

# Landesweite Nährstoffmodellierung: Wie hoch ist das Defizit in den Oberflächengewässern?

Stephanie Gudat

NLWKN Hannover-Hildesheim  
Geschäftsbereich III  
Gewässerbew./ Flussgebietsmanagement

Dr. Carsten Scheer

geofluss Hannover  
Ing.-Büro für Umweltmanagement  
und Gewässerschutz

## Landesweite Nährstoffmodellierung – Defizite in den Oberflächengewässern

### Gliederung

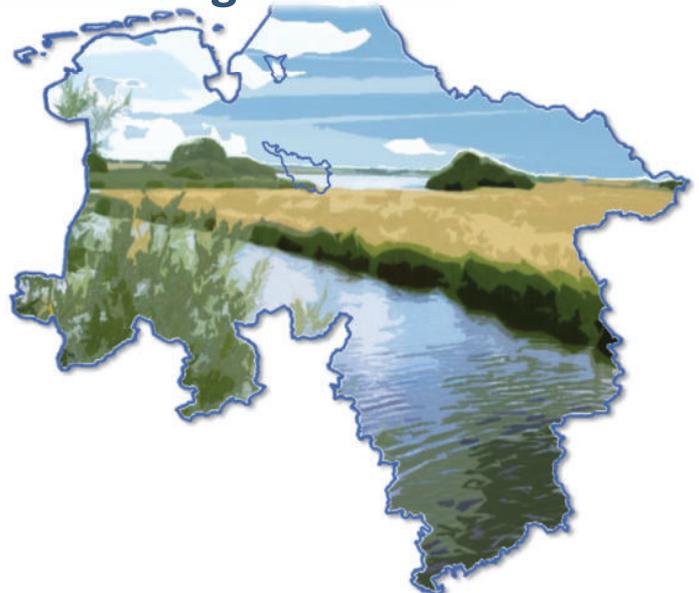
#### **Defizitanalyse**

- Anforderungen und Grundlagen
- Nährstoff-Parameter für die Defizitanalyse
- Vorgehen in Niedersachsen

#### **Modellierung**

- Modellübersicht
- Ergebnisse

#### **Fazit**



## Defizitanalyse im Rahmen der WRRL

Die **Defizitanalyse** ist u.a. gefordert im Zuge der

- Bestandsaufnahmen
- Berichtspflichten gegenüber der EU
- für die Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme



## Defizitanalyse im Rahmen der WRRL



### LAWA-AO (2017):

**Empfehlungen für eine harmonisierte Vorgehensweise zum Nährstoffmanagement in Flussgebietseinheiten**



- **Defizitanalyse**
- Nährstoffbilanzen
- Wirksamkeit landwirtschaftlicher Maßnahmen

## Defizitanalyse im Rahmen der WRRL



### LAWA-AO (2017):

Die Nährstoff-Defizite...

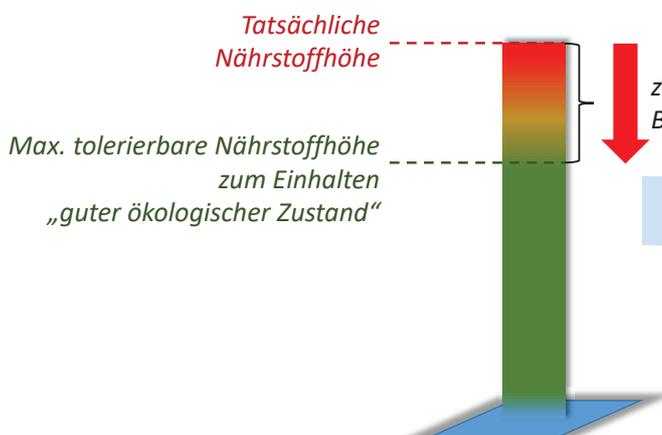
- sind zu beziffern (z.B. t/a, kg/ha\*a<sup>-1</sup>, mg/l)
- müssen bezüglich Quellen (z.B. urban, diffus) und Pfaden quantifizierbar sein (z.B. Drainage, Kläranlage, Erosion)
- sind auf Ebene der einzelnen Wasserkörper (WK) zu beziehen (in Niedersachsen: mehr als 1550 WK)

➤ Für Phosphor (P) und Stickstoff (N)

## Defizitanalyse im Rahmen der WRRL

### Defizit gem. LAWA (2017)

Die Differenz des gewünschten zum tatsächlichen, aktuellen Zustand:



Angaben u.a. in

- Frachten (z.B. [t/a], [kg/ha\*a<sup>-1</sup>])
- Konzentrationen ([mg/l])
- Auf WK-Ebene
- Für P und N

## Relevante Nährstoff-Parameter



### In Süßwasser-Ökosystemen:

Insbesondere **Phosphor**, da er als limitierender Faktor der Primärproduktion gilt.

Kennzeichnend für den guten ökologischen Zustand:

- **TP:** je nach Gewässertyp 0,1 mg/l bis 0,3 mg/l

## Relevante Nährstoff-Parameter



### Dennoch:

Auch **Stickstoff (TN)** wird in den Fließgewässern genauestens beobachtet!

## Relevante Nährstoff-Parameter



**Stickstoff** gilt als Faktor, der die Eutrophierung in den Küstengewässern verursacht.

Die **Stickstoff**-Einträge in die Küstengewässer kommen zu großen Teilen aus dem Binnenland!

### Gem. Empfehlung der LAWA:

Übertragung des **Bewirtschaftungsziels für Küstengewässer** von **2,8 mg TN/l** auf die Gewässer des Binnenlandes.

## Relevante Nährstoff-Parameter



### In Süßwasser-Ökosystemen:

Insbesondere **Phosphor**, da er als limitierender Faktor der Primärproduktion gilt.

Kennzeichnend für den guten ökologischen Zustand:

- **TP:** je nach Gewässertyp 0,1 mg/l bis 0,3 mg/l
- **TN:** 2,8 mg/l (Ziel des Küstenschutzes!)



**Diese Werte sind als Zielvorgaben in allen WK in Niedersachsen einzuhalten!**

## Vorgehen in Niedersachsen

- In Niedersachsen liegen **mehr als 1550 WK** (Fließgewässer), allerdings gibt es nur rund **400 Messstellen**.
- Messwerte erlauben keine Aussage zur **Herkunft der Einträge**, weder in räumlicher Hinsicht noch pfad- bzw. quellenbezogen.
- Häufig lassen sich an den Messstellen **keine Frachten** berechnen (keine Daten zum Abfluss).



- Um belastbare Aussagen für jeden Wasserkörper treffen zu können, folgt Niedersachsen der **Empfehlung der LAWA 2017**, und verwendet ein **Wasserhaushalts- und Nährstoff-Modell**.



# Landesweite Nährstoffmodellierung – Defizite in den Oberflächengewässern

## Gliederung

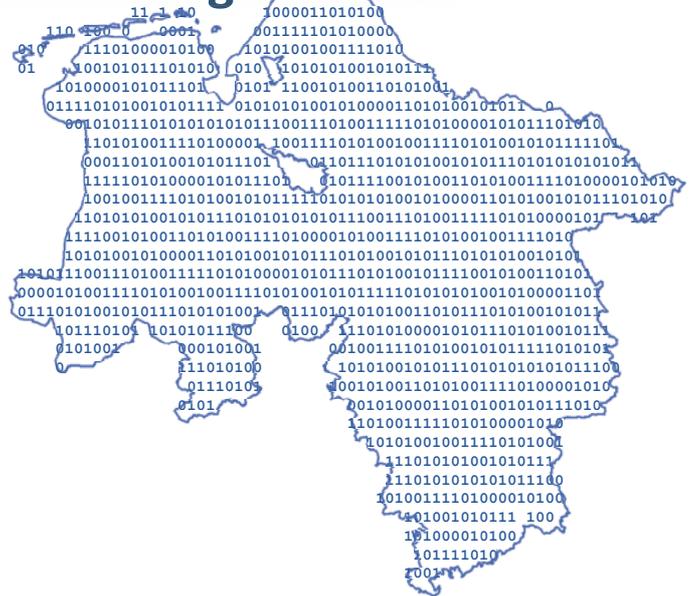
### Defizitanalyse

- Anforderungen und Grundlagen
- Nährstoff-Parameter für die Defizitanalyse
- Vorgehen in Niedersachsen

### Modellierung

- Modellübersicht
- Ergebnisse

### Fazit



## Modellaufbau: Wichtige Eingangsdaten

Erstellen eines digitalen Landschaftsmodells

- Geländedaten (DGM5)
- Bodendaten (BÜK 50)
- Landnutzung (ATKIS-DLM25)
- Hydrogeologische Daten (HÜK 200)
- Hydrologische Daten (ATKIS, WRRL)
- Amtliche Agrardaten (Viehbesatz, Feldfrüchte)
- Viele weitere, wie z. B. Klimadaten,...

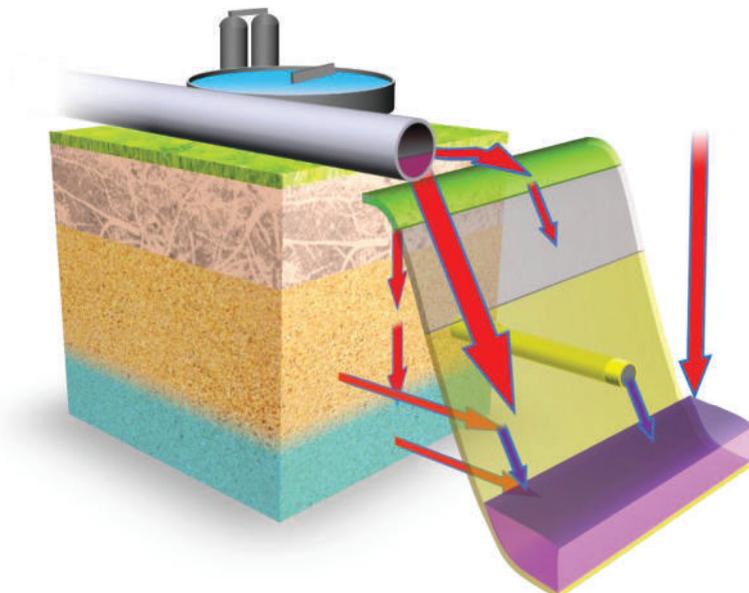
## Modellaufbau

### „Rastern“ des digitalen Landschaftsmodells



- In der Regel 100-Meter-Raster
- Jedes Raster kann als „Mini-Modell“ angesehen werden
- Auswertungen können auf vielen Ebenen erfolgen (z.B. Gemeinde, Landkreis, **Wasserkörper**)

## Modellaufbau: Berücksichtigte Eintragspfade



### Diffuse Einträge

- Abschwemmung, Erosion
- Landw. Dränabfluss
- Interflow (Zwischenabfluss)
- Basisabfluss (Grundwasserzufluss)
- Direkteinträge

### Punktuelle (urbane) Einträge

- Kläranlagen
- Kanalisation (Regenüberläufe etc.)

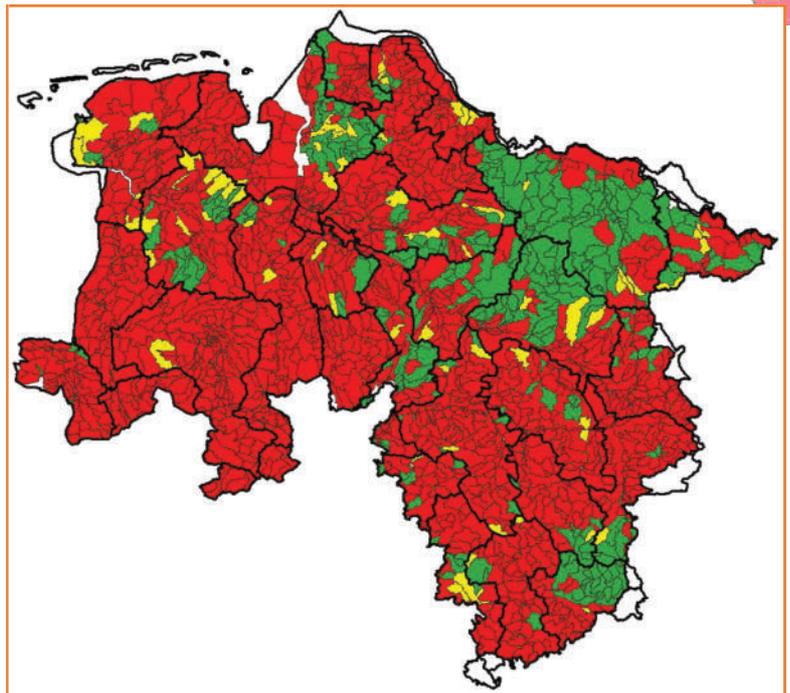
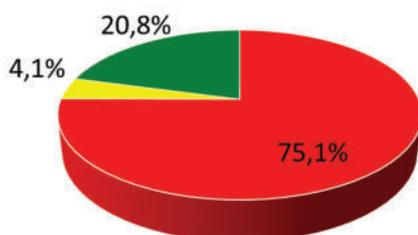
## Modellergebnisse: landesweite Übersicht

### Stickstoff

Abgleich der Modellergebnisse  
mit dem Zielwert von **2,8 mg TN/l**

- eingehalten
- knapp überschritten
- überschritten
- Bearbeitungsgebiete

Anteile der Wasserkörper

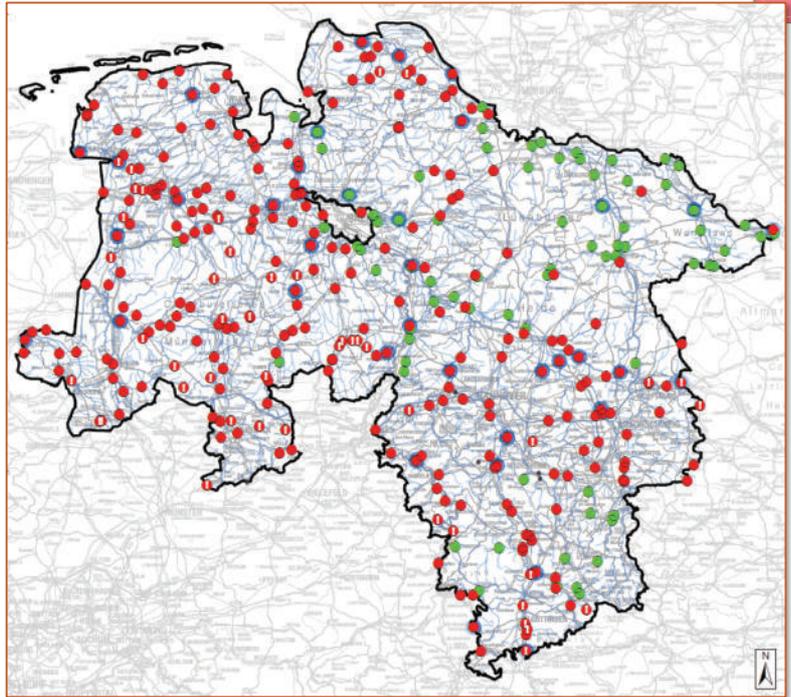


## Stickstoff

### Messwerte

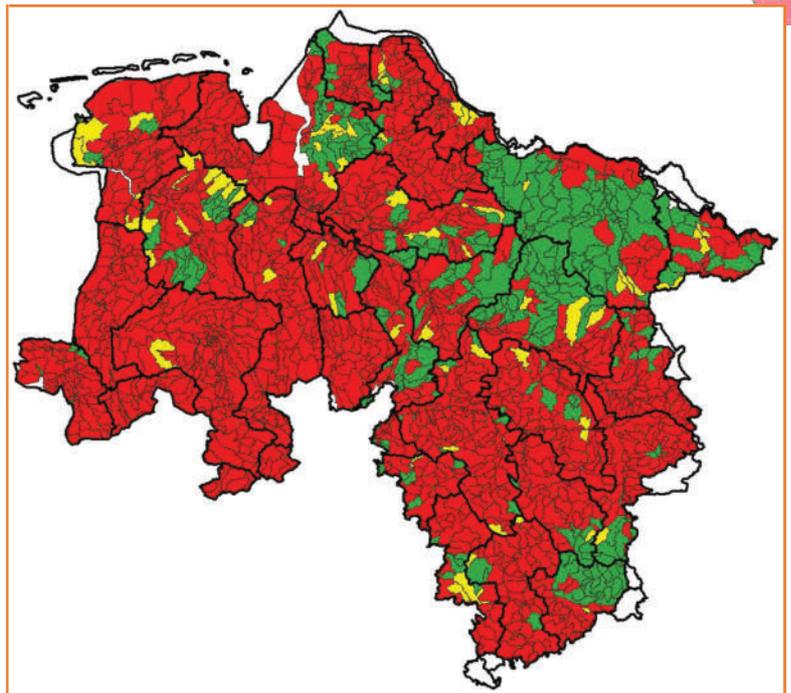
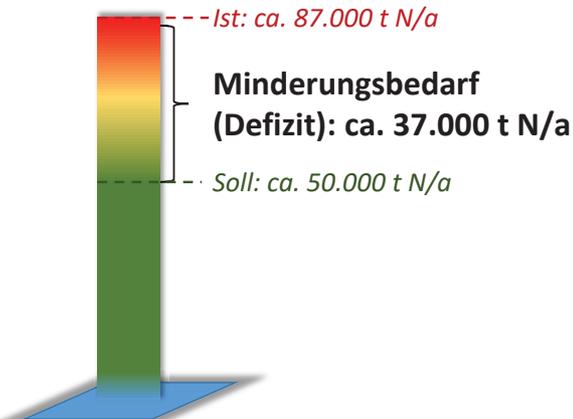
**Gesamtstickstoff (TN) in 2016:**  
Abgleich mit dem Bewirtschaftungsziel (§14 OGewV) von 2,8 mg/l

- Wert eingehalten ( $\leq 2,8$  mg/l)
- Wert überschritten ( $> 2,8$  mg/l)
- ! Wert mindestens 2-fach überschritten ( $> 5,6$  mg/l)



## Stickstoff

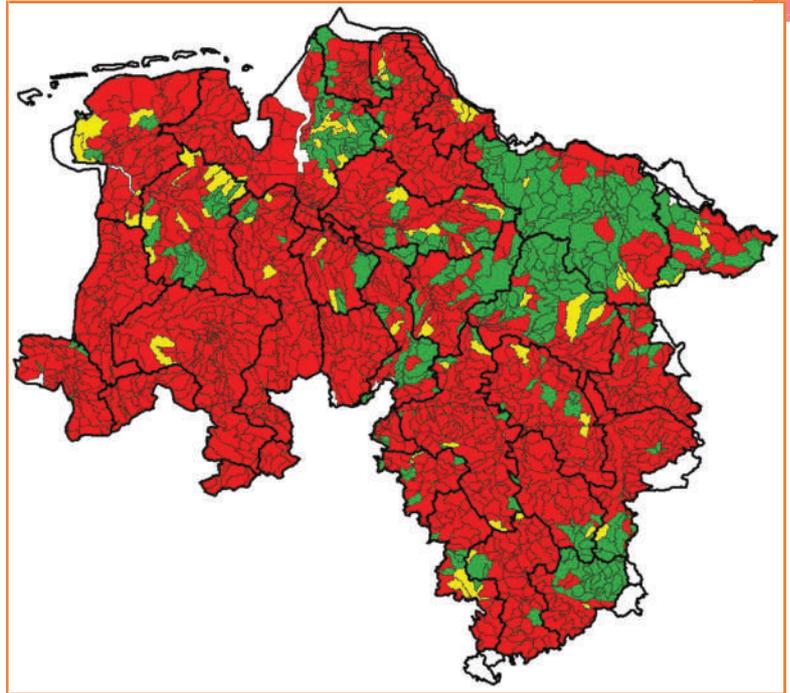
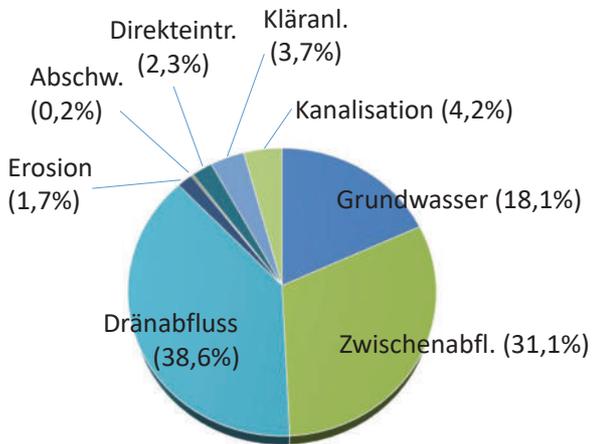
**N-Einträge in die Gewässer:**  
Defizit (Emissionen)





## Stickstoff

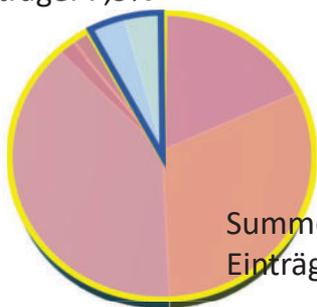
### N-Einträge in die Gewässer: Eintragspfade (Emissionen)



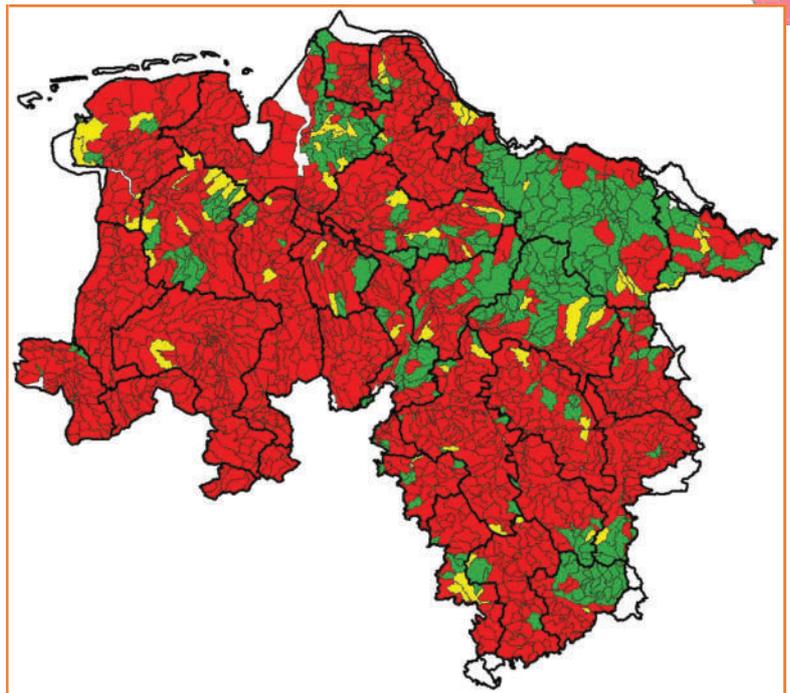
## Stickstoff

### N-Einträge in die Gewässer: Eintragspfade (Emissionen)

Summe urbane  
Einträge: 7,9%



Summe diffuse  
Einträge: 92,1%

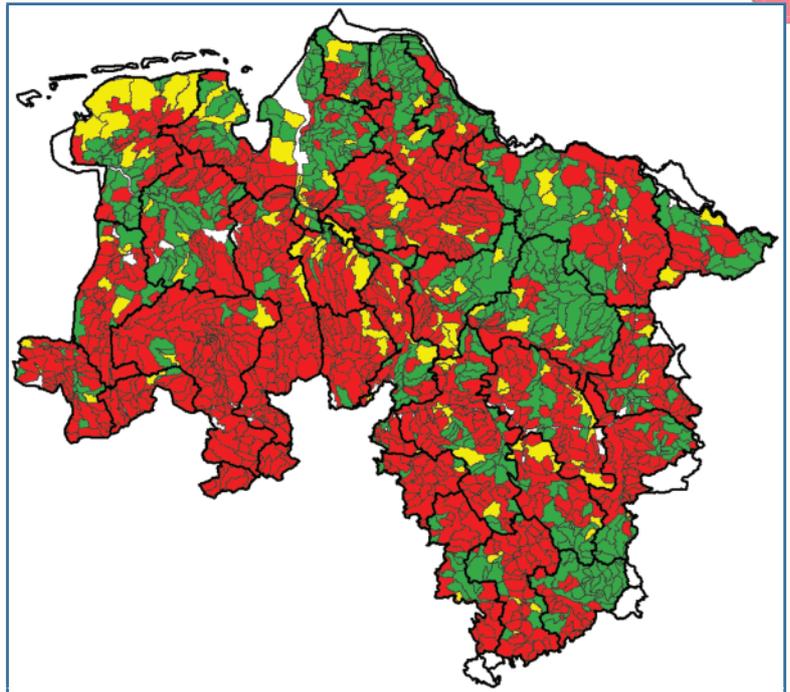
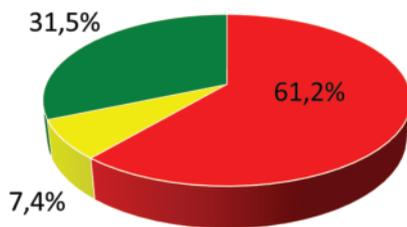


## Phosphor

**Abgleich der Modellergebnisse  
mit dem Zielwert  
(0,1 bis 0,3 mg TP/l)**

- eingehalten
- knapp überschritten
- überschritten
- Bearbeitungsgebiete

Anteile der Wasserkörper



## Phosphor

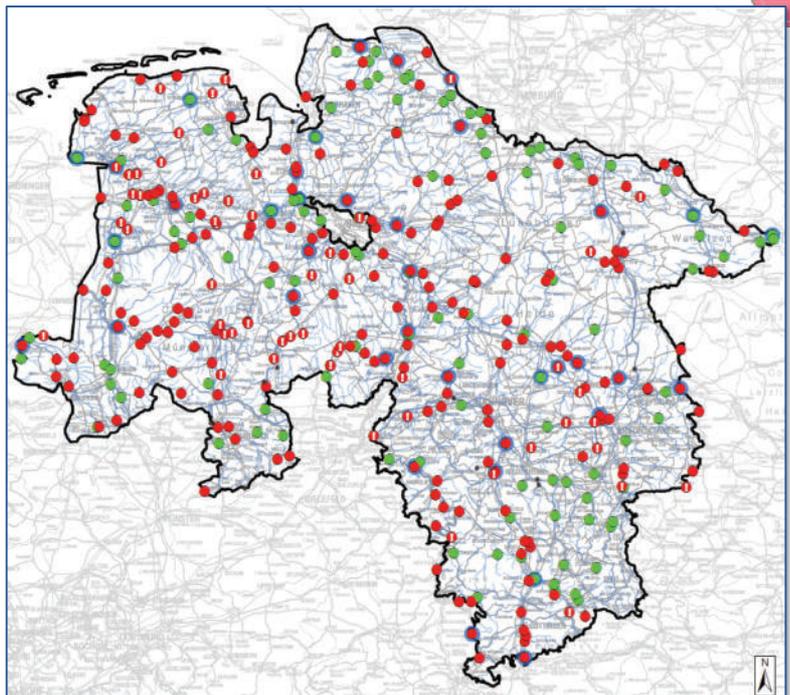
**Messwerte**

**Gesamtphosphor (TP) in 2016:**  
Abgleich mit den Orientierungswerten lt. Anlage 7 OGewV (2016)

- Orientierungswert eingehalten
- Orientierungswert überschritten
- ! Orientierungswert mindestens 2-fach überschritten

Der Orientierungswert für TP richtet sich nach dem Gewässertyp. Er liegt bei

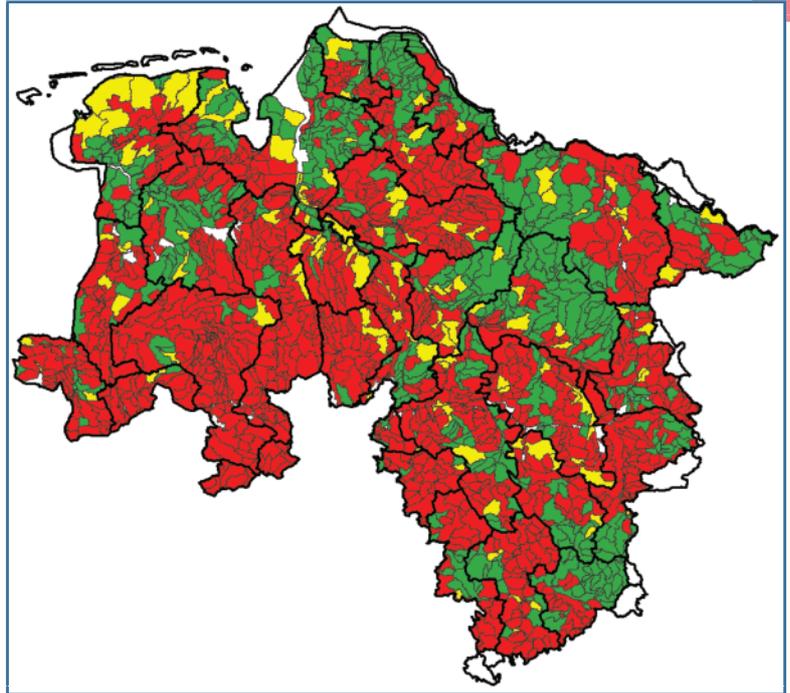
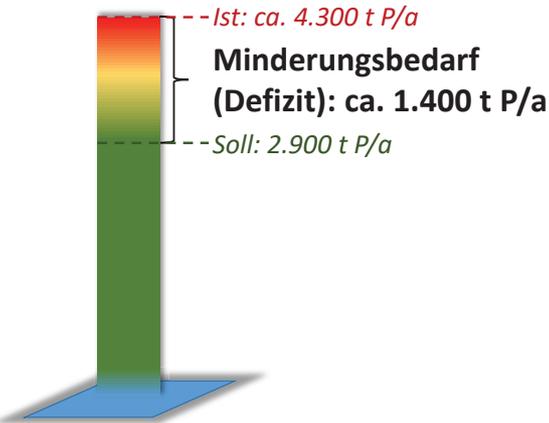
- 0,3 mg/l für Marschgewässer
- 0,15 mg/l für organisch geprägte Gewässer
- 0,1 mg/l für alle übrigen Gewässer





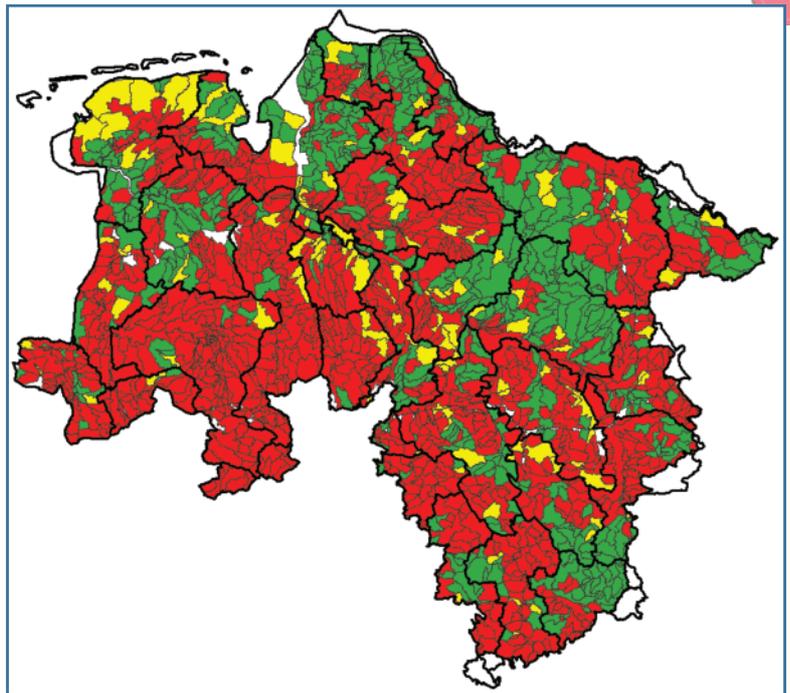
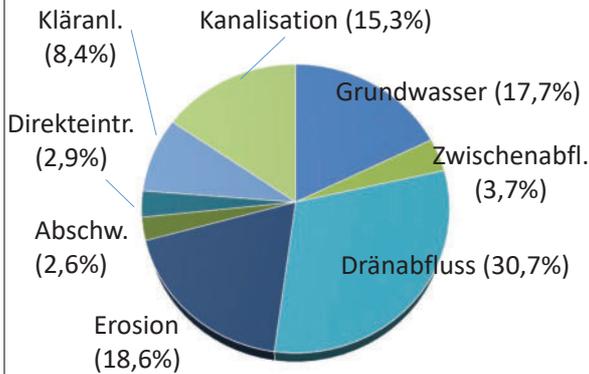
## Phosphor

**P-Einträge in die Gewässer:  
Defizit (Emissionen)**



## Phosphor

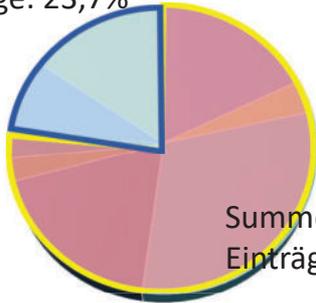
**P-Einträge in die Gewässer:  
Eintragspfade (Emissionen)**



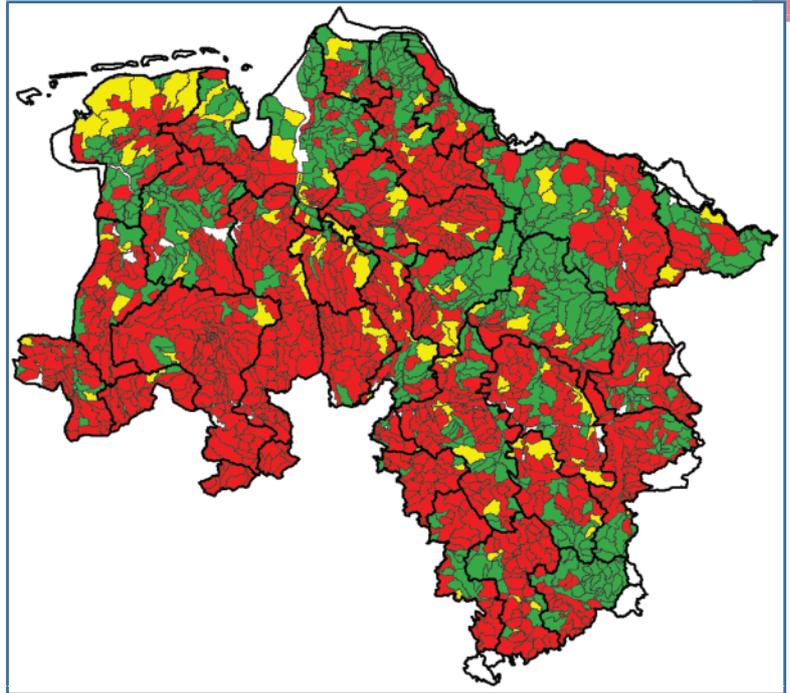
## Phosphor

### P-Einträge in die Gewässer: Eintragspfade (Emissionen)

Summe urbane  
Einträge: 23,7%



Summe diffuse  
Einträge: 76,3%



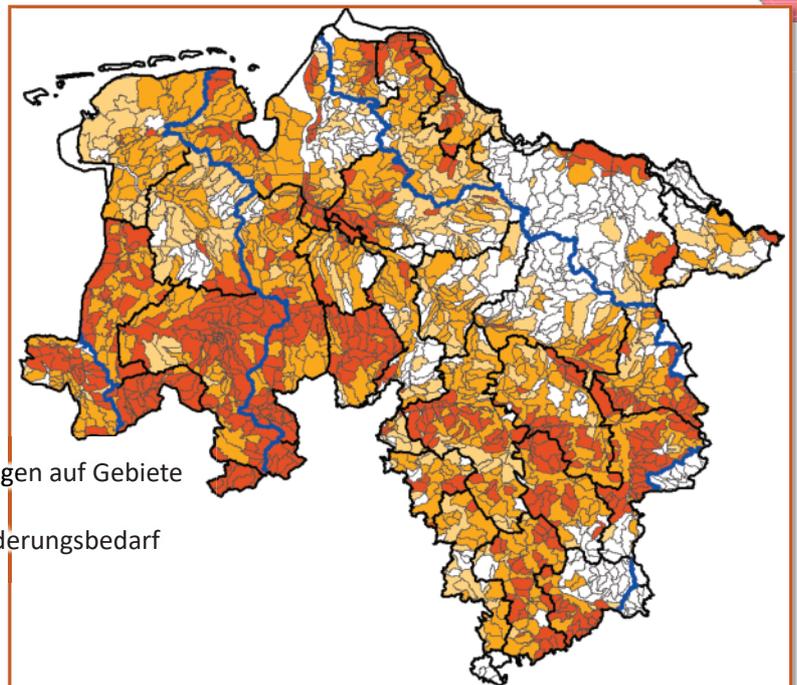
## Stickstoff

### N-Einträge in die Gewässer: Relativer Minderungsbedarf

- Kein Minderungsbedarf
- bis 25%
- 25% - 50%
- > 50%

Flussgebiet	Ø MB [kg N/ha]
Elbe	6
Weser	9
Ems/Vechte	13

➔ Bezogen auf Gebiete  
mit  
Minderungsbedarf



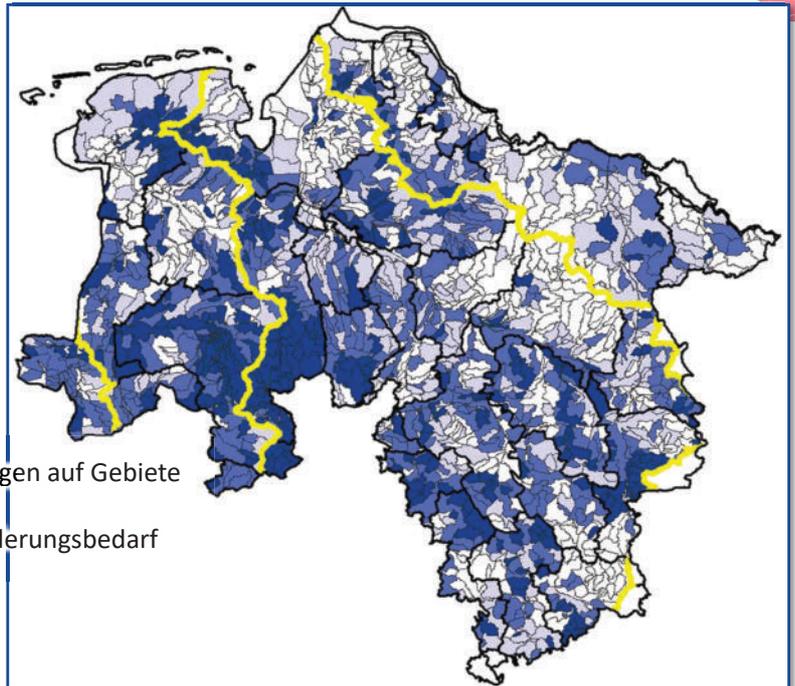
## Phosphor

### P-Einträge in die Gewässer: Relativer Minderungsbedarf

-  Kein Minderungsbedarf
-  bis 25%
-  25% - 50%
-  > 50%

Flussgebiet	Ø MB [kg P/ha]
Elbe	0,25
Weser	0,50
Ems/Vechte	0,65

➔ Bezogen auf Gebiete mit Minderungsbedarf



## Beispiel für die Auswertung der Ergebnisse auf Ebene der Wasserkörper (WK)

### Wasserkörper

13020 „Kleine Aue Oberlauf“ und  
13022 „Sule Oberlauf“  
(Bearbeitungsgebiet „Große Aue“)

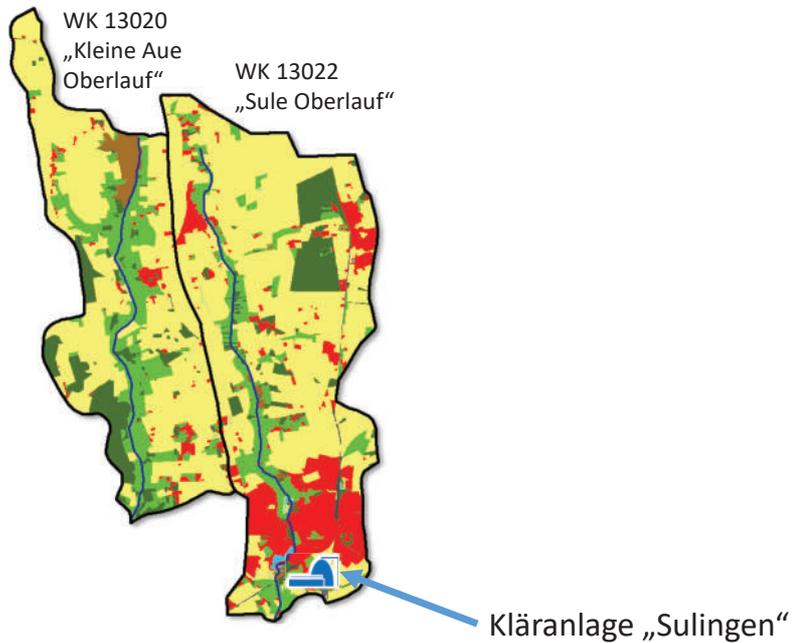
Bewertung für N und P:  
Beide WK „überschritten“



## Beispiel für die Auswertung der Ergebnisse auf Ebene der Wasserkörper (WK)

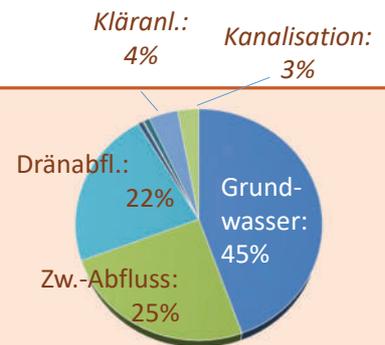
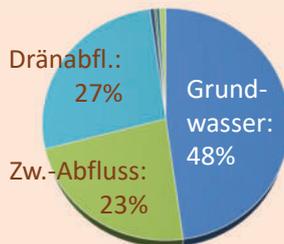
### Landnutzung

- Acker
- Grünland
- Wald/Gehölz
- Siedlungsfläche
- Wasserfläche
- Moor

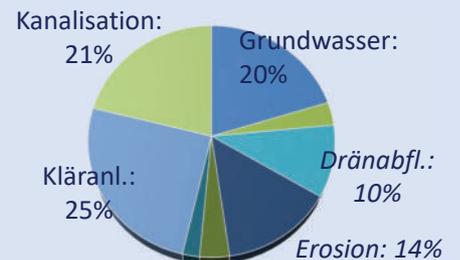
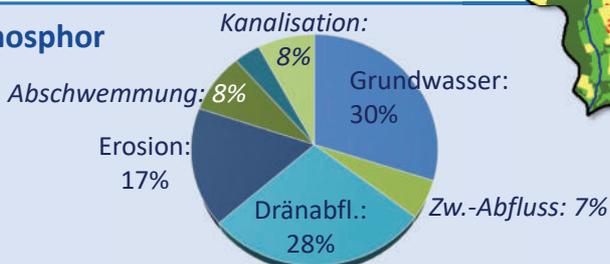


## Emissionen: Pfadbezogene Einträge

### Stickstoff



### Phosphor



# Landesweite Nährstoffmodellierung – Defizite in den Oberflächengewässern

## Gliederung

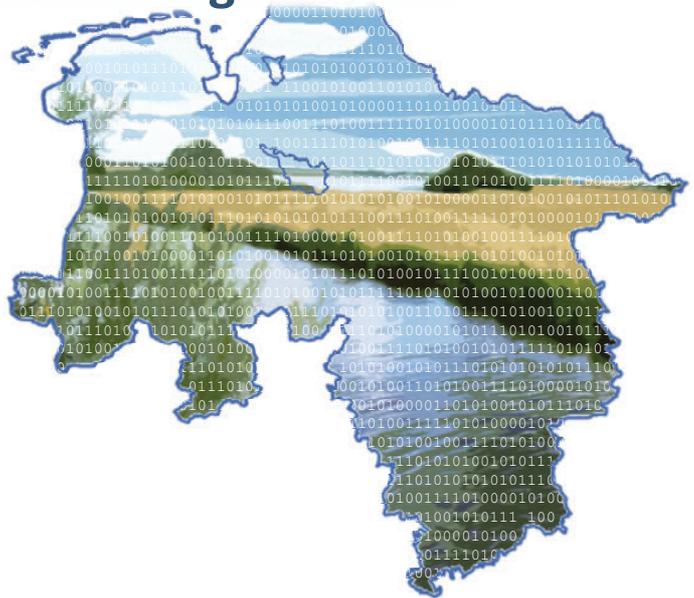
### Defizitanalyse

- Anforderungen und Grundlagen
- Nährstoff-Parameter für die Defizitanalyse
- Vorgehen in Niedersachsen

### Modellierung

- Modellübersicht
- Ergebnisse

### Fazit



# Landesweite Nährstoffmodellierung – Defizite in den Oberflächengewässern

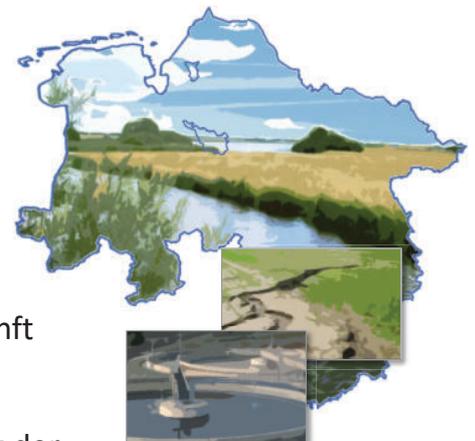
## Fazit

Niedersachsen hat Berichtspflichten zur Höhe und der Herkunft von Nährstoffbelastungen auf Ebene der Wasserkörper zu erfüllen.

Allerdings:

- Nicht für alle WK sind Messwerte vorhanden,
- Messwerte geben keine Hinweise auf die Quellen sowie die Herkunft von Belastungen (räumlich, pfadbezogen).

➔ Niedersachsen hat sich daher für eine landesweite Modellierung der Nährstoffflüsse entschieden.



# Landesweite Nährstoffmodellierung – Defizite in den Oberflächengewässern

## Fazit

Die Modellergebnisse haben sich als plausibel erwiesen, das Modell ist in hohem Maße vertrauenswürdig.

Es kann gut belegt werden, dass ein Defizit bezüglich der Nährstoffsituation besteht.

Höhe, Herkunft und Eintragswege lassen sich sicher quantifizieren.



Die Ergebnisse können zudem als wichtige Grundlage für eine zielorientierte Planung von Maßnahmen eingesetzt werden.



Mitarbeit im Projekt:  
Oliver Melzer (NLWKN)  
Rebekka Schmid (NLWKN)

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit