

Elimination von Phosphor und Spurenstoffen auf kommunalen Kläranlagen – Vorgehen und (rechtlicher) Rahmen in Rheinland-Pfalz

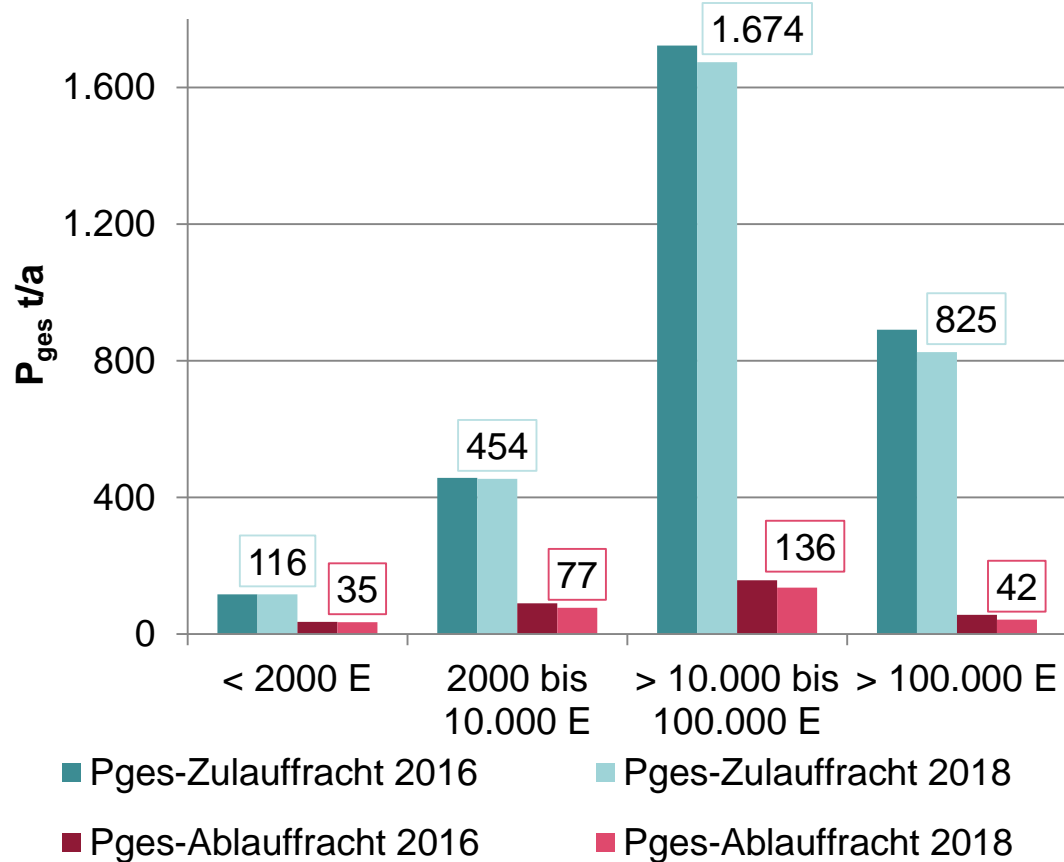
Thomas Jung

Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten

Fachtagung am 28. und 29. 04. 2021 an der TU Kaiserslautern

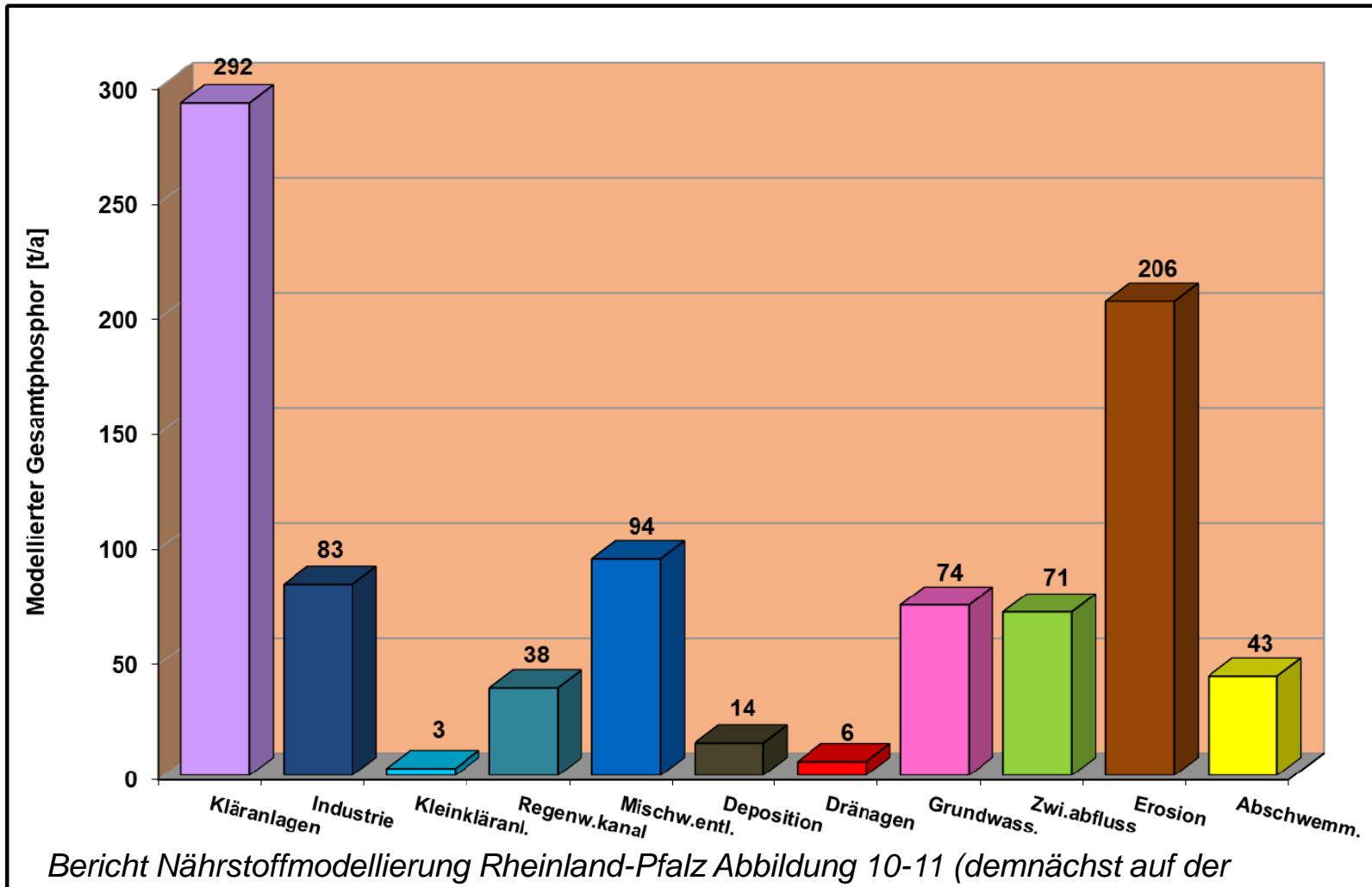
Reduktion der P-Frachten kommunale Kläranlagen Rheinland-Pfalz (RLP)

**P_{ges}-Zulauf- und Ablauffrachten
nach Größenklassen**



	2016	2018	Reduktion	Verbesserung um
	t/a			%
ges. Zulauf- fracht	3.186	3.069	117	3,6
ges. Ablauf- fracht	339	290	49	14,4

Nährstoffmodellierung Phosphoreinträge in Oberflächen- gewässer 2018 nach Eintragspfaden



Bericht Nährstoffmodellierung Rheinland-Pfalz Abbildung 10-11 (demnächst auf der

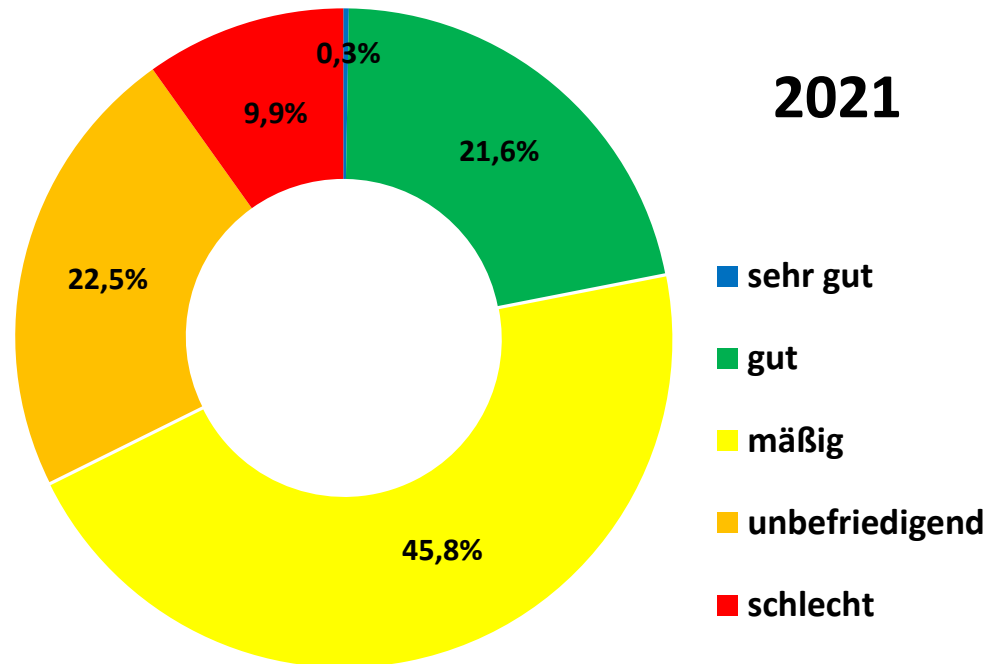
Transparenzplattform Rheinland-Pfalz)

Ökologischer Zustand/Potential 2021 RLP

Bilanz OWK-Bewertung 3. finaler Entwurf, 17.11.2020

Zielerreichung „gut + sehr gut“ Rheinland-Pfalz: **21,9 %**
(bundesweiter Durchschnitt: rund 8%)

n = 365



Vorgehen in Rheinland-Pfalz Phosphor Ableitung der p1-WK



Biologisches Monitoring, chemische
Gewässerüberwachung

"oder" Kriterien



Bilanzierung der Emissionen aus
Punktquellen*

- Bewertungsklasse Saprobien >2
(Sauerstoffhaushalt)
- Vermerk aufgrund Plausibilisierung MZB-Artenliste „stoffliche Belastung prüfen“
- Bewertungsklasse Trophie >3
(Nährstoffe)
- Verhältnis $PO_4\text{-P}/P_{\text{ges}} > 65\%$
(verstärkter Einfluss von Kläranlagen)

- Modellhafte Berechnung der P_{ges}^- Konzentration je Teileinzugsgebiet bzw. Wasserkörper
(Σ Einträge aus kommunalen Kläranlagen, sonstige Direkteinleiter, Niederschlagsabflüsse / MQ > 0,1 mg/l)
- Einzelfallprüfung der verbleibenden defizitären Oberflächenwasserkörper
(Sichtung der Gesamtemissionslage)

Einzelfallprüfung und Plausibilisierung



Zuweisung p1-Gewässer

* Kommunalen Kläranlagen, Direkteinleitungen, Mischwassereinleitungen

Ergebnis p1-Wasserkörper und Oberlieger

> **80 %** Wasserkörper mit p1-Belastung
(200 von 376 bewerteten Wasserkörper)
oder als Oberlieger betroffen




- **Zielerreichungsgebot der WRRL:**
guter Zustand (WRRL)
- **Oberflächengewässerverordnung
– OGewV:**
Orientierungswerte im Gewässer *

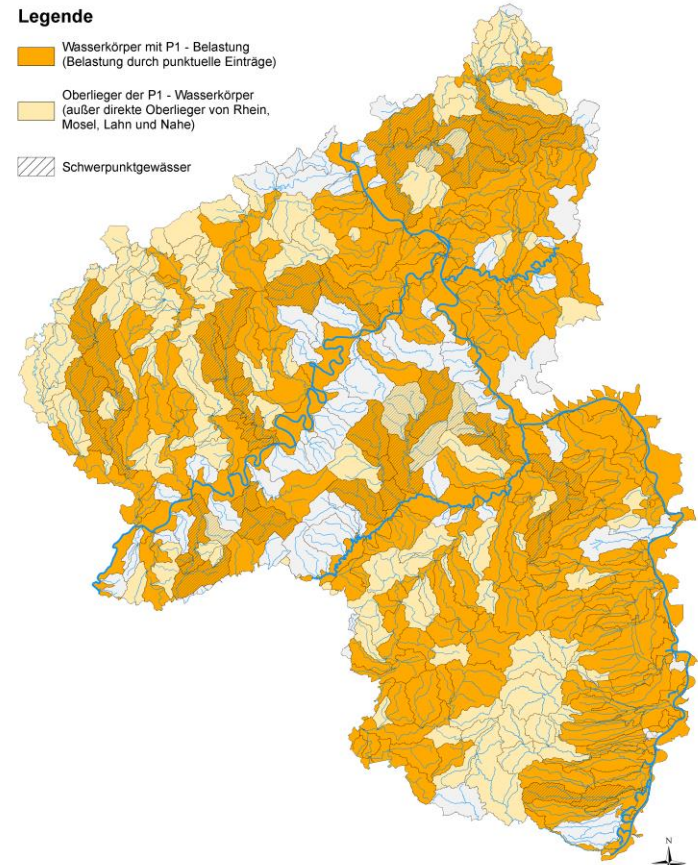
$$P_{\text{ges}} \leq 0,1$$

$$PO_4\text{-P} \leq 0,07$$

P1 - Wasserkörper und Schwerpunktgewässer
in Rheinland-Pfalz

Legende

-  Wasserkörper mit P1 - Belastung
(Belastung durch punktuelle Einträge)
-  Oberlieger der P1 - Wasserkörper
(außer direkte Oberlieger von Rhein,
Mosel, Lahn und Nahe)
-  Schwerpunktgewässer



Rundschreiben 2014 und 2019

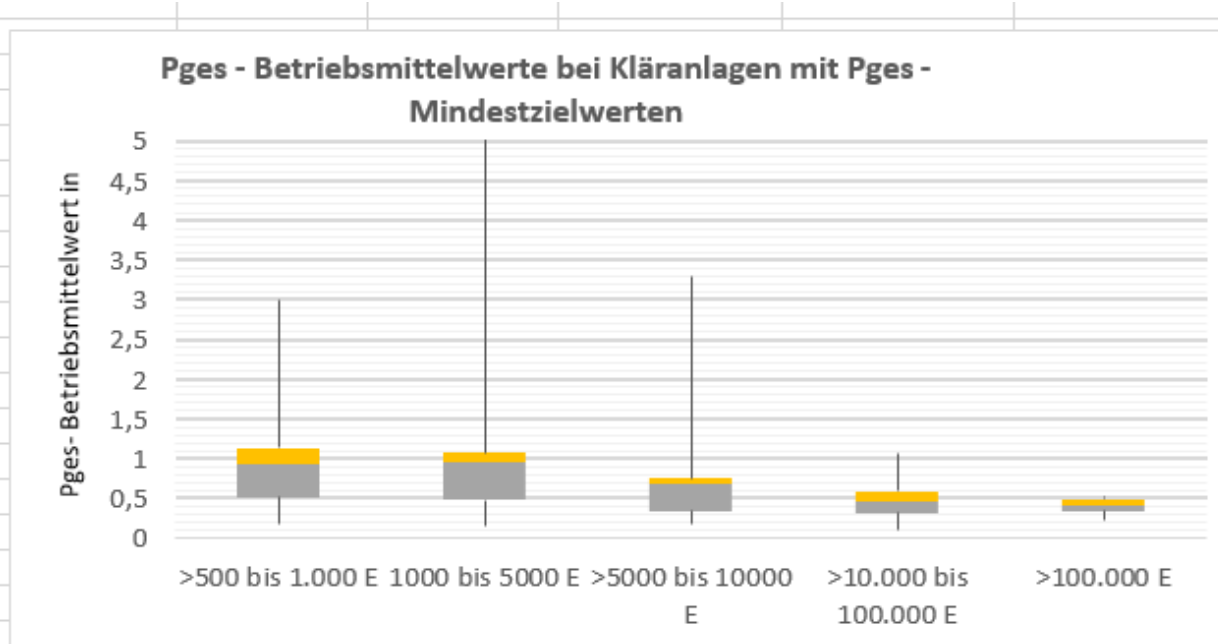
P_{ges}-Mindestzielwerte Betriebsmittel und P_{ges}. Bescheidswerte Belebungsanlagen)

Ausbaugröße	Anforderungen nach Stand der Technik (AbwV)	Rheinland-Pfalz						
		P _{ges} -Mindestzielwert als Betriebsmittelwert im Jahresmittel*		P _{ges} -Bescheidswert später nachführen		Auswertung derzeitiger Bescheidswerte		
		Minimum	Modus	Maximum	Minimum	Modus	Maximum	
in E		in mg/l						
> 100.000	1,0	0,15-0,2**	0,4	0,3-0,4**	0,8-1,0	0,8	1,0	1,0
> 10.000 - 100.000	2,0	0,15-0,2**	0,5	0,3-0,4**	1,0 – 1,2	0,5	2,0	2,0
> 5.000 - 10.000	-		0,7		1,5	0,8	2,0	5,0
1.000 - 5.000	-	-	0,7	-	2,0	1,0	2,0	8,0
500 – < 1.000	-	-	1,0	-	Vorgabe im Einzelfall	1,0	5,0	18,0

* 24h-MP, 2h-MP, qStP (bei GK 5 24h-MP)

** In begründeten Einzelfällen Ausbau der Belebungsanlagen mit Flockungfiltration oder Verfahren mit mindestens gleichwertiger Reinigungsleistung

Pgesamt Ablaufkonzentrationen 2020 RLP



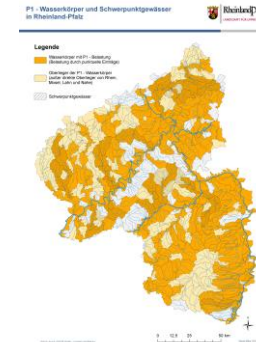
	>500 bis 1.000 E	> 1.000 bis 5.000 E	> 5.000 bis 10.000 E	>10.000 bis 100.000 E	>100.000 E
Anzahl Kläranlagen mit Mindestzielwerten	34	175	71	140	7
Anzahl Kläranlagen ausgewertet 2020	29	151	66	132	7
Anzahl Kläranlagen mit Einhaltung der Mindestzielwerte	16	79	50	83	3
Anteil Kläranlagen mit Einhaltung der Mindestzielwerte	55	52	76	63	43

Reduzierung der P-Ablaufwerte Weiteres Vorgehen RLP

=> **Beschleunigung des Prozesses!**

Ziele:

- Umsetzung **aller kosteneffizienten Maßnahmen der Fällung (Einrichtung oder Optimierung) bis 2022!!**
- In **begründeten Einzelfällen** sind weitergehende Maßnahmen erforderlich (z. B. **Filtration => Link zur 4. Reinigungsstufe**)



unterstützendes Landes-Projekt Popt. (Fraktionierung)

Optimierungspotential vollkommen ausnutzen

- **Installation einer Fällung** bei Belebungsanlagen der **GK 1 und 2**
=> Simultanfällung erreicht P_{ges}-Ablaufkonzentrationen < 1,0 mg/l
- **Optimierung** der bestehenden Fällung bei **Größenklasse 3**
- **Handlungsbedarf** auf Grund der hohen Frachtemissionen bei vielen Belebungsanlagen der **Größenklasse 4**
=> **Zwei-Punkt- oder Nachfällung** erreichen P_{ges}-Ablaufkonzentrationen ≤ 0,5 mg/l
- **Für alle gilt: Technische Potentiale voll Ausnutzen!**
 - Überprüfung der **Dosierstelle**, Installation Mess- und Regelungstechnik
 - **Online-Dosierung** zum Nutzen des Gewässers und der Kosten betreiben
 - Optimierung der **Nachklärung**

Maßnahmenprogramm (MP) WRRL Anpassung Bescheide, Anpassung AbwV)

- **2019: ca. 200 Kläranlagen hatten die Mindestzielwerte** für den Betriebsmittelwert **nicht erreicht** => Aufnahme in den Entwurf des **MP**
- **Aktualisierung des MP** mit Werten der Selbstüberwachung **2020**
aktueller Auswertungsstand: 154 Kläranlagen
- **2022: nochmaliger Abgleich Selbstüberwachungswerte mit Zielwerten**
=> **Anpassung der Bescheide**, auch wenn Zielwerte noch nicht erreicht werden (verlassen des kooperativen Weges für Fälle, in denen das erforderlich sein sollte)
- Anpassung des **Anhang 1** der AbwV in Vorbereitung

Förderrichtlinie Wasserwirtschaft RLP und AbwAG Phosphor

1. Entgeltsabhängige Förderung, Benchmarking-Bonus etc.

2.1 **Bonus** für Maßnahmen zur gezielten Nährstoffelimination:

Fällung, Fällungsoptimierung 20 % Zuschuss

Flockungsfiltration 30 % Zuschuss

Voraussetzung: mindestens 20% Reduzierung

Sonder-WRRL-Bonus für P-Eliminierung

Gewässer mit hohen Phosphoreinträgen (P1-Gewässer)

Pgesamt-Jahresmittelwerte (Mindestzielwerte) sollen unterschritten werden, vgl. Rdschreiben vom 10.01.19, (**ergänzend zum WRRL-Bonus**) =>

Fällung, Fällungsoptimierung 20 %+ 20 % (2020) = **40% Zuschuss**

20 %+ 10% (21/22) = **30% Zuschuss**

Flockungsfiltration 30 %+ 20 % (2020) = **50% Zuschuss**

30 %+ 10% (21/22) = **40% Zuschuss**

2.2 **Anschluss** an leistungsfähigere Anlage (10-20% Zuschuss)

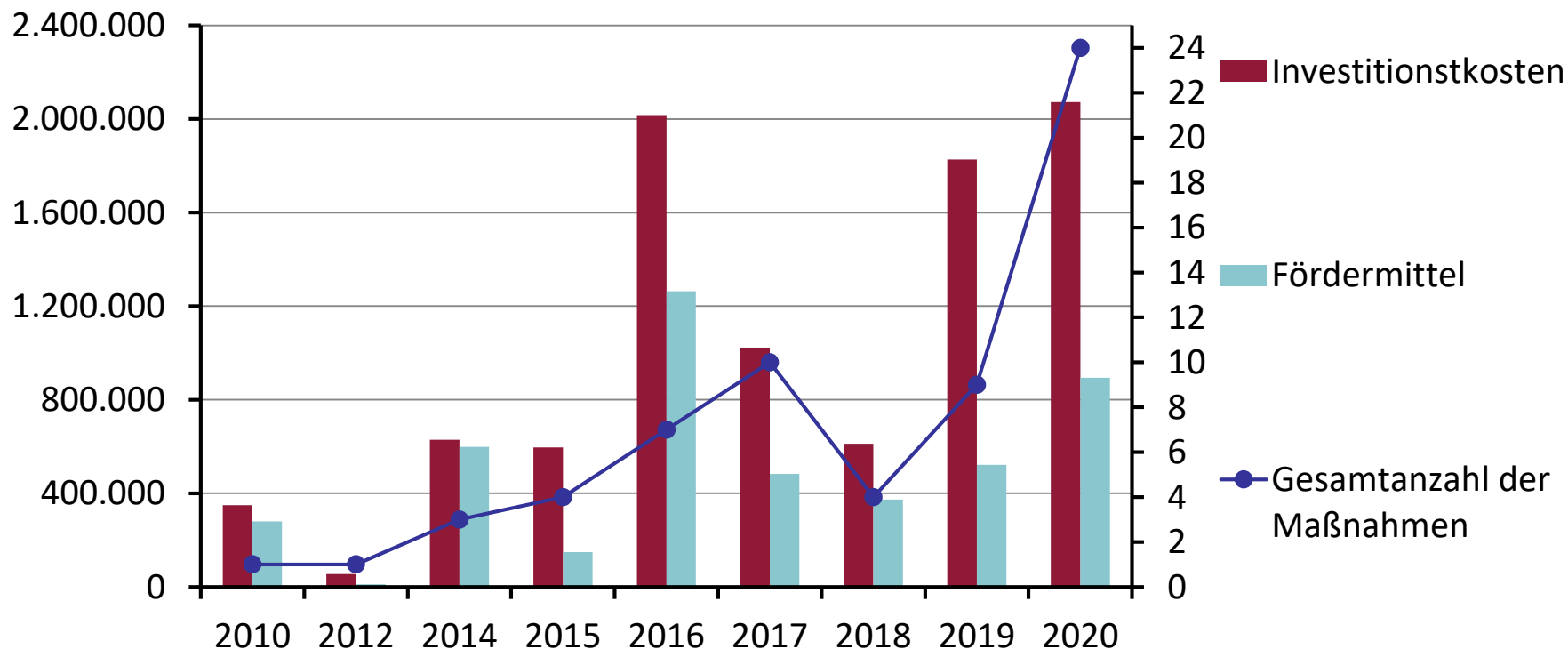
Verrechnung mit der Abwasserabgabe nutzen!!

Förderung zur Reduzierung der Phosphor-Einträge RLP

Investitionskosten von 2010-2020 von **9,18 Mio. €**

Fördermittel von 2010-2020 von **4,57 Mio. €**

Förderung von **63 Maßnahmen** zwischen 2010-2020



Spurenstoffe/Mikroschadstoffe Orientierende Projekte RLP

Mikro-Nahe: Stoffflussmodellierung im Einzugsgebiet der Nahe
2013-2015

Mikro-System: Vertiefung von Mikro-Nahe an der Lauter und Wiesbach
Verknüpfung mit dem Parameter Phosphor
2016-2019 (Machbarkeitsstudie Flonheim in 2021)

EmiSûre: Interreg Projekt in der Großregion mit Lux und EVS dem
Stoffflussmodellierung und Versuche mit innovativen
Bodenfoltern als mögliche Alternative 2017-2021

CoMinGreat Interreg-Projekt mit Wissens-Datenbank, Versuchsanlage
und Informationszentrum; ab 2021

Spurenstoffe/Mikroschadstoffe Rahmen

National: Spurenstoff-Dialog des Bundes - Beteiligung LAWA)

- breiter Ansatz (Quelle, Anwendung, End-of-Pipe)
- Herstellerverantwortung, Runde Tische
- Kompetenzzentrum beim UBA, Verstetigung

Anpassung des Abwasserabgabengesetzes

International:

- **IKSR Rhein 2040**: mindestens **30% Reduktion** bis zum Jahr 2040
- Fortschreibung **Kommunalabwasserrichtlinie** => Mikroschadstoffe sollen mit aufgenommen werden
- **Finanzielle Beteiligung der Hersteller (europäische Lösung)**



Übersicht der Maßnahmen aus dem Stakeholder-Dialog

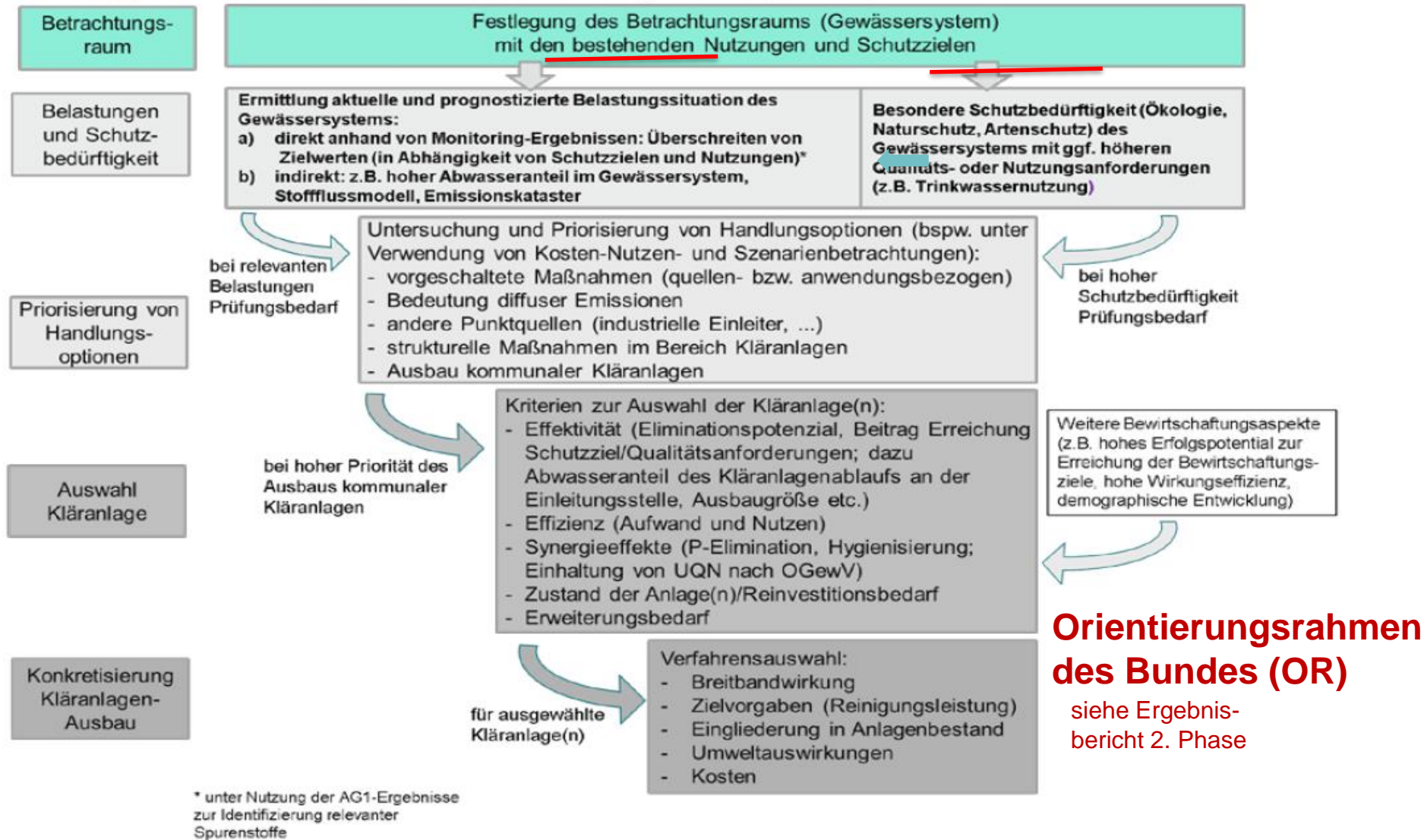
1.1 Vorgehensweise zur Auswahl von relevanten Spurenstoffe

quellen-	bzw.	anwendungsorientiert	nachgeschaltet
2.1 Runder Tisch/ Diskussionsforum herstellerbezogene Maßnahmen	3.1 Etablierung einer Dach- marke/Dachkampagne zur Reduzierung des Eintrags von Spurenstoffen in die Umwelt	3.5 Fundstellen zur Umwelt- bewertung von pharma- zeutischen Wirkstoffen	4.1 Orientierungs- rahmen zur weiter- gehenden Abwasser- behandlung auf Klär- anlagen
2.2 Praxistauglichkeit der Verwendung von Urinauffangsystemen zur Verringerung des Röntgenkontrast- mittel-Eintrags	3.2 Veranstaltungen in Volks- hochschulen zum Thema Spurenstoffe	3.6 Dosieren von Waschmitteln	4.2 Förderung eines strukturierten Informations- und Erfahrungsaus- tauschs zwischen allen Akteuren
	3.3 Bewusstsein schaffen für Gewässerrelevanz von Arznei- mittelrückständen/ med. Hilfsmitteln unter Mitgliedern der Selbstverwaltung der Kranken- und Pflege- versicherung	3.7 Bestrebungen im Nationalen Aktionsplan Pflanzenschutz NAP zur Minimierung des Eintrages von PSM	
	3.4 Ausweitung der Pilot- versuche mit Urinauffang- systemen in Krankenhäusern/ Praxen zur Reduktion des Röntgenkontrastmittel- Eintrags in das Abwasser	3.8 Berücksichtigung der Spurenstoffproblematik in der angekündigten „Ackerbau- strategie“	
		3.9 Stärkung der Beratung hinsichtlich von Verfahren und Maßnahmen, die mit weniger PSM auskommen	
		3.10 Handlungsempfehlungen für Pestizidreduktion im städtischen Kontext	

siehe Ergebnis-bericht
2. Phase

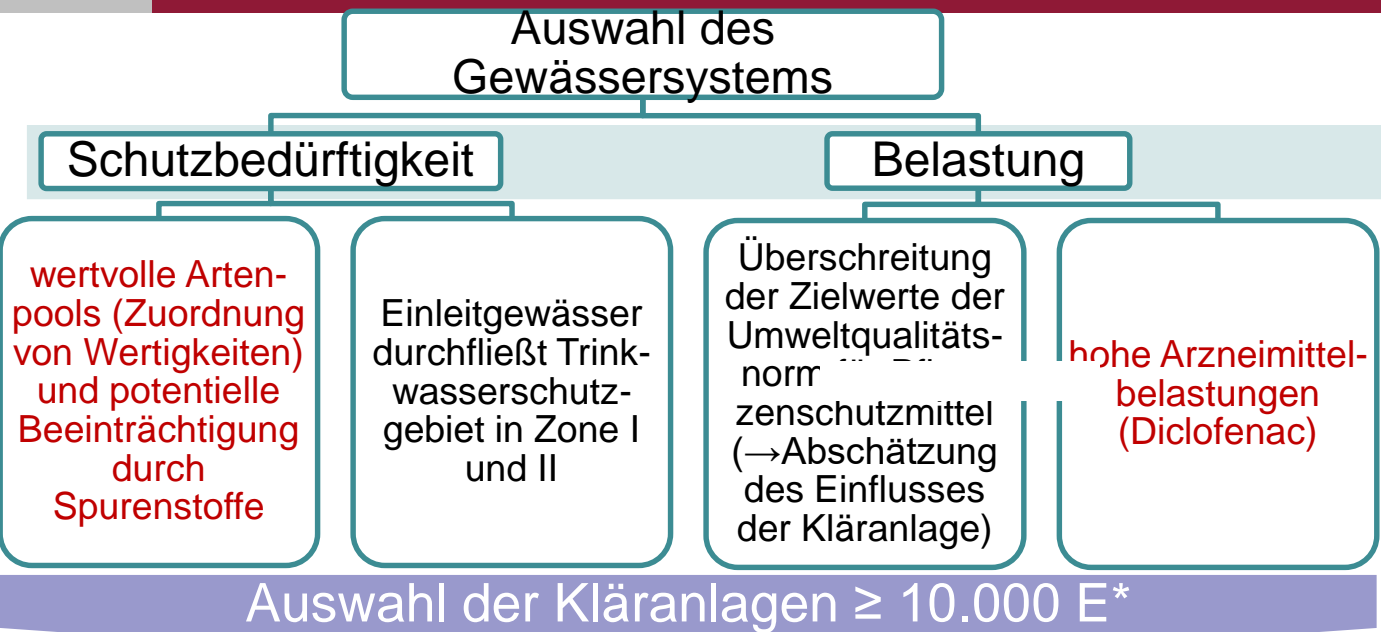
übergreifend: Forschungsfragen

Ablaufschema: Systematische Vorgehensweise zur Prüfung einer weitergehenden Abwasserbehandlung zur Spurenstoffreduktion



Modellierung (s. EmiSûre und Mikro-System) im Einzelfall als unterstützendes Element

Anwendung des Orientierungsrahmens (OR) des Bundes auf RLP



„Frachtansatz“

Strategie 1: „Hohe Gewässerbiologisch und naturschutzfachliche Wertigkeit“ **

- hohe gewässerbiologische und naturschutzfachliche Wertigkeit (> 6)
- Diclofenac-Konzentration ist in einem WK dieses Gewässersystems mind. 0,05 µg/L

Strategie 2: „Hohe Arzneimittelbelastung“

- eine gewässerbiologische und naturschutzfachliche Wertigkeit (> 1)
- Diclofenac-Konzentration ist in einem WK dieses Gewässersystems mind. 0,1 µg/L

Strategie 3: „Hohe Frachtreduzierung je Euro“

- Anlage > 100.000 E Ausbaugröße

Belastung

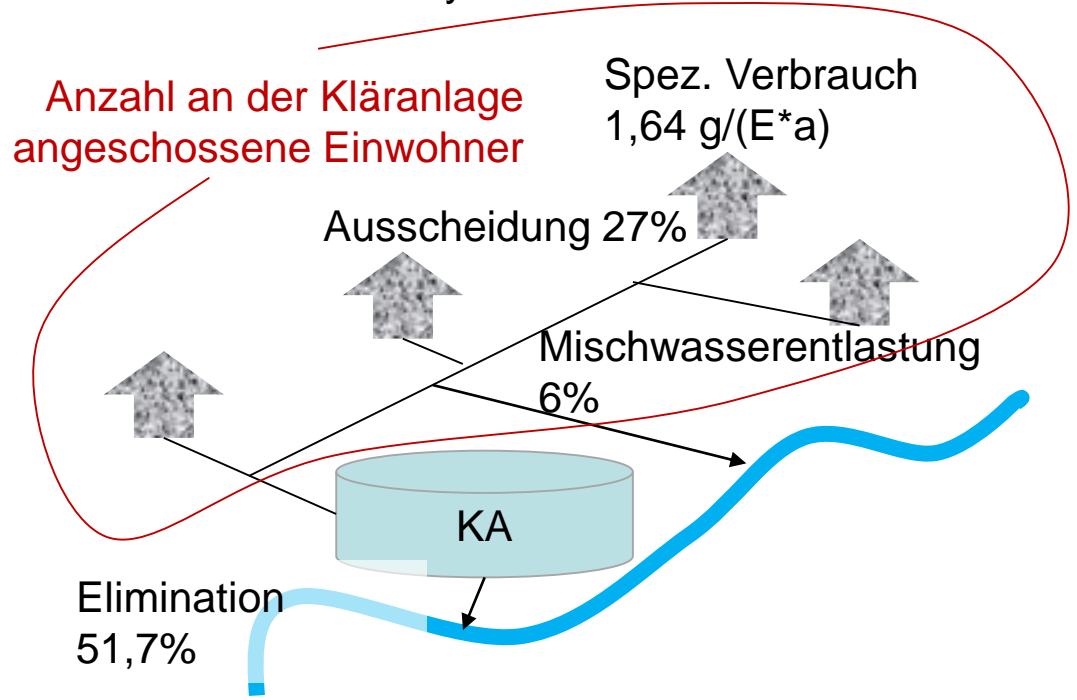
Überschreitung der Zielwerte der Umweltqualitätsnorm für Pflanzenschutzmittel (→Abschätzung des Einflusses der Kläranlage)

hohe Arzneimittelbelastungen (Diclofenac)



PSM:
besondere
Priorität von
Maßnahmen
an der Quelle

Abschätzung der Jahresdurchschnittskonzentration bei **MQ** mithilfe des spezifischen **Diclofenac**verbrauchs in g/(E*a) und der eingeleiteten Fracht aus dem siedlungswasserwirtschaftlichen System



genereller Grundsatz der Vermeidung von Einträgen an der Quelle (für alle Stoffe)

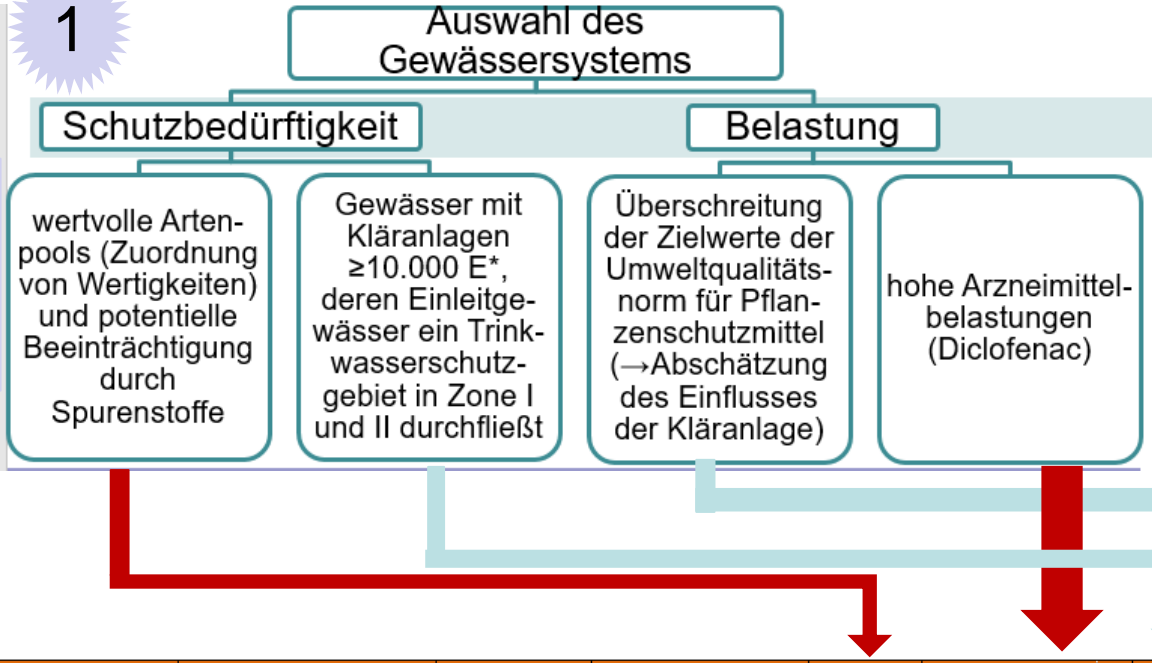
1



Rheinland-Pfalz

MINISTERIUM FÜR UMWELT, ENERGIE, ERNÄHRUNG UND FORSTEN

Gewässer-system-bewertung



Gewässersystem	Anzahl Kläranlagen		Wasserkörpername	Anzahl Kläranlagen		Ausbaugröße Kläranlagen		Ökolog. Wertigkeit	JD Diclofenac Konzentration		TW-Einfluss	PSM-JD-UQN Überschreitung bzw. Übertragung von in µg/l
	> 9.999 E	> 9.999 E		> 9.999 E	> 9.999 E	Mess-stelle	Abschätzung					
	6			3		12370		5				
	6			3		4670		7				Diflufenican 0,011
	21	6		4	1	26000	13000					
	21	6		7	2	40250	29300	10				
	21	6		4	2	85700	79000					
	21	6		3		18600		5			JA	
	21	6		2		795		9				
	21	6		1	1	19000	19000	2				
	4	1		1		2020		5				Unterer Mühlbach
	4	1		3	1	21475	18000	7				Diflufenican 0,011
	19	1		5		11050		9				
	19	1		4	1	22550	15000	5				
	19	1		1		5200		5				
	19	1		9		16500		13				
	4	2		1	1	18500	18500	4			JA	unterer Erlenbach
	4	2		2		11300		9				
	4	2		1	1	21000	21000	13				
	5	2		1	1	42000	42000	5				
	5	2		4	1	19500	10000	7				Diflufenican 0,011 µg/l
	18	6		3		9750		5				

Kläranlagenbewertung auf Basis des MQ

Weitere Informationen

Gewässersystem	Wasserkörpername	Kläranlagen- Nummer	Kläranlagen-Name	Ausbau- größe	Verhältnis QJSM / MNQ [%]	Wirkungs- länge in km	Anzahl Betten Kranken- haus	Anzahl Betten Vorsorge- und Reha- einrichtungen
				22000	14	73		61
				15000	8	46		
				50000	65	24		50
				13400	5	108		
				15900	3	80		
				10000	54	46		
				13500	1	21		

Anwendung folgender Effizienzkriterien

- Wirkungslänge mindestens 10km im Nebengewässer
- - Verhältnis QJSM/MNQ mindestens 2

Ergebnisse Anwendung OR Positivliste RLP

- **Strategie 1:** „Hohe gewässerbiologische und naturschutzfachliche Wertigkeit“
24 Kläranlagen (von 145 in GK 4)
- **Strategie 2:** „Hohe Belastungssituation/hohe Abwasserlast“
35 Kläranlagen (von 145 in GK 4)
- **Strategie 3:** „Hohe Frachtreduzierung je Euro“ (Kläranlagen > 100.000 EW“
8 Kläranlagen (von 8 in GK 5)
- => **Erforderliches Finanzvolumen:**
 - Invest: 300 – 400 Mio. EUR
 - Betrieb: 12-25 Mio. EUR/Jahr
- **Umlegbarkeit der Kosten wurde mit Mdl geklärt** (Gründe und Anforderungen im wasserrechtlicher Bescheid festhalten)

Umsetzung angehen (gestuft)

- **von den nach dem Orientierungsrahmen für RLP ausgewählten 67 Kläranlagen empfehlen wir, dass zunächst folgende Anlagen mit Machbarkeitsstudien/Maßnahmen starten (s. Grußworte StS):**
 - Kläranlagen mit einer **Ausbaugröße > 50.000 EW**
 - 8 KA > 100.000 (Strategie 1)**
 - 6 KA zwischen 50.000 und 100.000 EW (Strategie 2 und 3)**
 - **Kläranlagen < 50.000 EW** nach Absprache mit dem MUEEF/SGD
(anstehende Planungen/Bauarbeiten; einzelne Gewässersysteme)
- **Keine öffentliche Liste**
- **Individuelle Information der betroffenen Werke**

Start mit Machbarkeitsstudien

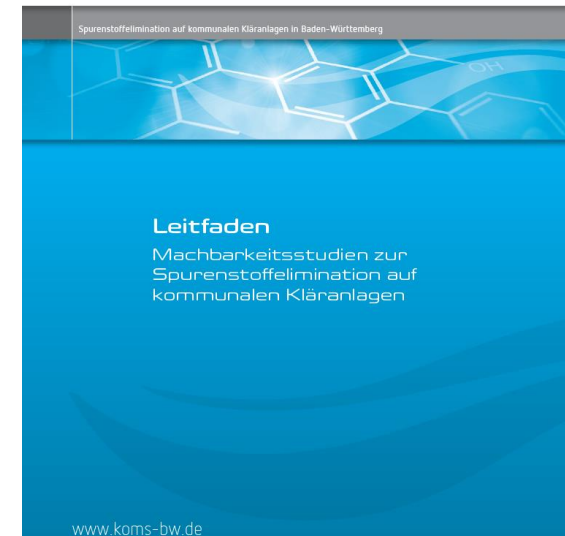
(Modellierung nur im Einzelfall)

- **Orientierung an BW (NRW) und an der Konzeptstudie KA Flonheim**
- **Screening** große KOMS-Liste + regionale Besonderheiten (Weinbau...) siehe Handlungsempfehlungen BW 2018



Arbeitspapier
Spurenstoffelimination
auf
kommunalen
Kläranlagen
in Baden-Württemberg
20. Nov. 2018

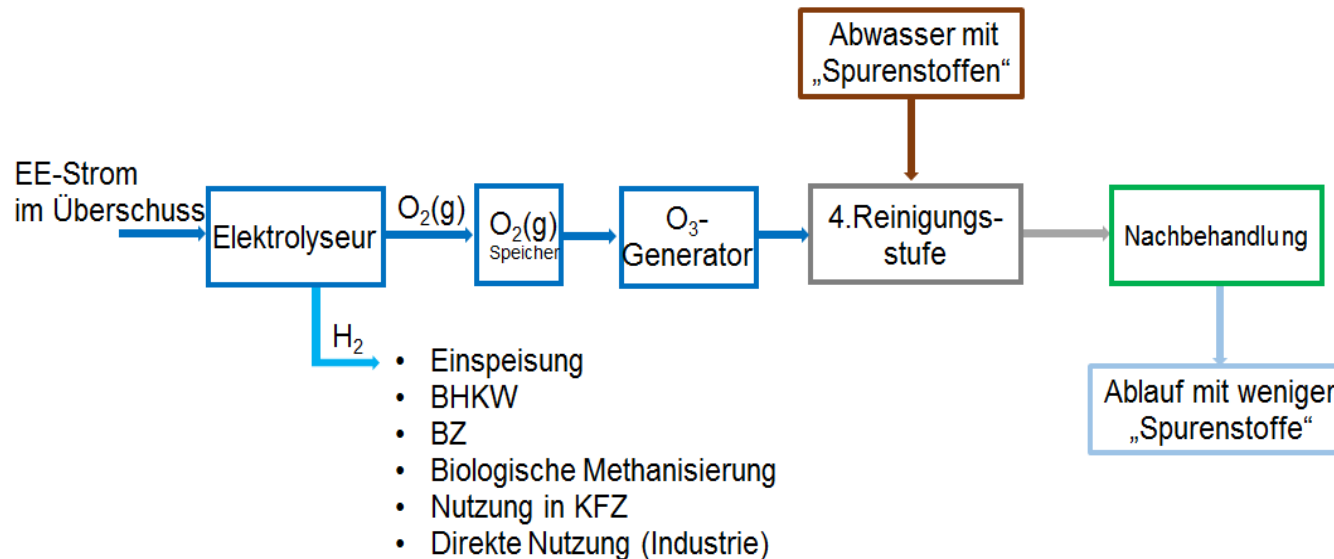
- **Auslegungswassermenge**
- Anforderung
Eliminationsleistung
(kleine KOMS-Liste
im Einzelfall anpassen)



- **besondere Ausrichtung in Rheinland-Pfalz:**
 - **Phosphor:** Synergie nutzen
 - **Energie:** Belange Klimaschutzes zwingend berücksichtigen
Einsparung / erneuerbare Energieträger / Sektorenkopplung

Stand der Umsetzung in RLP

- **Leuchtturm Mainz (arrived)**
 - Screening: täglich 100 Tuben Schmerzsalbe/DCF im Ablauf



- Weitere Studien wurden begonnen: z. B. Flonheim, Kaiserslautern (Auslöser Phosphor), Monsheim bzw. sind in Vorbereitung: z. B. Trier

Förderkulisse Mikroschadstoffe RLP

Gutachten (gilt auch für Phosphor oder andere Gutachten):

- bis zu 70% für zuwendungsfähige Kosten bis zu 10.000 EUR
- bis zu 50% für darüber hinausgehende Kosten
- insgesamt maximal 50.000 EUR Zuschuss

Maßnahmen:

1. Entgeltsabhängige Förderung, Benchmarking-Bonus etc.
2. **Bonus** für Maßnahmen zur gezielten Elimination organischer Spurenstoffe in Abhängigkeit der Ausbaugröße der Kläranlage:

über 100.000 EW 20 % Zuschuss

20.000- 100.000 EW 30 % Zuschuss

bis 20.000 EW 40 % Zuschuss

Fazit Phosphor und Mikroschadstoffe kommunale Kläranlagen RLP

Phosphor (hohe Fallzahl)

- Kläranlagen tragen in ca. **80% der WK** noch maßgeblich dazu bei, dass der gute Zustand/WRRL nicht erreicht wird.
- **kosteneffizienten Maßnahmen sind voll auszuschöpfen.**
- In **Einzelfällen weitergehende Maßnahmen** erforderlich
- **Aufnahme in das Maßnahmenprogramm zur EU-WRRL.**

Mikroschadstoffe (geringe Fallzahl; Synergie mit Phosphor nutzen)

- **Kläranlagen tragen maßgeblich** zu der Belastung von Gewässern mit Mikroschadstoffen **bei.**
- an den nach dem OR abgeleiteten Kläranlagen lässt sich die Einrichtung einer 4. Reinigungsstufe mit den Kriterien **Schutzbedürftigkeit und Belassung (Konz/Fracht)** begründen => **gestufte Umsetzung (Vorsorge)**

Danke für die Aufmerksamkeit

29.04.2021

Thomas Jung[^], MUEEF Rheinland-Pfalz