

Ursachen der Eutrophierung von Theel und III - Erforderliche Maßnahmen

Dr. Peter Seel

Niedernhausen

Rechtliche Regelung der WRRL zu Phosphor in Oberflächengewässern:

- Gesetzliches Ziel ist allein die biologische Qualität des Gewässers
- Phosphor ist nur ein „Hilfsparameter“ zur Erreichung dieses Ziels
- Die deutsche OGewV von 2016 nennt daher nur statistisch abgeleitete „Orientierungswerte“ für Phosphorkonzentrationen in Gewässern (für Theel und III sind das Jahresmittelwerte von 0,07mg/l ortho-Phosphat-P und 0,1 mg/l Gesamt-P)
- Die AVV GeA zur Umsetzung der Düngeverordnung bezieht sich auf die o. g. Orientierungswerte, für Fließgewässer aber nur auf ortho-Phosphat-P

Einfluss von Kläranlagen auf die P-Konzentrationen im Gewässersystem von Ill/ Theel

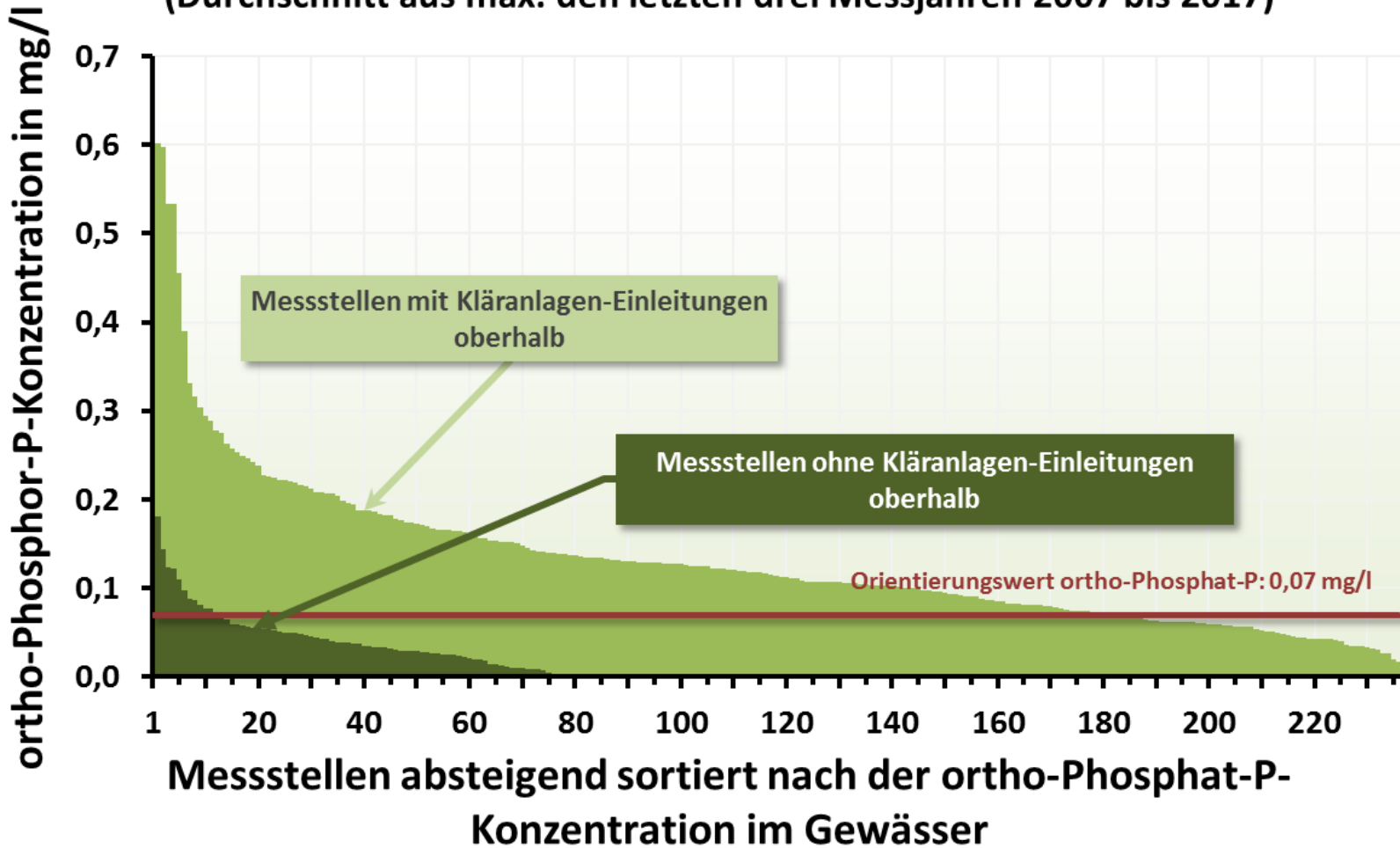
Nebengewässer von Ill und Theel ohne Kläranlagen, aber mit MWE

Jahresmittelwerte LUA von 2014 und 2017	ortho-Phosphat-P (mg/l) OW 0,07mg/l	Pges (mg/l) OW 0,1 mg/l
Alsbach	0,049	0,093
Saubach	0,063	0,1
Theel (Sotzbach, Oberlauf)	0,039	0,075
Wiesbach	0,08	0,1

Mündungsnahе Messstellen nach Einleitung von 5 Kläranlagen der GK 4

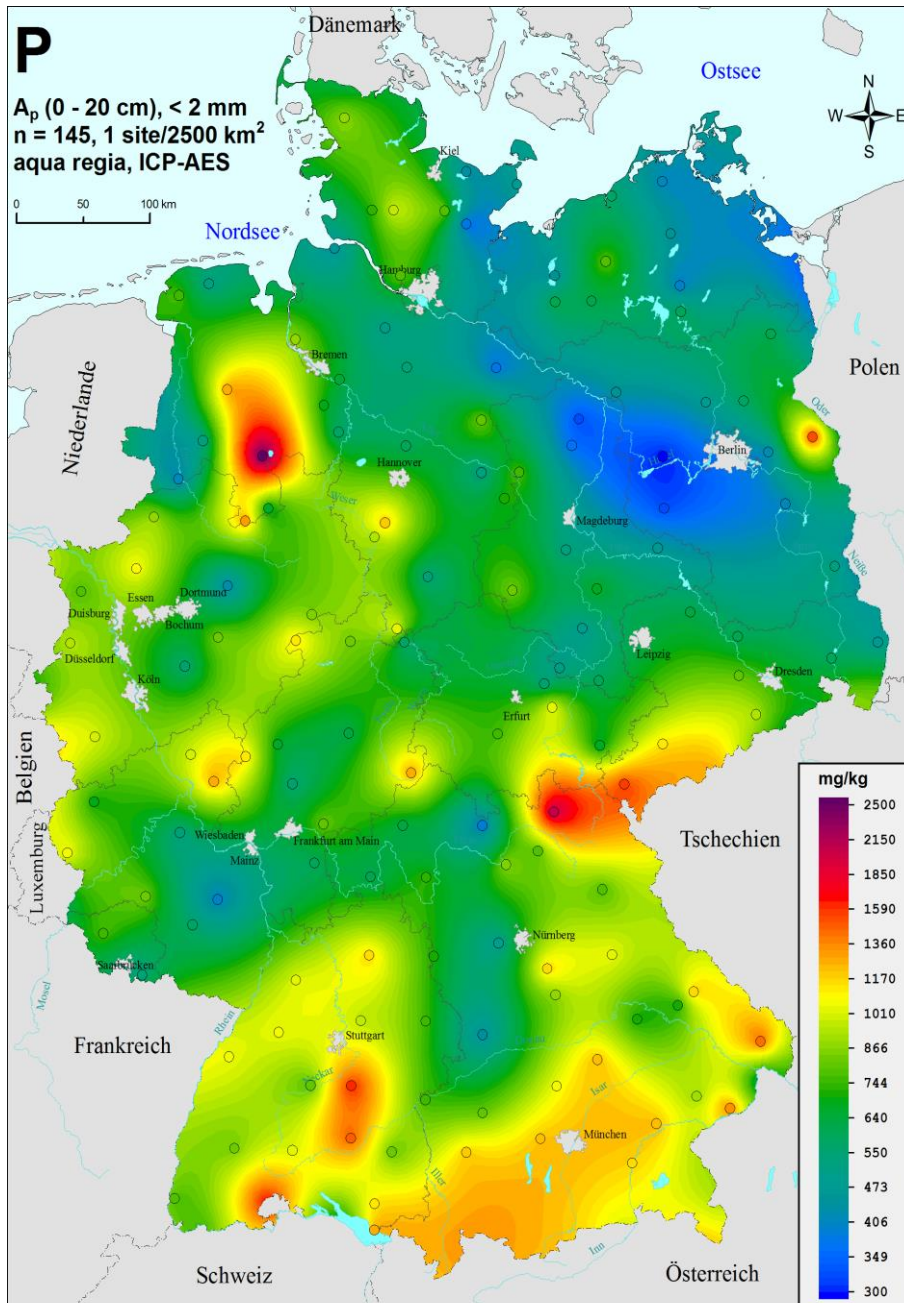
Jahresmittelwerte LUA von 2014 und 2017	ortho-Phosphat-P (mg/l) OW 0,07mg/l	Pges (mg/l) OW 0,1 mg/l
Messstelle Ill (Bubach):	0,24	0,29
Messstelle Theel (Knorscheid, Unterlauf):	0,25	0,30

**ortho-Phosphat-P-Gewässerkonzentration an repräsentativen
Messstellen differenziert nach Kläranlagen-Einfluss
(Durchschnitt aus max. den letzten drei Messjahren 2007 bis 2017)**



Bioverfügbar für Algen ist 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.



Phosphor in deutschen Ackerböden

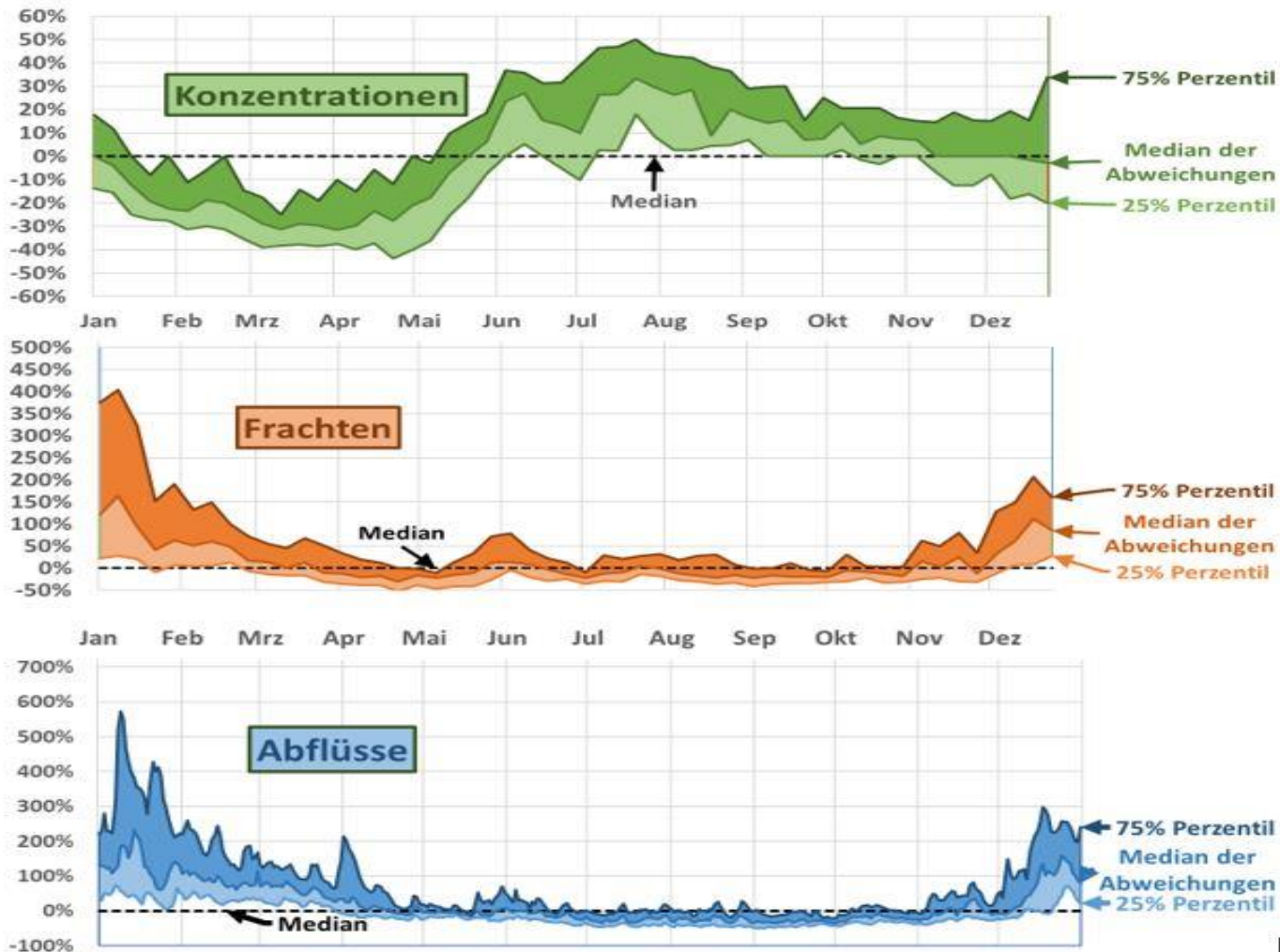
Daten aus GEMAS-Projekt
 Geologisches Jahrbuch B 102 von 2014
 Dr. Birke, Bundesanstalt für
 Geowissenschaften und Rohstoffe

P-Gesamt-Konzentrationen im Saarland
 ungefähr bei **700-800 mg P/ kg Boden**

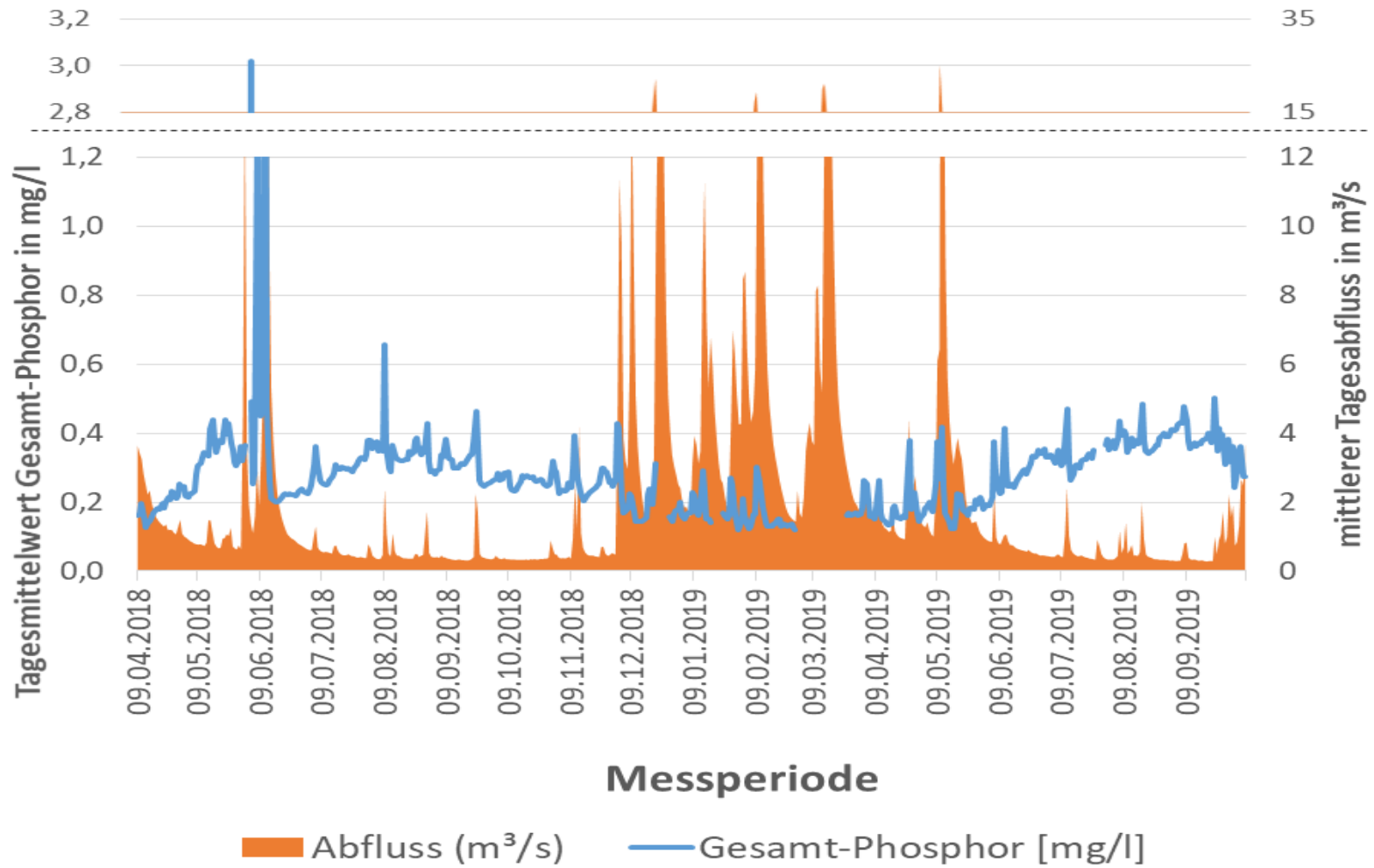
§ 3 Absatz 6 DüV:
 Grenzkonzentration an CAL-Phosphor, ab
 der nur noch höchstens bis in Höhe der
 voraussichtlichen Phosphor-Abfuhr
 gedüngt werden darf: **87mg P/ kg Boden**

**Der weitaus größte Teil des P im Boden
 kann von Pflanzen (und Algen)
 kurzfristig nicht genutzt werden; ein
 erheblicher Teil auch langfristig nicht**

Jahresverlauf der Konzentrationen und Frachten von Gesamt-Phosphor und der Abflüsse als Abweichung von den Jahresmedianen von Main, Fulda, Werra, Lahn (Oberbiel), Nidda und Kinzig der Jahre 2010-2019, Quelle: HLNUG

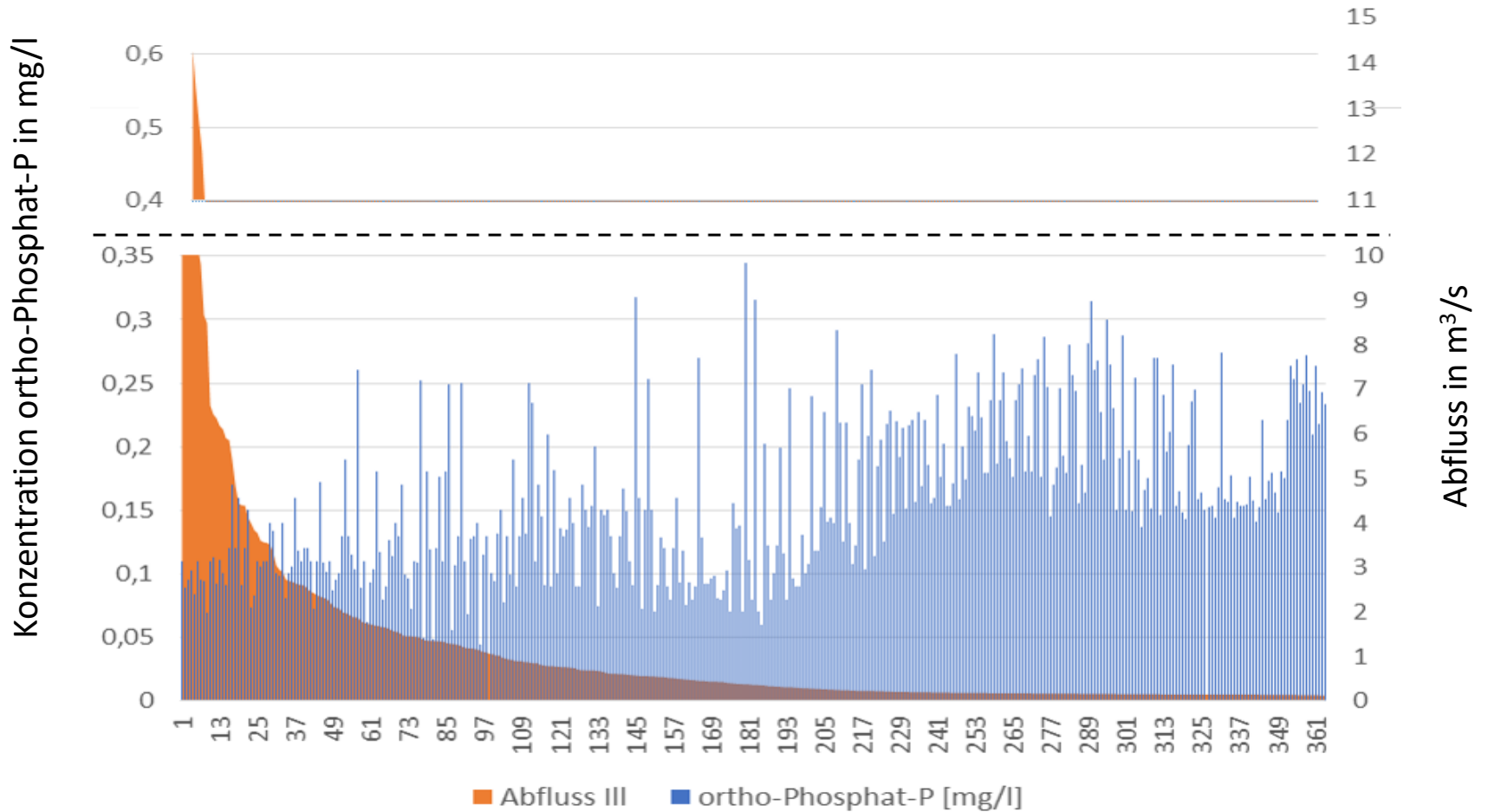


Konzentration Gesamtphosphor und Abfluss Theel Knorscheid



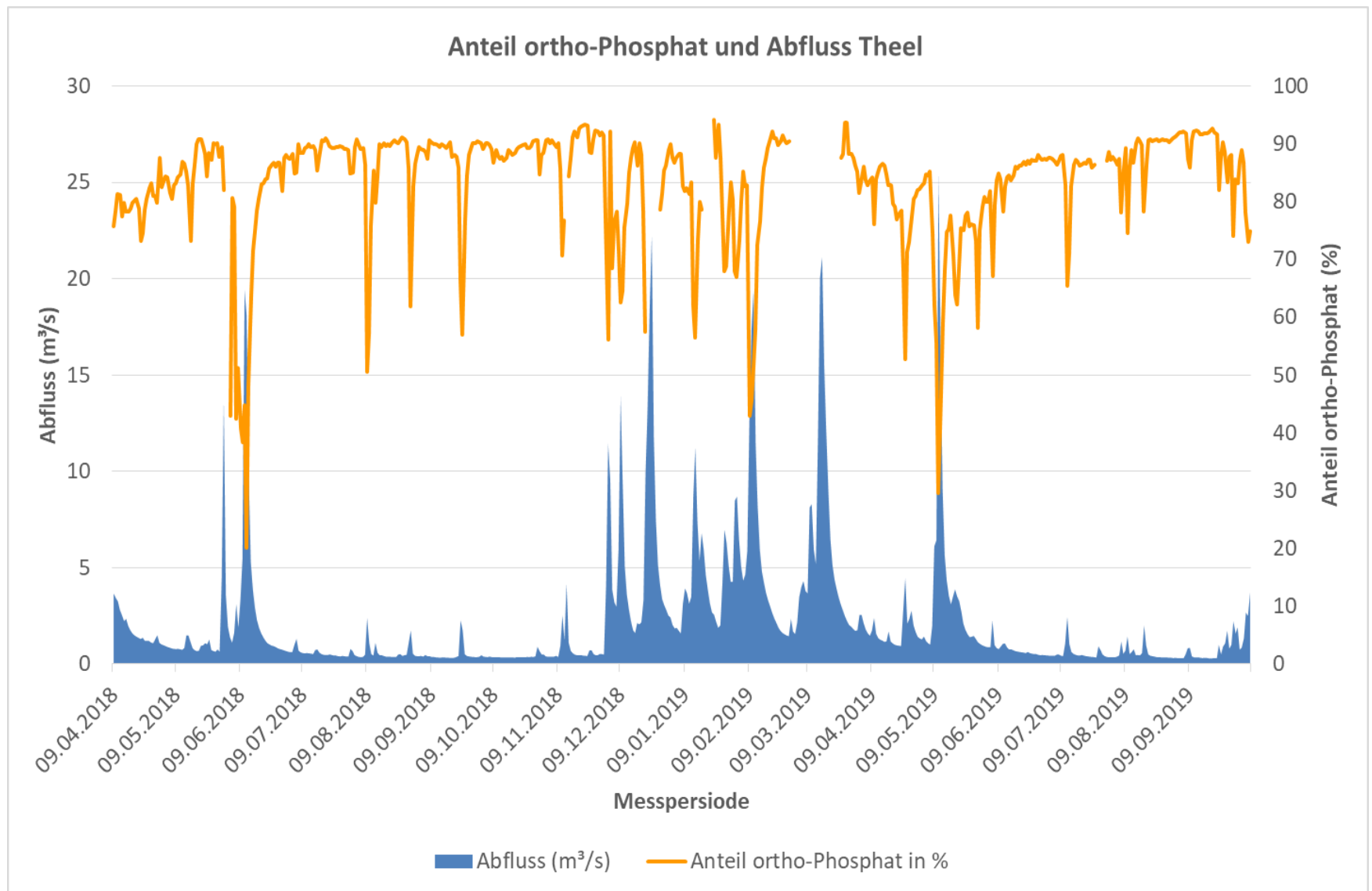
Daten UdS

ortho-Phosphat-P-Konzentration gegen Abfluss an der III,
geordnet nach Abflussmenge in Perode BI1



Daten Uds

Abhängigkeit des Anteils von ortho-Phosphat-P an Gesamt-P vom Abfluss der Theel in der Messperiode der UdS 2018/ 2019



Änderung der Jahreswerte, wenn Tageswerte mit hohem Gewässerabfluss Q bei der Berechnung nicht berücksichtigt werden
Mittelwerte aus 4 Jahresmessperioden an Theel und III, Datenbasis UdS

	Änderung Konzentration Ortho-Phos.-P in %	Änderung Konzentration Gesamt-P in %	Änderung Fracht Ortho-Phos.-P in %	Änderung Fracht Gesamt-P in %	Anteil KA-Fracht P an Gewä.- Fracht
Alle Einzelwerte des Jahres	0	0	0	0	40
Ohne 10% der Werte mit höchstem Q	3,4	0,5	-43	-53	69
Ohne 25% der Werte mit höchstem Q	9,2	4,8	-67	-74	89

Hagel, Starkregen und Überflutungen: So wüteten die Unwetter in Süddeutschland

Von jsl/dpa · 12 Juni, 2018 · Burda



Saarland, Heusweiler: Nach starkem Regen tritt der Köllerbach über die Ufer. Die A8 zwischen Heusweiler und Saarlouis wird komplett geflutet

(BeckerBredel/dpa)

<https://weather.com>

Von den Unwettern am 11.6.2018 war auch die Theel betroffen. An diesem Tag betrug die P-Fracht der Theel dadurch ca. **5 Tonnen**, das sind **27% der Jahresfracht**.

Obwohl auch die P-Konzentrationen mit 3 mg/l Pges und 1,4 mg/l ortho-Phosphat-P relativ hoch waren, ist der Beitrag zu den mittleren **Jahreskonzentrationen** relativ klein. Ohne diesen Tag wären sie nur **3,1%** (Pges) bzw. **1,6%** (ortho-Phosphat-P) kleiner gewesen.

Optimierung der P-Fällung bei Kläranlagen der Größenklasse 4

Investitionskosten

Optimierung der Fällmitteleinmischung

Einbau Steuerungs- und Regeltechnik

Installation 2-Punktfällung

(ggf. größere Vorratsbehälter für Fällm.)

(ggf. Installation Einlaufbauwerk)

Betriebskosten

größere Fällmittelmenge

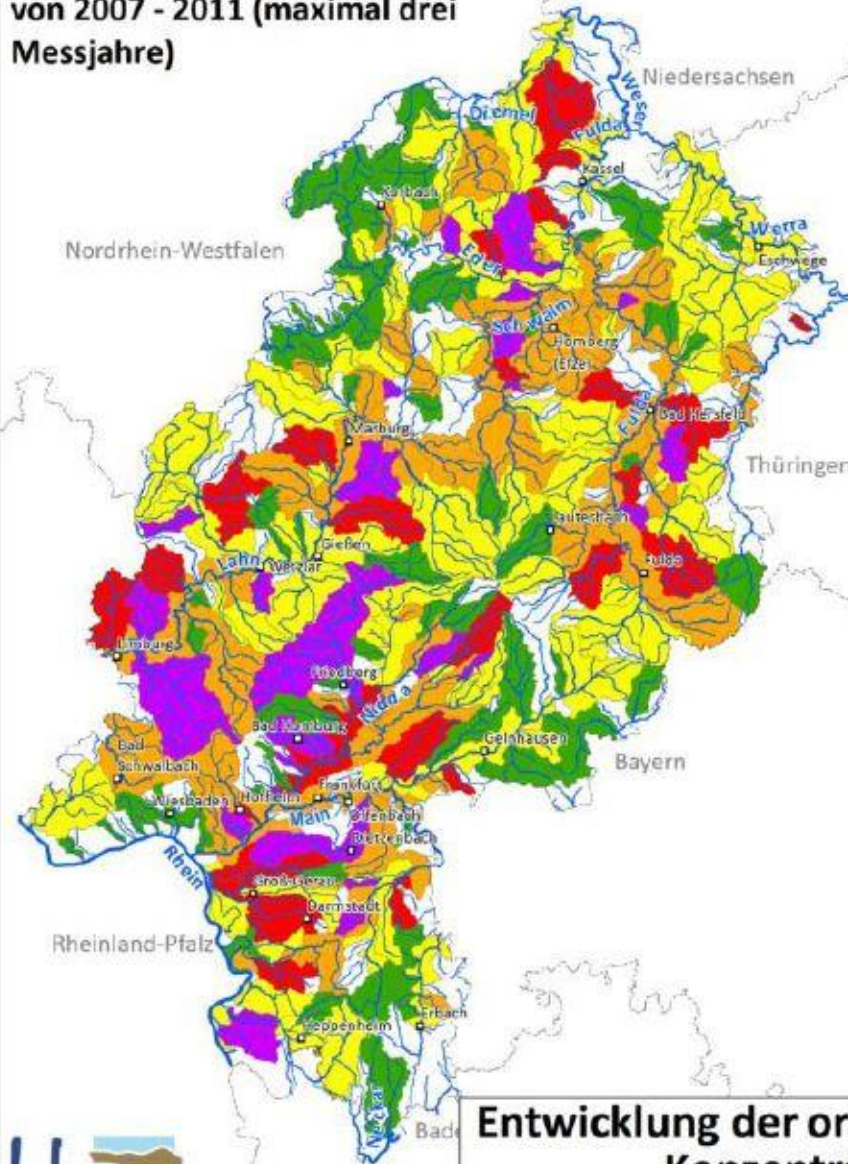
größerer Schlammanfall

Zusatzkosten an Kläranlagen durch P-Maßnahmen gemäß Maßnahmenprogramm

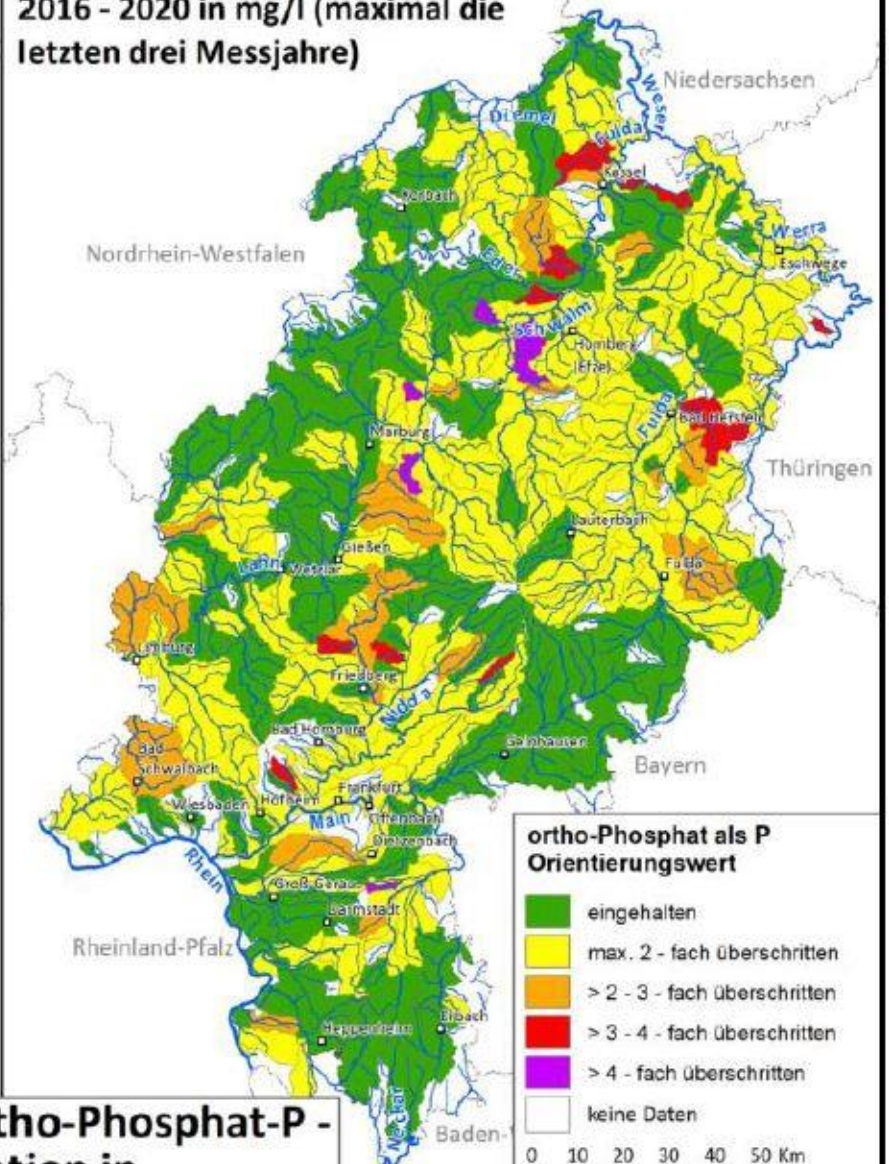
Größe	Bestand		Zukünftig		Spezifische Mehr-oder Minderkosten	
	Überwachungs- wert	Betriebs- Mittelwert	Über- wachungs- wert	Betriebs- Mittelwert		
	Pges	Pges	Pges/o-P	Pges		
EW	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	€/m ³	€/(EW*a)
4.000	(10,0)	7,0	2,0 Pges in 2h-MP	1,0	0,025	1,09
20.000	2,0 in 2h-MP	1,5	0,7 Pges 0,2 o-P in 24h-MP	0,4	-0,010	-0,51
50.000	2,0 in 2h-MP	1,5	0,7 Pges 0,2 o-P in 24h-MP	0,4	-0,006	-0,37
200.000	1,0 in 2h-MP	0,5	0,2 Pges in 24h-MP	0,15	0,025	1,85

Prof. Dr. -Ing. Theilen, Technische Hochschule Mittelhessen

Durchschnitt der Jahresmittelwerte
von 2007 - 2011 (maximal drei
Messjahre)



Durchschnitt der Jahresmittelwerte von
2016 - 2020 in mg/l (maximal die
letzten drei Messjahre)



**ortho-Phosphat als P
Orientierungswert**

- eingehalten
- max. 2 - fach überschritten
- > 2 - 3 - fach überschritten
- > 3 - 4 - fach überschritten
- > 4 - fach überschritten
- keine Daten

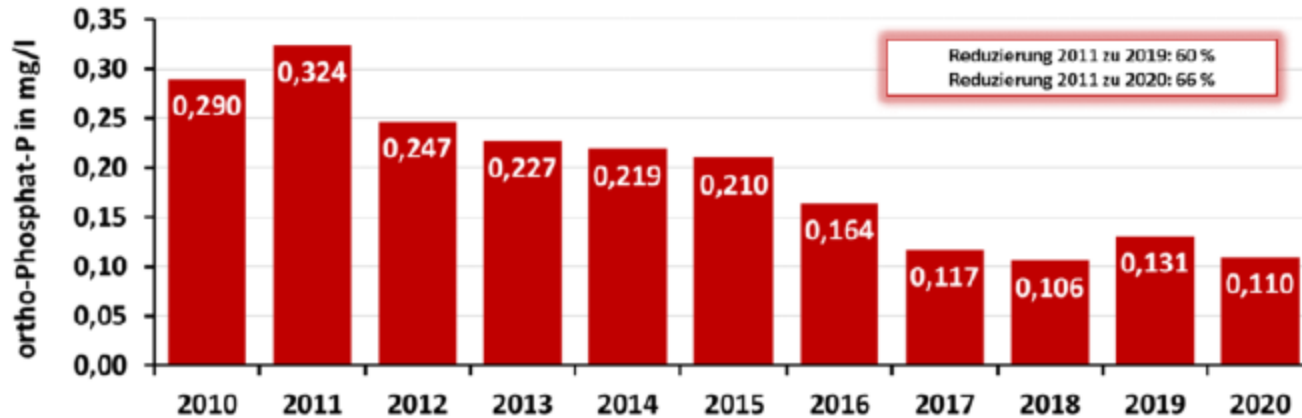
0 10 20 30 40 50 Km

Datengrundlage: D: Grobass. 01 / BfUG 2011 (Daten verändert)
Geobasisdaten: D: Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt
und Geologie - alle Rechte vorbehalten

**Entwicklung der ortho-Phosphat-P -
Konzentration in
Oberflächenwasserkörpern**



mittlere Jahreskonzentration ortho-Phosphat-P (an der Messstelle Wetter, Assenheim)



abflussgewichtete Gesamtphosphor-Ablaufkonzentration aller Kläranlagen (oberhalb der Wettermündung bei Assenheim)

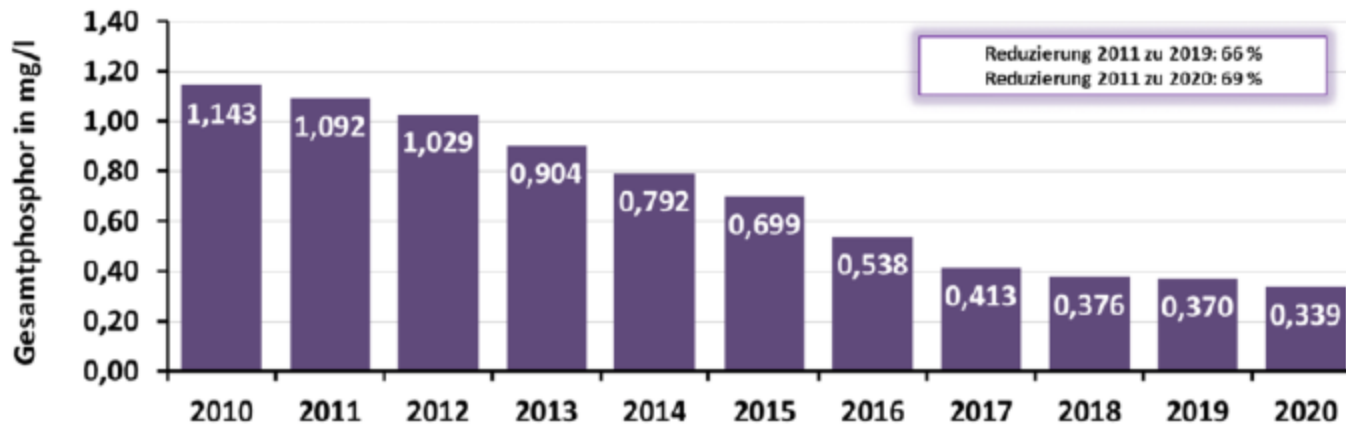
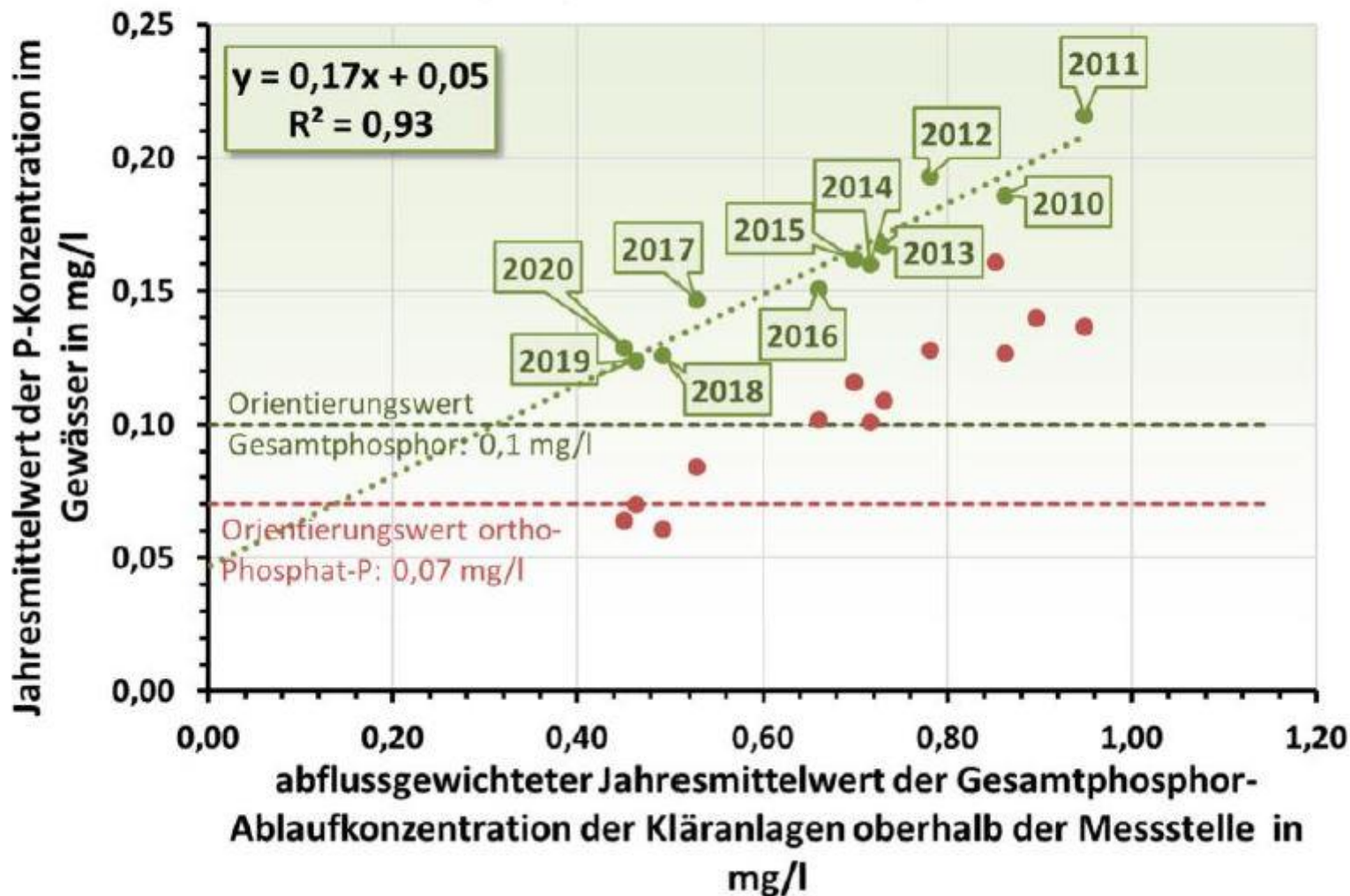


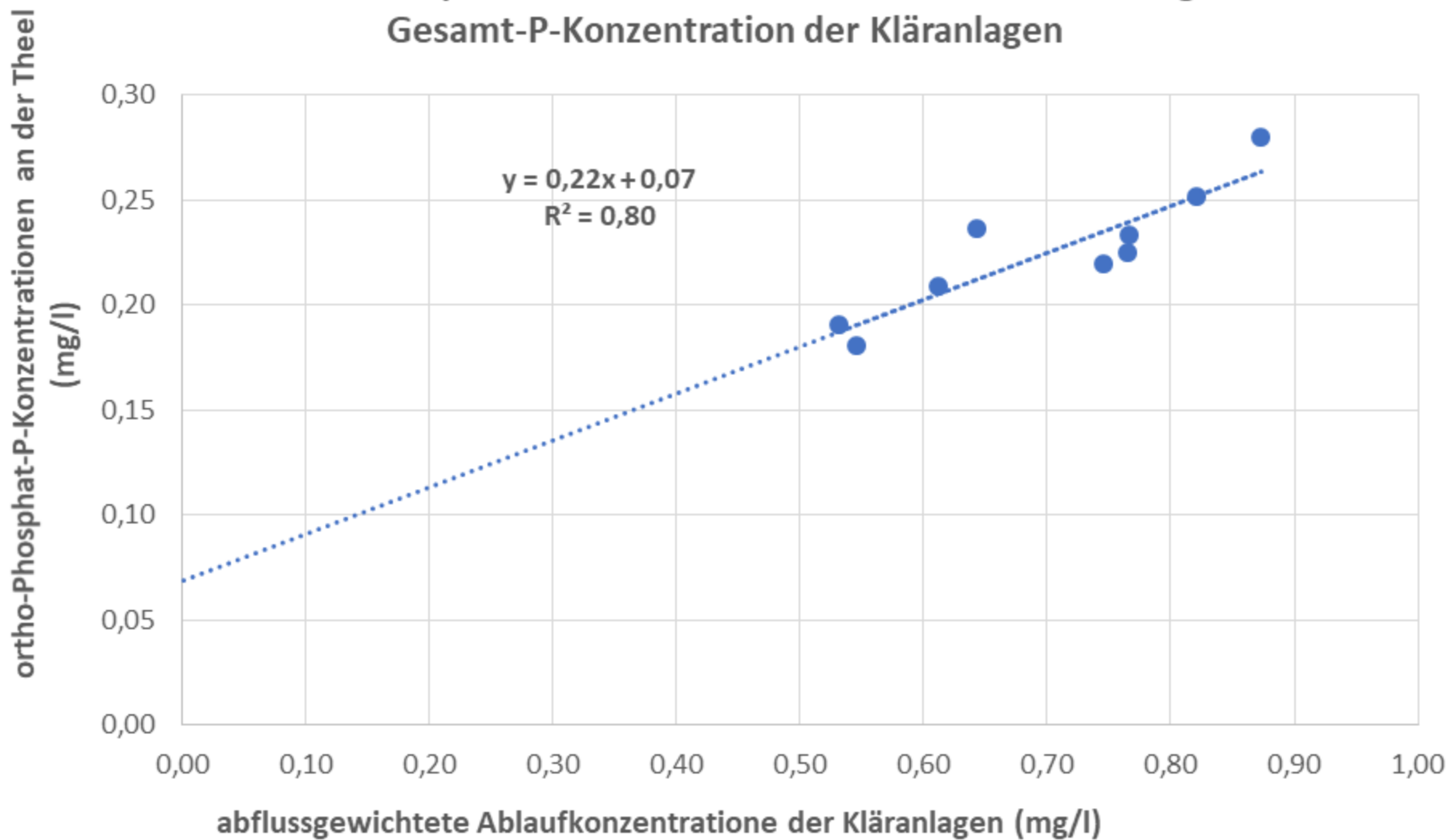
Abbildung enthält bekannte Daten kommunaler, industrieller und sonstiger Kläranlagen

Lahn, Solms-Oberbiel, Messstation

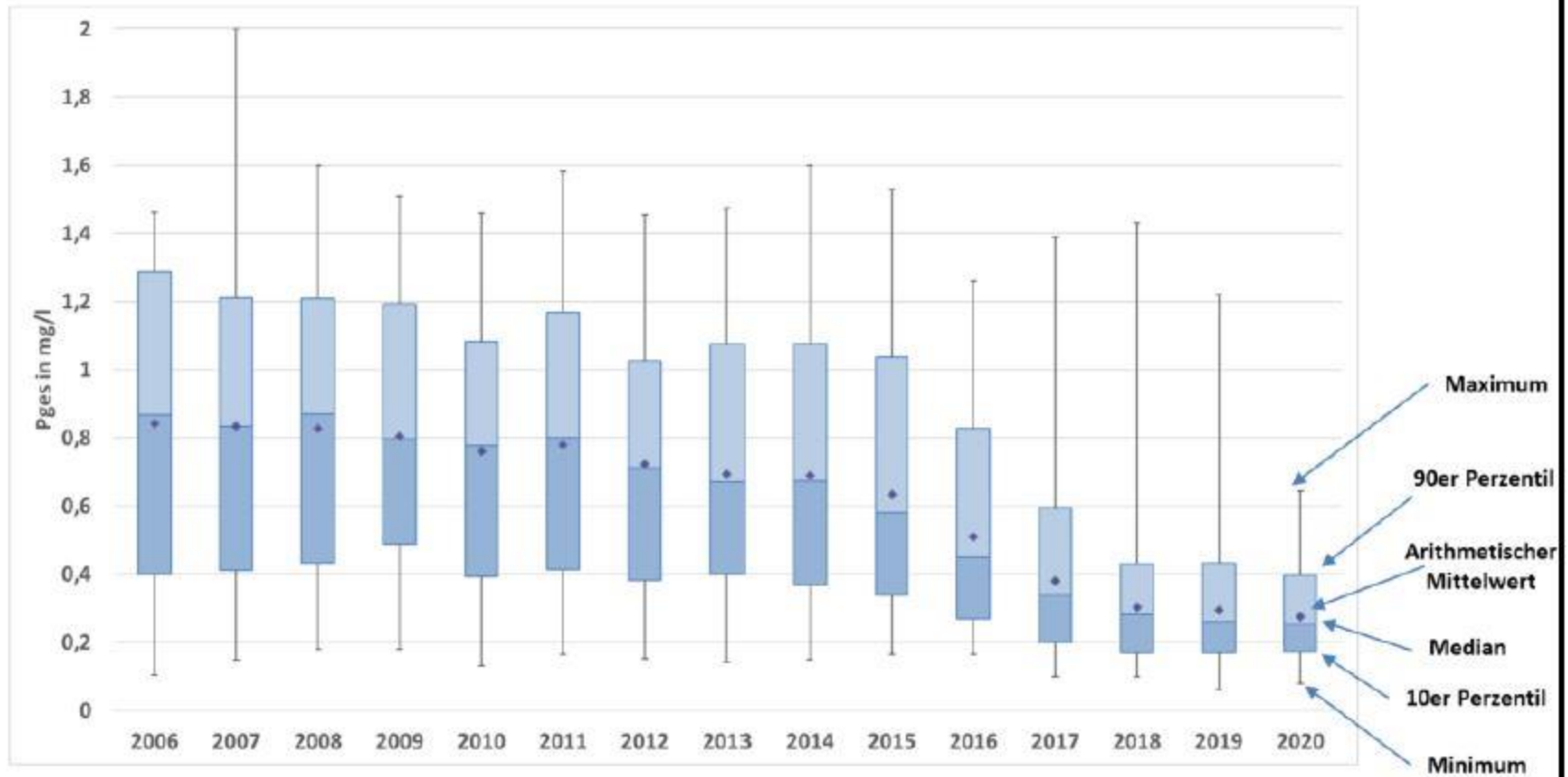
● Gesamtphosphor ● ortho-Phosphat-P



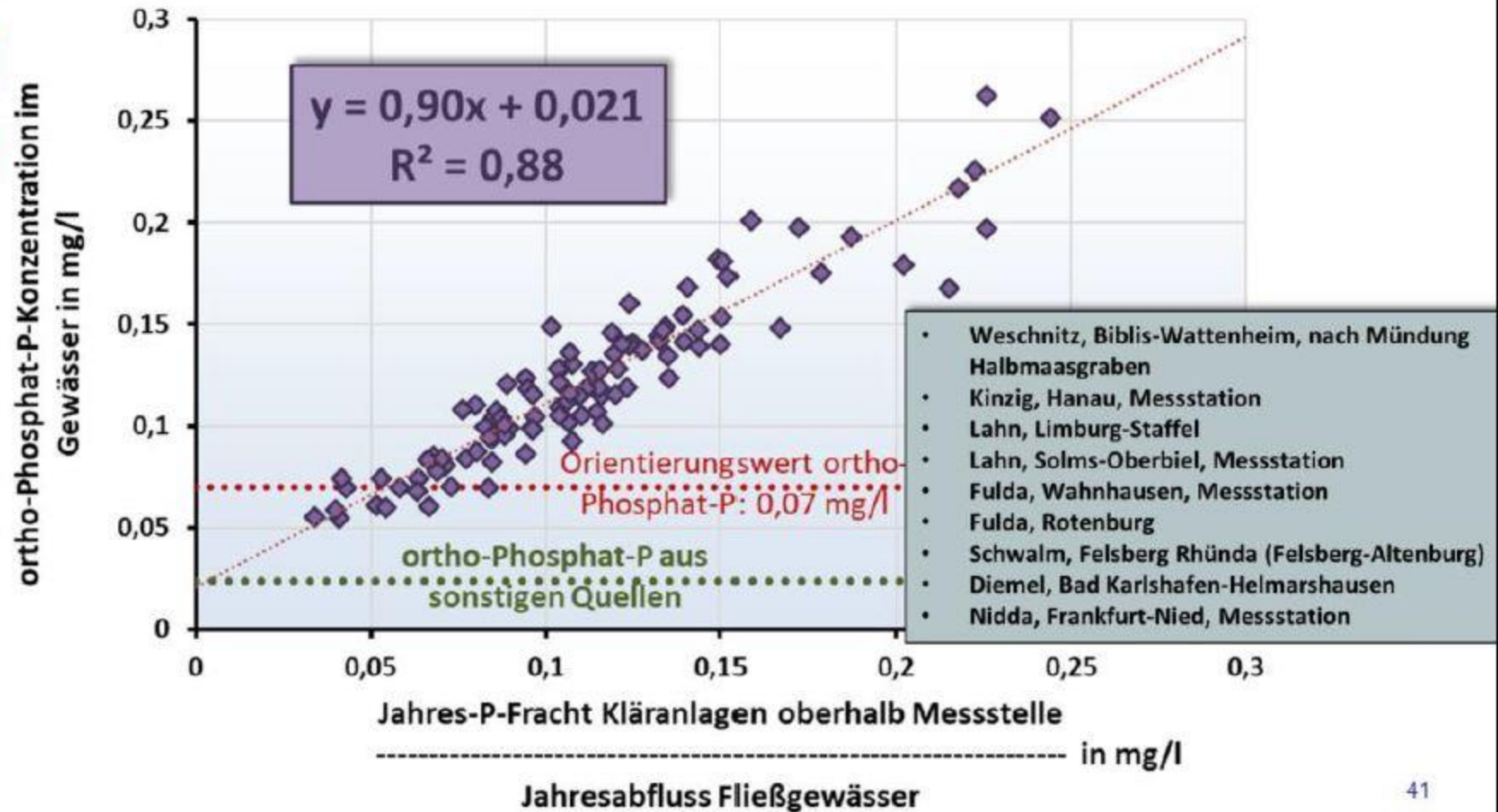
Verlauf ortho-Phosphat-P-Konzentrationen an der Theel im Vergleich zu Gesamt-P-Konzentration der Kläranlagen



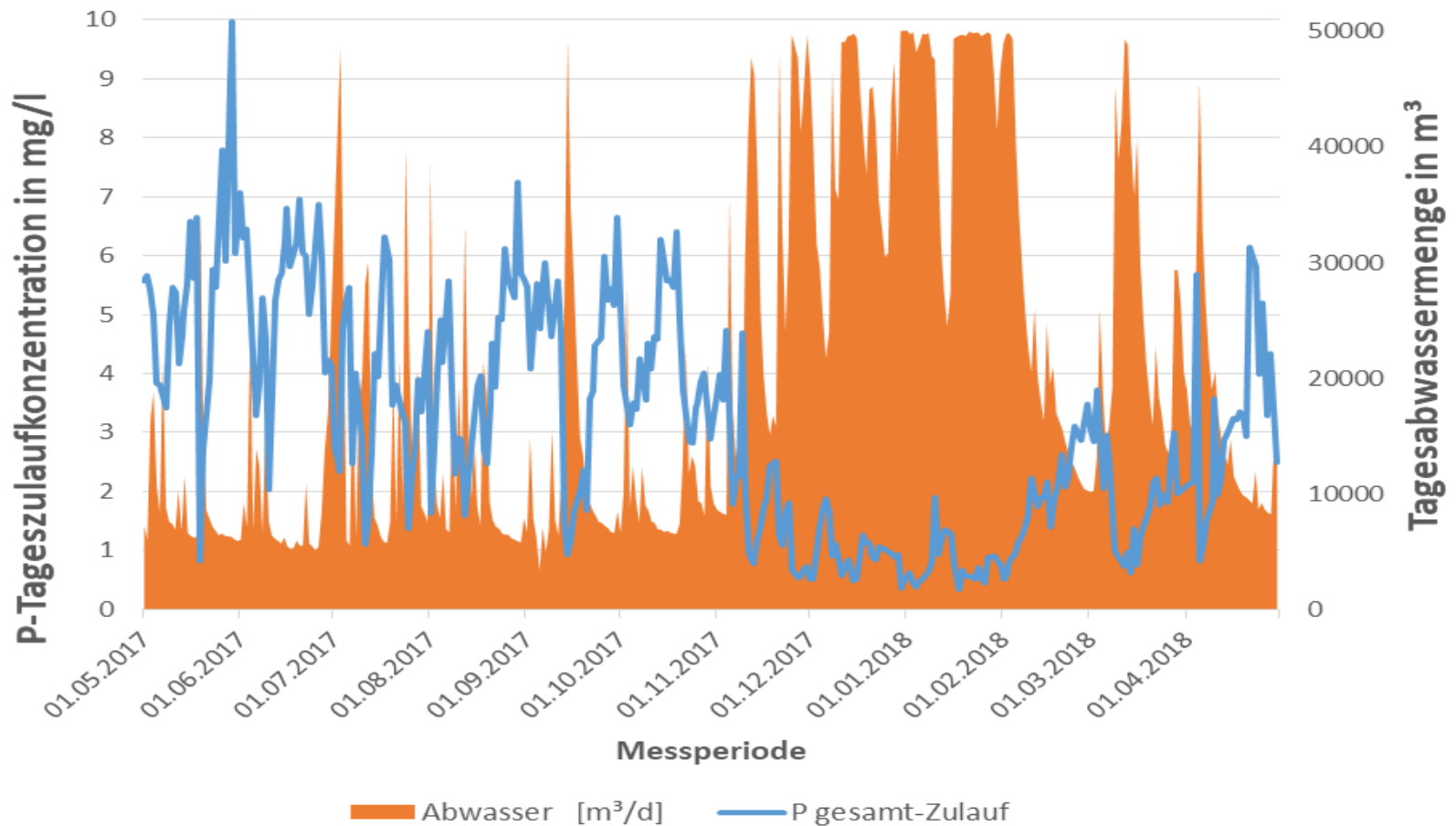
Konzentrationen an Gesamt-Phosphor in den 157 hessischen kommunalen Kläranlagen der Größenklasse 4 (10.000-100.000 EW); Jahresmittelwerte



Abhängigkeit zwischen der ortho-Phosphat-P-Konzentration im Gewässer und der geschätzten Gesamt-Phosphor-Konzentration aus dem Kläranlagen(KA)-Eintrag im Gewässer (Zeitraum 2008 – 2019, dargestellt sind Jahresmittelwerte)



P-Zulaufkonzentrationen in Abhängigkeit von der Abwassermenge in der Kläranlage Wustweiler



Fazit:

- **Die mittleren Konzentrationen von ortho-Phosphat und die dadurch bedingten biologischen Defizite an Theel und III sind weitgehend auf die Einleitungen der fünf Kläranlagen zurückzuführen.**
- **Anhand des Hessischen Maßnahmenprogrammes lässt sich zeigen, dass mit relativ geringen Kosten die Gewässer deutlich entlastet werden können, wenn vorrangig die Ablaufkonzentrationen der Kläranlagen vermindert werden.**
- **Die Belastung durch Mischwasserentlastungen bzw. Fremdwassereinträge ist im Einzugsgebiet offenbar ungewöhnlich hoch und erfordert eine umfassende Sanierung.**
- **Von weiteren Maßnahmen in der Landwirtschaft ist kein positiver Effekt auf die Eutrophierung von Theel und III zu erwarten. Erosionsschutz, Abstandsflächen zum Gewässer und Düngeregrenzungen sind aber aus anderen Gründen sinnvoll.**