

## Beirat zur Umsetzung der WRRL

# Welche Rolle spielen stoffliche Belastungen der Oberflächengewässer bei Maßnahmenprogrammen und Bewirtschaftungsplan

*Silvia Fengler, Stanislava Gabriel, Thomas Ott,  
Dr. Horst Schreiner\*, Dr. Peter Seel*

*Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie*

# Inhalt



- **Monitoring**
- **Überblick relevante Stoffe**
- **Stoffliche Problemschwerpunkte (Defizitanalyse)**
  - Nährstoff Phosphor (Beispielrechnung)**
  - Saprobie**
  - Gefährliche Stoffe (org. Spurenstoffe, Schwermetalle)**
- **Instrumente**
- **Öffentlichkeitsbeteiligung (s. Beiträge Struktur, Stoffe)**
- **Konzept Vorgehensweise Maßnahmenprogramm**  
(Erreichung guter Zustand und MP 2015)

# Inhalt



---

## Monitoring

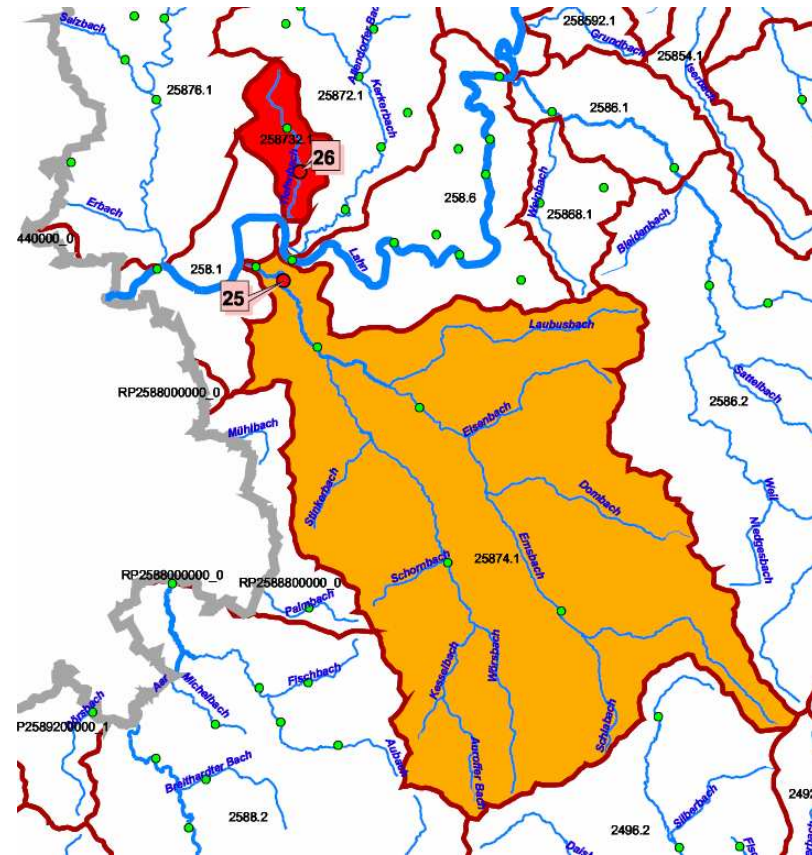
**Hinweis: Alle folgenden Karten, Darstellungen und Berechnungen sind Entwürfe, die den angegebenen Kenntnisstand („Zwischenmonitoring“ etc.) repräsentieren. Die WRRL-konformen Monitoring-Programme wurden erst 2007 gestartet. Die Darstellungen dienen der Unterrichtung des Beirats zum derzeitigen Kenntnisstand.**



Messstellen und zugehörige Einzugsgebiete der Überblicksüberwachung in Hessen



# Überblicksüberwachung 13 Messstellen (≈ 2.500 km<sup>2</sup>)



# Operatives Monitoring chemisch-physikalischer Qualitätskomponenten



Messstellen an Gewässern mit mengenmäßig hoher Bedeutung:

Gersprenz Mündung

Modau Mündung

Dill Mündung

Mümling Mündung

Rodau

Wetter oberhalb Usa

Horloff Mündung

Ohm Mündung

Lahn oberhalb Ohm

Eder Mündung

Eder oberhalb Edersee

Twiste Mündung

Werra Oberlauf

Haune Mündung

## Umfang:

**180 MSt. im Dreijahresrhythmus an jeweils 60 WK.**

**Zusätzlich 14 WK mit einer hinsichtl. Abfluss großer Bedeutung.**

**13 MSt. der Überblicksüberwachung.**

**Ergibt jährl. ca. 85 MSt. mit Jeweils 12 äquidistanten Proben.**

**Überlegung weitere Überwachungsprogramme zu integrieren (FischegewässerV).**

# Operatives Monitoring chemisch-physikalischer Qualitätskomponenten



## Allgemeine Leitkenngößen

Wassertemperatur

Gelöster Sauerstoff

pH

Elektrische Leitfähigkeit  
abfiltrierbare Stoffe

## Eutrophierende Stoffe

Ammonium-Stickstoff

Nitrit-Stickstoff

Nitrat-Stickstoff

Gesamtstickstoff

Orthophosphat-Phosphor

Gesamt-Phosphor

## Summenkenngößen

TOC

## Anorganische Stoffe

Chlorid

Sulfat

Calcium

Magnesium

Kieselsäure

Zink

Bor

Gesamthärte

Hydrogencarbonat

# ■ Inhalt



## Überblick relevante Stoffe

HESSEN



# Stoffliche Parameter in der WRRL



<b>Ökologischer Zustand</b>	<b>Chemischer Zustand</b>
-----------------------------	---------------------------

<p>Biologische Qualitätskomponenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Phosphor</li> <li>• Sauerstoff</li> <li>• Stickstoff</li> <li>• Chlorid</li> </ul>	<p>Chemisch-physikalische Qualitätskomponenten</p> <p>z.B. Schwermetalle (Zink, Chrom, Kupfer)</p> <p>Pflanzenschutzmittel (u.a. Dichlorprop, Mecoprop, Bentazon)</p> <p>Polychlorierte Biphenyle</p> <p>Dibutylzinn</p> <p>.....</p>	<p>Spezifische synthetische und nicht-synthetische Schadstoffe</p> <p>Anhang VIII</p> <p>z.B. Schwermetalle (Cadmium, Nickel, Quecksilber, Blei)</p> <p>Pflanzenschutzmittel (Diuron, Isoproturon)</p> <p>Polycyclische Aromat. Kohlenwasserstoffe</p> <p>Tributylzinn</p>	<p>Prioritäre Stoffe (Anhang X)</p> <p>Anhang IX</p>
---	---	--	--

Hilfsgrößen für die biologische Qualität

eigenständige Qualitätsnormen

eigenständige Qualitätsnormen



# ■ Inhalt



---

## Stoffliche Problemschwerpunkte

(Defizitanalyse)

HESSEN



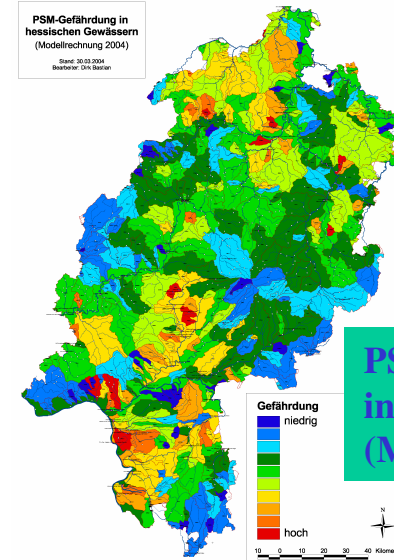
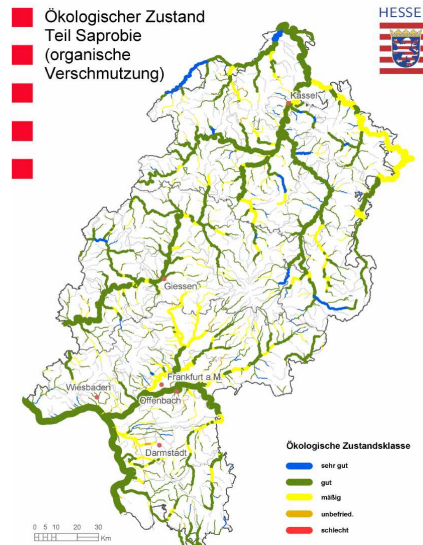
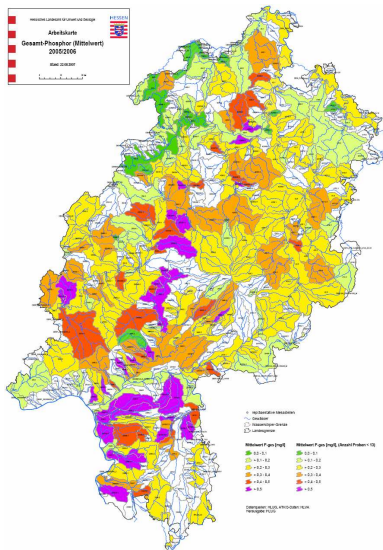
# Stoffliche Problemschwerpunkte



Phosphor (flächendeckendes Problem)

Saprobie (Mittel- und Südhessen)

Gefährliche Stoffe (verschiedene Wasserkörper)



**PSM-Gefährdung  
in hess. Gewässern  
(Modellrechnung 2004)**

# ■ Inhalt



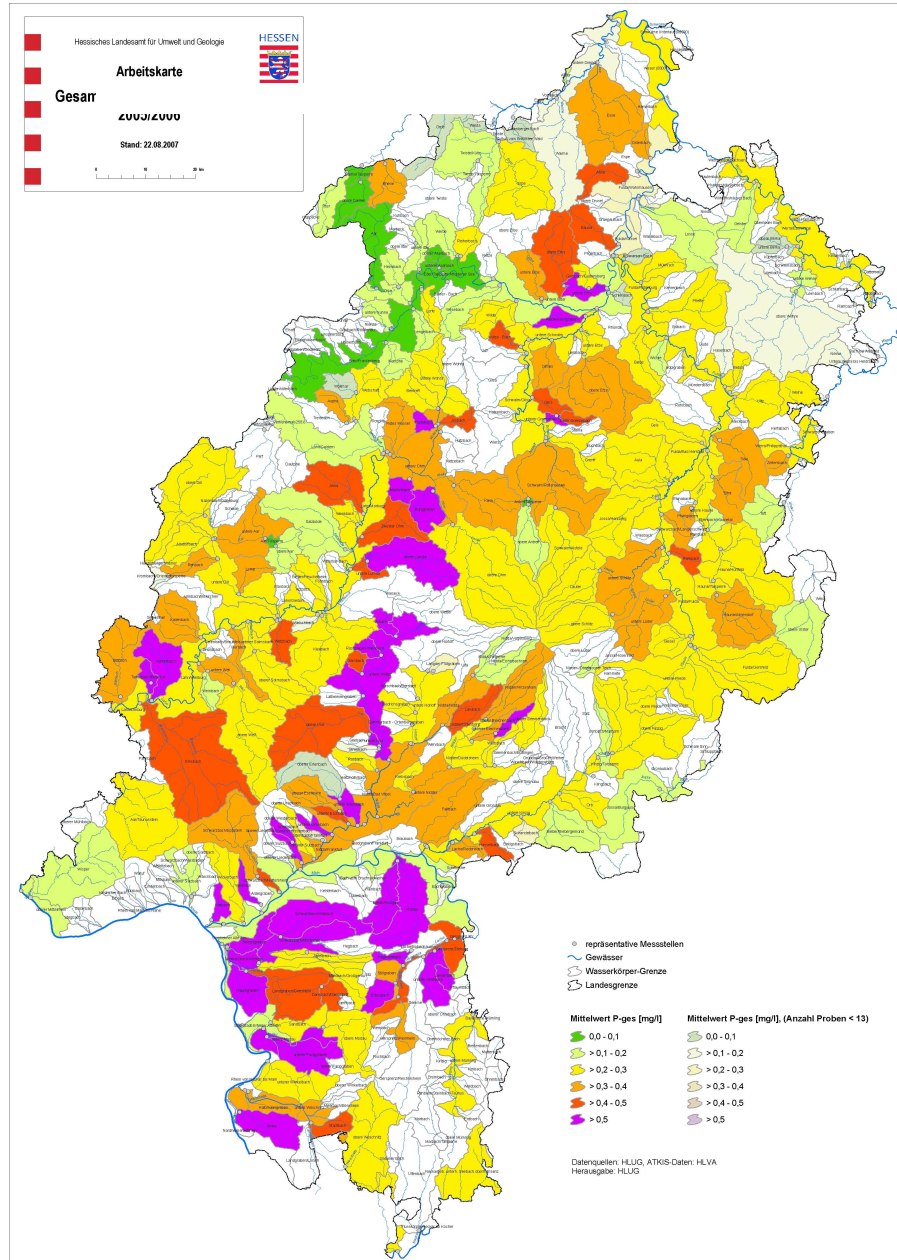
## Phosphor

**Hinweis:  
Die Phosphorkarte enthält  
vermutliche erhebliche  
Minderbefunde.**

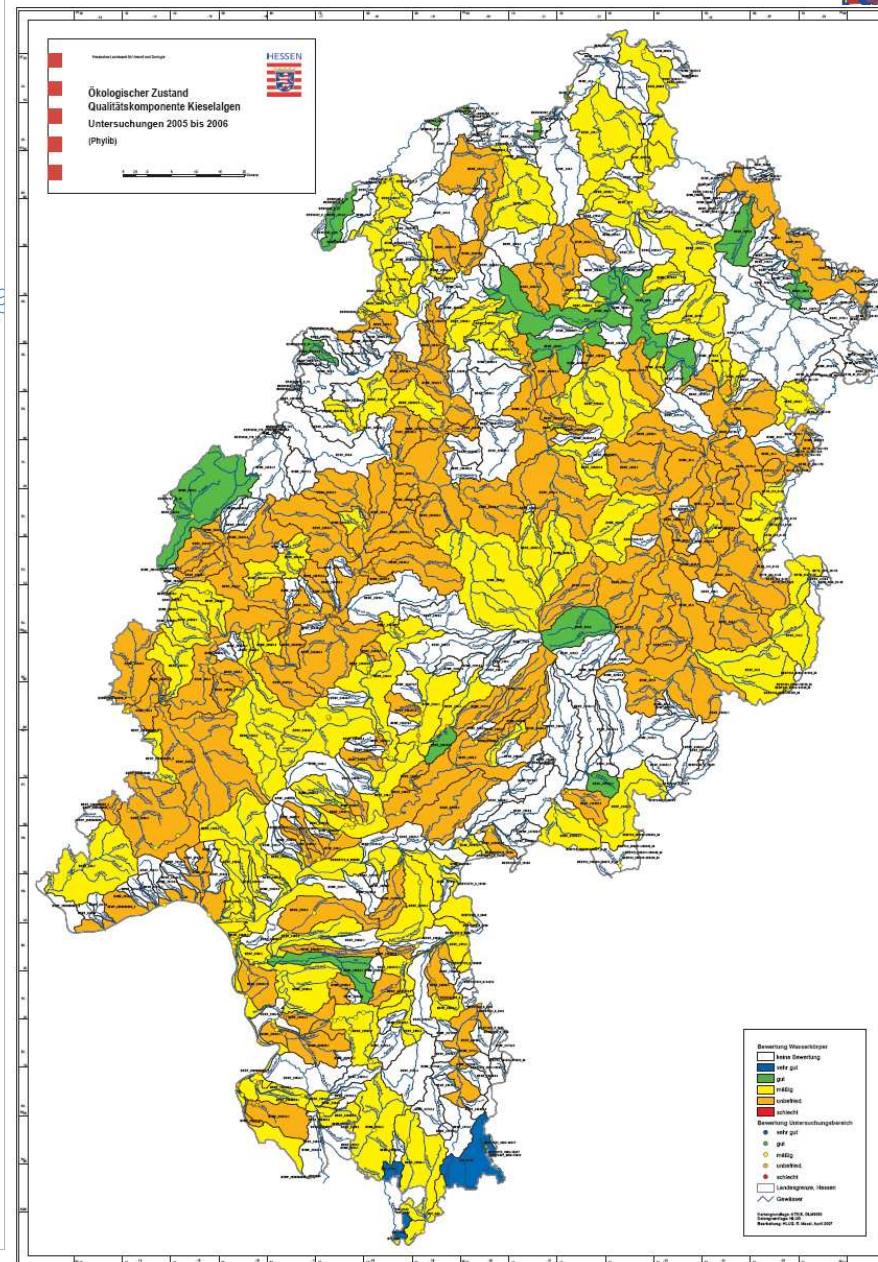
HESSEN

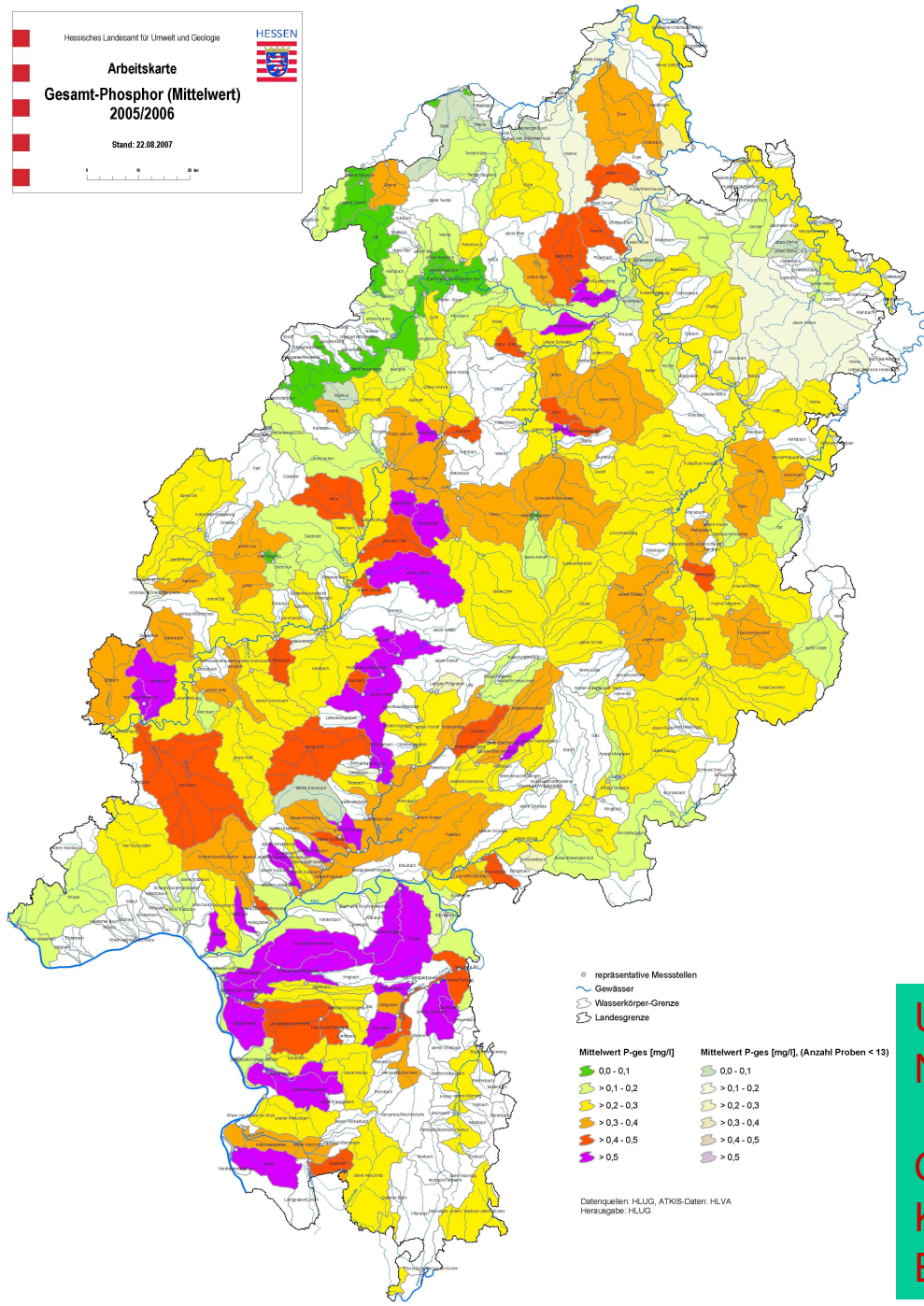


# Mittelwerte Gesamt-P

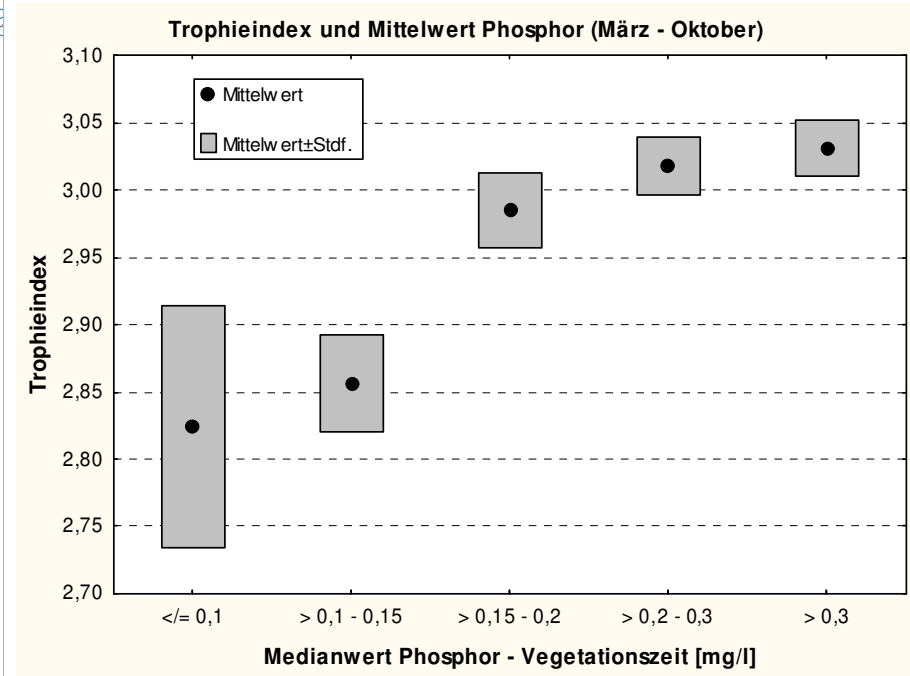


# Ök. Zust. Kieselalgen



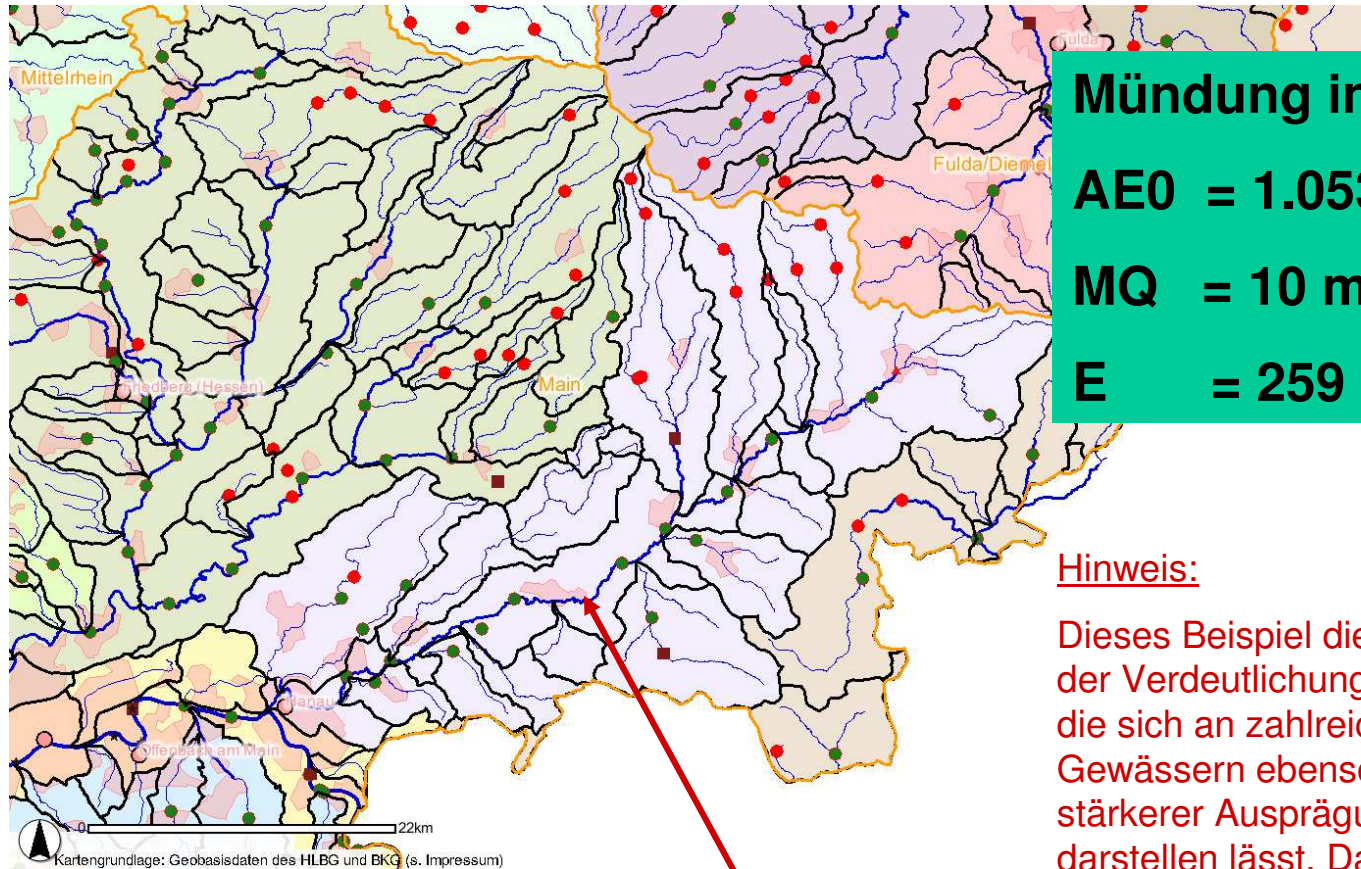


# Phosphor



Untersuchung WK mit hohem AW-Anteil  
 Nährstoff Phosphor ist ein flächendeckendes  
 Problem (in der BRD)  
 Orientierungswert praktisch überall überschritten  
 Korrespondiert mit Phytobenthos  
 Belastung aus KA, LW, MW, ...

# Phosphor: (Maßnahmen-) Beispiel Kinzig Illustrierung von Maßnahmenbedarf und Konsequenzen



**Mündung in den Main:**

**AE0 = 1.053 km<sup>2</sup>**

**MQ = 10 m<sup>3</sup>/s**

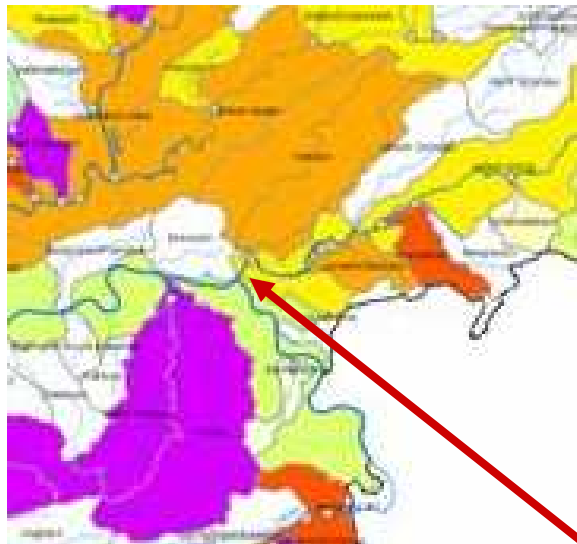
**E = 259 E/km<sup>2</sup>**

Hinweis:

Dieses Beispiel dient ausschließlich der Verdeutlichung der Problemlage, die sich an zahlreichen anderen Gewässern ebenso oder mit noch stärkerer Ausprägung auch darstellen lässt. Das Maßnahmenprogramm wird damit nicht vorweggenommen.

**Kinzig**

## (Maßnahmen-) Beispiel Kinzig



Mittelwert P-ges [mg/l]

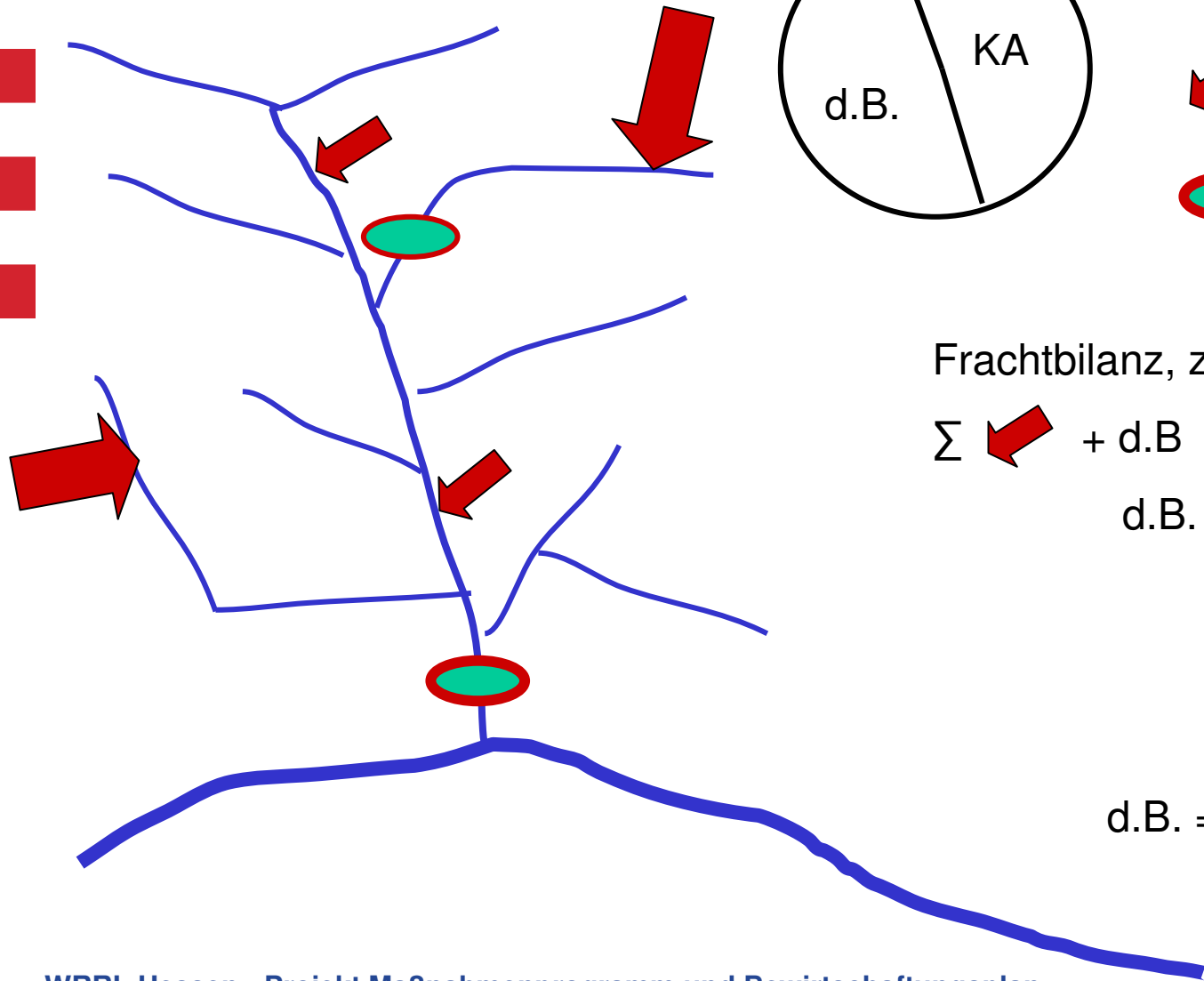


**Mündung der  
Kinzig in den Main**

**Mittelwert Pges = 0,246 mg/l**

**Reihe 2005/2006**

# (Maßnahmen-) Beispiel Kinzig Immissionsmethode



Einleiter (KA u.a.)  
Messstelle (Messstation)

Frachtbilanz, z.B. t/a Pges:

$$\sum \text{Einleiter} + d.B. = \text{Messstelle}$$
$$d.B. = \text{Messstelle} - \sum \text{Einleiter}$$

d.B. = diffuse Belastung



# (Maßnahmen-) Beispiel Kinzig Orientierungswert (Qualitätsziel) nach RAKON



Tabelle 2.2: Orientierungswerte für allgemeine physikalisch-chemische Komponenten in den deutschen Fließgewässern

Kenngrößen:	gelb	gemäß Muster-VO	grün	zusätzlich wirkungsrelevant
-------------	------	-----------------	------	-----------------------------

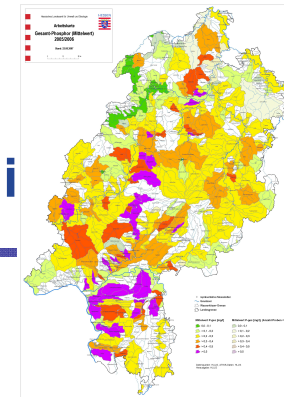
Kenngröße	Temp.	Delta Temp.	Sauerstoff	TOC	BSB <sub>5</sub>	Chlorid	pH	P <sub>ges</sub>	o-PO <sub>4</sub> -P	NH <sub>4</sub> -N
Einheit			mg/l	mg/l	mg/l	mg/l		mg/l	mg/l	mg/l
Statistische Kenngröße				Mittelwert	Mittelwert	Mittelwert	Minimum-Maximum	Mittelwert	Mittelwert	Mittelwert
<b>LAWA-Gewässertypen/Typengruppen:</b>										
Bäche und Flüsse der Kalkalpen – Typ 1			> 7		2,5	200	6,5 - 8,5	0,10 <sup>2</sup>	0,07	0,1
Bäche und kleine Flüsse des Alpenvorlandes – Typen 2, 3			> 6		5	200	6,5 - 8,5	0,15 <sup>2</sup>	0,10	0,3
Große Flüsse des Alpenvorlandes, Donau und Seenausflüsse – Typ 4, Subtyp 21_S			> 7		4	200	6,5 - 8,5	0,10 <sup>2</sup>	0	0
Bäche und Flüsse des Mittelgebirges – Typen 5, 5.1, 6, 7, 9, 9.1			> 7	7	4	200	6,5 - 8,5	0,10	0	0
Flüsse und Ströme des Mittelgebirges <sup>4)</sup> – Typen 9.2, 10		siehe Tab. 2.3 <sup>3)</sup>	> 6	7	6	200	6,5 - 8,5	0,10 <sup>4</sup>	0	0
Bäche des Tieflandes – Typen 14, 16, 18			> 7	7	4	200	6,5 - 8,5	0,10	0	0
Kleine Flüsse des Tieflandes <sup>4)</sup> – Typen 15, 17, Subtyp 21_N			> 6	7	6	200	6,5 - 8,5	0,10 <sup>4</sup>	0	0
Große Flüsse und Ströme des Tieflandes <sup>4)</sup> – Typen 15_g, 20			> 6	7	6	200	6,5 - 8,5	0,10 <sup>4</sup>	0	0
Organische Fließgewässer und Fließgewässer der Niederungen – Typen 11, 12, 19			> 6	10	6	200	5 - 8	0,15	0	0
Marschengewässer – Typ 22			> 4	15	6	kein Wert	6,5 - 8,5	0,30	0	0
Ostseezuflüsse – Typ 23			> 5	15	6	kein Wert	7,0 - 8,5	0,10	0	0



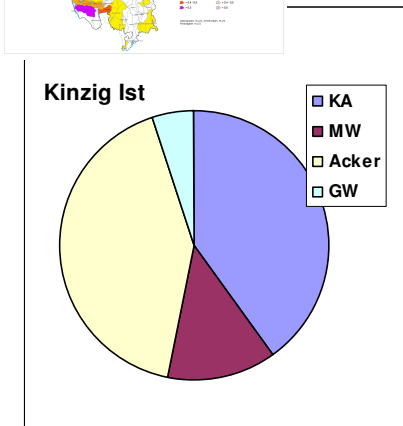
LAWA-AO  
Rahmenkonzeption Monitoring  
Teil B  
Bewertungsgrundlagen und Methodenbeschreibungen

1) bei Meereseinfluss kein Wert  
 2) bei dieser Typengruppe: P gesamt gelöst (Angaben zu Probenvorbereitung bzw. Untersuchungsverfahren werden noch ergänzt)  
 3) Tab 2.3 beachten, da die Temperatur stark vom Gewässertyp u. der Ausprägung d. Fischgemeinschaft abhängt.  
 4) Nach bisherigem Kenntnisstand aus dem Praxistest Phytoplankton kann für FG mit großer Abflussspende (Ausprägung 10.1, 20.1) und kl (Ausprägung 15.1, 17.1) als Orientierungswert 0,15 mg/l P gesamt akzeptiert werden (zur Typologie s. RAKON-Arbeitspapier I).

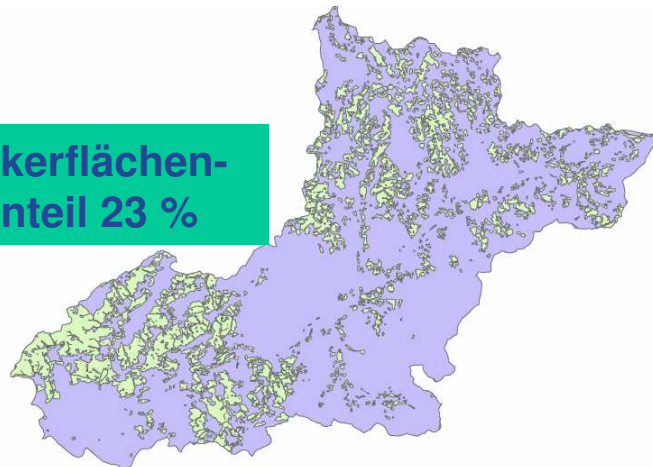
# (Maßnahmen-) Beispiel Kinzig Rechnerische Verminderung der Frachten auf di



Belastung	Fracht Ist	Fracht sanie	C-Anteil Ist	C-Anteil sani
	kg/a P	kg/a P	mg/l	mg/l
KA	31.073	15.537	0,099	0,049
MW	10.089	5.044	0,032	0,016
Acker	32.475	16.237	0,103	0,051
GW	3.942	3.942	0,013	0,013
Summe	77.579	40.760	0,246	0,129



Ackerflächen-  
anteil 23 %



Legend  
■ wk\_kinzig\_nutzung  
■ wk\_kinzig

Summe Fracht: Mittelwert P, MQ  
 Abwasser: Messwerte  
 Mischwasserspende: 37 g/(E\*a) P  
 Diff. Belastung Acker: ≈ 1,3 kg/(ha\*a) P  
 GW-Beitrag: C=0,05 mg/l P, MNQ

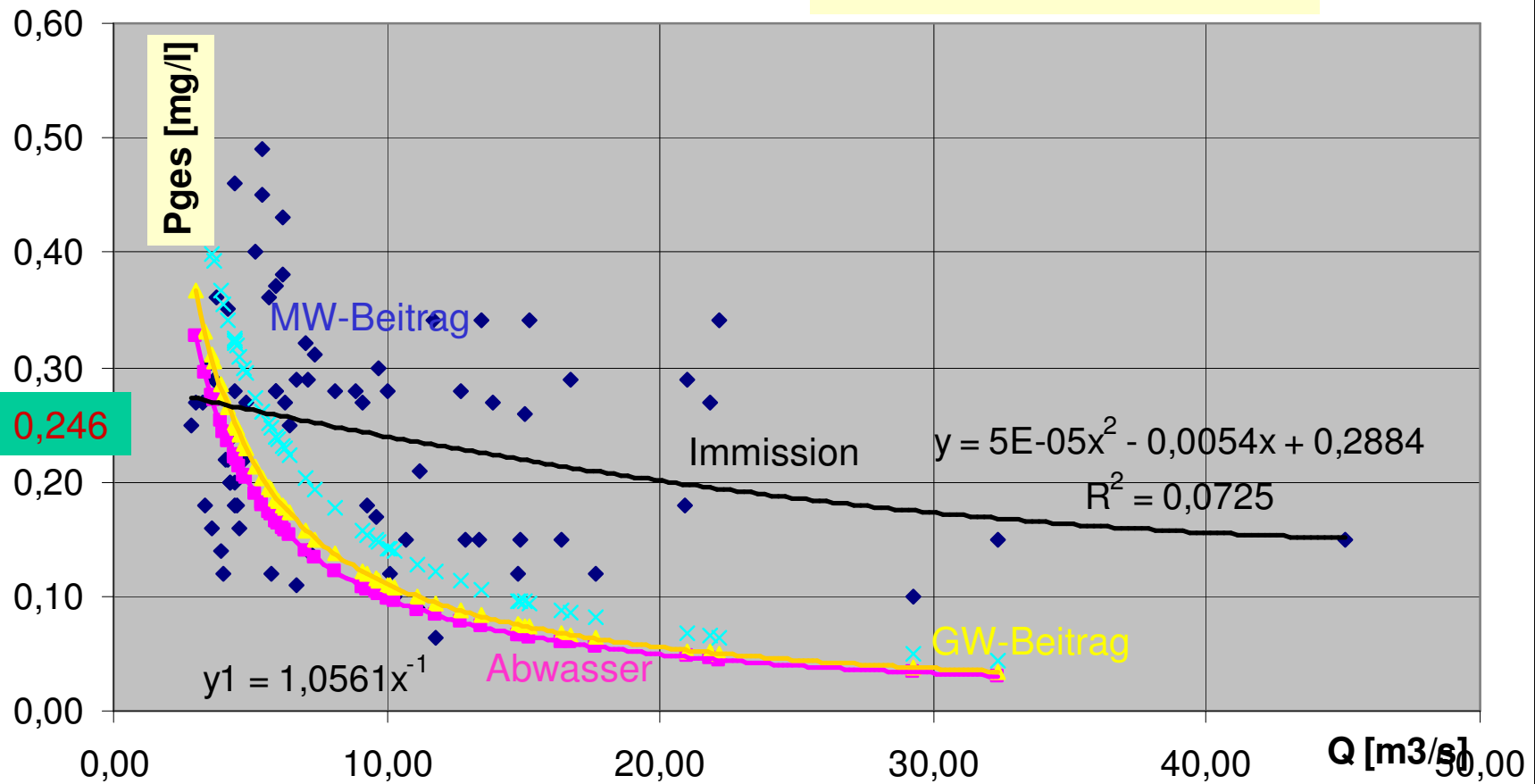
**Umweltziel wird trotz drastischer Maßnahmen nicht erreicht!**

**Folgerung/Fragen: Technische Restriktion, Fristverlängerung, verminderte Umweltziele reklamieren?**

**„Andere“ Technologie anwenden?**

# (Maßnahmen-) Beispiel Kinzig „Zeitreihe“ Immissionswerte

Kinzig Hanau 2005 und 2006



# ■ Inhalt



---

## Gefährliche Stoffe

(organische Spurenstoffe und Schwermetalle)

HESSEN



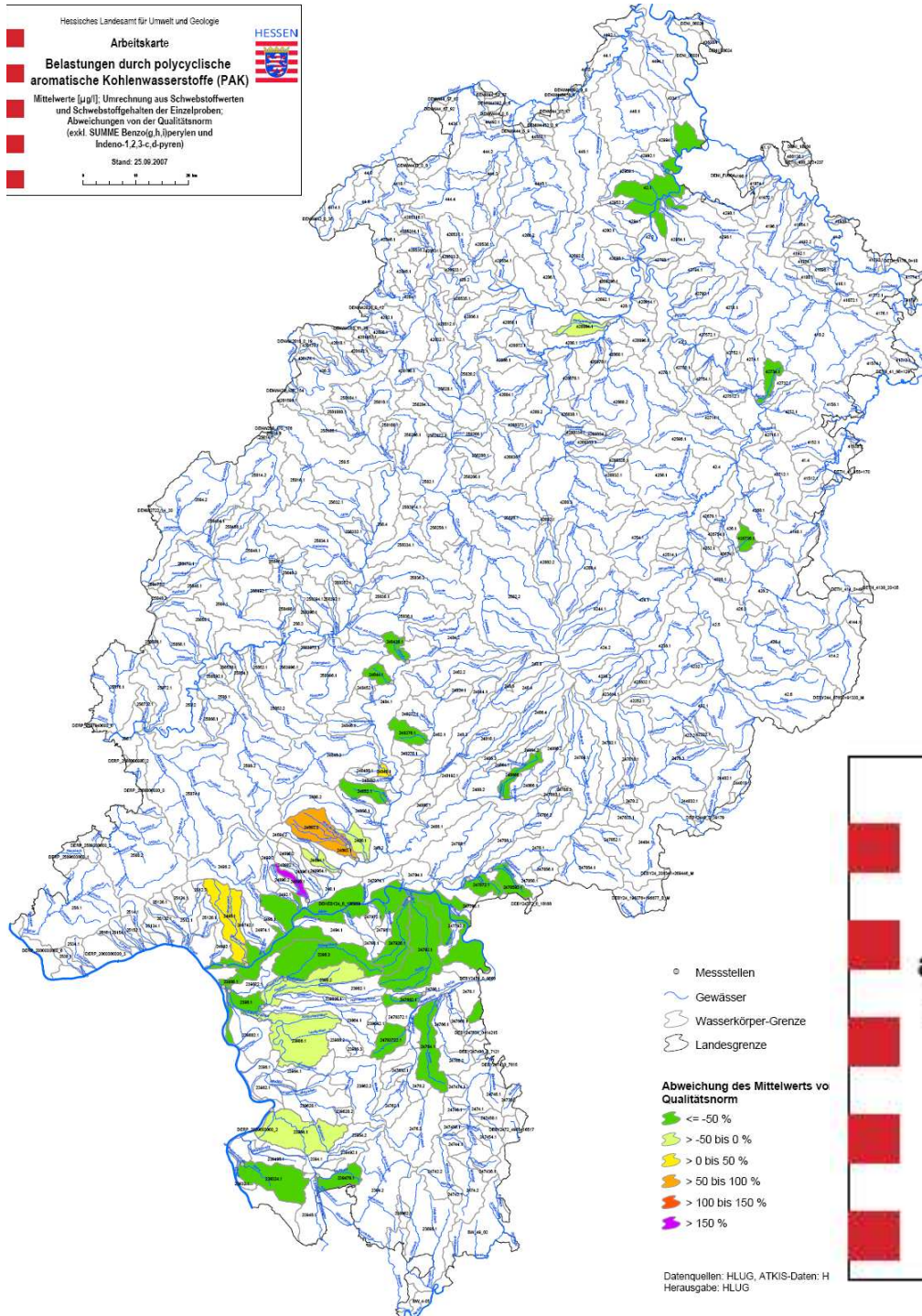
Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie

**Arbeitskarte**

**Belastungen durch polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)**

Mittelwerte [ $\mu\text{g/l}$ ]; Umrechnung aus Schwebstoffwerten und Schwebstoffgehalten der Einzelproben; Abweichungen von der Qualitätsnorm (exkl. SUMME Benzo(g,h,i)perylen und Indeno-1,2,3-c,d-pyren)

Stand: 25.09.2007

# Anthracen, Benzo(a)pyren, Fluoranthen ...



Anh. X, QN = 0,1 ... $\mu\text{g/l}$

Im Entw. „TochterRL prioritäre Stoffe“ genannte PAK kommen i.W. aus komm. KA.

PAK-Quellen sind auch MW-Einleitungen und „Luft“.

Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie

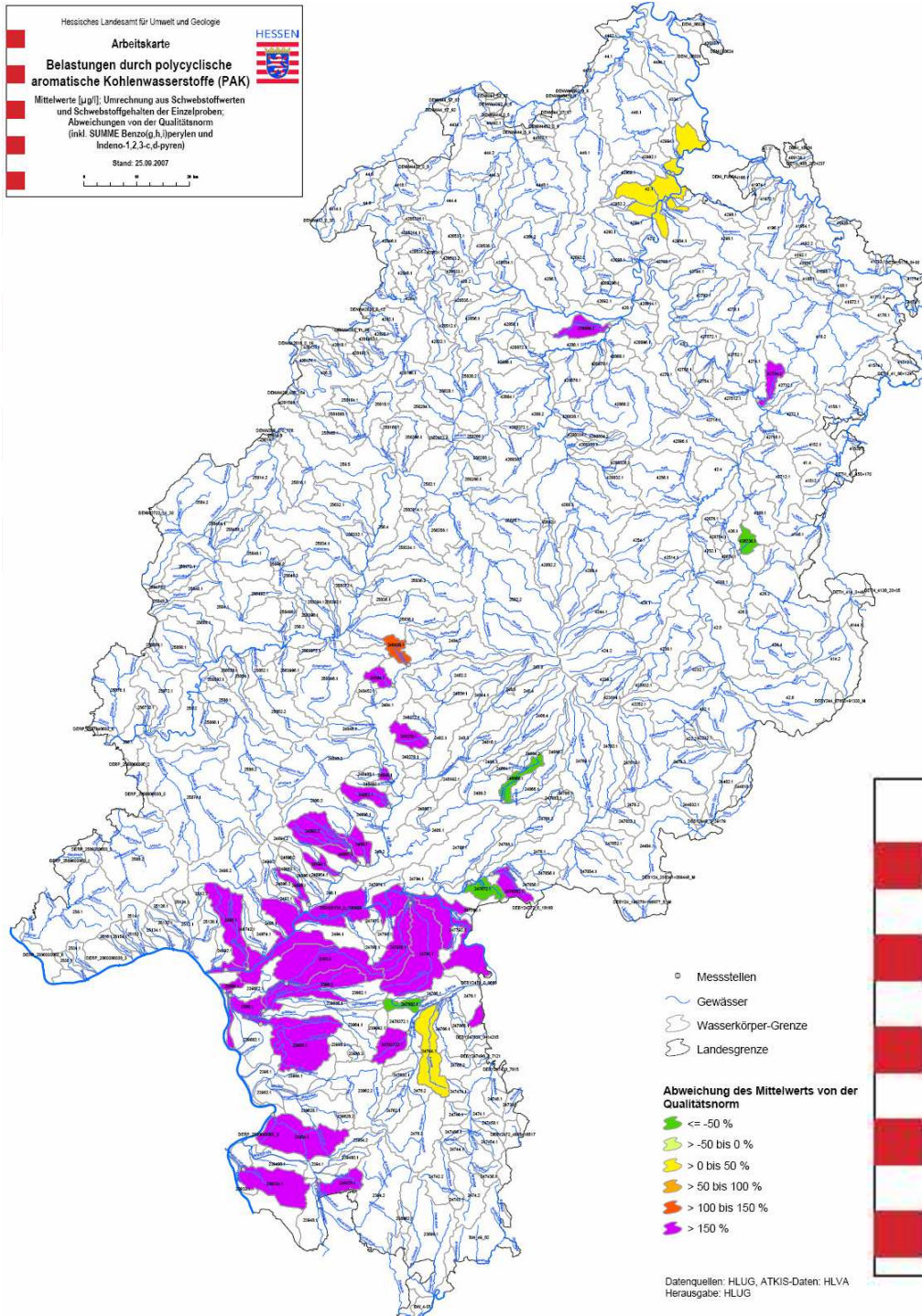
**Arbeitskarte**

**Belastungen durch polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)**

Mittelwerte [ $\mu\text{g/l}$ ]; Umrechnung aus Schwebstoffwerten und Schwebstoffgehalten der Einzelproben; Abweichungen von der Qualitätsnorm (exkl. SUMME Benzo(g,h,i)perylen und Indeno-1,2,3-c,d-pyren)

Stand: 25.09.2007



QN = 0,002  $\mu\text{g/l}$  ( $\Sigma$ )



QN im Entw. „TochterRL“ für Benzo(ghi)perylen und Indeno(1,2,3-cd)pyren liegen erheblich unter den Werten der WRRL-VO.

Demnach ist zu erwarten, dass in Gewässern mit hohem AW-Anteil QN für die Summe dieser Stoffe nicht eingehalten wird.



Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie

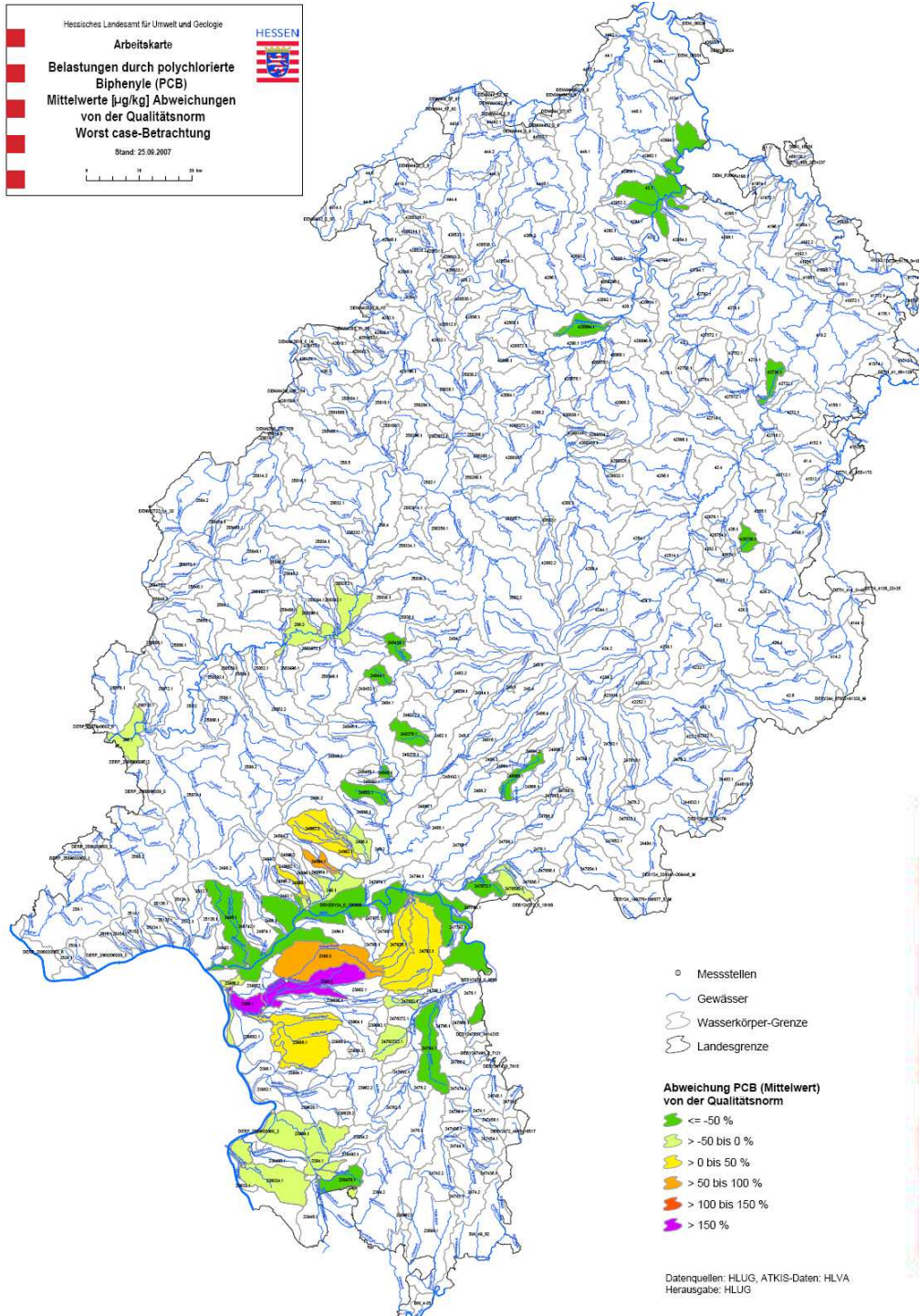
**Arbeitskarte**

**Belastungen durch polychlorierte Biphenyle (PCB)**

**Mittelwerte [ $\mu\text{g}/\text{kg}$ ] Abweichungen von der Qualitätsnorm**

**Worst case-Betrachtung**

Stand: 25.09.2007

- Messstellen
- Gewässer
- Wasserkörper-Grenze
- Landesgrenze

**Abweichung PCB (Mittelwert) von der Qualitätsnorm**

- $\leq -50\%$
- $> -50$  bis  $0\%$
- $> 0$  bis  $50\%$
- $> 50$  bis  $100\%$
- $> 100$  bis  $150\%$
- $> 150\%$

Datenquellen: HLUG, ATKIS-Daten: HLVA  
Herausgabe: HLUG



Anhang VIII  
PCB 82, 52, 101 ...  
QN = 20  $\mu\text{g}/\text{kg}$

Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie

**Arbeitskarte**

**Belastungen durch polychlorierte Biphenyle (PCB)**

**Mittelwerte [ $\mu\text{g}/\text{kg}$ ] Abweichungen von der Qualitätsnorm**

**Worst case-Betrachtung**

Stand: 25.09.2007

