

Umweltforschungsplan
des Bundesministeriums für Umwelt,
Naturschutz und Reaktorsicherheit

Forschungskennzahl 3711 23 225

Antibiotika und Antiparasitika im Grundwasser unter Standorten mit hoher Viehbesatzdichte

von

Dr. Stephan Hannappel
HYDOR CONSULT GmbH
Am Borsigturm 40

und

Dr. Joost Groeneweg
Forschungszentrum Jülich GmbH
IBG-3 Agrosphäre
52425 Jülich

und

Dr. Sebastian Zühlke
Technische Universität Dortmund, Institut für Umweltforschung (INFU),
Fakultät für Chemie und Chemische Biologie, Lehrstuhl für Umweltchemie und Analytische Chemie
Otto-Hahn-Str. 6
44227 Dortmund

IM AUFTRAG
DES UMWELTBUNDESAMTES

Januar 2014

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	6
Verzeichnis des Anhangs	8
Abbildungsverzeichnis.....	9
Tabellenverzeichnis	12
Abkürzungen.....	14
Glossar	15
1 Zusammenfassung.....	21
1.1 Hintergrund, Ausgangssituation und Zielstellung	21
1.2 Projektdurchführung	21
1.3 Ergebnisse	24
1.4 Interpretation der Ergebnisse.....	25
1.5 Schlussfolgerungen und Empfehlungen	26
2 Extended summary	27
2.1 Background and aims.....	27
2.2 Methods	28
2.3 Results.....	30
2.4 Interpretation	31
2.5 Recommendations	32
3 Veranlassung und Zielstellung.....	33
4 Literaturrecherche zum Stand der Forschung	36
4.1 Analyse gesetzlicher Regelungen zum Umgang mit Tierarzneimitteln.....	36
4.2 Tierarzneimittel und deren mögliche Eintragswege in das Grundwasser.....	38
4.3 Art und Menge der in Deutschland und Europa eingesetzten Tierarzneimittel	41
4.3.1 Abgabemengen von Tierarzneimitteln in Deutschland	42
4.3.2 Abgabemengen von Tierarzneimitteln in anderen europäischen Ländern	44
4.3.3 Regionalspezifische Einsatzmengen	48
4.4 Dokumentierte Untersuchungen zu Tierarzneimitteln im Grundwasser	52
4.5 Für den Eintrag in das Grundwasser relevante Substanzeigenschaften.....	59
5 Analytierte Parameter und Labormethoden	69
5.1 Auswahl von Tierarzneimitteln für die Grundwasserbeprobung	69
5.2 Chemische Laboranalytik auf Tierarzneimittel-Wirkstoff.....	69
6 Recherche von Zielgebieten in Nordrhein-Westfalen und Niedersachsen	73
6.1 Definition und regionale Verteilung der Viehbesatzdichte in Deutschland.....	73

6.2	In die Recherche einbezogene Institutionen.....	74
6.3	Verfügbare Informationen zur Viehbesatzdichte.....	75
6.3.1	Regionale Verteilung der Großvieheinheiten in Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen.....	75
6.3.2	Auswahl von Landkreisen mit hoher Viehbesatzdichte in beiden Ländern.....	75
6.3.3	Gemeindebezogene Daten zu Großvieheinheiten in Landkreisen hoher Viehbesatzdichte	77
6.3.4	Tierartenbezogene Daten in Landkreisen hoher Viehbesatzdichte	78
6.4	Naturräumliche Charakterisierung der Landkreise hoher Viehbesatzdichte	80
6.4.1	Vorbemerkungen	80
6.4.2	Topografische Beschreibung.....	80
6.4.3	Landnutzung	81
6.4.4	Nutzbare Feldkapazität der Bodenzone	82
6.4.5	Grundwasserneubildungsrate.....	83
6.4.6	Flurabstände und Schutzfunktion der Deckschichten des oberflächennahen Grundwassers	85
6.4.7	Hydrogeologische Charakterisierung der oberflächennahen Grundwasserleiter.....	87
6.4.8	Grundwasserdynamik bzw. -fließrichtung	88
6.5	Daten zum Stickstoff- und Gülleeintrag in den Untergrund	89
6.5.1	Stickstoffeinträge	89
6.5.2	Stickstoff-Bilanzüberschüsse	89
6.5.3	Recherche nach Informationen zum Gülleeintrag.....	91
6.6	Nitratgehalte des Grundwassers.....	91
6.6.1	Verfügbare Informationen in Niedersachsen	91
6.6.2	Verfügbare Informationen in Nordrhein-Westfalen	93
6.6.3	Verfügbare Daten für Bayern und Sachsen	93
7	Auswahl geeigneter Grundwassermessstellen für die Beprobung	94
7.1	Verwendete Datengrundlagen	94
7.2	Recherche von Grundwassermessstellen im Zielgebiet hoher Viehbesatzdichte	94
7.2.1	Stammdaten der Grundwassermessstellen des NLWKN und des LANUV.....	94
7.2.2	Bohrungsbezogene Daten in Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen	96
7.2.3	Terminbezogene Grundwasserstände der Messstellen.....	99
7.2.4	Terminbezogene Beschaffenheitsdaten der Messstellen	100
7.3	Auswahl geeigneter Messstellen für die Beprobung	102
7.4	Relevante Stammdaten der ausgewählten Messstellen	103

7.5	Abschätzung der Verweilzeiten des Sickerwassers der ausgewählten Messstellen.....	107
7.6	Ausweisung von unterirdischen Zustromgebieten der Messstellen	108
7.7	Recherche von Daten zum Tierbestand und zur Gülleverbringung	110
8	Durchführung und Ergebnisse der Probenahmen	113
8.1	Beprobung 2012.....	113
8.2	Beprobung 2013.....	115
8.3	Wiederholungsbeprobungen an zwei Standorten in NW und Niedersachsen	115
9	Bewertung und Interpretation der Ergebnisse der Beprobungen	116
9.1	Vor-Ort-Parameter und Hauptinhaltsstoffe	116
9.2	Genetische Bewertung der Analysenergebnisse	130
9.3	Übersicht zu den Ergebnissen der Analytik auf Tierarzneimittelwirkstoffe	131
9.4	Bewertung der sieben Standorte mit Funden im Bereich der Nachweis- bzw. Bestimmungsgrenzen.....	136
9.5	Bewertung der beiden Standorte mit stark erhöhten Funden.....	139
9.5.1	Standort Nordick	139
9.5.2	Standort Bösel	144
10	Resume und Ausblick	147
10.1	Defizite und offene Fragen.....	147
10.2	Schlussfolgerungen	148
11	Literaturverzeichnis	149