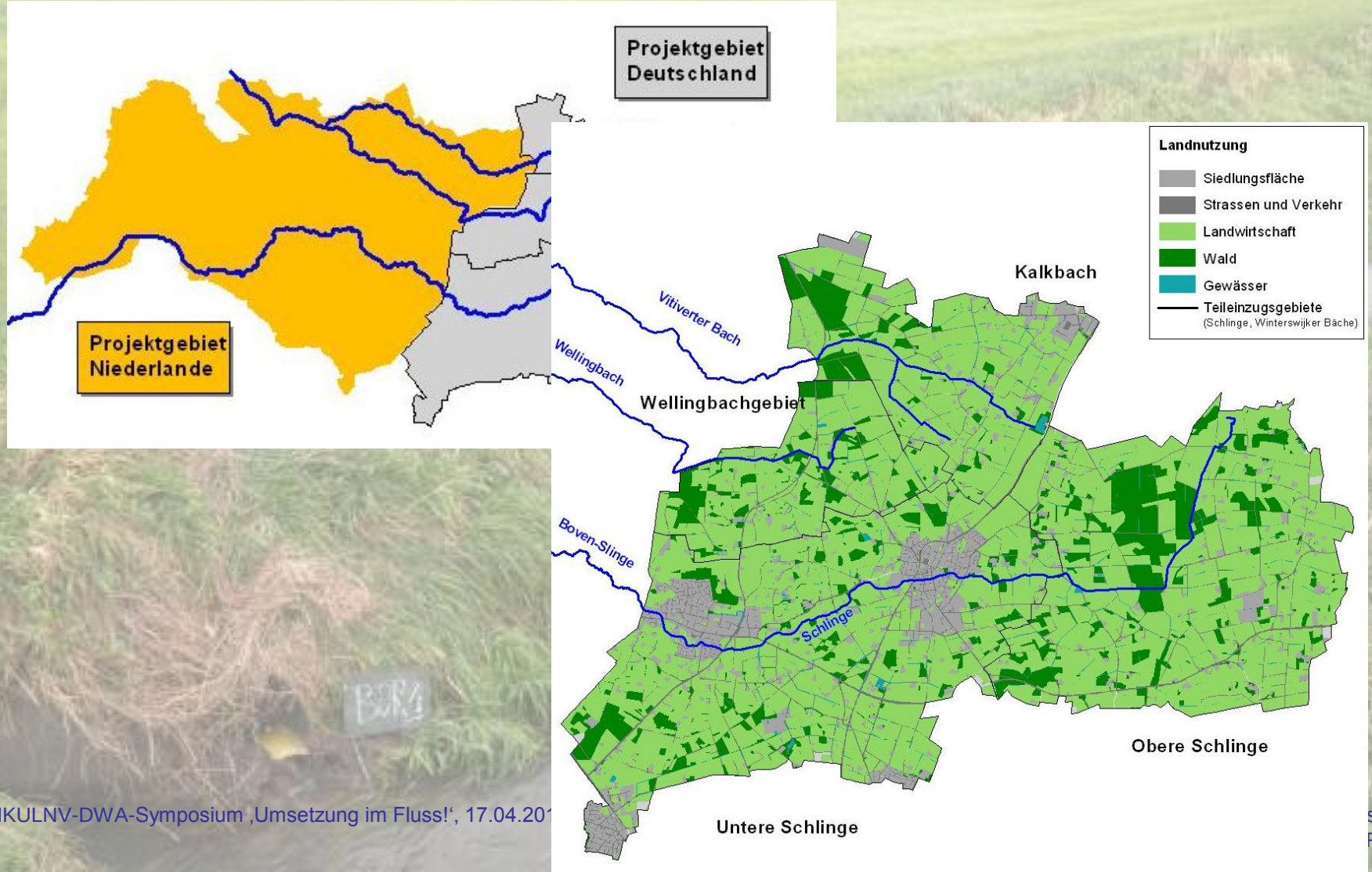
Deutsch-niederländisches Pilotprojekt Schlinge
Status diffuser Stoffeinträge und Minderungsmöglichkeiten

1. **Einleitung – Gebietscharakteristik**
2. **Projektstruktur und Projektinhalte**
3. **Ergebnisse**
   - Monitoring Oberflächengewässer
   - Kläranlagen / Regenwasserentlastungen
   - Landwirtschaft
     - → Beratung / Minderungsmaßnahmen
     - → Bodenuntersuchungen
     - → Dränwasseruntersuchungen
     - → Hof-/Siloflächen
4. **Vorläufiges Fazit**

Dr. Norbert Feldwisch
Ingenieurbüro Feldwisch
Karl-Philipp-Straße 1
51429 Bergisch Gladbach
Tel. 02204-4228-50
info@ingenieurbuero-feldwisch.de

1. Einleitung / Gebietscharakteristik



- **Sandgeprägter Tieflandbäche**
  (Schlinge / Boven-Slinge, Kalk- und Wellingbach / Winterswijker Bäche)

- **Gesamtfläche ca. 15.000 ha**
  (ca. 70 % Landwirtschaft, 13 % Wald/Naturgebiete, 16 % Siedlung und Verkehr, 1 % Wasser)

- **Abwasser Deutschland**
  Kläranlage Südlohn mit 18.000 EW
  185 Kleinkläranlagen mit ca. 1.550 EW
  Abwasser Niederlande
  Kläranlage Winterwijk mit 92.000 EW

- **Bedeutsames Schutzobjekt**
  Bekendelle an der Boven-Slinge, ein Naturschutzgebiet mit Natura 2000-Status mit Eutrophierungsproblemen

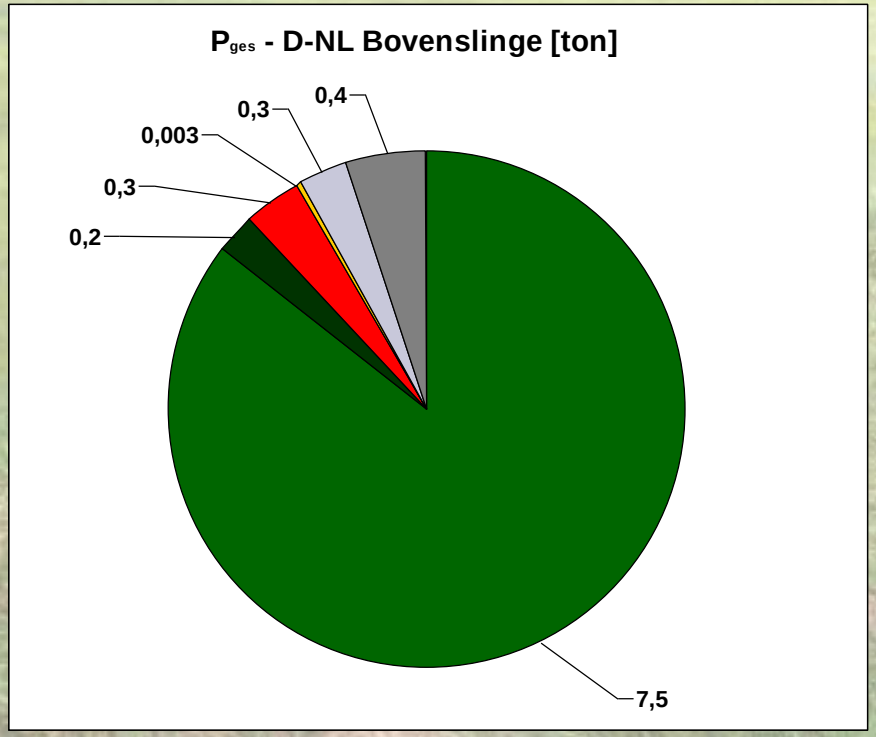
Nutzung - Landwirtschaft

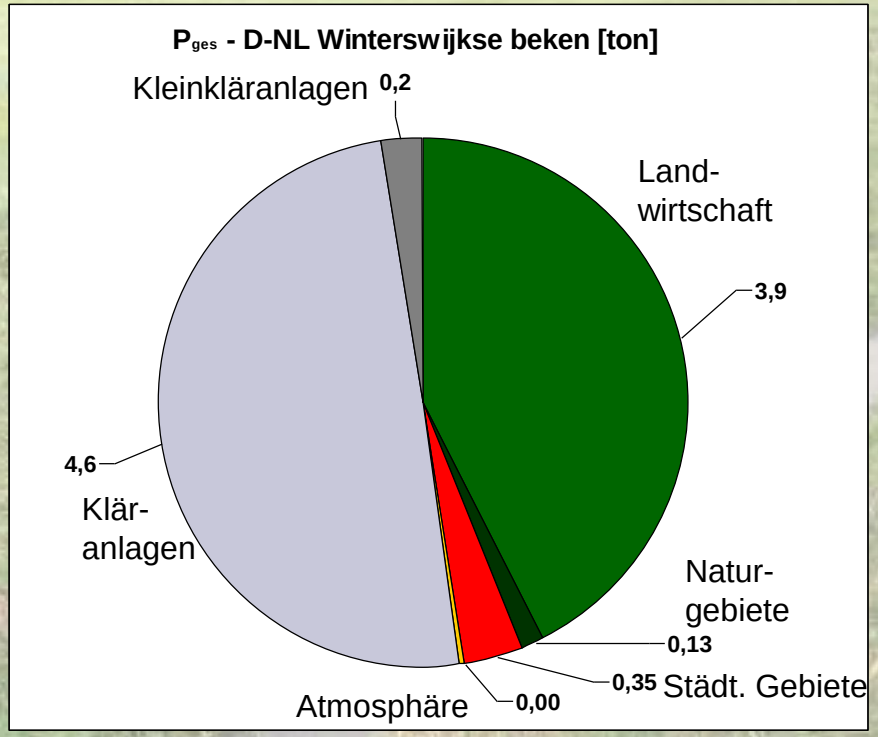
- **Viehbesatz - Deutschland: 2,5 bis 3 GVE**
  - Niederlande: ca. 1,85 GVE
  (überwiegend auf Gülle; Weidehaltung ohne Bedeutung)

- **Hoher Dränflächenanteil (~80-90 %)**

- **Ackernutzung Deutschland:** ca. 50 % Mais (CCM + Silomais, z. T. Energiemais), ansonsten Gerste, Weizen, Triticale als Futtergetreide; Ackergras; Kartoffeln + sonstiges
  Ackernutzung Niederlande (geringerer Flächenanteil, mehr Grünland, Nutzungsintensität geringer)

Phosphor-Einträge (Deutsch-niederländisches Gesamtgebiet; Eintragsschätzungen aus der Gebietsanalyse 2010)

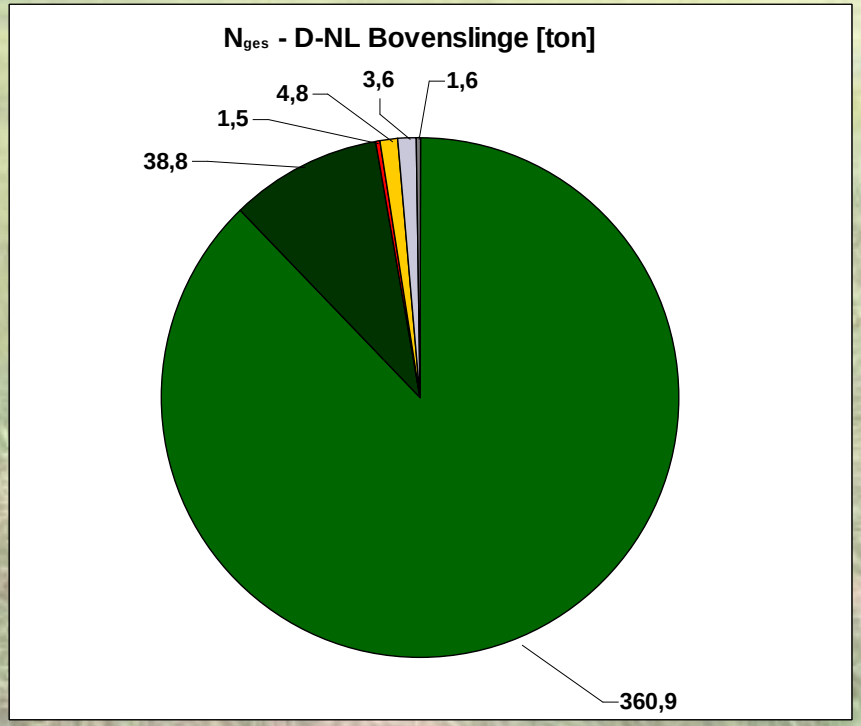


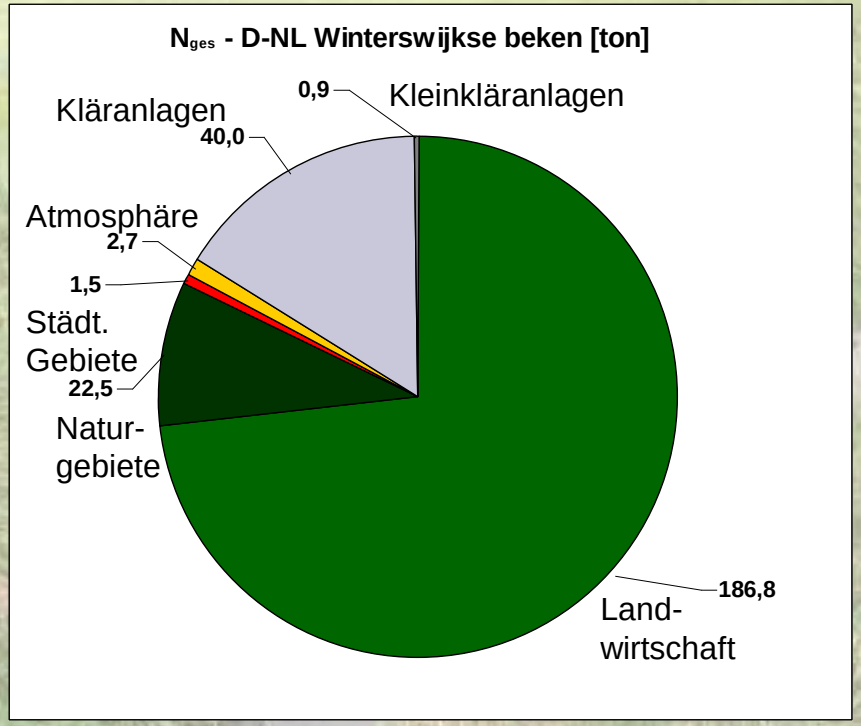


■ Uit- en afspoeling agrarisch gebied ■ Uit en afspoeling natuurgebied ■ Riolering stedelijk gebied ■ Atmosferische depositie open water ■ RWZI ■ IBA's

Quelle:
Renner & Feldwisch 2010: Gebietsanalyse Wasserqualität in der Region Winterswijk-Oeding.
Projektbericht im Auftrag Waterschap Rijn en IJssel & Kreis Borken.

Stickstoff-Einträge (Deutsch-niederländisches Gesamtgebiet; Eintragsschätzungen aus der Gebietsanalyse 2010)





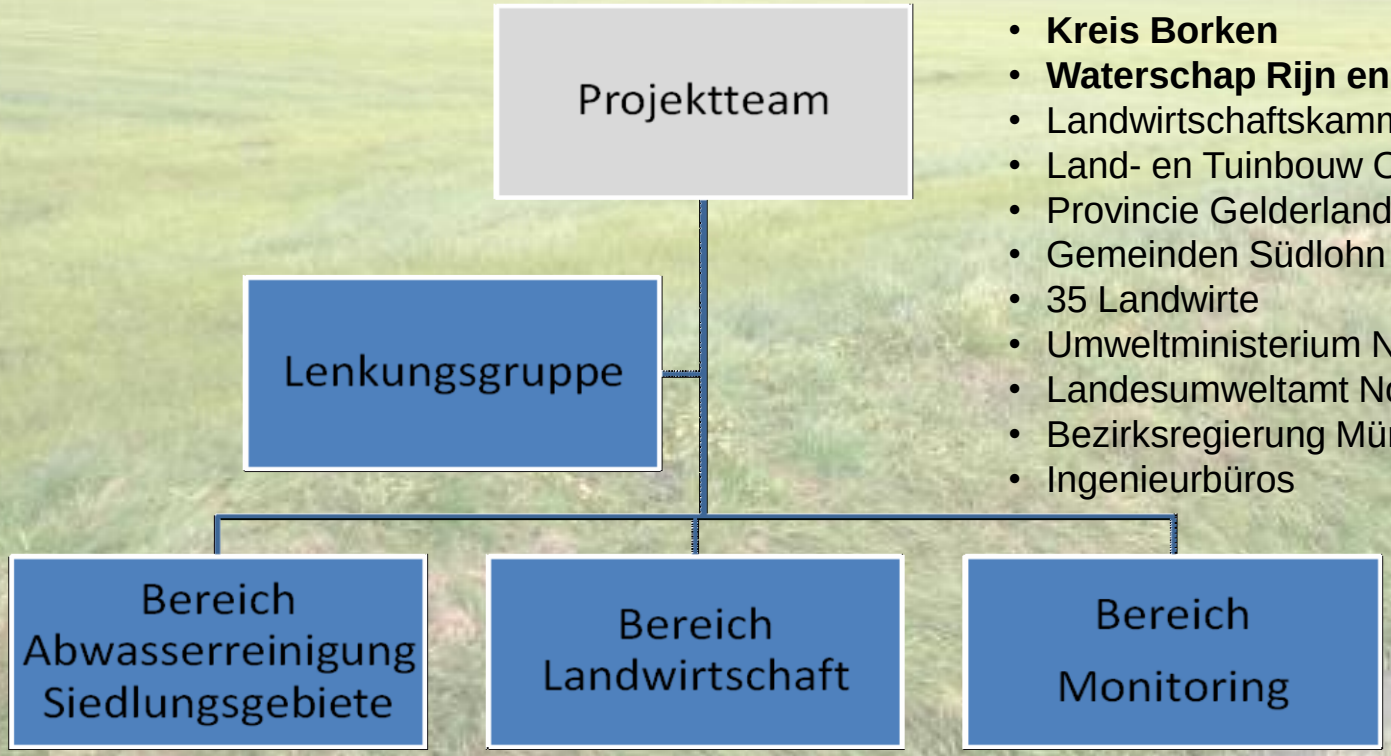
Uit- en afspoeling agrarisch gebied | Uit en afspoeling natuurgebied | Riolering stedelijk gebied | Atmosferische depositie open water | RWZI | IBA's

Quelle:
Renner & Feldwisch 2010: Gebietsanalyse Wasserqualität in der Region Winterswijk-Oeding.
Projektbericht im Auftrag Waterschap Rijn en IJssel & Kreis Borken.

2. Projektstruktur und Projektinhalte

- **Projektstruktur**
- **Projektinhalte**

Projektstruktur



- **Kreis Borken**
- **Waterschap Rijn en Ijssel**
- Landwirtschaftskammer / -verband
- Land- en Tuinbouw Organisatie Winterswijk
- Provincie Gelderland
- Gemeinden Südlohn und Winterswijk
- 35 Landwirte
- Umweltministerium Nordrhein-Westfalen
- Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen
- Bezirksregierung Münster
- Ingenieurbüros

Projektinhalte

- **Bereich Monitoring Oberflächengewässer**

- **Bereich Abwasserreinigung / Siedlungswasserwirtschaft**
  - Kläranlagen
  - Regenwasserentlastungen

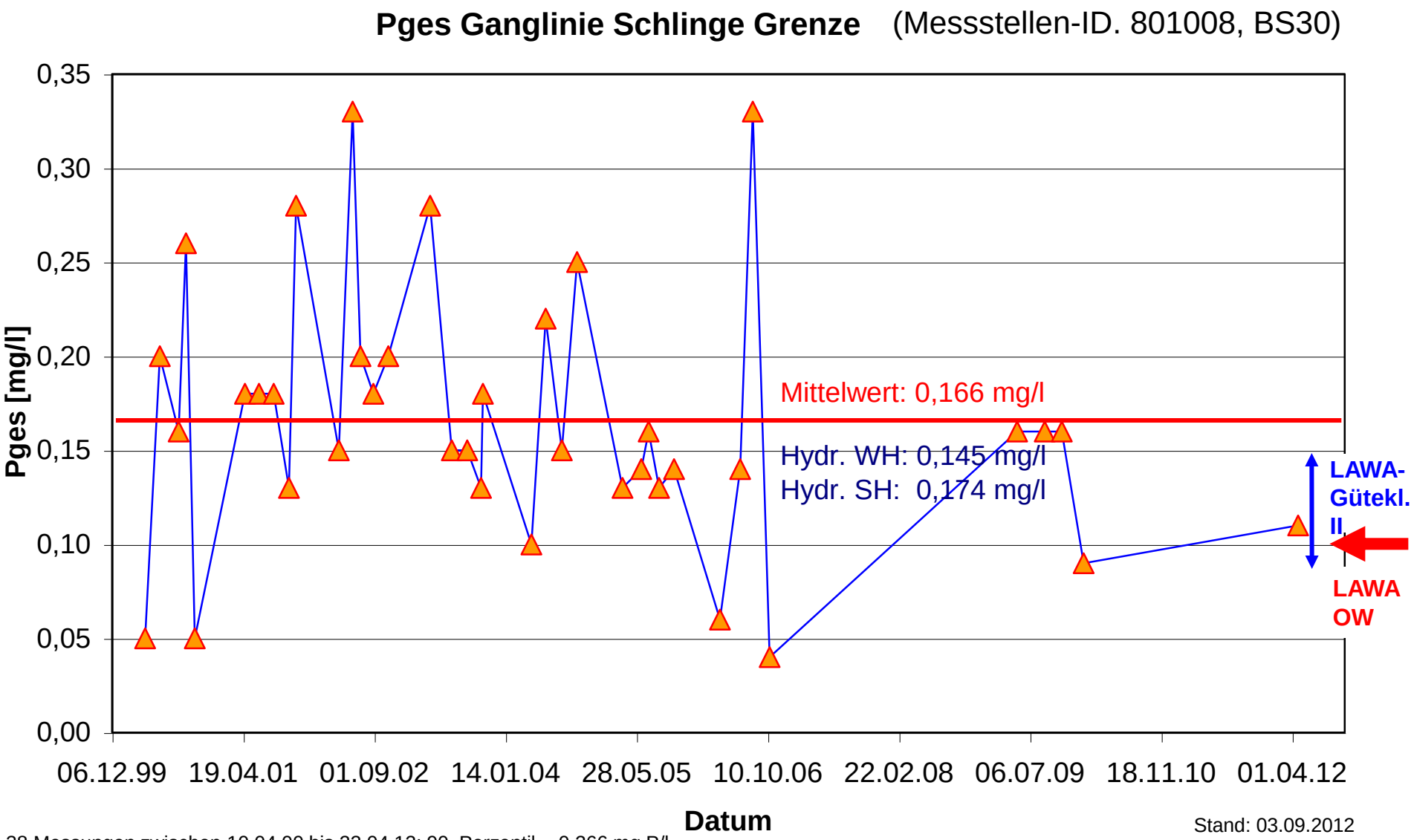
- **Bereich Landwirtschaft**
  - Beratung und Minderungsmaßnahmen
  - Bodenuntersuchungen
  - Drän- und Grundwasseruntersuchungen
  - Hof-/Siloflächen, Untersuchung der Abläufe

3. Ergebnisse

Hinweis

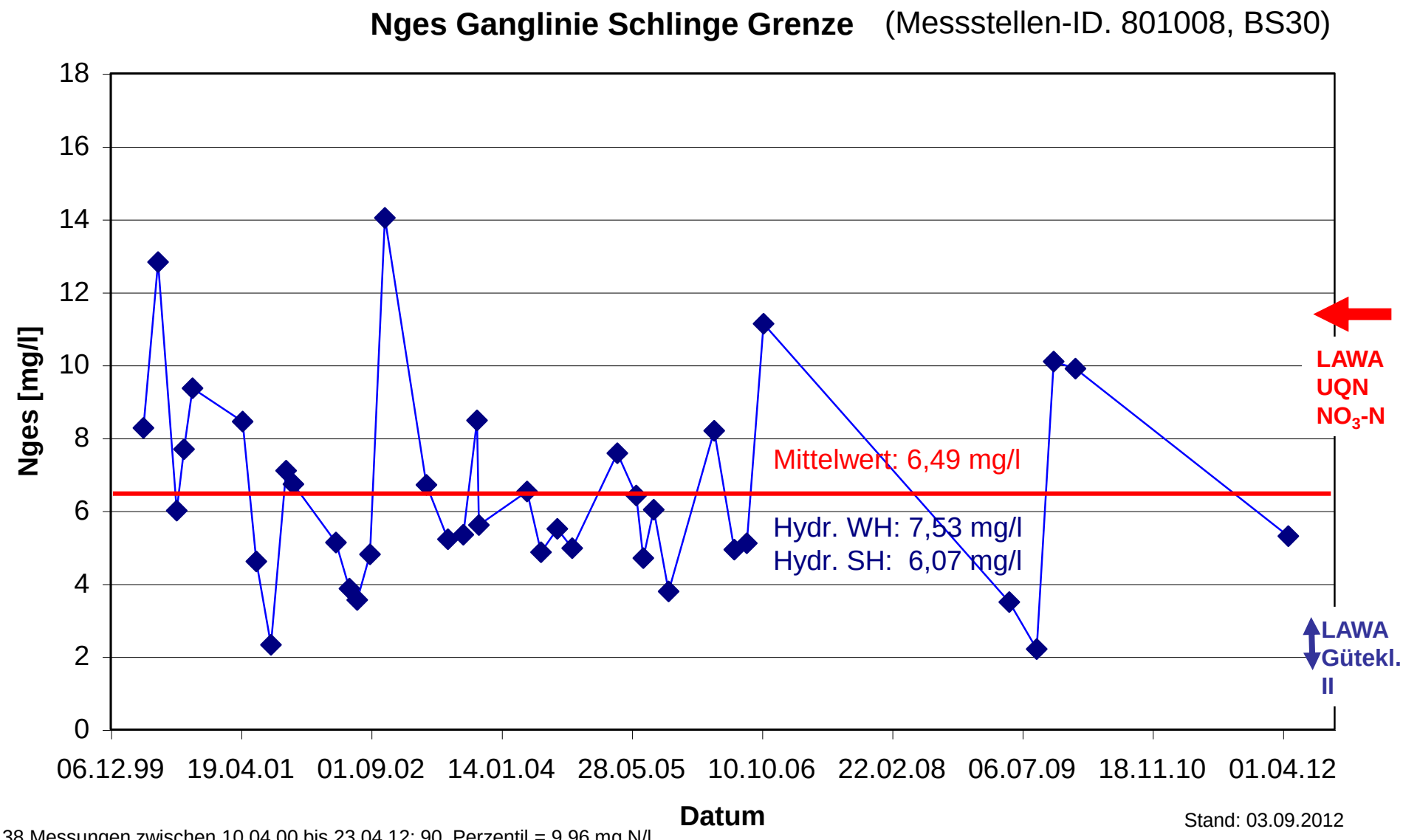
→ *Alle Untersuchungen sind unter Praxisbedingungen durchgeführt worden und haben nicht den Anspruch, wissenschaftlichen Anforderungen (z. B. Anzahl an Parallel- und Wiederholungsmessungen) zu genügen.*

→ *Abschließende Auswertung der Daten aus 2012 steht noch aus.*



38 Messungen zwischen 10.04.00 bis 23.04.12; 90. Perzentil = 0,266 mg P/l

Stand: 03.09.2012

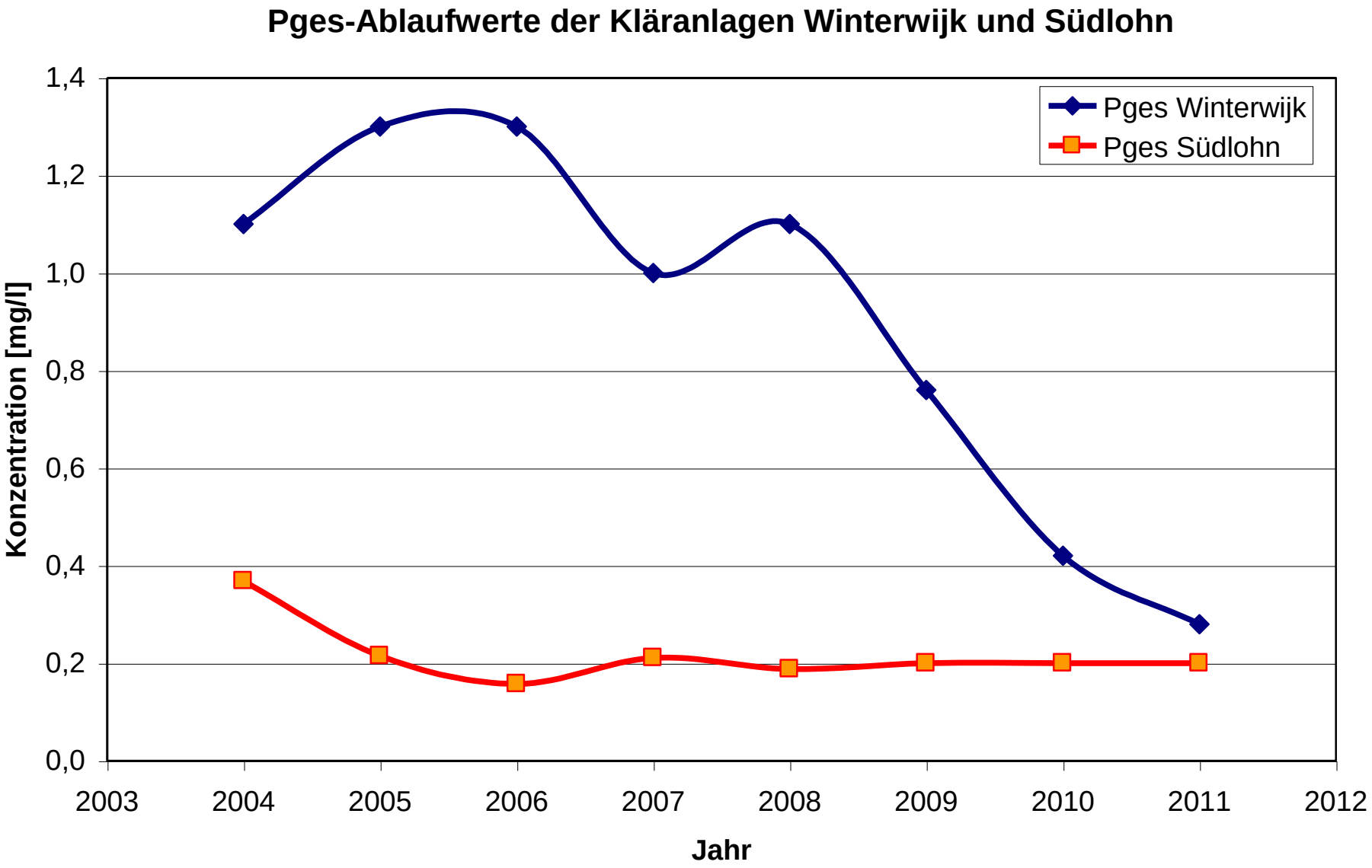


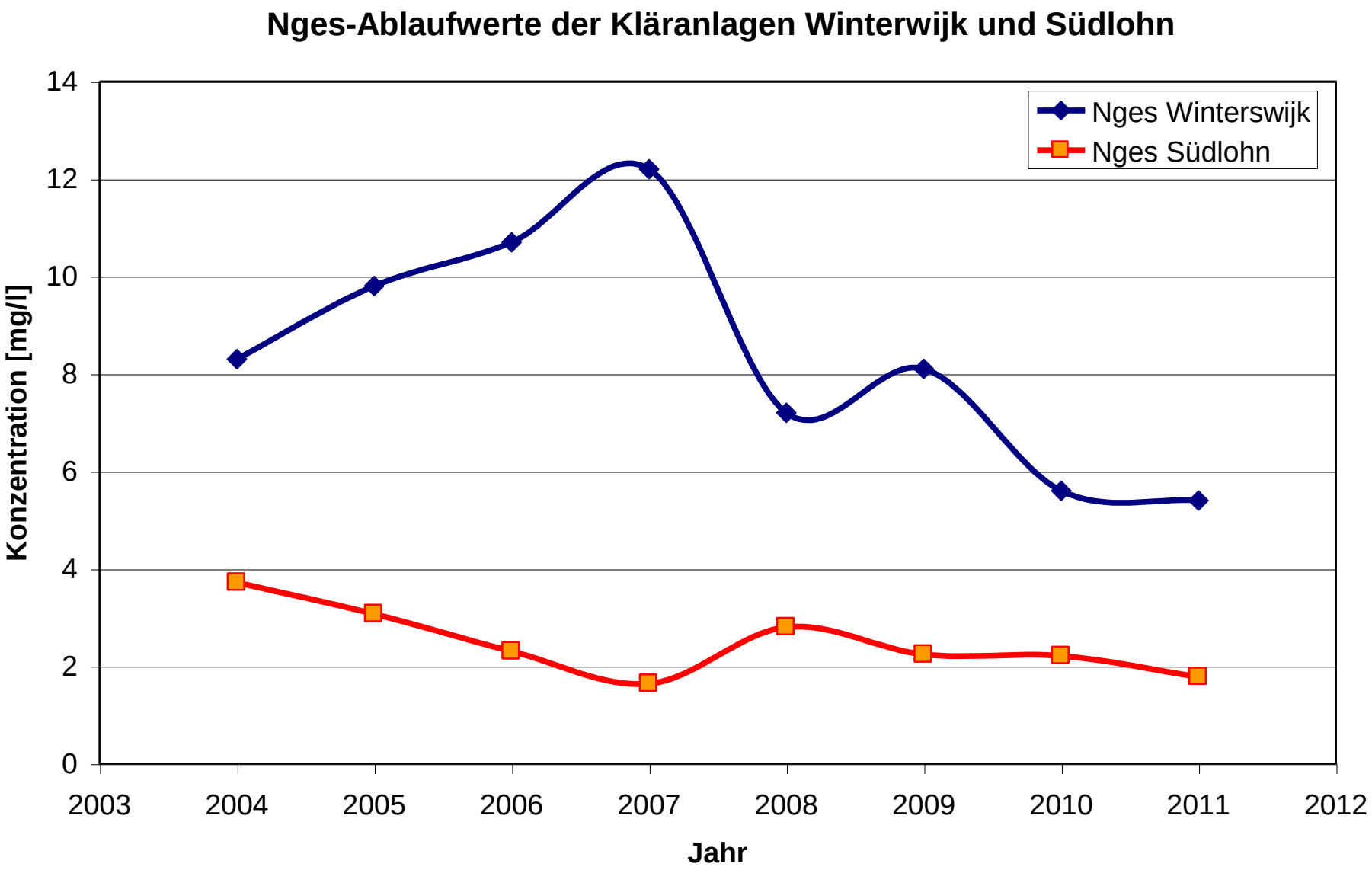
38 Messungen zwischen 10.04.00 bis 23.04.12; 90. Perzentil = 9,96 mg N/l

Stand: 03.09.2012

Kläranlagen – Ablaufkonzentrationen

Ingenieurbüro Feldwisch




Nges-Ablaufwerte der Kläranlagen Winterwijk und Südlohn
Nges Winterswijk
Nges Südlohn
Konzentration [mg/l]
0
2
4
6
8
10
12
14
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
Jahr

Regenwasserentlastungen

Ingenieursozietät GmbH Borken

→ Beprobung von Einleitstellen aus der Regenwasserkanalisation (Trennsystem)

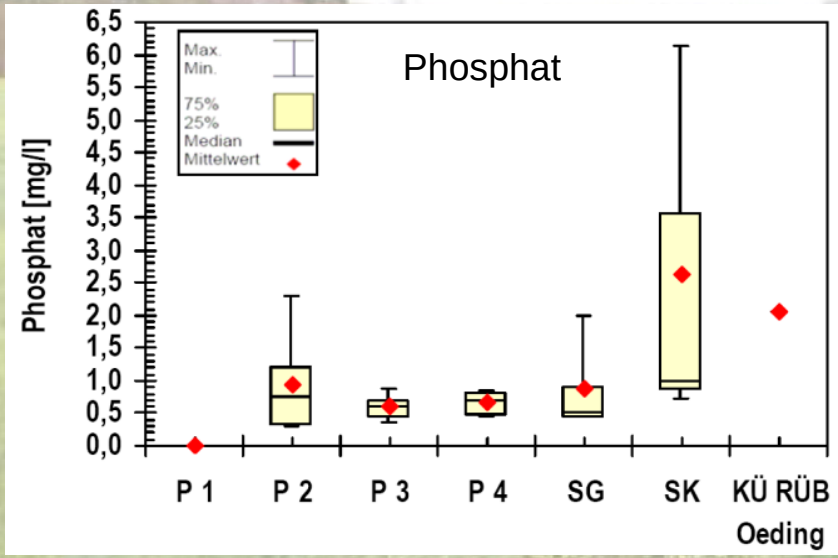
→ März und August 2011: 4 Probennahmetermine, 4 Einleitungsstellen

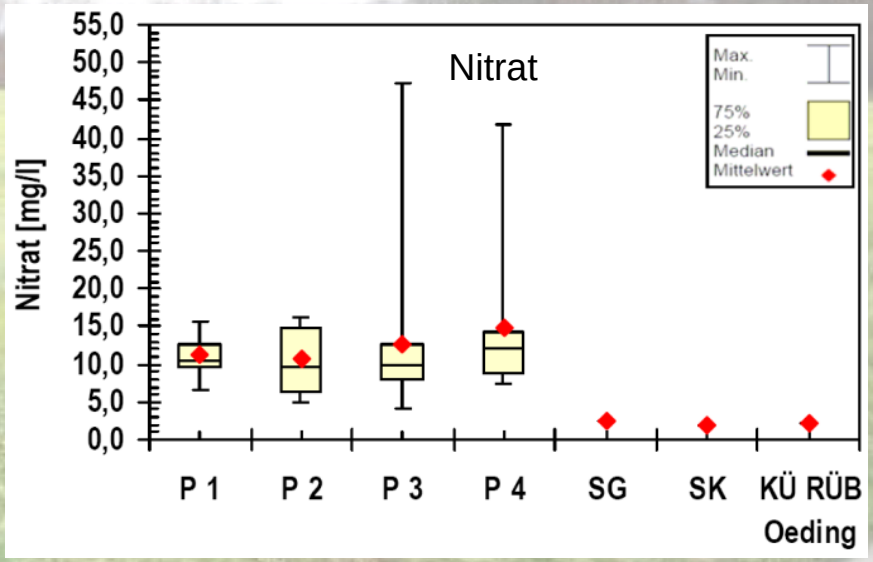
→ 4 Messungen:

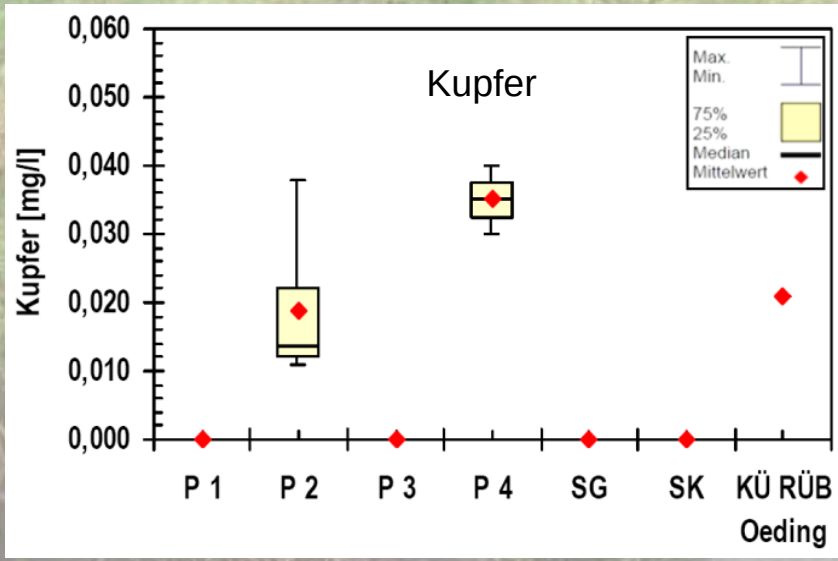
- Wasser (P1-P4) / Sediment (SK) im Kanal
- Sediment im Gewässer (SG)

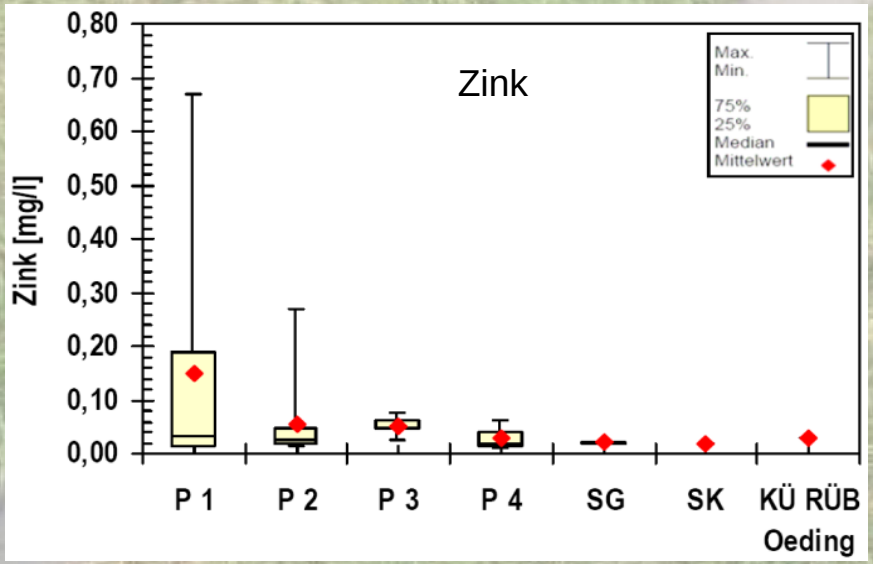
→ 1 Messung:

- Wasserbeprobung des Kläranlagenüberlaufs Oeding (KÜ RÜB Oeding)


Phosphat
Phosphat [mg/l]
6,5
6,0
5,5
5,0
4,5
4,0
3,5
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
Max.
Min.
75%
25%
Median
Mittelwert
P 1
P 2
P 3
P 4
SG
SK
KÜ RÜB
Oeding


Nitrat
Nitrat [mg/l]
55,0
50,0
45,0
40,0
35,0
30,0
25,0
20,0
15,0
10,0
5,0
0,0
Max.
Min.
75%
25%
Median
Mittelwert
P 1
P 2
P 3
P 4
SG
SK
KÜ RÜB
Oeding


Kupfer
Kupfer [mg/l]
0,060
0,050
0,040
0,030
0,020
0,010
0,000
Max.
Min.
75%
25%
Median
Mittelwert
P 1
P 2
P 3
P 4
SG
SK
KÜ RÜB
Oeding


Zink
Zink [mg/l]
0,80
0,70
0,60
0,50
0,40
0,30
0,20
0,10
0,00
Max.
Min.
75%
25%
Median
Mittelwert
P 1
P 2
P 3
P 4
SG
SK
KÜ RÜB
Oeding

Tab. 3–1: Bandbreite der jährlichen spezifischen Einleitungsfrachten aus der Regenwasserkanalisation (isw 2012)

Emissionen	Nitrat	Phosphat	Kupfer	Zink
ermittelte mittlere Stoffkonzentrationen [mg/l]	10,7 – 14,8	0,6 – 0,95	0,02 – 0,35	0,03 – 0,15
jährliche spezifische Einleitungsfracht [kg/(ha_{Au} x a)]*	63,7 – 88,1	3,6 – 5,7	0,12 – 0,21	0,18 – 0,89
Literaturdaten: jährliche spezifische Stofffracht von Straßen [kg/(ha_{Au} x a)]		1,8 – 4,9	0,12 – 0,80	0,70 – 2,90

* Spez. Stofffracht [kg/(haxa] = Jahresniederschlagshöhe [m^3/(haxa)] x Stoffkonzentration [kg/m^3] x mittlerer Abflussbeiwert ψ

Hinweis: Ergebnisse basieren auf nur wenigen, nicht repräsentativen Einzelwerten und sind deshalb nicht übertragbar.

Tab. 3–2: Bandbreite der jährlichen Gesamtfrachten aus der Regenwasserkanalisation (isw 2012) im Vergleich zu den Ergebnissen der Gebietsanalyse (Renner & Feldwisch 2010)

Emissionen	Nitrat [t/a]	Phosphat [t/a]	Kupfer [kg/a]	Zink [kg/a]
Gesamtfracht OT Südlohn	1,5 – 2,0	0,08 – 0,13	2,7 – 4,8	4,1 – 20,5
Gesamtfracht OT Oeding	1,7 – 2,3	0,09 – 0,15	3,1 – 5,4	4,6 – 23,2
Summen	*3,2 – 4,3*	*0,17 – 0,28*	*5,8 – 10,2*	*8,7 – 43,7*
Gebietsanalyse Renner & Feldwisch (2010) für städtische Gebiete inkl. Verkehrswege	6,6	0,69	24,5	163,7

* Gesamtjahresfracht [t/a] bzw. [kg/a] = Spez. Stofffracht [kg/(haxa)] x Au_{ges} Trennsystem

Hinweis: Ergebnisse basieren auf nur wenigen, nicht repräsentativen Einzelwerten und sind deshalb nicht übertragbar.

Fazit

→ *Gewisse diffuse Belastung vorhanden.*

→ *Frachten der Gebietsanalyse 2010 werden ungefähr bestätigt.*

→ *Frachtanteile aber gering.*

Landwirtschaft – Beratung/Maßnahmen

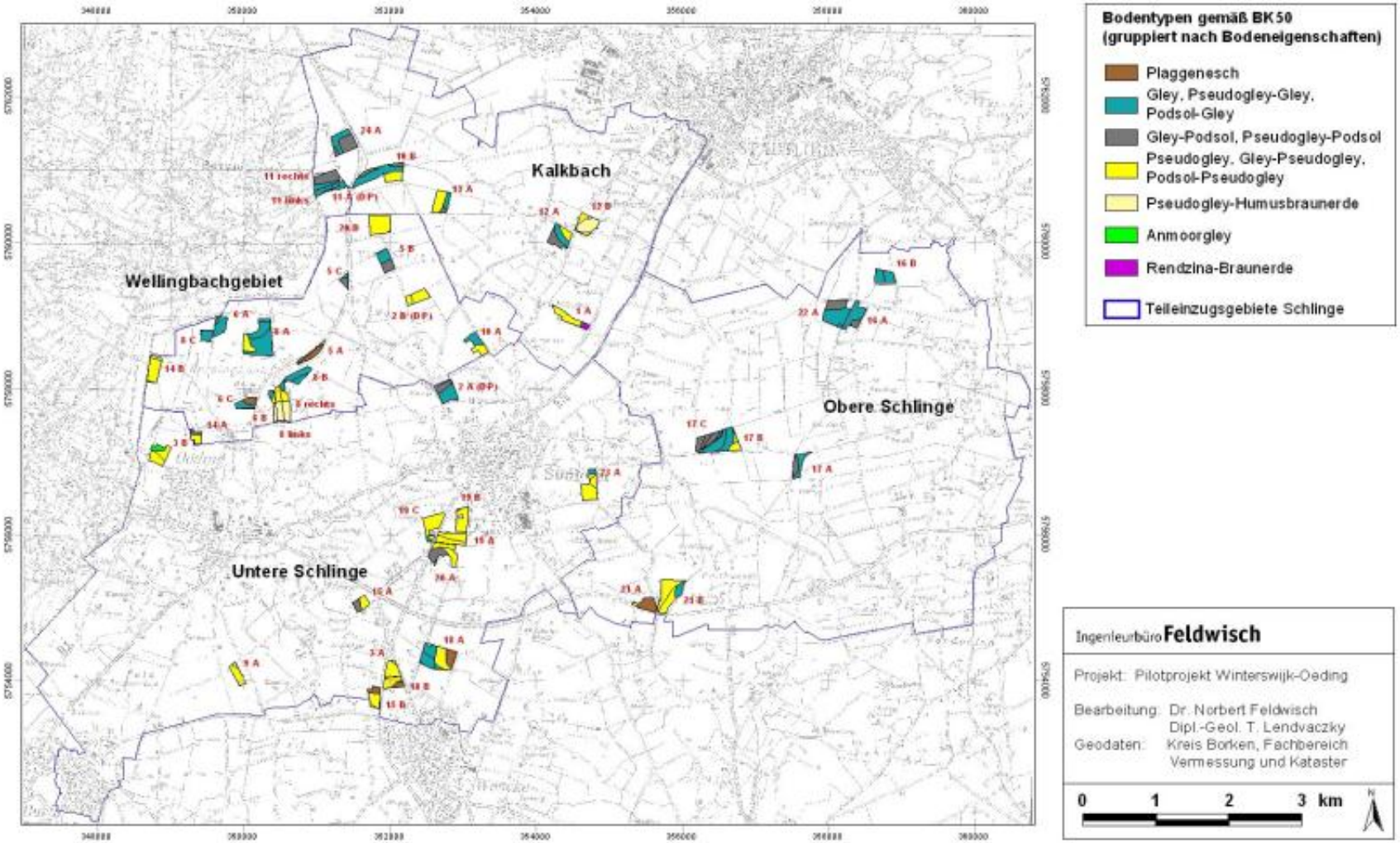
Ingenieurbüro **Feldwisch**

Maßnahmen-typ	Ausgeführte Maßnahmen
Betriebs-beratung	•Verbessern der Nährstoffbilanzen, ausgewogene Düngung, Unterstützung von Parzellenmaßnahmen, Daten sammeln etc.
Höfe	•Absperren von Gräben, Anlegen von Agrowadis, Einleiten der Hof- und Siloabflüsse in den Güllelagerraum •Schaffung von Güllelagerraum, Güllevollanalysen , Quantofixgeräte
Parzellen	•Nmin-Bodenproben •Anbau winterharter Zwischenfrüchte, Grasuntersaaten in Mais •Reihendüngung in Mais •Verbesserung Düngetechnik → Gülle Unterfuß-Düngung •weniger oder keine Gülle, Nitrifikationshemmer zur Gülle •Uferrandstreifen •…
Sonstige	•Kompostierung Pferdemist pegelgesteuerte Dränage

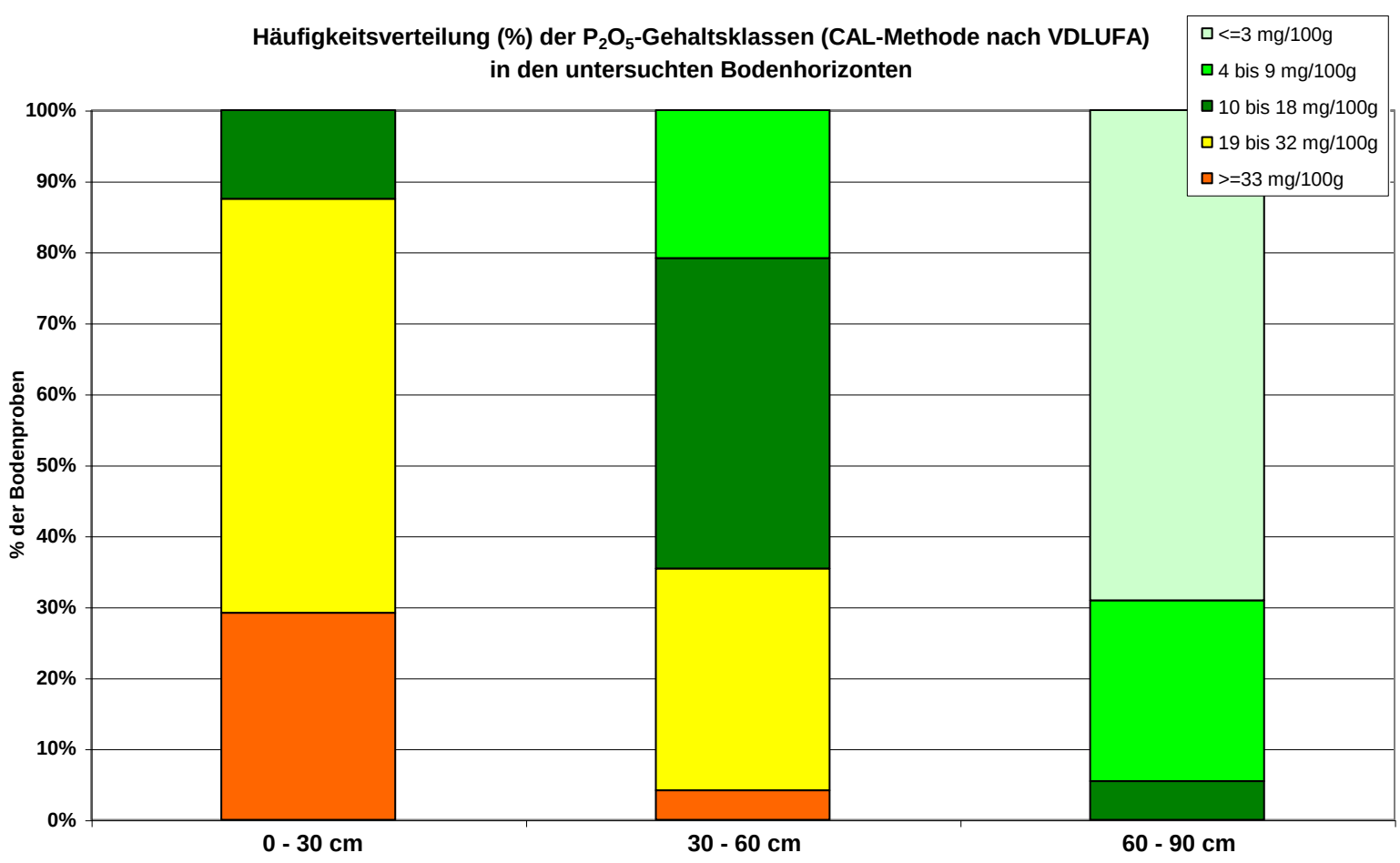
Fazit

→ *Hohe Bereitschaft der Landwirte aktiv mitzumachen.*

Bodentypen der Untersuchungsflächen



P_2O_5 in den Bodenhorizonten 0-90 cm (2010 und 2011)

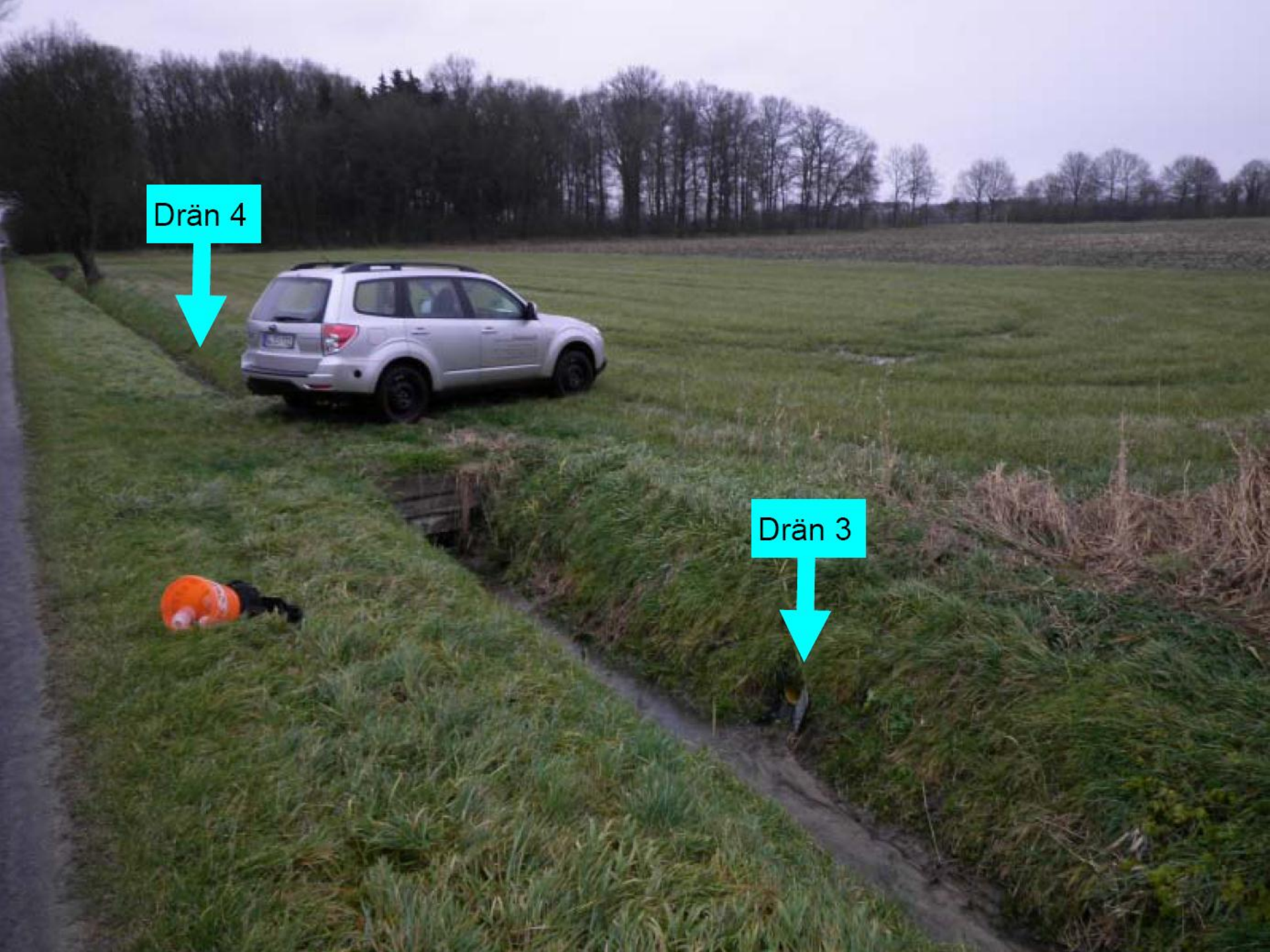


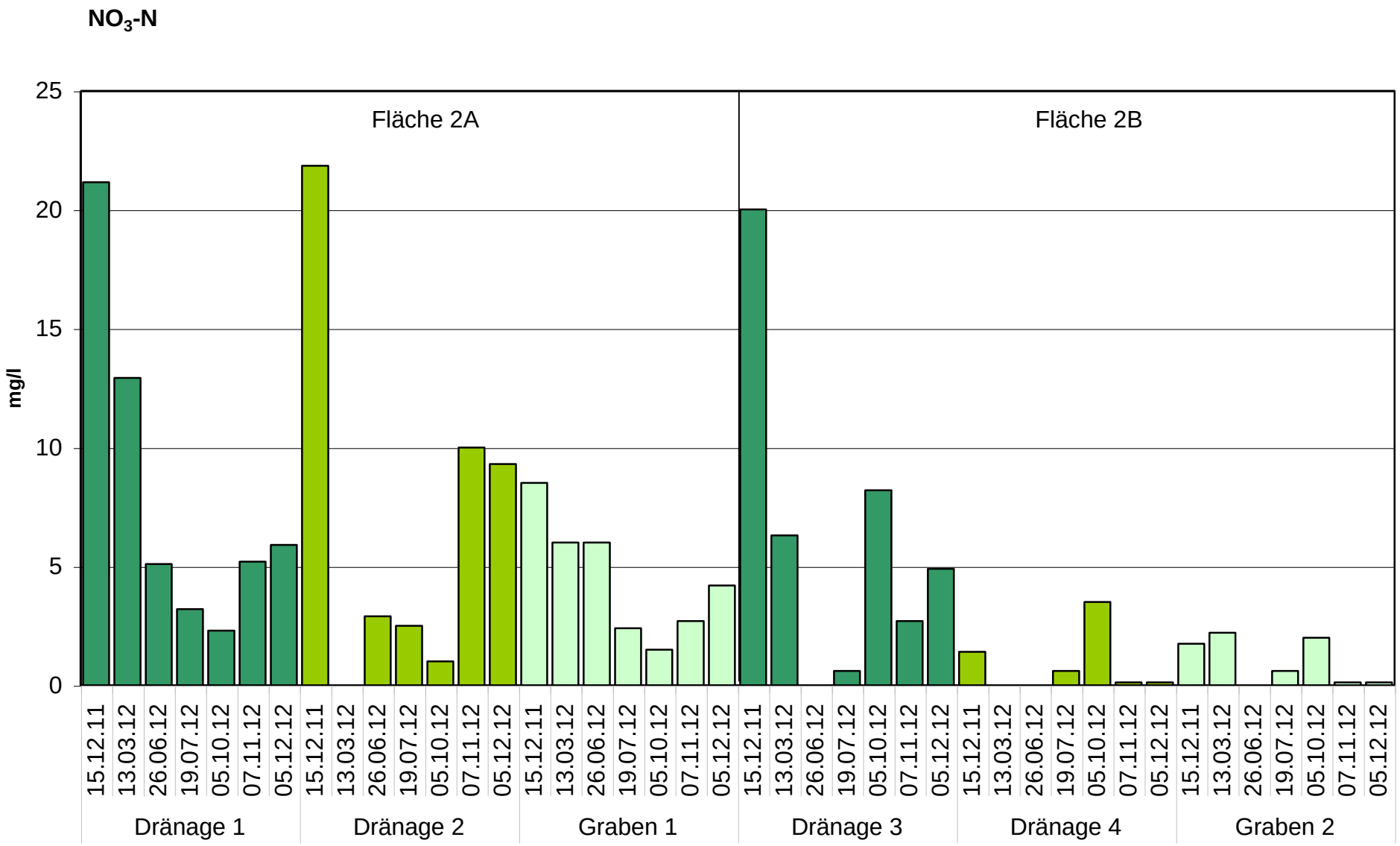
Fazit

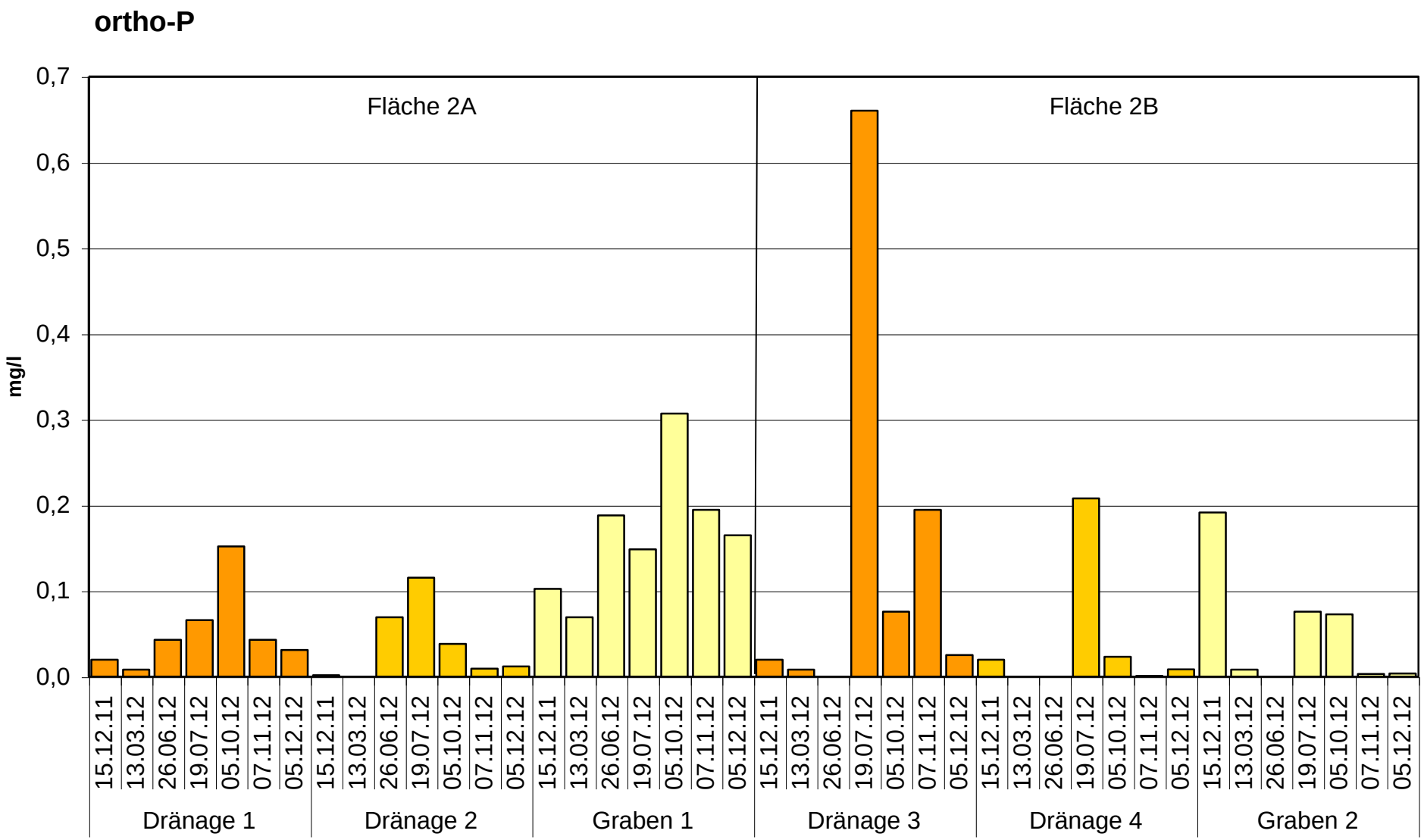
→ *Ca. 87 % der Oberböden sind überversorgt.*

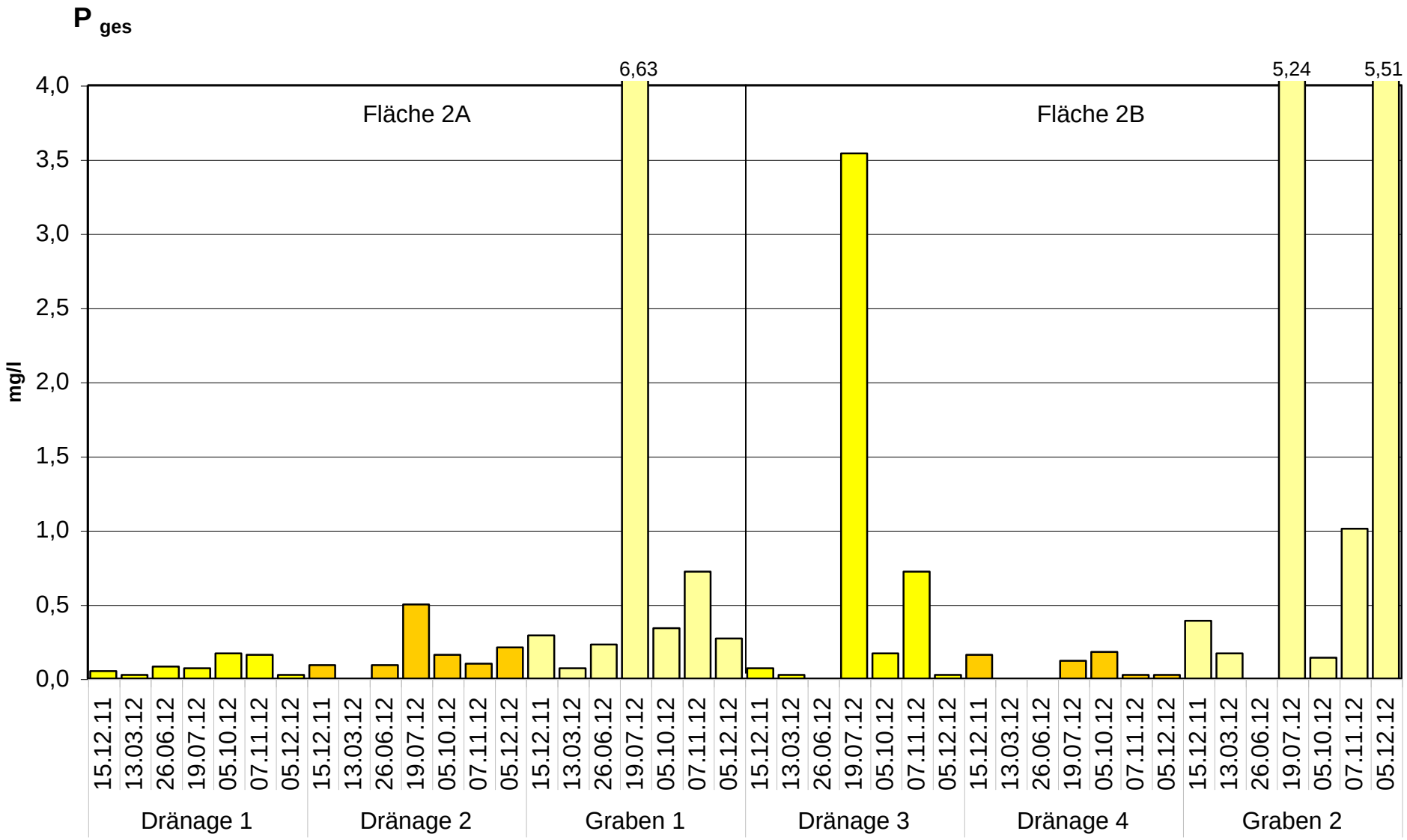
→ *P-Anreicherungen auch im Unterboden erkennbar.*

Landwirtschaft – Dränwasseruntersuchungen


Drän 4
Drän 3


NO3-N
mg/l
25
20
15
10
5
0
Fläche 2A
Fläche 2B
15.12.11
13.03.12
26.06.12
19.07.12
05.10.12
07.11.12
05.12.12
Dränage 1
Dränage 2
Graben 1
Dränage 3
Dränage 4
Graben 2


ortho-P
mg/l
0,7
0,6
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
0,0
Fläche 2A
Fläche 2B
15.12.11
13.03.12
26.06.12
19.07.12
05.10.12
07.11.12
05.12.12
Dränage 1
Dränage 2
Graben 1
Dränage 3
Dränage 4
Graben 2


P ges
mg/l
4,0
3,5
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
6,63
5,24
5,51
Fläche 2A
Fläche 2B
15.12.11
13.03.12
26.06.12
19.07.12
05.10.12
07.11.12
05.12.12
Dränage 1
Dränage 2
Graben 1
Dränage 3
Dränage 4
Graben 2

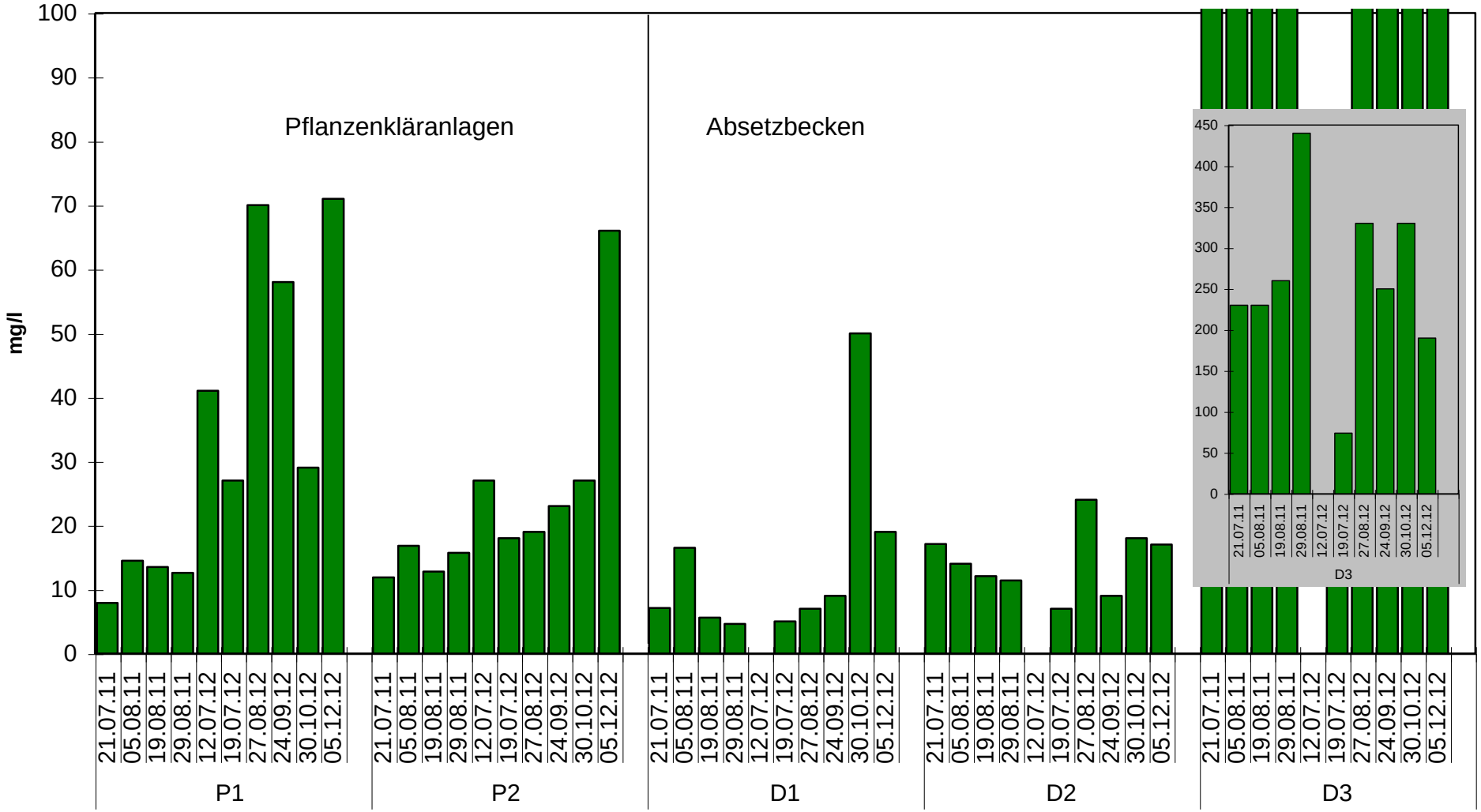
Beprobung von Ablaufkonzentrationen

Mess-stelle	Betriebstyp	Angeschlossene Fläche [m²]	Reinigungs-typ	Größe des Beckens	Bemerkungen
P1	Milchvieh, Schweine- u. Bullenmast	Hof: 4.732 Dach: 2.122	Pflanzen-kläranlage	ca. 400 m² ca. 0,50 m	Schilf, Rohrkolben, Seggen. Bei steigendem Wasserspiegel sickert das Wasser durch einen Kiesdamm in das Gewässer. Beprobung des Ablaufs in das Gewässer.
P2	Rinder- und Schweinemast	Hof: ca. 5.500 Dach: ca. 4.000 Silo: ca. 1.600	Pflanzen-kläranlage	ca. 225 m² ca. 1,2 m	Schilf, Rohrkolben, Seggen. Bei steigendem Wasserspiegel läuft das Wasser durch ein Überlaufrohr in das Gewässer. Beprobung im Klärteich vor dem Überlaufrohr.
D1	Milchvieh, Schweinemast	Hof + Dach, Fläche unbekannt	3-Kammer-Becken	10 m³	Beprobung der 3. Kammer
D2		Hof + Dach, Fläche unbekannt	3-Kammer-Becken	10 m³	Beprobung der 3. Kammer
D3		Silo, Fläche unbekannt	3-Kammer-Becken	18,5 m³	Beprobung der 3. Kammer

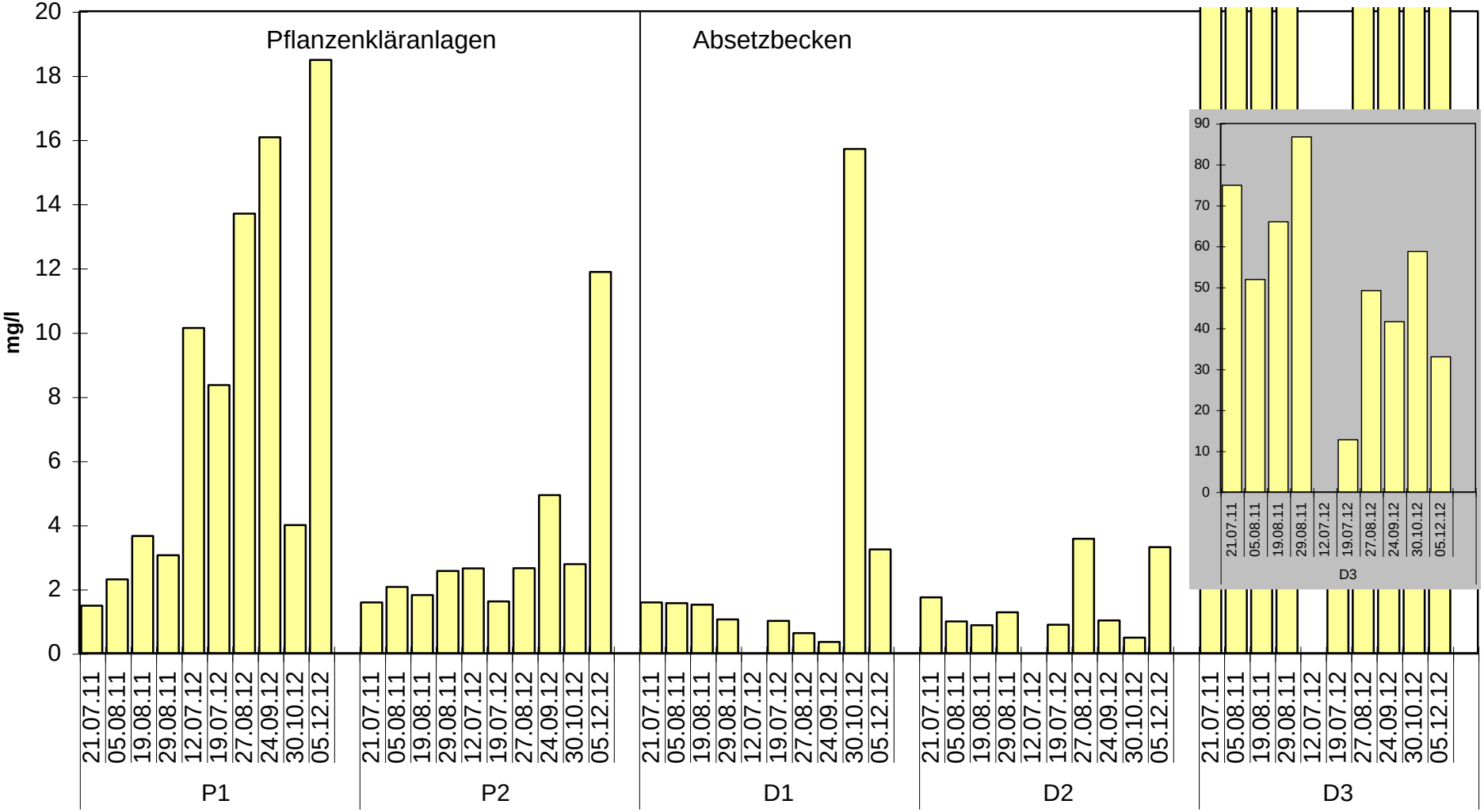
Prinzipschemata Pflanzenkläranlagen und 3-Kammer-Becken

Zeichnungen und Foto von Franziska Kruse

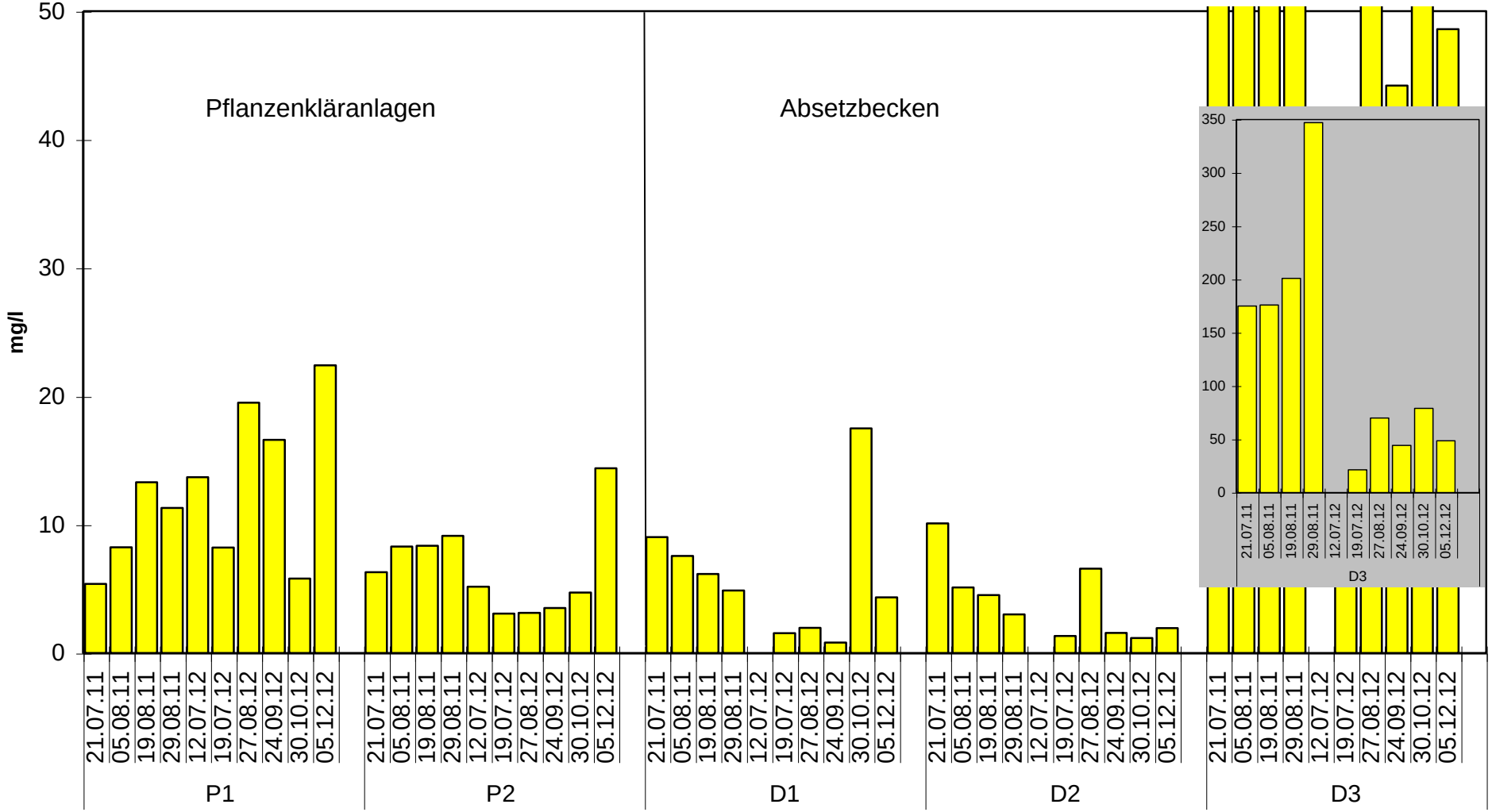
N_{ges} Ablaufkonzentrationen



ortho-P Ablaufkonzentrationen



P_{ges} Ablaufkonzentrationen



Vorläufiges Fazit für die Landwirtschaft

- → *Diffuse Belastungen sind anhand der Messergebnisse erkennbar.*
- → *Starke Streuung der Einzelwerte (Boden, Dränwasser, Hof-/Siloflächenabfluss).*
- → *Frachtschätzungen stehen noch aus.*
- → *Diffuse Belastungen aus der Fläche / über die Dränagen wahrscheinlich bedeutsamer als punktuelle Belastungen aus Hof- und Siloflächenabläufen.*

4. Vorläufiges Gesamtfazit

- **Offener Austausch der Projektpartner ist förderlich für die Maßnahmenumsetzung.**
- **Die Untersuchungsergebnisse führen sowohl zu einem besseren Verständnis der Eintragspfade als auch zu einer sachlichen Diskussion.**
- **Punktuelle Einträge aus der Siedlungswasserwirtschaft konnten bereits deutlich gesenkt werden.**
- **Diffuse Einträge dominieren, insbesondere die Auswaschungsverluste.**
- **Punktuelle Einträge aus der Landwirtschaft (Hof/-Siloflächen) weisen hohe Konzentrationen auf. Der Frachtanteil muss noch geklärt werden.**
- **Bereitschaft der Landwirte zur Mitarbeit ist sehr gut. Erste positive Minderungseffekte zeichnen sich ab.**