Der Schilfpolder am Zufluss des Dümmers

Ein künstliches Feuchtgebiet zum End-of-pipe Nährstoffrückhalt

Webinar zu „End-of-pipe-Maßnahmen“ des Förderprojektes NuReDrain am 10.03.21

Limnologe Hans-Heinrich Schuster

NLWKN
Seenkompetenzzentrum

Topographische Lage des Dümmers

Morphometrische Kenndaten und Einzugsgebiet Dümmer

Seefläche: 13 km²

Einzugsgebietsgröße: 346 km²

Seevolumen: 14 Mio. m³

Hauptzufluss: Hunte

Mittlere Tiefe: 1,1m

Maximale Tiefe: 1,4 m

Wasseraufenthaltszeit: 46 (Winter) – 85 (Sommer) Tage

Hauptdefizit: Überversorgung mit Nährstoffen

Entwicklungsziel gemäß EG-WRRL:

- *Eutropher makrophytendominierter Flachsee ohne Blaualgendominanz, mit natürlichen Uferbereichen und natürlicher Wasserstandsdynamik*

Foto: Oliver Lange

Ökologische Zustandsbewertung des Dümmers

Jahr	Gesamt-Trophie-Index (LAWA 2014)	Trophieklasse	PSI Phyto-See-Index 7.0	Gesamtbewertung verbal stufig
2012	4,33	polytroph 2	4,1	unbefriedigend
2013	4,83	hypertroph	5,1	schlecht
2014	4,58	hypertroph	4,8	schlecht
2015	4,51	hypertroph	5,2	schlecht
2016	4,34	polytroph 2	5,0	schlecht
2017	3,84	polytroph 1	4,2	unbefriedigend
2018	4,20	polytroph 2	4,7	schlecht
2019	4,06	polytroph 2	4,9	schlecht
2020	**4,02**	**polytroph 2**	**4,67**	**schlecht**

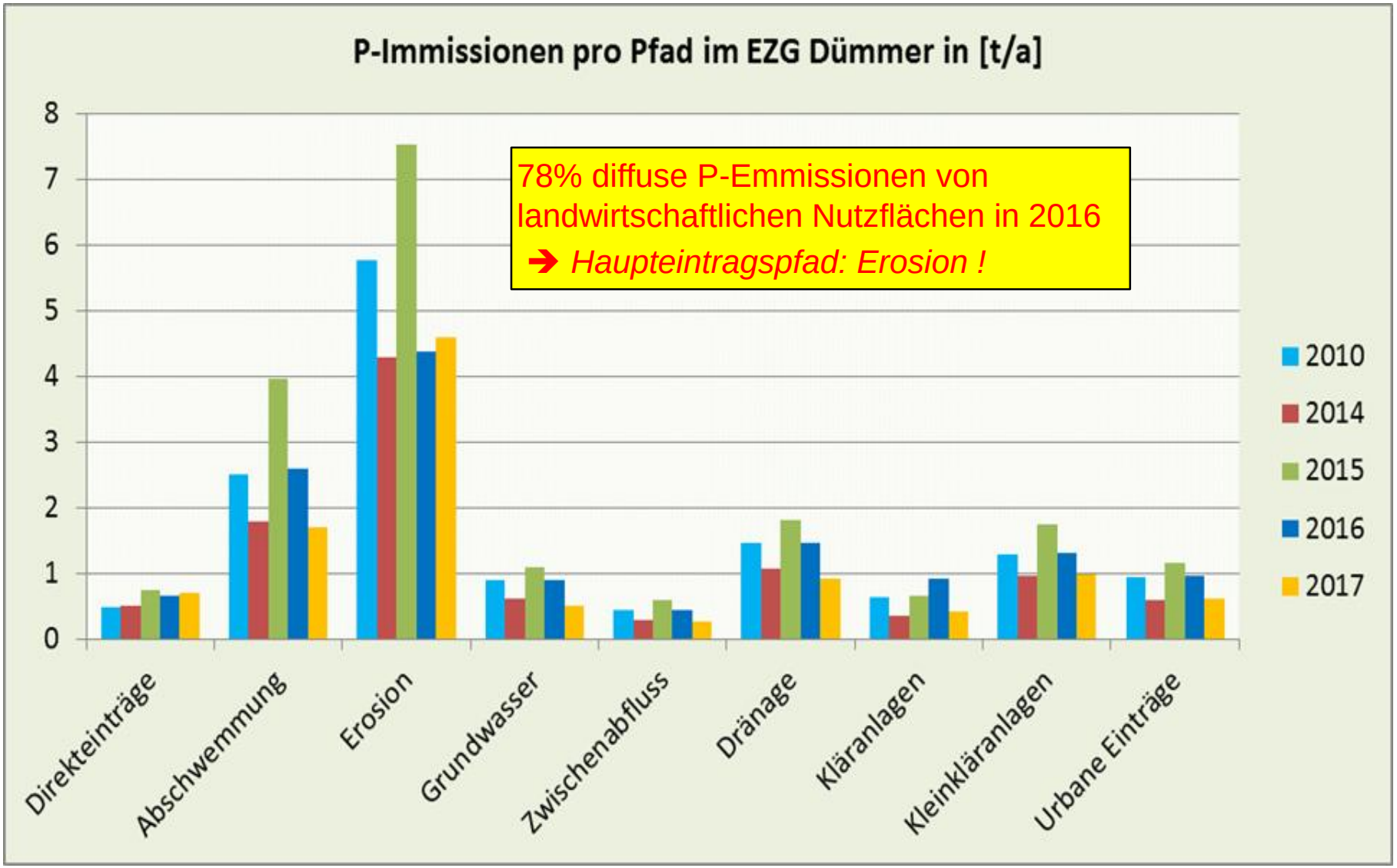
Akute gewässerökologische Probleme

Neue Osnabrücker Zeitung vom 30.08.11

Einschränkungen der touristischen Nutzung

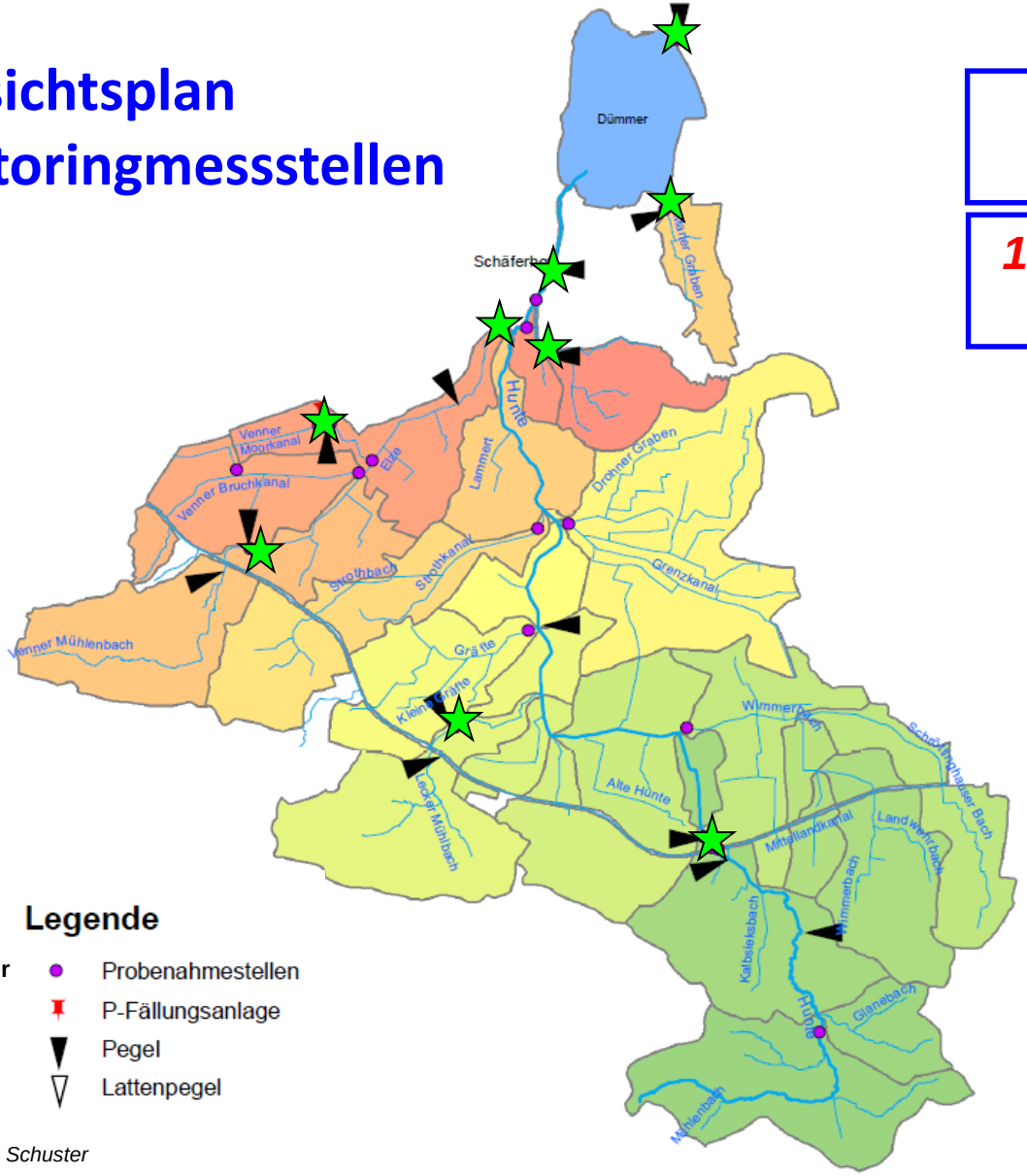
Foto: Bianca Möbius

Aktualisierte Nährstoffmodellierung des Einzugsgebiets



Monitoring im Einzugsgebiet - NLWKN

Übersichtsplan Monitoringmessstellen



9 automatische Probenehmer

10 Schöpfprobe-Stellen
14 Pegel

Phosphat, abfiltrierbare Stoffe, Sauerstoff, pH-Wert, Leitfähigkeit,Temperatur

>100 Nährstoffanalysen je Woche!

>30.000 Phosphatanalysen

Limnologe Hans-Heinrich Schuster

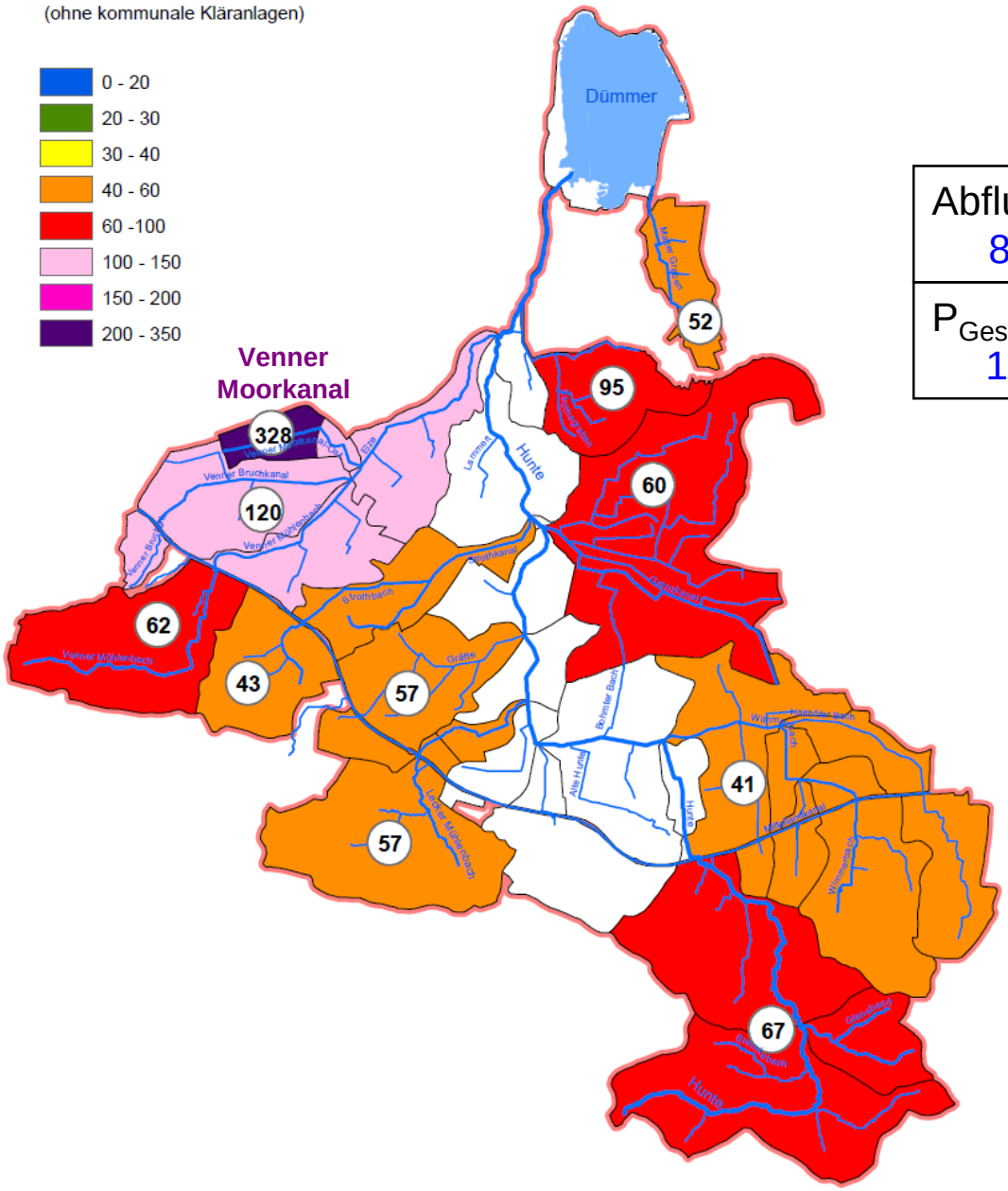
NLWKN
Seenkompetenzzentrum

NLWKN

P-Immissionen (kg/km²)

(ohne kommunale Kläranlagen)

Monitoring 2016



Abfluss 2016:
80 Mio. m³

P_{Ges}-Fracht 2016:
16 t P

Limnologe Hans-Heinrich Schuster

NLWKN
Seenkompetenzzentrum

NLWKN

P-Immission [t]

Ist-Fracht

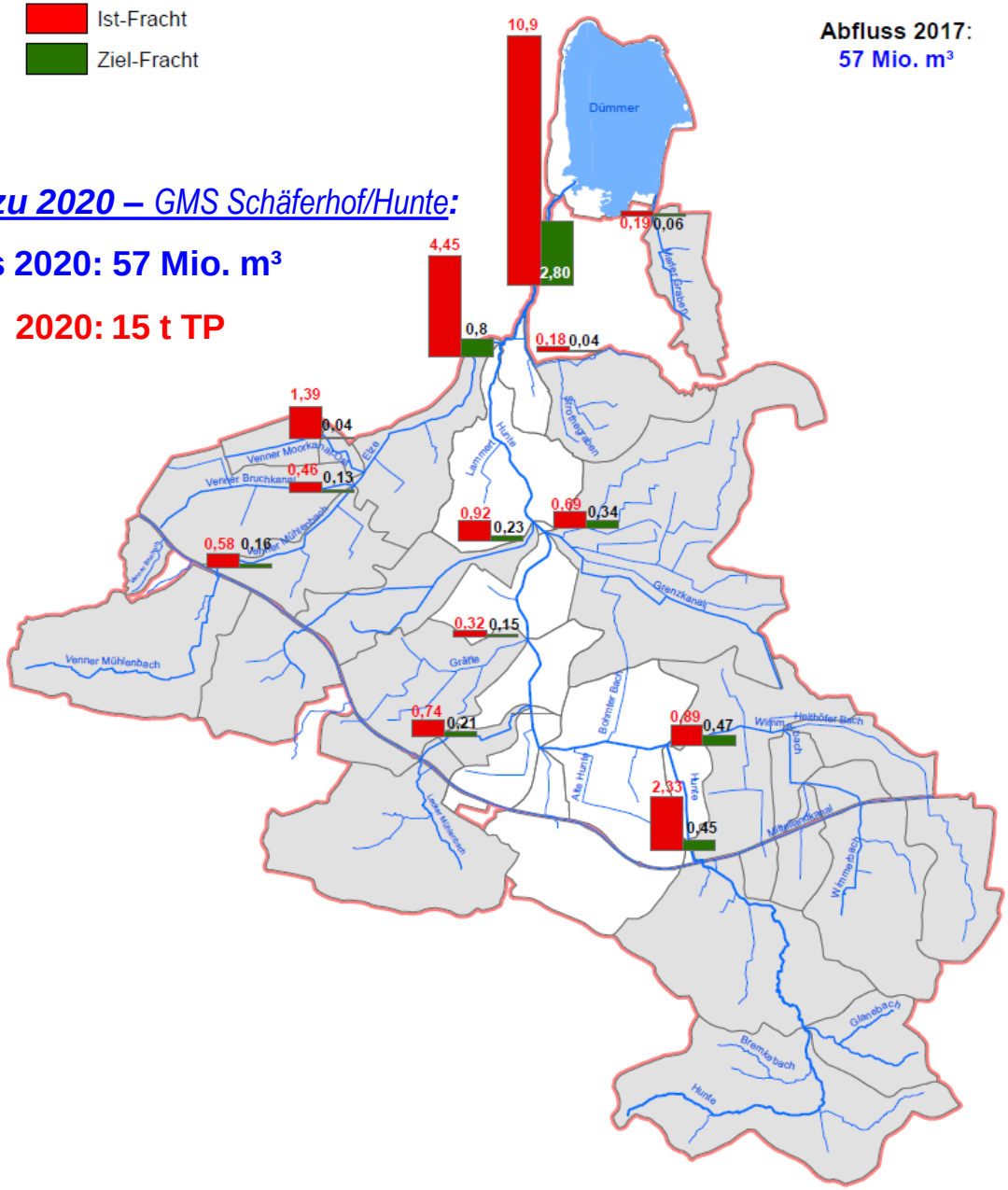
Ziel-Fracht

Monitoring 2017

Abfluss 2017:
57 Mio. m³

Vergleich 2017 zu 2020 – *GMS Schäferhof/Hunte:*

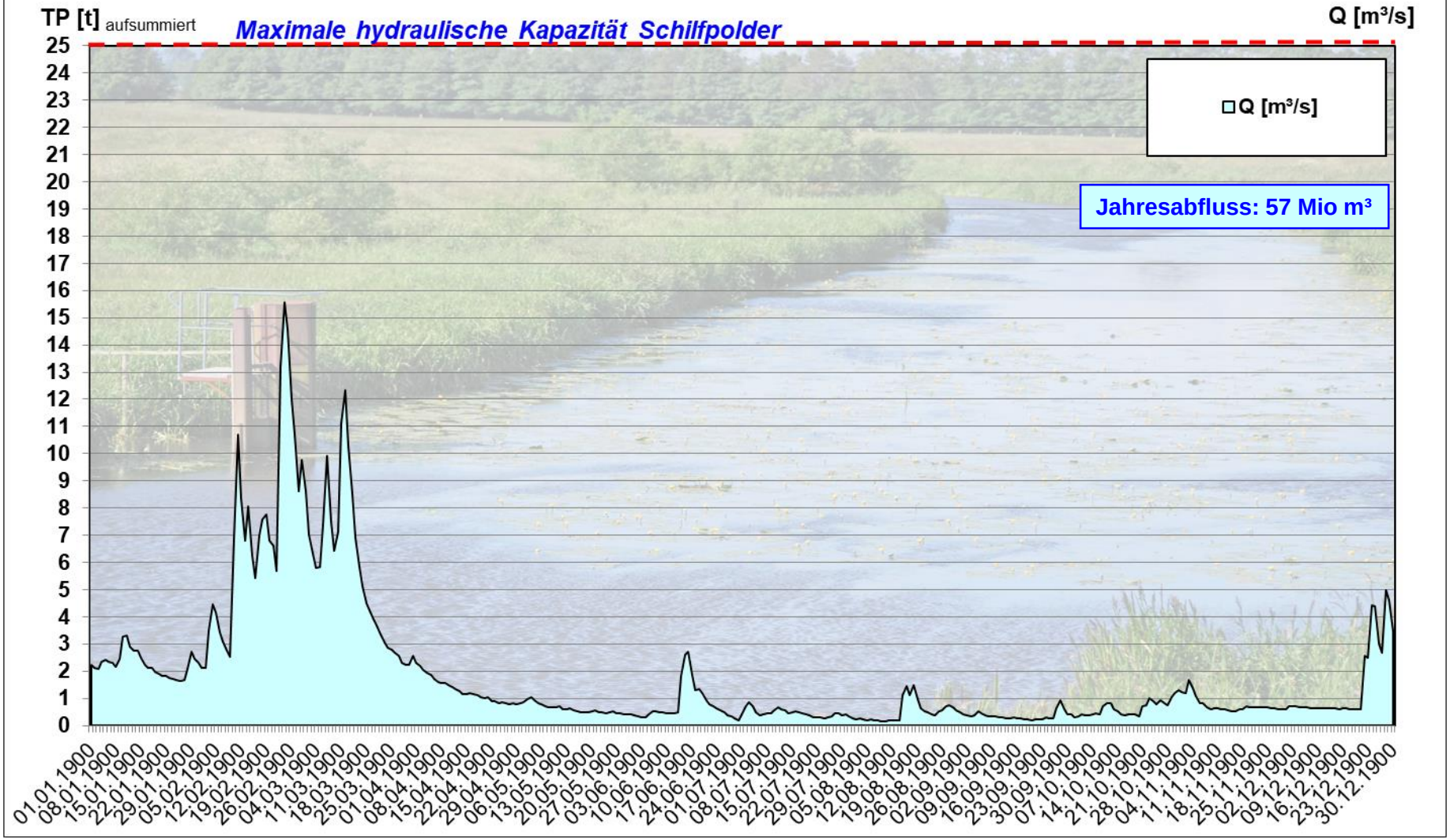
- **Jahresabfluss 2020: 57 Mio. m³**
- **P-Immission 2020: 15 t TP**



Limnologe Hans-Heinrich Schuster

NLWKN
Seenkompetenzzentrum

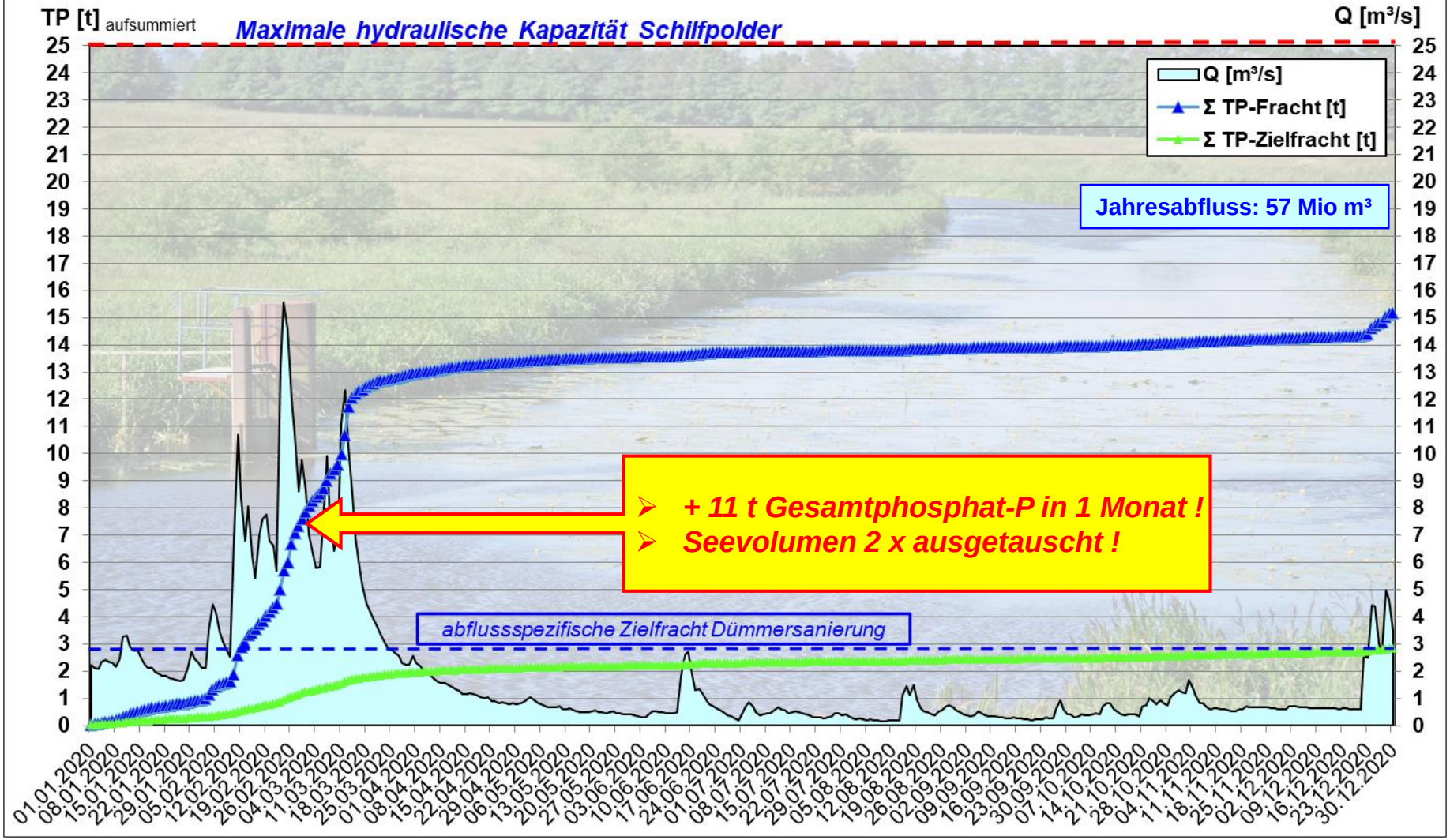
GMS Hunte Schäferhof – Abfluss und Gesamt-P-Fracht 2020



Limnologe Hans-Heinrich Schuster

NLWKN
Seenkompetenzzentrum

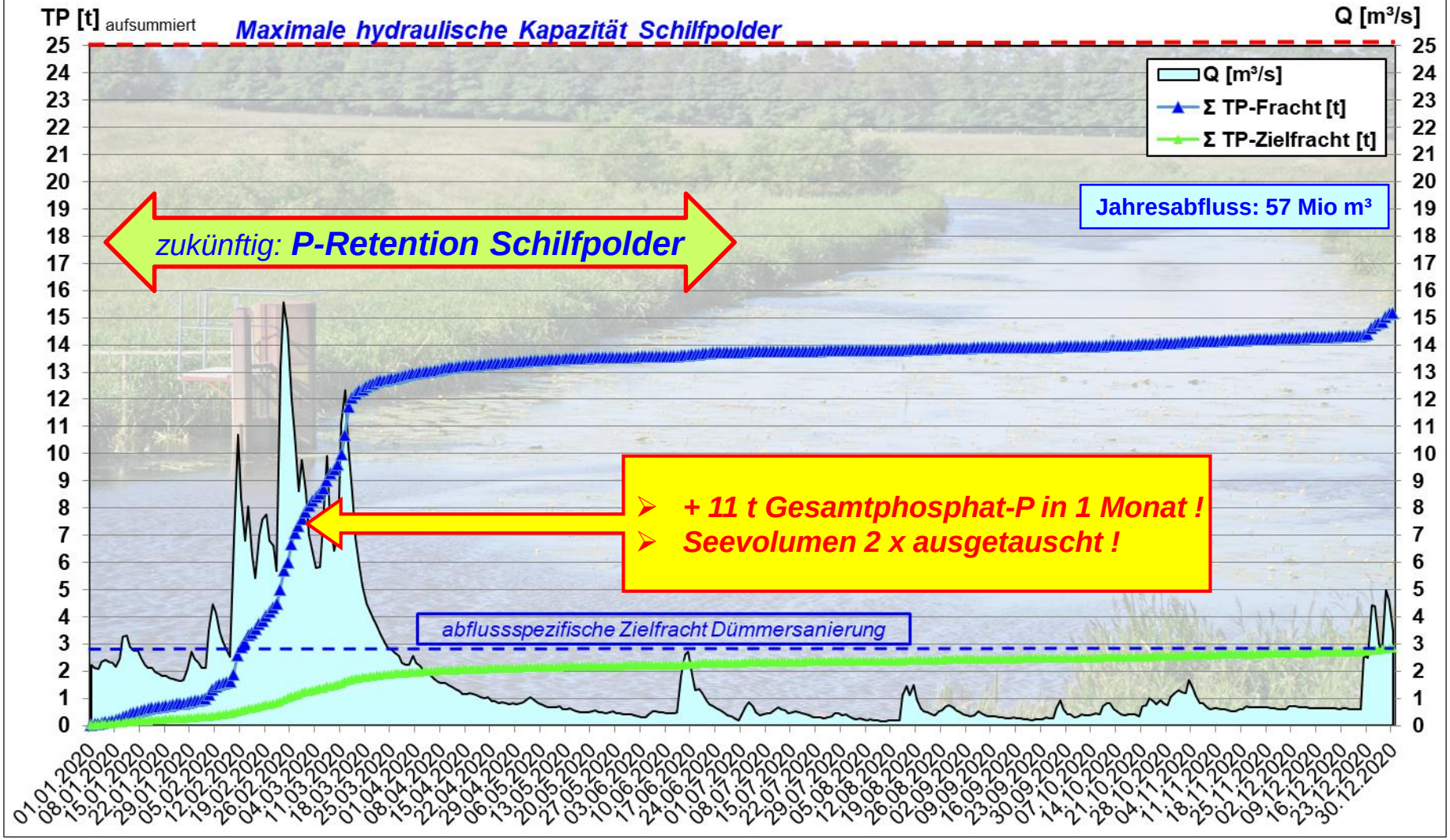
GMS Hunte Schäferhof – Abfluss und Gesamt-P-Fracht 2020



Limnologe Hans-Heinrich Schuster

NLWKN
Seenkompetenzzentrum

GMS Hunte Schäferhof – Abfluss und Gesamt-P-Fracht 2020

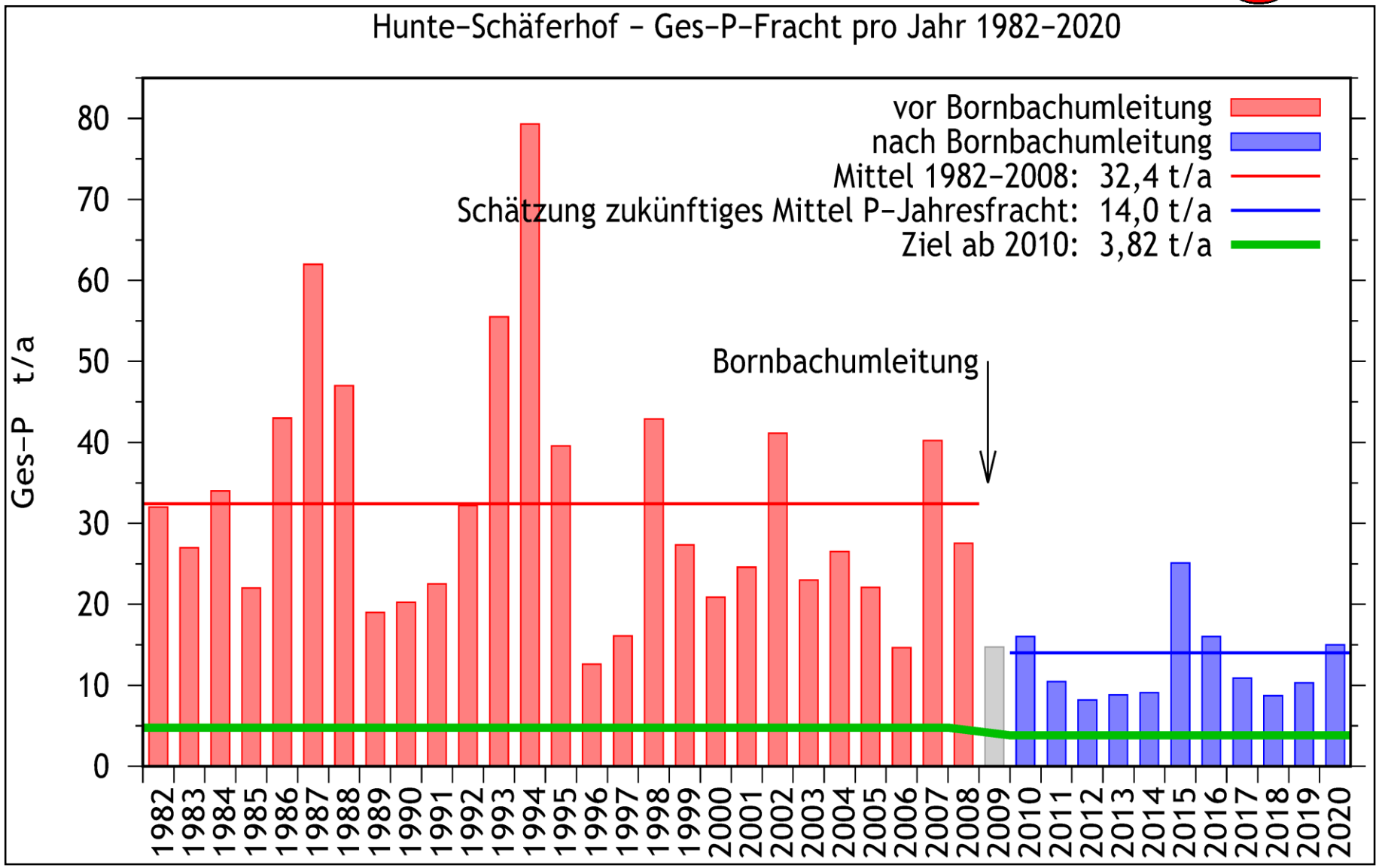


Limnologe Hans-Heinrich Schuster

NLWKN
Seenkompetenzzentrum

NLWKN

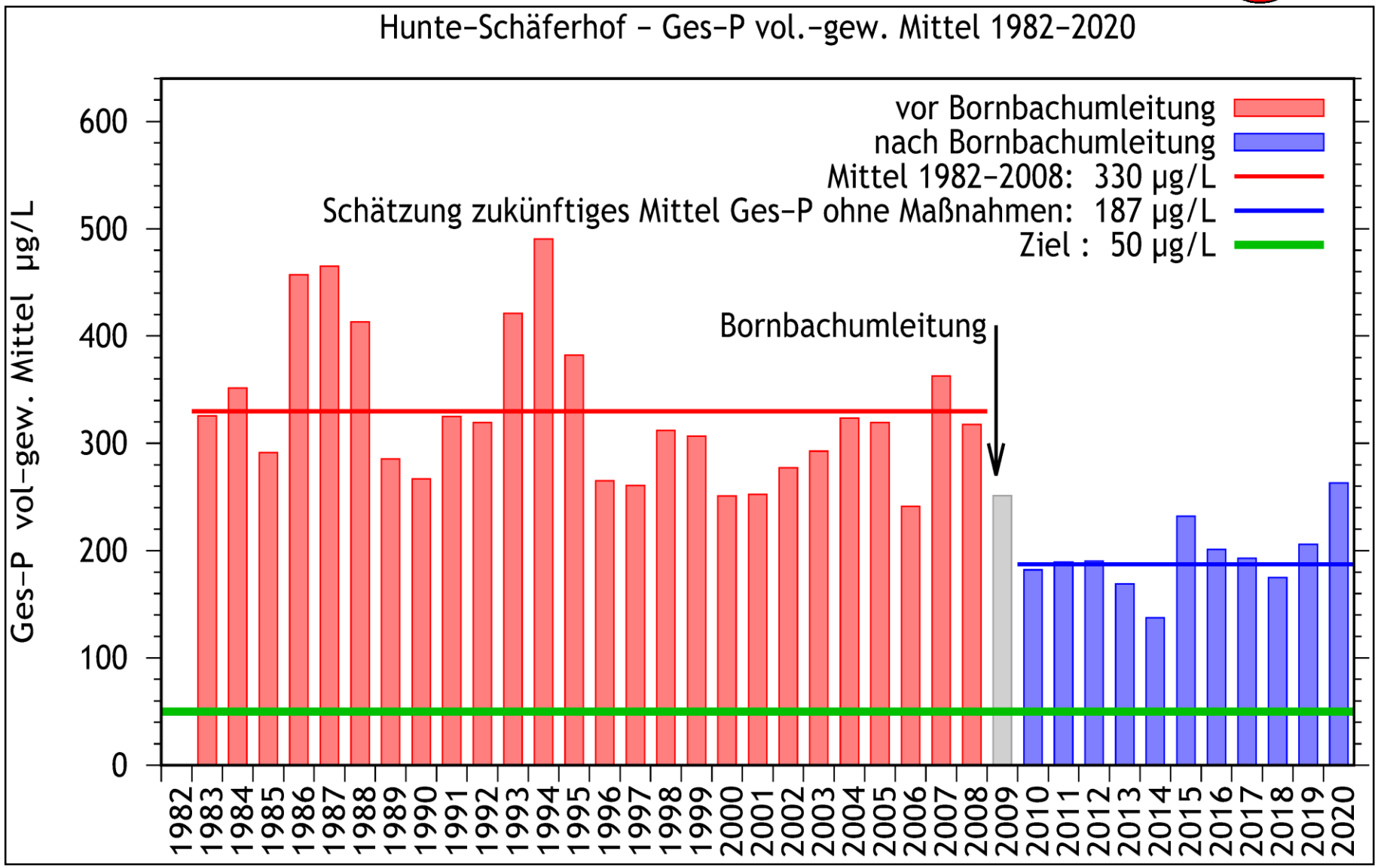
GMS Hunte Schäferhof – Gesamtphosphor-Fracht 1982-2020



Limnologe Hans-Heinrich Schuster

NLWKN
Seenkompetenzzentrum

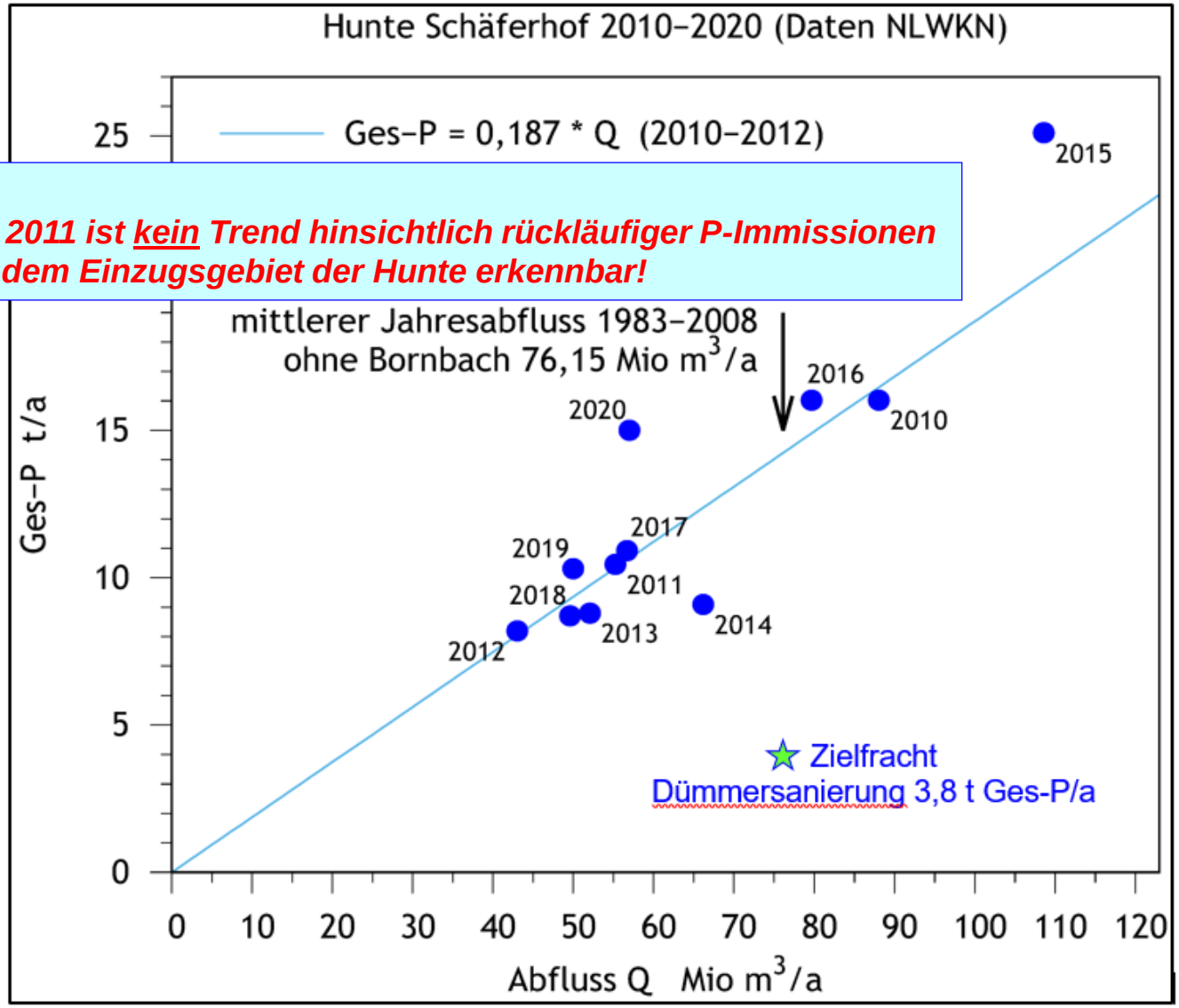
GMS Hunte Schäferhof – volumengewichtetes TP-Mittel 1982-2020



Limnologe Hans-Heinrich Schuster

NLWKN
Seenkompetenzzentrum

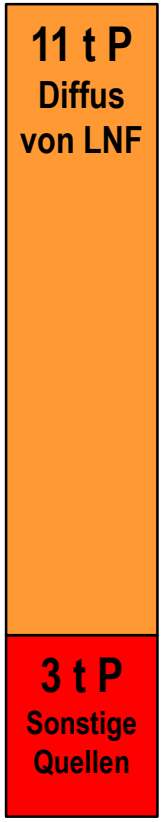
Hunte Schäferhof – Abfluss vs. Gesamt-P-Fracht



Fazit:

- ***Seit 2011 ist kein Trend hinsichtlich rückläufiger P-Immissionen aus dem Einzugsgebiet der Hunte erkennbar!***

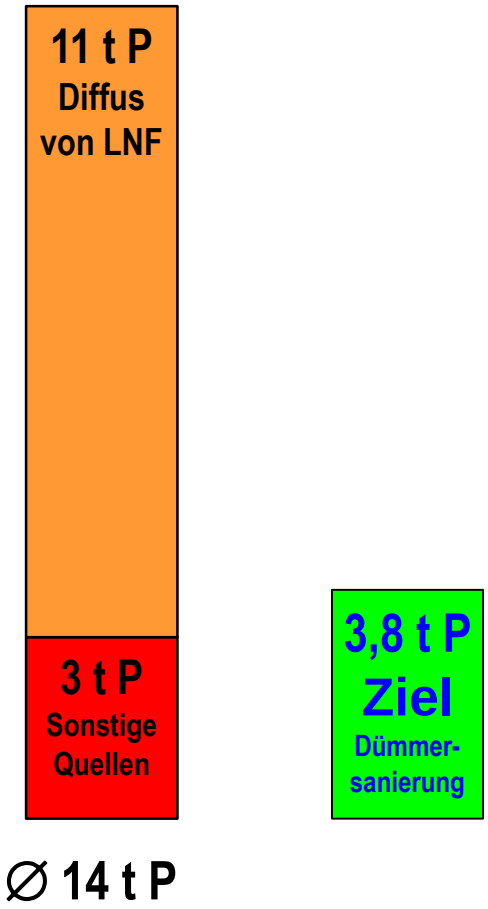
Phosphoreinträge aus dem Einzugsgebiet



∅ 14 t P

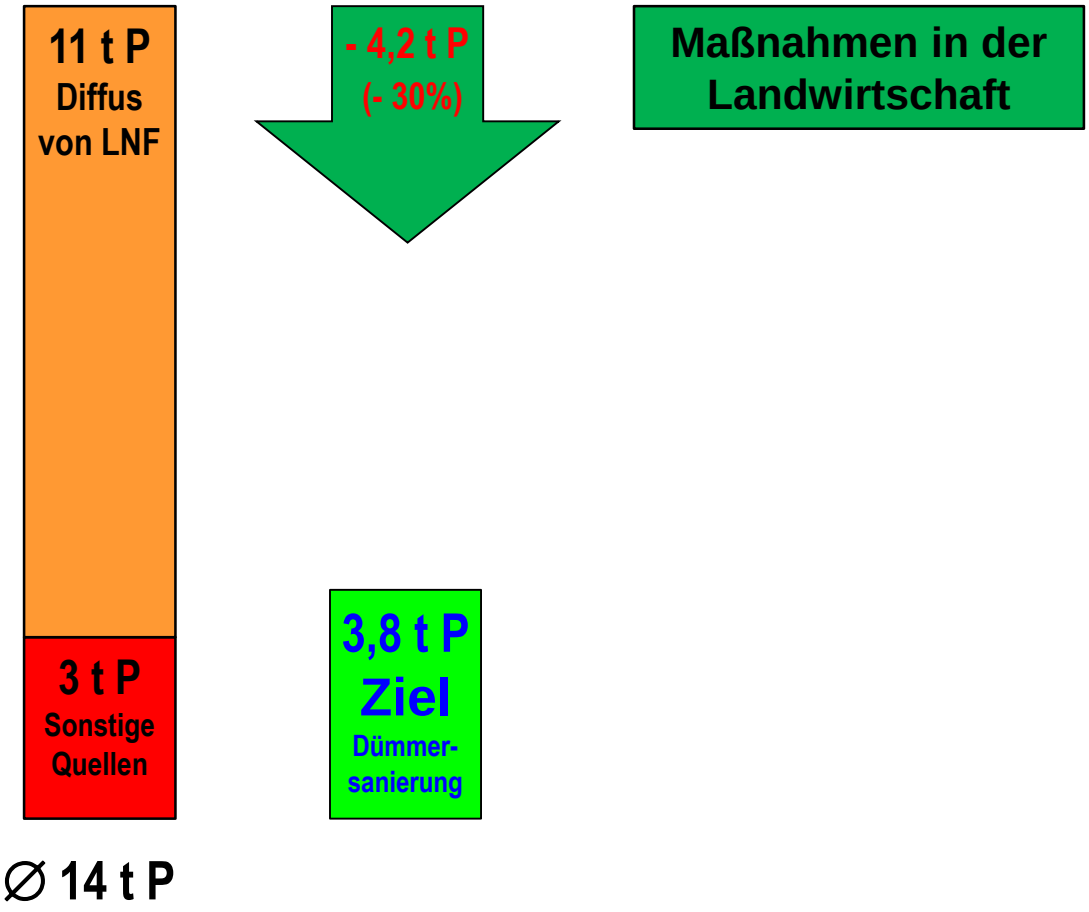
bezogen auf ein durchschnittliches Abflussjahr

Phosphoreinträge aus dem Einzugsgebiet



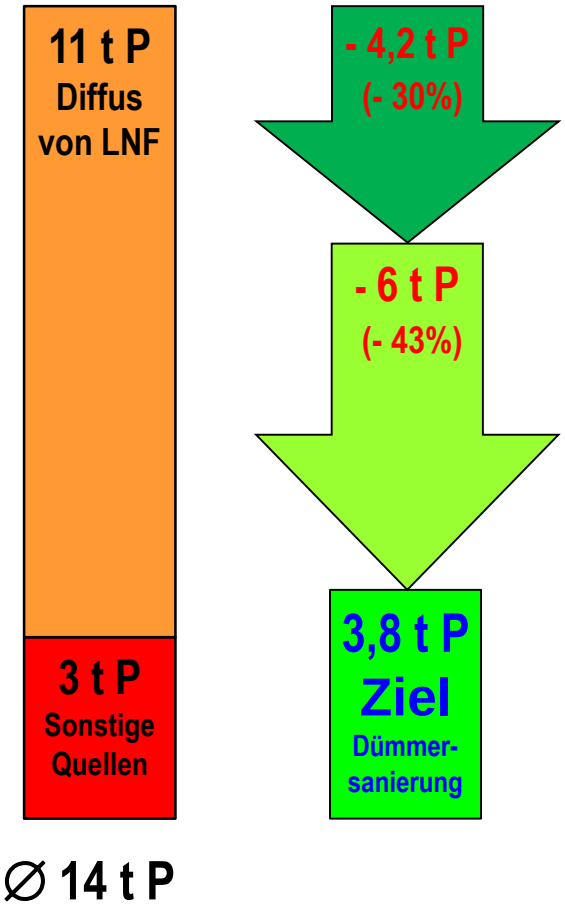
bezogen auf ein durchschnittliches Abflussjahr

Phosphoreinträge aus dem Einzugsgebiet



bezogen auf ein durchschnittliches Abflussjahr

Phosphoreinträge aus dem Einzugsgebiet



Maßnahmen in der Landwirtschaft

Retention Schilfpolder

& additive wasserwirtschaftliche Maßnahmen:

- *Hochwasserabschläge in den Mittellandkanal*
- *Umleitung des Venner Moorkanals*
- *Gewässerrenaturierung im Einzugsgebiet*

∅ 14 t P

bezogen auf ein durchschnittliches Abflussjahr

Konzept zur langfristigen Sanierung des Dümmerraumes

Beschluß der Landesregierung von 1987

Ziele

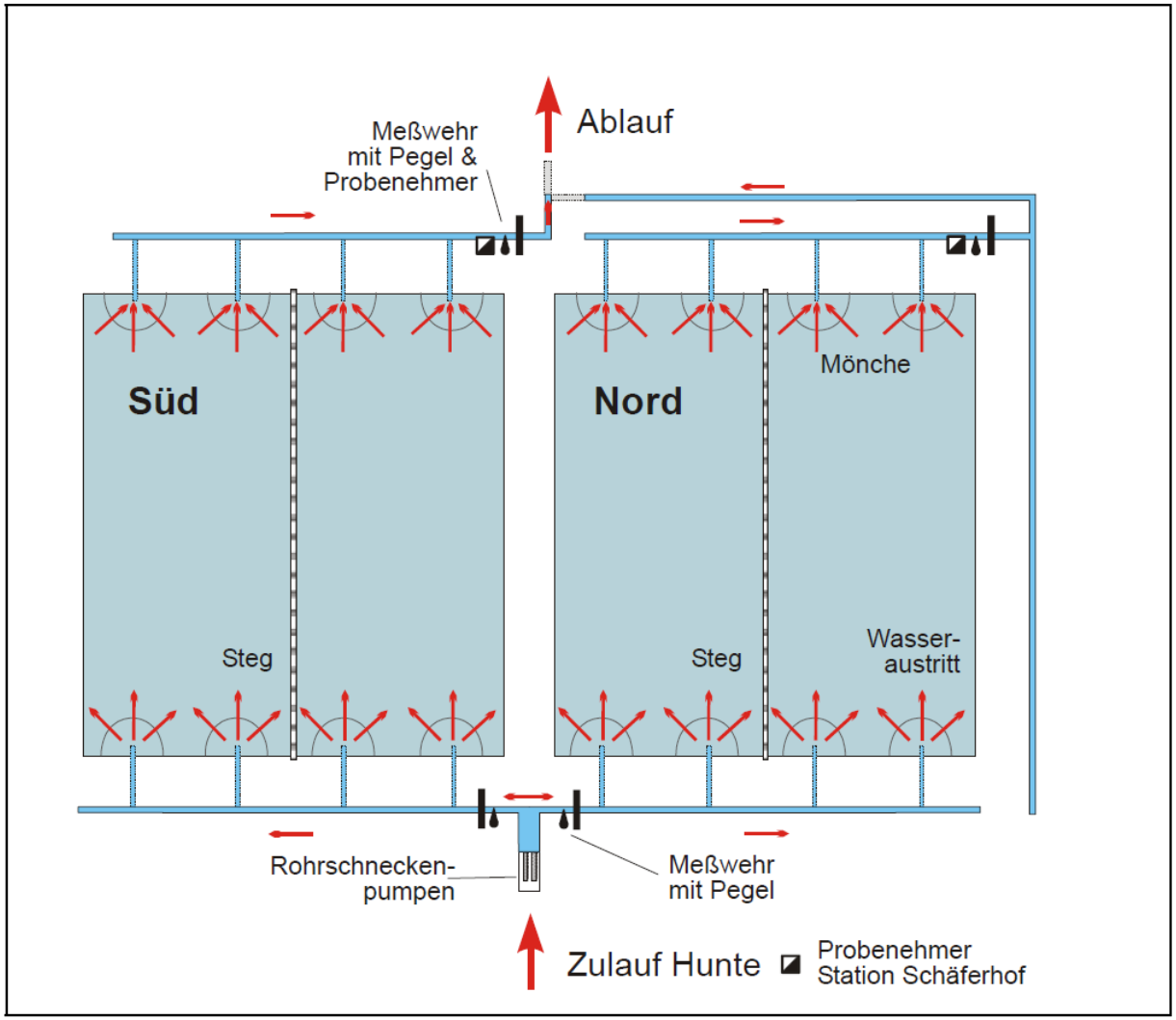
Naturschutz	Erhaltung und Entwicklung der wertvollen Bereiche
Wasserwirtschaft	Erhaltung der offenen Wasserfläche Verbesserung der Gewässergüte des Oberflächen- und Grundwassers
Landwirtschaft	Sicherung der betroffenen Betriebe
Fremdenverkehr	Erhaltung und Entwicklung des Erholungsraumes

Maßnahmen Wasserwirtschaft

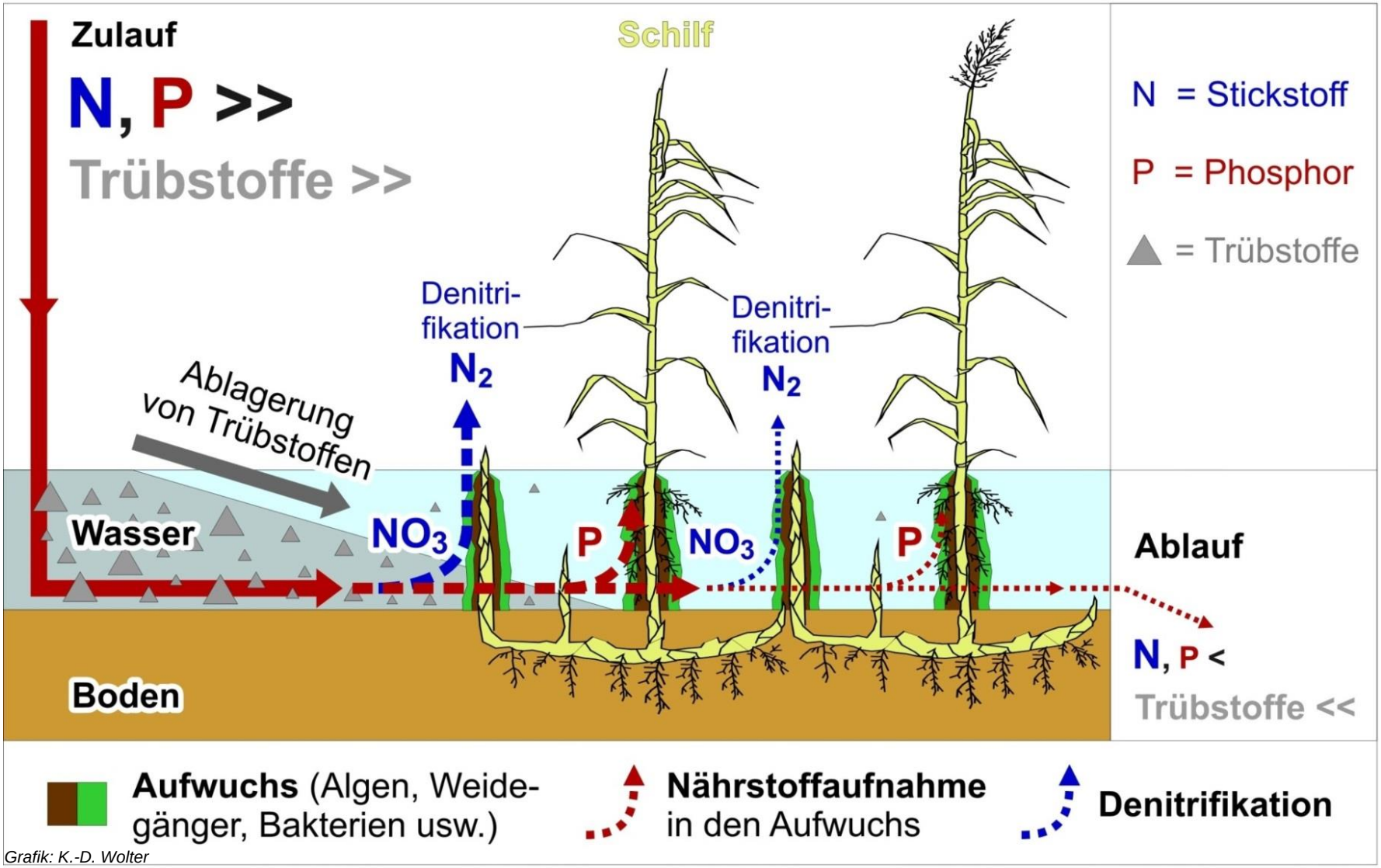
- Umleitung des Bornbaches ✓
- Zentrale Abwasserbehandlung ✓
- Phosphatfällung ➔Kläranlagen ✓
- Versuchsschilfpolder ✓
- Ausweisung von Optionsflächen für den Schilfpolder ✓
- Naturnaher Gewässerausbau (✓)
- Gewässerrandstreifen (✓)
- Gewässerüberwachung ✓
- Fischereibiologische Maßnahmen ✓
- Dümmerentschlammung ✓

Der Versuchsschilfpolder am Schäferhof 1990-1994

Funktionsskizze Versuchsschilfpolder

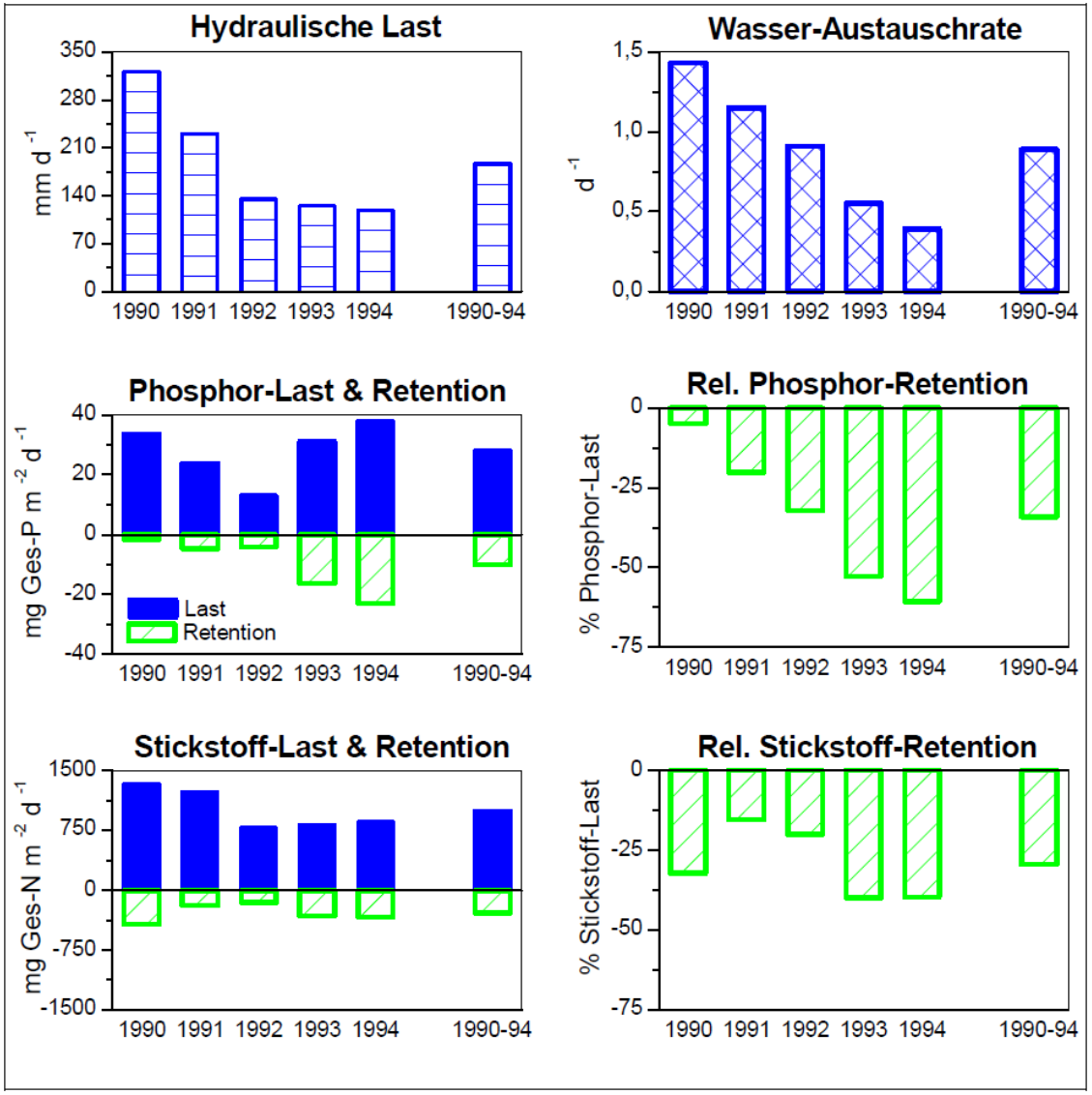


Funktionsprinzip Schilfpolder



Grafik: K.-D. Wolter

Versuchsschilfpolder: Jahresbilanzen von Phosphor und Stickstoff in Abhängigkeit vom Wasserzulauf (und Schilfentwicklung)



*Unter optimalen Betriebsbedingungen konnte eine **P-Frachtreduktion von bis zu 75%** erreicht werden!*

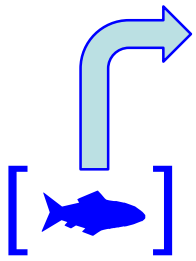
Hohe Retentionsleistung (hoher k-Wert) des Versuchsschilfpolders erklärt sich durch hohen partikulären, gut sedimentierbaren P-Anteil in der Hunte (Erosioneinträge!)

Limnologe Hans-Heinrich Schuster

NLWKN
Seenkompetenzzentrum

Potentielle Nachteile Schilfpolder

- *Flächenbedarf ➔ Relation: 2 km² ≙ 0,6% des Einzugsgebietes (324 km²)*
- *- Baukosten (Kosten-Nutzenvergleich zu Alternativen ➔ Teil der Planungen)*
  - Betriebskosten (Energieverbrauch durch Pumpbetrieb, Vegetationspflege, Schilfmahd, Sedimenträumung, z.T. kompensierbar durch Schilfverwertung, Sedimentnutzung)
- *Maximale Retentionsleistung erst nach „Einfahrphase“ (Etablierung des Schilfbestandes etc.)*
- *Potentielle Gefahr von P-Ausspülungen, P-Rücklösung (➔*Lösungen: *optimierte Betriebs-führung, regelmäßige Sedimenträumung zudem hohe erwartete Eisen-Deposition im Schilfpolder (P-Bindung !)*
- *Einschränkung der Durchgängigkeit des Fließgewässers (Lösung: mit gereinigtem Wasser betriebene Fischwanderhilfe: „Fischlift“)*



Vorteile Schilfpolder

- *Die Wirksamkeit künstlicher Feuchtgebiete ist weltweit wissenschaftlich bewiesen*
- *Die hohe Effizienz beim Phosphorrückhalt wurde durch einen mit Huntewasser gespeisten Versuchsschilfpolder bereits nachgewiesen (⇨ Planungsgrundlage)*
- *Wollte man die beabsichtigten Nährstoffkonzentrationen allein durch landwirtschaftliche Maßnahmen im Einzugsgebiet erreichen, so wäre der Flächenbedarf im Vergleich zu einem zentralen Schilfpolders weitaus höher (Gewässerrandstreifen benötigen für eine vergleichbare P-Retention einen bis zu 50-facher Flächenbedarf!)*
- *Im Vergleich zu technischen Lösungen (z.B. Flusskläranlage) ergeben sich weitaus geringere Bau- und Betriebskosten*
- *Ein künstliches Feuchtgebiet fügt sich landschaftsgestaltend in die Dümmerniederung ein mit indirekten positiven Effekten zum Natur- und Artenschutz sowie Landschaftswasserhaushalt*
- *Regionale Impulse für Weiterbildung und Naturtourismus (z.B. Lehrpfade)*
- *Parallelnutzungen (Multifunktionalität) durch stoffliche- oder energetische Nutzung von Schilf (Dachreet, Energiegewinnung, chemische Plattformchemikalien, Bodenverbesserung) senken die Unterhaltungskosten*

Randbedingungen Dümmersanierung

1987

Konzept zur langfristigen Sanierung des Dümmerraumes

2012

Rahmenentwurf zur Fortsetzung der Dümmersanierung

2013 – heute

Umsetzungskonzept

Schilfpolder

Trägerschaft

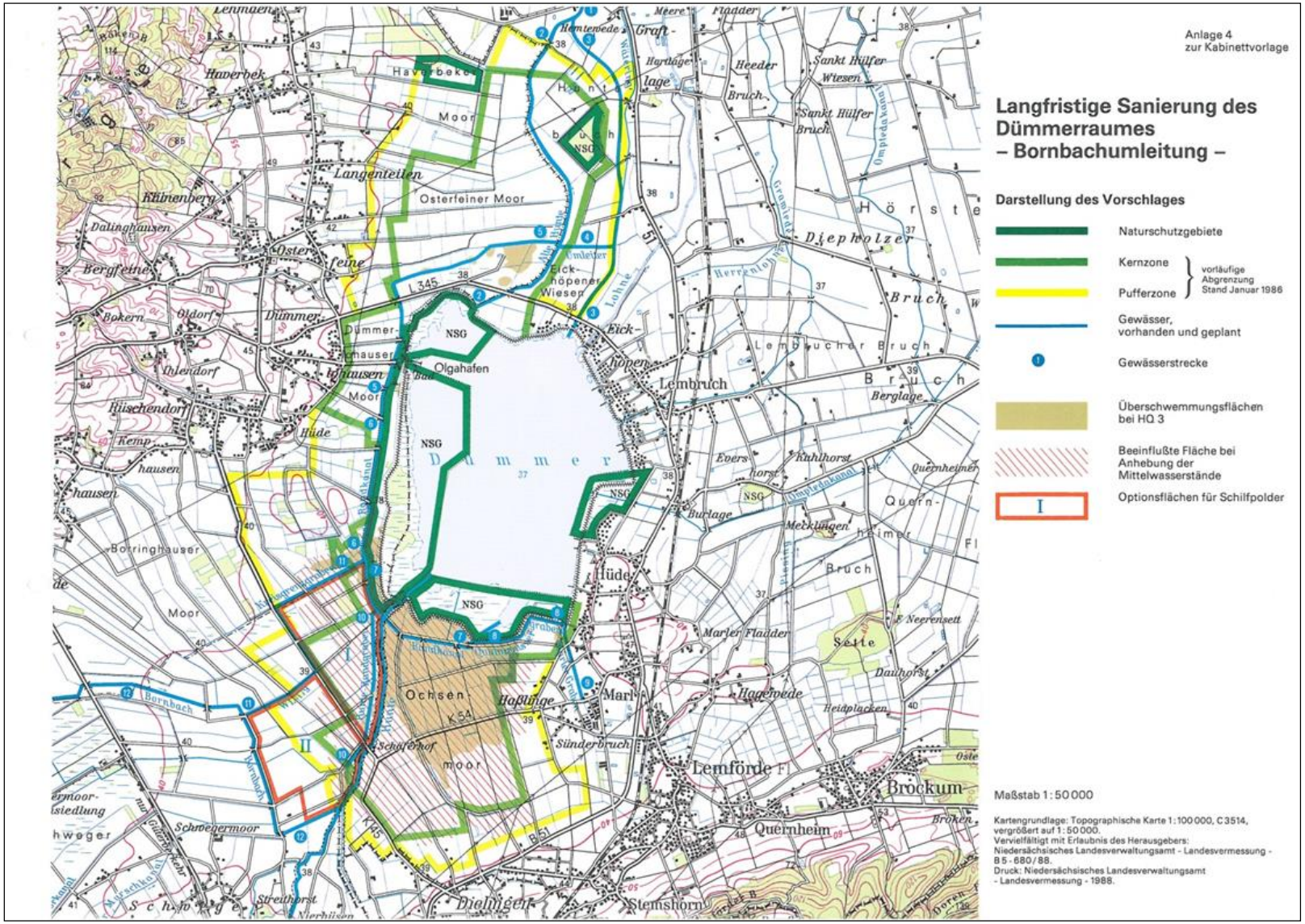
Land Niedersachsen

NLWKN
Betriebsstelle Sulingen
GB II

Genehmigungsbehörde

Landkreis Osnabrück

Gebietsaufteilung Dümmersanierung



Limnologe Hans-Heinrich Schuster

NLWKN
Seenkompetenzzentrum

Lage des Schilfpolders und Gewässersystem

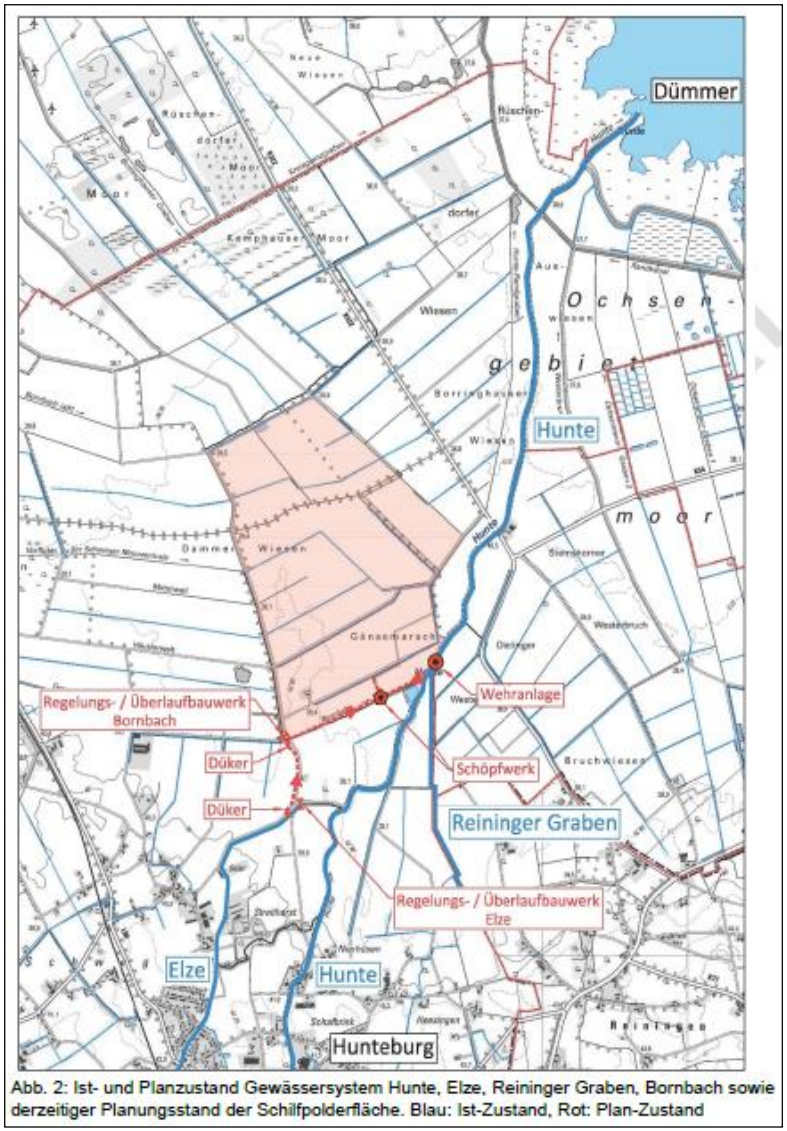


Abb. 2: Ist- und Planzustand Gewässersystem Hunte, Elze, Reininger Graben, Bornbach sowie derzeitiger Planungsstand der Schilfpolderfläche. Blau: Ist-Zustand, Rot: Plan-Zustand

Aktueller Planungsstand Schilfpolder

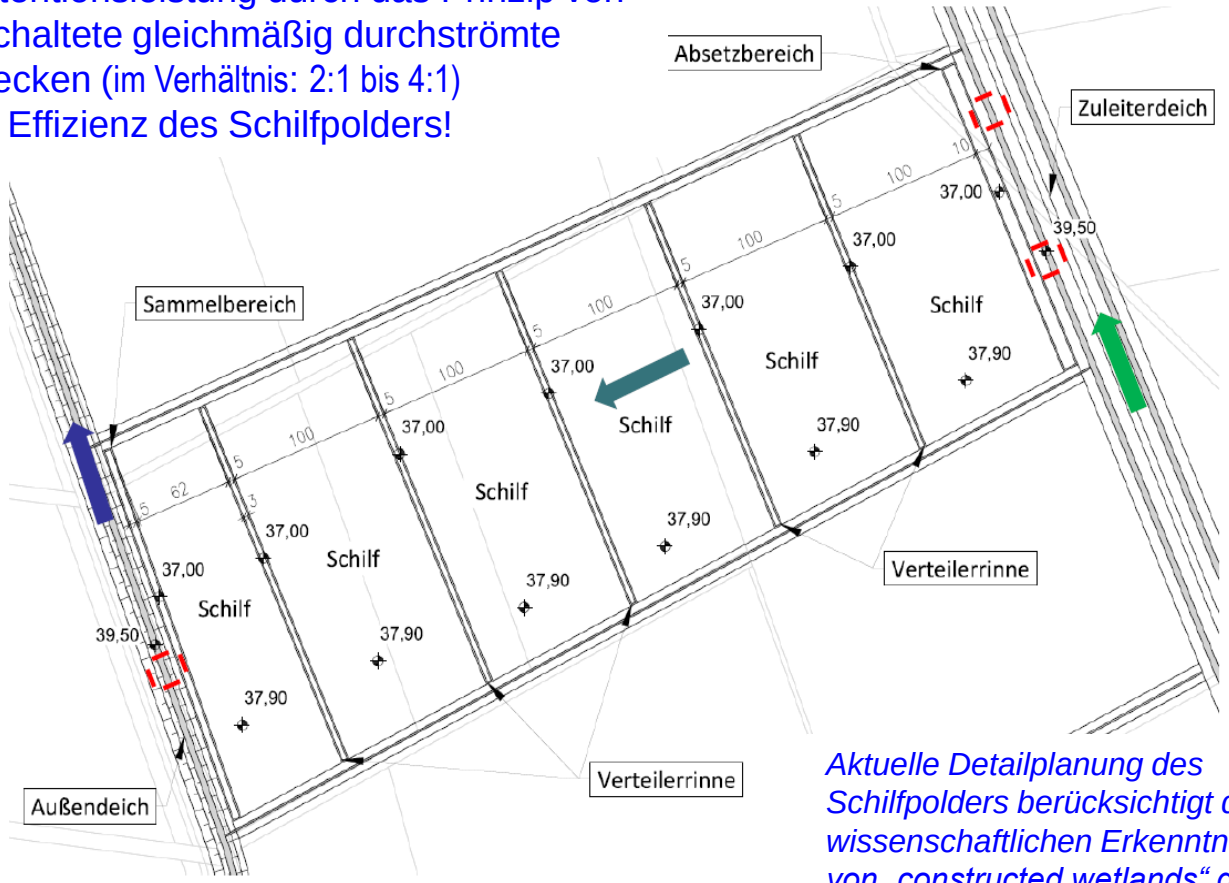
Aktueller Planungsstand

Konstruktion Schilfpolder zwecks Retentionsoptimierung

Konstruktion Schilfpolder

Dimensionierung der Poldergröße nach dem P-k-C Modell (KADLEC & WALLACE, 2009)*

Optimierung der Retentionsleistung durch das Prinzip von hinter einander geschaltete gleichmäßig durchströmte linienförmigen Teilbecken (im Verhältnis: 2:1 bis 4:1)
= hydraulische Effizienz des Schilfpolders!



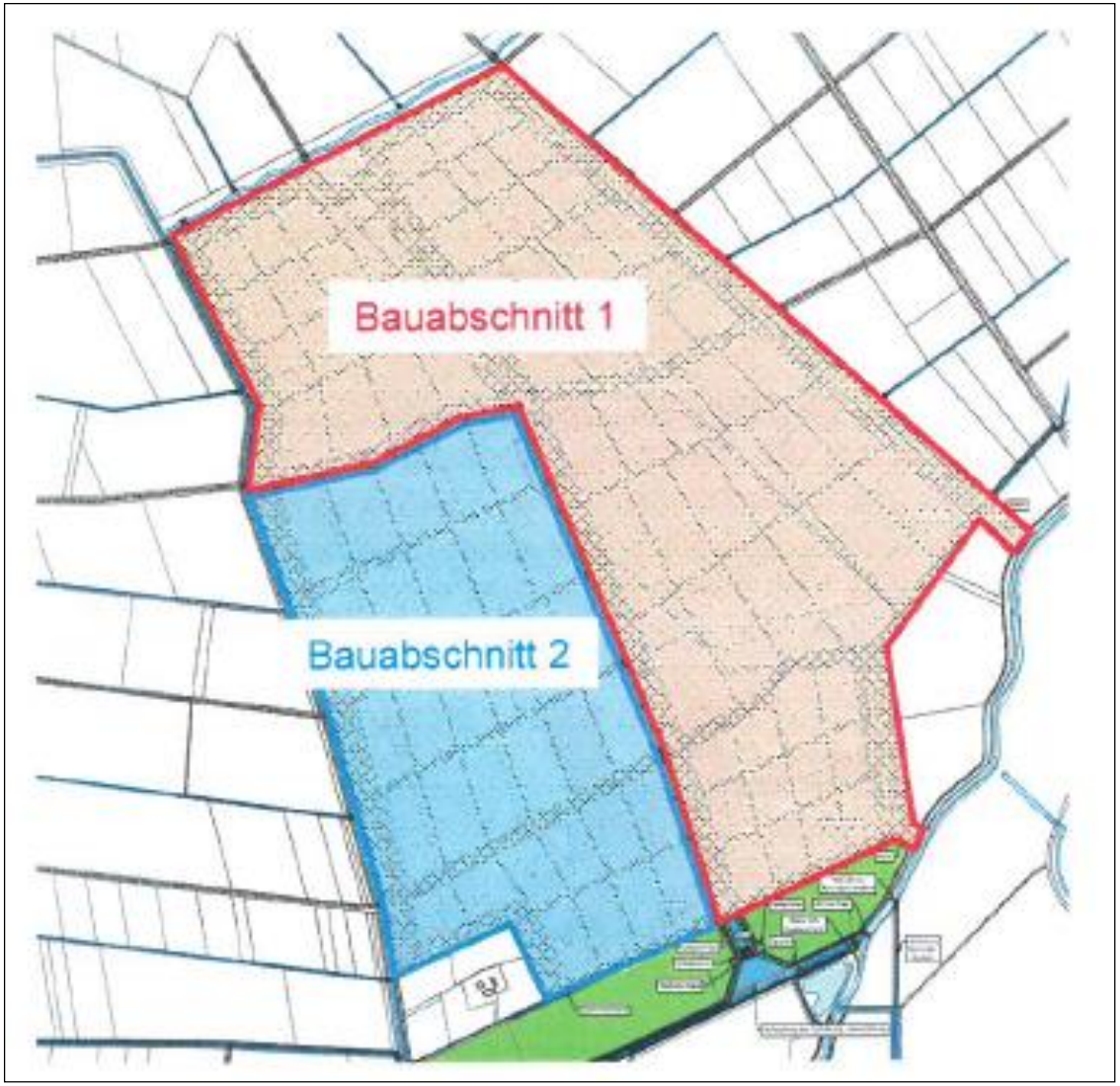
Aktuelle Detailplanung des Schilfpolders berücksichtigt die wissenschaftlichen Erkenntnisse von „constructed wetlands“ der letzten 25 Jahre!

P-k-C* Modell (KADLEC & WALLACE, 2009)

$$\frac{(C - C^*)}{(C_i - C^*)} = \left(1 + \frac{k}{P \cdot q}\right)^{-P}$$

C = Konzentration im Ablauf [g/m^3]
C_i = Zuflusskonzentration [g/m^3]
C^* = Hintergrundkonzentration [g/m^3]
h_F = Wassertiefe/Stauhöhe im Feuchtgebiet [m]
k = Flächen-Geschwindigkeitskonstante 1. Ordnung [m/d]
P = apparent number of TIS - Tanks in Series, dimensionslos
q = hydraulische Belastung ($= h_F/\tau$) [m/d]
τ = theoretische Wasseraufenthaltszeit [d]

Bauabschnitte Schilfpolder



Ausblick – weiterer Ablauf

I/II/2019	• Freigabe Genehmigungsplanung
[II. 2020]	• Entscheidung des Kabinetts über weiteres Vorgehen
?	• Abschluss der Genehmigungsplanung
?	• Antrag auf Planfeststellung

Weltweite Anwendung von „constructed wetlands“

Beispiele `constructed wetlands`

Clayton County, Amerika (Quelle: http://sewaneewetlands.org/why-are-constructed-wetlands-important/)

Weltweite Anwendung von „constructed wetlands“

Beispiele `constructed wetlands`

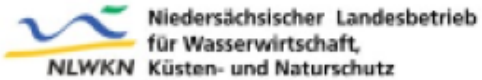
Blaualgenmassenentwicklungen ➔ Badeverbote im September

Limnologe Hans-Heinrich Schuster

NLWKN
Seenkompetenzzentrum

Quellenverzeichnis:

www.nlwkn.niedersachsen.de



> Navigation> Wasserwirtschaft> Flüsse, Bäche, Seen> Seen (Dümmer und Steinhuder Meer)> Seen-Kompetenzzentrum
> Dümmer-Sanierung

Der Dümmer: Kranker See, was tun?

www.gll.niedersachsen.de

> Navigation> Wir über uns> Kontakte & Informationen> RD Sulingen> Verschiedenes> Dümmer

Dümmer - Beirat

www.hunte-wasserverband.de

Hunte-Wasserverband