



**Kooperationsprojekt**

**JÜLICH**  
FORSCHUNGSZENTRUM

Landesamt für Natur,  
Umwelt und Verbraucherschutz  
Nordrhein-Westfalen

**Geologischer Dienst NRW**

**THÜNEN**

Landwirtschaftskammer  
**Nordrhein-Westfalen**

**GROWA+ NRW 2021**

Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz NRW

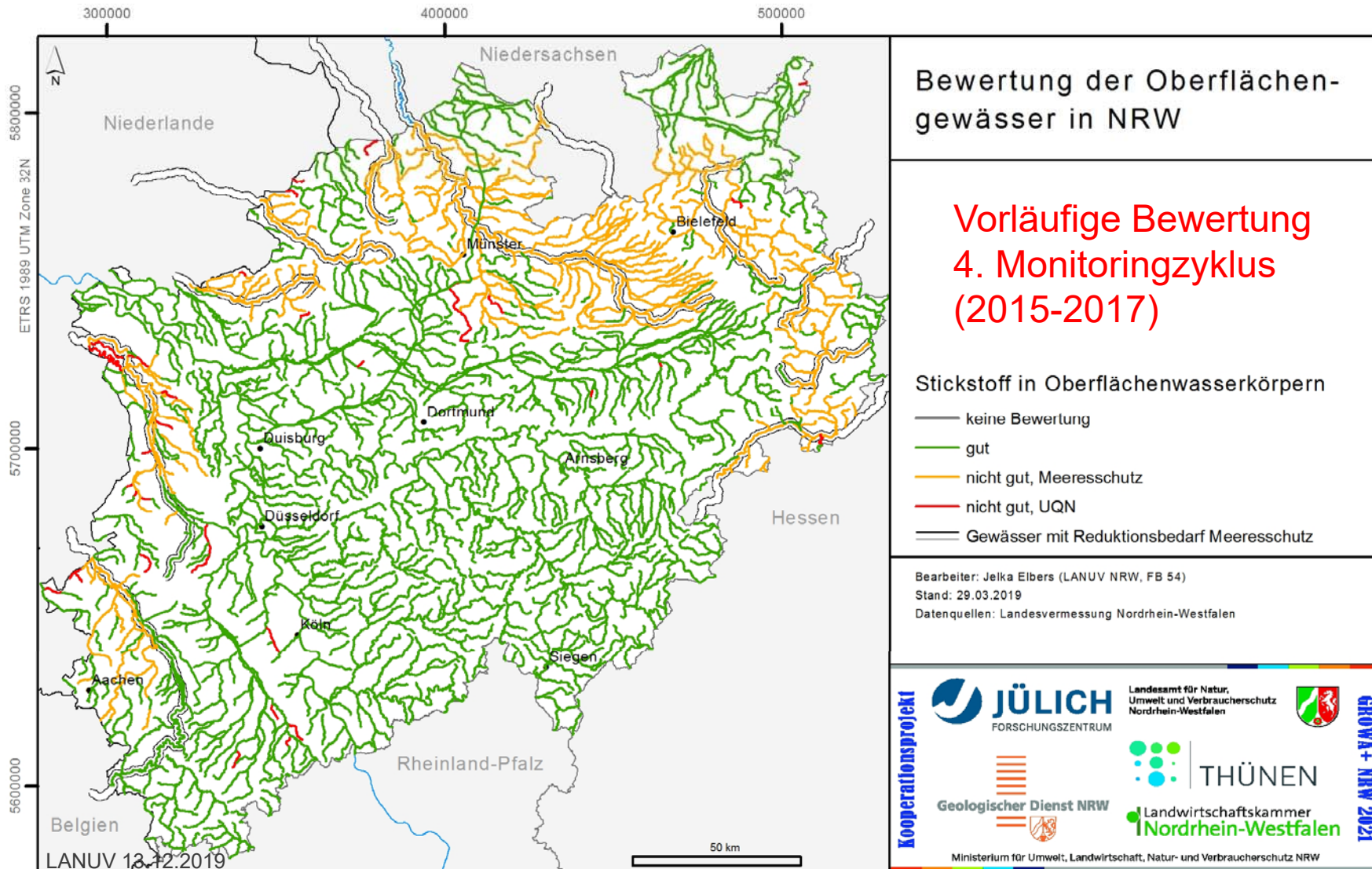


# Einträge in Oberflächengewässer und Reduktionsbedarf Meeresschutz

**GROWA+ NRW 2021** - Begleit AK, 12.12.2019

FB 54: Jelka Elbers

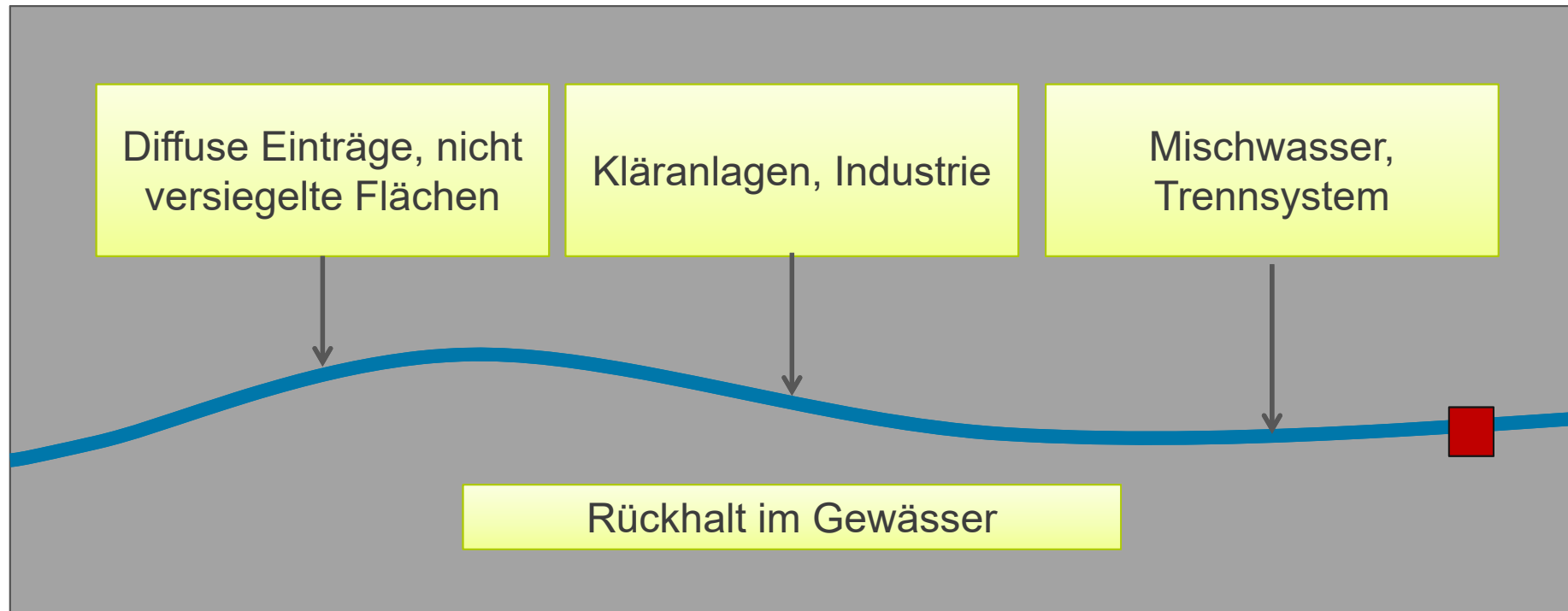
# Vorläufige OFWK-Bewertung Stickstoff



Berechnung der Eintragspfade Punktquellen,  
Kanalisationssysteme, des gewässerinternen Rückhalts  
sowie Berechnung der Gesamtfrachten in  
Oberflächengewässern und deren Validierung an  
Messstellen



# Vorgehensweise Oberflächengewässer



Vergleich mit  
Monitoringdaten



# Eingangsdaten Diffuse Einträge und Oberlieger

- Diffuse Einträge
  - Berechnung durch das FZ Jülich mit mGROWA-DENUZ-WEKU
- Einträge von Oberliegern und aus anderen Bundesländern
  - Oberlieger Rhein: Gewässerfracht an der Messstelle Bad Honnef im Zeitraum 2010-2017
  - Weitere Gewässer mit Fließwegen außerhalb NRWs: Einträge aus NEMO (MONERIS-Modellierung, Basisjahr 2012)

MONERIS (**MO**delling **Nutrient E**missions in **R**iver **S**ystems)  
entwickelt durch das IGB-Berlin (Behrendt et al., 1999)

# Einträge aus Kanalisationssystemen

- Ansatz aus Lagebericht Abwasser zu Einträgen aus Misch- und Trennsystem (MKULNV, 2014)
- Ausgewertet für Teileinzugsgebiete des Modells MONERIS
- Stickstoffkonzentrationen:

Trennsystem	Mischsystem
4 mg/L	8 mg/L

# Einträge aus industriellen Direkteinleitungen und Kläranlagen

Ansatz aus Lagebericht Abwasser (MKULNV 2014)

Eingangsdaten für Frachtberechnung

- Messwerte der amtlichen Überwachung, Bezugszeitraum 2016
- Einträge der Kläranlage Lohmar Donrath wurden mit Messwerten aus 2014 vervollständigt

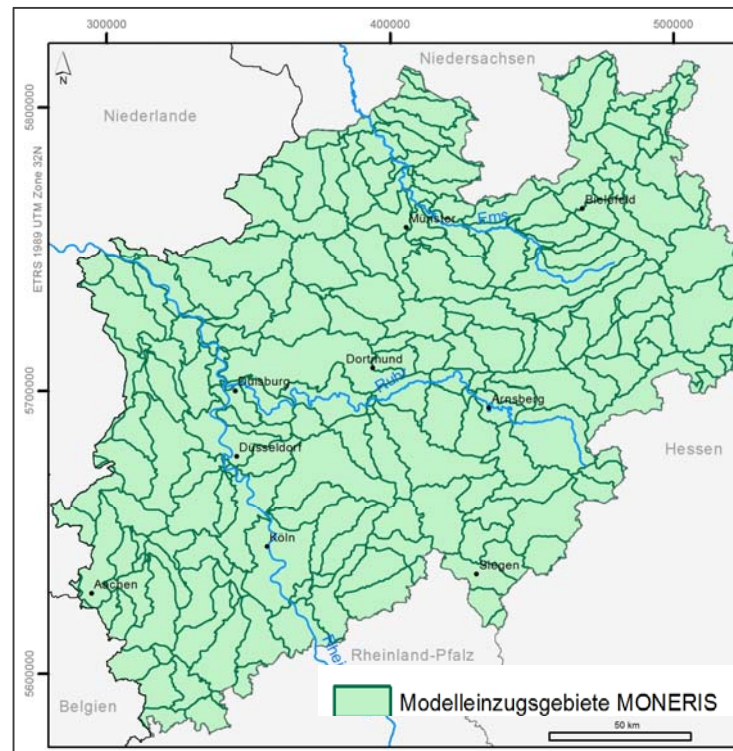
Methode Frachtberechnung

- Korrespondierende Werte von Konzentration und Abfluss
- Jahresmittelwert der Einzelfrachten



# Ermittlung des gewässerinternen Rückhalts

- MONERIS-Ansatz
  - Rückhalt in Nebenläufen, Hauptläufen und Seen
  - Empirischer Ansatz über hydraulische Belastung, Temperatur
  - Berechnung je Modelleinzugsgebiet: 227 in NRW



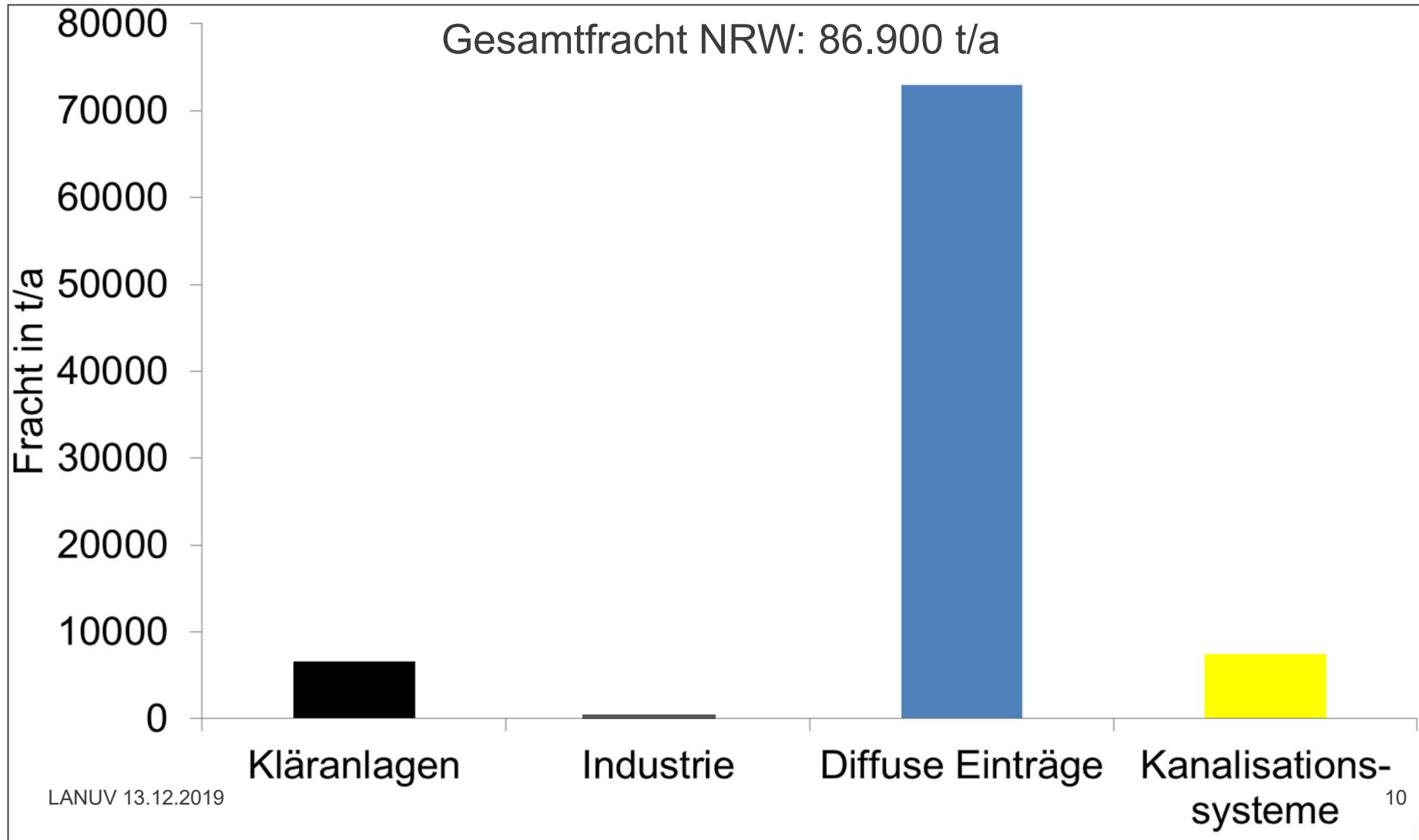


# Eingangsdaten zum gewässerinternen Rückhalt

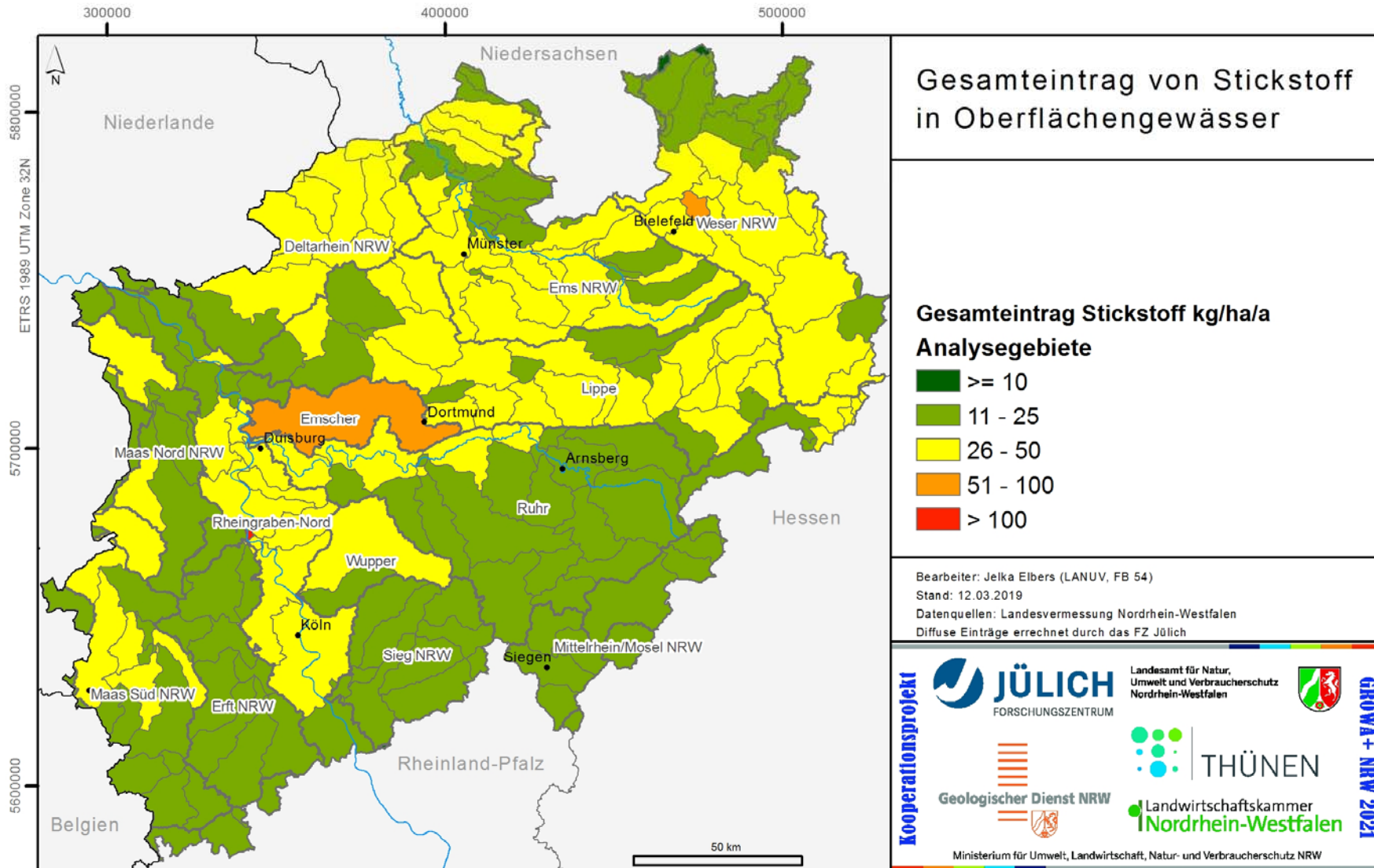
- Temperaturdaten des LANUV, Mittelwerte 2010-2017
- Gesamtabfluss errechnet mittels mGROWA vom FZ Jülich
- Seen-, und Gewässerflächen aus GSK3c
- mit angepassten Breitenklassen, um die Gewässerfläche NRW von 645 km<sup>2</sup> zu erreichen (ALKIS, statistische Daten des Bundes und der Länder, Stand 2016)



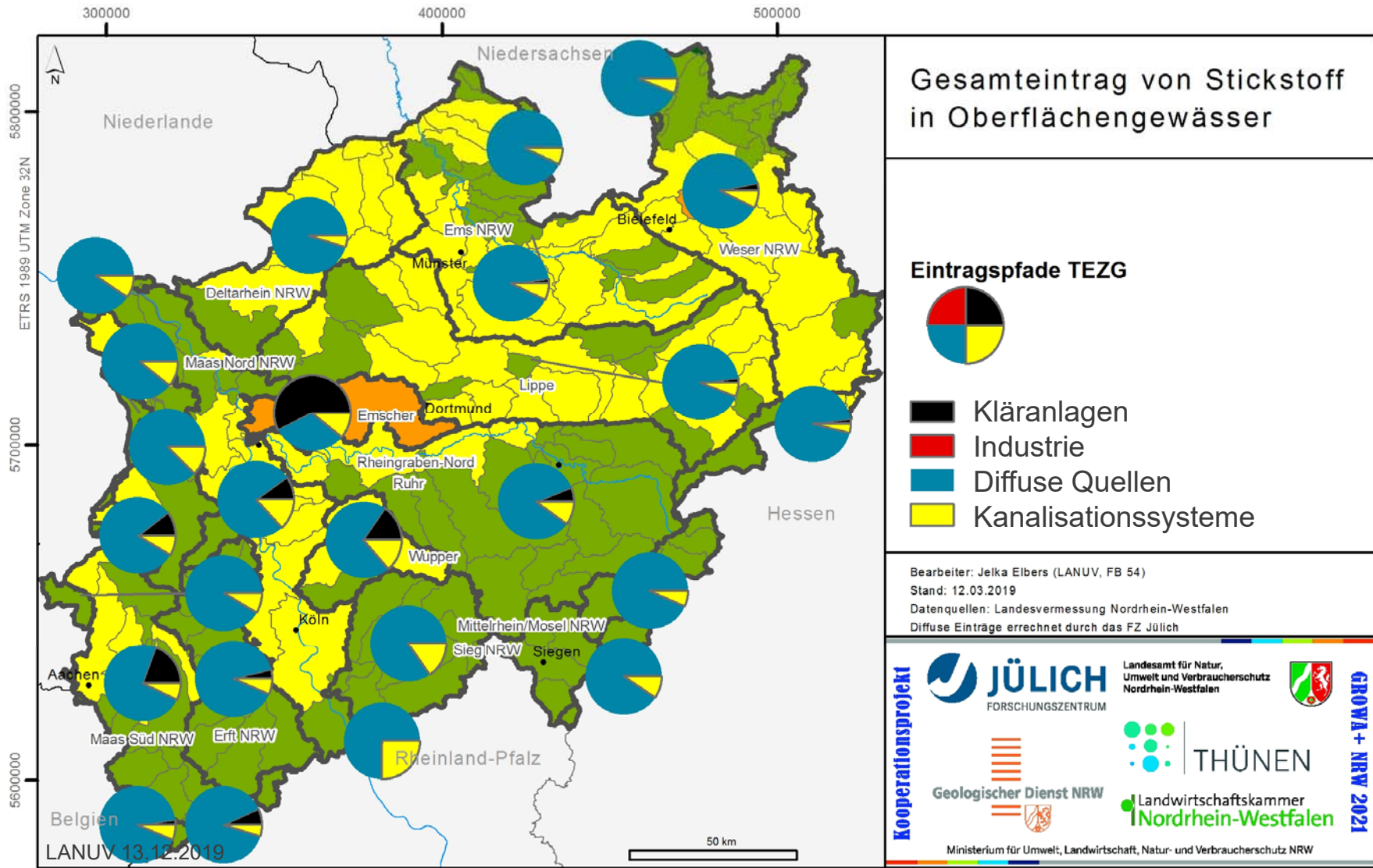
# Stickstoffeintrag in Oberflächengewässer NRWs



# Stickstoffeintrag in Oberflächengewässer



# Eintragspfade in Teileinzugsgebiete NRW



# Validierung

- Vergleich der errechneten Gewässerfrachten mit aus Messergebnis abgeschätzten Frachten nach abflusskorrigierter Standardmethode (nach HELCOM, 2007 bzw. LAWA, 2003)
  - Frachten (F) aus Messergebnis ( $c_i$ ) und zugehörigem Abfluss ( $Q_i$ ) am Tag der Probenahme

$$F = \frac{1}{N} \sum (Q_i * c_i)$$

- korrigiert mit Faktor von mittlerem Abfluss ( $\bar{Q}$ ) über den gesamten Zeitraum durch die Abflüsse zum Zeitpunkt der Probenahmen ( $Q_i$ )

$$F_{korr} = \frac{F * \bar{Q}}{\frac{1}{N} \sum Q_i}$$

- Korrigiert mit der Einzugsgebietsgröße

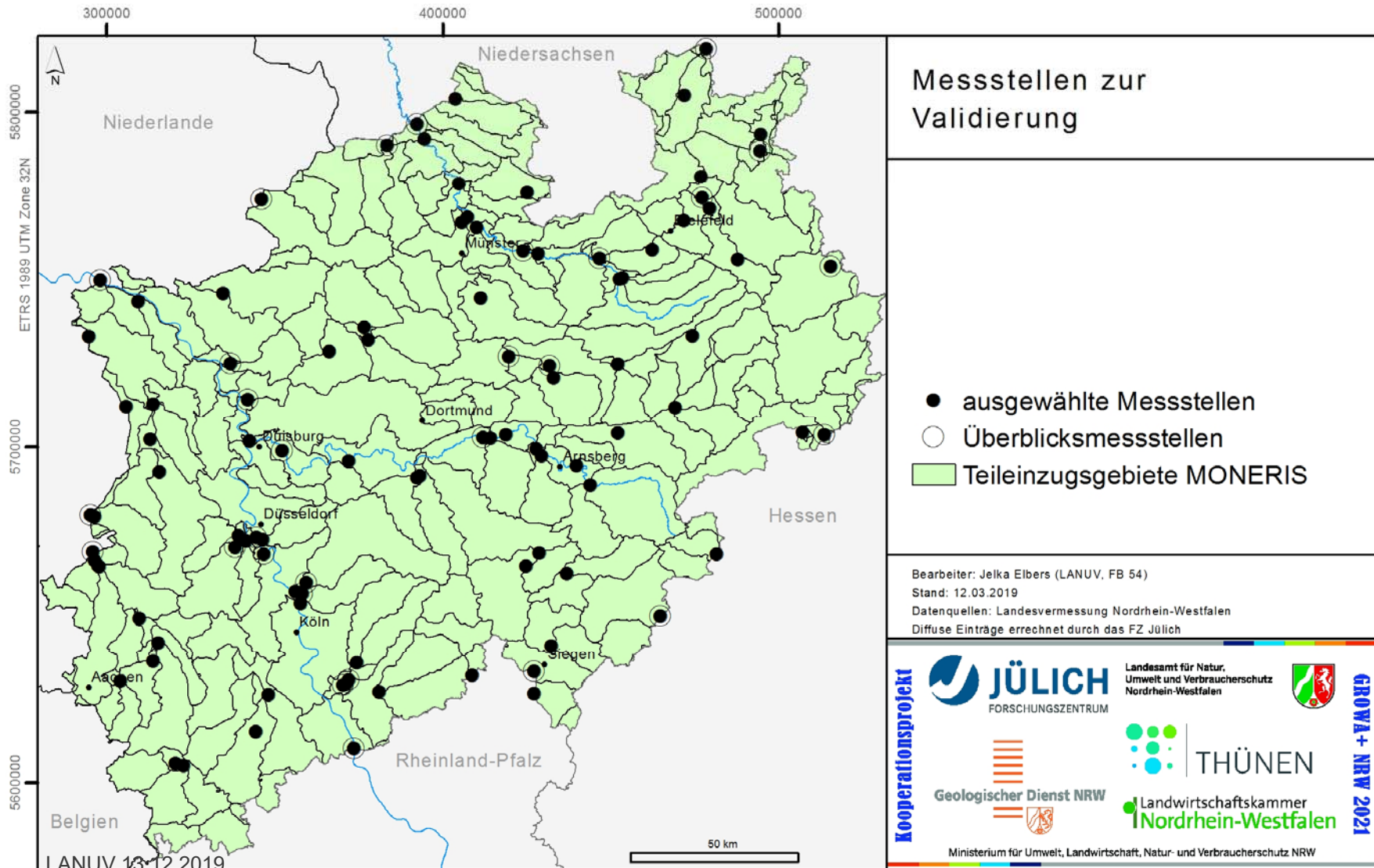


# Validierung

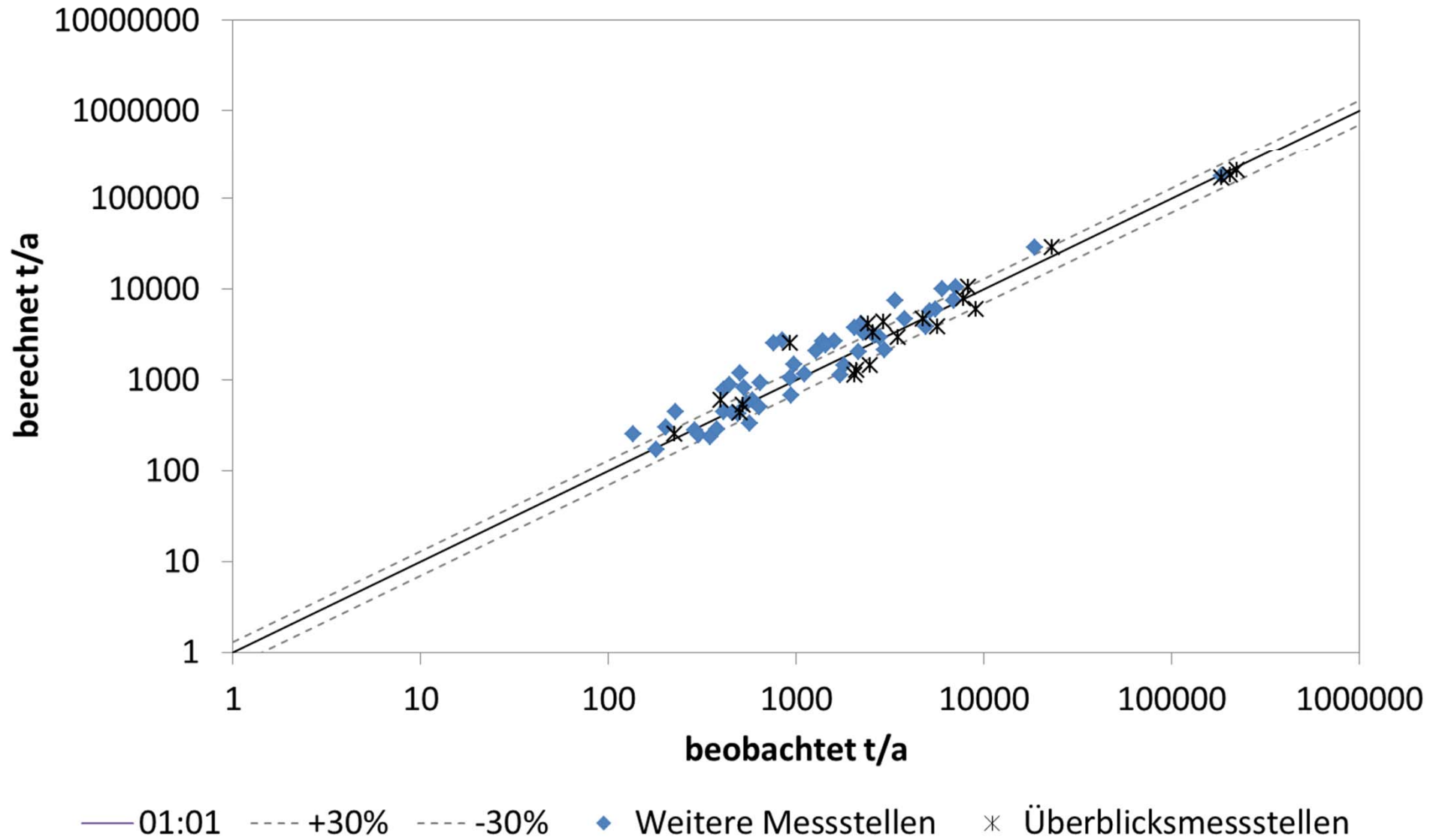
- Messstellenauswahl
  - sowohl Zuordnung zu Pegeln
  - als auch zu Analysegebieten von MONERIS, weniger als 1/3 Unterschied in der Gebietsgröße
- 74 Messstellen
- Davon 21 Überblicksmessstellen mit guter Datenbasis (Standardmäßig 13x im Jahr beprobt)



# Validierungsmessstellen

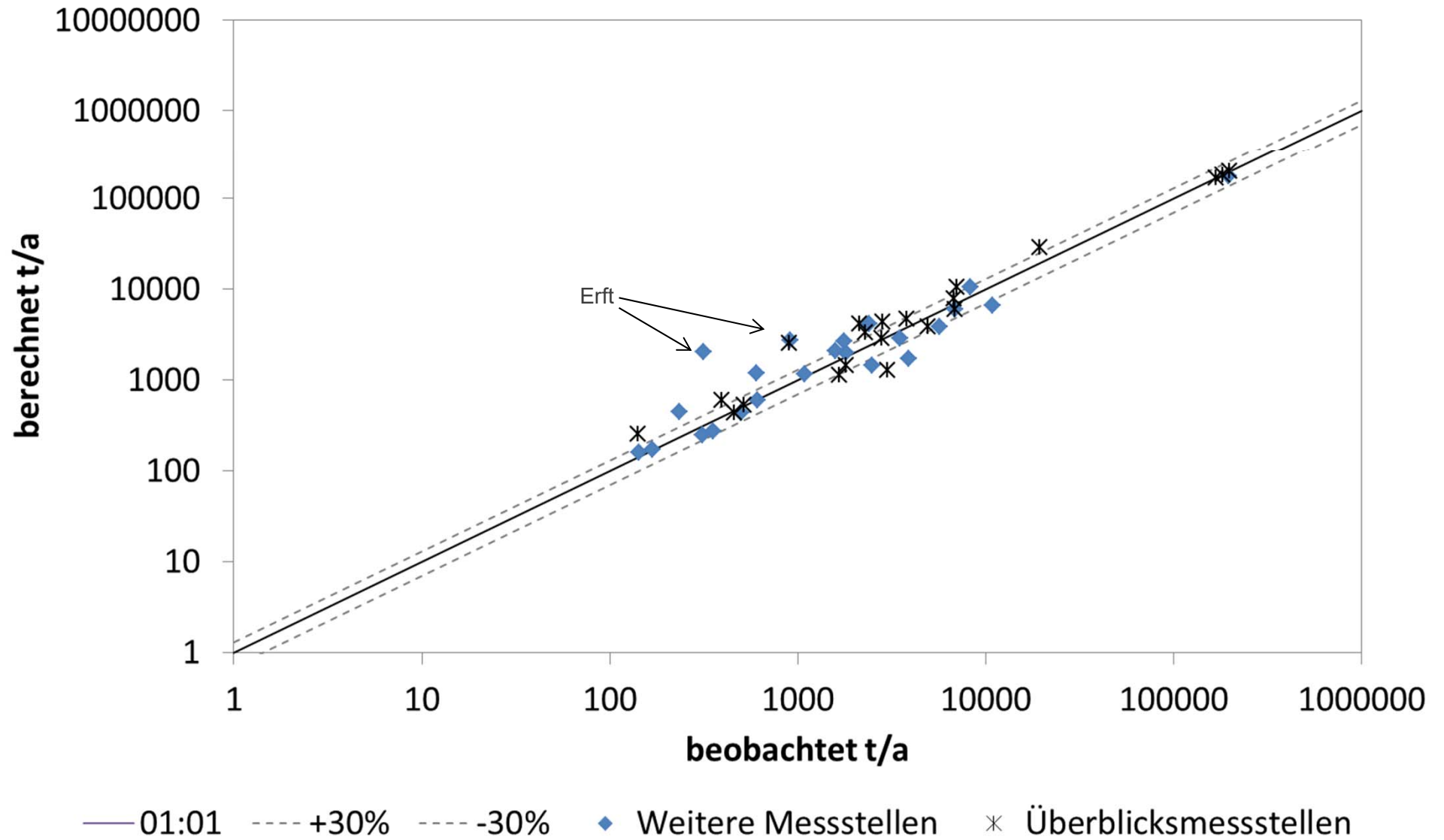


# Frachtvergleich 2000-2017

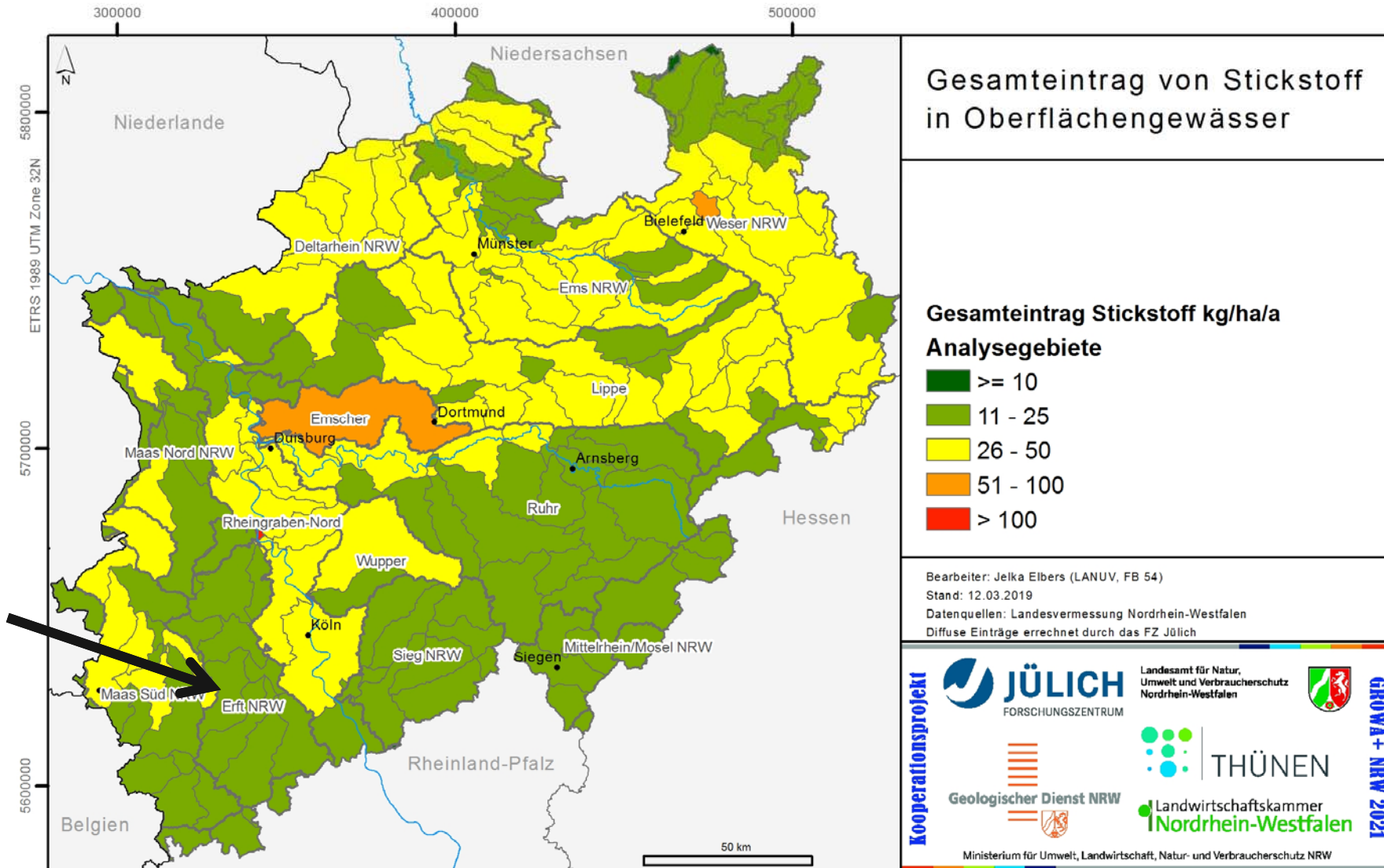




# Frachtvergleich 2010-2017



# Stickstoffeintrag in die Erft



# Berechnung des N-Reduktionsbedarfs für den Meeresschutz



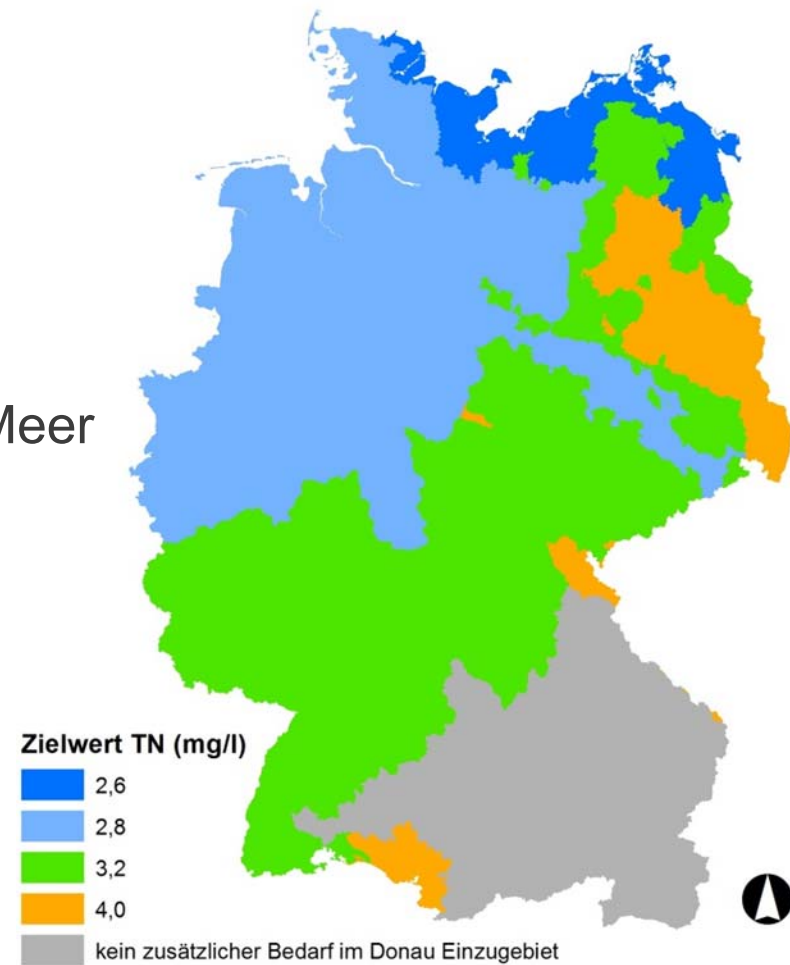
# Beurteilungswerte OGewV

- Fließgewässer UQN: 11,3 mg/L Nitrat-N
- Für den Meeresschutz: 2,8 mg/L Stickstoff, gesamt
- An allen in die Nordsee mündenden Flüssen
  1. Am Übergabepunkt
  2. Am Übergang in Nachbarländer

# Meeresschutz im Binnenland

LAWA (2014)

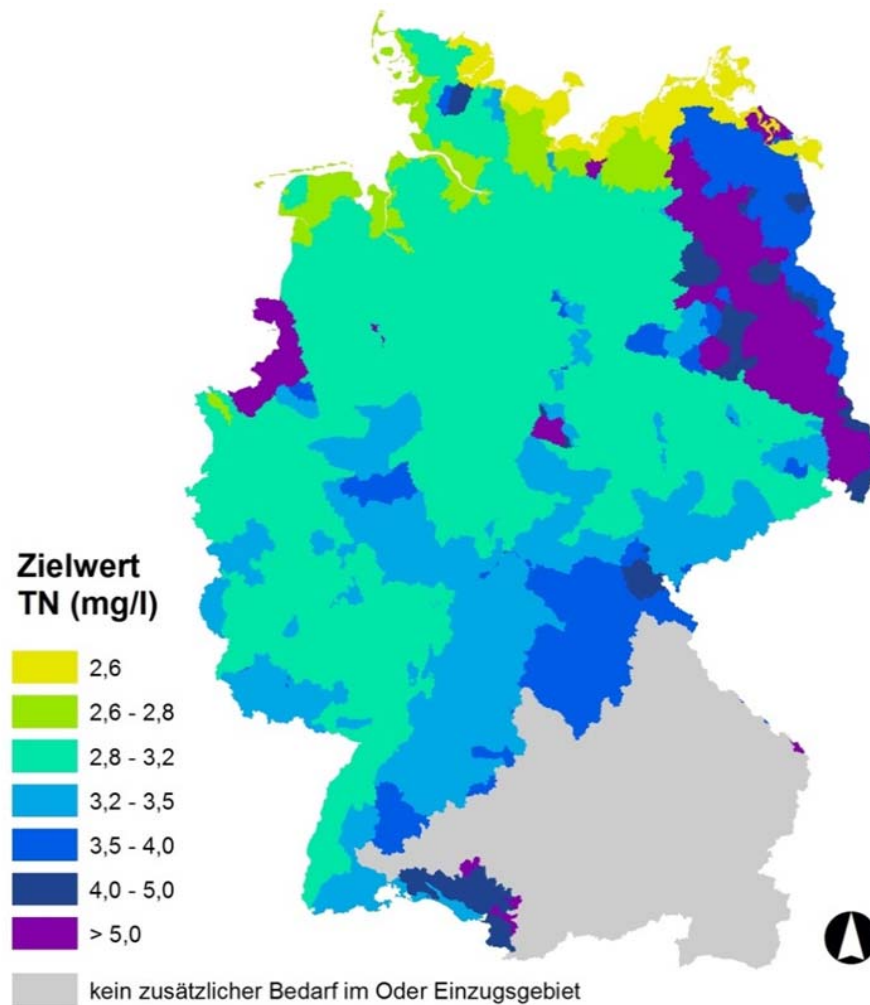
- Bezugsraum Planungseinheiten
- Mittels Retentionsansatz übertragen
  - Akkumulative Retention bis zum Meer
  - Ansatz MONERIS (IGB)
  - Dominierender Zielwert



LAWA (2014)



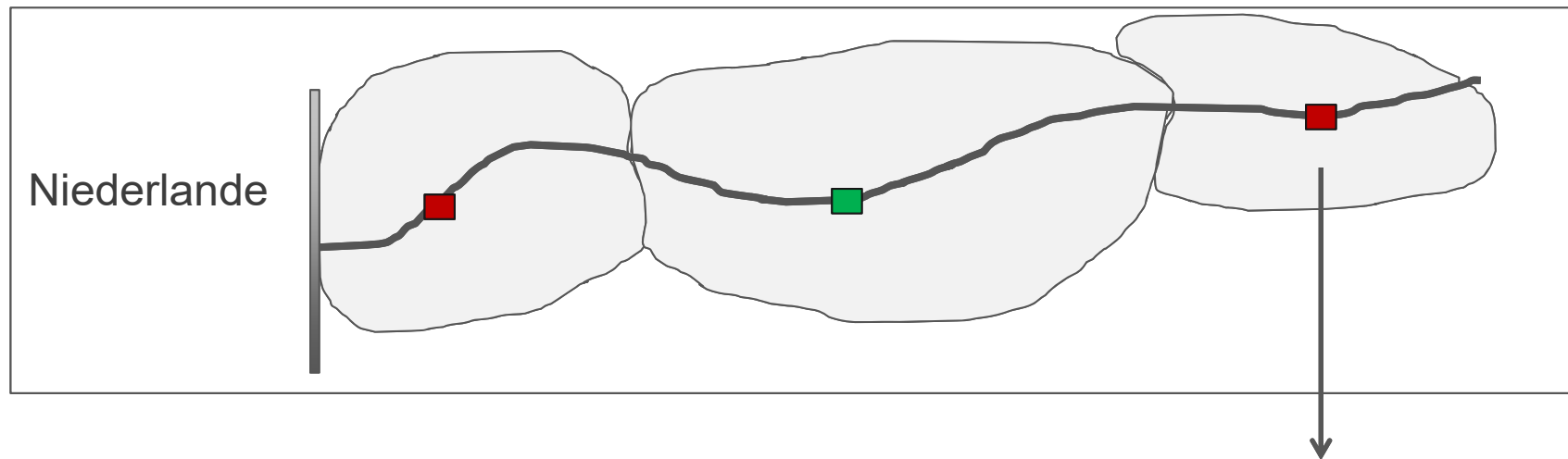
# Übertragene Ziele je Analysegebiet



# Meeresschutz im Binnenland

LAWA (2014)

- Reduktionsbedarf an der Mündung
- Von der Mündung zur Quelle prüfen, bis der Zielwert eingehalten wird



Kein Reduktionsbedarf trotz  
Überschreitung des  
Zielwerts

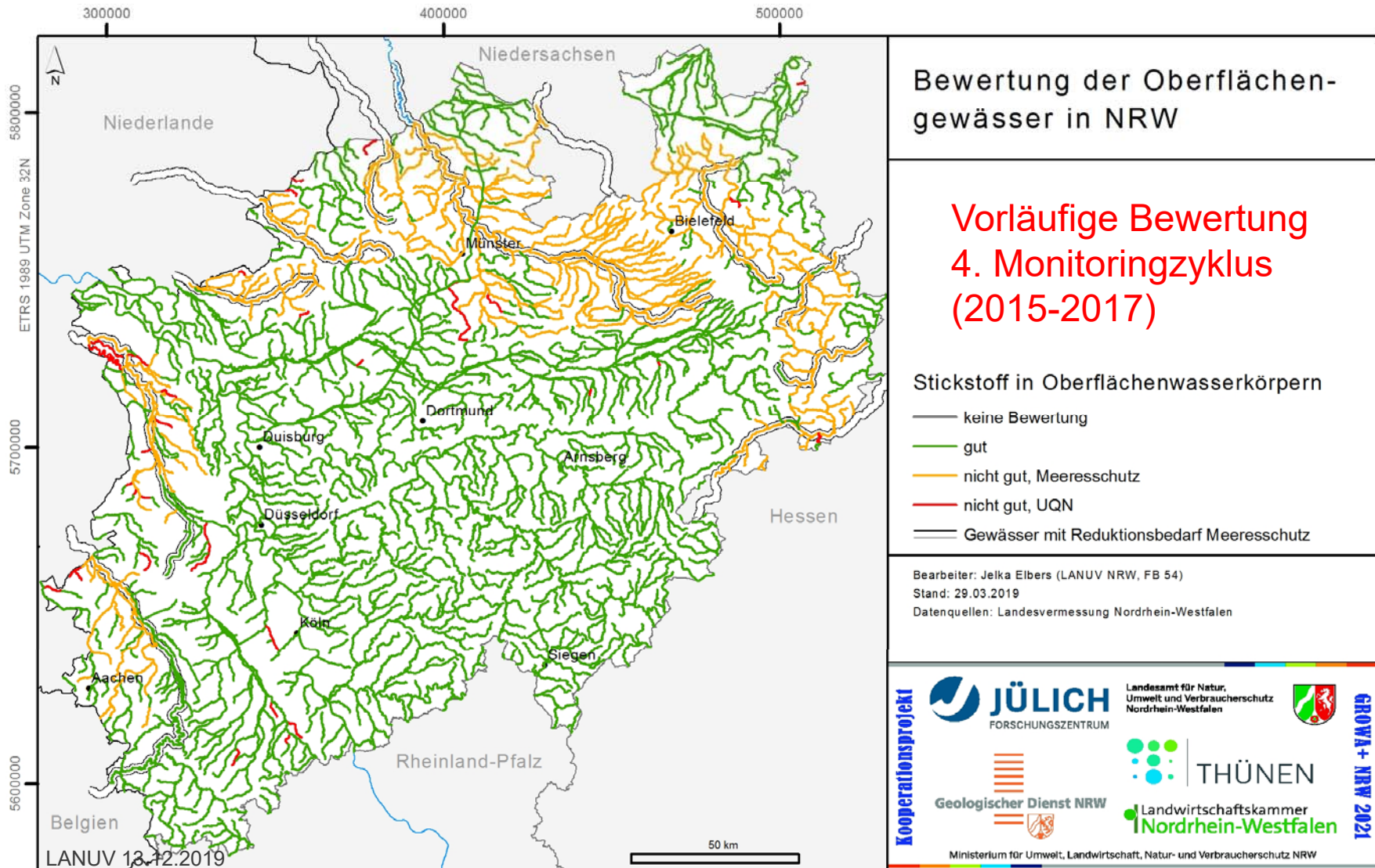


# Ansatz Meeresschutz

- Auswahl der Gewässer
  - nach relevanter Fracht  $\geq 500$  t/a
  - an der Mündung in Nachbarländer der Zielwert 2,8 mg/L überschritten ist
  - Vorläufige Auswertung des 4. Monitoringzyklus (2015-2017)
- Betrachtung von der Mündung zur Quelle
  - In zwei Nachbar-OFWK wird der Zielwert eingehalten
  - kein Reduktionsbedarf oberhalb



# Vorläufige Bewertung Stickstoff



# Reduktionsbedarf Meeresschutz

- Reduktionsbedarf an Mündungsmessstellen
  - Vergleich mit maximalem Jahresmittelwert im Monitoringzyklus 4 (vorläufig 2015-2017)
  - Fracht errechnet aus zugehörigen Abflüssen oder MQ
  - Oberliegerbetrachtung, falls nötig

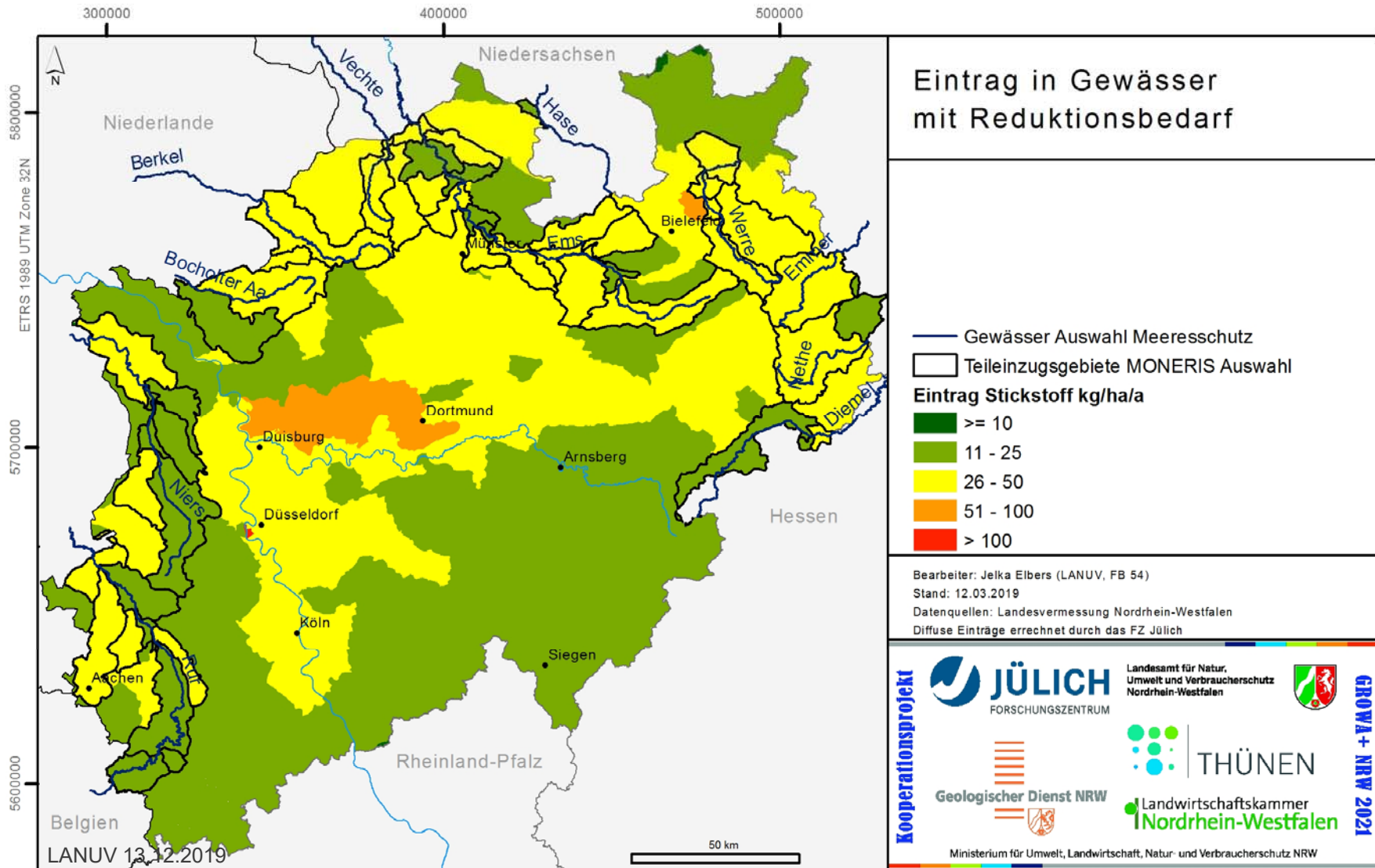
# Meeresschutz – Reduktionsbedarf

Gewässer	Maximum Jahresmittel* (2015-2017) mg/L	Fracht* t/a	Reduktionsbedarf* t/a	Reduktionsbedarf * %
Diemel	4,6 (2015)	760	300	40
Rur	3,4 (2017)	1.500	430	30
Bocholter Aa	5,8 (2015)	500	260	50
Vechte	7,3 (2015)	570	380	70
Emmer	4,0 (2015)	1600	650	40
Berkel	6,4 (2015)	770	430	60
Niers	7,8 (2016)	2.200	1.400	60
Ems	4,7 (2016)	9.900	5.300	50
Rhein	2,7 (2017)	163.000	0	0
Hase	4,5 (2016)	510	200	40
Nethe	5,2 (2015)	740	350	50
Werre	5,0 (2015)	4.100	1.700	40

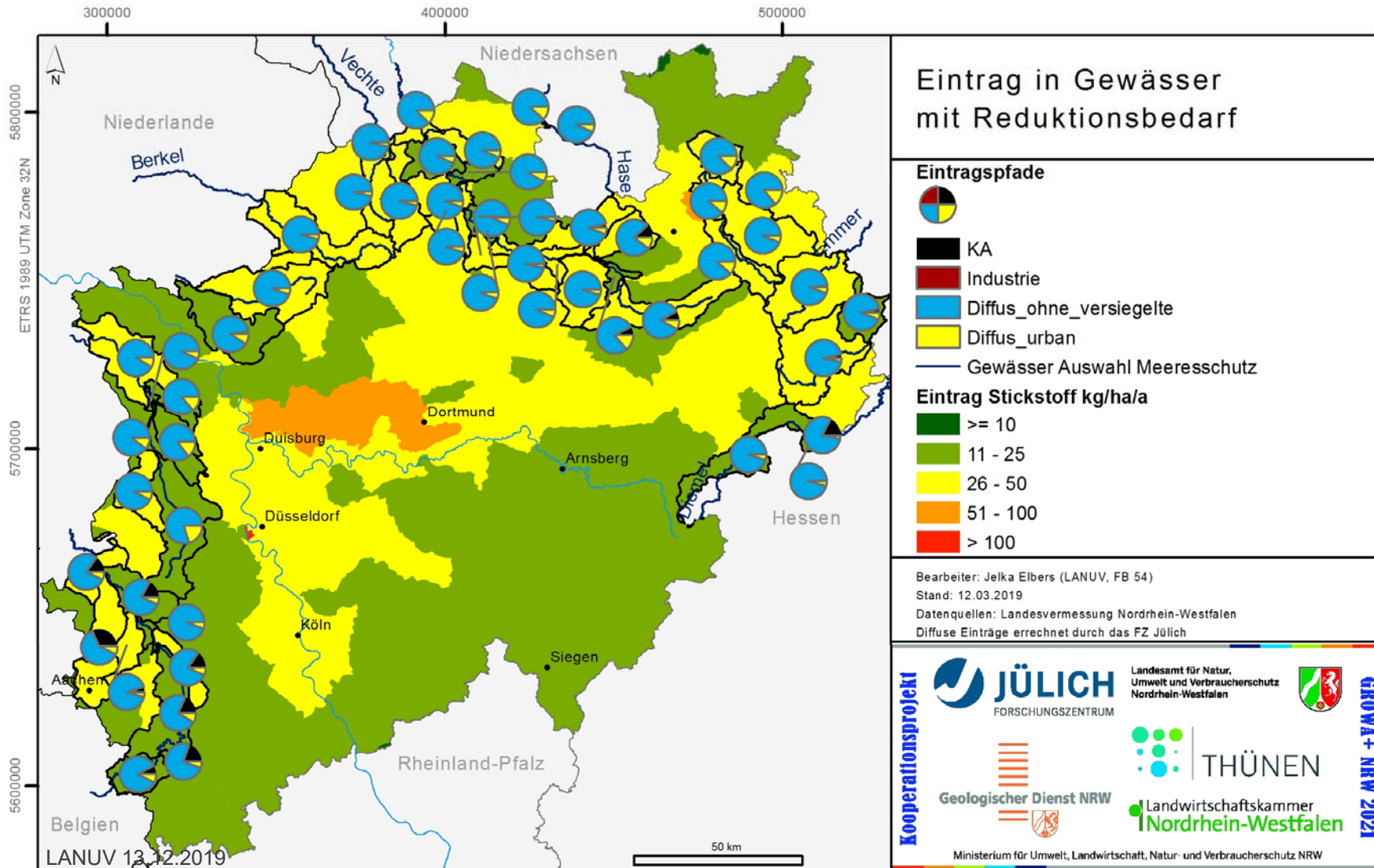
\*Werte gerundet



# Stickstoffeintrag in Gewässer, Meeresschutz



# Stickstoffeintrag in Gewässer, Meeresschutz





## Reduktionsbedarf Meeresschutz

- Szenario 0: Derzeitiger Zustand
- Szenario 1: Zielerreichung Grundwasser
- Jeweils Auswertung der Reduktion der Frachten im Oberflächengewässer an der Mündung
- Anteile der Eintragspfade
- Zeitverzögerung der Wirkung für die Oberflächengewässer
  
- Auswertung des ggf. zusätzlichen Minderungsbedarfs als Fracht je Einzugsgebiet
- Keine Zuweisung zu Quellen geplant





**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit**

