












































Effekte von Antibiotika, Antiparasitika und Hormonen auf Nichtzielorganismen

Übersicht über in Studien beobachtete Effekte von Wirkstoffen. Folgende Endpunkte aus Literaturstudien und den zitierten Bewertungsberichten sind frei verfügbar und wurden u.a. im Rahmen der Tierarzneimittelzulassung eingereicht sowie bewertet. (Stand 2017)













Wirkstoff	Verwendung*	Nichtzielorganismen	Effekte im Laborversuch	Effektkonzentrationen	Referenz
Antibiotika					
Amoxicillin (Amoxicillin Penicillin Säure)	TAM	 Cyanobakterien	 mäßige Wachstumshemmung	EC50 = 56 mg/L	González-Pleiter M. et al., 2013
	HAM	 Grünalgen	 keine Wachstumshemmung	EC50 = > 1500 mg/L	
Doxyzyklin	TAM HAM	 Bodenmikroorganismen	 verminderte Bodenphosphataseaktivität durch Verschiebung der Bodenmikroorganismenpopulation führt zur verringerten Phosphat- Verfügbarkeit für Pflanzen	Bodenkonzentration > 1 mg/kg führen zur Hemmung der Phosphataseaktivität	Fernández C. et al., 2003
Enrofloxacin	TAM	 Cyanobakterien	 starke Wachstumshemmung	EC50 = 0,17 mg/L	Ebert I. et al., 2011
		 Grünalgen	 mäßige Wachstumshemmung	EC50 = 5,6 mg/L	
		 Wasserlinsen	 starke Wachstumshemmung	EC50 = 0,11 mg/L	Migliore L. et al., 2003
		 Nutzpflanzen (Gurke, Salat, Bohne und Rettich)	 mäßige Wachstumshemmung	Keine Angabe der EC50, bei 5 mg/L starke Hemmung, bei 0,1 mg/L keine Hemmung	
Erythromycin	TAM	 Cyanobakterien	 starke Wachstumshemmung	EC50 = 0,0022 mg/L	González-Pleiter M. et al., 2013
	HAM	 Grünalgen	 starke Wachstumshemmung	EC50 = 0,35 mg/L	

Florfenicol	TAM	 Raps	 starke Wachstumshemmung	EC50 = 0,25 mg/kg	Richter et al., 2016
		 Weißer Senf	 starke Wachstums- und Keimhemmung	EC50 = 0,32 mg/kg EC50 = 1,46 mg/kg	
Lincomycin	TAM	 Bodenmikroorganismen	 Änderung der Bakteriengemeinschaft	Kein Endpunkt ermittelt	Cermak et al., 2008
Oxytetracyclin	TAM HAM	 Cyanobakterien	 starke Wachstumshemmung	EC50 = 0,2 mg/L	Holten Lützhof et al. 1999
Sulfadiazin	TAM HAM	 Mais	 mäßige Wachstumshemmung	Keine genaue Angabe der EC50, bei 200 mg/kg sehr starke Hemmung der Biomasse (Gewicht) und bei 10 mg/kg kein Effekte	Michelini, 2012
		 Bodenmikroorganismen	 Änderung der Bakteriengemeinschaft	Kein Endpunkt ermittelt	Hammesfahr et al., 2008
Sulfadimethoxin	TAM	 Wasserflöhe	 geringe toxische Wirkung	EC50 = 248 mg/L	Kim Y. et al., 2006
Sulfamethoxazol	TAM HAM	 Reis	 mäßige Keimhemmung	EC50 = 8 mg/L	Liu F. et al., 2009
		 Wasserflöhe	 geringe toxische Wirkung	EC50 = 189 mg/L	Kim Y. et al., 2006
Tetracyclin	TAM HAM	 Cyanobakterien	 mäßige Wachstumshemmung	EC50 = 6,2 mg/L	González-Pleiter M. et al., 2013
		 Grünalgen	 mäßige Wachstumshemmung	EC50 = 3,3 mg/L	

Trimethoprim	TAM HAM	 Cyanobakterien	 geringe Wachstumshemmung	EC50 = 184 mg/L	Coors et al., 2017
		 Wasserlinsen	 geringe Wachstumshemmung	EC50 = 158 mg/L	
		 Wasserflöhe	 geringe toxische Wirkung	EC50 = 167 mg/L	Kim Y. et al., 2006

Antiparasitika



Closantel	TAM	 Wasserflöhe	 starke toxische Wirkung	EC50 = 36,9 µg/L	Bewertungsbericht Closone
		 Fische	 starke toxische Wirkung	LC50 = 25,59 µg/L	
		 Regenwurm	 mäßig toxische Wirkung	NOEC = 62,5 mg/kg	
		 Dungfliegenlarven	 geringe toxische Wirkung	EC50 = 467 mg/kg dw	
Cypermethrin	TAM	 Wasserflöhe	 starke toxische Wirkung	NOEC 48 h = 0,025 µg/L	Bewertungsbericht Starthrin
		 Fische	 starke toxische Wirkung	LC50 = 9,43 µg/L	
		 Regenwurm	 mäßig toxische Wirkung	NOEC = 5 mg/kg dw	
		 Dungkäferlarven	 starke toxische Wirkung	LC50 = 0,021 mg/kg	


Deltamethrin	TAM	 Zuckmücken	■ starke toxische Wirkung = Abtöten der Larven im Sediment	28-d-LC50 = 0,011 mg/kg dw	Åkerblom N. et al., 2008 Bewertungsbericht Deltanil, Dectospot
		 Wasserflöhe	■ starke toxische Wirkung	NOEC = 0,0051 µg/L	
		 Fische	■ starke toxische Wirkung	LC50 = 0,688 µg/L	
		 Regenwurm	■ mäßig toxische Wirkung	NOEC = 12,2 mg/kg	
		 Dungkäferlarven	■ starke toxische Wirkung	LC50 = 0,008 mg/kg	
Doramectin	TAM	 Organismen im Dung, wirbellose Dunglarven	■ starke toxische Wirkung	LC50 ≤ 0,036 mg/kg	Boxall A. B. et al., 2003
Eprinomectin	TAM	 Wasserflöhe	■ starke toxische Wirkung	EC50 = 0,45 µg/L	Bewertungsbericht Eprimole
		 Fische	■ starke toxische Wirkung	LC50 = 0,37 mg/L	
		 Regenwurm	■ mäßig toxische Wirkung	NOEC = 19 mg/kg	
		 Organismen im Dung, wirbellose Dunglarven	■ starke toxische Wirkung	LC50 ≤ 0,036 mg/kg	
Fenbendazol	TAM	 Wasserflöhe	■ starke toxische Wirkung	48-h-EC50 = 0,0165 mg/L	Oh S. J. et al., 2006
Flubendazol	TAM	 Wasserflöhe	■ starke toxische Wirkung	48-h-EC50 = 0,066 mg/L	Oh S. J. et al., 2006



Ivermectin	TAM HAM	 Grünalgen	 mäßige Wachstumshemmung	72-h-EC50 > 4 mg/L	Liebig M. et al., 2010
		 Wasserflöhe	 starke toxische Wirkung	EC50 = 0,00001 mg/L	
		 Fische	 starke toxische Wirkung	LC50 = 0,003 mg/L	
		 Regenwurm etc. (a: Eisenia fetida, b: Enchytraeus cypricus, c: Folsomia fimetaria)	 mäßig toxische Wirkung	a: 56 d-EC50 = 5,3 mg/kg dw, 28 d-LC50 = 315 mg/kg dw b: 28 d-EC50 = 3 mg/kg dw, 14 d-LC50 > 300 mg/kg dw c: 28 d-EC50 = 1,7 mg/kg dw, 28 d-LC50 = 8,4 mg/kg dry wt	
		 Dungkäfer	 starke toxische Wirkung	LC50 = 0.176 mg/kg fresh wt	
Hormone					
Altrenogest	TAM	 Fische	 sehr starke Effekte auf Reproduktion	EC50 = 2,9 nmol/L	Wammer et al., 2016
			 starke toxische Wirkung	NOEC < 0,4 ng/L	EMA (2016)

TAM – Tierarzneimittel

HAM – Humanarzneimittel

  toxische Wirkung

 Verschiebung der Artenzusammensetzung

  Wachstumshemmung

Einstufung: Bis 1 mg/L – starke Wirkung/Hemmung

1-100 mg/L – mäßige Wirkung/Hemmung

>100 mg/L – geringe Wirkung/Hemmung

>1000 mg/L – keine Wirkung/Hemmung

*Recherchiert in pharmnet-bund.de, Abfrage: 04.08.2017

CC BY-ND 4.0 Umweltbundesamt 2017

Quellenverzeichnis:

- Åkerblom N, Arbjörk Ch, Hedlund M, Goedkoop, W (2008) Deltamethrin toxicity to the midge *Chironomus riparius* Meigen – Effects of exposure scenario and sediment quality. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 70, 53–60.
- Bewertungsbericht Closone: Veterinary Medicines Directorate (2016) PUBLICLY AVAILABLE ASSESSMENT REPORT FOR A VETERINARY MEDICINAL PRODUCT Closone 50 mg/ml Oral Suspension for Sheep and Solantel 50 mg/ml Oral Suspension for Sheep (http://www.vmd.defra.gov.uk/productinformationdatabase/UKPAR_Documents/UKPAR_1050033.DOCX), abgerufen 03.08.2017.
- Bewertungsbericht Deltanil: Veterinary Medicines Directorate (2013) PUBLICLY AVAILABLE ASSESSMENT REPORT FOR A VETERINARY MEDICINAL PRODUCT Deltanil 10 mg/ml Pour-on Solution for cattle and sheep (http://www.vmd.defra.gov.uk/ProductInformationDatabase/UKPAR_Documents/UKPAR_642735.DOC), abgerufen 03.08.2017.
- Bewertungsbericht Dectospot: Veterinary Medicines Directorate (2015) PUBLICLY AVAILABLE ASSESSMENT REPORT FOR A VETERINARY MEDICINAL PRODUCT Dectospot 10 mg/ml Spot-on Solution for Cattle and Sheep and Ectron 10 mg/ml Spot-on Solution for Cattle and Sheep (http://www.vmd.defra.gov.uk/ProductInformationDatabase/UKPAR_Documents/UKPAR_817624.DOC), abgerufen abgerufen 03.08.2017.
- Bewertungsbericht EpriMole: Veterinary Medicines Directorate (2016) PUBLICLY AVAILABLE ASSESSMENT REPORT FOR A VETERINARY MEDICINAL PRODUCT EpriMole 5 mg/ml Pour-on Solution for Beef and Dairy Cattle (http://www.vmd.defra.gov.uk/ProductInformationDatabase/UKPAR_Documents/UKPAR_1098589.DOC), abgerufen 03.08.2017.
- Bewertungsbericht Starthrin: Veterinary Medicines Directorate (2015) PUBLICLY AVAILABLE ASSESSMENT REPORT FOR A VETERINARY MEDICINAL PRODUCT Starthrin 12.5 mg/ml Pour-On Solution for Sheep (http://www.vmd.defra.gov.uk/ProductInformationDatabase/UKPAR_Documents/UKPAR_762048.DOC), abgerufen 03.08.2017.
- Boxall, A. B.; Kolpin, D. W.; Halling-Sorensen, B.; Tolls, J.(2003) Are veterinary medicines causing environmental risks? *Environ Sci Technol*, 37, (15), 286A–294A
- Čermák, L.; Kopecký, J.; Novotná, J.; Omelka, M.; Parkhomenko, N.; Plháčková, K.; Ságová-Marečková, M. (2008) Bacterial communities of two contrasting soils reacted differently to lincomycin treatment. *Applied Soil Ecology*, 40, (2), 348–358.
- Coors et al., (2017) Kombinationswirkungen von Arzneimittelwirkstoffen und Industriechemikalien aus Kläranlagenabläufen – Prüfung von Konzepten zur Risikobewertung mit Hilfe experimenteller Szenarien, Umweltbundesamt, UFORDAT, F+E-Vorhaben, FKZ 3712 64 419.
- Ebert I, Bachmann J, Kühnen U, Küster A, Kussatz C, Maletzki D, Schlüter C. (2011) Toxicity oft the fluoroquinolone antibiotics enrofloxacin and ciprofloxacin to photoautotrophic aquatic organisms. *Environmental Toxicology and Chemistry*. 30, 12: 2786–2792.
- EMA (2016) Altrenogest http://www.ema.europa.eu/ema/index.jsp?curl=pages/medicines/veterinary/referrals/Altrenogest/vet_referral_000113.jsp&mid=WC0b01ac05805c5170, abgerufen 09.05.2017.
- Fernandez, C.; Alonso, C.; Babin, M. M.; Pro, J.; Carbonell, G.; Tarazona, J. V. (2004) Ecotoxicological assessment of doxycycline in aged pig manure using multispecies soil systems. *Sci Total Environ*, 323, (1–3), 63–9.
- González-Pleiter, M.; Gonzalo, S.; Rodea-Palomares, I.; Leganés, F.; Rosal, R.; Boltos, K.; Marco, E.; Fernández-Piñas, F.(2013) Toxicity of five antibiotics and their mixtures towards photosynthetic aquatic organisms: Implications for environmental risk assessment. *Water Research*, 47, (6), 2050–2064
- Hammesfahr U, Heuer H, Manzke B, Smalla K, Thiele-Bruhn S (2008): Impact of the anti-biotic sulfadiazine and pig manure on the microbial community structure in agricultural soils. *Soil Biology and Biochemistry* 40(7): 1583–1591.
- Holten Lützhøft, H. C.; Halling-Sørensen, B.; Jørgensen, S. E.(1999) Algal toxicity of antibacterial agents applied in Danish fish farming. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, 36, (1), 1–6.
- Kim, Y.; Choi, K.; Jung, J.; Park, S.; Kim, P. G.; Park, J. (2007) Aquatic toxicity of acetaminophen, carbamazepine, cimetidine, diltiazem and six major sulfonamides, and their potential ecological risks in Korea. *Environment International*, 33, (3), 370–375.

-
- Liebig M, Fernandez A A, Blübaum-Gronau E, Boxall A, Brinke M, Carbonell G, Egeler P, ..., Duis K (2010): Environmental risk assessment of ivermectin: A case study. *Integrated environmental assessment and management*, 6 (Suppl. 1): 567–587.
- Liu F, Guang-Guo Y, Ran T, Jian-Liang Z, Ji-Feng Y, Lan-Feng Z (2009): Effects of six selected antibiotics on plant growth and soil microbial and enzymatic activities. *Environmental Pollution* 157(5): 1636–1642
- Michelini, L (2012) Sulfonamide Accumulation and Effects on Herbaceous and Woody Plants and Microorganisms. Doktorarbeit, Sede amministrativa UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA, Dipartimento Territorio e Sistemi Agro-Fores.
- Migliore, L.; Cozzolino, S.; Fiori, M. (2003) Phytotoxicity to and uptake of enrofloxacin in crop plants. *Chemosphere*, 52, (7), 1233–1244.
- Oh, S. J.; Park, J.; Lee, M. J.; Park, S. Y.; Lee, J. H.; Choi, K. (2006) Ecological hazard assessment of major veterinary benzimidazoles: Acute and chronic toxicities to aquatic microbes and invertebrates. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 25, (8), 2221–2226
- Richter, E.; Berkner, S.; Ebert, I.; Förster, B.; Graf, N.; Herrchen, M.; Kühnen, U.; Römbke, J.; Simon, M. (2016) Results of extended plant tests using more realistic exposure scenarios for improving environmental risk assessment of veterinary pharmaceuticals. *Environmental Sciences Europe*, 28, (1).
- Wammer, K. H.; Anderson, K. C.; Erickson, P. R.; Kliegman, S.; Moffatt, M. E.; Berg, S. M.; Heitzman, J. A.; Pflug, N. C.; McNeill, K.; Martinovic-Weigelt, D.; Abagyan, R.; Cwiertny, D. M.; Kolodziej, E. P. (2016) Environmental Photochemistry of Altrenogest: Photoisomerization to a Bioactive Product with Increased Environmental Persistence via Reversible Photohydration. *Environmental Science & Technology*, 50, (14), 7480–7488.