



DIRTY WATERS

**WIE MASSENTIERHALTUNG
FLÜSSE IN EUROPA VERSCHMUTZT**

GREENPEACE



IMPRESSUM

Herausgeber

Greenpeace e.V., Hongkongstraße 10, 20457 Hamburg, Tel. 040/30618-0, Fax 040/30618-100
Politische Vertretung Berlin, Marienstr. 19-20, 10117 Berlin, Tel 030/30 88 99-0
mail@greenpeace.de, www.greenpeace.de
V.i.S.d.P. Christiane Huxdorff

Autorinnen

Anna Regelsberger, Nora Holzmann

Design

ANGIENEERING | DESIGN FOR GOOD, www.angieneering.net

Cover-Foto

© Michael Löwa / Greenpeace, all © Greenpeace

Inhalt

Einleitung	5
Schadstoffe aus der Landwirtschaft und ihre Risiken	6
Künstlich hergestellte Mikroschadstoffe: Arzneimittel und Pestizide	6
Tierarzneimittel	6
Pestizide	8
Natürliche Schadstoffe: Nährstoffe	8
Ergebnisse der Greenpeace-Wassertests	10
Gesamtergebnisse	10
Ergebnisse der einzelnen Länder	10
Schlussfolgerungen und Empfehlungen	23
Anhang 1: Metalle	25
Anhang 2: Detailergebnisse	26



Einleitung

Jährlich werden in der Europäischen Union rund 47 Millionen Tonnen Fleisch produziert. Das entspricht etwa 1,8 kg Fleisch pro Woche je EU-Bürgerin und EU-Bürger.¹ Des Weiteren werden in der EU jedes Jahr über 150 Millionen Tonnen Kuhmilch erzeugt.² Das sind wöchentlich rund sechs Liter pro Kopf.

Die Produktion von tierischen Lebensmitteln – einschließlich Futtermittelanbau und Weideland – nimmt bis zu 75 Prozent der gesamten weltweiten landwirtschaftlichen Nutzfläche in Anspruch.³ Und obwohl die Erzeugung tierischer Produkte in der EU in hohem Maße von Futtermittelimporten abhängig ist, beansprucht sie mehr als die Hälfte der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche in Europa.⁴

Industrielle Tierhaltung, oft auch als Intensiv- oder Massentierhaltung bezeichnet, stellt für unsere Umwelt eine enorme Belastung dar: Riesige Mengen an Futtermitteln, Wasser und Medikamenten sind zur Aufrechterhaltung dieses Systems erforderlich. Enorme Flächen werden für den Anbau von Futtermitteln wie Mais oder Gerste benötigt. Große Mengen an Pestiziden, chemisch-synthetischen Düngemitteln (Kunstdünger) und Gülle bzw. Stallmist werden auf diese Felder ausgebracht. Gülle aus industrieller Tierhaltung enthält oft Rückstände von Metallen und Tierarzneimitteln wie Antibiotika. Kunstdünger, Mist und Gülle enthalten Nährstoffe wie Nitrat und Phosphat, die zwar lebensnotwendig sind, aber im Übermaß die Ökologie von Gewässern beeinträchtigen.

Durch Intensiv- oder Massentierhaltung werden Tierarzneimittel, Pestizide, Metalle und Nährstoffe im Überfluss in unsere Flüsse geschwemmt. Einmal in die Umwelt gelangt, bilden sich so regelrechte „Cocktails“ an Substanzen, die empfindliche Ökosysteme schädigen können.⁵

Die Massentierhaltung in der EU wird durch öffentliche Fördermittel unterstützt, die im Rahmen der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) der EU vergeben werden. Die GAP wird derzeit einer Reform unterzogen. Europäische Entscheidungsträgerinnen und -träger haben somit jetzt die Möglichkeit, die Subventionen für schädliche Massentierhaltung zu stoppen und stattdessen einen Übergang zu einer ökologischen Lebensmittelproduktion zu fördern,⁶ bei der weniger Tiere gehalten und mehr Obst und Gemüse mit ökologisch nachhaltigen Methoden angebaut werden.

Im Juni und Juli 2018 führte Greenpeace in zehn EU-Ländern Untersuchungen durch, die darauf hinweisen, wie Massentierhaltung in Europa unsere Flüsse verschmutzt.⁷ Von 29 Flüssen und Kanälen in Regionen, in denen Massentierhaltung betrieben wird, wurde jeweils eine Wasserprobe genommen. Die Proben wurden auf ihren Gehalt an Tierarzneimitteln, Pestiziden, Nährstoffen und Metallen analysiert. Insgesamt fand Greenpeace über 20 verschiedene Tierarzneimittel – darunter zwölf Antibiotika – und über 100 verschiedene Pestizide. Die Nitratwerte lagen unter dem zulässigen EU-Grenzwert von 50 mg pro Liter. Übersteigt der Nitratgehalt des Wassers diesen Grenzwert, müssen die EU-Länder Maßnahmen zum Schutz der Flüsse, Seen und Wasserorganismen ergreifen.⁸ Dies ist möglicherweise darauf zurückzuführen, dass die Untersuchungen zu einer Jahreszeit stattfanden, in der die Nitratkonzentration im Wasser in der Regel relativ gering ist. Dennoch enthielt die Hälfte der Proben Nitrat in Konzentrationen, die für die empfindlichsten Fische, Amphibien und wirbellosen Wassertiere schädlich sein können.⁹ Die gemessenen Metallkonzentrationen entsprachen den Ergebnissen früherer Untersuchungen europäischer Fließgewässer.¹⁰ Nur bei vier Proben wurden auffällige Metallwerte – insbesondere Cadmium betreffend – festgestellt; möglicherweise hängen diese mit landwirtschaftlicher Tätigkeit zusammen. Für die Testergebnisse zu Metallen siehe Anhang 1 & 2 dieses Reports.

Aus den Untersuchungsergebnissen von Greenpeace geht hervor, dass die industrielle Fleisch- und Milchproduktion durch Massentierhaltung eine Bedrohung für die Umwelt sowie für die Gesundheit der Menschen darstellen kann. Bei einigen der untersuchten Regionen konnte Greenpeace feststellen, dass ansässige Betriebe erhebliche EU-Fördermittel im Rahmen der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) erhalten. Leider sind die verfügbaren Daten über EU-Agrarbeihilfen nicht annähernd transparent und konsistent genug, um die genaue Summe an öffentlichen Geldern zu ermitteln, die – entweder direkt oder indirekt über Futtermittelbeihilfen – in jede der von Greenpeace untersuchten Massentierhaltungsregionen fließen.

1 Angabe in Schlachtkörperäquivalenten. FAO (2016); http://www.fao.org/fileadmin/templates/est/COMM_MARKETS_MONITORING/Meat/Documents/FO_Meat_June_2016.pdf; Eurostat. EU-Bevölkerung im Jahr 2015; http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=demo_gind&lang=de

2 Eurostat. Erzeugung von Kuhmilch für Molkereien im Jahr 2015; <https://ec.europa.eu/eurostat/tgm/refreshTableAction.do?tab=table&plugin=1&pcode=tag00037&language=de>

3 Foley, J. A., et al. (2011). Solutions for a cultivated planet. *Nature*, 478: 337–342

4 Europäische Umweltagentur (2017): 72 Prozent aller Agrarflächen inner- und außerhalb der EU, die für die Erzeugung der in Europa angebotenen Lebensmittel benötigt werden, dienen der Futtermittelerzeugung. Ferner schätzt man, dass sich 20 Prozent aller Futtermittel- und Lebensmittelflächen, die zur Versorgung Europas mit Lebensmitteln benötigt werden, außerhalb der EU befinden. Folglich macht das für den Futtermittelanbau genutzte Ackerland mindestens 52 Prozent der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche in der EU aus; <https://www.eea.europa.eu/publications/food-in-a-green-light>

5 Nahezu ein Viertel (24,5 Prozent) der in der EU gefährdeten und stark gefährdeten Arten ist durch landwirtschaftliche Erzeugnisse oder Schadstoffeinträge aus der Landwirtschaft – einschließlich Pestiziden und Düngemitteln wie Nitraten und Phosphaten – bedroht. IUCN (2015). Datenbankrecherche vom 9. Oktober 2015; <http://www.iucnredlist.org/search/link/56178c5cde482f8>

6 Greenpeace (2015). Ecological Farming: The seven principles of a food system that has people at its heart; <https://storage.googleapis.com/planet4-international-stateless/2016/12/b254450f-food-and-farming-vision.pdf>

7 Belgien, Dänemark, Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Italien, Niederlande, Österreich, Polen und Spanien

8 EWG (1991). Richtlinie 91/676/EWG des Rates vom 12. Dezember 1991 zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigung durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen. Amtsblatt der Europäischen Union, L 375 (31.12.1991): 1–8

9 Bei diesen Proben wurden Werte über dem von Camargo et al. vorgeschlagenen Schwellenwert (unter 9 mg Nitrat pro Liter) bei chronischer Exposition festgestellt; Camargo, J. A.; Alonso, A.; Salamanca, A. (2005). Nitrate toxicity to aquatic animals: A review with new data for freshwater invertebrates. *Chemosphere*, 58(9): 1255–1267; <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2004.10.044>

10 Flem, B.; Reimann, C.; Fabian, K.; Birke, M.; Filzmoser, P.; Banks, D. (2018). Graphical statistics to explore the natural and anthropogenic processes influencing the inorganic quality of drinking water, ground water and surface water. *Applied Geochemistry*, 88(B): 133–148

Schadstoffe aus der Landwirtschaft und ihre Risiken

Künstlich hergestellte Mikroschadstoffe: Arzneimittel und Pestizide

Große Mengen synthetischer Chemikalien werden tagtäglich produziert und in die Umwelt freigesetzt. Viele davon stammen aus der Landwirtschaft.¹¹ Die offensichtlichsten Beispiele sind Rückstände von Pestiziden, die auf Felder ausgebracht werden. Aber auch Rückstände von Arzneimitteln gelangen in die Umwelt – etwa, wenn Gülle bzw. Stallmist aus Massentierhaltung oder Klärschlamm aus der Abwasserentsorgung als natürlicher Dünger verwendet wird. Sowohl Pestizide als auch Tierarzneimittel sind in der Regel biologisch hochaktiv¹² und können daher bereits in sehr geringen Mengen negative Auswirkungen haben. Die Auswirkungen solcher Mikroschadstoffe auf das Ökosystem sind schwer abzuschätzen, da aus diesen chemischen Verbindungen häufig komplexe Gemische („Chemiecocktails“) entstehen, die zusätzlich ins Gewicht fallen. Die biologischen Auswirkungen solcher Wirkstoffgemische auf die Umwelt können erheblich gravierender ausfallen als die Summe der Einzeleffekte. Risikobewertungen von potenziell gefährlichen, in Spuren nachgewiesenen Chemiecocktails sind derzeit Gegenstand der Forschung. Wir wissen jedoch bereits, dass viele Flüsse in Europa und auf der ganzen Welt durch solche Mikroschadstoffe in ökologischer Hinsicht beeinträchtigt oder gefährdet sind.

TIERARZNEIMITTEL

Der Einsatz von Tierarzneimitteln wie Antibiotika hat in den letzten Jahrzehnten dramatisch zugenommen. Obwohl seit kurzem Anzeichen dafür vorliegen, dass der Verkauf von Antibiotika in vielen europäischen Ländern seinen Höhepunkt erreicht hat oder zurückgegangen ist, ist der Verbrauch antibiotisch wirksamer Tierarzneimittel in Europa noch immer zu hoch.^{13,14}

Arzneimittel, zu denen antimikrobielle Mittel wie Antibiotika und andere Medikamente zählen, stellen eine neu aufkommende Klasse von Schadstoffen dar, die einer zunehmenden Kontrolle durch Aufsichtsbehörden unterliegen. Über 2.000 verschiedene Tierarzneimittel sind heute auf dem Markt verfügbar. Viele Antibiotika können nur schlecht von den Tieren aufgenommen werden; ein hoher Anteil dieser Medikamente – zwischen 30 und 90 Prozent – wird daher unverändert wieder ausgeschieden.¹⁵

Tierarzneimittel und für Menschen zugelassene Medikamente (sog. Humanarzneimittel) gelangen in die Umwelt, wenn mit diesen Medikamenten kontaminierte Gülle oder Klärschlamm auf Felder ausgebracht wird. Angesichts der weitverbreiteten Anwendung von Antibiotika in der Massentierhaltung und in der Humanmedizin gibt deren Freisetzung in die Umwelt durch Ausbringung auf Felder Anlass zur Sorge. Antibiotika-Resistenzen werden von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) als eine der drei größten Bedrohungen für die öffentliche Gesundheit eingestuft – gleichzeitig ist unser Wissen über die Zusammenhänge zwischen Antibiotikarückständen und die Entwicklung von Resistenzen noch immer lückenhaft. Im Jahr 2016 erkannten die Vereinten Nationen (UNO) an, dass der übermäßige Einsatz und der Missbrauch antimikrobieller Mittel bei Tieren und Menschen die Hauptursache der zunehmenden Resistenzen gegen diese Mittel sind.¹⁶ Im Jahr 2017 veröffentlichte die WHO dann auch neue Leitlinien zur Anwendung von humanmedizinisch wichtigen antimikrobiellen Mitteln bei Nutztieren. Diese empfehlen landwirtschaftlichen Betrieben und der Lebensmittelindustrie, den routinemäßigen Einsatz von Antibiotika als Prophylaxe bei gesunden Tieren zu beenden.¹⁷

Eine neue EU-Verordnung zur Begrenzung des Einsatzes von Antibiotika in landwirtschaftlichen Betrieben wartet nur noch auf die formelle Annahme des Rates, bevor sie in Kraft tritt.¹⁸ Die darin enthaltenen Maßnahmen sind ein wichtiger erster Schritt um den massiven Einsatz von Antibiotika in der industriellen Tierhaltung einzuschränken. Die gesetzliche Vorgabe, dass ein Tierarzt die Tiere untersuchen muss, bevor Antibiotika präventiv an ganze Herden gegeben werden, ist besonders willkommen. Dennoch enthält das Gesetz einige Ausnahmen, die es dem Tierhaltungsbereich weiterhin erlauben, großzügig Antibiotika zu verteilen, auch präventiv an ganze Herden, mit allen damit verbundenen Risiken für die menschliche Gesundheit und die Wirksamkeit unserer Antibiotika.

11 Campbell, B. M., et al. (2017). Agriculture production as a major driver of the earth system exceeding planetary boundaries. *Ecology and Society*, 22: 8

12 Biologisch aktive Substanzen können Lebewesen schädigen. Dazu zählen beispielsweise Arzneimittel, hormonell wirksame Substanzen oder Pestizide.

13 Charraud L.; Jarde E.; Jaffrezic A.; Thomas M. F.; Le Bot B. (2018). Veterinary pharmaceutical residues from natural water to tap water: Sales, occurrence and fate. *Journal of Hazardous Materials*, 361: 169–186; <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2018.08.075>

14 Europäische Arzneimittel-Agentur (EMA) (2018). Sales of veterinary antimicrobial agents in 30 European countries in 2016

15 Sarmah, A. K.; Meyer, M. T.; Boxall, A. B. A. (2006). A Global Perspective on the Use, Sales, Exposure Pathways, Occurrence, Fate and Effects of Veterinary Antibiotics (VAs) in the Environment. *Chemosphere*, 65 (5): 725–759

16 United Nations (2016). High-Level Meeting on Antimicrobial Resistance. <https://www.un.org/pga/71/2016/09/21/press-release-hl-meeting-on-antimicrobial-resistance/>

17 WHO (2017); http://www.who.int/foodsafety/areas_work/antimicrobial-resistance/cia_guidelines/en/

18 Europäisches Parlament. Aktuelles 25.10.2018.

<http://www.europarl.europa.eu/news/de/press-room/20181018IPR16526/bekampfung-der-ausbreitung-der-antibiotikaresistenz-von-tieren-auf-menschen>

Was sind antimikrobielle Mittel, was sind Antibiotika?

Antimikrobielle Mittel sind eine Gruppe von Arzneimitteln, die zur Bekämpfung von Mikroorganismen eingesetzt wird. Antibiotika sind antimikrobielle Mittel, die gegen Bakterien wirken.

Wieviel Antibiotika erhalten Nutztiere?

Schätzungen der Europäischen Arzneimittel-Agentur (EMA) zufolge werden rund zwei Drittel aller Antibiotika an Nutztiere verabreicht.¹⁹ In Europa werden besonders viele Antibiotika in der industriellen Haltung von Schweinen und Geflügel eingesetzt. Es gibt Überschneidungen zwischen Human- und Tierarzneimitteln; gewisse Wirkstoffe sind jedoch auf die Anwendung bei Tieren bzw. bei Menschen beschränkt.

Was sind Antibiotika-Resistenzen (auch „antimikrobielle Resistenzen“ genannt)?

Manche Mikroorganismen verändern sich so, dass sie gegen ein bestimmtes Antibiotikum unempfindlich werden - sie sind dagegen resistent. Bakterien sind in der Lage, diese Antibiotika-Resistenzen an andere Bakterien weiterzugeben.

Warum stellen Antibiotika-Resistenzen eine Bedrohung dar?

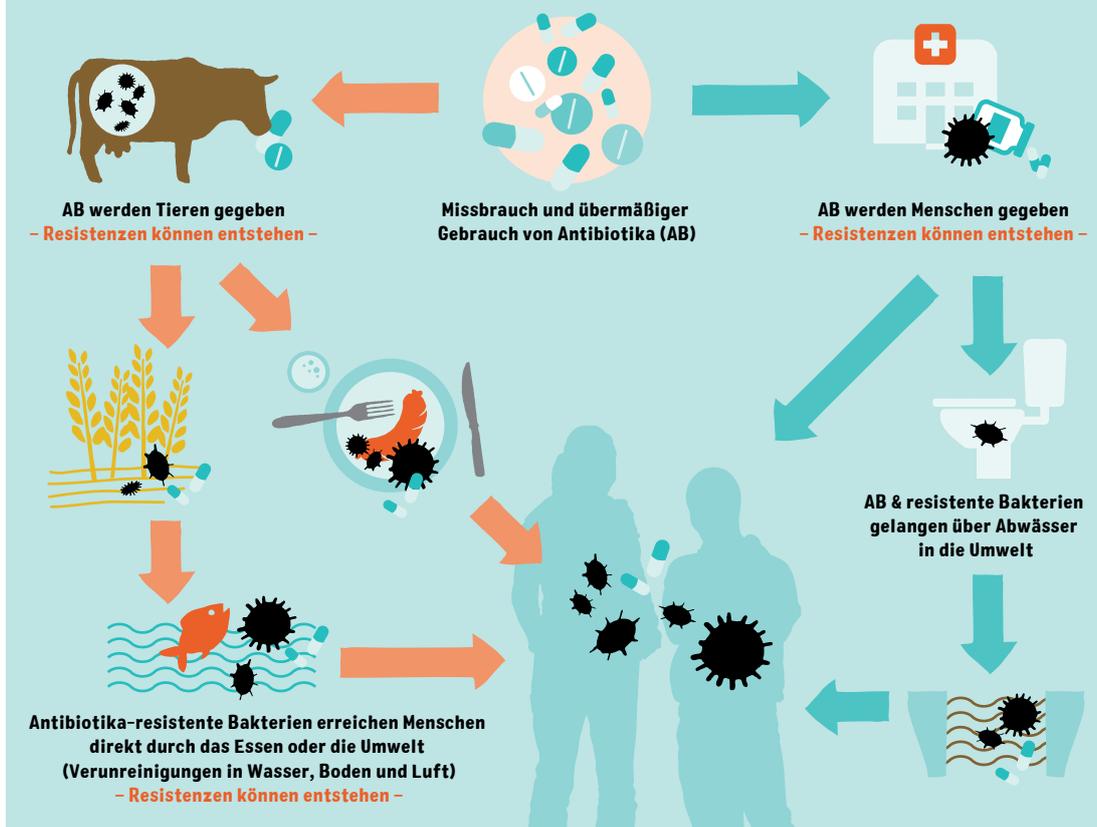
Krankheiten, die durch resistente Bakterien hervorgerufen werden, können nicht mit Antibiotika behandelt werden, gegen die die Erreger resistent sind. Bei einer sogenannten Mehrfach- oder Multiresistenz (wenn Bakterien gegen mehrere verschiedene Antibiotika unempfindlich sind) gibt es möglicherweise keine wirksame Behandlung.

Wie kommt es zu Antibiotika-Resistenzen?

Der übermäßige Einsatz und der Missbrauch von Antibiotika bei Tieren und Menschen machen es Bakterien leichter, gegen diese Mittel resistent zu werden.



WIE SICH ANTIBIOTIKA-RESISTENZEN VERBREITEN KÖNNEN



¹⁹ Europäische Arzneimittel-Agentur (EMA) (2015). Joint Interagency Antimicrobial Consumption and Resistance Analysis Report: In den damals 26 EU-Ländern wurden 3399,8 Tonnen Wirkstoffe für die Anwendung bei Menschen und 7982 Tonnen Wirkstoffe für die Anwendung bei Tieren verkauft.
https://www.ema.europa.eu/documents/presentation/presentation-joint-interagency-antimicrobial-consumption-resistance-analysis-jiacra-report-jordi_en.pdf

PESTIZIDE

Derzeit dürfen in der EU 490 verschiedene Pestizide (Herbizide, Fungizide, Insektizide usw.) verwendet werden.²⁰ Pestizide sollten, wenn überhaupt, nur als letztes Mittel gegen starken Schädlingsbefall eingesetzt werden. In der Praxis werden industriell angebaute Nutzpflanzen, die für den menschlichen und tierischen Verzehr bestimmt sind, jedoch routinemäßig präventiv mit einer Vielzahl von Pestiziden behandelt. Viele dieser Chemikalien haben schädliche Auswirkungen auf die Umwelt und die menschliche Gesundheit: In der „Schwarzen Liste der Pestizide“ wurden 209 von den damals 510 in der EU zugelassenen Wirkstoffen von Greenpeace als potenziell gefährlich eingestuft.²¹ Die für diese Bewertung herangezogenen Parameter umfassten: Gefahren für die menschliche Gesundheit (z. B. akute Toxizität und krebserregende Wirkung); Umwelttoxizität (z. B. Toxizität für Vögel, Fische oder Bestäuber wie Honigbienen); Umweltauswirkungen (z. B. Bioakkumulation²² und Persistenz²³). Der übermäßige Einsatz von Pestiziden in der industriellen Landwirtschaft hat die Qualität der Oberflächengewässer erheblich beeinträchtigt.²⁴ Pestizidrückstände zählen zu den größten Gefahren für europäische Gewässer, insbesondere für Bachökosysteme in landwirtschaftlichen Einzugsgebieten.^{25, 26}

Natürliche Schadstoffe: Nährstoffe

Nährstoffe kommen von Natur aus in der Umwelt vor. Sie zirkulieren sowohl an Orten, an denen sie für lebende Organismen nicht leicht verfügbar sind (in sogenannten Langzeitsenken wie z. B. Gesteinen und Sedimenten) als auch dort, wo sie für Pflanzen und Tiere verfügbar werden (z. B. im Wasser oder Humus) und von diesen aufgenommen werden können. Nährstoffkreisläufe können durch menschliche Aktivitäten wie die Produktion und Anwendung von chemisch-synthetischen Düngemitteln verändert werden.

Nährstoffe sind lebensnotwendig; jede Änderung des Nährstoffgehalts in der Umwelt kann jedoch erhebliche negative Auswirkungen auf Ökosysteme haben.

Sowohl Gülle und Stallmist als auch Kunstdünger enthalten die beiden Nährstoffe Stickstoff und Phosphor in einer Form, in der sie leicht von Lebewesen aufgenommen werden können: Stickstoff in Form von Nitraten, Nitriten und Ammoniak und Phosphor in Form von Phosphaten. Stickstoff und Phosphor sind für die meisten Lebensformen unentbehrlich. Sie werden in der Landwirtschaft zur Förderung des Pflanzenwachstums eingesetzt. Im Übermaß angewendet haben diese beiden Nährstoffe jedoch gravierende Auswirkungen auf globale Ökosysteme. Moderne industrielle Agrarpraktiken haben den natürlichen Stickstoff- und Phosphorkreislauf extrem stark verändert. Der Einfluss dieser Praktiken reicht weit über das hinaus, was unser Planet verkraften kann.²⁷ In der EU sind 73 Prozent der Verunreinigung des Wassers mit Stickstoff- und Phosphorverbindungen aus landwirtschaftlichen Quellen auf die Produktion tierischer Lebensmittel zurückzuführen.²⁸

Ein bekanntes Beispiel für Auswirkungen einer übermäßigen Nährstoffbelastung auf Ökosysteme, sind die sogenannten toten Zonen in Gewässern, die durch überhöhte Stickstoff- und Phosphatkonzentrationen im Wasser entstehen. Dieser als „Eutrophierung“ bezeichnete Nährstoff-Überschuss kann zu einem üppigen Algenwachstum führen. Durch den bakteriellen Abbau der abgestorbenen Algen kommt es in weiterer Folge zu Sauerstoffmangel – das Gewässer kippt. In den sauerstoffarmen oder -freien toten Zonen können nur Organismen überleben, die mit sehr wenig Sauerstoff auskommen.

20 Pestiziddatenbank der Europäischen Kommission (2018); <http://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/public/?Event=activesubstance.selection&language=EN>

21 Greenpeace (2016). The EU Pesticide Blacklist; <https://www.greenpeace.org/slovakia/PageFiles/736013/EU%20Pesticide%20Blacklist%202016.pdf>

22 Bioakkumulierende Chemikalien reichern sich in bestimmten Lebewesen an, weil sie von diesen schneller aufgenommen als verstoffwechselt oder ausgeschieden werden.

23 Persistente Chemikalien sind schwer abbaubar und bleiben daher über lange Zeiträume unverändert in der Umwelt.

24 Carazo-Rojas, E.; Pérez-Rojas, G.; Pérez-Villanueva, M.; Chinchilla-Soto, C.; Chin-Pampillo, J. S.; Aguilar-Mora, P.; Alpizar-Marín, M.; Masís-Mora, M.; Rodríguez-Rodríguez, C. E.; Vryzas, Z. (2018). Pesticide Monitoring and Ecotoxicological Risk Assessment in Surface Water Bodies and Sediments of a Tropical Agro-Ecosystem. *Environ. Pollut.*, 241: 800–809

25 Malaj, E.; von der Ohe, P. C.; Grote, M.; Kühne, R.; Mondy, C. P.; Usseglio-Polatera, P.; Brack, W.; Schäfer, R. B. (2014). Organic Chemicals Jeopardize the Health of Freshwater Ecosystems on the Continental Scale. *Proc. Natl. Acad. Sci.*, 111 (26): 9549 (letzter Absatz) bis 9554 | Hernández, F.; Ibáñez, M.; Portolés, T.; Cervera, M. I.; Sancho, J. V.; López, F. J. (2015). Advancing towards Universal Screening for Organic Pollutants in Waters. *J. Hazard. Mater.*, 282: 86–95 | Meffe, R.; de Bustamante, I. (2014). Emerging Organic Contaminants in Surface Water and Groundwater: A First Overview of the Situation in Italy. *Sci. Total Environ.*, 481: 280–295

26 Liess, M.; Ohe, P. C. von der (2009). Analyzing Effects of Pesticides on Invertebrate Communities in Streams. *Environ. Toxicol. Chem.*, 24(4): 954–965 | Schäfer, R. B.; Caquet, T.; Siimes, K.; Mueller, R.; Lagadic, L.; Liess, M. (2007). Effects of Pesticides on Community Structure and Ecosystem Functions in Agricultural Streams of Three Biogeographical Regions in Europe. *Sci. Total Environ.*, 382(2–3): 272–285 | Liess, M.; Schäfer, R. B.; Schriever, C. A. (2008). The Footprint of Pesticide Stress in Communities—Species Traits Reveal Community Effects of Toxicants. *Sci. Total Environ.*, 406(3): 484–490

27 Steffen, W., et al. (2015). Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. *Science*, 348: 1259855

28 Leip, A., et al. (2015). Impacts of European livestock production: nitrogen, sulphur, phosphorus and greenhouse gas emissions, land-use, water eutrophication and biodiversity. *Environ. Res. Lett.*, 10(11): 115004; <http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/10/11/115004/pdf>

WIE ANTIBIOTIKA, PESTIZIDE UND NÄHRSTOFFE IN UNSEREN FLÜSSEN LANDEN

ANTIBIOTIKA (AB)



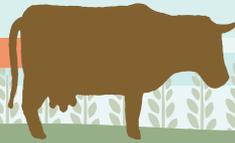
KUNSTDÜNGER
(enthalten Nährstoffe und Metalle)



PESTIZIDE



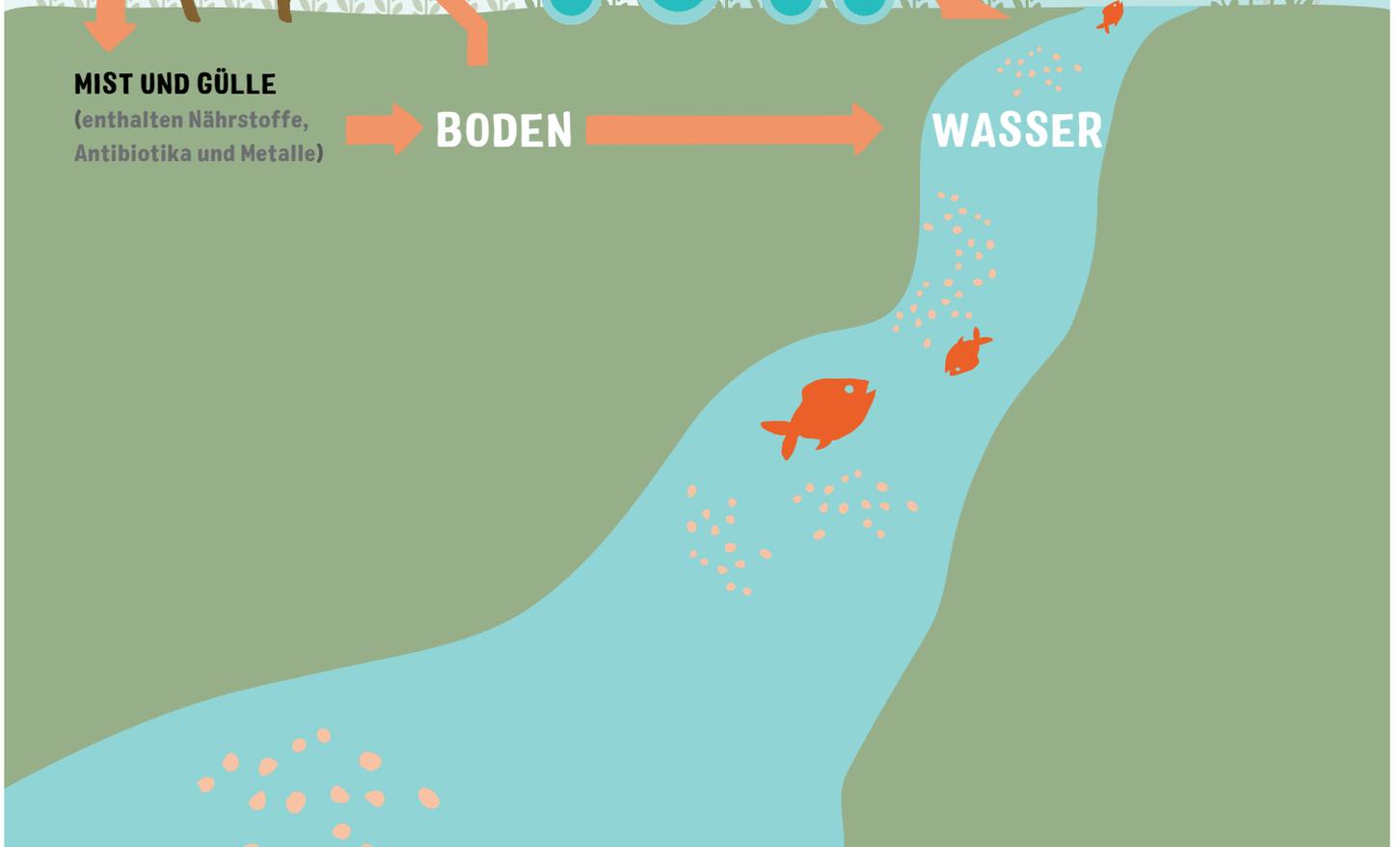
FUTTER



MIST UND GÜLLE
(enthalten Nährstoffe,
Antibiotika und Metalle)

BODEN

WASSER



Ergebnisse der Greenpeace-Wassertests

Im Juni und Juli 2018 untersuchte Greenpeace Flüsse und Kanäle in Regionen mit intensiver Tierhaltung in zehn EU-Ländern: Belgien, Dänemark, Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Italien, den Niederlanden, Österreich, Polen und Spanien. Greenpeace nahm Proben, die in den Greenpeace Research Laboratories an der Universität Exeter in England analysiert wurden. Insgesamt wurden 29 verschiedene Flüsse und Kanäle auf ihren Gehalt an Tierarzneimitteln, Pestiziden, Nährstoffen und Metallen untersucht.²⁹

Gesamtergebnisse

In 23 von 29 Proben entdeckte Greenpeace Tierarzneimittel. Insgesamt fand Greenpeace 21 verschiedene Tierarzneimittel, 17 davon waren antimikrobielle Mittel. Davon wiederum waren zwölf Antibiotika.

Alle 29 Proben enthielten Pestizide. Insgesamt fand Greenpeace über 104 verschiedene Pestizide. Bei allen Proben lag der Nitratwert unter dem zulässigen EU-Grenzwert von 50 mg pro Liter. (Übersteigt der Nitratgehalt des Wassers diesen Grenzwert, müssen die nationalen Regierungen Maßnahmen zum Schutz der Flüsse, Kanäle und Wasserorganismen ergreifen.³⁰) Dies ist möglicherweise darauf zurückzuführen, dass die Untersuchungen zu einer Jahreszeit stattfanden, in der die Nitratkonzentration im Wasser in der Regel relativ gering ist. Dennoch wurden bei 15 der Proben Nitrate in einer Konzentration nachgewiesen, die für die empfindlichsten wirbellosen Wassertiere, Fische und Amphibien schädlich sein kann.³¹ Für die Detaillerggebnisse zu Antibiotika, Pestiziden und Nährstoffen siehe Anhang 2 dieses Reports.

Die gemessenen Metallkonzentrationen bewegten sich in einem Bereich, wie er bereits in einer früheren Untersuchung europäischer Fließgewässer festgestellt wurde.³² Für die Untersuchungsergebnisse zu Metallen siehe Anhang 1 & 2 dieses Reports.

TIERARZNEIMITTEL

Tierarzneimittel wurden in rund vier von fünf Proben (79 Prozent) und Antibiotika in mehr als zwei Drittel der Proben (69 Prozent) nachgewiesen. Insgesamt fand Greenpeace 21 verschiedene Tierarzneimittel; in der Mehrzahl handelte es sich um antimikrobielle Mittel – von denen wiederum 12 Antibiotika waren. Das Antibiotikum Dicloxacillin wurde in zwei Drittel aller untersuchten Proben nachgewiesen. Das Antibiotikum Sulfamethoxyypyridazin und das Medikament Sulfaquinoxalin wurden in 14 der 29 Proben (48 Prozent) nachgewiesen – beide Arzneimittel sind nur für die Anwendung bei Tieren zugelassen. Greenpeace fand bis zu elf verschiedene Tierarzneimittel und bis zu sieben verschiedene Antibiotika in einer einzelnen Proben (aus dem Fluss Roggia Savarona, Italien).

PESTIZIDE

Pestizide wurden in allen Proben nachgewiesen. Insgesamt fand Greenpeace 104 verschiedene Pestizide; 28 davon sind mittlerweile in der EU verboten.³³ Die höchste nachgewiesene Anzahl von Pestiziden lag bei 70. In der betroffenen Probe (aus dem Kanal Wulfdambeeck, Belgien) wurde auch die höchste kombinierte Konzentration von Pestiziden (94,02 µg pro Liter) festgestellt. In zehn Proben aus sieben Ländern wurden einzelne Pestizide in einer Höhe nachgewiesen, die über den vom deutschen Umweltbundesamt festgelegten regulatorisch akzeptablen Konzentrationen (RAK) lagen. Dies weist auf unmittelbar ökotoxikologisch bedenkliche Werte hin, die schädlich für Wasserorganismen sein können.³⁴ Am häufigsten über diesen regulatorisch akzeptablen Konzentrationen lagen Imidacloprid (17 Prozent der Proben) und Clothianidin (10 Prozent der Proben). Seit Kurzem ist die Anwendung dieser beiden Wirkstoffe in der EU teilweise verboten, da sie eine Gefährdung für Bestäuber darstellen.³⁵ Bei Berücksichtigung der in den Proben nachgewiesenen Pestizidgemische wurde (durch Addition der Risikoquotienten der Einzelstoffe) bei 13 von 29 Proben ein Risikoquotient ermittelt, der darauf hinweist, dass das Gemisch schädlich für Wasserökosysteme sein kann und somit Anlass zur Sorge gibt.³⁶

²⁹ Alle Proben wurden auf 101 verschiedene Tierarzneimittel, 275 Pestizide, 20 Metalle sowie auf Nitrate untersucht. Aus Gründen der Logistik und Verfügbarkeit wurde der Nitrit- und Phosphatgehalt nur in 20 Proben gemessen. Pestizide und Tierarzneimittel wurden anhand der folgenden Methode analysiert: J. Casado, D. Santillo, P. Johnston, Multi-residue analysis of pesticides in surface water by liquid chromatography quadrupole-Orbitrap high resolution tandem mass spectrometry, *Analytica Chimica Acta* (2018), doi: 10.1016/j.aca.2018.04.026.

³⁰ EWG (1991). Richtlinie 91/676/EWG des Rates vom 12. Dezember 1991 zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigung durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen. Amtsblatt der Europäischen Union, L 375(31.12.1991): 1–8

³¹ Bei diesen Proben wurden Werte über dem von Camargo et al. vorgeschlagenen Schwellenwert (unter 9 mg Nitrat pro Liter) bei chronischer Exposition festgestellt. Camargo, J. A.; Alonso, A.; Salamanca, A. (2005). Nitrate toxicity to aquatic animals: A review with new data for freshwater invertebrates. *Chemosphere*, 58(9): 1255–1267; <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2004.10.044>

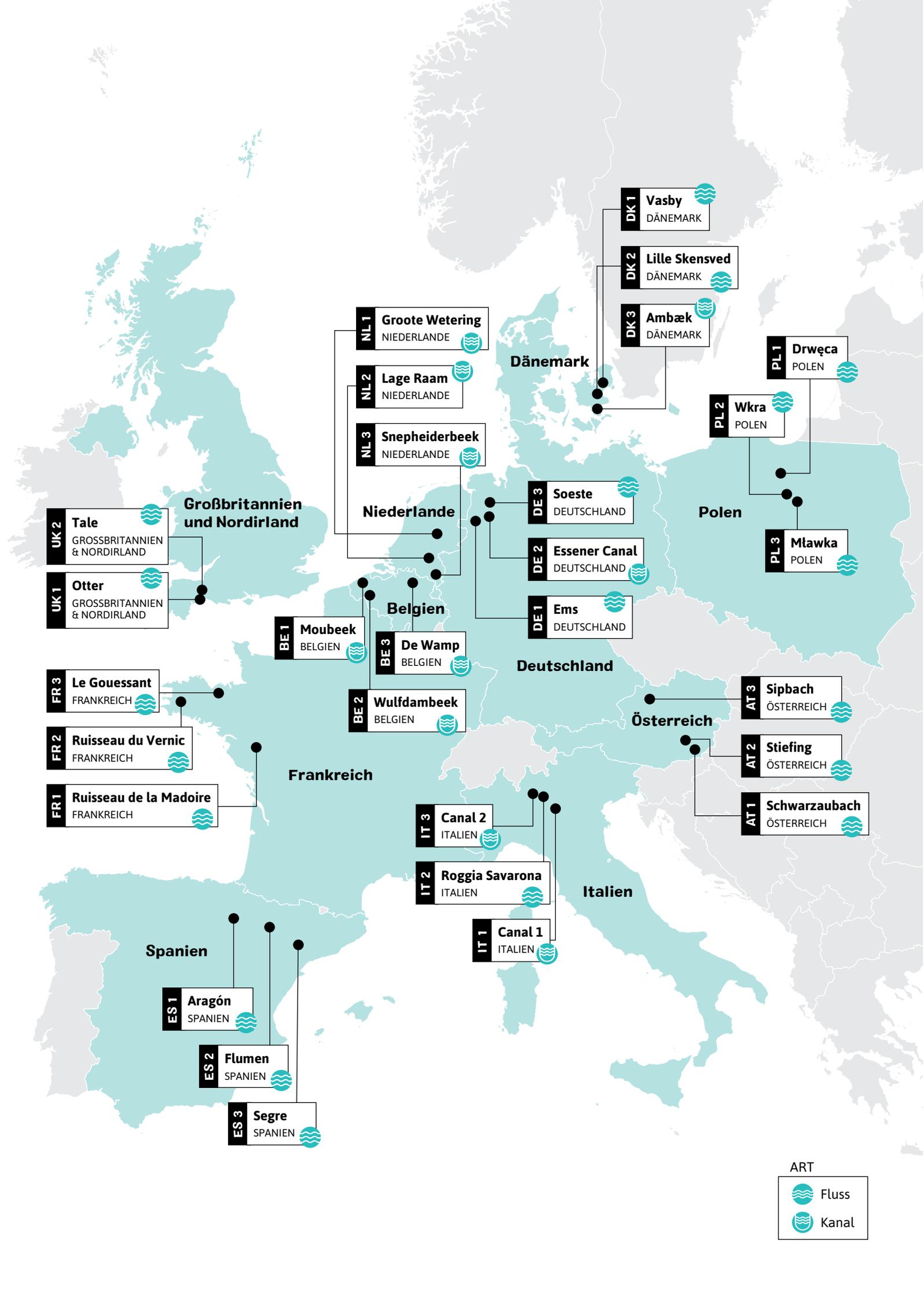
³² Flem, B.; Reimann, C.; Fabian, K.; Birke, M.; Filzmoser, P.; Banks, D. (2018). Graphical statistics to explore the natural and anthropogenic processes influencing the inorganic quality of drinking water, ground water and surface water. *Applied Geochemistry*, 88(B): 133–148

³³ Pestizide können auch dann noch in Flüssen und Kanälen nachgewiesen werden, wenn ihr Einsatz in der Landwirtschaft bereits einige Zeit – möglicherweise Jahre – zurückliegt. Sie können im Boden oder Grundwasser verbleiben und mit der Zeit langsam ausgewaschen werden. Der Nachweis verbotener Pestizide ist somit nicht zwangsläufig auf illegale Anwendung zurückzuführen, sondern hängt oft mit ihrer langen Persistenz in der Umwelt zusammen.

³⁴ Bei den meisten Wirkstoffen fehlt ein Konsens darüber, welche Umweltqualitätsnormen zur Beurteilung ihrer Risiken angewandt werden sollten. Es gibt mehrere wissenschaftliche Institutionen, die regulatorisch akzeptable Konzentrationen (RAK) festlegen. Das deutsche Umweltbundesamt (UBA) ist eine davon. Die UBA-RAK-Liste enthält die RAK von 59 der insgesamt 104 nachgewiesenen Pestizide. | UBA (2016). Regulatorisch akzeptable Konzentration für ausgewählte Pflanzenschutzmittelwirkstoffe (UBA-RAK-Liste); <https://webtox.uba.de/webETOX/public/basics/literatur.do?id=24559>

³⁵ Seit 30. Mai 2018 ist innerhalb der EU die Anwendung von Imidacloprid, Clothianidin und Thiamethoxam im Freien verboten. Europäische Kommission. Neonicotinoide; https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/approval_active_substances/approval_renewal/neonicotinoids_en

³⁶ Der Risikoquotient eines Gemisches wurde ermittelt, indem die Risikoquotienten aller in der Probe enthaltenen Pestizide, für die bekannterweise eine regulatorisch akzeptable Konzentration (RAK) existiert, zusammengezählt wurden.



ART

- Fluss
- Kanal

NÄHRSTOFFE

Auch Nitrat-, Nitrit- und Phosphatwerte wurden ermittelt. Der Nitratgehalt wurde in allen Proben gemessen, der Nitrit- und Phosphatgehalt wurde hingegen nur an 20 Probenahmestellen bestimmt.³⁷ Die gemessenen Nitratwerte entsprachen im Großen und Ganzen früheren Untersuchungen großer europäischer Flüsse.³⁸ Der Nitratwert lag bei allen Proben unter dem zulässigen EU-Grenzwert von 50 mg pro Liter, bei mehreren Proben allerdings nur knapp darunter.³⁹ Die Proben wurden im Juni und Juli genommen – zu einer Jahreszeit, in der die Konzentration der im Wasser gelösten Nitrats in der Regel relativ gering ist, weil mehr Nitrat durch das Wachstum von Algen und anderen Pflanzen gebunden wird. Hinzu kommt, dass der diesjährige Sommer in einigen Ländern außergewöhnlich trocken war – auch dies kann sich auf den Nährstoffgehalt der Flüsse auswirken. Allein die Beobachtung, dass sich die Nitratwerte an einigen Standorten bei Beprobung des Oberflächenwassers um diese Jahreszeit an den EU-Grenzwert von 50 mg pro Liter annähern, gibt Anlass zur Sorge, besonders, nachdem nicht davon ausgegangen werden kann, dass dieser Grenzwert empfindliche Wassertiere ausreichend schützt. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler weisen darauf hin, dass die Nitratkonzentration im Wasser unter 9 mg pro Liter bleiben muss, damit die empfindlichsten Fische, Amphibien und wirbellosen Süßwassertiere ausreichend geschützt sind.⁴⁰ Bei etwa der Hälfte der gesammelten Proben lag der Nitratwert über diesem vorgeschlagenen „sicheren“ Grenzwert für chronische Belastung.

Zum Zeitpunkt der Probenahme überschritten die Nitritwerte bei vier Proben den Schwellenwert, der gemäß den Wasserschutzvorschriften der EU für die Feststellung des „guten ökologischen Zustands“ (0,3 mg Nitrit pro Liter) erforderlich ist.⁴¹ In weiteren acht Proben konnten Nitrite nachgewiesen werden, während der Nitritgehalt in den restlichen acht unter der Bestimmungsgrenze lag. Der Phosphatgehalt lag bei den meisten Proben (17 von 20) unter der Bestimmungsgrenze. Drei Proben (aus Belgien und Dänemark) wiesen messbare Phosphatkonzentrationen auf.



Tierarzneimittel in Kanälen

Die Untersuchungsergebnisse weisen darauf hin, dass die Anzahl der Tierarzneimittel in Kanälen im Allgemeinen niedriger ist als in Flüssen. Dies liegt möglicherweise daran, dass die chemisch relativ instabilen Tierarzneimittel in den beprobten Kanalsystemen besser und schneller abgebaut werden können als in Flusssystemen. Bei allen drei Probenahmestellen in Belgien und den Niederlanden sowie bei zwei Stellen in Italien (IT1, IT3) und einem Standort in Dänemark (Ambæk, DK3) handelt es sich um Kanäle.

37 Nitrat, Nitrit und Phosphat wurden vor Ort mit Testkits (Hach Lange LCK339, LCK 341, LCK 342 und LCK 348) und einem tragbaren Spektrophotometer (Hach DR1900-02L) gemessen. Aus Gründen der Logistik wurde der Nitrit- und Phosphatgehalt nur in 20 der insgesamt 29 Proben gemessen.

38 Bouraoui, F. und Grizzetti, B. (2011). Long term change of nutrient concentrations of rivers discharging in European seas. *Science of the Total Environment*, 409(23): 4899–4916; <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2011.08.015>

39 EWG (1991). Richtlinie 91/676/EWG des Rates vom 12. Dezember 1991 zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigung durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen. *Amtsblatt der Europäischen Union*, L 375(31.12.1991): 1–8

40 Camargo, J. A.; Alonso, A.; Salamanca, A. (2005). Nitrate toxicity to aquatic animals: A review with new data for freshwater invertebrates. *Chemosphere*, 58(9): 1255–1267; <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2004.10.044>

41 EG (2000). 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 (Wasserrahmenrichtlinie). *Amtsblatt der Europäischen Union*, L 327(22.12.2000): 1–82; <https://doi.org/10.1039/ap9842100196>

Ergebnisse der einzelnen Länder

Belgien



Greenpeace nahm drei Wasserproben in Flandern. Aus dieser Region stammen 84 Prozent des landesweit erzeugten Hühnerfleisches. Belgien zählt auch zu den größten Schweinefleischproduzenten Europas. Ein erheblicher Teil der Produktion ist für den Export bestimmt. Im Jahr 2017 wurden in Belgien 6,1 Millionen Schweine gemästet und geschlachtet. 94 Prozent dieser Tiere stammen aus Flandern, wo intensiv Schweinehaltung betrieben wird. Mehr als die Hälfte der Schweinemastbetriebe des Landes befindet sich in Westflandern; zwei der Wasserproben stammen aus dieser Provinz. Westflandern ist auch eine Hochburg für Hühnermastbetriebe: Von den insgesamt 40 Millionen Hühnern, die in Belgien jährlich gemästet werden, stammen über 12 Millionen aus dieser Provinz (2017). Zehn Millionen Hühner werden jedes Jahr in Antwerpen aufgezogen – der Provinz, aus der die dritte Probe stammt.

In zwei Proben wurde Aspirin nachgewiesen. Dieses entzündungshemmende Medikament wird sowohl bei Menschen als auch bei Tieren (u. a. bei Schweinen und Hühnern) angewendet. Das Medikament wurde in zwei Kanälen gefunden, an denen keine Kläranlage oberhalb der Probenahmestelle existiert und in deren Umgebung sich etliche Schweinemastbetriebe befinden (siehe dazu auch Infokasten über Tierarzneimittel in Kanälen auf S. 12). Die drei Proben enthielten außerdem 33, 36 bzw. 70 verschiedene Pestizide. Insgesamt fand Greenpeace 75 verschiedene Pestizide; 20 davon sind mittlerweile in der EU verboten.

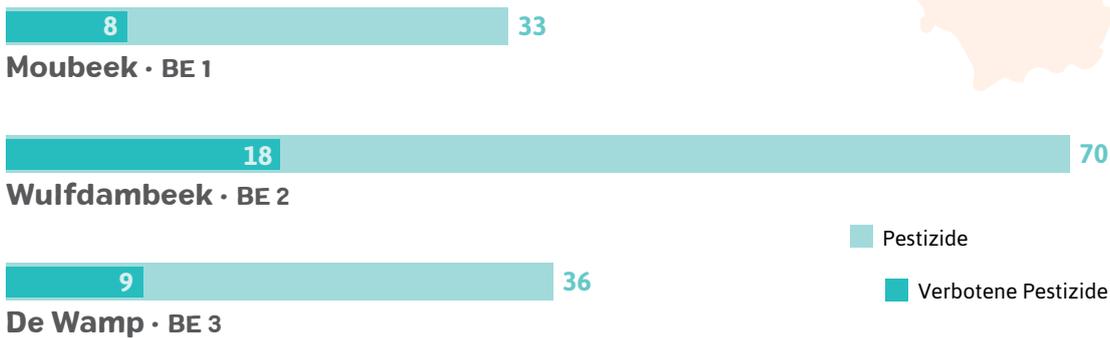
Die Probe aus dem Kanal Wulfdambeek enthielt 70 verschiedene Pestizide; fünf davon wurden in sehr hohen Konzentrationen nachgewiesen.⁴⁷

Alle drei Proben wiesen einen geringen Nitratgehalt auf.⁴⁸ Zwei Proben aus Belgien erreichten jedoch die höchsten Phosphatwerte aller untersuchten Proben. Eine Probe enthielt über 5 mg Phosphat pro Liter.

Anzahl an Tierarzneimitteln



Anzahl an Pestiziden



⁴⁷ Es handelt sich um fünf Herbizide: 59,85 µg Dimethenamid pro Liter; 10,01 µg MCPA pro Liter; 9,70 µg 2,4-D pro Liter; 4,71 µg Ethofumesat pro Liter; 2,52 µg Prosoflocarb pro Liter.
⁴⁸ Trotz dieser Ergebnisse muss darauf hingewiesen werden, dass laufende Nitrat- und Phosphat-Messungen/Monitoring durch die Umweltbehörde von Flandern (VMM) systematische Überschreitungen der legalen maximalen Grenzwertes aufzeigen, ohne neuere Zeichen einer Verbesserung. In den letzten vier Wintern (2013-2017) überschritten 21 % der Messstellen für Oberflächengewässer Nitrat-Grenzwerte. Im Winter 2017 wurden an 67% der Messstellen Phosphat-Grenzwerte überschritten.
 Vlaamse Land Maatschappij (2018). Mestrapport 2017 | https://www.vlm.be/nl/SiteCollectionDocuments/Publicaties/mestbank/Mestrapport_2017.pdf



Dänemark

Greenpeace nahm drei Wasserproben aus den Bächen Lille Skensved und Vasby und aus dem Kanal Ambæk. Alle drei Probenahmestellen befinden sich in der Nähe von industriellen Agrarbetrieben, die von der EU gefördert werden. Dänemark ist das am intensivsten bewirtschaftete Land der EU: 62 Prozent der gesamten Landfläche werden landwirtschaftlich genutzt. 80 Prozent der landwirtschaftlichen Nutzfläche werden für den Anbau von Futtermitteln genutzt. In zwei der drei beprobten Standorte, den Bächen Lille Skensved und Vasby, hatten dänische Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler bereits im Jahr 2012 Rückstände von Pestiziden nachgewiesen.⁴⁹ Die dritte Probenahmestelle, der Kanal Ambæk, grenzt an einen großen Schweinemastbetrieb.

Die untersuchten Proben wiesen große Unterschiede bezüglich der Anzahl der nachgewiesenen Tierarzneimittel auf: Die beiden Proben aus den Bächen Lille Skensved und Vasby enthielten fünf bzw. acht Tierarzneimittel; bei der Probe aus dem Kanal Ambæk konnten keine Tierarzneimittel nachgewiesen werden (siehe dazu Infokasten über Tierarzneimittel in Kanälen auf S. 12). Insgesamt fand Greenpeace zehn verschiedene Tierarzneimittel; fünf davon waren Antibiotika.

In jeder Probe konnten zwischen zehn und 18 verschiedene Pestizide nachgewiesen werden. Insgesamt fand Greenpeace 27 verschiedene Pestizide; acht davon sind mittlerweile in der EU verboten. Nach offiziellen Angaben sind drei dieser inzwischen verbotenen Pestizide seit mindestens 2010 nicht mehr in Dänemark erhältlich.⁵⁰

Die dänischen Proben wurden nach einer sechswöchigen Trockenperiode genommen.⁵¹ Alle drei Proben wiesen einen geringen Nitratgehalt auf. Der Nitritgehalt der Probe aus dem Bach Lille Skensved überschritt jedoch den EU-Schwellenwert für den „guten ökologischen Zustand“⁵². Die Probe aus dem Bach Vasby ist eine der drei Proben mit messbaren Phosphatkonzentrationen.

Anzahl an Tierarzneimitteln



Anzahl an Pestiziden



49 Rasmussen, J. J.; Wiberg-Larsen, P.; Baattrup-Pedersen, A.; Cedergreen, N.; McKnight, U.S.; Kreuger, J.; Jacobsen, D.; Kristensen, E.A.; Friberg, N. (2015). The legacy of pesticide pollution: An overlooked factor in current risk assessments of freshwater systems. *Water Research*, 84: 25–32; <https://doi.org/10.1016/j.watres.2015.07.021>

50 Dänische Umweltschutzagentur. Bekæmpelsesmiddel-statistik 2016; <https://www2.mst.dk/Udgiv/publikationer/2017/11/978-87-93614-41-3.pdf>

51 Im Mai 2018 fielen in Dänemark durchschnittlich 18 mm Regen. Es war der trockenste Mai seit 2008 und der neuntrockenste Mai, der jemals in Dänemark gemessen wurde. Im Juni 2018 fielen in Dänemark durchschnittlich 24 mm Regen, was 56 Prozent unter dem Normalwert liegt. Es war der trockenste Juni seit 1996. Danmarks Meteorologiske Institut (dänischer Wetterdienst) (2018); <https://www.dmi.dk/vejir/arkiver/maanedsaesonaar/vejret-i-danmark-maj-2018/> <https://www.dmi.dk/vejir/arkiver/maanedsaesonaar/vejret-i-danmark-juni-2018/>

52 EG (2000). 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 (Wasserrahmenrichtlinie). *Amtsblatt der Europäischen Union*, L 327(22.12.2000): 1–82; <https://doi.org/10.1039/ap9842100196>



Deutschland

Greenpeace nahm drei Wasserproben in Niedersachsen. Diese Region wird aufgrund ihrer besonders hohen Dichte an Schweinemastbetrieben als „Schweinegürtel“ bezeichnet. Die erste Probe wurde der Ems entnommen, in einem Gebiet mit bis zu 600 Schweinen pro 100 Hektar. Die zweite Probe wurde dem Essener Kanal entnommen, in einem Gebiet mit rund 900 Schweinen pro 100 Hektar. Die dritte Probe entstammt der Soeste, in einem Gebiet mit über 900 Schweinen pro 100 Hektar.⁵⁷

In den deutschen Proben wurden insgesamt fünf verschiedene Tierarzneimittel gefunden – vier davon konnten in allen drei Proben nachgewiesen werden. Bei vier der nachgewiesenen Tierarzneimittel handelte es sich um Antibiotika.

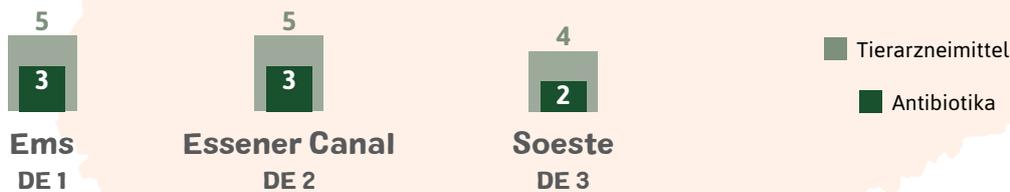
In jeder Probe konnten zwischen 24 und 34 verschiedene Pestizide nachgewiesen werden. Insgesamt fand Greenpeace 44 verschiedene Pestizide; neun davon sind mittlerweile in der EU verboten.

Bei zwei Proben lag der Nitratwert über der Konzentration, die aus wissenschaftlicher Sicht für den ausreichenden Schutz der empfindlichsten Fische, Amphibien und wirbellosen Wassertiere (unter 9 mg Nitrat pro Liter) nötig ist.⁵⁸

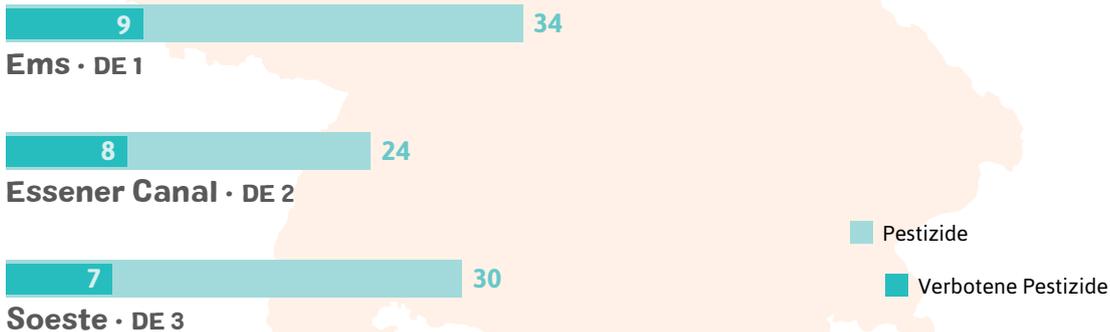
Bei der Probe aus der Soeste erreichte der Nitratgehalt 79 Prozent des EU-Grenzwerts (50 mg Nitrat pro Liter).⁵⁹

Darüber hinaus war der Nitritgehalt der Soeste-Probe 20-mal höher als der EU-Schwellenwert für den „guten ökologischen Zustand“ (0,3 mg Nitrit pro Liter).⁶⁰

Anzahl an Tierarzneimitteln



Anzahl an Pestiziden



⁵⁷ Atlas der Agrarstatistik (2016); <https://www.atlas-agrarstatistik.nrw.de/>

⁵⁸ Camargo, J. A.; Alonso, A.; Salamanca, A. (2005). Nitrate toxicity to aquatic animals: A review with new data for freshwater invertebrates. *Chemosphere*, 58(9): 1255–1267; <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2004.10.044>

⁵⁹ EWG (1991). Richtlinie 91/676/EWG des Rates vom 12. Dezember 1991 zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigung durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen. *Amtsblatt der Europäischen Union*, L 375(31.12.1991): 1–8

⁶⁰ EG (2000). 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 (Wasser-Rahmenrichtlinie). *Amtsblatt der Europäischen Union*, L 327(22.12.2000): 1–82; <https://doi.org/10.1039/ap9842100196>



Frankreich

Greenpeace nahm drei Wasserproben an Standorten, die im Jahr 2010 die höchste Anzahl an Nutztieren aufwiesen. In diesen drei Gemeinden liegt der gesamte Tierbestand bei über 32.000 Großvieheinheiten.⁵³ Zwei der beprobten Gemeinden, die sich in der Nähe der Flüsse Vernic und Guessant befinden, weisen auch eine sehr hohe Tierbesatzdichte auf (5,9 bzw. 6,7 Tiere pro Hektar landwirtschaftlicher Nutzfläche). Die dritte Gemeinde, die sich in der Nähe des Flusses Madoire befindet, weist eine Besatzdichte von 2,4 Tieren pro Hektar auf.

In den drei französischen Proben wurden je ein bis drei Tierarzneimittel nachgewiesen. Insgesamt fand Greenpeace vier verschiedene Tierarzneimittel; drei davon waren Antibiotika. Zwei der vier Medikamente – Furaltadon und das Antibiotikum Sulfadimethoxin – sind nur für die Anwendung bei Tieren zugelassen.

In jeder französischen Probe konnten zwischen 15 und 25 Pestizide nachgewiesen werden. Insgesamt fand Greenpeace 29 verschiedene Pestizide; sechs davon sind mittlerweile in der EU verboten. Imidacloprid (ein Insektizid aus der Gruppe der Neonicotinoide, das vor kurzem in Frankreich verboten wurde, weil es Honigbienen gefährdet) wurde in allen drei Proben nachgewiesen.⁵⁴

Bei allen drei Proben lag der Nitratwert über der Konzentration, die aus wissenschaftlicher Sicht für den ausreichenden Schutz der empfindlichsten Fische, Amphibien und wirbellosen Wassertiere (unter 9 mg Nitrat pro Liter) nötig ist.⁵⁵ Besonders hohe Nitratwerte wurden bei den Proben gemessen, die aus den Standorten mit der höchsten Tierbesatzdichte stammen (den Flüssen Vernic und Guessant). Bei der Probe aus dem Fluss Vernic erreichte der Nitratgehalt 82 Prozent des von der EU festgelegten Grenzwerts (50 mg Nitrat pro Liter).⁵⁶

Anzahl an Tierarzneimitteln



Anzahl an Pestiziden



⁵³ Großvieheinheiten (GVE) werden verwendet, um verschiedene Nutztiere besser vergleichen zu können. Eine GVE entspricht z. B. einer Milchkuh, zwei Sauen oder 37 Ferkeln.

⁵⁴ In Frankreich ist (seit September 2018) ein Verbot aller Neonicotinoide in Kraft. Innerhalb der EU ist die Anwendung von Imidacloprid, Clothianidin und Thiamethoxam (seit März 2018) hingegen nur im Freien verboten.

⁵⁵ Camargo, J. A.; Alonso, A.; Salamanca, A. (2005). Nitrate toxicity to aquatic animals: A review with new data for freshwater invertebrates. Chemosphere, 58(9): 1255–1267; <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2004.10.044>

⁵⁶ EWG (1991). Richtlinie 91/676/EWG des Rates vom 12. Dezember 1991 zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigung durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen. Amtsblatt der Europäischen Union, L 375 (31.12.1991): 1–8



Großbritannien und Nordirland

Greenpeace nahm zwei Wasserproben aus Flüssen in intensiv bewirtschafteten Regionen im Südwesten Englands. Der River Otter und der River Tale wurden als Probenahmestellen ausgewählt, da deren Einzugsgebiete einen ländlichen Charakter aufweisen. Man findet dort eine Mischung aus kleinen Rinderzucht-, Schafzucht- und Milchviehbetrieben sowie einige Schweinezuchtbetriebe. Bei beiden Flüssen gelten Viehzucht und Ackerbau – als integrale Bestandteile der landwirtschaftlichen und ländlichen Bodenbewirtschaftung – als wahrscheinliche Gründe dafür, dass der ökologische Zustand gemäß den Wasserschutzvorschriften der EU nicht als „gut“ eingestuft werden konnte. Im Jahr 2016 wurde der Gesamtzustand des River Tale als „mäßig“⁷³ und der des unteren Abschnitts des River Otter als „unbefriedigend“ eingestuft.⁷⁴

Insgesamt fand Greenpeace in den beiden englischen Flussproben sieben verschiedene Tierarzneimittel. Die Probe aus dem River Otter enthielt sechs verschiedene Tierarzneimittel; in der Probe aus dem River Tale wurden zwei verschiedene Tierarzneimittel nachgewiesen. Das Medikament Sulfaquinoxalin wurde in beiden Proben nachgewiesen. Bei vier der nachgewiesenen Tierarzneimittel handelte es sich um Antibiotika. Die beiden Proben enthielten auch 19 bzw. 24 verschiedene Pestizide. Insgesamt fand Greenpeace 29 verschiedene Pestizide; neun davon sind mittlerweile in der EU verboten.

Aus Gründen der Logistik und Verfügbarkeit wurden die englischen Proben lediglich auf Nitrate hin untersucht. Bei beiden Proben überschritt der Nitratwert die Konzentration, die aus wissenschaftlicher Sicht für den ausreichenden Schutz der empfindlichsten Fische, Amphibien und wirbellosen Wassertiere erforderlich ist (unter 9 Nitrat mg pro Liter).⁷⁵ Bei der Probe aus dem River Tale erreichte der Nitratgehalt 67 Prozent des EU-Grenzwerts (50 mg Nitrat pro Liter).⁷⁶

Anzahl an Tierarzneimitteln



Anzahl an Pestiziden



73 Environment Agency (britische Umweltschutzagentur), Catchment Data Explorer (Einzugsgebietdaten-Explorer). Einstufung des ökologischen Zustands des River Tale; <http://environment.data.gov.uk/catchment-planning/OperationalCatchment/3405>

74 Environment Agency (britische Umweltschutzagentur), Catchment Data Explorer (Einzugsgebietdaten-Explorer). Einstufung des ökologischen Zustands des unteren Abschnitts des River Otter; <http://environment.data.gov.uk/catchment-planning/WaterBody/GB108045009170>

75 Camargo, J. A.; Alonso, A.; Salamanca, A. (2005). Nitrate toxicity to aquatic animals: A review with new data for freshwater invertebrates. *Chemosphere*, 58(9): 1255–1267; <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2004.10.044>

76 EWG (1991). Richtlinie 91/676/EWG des Rates vom 12. Dezember 1991 zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigung durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen. Amtsblatt der Europäischen Union, L 375 (31.12.1991): 1–8



Italien

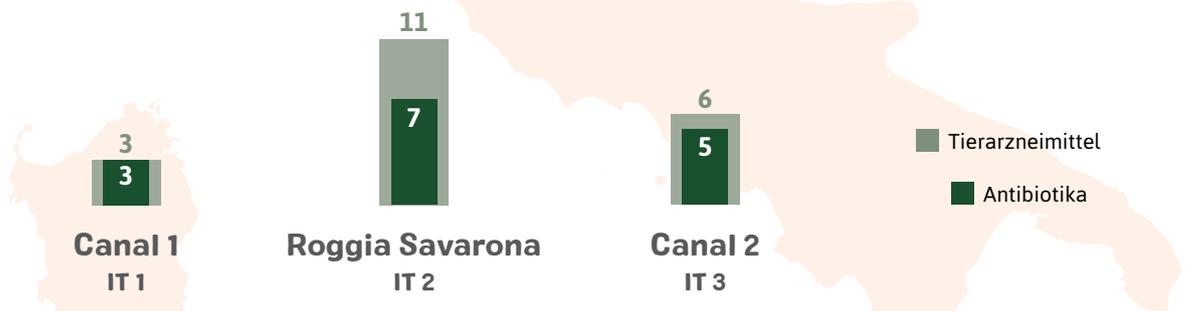
In Italien befinden sich die meisten Massentierhaltungsbetriebe in der Po-Ebene. Besonders viele Schweine werden in der Lombardei gehalten. Hier leben mehr als die Hälfte aller Schweine des Landes.⁶¹ In dieser Region – genauer gesagt in den Schweinehochburgen Cremona, Mantova und Brescia – nahm Greenpeace drei Wasserproben.

In den italienischen Proben wurden insgesamt zwölf verschiedene Tierarzneimittel nachgewiesen. Die beiden Kanalproben enthielten drei bzw. sechs Medikamente; in der Flussprobe wurden elf Tierarzneimittel nachgewiesen – dies ist die höchste Anzahl an Tierarzneimitteln, die Greenpeace bei diesen Untersuchungen in einer einzigen Probe nachweisen konnte (siehe dazu auch Infokasten über Tierarzneimittel in Kanälen auf S. 12). Bei acht der nachgewiesenen Tierarzneimittel handelte es sich um Antibiotika. Drei Tierarzneimittel konnten in allen drei Proben nachgewiesen werden; bei allen dreien handelte es sich um Antibiotika.

In jeder italienischen Probe konnten zwischen 17 und 23 Pestizide nachgewiesen werden. Insgesamt fand Greenpeace 30 verschiedene Pestizide; neun davon sind mittlerweile in der EU verboten.

Bei allen drei Proben lag der Nitratwert über der Konzentration, die aus wissenschaftlicher Sicht für den ausreichenden Schutz der empfindlichsten Fischen, Amphibien und wirbellosen Wassertiere erforderlich ist (unter 9 mg Nitrat pro Liter).⁶² Bei der Probe, die dem Fluss Roggia Savarona entnommen worden war, erreichte der Nitratgehalt 66 Prozent des EU-Grenzwerts (50 mg Nitrat pro Liter).⁶³ In zwei Proben überschritt der ermittelte Nitritgehalt zudem den EU-Schwellenwert für den „guten ökologischen Zustand“.⁶⁴

Anzahl an Tierarzneimitteln



Anzahl an Pestiziden



⁶¹ Von den insgesamt 8.375.523 Schweinen, die im Jahr 2016 in Italien geboren und gemästet wurden, stammten 4.391.075 Tiere aus der Lombardei. Istat (2016); <https://www.istat.it/en/archive/200600>

⁶² Camargo, J. A.; Alonso, A.; Salamanca, A. (2005). Nitrate toxicity to aquatic animals: A review with new data for freshwater invertebrates. *Chemosphere*, 58(9): 1255–1267; <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2004.10.044>

⁶³ EWG (1991). Richtlinie 91/676/EWG des Rates vom 12. Dezember 1991 zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigung durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen. Amtsblatt der Europäischen Union, L 375 (31.12.1991): 1–8

⁶⁴ EG (2000). 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 (Wasserrahmenrichtlinie). Amtsblatt der Europäischen Union, L 327(22.12.2000): 1–82; <https://doi.org/10.1039/ap9842100196>

Niederlande

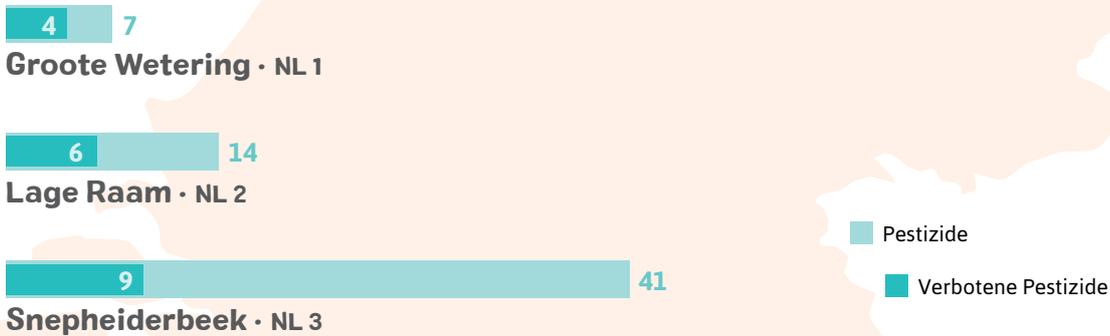
Auch hier nahm Greenpeace drei Wasserproben: Zwei der Probenahmestellen befinden sich im Süden des Landes, in den Provinzen Nordbrabant und Limburg. Hier ist die Dichte an Mastschweinen, Geflügel, Milchkühen und anderen landwirtschaftlichen Nutztieren besonders hoch. Der eine Standort befindet sich am Kanal Lage Raam, in der Nähe einer großen Biogasanlage und eines Schweinestalls; der andere Standort liegt am Snepheiderbeek – das ist ein kleiner Kanal, der durch eine Landschaft fließt, in der verschiedene Formen intensiver Tierhaltung und andere landwirtschaftliche Tätigkeiten betrieben werden.

Die dritte Probenahmestelle befindet sich in der Provinz Gelderland in der Landesmitte. Hier wird besonders viel Kalbfleisch produziert. Die Probe stammt aus dem Grote Wetering – das ist ein kleiner Wasserlauf, der von Wiesen und industriellen Tierhaltungsbetrieben umgeben ist.

Trotz der industriellen Schweine- und Milchviehhaltung in der Region Nordbrabant fand Greenpeace in den niederländischen Proben keine Tierarzneimittel. Alle drei Proben stammen aus Kanälen (siehe dazu Infokasten über Tierarzneimittel in Kanälen auf S. 12). In jeder Probe konnten hingegen zwischen sieben und 41 verschiedene Pestizide nachgewiesen werden. Insgesamt fand Greenpeace 45 verschiedene Pestizide; elf davon sind mittlerweile in der EU verboten.

Was Nährstoffe anbelangt, so wurden die niederländischen Proben lediglich auf Nitrate hin untersucht. Bei der Probe aus dem Kanal Snepheiderbeek (Provinz Limburg) überschritt der Nitratwert die Konzentration, die aus wissenschaftlicher Sicht für den ausreichenden Schutz der empfindlichsten Fische, Amphibien und wirbellosen Wassertiere erforderlich ist (unter 9 mg Nitrat pro Liter).⁷² Der Nitratgehalt der Probe aus dem Kanal Lage Raam (Provinz Nordbrabant) lag genau bei diesem Wert.

Anzahl an Pestiziden



72 Camargo, J. A.; Alonso, A.; Salamanca, A. (2005). Nitrate toxicity to aquatic animals: A review with new data for freshwater invertebrates. *Chemosphere*, 58(9): 1255–1267; <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2004.10.044>

Österreich

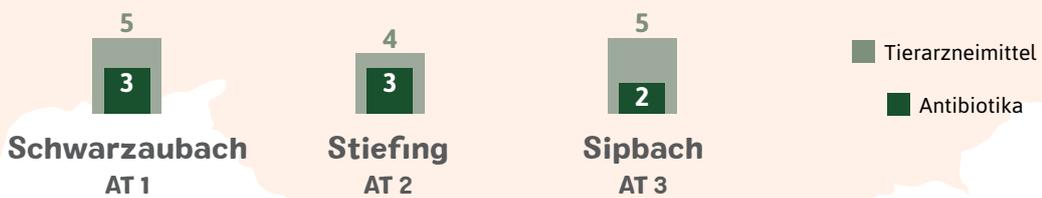
Die Schweinebranche ist in Österreich der mit Abstand bedeutendste Fleischproduktionssektor. Greenpeace nahm daher drei Wasserproben aus kleinen Flüssen, die sich in Gebieten mit einem hohen Schweinebestand in Oberösterreich und in der Steiermark befinden. Im Jahr 2017 wurde in Österreich mehr Schweinefleisch erzeugt als alle anderen Fleischarten (Rind, Geflügel, Schaf, Ziege, Pferd und Sonstiges) zusammengenommen.⁴²

In allen drei Wasserproben konnten Tierarzneimittel nachgewiesen werden. Insgesamt wurden neun verschiedene Tierarzneimittel gefunden. Jede Probe enthielt vier oder fünf verschiedene Medikamente, darunter mindestens zwei verschiedene Antibiotika. Sulfaquinoxalin, ein Medikament, das nur an Tiere verabreicht werden darf, wurde in allen drei Proben nachgewiesen.

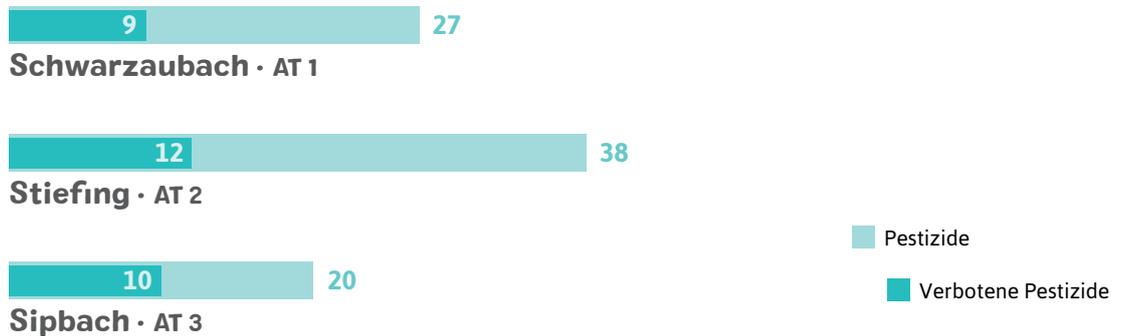
In jeder österreichischen Probe konnten zwischen 20 und 38 verschiedene Pestizide nachgewiesen werden. Die Probe aus der Stiefing enthielt ein Pestizid in sehr hoher Konzentration.⁴³ Insgesamt wurden 43 verschiedene Pestizide gefunden. Zwölf davon sind mittlerweile in der EU verboten. Pestizide können jedoch im Boden oder Grundwasser verbleiben und mit der Zeit langsam auswaschen und in unsere Flüsse geschwemmt werden.

Bei allen drei Proben lag der Nitratwert über der Konzentration, die für die empfindlichsten Fische, Amphibien und wirbellosen Wassertiere als sicher gilt (unter 9 mg Nitrat pro Liter),⁴⁴ Bei der Probe aus dem Sipbach erreichte der Nitratgehalt 77 Prozent des von der EU festgelegten Grenzwerts (50 mg Nitrat pro Liter).⁴⁵ Darüber hinaus erreichte der Nitritgehalt der Probe aus dem Schwarzaubach 86 Prozent des EU-Schwellenwerts zur Feststellung des „guten ökologischen Zustands“.⁴⁶

Anzahl an Tierarzneimitteln



Anzahl an Pestiziden



⁴² 2017 wurden 470.601 Tonnen Schweinefleisch erzeugt. Die Summe aller anderen Fleischarten betrug in diesem Jahr 435.644 Tonnen. Statistik Austria (2017). Versorgungsbilanz für Fleisch nach Arten 2012 bis 2017; http://www.statistik.at/web_de/statistiken/wirtschaft/land_und_forstwirtschaft/preise_bilanzen/versorgungsbilanzen/index.html

⁴³ Das Herbizid Terbutylazin wurde hier in einer Konzentration von 1,29 µg pro Liter nachgewiesen.

⁴⁴ Camargo, J. A.; Alonso, A.; Salamanca, A. (2005). Nitrate toxicity to aquatic animals: A review with new data for freshwater invertebrates. *Chemosphere*, 58(9): 1255–1267; <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2004.10.044>

⁴⁵ EWG (1991). Richtlinie 91/676/EWG des Rates vom 12. Dezember 1991 zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigung durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen. Amtsblatt der Europäischen Union, L 375(31.12.1991): 1–8

⁴⁶ EG (2000). 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 (Wasserrahmenrichtlinie). Amtsblatt der Europäischen Union, L 327(22.12.2000): 1–82; <https://doi.org/10.1039/ap9842100196>

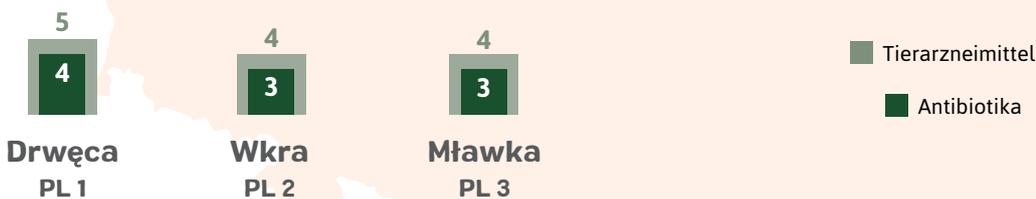
Polen

Auch hier nahm Greenpeace drei Wasserproben: Die erste Probenahmestelle befindet sich an der Drwęca flussabwärts des Landkreises Iławski, einer Hochburg der polnischen Schweineproduktion. Die beiden anderen Proben wurden in Masowien genommen. Aus dieser Region stammt etwa ein Viertel der über eine Milliarde Hühner, die jedes Jahr in Polen gemästet und geschlachtet werden, sowie zehn Prozent des landesweiten Schweinebestands. In den Mastbetrieben im Landkreis Żuromiński, aus dem die zweite Probe stammt, leben über 600.000 Schweine, über 50.000 Rinder⁶⁵ und über 20 Millionen Geflügeltiere.⁶⁶ Der Landkreis Mławski, aus dem die dritte Probe stammt, ist eine Hochburg der Geflügelproduktion. Der Hühnerbestand in diesem Gebiet wird auf 50 Millionen Tiere geschätzt.⁶⁷ Daneben leben in den dortigen Betrieben über 45.000 Schweine und rund 60.000 Rinder.⁶⁸ In diesen Regionen kommt es immer wieder zu Konflikten zwischen der lokalen Bevölkerung und Investoren.

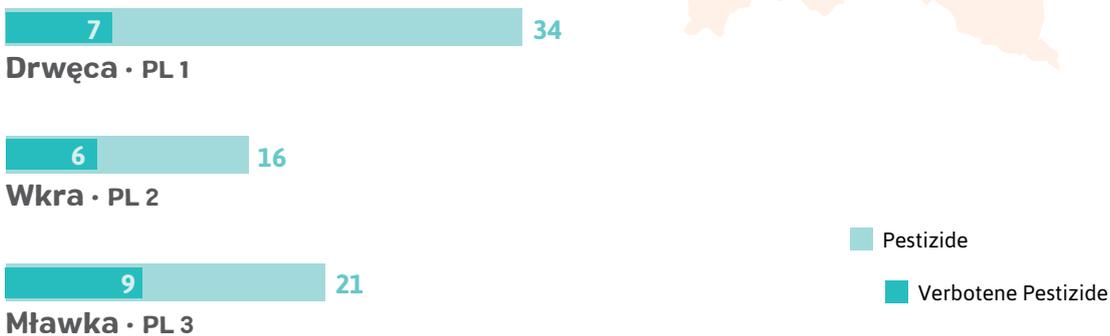
In den polnischen Proben wurden insgesamt fünf verschiedene Tierarzneimittel gefunden – vier davon konnten in allen drei Proben nachgewiesen werden. Bei vier der nachgewiesenen Tierarzneimittel handelte es sich um Antibiotika. In jeder Probe konnten zwischen 16 und 34 Pestizide nachgewiesen werden. Insgesamt fand Greenpeace 41 verschiedene Pestizide; zwölf davon sind mittlerweile in der EU verboten.

Die polnischen Proben wurden lediglich auf ihren Gehalt an Nitraten hin untersucht. Mit Nitratgehalten von 5,98 bis 7,97 mg pro Liter lagen alle drei Proben unter der Konzentration, die aus wissenschaftlicher Sicht für den ausreichenden Schutz der empfindlichsten Fische, Amphibien und wirbellosen Wassertiere erforderlich ist (unter 9 mg Nitrat pro Liter).⁶⁹

Anzahl an Tierarzneimitteln



Anzahl an Pestiziden



65 Zahlen für Schweine und Rinder: Agencja Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa (Agentur für die Umstrukturierung und Modernisierung der Landwirtschaft) (2016)

66 Zahlen für Geflügel: Veterinäramt in Żuromin (2016)

67 Zahlen für Hühner: Bezirksamt Mława (2016)

68 Zahlen für Schweine und Rinder: Landwirtschaftszählung (2010)

69 Camargo, J. A.; Alonso, A.; Salamanca, A. (2005). Nitrate toxicity to aquatic animals: A review with new data for freshwater invertebrates. Chemosphere, 58(9): 1255–1267; <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2004.10.044>



Spanien

Spanien ist der weltweit viertgrößte Schweineproduzent. Die intensive Schweineproduktion findet vor allem in den Regionen Aragonien und Katalonien statt. Darüber hinaus werden mehr und mehr Hühner intensiv gemästet, und es gibt Pläne, den größten Milchviehbetrieb Europas – mit nahezu 24.000 Milchkühen – aufzubauen. Bei der Probennahme ging es Greenpeace darum, eine Momentaufnahme der Auswirkungen dieser drei Sektoren (Schweine-, Hühner- und Milchproduktion) zu machen: Die erste Probe wurde dem Río Segre in Katalonien entnommen, wo viele Schweine gehalten werden. Die zweite Probe stammt aus dem Río Flumen in Aragonien, das als Hühnerhochburg gilt. Die dritte Probe stammt aus dem Río Aragón in der Milchviehhochburg Navarra. Hierbei ist zu beachten, dass der Río Aragón weiter von Massentierhaltungsbetrieben entfernt ist als die anderen beiden Flüsse.

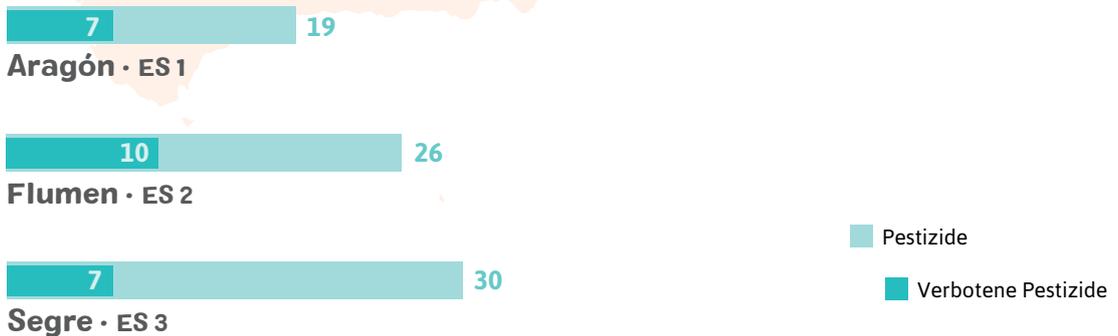
Insgesamt wurden zehn verschiedene Tierarzneimittel in den spanischen Flussproben gefunden. Zwei Proben (aus den Flüssen Flumen und Río Segre) enthielten je sieben verschiedene Tierarzneimittel. Vier dieser Substanzen wurden in beiden Proben gefunden. Bei sechs der nachgewiesenen Tierarzneimittel handelte es sich um Antibiotika. In jeder spanischen Probe konnten zwischen 19 und 30 Pestizide nachgewiesen werden. Insgesamt fand Greenpeace 43 verschiedene Pestizide; zehn davon sind mittlerweile in der EU verboten.

Bei der Probe aus dem Río Flumen überschreitet der Nitratwert die Konzentration, die aus wissenschaftlicher Sicht für den ausreichenden Schutz der empfindlichsten Fische, Amphibien und wirbellosen Wassertiere erforderlich ist (unter 9 mg Nitrat pro Liter).⁷⁰ Darüber hinaus erreichte der Nitritgehalt der Probe aus dem Río Segre 78 Prozent des EU-Schwellenwerts für den „guten ökologischen Zustand“.⁷¹

Anzahl an Tierarzneimitteln



Anzahl an Pestiziden



70 Camargo, J. A.; Alonso, A.; Salamanca, A. (2005). Nitrate toxicity to aquatic animals: A review with new data for freshwater invertebrates. *Chemosphere*, 58(9): 1255–1267; <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2004.10.044>

71 EG (2000). 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 (Wasserrahmenrichtlinie). *Amtsblatt der Europäischen Union*, L 327(22.12.2000): 1–82; <https://doi.org/10.1039/ap9842100196>

Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Die Art und Weise, wie wir unsere Lebensmittel erzeugen, ist für die Zukunft unseres Planeten entscheidend. Derzeit leidet unsere Umwelt enorm unter den Auswirkungen der industriellen Landwirtschaft – insbesondere der industriellen Massentierhaltung zur Erzeugung von Fleisch- und Milchprodukten. Dieser Report bietet einen Einblick in die Verschmutzung von Europas Flüssen und Kanälen, die besonders in Regionen, wo intensive Massentierhaltung betrieben wird, allgegenwärtig ist. Aus den Ergebnissen geht hervor, dass viele unserer Flüsse große Mengen an Agrochemikalien und Medikamenten enthalten. Die möglichen Folgen sind gravierend: höhere Risiken für die Entstehung antibiotikaresistenter Bakterien, die Gefährdung verschiedener Arten durch Pestizide und andere Schadstoffe sowie die Zunahme schädlicher Algenblüten durch übermäßige Nährstoffbelastung, um nur einige zu nennen. Ein besonderes Problem ist, dass unser Wissen über die kumulativen Effekte dieser potenziell gefährlichen Chemiecocktails auf die Ökosysteme unseres Planeten noch äußerst lückenhaft ist.

Mit der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) gestaltet die EU seit einem halben Jahrhundert die Lebensmittelproduktion in Europa wesentlich mit. Wie die Ergebnisse dieser Untersuchungen zeigen, hat die GAP bis heute darin versagt, uns und die Umwelt wirksam vor den negativen Auswirkungen der industriellen Landwirtschaft zu schützen. Seit Jahrzehnten subventioniert die EU die Landwirtschaft ohne ausreichende Rücksicht auf Umweltauswirkungen und trägt damit zur Ausbreitung der immer stärker industrialisierten Fleisch- und Milchproduktion bei. So ist die Anzahl der großen umweltschädlichen Schweine- und Geflügelmastbetriebe in den letzten zehn Jahren um 31 Prozent auf über 6.500 Betriebe gestiegen.⁷⁷

Derzeit wird von der EU eine neue Gemeinsame Agrarpolitik ausgearbeitet. Europäische Entscheidungsträgerinnen und -träger in den Bereichen Gesundheit, Umwelt und Landwirtschaft müssen diese Gelegenheit gemeinsam nutzen und der Subventionierung der Massentierhaltung endlich ein Ende setzen – unserer Umwelt und unserer Gesundheit zuliebe. Stattdessen sollten mit öffentlichen Geldern jene Landwirtinnen und Landwirte unterstützt werden, die auf ökologische Weise gesunde, vielfältige und nachhaltige Nahrungsmittel für unsere Mahlzeiten anbauen, als auch jene, die ihre Tiere auf ökologische Weise aufwachsen lassen und nur so viele Fleisch- und Milchprodukte erzeugen, wie die Erde verkraften kann. Besonders wichtig ist es außerdem, dass Landwirtinnen und Landwirte, die ökologischer produzieren möchten, beim Umstieg stärker unterstützt werden.

Angesichts der massiven Probleme, die die Massentierhaltung verursacht und die durch die Untersuchungen von Greenpeace bestätigt wurden, richtet Greenpeace folgende Empfehlungen an europäische und nationale Entscheidungsträgerinnen und -träger:

- **Keine GAP-Beihilfen für Massentierhaltungsbetriebe**

Folgende Agrarbetriebe sollten keine GAP-Beihilfen mehr erhalten:

- Betriebe mit mehr als 1,5 Großvieheinheiten (GVE) pro Hektar Land (eine GVE entspricht z. B. einer Milchkuh, zwei Sauen oder 37 Ferkel).
- Betriebe, bei denen weniger als 50 Prozent der verwendeten Futtermittel aus eigenem Anbau stammen, und/oder Betriebe, die Futtermittel (insbesondere solche, die zur Entwaldung beitragen) importieren.
- Betriebe, deren Tiere vorbeugend Antibiotika erhalten, sowie Betriebe, in denen ganze Herden behandelt werden, wenn nur ein Tier oder einige wenige Tiere erkrankt sind.

- **Produktion von weniger, aber besseren Fleisch- und Milchproduktion fördern**

Nur landwirtschaftliche Betriebe, die eines oder mehrere der folgenden Kriterien erfüllen, sollten GAP-Beihilfen erhalten:

- Der Betrieb setzt Maßnahmen zur Verringerung der Emissionen von Schadstoffen wie Methan oder Ammoniak um.
- Der Betrieb nutzt extensive und ökologische Tierhaltungssysteme.
- Der Betrieb hält den Antibiotikaeinsatz so gering wie möglich und verzichtet wo immer machbar darauf, insbesondere beim Einsatz von Reserveantibiotika aus der Humanmedizin. Damit wird die Gefahr der Entstehung resistenter Krankheitserreger verringert.



⁷⁷ Europäisches Schadstoff-Freisetzungs- und Verbringungsregister (E-PRTR); <https://prtr.eea.europa.eu/#/home>

- **Den ökologischen Anbau von Obst und Gemüse unterstützen**

Obwohl die Nutztierhaltung weltweit für 14 Prozent der Treibhausgas-Emissionen verantwortlich ist, erhält der Bereich großzügige EU-Fördermittel – in Form von Direktzahlungen oder auch über Subventionen für Futtermittelanbau. Stattdessen sollten die EU-Gelder für den ökologischen Anbau von Obst, Gemüse und Hülsenfrüchten, die zum direkten Verzehr durch den Menschen bestimmt sind, eingesetzt werden.

- **Umweltauflagen verschärfen, die Agrarbetriebe erfüllen müssen, damit sie EU-Agrarbeihilfen erhalten**

Die Europäische Kommission hat angekündigt, die Umweltauflagen zu verschärfen, die Agrarbetriebe erfüllen müssen, um Anspruch auf Beihilfen zu haben. Die Bindung der Gelder an Umweltauflagen muss jedoch künftig die Einhaltung aller Umweltschutzvorschriften der EU umfassen. Dazu zählen auch die Vorschriften zum Schutz unseres Wassers vor Verunreinigung, zur Begrenzung schädlicher Emissionen, zur Verringerung des Pestizideinsatzes und zum Schutz wild lebender Tiere und ihrer Lebensräume. Nur so können die Umweltschäden, die auf das Konto der Landwirtschaft gehen, wirksam verringert werden.

- **Offenlegen, wie viele EU-Agrarbeihilfen**, entweder in Form von Direktzahlungen an Massentierhaltungsbetriebe oder indirekt über Subventionen für Futtermittelanbau, **in die industrielle Fleisch- und Milchproduktion fließen**, um völlige Transparenz zu gewährleisten.



Mehr ...
zur Greenpeace-Vision für Nutztierhaltung sowie zu den Auswirkungen von industrieller Fleisch- und Milchproduktion finden Sie im Greenpeace-Report „Weniger ist mehr“ www.greenpeace.de/presse/publikationen/weniger-ist-mehr oder auf der Webseite lessismore.greenpeace.org/de

Anhang 1: Metalle

Die von Greenpeace genommenen Proben wurden auch auf ihren Gehalt an Metallen hin untersucht; diese können über Düngemittel oder Futtermittelzusätze in die Umwelt gelangen. Aufgrund des natürlichen Vorkommens von Metallen in Flüssen wiesen nur vier Proben ungewöhnlich hohe Gehalte an Metallen, meist Cadmium, auf.

Das Vorhandensein von Metallen in Flüssen stellt nicht unbedingt ein Problem dar. Im Gegenteil, viele Metalle sind – als Spurenelemente – für pflanzliche und tierische Organismen lebensnotwendig. Aber der Grad zwischen „zu wenig“, „genau richtig“ und „zu viel“ (im Sinne von toxisch) kann sehr schmal sein. Zahlreiche menschliche Aktivitäten beeinflussen die Mengen an Metallen, die lebenden Organismen zur Verfügung stehen. Dazu zählen die Tätigkeiten der Bergbau- und Metallindustrie ebenso wie die Anwendung von Metallen als Futtermittelzusätze. Bei größeren Mengen an verfügbaren Metallen kann es zu einer überhöhten Aufnahme dieser Elemente durch Lebewesen kommen.

Auch landwirtschaftliche Tätigkeiten können die Metallkonzentrationen in der Umwelt verändern – beispielsweise durch metallische Verunreinigungen von Kunstdünger, der aus mineralischen Rohstoffen hergestellt wird. So können Phosphatdünger aus Phosphatgestein (Phosphorit) metallische Verunreinigungen wie Cadmium enthalten.⁷⁸ Gülle aus der industriellen Landwirtschaft – die häufig zusammen mit Klärschlamm als Dünger eingesetzt wird – kann eine Ursache für Metallbelastungen von Böden sein, da Metalle wie Zink und Kupfer gerne als Futtermittelzusätze verwendet werden.⁷⁹

ERGEBNISSE

Bei allen untersuchten Proben bewegten sich die Konzentrationen an gelösten Metallen und Halbmetallen in einem Bereich, wie er bereits in einer früheren Untersuchung europäischer Fließgewässer festgestellt wurde – wobei erhebliche Schwankungen der Gehalte vorkommen können.⁸⁰ Für vier der Metalle (Cadmium, Blei, Quecksilber und Nickel) wurden von der EU Umweltqualitätsnormen für Binnengewässer festgelegt.⁸¹ Vier Proben zeigten auffällige Werte: Zwei Proben aus Deutschland (aus dem Essener Kanal und der Soeste) und eine Probe aus den Niederlanden (aus dem Kanal Lage Raam) wiesen hohe Cadmiumwerte auf. Bei einer Probe aus Deutschland (aus der Ems) überschritt der Quecksilbergehalt die zulässige Höchstkonzentration für Quecksilber gemäß den Umweltqualitätsnormen der EU. Die Quellen der Verunreinigung sind nicht bekannt. Es wird jedoch vermutet, dass synthetische Phosphatdünger (bzw. ev. Phosphatdünger aus Phosphatgestein) zu den erhöhten Cadmiumwerten sowie dem Vorhandensein anderer Metalle geführt haben können. Eine mögliche Quelle für das in einer Probe nachgewiesene Quecksilber können Altlasten auf einem Industriegelände sein.

78 Huton, M. und de Meus, C. (2001). Analysis and conclusions from Member States' Assessment of the risk to health and the environment from cadmium in fertilizers. Generaldirektion (GD) Unternehmen der Europäischen Kommission, Brüssel, Belgien

79 Cai, L., et al. 2015. Multivariate and geostatistical analyses of the spatial distribution and source of arsenic and heavy metals in the agricultural soils in Shunde, Southeast China. *Journal of Geochemical Exploration*, 148: 189–195 | Zhu, Y.-G., et al. 2013. Diverse and abundant antibiotic resistance genes in Chinese swine farms. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110: 3435–3440

80 Flem, B.; Reimann, C.; Fabian, K.; Birke, M.; Filzmoser, P.; Banks, D. (2018). Graphical statistics to explore the natural and anthropogenic processes influencing the inorganic quality of drinking water, ground water and surface water. *Applied Geochemistry*, 88(B): 133–148

81 EG (2008). Richtlinie 2008/105/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008 über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik. Amtsblatt der Europäischen Union, L 348/84 (24.12.2008)

Anhang 2: Detailergebnisse

TABELLE 1 **PROBENNAHMESTELLEN**

Probenbezeichnung	Art	Name	Ort (Region)	Staat	Breitengrad	Längengrad	Datum	Zeit (lokal)
AT1	Fluss	Schwarzaubach	Hainsdorf im Schwarzaual (Steiermark)	Österreich	46° 49' 15.4" N	15° 38' 42.5" E	6/6/2018	8:30
AT2	Fluss	Stiefing	St. Georgen an der Stiefing (Steiermark)	Österreich	46° 52' 47.5" N	15° 34' 6" E	6/6/2018	10:45
AT3	Fluss	Sipbach	Sattledt (Oberösterreich)	Österreich	48° 04' 27.2" N	14° 05' 25.6" E	10/7/2018	10:15
BE1	Kanal	MoubEEK	Zedelgem (West-Vlaanderen)	Belgien	51° 6' 0.9" N	3° 6' 15.6" E	19/6/2018	9:00
BE2	Kanal	Wulfdambeek	Ledegem (West-Vlaanderen)	Belgien	50° 52' 17.4" N	3° 9' 47.8" E	19/6/2018	11:30
BE3	Kanal	De Wamp	Kasterlee (Antwerpen)	Belgien	51° 14' 51.0" N	5° 0' 27.9" E	19/6/2018	15:40
DE1	Fluss	Ems	Geeste (Weser-Ems)	Deutschland	52° 35' 40.8" N	7° 15' 03.7" E	4/7/2018	12:21
DE2	Kanal	Essener Kanal	Osteressen (Weser-Ems)	Deutschland	52° 41' 50.4" N	7° 58' 11.2" E	4/7/2018	14:15
DE3	Fluss	Soeste	Molbergen (Weser-Ems)	Deutschland	52° 52' 5.5" N	7° 56' 54.5" E	4/7/2018	15:15
DK1	Fluss	Vasby	Vadsby (Hovedstaden)	Dänemark	55° 40' 51.1" N	12° 13' 10.7" E	27/6/2018	5:35
DK2	Fluss	Lille Skensved	Lille Skensved (Sjælland)	Dänemark	55° 30' 49.6" N	12° 08' 39.1" E	27/6/2018	6:00
DK3	Kanal	Ambæk	Ambæk (Sjælland)	Dänemark	55° 06' 49.4" N	12° 06' 48.4" E	27/6/2018	7:30
FR1	Fluss	Ruisseau de la Madoire	Bressuire (Poitou-Charantes)	Frankreich	46° 54' 22.7" N	0° 25' 43.7" W	13/6/2018	6:11
FR2	Fluss	Ruisseau du Vernic	Pleyben (Bretagne)	Frankreich	48° 13' 53.5" N	3° 58' 20.5" W	13/6/2018	7:47
FR3	Fluss	Le Gouessant	Lamballe (Bretagne)	Frankreich	48° 27' 42.5" N	2° 29' 17.9" W	13/6/2018	10:38
IT1	Kanal		Mariana Mantovana (Lombardia)	Italien	45° 11' 13.9" N	10° 29' 16.5" E	13/6/2018	11:27
IT2	Fluss	Roggia Savarona	Quinzano D'Oglio (Lombardia)	Italien	45° 19' 54.2" N	9° 59' 59.8" E	13/6/2018	13:05
IT3	Kanal		Cumignano sul Naviglio (Lombardia)	Italien	45° 21' 33.7" N	9° 50' 31.6" E	13/6/2018	14:47
NL1	Kanal	Groote Wetering	Terwolde (Gelderland)	Niederlande	52° 16' 24.8" N	6° 3' 31.5" E	20/6/2018	14:06
NL2	Kanal	Lage Raam	Wanroij (Noord-Brabant)	Niederlande	51° 40' 29.8" N	5° 49' 42.7" E	20/6/2018	15:54
NL3	Kanal	Snepheiderbeek	Egchel (Limburg)	Niederlande	51° 17' 51.2" N	5° 57' 39.2" E	20/6/2018	17:12
PL1	Fluss	Drwęca	Nowe Miasto Lubawskie (Warminsko-Mazurskie)	Polen	53° 29' 28.8" N	19° 36' 30.7" E	26/6/2018	10:00
PL2	Fluss	Wkra	Żuromin (Mazowieckie)	Polen	53° 3' 4.1" N	19° 51' 40.0" E	26/6/2018	11:38
PL3	Fluss	Mławka	Radzanów (Mazowieckie)	Polen	52° 57' 14.4" N	20° 04' 43.4" E	26/6/2018	12:33
ES1	Fluss	Aragón	Villafranca (Navarra)	Spanien	42° 17' 20.0" N	1° 45' 43.3" W	4/7/2018	8:45
ES2	Fluss	Flumen	Grañén (Aragón)	Spanien	41° 56' 10.3" N	0° 22' 44.0" W	4/7/2018	12:10
ES3	Fluss	Segre	Torres de Segre (Cataluña)	Spanien	41° 32' 5.4" N	0° 30' 35.5" E	4/7/2018	14:01
UK1	Fluss	Otter	Ottery St Mary (Devon)	UK	50° 45' 29.9" N	3° 17' 0.6" W	3/7/2018	12:00
UK2	Fluss	Tale	Payhembury (Devon)	UK	50° 48' 9.2" N	3° 18' 30.4" W	2/7/2018	12:00

TABELLE 2 TIERARZNEIMITTEL

X = nachgewiesen

Tierarzneimittel	Verwendung	AT1	AT2	AT3	BE1	BE2	BE3	DE1	DE2	DE3	DK1	DK2	DK3	FR1	FR2	FR3	IT1	IT2	IT3	NL1	NL2	NL3	PL1	PL2	PL3	ES1	ES2	ES3	UK1	UK2	Nachweis- häufigkeit in % der Proben
Aspirin	Entzündungs- hemmer				X	X																									7
Cloxacillin	Antibiotikum			X			X	X		X								X	X				X	X	X		X	X	X		41
Dicloxacillin	Antibiotikum	X	X	X			X	X	X	X	X			X		X	X	X	X				X	X	X		X	X	X		66
Enoxacin	Antibiotikum																	X													3
Flubendazole	Antimikrobielles Mittel										X																				3
Flumethasone	Entzündungs- hemmer																	X									X				7
Furaltadone	Antimikrobielles Mittel	X													X	X		X								X					17
Ketoprofen	Entzündungs- hemmer			X								X						X													10
Mebendazole	Antimikrobielles Mittel										X																		X		7
Metronidazole	Antibiotikum																	X													3
Nitrofurantoin	Antibiotikum											X																			3
Oleandomycin	Antibiotikum																										X				3
Paracetamol	Entzündungs- hemmer																	X	X												7
Penicillin G	Antibiotikum	X												X			X	X	X				X				X		X		28
Sulfadimethoxine	Antibiotikum		X											X			X	X	X												17
Sulfadoxine	Antibiotikum																	X													3
Sulfamethizole	Antibiotikum																										X				3
Sulfamethoxazol	Antibiotikum										X																				3
Sulfamethoxy- pyridazine	Antibiotikum	X	X				X	X	X	X	X							X					X	X	X		X	X	X		48
Sulfaquinoxaline	Antimikrobielles Mittel	X	X	X			X	X	X	X	X												X	X	X		X		X	X	48
Tinidazole	Antimikrobielles Mittel			X			X	X	X	X																	X	X	X		28
Anzahl nachgewiesener Tierarzneimittel		5	4	5	1	1	0	5	5	4	8	5	0	3	1	2	3	11	6	0	0	0	5	4	4	0	7	7	6	2	
Anzahl nachgewiesener Antibiotika		3	3	2	0	0	0	3	3	2	4	3	0	3	0	1	3	7	5	0	0	0	4	3	3	0	4	5	3	1	

TABELLE 3 PESTIZID-KONZENTRATIONEN

< LOQ = unter der Bestimmungsgrenze nachgewiesen
 Detected = nachgewiesen, nicht quantifizierbar

Pestizid	Verwendung	In der EU erlaubt	LOQ (ng L-1)	Konzentration ± Schwankungsbreite (ng L-1)													
				AT1	AT2	AT3	BE1	BE2	BE3	DE1	DE2	DE3	DK1	DK2	DK3	FR1	
2,4-D	Herbizid	ja	100					9702.2 ± 79.7									
Acetamiprid	Insektizid	ja	5		< LOQ			< LOQ				< LOQ					
Ametryn	Herbizid	nein	1	< LOQ	< LOQ			< LOQ									
Atrazine	Herbizid	nein	1	4.2 ± 0.2	3.1 ± 0	13.4 ± 0.2		7.4 ± 0									
Azoxystrobin	Fungizid	ja	0,5	< LOQ	< LOQ		2.5 ± 0.1	12.1 ± 0.3	0.6 ± 0	0.8 ± 0.1	0.6 ± 0.1	6.1 ± 0.2	1.6 ± 0.1		< LOQ		2 ± 0.1
Bendiocarb	Insektizid	nein	5														
Bensulfuron-methyl	Herbizid	ja	2,5														
Bentazone	Herbizid	ja	2,5			9.9 ± 0.4	86.1 ± 1.3	625.7 ± 4.4	57.5 ± 0.9	3.3 ± 0.1	2.6 ± 0.4			< LOQ			3.2 ± 0.1
Boscalid	Fungizid	ja	2,5	< LOQ	3.2 ± 0.2			159.4 ± 3.4	< LOQ	26.4 ± 1.2	4.8 ± 0.7	8.2 ± 0.1	10.3 ± 0.9	< LOQ	< LOQ	< LOQ	< LOQ
Bromoxynil	Herbizid	ja	2,5														
Bromuconazole	Fungizid	ja	10														
Carbendazim	Fungizid	nein	0,5	1 ± 0	0.8 ± 0	< LOQ	13.2 ± 0.4	24.5 ± 0.3	3.8 ± 0	61.3 ± 2	2.8 ± 0.2	4.1 ± 0.3	8.5 ± 0.5	0.9 ± 0	0.7 ± 0.1		
Carbofuran	Insektizid	nein	1														
Chlorantraniliprole	Insektizid	ja	10		< LOQ												
Chloridazon	Herbizid	ja	2,5			< LOQ	< LOQ	94.1 ± 1.5	3.2 ± 0.1						< LOQ		
Chlorpyrifos-Ethyl	Insektizid	ja	1					2.4 ± 0.7									
Chlortoluron	Herbizid	ja	2,5		< LOQ			22.5 ± 0.6	< LOQ	< LOQ							3.6 ± 0.1
Clethodim	Herbizid	ja	-					Detected									
Clomazone	Herbizid	ja	1	3.8 ± 0.1	17.2 ± 0.3		< LOQ	58.2 ± 0.3	< LOQ								
Clothianidin	Insektizid	teilweise	5	12 ± 0.2	10.7 ± 0.4	< LOQ				20.9 ± 0.7							
Cyromazine	Insektizid	ja	-	Detected			Detected	Detected	Detected			Detected					
Desmedipham	Herbizid	ja	50					< LOQ									
Desmetryn	Herbizid	nein	0,5					< LOQ									
Difeneinonazole	Fungizid	ja	5					6.7 ± 1									
Diflubenzuron	Insektizid	ja	5														
Dimethenamid	Herbizid	nein	1	44.8 ± 1.2	463.1 ± 15	< LOQ	14.3 ± 2.5	59848.8 ± 8134.4	10.7 ± 0.4	3.4 ± 0.1	1.1 ± 0.1	< LOQ					57 ± 0.5
Dimethoate	Insektizid	ja	1					995.1 ± 12.2									
Dimethomorph	Fungizid	ja	10	< LOQ	< LOQ					< LOQ		< LOQ					
Dimoxystrobin	Fungizid	ja	1														
Dineintefuran	Insektizid	nein	10				< LOQ		< LOQ								
Diuron	Herbizid	ja	2,5	< LOQ	< LOQ		57.5 ± 0.7	9.5 ± 0.3	3.6 ± 0.1	5.3 ± 0.2	4 ± 0.1	9 ± 0.1	3.9 ± 0.3				< LOQ
DNeinC	Herbizid, Fungizid, Insektizid	nein	50														
Epoxiconazole	Fungizid	ja	2,5	< LOQ	< LOQ			299.6 ± 2.8		59.2 ± 9.8	< LOQ	< LOQ	< LOQ				< LOQ
Ethiofencarb	Insektizid	nein	-		Detected			Detected									
Ethiofencarb sulfone	Insektizid	ja	5				6.5 ± 0.6										
Ethofumesate	Herbizid	ja	5					4707.7 ± 409.3		100.3 ± 3.1							
Fenhexamid	Fungizid	ja	5					< LOQ									
Fenuron	Herbizid	nein	1														
Florasulam	Herbizid	ja	5					117.7 ± 1.6									
Flufenacet	Herbizid	ja	1	255.2 ± 6.5	207.1 ± 2.7		1.8 ± 0.1	926 ± 4.6	33.1 ± 0.3	2.9 ± 0.5	2.1 ± 0.4	5.9 ± 0.3					
Fluopicolide	Fungizid	ja	2,5				< LOQ	6.6 ± 0.7	< LOQ				4.2 ± 0.4				
Fluopyram	Fungizid	ja	1	< LOQ	3.3 ± 0.1	< LOQ	1.6 ± 0	250.2 ± 1	< LOQ	3.1 ± 0.2	1.2 ± 0	< LOQ	2.1 ± 0.2	< LOQ	< LOQ	< LOQ	14.8 ± 0.3
Fluoxastrobin	Fungizid	ja	2,5					6.4 ± 0.2		< LOQ							
Flusilazole	Fungizid	nein	2,5					< LOQ									
Fosthiazate	Insektizid	ja	2,5														
Griseofulvin	Fungizid	nein	1	< LOQ	< LOQ	< LOQ											5.1 ± 0.5
Haloxyfop	Herbizid	nein	25					52.8 ± 1.3									
Hexazineinne	Herbizid	nein	0,5					< LOQ							3.1 ± 0.1		
Imazalil	Fungizid	ja	1				< LOQ	< LOQ	< LOQ			< LOQ		< LOQ			
Imidacloprid	Insektizid	teilweise	2,5	< LOQ	< LOQ	< LOQ	3.4 ± 0.3	4.3 ± 0.4	6 ± 0.4	34.5 ± 1.2	2.6 ± 0.1	8.5 ± 0.7	25.7 ± 0.8				5.1 ± 0.3
Iprovalicarb	Fungizid	ja	1	< LOQ													
Isoproturon	Herbizid	nein	2,5		< LOQ	< LOQ		88.1 ± 0.7	11.9 ± 0.1	< LOQ	3.8 ± 0.3	< LOQ		< LOQ			
Isoxaben	Herbizid	ja	5	5.4 ± 0.2	13.9 ± 0.4			30.4 ± 0.3									< LOQ
Lenacil	Herbizid	ja	25					73.1 ± 0.7	< LOQ	< LOQ							
Mandipropamid	Fungizid	ja	1				< LOQ	1.8 ± 0.3	26.5 ± 0.8								
MCPA	Herbizid	ja	100				< LOQ	10006.3 ± 456.3	< LOQ		< LOQ	< LOQ	< LOQ				

Konzentrationen in ng/L

TABELLE 3 PESTIZID-KONZENTRATIONEN

Pestizid	Verwendung	In der EU erlaubt	LOQ (ng L-1)	Konzentration ± Schwankungsbreite (ng L-1)												
				AT1	AT2	AT3	BE1	BE2	BE3	DE1	DE2	DE3	DK1	DK2	DK3	FR1
Mepiquat	Herbizid	ja	-					Detected								
Metamitron	Herbizid	ja	2,5					635 ± 4.8	< LOQ							
Metazachlor	Herbizid	ja	2,5					< LOQ		< LOQ						
Metconazole	Fungizid	ja	2,5		< LOQ			97.6 ± 1.7								
Methabenzthiazuron	Herbizid	nein	0,5				< LOQ	5.8 ± 0.2	< LOQ	< LOQ	< LOQ	< LOQ				
Methiocarb	Insektizid	ja	2,5													
Methiocarb-sulfoxide	Insektizid	ja	1													
Metobromuron	Herbizid	ja	2,5					11.5 ± 0.7	252.3 ± 1.2	73 ± 0.6		< LOQ				
Metolachlor	Herbizid	nein	0,5	437.1 ± 5	974.9 ± 25.2	4.8 ± 0.9	66.9 ± 0.4	96.4 ± 1.5	23.7 ± 0.3	14.8 ± 1.2	10.8 ± 1	2.5 ± 0.1				3.3 ± 0.1
Metrafenine	Fungizid	ja	2,5													
Metsulfuron-methyl	Herbizid	ja	5				< LOQ				< LOQ					
Moneinlinuron	Herbizid	nein	2,5					10 ± 0.4	< LOQ							
Napropamide	Herbizid	ja	1					2.5 ± 0								
Nicosulfuron	Herbizid	ja	5	70.6 ± 2.8	237.9 ± 4.8	< LOQ		45.7 ± 2.3	< LOQ							12 ± 0.7
Omethoate	Insektizid	nein	5					16.4 ± 0.5								
Oxadixyl	Fungizid	nein	5				6.7 ± 0.3	< LOQ								
Pacllobutrazol	Herbizid, Fungizid	ja	1													
Penconazole	Fungizid	ja	2,5													
Pencycuron	Fungizid	ja	0,5				0.8 ± 0.1	11.3 ± 0.3	3.4 ± 0.1	0.9 ± 0.1		5.8 ± 0.3				
Phenmedipham	Herbizid	ja	100					< LOQ								
Picoxystrobin	Fungizid	nein	5													
Piperonyl-butoxide	Safener	ja	1				47 ± 0.7	488.3 ± 2	1.5 ± 0.2			< LOQ		1.7 ± 0.2		
Pirimicarb	Insektizid	ja	1		4.9 ± 0		1.8 ± 0.1	2.3 ± 0.1								
Prometon	Herbizid	nein	1		< LOQ	< LOQ		< LOQ		< LOQ			< LOQ			
Prometryn	Herbizid	nein	2,5	< LOQ	< LOQ	< LOQ	< LOQ		< LOQ	4.2 ± 0.1	< LOQ	4 ± 0.1	2.5 ± 0.1			
Propamocarb	Fungizid	ja	5				< LOQ	29.1 ± 0.6								
Propiconazole	Fungizid	ja	2,5		< LOQ		5.4 ± 0.9	6.8 ± 0.2	2.9 ± 0.3	3.8 ± 0.3	5.5 ± 0.2	3.2 ± 0.4	10.8 ± 0.5	< LOQ		355.4 ± 3.4
Propyzamide	Herbizid	ja	2,5					720.3 ± 4.7					< LOQ		< LOQ	
Prosulfocarb	Herbizid	ja	0,1					2523.1 ± 323.2		0.2 ± 0	0.3 ± 0	0.2 ± 0	0.9 ± 0	0.2 ± 0	0.5 ± 0	
Pymetrozine	Insektizid	ja	25		< LOQ			< LOQ				< LOQ				
Pyraclostrobin	Fungizid	ja	1		< LOQ											
Pyrimethanil	Fungizid	ja	1													
Pyroxulam	Herbizid	ja	2,5											< LOQ		
Rimsulfuron	Herbizid	ja	5		5.5 ± 0.4											
Spiroxamine	Fungizid	ja	2,5					7.8 ± 0.4		< LOQ						
Tebuconazole	Herbizid, Fungizid	ja	5	5.1 ± 0.3	6 ± 0.2	< LOQ	< LOQ	51.3 ± 2.7	< LOQ	16.5 ± 0.5	< LOQ	< LOQ	11.7 ± 0.8	< LOQ	< LOQ	30.4 ± 0.7
Tebufenpyrad	Akarizid	ja	2,5				< LOQ									
Terbumeton	Herbizid	nein	0,5	< LOQ	< LOQ	< LOQ		0.8 ± 0		< LOQ	< LOQ		< LOQ			
Terbuthylazine	Herbizid	ja	1	722.6 ± 9	1286 ± 33.7	24.8 ± 0.5	5.3 ± 0.3	275.4 ± 3.8	10.1 ± 0.6	49.8 ± 1.5	22.6 ± 0.6	7 ± 0.1	2.5 ± 0.2	< LOQ	1.3 ± 0.1	4.6 ± 0.1
Terbutryn	Herbizid	nein	2,5	< LOQ	< LOQ	< LOQ	< LOQ	3 ± 0.1	< LOQ	4.2 ± 0.1	< LOQ	4 ± 0.1	2.5 ± 0.1			
Tetraconazole	Fungizid	ja	2,5					5.9 ± 0.1								
Thiabendazole	Fungizid	ja	0,5	< LOQ	< LOQ	< LOQ		130.3 ± 0.3	2.7 ± 0.1	< LOQ	< LOQ	1.4 ± 0	< LOQ			
Thiacloprid	Insektizid	ja	0,5	0.7 ± 0	< LOQ				21.5 ± 0.3	< LOQ	< LOQ	< LOQ				
Thiamethoxam	Insektizid	teilweise	2,5		< LOQ			< LOQ	< LOQ			10.1 ± 0.4		< LOQ		
Thiophanate-methyl	Fungizid	ja	-				Detected	Detected								
Triadimefon	Fungizid	nein	2,5													
Triadimeinl	Fungizid	ja	10							22.1 ± 1.9						
Tricyclazole	Fungizid	nein	0,5													
Anzahl nachgewiesener Pestizide	104			27	38	20	33	70	36	34	24	30	18	14	10	15
Summenkonzentrationen (ng L-1)				1562,5	3237,5	52,8	334,9	94023,6	295,6	437,9	65	84	83,1	5,9	7,5	491,4

TABELLE 3 PESTIZID-KONZENTRATIONEN

< LOQ = unter der Bestimmungsgrenze nachgewiesen
 Detected = nachgewiesen, nicht quantifizierbar

Pestizid	Konzentration ± Schwankungsbreite (ng L-1)															
	FR2	FR3	IT1	IT2	IT3	NL1	NL2	NL3	PL1	PL2	PL3	ES1	ES2	ES3	UK1	UK2
2,4-D																< LOQ
Acetamidiprid											< LOQ				< LOQ	
Ametryn																
Atrazine	6.5 ± 0.1	3.5 ± 0.1	3.5 ± 0.1	4.9 ± 0.1	2.2 ± 0			2 ± 0.1		< LOQ		1.3 ± 0.1	< LOQ	< LOQ	2.3 ± 0.1	1.1 ± 0.1
Azoxystrobin	< LOQ	8.7 ± 0.5	5.6 ± 0.2	< LOQ				2.2 ± 0.2	6.7 ± 0.1	2.2 ± 0.1	< LOQ	< LOQ	0.7 ± 0.1		< LOQ	< LOQ
Bendiocarb																5.6 ± 0.3
Bensulfuron-methyl												< LOQ				
Bentazone		6.6 ± 0	401.8 ± 9.8			16.1 ± 0.6	132.1 ± 4	15.3 ± 0.5	3.2 ± 0.1		< LOQ	234.4 ± 3.1	105.1 ± 2.8			
Boscalid	< LOQ	< LOQ			< LOQ			4 ± 0.2	< LOQ			< LOQ			13.6 ± 1.4	
Bromoxynil		< LOQ											3.3 ± 0.2			
Bromuconazole													< LOQ			
Carbendazim	< LOQ		4 ± 0.1	2.2 ± 0.2	0.9 ± 0.1	0.7 ± 0.1	1.3 ± 0.2	2.8 ± 0.2	19.2 ± 1.9	2.4 ± 0.2	2.5 ± 0.3	0.5 ± 0.1	4.5 ± 0.2	2.6 ± 0.1	0.8 ± 0	< LOQ
Carbofuran							4 ± 0.1									
Chlorantraniliprole				< LOQ										< LOQ	< LOQ	
Chloridazon	< LOQ		< LOQ				< LOQ	11.7 ± 0.1	< LOQ		< LOQ					< LOQ
Chlorpyrifos-Ethyl																
Chlortoluron		< LOQ						< LOQ	6 ± 0.3	< LOQ	< LOQ					
Clethodim																
Clomazone			2.9 ± 0.2	4.9 ± 0.1				2.5 ± 0	< LOQ			< LOQ				
Clothianidin		< LOQ	< LOQ	< LOQ											< LOQ	< LOQ
Cyromazine		Detected					Detected									Detected
Desmedipham																
Desmetryn																
Difenoconazole															< LOQ	
Diflubenzuron				< LOQ												
Dimethenamid	< LOQ	26.7 ± 0.5	< LOQ			2.2 ± 0.1	1.5 ± 0.1	55.6 ± 0.8		2.7 ± 0.3		3.6 ± 0.2	1.3 ± 0.1	4.8 ± 0.1		1.3 ± 0
Dimethoate									1.9 ± 0.1						< LOQ	
Dimethomorph			< LOQ	< LOQ	< LOQ							< LOQ				
Dimoxystrobin		< LOQ						< LOQ			< LOQ					
Dinotefuran																
Diuron	< LOQ	< LOQ	< LOQ	< LOQ	< LOQ	< LOQ	< LOQ	4 ± 0.1								
DNOC			< LOQ	< LOQ	< LOQ											
Epoxiconazole	< LOQ	3.6 ± 0.2	< LOQ					2.9 ± 0.3	4.5 ± 0.7				3.1 ± 0.1		< LOQ	< LOQ
Ethiofencarb																
Ethiofencarb sulfone																
Ethofumesate								22.5 ± 3.5	6.6 ± 0.3							7.1 ± 0.2
Fenhexamid																
Fenuron					1 ± 0.1	< LOQ	1.5 ± 0.1									
Florasulam																
Flufenacet			6.5 ± 0.2	27.9 ± 0.5	1.8 ± 0.2			5.9 ± 0.2								
Fluopicolide								< LOQ								
Fluopyram	< LOQ	5.7 ± 0.2					< LOQ	2.4 ± 0.1	< LOQ	< LOQ	< LOQ	2.2 ± 0.1	< LOQ	15.5 ± 0.1	< LOQ	
Fluoxastrobin																
Flusilazole																
Fosthiazate							< LOQ									
Griseofulvin					< LOQ			< LOQ	3.1 ± 0.2	< LOQ	< LOQ	1.8 ± 0	9.9 ± 0.1	2.6 ± 0.1	< LOQ	< LOQ
Haloxypop																
Hexazinone	0.9 ± 0									< LOQ	0.9 ± 0		< LOQ			
Imazail															3.2 ± 0.2	
Imidacloprid	< LOQ	6.3 ± 0.5	5.1 ± 0.2	5.8 ± 0.3	< LOQ			< LOQ	< LOQ	7.5 ± 0.2	5.9 ± 0.2	< LOQ	9.4 ± 0.3	47.1 ± 1.5	13.9 ± 0.1	7.2 ± 0.4
Iprovalicarb																
Isoproturon		< LOQ						< LOQ			< LOQ	< LOQ	< LOQ	< LOQ		
Isoxaben		< LOQ						< LOQ								
Lenacil								< LOQ	< LOQ							
Mandipropamid								< LOQ								
MCPA									< LOQ			< LOQ		< LOQ	< LOQ	< LOQ

Konzentrationen in ng/L

TABELLE 3 PESTIZID-KONZENTRATIONEN

Pestizid	Konzentration ± Schwankungsbreite (ng L-1)															
	FR2	FR3	IT1	IT2	IT3	NL1	NL2	NL3	PL1	PL2	PL3	ES1	ES2	ES3	UK1	UK2
Mepiquat																
Metamitron	< LOQ								< LOQ							7.2 ± 0.2
Metazachlor		< LOQ						< LOQ	< LOQ	< LOQ					< LOQ	
Metconazole		< LOQ														
Methabenzthiazuron								< LOQ								
Methiocarb			< LOQ	4.1 ± 0.1												
Methiocarb-sulfoxide				1.8 ± 0.1												
Metobromuron								14.3 ± 0.3								
Metolachlor	12.6 ± 0.6	393.9 ± 3.4	194.6 ± 3.1	729.5 ± 11.9	16.5 ± 0.4	1.1 ± 0.1	6.9 ± 0.1	80.9 ± 0.7	19 ± 1.5	1.3 ± 0.2	0.8 ± 0.1	5.8 ± 0.4	18.5 ± 1.6	90.4 ± 9.3	2 ± 0.2	28.5 ± 2.1
Metrafenone																
Metsulfuron-methyl																
Monolinuron																
Napropamide																
Nicosulfuron	< LOQ	77.6 ± 0.8	20.7 ± 1.2	25.3 ± 0.6	< LOQ			8.7 ± 0.1	18.2 ± 0.4	< LOQ	< LOQ		10.2 ± 0.9	16 ± 0.8	47.3 ± 1.7	11.9 ± 0.8
Omethoate																
Oxadixyl																
Pacllobutrazol														5.3 ± 0		
Penconazole				< LOQ												
Pencycuron								0.8 ± 0.1								23.3 ± 0.3
Phenmedipham																
Picoxystrobin																
Piperonyl-butoxide			5.8 ± 0.3	33.2 ± 1.2	2.6 ± 0.2			1.5 ± 0.1					1.9 ± 0.1	3.2 ± 0.3	< LOQ	1.2 ± 0.1
Pirimicarb															< LOQ	
Prometon											< LOQ					
Prometryn			< LOQ	2.9 ± 0.1				< LOQ	< LOQ		< LOQ		< LOQ		< LOQ	
Propamocarb								18.5 ± 0.5	< LOQ							< LOQ
Propiconazole		< LOQ						7.4 ± 0	13.8 ± 0.8				< LOQ		< LOQ	< LOQ
Propylamide								< LOQ								
Prosulfocarb								13 ± 0.7	2.1 ± 0.1	1.1 ± 0.1			0.3 ± 0			
Pymetrozine																
Pyraclostrobin												< LOQ		< LOQ		
Pyrimethanil														< LOQ		
Pyroxsulam																
Rimsulfuron																
Spiroxamine								< LOQ	< LOQ							
Tebuconazole	< LOQ	27.9 ± 0.2	< LOQ	< LOQ	< LOQ			5 ± 0.2	28 ± 0.9	< LOQ	< LOQ	5.8 ± 0.3	10.8 ± 0.2	44.8 ± 1.3	< LOQ	5.6 ± 0.2
Tebufenpyrad																
Terbumeton									< LOQ		< LOQ				< LOQ	
Terbutylazine	4.5 ± 0.5	59.5 ± 1.8	107.2 ± 1.6	299.8 ± 9	16 ± 0.2	12.8 ± 0.6	14.6 ± 0.2	43.3 ± 1.1	13.8 ± 0.2	3.5 ± 0.3	3.3 ± 0.2	2.6 ± 0.4	10.3 ± 0.3	40.6 ± 0.9	5.4 ± 0.4	3.5 ± 0.2
Terbutryn			< LOQ	2.9 ± 0.1	< LOQ		< LOQ	< LOQ	< LOQ		< LOQ		< LOQ	< LOQ	< LOQ	
Tetraconazole		< LOQ							4 ± 0.2	< LOQ				< LOQ		
Thiabendazole								11.3 ± 0.1	< LOQ	< LOQ	< LOQ		< LOQ	9.1 ± 0.2	< LOQ	< LOQ
Thiacloprid		2.9 ± 0.2						< LOQ	< LOQ				1.3 ± 0	3.7 ± 0.2	< LOQ	< LOQ
Thiamethoxam			2.5 ± 0.3	9.4 ± 0.4	2.5 ± 0		< LOQ	< LOQ	< LOQ					< LOQ		
Thiophanate-methyl									Detected							
Triadimefon									131.5 ± 4.2							
Triadimenol																
Tricyclazole												< LOQ	3.4 ± 0.1			
Anzahl nachgewiesener Pestizide	16	25	23	23	17	7	14	41	34	16	21	19	26	30	19	24
Summenkonzentrationen (ng L-1)	24,5	622,9	760,2	1154,7	43,5	32,9	162	338,5	454,3	20,8	13,4	258,1	193,9	302,4	71,8	103,4

TABELLE 5 NÄHRSTOFFE

Nährstoffkonzentrationen in mg/L für Nitrat-Stickstoff ($\text{NO}_3\text{-N}$), Nitrat (NO_3^-), Nitrit-Stickstoff ($\text{NO}_2\text{-N}$) und Phosphat-Phosphor ($\text{PO}_4^{3-}\text{-P}$). Der Umrechnungsfaktor um Nitrat-Konzentrationen aus Nitrat-Stickstoff-Konzentrationen (bei denen nur der Stickstoff und nicht der Sauerstoff im Nitrat gezählt wird) zu ermitteln ist 4,4268. Der Umrechnungsfaktor von Nitrit-Stickstoff-Konzentrationen auf Nitrit-Konzentrationen ist 3,284.

Under range = unter der Bestimmungsgrenze des verwendeten Test-Kits
 <xy = unter der Bestimmungsgrenze des verwendeten Test-Kits
 >xy = über der Bestimmungsgrenze des verwendeten Test-Kits
 - = nicht gemessen

Probe	Nitrat		Nitrit	Phosphat
	$\text{NO}_3\text{-N}$ (mg/L)	NO_3^- (mg/l)	$\text{NO}_2\text{-N}$ (mg/L)	$\text{PO}_4^{3-}\text{-P}$ (mg/L)
AT1	3.58	15.85	0.077	under range
AT2	3.57	15.80	0.059	under range
AT3	8.65	38.29	-	-
BE1	1.26	5.58	<0.6	1.685
BE2	<0.23	under range	<0.6	>5
BE3	0.54	2.39	<0.6	<0.5
DE1	3	13.28	0.017	under range
DE2	1.6	7.08	0.033	under range
DE3	8.9	39.40	2.438	under range
DK1	1.5	6.64	0.03	0.65
DK2	0.49	2.17	0.158	under range
DK3	<0.23	under range	under range	under range
FR1	2.3	10.18	<0.4	<1.5
FR2	9.25	40.95	<0.4	<1.5
FR3	6.76	29.93	<0.4	<1.5
IT1	4.3	19.04	0.122	under range
IT2	7.45	32.98	0.197	under range
IT3	2.28	10.09	0.022	under range
NL1	0.23	1.02	-	-
NL2	2	8.85	-	-
NL3	2.89	12.79	-	-
PL1	1.7	7.53	-	-
PL2	1.35	5.98	-	-
PL3	1.8	7.97	-	-
ES1	1.91	8.46	under range	under range
ES2	2.83	12.53	0.061	under range
ES3	1.81	8.01	0.07	under range
UK1	3.9	17.26	-	-
UK2	7.6	33.64	-	-

TABELLE 6 METALLKONZENTRATIONEN

Konzentrationen von Metallen und Halbmetallen in µg/L in gefilterten Wasserproben für Proben aus Belgien (BE), Dänemark (DK), Deutschland (DE), Frankreich (FR), Italien (IT), den Niederlanden (NL), Österreich (AT), Polen (PL), Spanien (ES) und Großbritannien und Nordirland (UK).

	AT1	AT2	AT3	BE1	BE2	BE3	DE1	DE2	DE3	DK1	DK2	DK3	FR1	FR2	FR3
Aluminium	14.0	9.6	5.6	10.8	7.7	11.1	10.4	8.6	17.0	17.0	8.2	4.8	404	47.6	272
Antimon	0.20	0.17	0.06	0.24	1.15	0.33	0.39	0.31	0.15	0.37	0.16	0.18	0.34	0.05	0.12
Arsen	1.86	1.42	0.26	2.35	4.94	0.91	0.90	0.63	0.84	1.55	1.14	1.80	12.1	0.37	3.24
Barium	24.9	24.3	30.9	12.7	31.0	26.4	67.2	54.9	26.2	39.5	36.1	110	29.9	12.5	38.8
Beryllium	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	0.07	<0.03	0.08
Cadmium	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.03	0.35	0.15	<0.01	0.02	0.03	0.02	0.02	0.04
Chrom	0.10	0.07	0.54	0.33	0.15	0.14	0.16	0.12	0.14	0.13	0.07	0.30	0.70	0.23	1.00
Cobalt	0.21	0.13	<0.05	2.51	0.74	0.83	0.47	0.47	1.47	0.88	0.15	0.17	0.48	0.10	0.72
Kupfer	3.42	3.11	0.63	1.74	1.40	1.90	2.50	5.38	2.03	1.47	2.29	1.16	2.45	0.95	2.75
Eisen	29	26	8	209	146	1910	149	349	1370	88	72	164	642	131	819
Blei	0.10	<0.02	<0.02	0.14	0.28	0.15	0.08	1.67	0.10	0.14	0.11	0.25	0.88	0.10	0.49
Mangan	8.58	14.0	4.54	360	697	63.9	245	303	272	93.4	59.2	440	21.8	4.81	48.1
Quecksilber	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.22	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Nickel	1.09	0.86	<0.05	6.06	3.11	2.94	2.45	2.39	3.99	4.42	4.68	0.86	1.47	1.19	5.73
Selen	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Strontium	226	210	372	564	684	178	1000	639	213	1200	1560	1520	142	101	137
Thallium	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Uran	1.07	0.94	0.54	0.14	0.68	0.12	0.30	0.25	0.06	3.25	3.53	3.15	0.57	0.02	0.14
Vanadium	0.78	0.60	0.58	2.02	2.22	0.53	0.46	0.35	1.09	1.12	0.31	0.62	2.23	0.24	1.48
Zink	<0.2	<0.2	1.0	3.7	1.4	2.1	6.5	4.3	6.9	2.3	4.0	5.2	5.5	4.8	2.0

	IT1	IT2	IT3	NL1	NL2	NL3	PL1	PL2	PL3	ES1	ES2	ES3	UK2	UK1
Aluminium	18.9	80.8	14.2	4.3	43.9	29.2	15.8	7.5	14.6	39.1	37.3	13.2	44.3	12.7
Antimon	0.24	0.16	0.10	0.11	0.22	0.34	0.11	0.09	0.11	0.09	0.19	0.15	0.18	0.23
Arsen	1.89	1.51	0.94	0.93	0.72	0.57	1.07	2.11	1.87	0.41	1.81	1.39	2.28	4.43
Barium	79.4	50.1	37.4	72.6	58.0	27.4	19.5	14.7	16.7	33.1	42.2	24.0	53.3	53.6
Beryllium	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
Cadmium	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.09	0.02	0.05	0.01	0.01	<0.01	<0.01	0.07	0.02	0.01
Chrom	0.20	0.20	0.14	0.15	0.29	0.17	0.11	0.08	0.25	0.10	0.08	0.07	0.20	0.17
Cobalt	0.12	0.15	<0.05	0.09	0.26	0.91	0.09	0.07	0.13	<0.05	0.11	0.05	0.12	0.20
Kupfer	1.11	2.45	0.87	0.99	1.88	1.67	2.27	0.69	1.10	0.72	0.81	1.92	1.60	1.55
Eisen	23	75	13	80	218	200	125	133	159	33	40	17	114	59
Blei	0.05	0.18	<0.02	0.08	0.79	0.16	1.08	0.19	0.24	<0.02	<0.02	0.22	0.12	0.12
Mangan	9.27	16.0	2.13	2.07	21.9	40.4	90.3	40.0	25.0	1.04	2.63	4.52	5.60	6.14
Quecksilber	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Nickel	0.41	0.52	0.63	0.67	4.24	3.67	0.37	0.74	1.02	0.18	0.30	0.60	1.85	1.39
Selen	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Strontium	295	667	615	248	335	230	219	169	192	868	2220	1050	131	357
Thallium	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Uran	2.44	1.24	0.66	0.08	0.58	0.38	0.61	0.82	0.49	0.49	2.69	3.23	0.55	0.79
Vanadium	2.40	1.53	0.56	0.21	0.19	1.47	0.39	0.48	0.55	0.58	1.02	0.56	0.75	1.48
Zink	0.8	1.9	0.8	0.8	1.6	2.1	1.3	0.4	1.0	<0.2	0.5	1.2	2.1	2.5

TABELLE 7 KONZENTRATIONSBEREICHE DER METALLE

Die ersten zwei Spalten zeigen die Mittelwerte und Konzentrationsbereiche der Metalle und Halbmetalle in µg/L für alle gefilterten Wasserproben - im Vergleich zu (a) den Mittelwerten und Konzentrationsbereichen für europäische Fließgewässer aus Einzugsgebieten zweiter Ordnung⁸¹ und (b) EU Umweltqualitätsnormen (EQS) für Binnengewässer.⁸²
* der Cadmium-Wert ist für Gewässer erster Ordnung (< 40 mg CaCO₃ L-1) was für die analysierten Proben anwendbar ist

	Mittelwerte	Bereich	Mittelwert für europäische Fließgewässer (a)	Bereich für europäische Fließgewässer (a)	EU EQS Binnengewässer (Jahresmittel) (b)	EU EQS Binnengewässer (zulässige Höchstkonzentration) (b)
Aluminium	14.2	4.3 - 404	17.7	0.70-3370	-	-
Antimon	0.18	0.05 - 1.15	0.07	0.005-2.91	-	-
Arsen	1.42	0.26 - 12.1	0.63	<0.001-27.3	-	-
Barium	33.1	12.5 - 110	24.9	0.20-436	-	-
Beryllium	<0.03	<0.03 - 0.08	0.009	<0.005-2.72	-	-
Cadmium	0.01	<0.01 - 0.35	0.010	<0.002-1.25	≤ 0.08*	≤ 0.45*
Chrom	0.15	0.07 - 1.00	0.38	<0.01-43.0	-	-
Cobalt	0.15	<0.05 - 2.51	0.16	0.01-15.7	-	-
Kupfer	1.67	0.63 - 5.38	0.88	0.08-14.6	-	-
Eisen	125	8 - 1910	67.0	<1-4820	-	-
Blei	0.14	<0.02 - 1.67	0.092	<0.005-10.6	7.2	nicht anwendbar
Mangan	21.9	1.04 - 697	15.9	<0.1-3010	-	-
Quecksilber	<0.05	<0.05 - 0.22	-	-	0.05	0.07
Nickel	1.19	0.18 - 6.06	1.91	0.03-24.6	20	nicht anwendbar
Selen	<0.2	<0.2 - <0.2	0.340	<0.01-15.0	-	-
Strontium	335	101 - 2220	109	1.00-13600	-	-
Thallium	<0.05	<0.05 - <0.05	0.005	<0.002-0.220	-	-
Uran	0.58	0.02 - 3.53	0.320	<0.002-21.4	-	-
Vanadium	0.60	0.19 - 2.4	0.46	<0.05-19.5	-	-
Zink	1.9	<0.2 - 6.9	2.65	0.09-310	-	-

81 Flem, B.; Reimann, C.; Fabian, K.; Birke, M.; Fülzmoser, P.; Banks, D. Graphical statistics to explore the natural and anthropogenic processes influencing the inorganic quality of drinking water, ground water and surface water. *Applied Geochemistry*, 2018, 88(B), 133-148

82 EU (2008) Directive 2008/105/EC of the European Parliament and of the Council of 16 December 2008 on environmental quality standards in the field of water policy, amending and subsequently repealing Council Directives 82/176/EEC, 83/513/EEC, 84/156/EEC, 84/491/EEC, 86/280/EEC and amending Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council



GREENPEACE

Kein Geld von Industrie und Staat – GREENPEACE ist international, überparteilich und völlig unabhängig von Politik, Parteien und Industrie. Mit gewaltfreien Aktionen kämpft GREENPEACE für den Schutz der Lebensgrundlagen.

Mehr als 590.000 Menschen in Deutschland spenden an Greenpeace und gewährleisten damit unsere tägliche Arbeit zum Schutz der Umwelt.

