



Ermittlung des Reduktionsbedarfs von Stickstoff in Gewässern – Vorgehensweise Nordrhein-Westfalens

Jelka Elbers, Dr. Michael Eisele

Erfahrungsaustausch Nährstoffe am 21.09.2016 in Mainz



Hintergrund

Pilotanfrage der EU

- Defizitanalyse wurde wiederholt angefragt
- Erforderliche Maßnahmen zur Erreichung des guten Zustandes

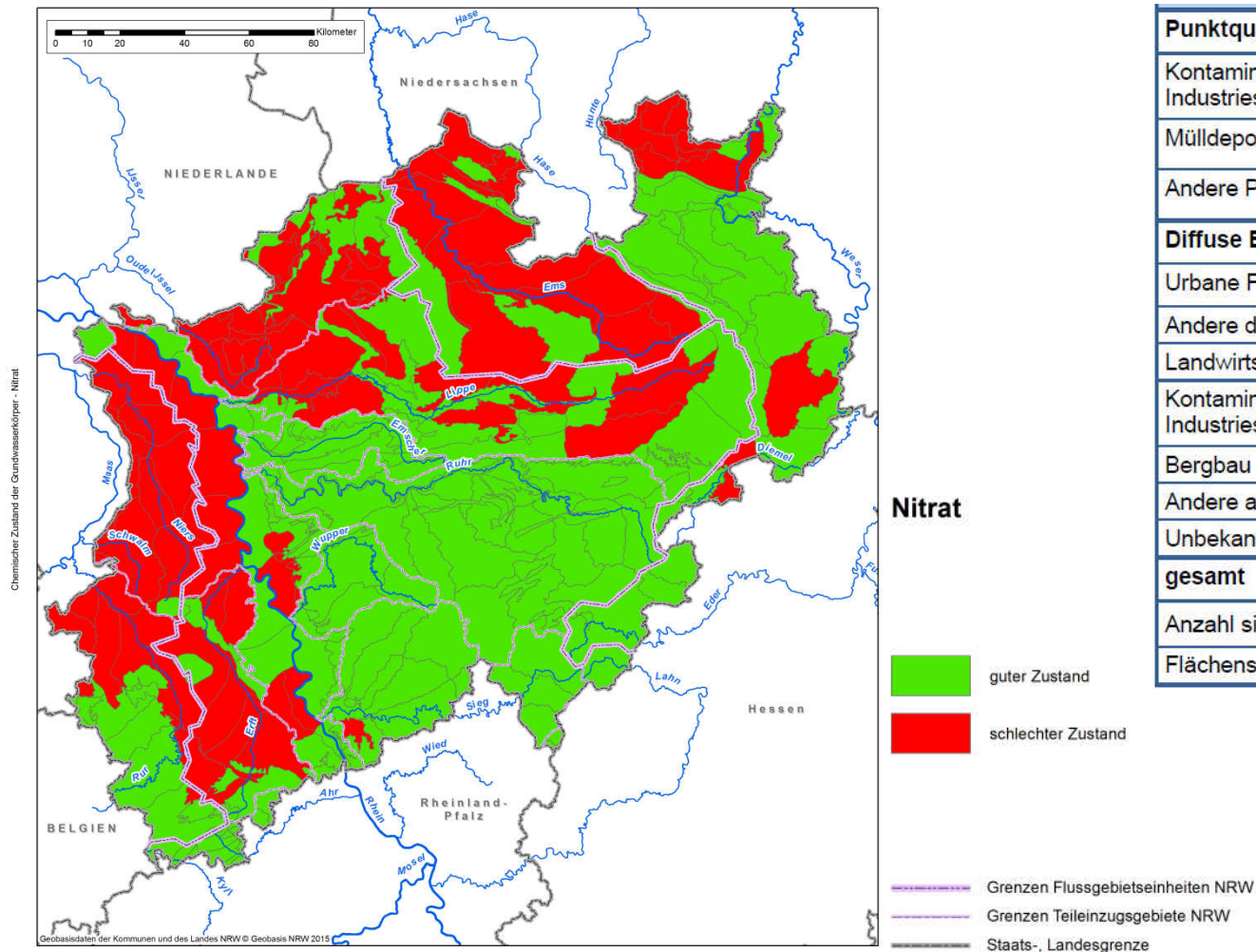
Bisheriges Vorgehen Bewirtschaftungsplan 2016-2021

- Risikoeinschätzung für Oberflächengewässer und Grundwasser
 - Quantifizierung des Reduktionsbedarf für Stickstoff im Grundwasser und im Hinblick auf den Meeresschutz als Hintergrundinformationen verfügbar
- Keine NRW-weite Quantifizierung des Reduktionsbedarfes



Zustand Grundwasser NRW (BWP 2016-2021)

Vergleich der Monitoringergebnisse mit Zielwert 50 mg Nitrat/L
(11,3 mg Nitrat-N/L) im Grundwasser

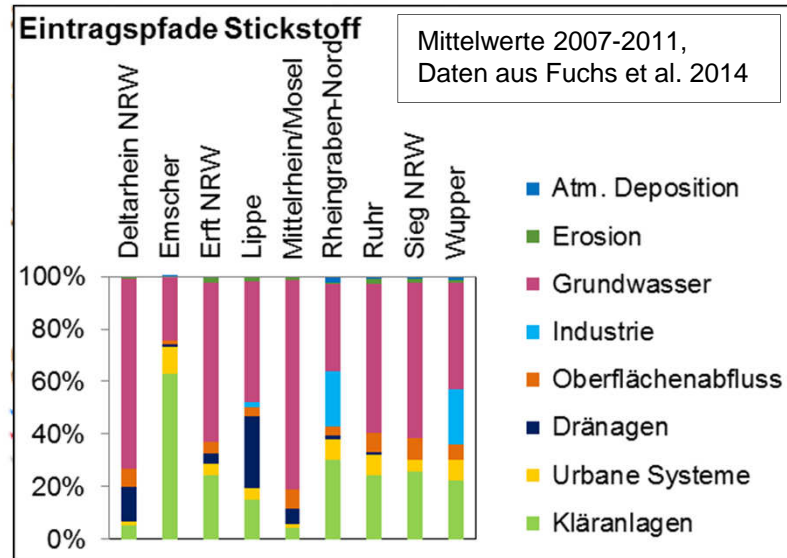
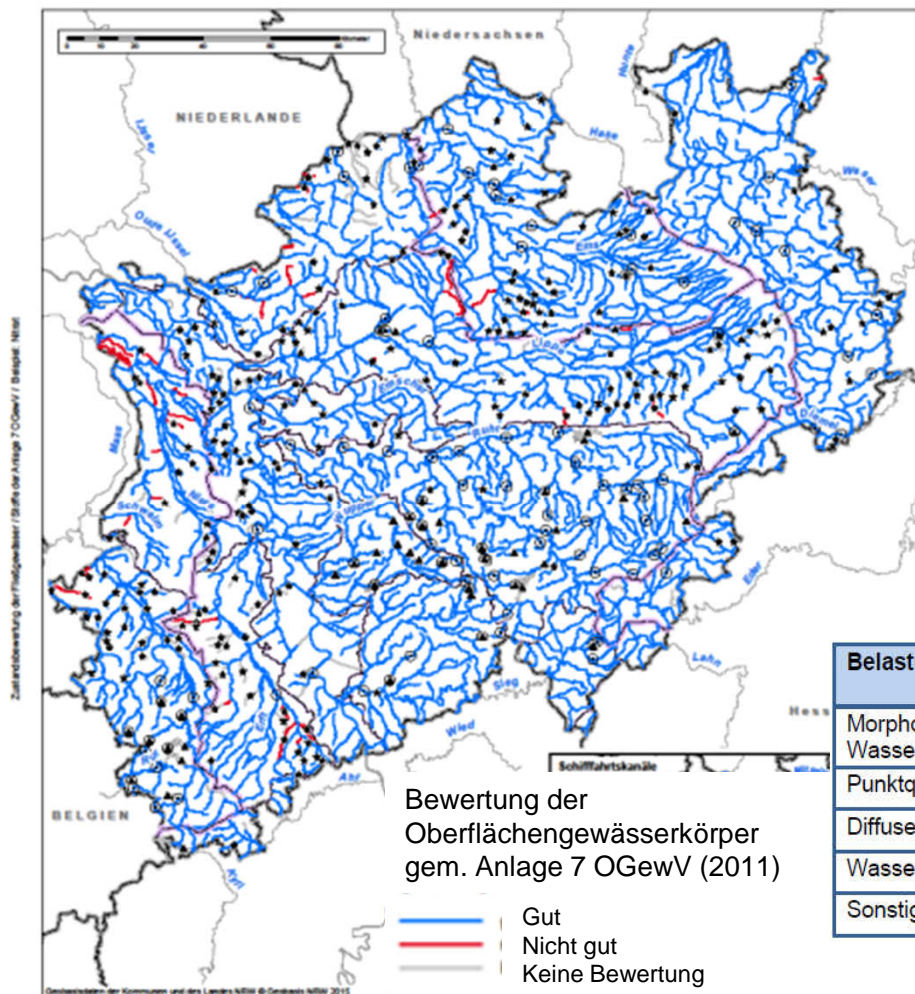


Belastungen: Anzahl beeinflusster GWK NRW

Punktquellen	
Kontaminierte Altlasten, ehemalige Industriestandorte	13
Mülldeponien	1
Anderer Punktquellen	3
Diffuse Belastungen	
Urbane Flächen	6
Anderer diffuse Belastungen	26
Landwirtschaftliche Nutzung	99
Kontaminierte Altlasten, ehemalige Industriestandorte	3
Bergbau	14
Anderer anthropogene Belastungen	2
Unbekannte Belastungen	0
gesamt	
Anzahl signifikant belastete GWK (Chemie)	123
Flächensumme (ha)	1.733.379

Zustand Oberflächengewässer NRW (BWP 2016-2021)

Vergleich der Monitoringergebnisse mit Zielwert 50 mg Nitrat/L (11,3 mg Nitrat-N/L) im Oberflächenwasser



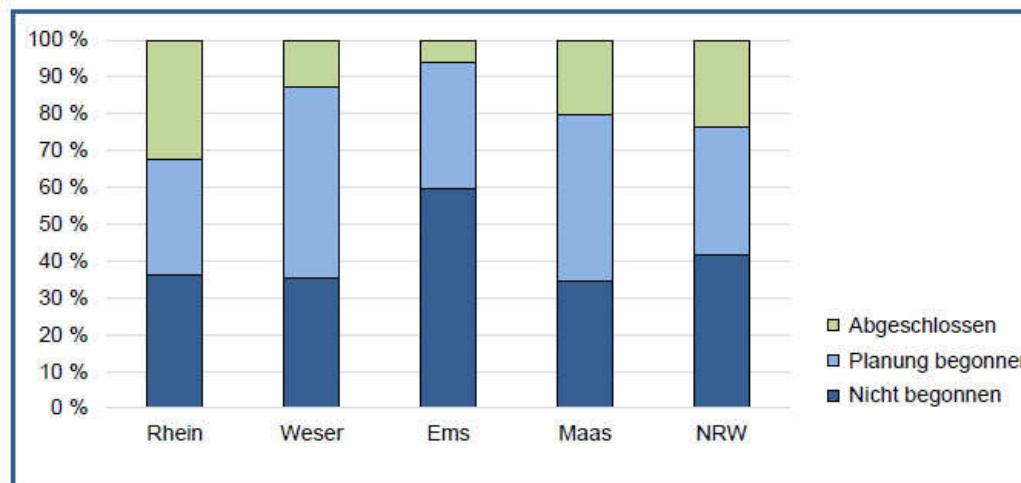
Belastungen: Längenananteil beeinflusster OFWK NRW %

Belastungsfaktor (Gruppe)	Längenananteil beeinflusster OFWK % (gerundet)
Morphologische Veränderungen, Querbauwerke, Wasserableitungen (1)	92
Punktquellen (2)	73
Diffuse Quellen (3)	44
Wasserentnahmen (4)	4
Sonstige (5)	4

Informationen zu Maßnahmen

- Für Oberflächengewässer und Grundwasser Programmmaßnahmen und Umsetzungsgrad im BWP 2016-2021
- Einzelmaßnahmen mit Ortsbezug in Umsetzungsfahrplänen und Abwasserbeseitigungskonzepten
- Landwirtschaftliche Beratungskulisse

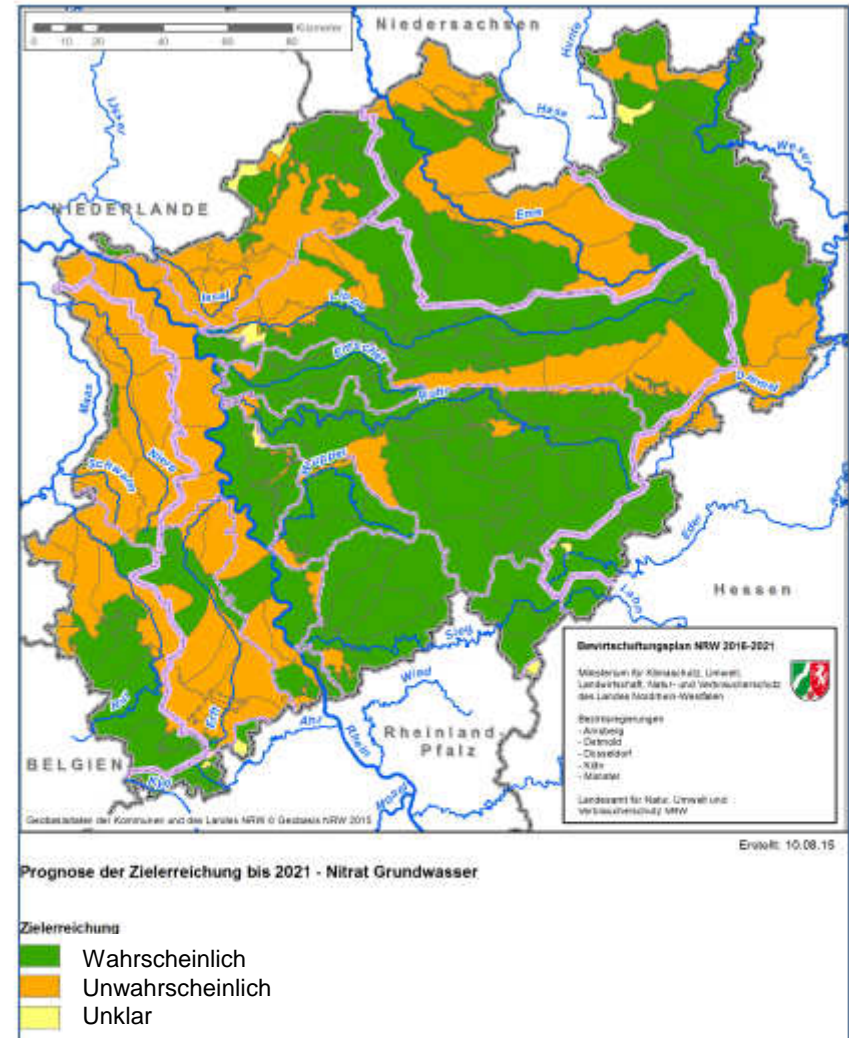
Umsetzungsgrad der Maßnahmen zur Reduzierung der Belastung aus diffusen Quellen an Oberflächengewässern



Anzahl ausgewählter spezifischer Umsetzungsmaßnahmen, Rhein NRW

Maßnahme	LAWA-Nr.	Anzahl betroffener Oberflächenwasserkörper										Summe je Belastungsbe-reich
		Delta-rhein NRW	Em-scher	Erft NRW	Lippe	Mittel-rhein/Mo-sel NRW	Rhein-gra-ben-Nord	Ruhr	Sieg NRW	Wup-per	Rhein NRW ge-samt	
Landwirtschaft												
Reduzierung Nährstoffeintrag durch Gewässerschutzstreifen	28	59	2	39	75	3	11	14	36	1	240	640
Reduzierung Nährstoffeintrag aus Dränagen	31	10			8						18	
Reduzierung Nährstoffauswaschung Landwirtschaft	30	11		4	13			2			30	
Reduzierung Erosion und Abschwemmung	29	95	10	38	101	3	13	10	36	7	313	

Zielerreichung 2021 (BWP 2016-2021)

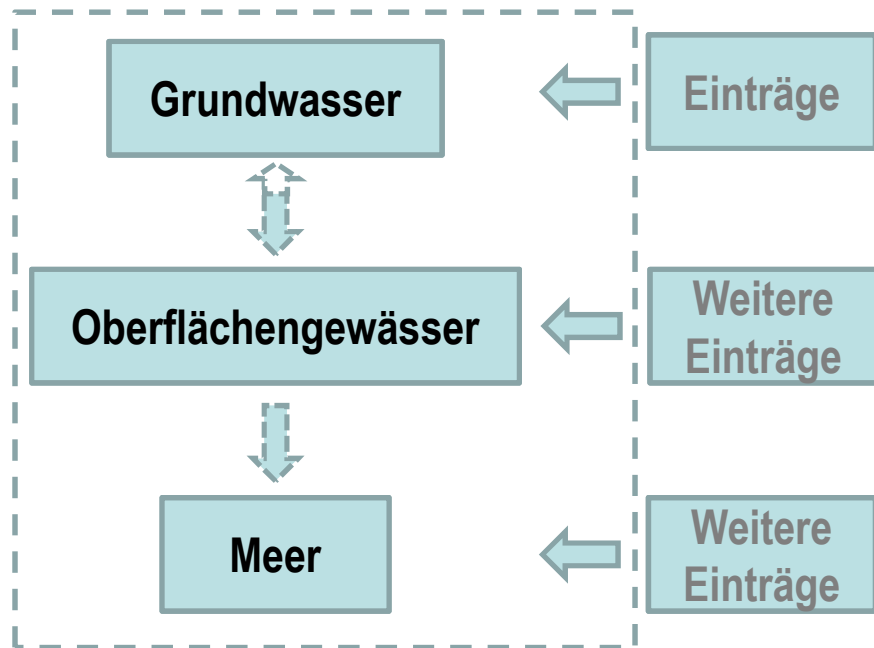


Prognose der Zielerreichung bis 2021 - Chemischer Zustand

Zielerreichung 2021 chemischer Zustand ohne ubiquitäre Stoffe	Anzahl in der FGE	Anteil an Anzahl in der FGE in %	Länge in der FGE in km	Anteil an Länge in der FGE in %
wahrscheinlich	808	75,8	6.236	73,1
unklar	98	9,2	646	7,6
unwahrscheinlich	160	15,0	1.650	19,3

Quantifizierung Reduktionsbedarf

Integrierte Betrachtung für Reduktionsbedarf und Maßnahmenplanung

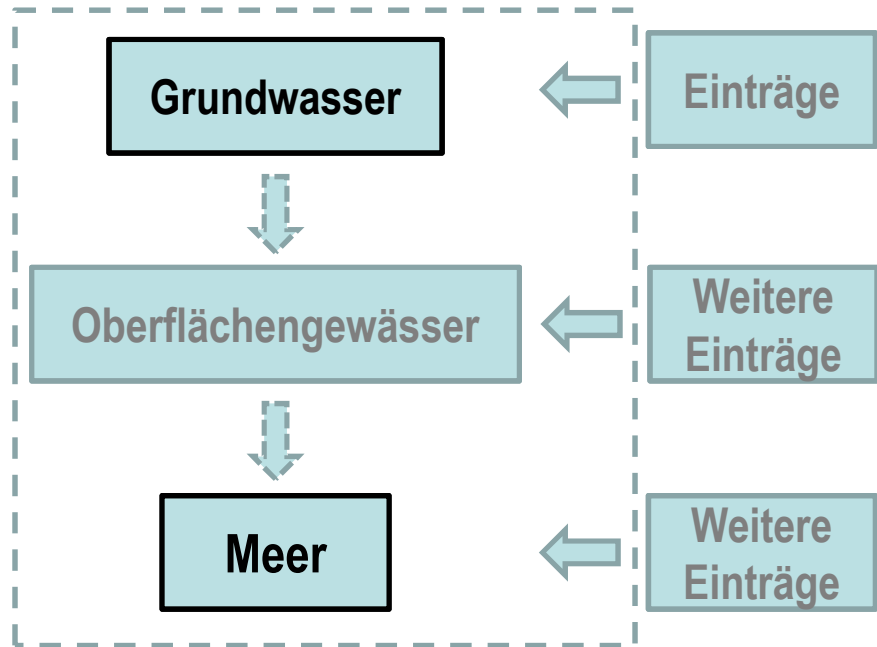


→ Nur mittels Modellen möglich



Quantifizierung Reduktionsbedarf mittels Modellierung

Ansatz aus Hintergrundinformationen zum BWP (2016-2021) (LANUV, 2014)



Zielkonzentration Grundwasserschutz (OGewV, 2016)

- UQN: 50 mg Nitrat/L (11,3 mg Nitrat-N/L)

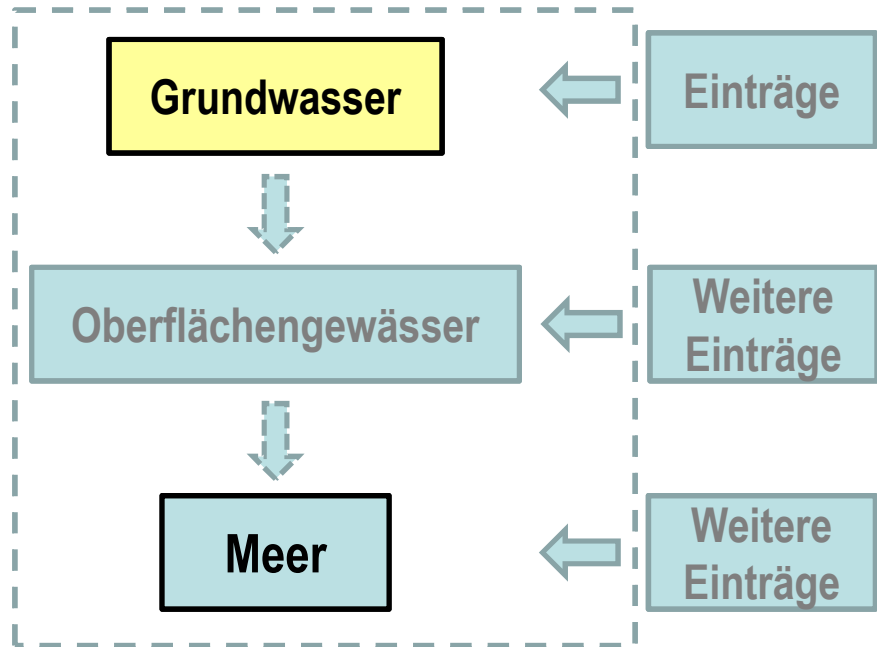
Zielkonzentration Meeresschutz (OGewV, 2016)

- 2,8 mg N/L in Flüssen mit Mündung in Nordsee,
- Bzw. bei Übertritt in anderes Land



Quantifizierung Reduktionsbedarf Grundwasser

Ansatz aus Hintergrundinformationen zum BWP (2016-2021) (LANUV, 2014)



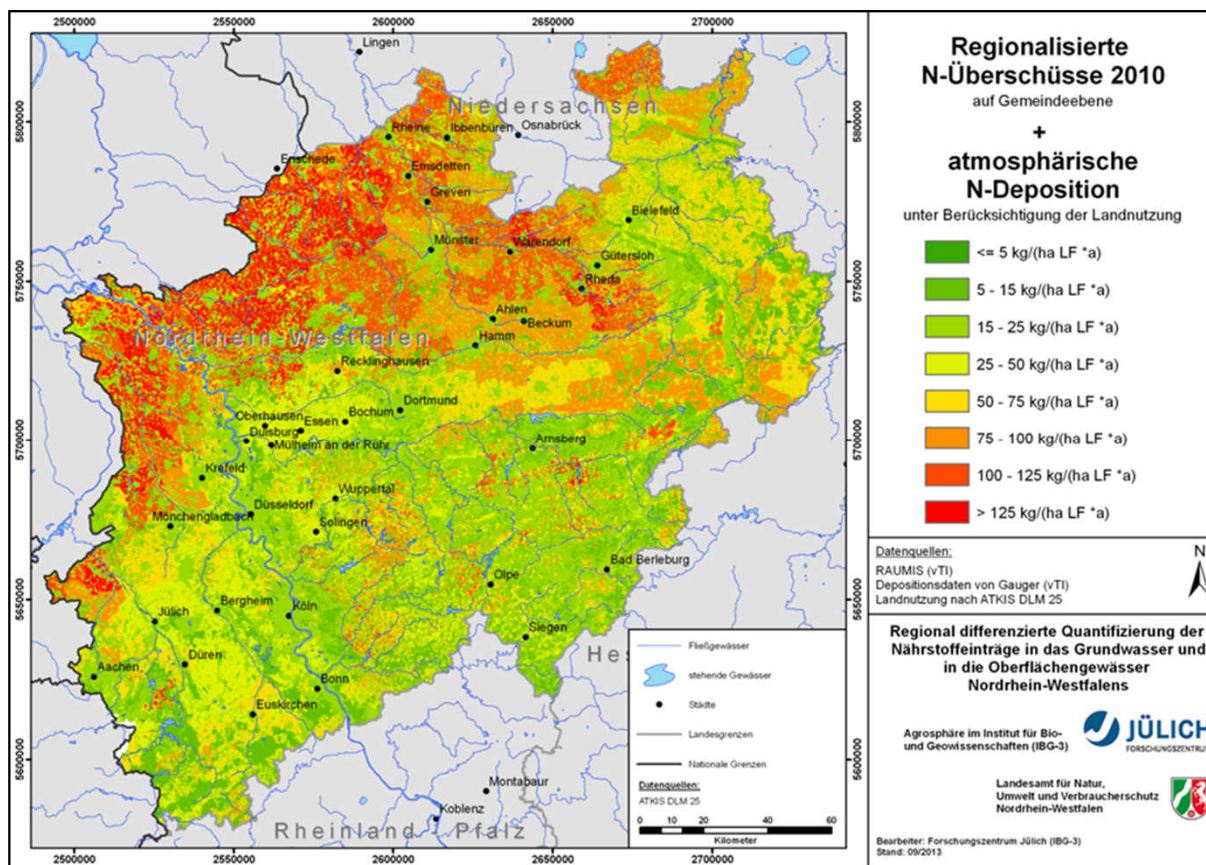
Räumlich differenzierte Quantifizierung der N-Einträge ins Grundwasser in Nordrhein-Westfalen (Wendland et. al. 2010, Aktualisierung 2014)

Verwendete Modelle

- RAUMIS des Thünen-Instituts
- Wasserhaushaltsmodells GROWA und reaktives Transportmodell DENUZ des FZ Jülich

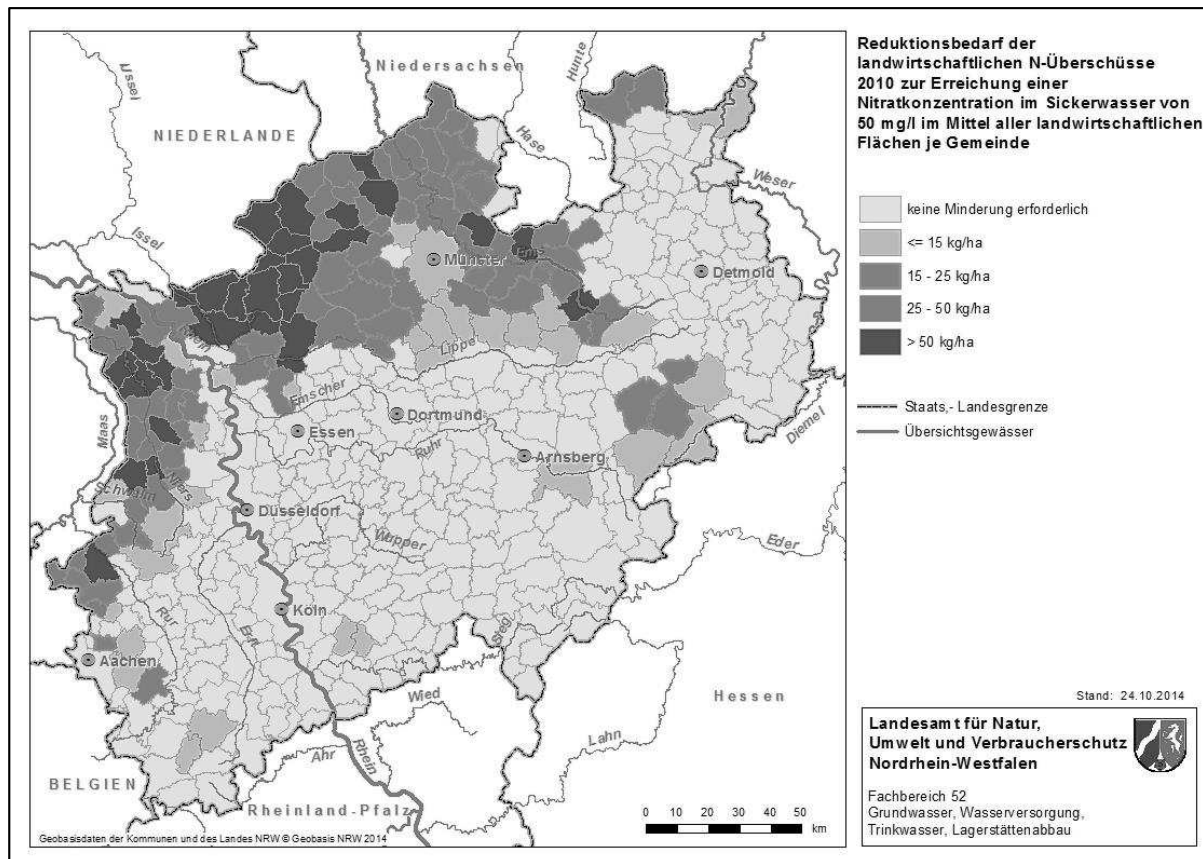
Daten und räumliche Auflösung

- Agrarstrukturdaten 2010
- Nicht berücksichtigt wurden Gülleimporte und Energiepflanzenanbau
- Auf Rasterbasis berechnet



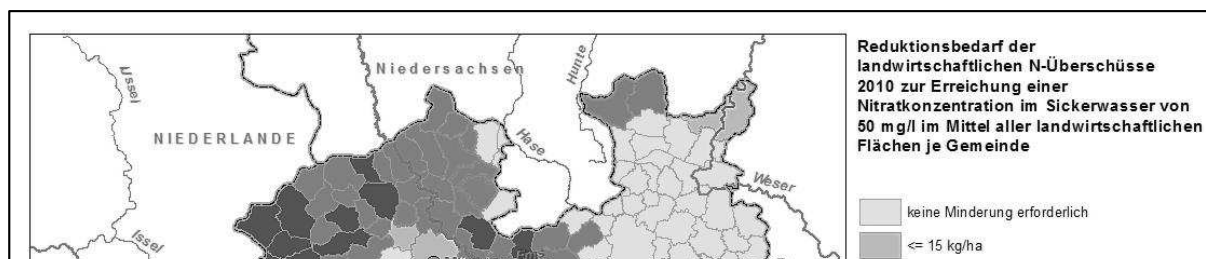
Ergebnisse Grundwasser

- N-Überschuss errechnet bei Zielwerterreichung im Sickerwasser
- Mittelwert der landwirtschaftlichen Flächen (inklusive Flächen ohne Minderungsbedarf) je Gemeinde

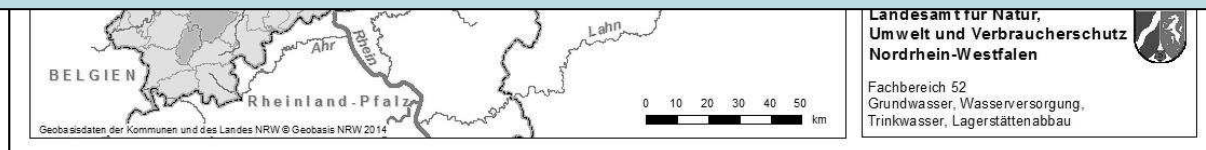


Ergebnisse Grundwasser

- N-Überschuss errechnet bei Zielwerterreichung im Sickerwasser
- Mittelwert der landwirtschaftlichen Flächen (inklusive Flächen ohne Minderungsbedarf) je Gemeinde

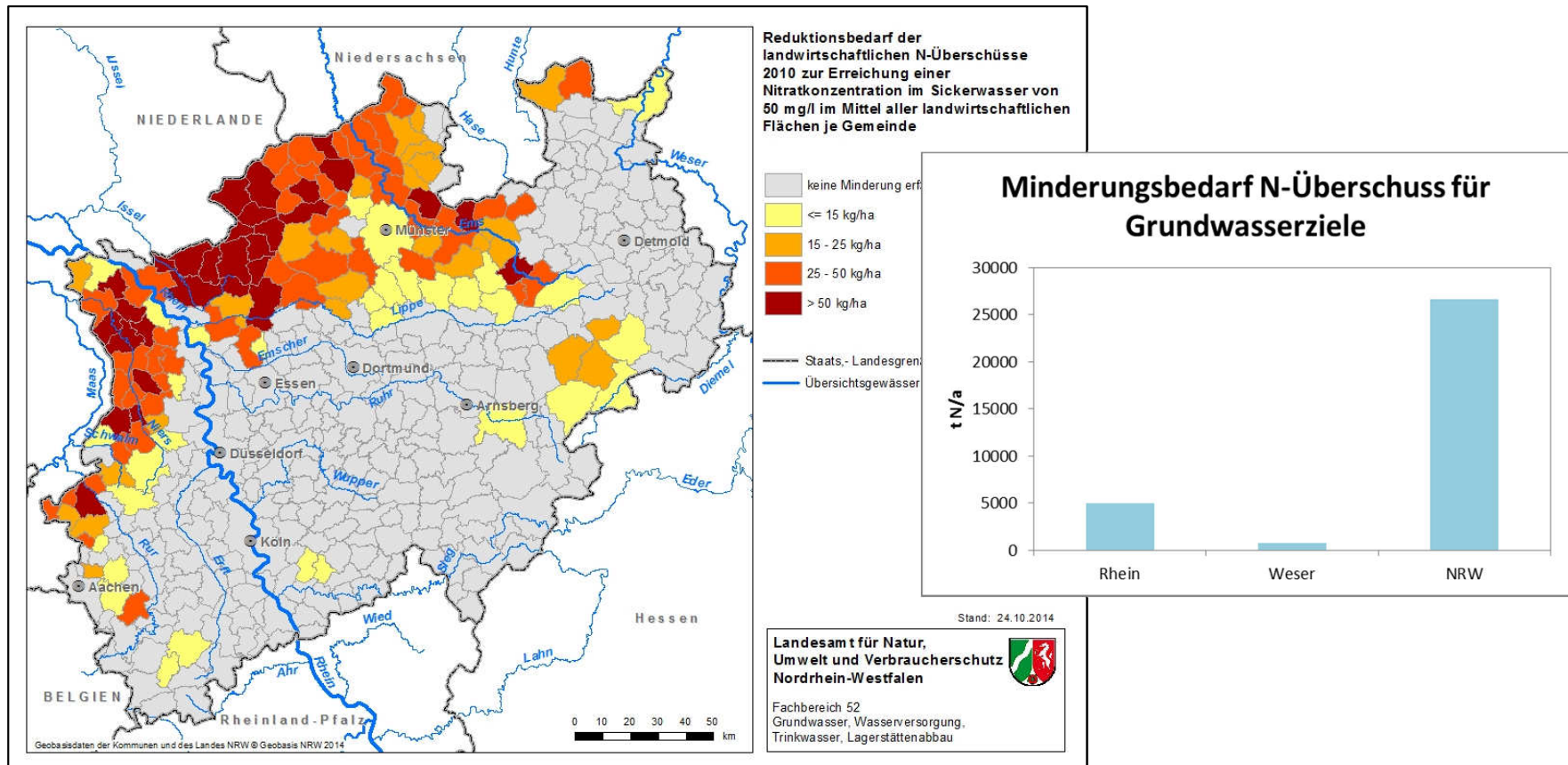


- Unsicherheiten in der landwirtschaftlichen N-Bilanz (räumliche Auflösung, Eingangsgrößen)
- Nicht geeignet für schlagspezifische Zielvorgaben
- Regionaldifferenzierter Stickstoffminderungsbedarf in Bezug auf Grundwasserziele der WRRL



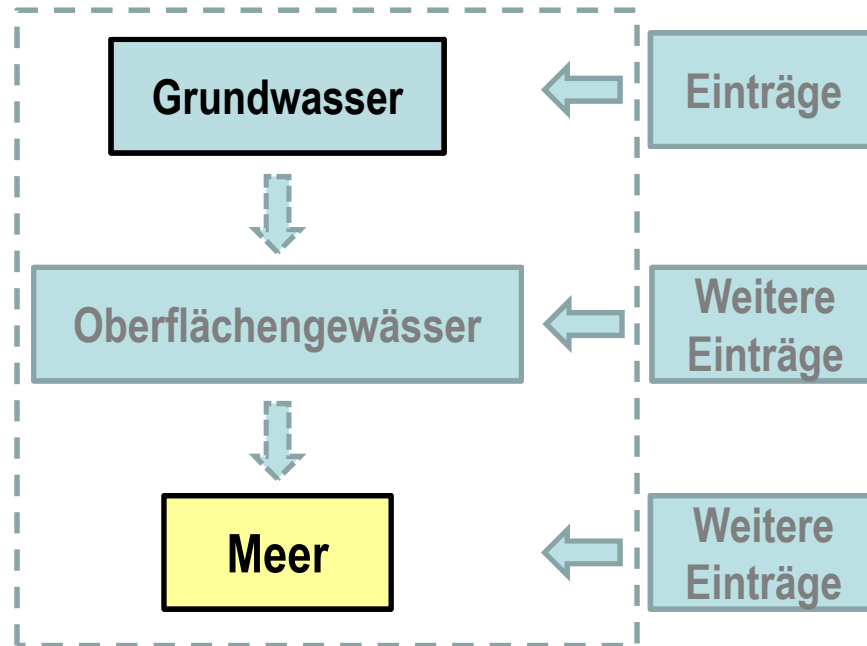
Ergebnisse Grundwasser

- Reduktionsbedarf in 201 der 396 Gemeinden im Mittel 30 kg/ha/a
- Reduktionsbedarf vorwiegend in Einzugsgebieten der Ijsselmeerzuflüsse, Ems, Schwalm, Deltarhein, sonstige Maaszuflüsse und Rur



Quantifizierung des Reduktionsbedarfs in Oberflächengewässern im Hinblick auf Meeresschutz

Hintergrunddokument zum BWP (2016-2021) (LANUV, 2014)



Modellierung der Stickstoffeinträge in Oberflächengewässern NRW

- Projekt NEMO des LANUV (2014)
- Aufbauend auf Projekt des IGB für NRW (Bezugsjahr 2005)
- Modell MONERIS (IGB)
- Mittlere Abflüsse
- Aktuelle Eingangsdaten für NRW

Validierung und Errechnung Reduktionsbedarf

Vergleich mit Frachtaberschätzungen an Messstellen

- Korrespondierende Abflüsse und Messwerte ≥ 13 Werte
- Mittelwert 2009-2012

Reduktionsbedarf

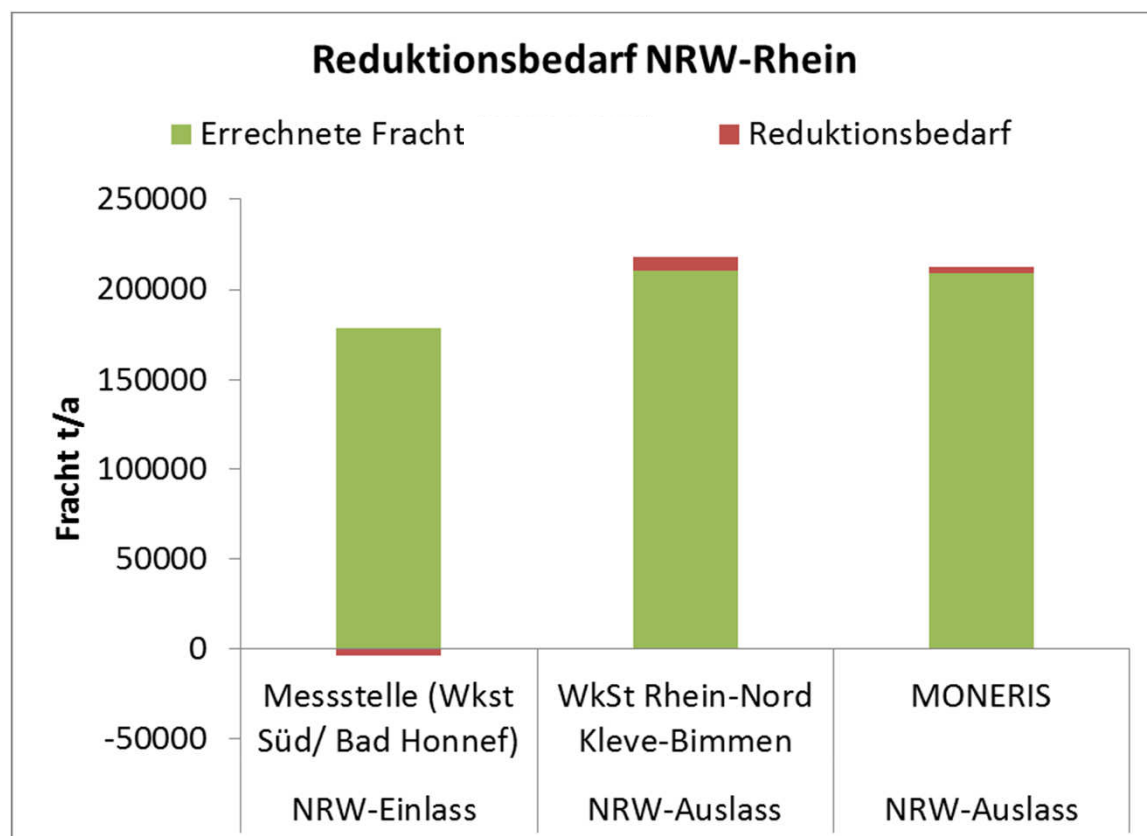
- Vergleich mit Zielfracht aus Zielwert und Abfluss
- Zielwert 2,8 mg N/L gewählt (OGewV, 2016)
- Vergleich an Messstellen: Mittlerer langjähriger Abfluss an Messstelle (MQ)
- Vergleich für Modellierung: Langjähriger Abfluss aus Modell MONERIS



Validierung und Ergebnisse Reduktionsbedarf

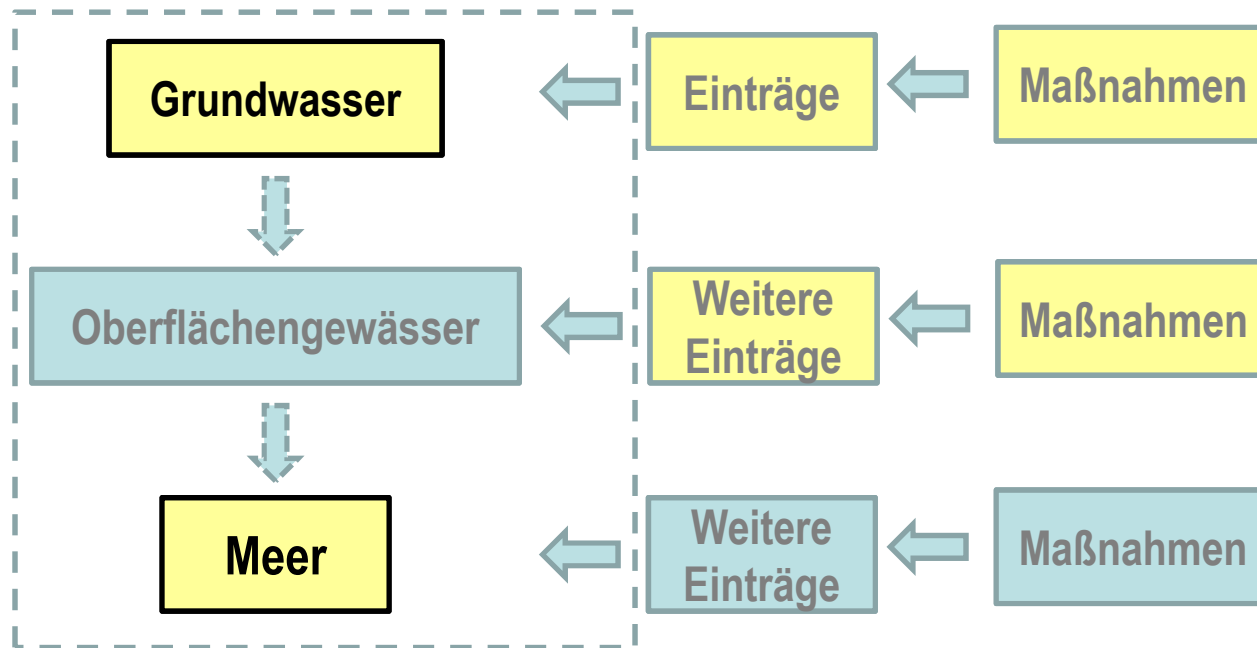
Ähnliche Ergebnisse mit Modell und Messwerten an der Rhein-Mündung in die Niederlande

→ Modellierung verwendbar



Vorgehensweise Modellszenario

Ansatz aus Hintergrunddokument zum BWP (2016-2021) (LANUV, 2014)



Modellszenario

- Zusätzlicher Reduktionsbedarf für den Meeresschutz bei Erreichen der Grundwasserziele

Eingangsdaten Modellszenario

Eintragspfade MONERIS

Atm. Deposition
Wasserflächen

Erosion

Dränage

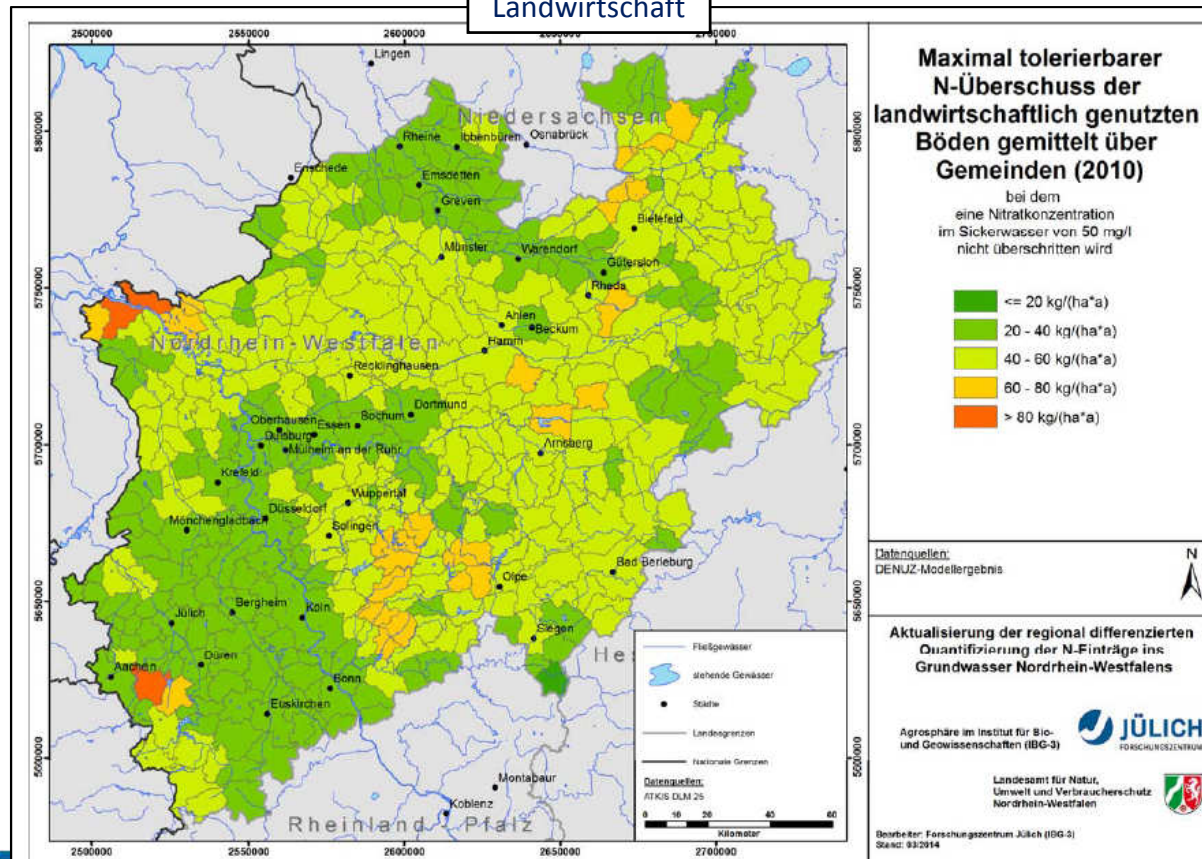
Grundwasser-/
Zwischenabfluss

Oberflächen-
abfluss

Abschwemmung, Mischwasser,
Trennkanalisation, KKA

Kläranlagen,
Industrie direkt

Landwirtschaft



N-Überschuss für alle Einträge über landwirtschaftliche Flächen relevant

Ergebnisse Modellszenario

Eintragungspfade MONERIS

Atm. Deposition
Wasserflächen

Erosion

Dränage

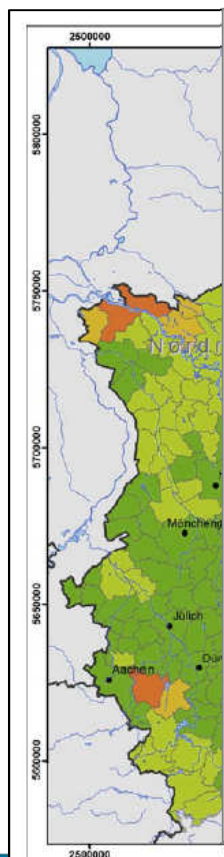
Grundwasser-/
Zwischenabfluss

Oberflächen-
abfluss

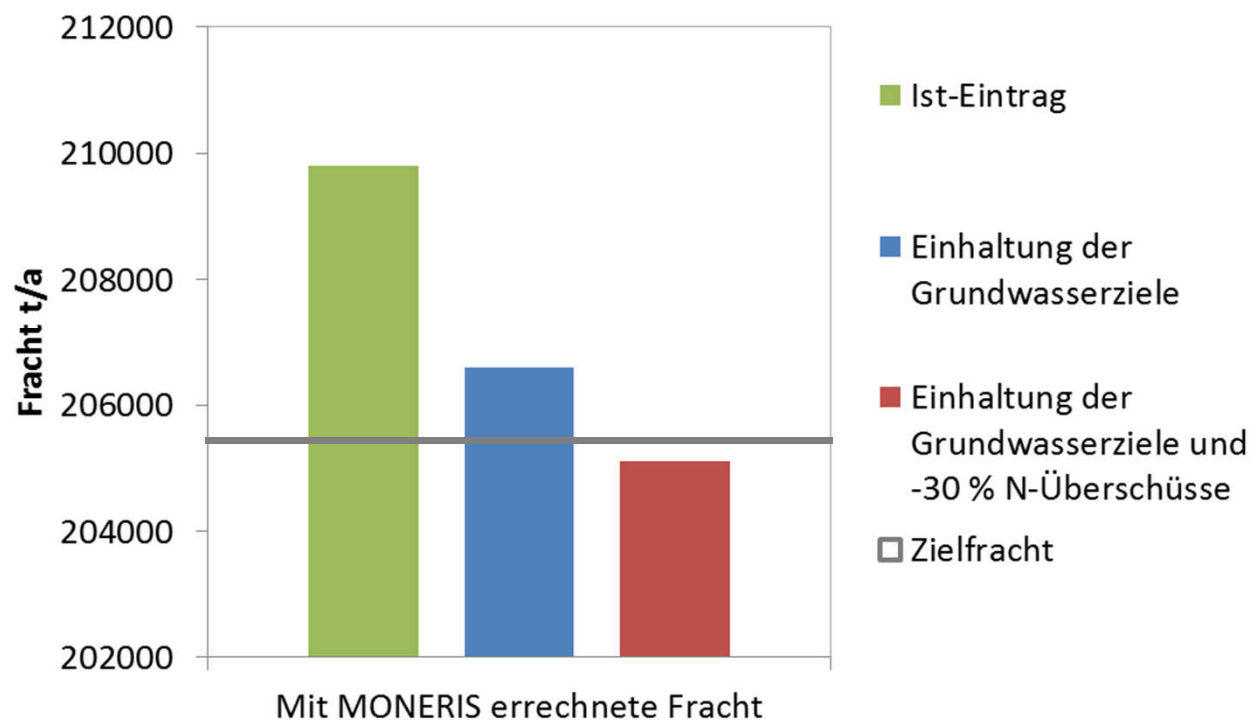
Abschwemmung, Mischwasser,
Trennkanalisation, KKA

Kläranlagen,
Industrie direkt

Landwirtschaft



Reduktionsbedarf NRW-Rhein



Ergebnisse Modellszenario

Eintragungspfade MONERIS

Atm. Deposition
Wasserflächen

Erosion

Dränage

Grundwasser-/
Zwischenabfluss

Oberflächen-
abfluss

Abschwemmung, Mischwasser,
Trennkanalisation, KKA

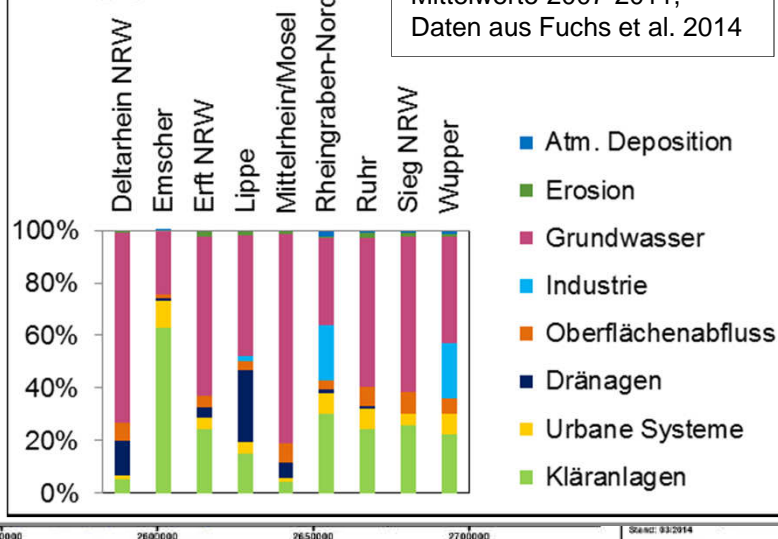
Kläranlagen,
Industrie direkt

- Nur Reduktion der N-Überschüsse der Landwirtschaft
- Weitere Quellen müssen berücksichtigt werden
- Bisher keine Auswertung der geplanten Maßnahmen
- Bisher nur für den Rhein durchgeführt



Eintragungspfade Stickstoff

Mittelwerte 2007-2011,
Daten aus Fuchs et al. 2014



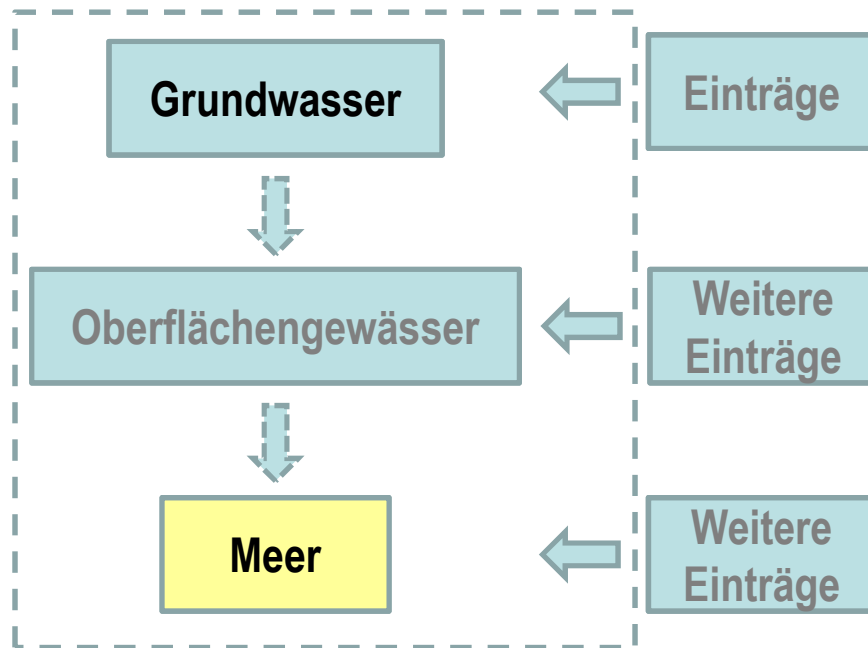
■ Einhaltung der
Grundwasserziele

■ Einhaltung der
Grundwasserziele und
-30 % N-Überschüsse

□ Zielfracht

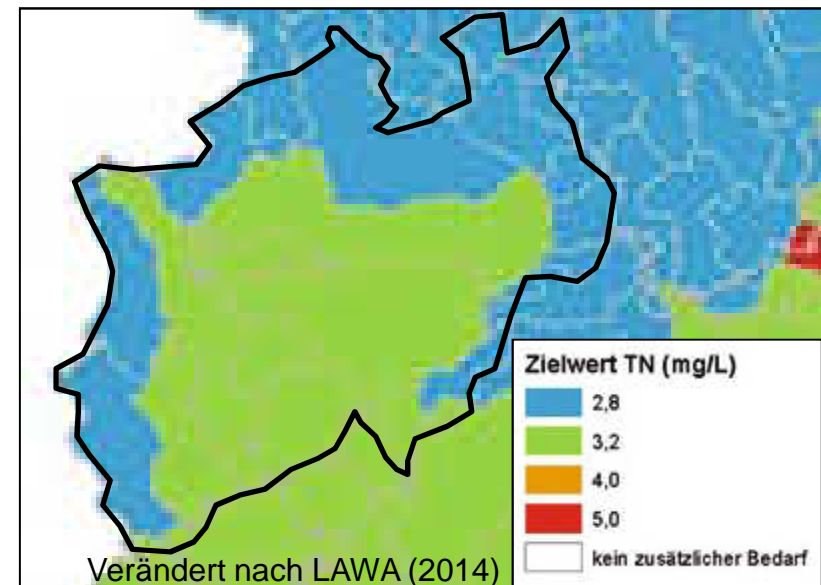
Quantifizierung Reduktionsbedarf mittels Messwerten

An weiteren Gewässern NRW



Zielkonzentrationen

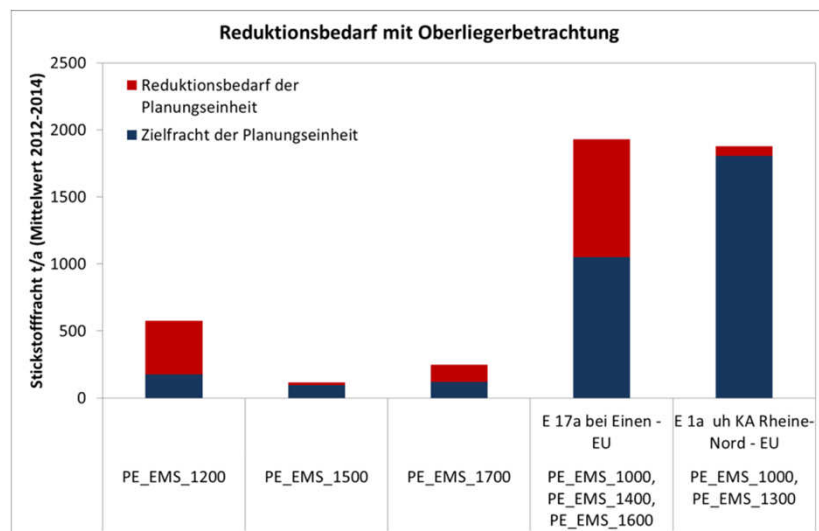
- Zusätzlich zu Vorgaben der OGewV übertragene Zielwerte für den Meeresschutz auf Gewässer im Binnenland (LAWA, 2014)
- **Nicht ausgewertet:** Zielkonzentration für Oberflächengewässer



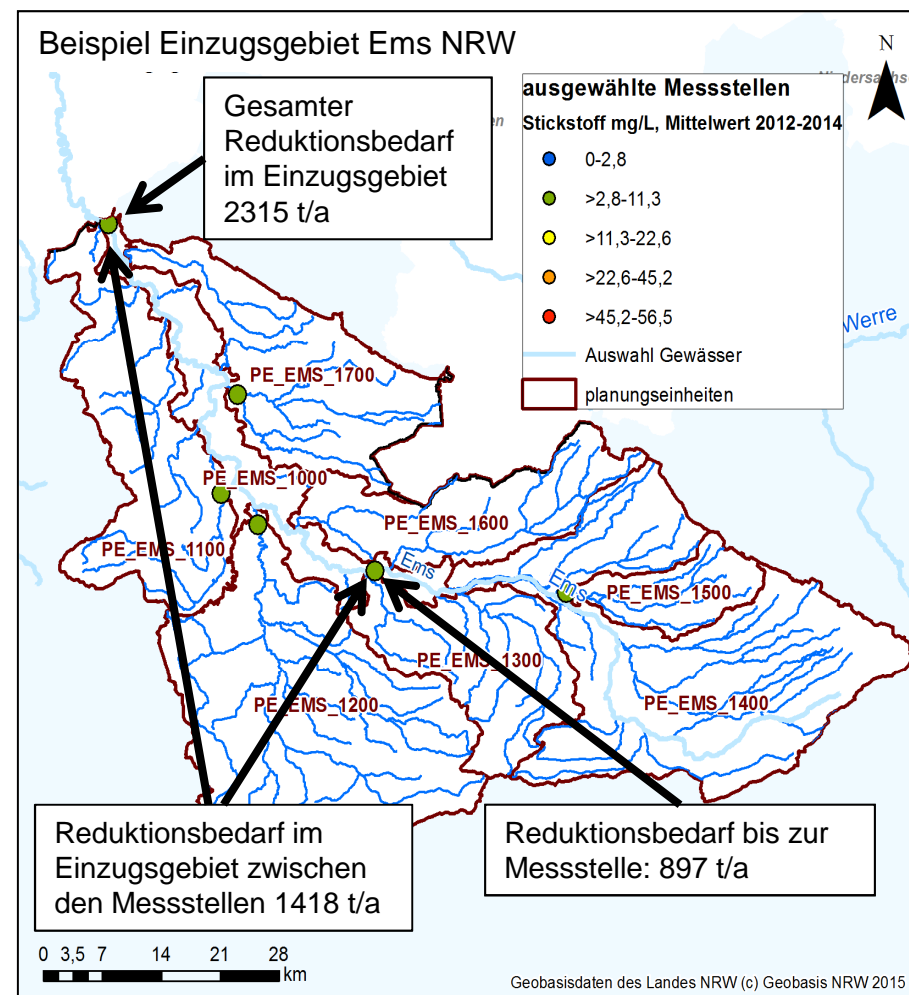
Quantifizierung Reduktionsbedarf mittels Messwerten

Vorgehensweise

- Frachten an Frachtmessstellen in Planungseinheiten (Mittelwert 2012-2014)
- Zielfrachten mithilfe Zielkonzentration 2,8 mg N/L und mittleren Abflüssen (2012-2014)
- Reduktionsbedarf an Messstellen auf Planungseinheiten übertragen

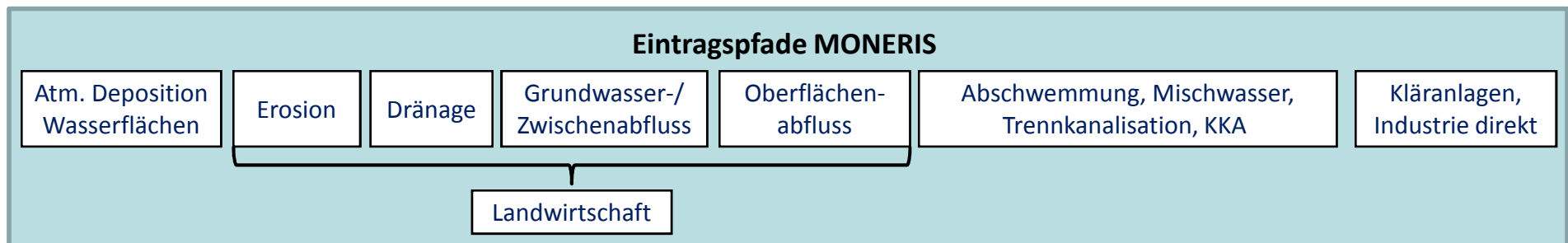


Reduktionsbedarf an Messstellen



Fazit

- Reduktionsbedarf bezüglich Stickstoff auch für den NRW-Rhein ermittelt
- Maßnahmenszenarien gerechnet
 - Bisher Reduktionsbedarf der Landwirtschaft v.a. hinsichtlich Grundwasserschutz
 - Für Meeresschutz nicht nur Reduktionsbedarf der Landwirtschaft berücksichtigen,
 - Künftig weitere Quellen berücksichtigen (Modellergebnisse verwendbar)



Offene Fragen

Reichen bisherige Maßnahmen?

Welche Maßnahmen sind ggf. zusätzlich notwendig?

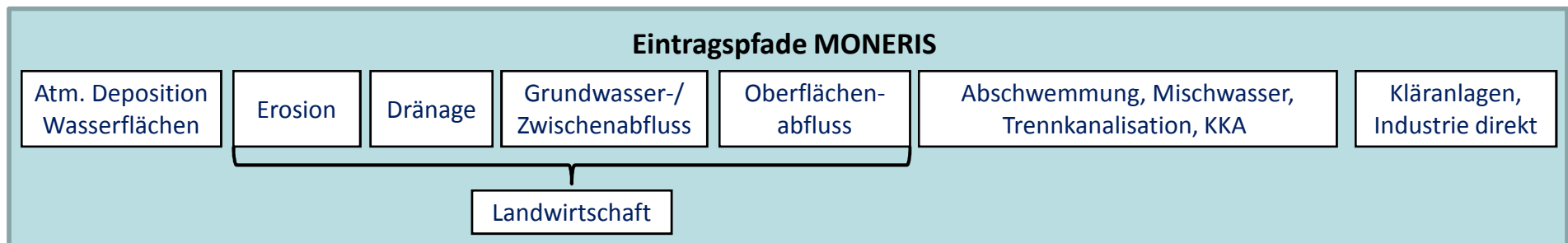
Bisher: Abschätzungen der potentiellen Zielerreichung durchgeführt

Aber: Keine Quantifizierung der Wirkung der geplanten Maßnahmen

Weiterhin: Entwicklung der Konzentrationen beobachten

Außerdem: Modellszenarien zur Quantifizierung rechnen

Dafür: Weitere Informationen zu Maßnahmen notwendig



Ausblick

Kleingruppe Nährstoffreduktion (beauftragt durch LAWA-AO) erarbeitet Datenblatt mit Methoden zur Defizitanalyse

Kooperationsprojekt GROWA+ NRW 2021

- Verbesserungen v.a. der Datenbasis der Modelle
- Grundlage für künftige Berechnungen

