

Tierarzneimittel in Gülle, landwirtschaftlich genutzten Böden und oberflächennahem Grundwasser in Nordrhein-Westfalen

Landesamt für Natur,
Umwelt und Verbraucherschutz
Nordrhein-Westfalen



Dr. Annegret Hembrock-Heger
Christiane Ratsak
Mathilde Nießner
Rolf Reupert

Was wurde gemacht?

1. Boden- und Grundwasser- Screening in NRW
2. Gülle- und Gärreste- Screening in NRW

Ziel der Projekte

Ermittlung der Gehalte umweltrelevanter Tierarzneimittel in landwirtschaftlich genutzten Böden und im Grundwasser sowie in Gülle- und Gärresten in NRW zur Abschätzung des Gefährdungspotentials



1. Boden- und Grundwasser- Screening in NRW - Veranlassung -

Die Auswertung der Literaturstudie „Eintrag von Arzneimitteln und deren Verhalten und Verbleib in der Umwelt“ (LANUV- Fachbericht 2, 2007) und von Veröffentlichungen zu Arzneimitteln nach 2007 ergab:

Für die Beurteilung des Gefährdungspotentials der als umweltrelevant bewerteten Tierarzneimittelwirkstoffe und -wirkstoffgruppen

Tetracycline, Sulfonamide, Aminoglykoside, Fluorchinolone
und Ivermectin

in Böden und Grundwasser in NRW liegen bisher nur **unzureichende Kenntnisse** vor.

1. Boden- und Grundwasser- Screening in NRW - Durchführung -

Tierarzneimittel in Boden- und Grundwasserproben an 21 Standorten in NRW

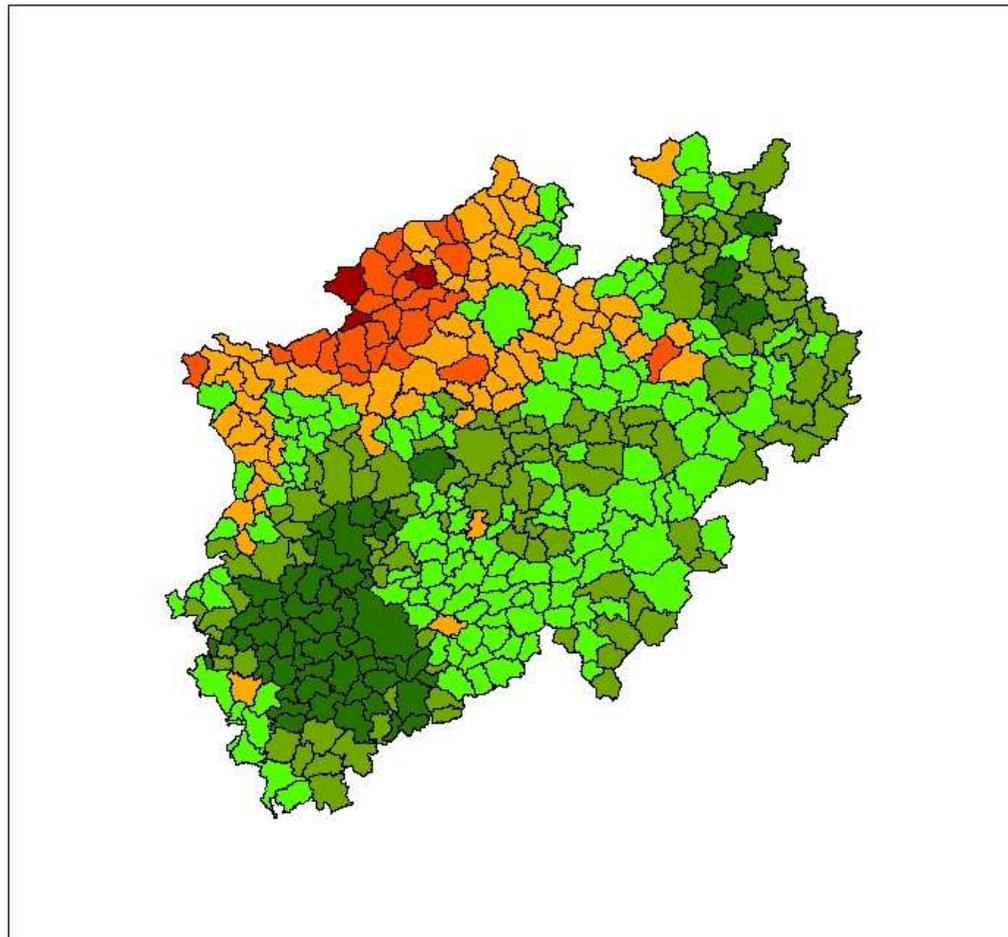
Kriterien für die Auswahl der Standorte:

- Gebiete mit **hohem Viehbesatz** und teilweise hohen Aufwandmengen an Gülle
- **Nitrat- bzw. Ammoniumgehalte** wiesen in den ausgewählten Grundwassermessstellen teilweise hohe Konzentrationen auf
- geringer **Grundwasserflurabstand**
- **Standort der Grundwassermessstelle** liegt im Einflussbereich der zu beprobenden landwirtschaftlich genutzten Fläche

Viehbesatz in NRW 2003

Viehbesatz in NRW 2003

Großvieheinheiten (GV) je Hektar (ha) landwirtschaftlich genutzter Fläche
1GV=1 Dungeinheit = 80 kg Stickstoff (N)

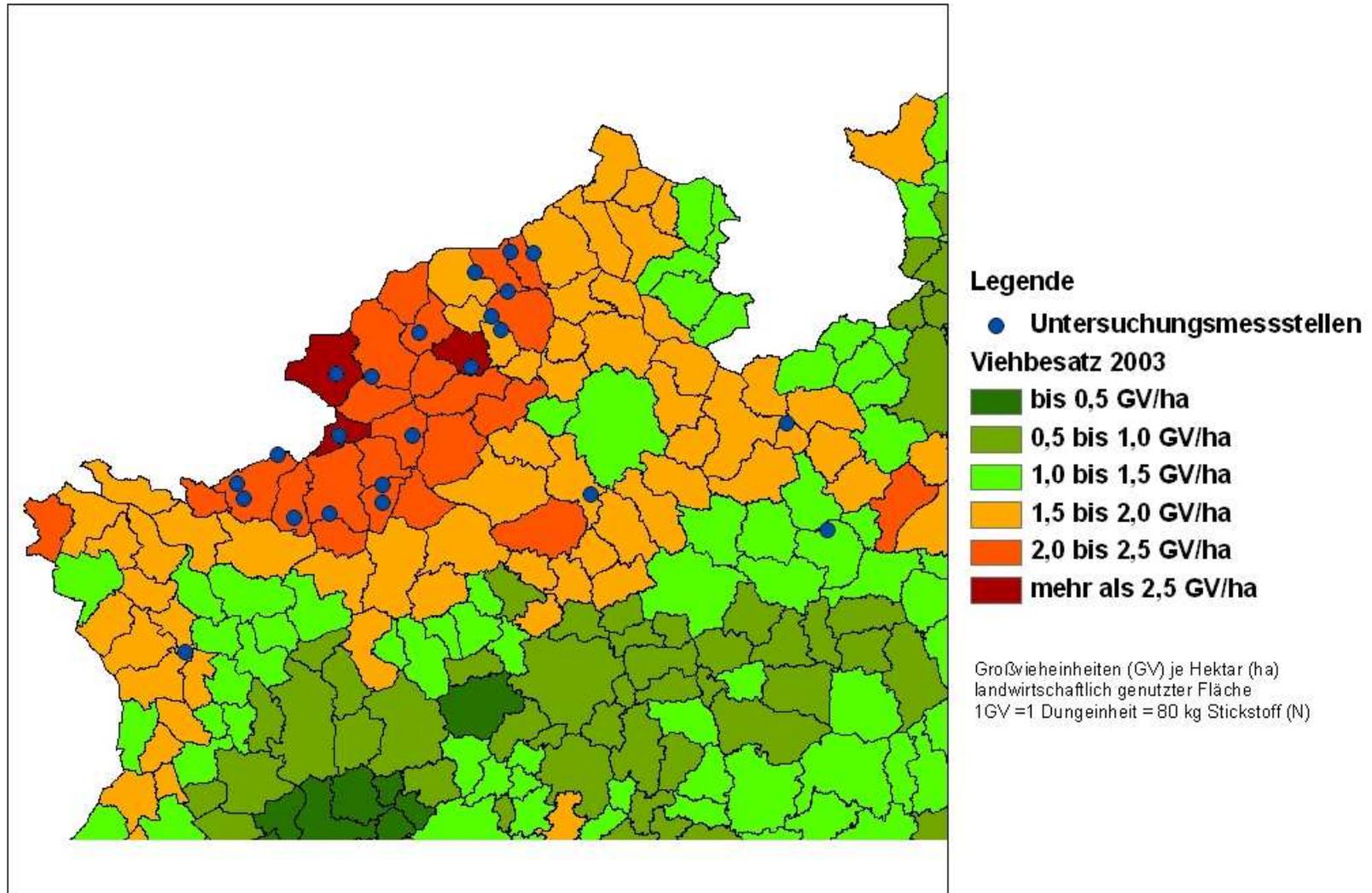


Legende

Viehbesatz_2003

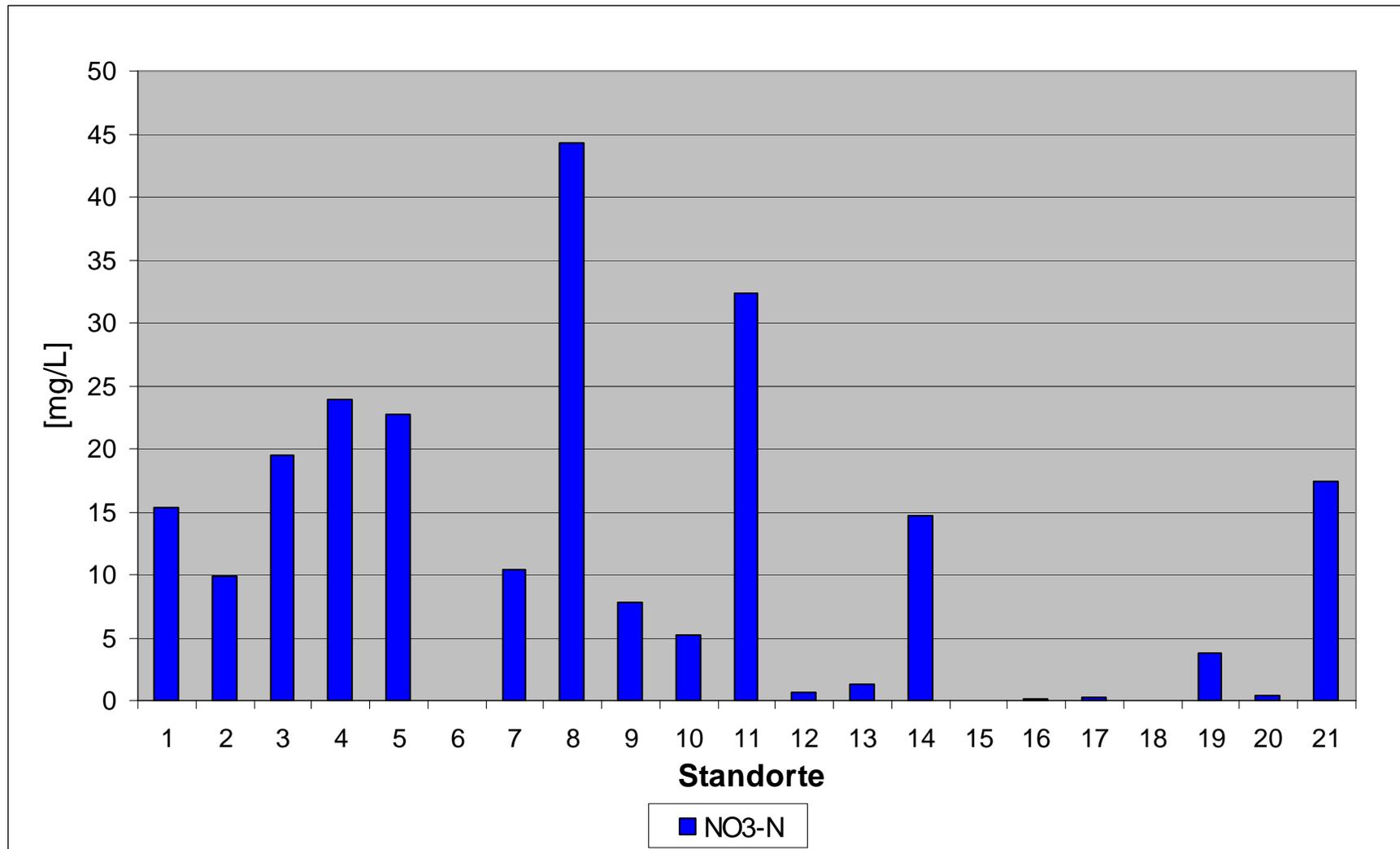
- bis 0,5 GV/ha
- 0,5 bis 1,0 GV/ha
- 1,0 bis 1,5 GV/ha
- 1,5 bis 2,0 GV/ha
- 2,0 bis 2,5 GV/ha
- mehr als 2,5 GV/ha

Ausgesuchte Grundwassermessstellen für Tierarzneimitteluntersuchungen



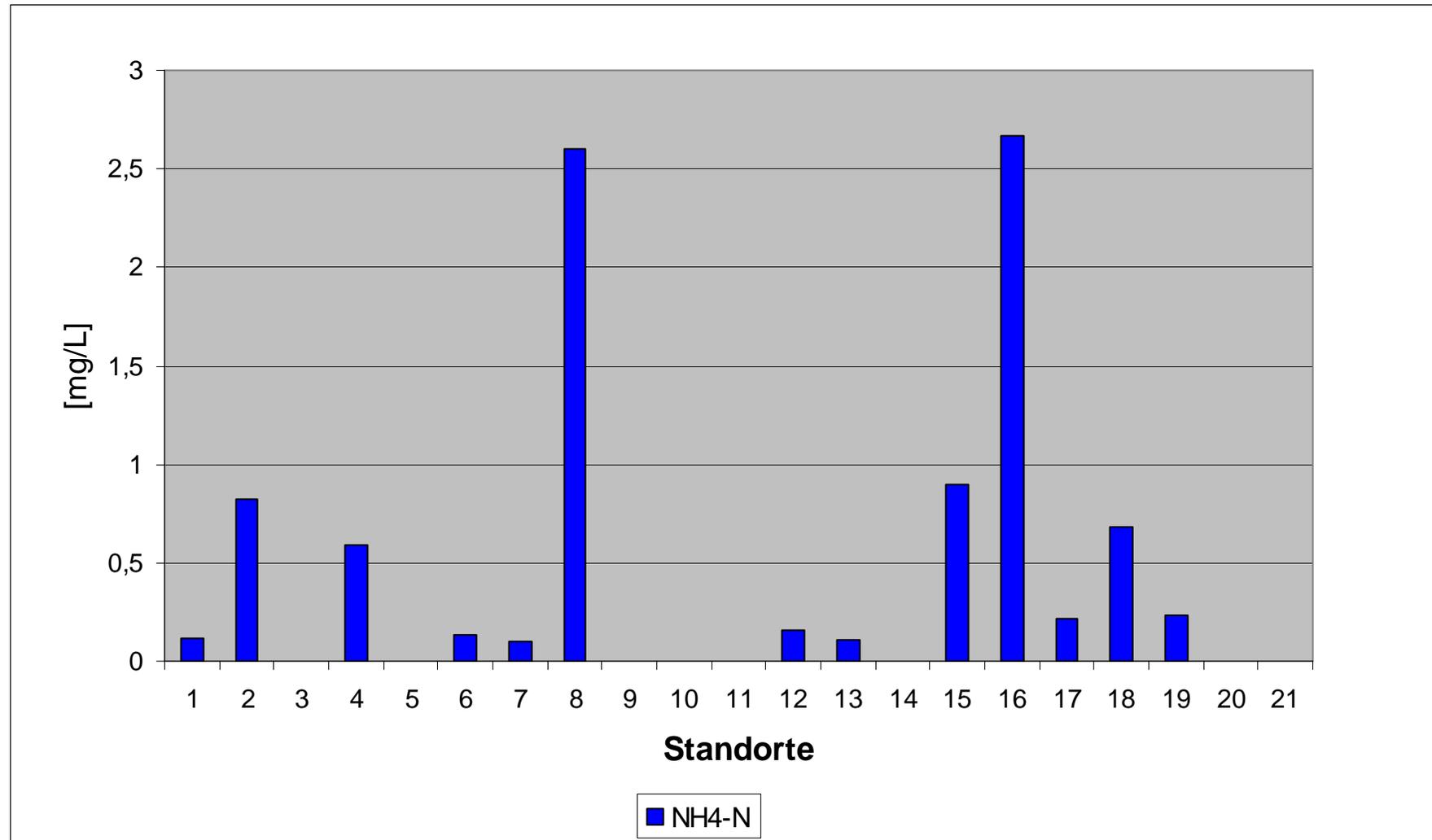
NO₃-N in Grundwasserproben der ausgewählten Standorte

(Mittelwerte 2005 – 2010)

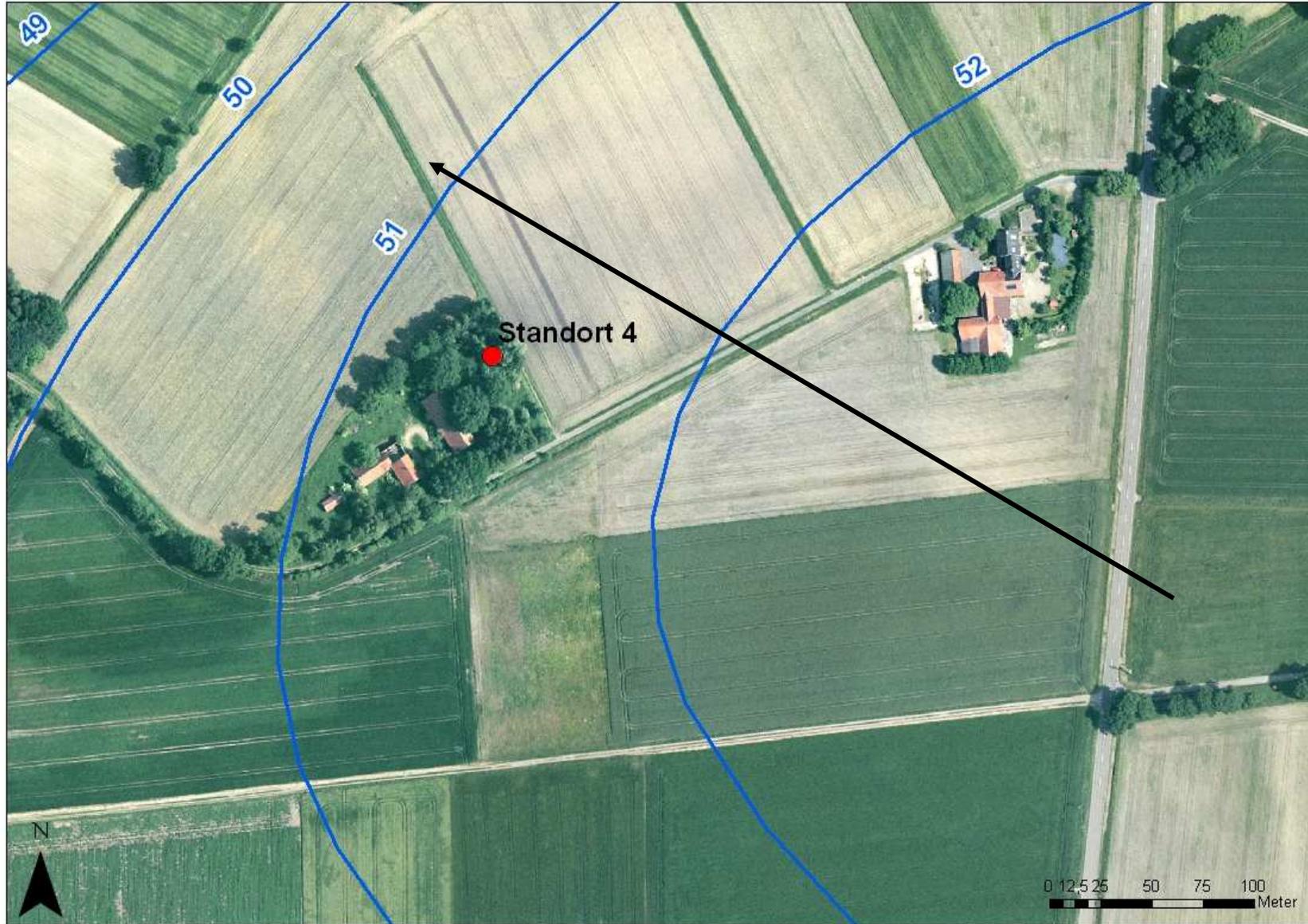


NH₄-N in Grundwasserproben der ausgewählten Standorte

(Mittelwerte 2005 – 2010)



Standort 4: Grundwassermessstelle und Grundwassergleichen



1. Boden- und Grundwasser- Screening – Durchführung -

- Entnahme von **Grundwasserproben** an landeseigenen Messstellen durch LANUV- Mitarbeiter 49./50.KW 2008
- Entnahme von **Bodenproben** (0 -30 cm, 30 – 60 cm, 60 – 90 cm) durch Mitarbeiter der Kreisstellen der Landwirtschaftskammer 49./50.KW 2008
- Analyse der mengenmäßig relevanten Tierarzneimittel Tetracycline, Sulfonamide und Fluorchinolone

Die Boden- und Grundwasserproben wurden auf folgende Tierarzneimittelwirkstoffe analysiert:

Tetracycline	Sulfonamide	Fluorchinolone
Oxytetracyclin	Sulfadiazin	Marbofloxacin
Chlortetracyclin	Sulfathiazol	Ciprofloxacin
Tetracyclin	Sulfamerazin	Danofloxacin
	Trimethoprim	Enrofloxacin
	Sulfamethazin	Orbifloxacin
	Sulfamethoxypyridazin	Difloxacin
	Sulfachlorpyridazin	Sarafloxacin
	Sulfamethoxazol	
	Sulfadoxin	
	Sulfaethoxypyridazin	
	Sulfadimethoxin	
	Sulfaquinoxalin	

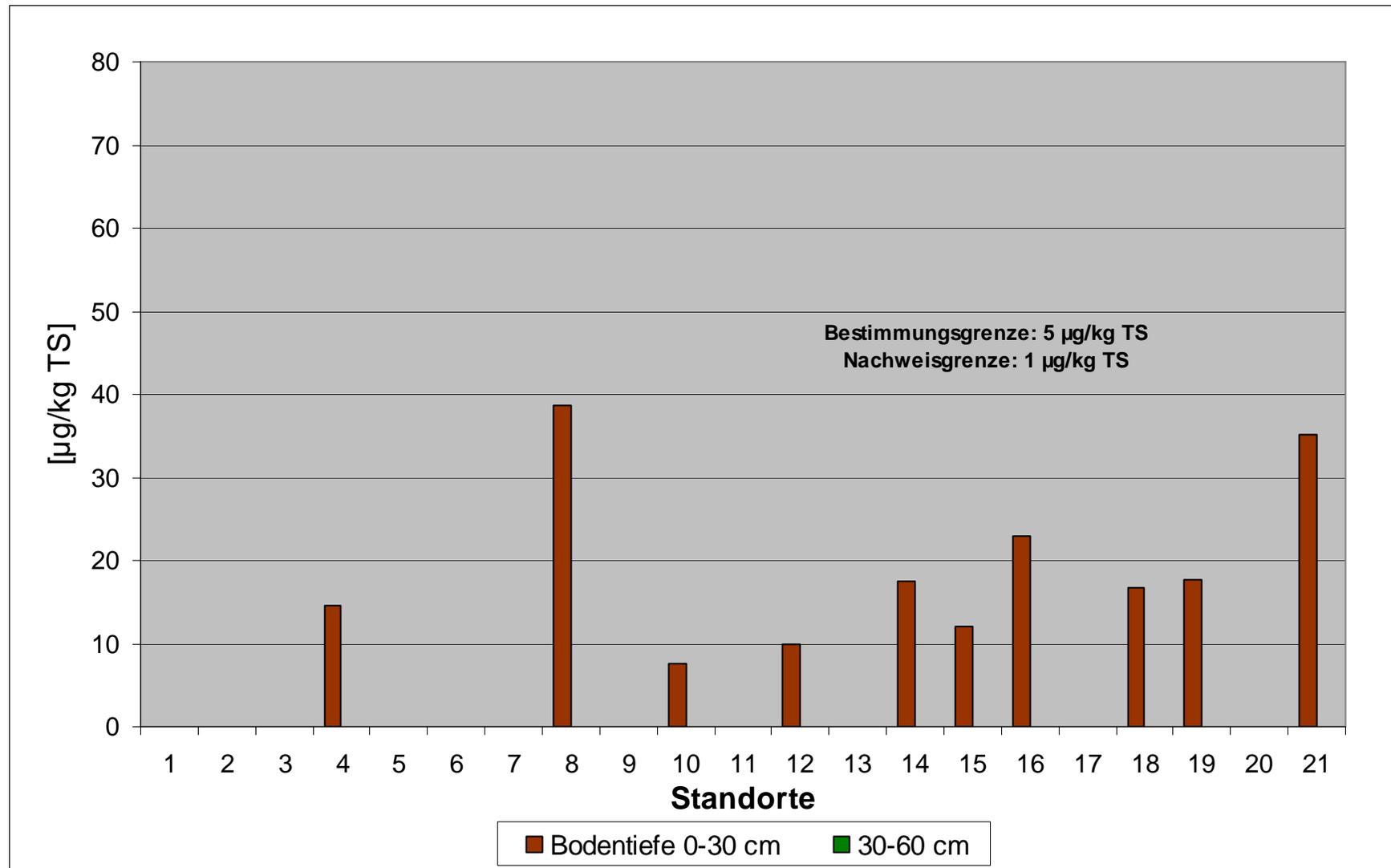
1. Boden- und Grundwasser- Screening - Ergebnisse Grundwasser -

- Tetracycline und Fluorchinolone:
nicht nachweisbar (BG 0,05 µg/L)
- Sulfonamide:
in 20 von 21 Proben nicht nachweisbar (BG 0,05 µg/L), nur in einer Probe Nachweis von Sulfamethoxazol (0,30 µg/L), erneute Probenahme
0,37 µg/L, kein Nachweis im Boden der korrespondierenden Fläche
alle übrigen Sulfonamide < BG
- Mögliche Ursache für Nachweis von Sulfamethoxazol:
Sulfamethoxazol biologisch nicht abbaubar, schwache Sorption an organische Substanz → schnelle Versickerung mit dem Sickerwasser
- Biotests der Grundwasserproben
(Daphnientest, Leuchtbakterientest, umu-Test, Ames-Test): negativ
ökotoxikologische Wirkung der Tierarzneimittel und möglicher Abbauprodukte nicht nachweisbar

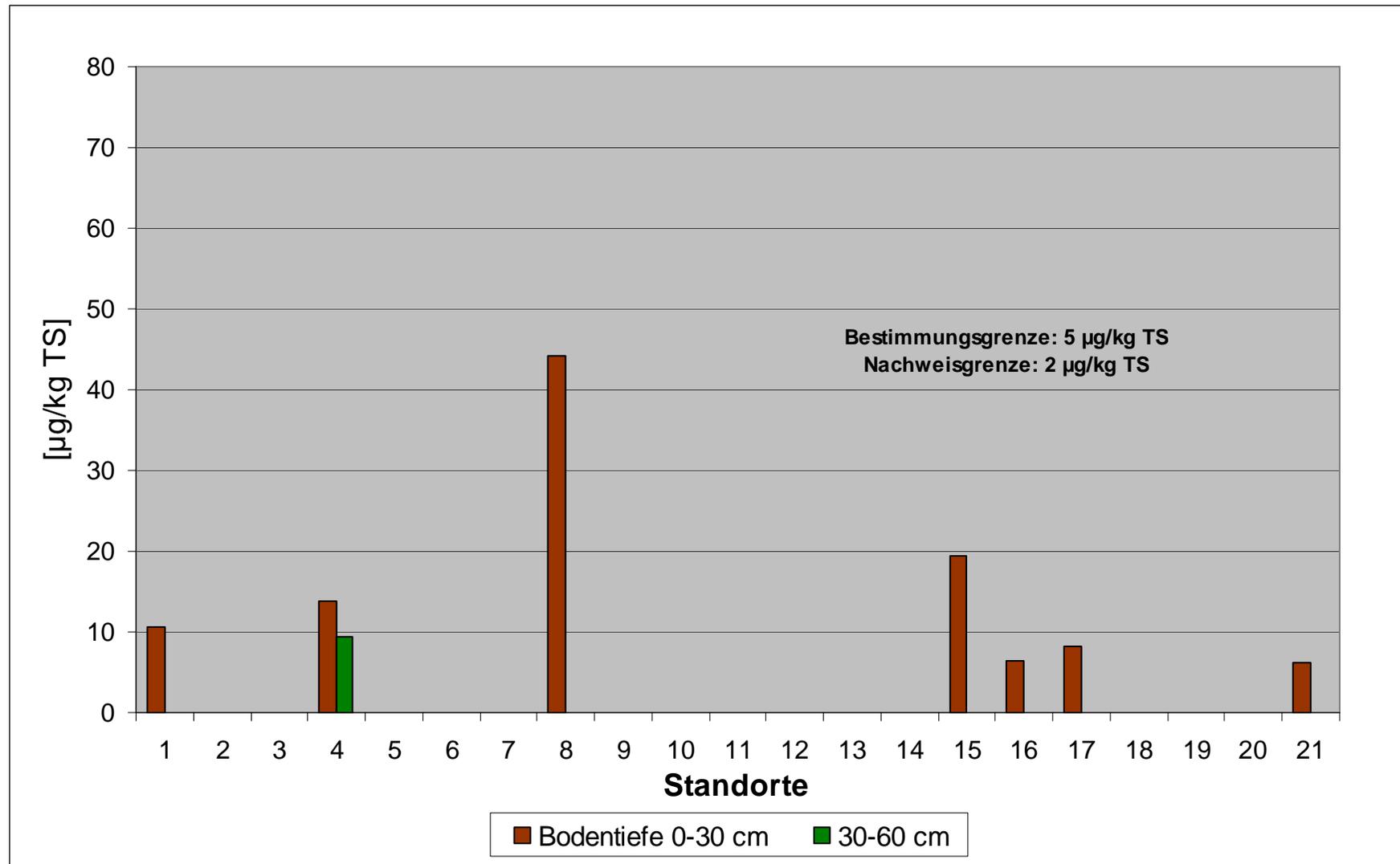
1. Boden- und Grundwasser- Screening - Ergebnisse Boden -

- Sulfonamide und Fluorchinolone:
nicht nachweisbar (BG 5 µg/kg TS)
- Tetracycline:
12 Proben aus 0 – 30 cm Tiefe und 3 Proben aus 30 – 60 cm Tiefe
wiesen Gehalte oberhalb der Bestimmungsgrenze (5 µg/kg) auf.
Kein Nachweis in 60 -90 cm Tiefe.
- Gehalte der Schwermetalle Cadmium, Chrom, Kupfer, Quecksilber,
Nickel, Blei und Zink in den Bodenproben (0 – 30 cm):
Gehalte unterhalb bzw. im Bereich der Hintergrundwerte für
Oberböden in NRW
- Biotests der Bodenproben
(Daphnientest, Leuchtbakterientest, umu-Test, Ames-Test): negativ
ökotoxikologische Wirkung der Tierarzneimittel und möglicher
Abbauprodukte nicht nachweisbar

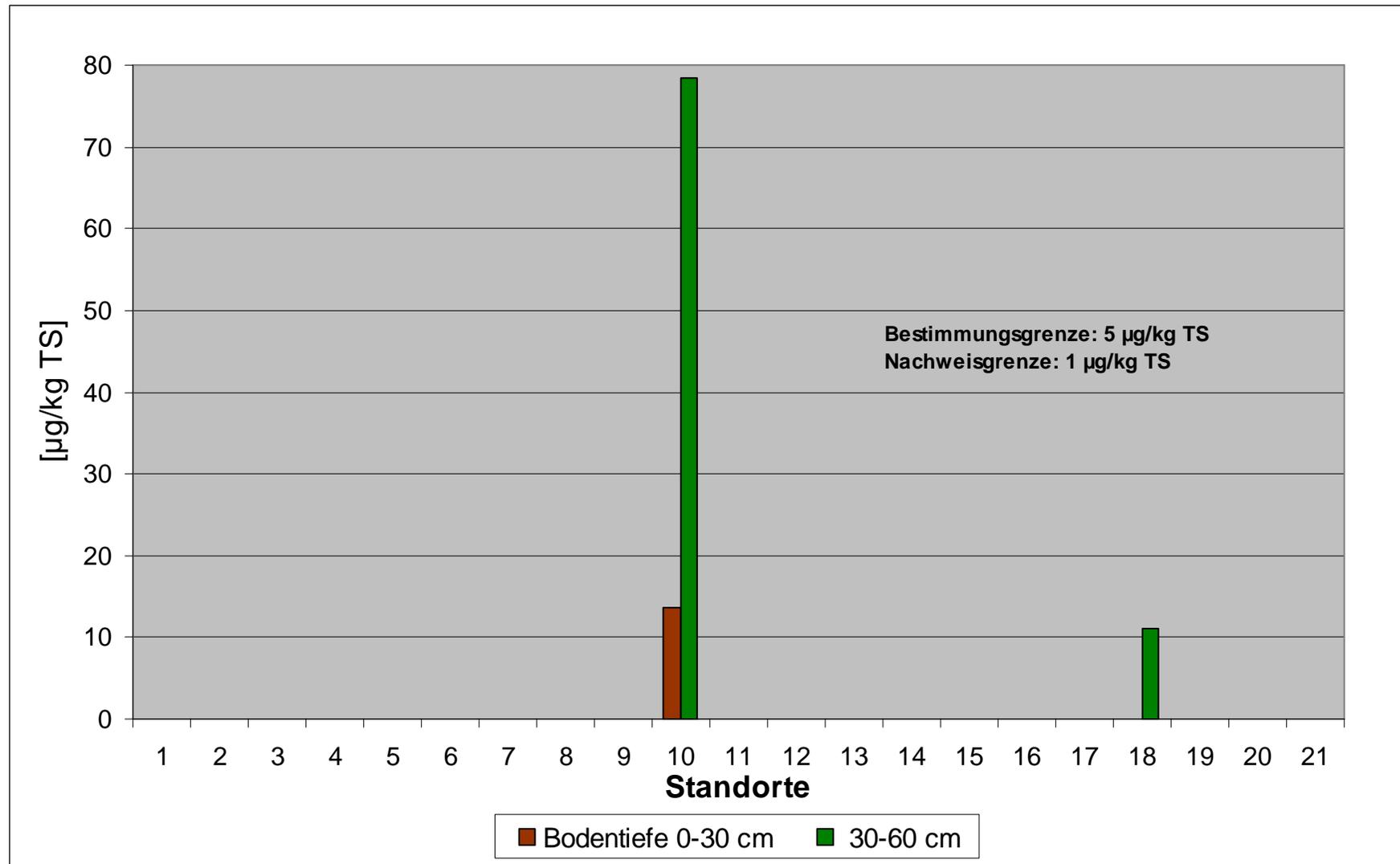
- Tetracyclin in Böden -



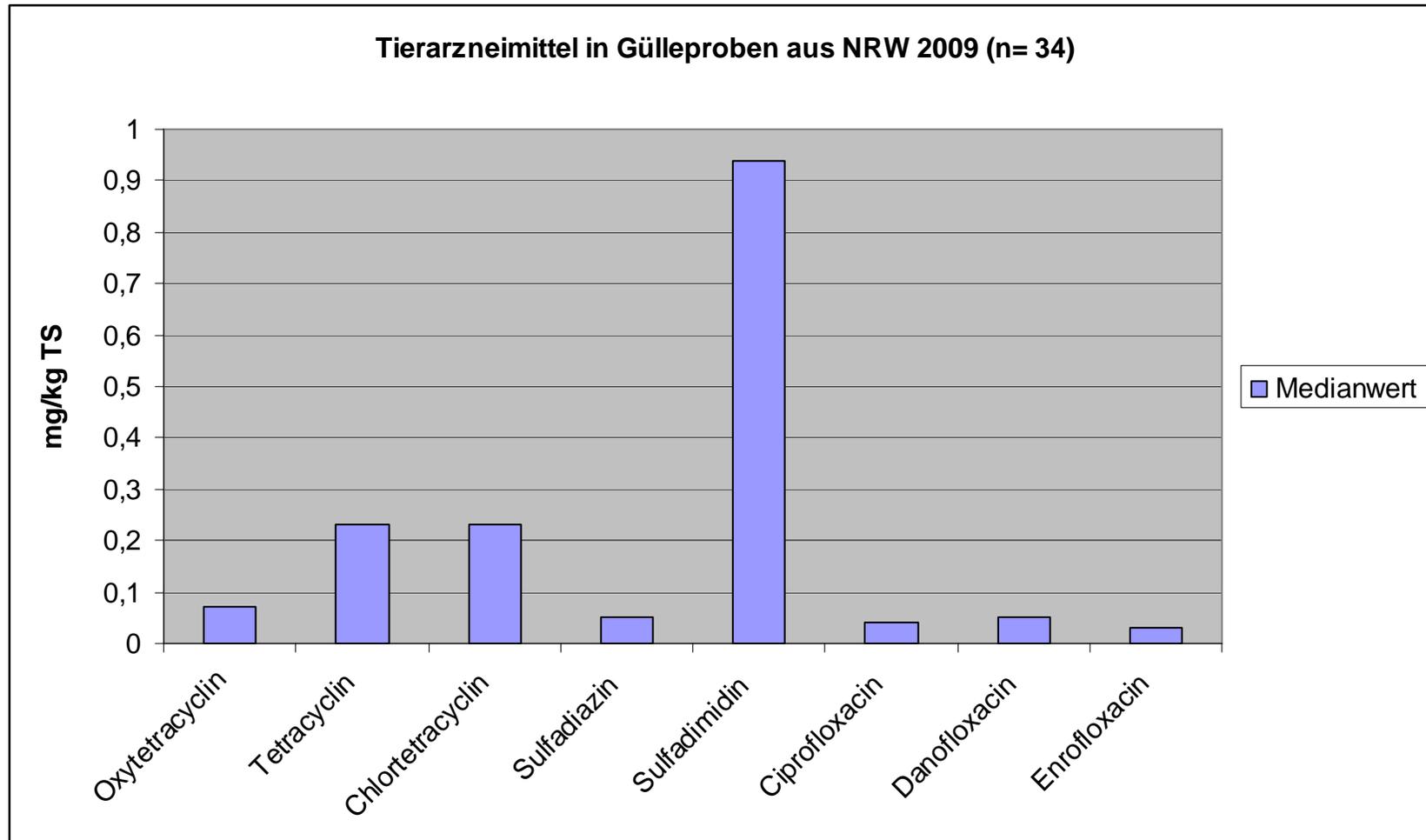
- Chlortetracyclin in Böden -



- Oxytetracyclin in Böden -



2. Gülle- und Gärreste- Screening in NRW – Tierarzneimittel in Gülle -



- Vergleich Tierarzneimittel in Gülle und in mit Gülle gedüngten Böden -

- Eine **Abschätzung** der Wirkstofffrachten auf der Grundlage der Daten aus der Gülle-Untersuchung ergab:
- die in den untersuchten Böden ermittelten Gehalte sind höher als die aus den berechneten Frachten abgeschätzten Gehalte

→ *Indiz für eine Anreicherung von Tierarzneimitteln in Böden durch das wiederholte Ausbringen von Gülle?*

- Fazit -

- Tetracycline und Fluorchinolone in den Grundwasserproben nicht nachweisbar **aber** an einem Standort mit hohen Konzentrationen an NO₃-N und NH₄-N Nachweis eines Sulfonamids (Sulfamethoxazol)
 - Kein Nachweis von Sulfonamiden und Fluorchinolonen in den untersuchten Böden
 - Tetracyclin-Gehalte liegen in einer vergleichbaren Größenordnung wie die bei Untersuchungen von mit Gülle gedüngten Böden in Niedersachsen und Österreich ermittelten Gehalte
 - Für die Beurteilung von Tierarzneimitteln in Böden liegen bisher keine Grenzwerte vor
 - *Hilfsweise:* Für die Zulassung neuer Tierarzneimittelwirkstoffe ist für die Phase I ein Schwellenwert von 0,1 mg/kg für Tierarzneimittel in Böden festgelegt (EMEA/VICH); die in den untersuchten Böden ermittelten Gehalte an Tetracyclinen liegen unterhalb dieses Schwellenwertes
- **dennoch grds. Reduktion des Eintrags aufgrund von möglichen Antibiotikaresistenzen erforderlich**

- Danksagung -

An der Durchführung der Projekte waren beteiligt:

- Reinhard Lemke, Rainer Isermann
Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen:
Unterstützung bei der Auswahl der Standorte sowie der Durchführung der Boden-
Probenahme
- Prof. Dr. Gerd Hamscher
Institut für Lebensmitteltoxikologie und Chemische Analytik, Stiftung Tierärztliche
Hochschule Hannover, seit 10/2010 Universität Gießen:
Analysen der Boden- und Grundwasserproben auf Tetracycline
- Prof. Dr. Michael Spiteller
Institut für Umweltforschung (INFU) der Fakultät Chemie der TU Dortmund:
Analysen der Gülle- und Gärreste-Proben auf Tetracycline, Sulfonamide und
Fluorchinolone
- Rolf Reupert, LANUV- Labor:
Analysen der Boden- und Grundwasser-Proben auf Sulfonamide und Fluorchinolone
- Dorothea Selke, LANUV- Labor:
Durchführung der Ökotoxizitätstests



Vielen Dank
für Ihre Aufmerksamkeit !