)

Grundwasser- und Rohwassermessstellen Kreis Coesfeld	Differenzierung	Anzahl
Oberes GW-Stockwerk 24 konsistente Messstellen für die fünf Zeitab- schnitte 1992-1995, 1996-1999, 2000-2003, 2004-2007 und 2008-2011	davon Grundwassermessstellen	15
	davon Rohwassermessstellen	9
	davon Nutzungseinfluss Besiedlung/Industrie	2
	davon Nutzungseinfluss Landwirtschaft	14
	davon Nutzungseinfluss Wald	6
	davon Nutzungseinfluss unbestimmt + „Rest“	2
	davon Grundwassermessstellen außerhalb von Wasserschutzgebieten	11
	davon Grundwassermessstellen innerhalb von Wasserschutzgebieten	4

3.4.1 Grundwasser- und Rohwassermessstellen

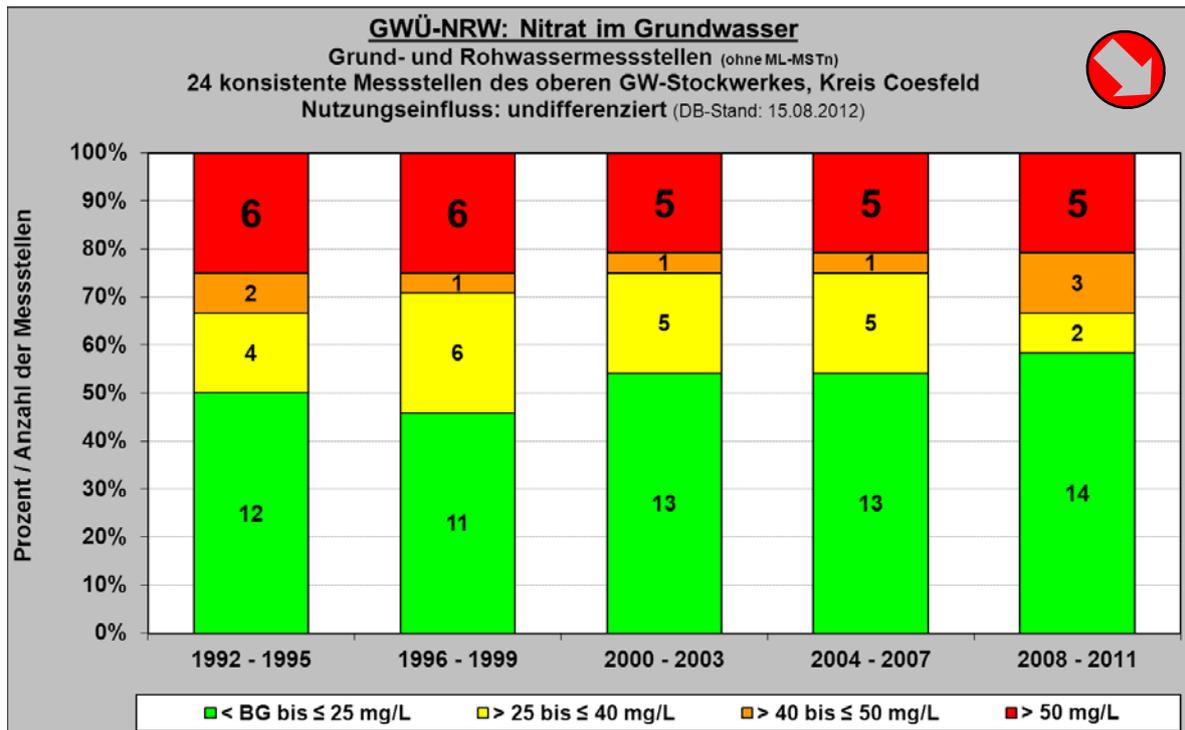


Abbildung 3.4.1 - 1 : Häufigkeitsverteilungen der konsistenten Grundwassermessstellen und der Rohwasserbrunnen im oberen Grundwasserstockwerk

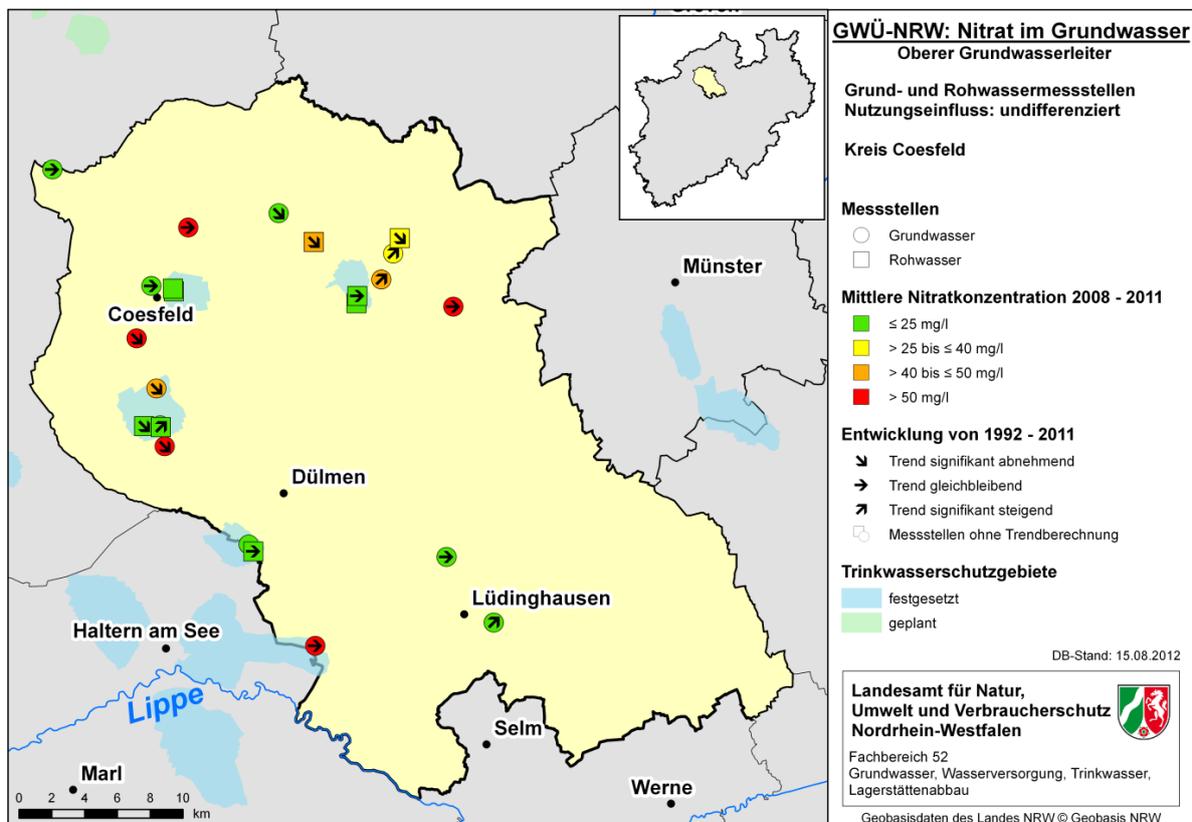


Abbildung 3.4.1 - 2 : Räumliche Verteilung der konsistenten Grundwassermessstellen und der Rohwasserbrunnen im oberen Grundwasserstockwerk

3.4.2 Grundwassermessstellen

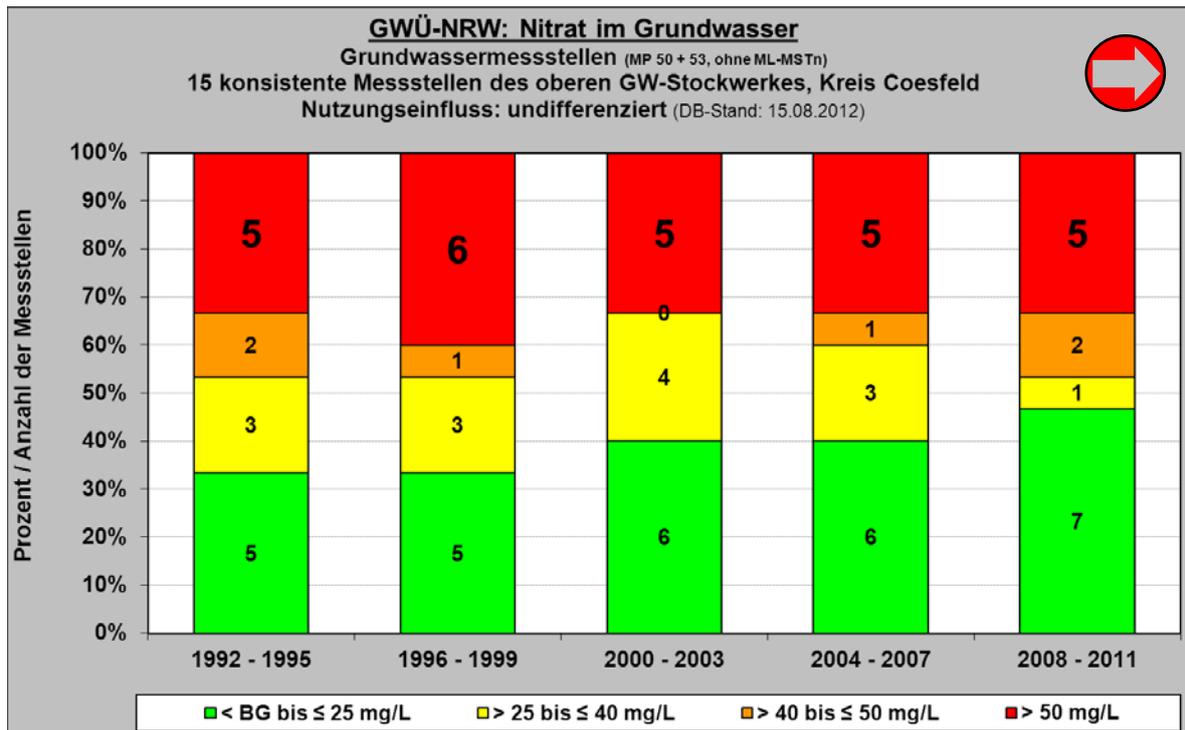


Abbildung 3.4.2 - 1 : Häufigkeitsverteilungen der konsistenten Grundwassermessstellen im oberen Grundwasserstockwerk

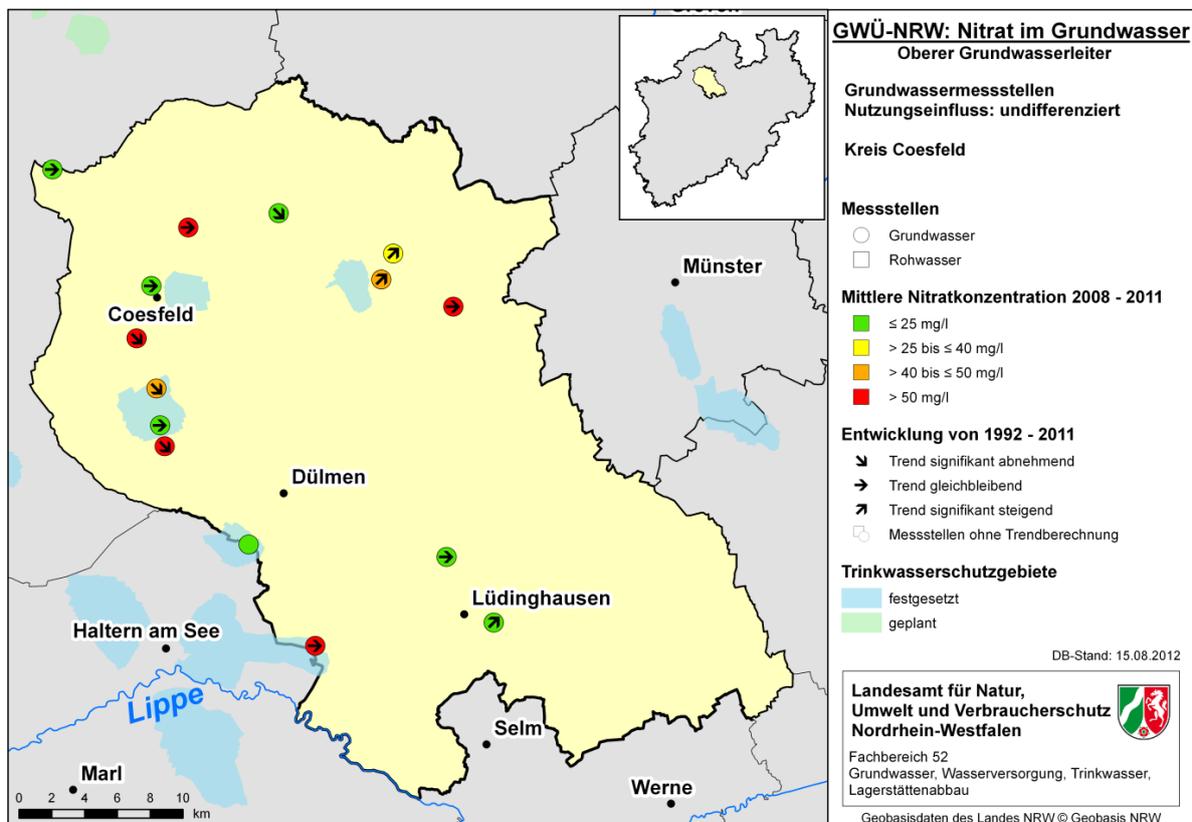


Abbildung 3.4.2 - 2 : Räumliche Verteilung der konsistenten Grundwassermessstellen im oberen Grundwasserstockwerk

3.4.3 Rohwassermessstellen

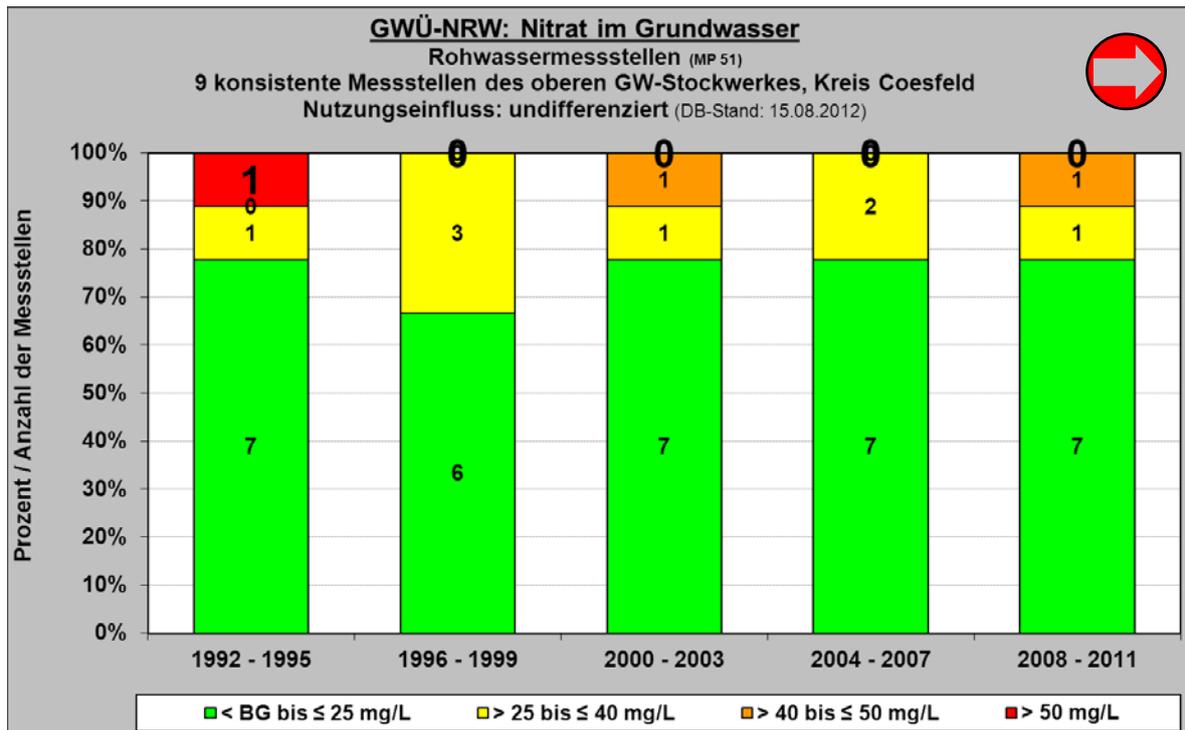


Abbildung 3.4.3 - 1 : Häufigkeitsverteilungen der konsistenten Rohwasserbrunnen im oberen Grundwasserstockwerk

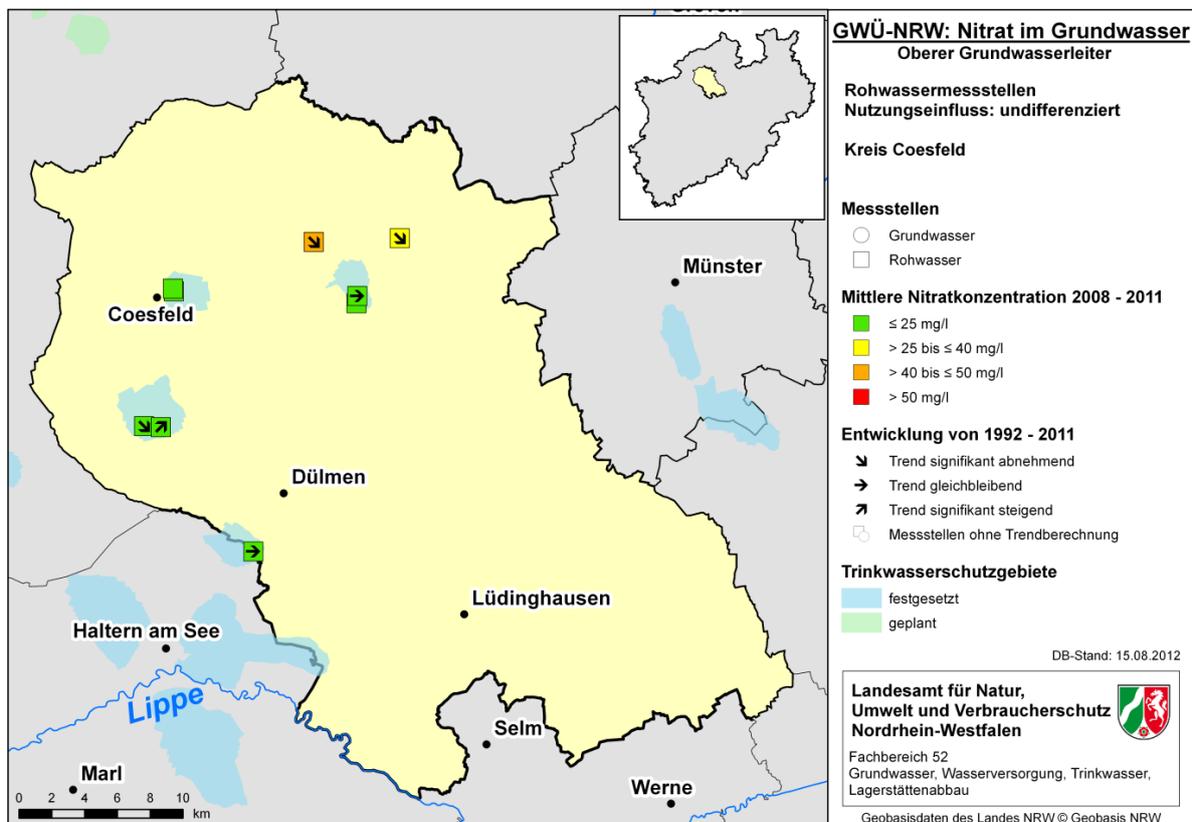


Abbildung 3.4.3 - 2 : Räumliche Verteilung der konsistenten Rohwasserbrunnen im oberen Grundwasserstockwerk

3.4.4 Nutzungsbeeinflussung durch Besiedlung / Industrie

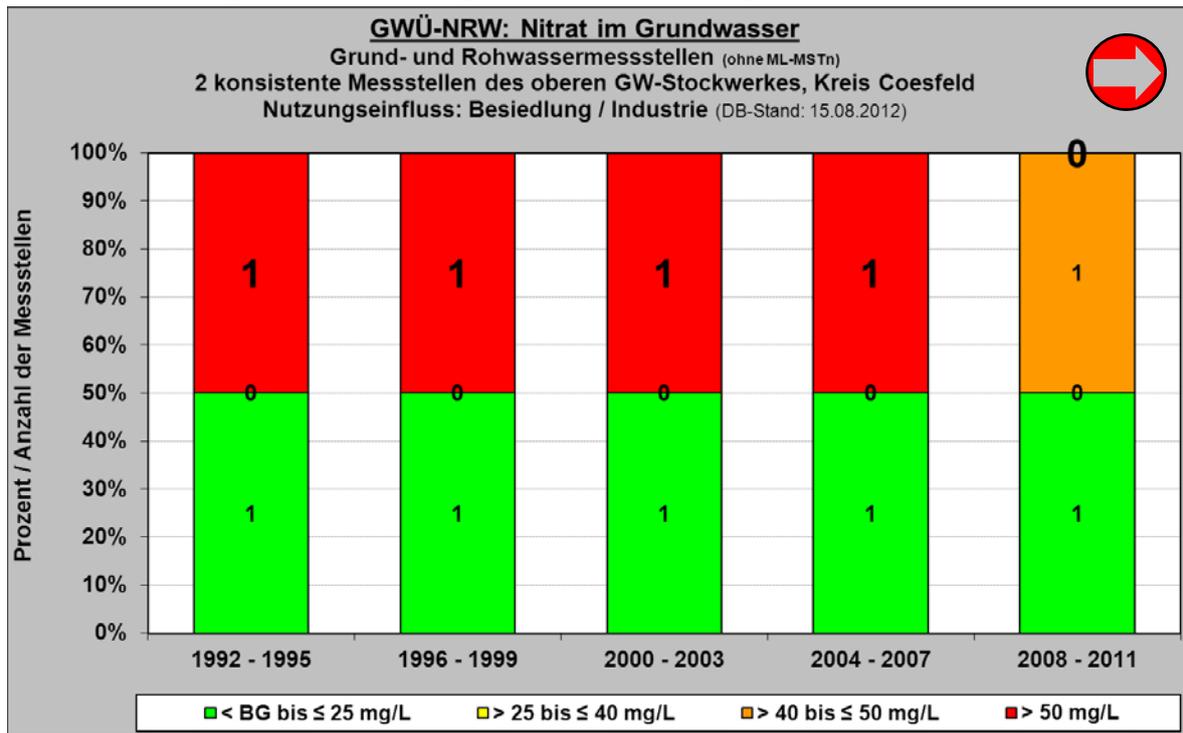


Abbildung 3.4.4 - 1 : Häufigkeitsverteilungen der konsistenten Grund- und Rohwassermessstellen mit einer Nutzungsbeeinflussung durch Besiedlung / Industrie

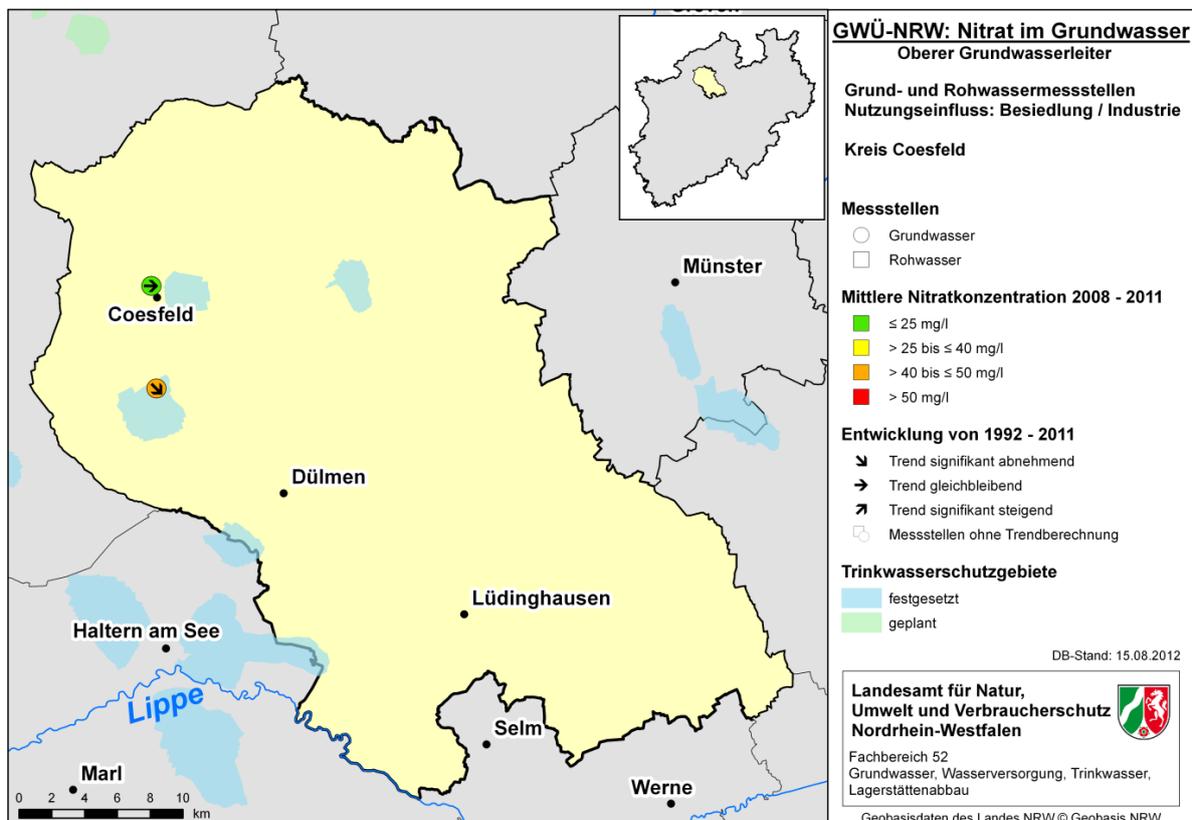


Abbildung 3.4.4 - 2 : Räumliche Verteilung der konsistenten Grund- und Rohwassermessstellen mit einer Nutzungsbeeinflussung durch Besiedlung / Industrie

3.4.5 Nutzungsbeeinflussung durch Landwirtschaft

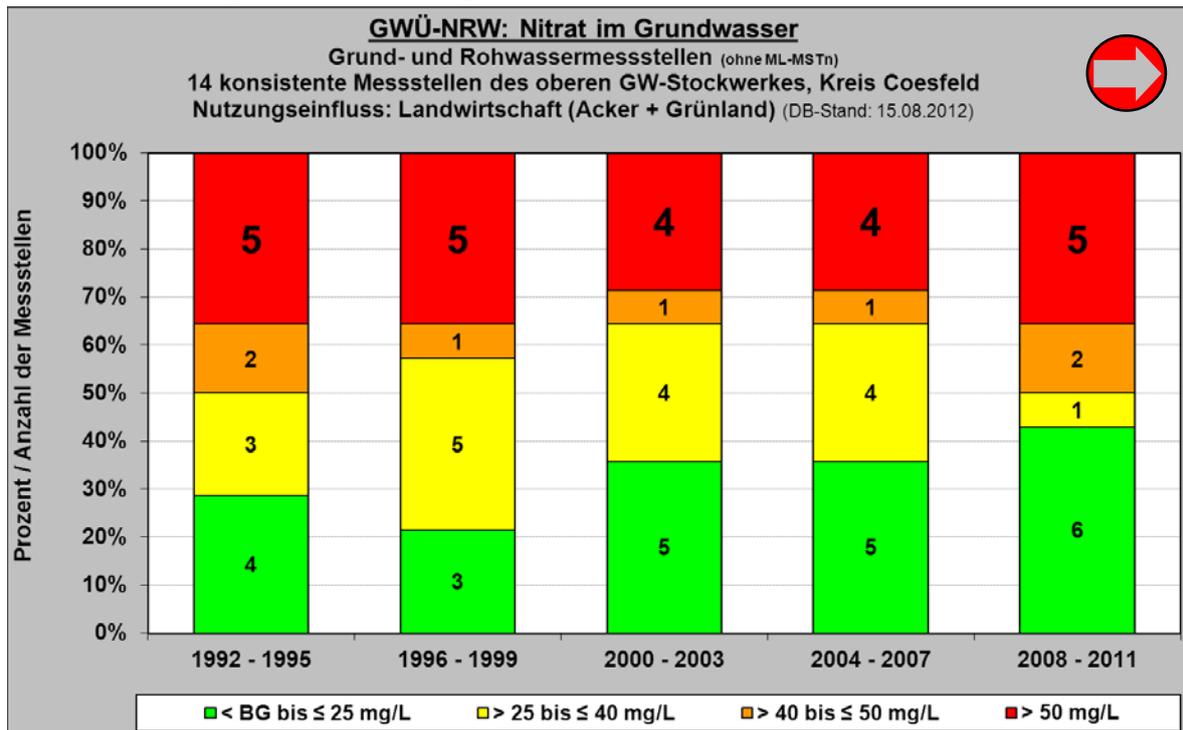


Abbildung 3.4.5 - 1 : Häufigkeitsverteilungen der konsistenten Grund- und Rohwassermessstellen mit einer Nutzungsbeeinflussung durch Landwirtschaft (Acker / Grünland)

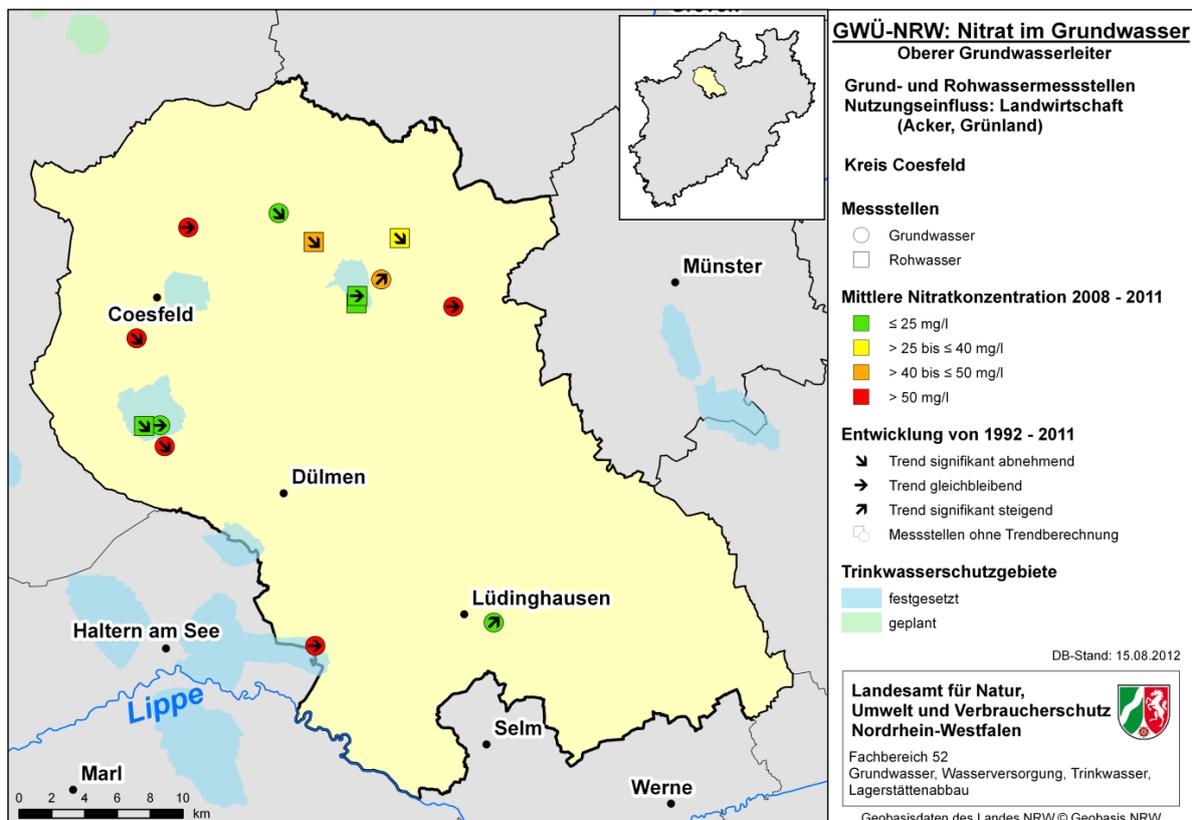


Abbildung 3.4.5 - 2 : Räumliche Verteilung der konsistenten Grund- und Rohwassermessstellen mit einer Nutzungsbeeinflussung durch Landwirtschaft (Acker / Grünland)

3.4.6 Nutzungsbeeinflussung durch Wald

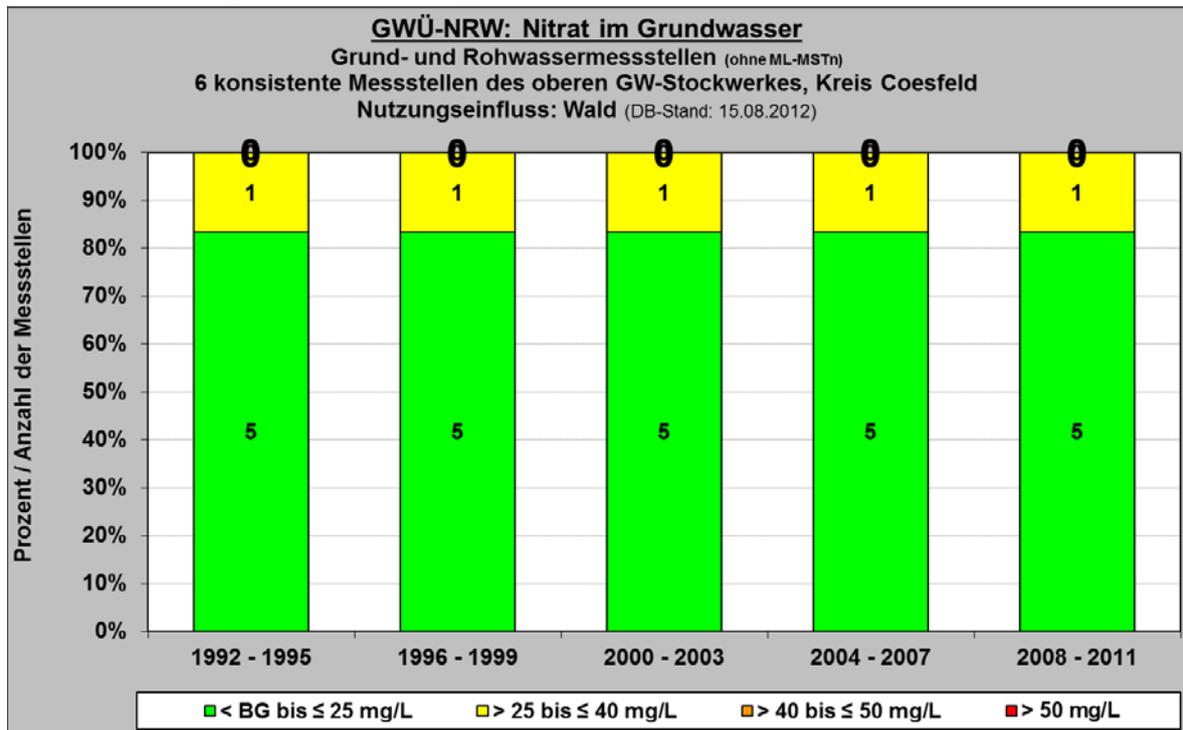


Abbildung 3.4.6 - 1 : Häufigkeitsverteilungen der konsistenten Grund- und Rohwassermessstellen mit einer Nutzungsbeeinflussung durch Wald

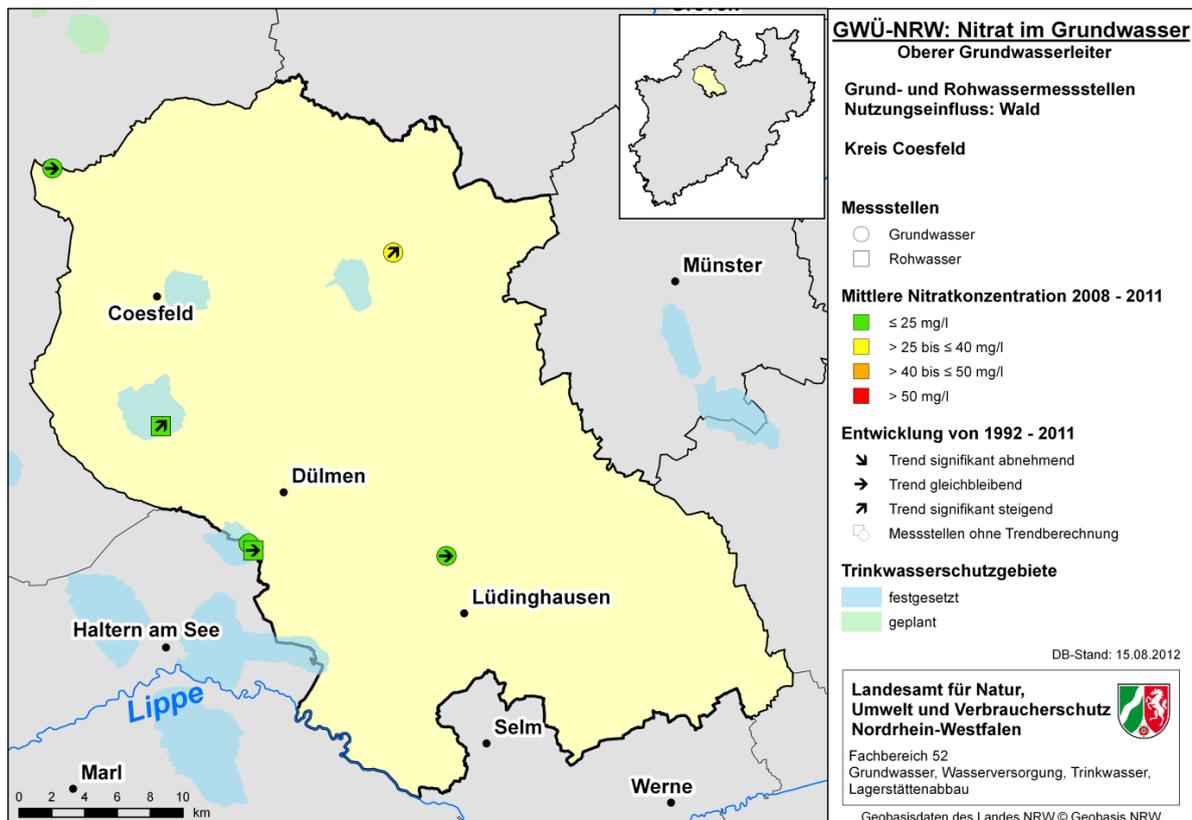


Abbildung 3.4.6 - 2 : Räumliche Verteilung der konsistenten Grund- und Rohwassermessstellen mit einer Nutzungsbeeinflussung durch Wald

3.4.7 Nutzungsbeeinflussung unbestimmt (oder andere)

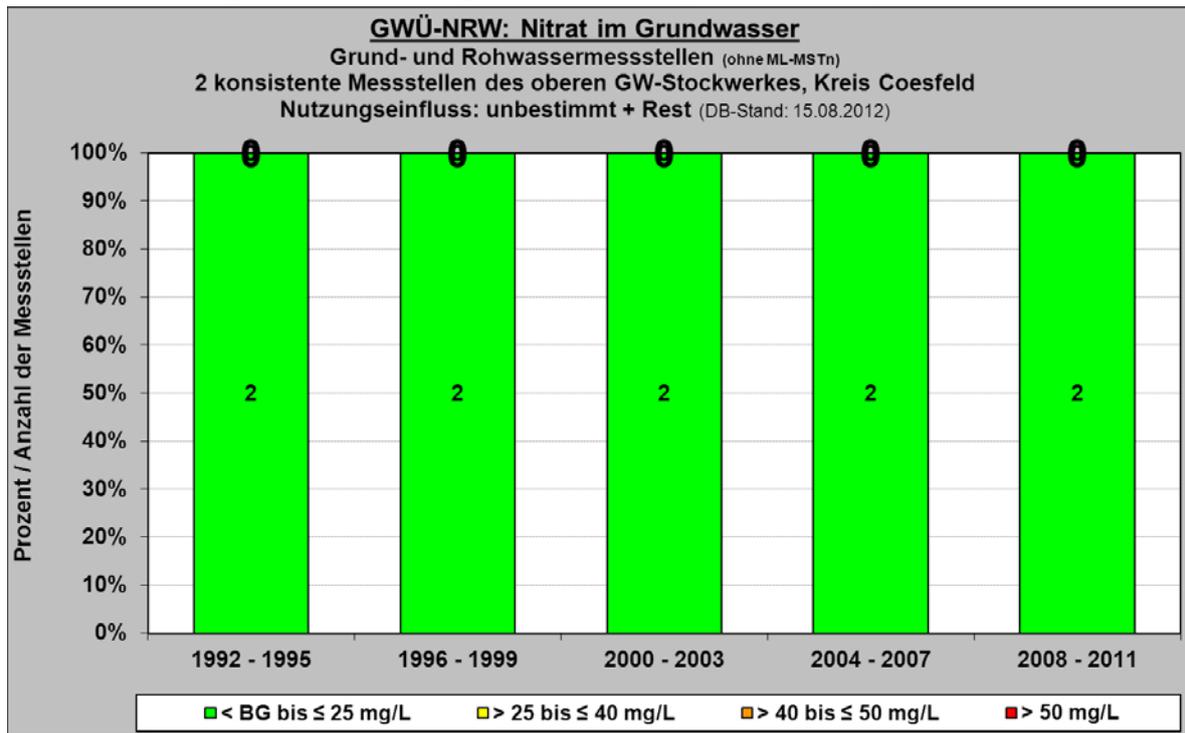


Abbildung 3.4.7 - 1 : Häufigkeitsverteilungen der konsistenten Grund- und Rohwassermessstellen ohne Zuordnung einer Nutzungsbeeinflussung

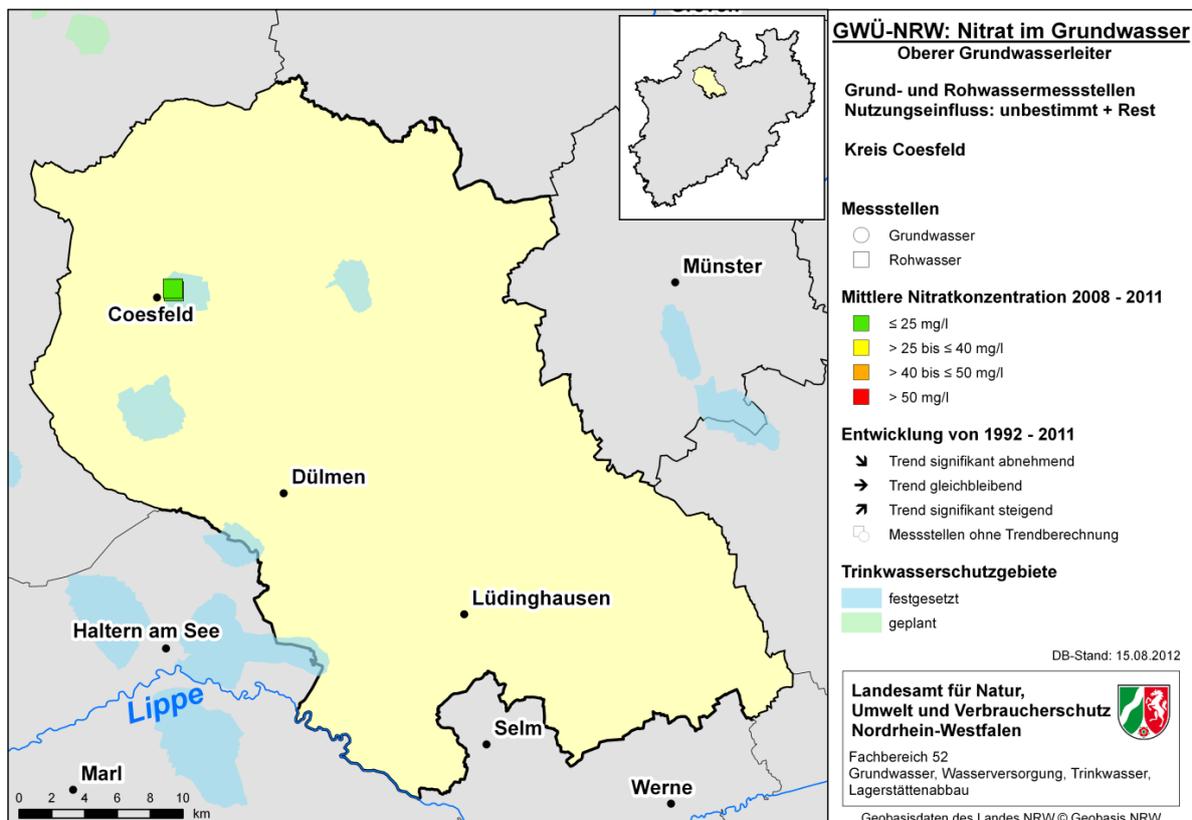


Abbildung 3.4.7 - 2 : Räumliche Verteilung der konsistenten Grund- und Rohwassermessstellen ohne Zuordnung einer Nutzungsbeeinflussung

3.4.8 Grundwassermessstellen außerhalb von Wasserschutzgebieten

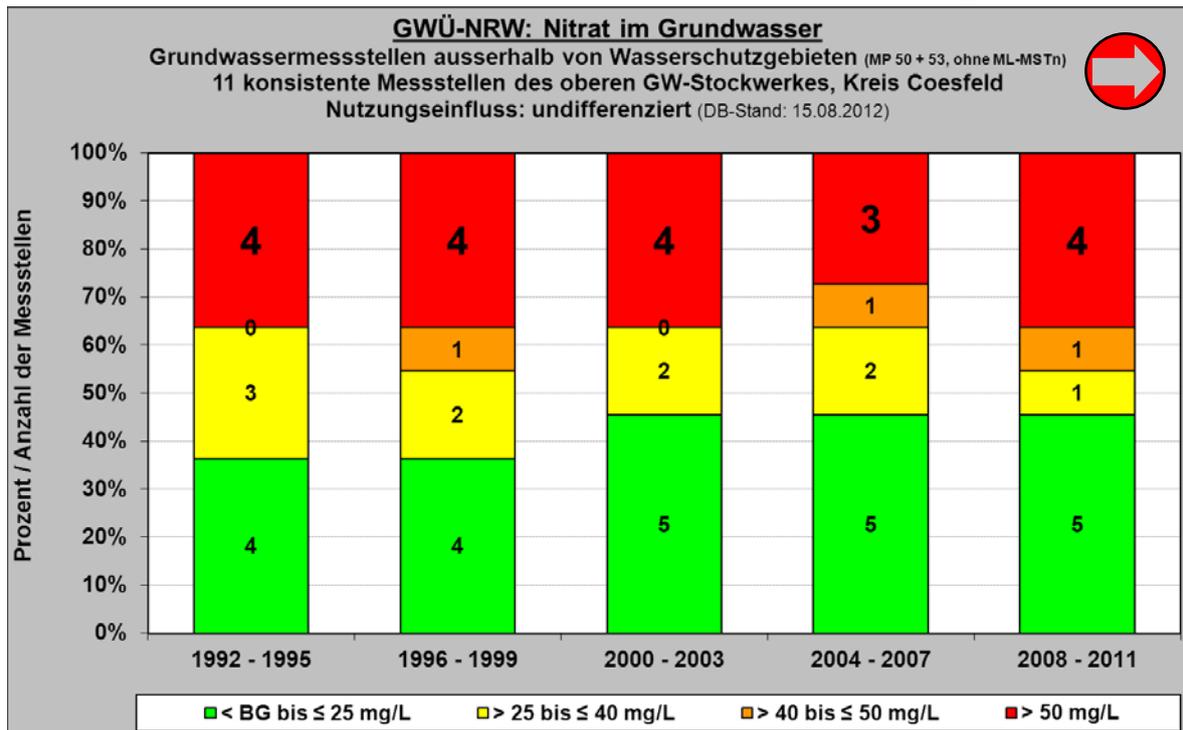


Abbildung 3.4.8 - 1 : Häufigkeitsverteilungen der konsistenten Grundwassermessstellen, die nicht in Wasserschutzgebieten positioniert sind

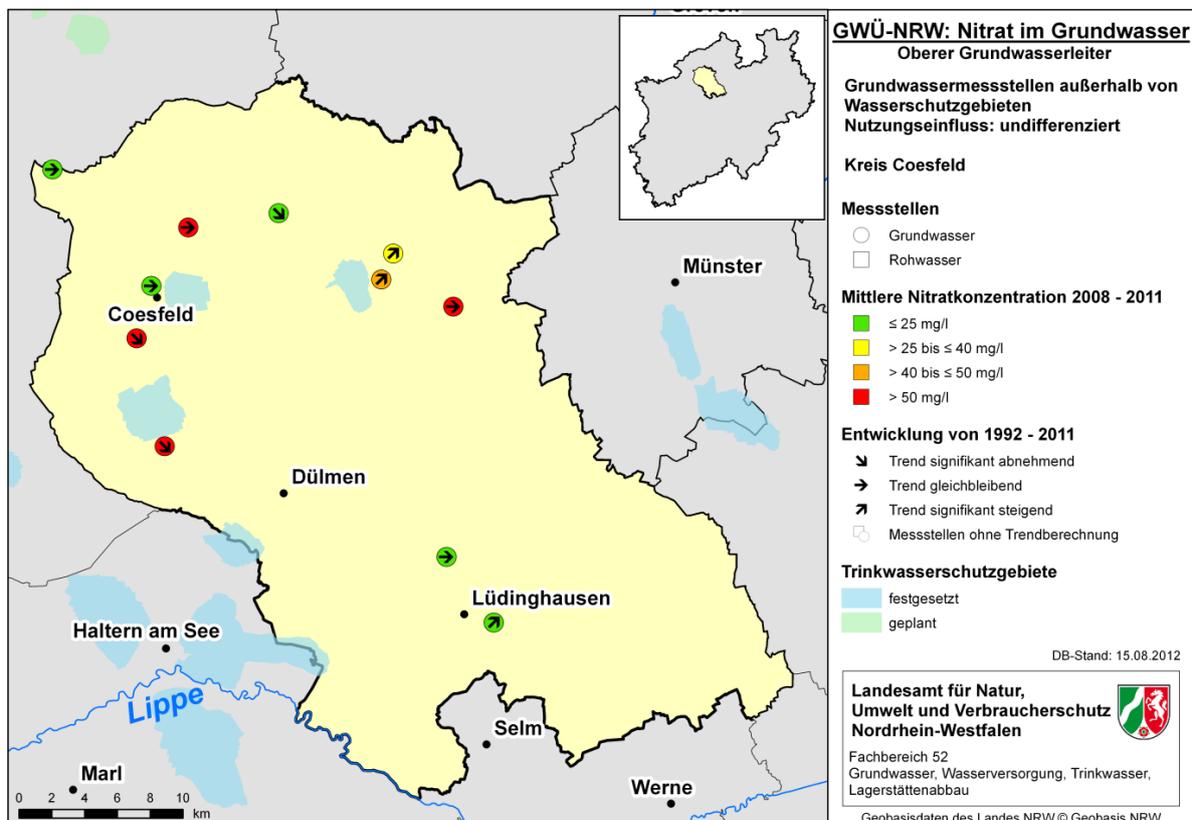


Abbildung 3.4.8 - 2 : Räumliche Verteilung der konsistenten Grundwassermessstellen, die nicht in Wasserschutzgebieten positioniert sind

3.4.9 Grundwassermessstellen in Wasserschutzgebieten

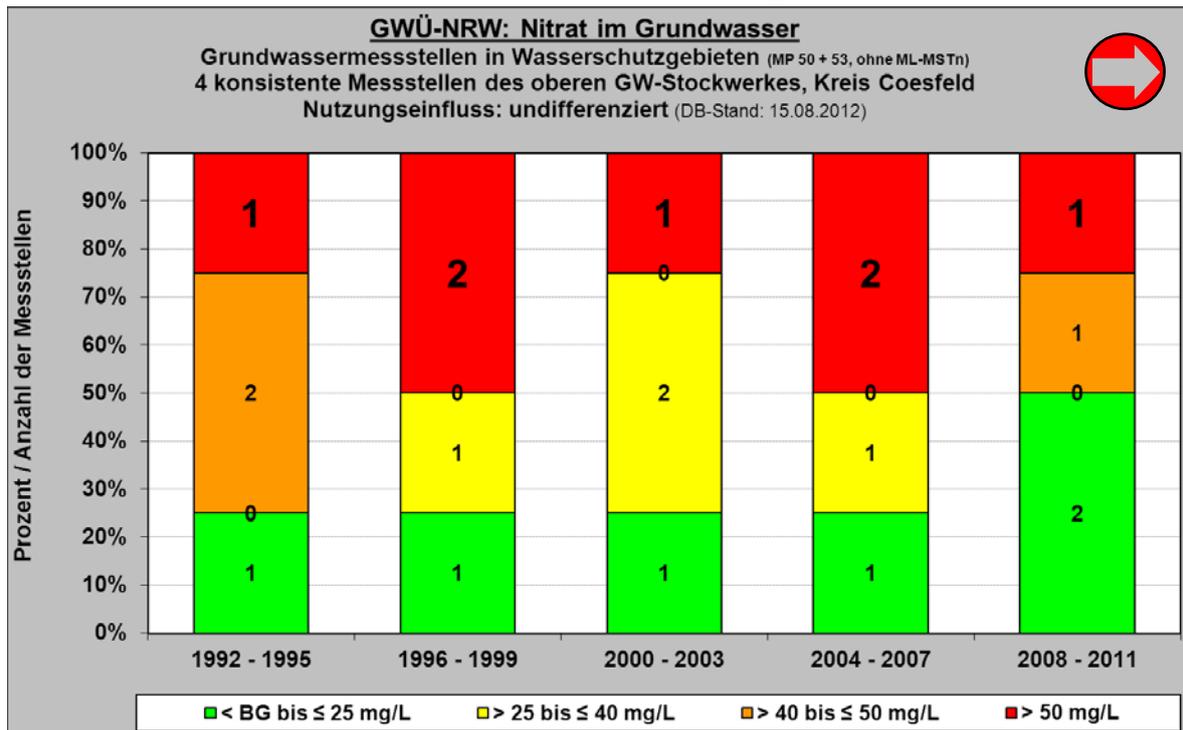


Abbildung 3.4.9 - 1 : Häufigkeitsverteilungen der konsistenten Grundwassermessstellen, die in Wasserschutzgebieten positioniert sind

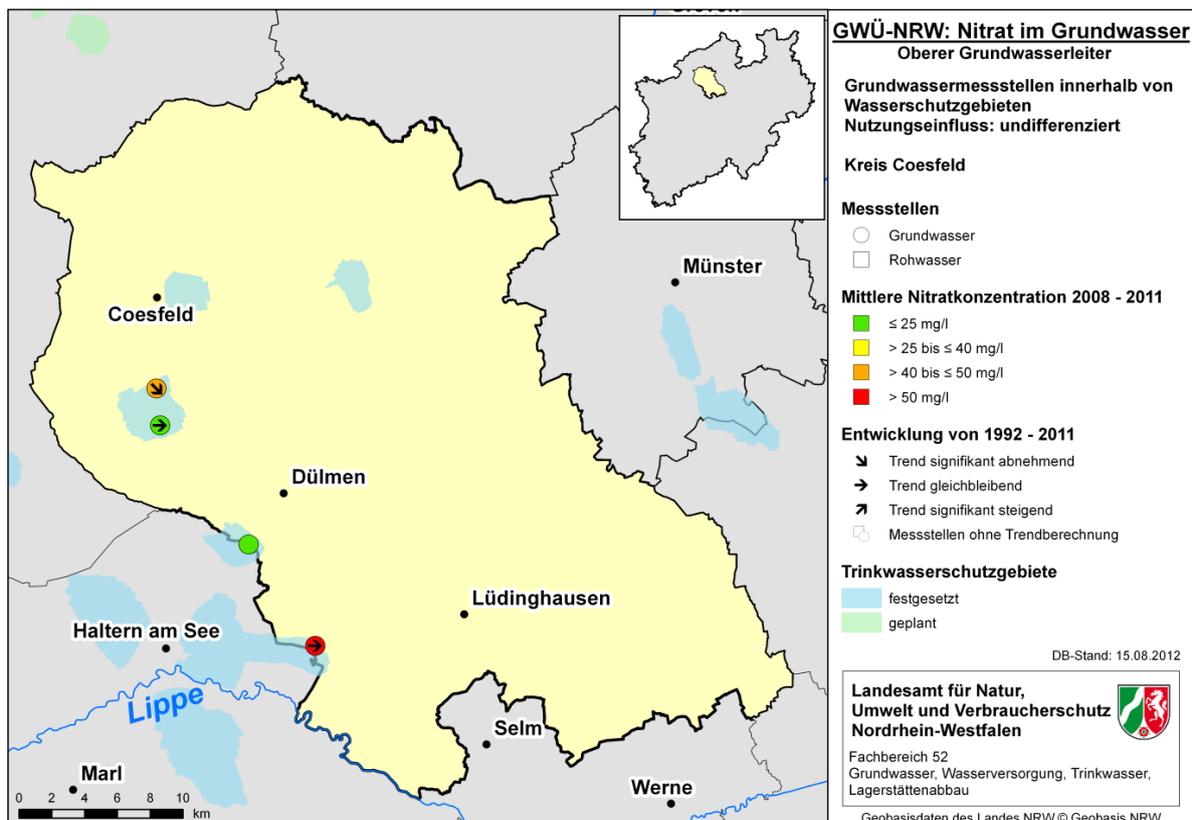


Abbildung 3.4.9 - 2 : Räumliche Verteilung der konsistenten Grundwassermessstellen, die in Wasserschutzgebieten positioniert sind

3.4.10 Zusammenfassung der Nitratentwicklung 1992 bis 2011

Regierungsbezirk Münster, Kreis Coesfeld

Alle gemeinsamen Messstellen

Die Anzahl von 24 konsistenten Grundwassermessstellen und Rohwasserbrunnen bietet eine ausreichende Datengrundlage zur Beschreibung der Entwicklung der Nitratkonzentration in den oberflächennahen Grundwasserleitern des Kreises Coesfeld. Die Messstellen sind bevorzugt in der nördlichen Kreishälfte anzutreffen (Abbildung 3.4.1 - 2). Die Anzahl der obersten Konzentrationsklasse von > 50 mg/L entspricht mit aktuell fünf Messstellen einem Anteil von ca. 21% und übersteigt damit im Vergleich zum landesweiten Gesamtbestand (264 von 1680 konsistenten Messstellen in 2008-2011) diesen um ca. 5%. Rein statistisch betrachtet stellt die Zeitreihe von 6, 6, 5, 5 und 5 Messstellen der Klasse > QN einen signifikant abnehmenden Trend dar (Abbildung 3.4.1 - 1).

Grundwassermessstellen

Eine Entwicklung der Konzentrationsklasse > QN ist für die 15 Grundwassermessstellen nicht zu verzeichnen (Abbildung 3.4.2 - 1). Der Anteil verbleibt über alle fünf Zeitabschnitte fast durchweg bei 33%, d.h. bei 5 Messstellen. Er ist nahezu identisch mit dem Anteil aus dem vorherigen Abschnitt, weil die Grundwassermessstellen diese Konzentrationsklasse fast ausschließlich dominieren.

Rohwasserbrunnen

Die neun Rohwasserbrunnen sind im Kreisgebiet auf sechs Standorte verteilt. Lediglich im ersten Zeitabschnitt ist bei einer dieser Messstellen ein Mittelwert für die Nitratkonzentration von < 50 mg/L festgestellt worden. Ansonsten erscheinen diese Rohwassermessstellen zur Zeit eher unkritisch, zumal auch die beiden Brunnen mit Mittelwerten > 25 mg/L für das Zeitintervall 2008-2011 in ihrem Trendverhalten über den Gesamtzeitraum abnehmende Nitratkonzentrationen anzeigen (Abbildung 3.4.3 - 2).

Messstellen mit einer Nutzungsbeeinflussung durch Besiedlung / Industrie

Es sind nur zwei konsistente Messstellen, beides Grundwassermessstellen, mit einer Nutzungsbeeinflussung durch Besiedlung / Industrie vorhanden. Keine von den beiden zeigt aktuell für 2008-2011 einen Mittelwert > 50 mg/L (Abbildung 3.4.4 - 1).

Messstellen mit einer Nutzungsbeeinflussung durch Landwirtschaft (Acker, Grünland)

Eine signifikante Veränderung hat bei den wechselweise vier bis fünf Messstellen in der Klasse > QN nicht stattgefunden (Abbildung 3.4.5 - 1). In keiner dieser aktuell fünf Messstellen ist das individuelle Trendverhalten über den Gesamtzeitraum mit einem steigenden Trendverhalten angezeigt (Abbildung 3.4.5 - 2).

Messstellen mit einer Nutzungsbeeinflussung durch Wald

Die sechs Messstellen mit Nutzungseinfluss Wald überschreiten mit ihren Mittelwerten in keinem Zeitabschnitt die Grenze von 25 mg/L (Abbildungen 3.4.6 - 1 und 3.4.6 - 2).

Messstellen ohne Zuordnung einer Nutzungsbeeinflussung

Es stehen nur zwei Messstellen mit einer unbestimmten Zuordnung der Nutzungsbeeinflussung zur Verfügung, die durchgehend der untersten Klasse mit < BG bis \leq 25 mg/L zuzurechnen sind (Abbildung 3.4.7 - 1).

Grundwassermessstellen außerhalb von Wasserschutzgebieten

Die Entwicklung der Klasse > QN ist bei den außerhalb von Wasserschutzgebieten positionierten Grundwassermessstellen mit fast durchweg vier von insgesamt 11 Messstellen über den Gesamtzeitraum nahezu unverändert (Abbildung 3.4.8 - 1).

Grundwassermessstellen innerhalb von Wasserschutzgebieten

Im Kreisgebiet sind nur insgesamt vier konsistente Grundwassermessstellen in Wasserschutzgebieten positioniert. Die Häufigkeitsverteilungen zeigen recht wechselhafte Anteile in den Konzentrationsklassen.

3.5 Regierungsbezirk Münster, Kreis Recklinghausen

Die Datenbasis der Grundwassermessstellen und Rohwasserbrunnen für die Regionaleinheit sowie eine Übersicht zu den weiteren thematischen Differenzierungen der gemeinsamen Messstellen zeigt die nachfolgende Tabelle 3.5 - 1.

Tabelle 3.5 - 1: Übersicht der konsistenten Grundwassermessstellen und Rohwasserbrunnen für den Gesamtzeitraum 1992 - 2011 (DB-Stand: 15.08.2012)

Grundwasser- und Rohwassermessstellen Kreis Recklinghausen	Differenzierung	Anzahl
Oberes GW-Stockwerk 21 konsistente Messstellen für die fünf Zeitab- schnitte 1992-1995, 1996-1999, 2000-2003, 2004-2007 und 2008-2011	davon Grundwassermessstellen	15
	davon Rohwassermessstellen	6
	davon Nutzungseinfluss Besiedlung/Industrie	6
	davon Nutzungseinfluss Landwirtschaft	5
	davon Nutzungseinfluss Wald	8
	davon Nutzungseinfluss unbestimmt + „Rest“	2
	davon Grundwassermessstellen außerhalb von Wasserschutzgebieten	14
	davon Grundwassermessstellen innerhalb von Wasserschutzgebieten	1

3.5.1 Grundwasser- und Rohwassermessstellen

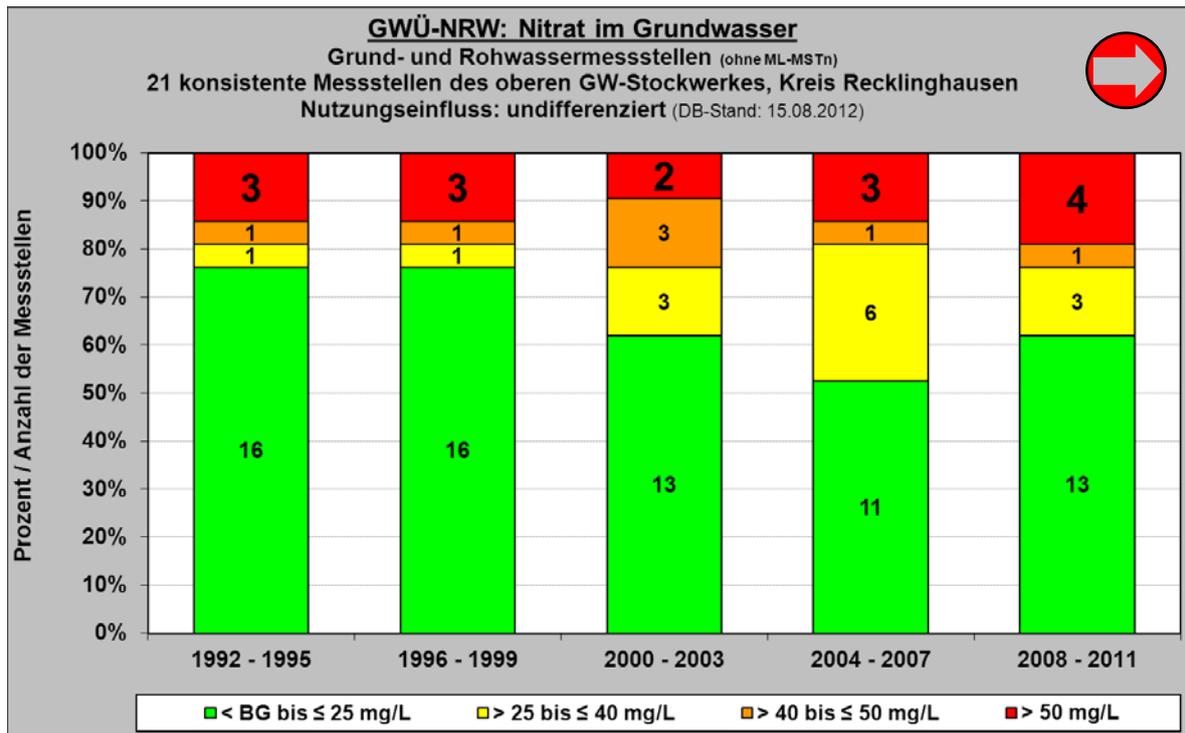


Abbildung 3.5.1 - 1 : Häufigkeitsverteilungen der konsistenten Grundwassermessstellen und der Rohwasserbrunnen im oberen Grundwasserstockwerk

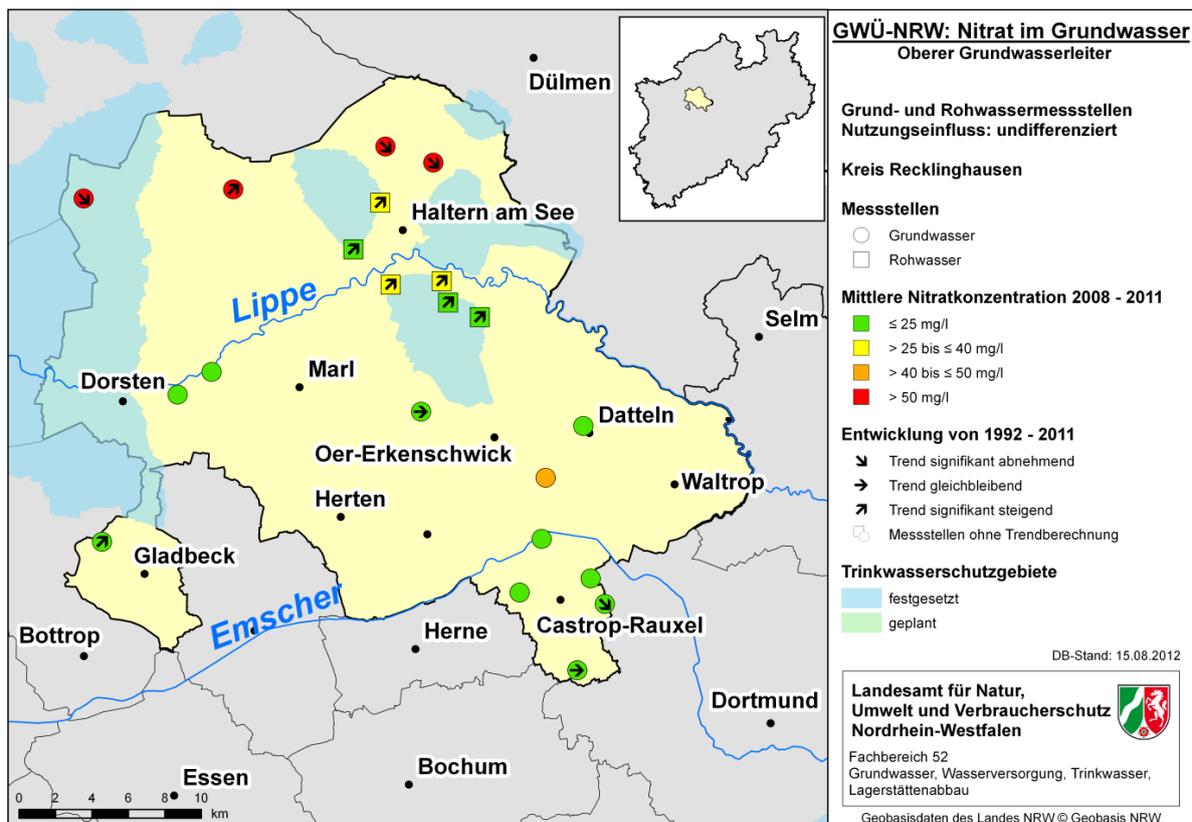


Abbildung 3.5.1 - 2 : Räumliche Verteilung der konsistenten Grundwassermessstellen und der Rohwasserbrunnen im oberen Grundwasserstockwerk

3.5.2 Grundwassermessstellen

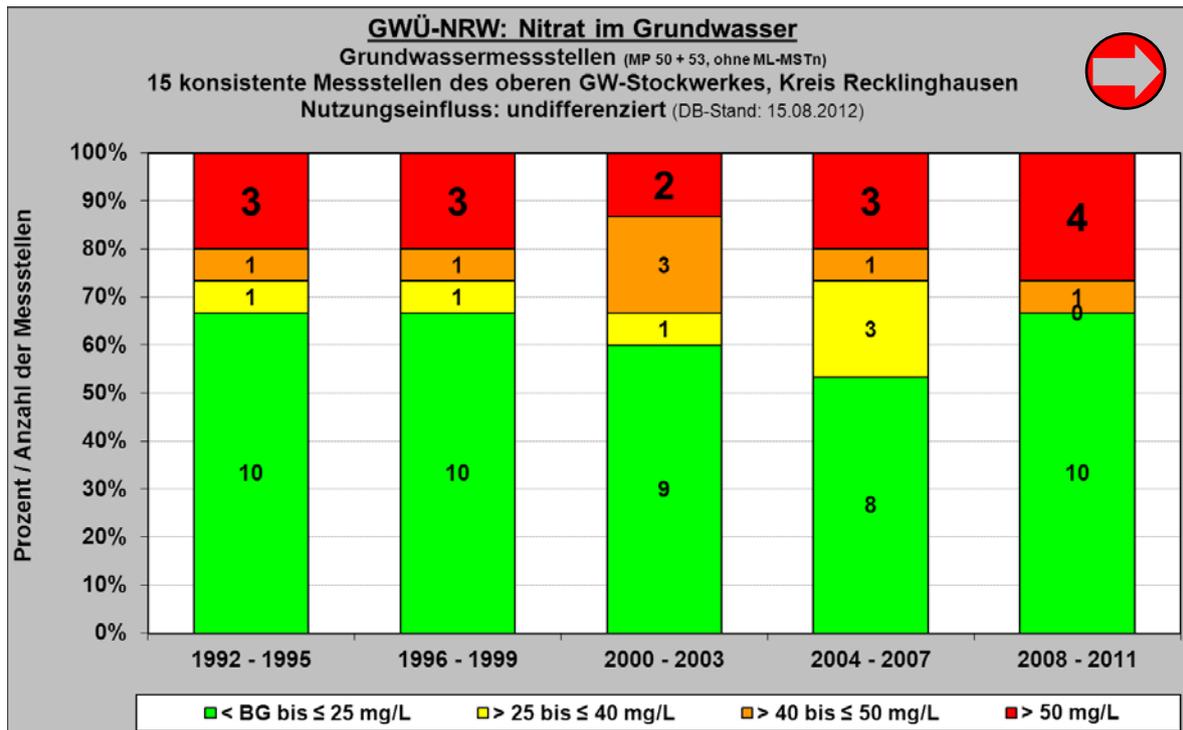


Abbildung 3.5.2 - 1 : Häufigkeitsverteilungen der konsistenten Grundwassermessstellen im oberen Grundwasserstockwerk

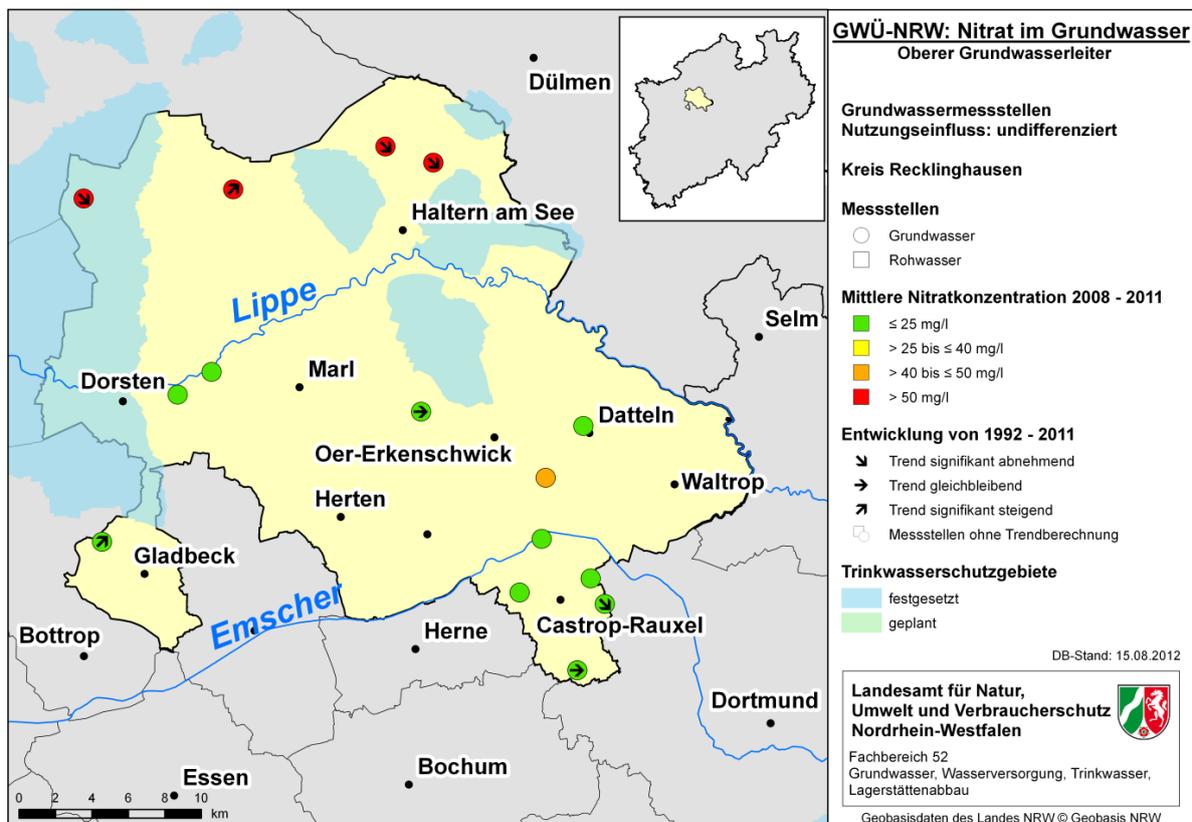


Abbildung 3.5.2 - 2 : Räumliche Verteilung der konsistenten Grundwassermessstellen im oberen Grundwasserstockwerk

3.5.3 Rohwassermessstellen

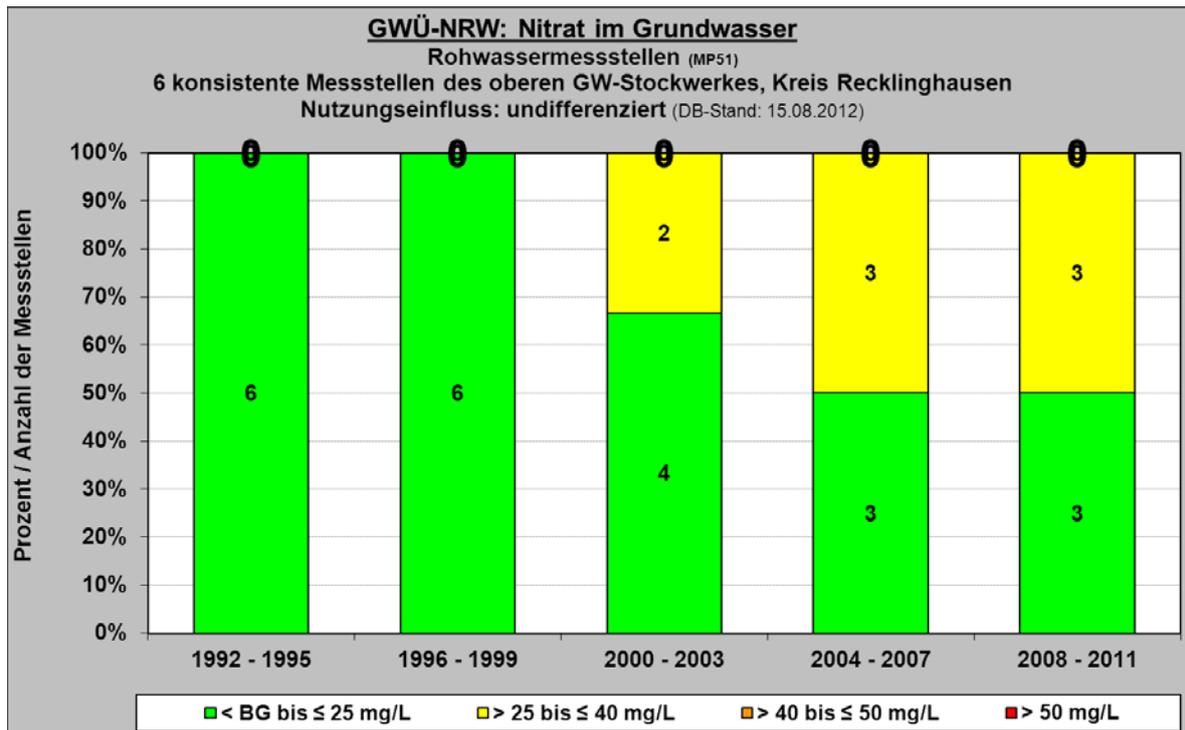


Abbildung 3.5.3 - 1 : Häufigkeitsverteilungen der konsistenten Rohwasserbrunnen im oberen Grundwasserstockwerk

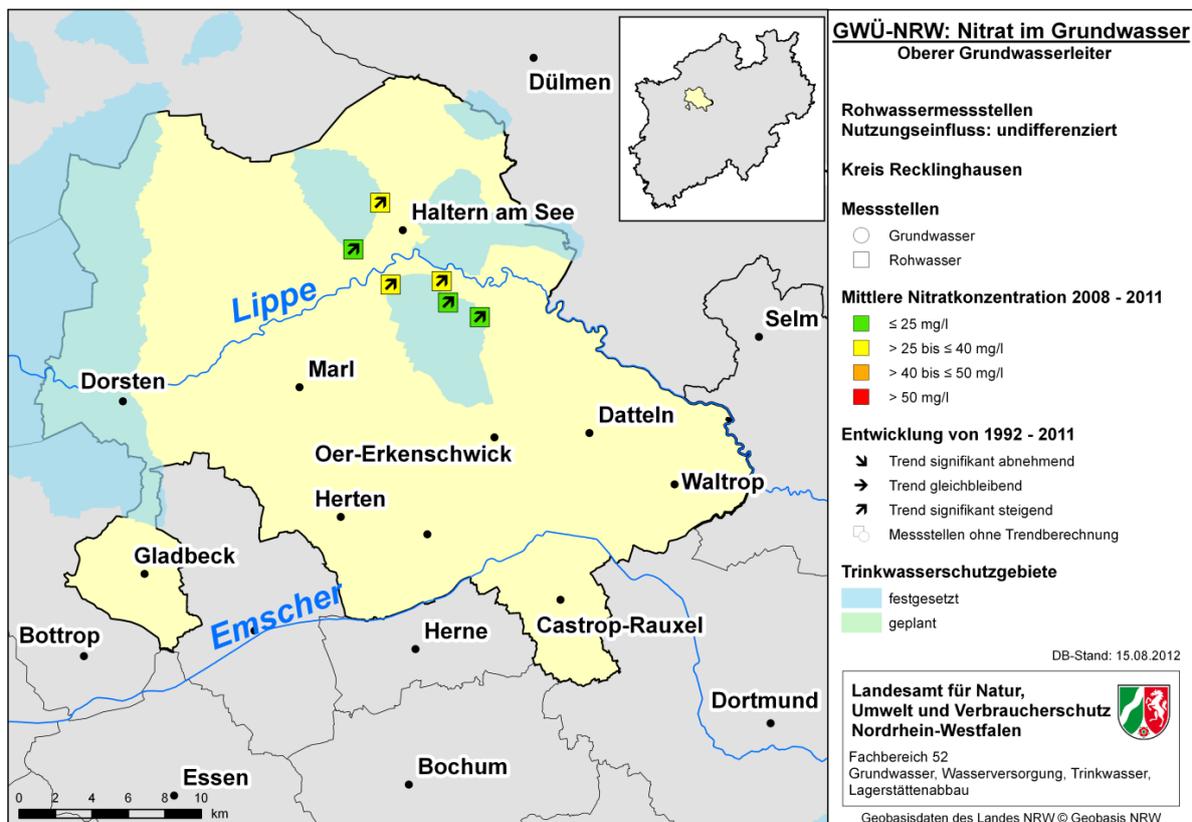


Abbildung 3.5.3 - 2 : Räumliche Verteilung der konsistenten Rohwasserbrunnen im oberen Grundwasserstockwerk

3.5.4 Nutzungsbeeinflussung durch Besiedlung / Industrie

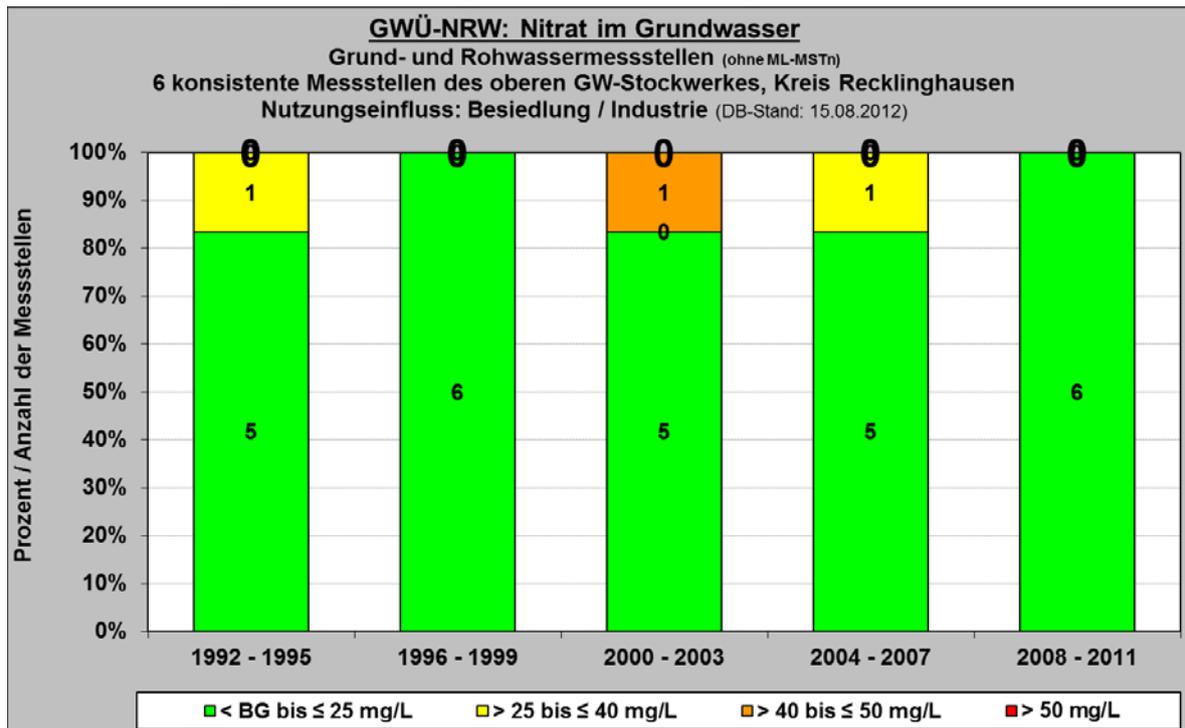


Abbildung 3.5.4 - 1 : Häufigkeitsverteilungen der konsistenten Grund- und Rohwassermessstellen mit einer Nutzungsbeeinflussung durch Besiedlung / Industrie

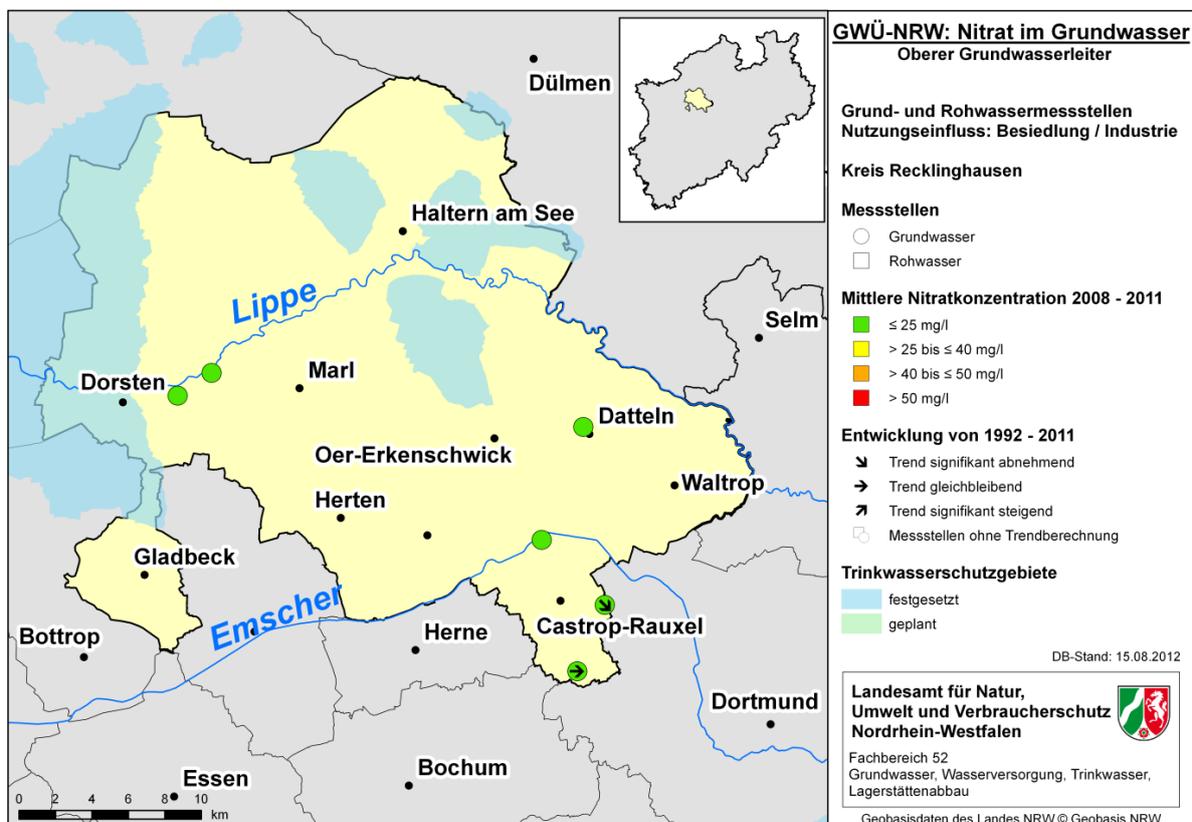


Abbildung 3.5.4 - 2 : Räumliche Verteilung der konsistenten Grund- und Rohwassermessstellen mit einer Nutzungsbeeinflussung durch Besiedlung / Industrie

3.5.5 Nutzungsbeeinflussung durch Landwirtschaft

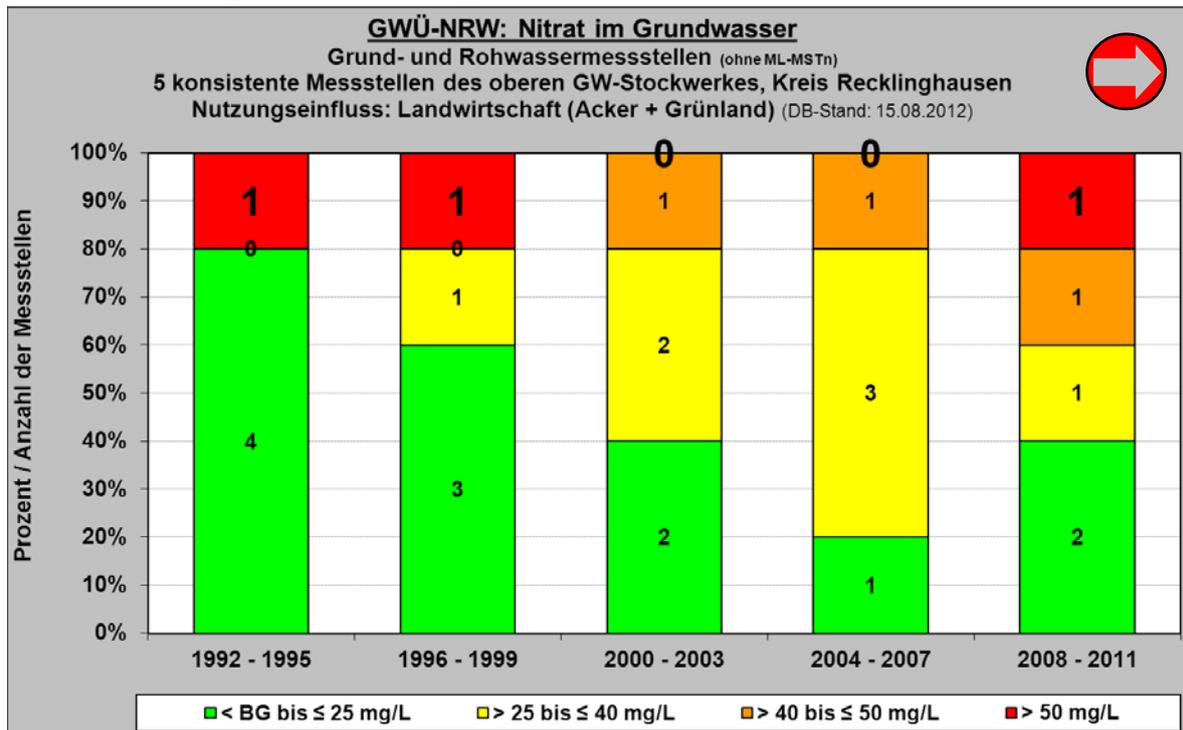


Abbildung 3.5.5 - 1 : Häufigkeitsverteilungen der konsistenten Grund- und Rohwassermessstellen mit einer Nutzungsbeeinflussung durch Landwirtschaft (Acker / Grünland)

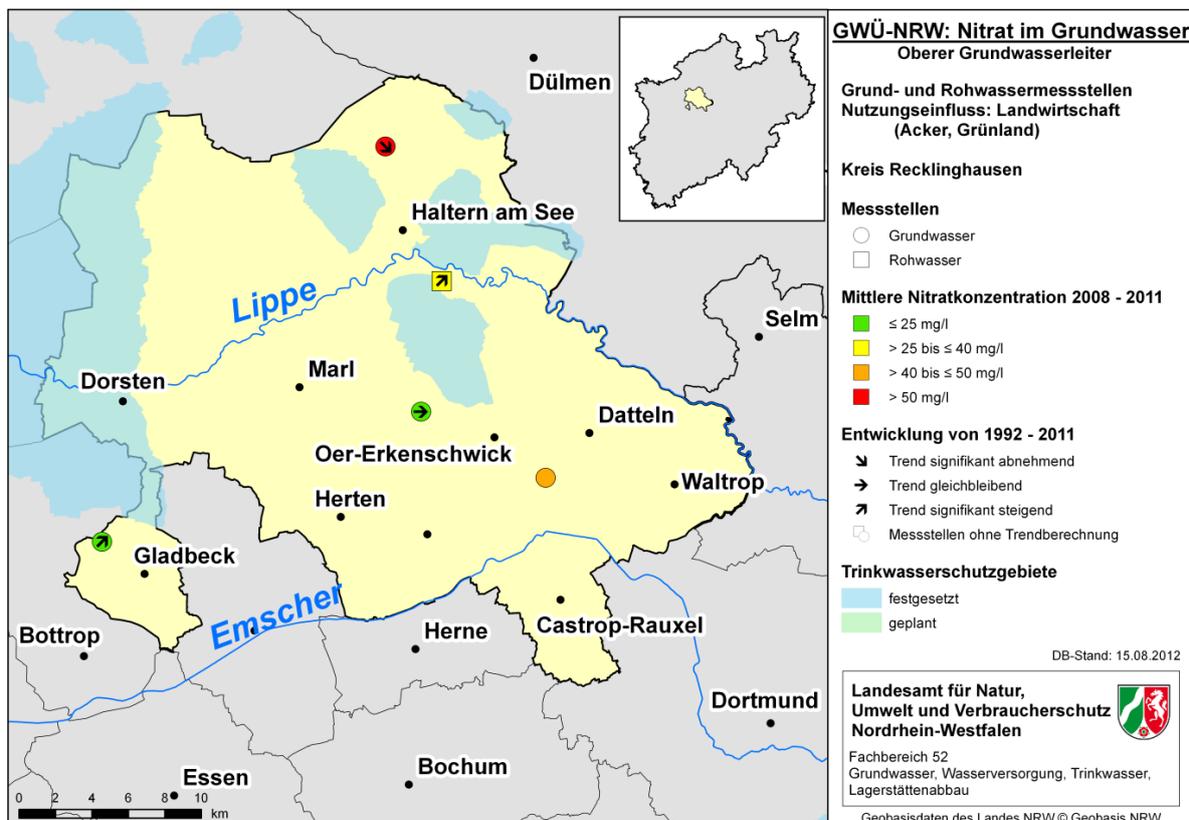


Abbildung 3.5.5 - 2 : Räumliche Verteilung der konsistenten Grund- und Rohwassermessstellen mit einer Nutzungsbeeinflussung durch Landwirtschaft (Acker / Grünland)

3.5.6 Nutzungsbeeinflussung durch Wald

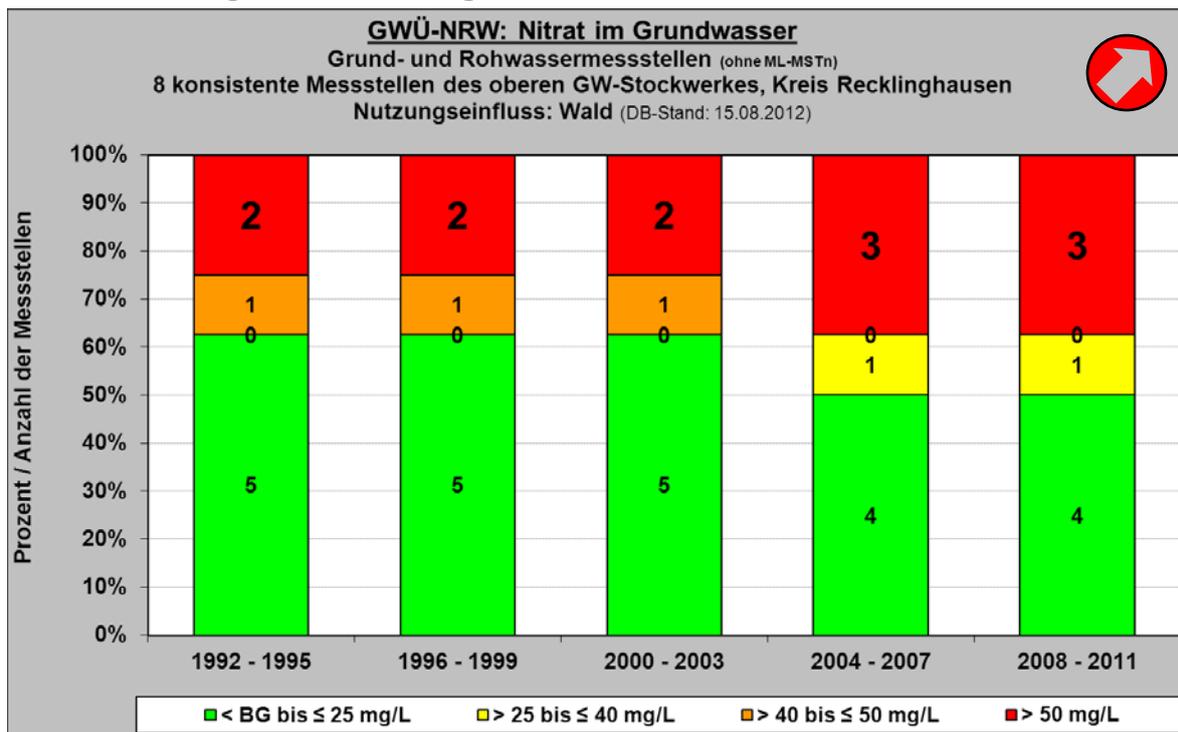


Abbildung 3.5.6 - 1 : Häufigkeitsverteilungen der konsistenten Grund- und Rohwassermessstellen mit einer Nutzungsbeeinflussung durch Wald

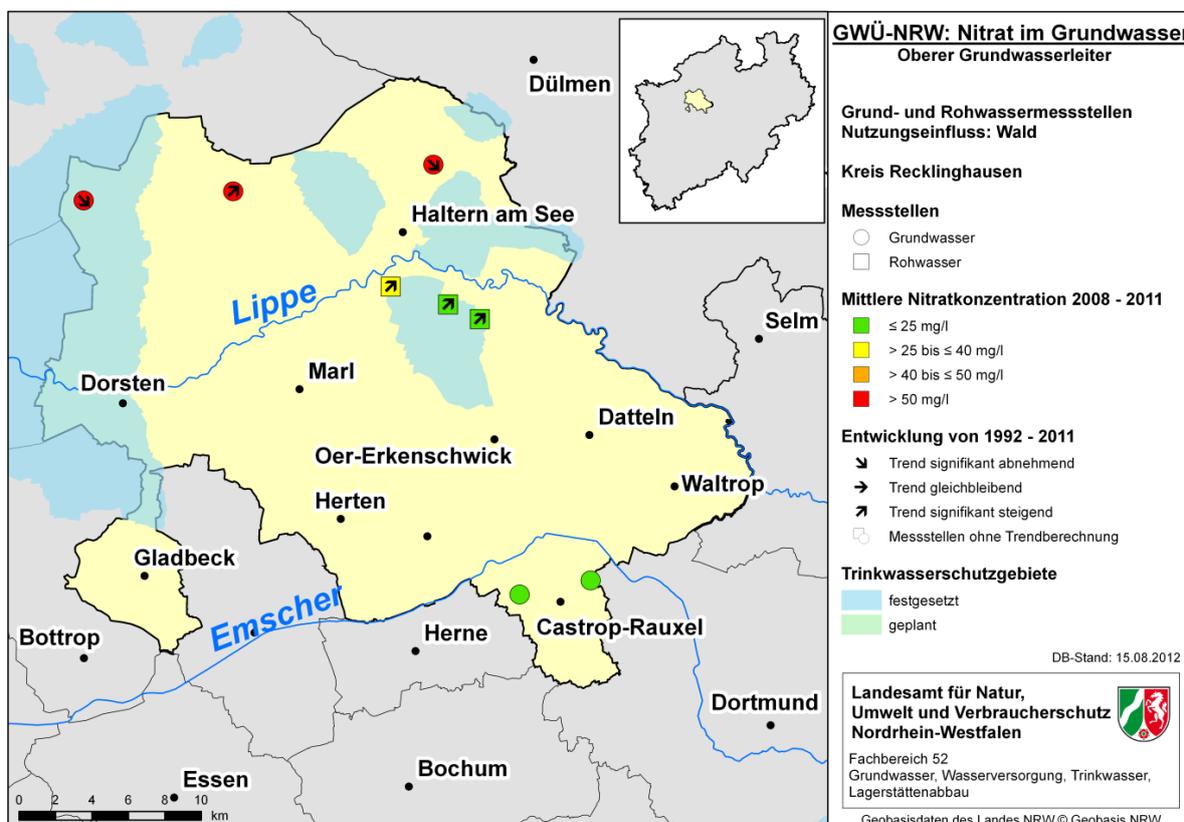


Abbildung 3.5.6 - 2 : Räumliche Verteilung der konsistenten Grund- und Rohwassermessstellen mit einer Nutzungsbeeinflussung durch Wald

3.5.7 Nutzungsbeeinflussung unbestimmt (oder andere)

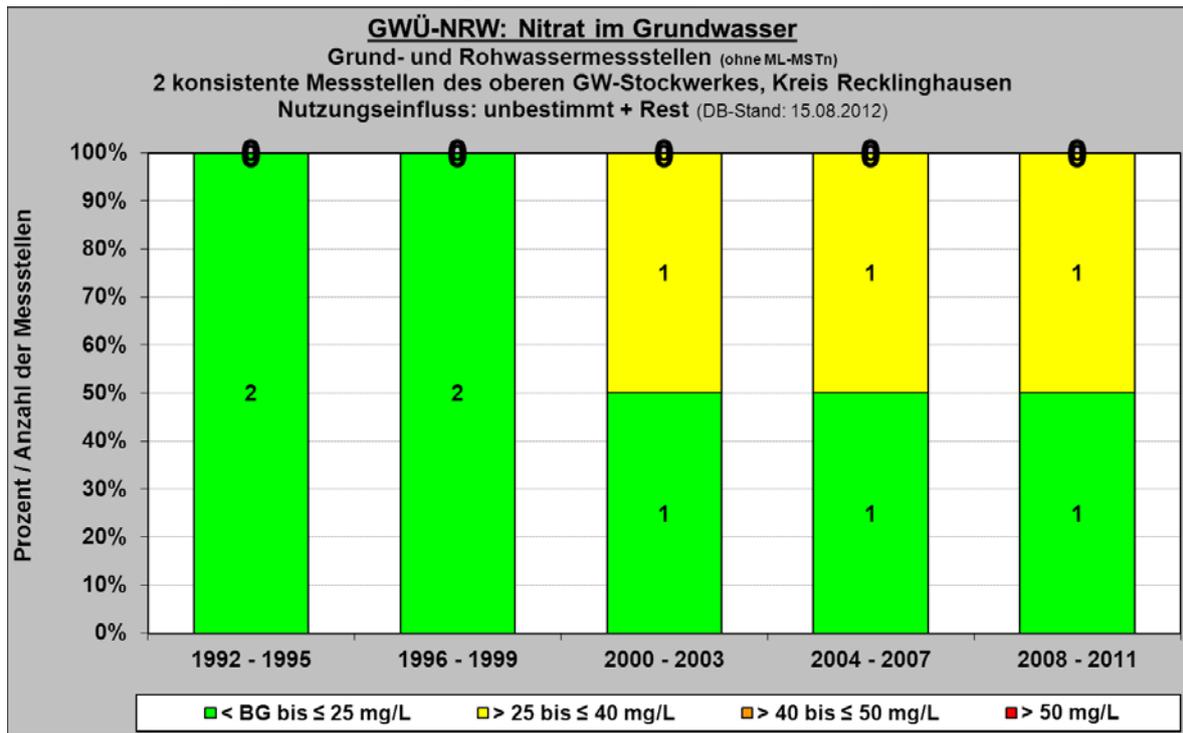


Abbildung 3.5.7 - 1 : Häufigkeitsverteilungen der konsistenten Grund- und Rohwassermessstellen ohne Zuordnung einer Nutzungsbeeinflussung

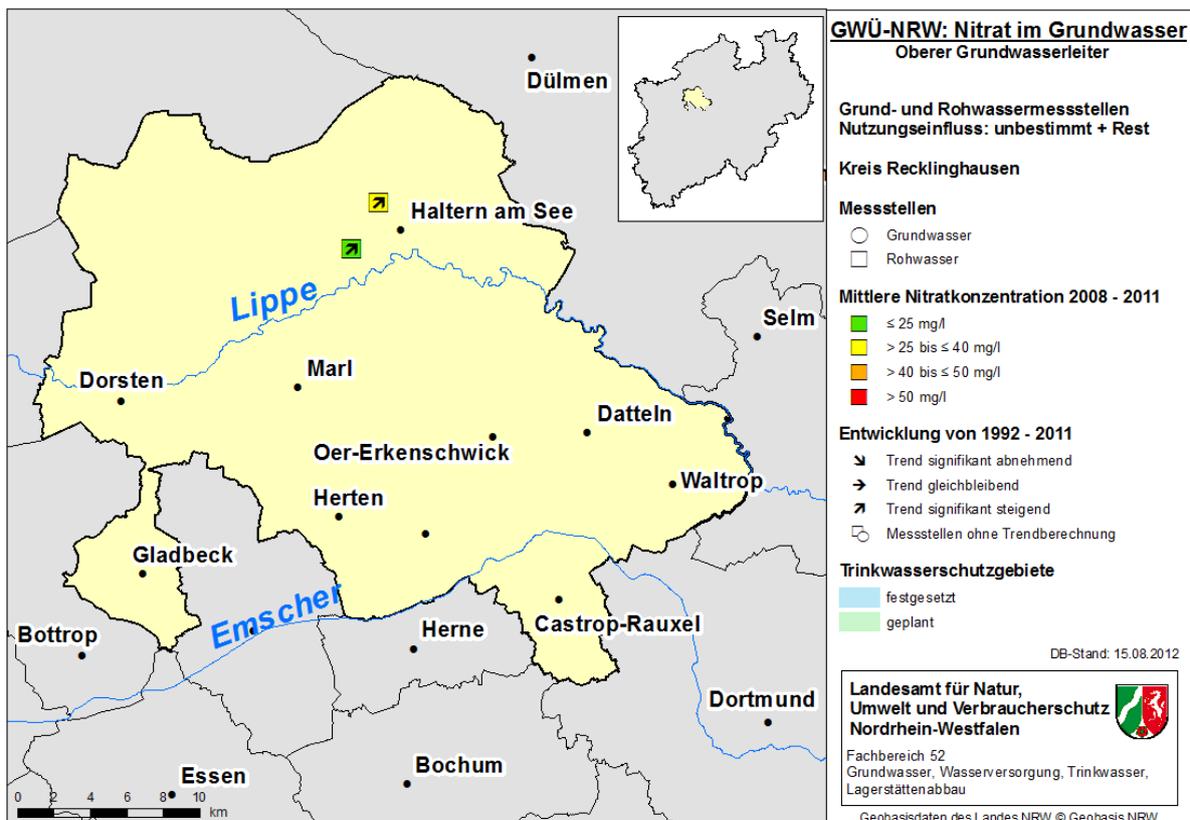


Abbildung 3.5.7 - 2 : Räumliche Verteilung der konsistenten Grund- und Rohwassermessstellen ohne Zuordnung einer Nutzungsbeeinflussung

3.5.8 Grundwassermessstellen außerhalb von Wasserschutzgebieten

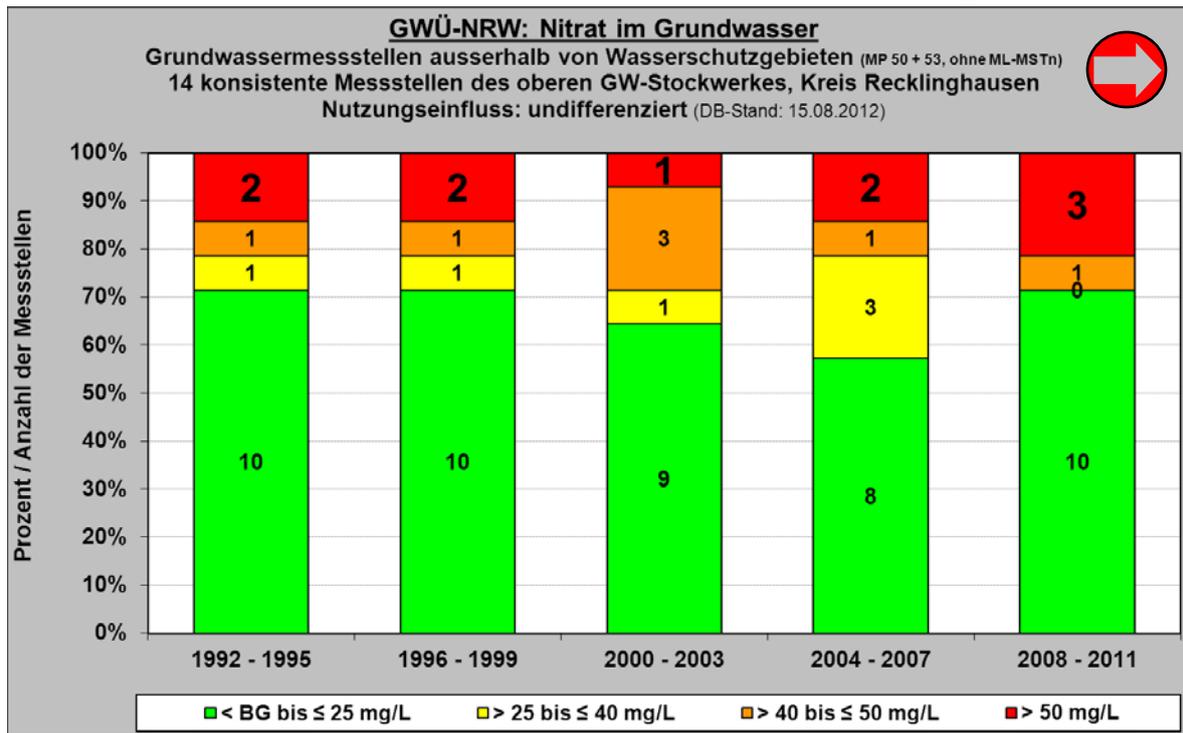


Abbildung 3.5.8 - 1 : Häufigkeitsverteilungen der konsistenten Grundwassermessstellen, die nicht in Wasserschutzgebieten positioniert sind

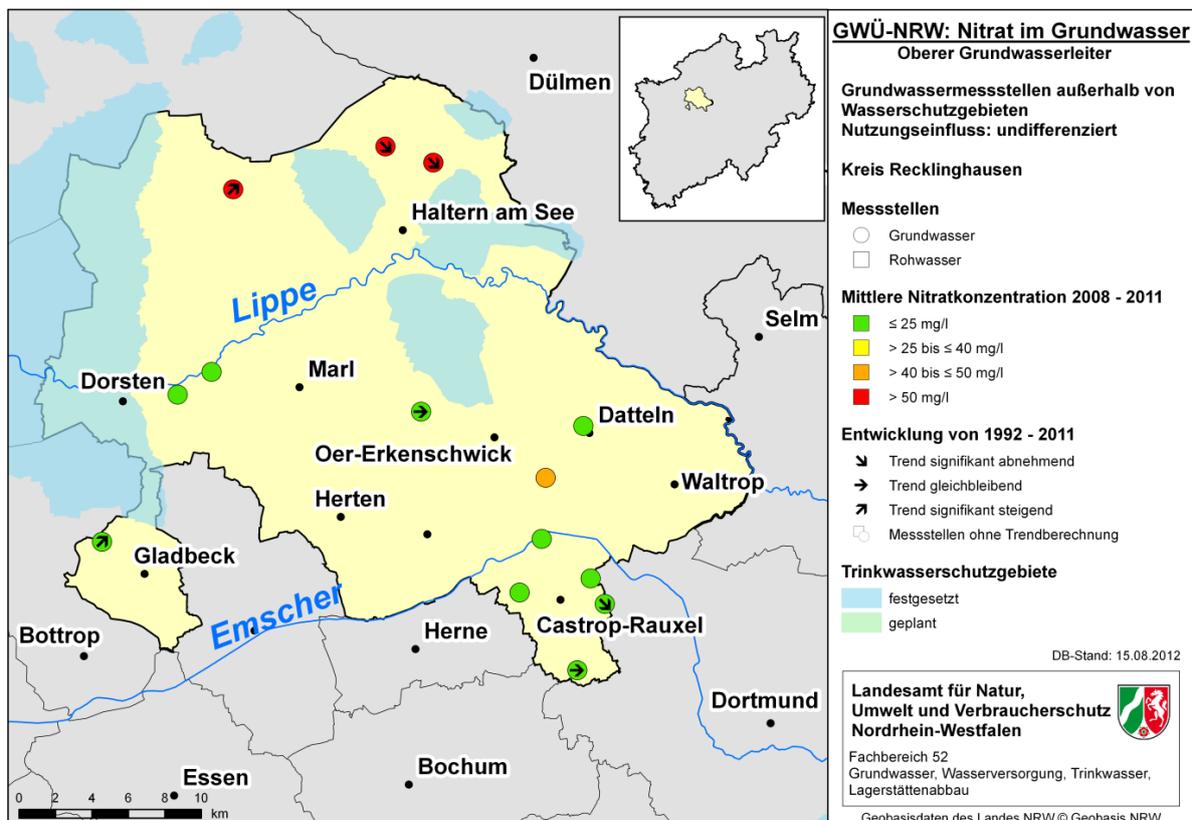


Abbildung 3.5.8 - 2 : Räumliche Verteilung der konsistenten Grundwassermessstellen, die nicht in Wasserschutzgebieten positioniert sind

3.5.9 Grundwassermessstellen in Wasserschutzgebieten

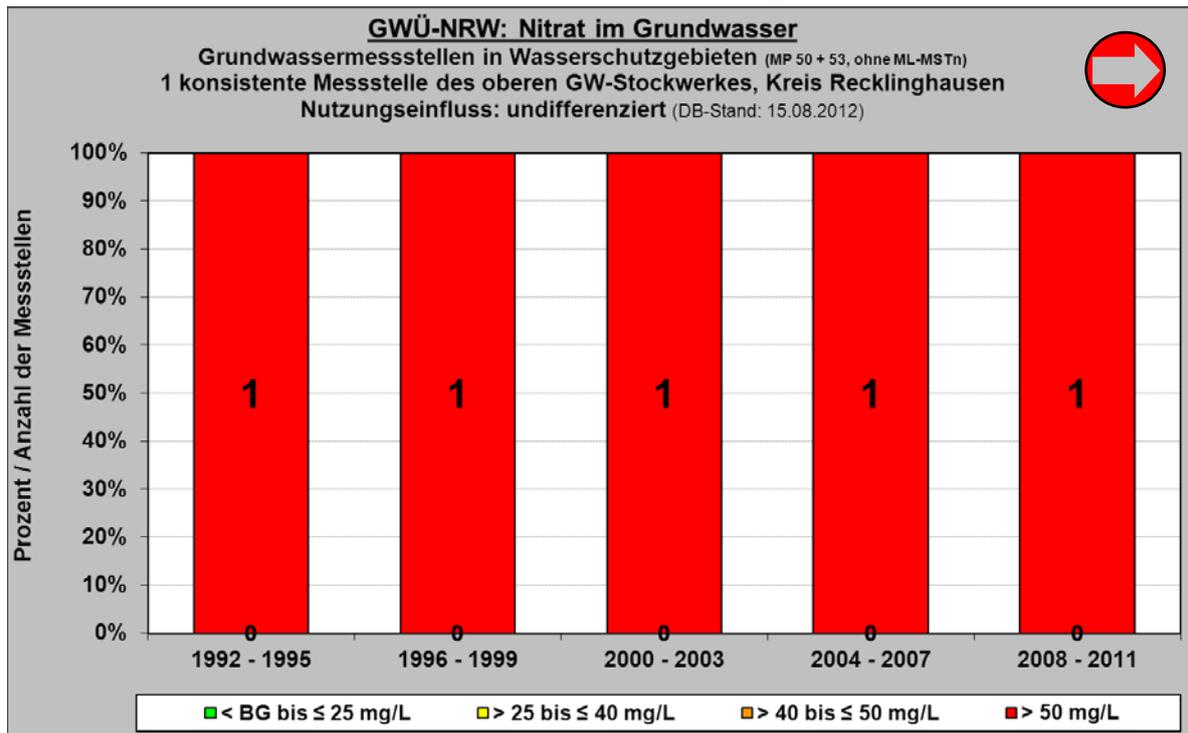


Abbildung 3.5.9 - 1 : Häufigkeitsverteilungen der konsistenten Grundwassermessstellen, die in Wasserschutzgebieten positioniert sind

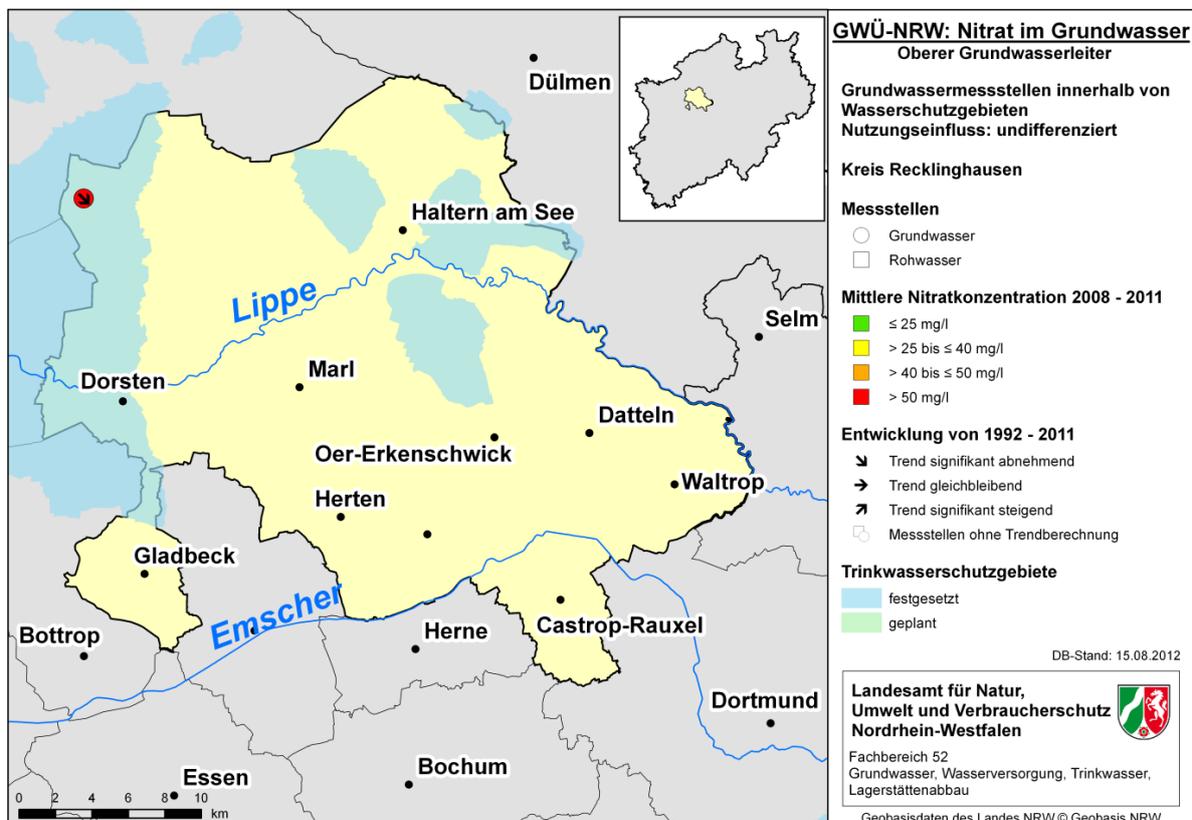


Abbildung 3.5.9 - 2 : Räumliche Verteilung der konsistenten Grundwassermessstellen, die in Wasserschutzgebieten positioniert sind

3.5.10 Zusammenfassung der Nitratentwicklung 1992 bis 2011

Regierungsbezirk Münster, Kreis Recklinghausen

Alle gemeinsamen Messstellen

Die Anzahl von 21 konsistenten Grundwassermessstellen und Rohwasserbrunnen bietet eine ausreichende Datengrundlage zur Beschreibung der Entwicklung der Nitratkonzentration in den oberflächennahen Grundwasserleitern des Kreises Recklinghausen. Die Messstellen verteilen sich weiträumig auf das Kreisgebiet wovon aktuell vier der Konzentrationsklasse > 50 mg/L zugehören (Abbildungen 3.5.1 - 1 und 3.5.2 - 2).

Grundwassermessstellen

Alle Messstellen der Konzentrationsklasse > QN sind Grundwassermessstellen und nur entlang der nördlichen Kreisgrenze anzutreffen (Abbildung 3.5.2 - 2). Bei drei von diesen Grundwassermessstellen liegt für die Einzelergebnisse über den Gesamtzeitraum ein signifikant abnehmender Trend und bei einer Messstelle ein signifikant zunehmender Trend vor. Eine signifikante Veränderung der Klasse > QN ist statistisch nicht zu belegen (siehe auch Abbildung 3.5.2 - 1).

Rohwasserbrunnen

Die sechs Rohwasserbrunnen überschreiten im Gesamtzeitraum mit ihren Mittelwerten nie die Grenze von 40 mg/L (Abbildungen 3.5.3 - 1 und 3.5.3 - 2). Eine leichte Veränderung ist durch die anfänglich sechs Messstellen aus der Konzentrationsklasse „< BG bis ≤ 25 mg/L“ erfolgt, von denen drei in die aktuelle Klasse „< 25 bis ≤ 40 mg/L“ gewechselt sind. Die Entwicklung der individuellen Einzelergebnisse ist an allen sechs Rohwasserbrunnen als signifikant ansteigender Trend erkennbar.

Messstellen mit einer Nutzungsbeeinflussung durch Besiedlung / Industrie

Von den Messstellen der Nutzungsbeeinflussung durch Besiedlung / Industrie sind aktuell alle sechs der Klasse „< BG bis ≤ 25 mg/L“ zuzurechnen (Abbildung 3.5.4 - 1).

Messstellen mit einer Nutzungsbeeinflussung durch Landwirtschaft (Acker, Grünland)

Fünf Messstellen mit einer Zuordnung der Nutzungsbeeinflussung durch Landwirtschaft (Acker/Grünland) sind vereinzelt und weit im Kreisgebiet verstreut. Aktuell überschreitet eine dieser Messstellen mit ihrem Mittelwert die Qualitätsnorm. Eine Entwicklung des Anteils der Klasse > QN ist nicht erkennbar (Abbildung 3.5.5 - 1).

Messstellen mit einer Nutzungsbeeinflussung durch Wald

Bei der Differenzierung nach der Nutzung „Wald“ zeigen für den aktuellen Zeitabschnitte drei von insgesamt acht Messstellen einen Mittelwert von mehr als 50 mg/L. Das entspricht einem Anteil von fast 40% und ist damit im landesweiten Vergleich (24 von 358 Messstellen, d.h. ein Anteil von deutlich unter 10%) erheblich höher (vgl. auch LANUV (2014 a), Kapitel 3.3.6). Die Zeitreihe ist mit 2, 2, 2, 3 und 3 Messstellen statistisch signifikant ansteigend (Abbildung 3.5.6 - 1) mit einem unterschiedlichem Trendverhalten der drei Grundwassermessstellen > QN, bezogen auf alle Einzelwerte über den Gesamtzeitraum 1992 bis 2011 (Abbildung 3.5.6 - 2).

Messstellen ohne Zuordnung einer Nutzungsbeeinflussung

Von den lediglich zwei Messstellen mit einer unbestimmten Nutzungsbeeinflussung überschreitet keine mit ihren Mittelwerten die 40 mg/L (Abbildungen 3.5.7 - 1 und 3.5.7 - 2).

Grundwassermessstellen außerhalb von Wasserschutzgebieten

Der Anteil der Konzentrationsklasse > QN ist für die Grundwassermessstellen außerhalb von Wasserschutzgebieten mit der Zeitreihe 2, 2, 1, 2 und 3 als gleichbleibend anzusehen (siehe Abbildung 3.5.8 - 1). Die individuelle Trendentwicklung dieser im Norden des Kreisgebietes auftretenden Messstellen verläuft unterschiedlich (1↑, 0→, 2↓; siehe Abbildung 3.5.8 - 2).

Grundwassermessstellen innerhalb von Wasserschutzgebieten

Es liegt nur eine Grundwassermessstelle innerhalb eines Wasserschutzgebietes vor, deren Mittelwert in jedem der fünf Zeitabschnitte immer die Qualitätsnorm von 50 mg/L überschritten hat. Dagegen zeigen die Einzelergebnisse über den Gesamtzeitraum von 1992-2011 für diese Messstelle einen signifikant abnehmenden Trend an. Bei einer sich derart fortsetzenden Entwicklung ist zu erwarten, dass die Nitratkonzentration in einem der zukünftigen Zeitintervalle die Konzentrationsklasse > QN verlassen wird.

3.6 Regierungsbezirk Münster, Kreis Steinfurt

Die Datenbasis der Grundwassermessstellen und Rohwasserbrunnen für die Regionaleinheit sowie eine Übersicht zu den weiteren thematischen Differenzierungen der gemeinsamen Messstellen zeigt die nachfolgende Tabelle 3.6 - 1.

Tabelle 3.6 - 1: Übersicht der konsistenten Grundwassermessstellen und Rohwasserbrunnen für den Gesamtzeitraum 1992 - 2011 (DB-Stand: 15.08.2012)

Grundwasser- und Rohwassermessstellen Kreis Steinfurt	Differenzierung	Anzahl
Oberes GW-Stockwerk 49 konsistente Messstellen für die fünf Zeitab- schnitte 1992-1995, 1996-1999, 2000-2003, 2004-2007 und 2008-2011	davon Grundwassermessstellen	25
	davon Rohwassermessstellen	24
	davon Nutzungseinfluss Besiedlung/Industrie	2
	davon Nutzungseinfluss Landwirtschaft	33
	davon Nutzungseinfluss Wald	8
	davon Nutzungseinfluss unbestimmt + „Rest“	6
	davon Grundwassermessstellen außerhalb von Wasserschutzgebieten	18
	davon Grundwassermessstellen innerhalb von Wasserschutzgebieten	7

3.6.1 Grundwasser- und Rohwassermessstellen

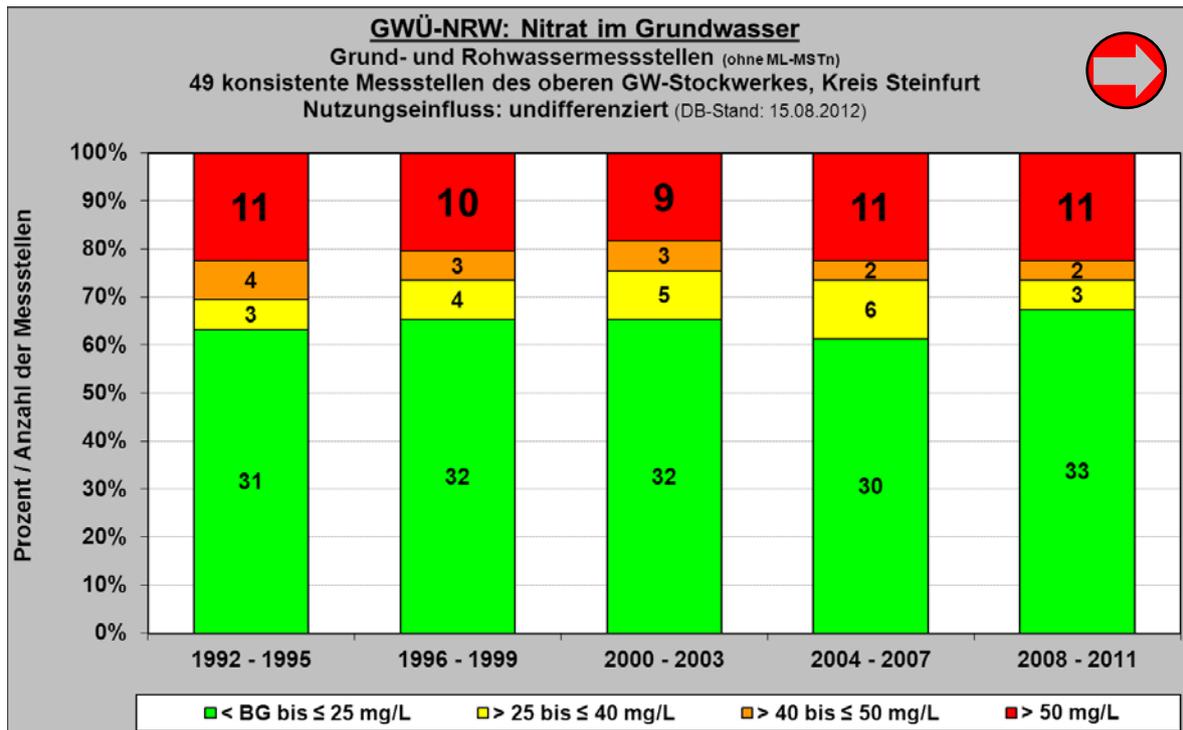


Abbildung 3.6.1 - 1 : Häufigkeitsverteilungen der konsistenten Grundwassermessstellen und der Rohwasserbrunnen im oberen Grundwasserstockwerk

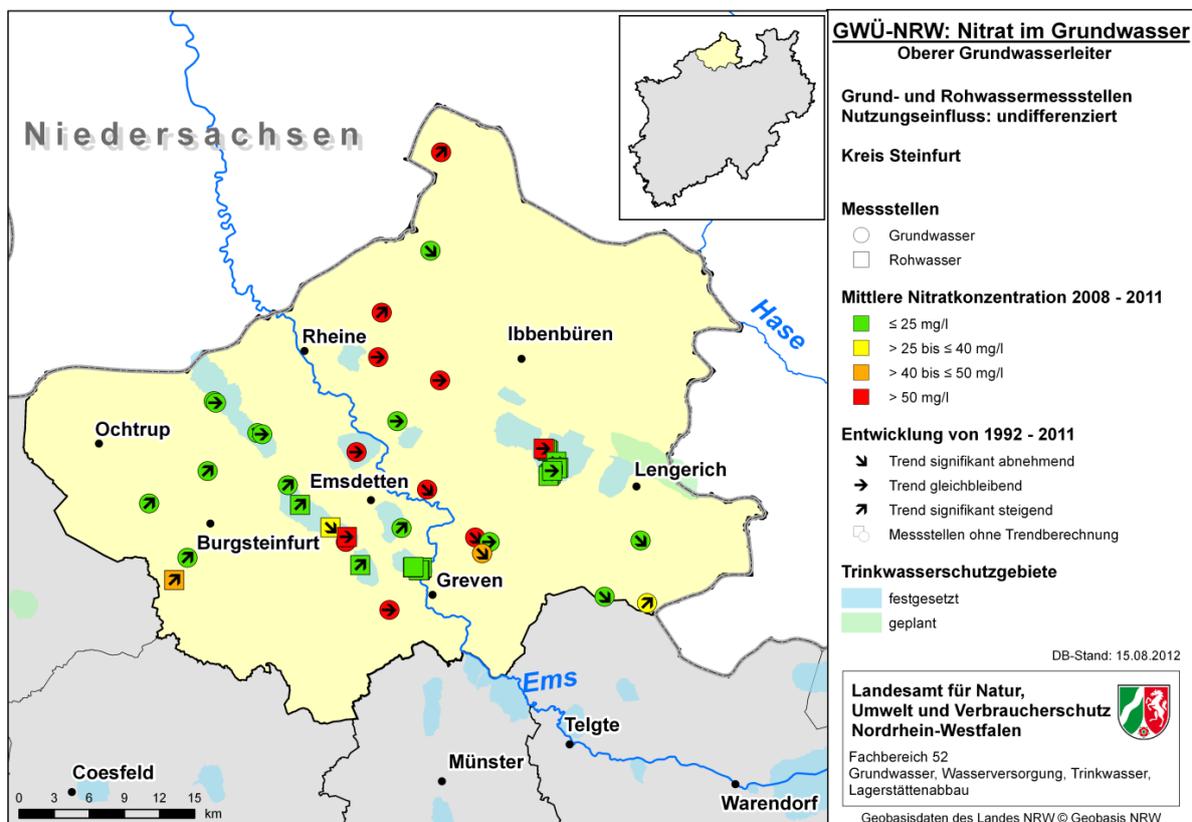


Abbildung 3.6.1 - 2 : Räumliche Verteilung der konsistenten Grundwassermessstellen und der Rohwasserbrunnen im oberen Grundwasserstockwerk

3.6.2 Grundwassermessstellen

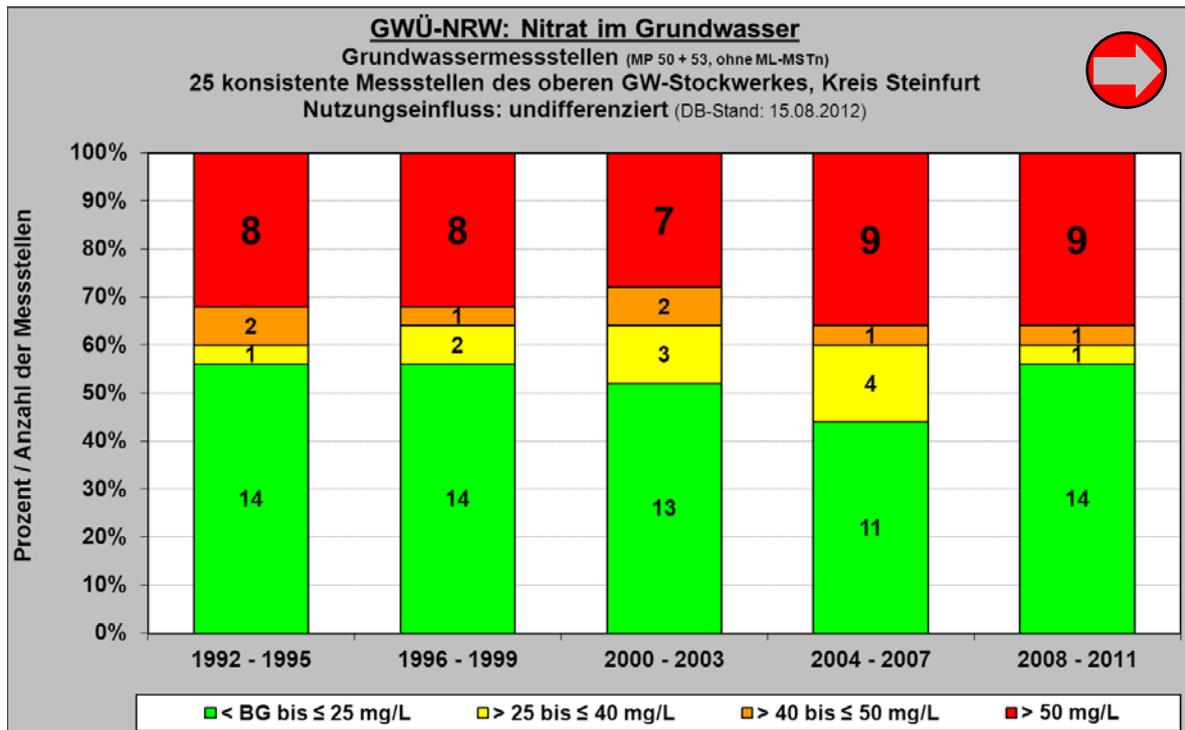


Abbildung 3.6.2 - 1 : Häufigkeitsverteilungen der konsistenten Grundwassermessstellen im oberen Grundwasserstockwerk

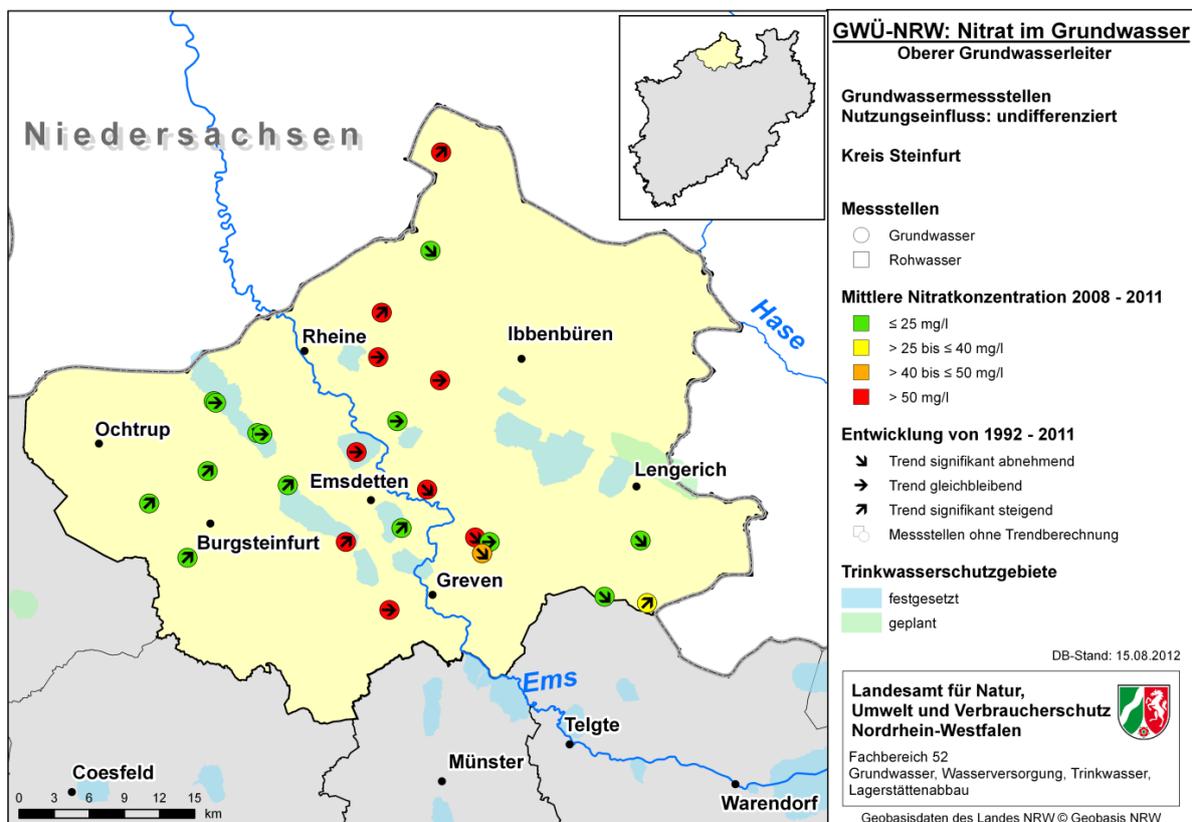


Abbildung 3.6.2 - 2 : Räumliche Verteilung der konsistenten Grundwassermessstellen im oberen Grundwasserstockwerk

3.6.3 Rohwassermessstellen

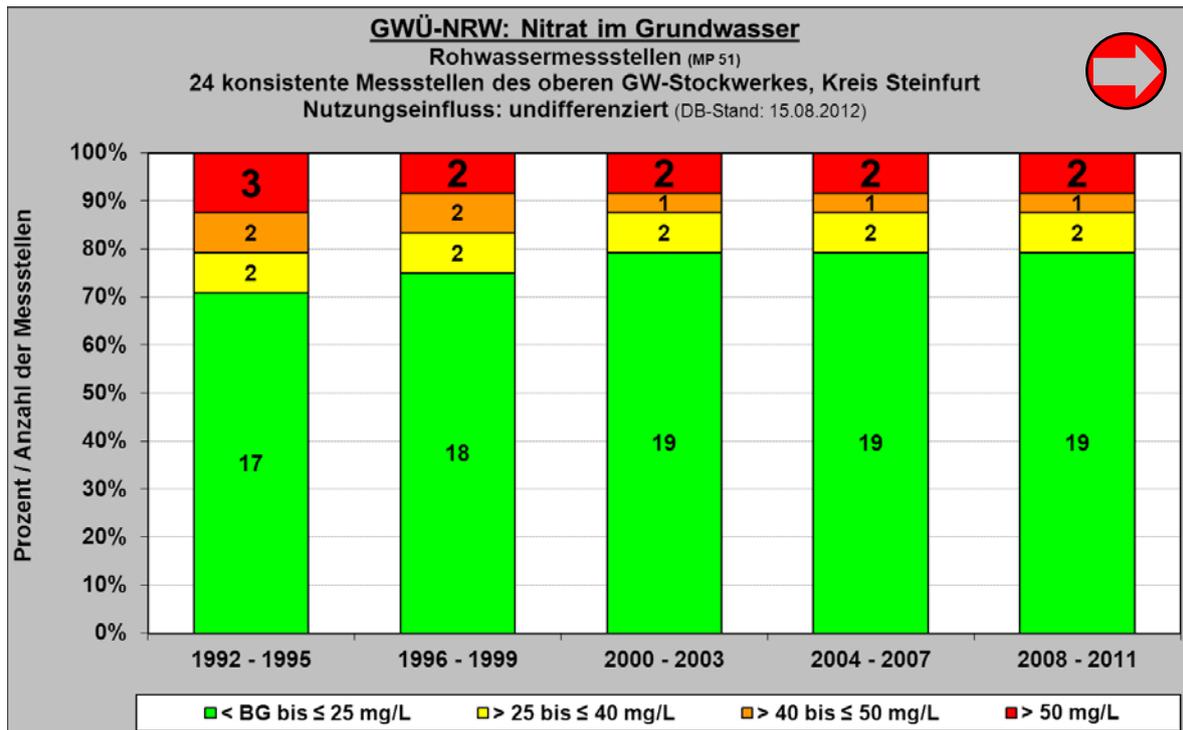


Abbildung 3.6.3 - 1 : Häufigkeitsverteilungen der konsistenten Rohwasserbrunnen im oberen Grundwasserstockwerk

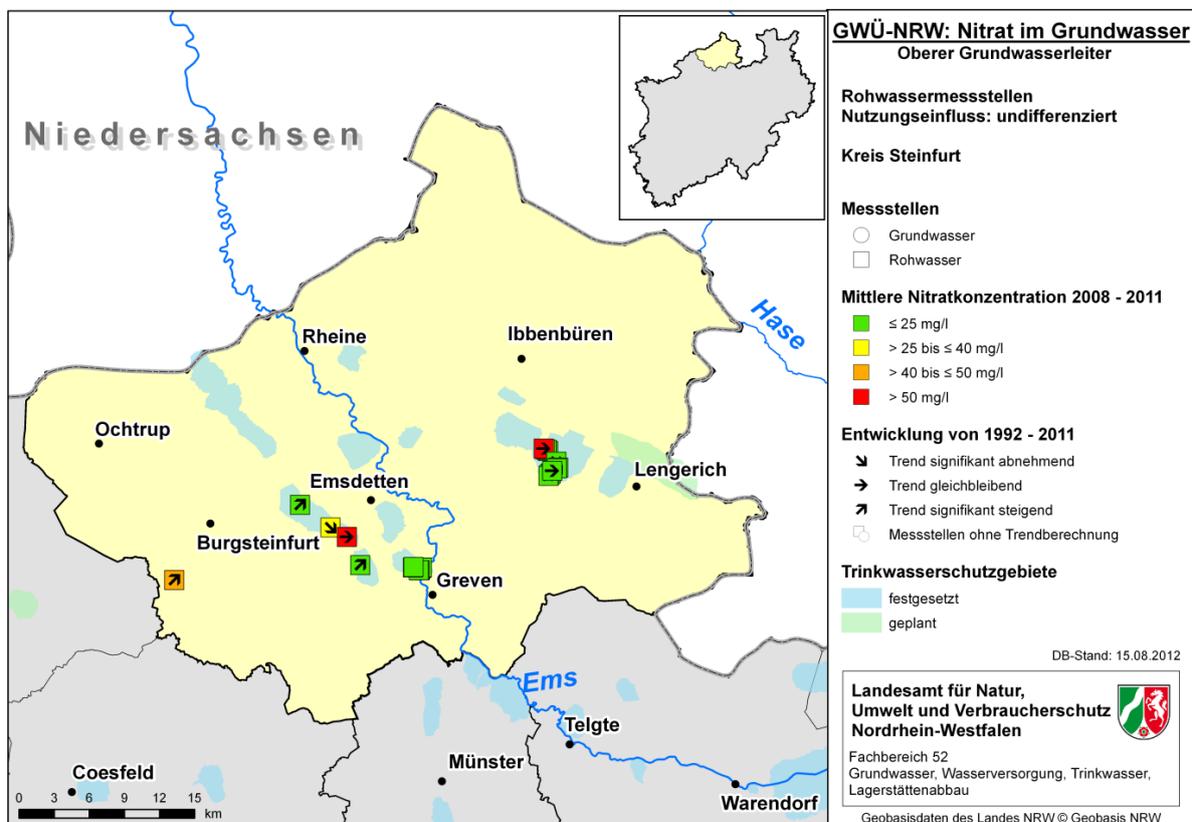


Abbildung 3.6.3 - 2 : Räumliche Verteilung der konsistenten Rohwasserbrunnen im oberen Grundwasserstockwerk

3.6.4 Nutzungsbeeinflussung durch Besiedlung / Industrie

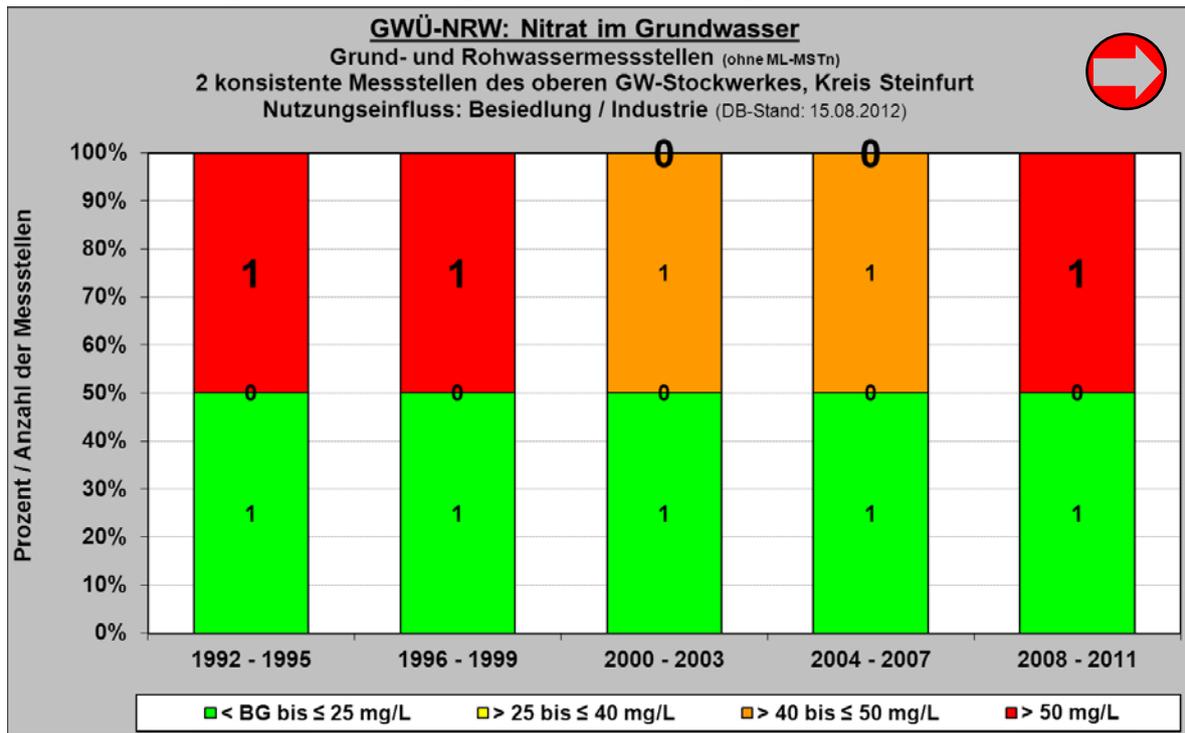


Abbildung 3.6.4 - 1 : Häufigkeitsverteilungen der konsistenten Grund- und Rohwassermessstellen mit einer Nutzungsbeeinflussung durch Besiedlung / Industrie

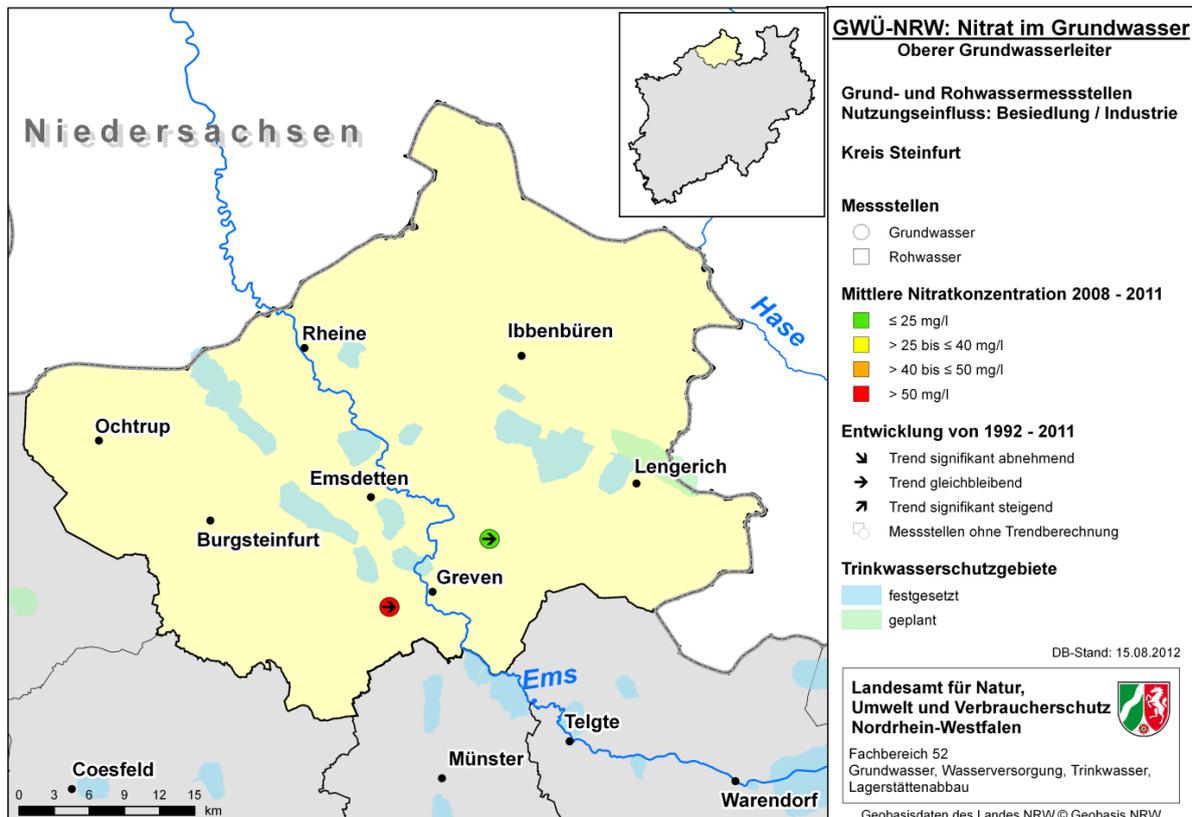


Abbildung 3.6.4 - 2 : Räumliche Verteilung der konsistenten Grund- und Rohwassermessstellen mit einer Nutzungsbeeinflussung durch Besiedlung / Industrie

3.6.5 Nutzungsbeeinflussung durch Landwirtschaft

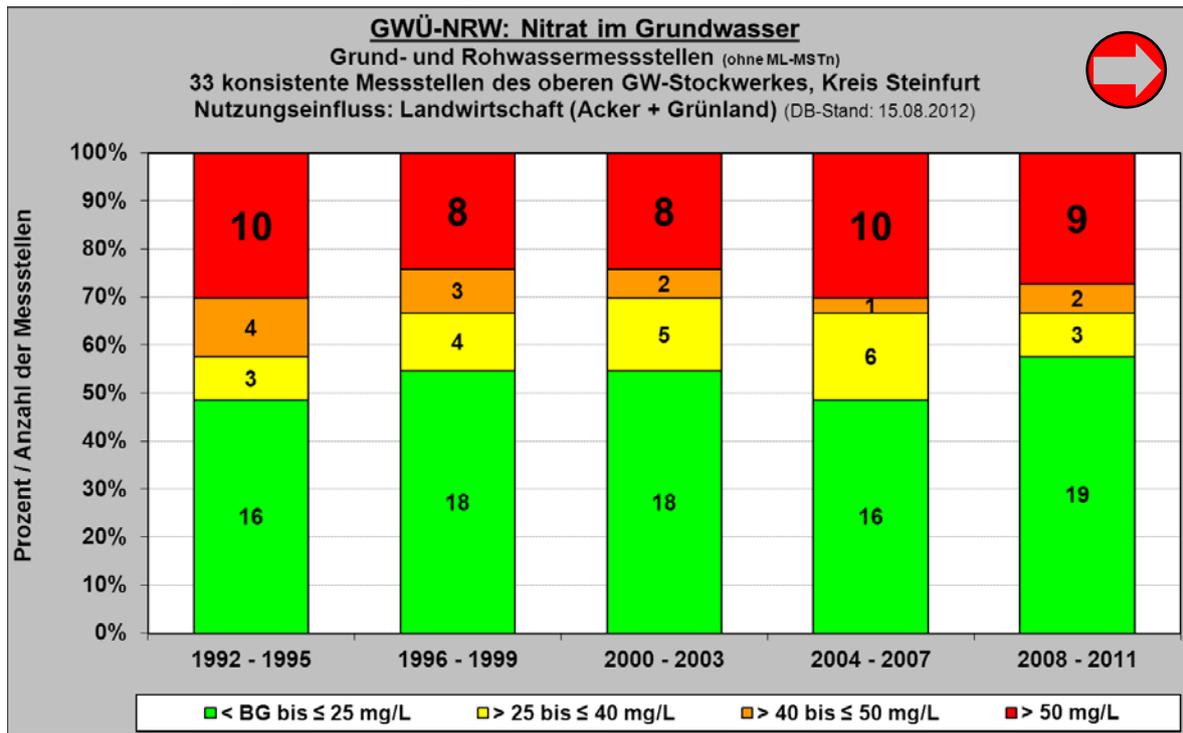


Abbildung 3.6.5 - 1 : Häufigkeitsverteilungen der konsistenten Grund- und Rohwassermessstellen mit einer Nutzungsbeeinflussung durch Landwirtschaft (Acker / Grünland)

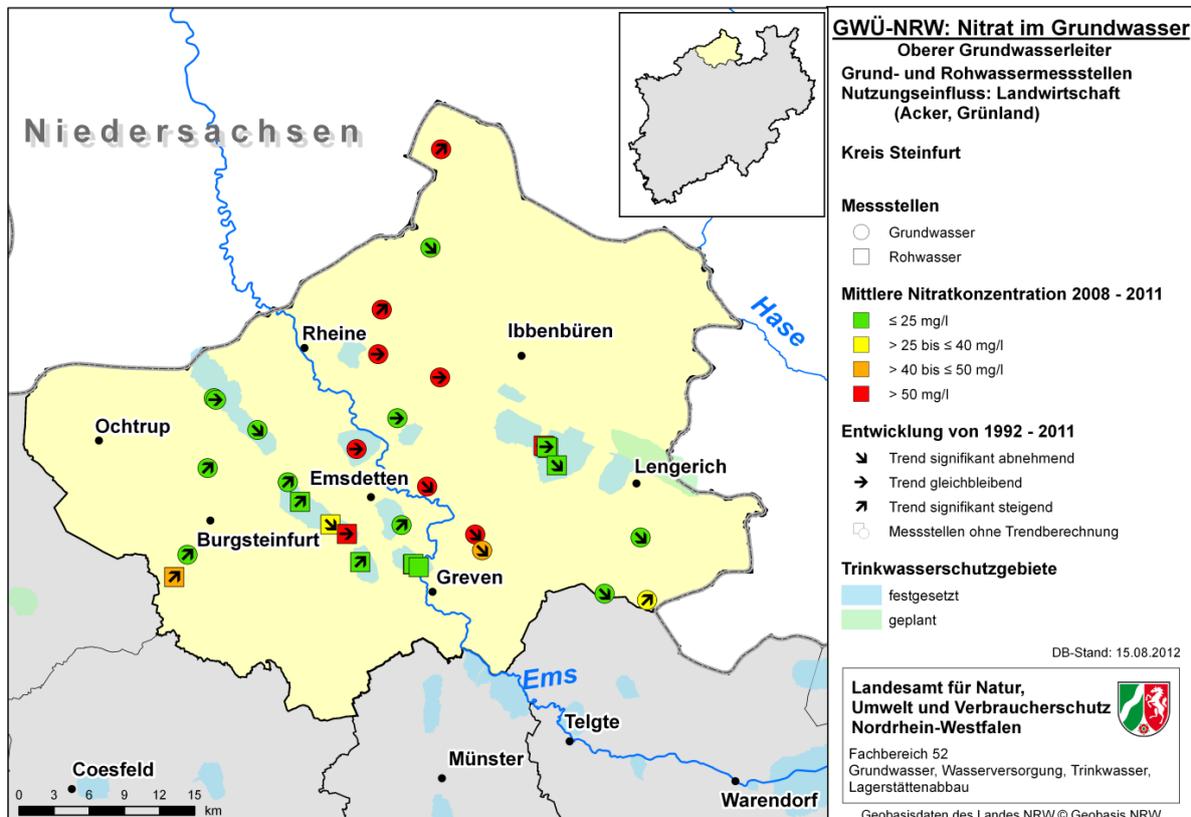


Abbildung 3.6.5 - 2 : Räumliche Verteilung der konsistenten Grund- und Rohwassermessstellen mit einer Nutzungsbeeinflussung durch Landwirtschaft (Acker / Grünland)

3.6.6 Nutzungsbeeinflussung durch Wald

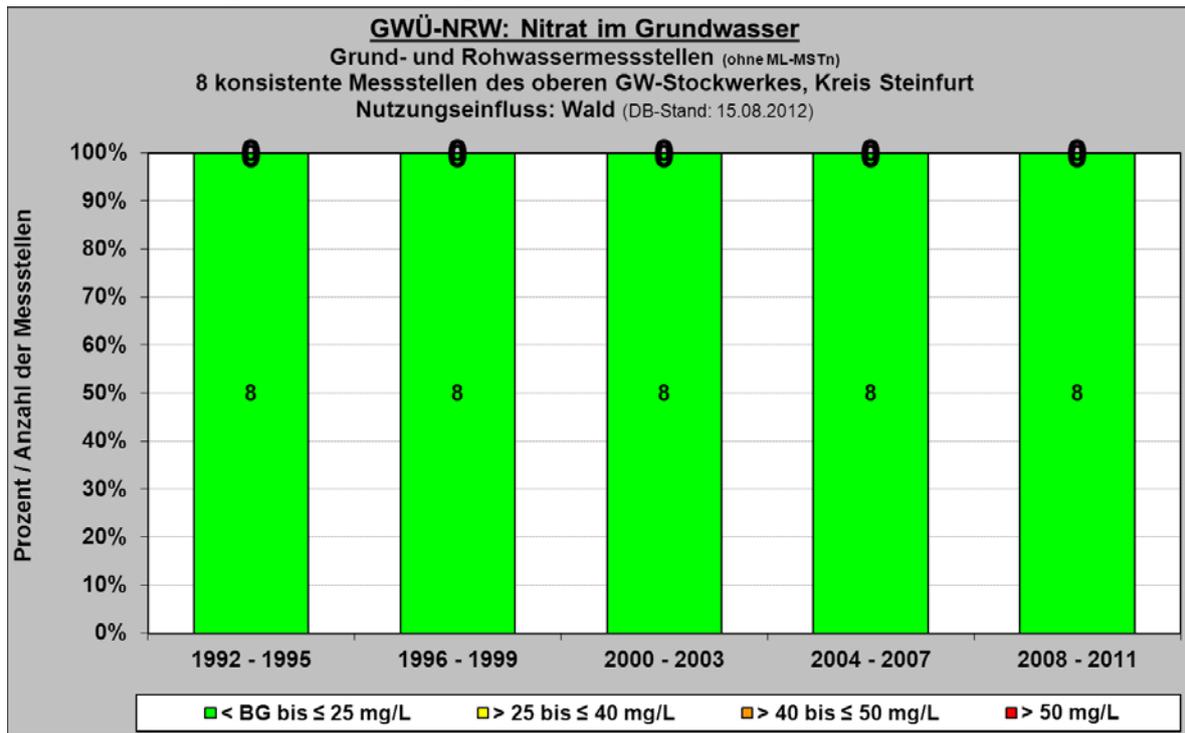


Abbildung 3.6.6 - 1 : Häufigkeitsverteilungen der konsistenten Grund- und Rohwassermessstellen mit einer Nutzungsbeeinflussung durch Wald

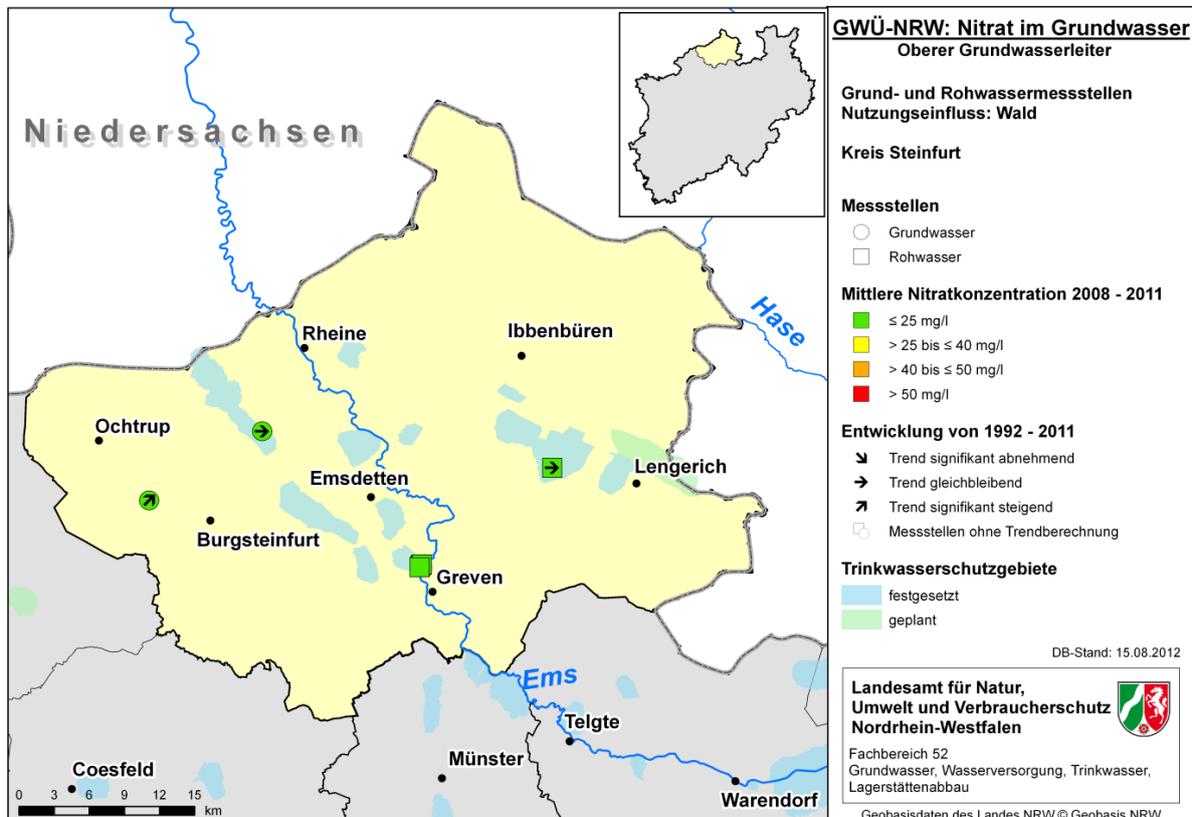


Abbildung 3.6.6 - 2 : Räumliche Verteilung der konsistenten Grund- und Rohwassermessstellen mit einer Nutzungsbeeinflussung durch Wald

3.6.7 Nutzungsbeeinflussung unbestimmt (oder andere)

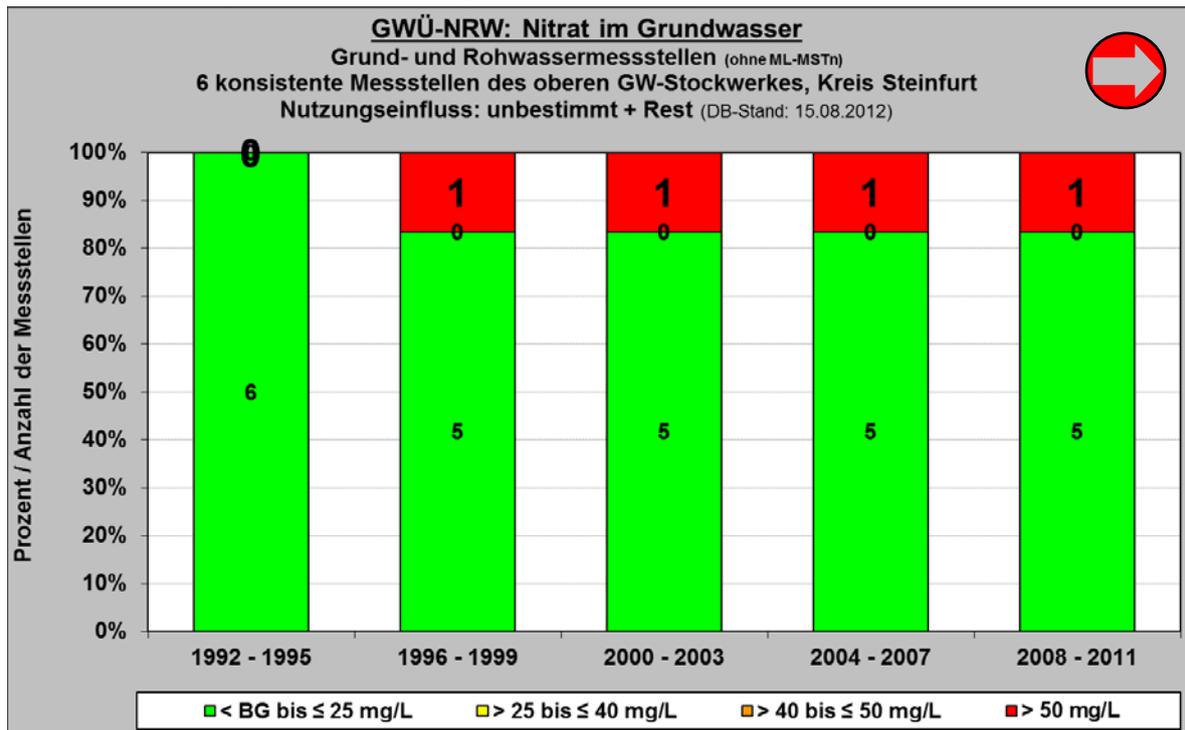


Abbildung 3.6.7 - 1 : Häufigkeitsverteilungen der konsistenten Grund- und Rohwassermessstellen ohne Zuordnung einer Nutzungsbeeinflussung

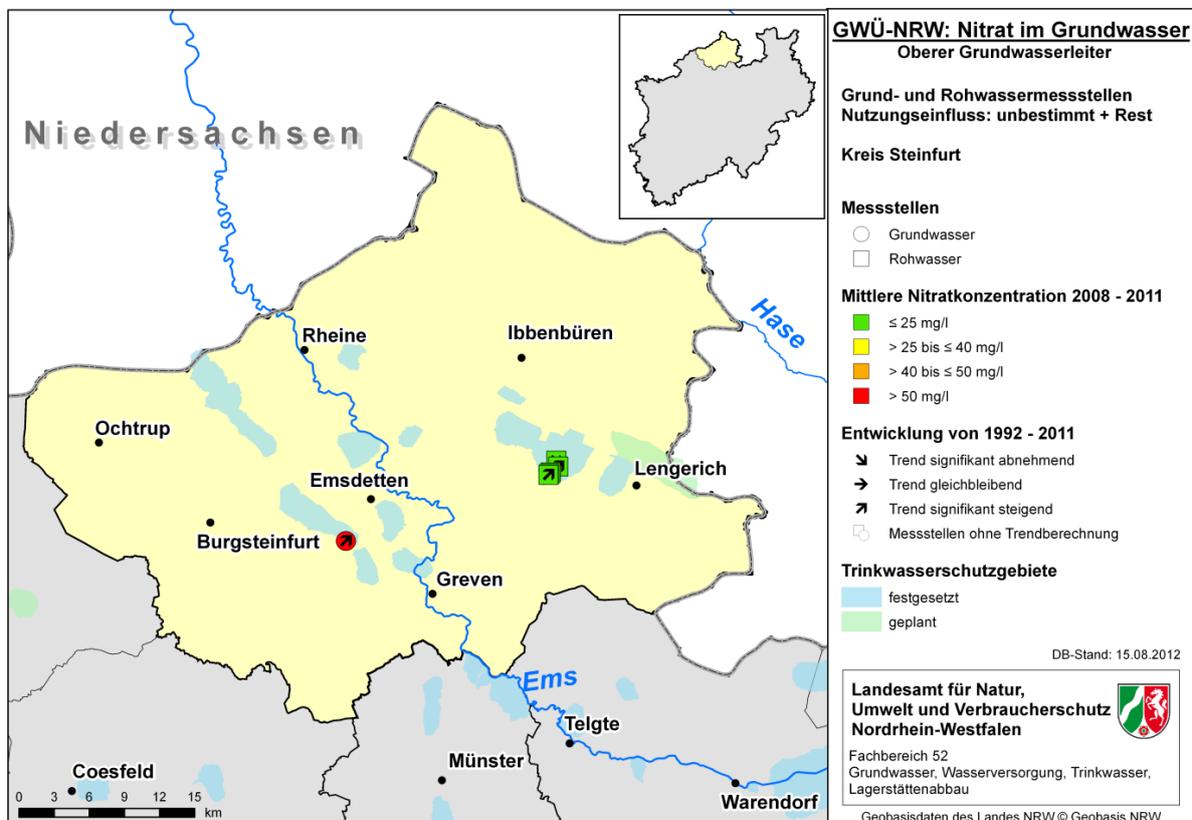


Abbildung 3.6.7 - 2 : Räumliche Verteilung der konsistenten Grund- und Rohwassermessstellen ohne Zuordnung einer Nutzungsbeeinflussung

3.6.8 Grundwassermessstellen außerhalb von Wasserschutzgebieten

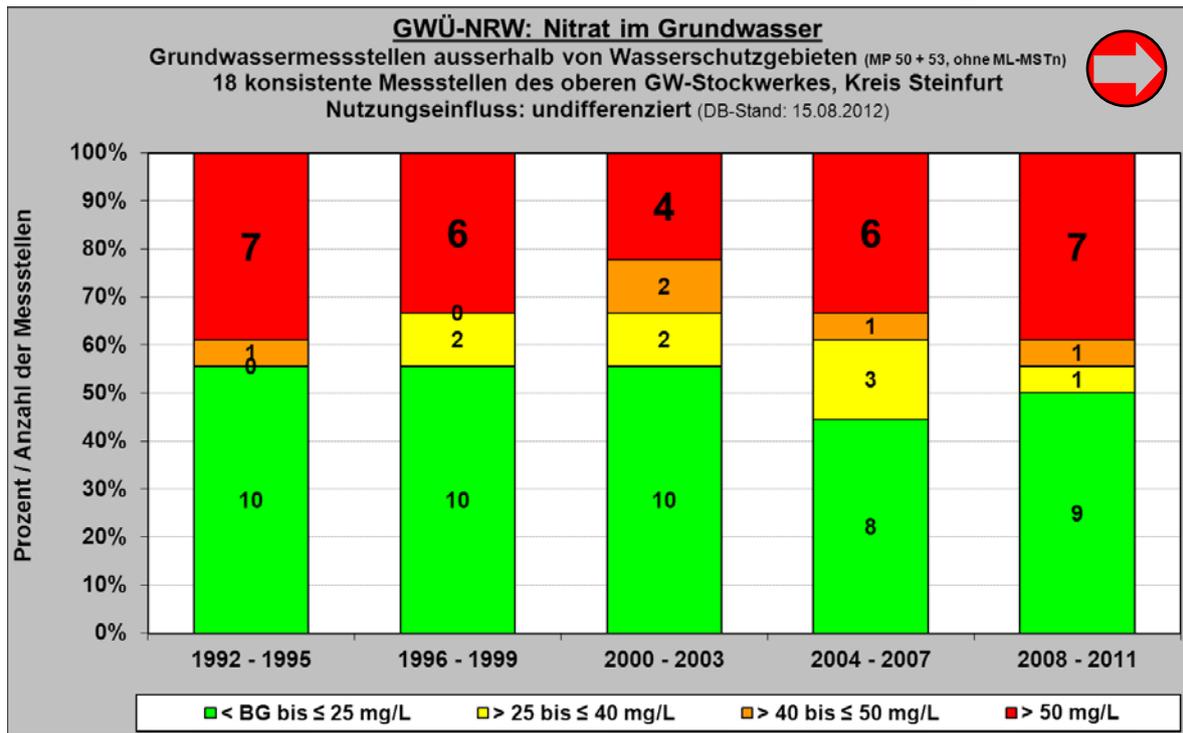


Abbildung 3.6.8 - 1 : Häufigkeitsverteilungen der konsistenten Grundwassermessstellen, die nicht in Wasserschutzgebieten positioniert sind

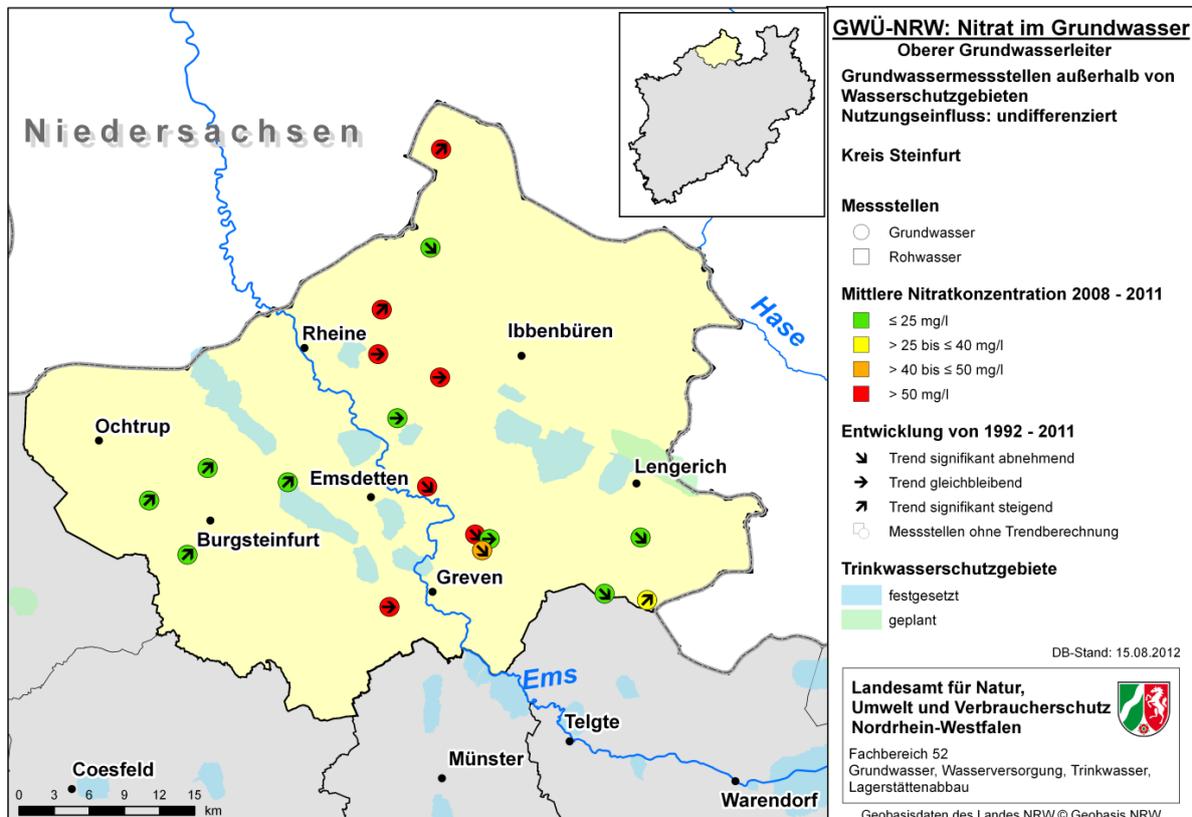


Abbildung 3.6.8 - 2 : Räumliche Verteilung der konsistenten Grundwassermessstellen, die nicht in Wasserschutzgebieten positioniert sind

3.6.9 Grundwassermessstellen in Wasserschutzgebieten

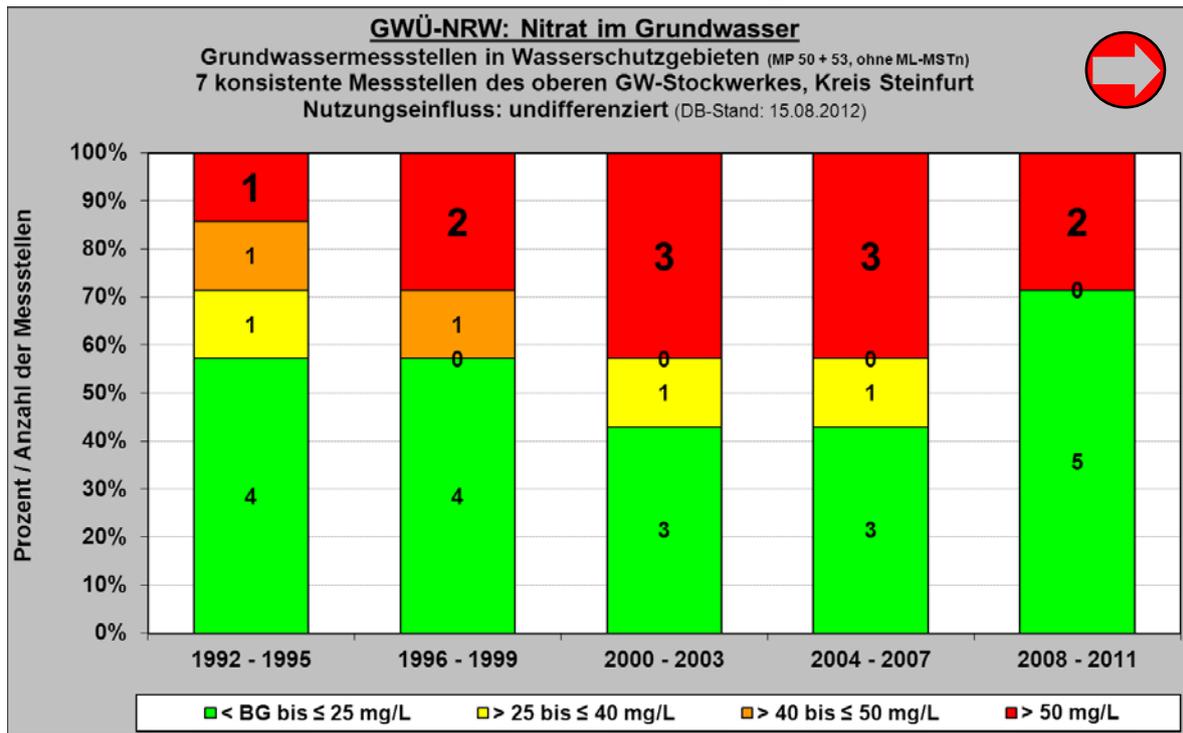


Abbildung 3.6.9 - 1 : Häufigkeitsverteilungen der konsistenten Grundwassermessstellen, die in Wasserschutzgebieten positioniert sind

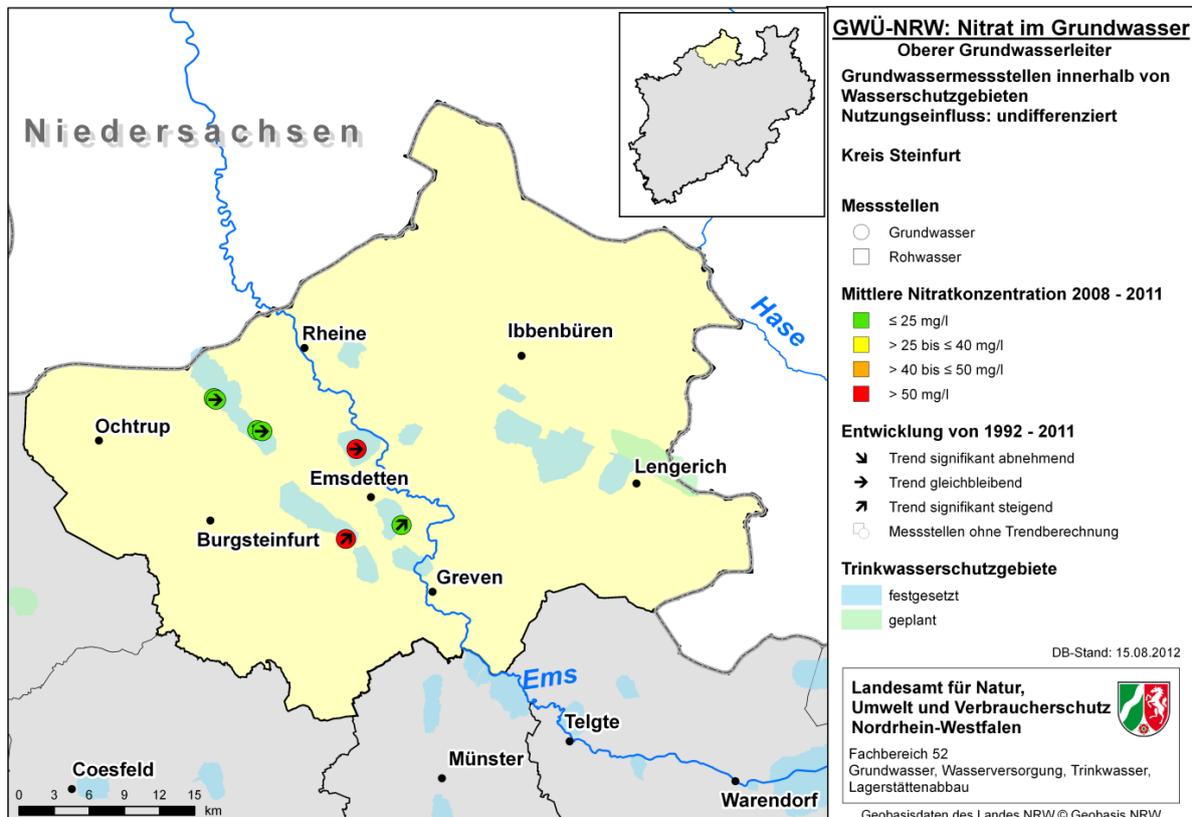


Abbildung 3.6.9 - 2 : Räumliche Verteilung der konsistenten Grundwassermessstellen, die in Wasserschutzgebieten positioniert sind

3.6.10 Zusammenfassung der Nitratentwicklung 1992 bis 2011

Regierungsbezirk Münster, Kreis Steinfurt

Alle gemeinsamen Messstellen

Die Anzahl von 49 konsistenten Grundwassermessstellen und Rohwasserbrunnen bietet eine ausreichend gute Datengrundlage zur Beschreibung der Entwicklung der Nitratkonzentration in den oberflächennahen Grundwasserleitern des Kreises Steinfurt. Die Messstellen verteilen sich weiträumig, fast auf das gesamte Kreisgebiet (Abbildung 3.6.1 - 2). Die Konzentrationsklasse > 50 mg/L bleibt dabei auf eine zentrale Nord-Süd Zone beschränkt. Der Anteil dieser Klasse variiert zwischen neun und elf Messstellen und zeigt damit über den Gesamtzeitraum keine signifikante Veränderung.

Grundwassermessstellen

Grundwassermessstellen und Rohwasserbrunnen stellen mit 25/24 zu jeweils fast gleichen Anteilen den Bestand aller konsistenten Messstellen. Die Entwicklung der Klasse > QN bei den sieben bis neun Grundwassermessstellen in Abbildung 3.6.2 - 1 verläuft nahezu gleichbleibend. Das individuelle Trendverhalten der aktuell neun Grundwassermessstellen dieser Klasse ist ebenfalls nahezu ausgeglichen (3↑, 4→, 2↓; siehe Abbildung 3.6.2 - 2).

Rohwasserbrunnen

Die 24 Rohwasserbrunnen sind auf wenige Standorte verteilt (Abbildung 3.6.3 - 2). Der Anteil von fast durchgehend zwei Messstellen (ca. 8%) in der Konzentrationsklasse > 50 mg/L entspricht dem landesweiten Auftreten bei den Rohwassermessstellen (LANUV 2014 a).

Messstellen mit einer Nutzungsbeeinflussung durch Besiedlung / Industrie

Von den zwei Messstellen mit einer Nutzungsbeeinflussung durch Besiedlung / Industrie zeigt eine Messstelle eine wechselhafte Zugehörigkeit für > QN (Abbildung 3.6.4 - 1).

Messstellen mit einer Nutzungsbeeinflussung durch Landwirtschaft (Acker, Grünland)

Die Konzentrationsklasse > QN bei den 33 Messstellen mit Nutzungsbeeinflussung Landwirtschaft (Acker/Grünland) verändert sich über die fünf Zeitabschnitte nur um maximal zwei Messstellen (Abbildung 3.6.5 - 1). Die Entwicklung ist über den Gesamtzeitraum damit gleichbleibend. Von den aktuell neun Messstellen dieser Klasse zeigen die beiden nördlich positionierten eine signifikante Zunahme über den Gesamtzeitraum von 1992-2011.

Messstellen mit einer Nutzungsbeeinflussung durch Wald

Keine der acht Messstellen mit einer Nutzungsbeeinflussung durch Wald überschreitet zu einem der fünf Zeitabschnitte mit ihren Mittelwerten die Konzentration der halben Qualitätsnorm von 25 mg/L (Abbildung 3.6.6 - 1).

Messstellen ohne Zuordnung einer Nutzungsbeeinflussung

Jeweils eine von insgesamt sechs Messstellen mit einer unbestimmten Zuordnung des Nutzungseinflusses zeigt in fast jedem der Zeitintervalle einen Mittelwert von > 50 mg/L. Der Anteil der QN-Überschreitungen verläuft demnach über den Gesamtzeitraum nahezu unverändert (Abbildung 3.6.7 - 1).

Grundwassermessstellen außerhalb von Wasserschutzgebieten

Der Anteil der Klasse > QN bei den Grundwassermessstellen außerhalb von Wasserschutzgebieten variiert von 4 im mittleren Zeitabschnitt bis 7 Messstellen jeweils zu Beginn und im aktuellen Zeitabschnitt. Die zunächst günstige Entwicklung bis 2000-2003 ist damit seit diesem Zeitintervall wieder vollständig eliminiert worden (Abbildung 3.6.8 - 1).

Grundwassermessstellen innerhalb von Wasserschutzgebieten

Anders als bei der zuvor beschriebenen Entwicklung hebt bei den Grundwassermessstellen in Wasserschutzgebieten das Auftreten von aktuell zwei Messstellen in der Klasse > QN die noch bis 2000-2003, bzw. 2004-2007 vorherrschende negative Veränderung teilweise wieder auf und ergibt damit statistisch betrachtet keinen zunehmenden Trend (Abbildung 3.6.9 - 1).

3.7 Regierungsbezirk Münster, Kreis Warendorf

Die Datenbasis der Grundwassermessstellen und Rohwasserbrunnen für die Regionaleinheit sowie eine Übersicht zu den weiteren thematischen Differenzierungen der gemeinsamen Messstellen zeigt die nachfolgende Tabelle 3.7 - 1.

Tabelle 3.7 - 1: Übersicht der konsistenten Grundwassermessstellen und Rohwasserbrunnen für den Gesamtzeitraum 1992 - 2011 (DB-Stand: 15.08.2012)

Grundwasser- und Rohwassermessstellen Kreis Warendorf	Differenzierung	Anzahl
33 konsistente Messstellen für die fünf Zeitab- schnitte 1992-1995, 1996-1999, 2000-2003, 2004-2007 und 2008-2011	davon Grundwassermessstellen	17
	davon Rohwassermessstellen	16
	davon Nutzungseinfluss Besiedlung/Industrie	0
	davon Nutzungseinfluss Landwirtschaft	25
	davon Nutzungseinfluss Wald	7
	davon Nutzungseinfluss unbestimmt + „Rest“	1
	davon Grundwassermessstellen außerhalb von Wasserschutzgebieten	4
	davon Grundwassermessstellen innerhalb von Wasserschutzgebieten	13

3.7.1 Grundwasser- und Rohwassermessstellen

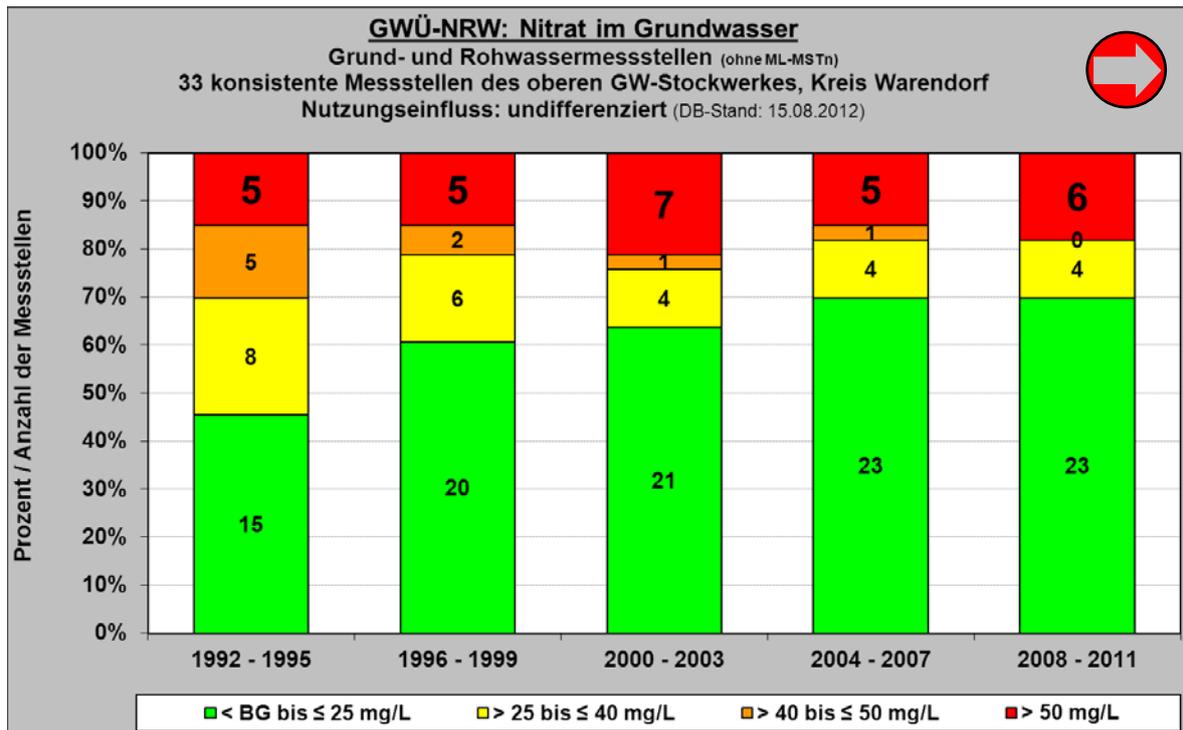


Abbildung 3.7.1 - 1 : Häufigkeitsverteilungen der konsistenten Grundwassermessstellen und der Rohwasserbrunnen im oberen Grundwasserstockwerk

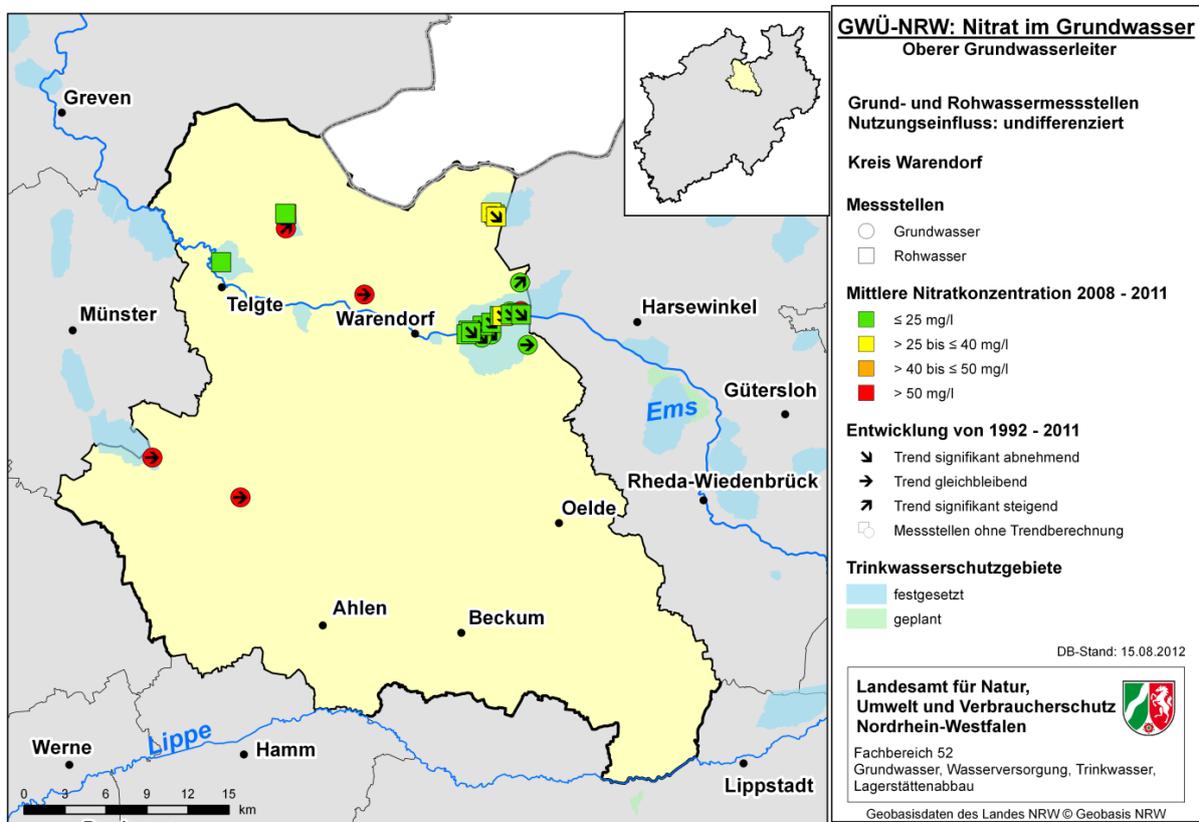


Abbildung 3.7.1 - 2 : Räumliche Verteilung der konsistenten Grundwassermessstellen und der Rohwasserbrunnen im oberen Grundwasserstockwerk

3.7.2 Grundwassermessstellen

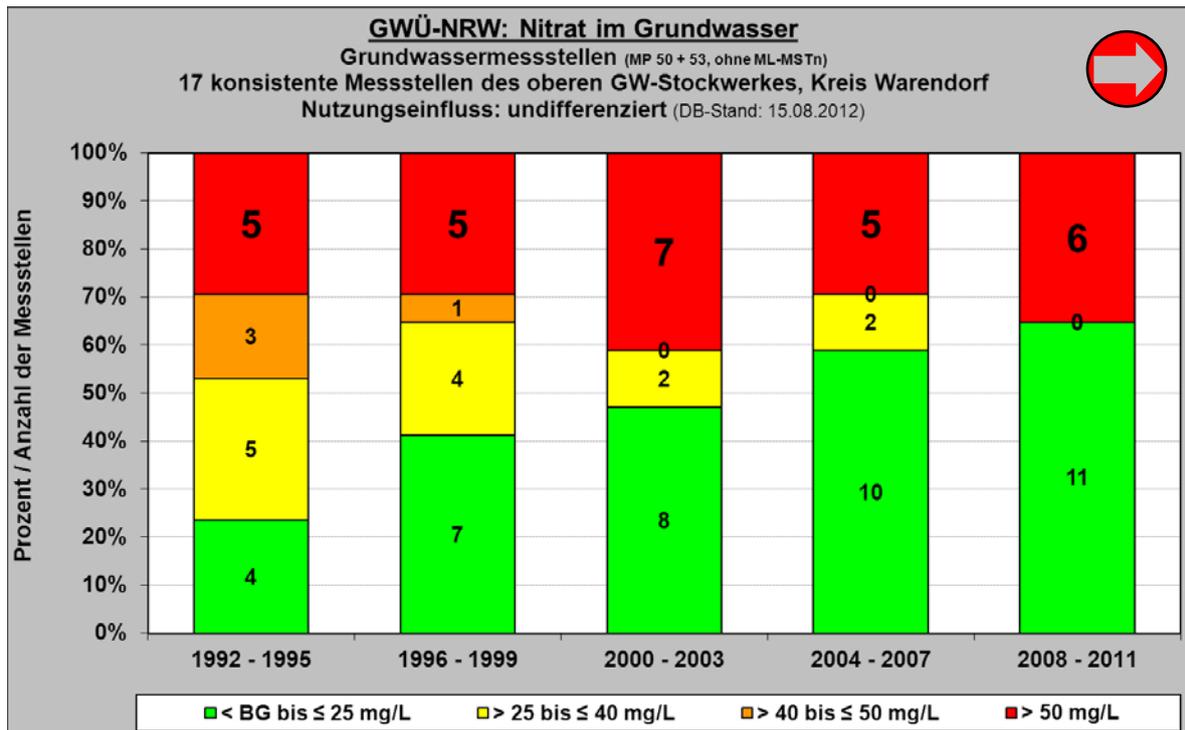


Abbildung 3.7.2 - 1 : Häufigkeitsverteilungen der konsistenten Grundwassermessstellen im oberen Grundwasserstockwerk

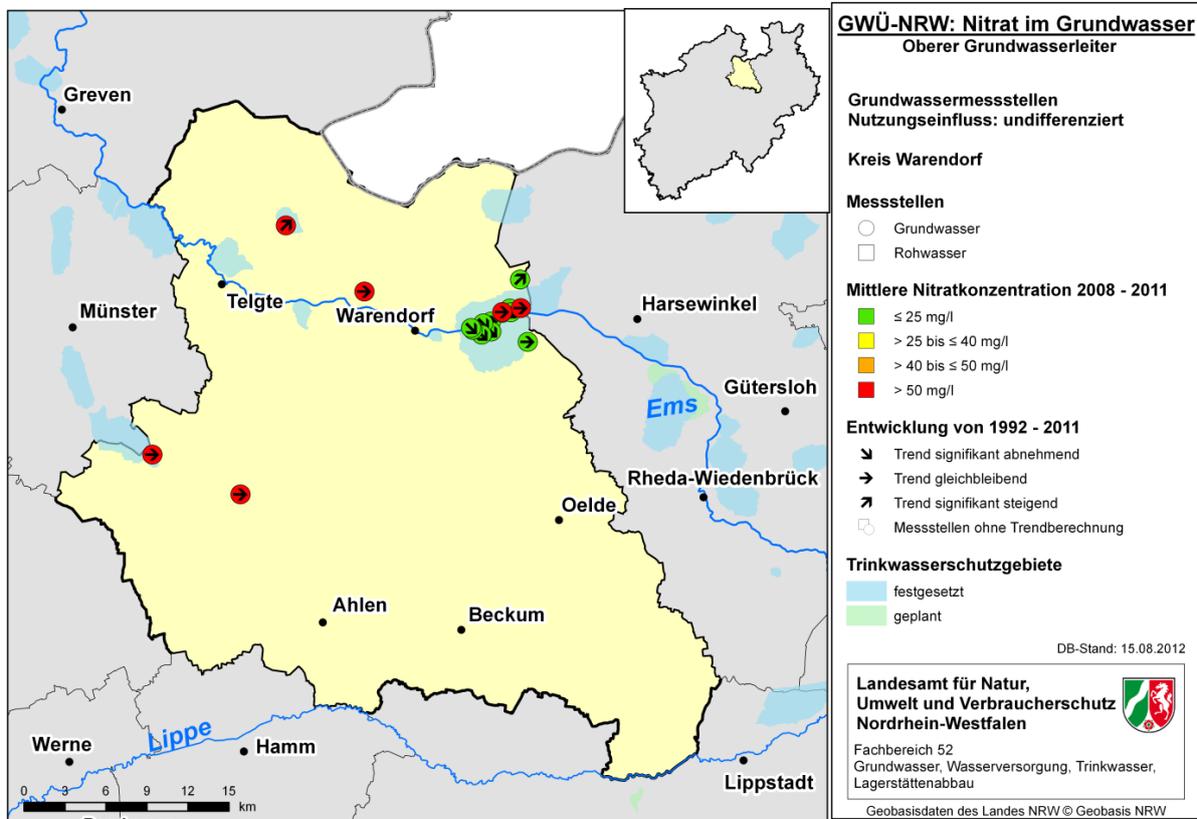


Abbildung 3.7.2 - 2 : Räumliche Verteilung der konsistenten Grundwassermessstellen im oberen Grundwasserstockwerk

3.7.3 Rohwassermessstellen

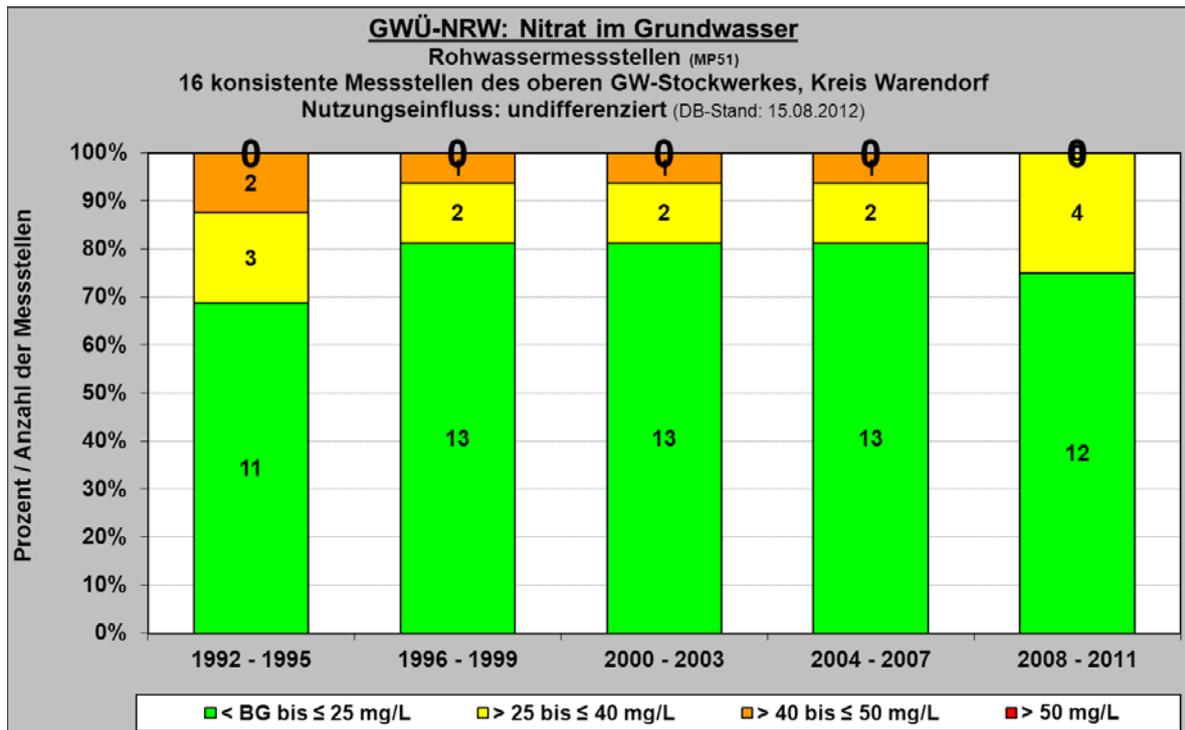


Abbildung 3.7.3 - 1 : Häufigkeitsverteilungen der konsistenten Rohwasserbrunnen im oberen Grundwasserstockwerk

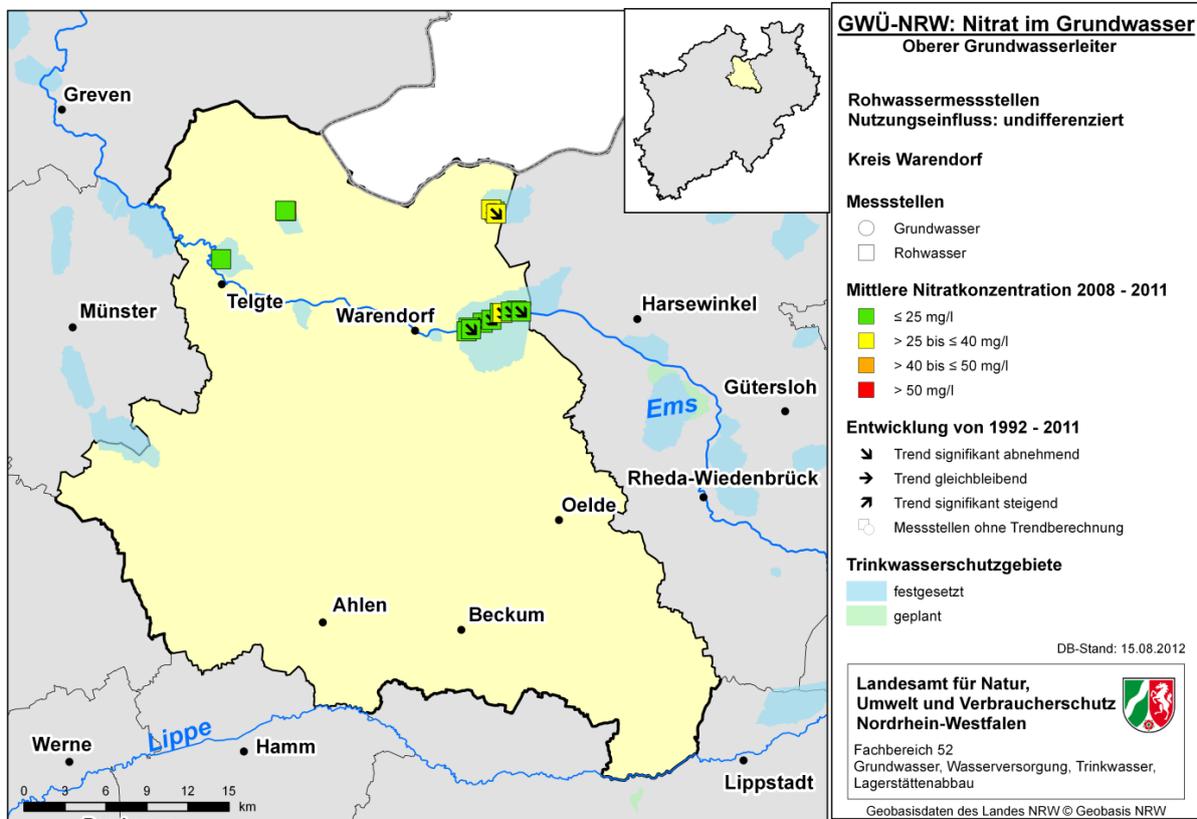


Abbildung 3.7.3 - 2 : Räumliche Verteilung der konsistenten Rohwasserbrunnen im oberen Grundwasserstockwerk

3.7.4 Nutzungsbeeinflussung durch Besiedlung / Industrie



Abbildung 3.7.4 - 1 : Häufigkeitsverteilungen der konsistenten Grund- und Rohwassermessstellen mit einer Nutzungsbeeinflussung durch Besiedlung / Industrie



Abbildung 3.7.4 - 2 : Räumliche Verteilung der konsistenten Grund- und Rohwassermessstellen mit einer Nutzungsbeeinflussung durch Besiedlung / Industrie

3.7.5 Nutzungsbeeinflussung durch Landwirtschaft

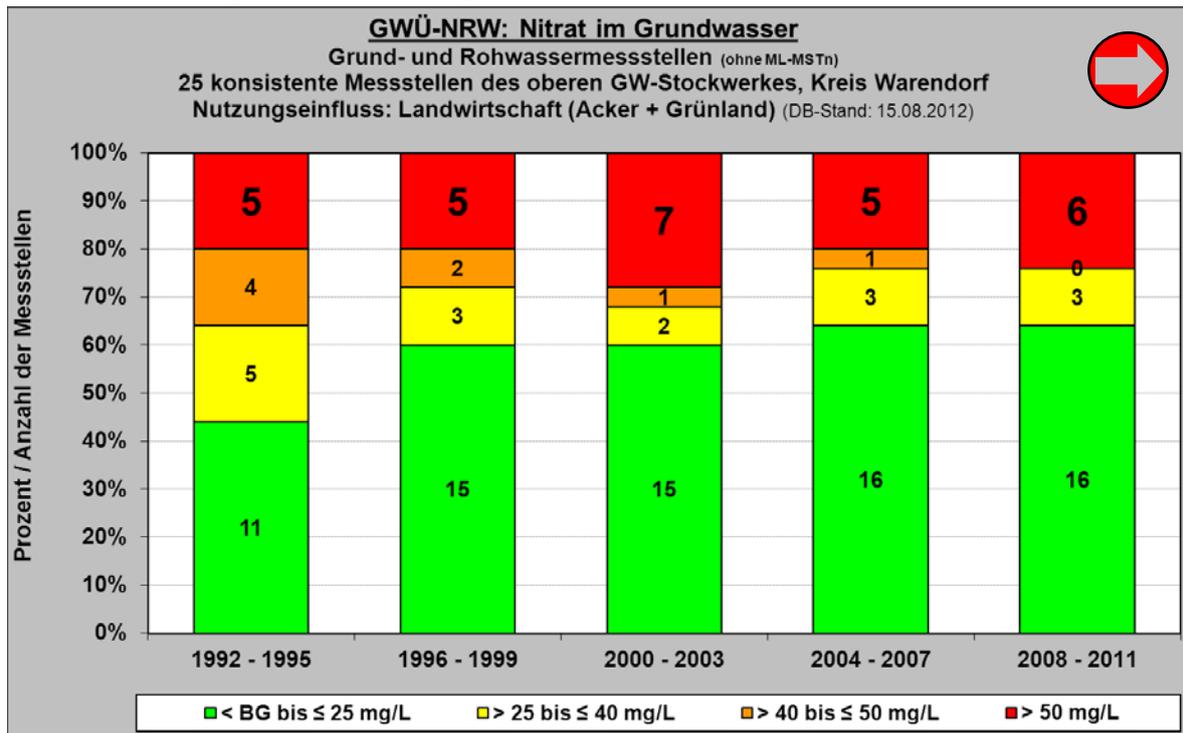


Abbildung 3.7.5 - 1 : Häufigkeitsverteilungen der konsistenten Grund- und Rohwassermessstellen mit einer Nutzungsbeeinflussung durch Landwirtschaft (Acker / Grünland)

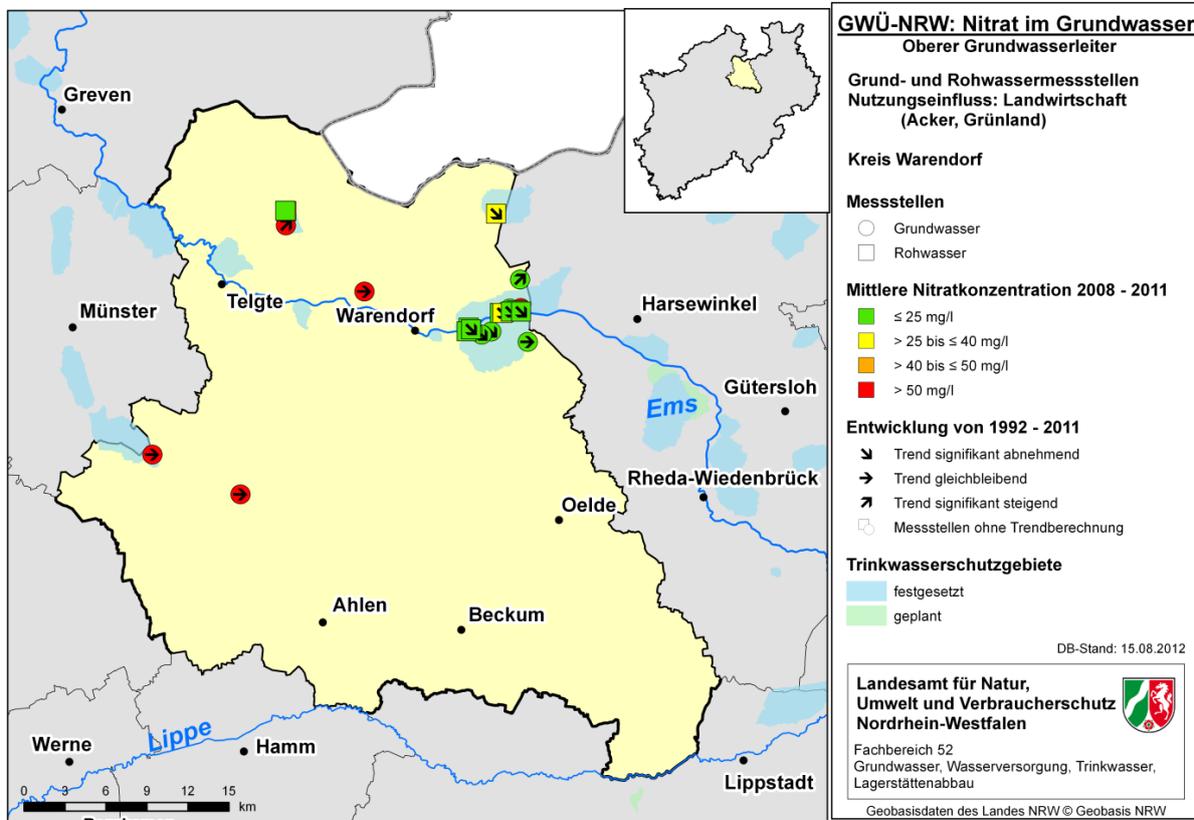


Abbildung 3.7.5 - 2 : Räumliche Verteilung der konsistenten Grund- und Rohwassermessstellen mit einer Nutzungsbeeinflussung durch Landwirtschaft (Acker / Grünland)

3.7.6 Nutzungsbeeinflussung durch Wald

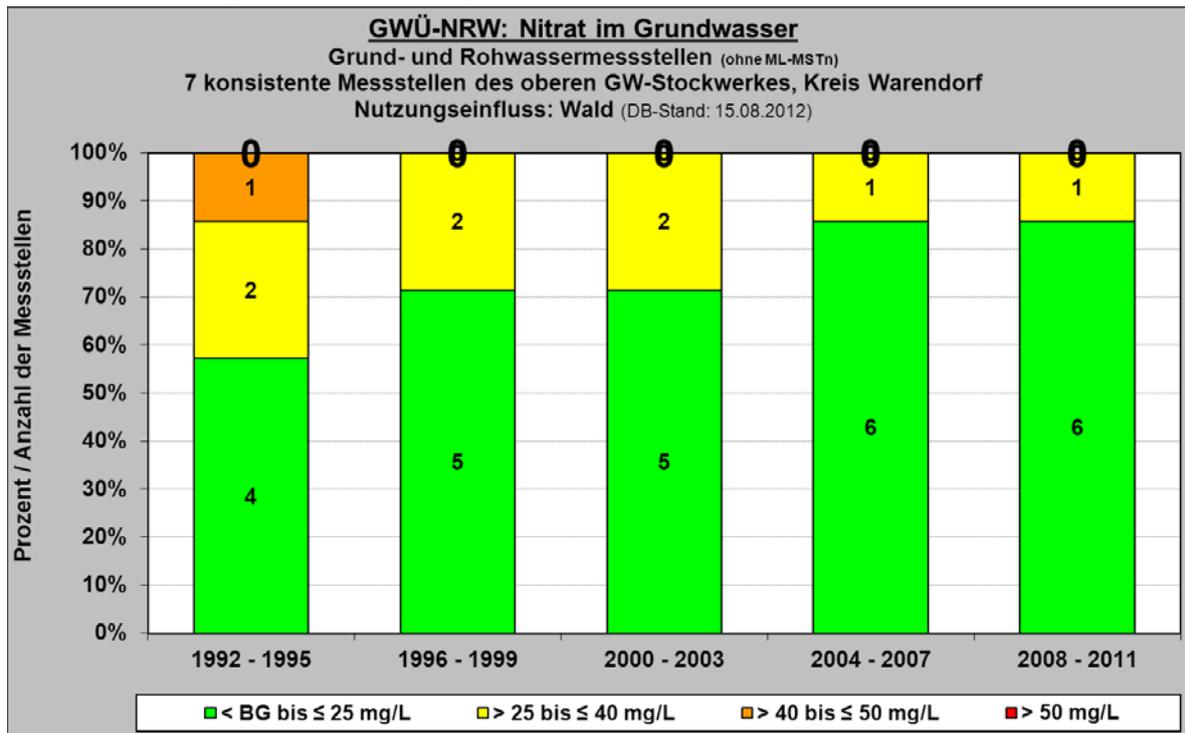


Abbildung 3.7.6 - 1 : Häufigkeitsverteilungen der konsistenten Grund- und Rohwassermessstellen mit einer Nutzungsbeeinflussung durch Wald

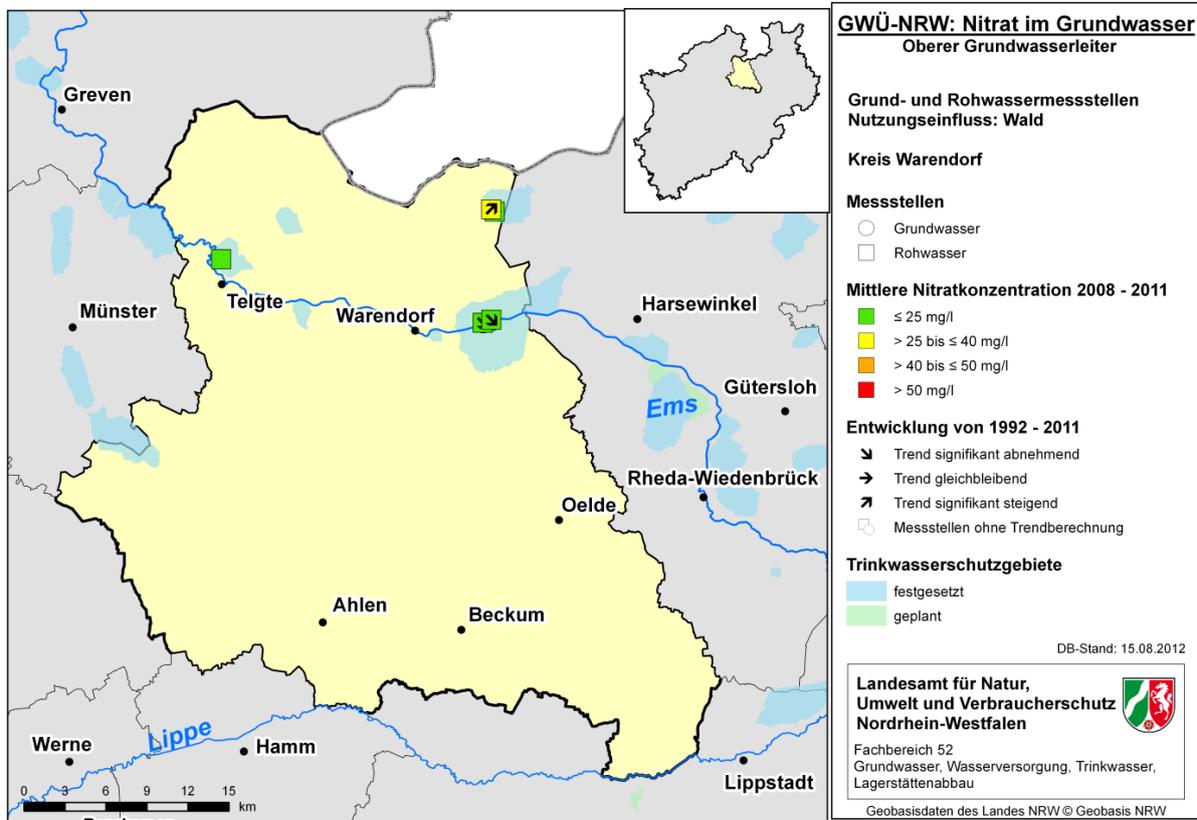


Abbildung 3.7.6 - 2 : Räumliche Verteilung der konsistenten Grund- und Rohwassermessstellen mit einer Nutzungsbeeinflussung durch Wald

3.7.7 Nutzungsbeeinflussung unbestimmt (oder andere)

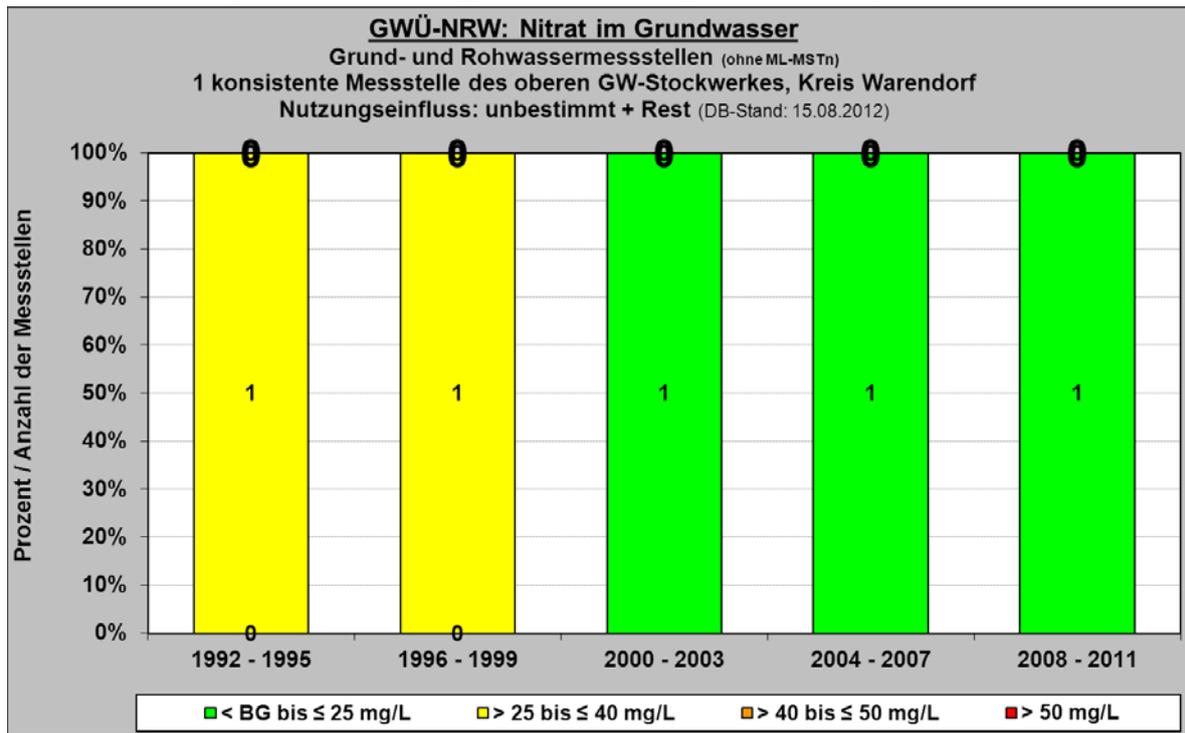


Abbildung 3.7.7 - 1 : Häufigkeitsverteilungen der konsistenten Grund- und Rohwassermessstellen ohne Zuordnung einer Nutzungsbeeinflussung

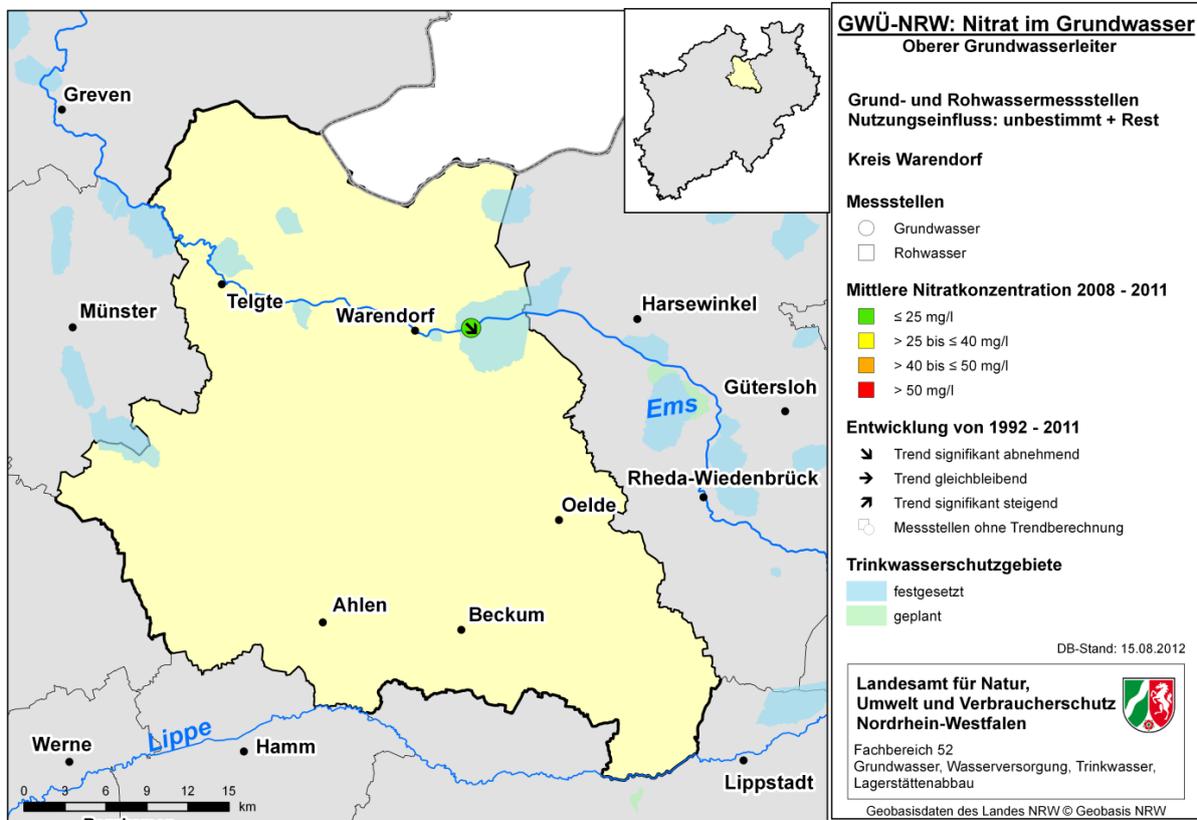


Abbildung 3.7.7 - 2 : Räumliche Verteilung der konsistenten Grund- und Rohwassermessstellen ohne Zuordnung einer Nutzungsbeeinflussung

3.7.8 Grundwassermessstellen außerhalb von Wasserschutzgebieten

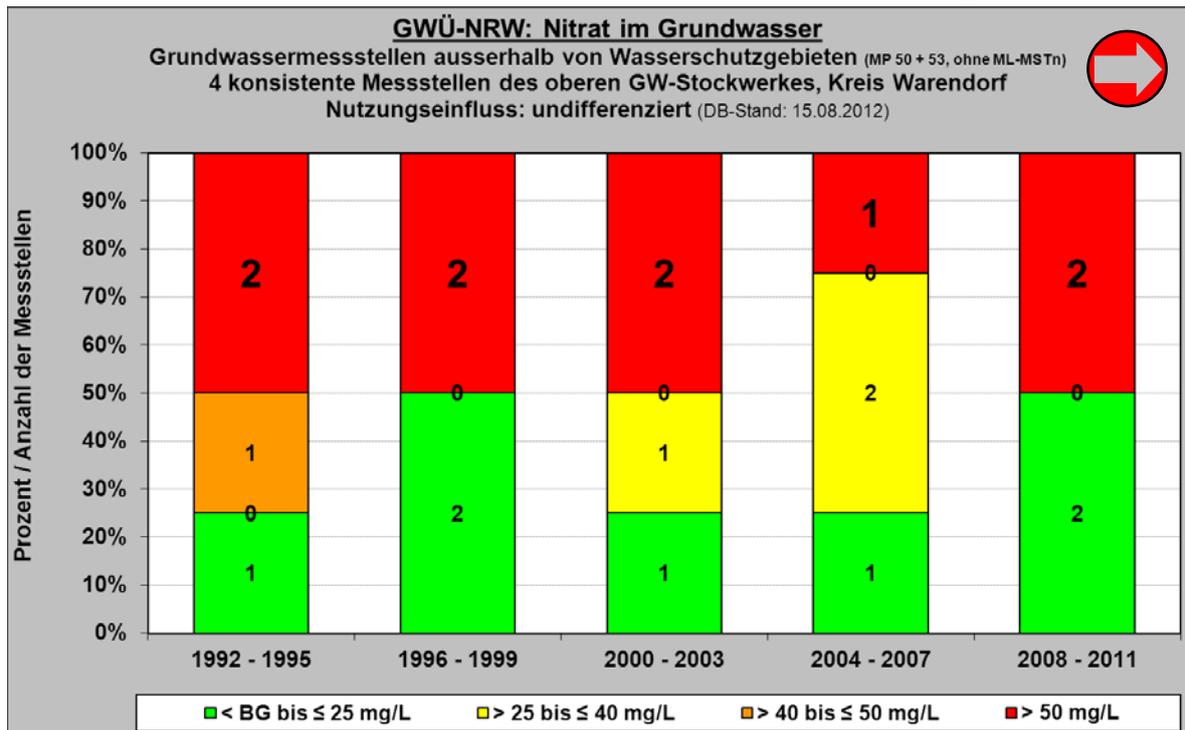


Abbildung 3.7.8 - 1 : Häufigkeitsverteilungen der konsistenten Grundwassermessstellen, die nicht in Wasserschutzgebieten positioniert sind

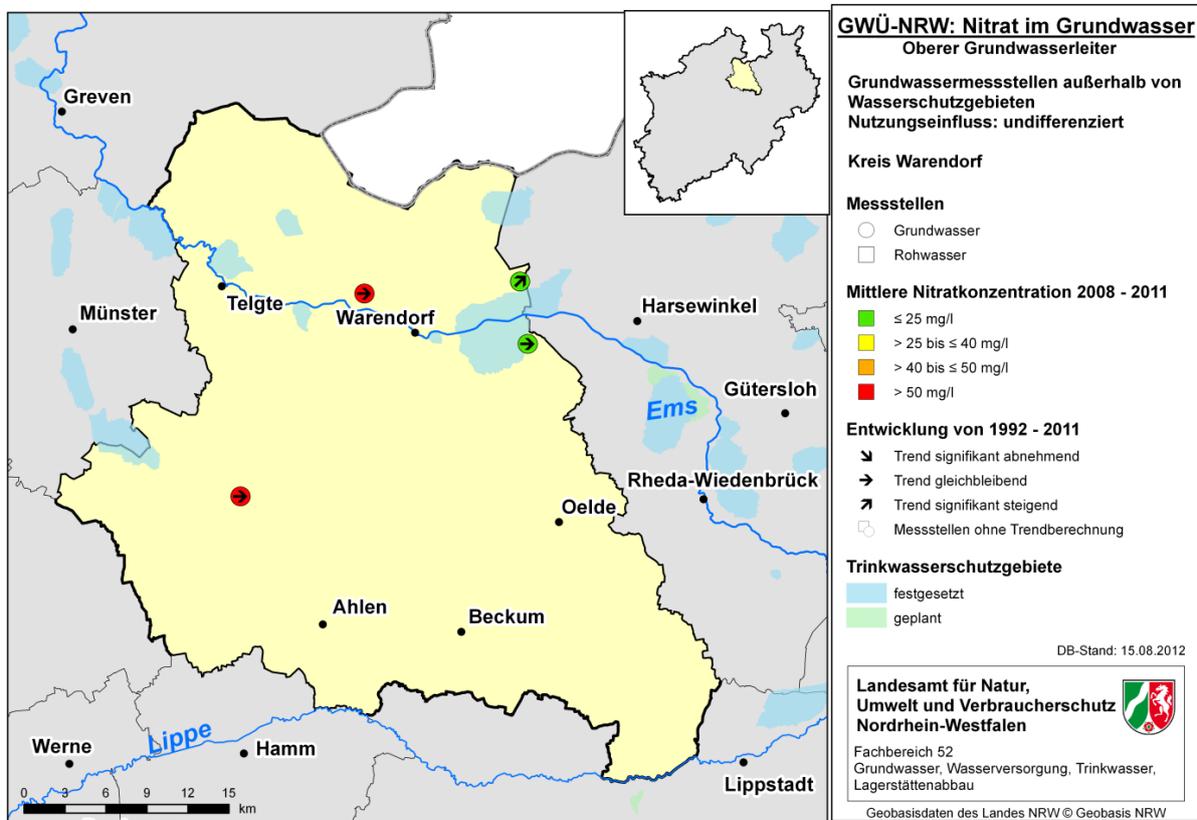


Abbildung 3.7.8 - 2 : Räumliche Verteilung der konsistenten Grundwassermessstellen, die nicht in Wasserschutzgebieten positioniert sind

3.7.9 Grundwassermessstellen in Wasserschutzgebieten

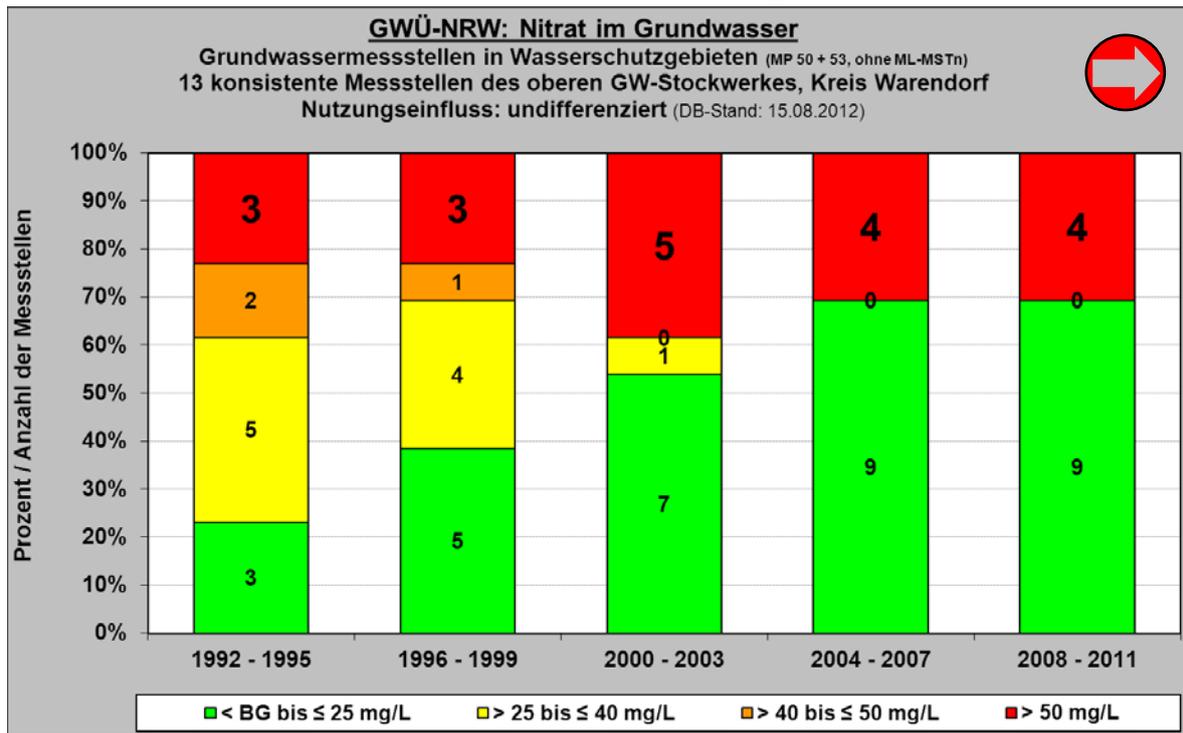


Abbildung 3.7.9 - 1 : Häufigkeitsverteilungen der konsistenten Grundwassermessstellen, die in Wasserschutzgebieten positioniert sind

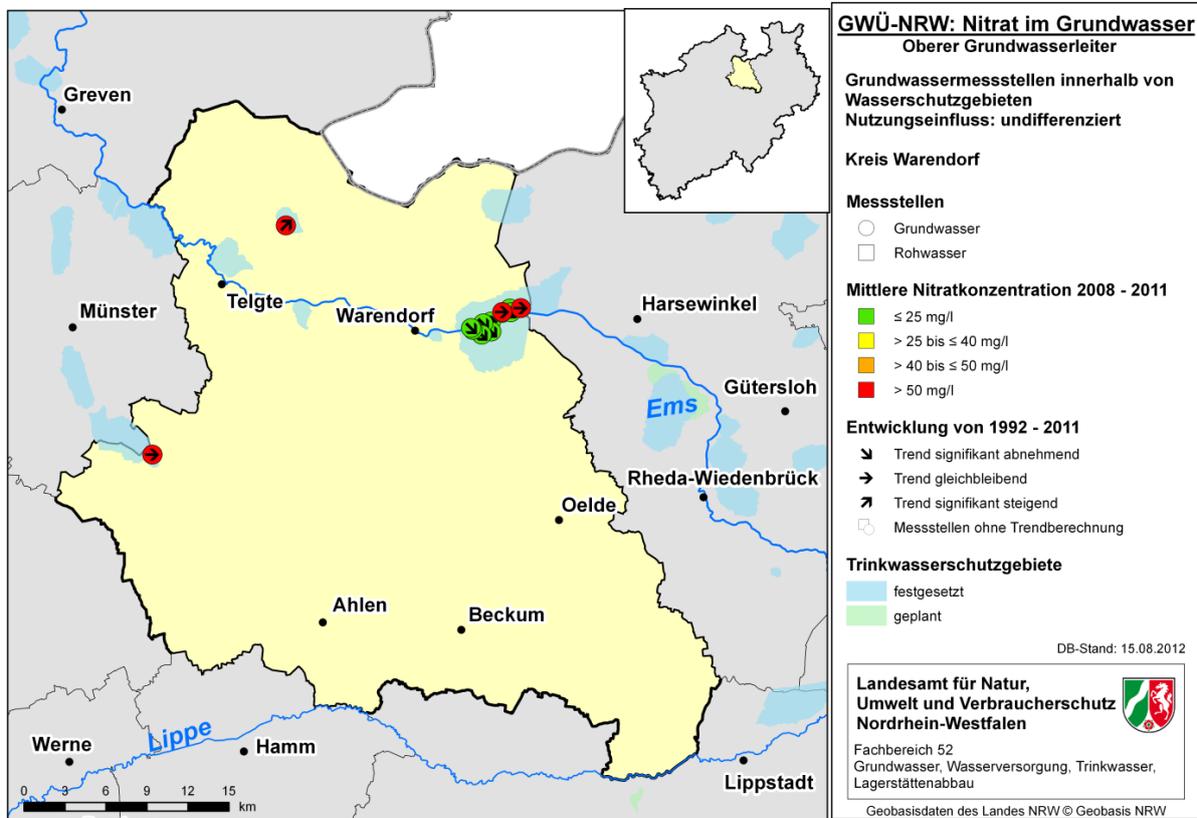


Abbildung 3.7.9 - 2 : Räumliche Verteilung der konsistenten Grundwassermessstellen, die in Wasserschutzgebieten positioniert sind

3.7.10 Zusammenfassung der Nitratentwicklung 1992 bis 2011

Regierungsbezirk Münster, Kreis Warendorf

Alle gemeinsamen Messstellen

Die Anzahl von 33 konsistenten Grundwassermessstellen und Rohwasserbrunnen bietet zwar eine ausreichende Datengrundlage zur Beschreibung der Entwicklung der Nitratkonzentration in den oberflächennahen Grundwasserleitern des Kreises Warendorf, aber nur bei unzureichender räumlicher Verteilung im Kreisgebiet. Die Messstellen sind bis auf zwei Ausnahmen überwiegend im Norden des Kreisgebietes, im Bereich der Ems, bzw. noch weiter nördlich davon anzutreffen (Abbildung 3.7.1 - 2). Der Anteil der Klasse > 50 mg/L variiert leicht zwischen fünf bis sieben Messstellen und bildet mit aktuell ca. 18% (sechs Messstellen) die Häufigkeitsverteilung für den Gesamtdatensatz von NRW gut ab (LANUV 2014 a). Eine signifikante Veränderung in der Konzentrationsklasse > QN ist nicht gegeben.

Grundwassermessstellen

Alle im vorherigen Abschnitt kommentierten Messstellen der Konzentrationsklasse > QN sind Grundwassermessstellen und demzufolge ist auch in der Abbildung 3.7.2 - 1 eine signifikante Veränderung in der Entwicklung dieser Klasse über die vergangenen 20 Jahre nicht zu verzeichnen.

Rohwasserbrunnen

Die 16 Rohwasserbrunnen beschränken sich auf wenige, im Kreisgebiet entlang der Ems und nördlich davon gelegene Standorte von Wassergewinnungsanlagen. Waren zu Beginn die höchsten Mittelwerte noch an zwei Rohwasserbrunnen in der Klasse „> 40 bis ≤ 50 mg/L“ zu verzeichnen, so überschreiten für den aktuellen Zeitabschnitt 2008-2011 die Mittelwerte an keinem der Rohwasserbrunnen die Grenze von 40 mg/L (Abbildung 3.7.3 - 1).

Messstellen mit einer Nutzungsbeeinflussung durch Besiedlung / Industrie

Es sind keine konsistenten Messstellen dieser Nutzungsbeeinflussung vorhanden.

Messstellen mit einer Nutzungsbeeinflussung durch Landwirtschaft (Acker, Grünland)

Der Beitrag der Messstellen in der Konzentrationsklasse > QN ist bei der Beeinflussung durch Landwirtschaft identisch mit den Grundwassermessstellen (vgl. Kommentar oben). Eine signifikante Veränderung dieses Anteils der Häufigkeitsverteilung hat demzufolge nicht stattgefunden (Abbildung 3.7.5 - 1).

Messstellen mit einer Nutzungsbeeinflussung durch Wald

Die sieben konsistenten Messstellen mit Nutzungseinfluss Wald sind auf drei Standorte im Kreisgebiet verteilt. Zu keinem Zeitpunkt überschritt der Mittelwert von einer dieser Messstellen die Qualitätsnorm von 50 mg/L. Die fünf Häufigkeitsverteilungen zeigen in ihrem Gesamtbild durch die Verlagerung in die unterste Klasse eine leichte Verringerung der Nitratkonzentration an (Abbildung 3.7.6 - 1).

Messstellen ohne Zuordnung einer Nutzungsbeeinflussung

Die einzige Messstelle im Kreisgebiet mit einem unbestimmten Nutzungseinfluss ist für die jüngsten drei Zeitabschnitte mit ≤ 25 mg/L als Mittelwert dokumentiert (Abbildung 3.7.7 - 1).

Grundwassermessstellen außerhalb von Wasserschutzgebieten

Nur vier Grundwassermessstellen sind nicht in Wasserschutzgebieten positioniert, wovon fast durchgehend zwei durch einen Mittelwert $> QN$ auffallen (Abbildung 3.7.8 - 1). Eine signifikante Veränderung dieser Klasse ist deshalb nicht gegeben.

Grundwassermessstellen innerhalb von Wasserschutzgebieten

Von den Grundwassermessstellen innerhalb von Wasserschutzgebieten stehen bis auf zwei alle übrigen in einem Wasserschutzgebiet östlich von Warendorf (Abbildung 3.7.9 - 2). Der Anteil der Klasse $> QN$ verläuft trotz geringer Schwankungen gleichbleibend, ist aber mit ca. 30% deutlich zu hoch (Abbildung 3.7.9 - 1). Für die jüngsten beiden Zeitabschnitte bestehen die Häufigkeitsverteilungen nur noch aus den beiden extremen Konzentrationsklassen. Diese konsistenten Grundwassermessstellen zeigen die auch in kürzeren räumlichen Abständen auftretenden, starken Veränderungen der Nitratkonzentration im oberflächennahen Grundwasser an.

4 Regionale Übersichten zur Nitratentwicklung

Die im vorherigen Kapitel 3 vorgestellten nach verschiedenen Kriterien differenzierten Auswertungen beziehen sich auf die Landesebene. In diesem Kapitel wird die räumliche Verteilung der Trendentwicklung einschließlich der Messstellenanzahlen für die Kreise und kreisfreien Städte dargestellt. Anhand der zugehörigen Darstellungen zeigt sich, ob die räumliche Verteilung der Messstellen die Fläche einigermaßen gleichwertig abdeckt, oder durch lokale Clusterbildung die Aussage zur Konzentrationsentwicklung nicht auf die Regionaleinheit in seiner Gesamtheit, sondern nur auf Teilregionen eingeschränkt werden muss. Eine Zusammenfassung für jede Regionaleinheit verfügbaren Messstellen zeigt Tabelle 4 - 1. Zu den Detailinformationen bezüglich der Verwaltungseinheiten der kreisfreien Städte und der Kreise in Nordrhein-Westfalen wird auf die entsprechenden Anlagen (LANUV 2014) verwiesen.

Die Tabelle 4 - 2 fasst die Trendentwicklung und die Messstellenanzahlen für alle Bezugsräume zusammen. Die Abschnitten 4.1 bis 4.7 präsentieren sind die räumliche Verteilung für die verschiedenen Messstellengruppierungen in Kartenform. Dargestellt wird die relative Überschreitungshäufigkeit der Qualitätsnorm von 50 mg/L, gruppiert in %-Klassen, durch die Mittelwerte pro Messstelle und Zeitintervall (siehe auch LANUV 2014).

Die gezeigten Karten werden aus Gründen einer übersichtlichen Präsentation auf zwei Zeitabschnitte beschränkt. Das älteste Zeitintervall von 1992-1995 (obere Abbildung) enthält für jede Regionaleinheit als ergänzende Angabe die Anzahl der für die Auswertung zur Verfügung stehenden konsistenten Messstellen. Die Entwicklung des Anteils der Messstellen größer Qualitätsnorm (> 50 mg/L) wird in der Karte für das jüngste Zeitintervall 2008-2011 (untere Abbildung) als Ergänzung durch eine Pfeilsignatur wiedergegeben. Die Pfeildarstellung als Ergebnis der Trendberechnung ergibt sich dabei immer aus den prozentualen Anteilen der Konzentrationsklasse $> QN$ von allen fünf Teilzeitintervallen.

Tabelle 4 - 1: Anzahl der konsistenten Grund- und Rohwassermessstellen des oberen Grundwasserstockwerkes.
 Auflistung für NRW-Gesamt und regional differenziert nach den Verwaltungseinheiten der Kreise und kreisfreien Städte NRW.
 Grundwassermessstellen: Messprogramme 50 + 53 (MP 50 + 53); Rohwasserbrunnen: Messprogramm 51 (MP 51)

NRW-Gesamt und Kreise (1) Regierungsbezirke Düsseldorf und Köln		alle Messstellen	alle konsistenten Messstellen	Messstellentyp			Nutzungsbeeinflussung					Wasserschutzgebiet		
Messstellen Oberes GW-Stockwerk (ohne Multilevel-MSTn)				Grundwasser (MP 50 + 53)	Rohwasser (MP 51)	Σ	Besiedlung / Industrie (alle MP)	Landwirt- schaft (alle MP)	Wald (alle MP)	unbestimmt (alle MP)	Σ	WSGaus (MP 50 + 53)	WSG in (MP 50 + 53)	Σ
NRW		5178	1680	818	862	1680	273	875	358	174	1680	566	252	818
5111000	Düsseldorf	30	4	4	0	4	1	2	1	0	4	2	2	4
5112000	Duisburg	24	13	7	6	13	6	0	1	6	13	6	1	7
5113000	Essen	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5114000	Krefeld	41	6	4	2	6	2	2	2	0	6	3	1	4
5116000	Mönchengladbach	78	36	16	20	36	8	14	3	11	36	3	13	16
5117000	Mülheim a.d. Ruhr	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5119000	Oberhausen	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5120000	Remscheid	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5122000	Solingen	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5124000	Wuppertal	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5154000	Kleve	199	80	59	21	80	4	44	21	11	80	57	2	59
5158000	Mettmann	64	14	3	11	14	9	5	0	0	14	2	1	3
5162000	Rhein-Kreis Neuss	151	59	31	28	59	8	22	15	14	59	10	21	31
5166000	Viersen	106	54	38	16	54	3	39	5	7	54	23	15	38
5170000	Wesel	158	77	24	53	77	5	23	13	36	77	16	8	24
5314000	Bonn	50	6	4	2	6	4	2	0	0	6	4	0	4
5315000	Köln	323	43	12	31	43	21	10	12	0	43	3	9	12
5316000	Leverkusen	40	7	2	5	7	2	0	0	5	7	2	0	2
5334000	Städteregion Aachen	114	33	28	5	33	4	16	6	7	33	26	2	28
5358000	Düren	171	59	33	26	59	10	42	6	1	59	27	6	33
5362000	Rhein-Erft-Kreis	71	22	18	4	22	2	18	2	0	22	17	1	18
5366000	Euskirchen	154	54	29	25	54	6	32	16	0	54	25	4	29
5370000	Heinsberg	249	100	69	31	100	15	42	8	35	100	36	33	69
5374000	Oberbergischer Kreis	33	20	18	2	20	2	9	9	0	20	17	1	18
5378000	Rheinisch-Bergischer Kreis	39	12	8	4	12	3	3	5	1	12	7	1	8
5382000	Rhein-Sieg-Kreis	306	43	23	20	43	9	27	7	0	43	16	7	23

Tabelle 4 - 1: Anzahl der konsistenten Grund- und Rohwassermessstellen des oberen Grundwasserstockwerkes.
(Fortsetzung) Auflistung für NRW-Gesamt und regional differenziert nach den Verwaltungseinheiten der Kreise und kreisfreien Städte NRW.
 Grundwassermessstellen: Messprogramme 50 + 53 (MP 50, MP 53); Rohwasserbrunnen: Messprogramm 51 (MP 51)

NRW-Gesamt und Kreise Regierungsbezirke Münster, Detmold und Arnsberg		alle Messstellen	alle konsistenten Messstellen	Messstellentyp			Nutzungsbeeinflussung					Wasserschutzgebiet		
Messstellen Oberes GW-Stockwerk (ohne Multilevel-MSTn)				Grundwasser (MP 50 + 53)	Rohwasser (MP 51)	Σ	Besiedlung / Industrie (alle MP)	Landwirt- schaft (alle MP)	Wald (alle MP)	unbestimmt (alle MP)	Σ	WSGaus (MP 50 + 53)	WSG in (MP 50 + 53)	Σ
NRW		5178	1680	818	862	1680	273	875	358	174	1680	566	252	818
5512000	Bottrop	12	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1
5513000	Gelsenkirchen	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5515000	Münster	44	8	8	0	8	7	1	0	0	8	5	3	8
5554000	Borken	70	23	18	5	23	1	17	0	5	23	15	3	18
5558000	Coesfeld	84	24	15	9	24	2	14	6	2	24	11	4	15
5562000	Recklinghausen	85	21	15	6	21	6	5	8	2	21	14	1	15
5566000	Steinfurt	192	49	25	24	49	2	33	8	6	49	18	7	25
5570000	Warendorf	98	33	17	16	33	0	25	7	1	33	4	13	17
5711000	Bielefeld	119	18	7	11	18	7	5	6	0	18	3	4	7
5754000	Gütersloh	421	105	36	69	105	20	39	43	3	105	24	12	36
5758000	Herford	87	33	0	33	33	4	28	1	0	33	0	0	0
5762000	Höxter	151	69	13	56	69	2	40	27	0	69	13	0	13
5766000	Lippe	267	151	17	134	151	17	77	57	0	151	6	11	17
5770000	Minden-Lübbecke	303	140	46	94	140	25	112	2	1	140	38	8	46
5774000	Paderborn	262	51	30	21	51	5	33	12	1	51	16	14	30
5911000	Bochum	11	4	4	0	4	2	1	1	0	4	3	1	4
5913000	Dortmund	16	4	4	0	4	2	0	1	1	4	4	0	4
5914000	Hagen	21	10	7	3	10	4	1	0	5	10	6	1	7
5915000	Hamm	18	4	4	0	4	1	3	0	0	4	4	0	4
5916000	Herne	13	3	3	0	3	1	0	0	2	3	3	0	3
5954000	Ennepe-Ruhr-Kreis	23	10	10	0	10	2	3	0	5	10	5	5	10
5958000	Hochsauerlandkreis	156	52	20	32	52	6	26	20	0	52	9	11	20
5962000	Märkischer Kreis	65	35	30	5	35	11	11	7	6	35	24	6	30
5966000	Olpe	34	17	10	7	17	4	8	5	0	17	5	5	10
5970000	Siegen-Wittgenstein	32	13	7	6	13	1	2	10	0	13	6	1	7
5974000	Soest	94	48	29	19	48	9	34	5	0	48	24	5	29
5978000	Unna	54	12	12	0	12	8	4	0	0	12	4	8	12

Tabelle 4 - 2: Anteil der Messstellen größer Qualitätsnorm in 2008-2011

Nitrat im Grundwasser Relativer Anteil größer Qualitätsnorm (QN = 50 mg/L) Konzentrationsklassen für 2008-2011, Trendpleile für 1992-2011		Alle Messstellen Grundwasser und Fließwasser	Grundwasser- messstellen	Fließwasser- messstellen	Nutzungsinfluss Besiedlung	Nutzungsinfluss Landwirtschaft	Nutzungsinfluss Wald	Nutzungsinfluss unbestimmt	Gw-Messstellen außerhalb WSG	Gw-Messstellen innerhalb WSG
5000000	NRW	⊙	⊙				⊙	⊙		⊙
5110000	Düsseldorf									
5120000	Duisburg	⊙	⊙	⊙	⊙			⊙		
5130000	Essen									
5140000	Krefeld									
5160000	Mönchengladbach									
5170000	Mülheim a.d. Ruhr									
5190000	Oberhausen									
5120000	Remscheid									
5122000	Solingen									
5124000	Wuppertal									
5154000	Kleve						⊙			
5158000	Mettmann									
5162000	Rhein-Kreis Neuss	⊙	⊙		⊙			⊙		
5166000	Viersen			⊙				⊙		
5170000	Wesel	⊙		⊙		⊙				⊙
5314000	Bonn									
5315000	Köln	⊙	⊙		⊙					⊙
5316000	Leverkusen									
5334000	Städteregion Aachen									
5358000	Düren	⊙	⊙	⊙		⊙				
5362000	Rhein-Erft-Kreis	⊙	⊙		⊙	⊙		⊙		
5366000	Euskirchen				⊙					
5370000	Heinsberg	⊙		⊙		⊙		⊙		
5374000	Oberbergischer Kreis									
5378000	Rheinisch-Bergischer Kreis									
5382000	Rhein-Sieg-Kreis	⊙	⊙		⊙			⊙		
5512000	Boitrop									
5513000	Gelsenkirchen									
5515000	Münster									
5544000	Borken									
5558000	Coesfeld	⊙								
5562000	Recklinghausen						⊙			
5566000	Steinfurt									
5570000	Warendorf									
5710000	Bielefeld									
5754000	Gütersloh	⊙					⊙			
5758000	Herford									
5762000	Höxter									
5766000	Lippe									
5770000	Minden-Lübbecke	⊙	⊙						⊙	⊙
5774000	Paderborn			⊙						
5910000	Bochum									
5913000	Dortmund									
5914000	Hagen									
5915000	Hamm									
5916000	Herne									
5954000	Ennepe-Ruhr-Kreis									
5958000	Hochsauerlandkreis		⊙							⊙
5962000	Märkischer Kreis	⊙	⊙		⊙					⊙
5966000	Olpe									
5970000	Siegen-Wittgenstein									
5974000	Soest									
5978000	Unna	⊙	⊙		⊙					⊙

Legende:

<p>⊙ Trend 1992-2011 abnehmend</p> <p>⊕ Trend 1992-2011 ansteigend</p> <p>Trend gleichbleibend ist nicht dargestellt!</p>	<p>keine gemeinsamen Messstellen (MSTn)</p> <p>weniger als sechs Messstellen</p> <p>keine Messstellen > Qualitätsnorm (QN)</p> <p>> 0 bis 10 % MSTn > QN</p> <p>> 10 bis 20 % MSTn > QN</p>	<p>> 20 bis 30 % MSTn > QN</p> <p>> 30 bis 40 % MSTn > QN</p> <p>> 40 bis 50 % MSTn > QN</p> <p>> 50 % MSTn > Qualitätsnorm</p>
---	--	---

Die Kartographische Präsentation der Messstellenkollektive erfolgt in den nachfolgenden Kapiteln 4.1 bis 4.9

4.1 Grund- und Rohwassermessstellen

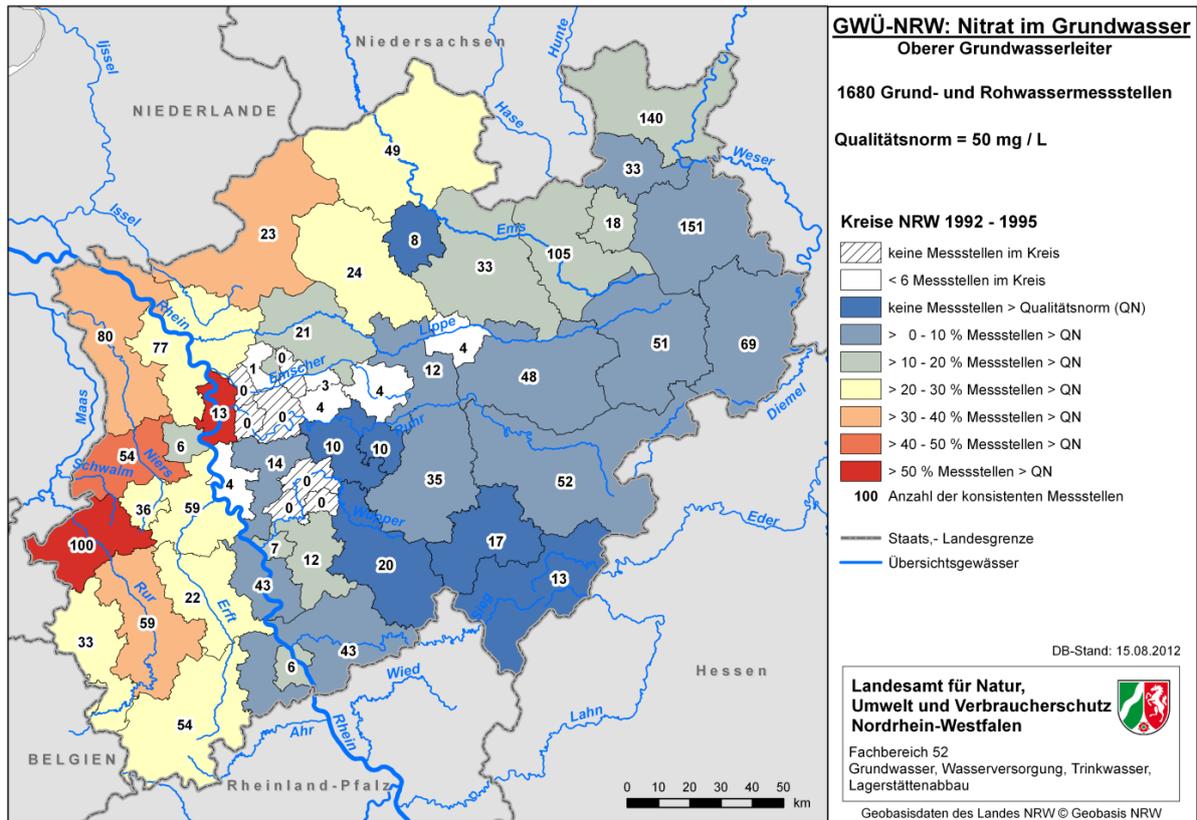


Abbildung 4.1 - 1 : Anteil der Messstellen größer Qualitätsnorm im Zeitraum 1992 bis 1995

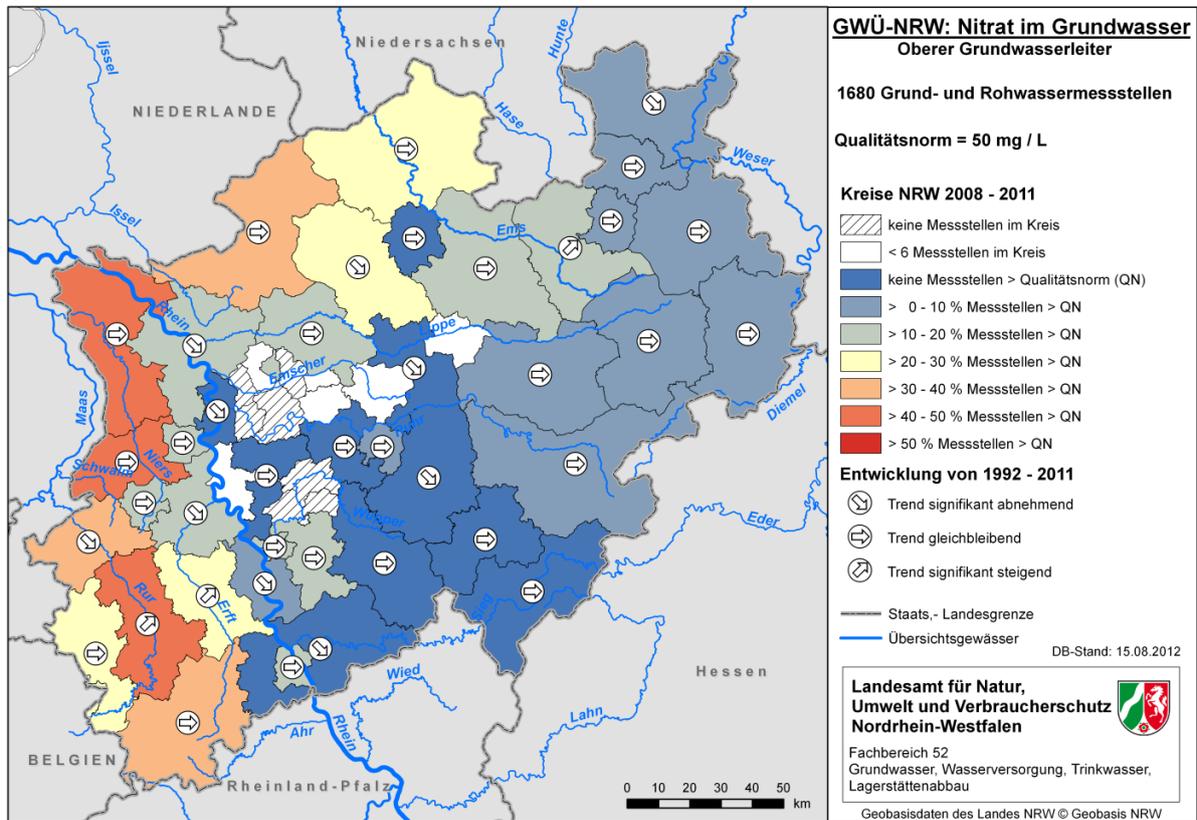


Abbildung 4.1 - 2 : Anteil der Messstellen größer Qualitätsnorm im Zeitraum 2008 bis 2011

4.2 Grundwassermessstellen

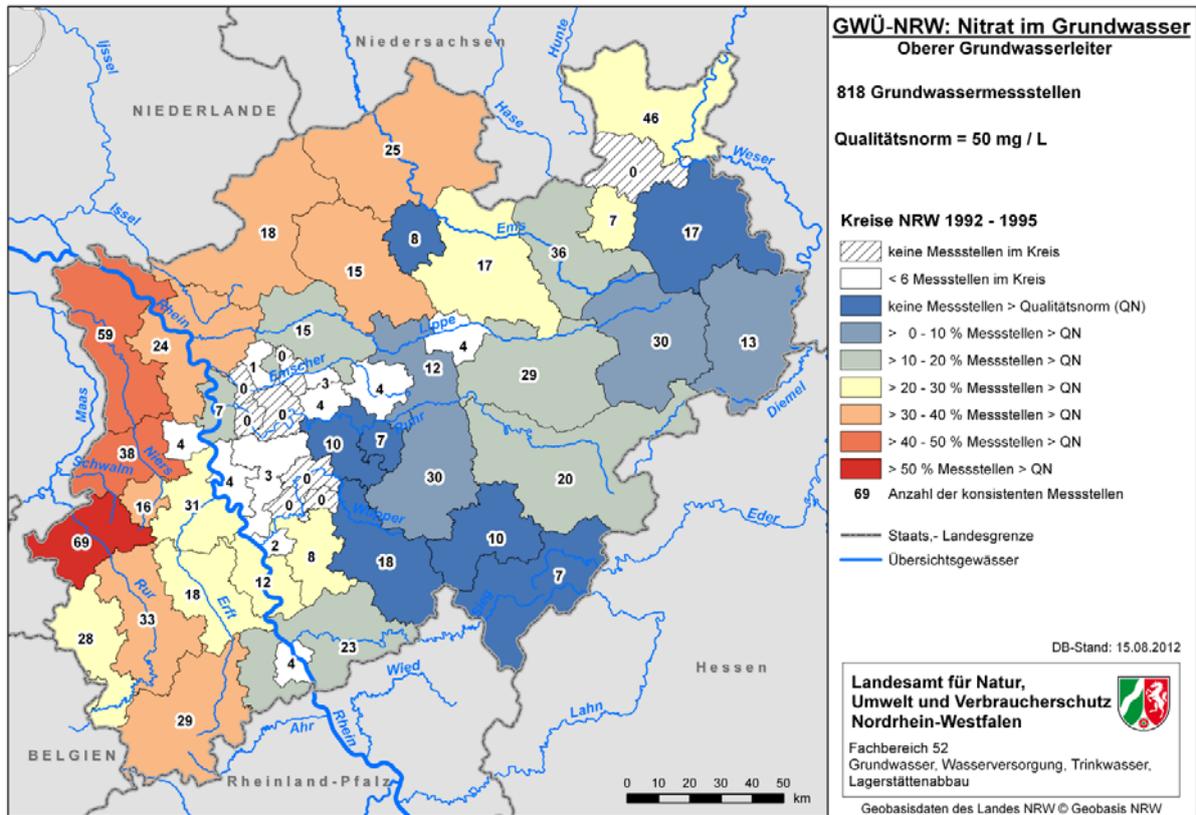


Abbildung 4.2 - 1 : Anteil der Messstellen größer Qualitätsnorm im Zeitraum 1992 bis 1995

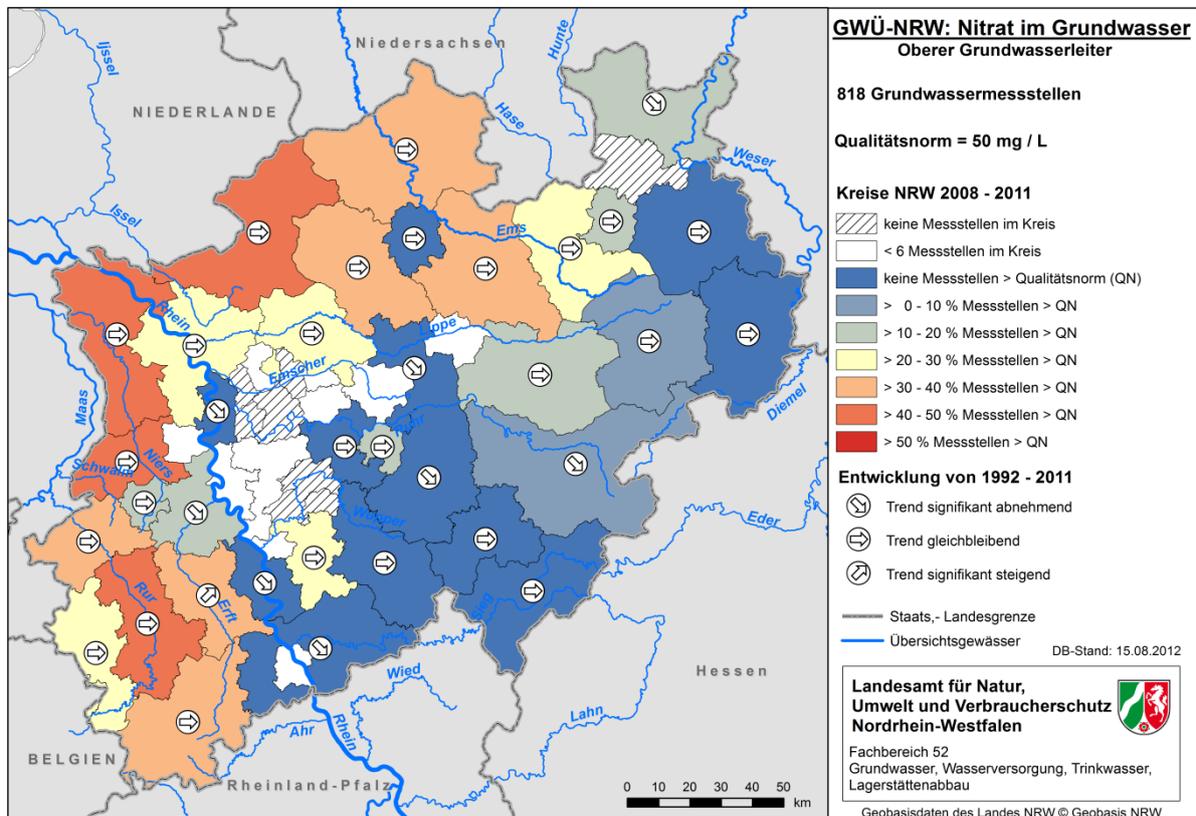


Abbildung 4.2 - 2 : Anteil der Messstellen größer Qualitätsnorm im Zeitraum 2008 bis 2011

4.3 Rohwasserbrunnen

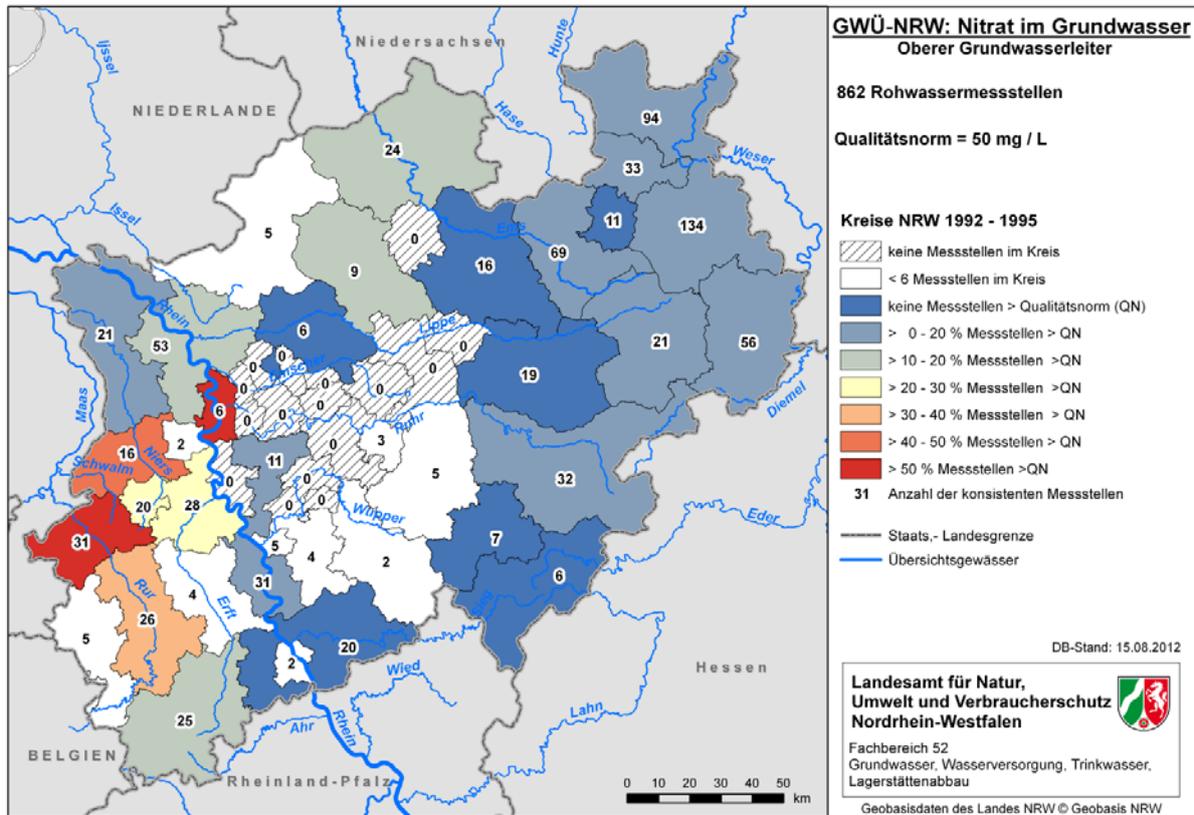


Abbildung 4.3 - 1 : Anteil der Messstellen größer Qualitätsnorm im Zeitraum 1992 bis 1995

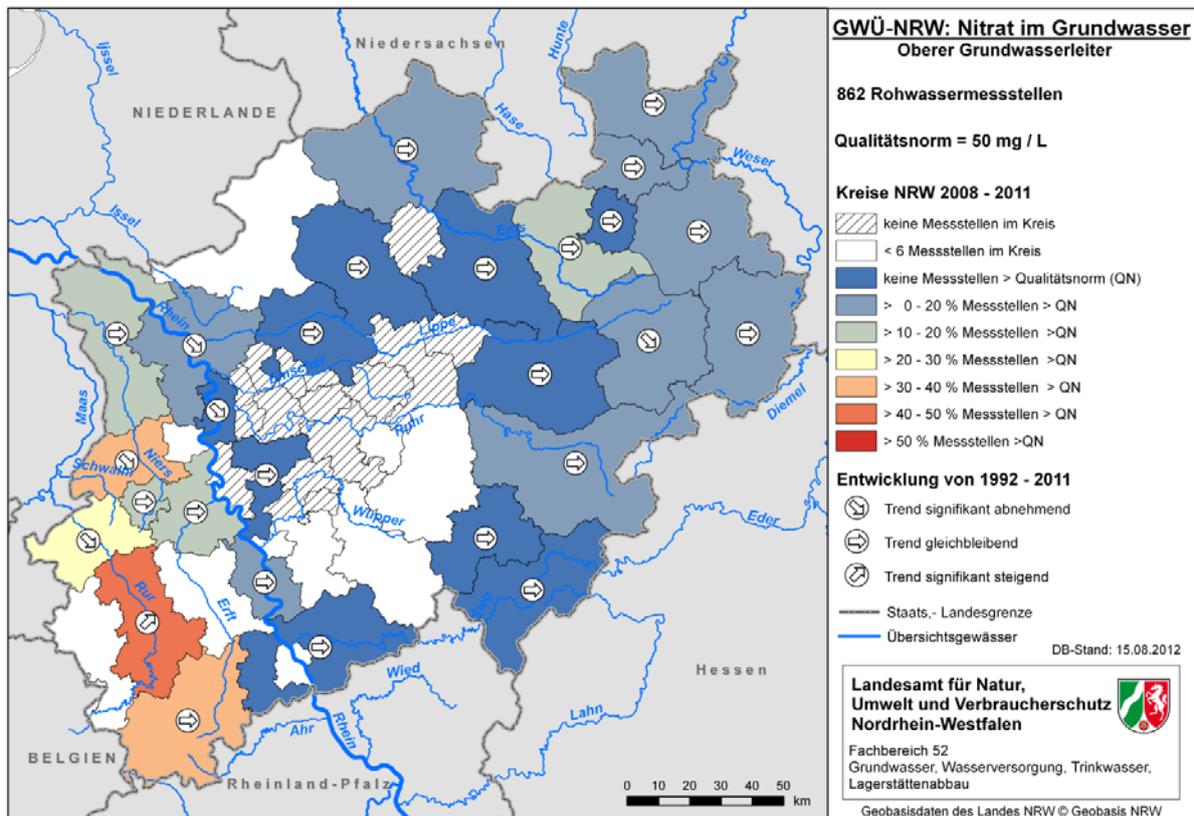


Abbildung 4.3 - 2 : Anteil der Messstellen größer Qualitätsnorm im Zeitraum 2008 bis 2011

4.4 Nutzungseinfluss durch Besiedlung / Industrie

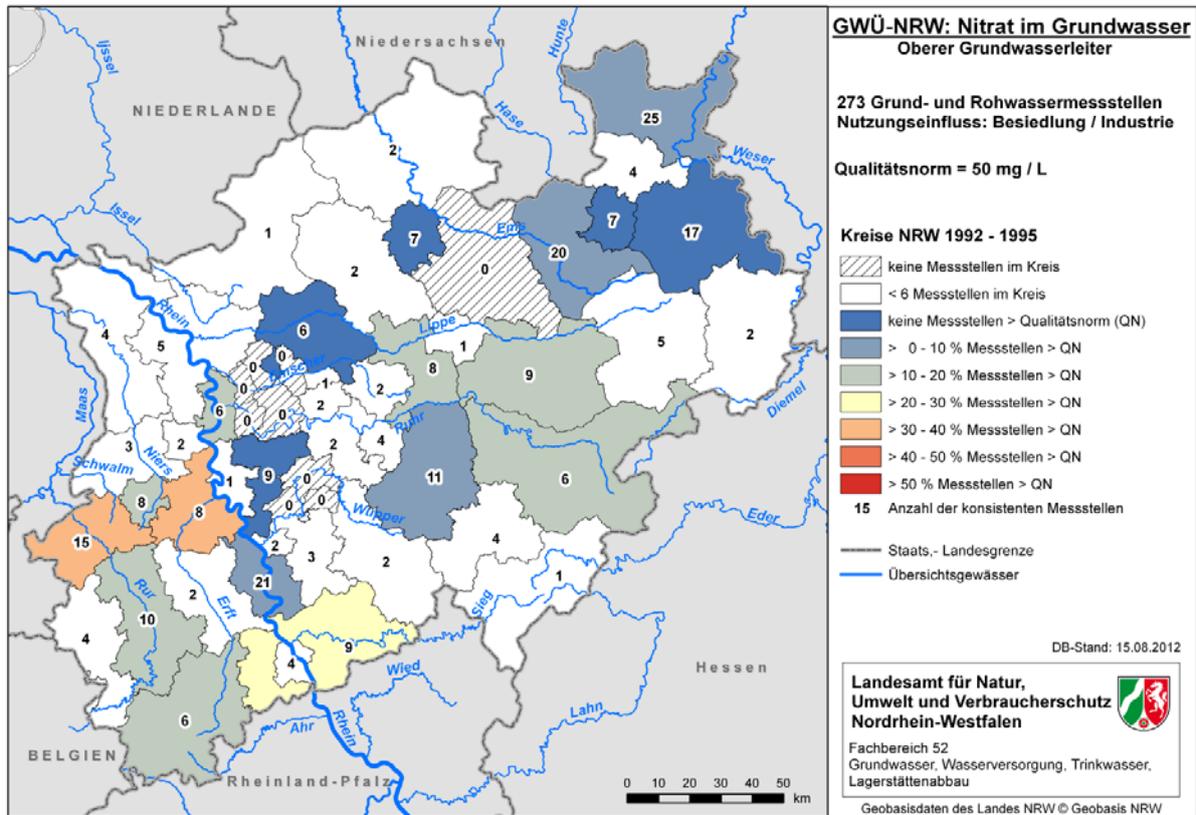


Abbildung 4.4 - 1 : Anteil der Messstellen größer Qualitätsnorm im Zeitraum 1992 bis 1995

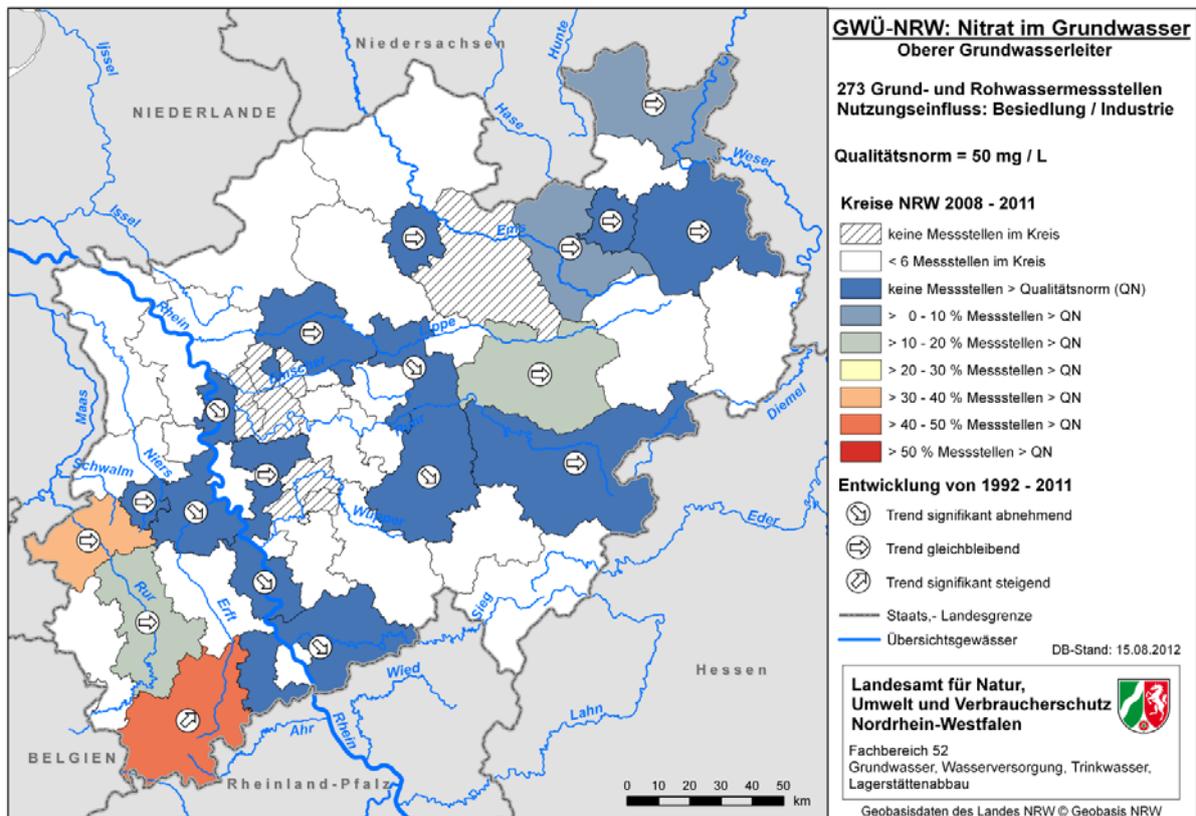


Abbildung 4.4 - 2 : Anteil der Messstellen größer Qualitätsnorm im Zeitraum 2008 bis 2011

4.5 Nutzungseinfluss durch Landwirtschaft

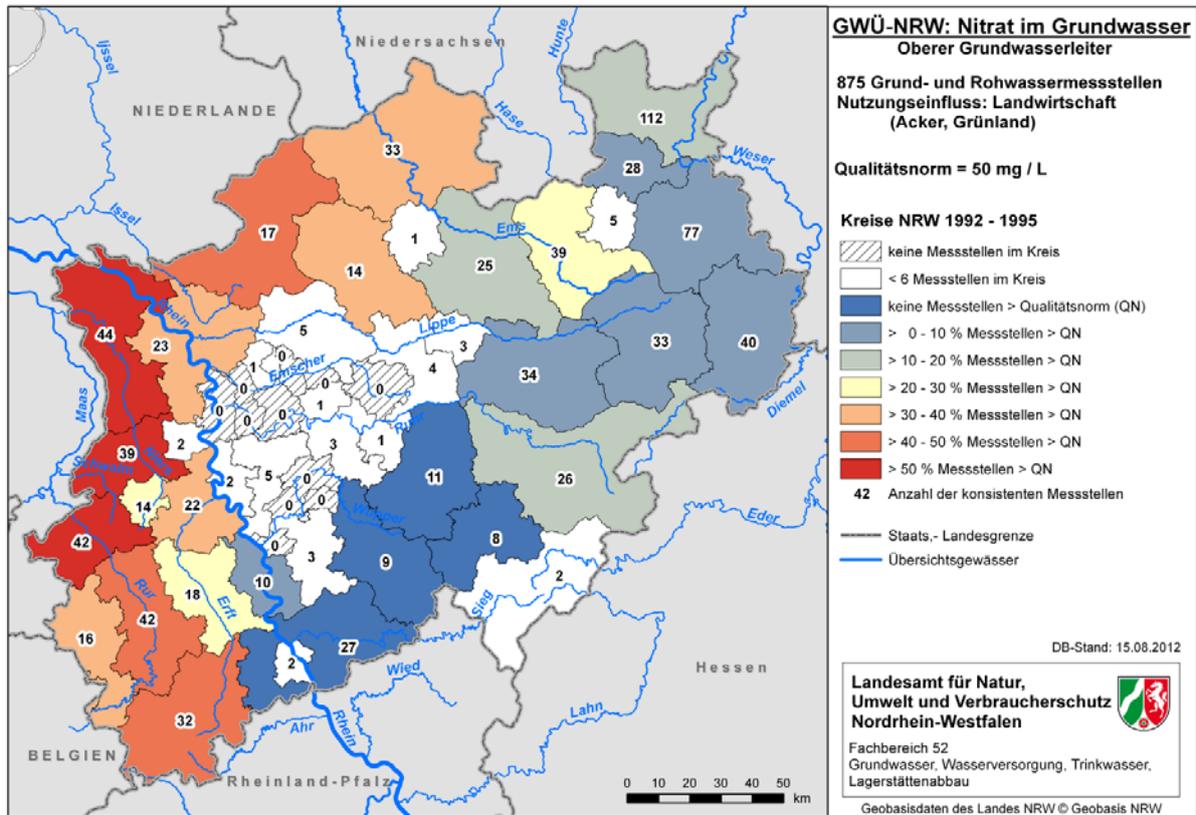


Abbildung 4.5 - 1 : Anteil der Messstellen größer Qualitätsnorm im Zeitraum 1992 bis 1995

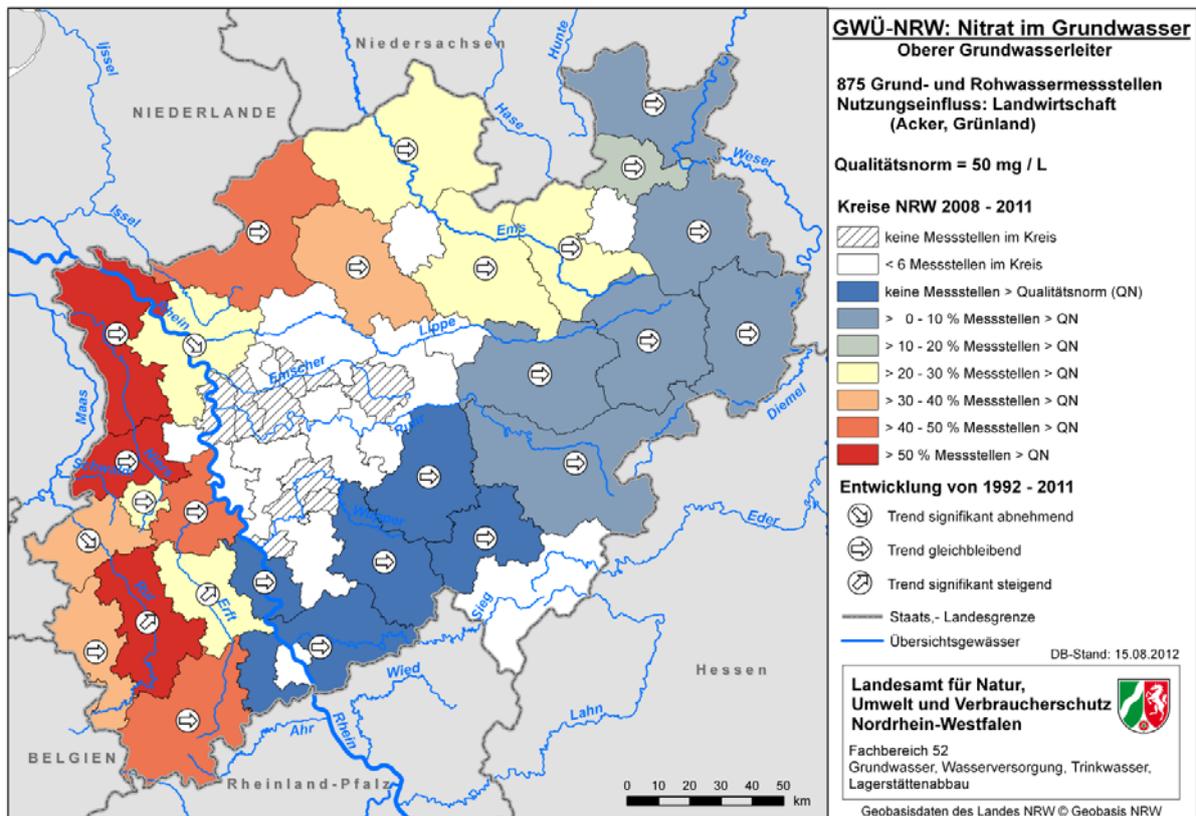


Abbildung 4.5 - 2 : Anteil der Messstellen größer Qualitätsnorm im Zeitraum 2008 bis 2011

4.6 Nutzungseinfluss durch Wald

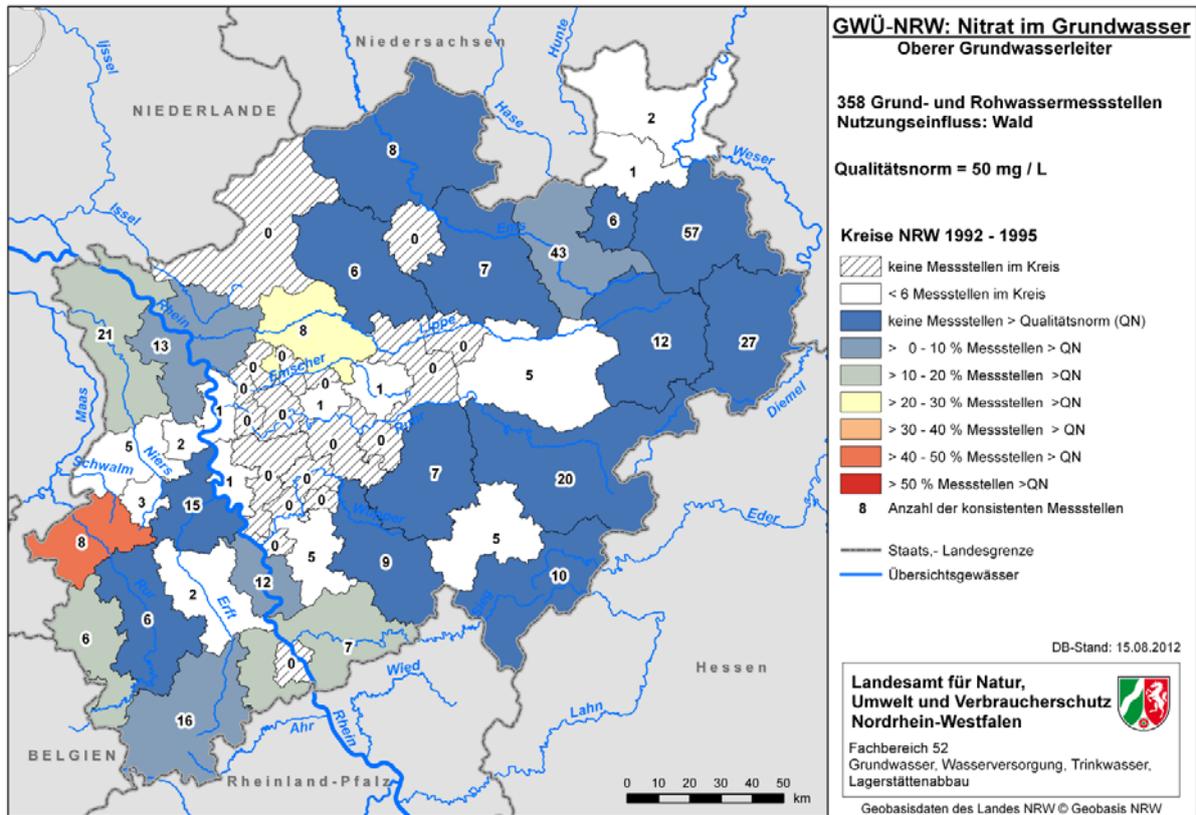


Abbildung 4.6 - 1 : Anteil der Messstellen größer Qualitätsnorm im Zeitraum 1992 bis 1995

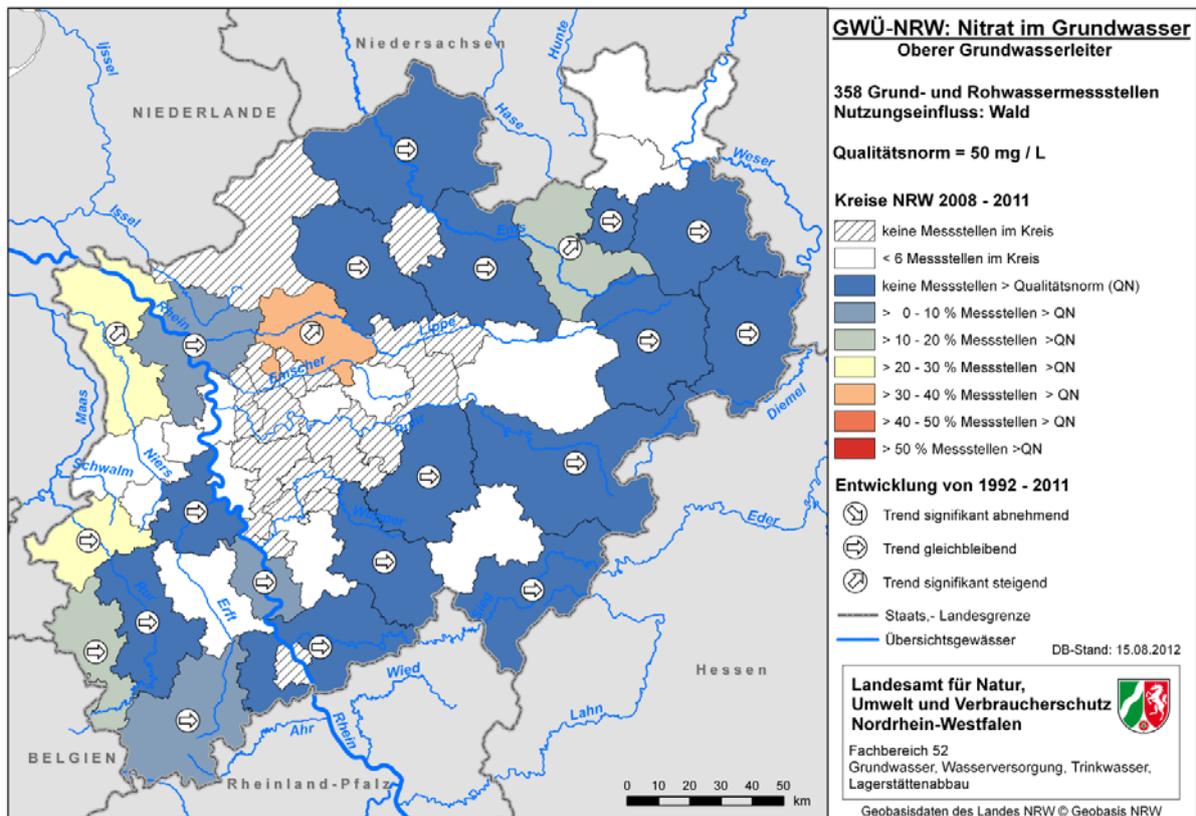


Abbildung 4.6 - 2 : Anteil der Messstellen größer Qualitätsnorm im Zeitraum 2008 bis 2011

4.7 Nutzungseinfluss unbestimmt

Wegen der zu geringen Anzahl dieser insgesamt nur 174 konsistenten Grundwassermessstellen und Rohwasserbrunnen wurden keine Übersichtskarten für die nicht näher definierte Hauptnutzungsbeeinflussung „unbestimmt“ erstellt.

4.8 Grundwassermessstellen, nicht in Wasserschutzgebieten

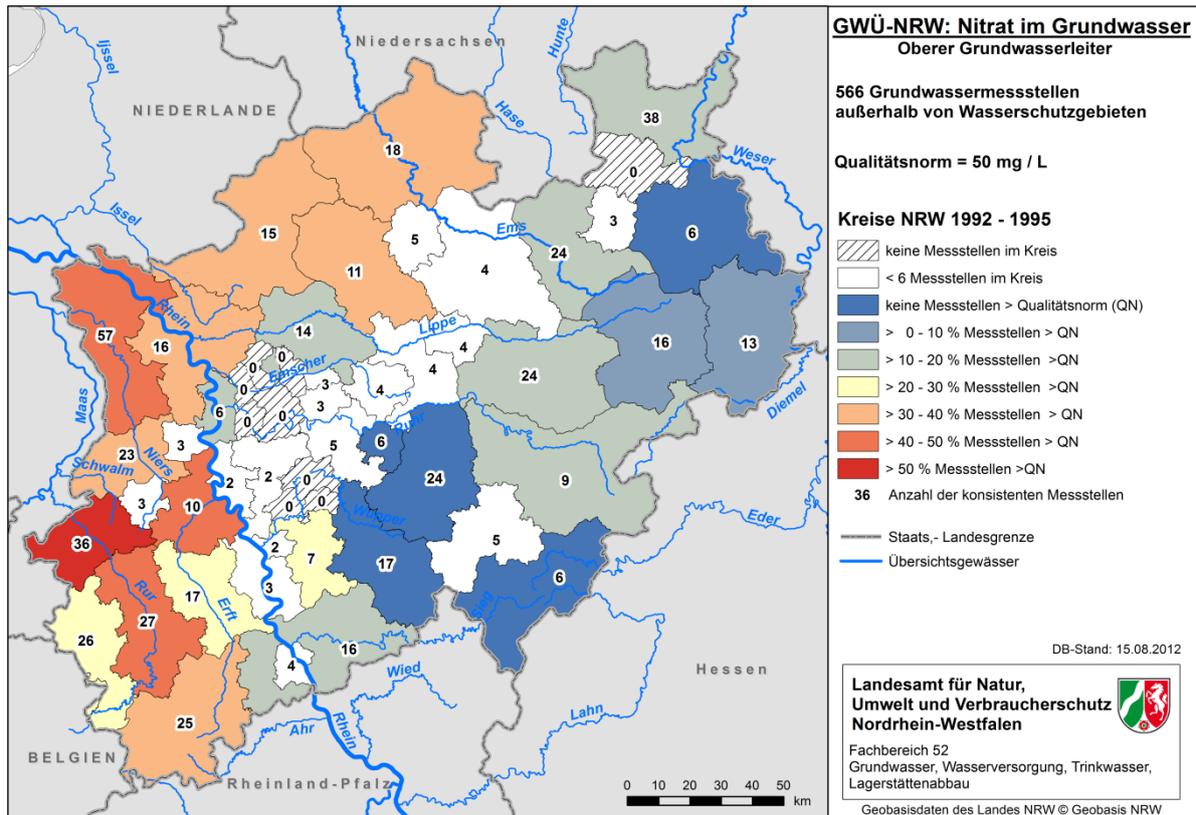


Abbildung 4.8 - 1 : Anteil der Messstellen größer Qualitätsnorm im Zeitraum 1992 bis 1995

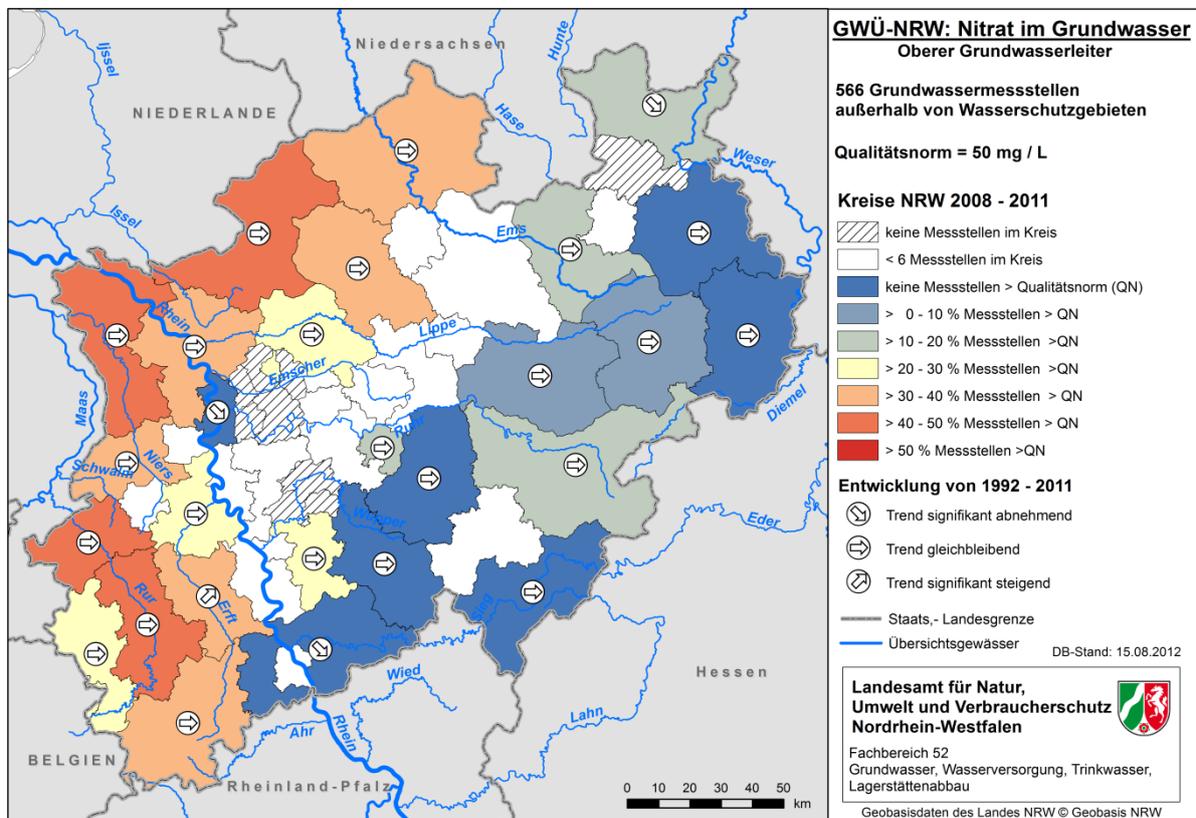


Abbildung 4.8 - 2 : Anteil der Messstellen größer Qualitätsnorm im Zeitraum 2008 bis 2011

4.9 Grundwassermessstellen in Wasserschutzgebieten

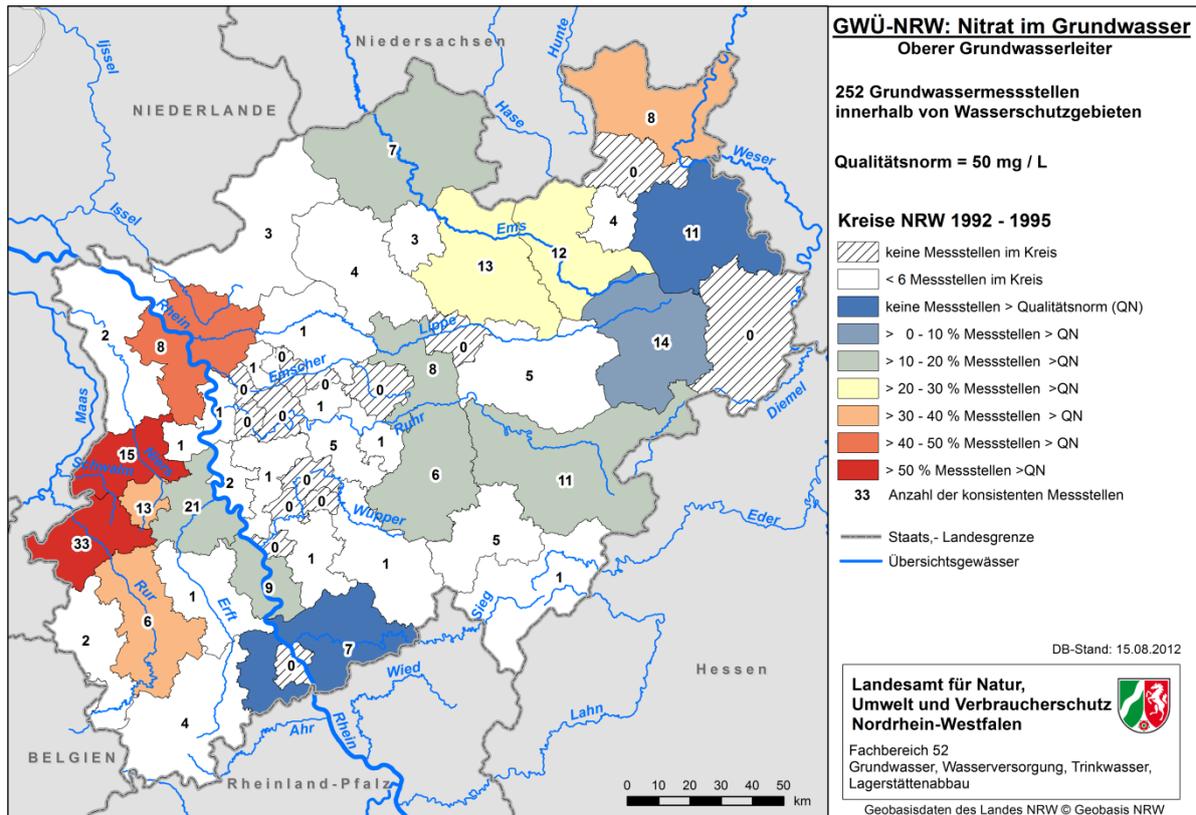


Abbildung 4.9 - 1 : Anteil der Messstellen größer Qualitätsnorm im Zeitraum 1992 bis 1995

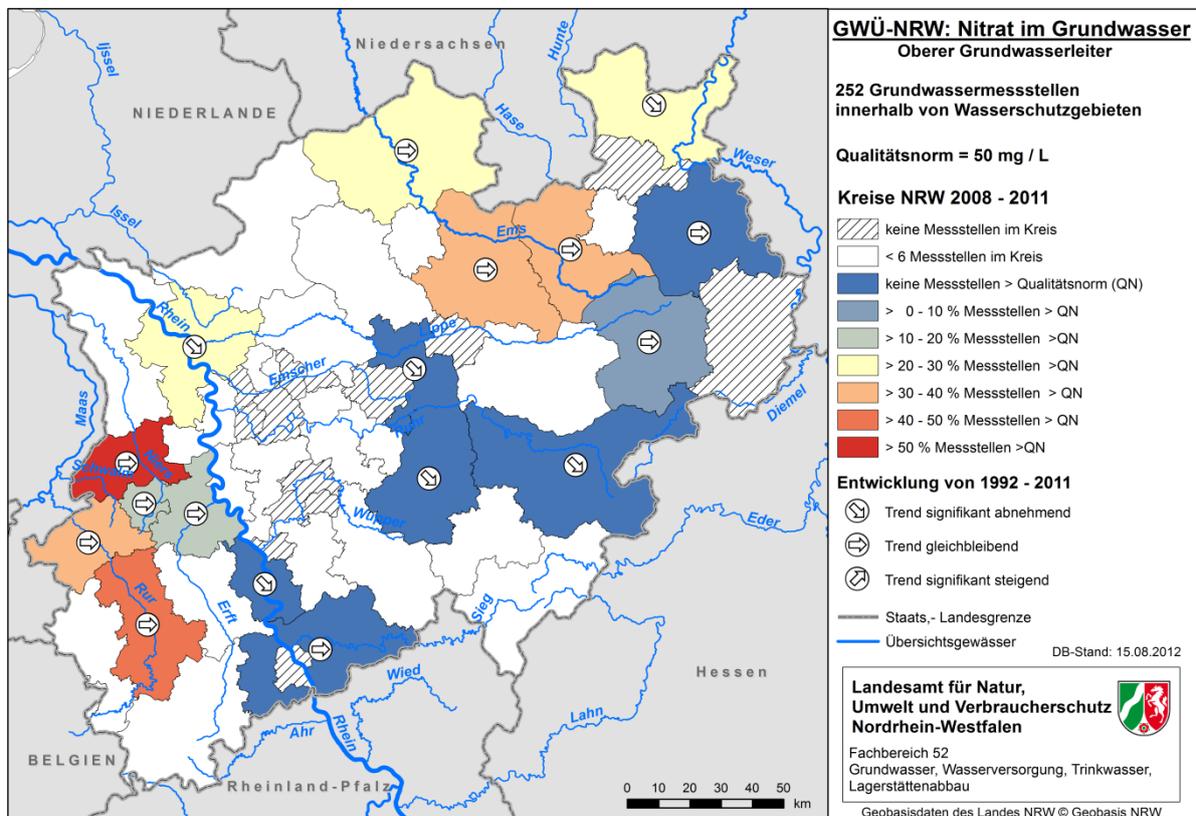


Abbildung 4.9 - 2 : Anteil der Messstellen größer Qualitätsnorm im Zeitraum 2008 bis 2011

5 Literatur

BMU (2012): Nitratbericht 2012

Gemeinsamer Bericht der Bundesministerien für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit sowie für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz. Bonn, 94 S.

EU-Kommission (2011): Nitratrichtlinie (91/676/EWG).

Gewässer und Praxis in der Landwirtschaft: aktuelle Lage und Trends. Leitfaden für die Erstellung der Berichte der Mitgliedstaaten. Brüssel, 32 Seiten

LANUV (2014 a): Nitrat im Grundwasser. Situation 2010-2013 und Entwicklung 1992-2011 in Nordrhein-Westfalen.

Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen.

LANUV-Fachbericht 55, Recklinghausen, 113 Seiten

www.lanuv.nrw.de

LANUV (2014 b): Nitrat im Grundwasser. Entwicklung 1992-2011.

Anlage 1 zu LANUV (2014 a): Regierungsbezirk Düsseldorf, 134 Seiten

Anlage 2 zu LANUV (2014 a): Regierungsbezirk Köln, 158 Seiten

Anlage 4 zu LANUV (2014 a): Regierungsbezirk Detmold, 108 Seiten

Anlage 5 zu LANUV (2014 a): Regierungsbezirk Arnsberg, 170 Seiten

Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen.

www.lanuv.nrw.de

LEUCHS, W. & NEUMANN, P. (2013): Situation, Entwicklung und Prognose der Nitratbelastung im Grundwasser Nordrhein-Westfalens

46. Essener Tagung für Wasser- und Abfallwirtschaft vom 13.03.-15.03.2013, Aachen Gewässerschutz-Wasser-Abwasser, Band 232, Aachen, Seite 26/1 - 26/14

LWK-NRW (2014): Nährstoffbericht 2014 über Wirtschaftsdünger und andere organische Düngemittel für Nordrhein-Westfalen

Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, Münster, 156 Seiten

MUNLV (2008): Leitfaden Monitoring Grundwasser

Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, Anhang 1, Seite 1-9, Düsseldorf

MUNLV (2003): Die Nitratbelastung des Grundwassers in NRW

Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf, 118 Seiten

MUNLV (2002): Grundwasserbericht 2000 Nordrhein-Westfalen

Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf, 269 Seiten

Landesamt für Natur, Umwelt
und Verbraucherschutz
Nordrhein-Westfalen
Leibnizstraße 10
45659 Recklinghausen
Telefon 02361 305-0
poststelle@lanuv.nrw.de

www.lanuv.nrw.de

