

Phosphor von der Quelle bis ins Meer – Integriertes Phosphor- und Wasserressourcenmanagement für nachhaltigen Gewässerschutz

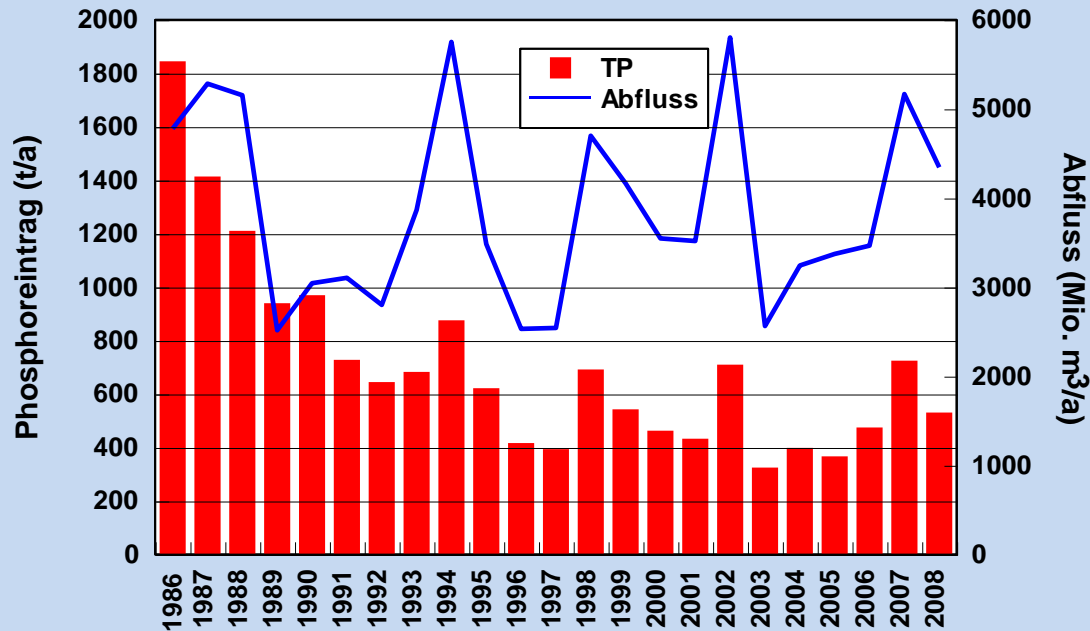
Günther Nausch und alle PhosWaM- Mitstreiter

**BMBF-Fördermaßnahme „Regionales Wasserressourcen-
Management für den nachhaltigen Gewässerschutz in
Deutschland (ReWaM)**



23. Gewässersymposium

Flusseinträge



Vergleich
1986/90 – 2004/08

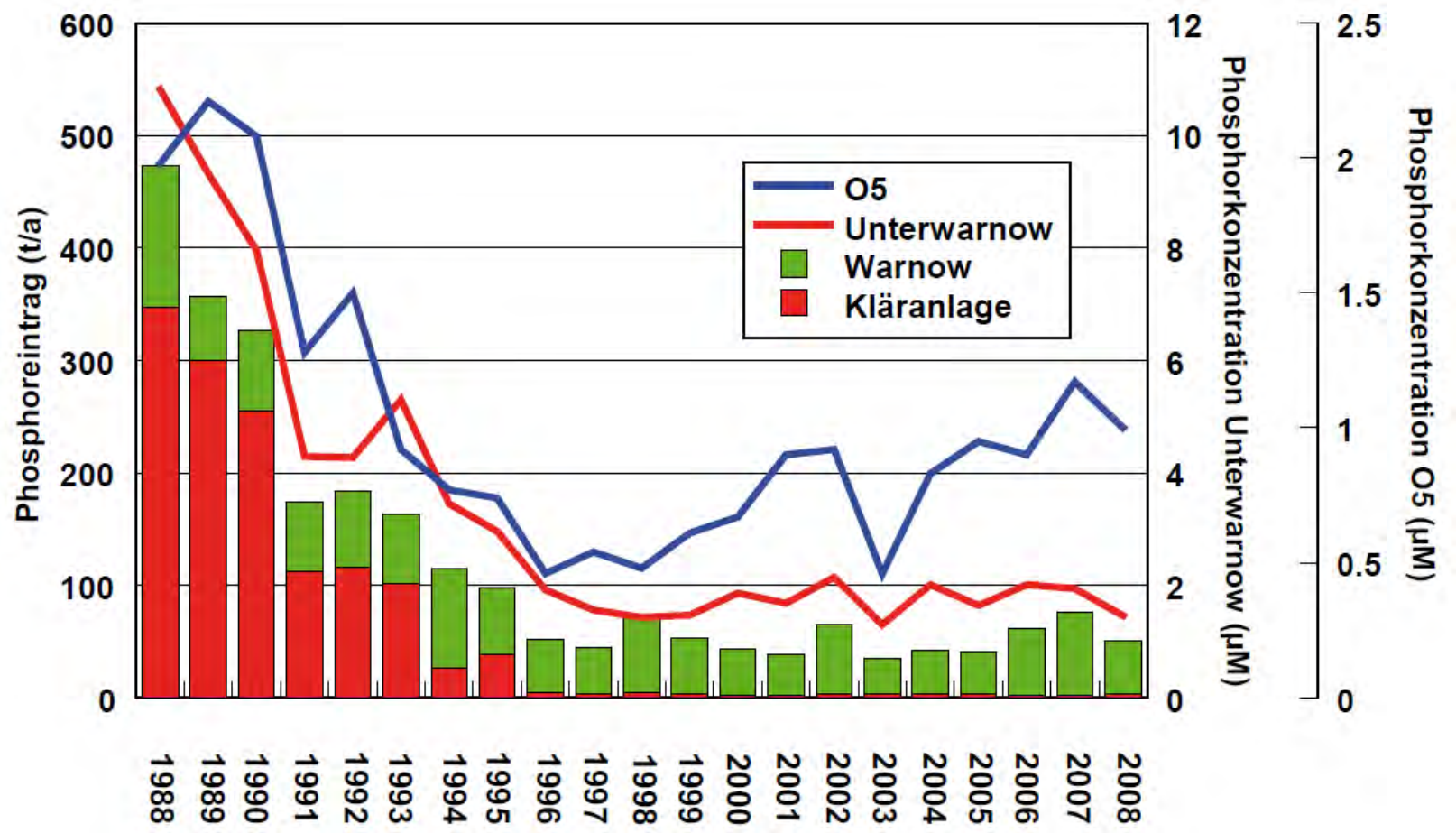
**Rückgang P-Eintrag
61 %**

**Rückgang Abfluss
6 %**

Nausch et al. (2011)

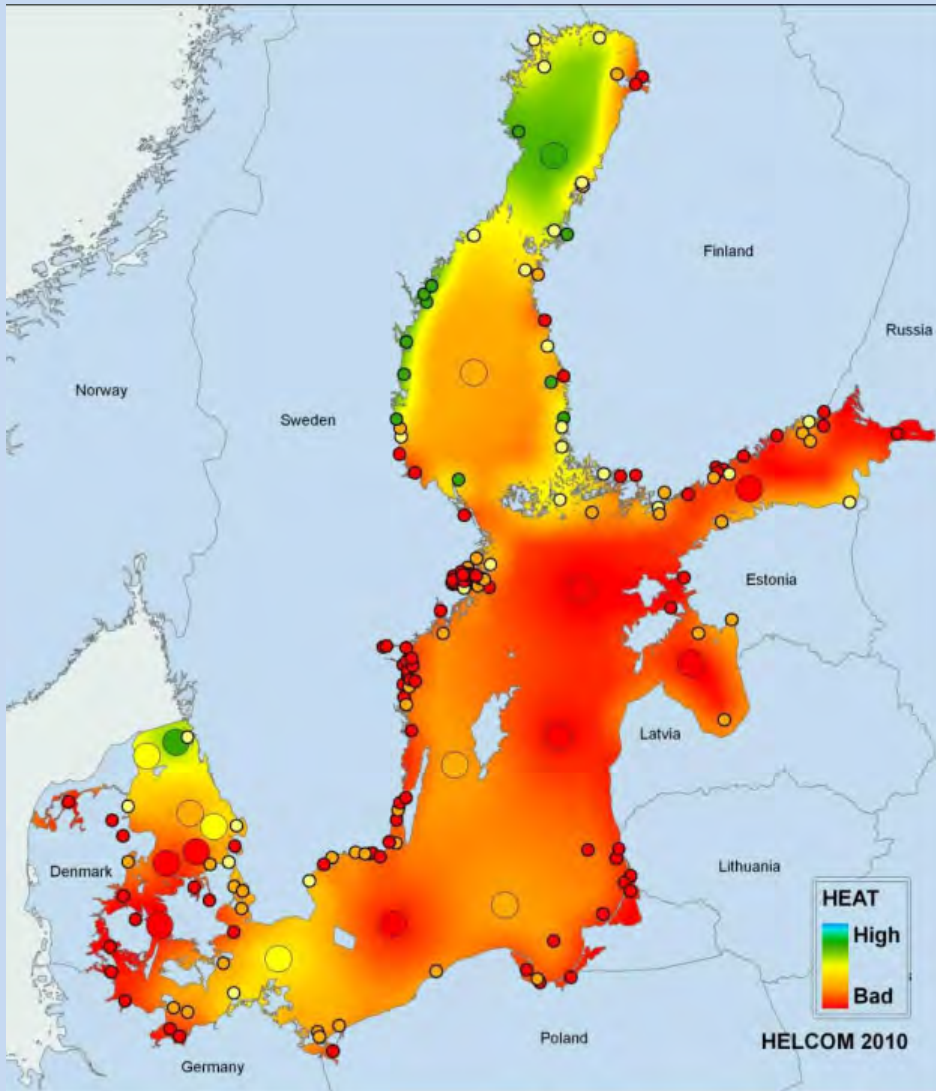
Flussbürtige Phosphoreinträge in die deutschen Küstengewässer der Ostsee sowie die jährlichen Abflussmengen für den Zeitraum 1986-2008

23. Gewässersymposium



Nausch et al. 2011

23. Gewässersymposium



HELCOM (2010): Ecosystem Health of the Baltic Sea, HELCOM Initial Holistic Assessment, BSEP 122

Bisher geringer Effekt in
Mecklenburg-Vorpommern
WRRL-Zustandsbewertung
97% der Fließgewässer
82% der Seen
100% der Küstengewässer
erreichen nicht die Ziele

23. Gewässersymposium

	Maximum allowable nutrient inputs (t/a)		Inputs in 1997 – 2003 (t/a)		Needed reductions (t/a)	
	Phosphorus	Nitrogen	Phosphorus	Nitrogen	Phosphorus	Nitrogen
Bothnian Bay	2 675	57 622	2 675	57 622	0	0
Bothnian Sea	2 773	79 372	2 773	79 372	0	0
Gulf of Finland	3 600	101 800	7 509	116 252	3 909	14 452
Baltic Proper	7 360	325 000	18 320	423 921	10 960	98 921
Gulf of Riga	2 020	88 417	2 328	88 417	308	0
Danish Straits	1 601	68 998	1 601	65 998	0	0
Kattegat	1 687	74 000	1 687	78 761	0	4 761
Total	21 716	792 716	36 894	910 344	15 178	118 134

revised BSAP (2013)

23. Gewässersymposium

	Phosphorus (t)	Nitrogen (t)
Denmark	38	2 890
Estonia	320	1 800
Finland	330 + 26	2 430 + 600
Germany	110 + 60	7 170 + 500
Latvia	220	1 670
Lithuania	1 470	8 970
Poland	7 480	43 610
Russia	3 790	10 380
Sweden	530	9 240

revised BSAP (2013)

23. Gewässersymposium



Phosphor von der Quelle bis ins Meer

Integriertes Phosphor- und Wasserressourcen-Management für
nachhaltigen Gewässerschutz

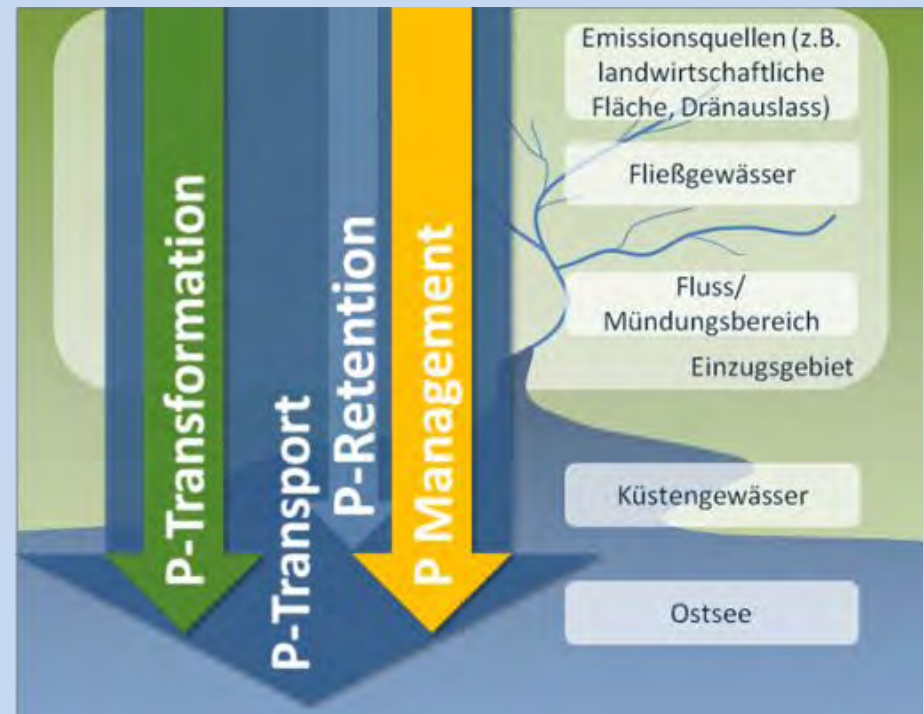


Fragestellung

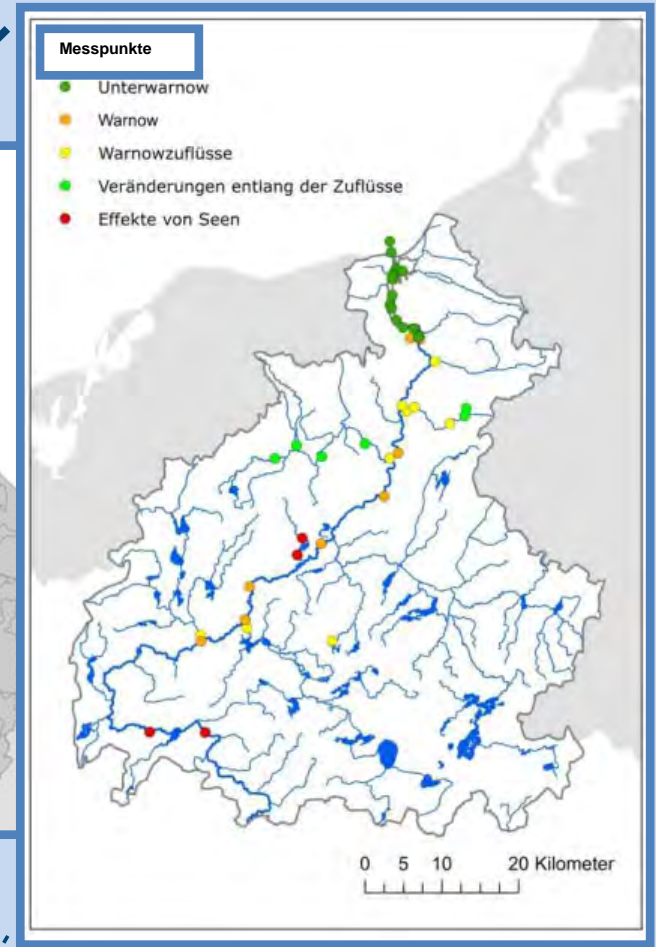
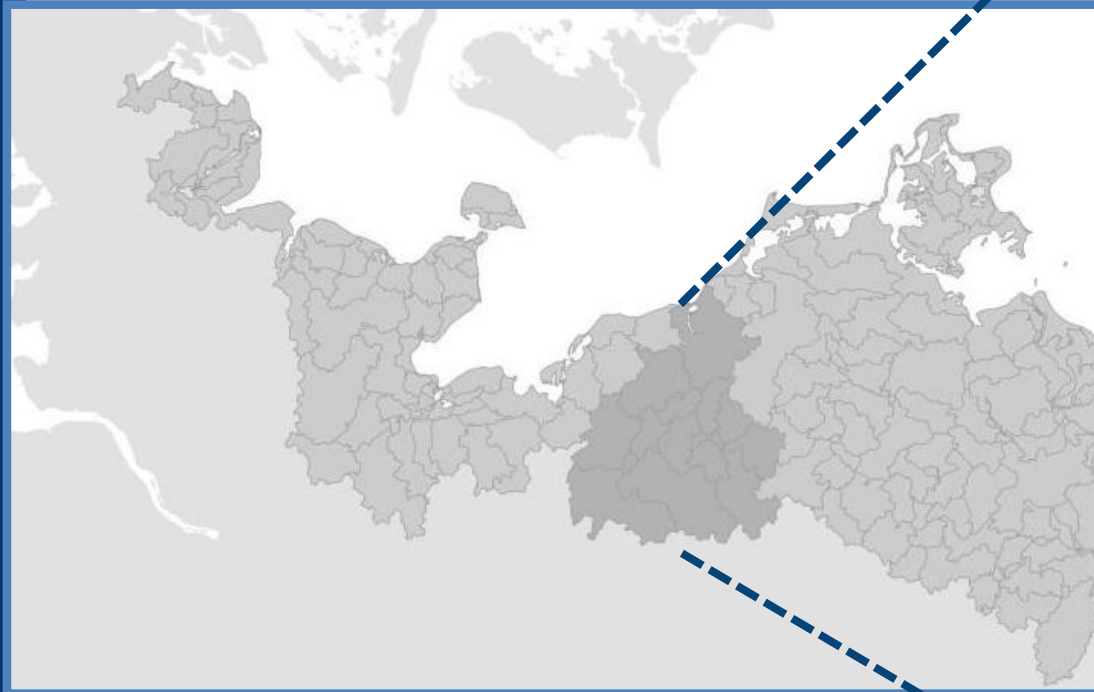
- Was sind die aktuellen P-Quellen?
- Welche Bedeutung haben die verschiedenen P-Fraktionen?
- Wie / Wo / Wann kann P in den Gewässern weiter reduziert werden?

→ *Vorschläge zur Optimierung der WRRL-Monitoringkonzepte u. Maßnahmeprogramme*

→ *Beitrag zur Erreichung der Gewässerqualitätsziele*



Untersuchungsgebiet



Projektaufbau

AP1 Wasser- und Phosphorhaushalt

AP1.1 P-Flüsse/Modellierung

Einzugsgebiet

→ Meer

AP1.2 P-Index/Landwirtschaftl. Einfluss

AP2 Phosphorrelevante **Prozesse** von den Quellen bis ins Meer (Messungen)

AP2.1 Retention von P

AP2.3 P-Retention/ P-Transformationen

AP2.2 P-Transform., Bioverf.

Fließgewässer

Standgewässer

→ Übergangsbereich
EZG-Meer

AP3 Wasserseitige **Maßnahmen** für ein optimiertes P-Management und nachhaltigen Gewässerschutz

AP3.1 Exemplarische Maßnahmen

a) Kontrollierte
Dränung

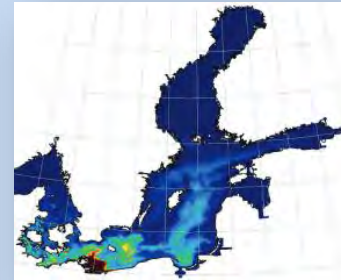
b) Entrohrung

c) Kleine
Kläranlagen

AP3.2 Maßnahmenvergleich/Entscheidungssystem

AP5 Projektkoordination

AP4 Implementierung



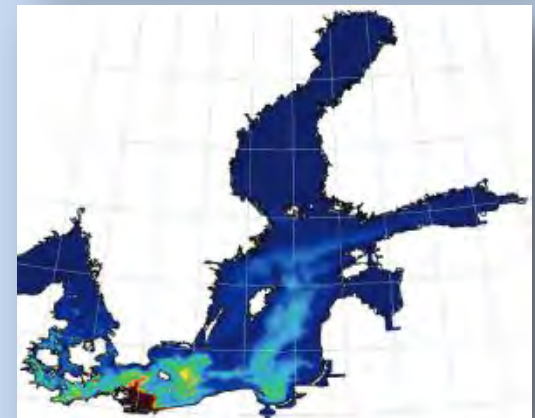
AP 1.1 Phosphor-Flüsse & Modellierung

Prof. Dr. B. Lennartz, Dr. A. Bauwe (Uni Rostock), Dr. T. Neumann, Dr. D. Neumann (IOW)

- Modell SWAT '*Soil-And-Water-Assessment-Tool*': Warnow EZG
 1. Identifizieren der Haupteintragsquellen
 2. Prüfung der Wirksamkeit von Maßnahmen
 3. Empfehlungen für die landwirtschaftliche Praxis ableiten

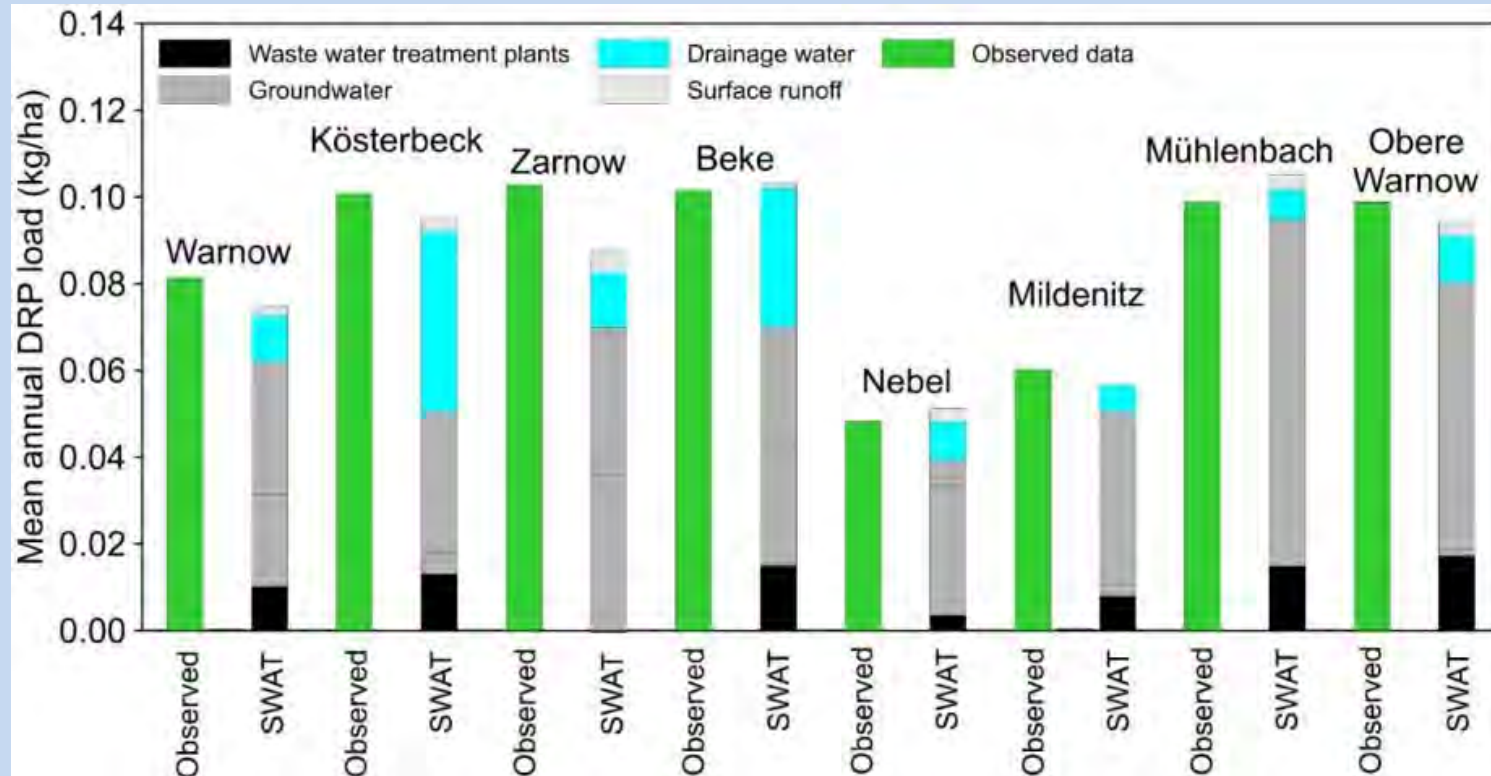
- ERGOM-Modell: Unterwarnow und Ostsee

Kopplung beider Modelle



23. Gewässersymposium

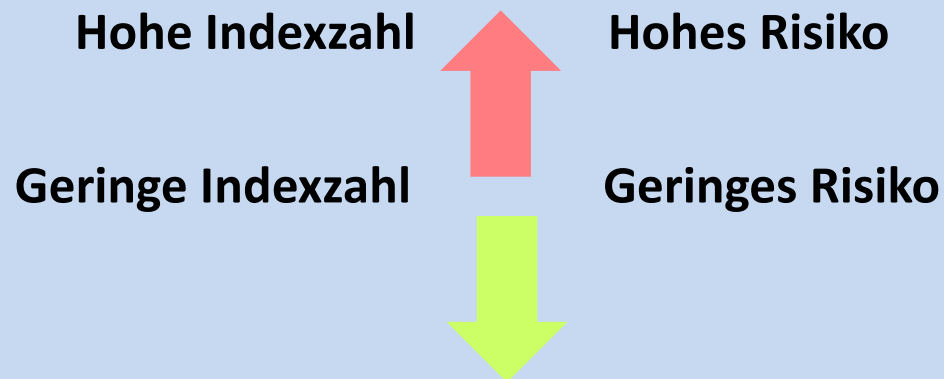
SWAT-Modellierung der DRP-Frachten für verschiedene Transportpfade



AP 1.2 P-Index/Landwirtschaftlicher Einfluss

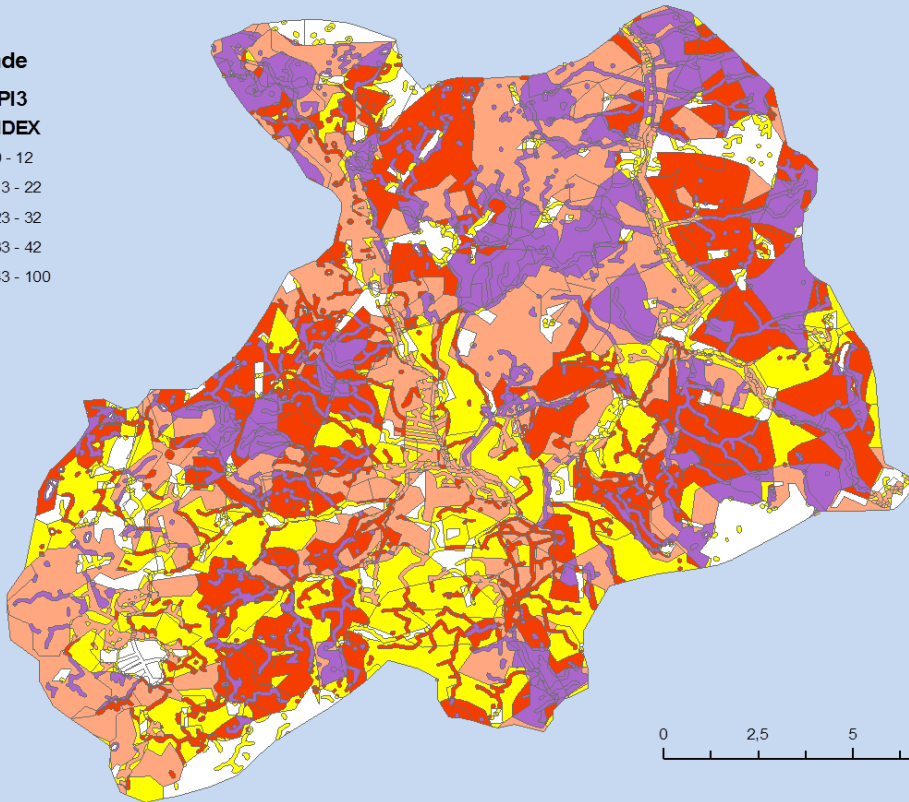
Prof. B. Eichler-Löbermann, Dr. U. Buzcko, T. Gropp

1. Verschiedene Feldversuche in der AG Pflanzenbau:
P-Düngung, Bewässerung und Kultur
2. P-Index-Ansatz = Risikoabschätzung von landwirtschaftlichen P-Austrägen



Einzugsgebiet Beke

nde
_PI3
NDEX
0 - 12
13 - 22
23 - 32
33 - 42
43 - 100



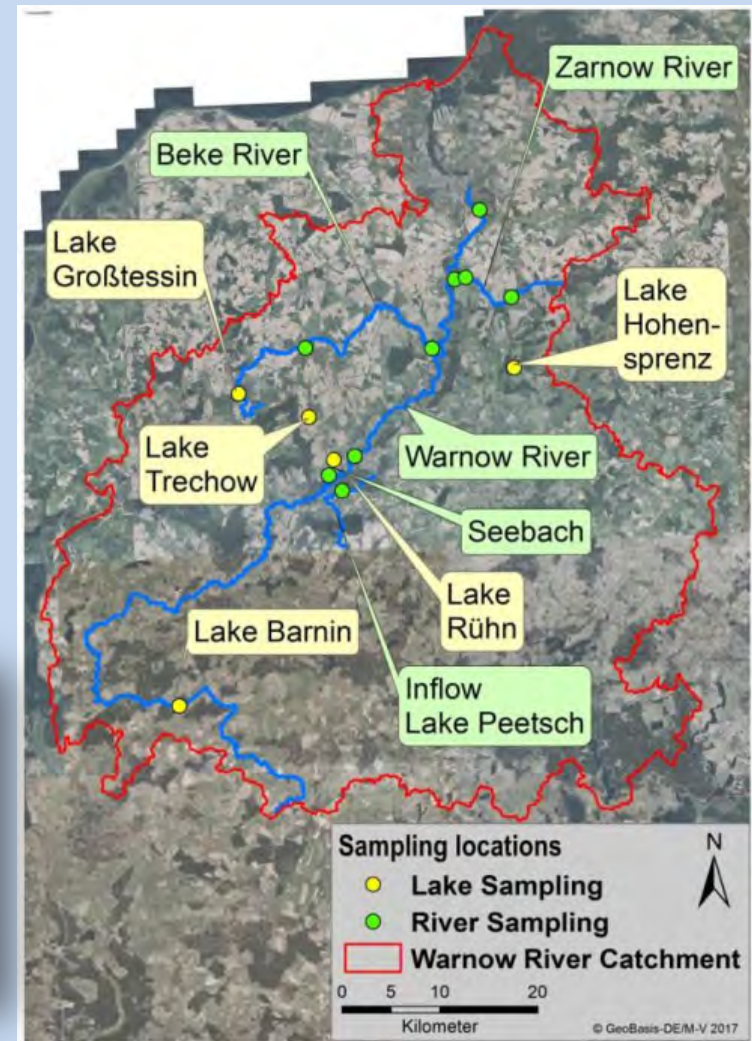
Erarbeiten von **Empfehlungen**

**Erhöhung der P-Ausnutzung
& P-Effizienz**

AP 2.1 P-Retention in Seen und Fließgewässern

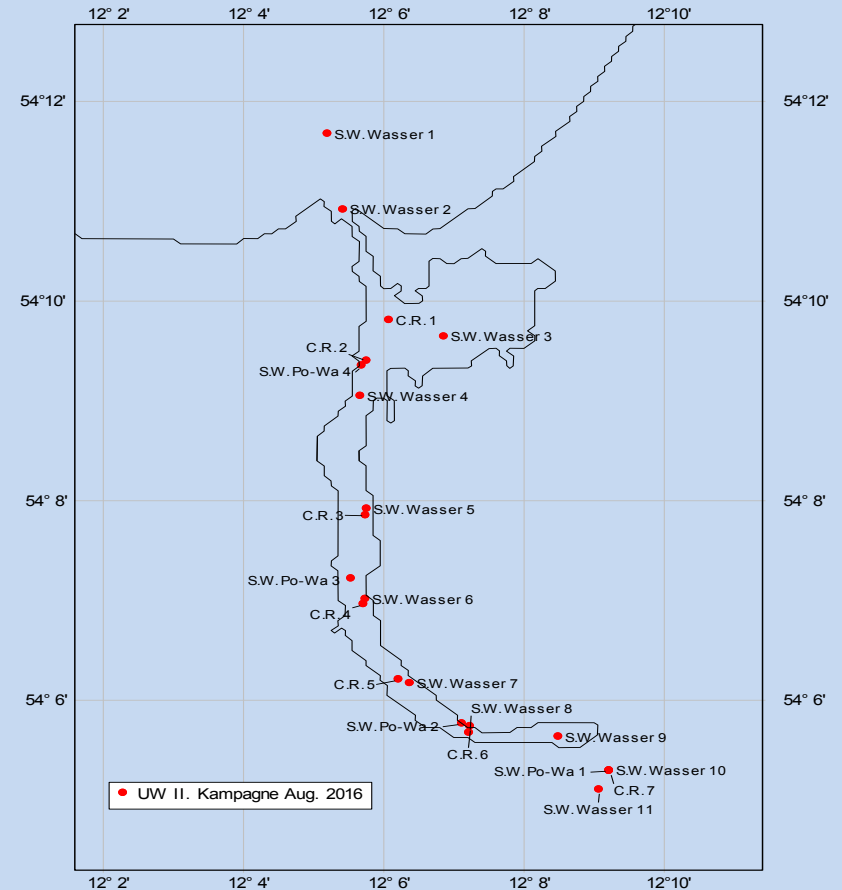
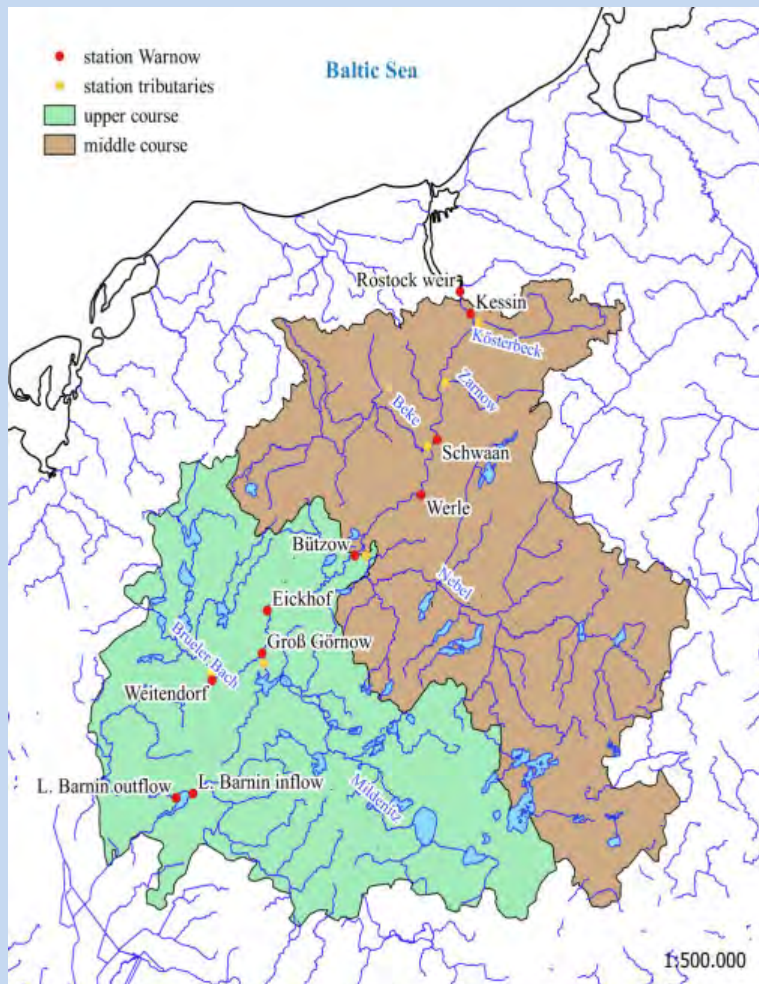
Dr. Dr. D. Mehl, Dr. B. Deutsch (biota)

- Quantifizierung der P-Retention / -Freisetzung
- Identifizierung der Umweltbedingungen, die ein Sediment zur P-Quelle werden lassen
- Bestimmung des Rücklösungspotentials
- Typisierung der Gewässer hinsichtlich P-Freisetzungsfahr
- Ableitung von Maßnahmen, z.B. Seesanieung

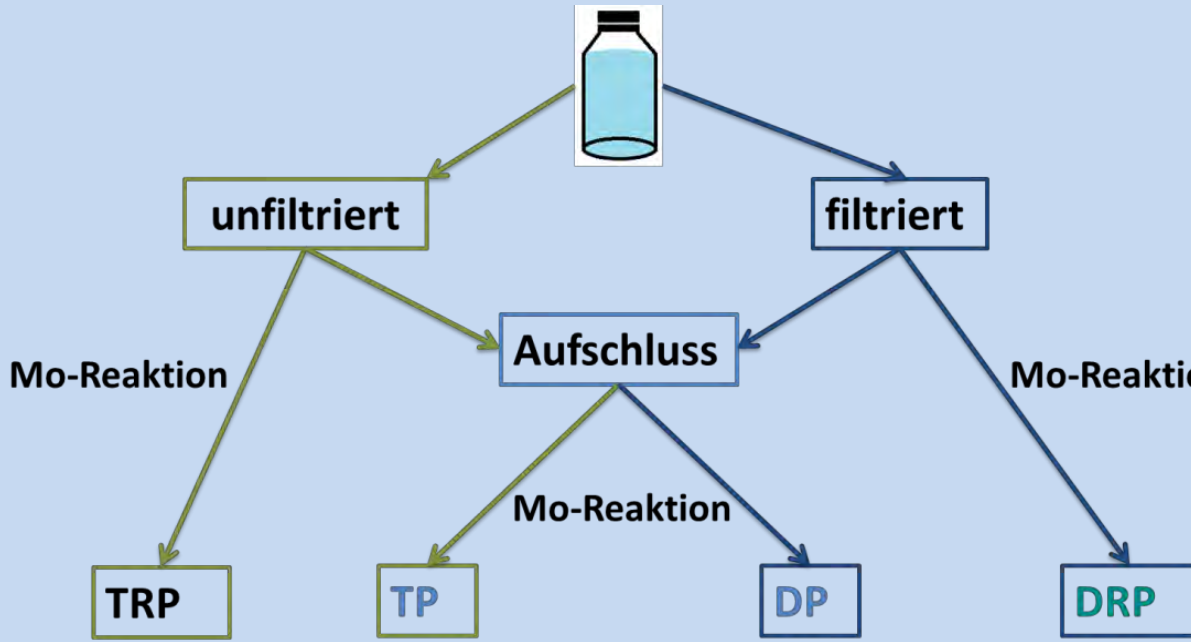


AP 2.2 und 2.3 P-Retention, Transformation und Bioverfügbarkeit

Dr. F. Bitschofsky, L. Felgentreu, Dr. M. Nausch, Dr. G. Nausch (IOW)



23. Gewässersymposium

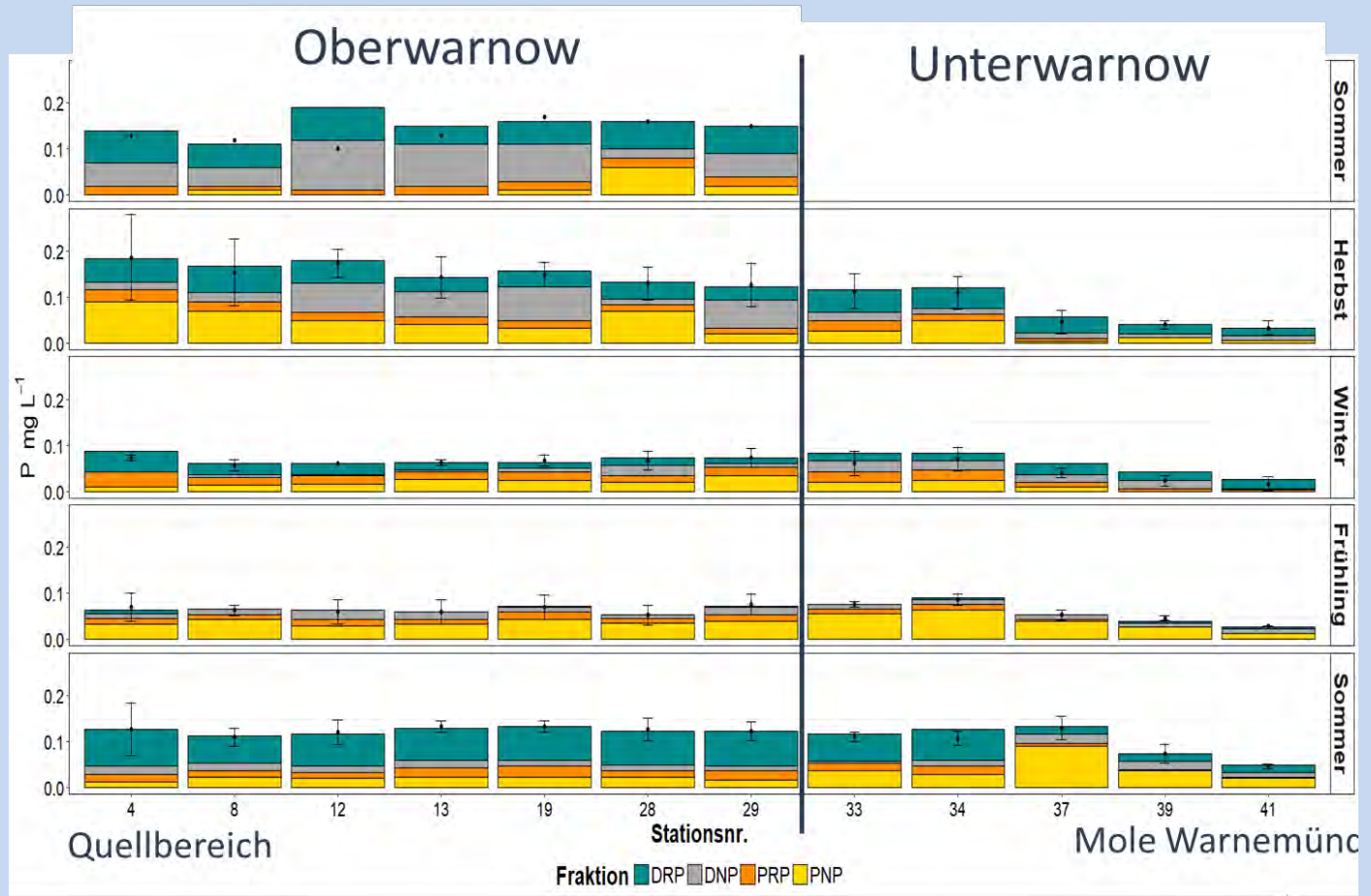


T = total
 D = dissolved (gelöst)
 P = particulate (partikulär)
 R = (molybdate) reactive
 N = not (molybdate) reactive
 P = phosphorus

$$\begin{array}{l}
 \boxed{\text{TRP}} - \boxed{\text{DRP}} = \text{PRP} \qquad \boxed{\text{TP}} - \boxed{\text{DP}} = \text{PP} \\
 \boxed{\text{DP}} - \boxed{\text{DRP}} = \text{DNP} \qquad \text{PP} - \text{PRP} = \text{PNP}
 \end{array}$$

Felgentreu et al., Front. Mar. Sci 5:212, doi 103389/fmars2018.0212 (IOW)

23. Gewässersymposium



AP 3.1a Kontrollierte Dränung

Prof. Dr. B. Lennartz, Dr. P. Kahle, Dr. A. Bauwe (Uni Rostock)



- Eisenhaltiger Filtersand in P-Filterbox
- P-Fractionen zweimal wöchentlich analysiert
- Keine Reduktion der DRP- Austräge
- Deutliche Reduktion der partikulären P-Fractionen
- Geringe P-Konzentrationen im Freiland – geeignetes Filtermaterial finden

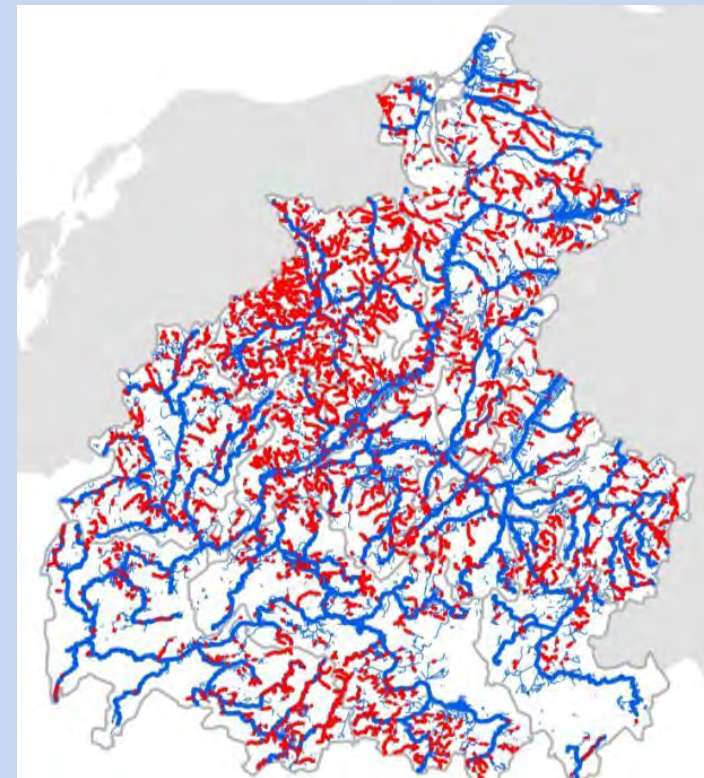
AP 3.1b Verrohrung

Dr. I. Krämer Dr. J. Meyer (IOW)

Wirkungen von verrohrten Fließgewässern auf den P- (Nährstoff-) und Wasserhaushalt

951 km verrohrt (14%)
~3570 Abschnitte
Bis zu 3,6 km lang

Messung von Fließgeschwindigkeit,
Wasservolumen, P-Gehalten & -Fraktionen
innerhalb der Rohre und flussabwärts/-aufwärts
Folgenabschätzung und Entscheidungsfindung



Daten: LUNG MV

AP 3.1c Kleine Kläranlagen

Prof. Dr. J. Tränckner, Dr. Simone Tränckner (Uni Rostock)

80 Kläranlagen GK 1-3 im Modellgebiet → ohne Grenzwert für Phosphor

Fracht- und gewässerbezogene Bewertung der P-Emissionen → Priorisierung aller Kläranlagen

Optimierung der P-Elimination bei verschiedenen Klärverfahren

Ableitung eines Gesamtkonzepts zur Verbesserung der P-Eliminierung

Quantifizierung der erreichbaren Emissionsminderung → Auswirkungen auf die Ostsee

Landesweite Priorisierung der kleinen Kläranlagen

1. Entwicklung Bewertungsschema → Einfluss der P-Emissionen aus den Kläranlagen auf die Gewässergüte
2. Abstimmung mit allen Beteiligten (Land, Wasserbehörden, Betreiber) erfolgt
3. Ergebnis: abgestimmte Priorisierung der Kläranlagen in Mecklenburg-Vorpommern
4. Maßnahmenentwicklung
5. Kostenbewertung

23. Gewässersymposium

„Gemeinsame Erklärung zur weiteren Verminderung der Phosphoreinträge aus öffentlichen Kläranlagen der Größenklassen 1 bis 3 in die Gewässer Mecklenburg-Vorpommerns“

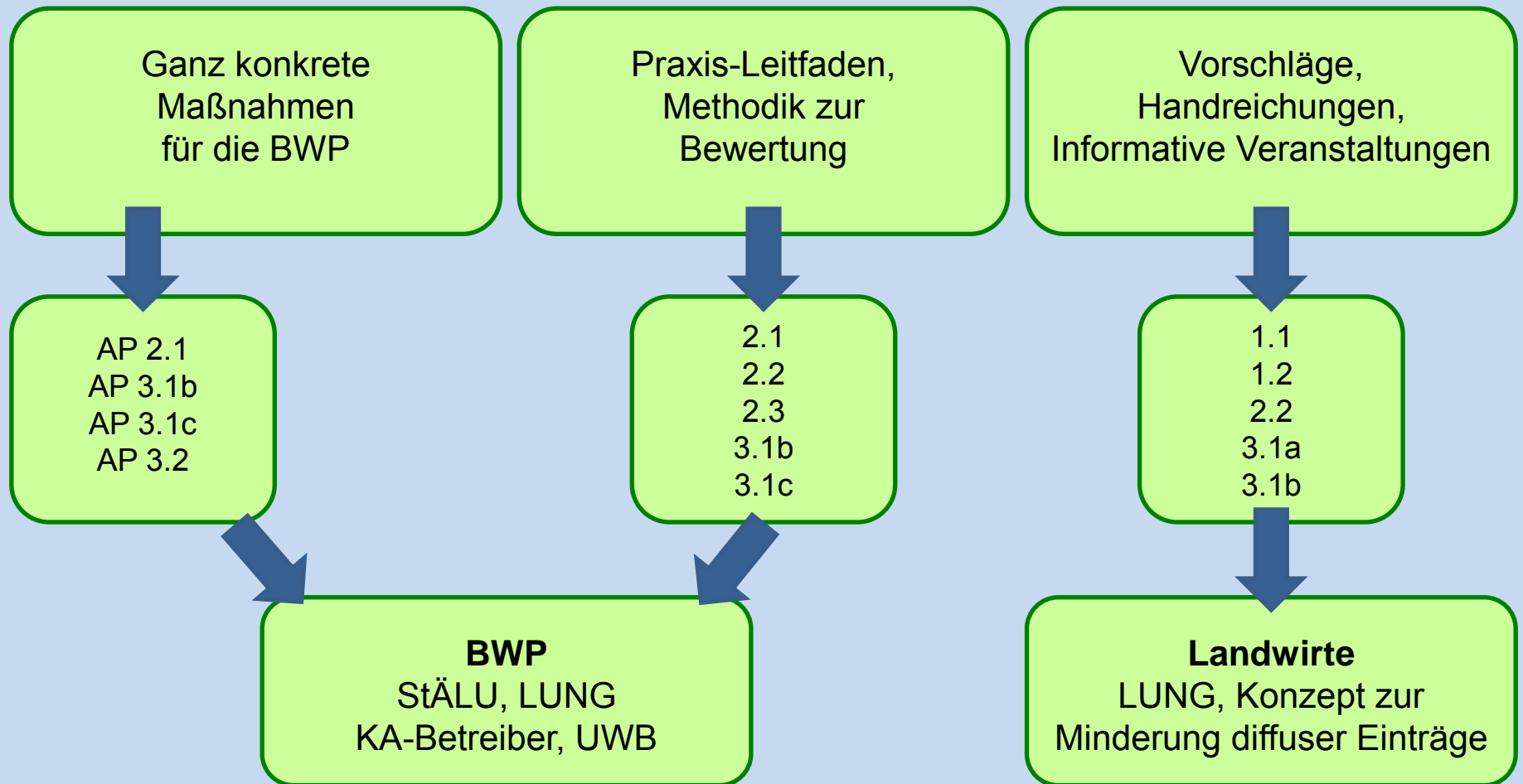
- **Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern (Dr. Backhaus),**
- **Bundesverband der Energie und Wasserwirtschaft, BDEW MV Landesgruppe Norddeutschland**
- **Kooperationsgemeinschaft Wasser und Abwasser Mecklenburg-Vorpommern e.V. (KOWA MV)**



Unterschrift der Erklärung am
14.08.2018

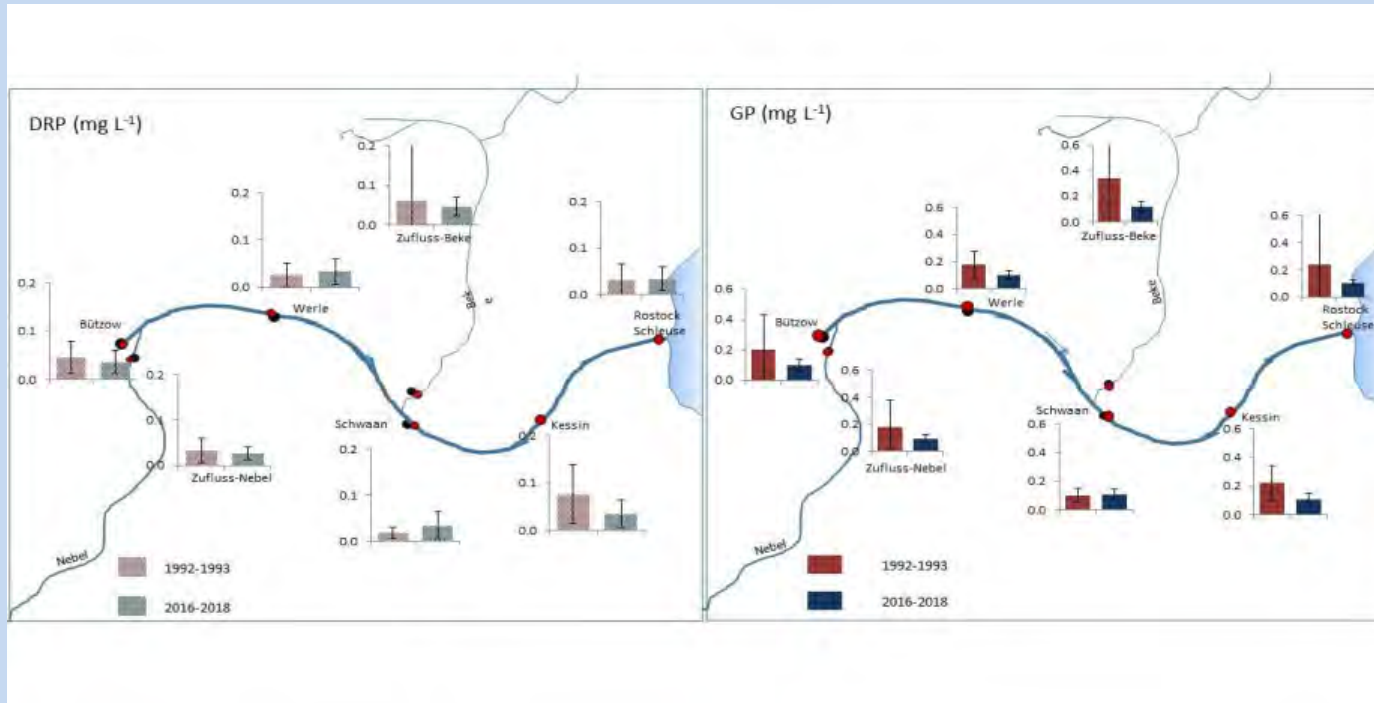
AP 4 Umsetzung und Implementierung

Dr. R. Börner, Maike Werner (StALU MM)



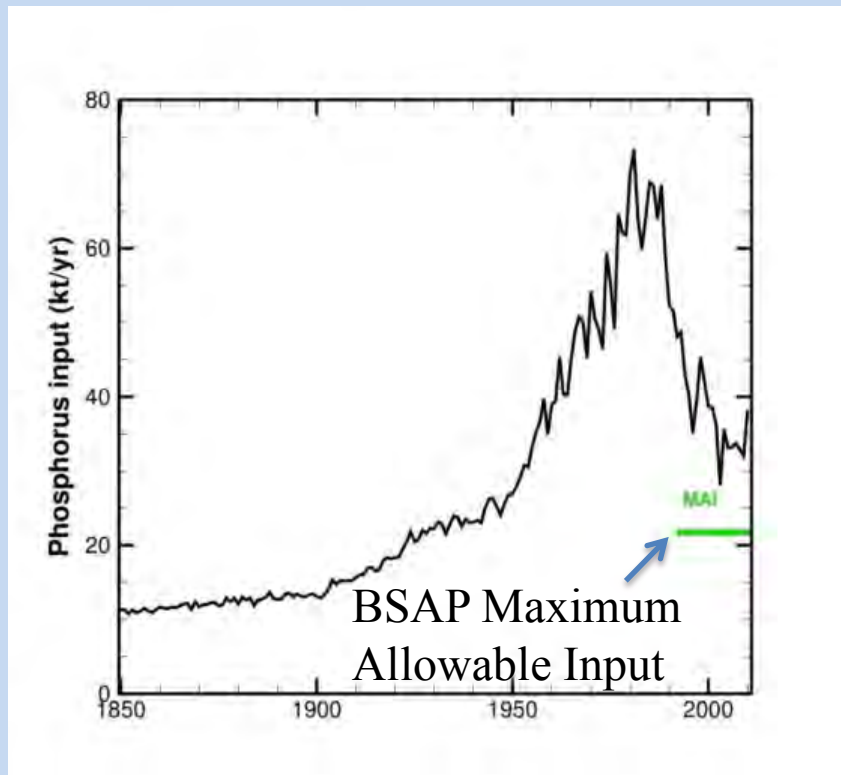
23. Gewässersymposium

Drs. Monika Nausch, F. Bitschofsky und K. Hammer



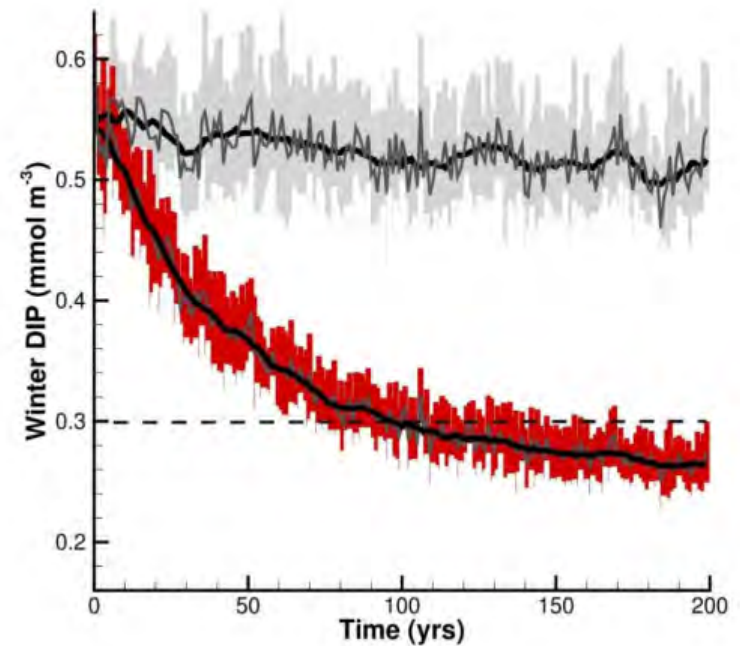
Vergleich der DRP- und GP-Konzentrationen entlang der Warnow von Bützow bis zur Mündung in die Unterwarnow bei Rostock

Wann können die Ziele erreicht werden?



Gustafsson et al. (2011)

Scenario of expected concentrations



HELCOM (2014): BSEP 143



Vielen Dank für die Aufmerksamkeit