



Das Lebensministerium



Quantifizierung von Nitratgehalten in Grundwasserkörpern

J. Dehnert, G. Ihling, C. Leven, R. Trabitze, S. Stadler, B. Merkel
M. Gebel, K. Grunewald, H. Friese

Freistaat  Sachsen

Landesamt für Umwelt und Geologie



Quantifizierung von Nitratgehalten in Grundwasserkörpern

- Einführung
- Bestandsaufnahme Grundwasser nach WRRL
- Atlas der diffusen Nährstoffeinträge in sächsische Gewässer
- Nitratmessungen im Grundwasser mit direct-push Gerät
- Ausblick





Einführung

Europäische Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)

„Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik“

- Veröffentlicht am **22.12.2000**
- Umfang: 26 Artikel und 11 Anhänge auf **72 Seiten**



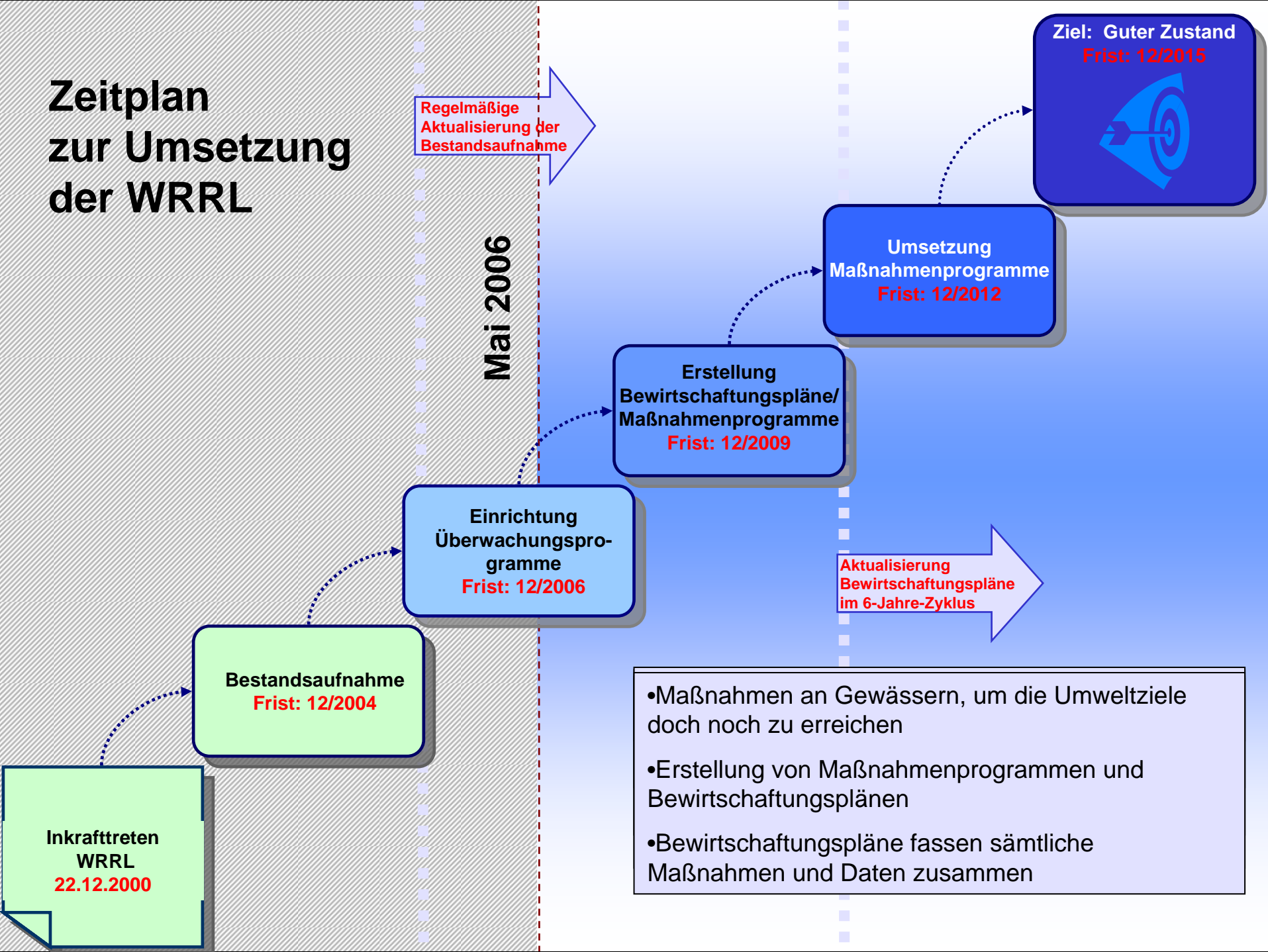


Wichtigste Inhalte

- Zentrales Ziel:
„Guter Zustand“ für die Gewässer **bis 2015**
 - Oberflächengewässer: **guter ökologischer Zustand** und **guter chemischer Zustand**
 - Grundwasser: **guter mengenmäßiger Zustand** und **guter chemischer Zustand**
- breiter **ökologischer Bewertungsansatz**
- Gewässerbewirtschaftung nach **hydrologischen Einzugsgebieten**
- **gewässertypenspezifischer Ansatz**
- Nachweis von **kostendeckenden Wasserpreisen** (keine Kostenverlagerung in die Umwelt)
- **Einbeziehung der Öffentlichkeit** in die Planungs- und Entscheidungsprozesse der Wasserwirtschaft



Zeitplan zur Umsetzung der WRRL





Bestandsaufnahme Grundwasser im Koordinierungsraum Mulde-Elbe-Schwarze Elster



Messstellengruppe zur
Grundwasserbeobachtung in Torgau



Herausforderung für die Wasserwirtschaft:

für das internationale Flussgebiet Elbe:

- ein **Bewirtschaftungsplan**
- ein **Maßnahmenprogramm**

Länge Elbe: 1091 km

Einzugsgebiet: 148.268 km²

Bevölkerung: 24,74 Mio Einwohner

beteiligte Länder: 4

Koordinierungsräume: 10



Flussgebietseinheit Elbe (Quelle UBA 2004)

Bestandsaufnahme Grundwasser

Erstmalige Beschreibung

- Lage und Grenzen der **Grundwasserkörper**
- Beschreibung der Grundwasserkörper (**Grundwasserleitertypen**, ...)
- Charakterisierung der **Deckschichten**
- Beschreibung der Verschmutzung durch **Punktquellen**
- Beschreibung der Verschmutzung durch **diffuse Quellen** einschließlich der zusammenfassenden Darstellung der Landnutzung
- Beschreibung der Belastung für den **mengenmäßigen Zustand**, im Hinblick auf Entnahmen und künstliche Anreicherungen
- Analyse **sonstiger anthropogener Einwirkungen** auf den Zustand des Grundwassers
- **Beurteilung der Zielerreichung** der Grundwasserkörper



Weitergehende Beschreibung

- **Beurteilung der Zielerreichung** der Grundwasserkörper
- **Grundwasserabhängige Oberflächengewässer- und Land-Ökosysteme**
- Prüfung der **Auswirkungen menschlicher Tätigkeit** auf das Grundwasser
- Prüfung der **Auswirkungen von Veränderungen des Grundwasserstandes** (weniger strenge Umweltziele)
- Überprüfung der **Auswirkungen der Verschmutzung** auf die Qualität des Grundwassers (weniger strenge Umweltziele)

anthropogene Belastungen



Schadstoffhaltige Grundwasserprobe
Chemiepark Bitterfeld

Punktquellen:
Altlasten und Altlastenverdachtsflächen



- 4 Grundwasserkörper
- 1.172 km²
- 6 % des Koordinierungsraums

**EU- Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EG
im Koordinierungsraum MES
Weitergehende Beschreibung Grundwasser
Punktquellen**

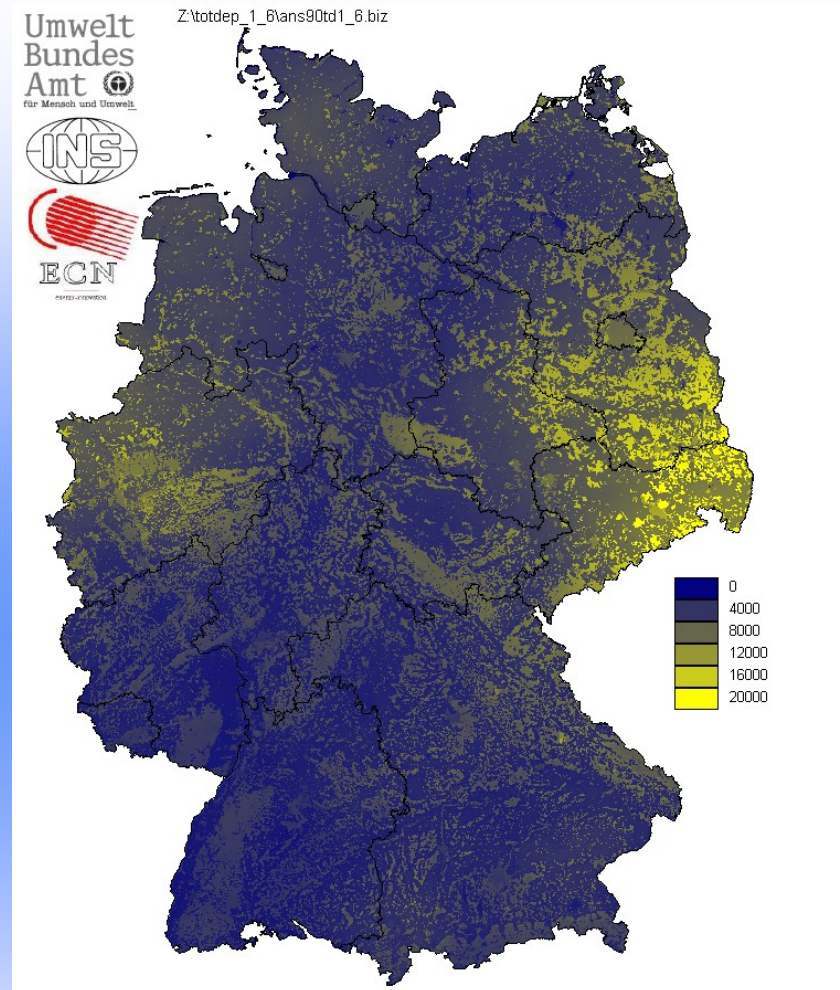
Datenstand: 06/2004

- Zielerreichung unklar/unwahrscheinlich
- Zielerreichung wahrscheinlich
- Ländergrenzen
- Grenze Koordinierungsraum

ATKIS®, DLM1000; Copyright © Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, 2003 ©EuroGeographics.



Beschreibung der Verschmutzung durch Punktquellen

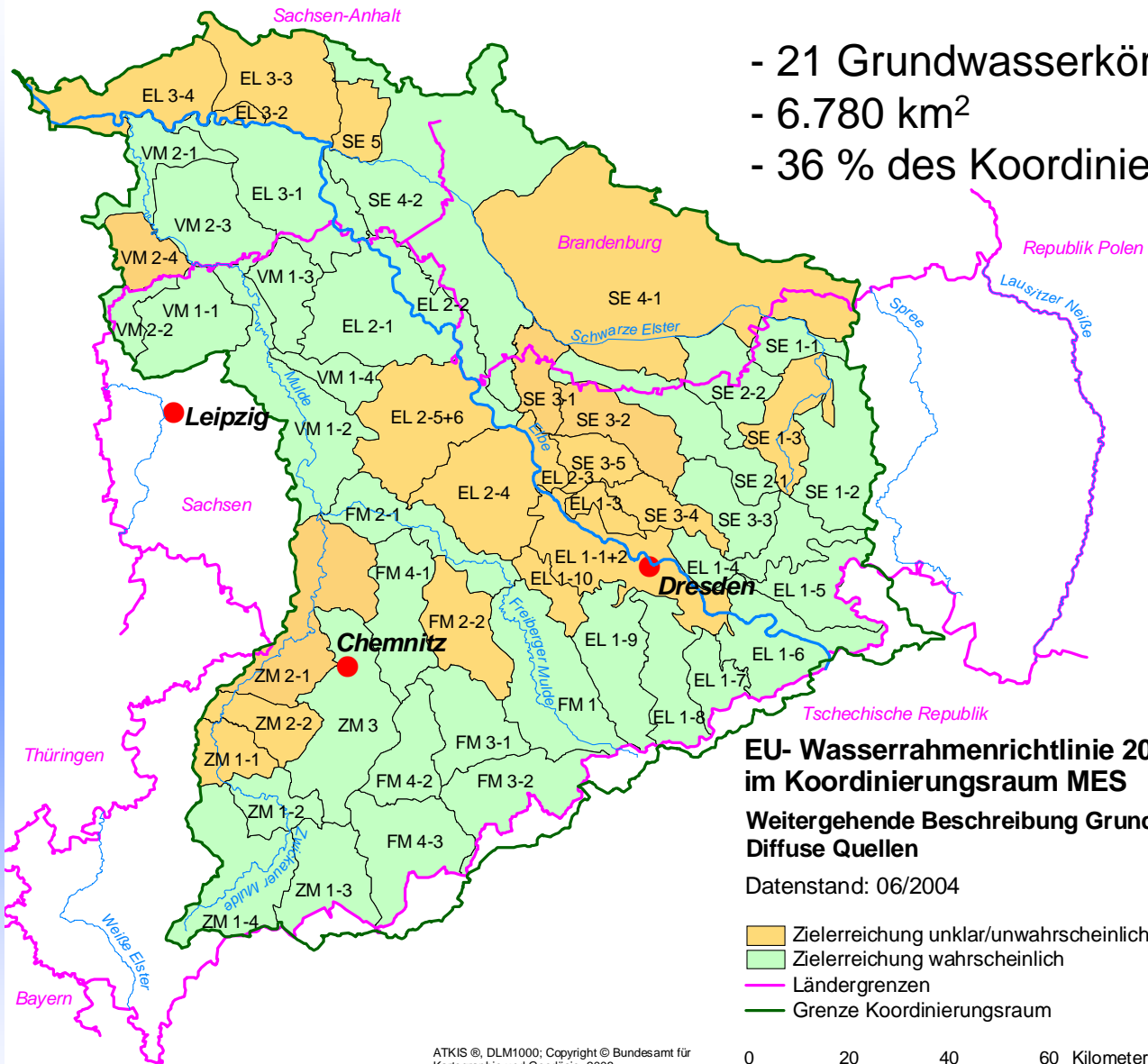


Totale Deposition 1990

Gauger et al. 2002

diffuse Quellen:

Landwirtschaft, urbane Gebiete, Luftschadstoffe



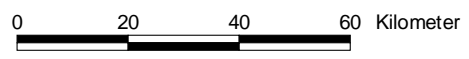
- 21 Grundwasserkörper
- 6.780 km²
- 36 % des Koordinierungsraums

**EU- Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EG
im Koordinierungsraum MES**

**Weitergehende Beschreibung Grundwasser
Diffuse Quellen**

Datenstand: 06/2004

- Zielerreichung unklar/unwahrscheinlich
- Zielerreichung wahrscheinlich
- Ländergrenzen
- Grenze Koordinierungsraum



ATKIS®, DLM1000; Copyright © Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, 2003
©EuroGeographics.

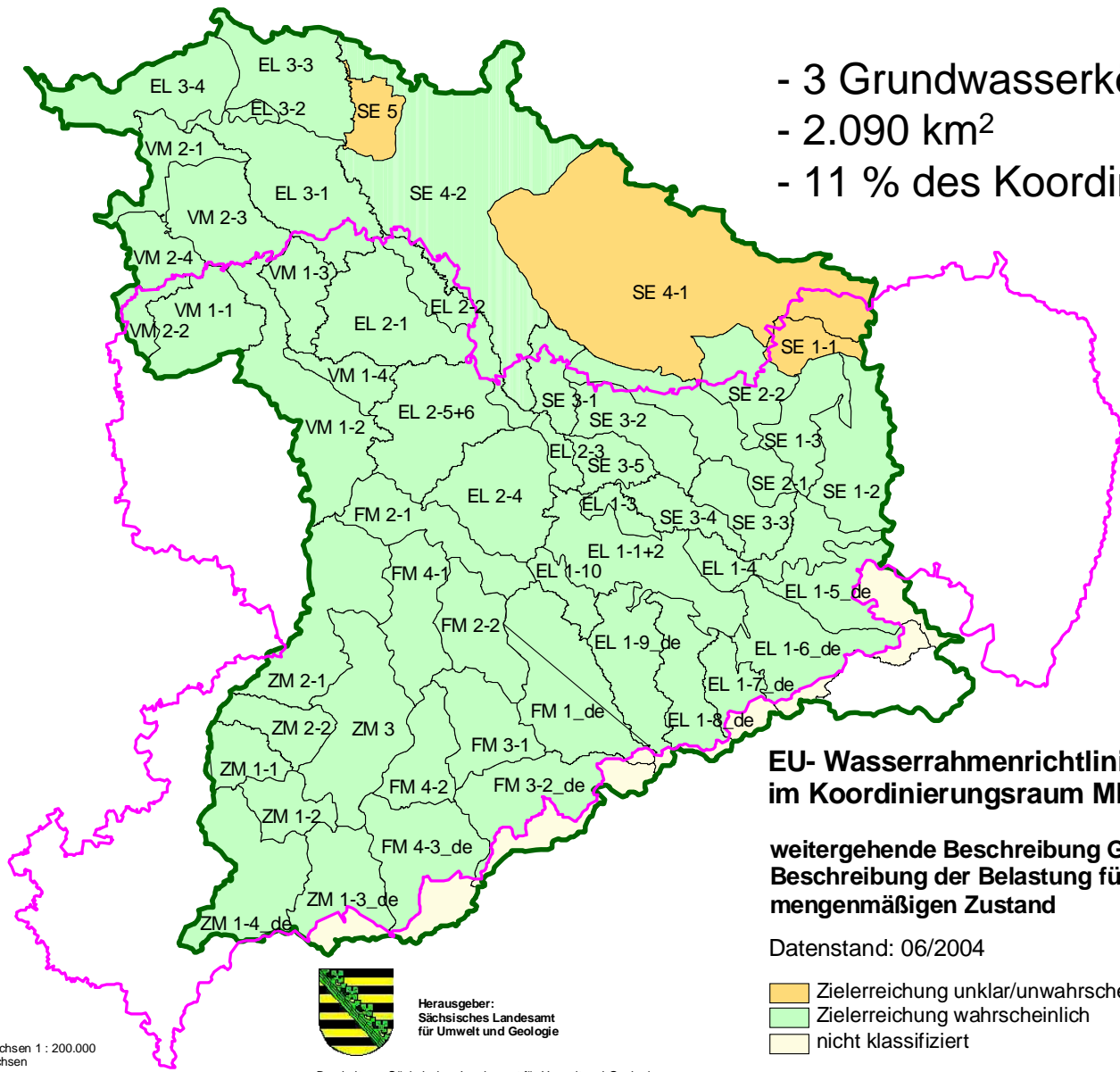
Beschreibung der Verschmutzung durch diffuse Quellen



Förderbrücke F60, Tagebau Nochten

Mengenmäßiger Zustand:

Entnahmen für Trinkwasserversorgung, Bewässerung, Sümpfungen, Grundwasseranreicherungen



- 3 Grundwasserkörper
- 2.090 km²
- 11 % des Koordinierungsraums

**EU- Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EG
im Koordinierungsraum MES**

**weitergehende Beschreibung Grundwasser
Beschreibung der Belastung für den
mengenmäßigen Zustand**

Datenstand: 06/2004

- Zielerreichung unklar/unwahrscheinlich
- Zielerreichung wahrscheinlich
- nicht klassifiziert



1 : 200.000
Sachsen
den Herausgeber.
des Landesvermessungsamtes



Herausgeber:
Sächsisches Landesamt
für Umwelt und Geologie

Bearbeitung: Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie
Bearbeiter: Abteilung 3, Referat 33
Grundlage: Fachdaten der StUFA, LIUG, HGN
Bearbeitungsstand: 06/2004

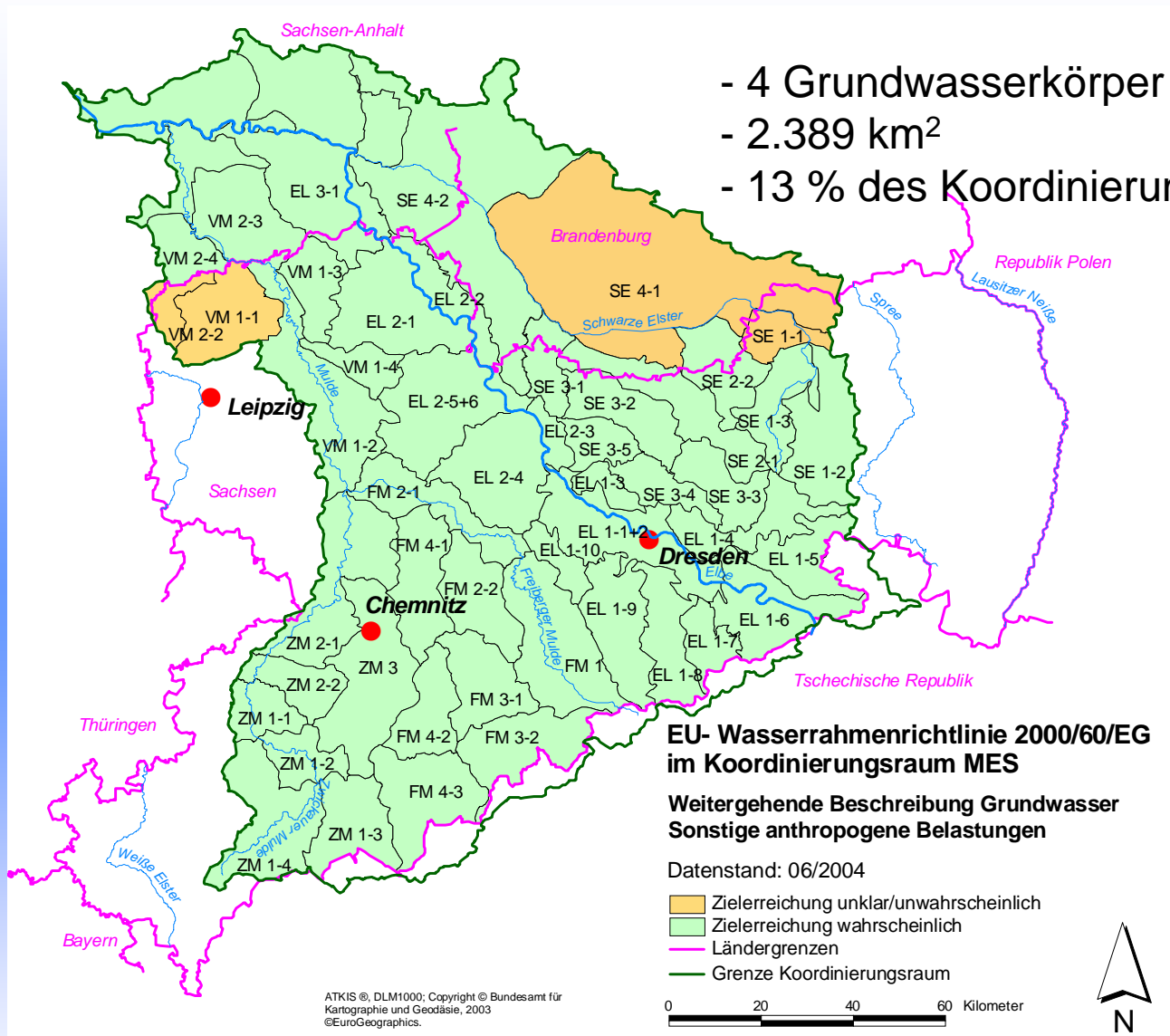
Beschreibung der Belastung für den mengenmäßigen Zustand



Grubenwasserreinigungsanlage
Tzschelln, Tagebau Nochten

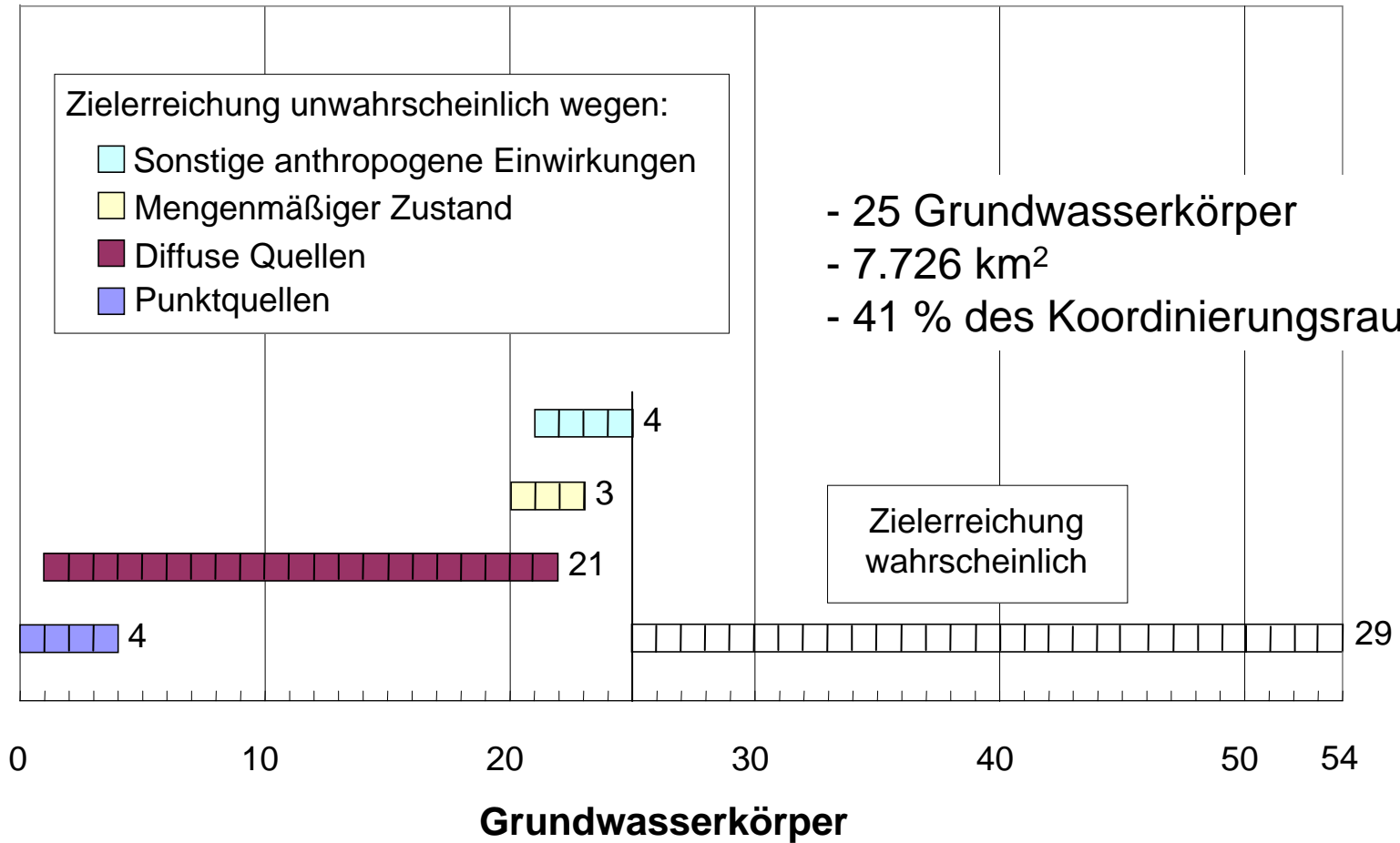
sonstige anthropogene Einwirkungen:

Braunkohlenbergbau (wenn Zuordnung zu mengenmäßigem und/oder chemischem Zustand unklar)



Analyse sonstiger anthropogener Einwirkungen

➔ Problem für das Grundwasser: diffuse Stoffeinträge



**Beurteilung der Zielerreichung für die Grundwasserkörper
im Koordinierungsraum MES**

Maßnahmenplanung für WRRL

↓
Quantifizierung von Nitratgehalten in Grundwasserkörpern

↓
2 Möglichkeiten

↙
Modellierung
Nährstoffeintrag

↘
Messung
im Grundwasser

- Flächendeckender Atlas für Sachsen zu Nährstoffeinträgen P und N mit Modell STOFFBILANZ

- TU Dresden, Institut für Geographie

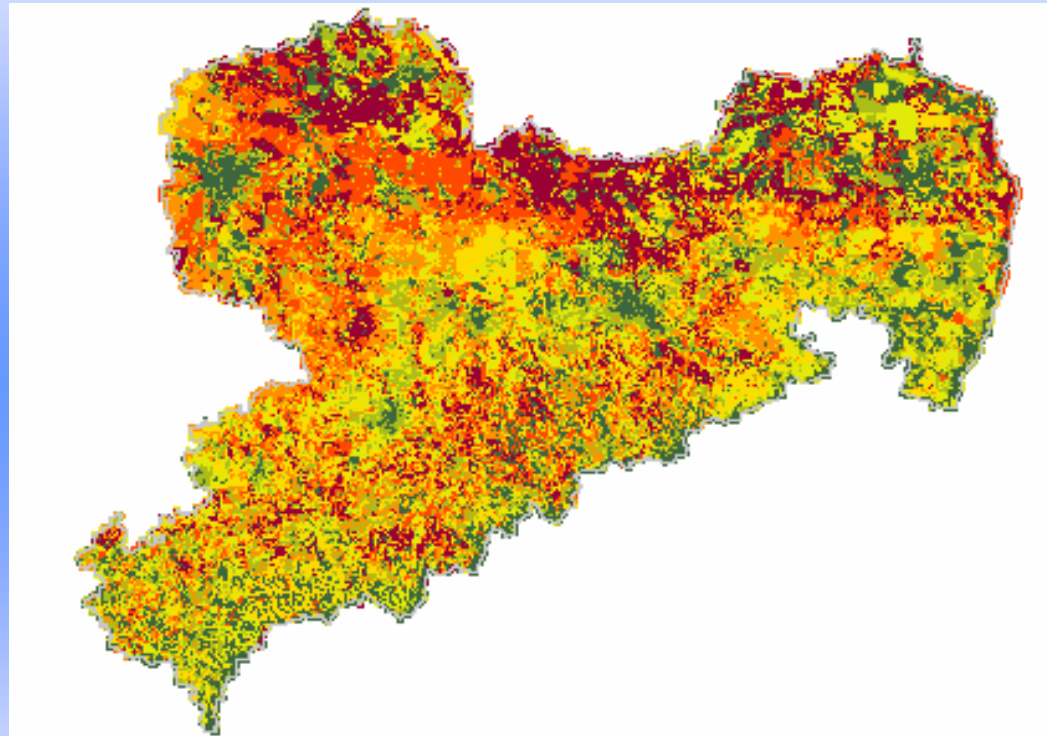
- 30 direct-push Bohrungen im Flusseinzugsgebiet der Jahna

- UFZ Leipzig-Halle GmbH

- TU Bergakademie Freiberg



Atlas der diffusen Nährstoffeinträge in sächsische Gewässer

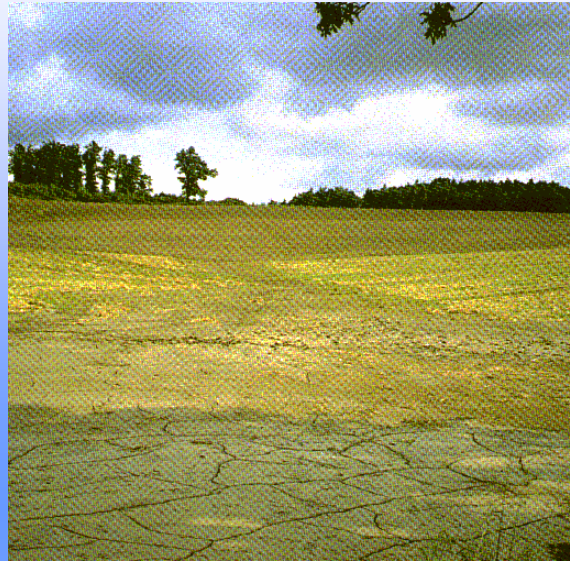


Laufzeit: 09/2005 – 7/2006
TU Dresden, Institut für Geografie

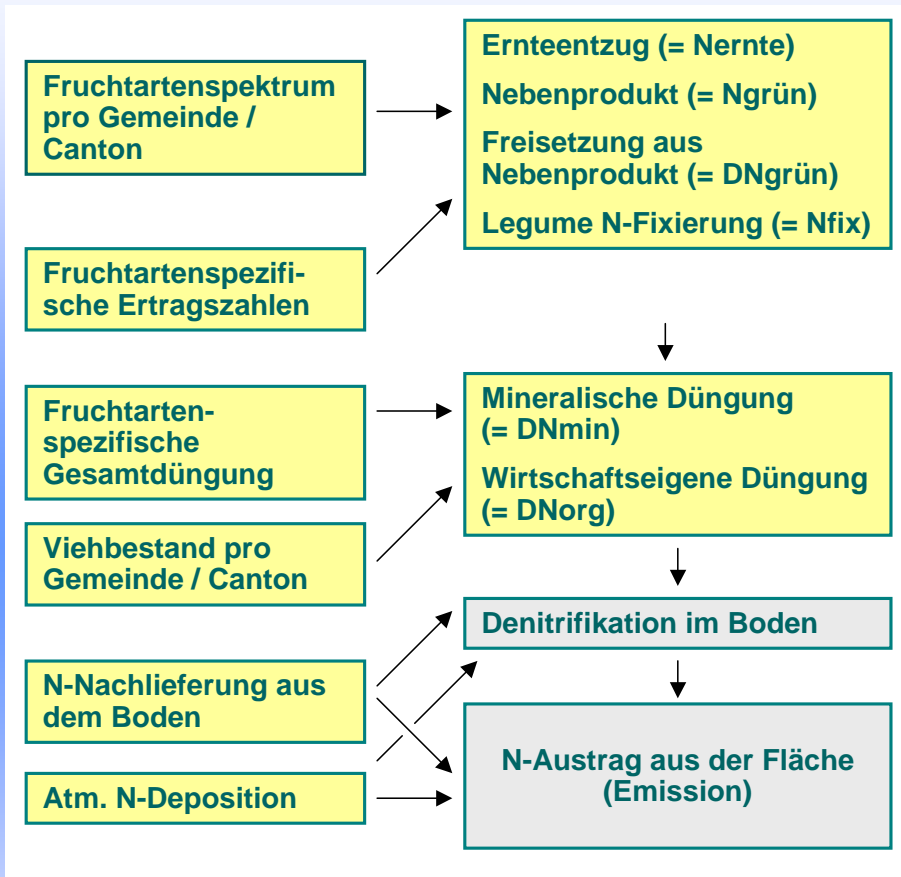


Modell STOFFBILANZ

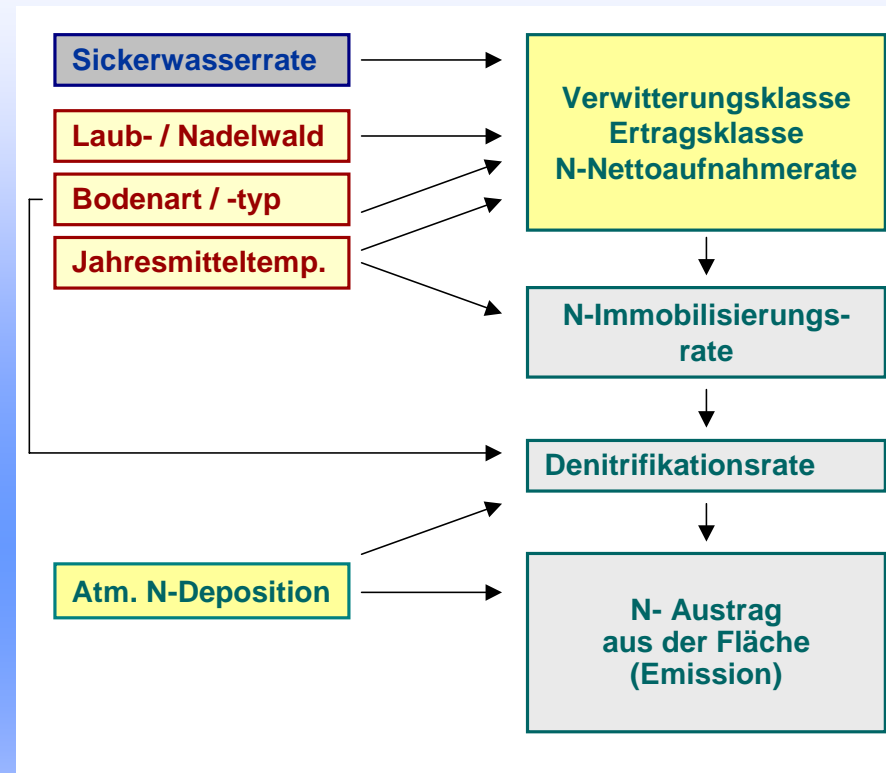
- ▶ Emissionsverfahren
- ▶ Modellierung von Sedimenteinträgen
- ▶ ... Phosphoreinträgen
- ▶ ... Stickstoffeinträgen in das Gewässersystem
- ▶ Schwerpunkt „landwirtschaftlich genutzte Fläche“
- ▶ Mesoskala (zwischen Moneris und Candy)
- ▶ Baustein zur Umsetzung der EU-Wasser-rahmenrichtlinie



Daten



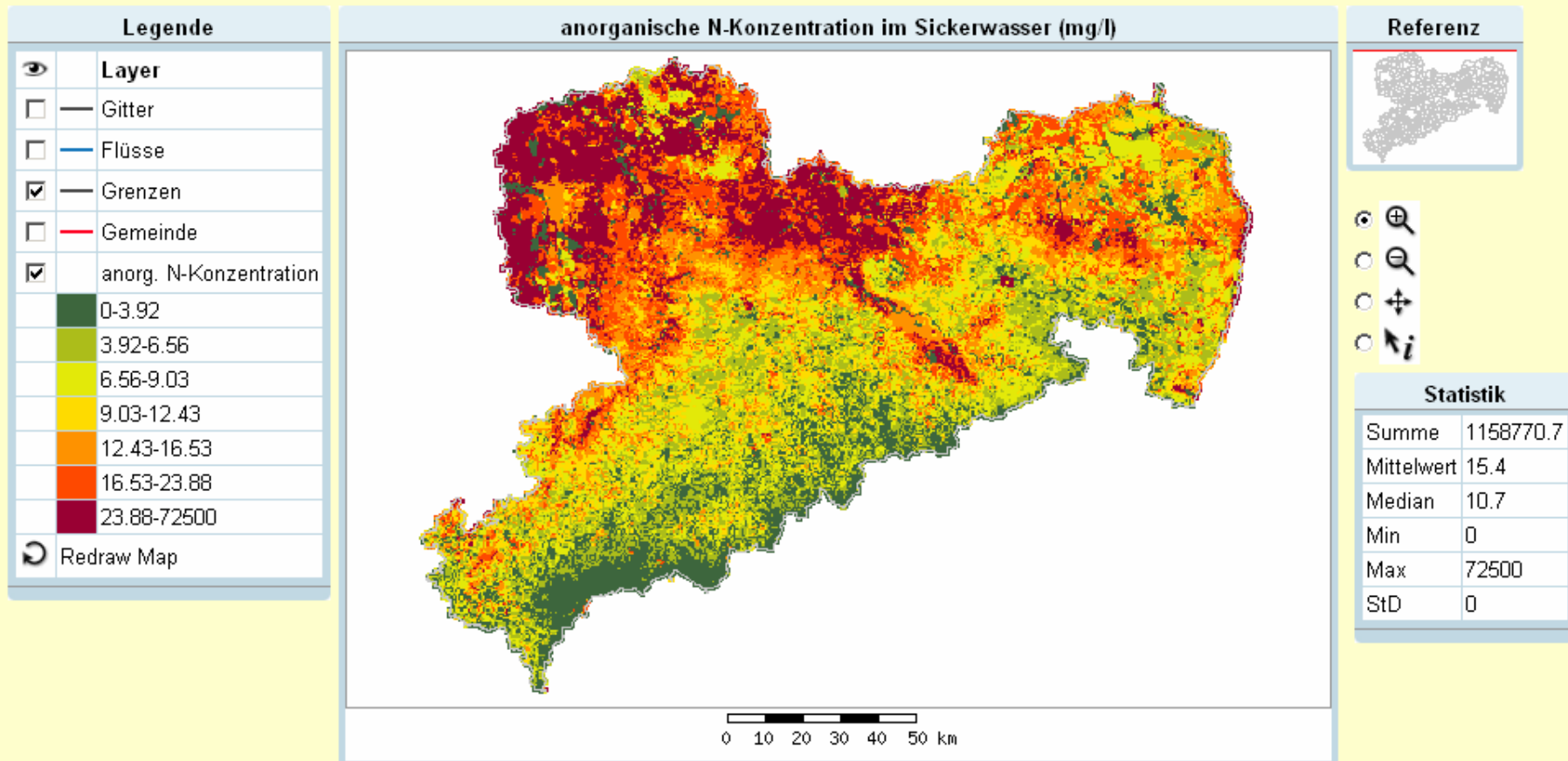
N-Austrag für Acker und Grünland



N-Austrag für Wald



N-Konzentrationen im Sickerwasser [mg N/l] (Arbeitsstand Mai 2006)



jetzt: Plausibilisierung in Zusammenarbeit mit LfUG und Staatsbetrieb Sachsenforst.

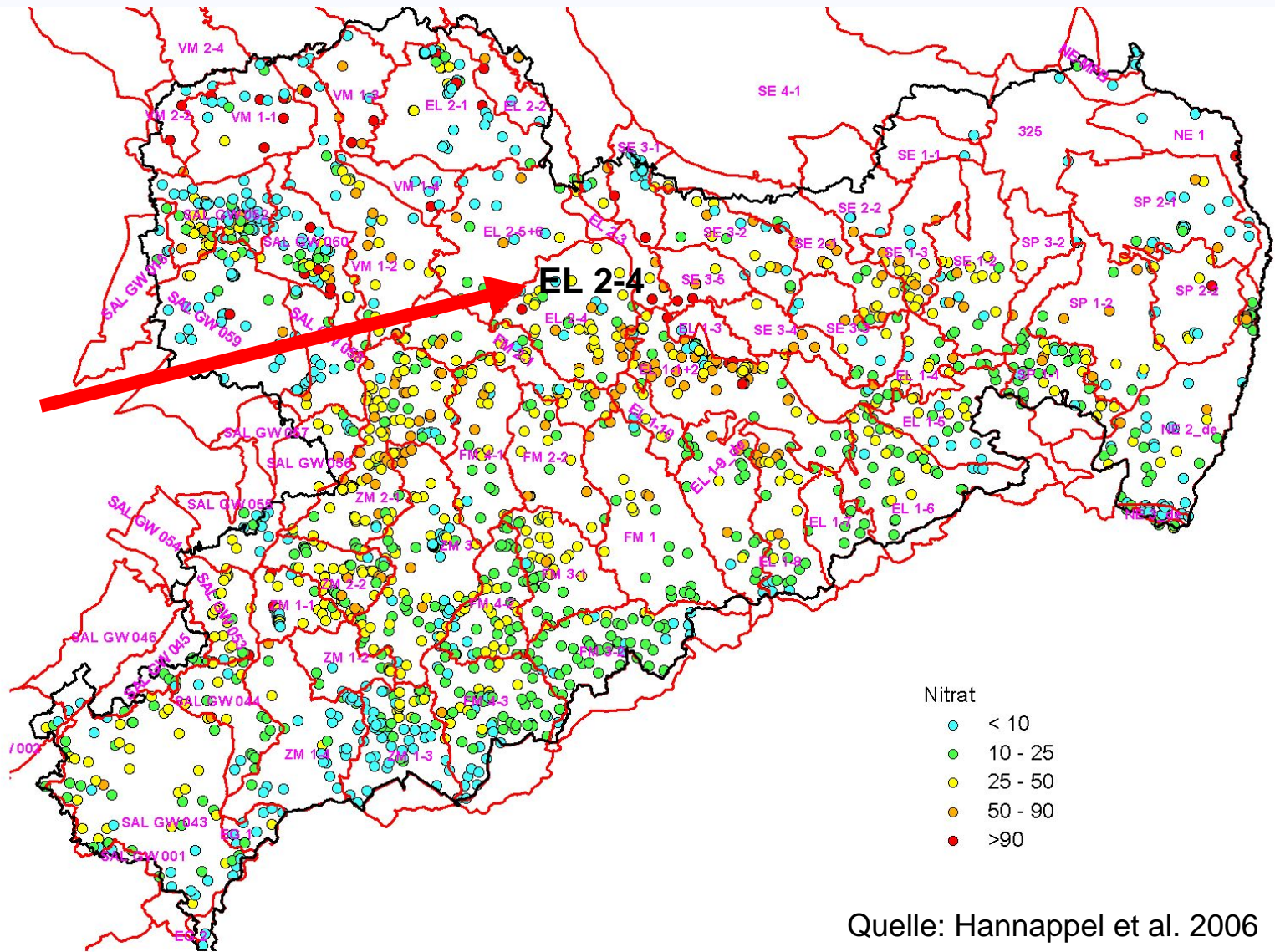


Nitratmessungen im Grundwasser mit direct-push Gerät

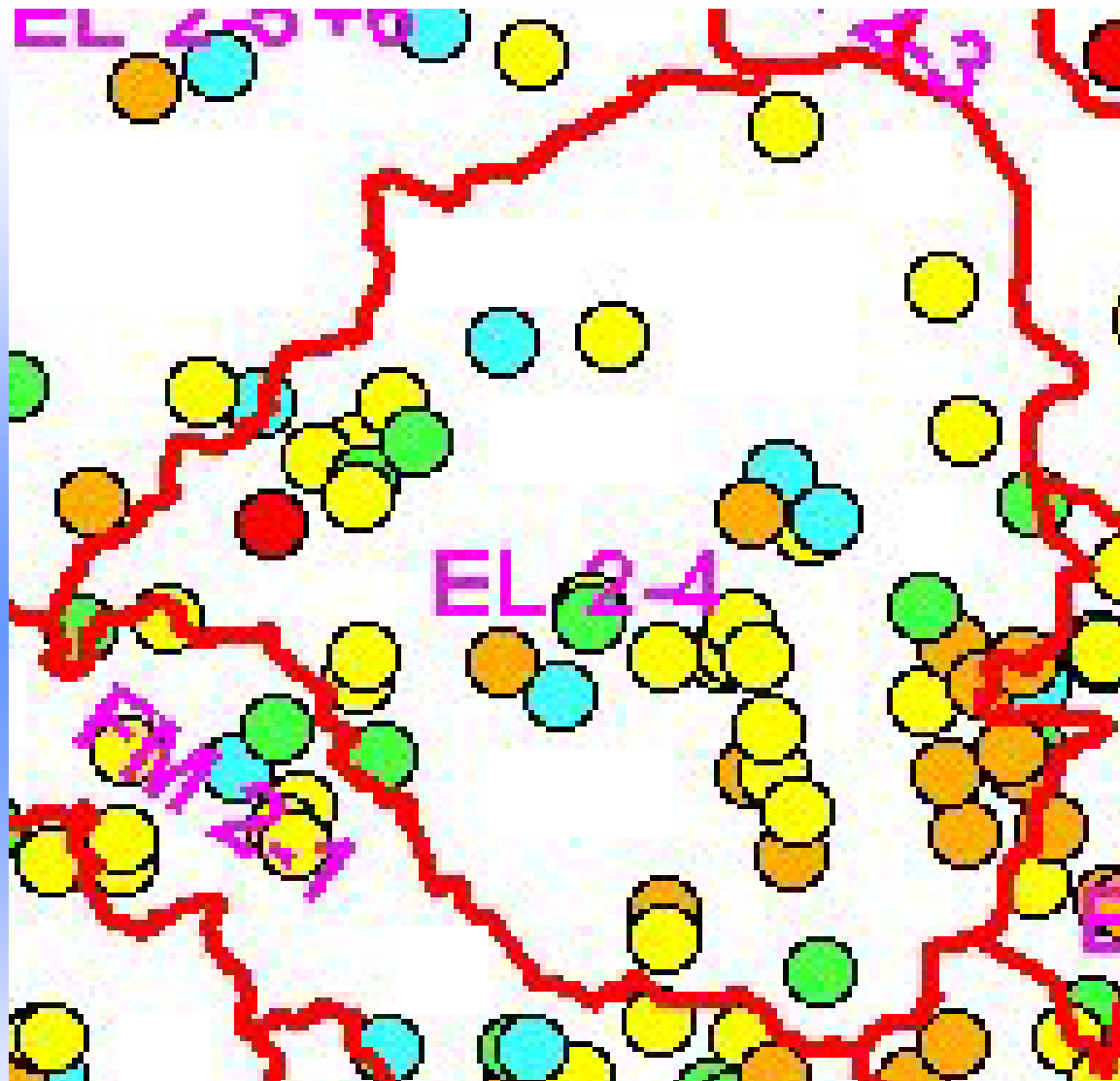


Grundwasserprobennahme mit
direct-push Gerät





Nitrat in sächsischen Grundwassermessstellen



Fläche 444 km²

Quelle: Hannappel et al. 2006

Grundwassermessstellen Grundwasserkörper EL 2-4

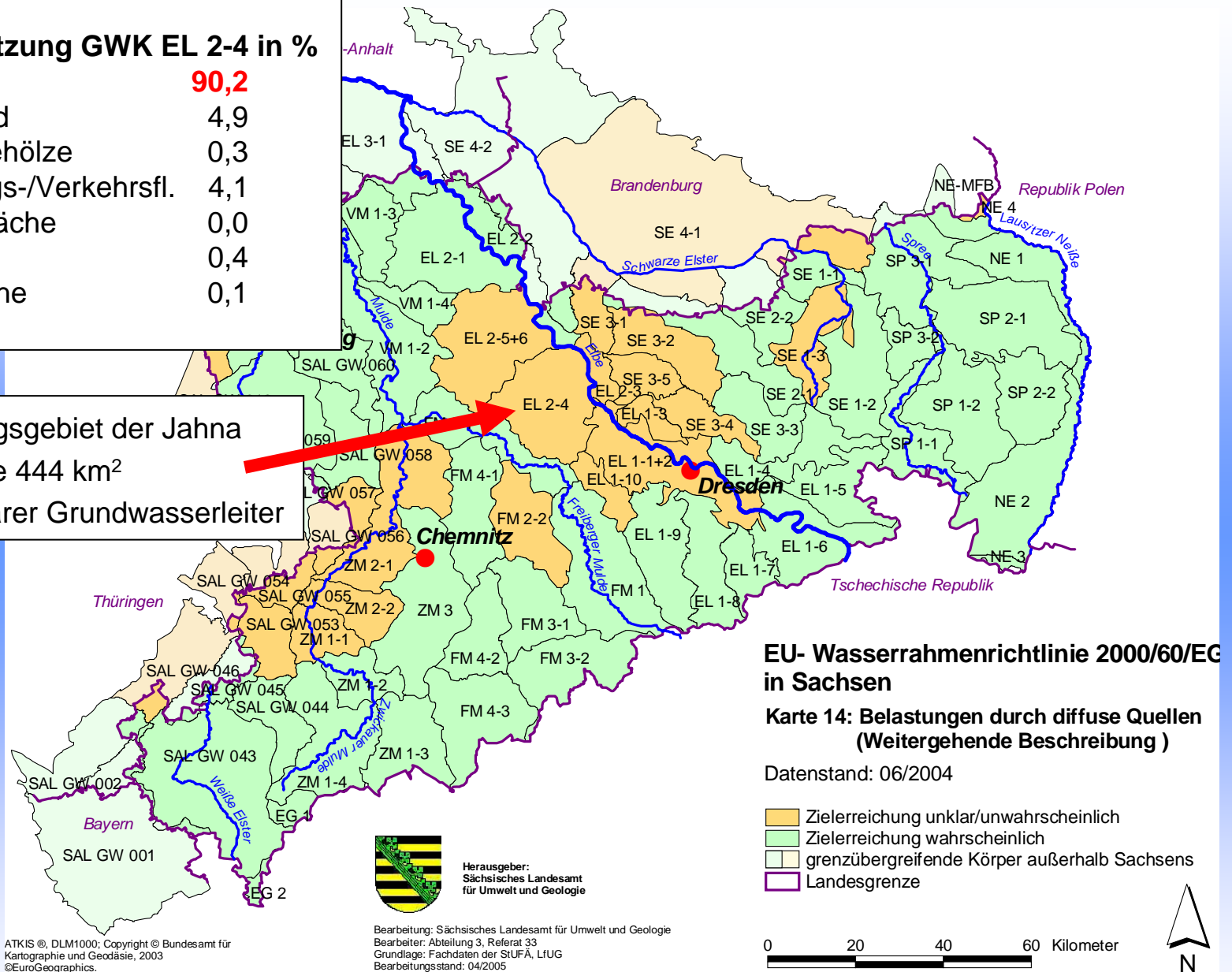


Abteufen der Bohrung mit direct-push Gerät

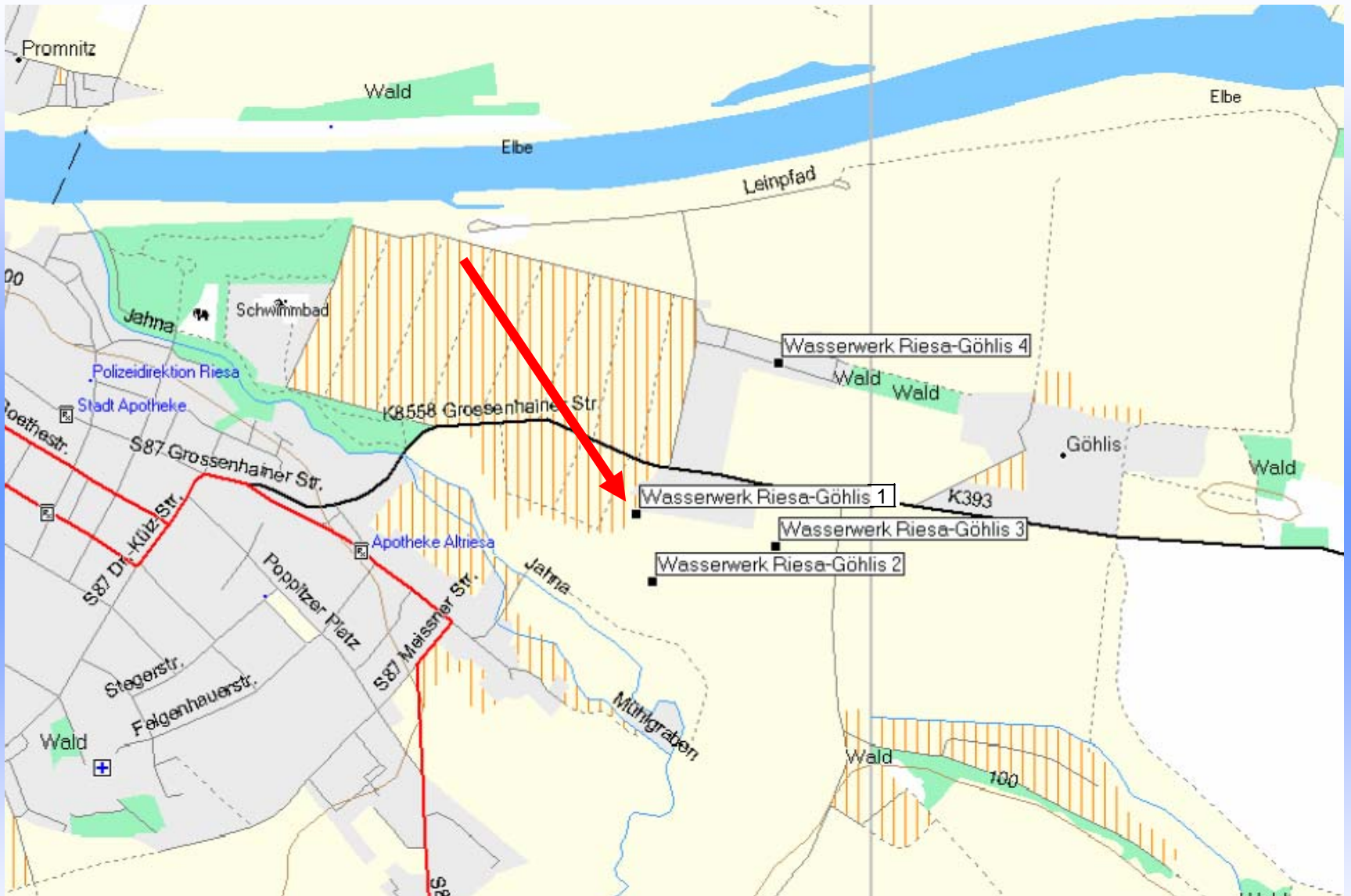
Landnutzung GWK EL 2-4 in %

Acker	90,2
Grünland	4,9
Wald/Gehölze	0,3
Siedlungs-/Verkehrsfl.	4,1
Feuchfläche	0,0
Wasser	0,4
Restfläche	0,1

- Einzugsgebiet der Jahna
- Fläche 444 km²
- quartärer Grundwasserleiter



Modellgebiet: Grundwasserkörper EL 2-4



Lageplan zur Bohrung Riesa-Göhlis 1



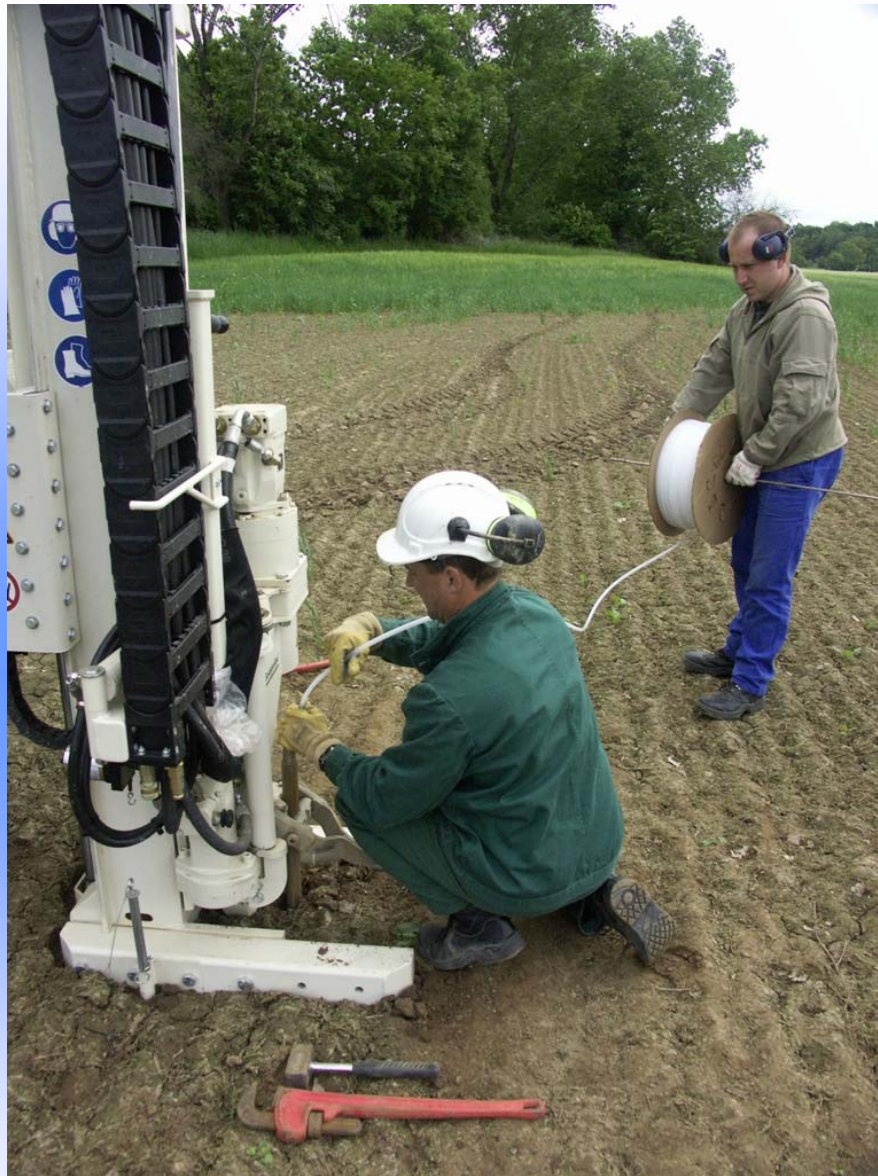
Filter



Wasserstandsmessung



Förderleitung mit Kugelpumpe



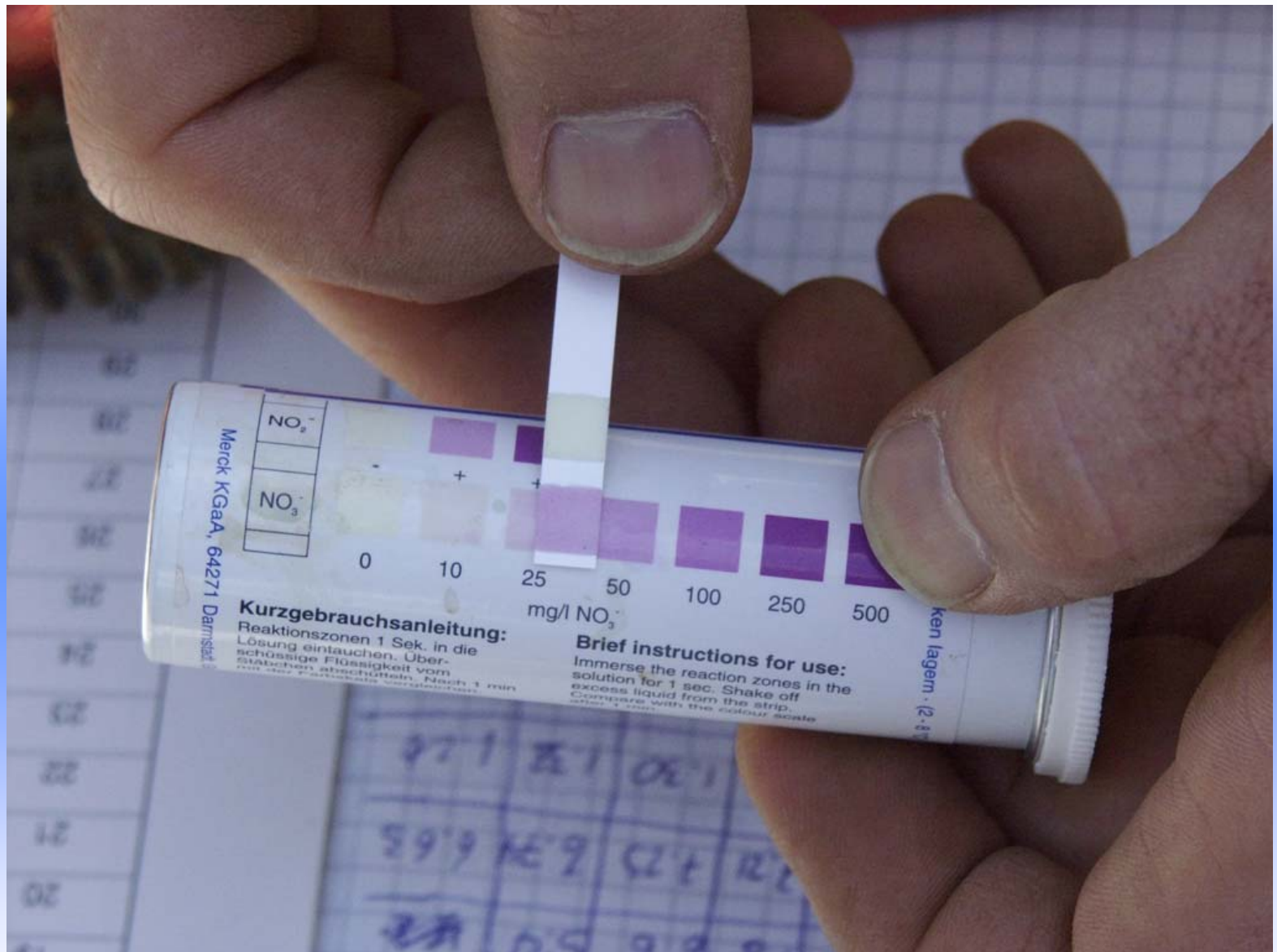
Einbau der Förderleitung



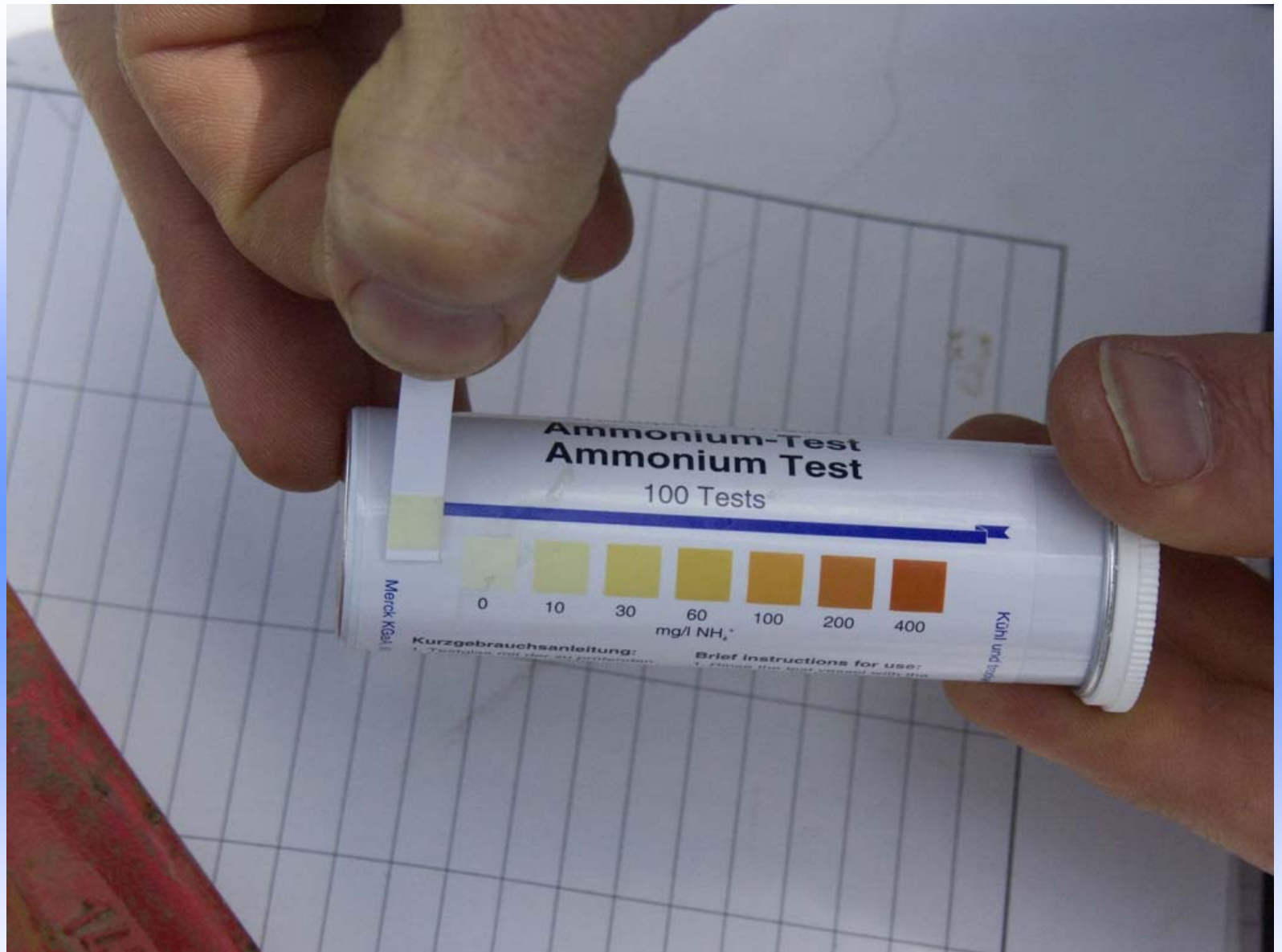
Schlauchpumpe



Schnelltest Nitrat



Schnelltest Nitrat



Schnelltest Ammonium

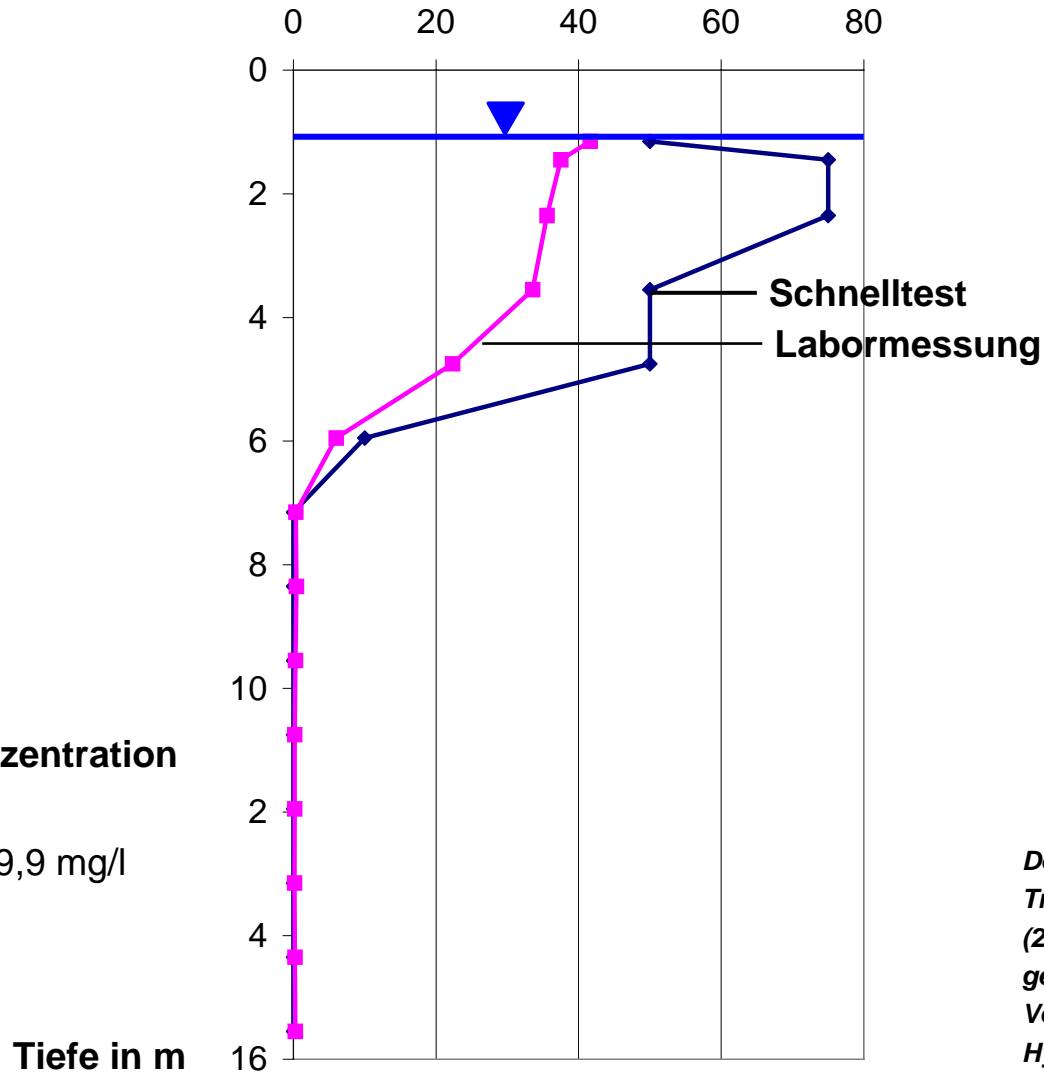


Verpressung der Bohrung mit Suspension



Wiederherstellung des ursprünglichen Zustands

Nitratkonzentration in mg/l



Vergleich Nitratkonzentration in 1m Tiefe:

Modell Stoffbilanz: 59,9 mg/l

Messwert: 41,6 mg/l

*Dehnert, J., Ihling, G., Leven, C.,
Trabitzsch, R., Stadler, S., Merkel, B.:
(2006): Quantifizierung von Nitrat-
gehalten in Grundwasserkörpern.-
Vortrag auf der Tagung der Fachsektion
Hydrogeologie in der DGG, 24.-28. Mai
2006, Cottbus.*

Tiefenprofil der Nitratkonzentration im Grundwasser an der Bohrung Riesa-Göhlis 1

Ausblick

- 30 direct-push Bohrungen im Jahna-Einzugsgebiet
 - Vervollkommnung der Probennahme!
 - Effizienzsteigerung
- Modellierung mit Grundwasserströmungsmodell FeFlow
- Vergleich mit Nährstoffatlas Sachsen
- Quantifizierung von Nitratgehalten und Denitrifikationspotential



**Entscheidungsgrundlage für Maßnahmenplanung
nach WRRL**

Bei Erfolg: Ausdehnung auf weitere Flusseinzugsgebiete