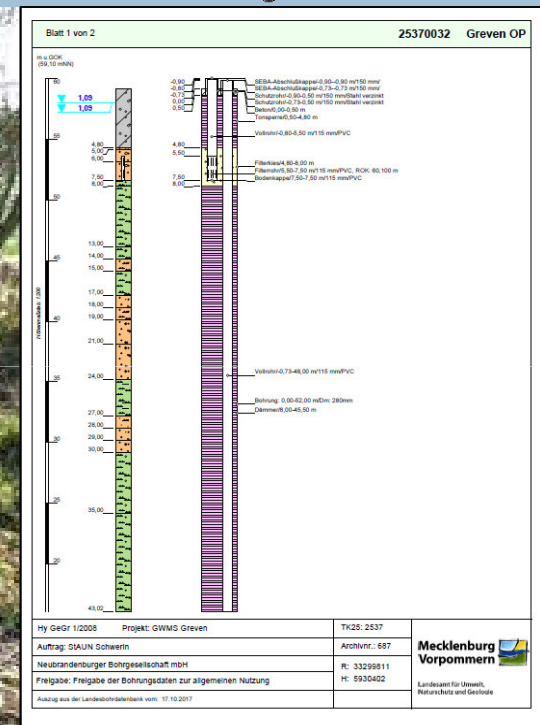


Datenerhebung im Grundwasser in M-V



Foto: AQS



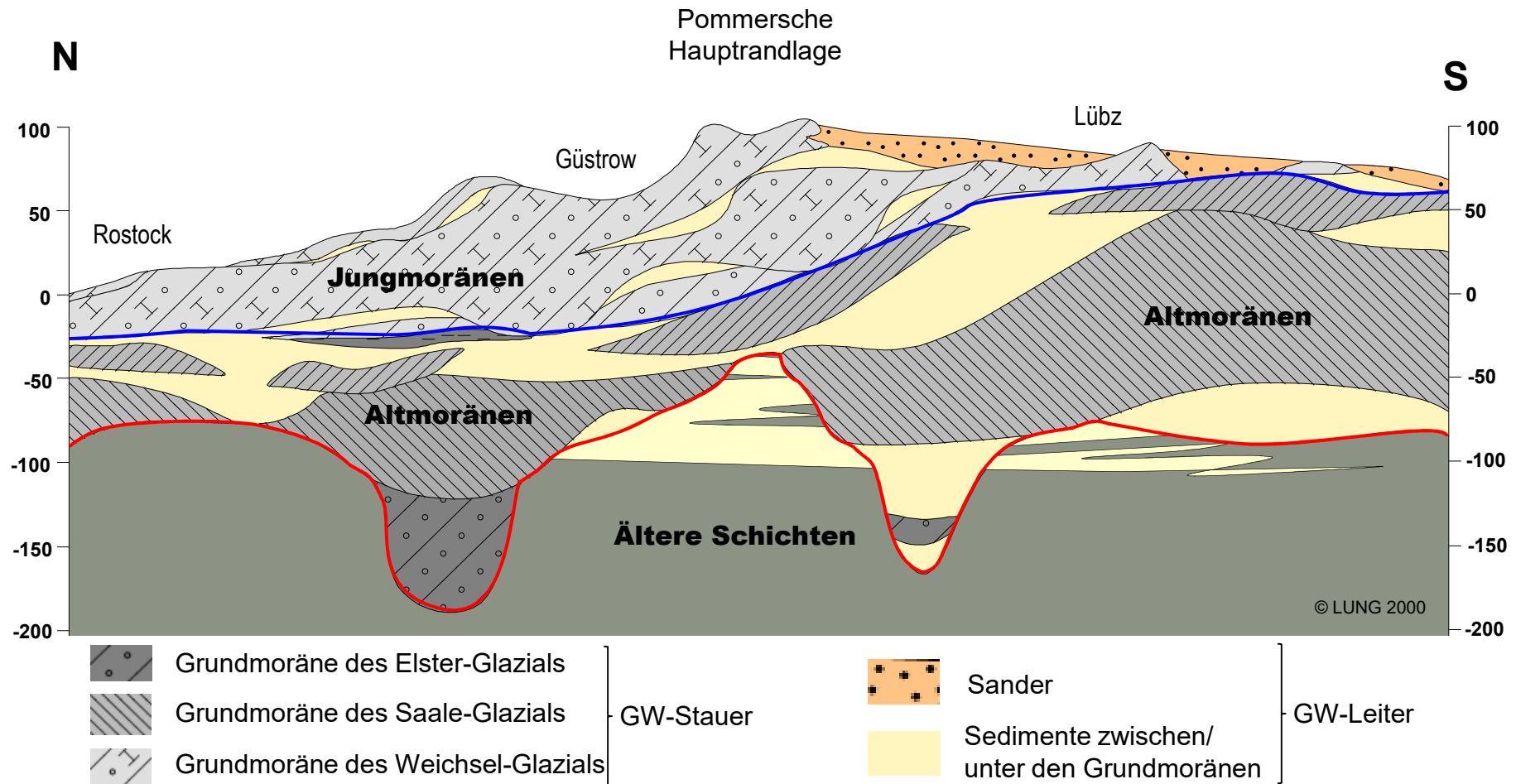
7. Dialog Wasserrahmenrichtlinie und Landwirtschaft Güstrow, 16.11.2017

Eckhard Kohlhas, Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie

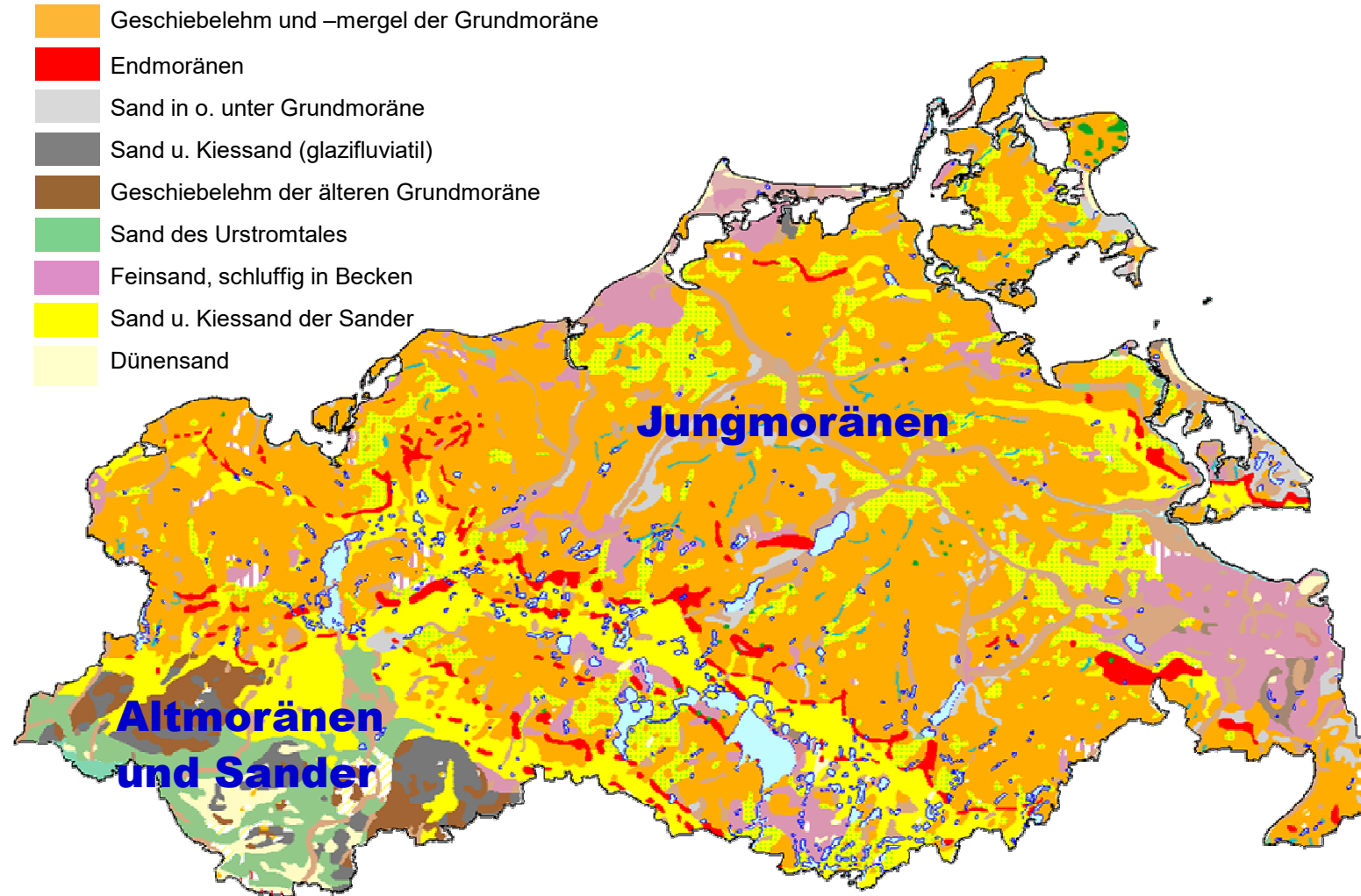
Datenerhebung im Grundwasser

- Welche geologischen und hydrogeologischen Grundlagen sind relevant?
- Wie kommen Schadstoffe ins Grundwasser – Beispiel „Nitrat“?
- Wie werden Grundwasseranalysen im Hinblick auf Brunnentiefe, Überdeckung und Grundwassertyp interpretiert?
- Wie wird „auffälligen Befunden“ im Messnetz nachgegangen?
- Was sind die merkwürdigen Fakten?

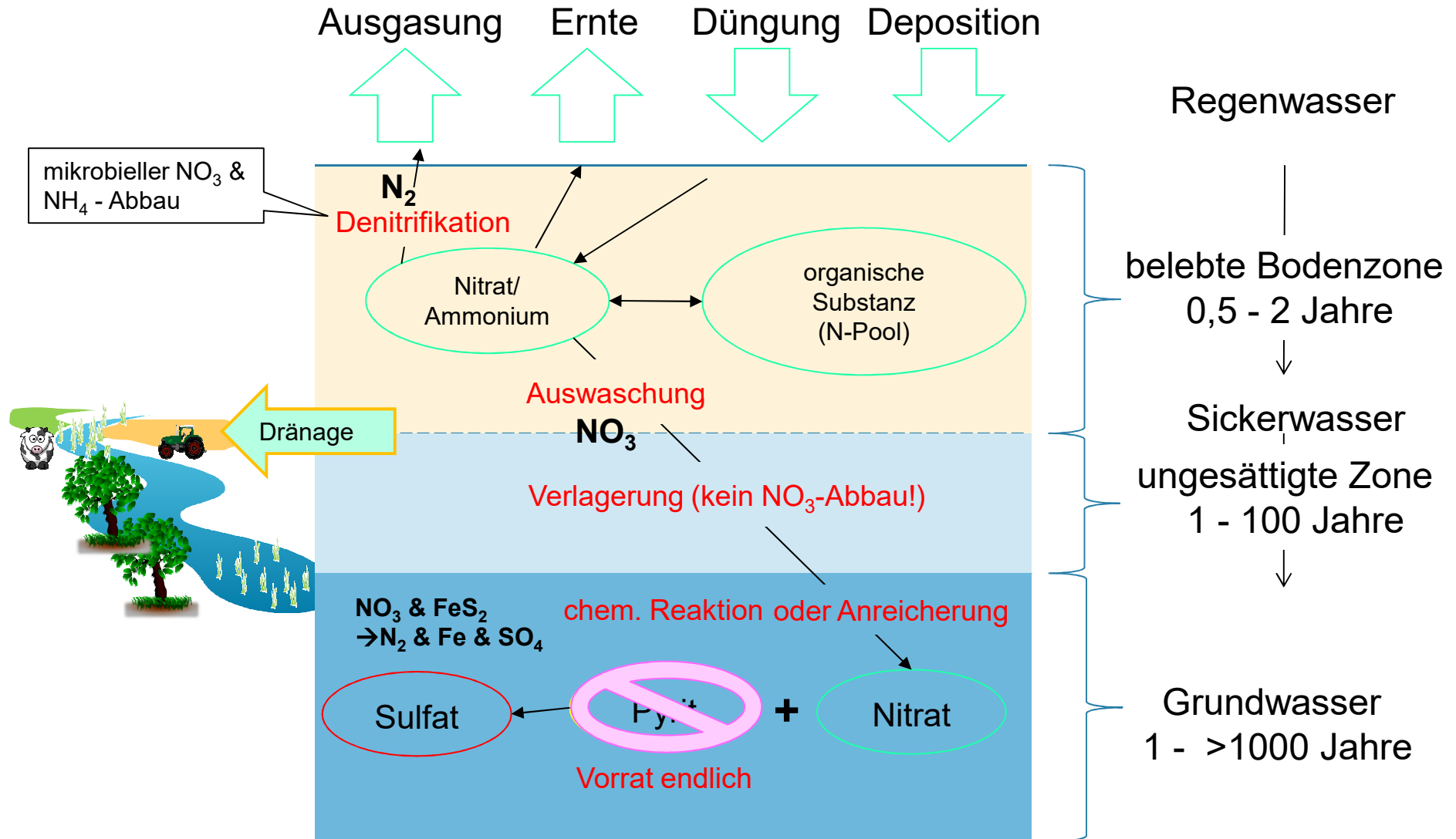
Wechsellagerung von Grundwasserleitern und Grundwasserstauern



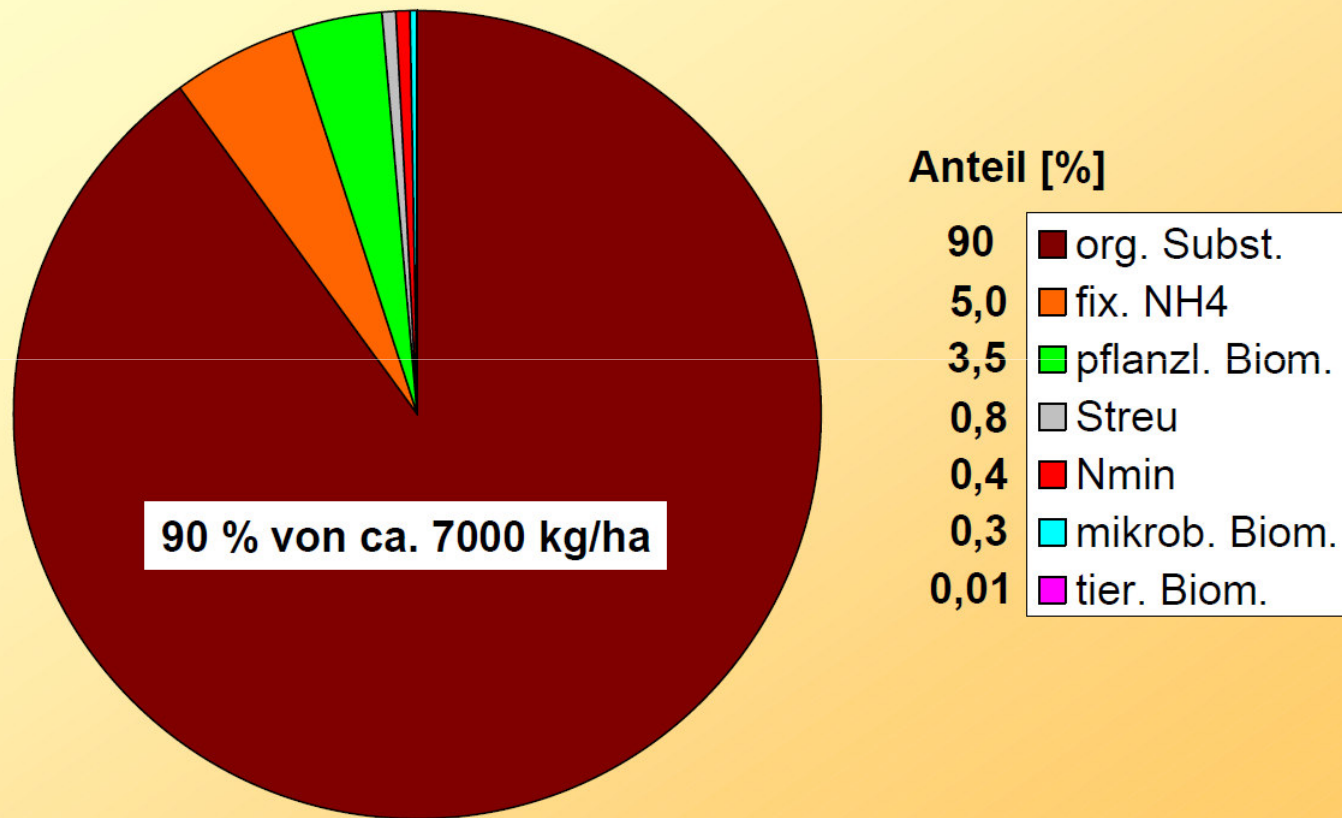
geologische Grundlagen: Übersicht



Wie kommt das Nitrat ins Grundwasser (stark vereinfacht)



Anteile am Stickstoffvorrat im Boden:

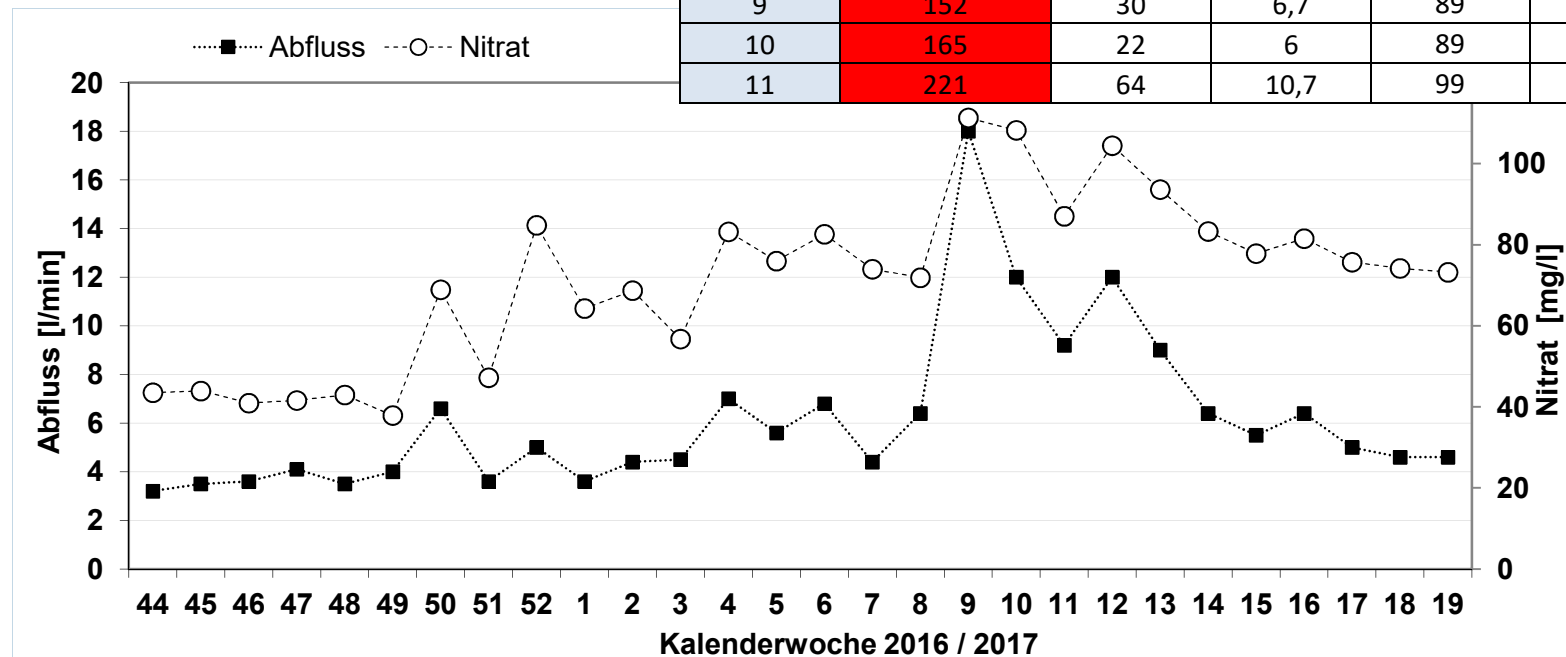


Quelle:

NO₃ Konzentrationen in Dränagen (Sickerwasser unterhalb der belebten Bodenzone)

Ergebnisse aus dem
Dränmessprogramm
des LUNG
Nov. 2016 – Apr. 2017:

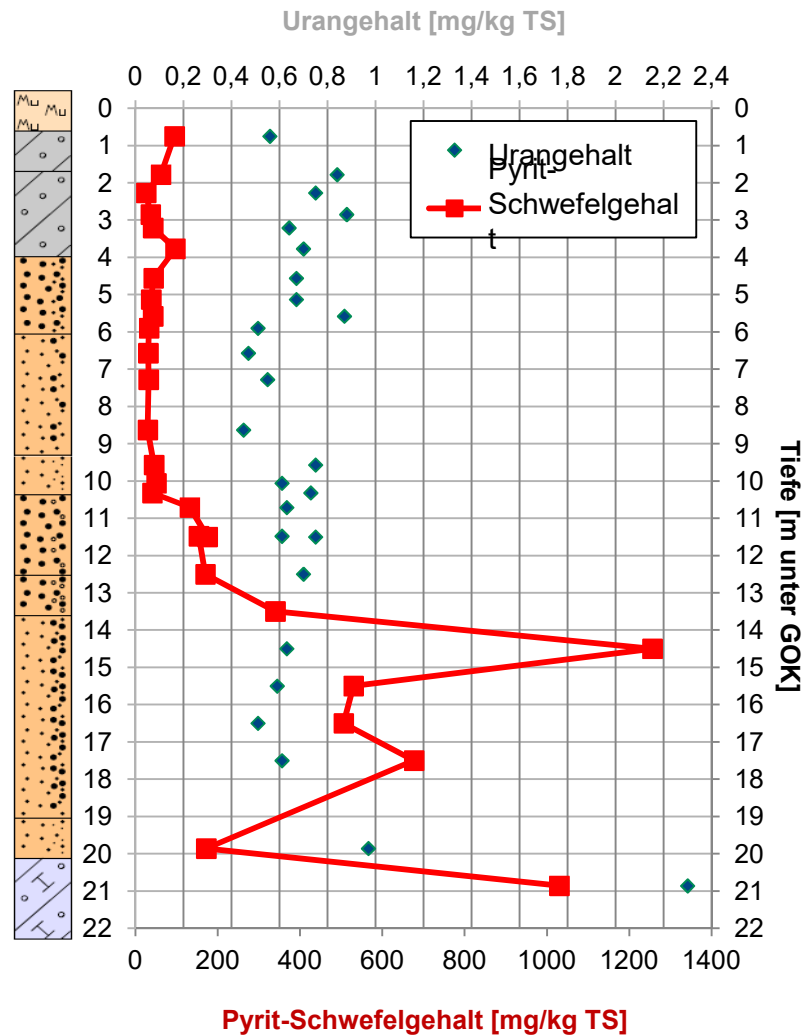
	Mittel Nov-Apr	N-Fracht gesamt		Nmin [kg N/ha]		
Standort	NO3 (mg/l)	kg	kg/ha	Herbst 2016	Frühjahr 2017	Differenz
1	91	37	21,6	103	44	-59
2	70	24	18,5	177	54	-123
3	84	34	8,8	28	11	-17
4	36	133	14,3	103	69	-34
5	63	30	1,9	131	25	-106
6	77	109	13,8	112	66	-46
7	71	31	3,7	66	31	-35
8	55	7	29,9	78	62	-16
9	152	30	6,7	89	22	-67
10	165	22	6	89	22	-67
11	221	64	10,7	99	53	-46



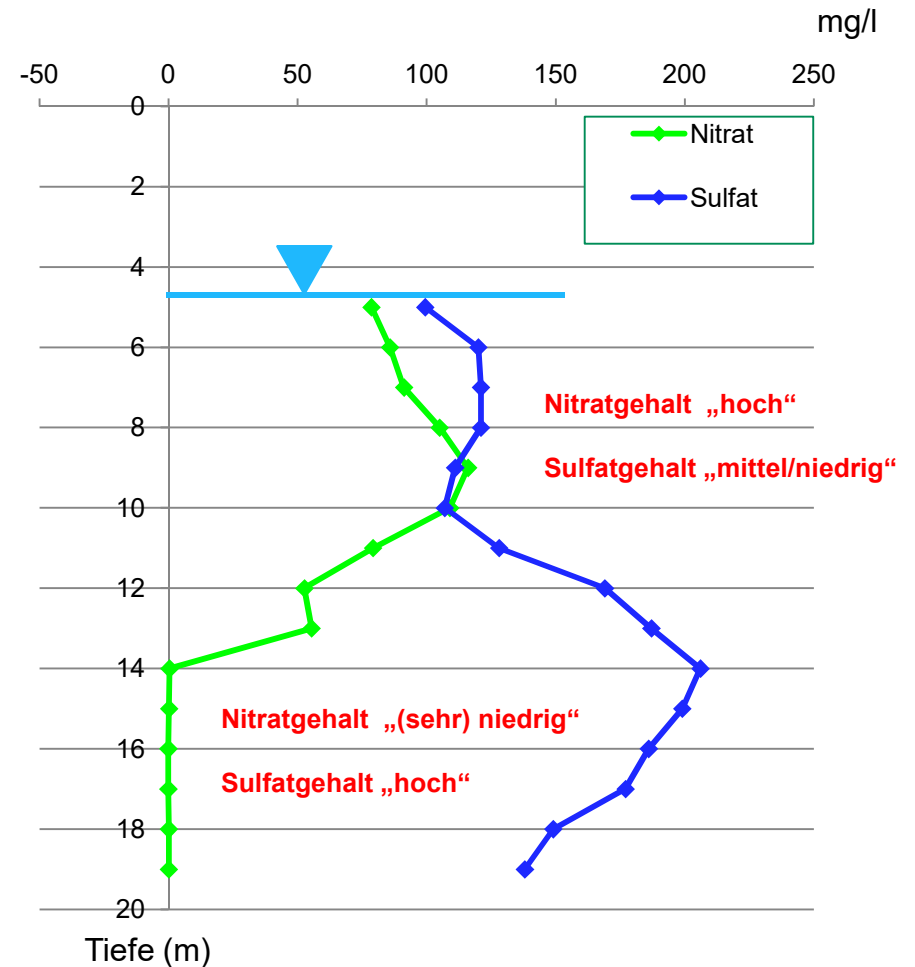
Die Nitratkonzentrationen im Sickerwasser unter Acker sind deutlich zu hoch!

Der Verbrauch von Pyrit zum Abbau von Nitrat ist irreversibel

Abbau des Pyrits im Sediment

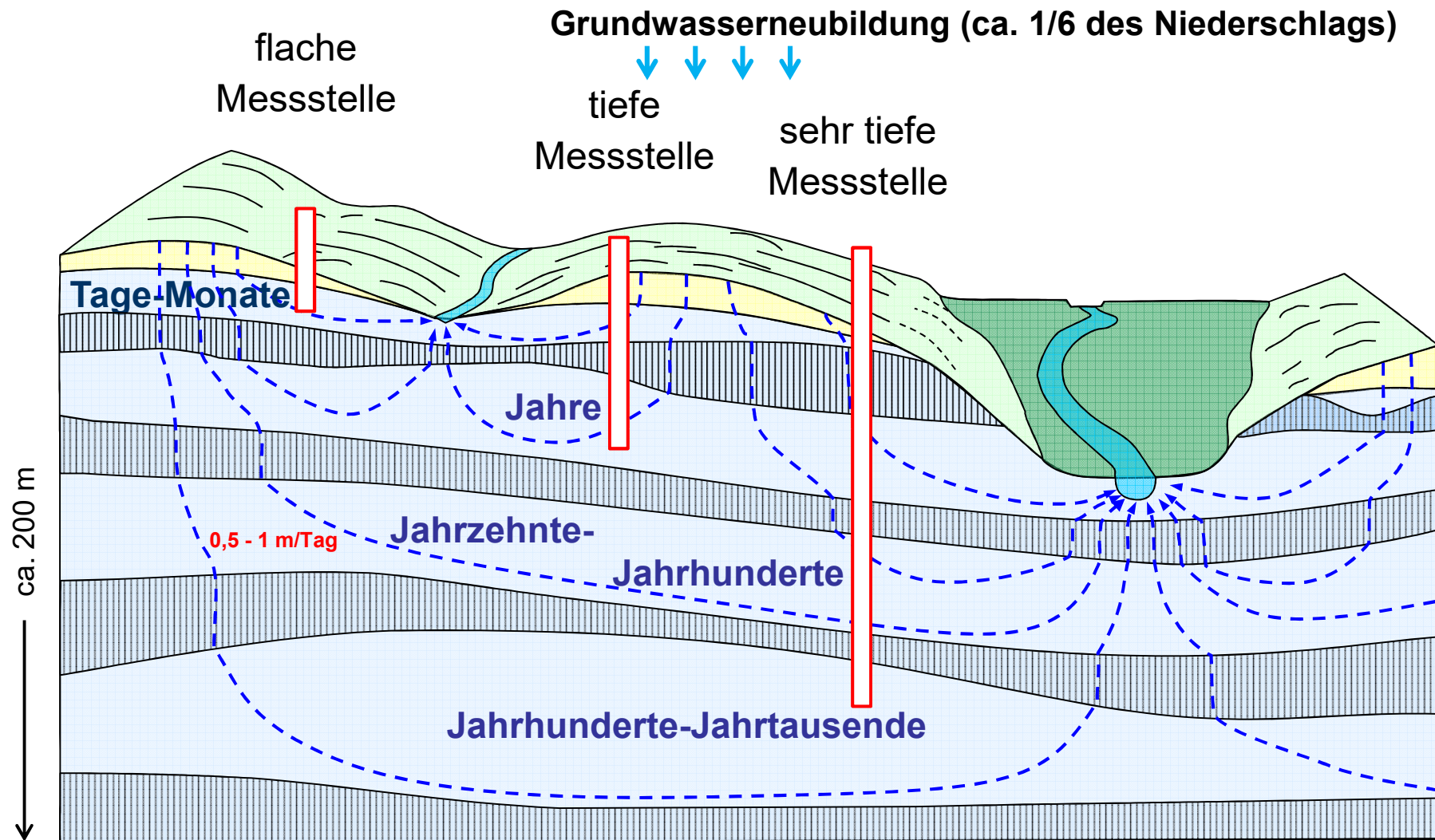


„wandernder“ Nitrat-Abbau in die Tiefe

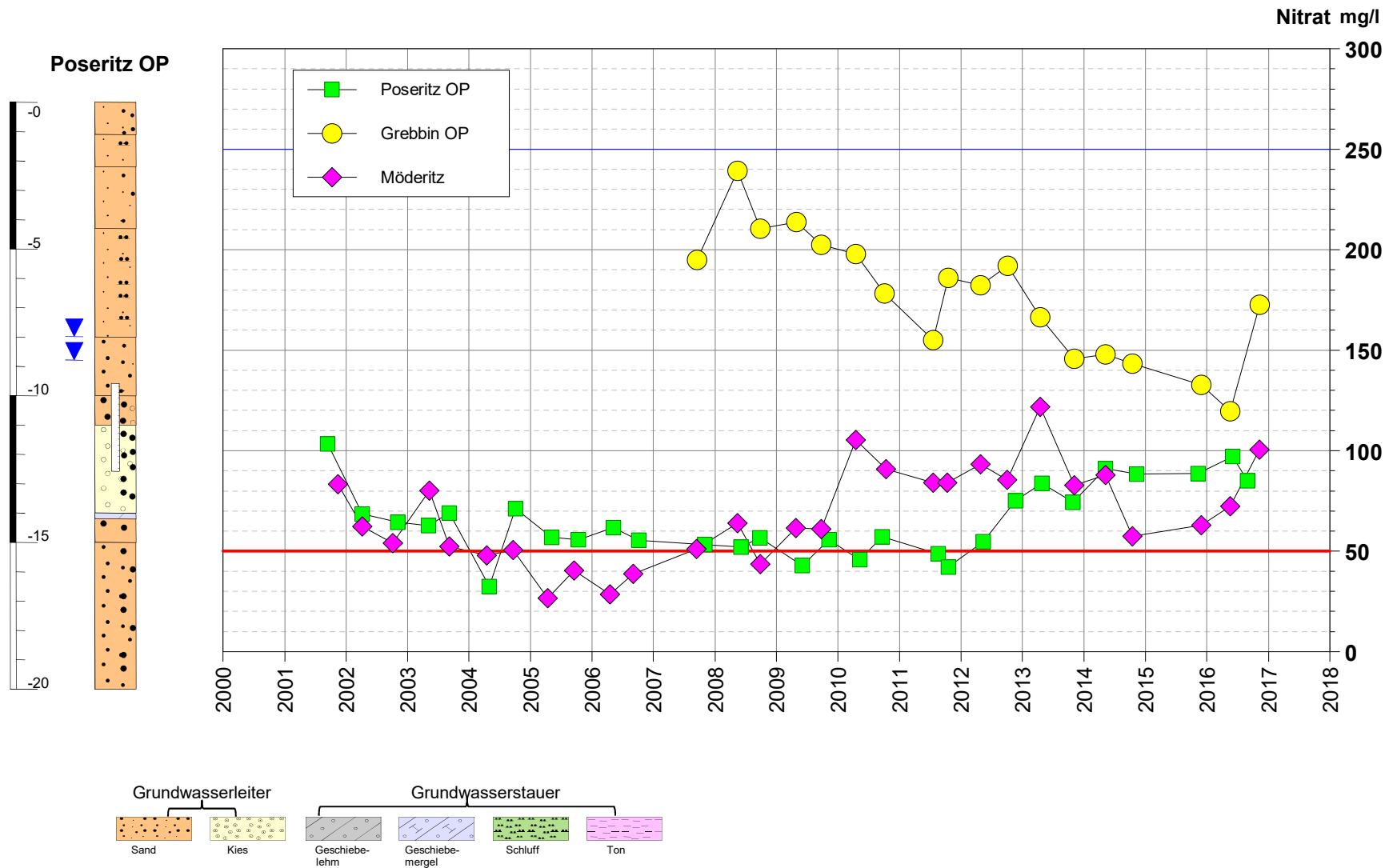


- **Nitrat** wird **flächendeckend** in großen Mengen aus Ackerböden **ausgewaschen**.
- Es **gelangt** über Dränagen in **Oberflächengewässer** oder sickert dem **Grundwasser** zu.
- Je nach Vorkommen und Dicke von sandigen und mergeligen Schichten kommt es unterschiedlich schnell dort an.
- So lange **wie Pyrit** im GW-Leiter vorhanden ist, **wird Nitrat abgebaut**.
 - ➔ Aber: **Anstieg** der **Sulfatkonzentration** (auch Eisen, Uran u.a.)
- Wo **kein Pyrit** (mehr) vorhanden ist, **steigt** der **Nitratgehalt** des GW bis hin zur NO_3 -Konzentration des Sickerwassers
 - ➔ Ziel: **Sickerwasserkonzentration unter 50 mg NO_3 /l**

Bewertung von Grundwasseranalysen: Berücksichtigung der Messstellentiefe, Überdeckung, Grundwassertyp



flache Messstellen mit z.T. hohen Nitratgehalten

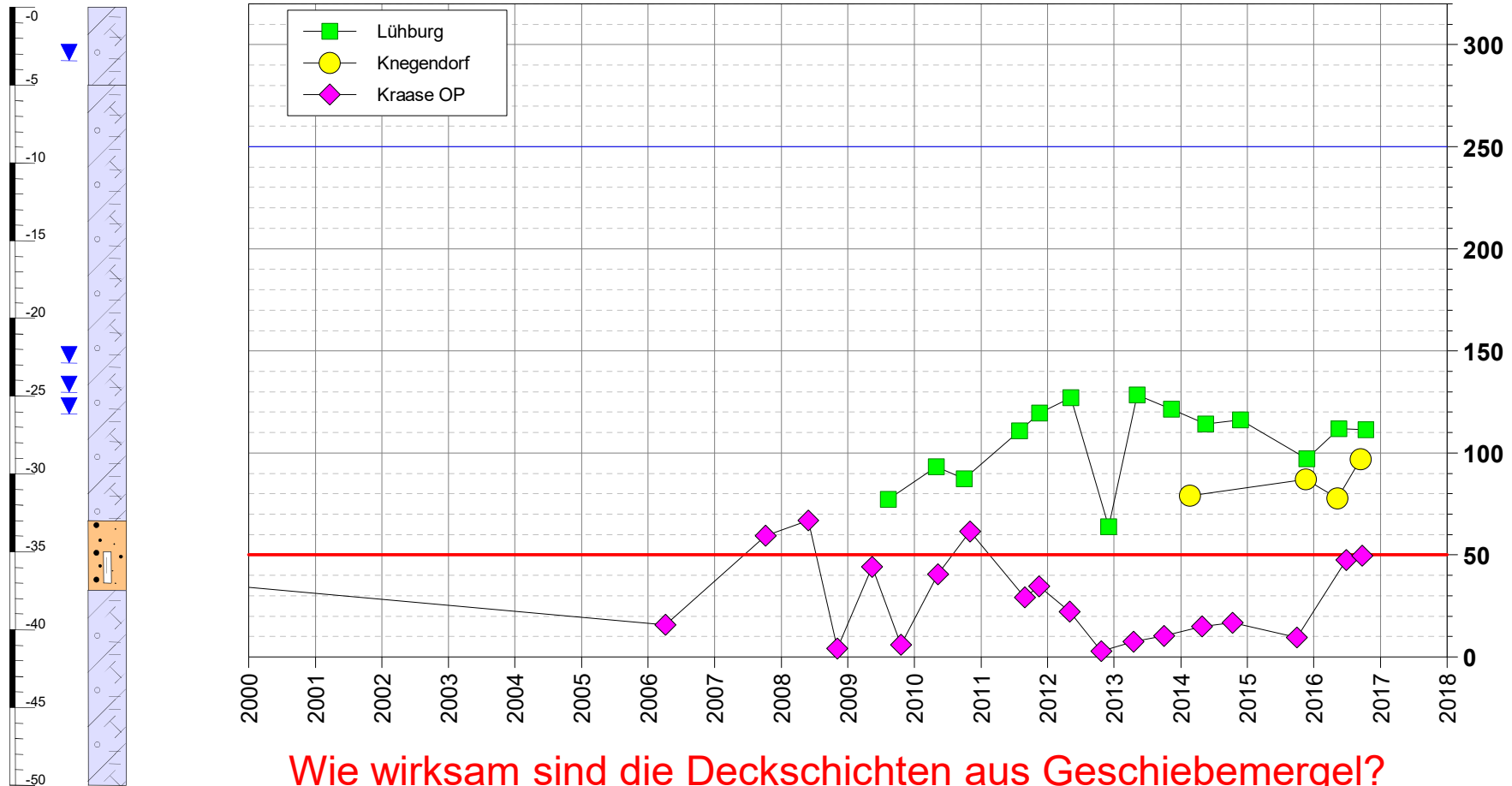


Güstrow, 16.11.2017

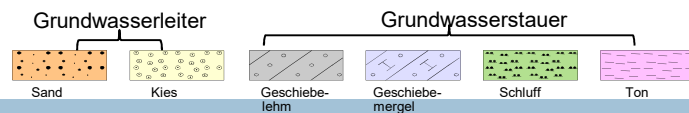
tiefe Messstellen mit Deckschichten aus Geschiebemergel mit z.T. hohen Nitratgehalten

Kraase OP

Nitrat mg/l



Wie wirksam sind die Deckschichten aus Geschiebemergel?

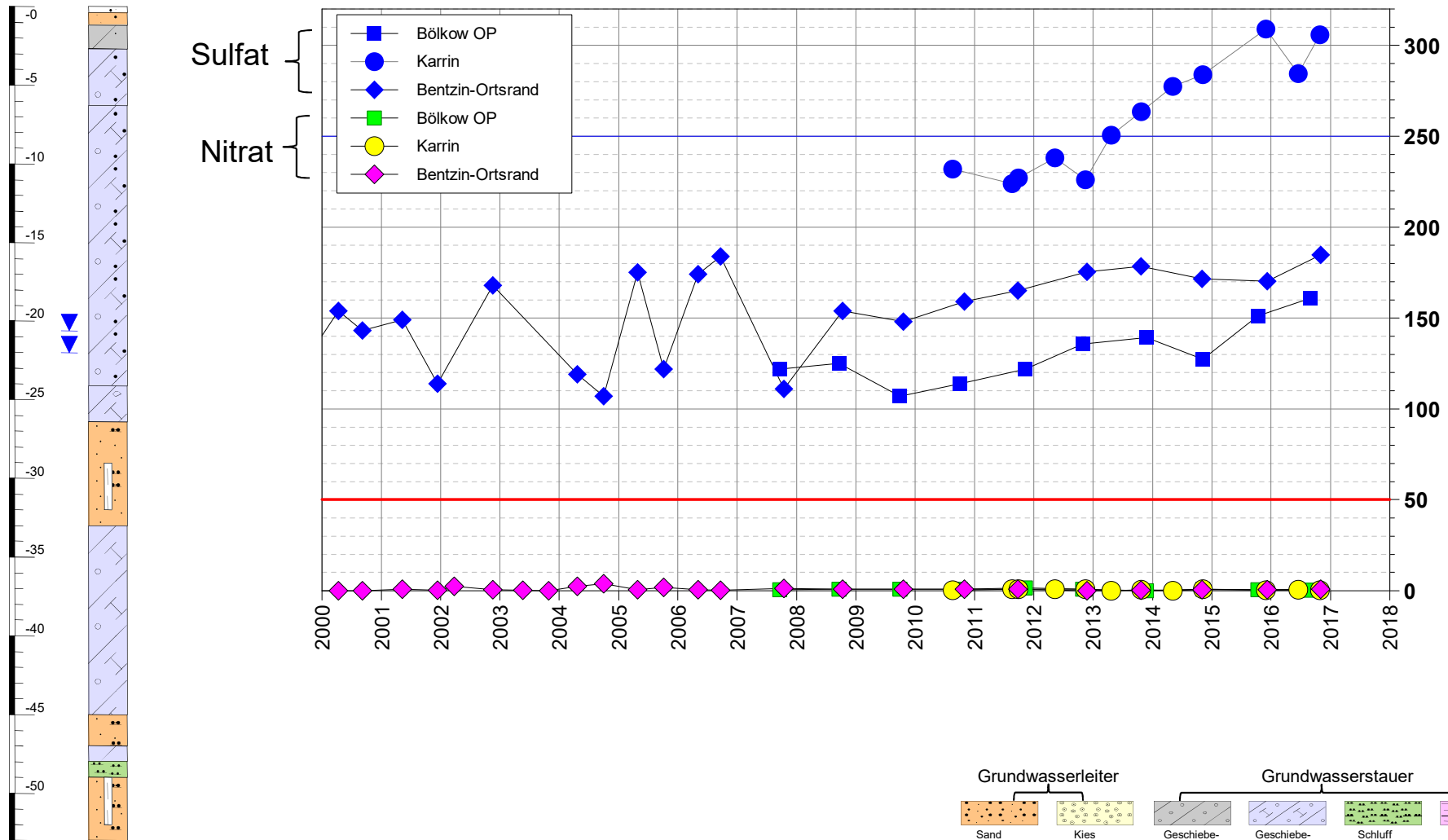


Güstrow, 16.11.2017

tiefe Messstellen mit Deckschichten aus Geschiebemergel mit z.T. hohen Sulfatgehalten

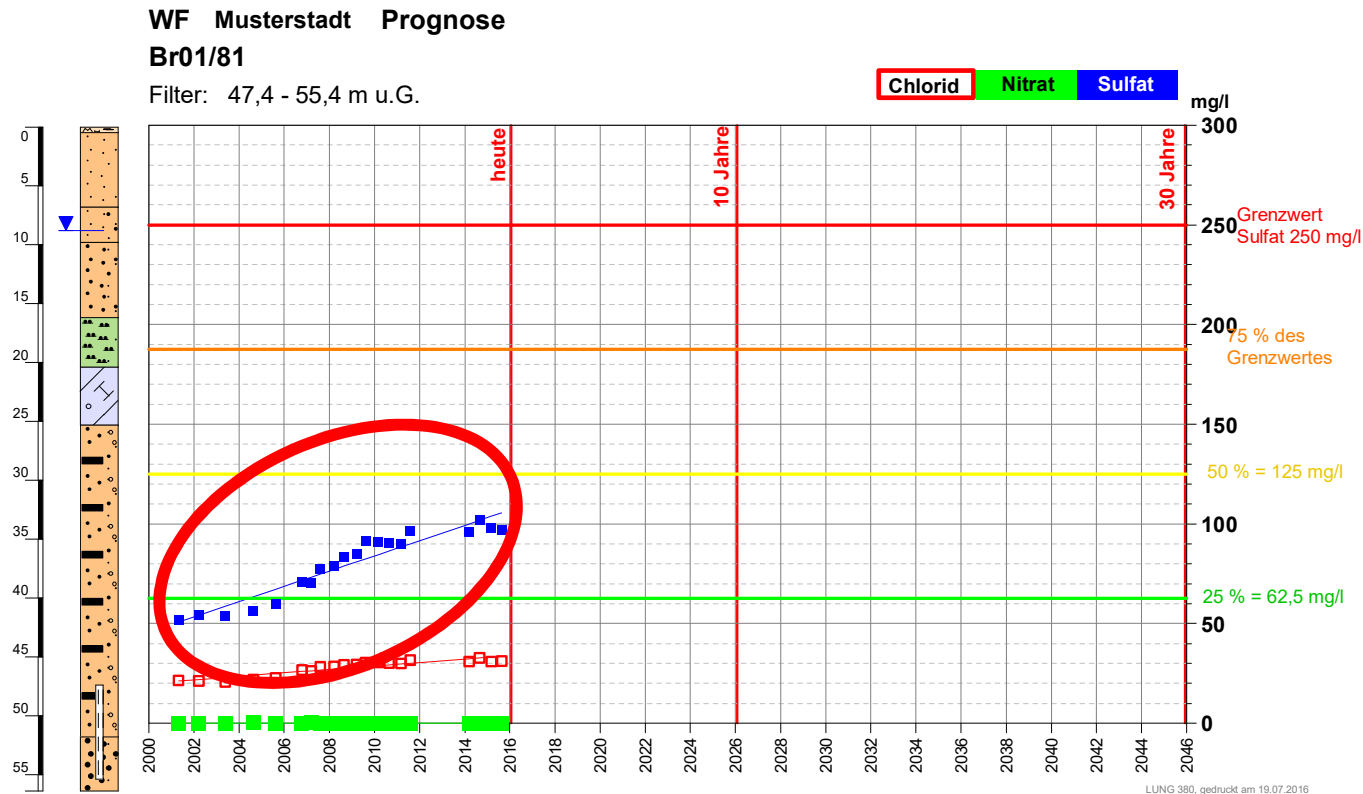
Bölkow OP

Nitrat mg/l



Güstrow, 16.11.2017

steigende Sulfatwerte: Alarmsignal (nicht nur) für die Wasserversorgung!



**43,6 % der
Wasserwerke
sind
gefährdet!**

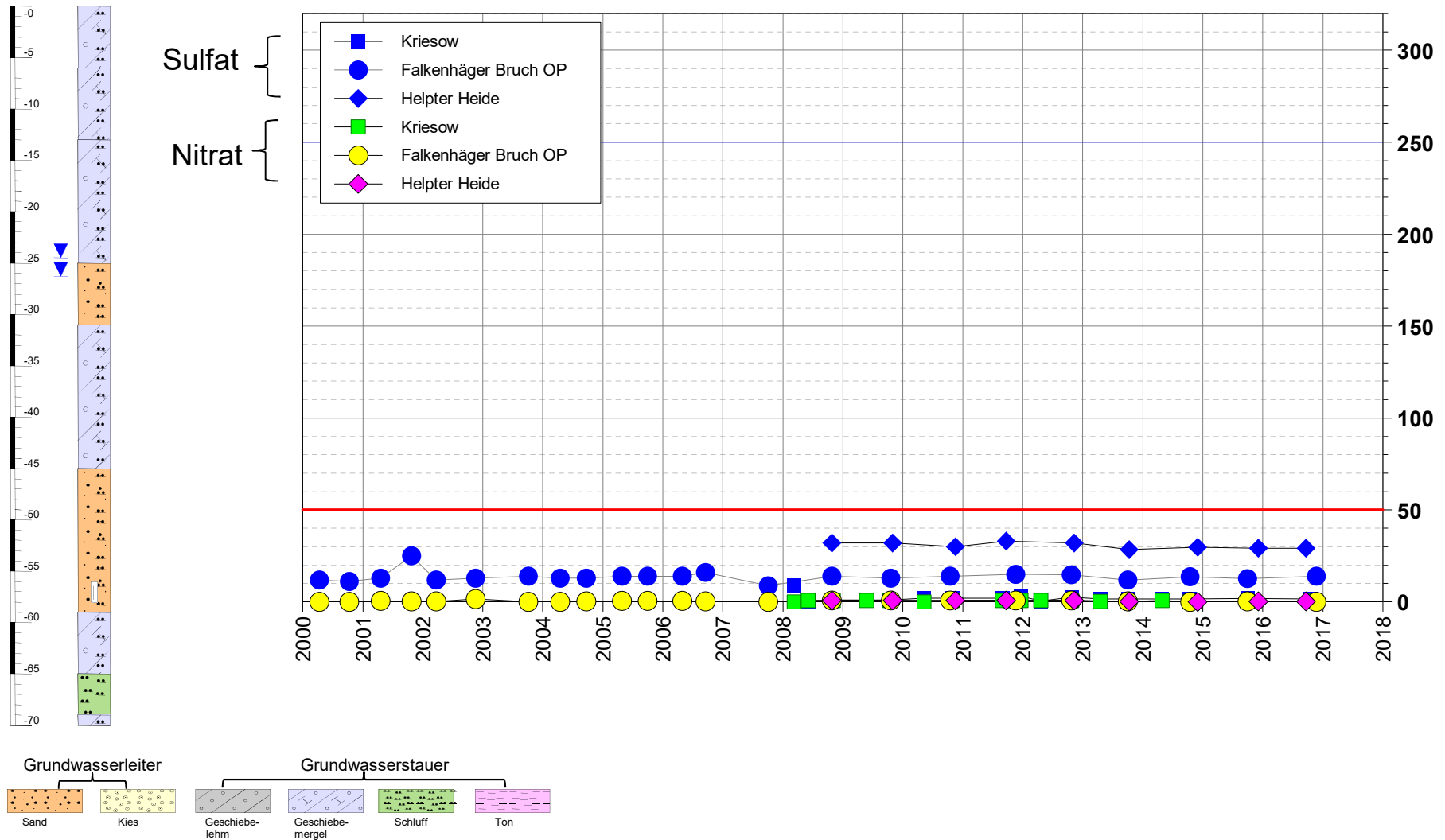
Vorsorgemaßnahmen:

- Vorfeldmessstellen einrichten und beproben
- Dünge- (und PSM-) verbot insbes. in WSZ II,
- besondere Vorsorge auch in WSZ III treffen

sehr tiefe Messstellen ohne Nitrat & Sulfat

Falkenhäger Bruch OP

Nitrat mg/l

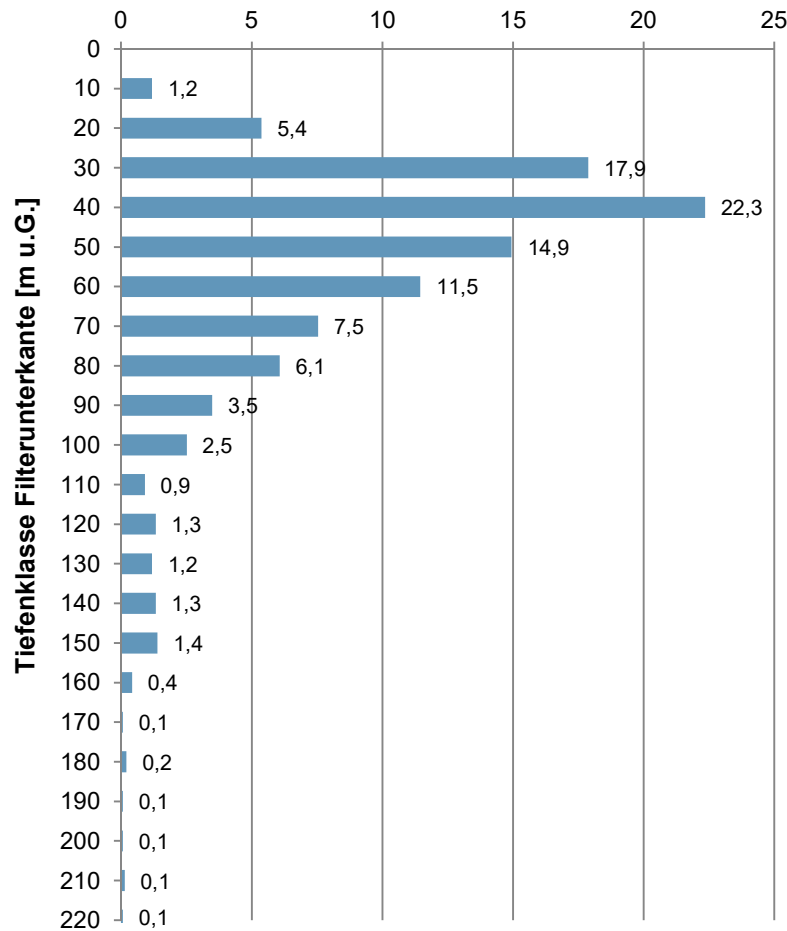


Güstrow, 16.11.2017

Messen im Grundwasser: Tiefenverteilung der Filter in den Messnetzen

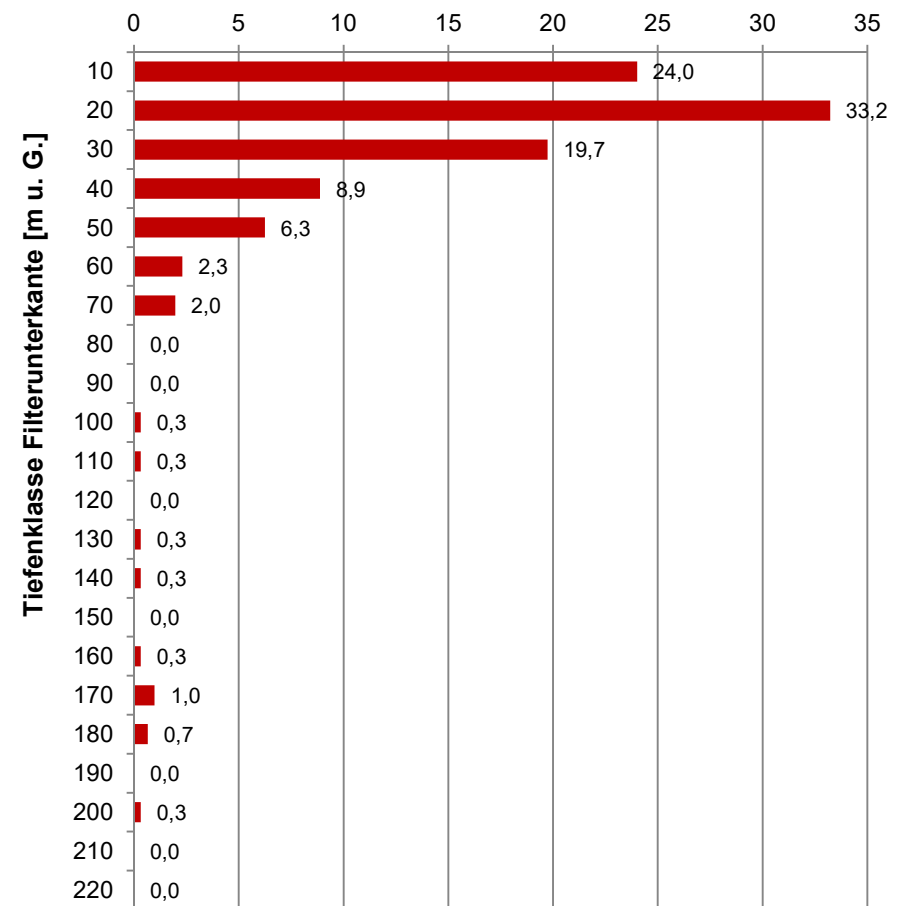
Trinkwasserbrunnen

Brunnen in Prozent pro Tiefenklasse



Messstellen des Landes

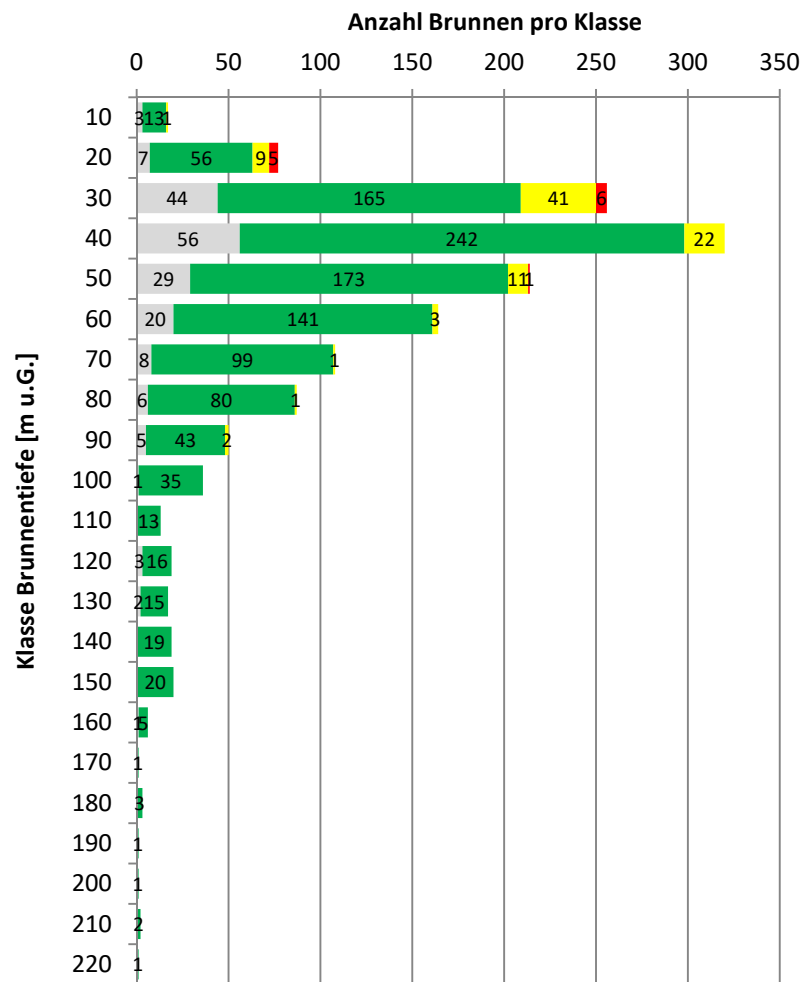
Landesmessstellen Erlass 2016
in Prozent pro Tiefenklasse



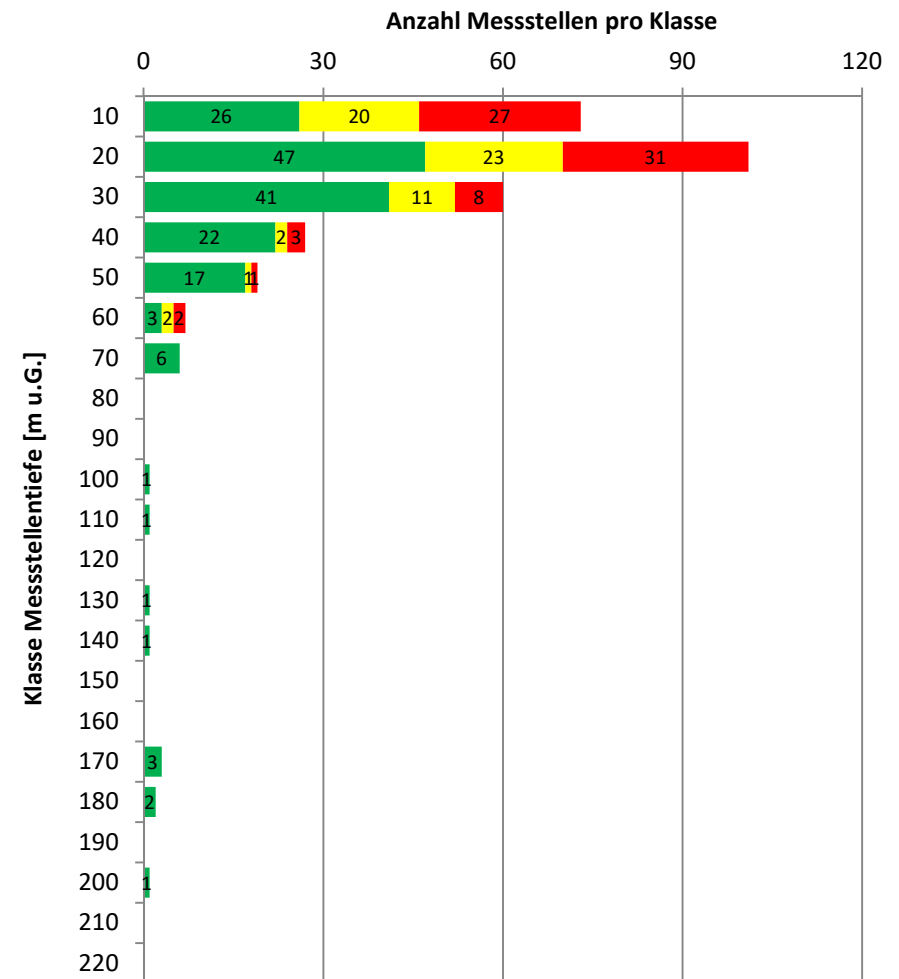
Befunde im Grundwasser: Tiefenverteilung der Nitratfunde in den Messnetzen

Nitrat

Trinkwasserbrunnen



Messstellen des Landes



Güstrow, 16.11.2017

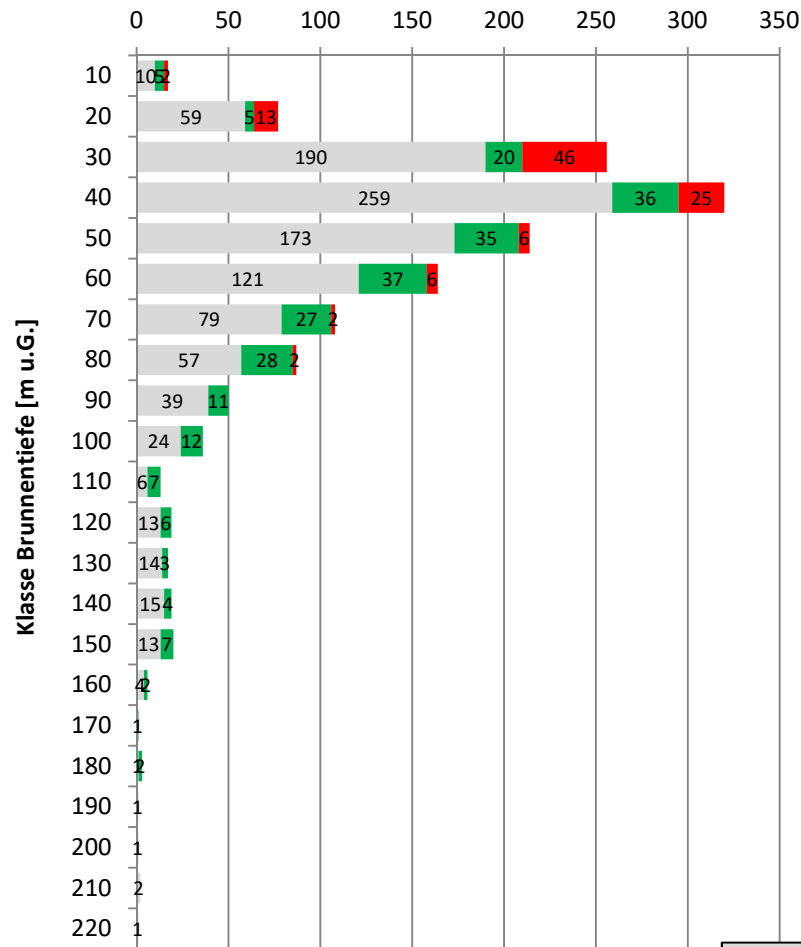
n.u.	>BG-<=5 mg/l	>5-<= 50 mg/l	>50 mg/l
------	--------------	---------------	----------

Befunde im Grundwasser: Tiefenverteilung der PSM-Metabolite in den Messnetzen

Metazachlorsulfonsäure (Raps)

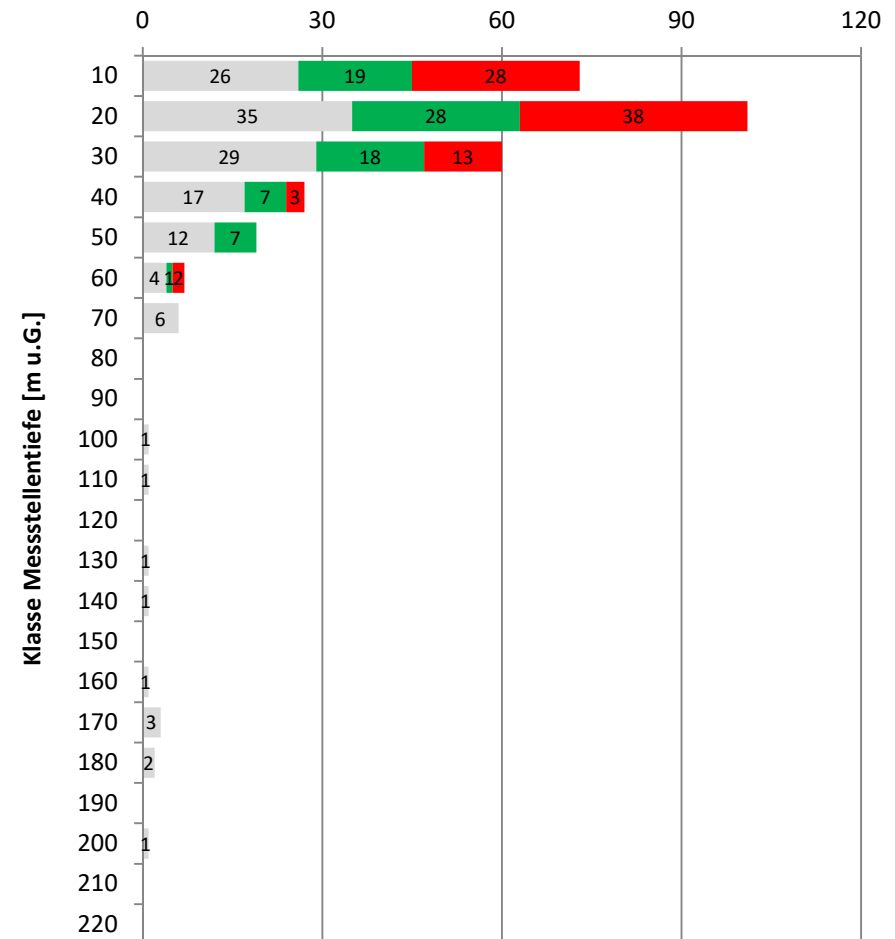
Trinkwasserbrunnen

Anzahl Brunnen pro Klasse



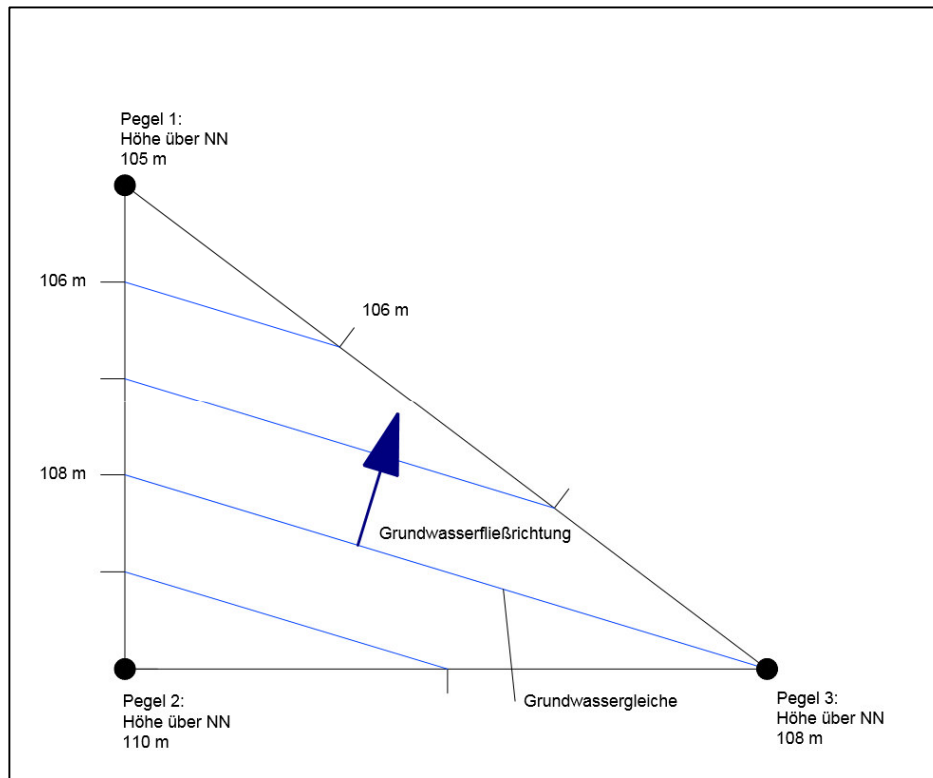
Messstellen des Landes

Anzahl Messstellen pro Klasse



n. u. <BG >BG

- Prüfung der „auffälligen“ MST auf bauliche Mängel (evtl. Ersatzneubau)
- Bestimmung der Anstromrichtung bzw. Einzugsgebiet
 - aus der GW-Dynamik, wenn generelle Fließrichtung und lokale Verhältnisse eindeutig sind
 - mittels hydrologischem Dreieck (Kosten ca. 15.000 Euro)
- Bestimmung des GW-Alters mittels Tritium/Helium-Isotopen (Kosten ca. 700 Euro pro MST) → **Vortrag Prof. Sültenfuß**
- Plausibilisierung der Ergebnisse aus Anstromrichtung, GW-Alter, Befundlage an der MST und Nutzung
- wenn ja, ist Qualität gesichert, Ursache aufgeklärt, MST verbleibt im Monitoring

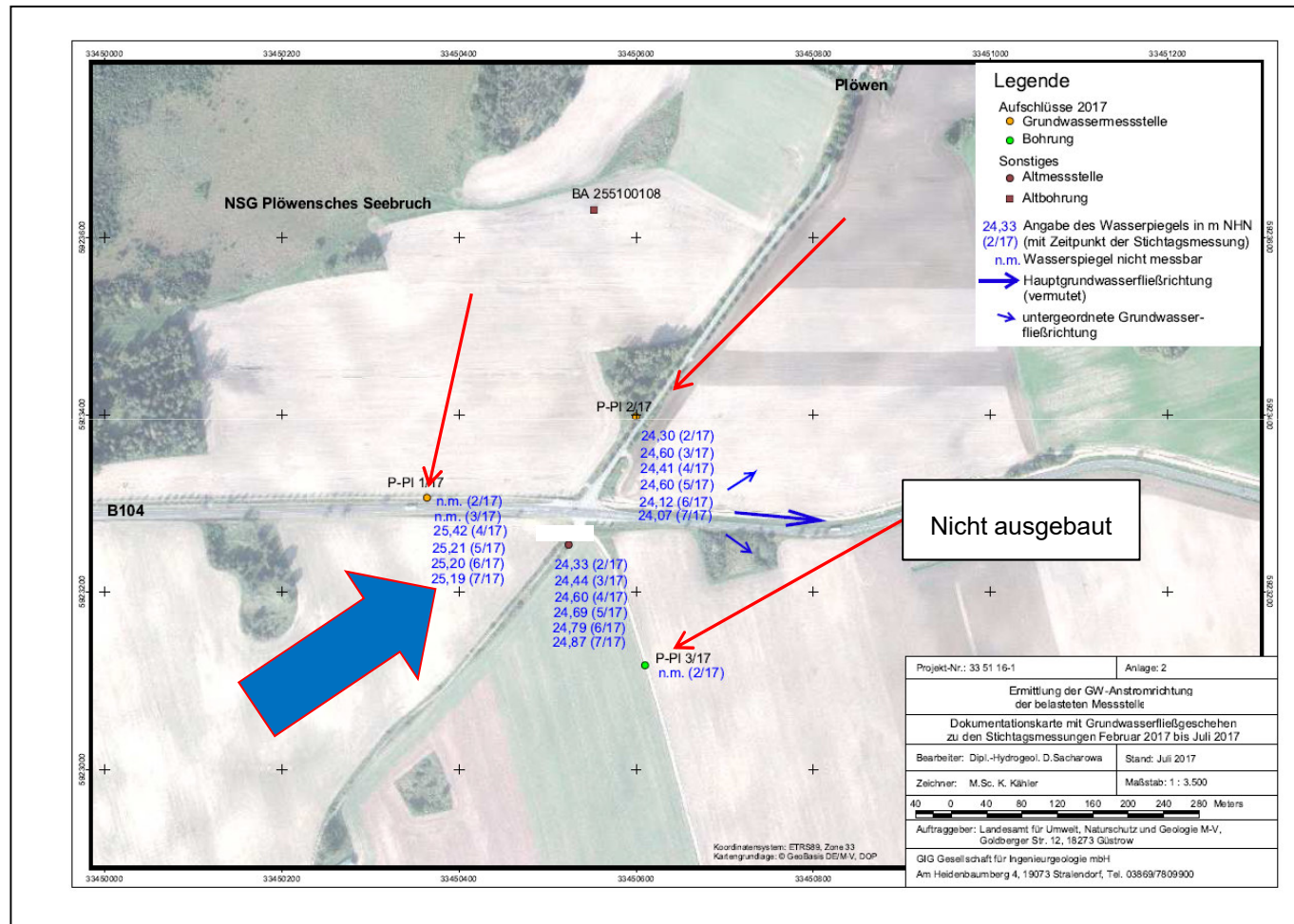


Bestimmung der Fließrichtung mit dem Hydrologischen Dreieck

- Messung der Höhenlage der Grundwasseroberfläche an 3 Pegeln
- Pegel werden zu einem **Dreieck** verbunden, Konstruktion der Höhengleichen
- Fließrichtung verläuft senkrecht zu den Höhengleichen

Qualitätssicherung im GW-Messnetz hydrologischem Dreieck

flache Messstelle im unbedeckten Grundwasserleiter



Anstromrichtung
Südwest

Analysen des
temporären Pegels P2
bestätigen Befundlage
der Landes-MST

Güstrow, 16.11.2017

Qualitätssicherung im Grundwassermessnetz

Anbaustrukturen

Abkürzungen

AG: Ackergras
 WR: Winter Roggen
 WG: Winter Gerste
 WW: Winter Weizen
 WRa: Winter Raps
 WwW: Winter Weichweizen
 Tri: Triticale
 SG: Sommergerste
 SM: Silomais
 SH: Sommerhafer
 Lu: Lupinen
 Slu: Süßlupinen
 ÖVF: ökolog. Vorrangfläche
 ZR: Zuckerrüben

2011: SLu 4 ha; WR 8 ha; SLu 17 ha
 2012: SH 4 ha; WG 8 ha; SH 17 ha
 2013: SH 4 ha; WG 8 ha; SH 17 ha
 2014: WR 4 ha; WRa 8 ha; WR 17 ha
 2015: WG 4 ha; WwW 8 ha; WG 17 ha
 2016: SM 4 ha; WG 8 ha; SM 17 ha

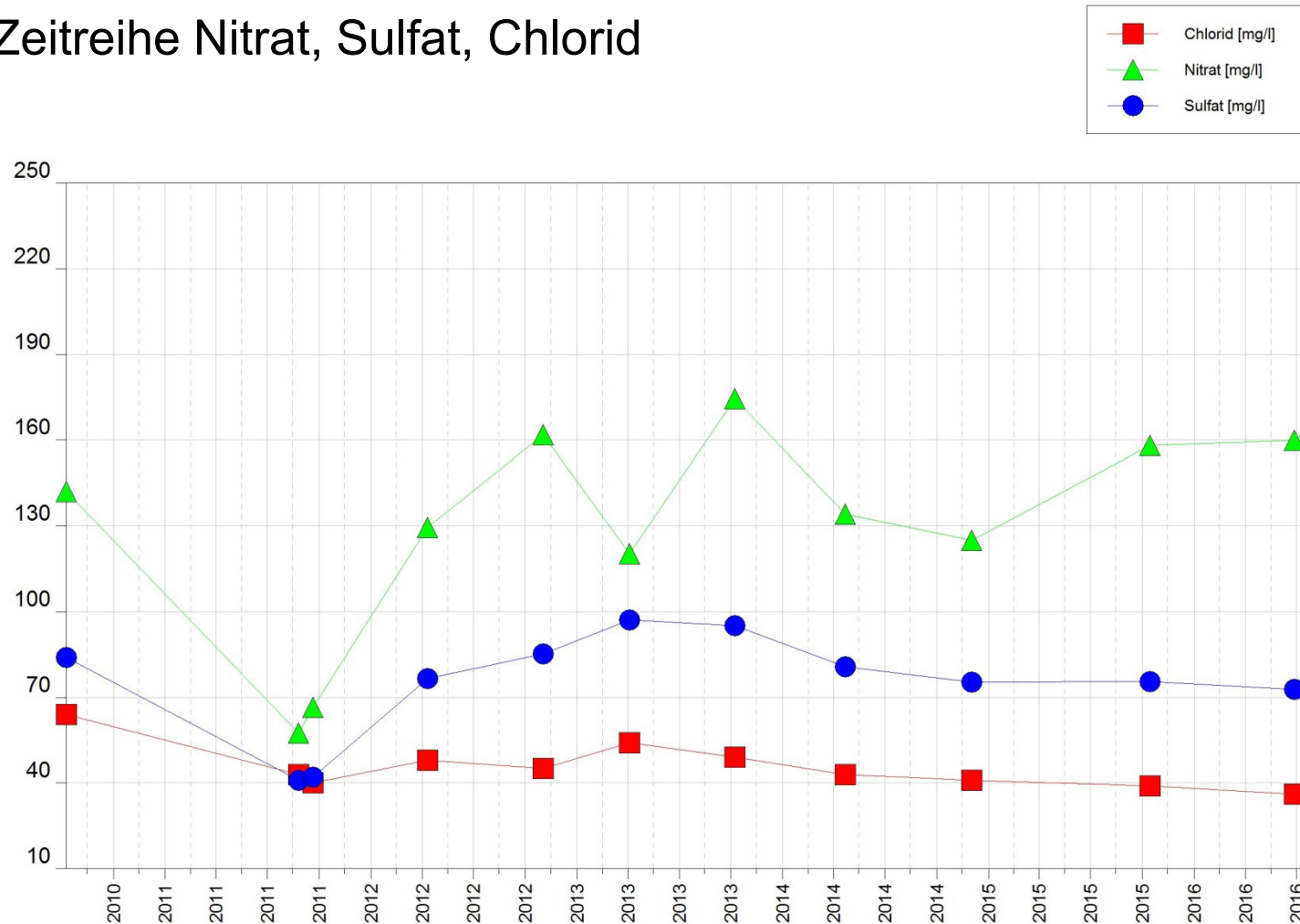
2011: WR 6 ha; WW 14 ha; WR 30 ha
 2012: WR 6 ha; WRa 14 ha; WR 30 ha
 2013: WR 6 ha; WRa 14 ha; WR 30 ha
 2014: WR 6 ha; WW 14 ha; WR 30 ha
 2015: WRa 6 ha; SH 10 ha; WG 13 ha; Lu 20 ha
 2016: WwW 6 ha; WRa 14 ha; WG 23 ha; AG 4 ha

2005: WW 13 ha; WG 17 ha; WR 25 ha
 2006: SG 2 ha; ZR 7 ha; WR 13 ha; WRa 35 ha
 2007: WR 26 ha; WW 31 ha
 2008: WRa 13 ha; WR 13 ha; WG 31 ha
 2009: WW 13 ha; WRa 44 ha
 2010: WR 13 ha; WW 44 ha
 2011: WR 13 ha; WG 31 ha
 2012: WR 13 ha; WW 31 ha
 2013: WR 13 ha; WW 31 ha
 2014: WR 13 ha; WG 31 ha
 2015: WRa 13 ha; WRa 31 ha
 2016: WwW 13 ha; WwW 31 ha

2005: WRa 53 ha
 2006: WW 53 ha
 2007: WG 53 ha
 2008: WRa 53 ha
 2009: WW 53 ha
 2010: WG 53 ha
 2011: WRa 53 ha
 2012: WG 53 ha
 2013: WG 53 ha
 2014: WRa 53 ha
 2015: WwW 53 ha
 2016: WG 53 ha

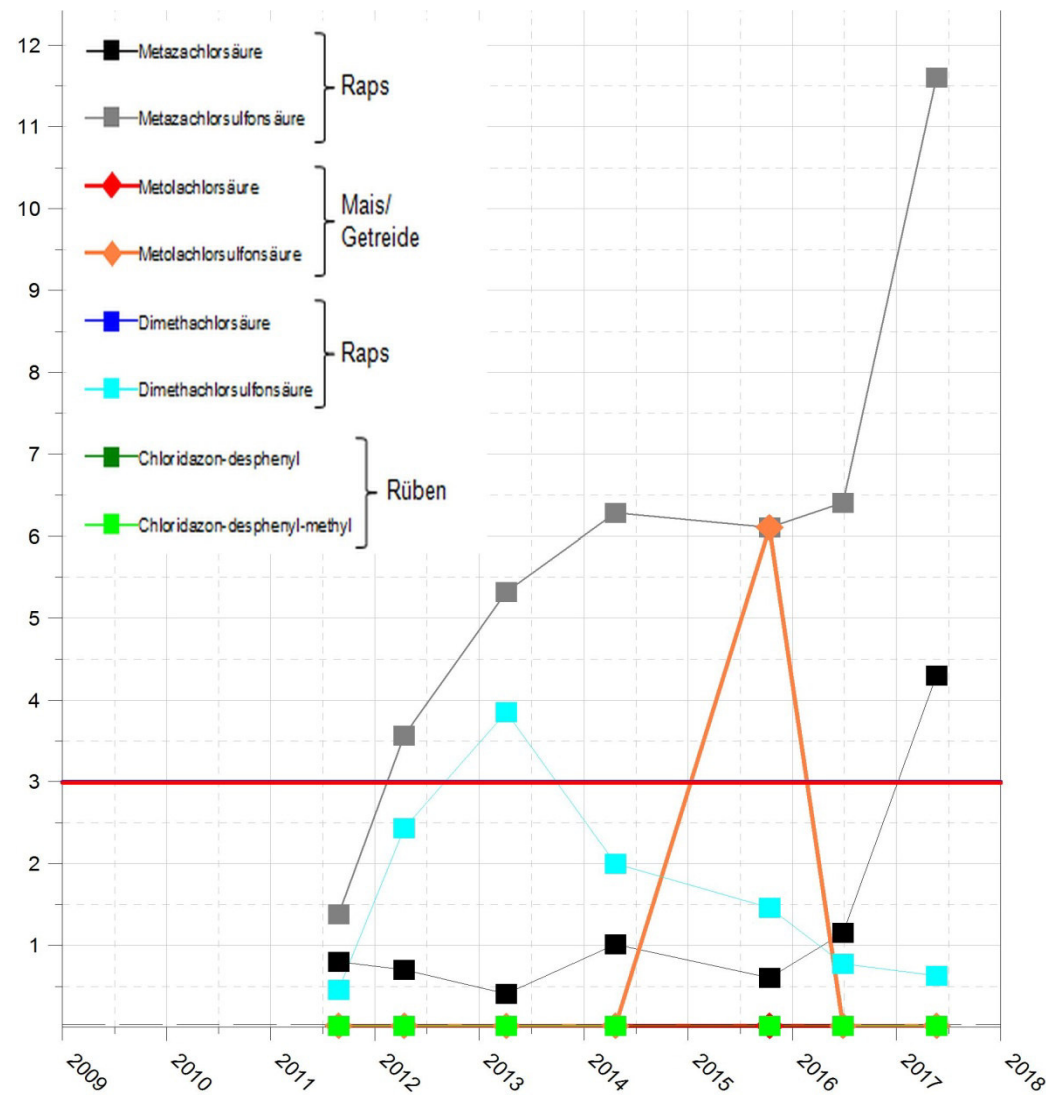
2005: WR 47 ha
 2006: SLu 21 ha; WR 26 ha
 2007: WR 7 ha; Tri 15 ha; WRa 26 ha
 2008: AM 21; WW 26 ha
 2009: Tri 21 ha; WR 26 ha
 2010: SLu 21 ha; WRa 26 ha
 2011: Tri 8 ha; WG 13 ha; WR 26 ha
 2012: WR 21 ha; WRa 26 ha
 2013: WR 21 ha; WRa 26 ha
 2014: SG 21 ha; WW 26 ha
 2015: SM 21 ha; WG 26 ha
 2016: SG 21 ha; WRa 26 ha

Zeitreihe Nitrat, Sulfat, Chlorid



Qualitätssicherung im GW-Messnetz Plausibilisierung

Metabolite



GW-Alter 2 Jahre

Eintragsursache:
Landwirtschaftliche
Flächenbewirt-
schaftung,
Ergebnisse plausibel

- Überschüssiges **Nitrat und PSM**-(Metabolite) von den Ackerböden kommen **immer im Grundwasser** an.
- Je nach Vorkommen und Dicke von sandigen und mergeligen Schichten dauert es **wenige Jahre bis Jahrzehnte**.
- Die Befunde belegen: Deckschichten aus Geschiebemergel bieten **keinen absoluten Schutz**.
- Beim Vergleich von Messergebnissen aus dem GW muss die hydrogeologische Situation berücksichtigt werden.
→ **es werden mehr Messstellen benötigt**
- Bei Nutzung des GW für **Trinkwasser** muss **besondere Vorsorge** getroffen werden.
- (Zitat Alin VI-4): „*Wir brauchen Ideen, wie die Landwirtschaft ihren Auftrag - Sicherstellung der Ernährung - erfüllen kann, ohne die Gewässer mit Nährstoffen (und PSM) zu belasten.*“



**Ich danke für Ihre
Aufmerksamkeit!**



© M. Stegemann

Güstrow, 16.11.2017