

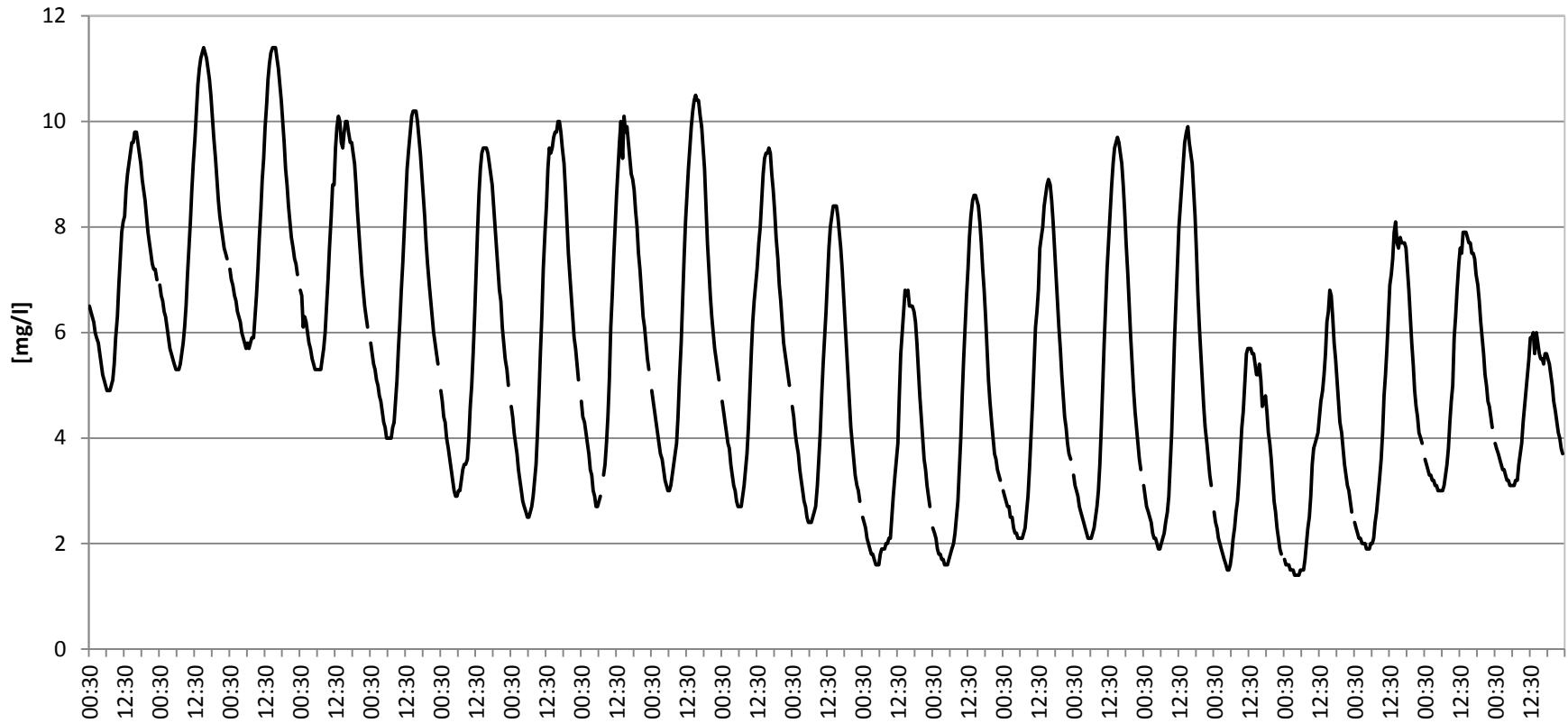
# Derzeitiger Sachstand zur Verminderung der Phosphorbelastung in den hessischen Fließgewässern

Dr. Peter Seel, HLUG Wiesbaden

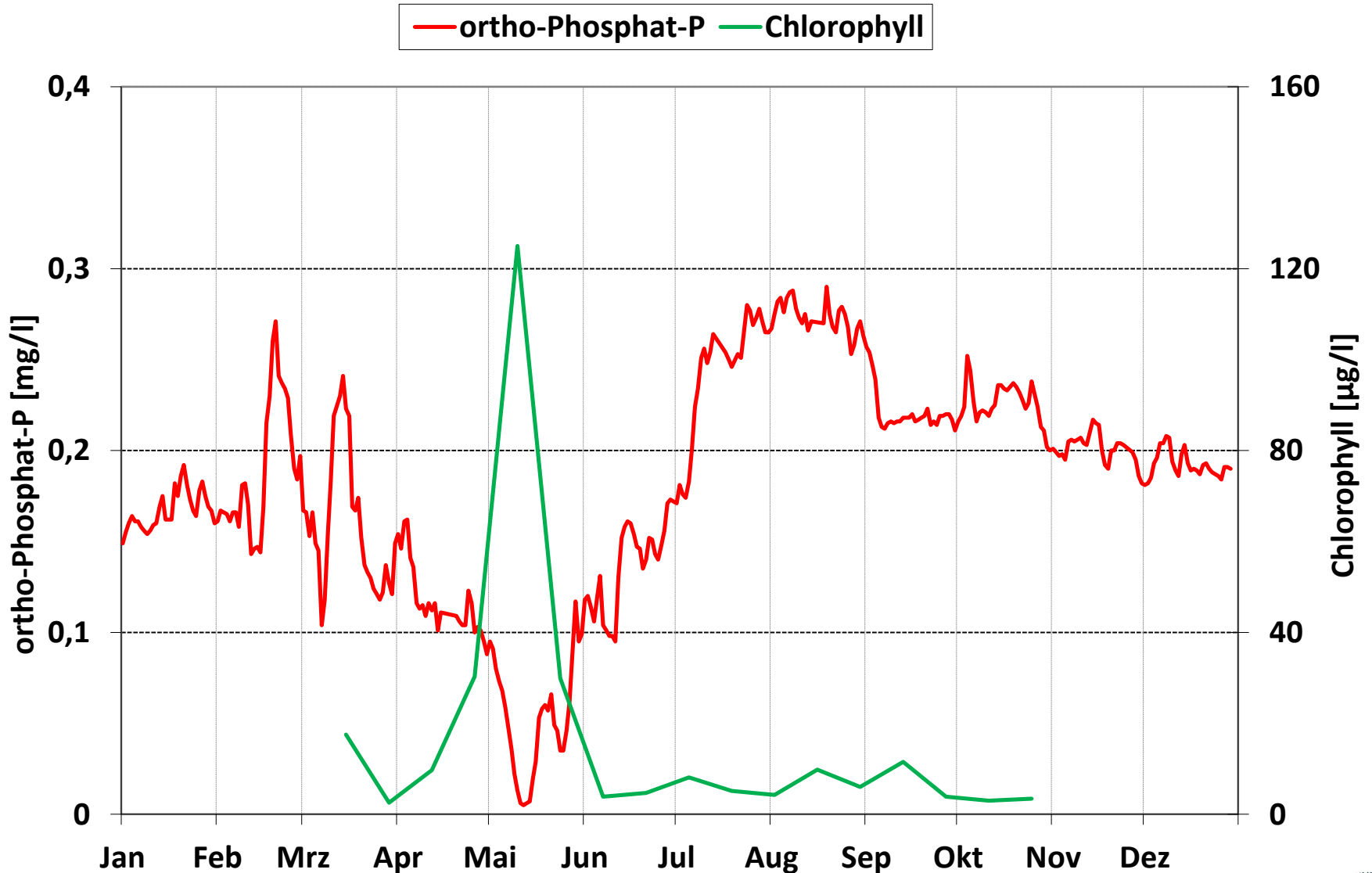
„Der Schutz der Gewässer vor Nährstoffeinträgen sowie Schadstoffen soll verstärkt und rechtlich so gestaltet werden, dass Fehlentwicklungen korrigiert werden. Wir werden die Klärschlammausbringung zu Düngezwecken beenden und Phosphor und andere Nährstoffe zurückgewinnen.“

Koalitionsvertrag  
zwischen CDU, CSU und SPD  
18. Legislaturperiode, 2013-2017

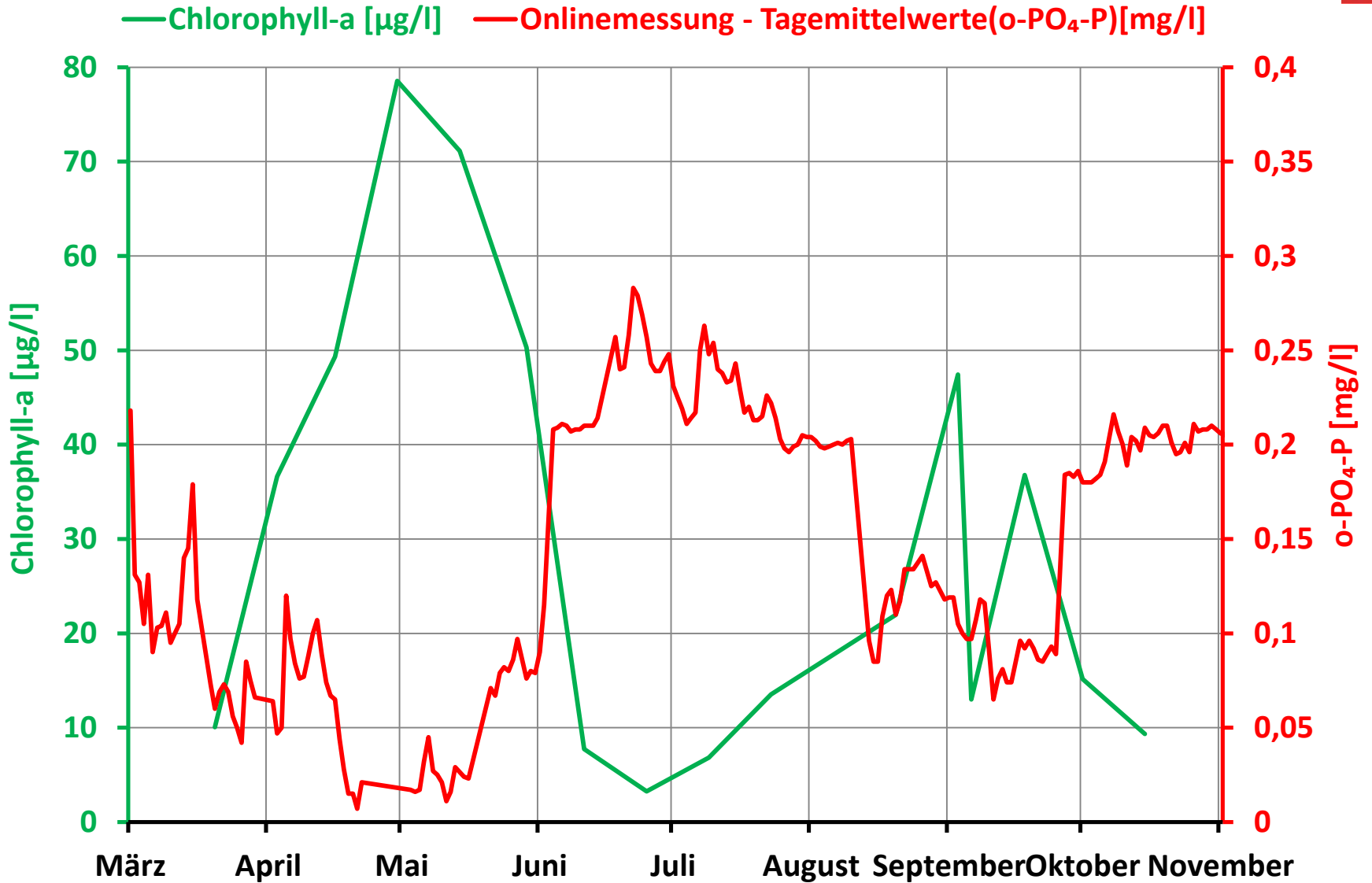
## Schwarzbach, Astheim, Messstation: Sauerstoffgehalt 06.07.2010 bis 26.07.2010



# Ortho-Phosphat-P – Chlorophyll im Main/Bischofsheim, 2006



# Chlorophyll und Orthophosphat im Main, Bischofsheim (2012)





Nordrhein-Westfalen

Rheinland-Pfalz

Wiesbaden

Frankfurt

Offenbach

Hanau

Darmstadt

Baden-Württemberg

Bayern

Thüringen

Niedersachsen

Kassel

Weschwege

Homberg (Efze)

Bad Hersfeld

Lauterbach

Fulda

Wetzlar

Gießen

Friedberg

Bad Homburg

Limburg

Bad Schwalbach

Wiesbaden

Groß-Gerau

Heppenheim

Erbach

Mecklar

Weser

Fulda

Eder

Schwarze

Wesche

Driemel

Korbach

2010

2011

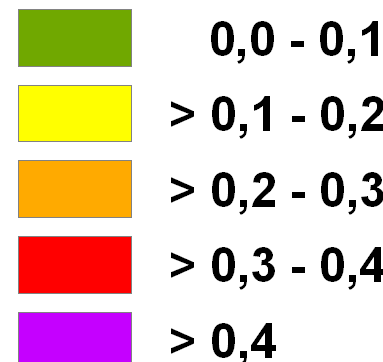
2012

# Gesamtphosphor

## Arithmetische Mittelwerte aller Einzelwerte [mg/l] (Stichproben) von 2010 - 2012

Bearbeitungsstand: 14.06.2013

Arithmetische Mittelwerte [mg/l]

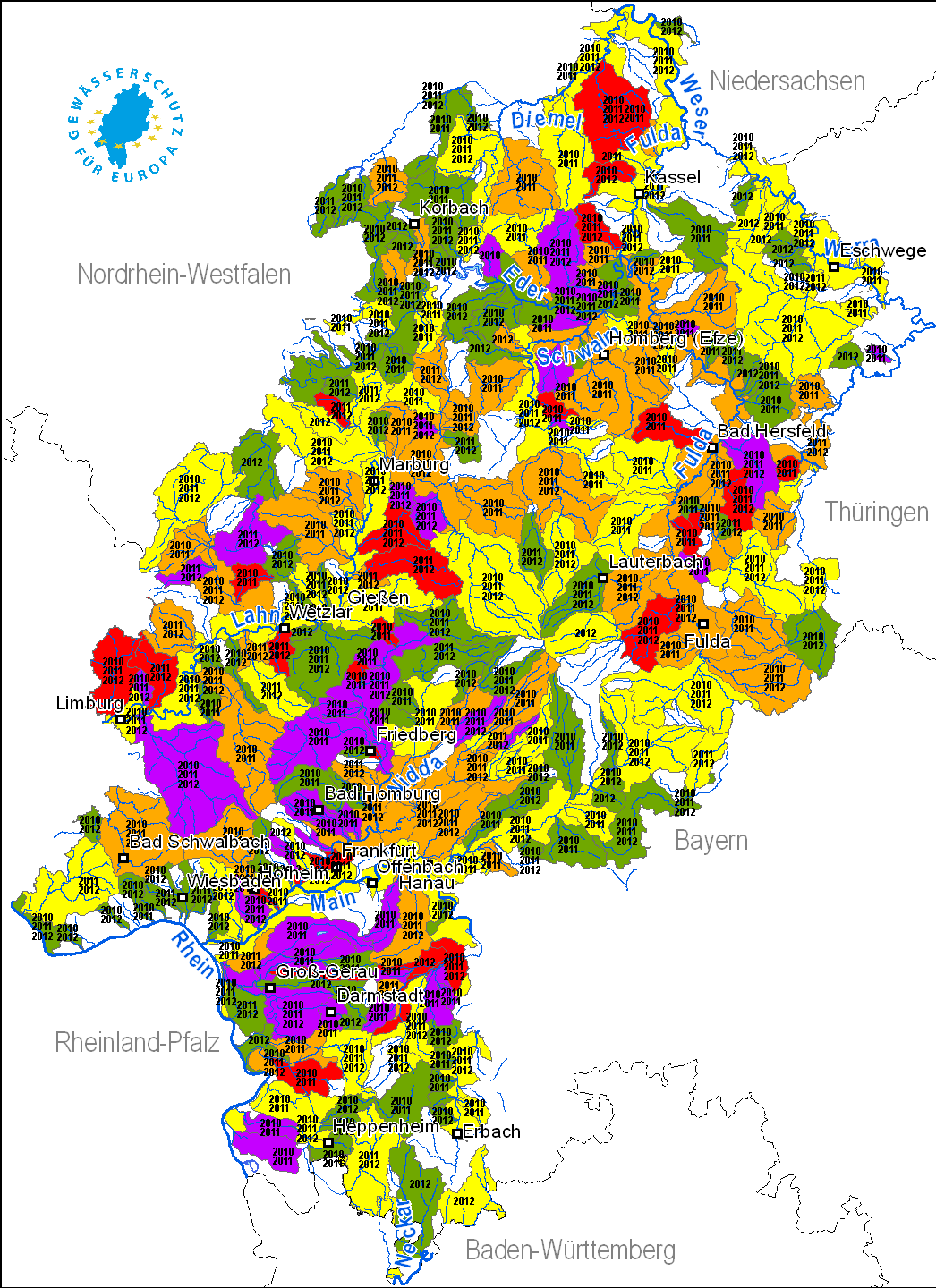


keine Bewertung

Jahre der Messreihen

0 10 20 30 40 50 Km

Herausgabe: Hessisches Landesamt für Umwelt  
und Geologie, Wiesbaden 2013  
ATKIS® DLM 1000; © Bundesamt für  
Kartographie und Geodäsie, 2013



# Ortho-Phosphat-Phosphor

Arithmetische Mittelwerte  
aller Einzelwerte [mg/l]  
(Stichproben) von 2010 - 2012

Bearbeitungsstand: 14.06.2013

Arithmetische Mittelwerte [mg/l]

0,00 - 0,07

> 0,07 - 0,14

> 0,14 - 0,21

> 0,21 - 0,28

> 0,28

keine Bewertung

Jahre der Messreihen

0 10 20 30 40 50 Km

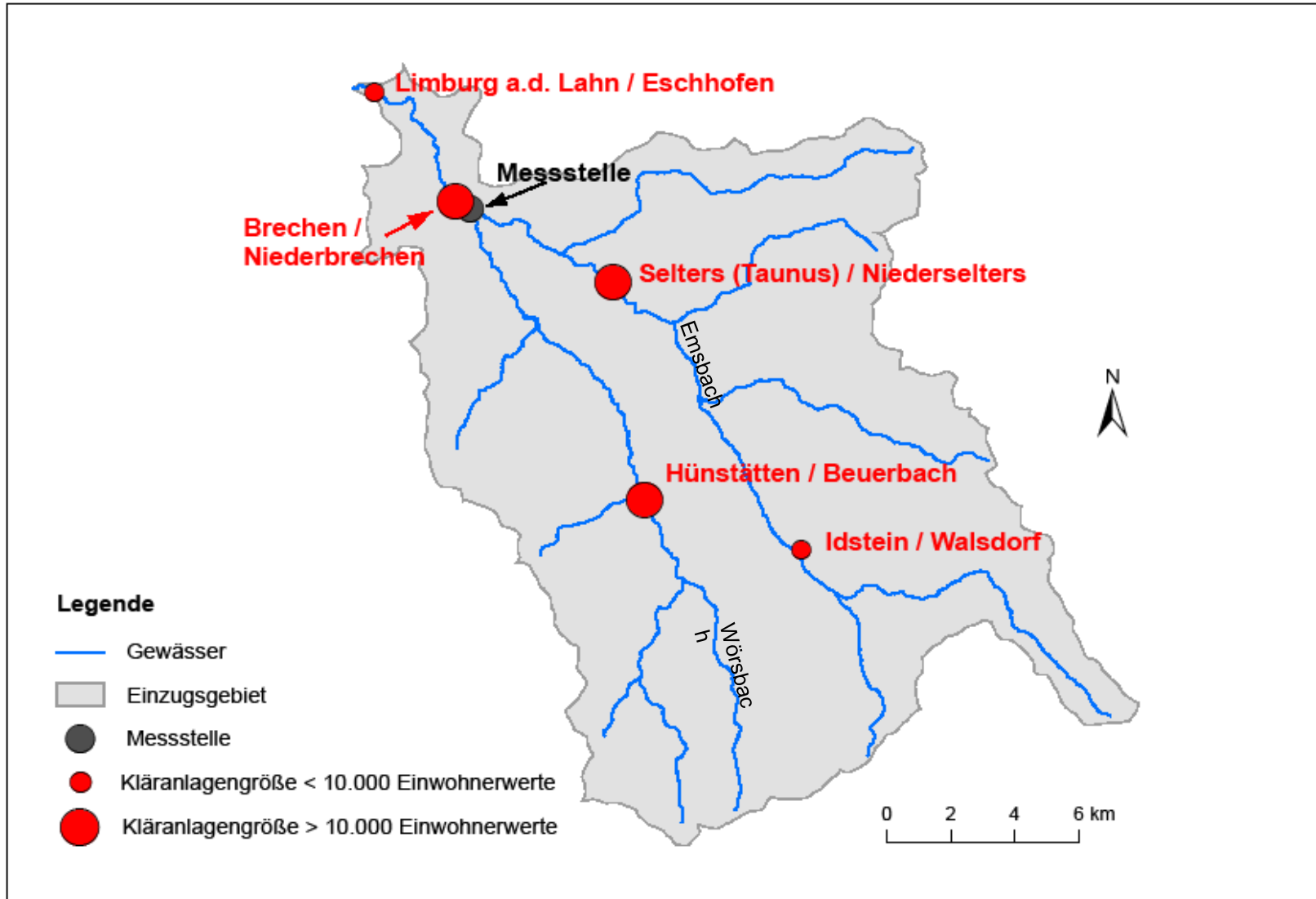
Herausgabe: Hessisches Landesamt für Umwelt  
und Geologie, Wiesbaden 2013  
ATKIS® DLM 1000; © Bundesamt für  
Kartographie und Geodäsie, 2013

Bioverfügbar für Algen ist praktisch nur der im Wasser gelöste ortho-Phosphat-Phosphor.

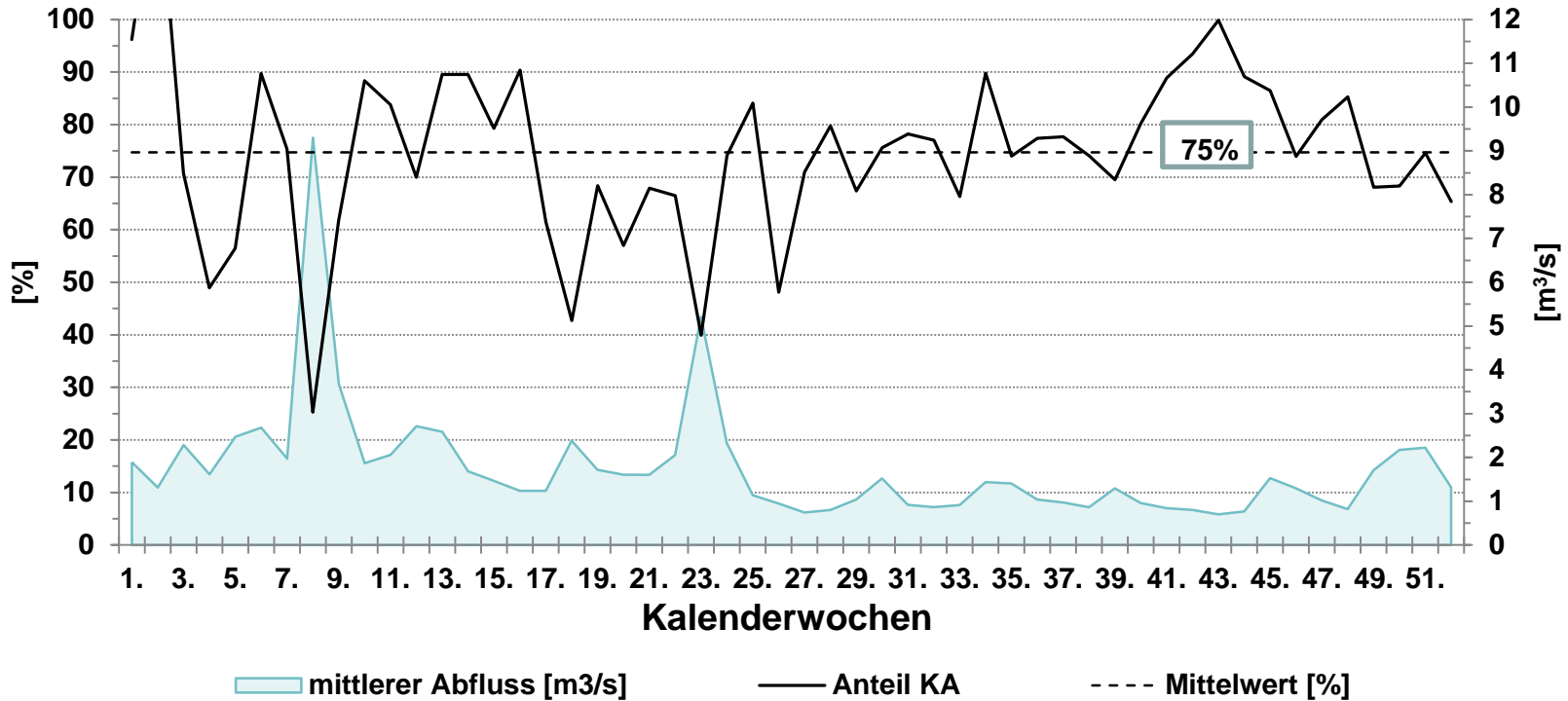
Aus anderen P-Fraktionen (lebende oder abgestorbene Biomasse, P-haltige Mineralien (z. B. Apatit), Eisenphosphat aus Kläranlagen, etc.) muss durch biologische und chemische Prozesse erst ortho-Phosphat-P freigesetzt werden, bevor er von den Algen als P-Quelle genutzt werden kann.



# Kläranlagen am Emsbach (Hessen)



# Ortho-Phosphat-P: Anteil Fracht Kläranlagen an Fracht Emsbach 2010



## ortho-Phosphat-P: Jahresfrachten

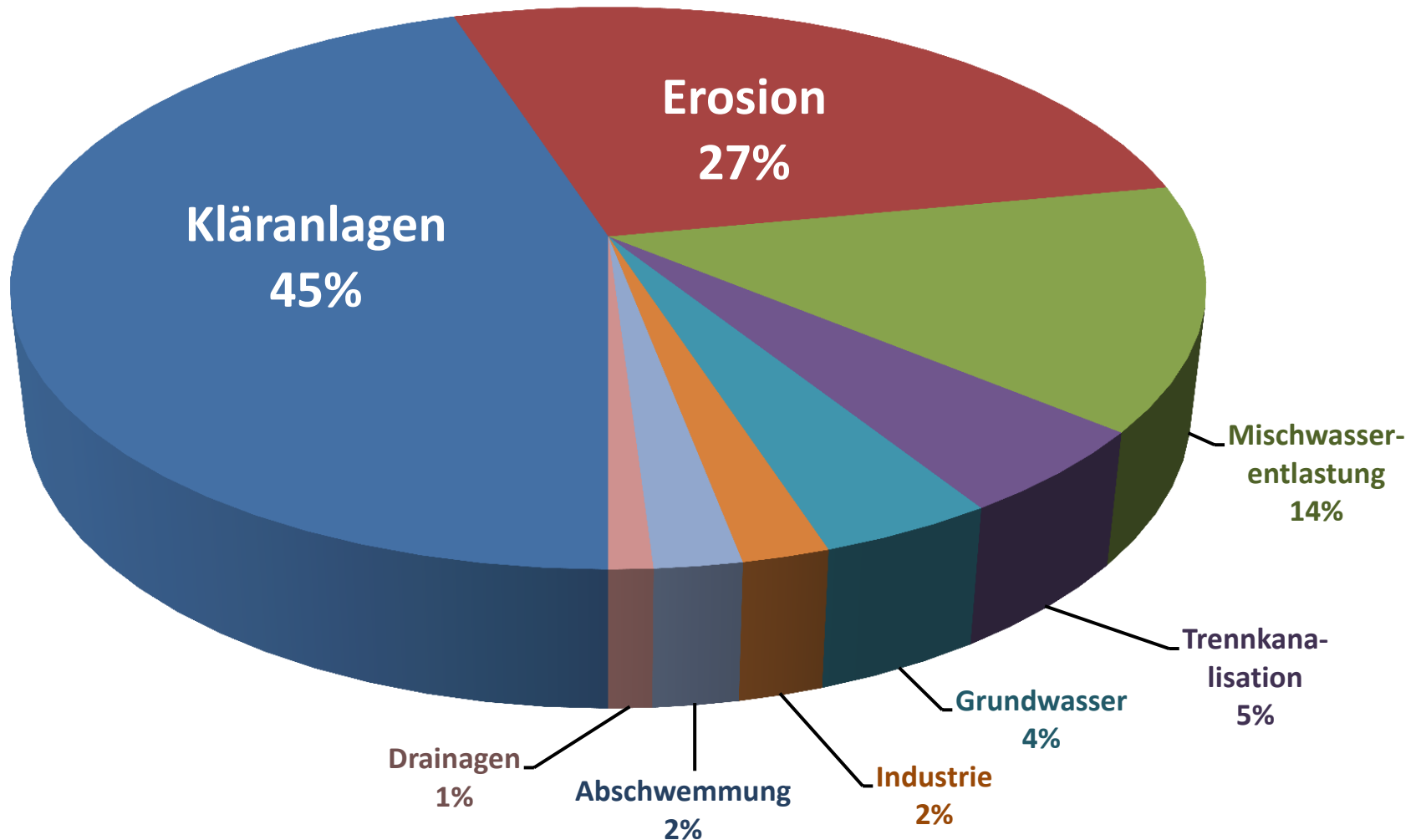
	2009	2010	2011
Fracht Emsbach	13,9	12,9	12,9
Frachten Kläranlagen	8,6	8,9	7,6
Anteil Kläranlagen	62%	69%	59%

# Gesamteinträge Gesamtphosphor in Hessen nach Pfaden prozentual



nach Tetzlaff, FZ Jülich, Daten 2005

Gesamteintrag: 1794 t/a

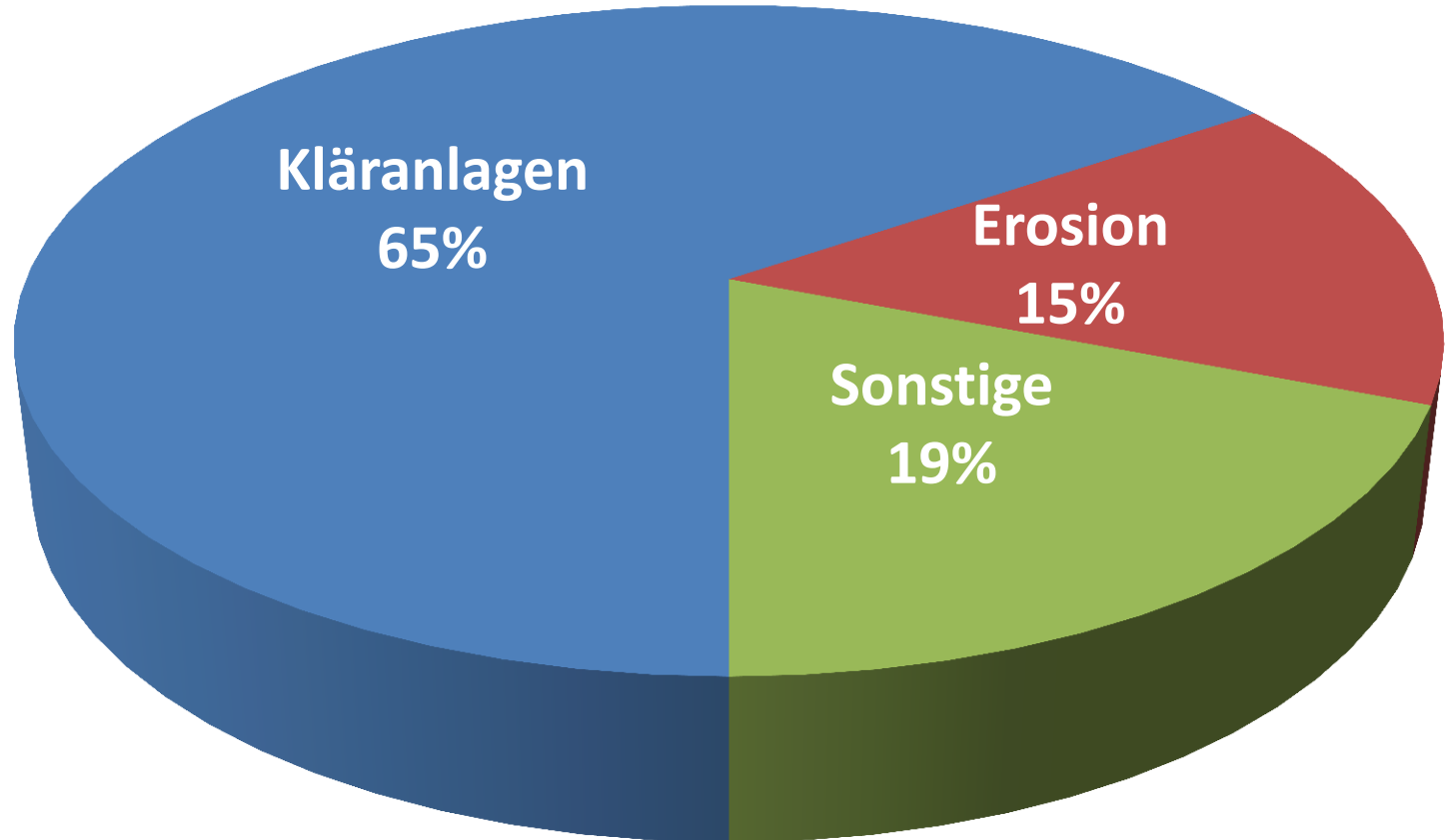


# Gesamteinträge Gesamtphosphor in Hessen nach Pfaden prozentual



nach HLUG, Stand 2010-2012

Gesamteintrag: 1100 t/a

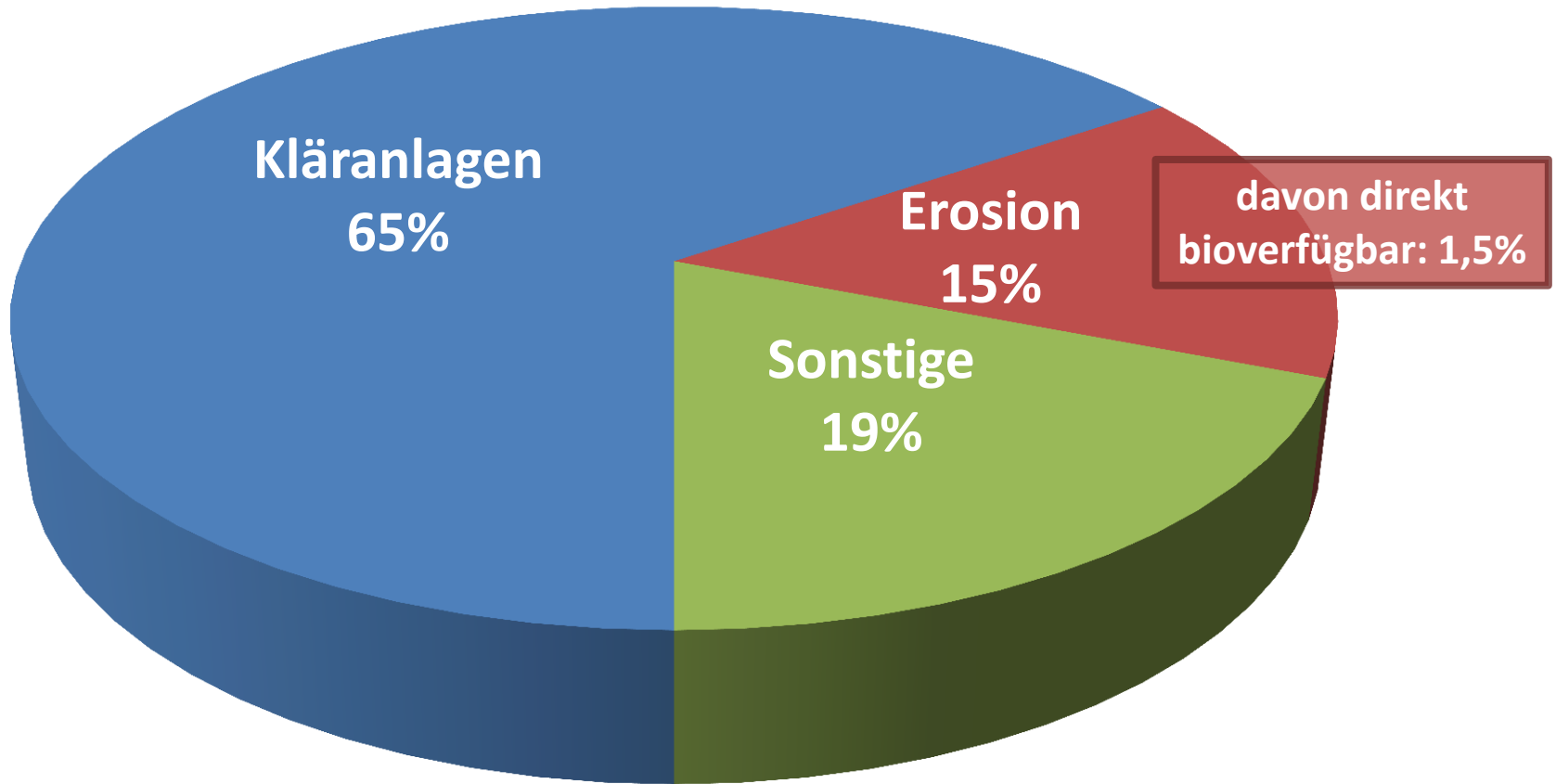


# Gesamteinträge Gesamtphosphor in Hessen nach Pfaden prozentual

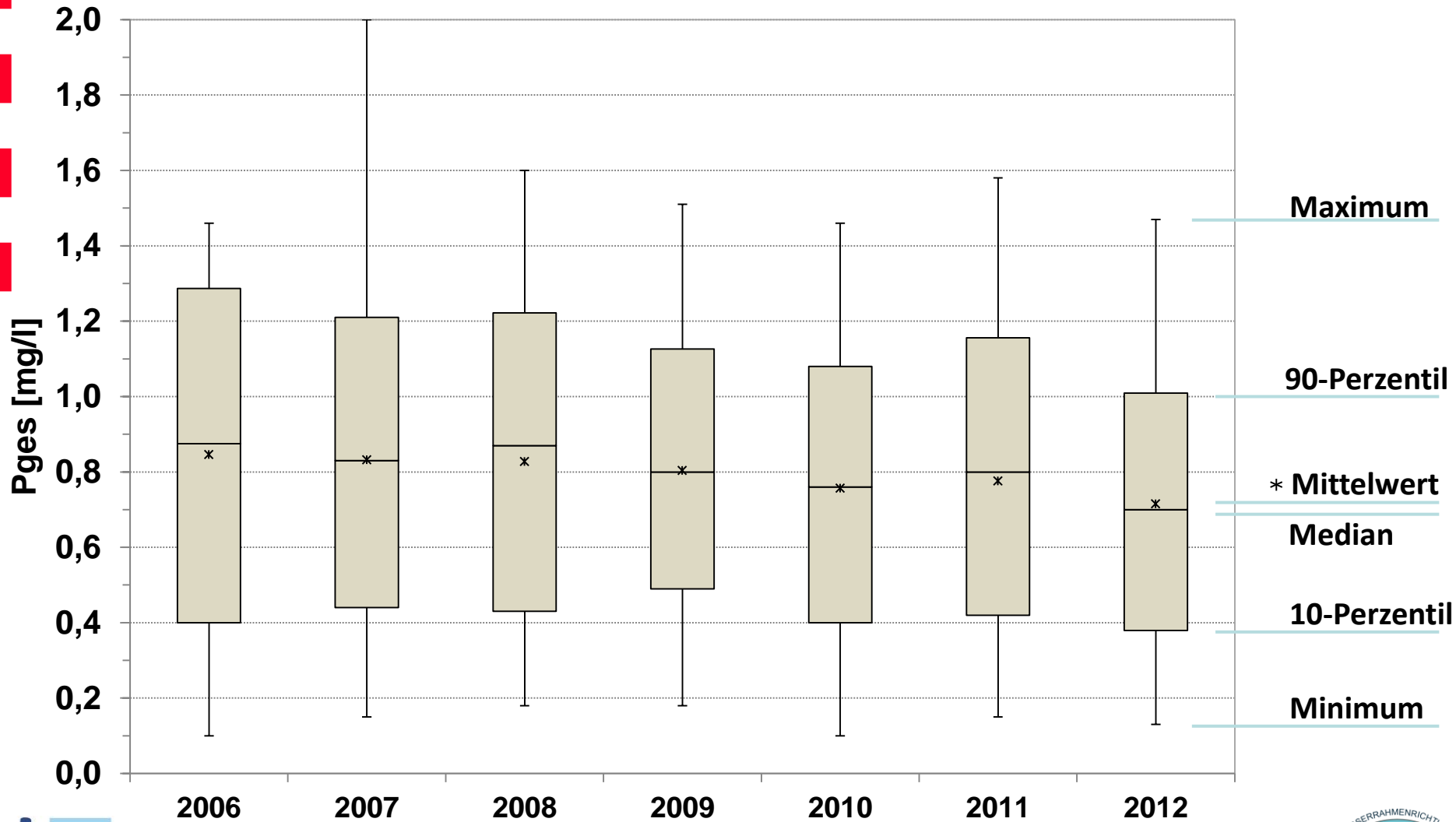


nach HLUG, Stand 2010-2012

Gesamteintrag: 1100 t/a



# Konzentrationen an Gesamtposphor in den 162 hessischen kommunalen Kläranlagen in der Größenklasse 4 (10.000-100.000 EW); Jahresmittelwerte



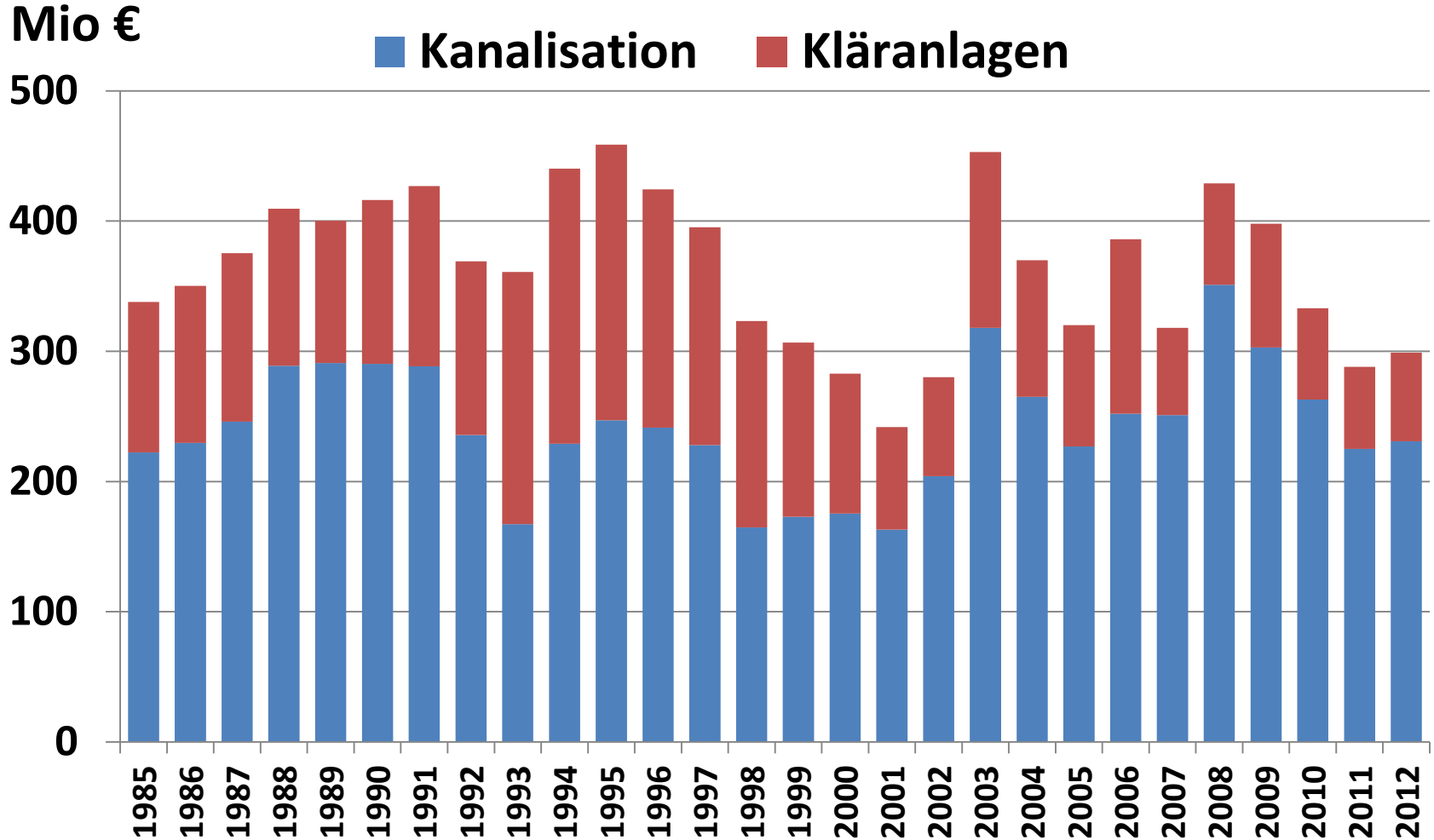
# Mittlere Phosphor-Ablaufwerte deutscher Kläranlagen 2012

-Frachtgewichtete Jahresmittelwerte-

DWA-Landesverband	Anzahl Kläranlagen	P-Konzentration [mg/l]
Bodensee	21	0,29 (2008)
Nordrhein-Westfalen	513	0,48
Nord-Ost	300	0,61
Nord	567	0,64
Baden-Württemberg	955	0,64
Hessen/Rheinland-Pfalz/Saarland	1445	0,90
<i>Hessen (HLUG-Rechnung)</i>	<i>716</i>	<i>0,86</i>
Sachsen/Thüringen	528	1,00
Bayern	1609	0,97
DWA Gesamt	5917	0,72
allein durch optimierte Fällung erreichbar		0,3 - 0,5
durch zusätzliche Filtration erreichbar (vielfach an Schweizer Seen)		0,1 - 0,15

25. DWA Leistungsvergleich kommunaler Kläranlagen 2012, KA 10/13

# Investitionen für Kanalisation und Kläranlagen in Hessen





## Diskussionsstand auf Fachebene

1. An Fließgewässern, die zu einem wegen P biologisch defizitären Gewässer fließen oder selbst defizitär sind, sollten **in der zweiten Bewirtschaftungsperiode** Maßnahmen zur P-Reduktion durchgeführt werden.

2. Die mit Abstand größten Eintragsquellen sind die kommunalen Kläranlagen. Die Kosteneffizienz der verschiedenen diskutierten Maßnahmen beträgt auf Basis gutachterlicher Aussagen meist wenige € pro kg vermiedenem P und bleibt auch bei aufwendigen Maßnahmen wie Flockungsfiltration mit Tuchfiltern unter 100 € pro kg vermiedenem P. Die Kostenbelastung pro Einwohner und Jahr beträgt wenige €.

3. Kläranlagen größer 1000 EW an Gewässern nach der Definition unter Ziffer 1, sollen künftig eine Phosphatfällung betreiben, mit der künftig strengere P-Ablaufwerte eingehalten werden können. Die in der Arbeitshilfe Phosphor des HMUELV genannten Zielwerte müssen teilweise weiter verschärft werden, um eine größere Verminderung der Gewässerkonzentrationen zu erreichen.

Des Weiteren werden i. d. R. weitere Maßnahmen erforderlich sein, um den guten ökologischen Zustand zu erreichen (Renaturierung, Erosionsschutz, weitere abwassertechnische Maßnahmen, etc.).



**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !**



# Eutrophierungsrelevante Größen für P-Einträge

## Fließgewässer

Ortho-Phosphat-P  
Jahresmittelwert der  
Konzentration  
(Besser Median in  
Vegetationszeit)

## Seen, Nordsee

Gesamtphosphor,  
Ortho-Phosphat-P  
Jahresfracht  
(Eintrag von Boden nur  
z.T. wirksam)

## Direkt bioverfügbarer Phosphor in Ackerböden und Kläranlagen in Hessen

Ackerboden :

Gesamt-P-Gehalt (Königswasseraufschluss) ~812mg/kg

CAL-Phosphor ~100mg/kg

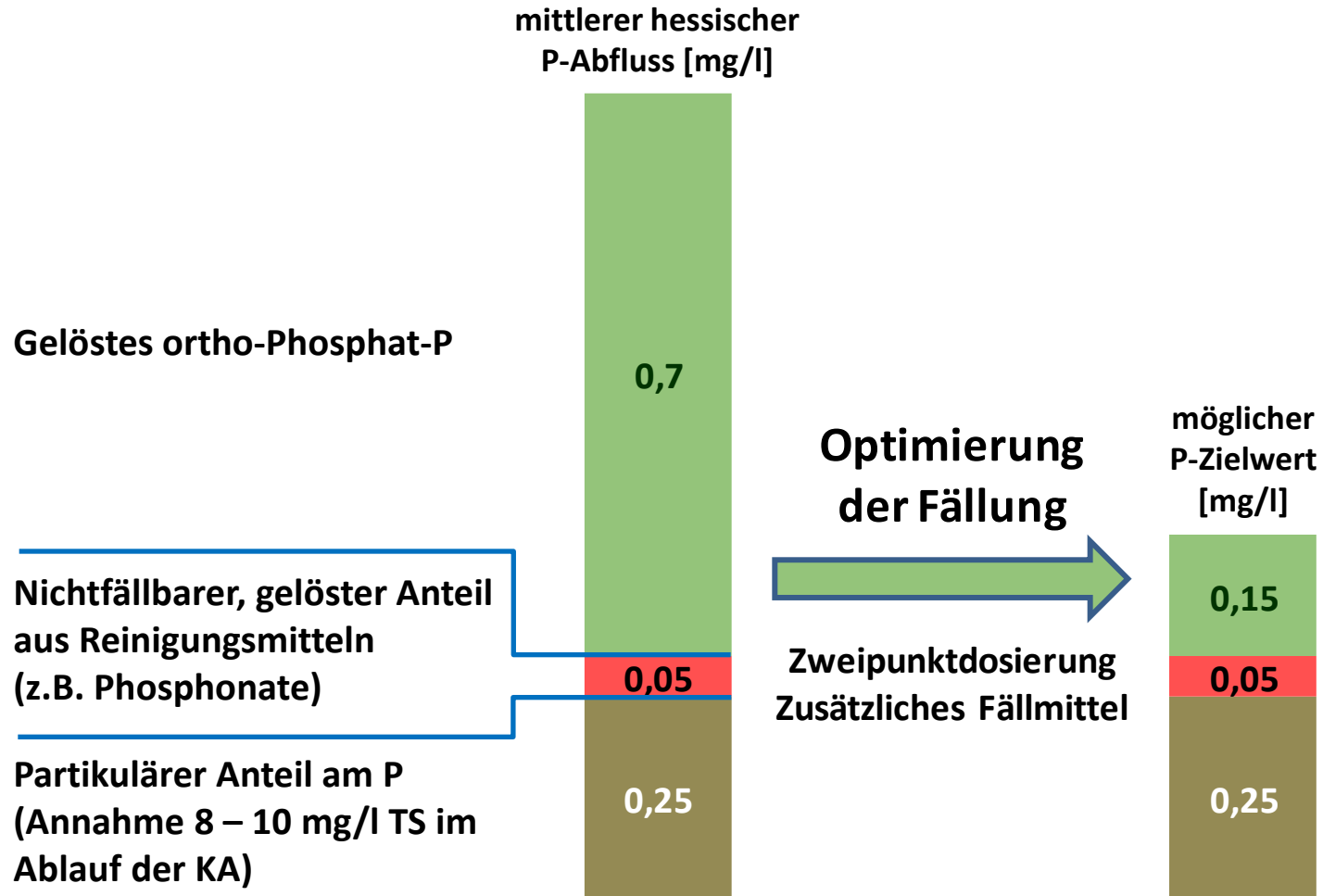
Abläufe komm. Kläranlagen

Gesamt-P-Gehalt ~1 mg/l

ortho-Phosphat-P-Gehalt ~0,75mg/l

# Optimierung der Phosphor-Fällung in Kläranlagen

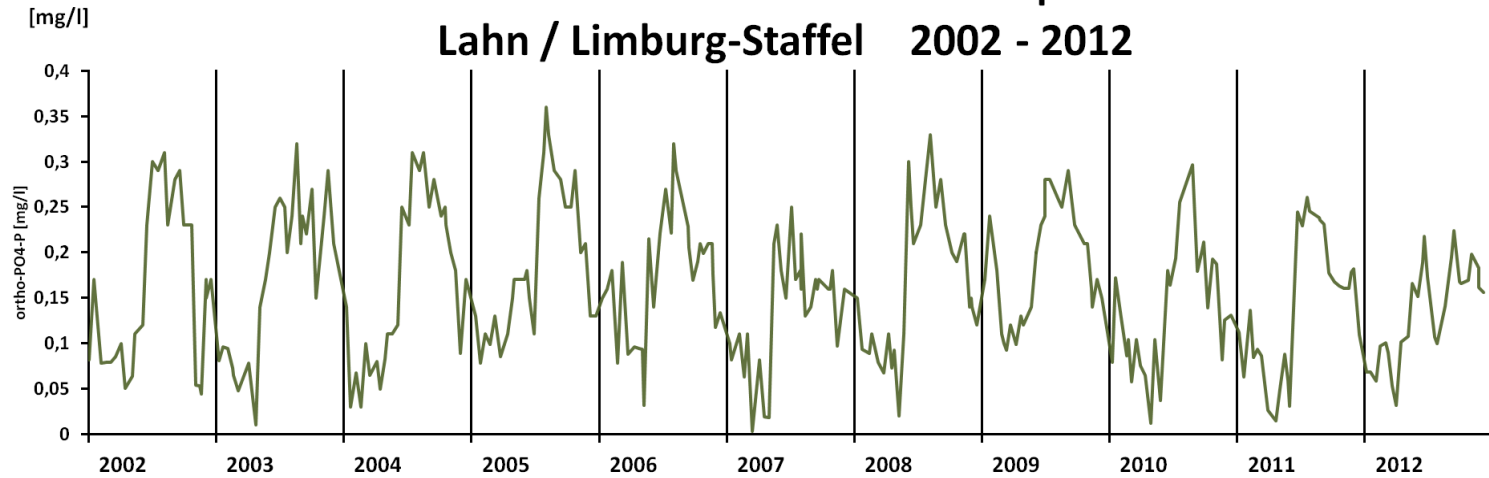
(nach Boehler und Siegrist, EAWAG, 2008)



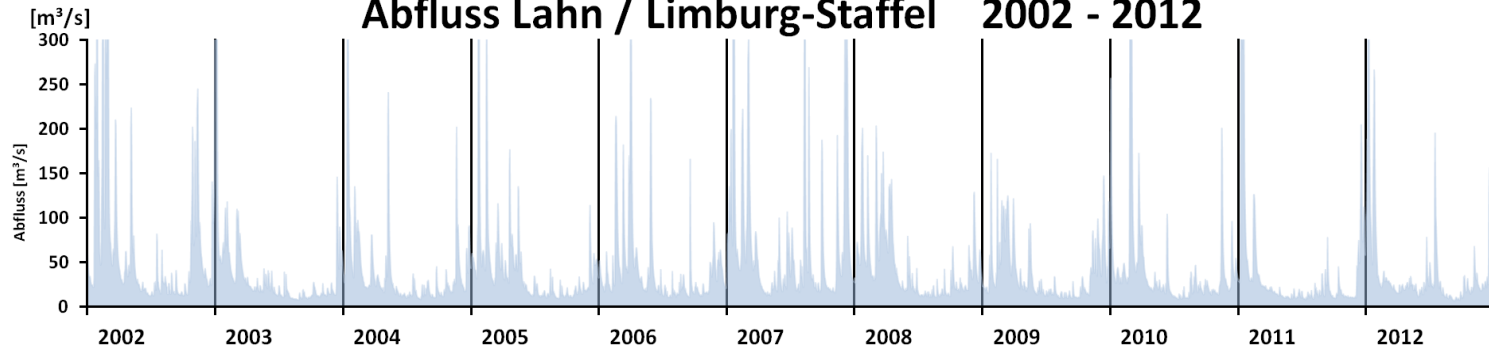


# Konzentrationen von ortho-Phosphat-P

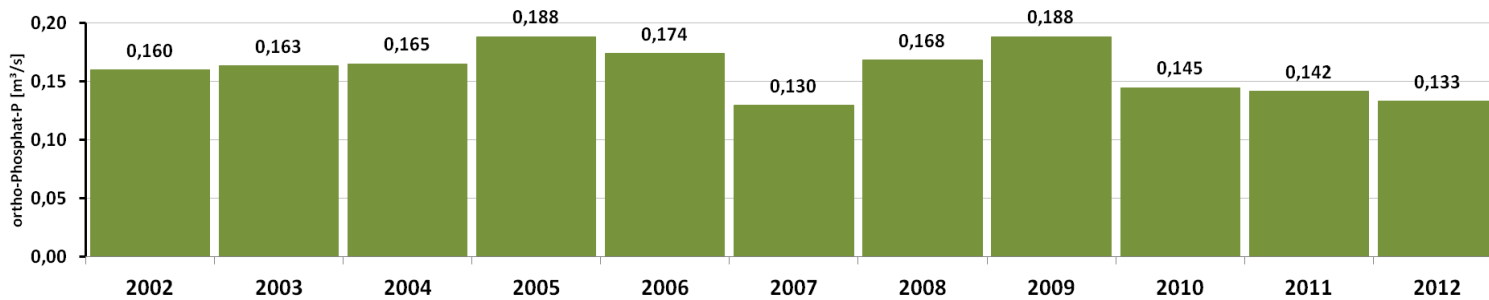
## Lahn / Limburg-Staffel 2002 - 2012



## Abfluss Lahn / Limburg-Staffel 2002 - 2012



## Jahresmittelwerte Lahn / Limburg-Staffel 2002 - 2012





Nordrhein-Westfalen

Niedersachsen

Thüringen

Bayern

Rheinland-Pfalz


Baden-Württemberg


# Ortho-Phosphat-Phosphor


## Arithmetische Mittelwerte aller Einzelwerte [mg/l] (Mischproben) von 2010 - 2012


Bearbeitungsstand: 27.05.2013

Arithmetische Mittelwerte [mg/l]

 0,0 - 0,07

 > 0,07 - 0,14

 > 0,14 - 0,21

 > 0,21 - 0,28

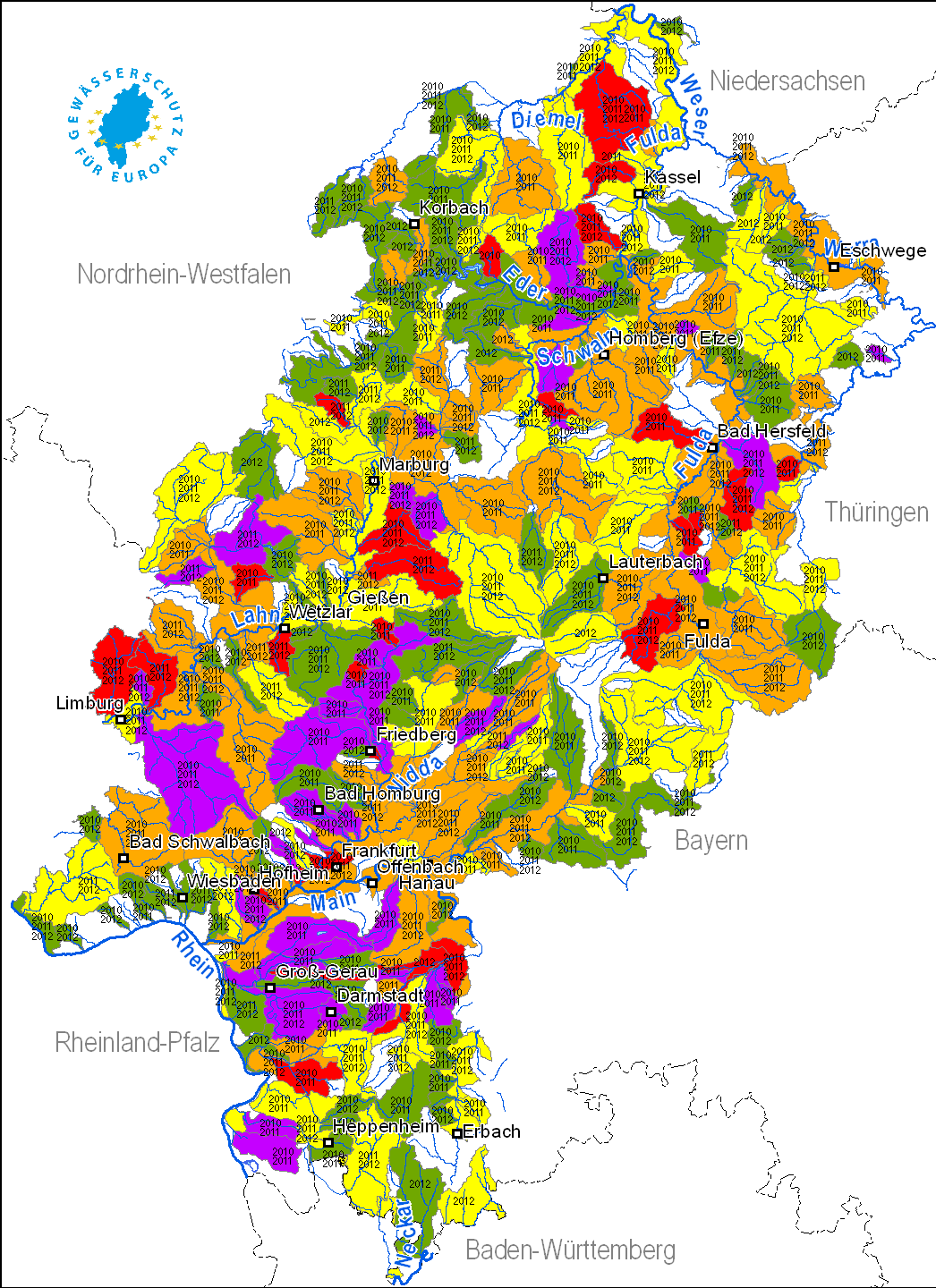
 > 0,28

 keine Bewertung

 Jahre der Messreihen

0 10 20 30 40 50 Km

Herausgabe: Hessisches Landesamt für Umwelt  
und Geologie, Wiesbaden 2013  
ATKIS® DLM 1000; © Bundesamt für  
Kartographie und Geodäsie, 2013







Nordrhein-Westfalen

Niedersachsen

Thüringen

Bayern

Rheinland-Pfalz

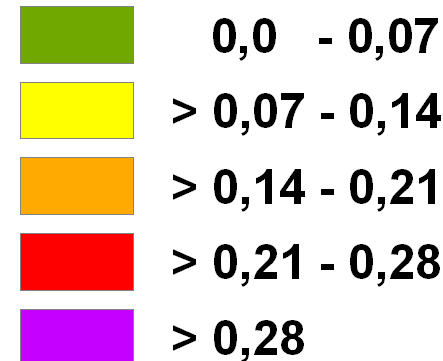
Baden-Württemberg

# Ortho-Phosphat-Phosphor

## Median aller Einzelwerte [mg/l] (Stichproben) von 2010 - 2012

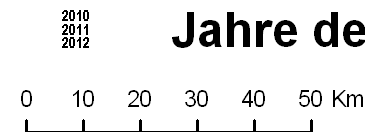
Bearbeitungsstand: 24.05.2013

Medianwerte [mg/l]



keine Bewertung

**Jahre der Messreihen**



Herausgabe: Hessisches Landesamt für Umwelt  
und Geologie, Wiesbaden 2013  
ATKIS® DLM 1000; © Bundesamt für  
Kartographie und Geodäsie, 2013



Nordrhein-Westfalen

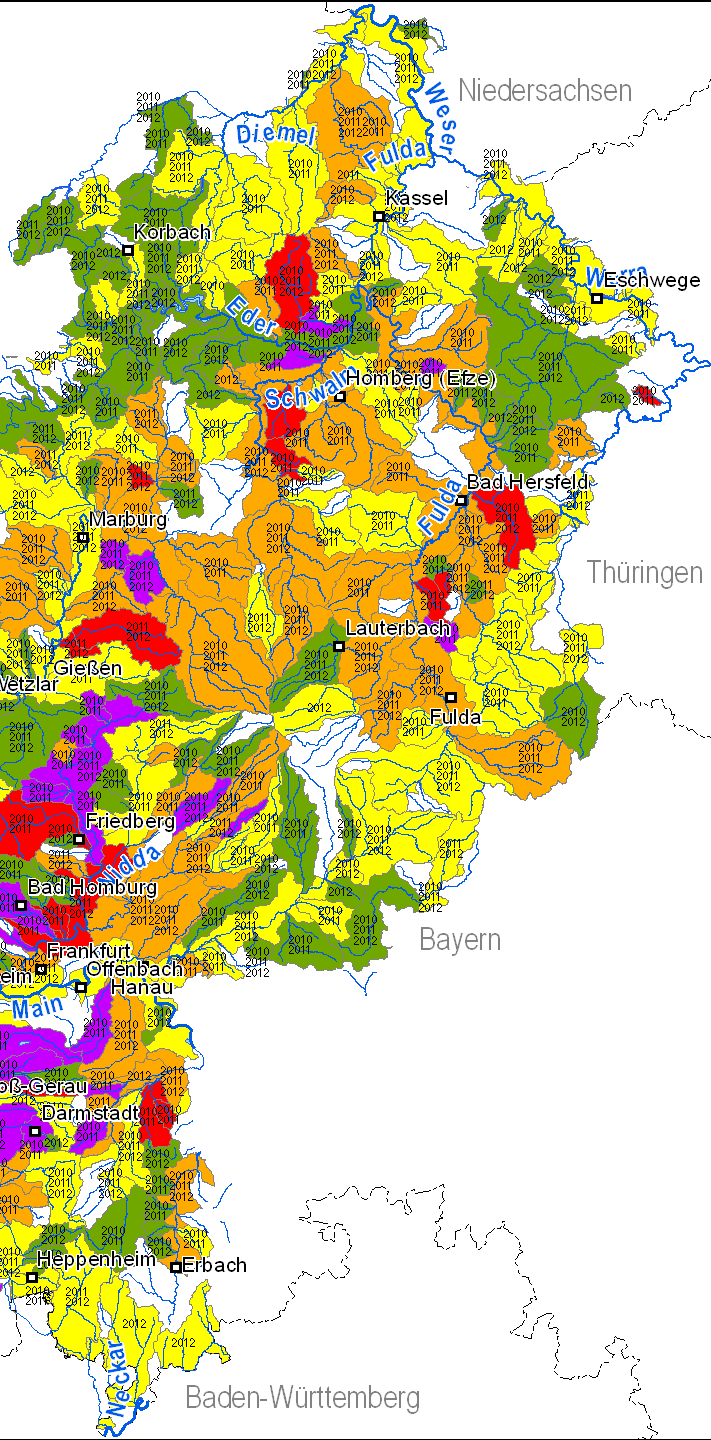
Rheinland-Pfalz

Baden-Württemberg

Bayern

Thüringen

Niedersachsen

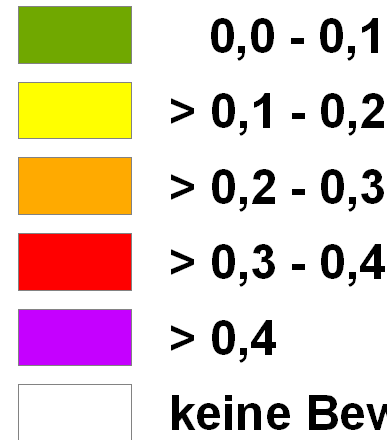


# Gesamtphosphor

Median  
aller Einzelwerte [mg/l]  
(Stichproben) von 2010 - 2012

Bearbeitungsstand: 24.05.2013

Medianwerte [mg/l]



Jahre der Messreihen

0 10 20 30 40 50 Km

Herausgabe: Hessisches Landesamt für Umwelt  
und Geologie, Wiesbaden 2013  
ATKIS® DLM 1000; © Bundesamt für  
Kartographie und Geodäsie, 2013



Nordrhein-Westfalen

Niedersachsen

Thüringen

Bayern






Rheinland-Pfalz

Baden-Württemberg

# Prozentualer Anteil Ortho-Phosphat-Phosphor am Gesamtphosphor Median der Quotienten aller Einzelwertepaare von 2010 - 2012

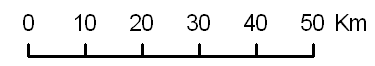
Bearbeitungsstand: 24.05.2013

## Prozentualer Anteil Ortho-Phosphat-Phosphor am Gesamtphosphor

-   $\leq 50\%$
-   $> 50\% - 60\%$
-   $> 60\% - 70\%$
-   $> 70\% - 80\%$
-   $> 80\%$

 keine Bewertung

### Jahre der Messreihen



Herausgabe: Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Wiesbaden 2013  
ATKIS® DLM 1000; © Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, 2013

