

Wasserforum 2021

am 12. März 2021

Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie in Hessen

Maßnahmen zur Minimierung von Schadstoff- und Nährstoffeinträgen in die Oberflächengewässer

Beate Zedler / Imke Brehmer

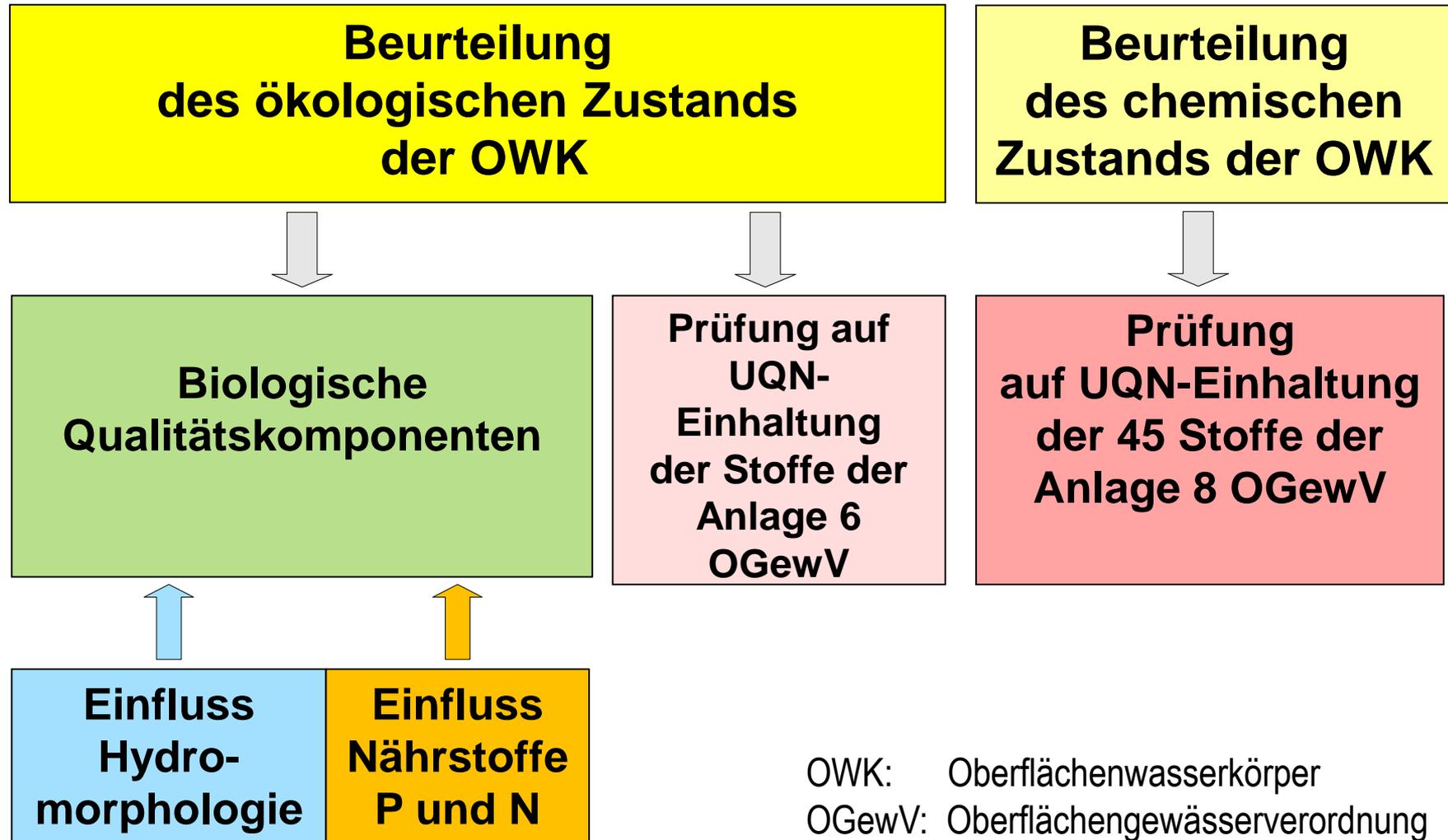
Hessisches Ministerium

für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz

Referat III5 (Abwasserbeseitigung und anlagenbezogener Gewässerschutz)

Minimierung von **Schadstoff**einträgen in Oberflächengewässer

Zusammenhang zwischen ökologischem und chemischem Zustand



Chemischer Zustand der hessischen Fließgewässer: Belastungsursachen und Maßnahmen

Quecksilber (Hg) und bromierte Diphenylether (BDE):

Belastung: Atmosphärischer Eintrag

Maßnahmen durch Bund: Minimata-Übereinkommen (Hg),
Nationaler Durchführungsplan Deutschlands zum Stockholmer Übereinkommen
vom September 2017 (BDE)

Pestizide (z. B. Terbutryn oder Bifenox):

Belastung: Unsachgemäßer Umgang in der Landwirtschaft

Maßnahmen durch Bund: Zulassungsverbot,
Maßnahmen in Hessen: Gewässerberatung

Hexachlorcyclohexan:

Belastung: Altlast

Maßnahmen: Sanierung

Perfluoroktansäure (PFOS):

Belastung: Altlasten (Löschschäume), Deponien,

Maßnahmen durch Bund: Anwendungsverbot

Maßnahmen in Hessen: Sanierung

**Minimierung von Nährstoffeinträgen
in Oberflächengewässer**

**Phosphor
Ammoniumstickstoff**

Maßnahmenprogramm (MP) 2015 - 2021

- In Hessen werden 706 kommunale Kläranlagen (KA) mit einer Ausbaugröße von ≥ 50 Einwohnerwerten (EW) betrieben.
- Weitergehende Anforderungen zur Phosphorreduzierung werden an 456 dieser kommunalen Kläranlagen gestellt.
- Aufgrund der bereits umgesetzten P-Maßnahmen ist eine Reduzierung der Gesamtphosphorfracht (P_{ges}) in die Gewässer von 710 t/a auf 346 t/a erfolgt.
- Die verschiedenen Phosphorverbindungen sind nach dem Eintrag ins Gewässer in unterschiedlicher Weise bioverfügbar und eutrophierungsfördernd.
- Der eutrophierungswirksame ortho-Phosphat-Phosphor stammt zu etwa 50 % aus den Einleitungen kommunaler Kläranlagen.

Minimierung von Phosphoreinträgen in Oberflächengewässer

Ausgangsbasis: 372 Oberflächenwasserkörper (OWK)
in **nicht** gutem ökologischem Zustand

Es erfolgt eine weitere Eingrenzung auf

- OWK mit nicht gutem ökologischem Zustand aufgrund von Defiziten bei Makrozoobenthos und/oder benth. Diatomeen.
- OWK mit Überschreitung des Orientierungswertes für ortho-Phosphat-Phosphor (Anlage 7 OGewV)
- OWK mit Einleitungen aus mindestens einer komm. Kläranlage / einem industriellen Direkteinleiter (einschließl. Talsperren und länderübergreifende OWK)

Ergebnis: **132 OWK** mit Direkteinleitungen aus
398 kommunalen Kläranlagen und
41 industriellen Kläranlagen

Aktueller Sachstand

- **132 OWK** mit Direkteinleitungen („Direkt-OWK“) aus
- 398 kommunalen Kläranlagen → Anhang 6 Tabelle 1
 - 41 industriellen Kläranlagen → Anhang 6 Tabelle 3

zusätzlich:

- **48 OWK** („Oberlieger-OWK“), die
- oberhalb der „Direkt-OWK“ liegen,
 - bereits einen guten ökologischen Zustand (hinsichtlich Makrozoobenthos und Diatomeen) aufweisen,
 - aber durch ihre Phosphorfrachten aus Kläranlagen zur Belastung der Direkt-OWK beitragen.

mit Einleitungen aus

- 134 kommunalen Kläranlagen → Anhang 6 Tabelle 2
- 11 industriellen Kläranlagen → Anhang 6 Tabelle 4

Vorgehensweise zur Ableitung der Phosphoranforderungen im MP 2021-2027 (Entwurf)

Ziel: Einhaltung des Orientierungswertes in den hier zu betrachtenden OWK hinsichtlich ortho-Phosphat-Phosphor (oPO₄-P; aufgrund der hohen Bioverfügbarkeit), um guten ökol. Zustand hinsichtl. Makrozoobenthos und Diatomeen zu erreichen.

Problem:

- In den OWK ist die oPO₄-P-Konzentration bekannt.
 - oPO₄-P-Ablaufkonzentrationen liegen nicht für alle Einleitungen (komm. und ind. KA) vor, aber für Pges.
- Es ist ein Zusammenhang herzustellen zwischen
- oPO₄-P-Konz. im Gewässer und
 - Pges-Einträgen aus den Kläranlagen

Vorgehensweise zur Ableitung der P-Anforderungen (MP 2021-2027 Entwurf)

Aus den Pges-Einträgen aller Kläranlagen (kom. + ind.) innerhalb eines Einzugsgebietes (größer als OWK) wird die Pges-Konzentration im Gewässer ermittelt, die allein aus Kläranlagen stammt (rechnerisch, nicht messbar)

d.h.: Pges-Fracht aller KA (im EZG) wird in Relation zum Gewässerabfluss gestellt (für ein Jahr)

→ Pges-Konzentration im Gewässer, die aus KA stammt

Für jedes Einzugsgebiet wurde diese Pges-Konzentration (im Gewässer aus den zugehörigen KA) errechnet und der oPO₄-P-Konzentration im Gewässer gegenübergestellt (XY-Koordinatensystem) (für jedes Jahr der letzten 11 Jahre)

→ linearer Zusammenhang
(Trendlinie) $Y = a * X + b$

Minimierung von Phosphoreinträgen in Oberflächengewässer

Vorgehensweise zur Ableitung der P-Anforderungen (MP 2021-2027 Entwurf)

linearer Zusammenhang: $Y = a * X + b$ (a, b: bekannt)

hierin enthalten sind Daten:

Y: oPO4-P-Konzentration im Gewässer

X: ermittelte Pges-Konzentration im Gewässer aus KA (EZG)

- Pges-Ablaufkonzentrationen der einzelnen Kläranlagen
- Jahresabwassermengen der einzelnen Kläranlagen
- Gewässerabfluss

Umstellung der Geradengleichung nach X:

REAL

Pges-Konz. = f (oPO4-P-Konz. im Gewässer;
(im Gew. aus KA) Gew.-Abfluss; AbwMenge der zugeh. KA)

ZIEL

Pges-Konz. = f (**Orientierungswert für oPO4-P**;
(im Gew. aus KA) Gew.-Abfluss; AbwMenge der zugeh. KA)

Vorgehensweise zur Ableitung der P-Anforderungen (MP 2021-2027 Entwurf)

ZIEL $P_{ges}\text{-Konz.} = f(\text{Orientierungswert für oPO}_4\text{-P; (im Gew. aus KA) Gew.-Abfluss; AbwMenge der zugeh. KA})$

→ Ermittlung der Ziel-Konzentration für P_{ges} (im Gew. aus KA) im EZG

bekannt sind: - Gewässerabfluss
- Abwassermengen der KA im EZG

→ **Pges-Zielfracht** (zulässige Fracht), die von den KA im EZG eingeleitet werden darf, um den Orientierungswert für oPO₄-P einzuhalten.

HINWEIS: ortho-Phosphat-Phosphor aus anderen Quellen wurde mit 0,020 – 0,025 mg/l berücksichtigt.

Ebene der OWK:

Frage: Welche Fracht darf eine Kläranlage einleiten?

Vorgehensweise zur Ableitung der P-Anforderungen (MP 2021-2027 Entwurf)

- An alle vom **MP 2015-2021** umfassten kommunalen KA derselben GKI. wurden dieselben Anforderungen gestellt (größenklassenspezifisch)
- Es sind noch nicht alle erforderlichen Maßnahmen umgesetzt.

Reichen die Phosphor-Anforderungen nach MP 2015-2021 zur Einhaltung des Orientierungswertes für oPO₄-P ggf. doch aus?

- ▶ Berechnung der Pges-Fracht (im Gew. aus KA):
 - KA **mit** Anforderungen nach dem MP 2015-2021:
Eingangswerte: geforderte Jahresmittelwerte (MP 2015-2021)
Annahme: vollständige Einhaltung dieser Anforderungen
 - KA **ohne** Anforderungen nach dem MP 2015-2021:
Eingangswerte: **Jahresmittelwert nach EKVO-Bericht 2019**

Vorgehensweise zur Ableitung der P-Anforderungen (MP 2021-2027 Entwurf)

- ▶ Vergleich:

P_{ges}-Fracht (MP 2015-2021) ~~≤~~ **Zielfracht**

Die Anforderungen nach MP 2015-2021 **reichen** zur Einhaltung des Orientierungswertes (oPO₄-P) **nicht aus**.

- ▶ **Verschärfung der Anforderungen (in mehreren Schritten)**

Vorgehensweise zur Ableitung der P-Anforderungen (MP 2021-2027 Entwurf)

- **Verschärfung der Anforderungen (in mehreren Schritten)**

Größenklasse	Anforderungen an Pges nach MP 2015-2021		1. Schritt	2. Schritt
			Verschärfung	Verschärfung
1			1,5 mg/l	... mg/l
2	JahresMW	1,0 mg/l	0,8 mg/l	... mg/l
3	JahresMW	1,0 mg/l	0,8 mg/l	... mg/l
4	MonatsMW	0,5 mg/l	0,3 mg/l	... mg/l
5 / 4+	MonatsMW	0,2 mg/l	0,2 mg/l	0,2 mg/l
ind. KA			Werte mg/l	... mg/l

...

- Ermittlung der Pges-Fracht (im Gew. aus KA) mit den verschärften Anforderungen („Prognose-Fracht“)
- Vergleich **Prognose-Fracht \leq Zielfracht ? für jeden OWK**
 - OWK mit Einhaltung: vorl. Zuordnung der Anforderungen
 - OWK ohne Einhaltung: → **weitere Verschärfung (Schritt 2)**

Vorgehensweise zur Ableitung der P-Anforderungen (MP 2021-2027 Entwurf)

- ▶ Jeder KA (kom. + ind.) innerhalb der hier zu betrachtenden OWK wurde eine vorläufige Pges-Anforderung zugeordnet. Die Anforderungen sind wasserkörperspezifisch und bis hier größenklassenspezifisch abgeleitet.
 - Innerhalb eines OWK haben alle KA derselben Größenklasse dieselben Anforderung.

Berücksichtigung weiterer Aspekte:

- Anteil der Pges-Fracht der einzelnen KA am Pges-Fracht-eintrag aller Direkteinleitungen (kom + ind.) im OWK
 - Information im Anhang 6 Tabellen 1 bis 4 (letzte Spalte)
- Ausmaß der Überschreitung der Orientierungswerte
- Unterscheidung, ob Direkt-OWK oder Oberlieger-OWK

Vorgehensweise zur Ableitung der P-Anforderungen (MP 2021-2027 Entwurf)

- ▶ KA derselben Größenklasse innerhalb eines Wasserkörpers können unterschiedliche Anforderungen haben.
- ▶ KA derselben Größenklasse mit Einleitung in verschiedene OWK können unterschiedliche Anforderungen haben.

Ergebnis: Die Anforderungen sind wasserkörperspezifisch und nicht größenklassenspezifisch abgeleitet.

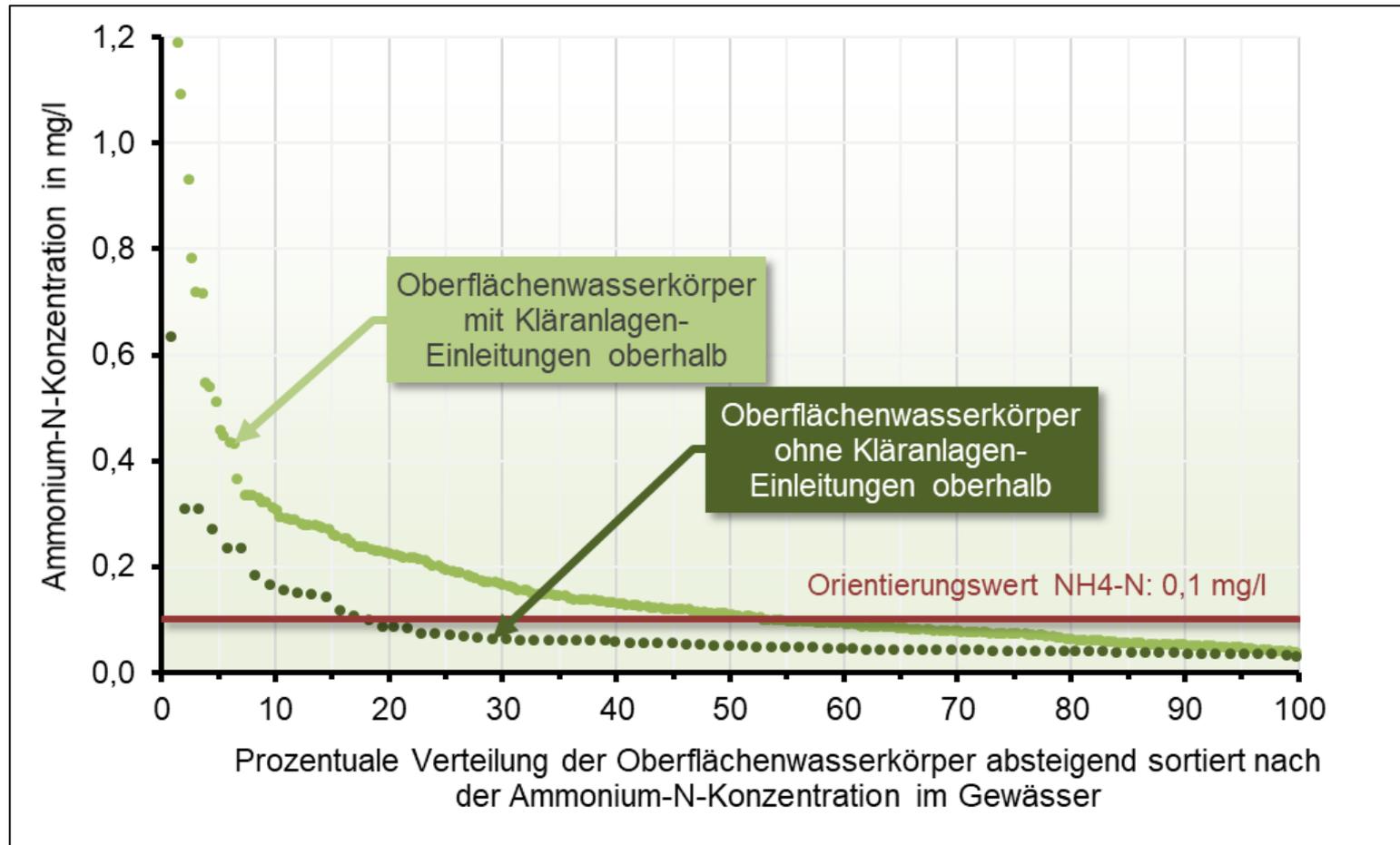
Hinweis: Bisher fehlende Anforderungen an ortho-Phosphat-Phosphor werden im MP 2021-2027 noch ergänzt.

Soweit sich aus dem **MP 2021-2027** keine strengeren Anforderungen ergeben, gelten die Anforderungen nach dem **MP 2015-2021** weiterhin.

Minimierung von **Ammoniumstickstoff**einträgen in Oberflächengewässer

Ausgangsbasis: **372** OWK in **nicht** gutem ökologischem Zustand

Eingrenzung auf OWK mit Überschreitung des Orientierungswertes für Ammoniumstickstoff (Anlage 7 OGeWV)



Ammoniumstickstoffeinträge

→ Kläranlagen stellen einen deutlichen Eintragspfad für Ammoniumstickstoff in die Gewässer dar, und sie sind mit dafür ursächlich, dass der Orientierungswert überschritten wird.

Betrachtung der OWK mit mindestens einer Direkteinleitung

Ergebnis: Bei **139 OWK** mit 355 Direkteinleitungen wird die Notwendigkeit zusätzlicher Maßnahmen bis Ende 2023 (durch Wasserbehörden) geprüft.

Falls Maßnahmen erforderlich sind, sind diese den KA-Betreibern mit einer Umsetzungsfrist bis Ende 2027 durch die zuständigen Wasserbehörden aufzugeben.



**Vielen Dank
für Ihre Aufmerksamkeit !**