Anhang

Tabelle A1: Zusammenstellung untersuchte Parameter 2
Tabelle A2: Untersuchungszeiträume, Parameterumfänge und Probenhäufigkeiten 3
Tabelle A3: Minimale und maximale Werte der Kläranlagen und die Probenhäufigkeit..... 4
Tabelle A4: Ergebnisse der Sonderproben vom 18.08.2015..... 5
Tabelle A5: Ergebnisse der Literaturrecherche für Tetracyclin (TC)..... 6
Tabelle A6: Ergebnisse der Literaturrecherche für Chlortetracyclin (CTC)..... 7
Tabelle A7: Ergebnisse der Literaturrecherche für Amoxicillin 8
Tabelle A8: Ergebnisse der Literaturrecherche für Sulfadiazin (SDZ) 9
Tabelle A9: Ergebnisse der Literaturrecherche für Trimethoprim. 10
Tabelle A10: Ergebnisse der Literaturrecherche für Tylosin.....11
Tabelle A11: Eingabeparameter für Tetracyclin im Szenario „Schwein“.....12
Tabelle A12: Eingabeparameter für Chlortetracyclin im Szenario „Schwein“ 13
Tabelle A13: Eingabeparameter für Amoxicillin im Szenario „Schwein“ 14
Tabelle A14: Eingabeparameter für Sulfadiazin im Szenario „Schwein“ 15
Tabelle A15: Eingabeparameter für Trimethoprim im Szenario „Schwein“ 16
Tabelle A16: Eingabeparameter für Tylosin im Szenario „Schwein“.....17
Tabelle A17: Auswertung Fragebögen Landwirte 18
Tabelle A18: Bisher durchgeführte Maßnahmen.....19
Tabelle A19: Auswertung weitere Vorschläge und Anmerkungen.....20

Tabelle A1: Zusammenstellung untersuchte Parameter

Verwen-dung	Gruppe	Parameter / Wirkstoff
Antibiotika	Aminopenicilline (β-Laktame)	Amoxicillin
	Diaminopyrimidine (Folsäureanta-gonisten)	Trimethoprim
	Fluorchinolone	Enrofloxacin
		Ciprofloxacin
		Marbofloxacin
		Danofloxacin
		Orbifloxacin
		Difloxacin
	Makrolide	Tylosin
	Pleuromutiline	Tiamulin
	Sulfonamide	Sulfadoxin
		Sulfamethoxypyridazin
		Sulfamerazin
		Sulfamethazin / Sulfadimidin
		Sulfamethizol
		Sulfamethoxazol
		Sulfaethoxypyridazin
		Sulfapyridin
		Sulfaquinoxalin
		Sulfadiazin
		Sulfadimethoxin
	Tetracycline	Chlortetracyclin
		Oxytetracyclin
		Tetracyclin
		Doxycyclin
Begleit-parameter (Humanbereich)	Lebensmittelzusatzstoff	Acesulfam
	Stimulans	Coffein
	Antiepileptikum	Carbamazepin
		Ammonium

Tabelle A2: Untersuchungszeiträume, Parameterumfänge und Probenhäufigkeiten

	Probestellen	MP Stever Hullern	MP Halterner Mühlenbach	MP Funne	MP Senden	KA Lüding-hausen	KA Dülmen	KA Senden	MP Karth. Mühlenbach	Selmer Bach	Dümmer-bach
	EDV-Nr	90-775	90-760	90-780	90-795	33-341	33-219	33-328	90-770	33-555	33-323
	Probenart	MP	MP	MP	MP	SP	SP	SP	MP	SP	SP
Untersuchungszeit-raum/Projektphase	Parameter										
16.02. - 02.03.2015 MP) bzw. 24.02. - 10.03.2015 (SP)	Tierarzneistoffe	2	2	2	2	2			2	2	
	Tetrazykline	2	2	2	2	2			2	2	
27.04. - 18.05.2015 MP) bzw. 29.04. - 20.5.2016 (SP)	Ammonium	4	4		4	4					3
	Leitkomponenten Umwelt	4	4		4	4					3
	Tierarzneistoffe	4	4	2	4	4					3
	Tiamulin, Tylosin	4	4		4	4					3
	Tetrazykline	4	4		4	4					3
	Amoxicillin	4	4		4	4					3
27.07.2015	Tierarzneistoffe	1	1	1	1						
19.10. - 16.11.2015	Tierarzneistoffe	4	4	4	4						
15.02. - 18.04.2016 (MP) bzw. 23.02 - 17.03. (SP)	Tierarzneistoffe	7	10	10	10	2	2	2			
	Leitkomponenten Umwelt	1	1		1	2	2	2			

Tabelle A3: Minimale und maximale Werte der Kläranlagen und die Probenhäufigkeit

		Probestelle	33-341		33-219		33-328	
			KA Lüdinghausen		KA Dülmen		KA Senden	
		Art der Probe	SP		SP		SP	
Paramter	BG	Dimension	Anzahl	Min - Max	Anzahl	Min - Max	Anzahl	Min - Max
Ammonium	< 0,05	mg/L	4	0,13 - 0,46		-		-
Acesulfam	< 0,01	µg/L	6	15,00 - 31,00	2	2,00 - 7,60	2	2,10 - 3,30
Coffein	< 0,03	µg/L	4	n.b.		-		-
Tiamulin	< 0,03	µg/L	4	n.b.		-		-
Tylosin	< 0,03	µg/L		n.b.		-		-
Carbamazepin	< 0,03	µg/L	8	0,14 - 0,86	2	0,04 - 0,06	2	0,23 - 0,26
Ciprofloxacin	< 0,03	µg/L		0,04- 0,15		n.b. - 0,08		0,09 - 0,16
Danofloxacin	< 0,03	µg/L		n.b.		n.b.		n.b.
Enrofloxacin	< 0,05	µg/L		n.b.		n.b.		n.b.
Marbofloxacin	< 0,03	µg/L		n.b.		n.b.		n.b.
Orbifloxacin	< 0,03	µg/L		n.b.		n.b.		n.b.
Sulfadiazin	< 0,03	µg/L		n.b. - 0,05		n.b.		n.b. - 0,06
Sulfadimethoxin	< 0,03	µg/L		n.b.		n.b.		n.b.
Sulfadoxin	< 0,03	µg/L		n.b.		n.b.		n.b.
Sulfaethoxypyridazin	< 0,03	µg/L		n.b.		n.b.		n.b.
Sulfamerazin	< 0,03	µg/L		n.b.		n.b.		n.b.
Sulfamethazin	< 0,03	µg/L		n.b. - 0,05		n.b.		n.b. - 0,57
Sulfamethizol	< 0,03	µg/L		n.b.		n.b.		n.b.
Sulfamethoxazol	< 0,03	µg/L		0,10 - 0,26		0,05 - 0,23		0,13 - 0,15
Sulfamethoxypyridazin	< 0,03	µg/L		n.b.		n.b.		n.b.
Sulfapyridin	< 0,03	µg/L		0,13 - 0,34		0,10 - 0,11		0,26 - 0,30
Sulfaquinoxalin	< 0,03	µg/L		n.b. - 0,03		n.b.		n.b.
Trimethoprim	< 0,03	µg/L		0,08 - 0,14		n.b.		0,04 - 0,11
Chlortetracyclin	< 0,03	µg/L	6	n.b.		-		-
Doxycyclin	< 0,03	µg/L		n.b.		-		-
Oxytetracyclin	< 0,03	µg/L		n.b.		-		-
Tetracyclin	< 0,03	µg/L		n.b.		-		-
Amoxicillin	< 0,03	µg/L	4	n.b.		-		-

n.b. = < Bestimmungsgrenze (BG)

Tabelle A4: Ergebnisse der Sonderproben vom 18.08.2015

		Probestelle	33-349 Schlodbach Selm	33-348 Funne, Oberlauf	33-352 Funne Overhage	33-347 Dammbach Südkirchen	33-356 Rohrbach/ Hegebach	33-350 Funne Mündung	33-353 Schwannen-bach
		Art der Probe	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP
Paramter	BG	Dimension							
Ammonium	< 0,05	mg/L	-	-	-	-	-	-	-
Acesulfam	< 0,01	µg/L	-	-	-	-	-	-	-
Coffein	< 0,03	µg/L	-	-	-	-	-	-	-
Tiamulin	< 0,03	µg/L	-	-	-	-	-	-	-
Tylosin	< 0,03	µg/L	-	-	-	-	-	-	-
Carbamazepin	< 0,03	µg/L	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Ciprofloxacin	< 0,03	µg/L	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Danofloxacin	< 0,03	µg/L	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Enrofloxacin	< 0,05	µg/L	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Marbofloxacin	< 0,03	µg/L	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Orbifloxacin	< 0,03	µg/L	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Sulfadiazin	< 0,03	µg/L	n.b.	n.b.	n.b.	**0,20**	n.b.	n.b.	n.b.
Sulfadimethoxin	< 0,03	µg/L	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Sulfadoxin	< 0,03	µg/L	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Sulfaethoxypyridazin	< 0,03	µg/L	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Sulfamerazin	< 0,03	µg/L	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Sulfamethazin	< 0,03	µg/L	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Sulfamethizol	< 0,03	µg/L	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Sulfamethoxazol	< 0,03	µg/L	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Sulfamethoxypyridazin	< 0,03	µg/L	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Sulfapyridin	< 0,03	µg/L	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Sulfaquinoxalin	< 0,03	µg/L	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Trimethoprim	< 0,03	µg/L	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Chlortetracyclin	< 0,03	µg/L	-	-	-	-	-	-	-
Doxycyclin	< 0,03	µg/L	-	-	-	-	-	-	-
Oxytetracyclin	< 0,03	µg/L	-	-	-	-	-	-	-
Tetracyclin	< 0,03	µg/L	-	-	-	-	-	-	-
Amoxicillin	< 0,03	µg/L	-	-	-	-	-	-	-

n.b. = < Bestimmungsgrenze (BG)

Tabelle A5: Ergebnisse der Literaturrecherche für Tetracyclin (TC)

Tetracyclin (60-54-8)			
Physikalisch-chemische Eigenschaften	**Literaturwert**	**Kommentar**	**Referenz**
Molmasse (g/mol)	444,4		VSDB
Dampfdruck (Pa)	4,1 E^{-21}		VSDB
Löslichkeit (mg/l)	1.700		VSDB
Schmelzpunkt (°C)	172,5		VSDB
Hydrolyse DT50 (pH7) (d)	1.000	Stabil	Grobben-Verpoorten 1985
LogP	-1	-1,3	VSDB
Umweltverbleib			
Dissoziationskonstante (pKa)	3,3		VSDB
Halbwertszeit (HWZ) im Boden (d)	30	=> mittlere Persistenz	VSDB (R3)
	578	Nach Ausbringung von Klärschlamm	Walters 2010
	persistent		Hamscher et al. 2002
K_{OC} [L/kg]	40.000	Keine Mobilität	VSDB
Freundlich Exponent [1/n]			
Erweiterte Daten			
Ausscheidungsrate	0,8	Schwein	Winckler & Grafe 2001
HWZ in Jauche/Gülle (d)	55-105	Schwein	Winckler & Grafe 2001
	4,5	DT50 (d) in belüfteter Schweinegülle	VSDB (R4), Kühne et al. 2000
	9	nicht belüftet	
HWZ im Sediment/Wasser (d)			
HWZ in Wasser (d)	0,1*	DT50 (days) => schnell	VSDB
HWZ in Sediment (d)			
Metabolite	4-Epi-tetracyclin (ca. 20%)	Schwein	Winckler & Grafe 2001

R3=peer reviewed, unverified; R4=peer reviewed and verified; *= Wert konnte nicht eingegeben werden, da HWZ im Wasser nur in Kombination mit HWZ in Sediment eingetragen werden kann

Tabelle A6: Ergebnisse der Literaturrecherche für Chlortetracyclin (CTC)

Chlortetracyclin (57-62-5)			
Physikalisch-chemische Eigenschaften	**Literaturwert**	**Kommentar**	**Referenz**
Molmasse (g/mol)	478,88		VSDB
Dampfdruck (Pa)	6,95 E^{-22}	nicht flüchtig	Toxnet (geschätzt)
	1.57 E^{-28}		Sarmah et al. 2006
	2.09 E^{-26}		VSDB (R4)
Löslichkeit (mg/l)	600	leicht wasserlöslich	Sarmah et al. 2006
	630		VSDB & Toxnet (exp.)
Schmelzpunkt (°C)	168,5		VSDB & Toxnet (exp.)
Hydrolyse DT50 (pH7) (d)			
LogP	-0,62	geringe Bioakkumulation	VSDB (V3) / Thiele-Bruhn & Peters 2007
Umweltverbleib			
Dissoziationskonstante (pKa)	3,3		Toxnet (exp.)
	4,5		VSDB (R4) & Sarmah et al. 2006
	3,3/7,8/9,3		Thiele-Bruhn 2003
Halbwertszeit (HWZ) im Boden (d)	30	=>mittlere Persistenz	VSDB
		Verdacht auf Persistenz	Sattelberger et al. 2005
K_{OC} [L/kg]	a) 1,00	a) ACD*	http://www.innovativesolution.it/chlortetracycline.html
	b) 95,22	b) calculated by PCKOCWIN v1.66	http://www.chemspider.com/Chemical-Structure.10469370.html
	c) 27.790-93.320	c) allg. Tetracycline	Thiele-Bruhn 2003
Freundlich Exponent [1/n]			
Erweiterte Daten			
Ausscheidungsrate	Großteil unmetabolisiert, geringer Teil als Iso-CTC		UBA Texte56/2014
	0,75 (75% unmetabolisiert ausgeschieden)		Arikan et al. 2009
HWZ in Jauche/Gülle (d)	86,6	Schweinegülle (50%TS), pH6,5, aerob Kompostierung bis >55°C, 42d; HWZ durch lineare Regression best.	Bao et al. 2009
	16,95	Schweinegülle (43%TS), pH8,5, aerob, bis 55°C, 52d	UBA56/2014 (Wu et al. 2014)
		Schweinegülle, aerob, 28d	UBA56/2014 (Shelver & Varel 2012)
	>21	pH 6,2 - 7,3, 22°C	
	<5	pH 6,1 - 6,3, 38°C	
	<5	pH 6.2 - 6,6, 55°C	
HWZ im Sediment/Wasser (d)			
HWZ in Wasser (d)			
HWZ in Sediment (d)			
Metabolite	Iso-CTC (inaktiv)	Teil des CTC wird im Magen-Darm trakt zu Iso-CTC metabolisiert	UBA Texte56/2014 (Weiß 2008)
	4-Epi-CTC		Arikan 2008

R4=peer reviewed and verified; V3=unverified ChemID data bases; *ACD= Advanced Chemistry developement: predicted molecular physical properties

Tabelle A7: Ergebnisse der Literaturrecherche für Amoxicillin

Amoxicillin (26787-78-0)			
Physikalisch-chemische Eigenschaften	**Literaturwert**	**Kommentar**	**Referenz**
Molmasse (g/mol)	365,4		VSDB
Dampfdruck (Pa)	6,24 E^{-15}	nicht flüchtig	VSDB
Löslichkeit (mg/l)	3.430	leicht wasserlöslich	VSDB & Toxnet
Schmelzpunkt (°C)	194		VSDB & Drugbank
Hydrolyse DT50 (pH7) (d)	1	Ca. 1d im Zahn-Wellens Test (ZWT; OECD 302B) mit Verlust antimikrob. Aktivität (94% nach 7d)	Längin et al. 2009
LogP	0,87	geringe Bioakkumulation	VSDB & Drugbank (experimentell: Sangster 1994)
Umweltverbleib			
Dissoziationskonstante (pKa)	3,23	ACD	ChemAxon
Halbwertszeit (HWZ) im Boden (d)	0,23	-> sehr schnell, nicht-persistent=>bei Modellierung ist Metabolit zu berücksichtigen!!	VSDB
K_{OC} [L/kg]	1,00	ACD	Chemspider
Freundlich Exponent [1/n]			
Erweiterte Daten			
Ausscheidungsrate	0,8*	hauptsächlich in unmetabolisierter Form =>*gedeutet als 80%	VSDB
HWZ in Jauche/Gülle (d)	4		VSDB
HWZ im Sediment/Wasser (d)			
HWZ in Wasser (d)	1	a) 100% Primärelimination (PE) nach 14d im Closed Bottle Test (CBT; OECD 301 D) ohne O_2-Verbrauch	a) Eigene exp. Daten
		b) 100% PE nach 4d im ZWT, dabei zunächst abiot. Hydrolyse mit Öffnung des ß-lactam-Ringes und dann biot. Abbau über 2-{[2-amino(hydroxy)acetamido](carboxy)methyl}-5,5-dimethyl-1,3-thiazolidine-4-carboxylic acid => DT50 < 1d => prinzipiell mineralisierbar (ZWT)	b) Längin et al. 2009
HWZ in Sediment (d)			
Metabolite		Hydrolyseprodukt (muss im CBT entstanden sein, da 100% PE, aber kein O2-Verbauch): 2-{[2-amino-2-(4-hydroxyphenyl)acetamido](carboxy)methyl}-5,5-dimethyl-1,3-thiazolidine-4-carboxylic acid	Längin et al. 2009

*ACD= Advanced Chemistry development: predicted molecular physical properties

Tabelle A8: Ergebnisse der Literaturrecherche für Sulfadiazin (SDZ)

Sulfadiazin (68-35-9)			
Physikalisch-chemische Eigenschaften	**Literaturwert**	**Kommentar**	**Referenz**
Molmasse (g/mol)	250,28		VSDB
Dampfdruck (Pa)	5,7 E^{-6}	flüchtig	VSDB
Löslichkeit (mg/l)	77	Geringe bis mittlere Wasserlöslichkeit	Drugbank (exp.) & Sarmah et al. 2006
	78,6		eigene exp. Daten (Photoabbau_SDZ_120907)
	130		VSDB (L3)
Schmelzpunkt (°C)	252		VSDB
	255,5		Drugbank (exp.)
Hydrolyse DT50 (pH7) (d)	100-365	Stabil	Yang et al. 2009
LogP	-0,09	geringe Bioakkumulation	VSDB (R4) & Drugbank & Sarmah et al. 2006
Umweltverbleib			
Dissoziationskonstante (pKa)	2,49/6,48		VSDB
	1,6/6,4		Thiele-Brun & Peters 2007
	6,36		Drugbank (exp.)
	6,4		Sarmah et al. 2006
	6,5 +/- 0,30		Mahmoud et al. 2013
Halbwertszeit (HWZ) im Boden (d)	12 - 18		Yang et al. 2009
	innerhalb von 28d keine sign. Abnahme	sandiger Lehm	Thiele-Bruhn & Peters 2007
K_{OC} [L/kg]	81	mittlere Mobilität	VSDB (R4)
	124		Thiele-Bruhn 2003
	Mittelwert 102,5		
Freundlich Exponent [1/n]			
Erweiterte Daten			
Ausscheidungsrate	0,55	Schwein	Witt 2006, Nielsen 1986
	0,44		Lamshöft 2007
	0,25 unmeta-bolisiert, 0,52 metabol. ausgeschie-den, davon 50% als N4-Aacetyl-Sulfadiazin		UBA Texte56/2014
HWZ in Jauche/Gülle (d)	Zunahme	durch Deacetylierung von N4-Acetyl-SDZ	Lamshöft 2010
	28	flüssige Schweinegülle (4%TS), pH 4,8, aerob, 25°C, 28d	UBA Texte56/2014 (Thiele-Brun & Peters 2007)
	3,3 – 8,1	2 Böden mit je 0-10% Schweinegülle versetzt; durch hohen Wasseranteil werden Abbauwerte der Gülle und nicht dem Boden zugerechnet	Ingerslev & Halling-Sørensen 2001
HWZ im Sediment/Wasser (d)	5,5	=> schnell	VSDB (Q3)
HWZ in Wasser (d)	>28	kein Abbau & keine Primärelimination in OECD 301 D und F	Eigene exp. Daten (CBTF_090909, CBTF_101007 MRT_091215, MRT_111215)
HWZ in Sediment (d)			
Metabolite	N_4-acetyl-SDZ (ca. 20%)	Schwein; N4-Acetyl-SDZ in Gülle wieder reaktivierbar in SDZ	Witt 2006 Lamshöft 2007 Ratsak et al. 2013
	4-Hydroxy-SDZ (ca. 25% ; stark reduzierte mikrobiolog. Wirksamkeit)		
	4,6-Dihydroxy-SDZ (ca. 5%)		
	N-Acetyl-4-Hydroxy-SDZ und N-Formyl-SDZ		Lamshöft et al.2007
	Anilin oder 2-Aminopyrimidin	Photoabbauprod.	UBA Texte56/2014 (Sukul et al. 2008)

L3 = unverified Data; Q3= Datenquelle bekannt, nicht verifiziert;

Anmerkung: Während der Lagerung von Schweinegülle entsteht aus dem Metabolit N4-acetyl-Sulfadiazin durch Deacetylierung wieder Sulfadiazin, weshalb eine Zunahme der Konzentration in Abhängigkeit von der Lagerungsdauer beobachtet wurde (Lamshöft 2009). Um dies im Modell zu berücksichtigen wurde die Exkretionsrate des Metaboliten der Muttersubstanz zugerechnet und kein weiterer Abbau in Gülle definiert.

Tabelle A9: Ergebnisse der Literaturrecherche für Trimethoprim.

Trimethoprim (738-70-5)			
Physikalisch-chemische Eigenschaften	**Literaturwert**	**Kommentar**	**Referenz**
Molmasse (g/mol)	290,32		VSDB
Dampfdruck (Pa)	1,31 E^{-6}	flüchtig	VSDB (R4)
Löslichkeit (mg/l)	400	mittlere Wasserlöslichkeit	VSDB(R4) & Toxnet
Schmelzpunkt (°C)	201		VSDB (F4)
Hydrolyse DT50 (pH7) (d)			
LogP	0,91	geringe Bioakkumulation	VSDB (R4) & Toxnet
Umweltverbleib			
Dissoziationskonstante (pKa)	7,12	schwache Base	VSDB (R4) & Toxnet
Halbwertszeit (HWZ) im Boden (d)	110	Persistent	VSDB
K_{OC} [L/kg]	1.680-3.990 Mittelwert 2.835	leichte Mobilität	VSDB (R4)
Freundlich Exponent [1/n]			
Erweiterte Daten			
Ausscheidungsrate	0,8	"Up to 20% of dose is metabolised in the liver and is excreted unchanged in the urine and faeces"	VSDB
HWZ in Jauche/Gülle (d)	31,5		VSDB (R4; Klärschlamm)
HWZ im Sediment/Wasser (d)			
HWZ in Wasser (d)		kein Abbau im OECD 301 D	Eigene exp. Daten (CBTF_130912)
HWZ in Sediment (d)			
Metabolite	1-N-Oxid-Metabolit 3-N-Oxid-Metabolite 4-Hydroxy-Metabolit 3-Hydroxy-Metabolit		VSDB

R4= peer reviewed, verified; F4= verified U.S. database

Tabelle A10: Ergebnisse der Literaturrecherche für Tylosin

Tylosin (1401-69-0)			
Physikalisch-chemische Eigenschaften	**Literaturwert**	**Kommentar**	**Referenz**
Molmasse (g/mol)	916,1		VSDB
Dampfdruck (Pa)	2,63 E^{-32}	nicht flüchtig	VSDB (V3)
Löslichkeit (mg/l)	5.000	gut wasserlöslich	VSDB (R4) & UBA Texte 56/2014 (Tolls 2001 & FDA)
	6.000		UBA Texte 56/2014 (Allaire et al. 2006)
Schmelzpunkt (°C)	128-132		VSDB (CA3 = unverified Database) & FDA
	Mittelwert 130		
Hydrolyse DT50 (pH7) (d)	Keine	Tox.-Studien (48-96h)	FDA
	9,5	Wassertiefe 1m, 50% des Bodens mit Sed. bedeckt	FDA (Brain et al., 2005)
LogP	2,32	geringe Gefahr der Bioakkumulation	Chemicalize.org
	3,41	hohe Gefahr der Bioakkumulation	VSDB (R4) & Sarmah et al. 2006
	1,23	geringe Gefahr der Bioakkumulation	FDA
Umweltverbleib			
Dissoziationskonstante (pKa)	7,1		Sarmah et al. 2006 & PharmaWiki
	7,4		Kolz et al. 2005
	13		VSDB (R4)
Halbwertszeit (HWZ) im Boden (d)	96	Literaturwerte schwanken zwischen >5 d bis 95-97 d	VSDB
	50,3 – 105	1,6 - 9,3% Mineralisation ($^{14}CO_2$)	FDA
	Mittelwert 77,7	→ mittlere Persistenz	
K_{OC} [L/kg]	3.744	leichte Mobilität	VSDB
	4.270,5 (553 -7.988)	nicht mobil → Tendenz zur Sorp.	Ingerslev et al. 2001
	1.362 (200 - 2.233)	leichte Mobilität	FDA
	4.270 (550 - 7.990)	nicht mobil → Sorp.	Tolls 2001
	129,5	Sorption korreliert mit Tongehalt & Kationenaustausch-Kapazität, nicht mit organischem C-Gehalt → mittlere Mobilität	ter Laak et al. 2006
	4.380 (771-7.990)	nicht mobil	Thiele-Bruhn 2003
Freundlich Exponent [1/n]	1,15	→ mittlere Mobilität	VSDB
Erweiterte Daten			
Ausscheidungsrate			
HWZ in Jauche/Gülle (d)	7,2	Schwein, aerobe Lagerung	UBA Texte56/2014 (Teeter & Meyerhoff 2003)
	3,3 – 8,1	Boden/Gülle-Mischung, Gülleanteil 0-10% (4,1-6,2 ohne Zugabe von Mist, allerdings sehr hoher Wasseranteil, daher nicht Abbau im Boden zuzuordnen)	Ingerslev und Halling-Sørensen 2001
	5	Jauche/Sand bzw. Jauche/sandiger Lehm	VSDB
HWZ im Sediment/Wasser (d)			
HWZ in Wasser (d)		→ mäßige Persistenz, Wasser aus Oberflächengew.	Ingerslev et al. 2001
	28,5		
	9,5	1g Sediment pro Liter Wasser aus Oberflächengew.	
	15,7	1 Liter Wasser aus Oberflächengew. + 3mg Belebtschlamm	
HWZ in Sediment (d)			
Metabolite	Dihydrodesmycosin	Ratte u. Schwein	VSDB & WHO, 2009
	Relomycin		WHO 2009
	Tylosin A		

Tabelle A11: Eingabeparameter für Tetracyclin im Szenario „Schwein“

Product Information	**Durchschnitt**	**Worst-case**
Product name	Tetracyclin	Tetracyclin
Treatment type	Oral administration via feed additive	Oral administration via feed additive
Number of uses	1	1
Use number	1	1
Treated animal categories	2	2
Individual animal groups		
Dose (mg/kg bodyweight)	55,8	55,8
Duration of treatment (days)	0,99	11,65
Proportion of herd treated (%)	100	100
Basic Data		
Molecular Mass (g/mol)	444,4	444,4
Vapour Pressure (Pa)	$4{,}11E^{-21}$	$4{,}11E^{-21}$
Solubility (mg/L)	1.700	1.700
Hydrolysis DT50 at pH7 (d)	1.000	1.000
Log Octanol-water partition coefficient	-1	-1
Dissociation Constant (pKa)	3,3	3,3
Soil DT50	578	578
Koc (L/kg)	40.000	40.000
Freundlich Exponent (1/n)	0,9	0,9
Melting Point (Degrees Celsius)	172,5	172,5
Advanced Data		
DT50 in Slurry/Manure	105	105
DT50 in Sediment/Water (d)	Not Defined	Not Defined
DT50 in Water (d)	Not Defined	Not Defined
DT50 in Sediment (d)	Not Defined	Not Defined
Fraction of Chemical Excreted	0,8	0,8
Temperature and Moisture Correction?	Yes	Yes
Moisture Dependency Factor	0,7	0,7
Temperature Dependency Factor	2,2	2,2

Tabelle A12: Eingabeparameter für Chlortetracyclin im Szenario „Schwein“

Product Information	**Durchschnitt**	**Worst-case**
Product name	Chlortetracyclin	Chlortetracyclin
Treatment type	Oral administration via feed additive	Oral administration via feed additive
Number of uses	1	1
Use number	1	1
Treated animal categories	2	2
Individual animal groups		
Dose (mg/kg bodyweight)	36,4	36,4
Duration of treatment (days)	0,6	7,08
Proportion of herd treated (%)	100	100
Basic Data		
Molecular Mass (g/mol)	478,88	478,88
Vapour Pressure (Pa)	$2{,}09E^{-26}$	$2{,}09E^{-26}$
Solubility (mg/L)	630	630
Hydrolysis DT50 at pH7 (d)	1.000	1.000
Log Octanol-water partition coefficient	-0,62	-0,62
Dissociation Constant (pKa)	4,5	4,5
Soil DT50	30	30
Koc (L/kg)	52.872	52.872
Freundlich Exponent (1/n)	0,9	0,9
Melting Point (Degrees Celsius)	168,5	168,5
Advanced Data		
DT50 in Slurry/Manure	86.6	86.6
DT50 in Sediment/Water (d)	Not Defined	Not Defined
DT50 in Water (d)	Not Defined	Not Defined
DT50 in Sediment (d)	Not Defined	Not Defined
Fraction of Chemical Excreted	0,75	0,75
Temperature and Moisture Correction?	Yes	
Moisture Dependency Factor	0.7	
Temperature Dependency Factor	2.2	

Tabelle A13: Eingabeparameter für Amoxicillin im Szenario „Schwein“

Product Information	**Durchschnitt**	**Worst-case**
Product name	Amoxicillin	Amoxicillin
Treatment type	Oral administration via feed additive	Oral administration via feed additive
Number of uses	1	1
Use number	1	1
Treated animal categories	2	2
Individual animal groups		
Dose (mg/kg bodyweight)	35,8	35,8
Duration of treatment (days)	0,91	10,72
Proportion of herd treated (%)	100	100
Basic Data		
Molecular Mass (g/mol)	365,4	365,4
Vapour Pressure (Pa)	$6{,}24E^{-15}$	$6{,}24E^{-15}$
Solubility (mg/L)	3.430	3.430
Hydrolysis DT50 at pH7 (d)	1	1
Log Octanol-water partition coefficient	0,87	0,87
Dissociation Constant (pKa)	3,23	3,23
Soil DT50	0,23	0,23
Koc (L/kg)	1	1
Freundlich Exponent (1/n)	0,9	0,9
Melting Point (Degrees Celsius)	194	194
Advanced Data		
DT50 in Slurry/Manure	4	4
DT50 in Sediment/Water (d)	Not Defined	Not Defined
DT50 in Water (d)	Not Defined	Not Defined
DT50 in Sediment (d)	Not Defined	Not Defined
Fraction of Chemical Excreted	0,8	0,8
Temperature and Moisture Correction?	Yes	Yes
Moisture Dependency Factor	0,7	0,7
Temperature Dependency Factor	2,2	2,2

Tabelle A14: Eingabeparameter für Sulfadiazin im Szenario „Schwein“

Product Information	**Durchschnitt**	**Worst-case**
Product name	Sulfadiazin	Sulfadiazin
Treatment type	Oral administration via feed additive	Oral administration via feed additive
Number of uses	1	1
Use number	1	1
Treated animal categories	2	2
Individual animal groups		
Dose (mg/kg bodyweight)	25	25
Duration of treatment (days)	0,38	4,5
Proportion of herd treated (%)	100	100
Basic Data		
Molecular Mass (g/mol)	250,28	250,28
Vapour Pressure (Pa)	5,73 E^{-06}	5,73 E^{-06}
Solubility (mg/L)	77	77
Hydrolysis DT50 at pH7 (d)	365	365
Log Octanol-water partition coefficient	-0,09	-0,09
Dissociation Constant (pKa)	6,4	6,4
Soil DT50	28	28
Koc (L/kg)	102,5	102,5
Freundlich Exponent (1/n)	0,9	0,9
Melting Point (Degrees Celsius)	255,5	255,5
Advanced Data		
DT50 in Slurry/Manure	28	28
DT50 in Sediment/Water (d)	Not Defined	Not Defined
DT50 in Water (d)	Not Defined	Not Defined
DT50 in Sediment (d)	Not Defined	Not Defined
Fraction of Chemical Excreted	0.75*	0.75*
	*Rückbildung in SDZ berücksichtigt	
Temperature and Moisture Correction?	Yes	Yes
Moisture Dependency Factor	0,7	0,7
Temperature Dependency Factor	2,2	2,2

Tabelle A15: Eingabeparameter für Trimethoprim im Szenario „Schwein“

Product Information	**Durchschnitt**	**Worst-case**
Product name	Trimethoprim	Trimethoprim
Treatment type	Oral administration via feed additive	Oral administration via feed additive
Number of uses	1	1
Use number	1	1
Treated animal categories	2	2
Individual animal groups		
Dose (mg/kg bodyweight)	5	12,64
Duration of treatment (days)	1,07	1,07
Proportion of herd treated (%)	100	100
Basic Data		
Molecular Mass (g/mol)	290,32	290,32
Vapour Pressure (Pa)	0,00000131	0,00000131
Solubility (mg/L)	400	400
Hydrolysis DT50 at pH7 (d)	1.000	1.000
Log Octanol-water partition coefficient	0,91	0,91
Dissociation Constant (pKa)	7,12	7,12
Soil DT50	110	110
Koc (L/kg)	2.835	2.835
Freundlich Exponent (1/n)	0,9	0,9
Melting Point (Degrees Celsius)	201	201
Advanced Data		
DT50 in Slurry/Manure	31,5	31,5
DT50 in Sediment/Water (d)	Not Defined	Not Defined
DT50 in Water (d)	Not Defined	Not Defined
DT50 in Sediment (d)	Not Defined	Not Defined
Fraction of Chemical Excreted	1	1
Temperature and Moisture Correction?	Yes	Yes
Moisture Dependency Factor	0,7	0,7
Temperature Dependency Factor	2,2	2,2

Tabelle A16: Eingabeparameter für Tylosin im Szenario „Schwein“

Product Information	**Durchschnitt**	**Worst-case**
Product name	Tylosin	Tylosin
Treatment type	Oral administration via feed additive	Oral administration via feed additive
Number of uses	1	1
Use number	1	1
Treated animal categories	2	2
Individual animal groups		
Dose (mg/kg bodyweight)	13,1	13,1
Duration of treatment (days)	0,56	6,56
Proportion of herd treated (%)	100	100
Basic Data		
Molecular Mass (g/mol)	916,1	916,1
Vapour Pressure (Pa)	$2{,}63E^{-32}$	$2{,}63E^{-32}$
Solubility (mg/L)	5.000	5.000
Hydrolysis DT50 at pH7 (d)	9,5	9,5
Log Octanol-water partition coefficient	3,41	3,41
Dissociation Constant (pKa)	7,4	7,4
Soil DT50	77,7	77,7
Koc (L/kg)	4.270	4.270
Freundlich Exponent (1/n)	0,9	0,9
Melting Point (Degrees Celsius)	130	130
Advanced Data		
DT50 in Slurry/Manure	7,2	7,2
DT50 in Sediment/Water (d)	Not Defined	Not Defined
DT50 in Water (d)	Not Defined	Not Defined
DT50 in Sediment (d)	Not Defined	Not Defined
Fraction of Chemical Excreted	Not Defined	Not Defined
Temperature and Moisture Correction?	Yes	Yes
Moisture Dependency Factor	0,7	0,7
Temperature Dependency Factor	2,2	2,2

Tabelle A17: Auswertung Fragebögen Landwirte

	Betriebszweig	Anzahl	Bemerkung / Fazit
1	**Tierhaltungen der teilnehmenden Landwirte**	**88**	Teilnehmer sind überwiegend Schweinehalter, Rinder und Geflügel demgegenüber eher untergeordnet
	Legehennen	0	
	Geflügelmast	5	
	Milchkuhhaltung	6	
	Rindermast	8	
	Sauenhaltung	17	
	Ferkelaufzucht	17	
	Mastschweine	35	

2	**Welche Stoffgruppen kamen zum Einsatz**		
	Wirkstoffabgaben der teilnehmenden Landwirte	**104**	alle Betriebe setzen Antibiotika ein (bis zu 3 verschiedene), Mehrzahl der Betriebe setzt Antiparasitika ein, zusätzlich werden einzelne, tierartspezifische Medikamente eingesetzt
	Sonstige	8	
	Antiparasitika, Einzeltiere	13	
	Antibiotika, gesamter Bestand	14	
	Antiparasitika, gesamter Bestand	27	
	Antibiotika, Einzeltiere	42	

3	**Einsatz bei den Tieren**		
	gesamter Bestand	je nach Stoffgruppe	bei den Antiparasitika zumeist (2/3 der Betriebe) Behandlung des gesamten Bestands, bei Antibiotika eher Einzeltiere (bei 2/3 der Betriebe)
	Einzeltiere	je nach Stoffgruppe	

4	**Verringerung der Arzneimittelmenge in den letzten Jahren**		
	ja	45	überwiegende Mehrzahl der Betriebe stellt eine Verringerung der Arzneimittelmenge fest
	nein	6	

5	**Weiteres Verringerungspotenzial der Arzneimittelmenge**		
	ja	32	Mehrzahl der Betriebe sieht Möglichkeiten zur weiteren Verringerung der Arzneimittelmenge
	nein	19	

6	**Bereits gezielte Maßnahmen zur Verminderung von Tierarzneimitteln vorgenommen**		
	ja	49	fast alle Betriebe haben Maßnahmen zur Verringerung des Arzneimitteleinsatzes durchgeführt
	nein	2	

7	**Unterstützung durch Dritte**		
	ja	43	die Maßnahmen wurden i.d.R. mit Unterstützung Dritter durchgeführt (zumeist Tierärzte, vereinzelt andere Berater)
	nein	8	

8	**In welche Richtung ging die Unterstützung (Hygiene, Lüftung, Reinigung, Beratung, Haltungsform, etc.)?**		
	Maßnahmen / Veränderungen im Bereich	**Anzahl**	**Bemerkung**
	durchgeführte Maßnahmen	**95**	
	Wasseraufbereitung	1	Wasseraufbereitung
	Weiterbildung	1	Weiterbildung / Meeting
	alternative Wirkstoffe	1	Einsatz von pflanzlichen Wirkstoffen
	Temperatur	1	Temperatur
	Bezug von Ferkeln	2	Bezug von Ferkeln mit Beschränkung auf ausgesuchte Liefera
	Desinfektion	2	Desinfektion
	Sonstiges	3	Sonstiges
	Futter/Fütterung	4	Futter/Fütterung
	Haltung	7	Haltung
	Reinigung	8	Reinigung
	Impfungen	8	Impfungen
	Lüftung	16	Lüftung
	Hygiene	18	Hygiene(-management)
	Beratung	23	Beratung durch LWK, Tierarzt, Futterberater, Versuchsstationen Haus Düsse und Haus Riswick,

9	**Erfolg durch Veränderungen / Maßnahmen**		
	ja	47	Mehrzahl der Betriebe sieht Erfolge in den durchgeführten Maßnahmen
	nein	4	

Tabelle A18: Bisher durchgeführte Maßnahmen

Maßnahmen / Veränderungen im Bereich durchgeführte Maßnahmen	**Anzahl** **95**
Beratung durch LWK, Tierarzt, Futterberater, Versuchsstationen Haus Düsse und Haus Riswick, Schweinegesundheitsdienst	23
Hygiene(-management)	18
Lüftung	16
Reinigung	8
Haltung	7
Impfungen	8
Futter/Fütterung	4
Sonstiges	3
Bezug von Ferkeln	2
Desinfektion	2
Wasseraufbereitung	1
Weiterbildung / Meeting	1
Einsatz von pflanzlichen Wirkstoffen	1
Temperatur	1

Tabelle A19: Auswertung weitere Vorschläge und Anmerkungen

Weitere Anmerkungen / Vorschläge
Information zur richtigen Entsorgung von Restbeständen
Mehr mit der LW reden, nicht mit Ideologen
Bevölkerung informieren über Werte hinter Kläranlagen
Untersuchungen, ob die schnelle Einarbeitung von Gülle dazu führt, dass die Stoffe weniger abgebaut werden, z. B. weil sie keiner UV-Strahlung merh ausgesetzt werden
Unterschiede zwischen abgelagerter und frischer Gülle (aufzeigen?)
Bevölkerung besser aufklären
Finde es gut, dass Sie sich mit dem Thema beschäftigen. Aufgrund des Rückgangs des Arzneimitteleinsatzes in der Landwirtschaft wird es hoffentlich noch besser.
Belegungsdichten nicht zu hoch, Förderung von Randstreifen auch weiterhin, Tierhalter gehen bewusst mit Arzneimitteln um
positiv motivierend mit den Landwirten, Problemstellen sachlich ansprechen, unproblematische Bereiche lobend, motivierend öffentlich kund tun
StripTill bei der Maisbestellung stärker fördern, um bei Mais org. Dünger zielgerichtet einzusetzen
Umfangreiche Aufklärung hinsichtlich der Stoffmenge und möglicher Direkteinträge
Enge Zusammenarbeit mit den Tierärzten vor Ort (Klimacheck, usw.)
ehrlicher Umgang mit Informationen (gegenseitig)
Fortsetzung der Wasserkooperation