

# Der Nährstoffhaushalt des Gewässers - Bedeutung, ökologischer Effekt, Abhilfe



Dr. Stephan von Keitz

Hessisches Umweltministerium

[Stephan.vonkeitz@umwelt.hessen.de](mailto:Stephan.vonkeitz@umwelt.hessen.de)

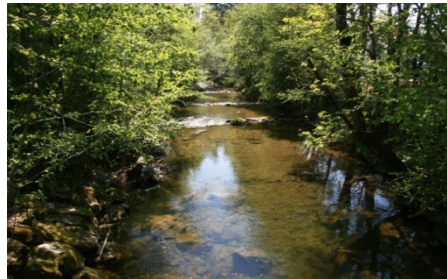
0611 815-1340

# Vortragsschwerpunkte

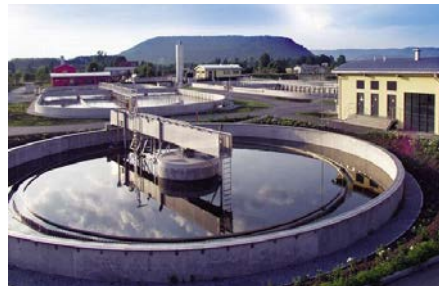
## 1. Herkunft und Bedeutung



## 2. Wirkung auf aquatische Ökosysteme



## 3. Abhilfe



# Herkunft

- Fernimport von N und P über Lagerstätten und Tierfutter

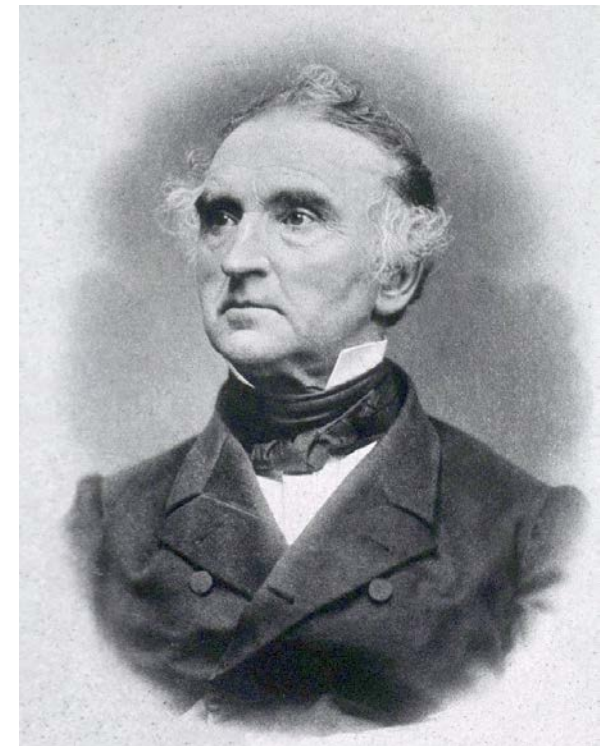
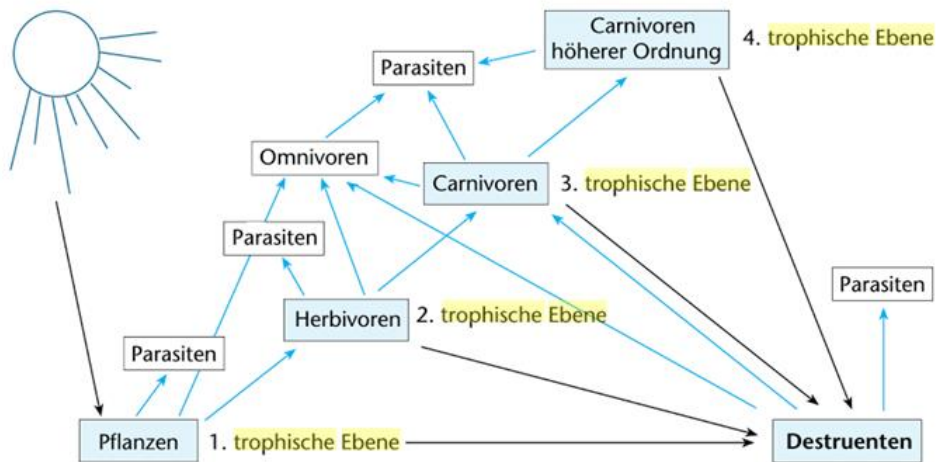


- Nahimporte über Industriedünger, Gülle/Gärreste, Klärschlamm



# Bedeutung

- Unverzichtbar für Organismen im Ökosystem
- Liebig'sches Minimumprinzip



Quelle: Wikipedia

## Nitrat

- Gewinnung i.d.R. aus der Luft (enthält rd. 78 Vol-% Stickstoff)
- Belastungen bereits irreversibel (Rockström et al. 2009)

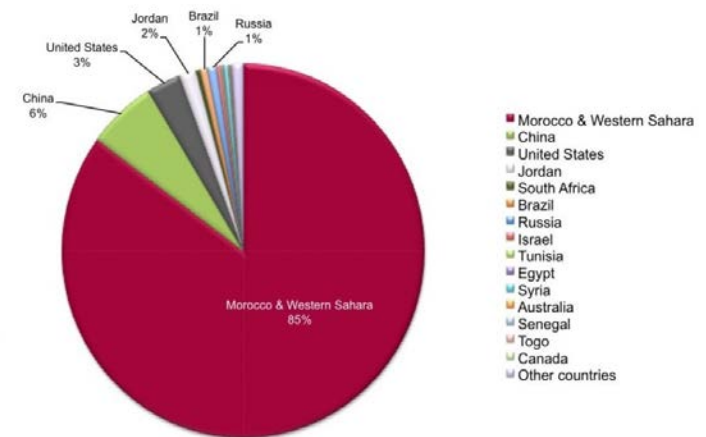
### Ökologische Belastungsgrenzen



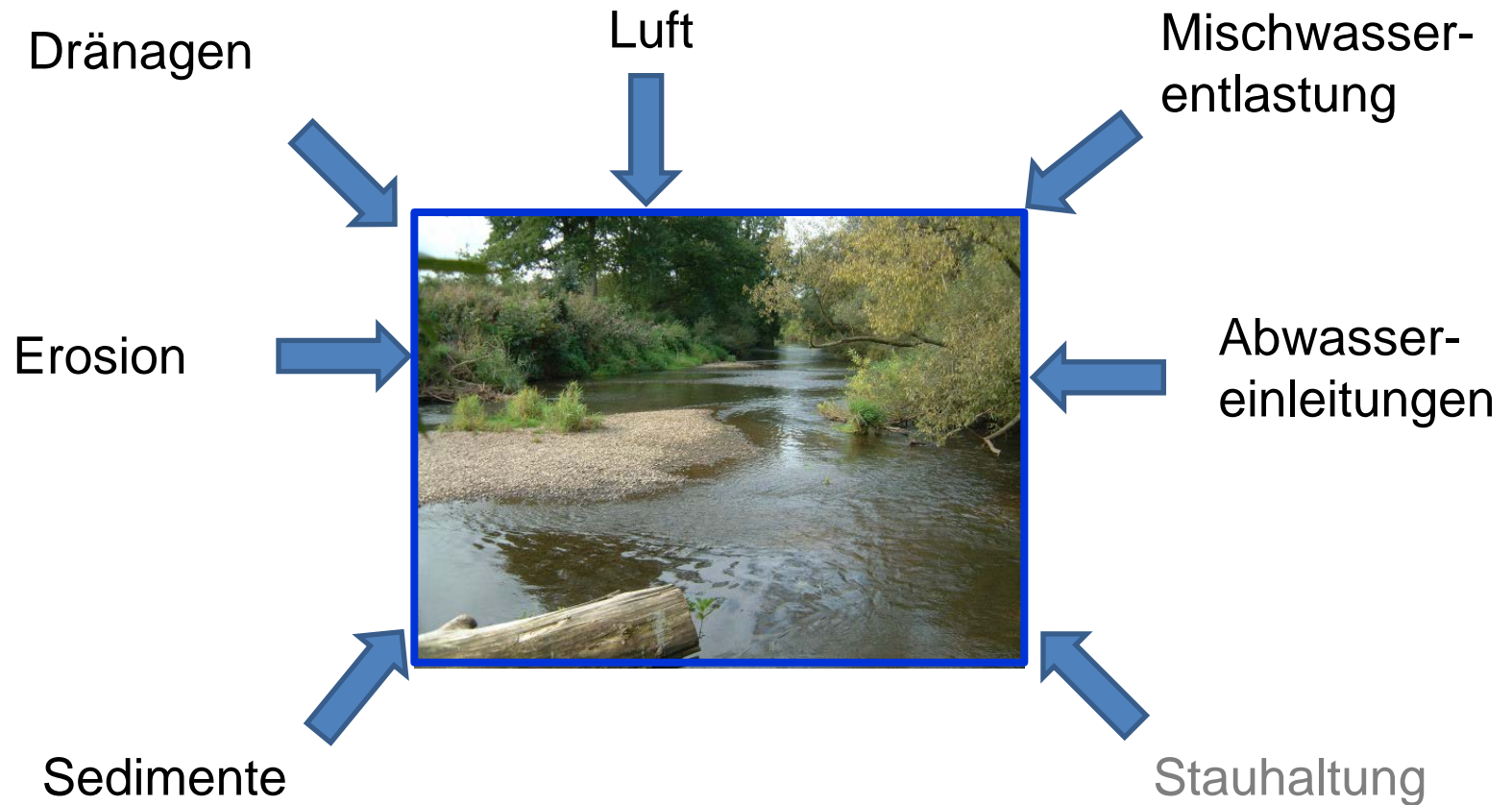
## Phosphor

- Primär aus geogenen Ressourcen
- Verfügbarkeit bei derzeitigem Abbau ca. 50 -100 Jahren
- P-Rückgewinnung aus Kläranlagen

### World Phosphate Rock Reserves



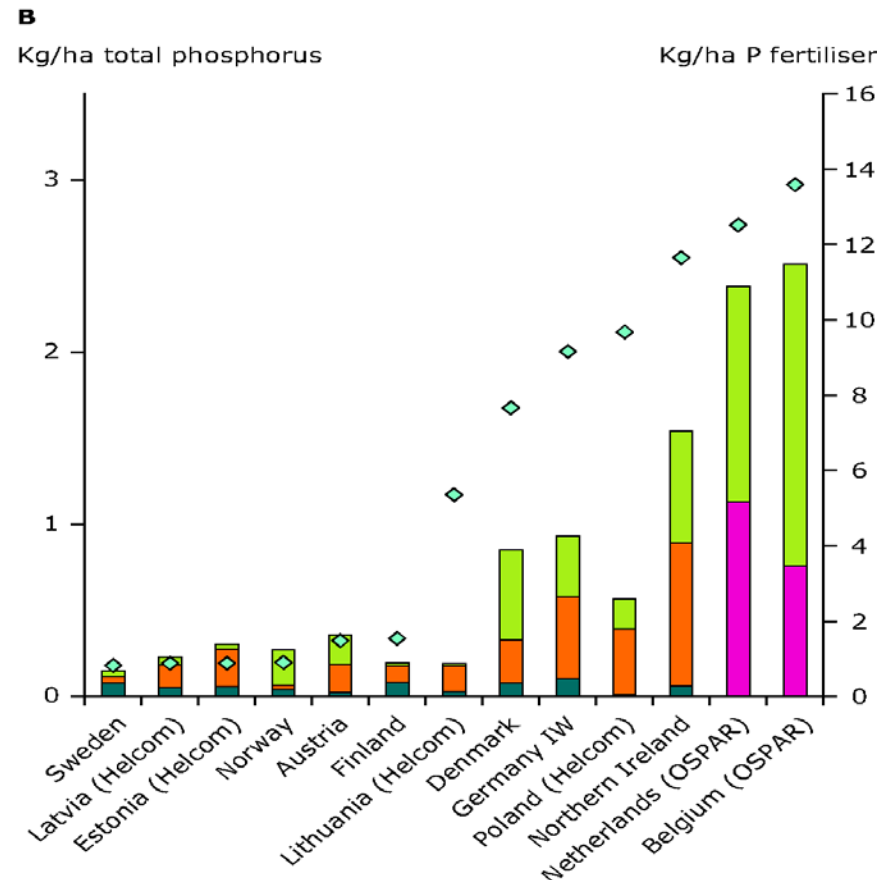
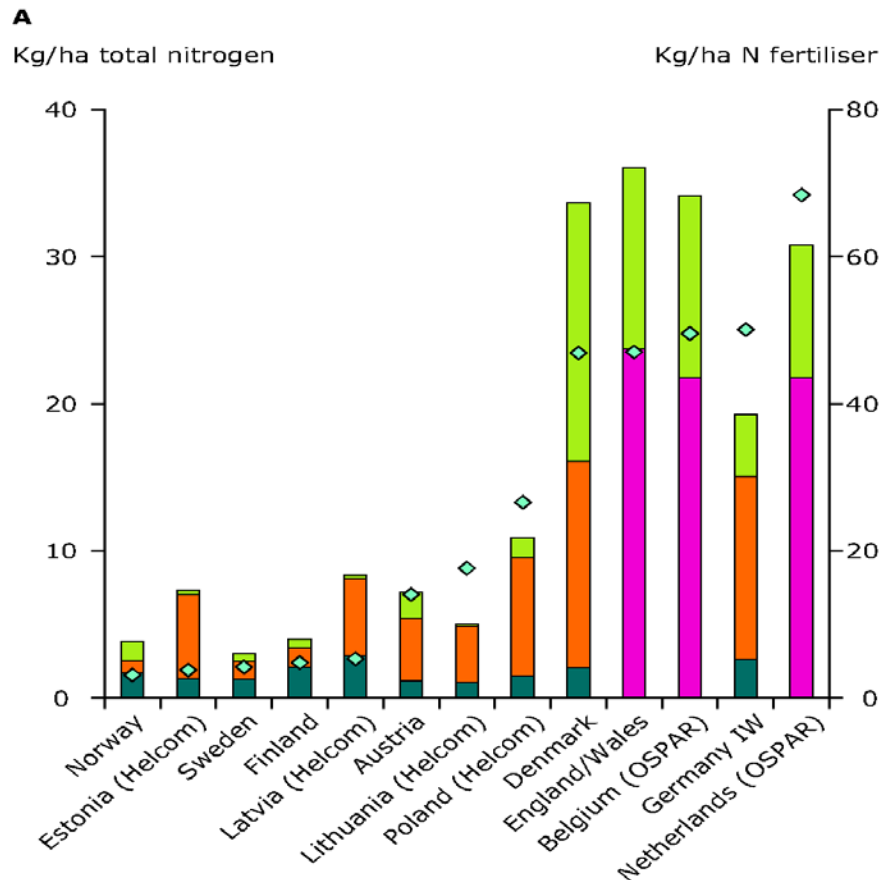
## Eintragspfade in Fließgewässer



# Nährstoffeinträge in die Gewässer EU

## Nitrat

## Phosphat

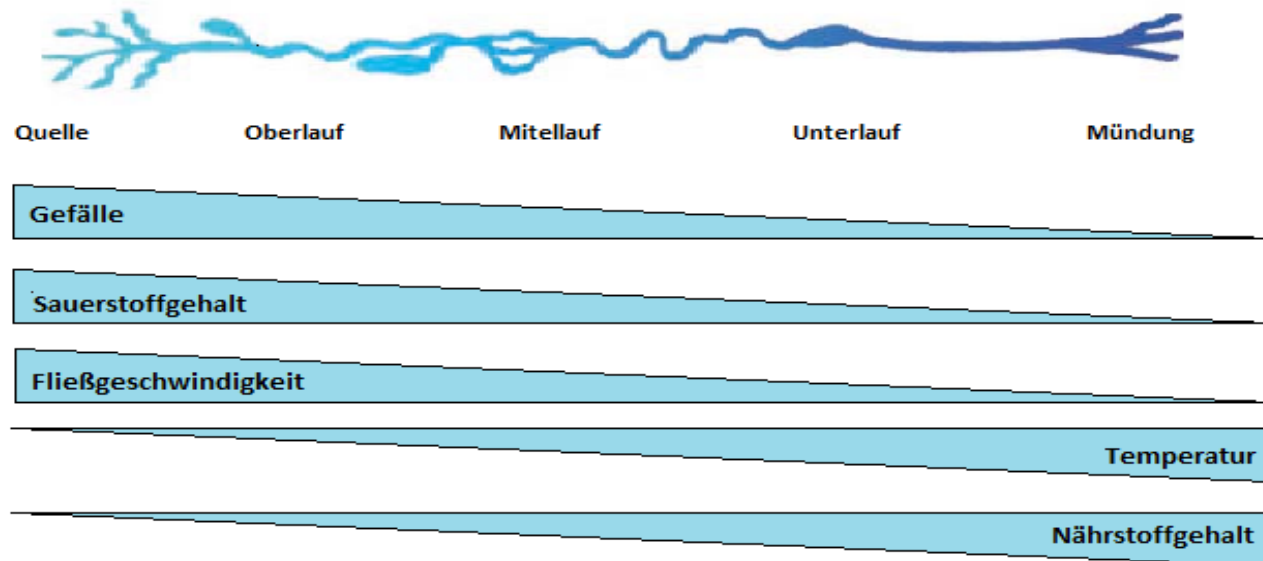


## 2. Wirkung auf aquat. Ökosysteme

### Eutrophierung

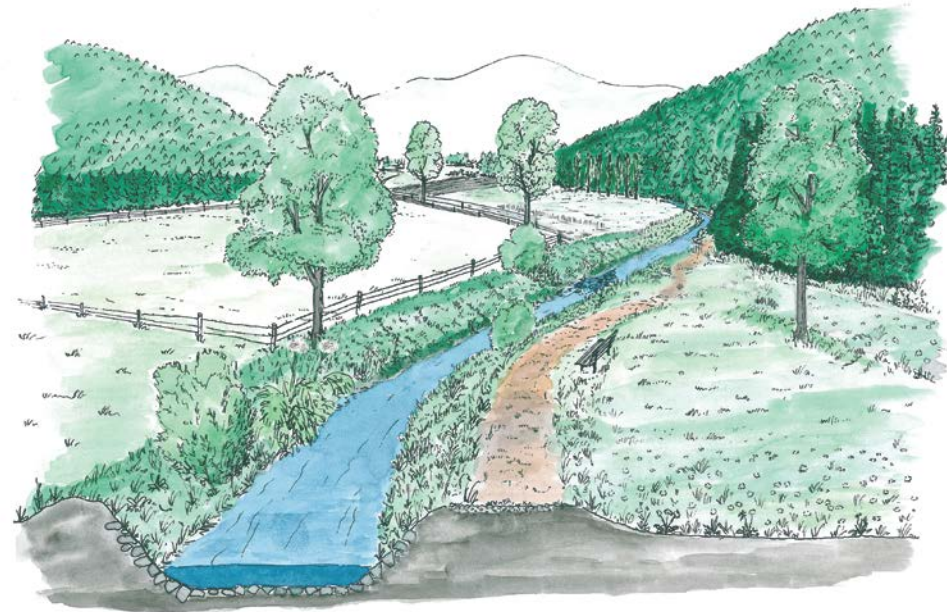
Überdüngung: nach dem Absterben von Pflanzen wird beim Zersetzen Sauerstoff verbraucht.

#### Fließgewässer im Längsverlauf





# Gewässerstruktur und Eutrophierung



Zeichnungen: A. Hennecke (WAGU GmbH)

# Fließgeschwindigkeit und Eutrophierung



# Typspezifisches Monitoring nach WRRL

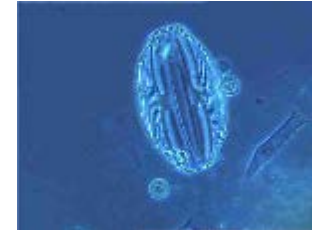
Makroinvertebraten

Fische

Makrophyten & Phytobenthos

(Phytoplankton)

Wasserchemie



saprobielle Belastung

Gewässerstruktur

Gewässerstruktur

Durchgängigkeit

Nährstoffe

Nährstoffe

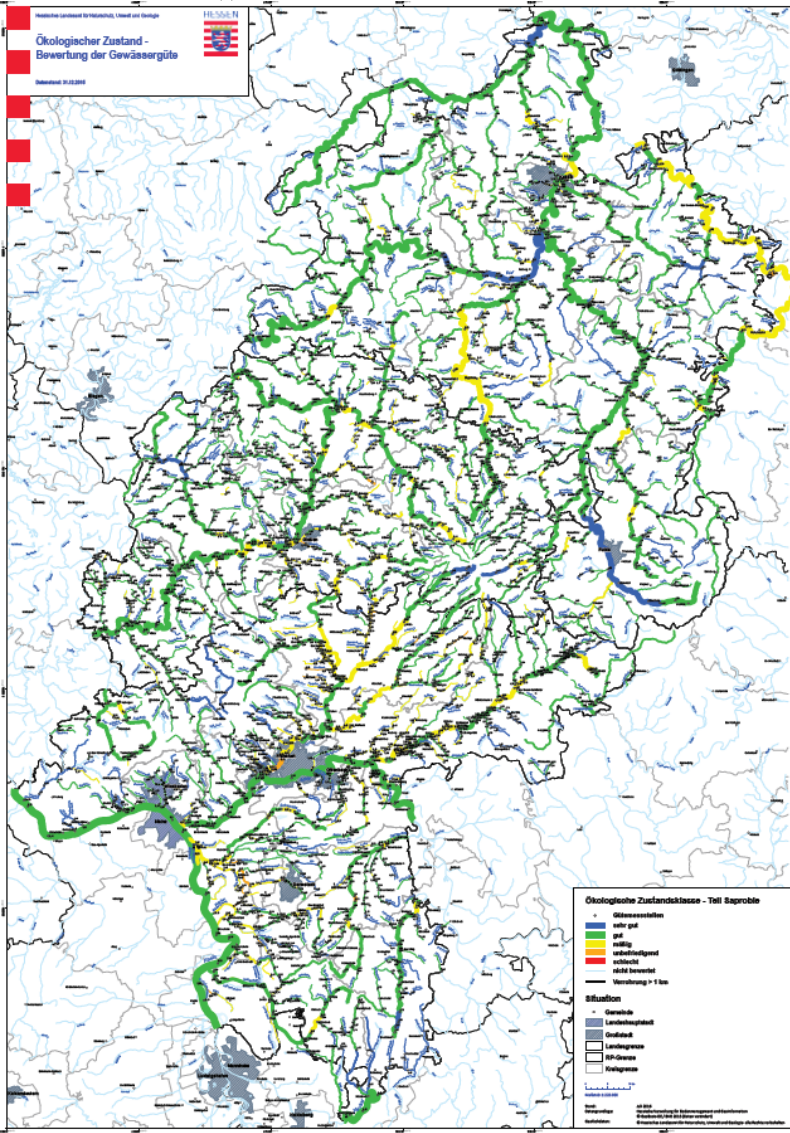
allg. Kenngrößen

Gefährliche Substanzen

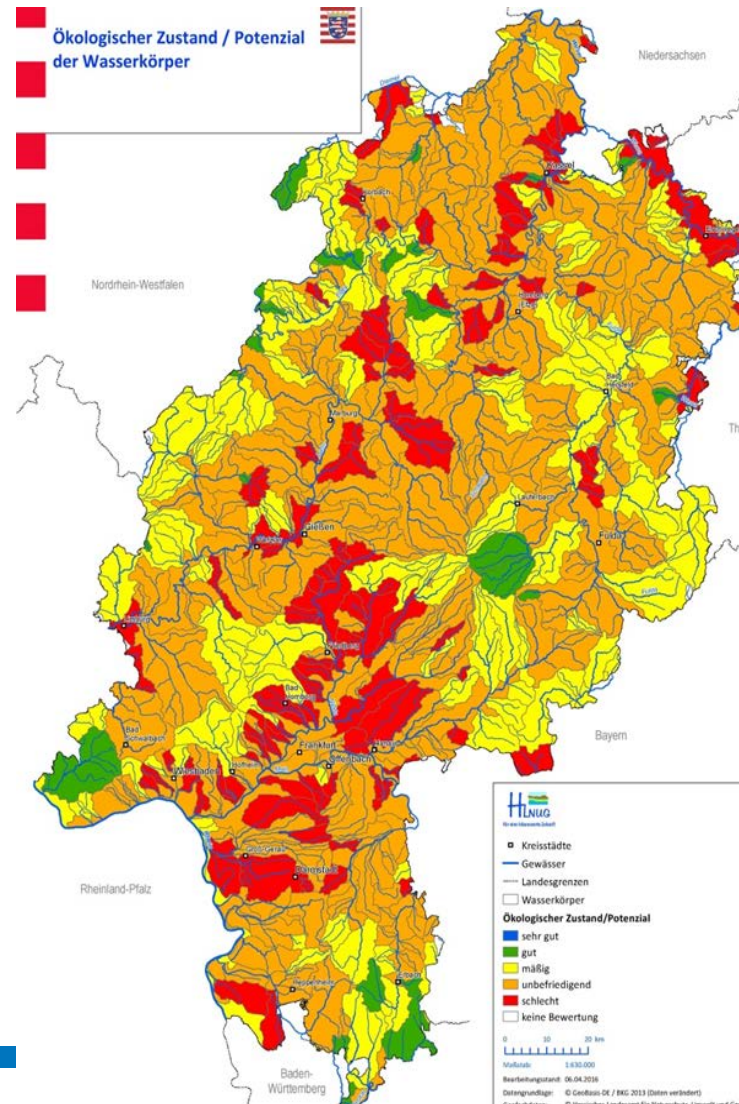


# Gewässergütekarte

„alt“

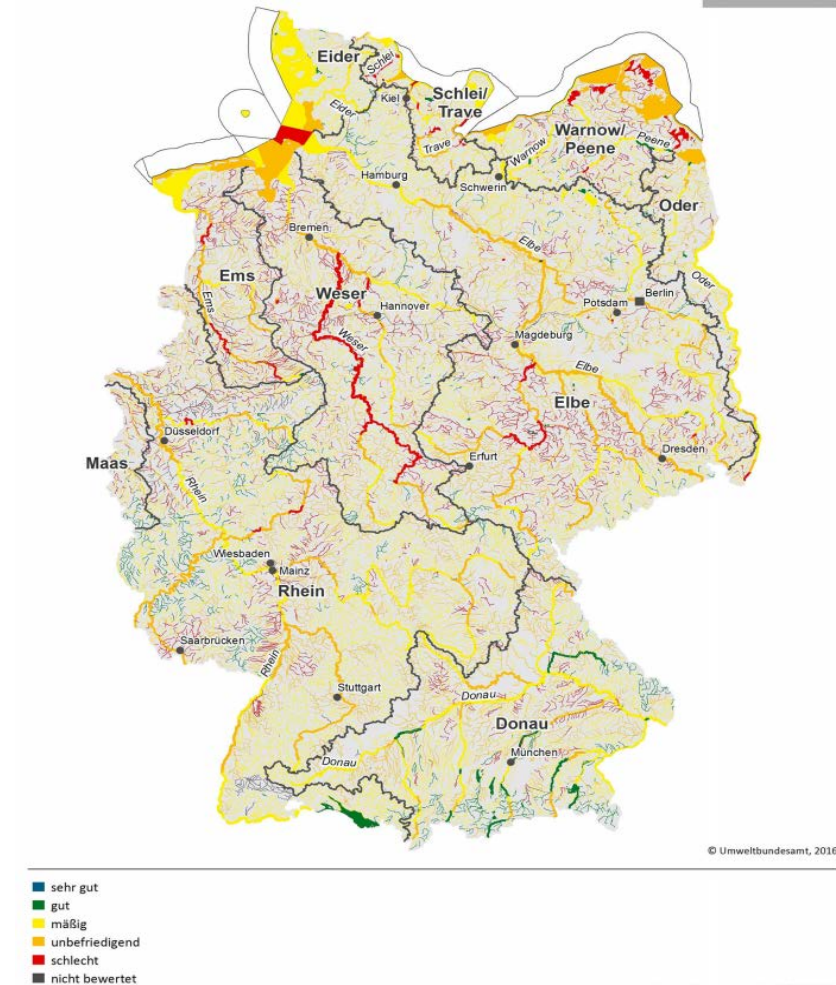


„neu“



## Oberflächengewässer

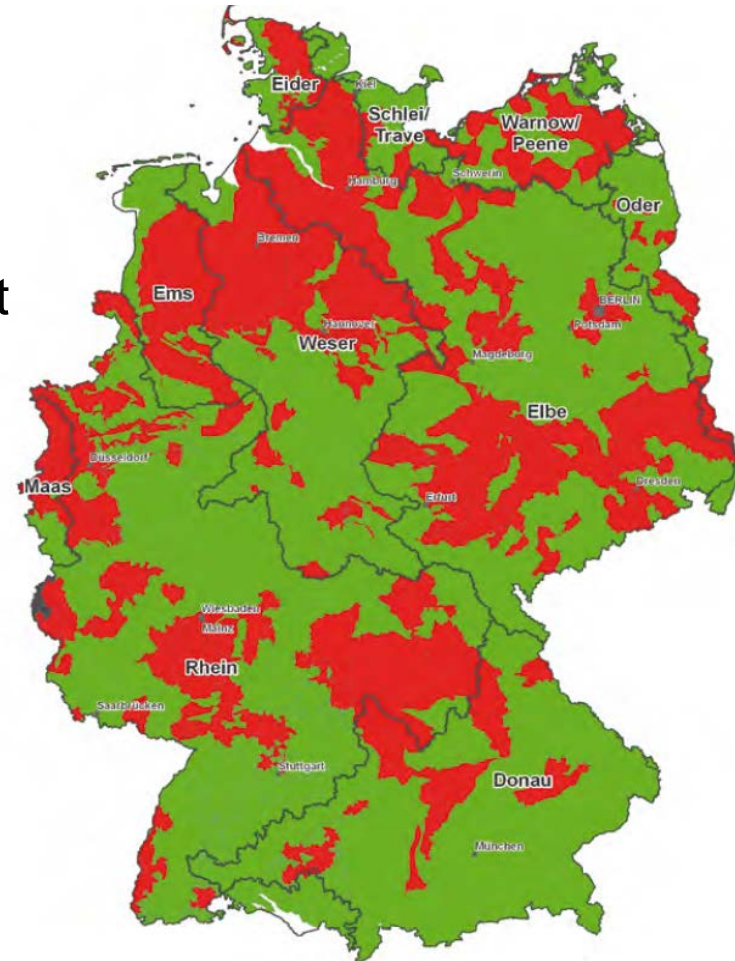
- 93 % der Oberflächengewässer verfehlen den „guten Zustand“
- wesentliche Gründe sind
  - die defizitäre Hydromorphologie
  - die zu hohen Nährstoffeinträge



# Meere und Grundwasser

Nitrat:

- Eutrophierung Meere
- Auswirkung auf menschliche Gesundheit



im Weiteren Fokussierung auf  
Fließgewässer: keine weitere  
Betrachtung von Stickstoff

■ Landeshauptstadt  
 ■ Bundeshauptstadt  
 — Flussgebietseinheit

**Grundwasserkörper**  
 ■ gut  
 ■ schlecht  
 ■ unklar

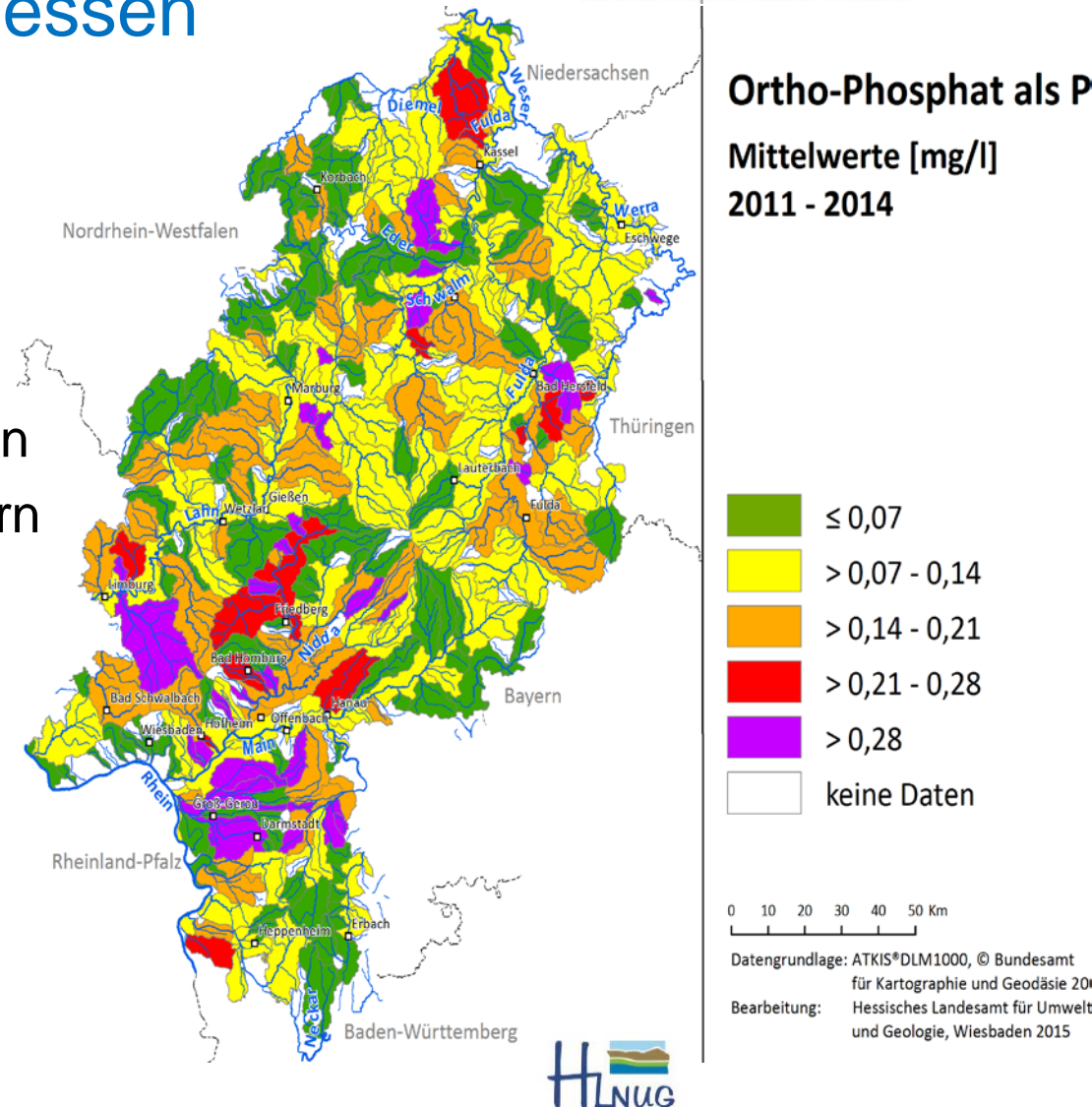
## Fließgewässer, Seen

- Umweltqualitätsnorm Ortho-Phosphat:  
0,05-0,1 mg/l, abh. vom Gewässertyp



## P-Belastung in Hessen

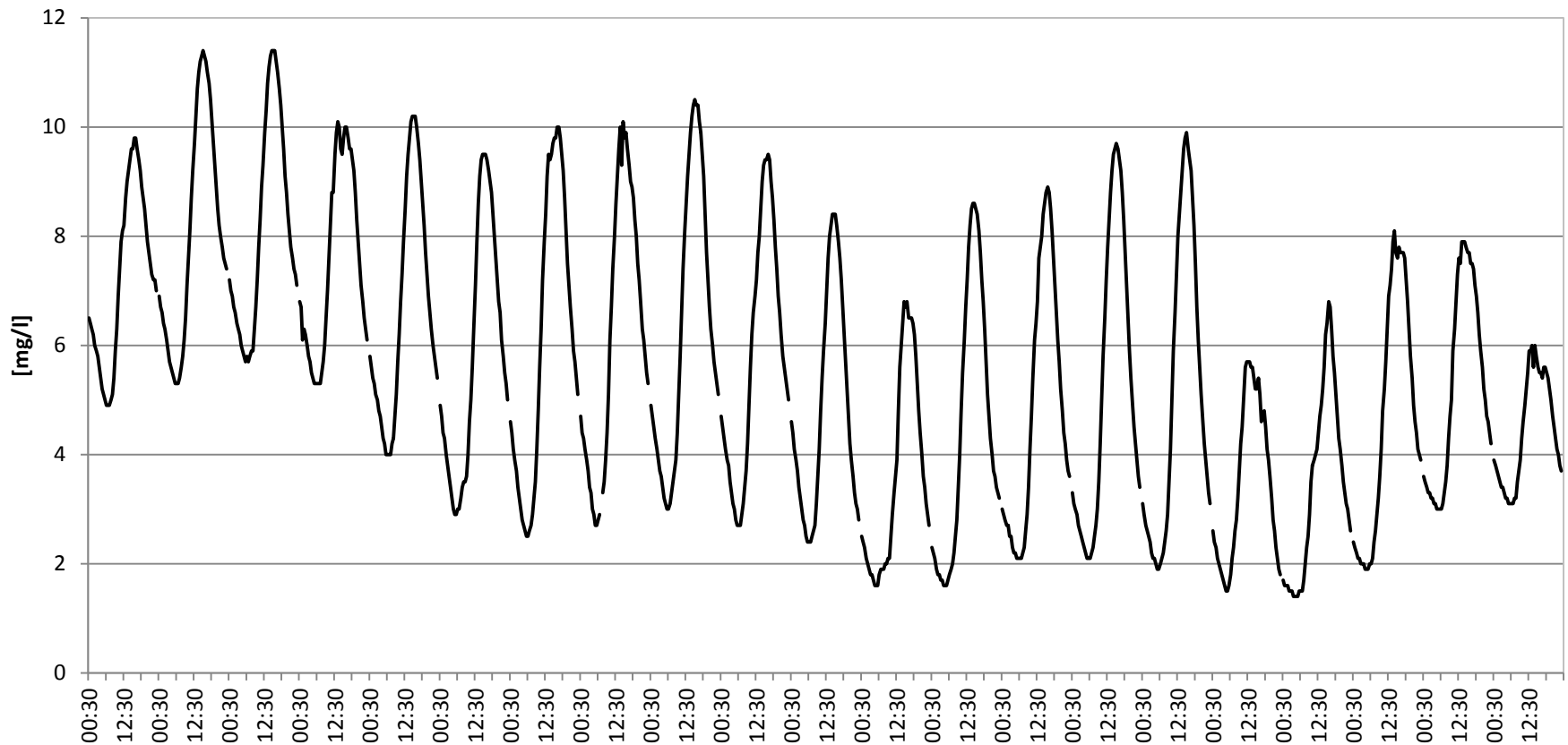
- Orientierungswert LAWA:  
**Ortho-Phosphat 0,07 mg/l**
- Orientierungswert überschritten bei 230 von 445 Wasserkörpern
- insb. die gestauten Flüsse Werra, Fulda, Main, Lahn



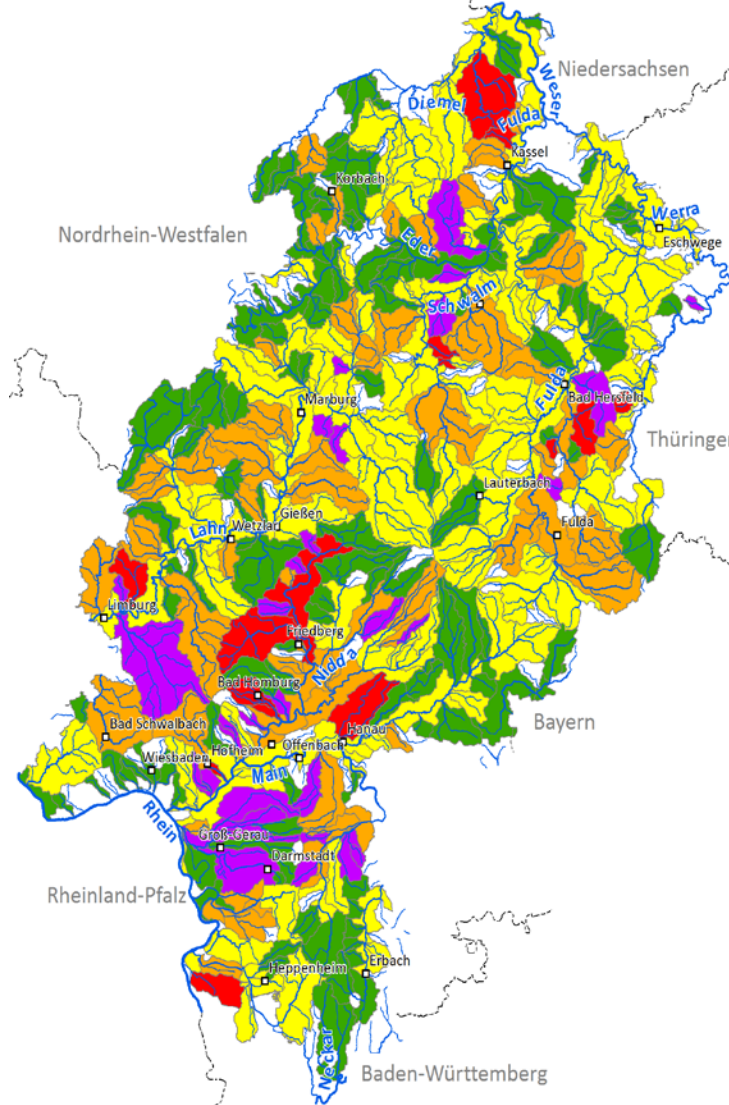
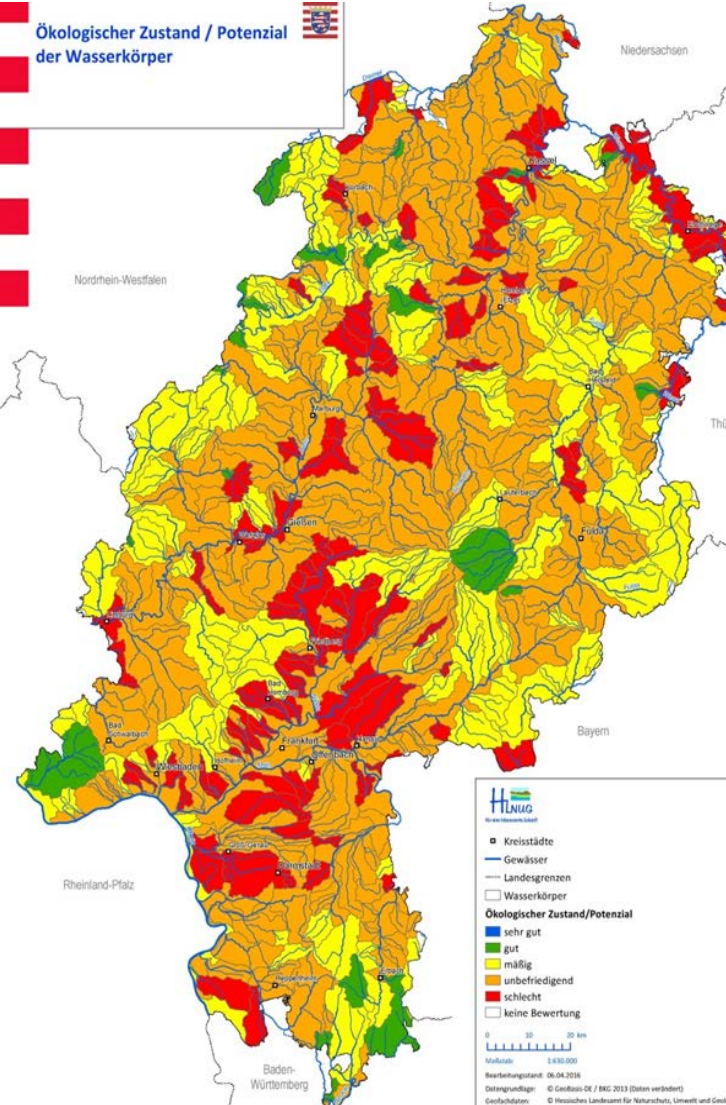


# Sauerstoffgehalt Schwarzbach, MS Astheim

06.07.- 26.07.2010

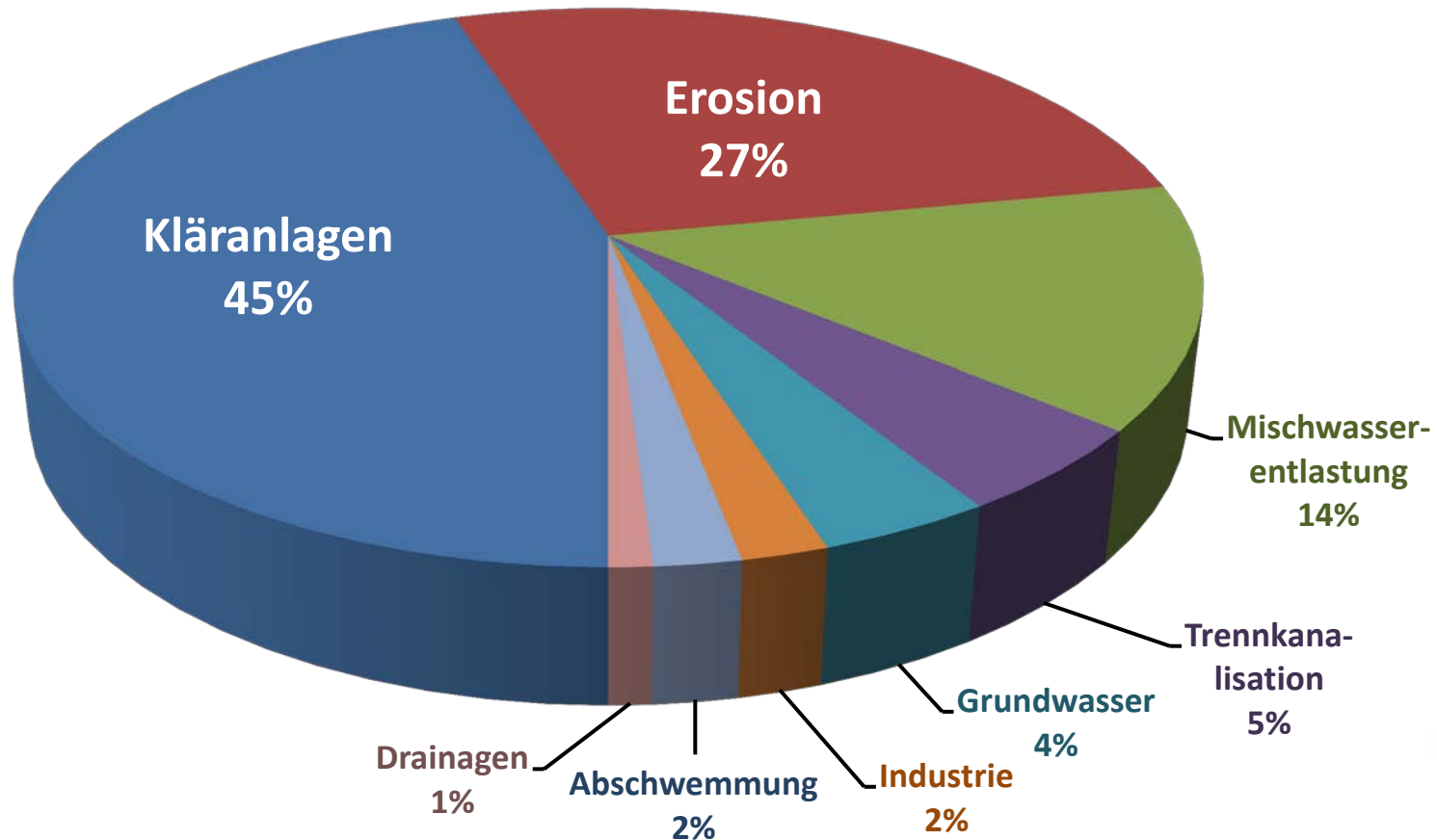


## Ökologischer Zustand vs. P-Belastungen



# P-Eintragspfade in Hessen

nach Tetzlaff, FZ Jülich, Daten 2005  
Gesamteintrag: 1794 t/a

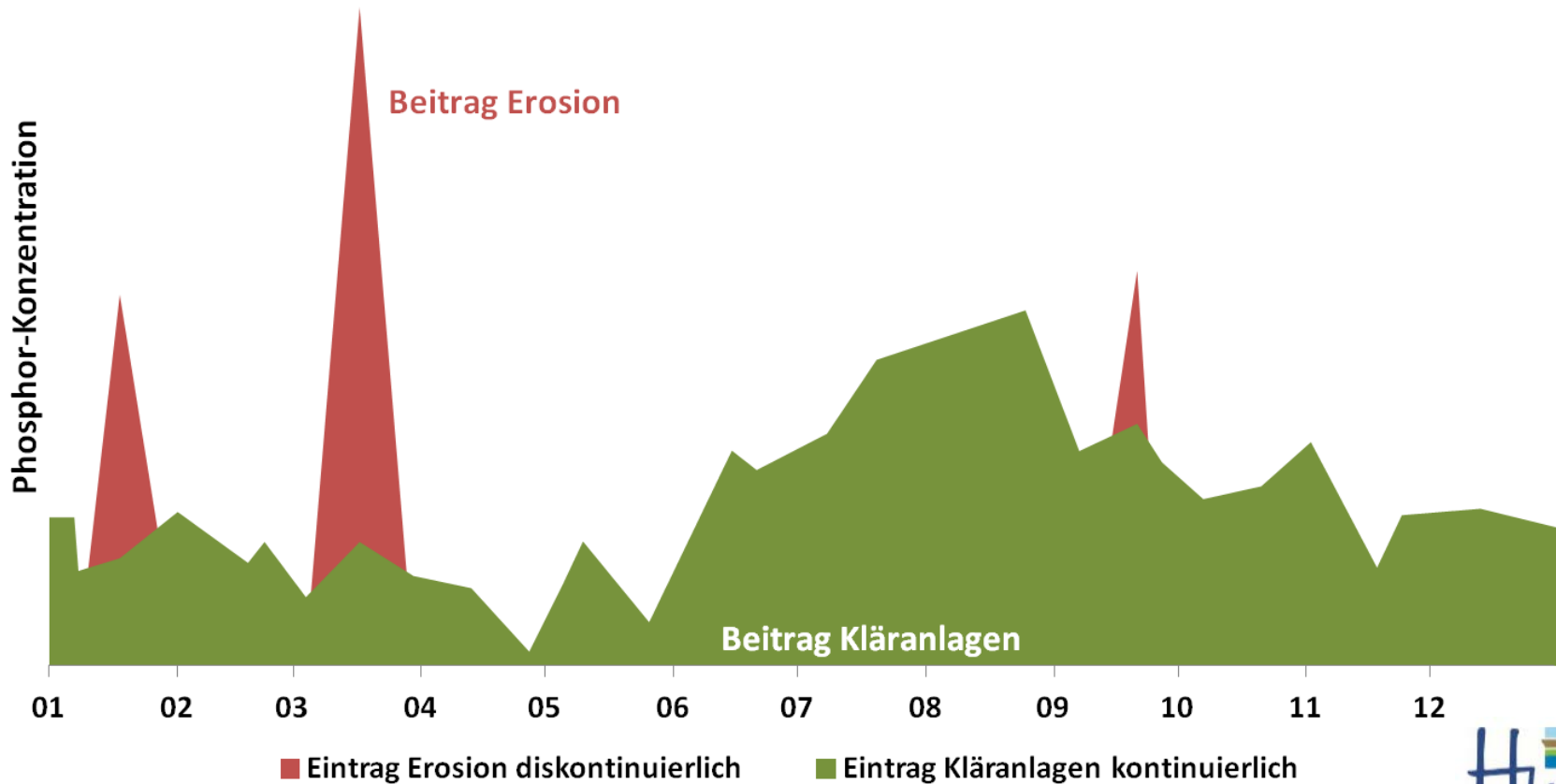


## Anteil kommunaler Kläranlagen am P-Eintrag

Messstation	Jahr	Frachten $P_{ges}$ [t/a]	Frachten $P_{ges}$ [t/a]	Anteil kommunaler hess. Kläranlagen an Gewässerfracht als $P_{ges}$	Ø 2010-2014
		Gewässer	Kläranlagen		
Nidda, Nied	2010	91,2	82,3	90%	<b>85%</b>
	2011	94,2	80,5	85%	
	2012	101,5	83,6	82%	
	2013	100,6	79,9	79%	
	2014	78,6	68,4	87%	
Kinzig, Hanau	2010	60,1	31,6	53%	<b>58%</b>
	2011	48,0	29,6	62%	
	2012	58,1	29,9	52%	
	2013	53,0	29,8	56%	
	2014	37,1	25,2	68%	

# Biologischer Effekt

Der biologische Effekt im Fließgewässer ist abhängig von der mittleren Konzentration in der Vegetationszeit und nicht von der Jahresfracht



# 3. Abhilfe

## Maßnahmenprogramm P-Reduktion aus Kläranlagen

GK	Detaillierte Spezifikation	Anf. nach Anhang 1 AbwV	Anforderungen
5	-	<b>1,0 mg/l</b>	<b>Pges (2-h-Mischprobe), Überwachungswert: <u>0,4</u> mg/l</b>
4	-	<b>2,0 mg/l</b>	<b>Pges (2-h-Mischprobe), Überwachungswert: <u>0,7</u> mg/l</b>
2,3	-	<b>keine Anf.</b>	<b>Pges (2-h-Mischprobe, qualifizierte Stichprobe), Überwachungswert: <u>2,0</u> mg/l</b>



## Kosten des P-Ausbauprogramms

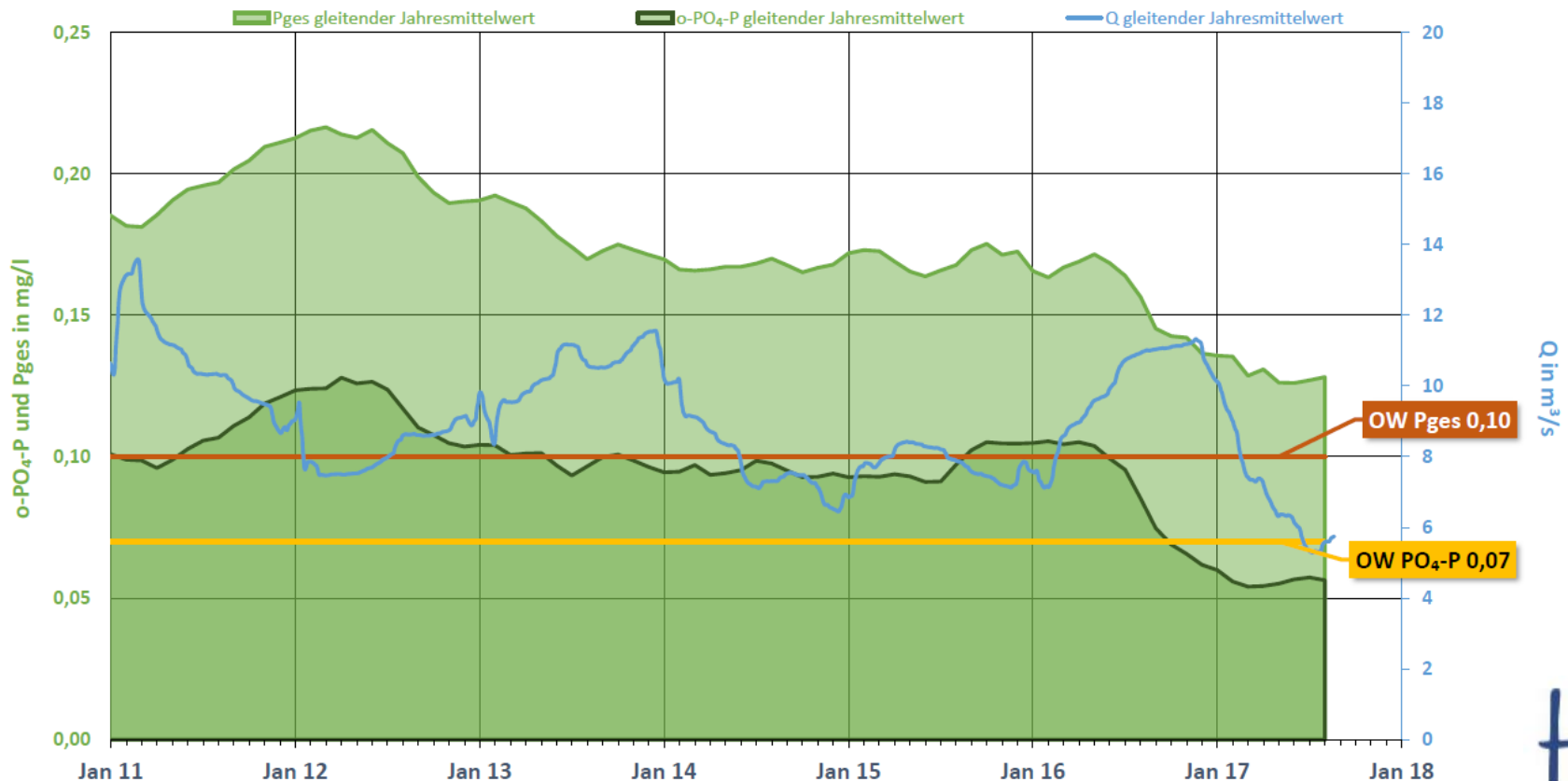
- Geschätzte Kosten der Investitionen  
Elimination: 120-150 Mio. €
- Verrechnung mit der Abwasserabgabe oder  
Landesförderung mit Quote von 30-50%
- Förderung vorrangig aus dem Aufkommen der Abwasserabgabe,  
ggf. aus Mitteln des Kommunalen Finanzausgleichs (KFA)



# Bsp. P-Konzentration in der Kinzig

**Gleitende Jahresmittelwerte**  
**Kinzig, Hanau, Messstation**

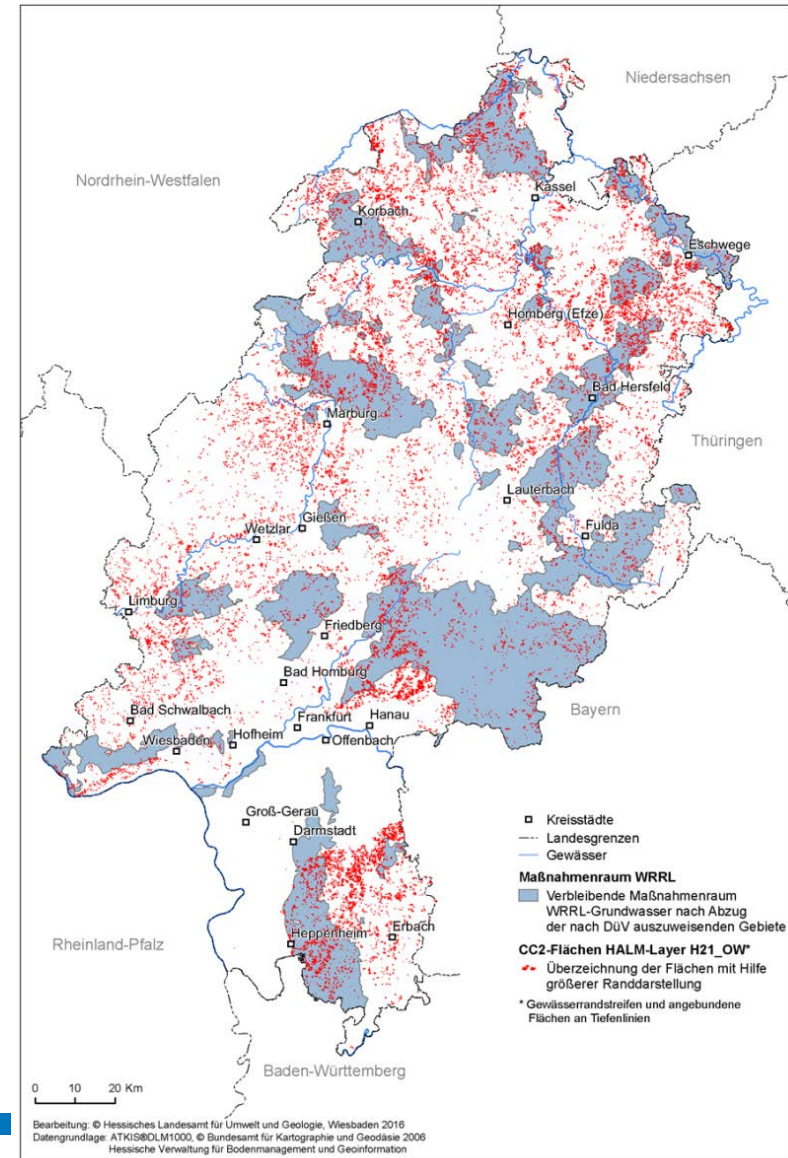
Auswertung bis  
 01.08.2017





# P in der landwirtschaftliche Beratung

- Beratungsinhalte
  - Mulch- und Direktsaat
  - Erosionsschutzstreifen
  - Bearbeitung quer zum Hang
  - Anlegung von Blühstreifen
- Beratungsgebiet
  - 14.000 ha erosionsgefährdete Flächen mit Anbindung an Gewässer



## Weiterentwicklung der Gewässerschutzpolitik zur Zielerreichung WRRL und MSRL

- Umsetzung der DÜV (Ausweisung gef. Gebiete, Uferrandstreifen)
- Reform der GAP 2021



Photo: Klauer



Photo: Klauer



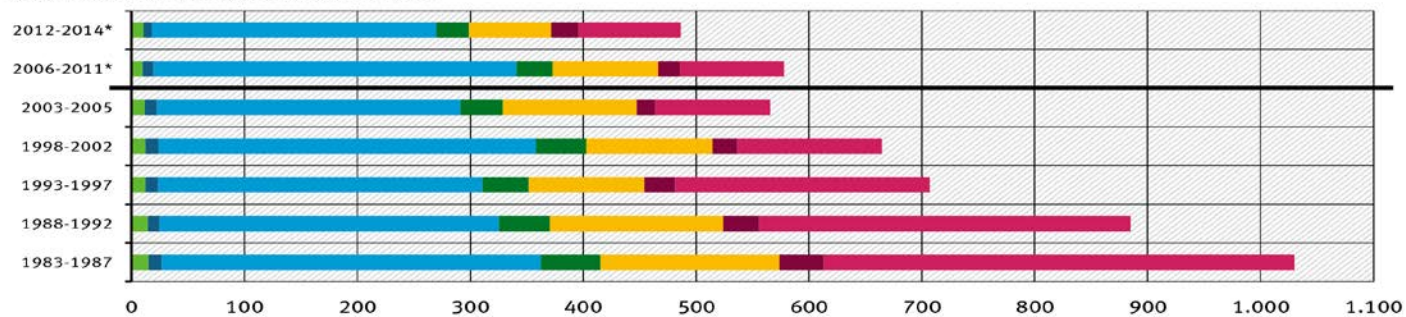


# Herkunft der Nährstoffeinträge

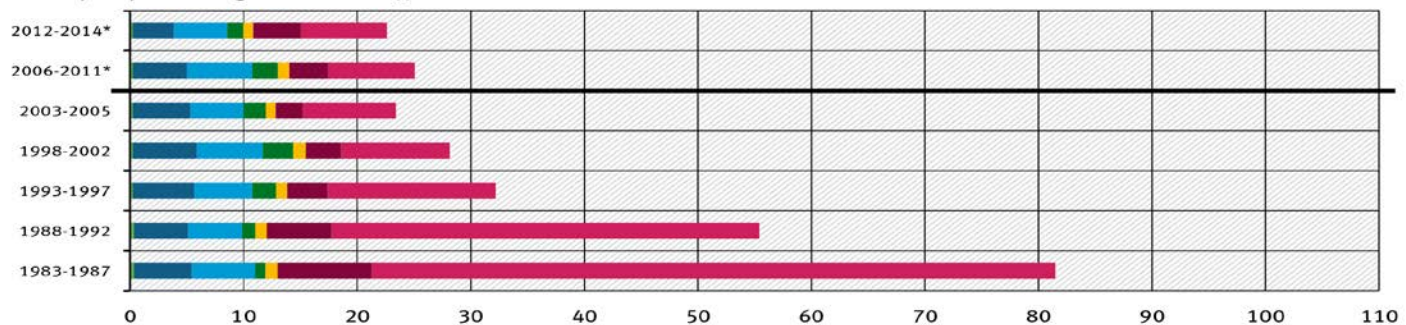
- Stickstoff rd. 70 % aus der Landwirtschaft
- Phosphor rd. 50%

## Stickstoff- und Phosphoreinträge aus Punktquellen und diffusen Quellen in die Oberflächengewässer in Deutschland

Gesamtstickstoffeinträge in Kilotonnen/Jahr



Gesamtphosphoreinträge in Kilotonnen/Jahr



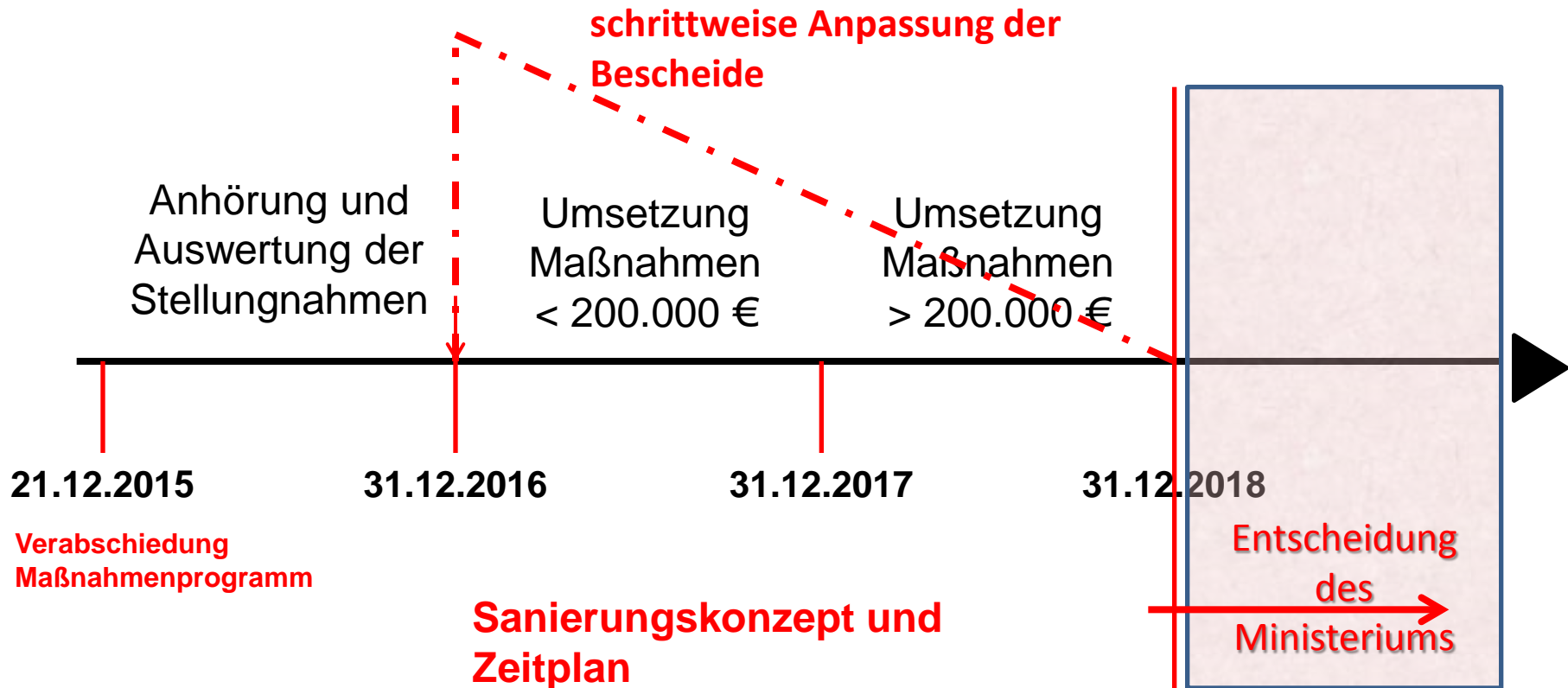
■ atmosphärische Deposition  
 ■ Erosion  
 ■ Grundwasser  
 ■ Oberflächenabfluss  
 ■ Drainagen  
 ■ urbane Gebiete  
 ■ Punktquellen

## Bedeutung der Orientierungswerte

- rein unterstützend (keine Ziel- oder Grenzwerte)
- Nichteinhaltung als solche keine Zielverfehlung
- dienen der Ursachenforschung im Falle einer Verfehlung des guten ökologischen Gewässerzustandes
- ökologischer Gewässerzustand wird durch biologische Qualitätskomponenten bestimmt



# Zeitplan Umsetzungskonzept



## Bundesweit einheitliche Modellierung

- Bilanzierung der Belastung von Grundwasser und Oberflächengewässern
- Differenzierung von regionalen Einträgen aus diffusen und punktuellen Quellen
- Abschätzung der Auswirkung von geplanten Maßnahmen auf die Belastung

