

**Berücksichtigung von Gewässerbelastungen
durch Human- und Tierarzneimittel
bei der Revision der EU-Grundwasserrichtlinie**
Hintergrundpapier



Eine gesunde Welt für alle.

Inhalt

| | | |
|----|-------|--|
| 3 | ..... | Bedeutung von Human- und Tierarzneimittelrückständen im Grundwasser |
| 6 | ..... | Grundwasserschutz im Kontext des Arzneimittelrechts |
| 6 | ..... | Humanarzneimittel |
| 7 | ..... | Tierarzneimittel |
| 8 | ..... | EU-weite Zulassung von Arzneimitteln |
| 8 | ..... | Überprüfung des Arzneimittelrechts |
| 9 | ..... | Derzeitige Regelungen im Gewässerschutz zur Einschränkung von Arzneimittel-Einträgen |
| 11 | ..... | Revision der Grundwasserrichtlinie: Bisherige Berücksichtigung von Arzneimitteln |
| 13 | ..... | Fazit und Handlungsempfehlungen |
| 13 | ..... | Empfehlungen für die Überarbeitung der Grundwasserrichtlinie und einen besseren Schutz von Gewässern vor (Tier)Arzneimitteln |
| 15 | ..... | Literaturhinweise |

Dieses Projekt wurde gefördert von:



Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den AutorInnen.

Die Förderer übernehmen keine Gewähr für die Richtigkeit, die Genauigkeit und Vollständigkeit der Angaben sowie für die Beachtung privater Rechte Dritter. Die geäußerten Meinungen müssen nicht mit denen der Förderer übereinstimmen.

Wir danken den Förderern für Ihre Unterstützung.

Text: Christian Schweer und Susan Haffmans, Layout: grafik:sommer, gedruckt auf Recyclingpapier, Hamburg, April 2013

Impressum: © Pestizid Aktions-Netzwerk (PAN) e.V., Nernstweg 32, 22765 Hamburg, Tel. +49 (0)40-399 19 10-0

info@pan-germany.org, www.pan-germany.org

Foto Deckblatt: ©Juri Samsonov, www.fotolia.com

Bedeutung von Human- und Tierarzneimittelrückständen im Grundwasser

Anhand vieler älterer und neuerer wissenschaftlicher Publikationen erschließt sich die zunehmende Belastung der Umwelt durch Arzneimittel-Einträge, die auch für den Lebensraum Grundwasser relevant ist.

Einem (Workshop-)Bericht der Europäischen Umweltagentur (EEA) von 2010 zufolge wird die Umweltrelevanz von Arzneimitteln allgemein besorgniserregender eingeschätzt („looks worse“) als noch vor einem Jahrzehnt.¹ Nach den gängigen OECD Tests sind 95% der untersuchten Arzneistoffe nicht sofort biologisch abbaubar.² 15% der untersuchten Humanarzneimittel sind langlebig in Gewässern.³ Rund 50% der untersuchten Tierarzneimittel sind langlebig in Böden.⁴ In ganz Europa findet sich eine Vielzahl an pharmazeutischen Substanzen und Metaboliten im Abwasser und in Gewässern.⁵ Bei Standard-Langzeit-Tests, die mit Fischen, Daphnien und Algen als Testorganismen durchgeführt werden, zeigten sich Effekte auf die Lebewesen bereits bei Arzneimittel-Konzentrationen von unter 1 Mikrogramm/Liter.⁶ In mindestens einer Studie ließen sich Veränderungen bei Wasserorganismen selbst bei noch erheblich geringeren Konzentrationen von unter 0,001 Mikrogramm/Liter beschreiben.⁷ Es wurde nachgewiesen, dass die Giftigkeit von Wirkstoff-Mischungen zum Teil substantiell höher ist als die Summe der Toxizität der einzelnen Substanzen.⁸ Für Mischungen unterschiedlicher Antibiotika lag die Toxizität bis zu 5fach über der Summe der Toxizität der Einzelwirkstoffe.⁹ Wasserorganismen sind somit durch Mehrfachrückstände von Arzneimitteln besonders gefährdet. Datenanalysen von 2008 beschreiben einen relativ konstanten Markt für Pharmazeutische Stoffe in Europa mit leichten Zuwächsen der abgesetzten Mengen.¹⁰ Ein Anstieg wird u.a. für Fluorhaltige Produkte dokumentiert, die langlebiger in der Umwelt sind.¹¹ Bei den Humanarzneimitteln zeichnet sich ab, dass der Pro-Kopf-Verbrauch angesichts einer alternden Gesellschaft weiter zunehmen wird.¹²

Es bedarf aus Sicht des EEA mehr Monitoringdaten, insbesondere zu Antibiotika, Antiparasitenmittel, Hormone, Analgetika und Psychopharmaka in Gewässern und Sedimenten.¹³ Hierzu zählt auch ein Monitoring von Grundwasser nach dem Inverkehrbringen der relevanten Substanzen.¹⁴ Auch sind Umweltqualitätsnormen aufzustellen.¹⁵ Ein besonderes Augenmerk gilt dabei denjenigen Stoffen, die in größeren Mengen in die Umwelt freigesetzt werden und bei denen Umweltauswirkungen erwartet werden.¹⁶ Dies gilt z.B. für so genannte PBT-Substanzen, also solche Substanzen, die als langlebig (persistent), bioakkumulierbar und toxisch eingestuft sind.¹⁷

Seit spätestens Anfang der 1990er Jahre werden Arzneimittelrückstände einschließlich ihrer Metabolite im Grundwasser nachgewiesen.¹⁸ Auch wenn die in den Gewässern ermittelten Konzentrationen zumeist unter den für die menschliche Gesundheit zulässigen Rückstandsgehalten in Nahrungsmitteln liegen, fehlt bisher der Nachweis, dass diese Messwerte die Gewässerorganismen nicht gefährden.¹⁹ Die Wissenslücken bezüglich Umweltverbleib und Umweltwirkung von Arzneimitteln sind erheblich. Noch 2008 lagen nur wenige Untersuchungen zur Verunreinigung des Grundwassers mit Arzneistoffen und zur Frage vor, ob und in welchem Umfang

Seit spätestens Anfang der 1990er Jahre werden Arzneimittelrückstände einschließlich ihrer Metabolite im Grundwasser nachgewiesen. Bislang fehlt der Nachweis, dass diese Rückstände die Gewässerorganismen nicht gefährden.

der ökotoxikologischen Befunde besonders problematisch sind.⁴¹ Für Oberflächen- und Grundwasser schlagen die WissenschaftlerInnen der UBA-Studie ein effizientes Monitoring vor, um ein umfassenderes Bild von der Belastungssituation zu erhalten und entsprechende Maßnahmen einzuleiten.⁴² Relevant für ein Grundwasser-Monitoring sind aus Sicht der Forscher Veterinärpharmaka aus den Gruppen der Tetracycline und Sulfonamide.⁴³ Des Weiteren sollte die Auswahl der Stoffe sowie geeigneter Messstellen von den Nutzungsstrukturen und der Wahrscheinlichkeit einer Exposition abhängen und beispielsweise Messungen in Gegenden mit intensiv genutzter landwirtschaftlicher Fläche bzw. intensiver Tierhaltung oder in belasteten Oberflächengewässern erfolgen.⁴⁴

Auch die Auswirkungen der Arzneimittel-Einträge auf die Grundwasserfauna bedürfen einer näheren Untersuchung. In Deutschland konzentrieren sich die Forschungen im Bereich Grundwasser-Lebensraum auf die Erarbeitung von Kriterien für die Zustandsbewertung von Grundwasserökosystemen – die zwischenzeitlich in einen ersten Vorschlag für die Definition ökologischer Grundwasser-Referenzzustände mündeten⁴⁵. In der Schweiz bestehen bereits erste Erfahrungen mit einem systematischen Monitoring des Lebensraums Grundwasser.⁴⁶ Die verfügbaren Informationen aus den Untersuchungen in der Schweiz und Deutschland geben bislang noch keine Antwort auf die Frage, inwiefern Arzneirückstände sich auf die Grundwasserökosysteme auswirken. Es ist nicht auszuschließen, dass die Substanzen und Metabolite angesichts der spezifischen Besonderheiten der Grundwasser-Ökosysteme die Fauna beeinträchtigen. Die über 2000 in Europa bereits entdeckten Grundwasserorganismen-Arten sind mehrheitlich kleine, nur mikroskopisch erfassbare Lebewesen, die zumeist oberflächennah leben. Einige Arten sind langlebiger als die entsprechenden Arten in Oberflächengewässern und kommen nur in einem bzw. wenigen Grundwasserkörpern vor.⁴⁷ Zumindest eine Studie aus Italien bestätigt bereits, dass sich Arzneimittelrückstände negativ auf die Grundwasserorganismen auswirken.⁴⁸

Für Oberflächen- und Grundwasser schlagen WissenschaftlerInnen ein effizientes Monitoring vor, um ein umfassenderes Bild von der Belastung mit Arzneimitteln zu erhalten und entsprechende Maßnahmen einzuleiten. Relevant für ein Grundwasser-Monitoring sind aus Sicht der Forscher Veterinärpharmaka aus den Gruppen der Tetracycline und Sulfonamide.

Die Auswirkungen der Arzneimittel-Einträge auf die spezifische Grundwasserfauna bedürfen einer näheren Untersuchung da nicht auszuschließen ist, dass pharmazeutische Wirkstoffe die Fauna der Grundwasser-Ökosysteme beeinträchtigen.

Obwohl in dem Leitfaden für die Umweltrisikobewertung die Gewässer bzw. einzelne Kompartimente und Organismen (z.B. Grundwasser, Fisch, Algen, Daphnien) eine besondere Rolle spielen, fehlen im Gemeinschaftskodex verbindliche und detaillierte Regelungen zum Gewässerschutz oder Bezüge zum Gewässerrecht. Dadurch bleibt die Wirksamkeit der Vorgaben für den Grundwasserschutz vage und der Gemeinschaftskodex überlässt überdies viel Spielraum für die zuständigen Behörden. Bestätigt wird die Ineffektivität nicht nur von juristischer Seite⁵³. Die Zulassungs-Praxis legt dar, dass sich die Maßnahmen für den Umweltschutz zumeist darauf begrenzen, dass der Hersteller auf der Packungsbeilage seines Produktes auf entsprechende Vorsichtsmaßnahmen hinweisen muss.⁵⁴ Eine Kontrolle des Anwenders, ob er sich an diese Maßnahmen hält, ist allein wegen des weit verbreiteten Einsatzes von Arzneimitteln kaum möglich.

Tierarzneimittel

Der in den vergangenen Jahren durch die Richtlinien 2004/28/EG, 2009/53/EG sowie durch die Verordnung 596/2009/EG novellierte bzw. ergänzte Gemeinschaftskodex für Tierarzneimittel (2001/82/EG) regelt das Inverkehrbringen von Tierarzneimitteln durch die EU-Mitgliedsstaaten. Ausgenommen sind u.a. Fütterungsarzneimittel.⁵⁵ Das Zulassungsverfahren für Tierarzneimittel sieht eine Umweltverträglichkeitsprüfung vor, auf deren Basis ggf. Vorsichtsmaßnahmen zu treffen sind (vgl. Anhang 1 Titel 1 und 2 der konsolidierten Fassung des betreffenden Gemeinschaftskodexes).⁵⁶ Es gibt wie bei den Standards zu den Humanarzneimitteln ein 2-stufiges Verfahren zur Bewertung des Umweltrisikos. Doch anders als bei den Humanarzneimitteln kann einem Tierarzneimittel aufgrund seiner Umweltwirkung die Zulassung verwehrt bleiben. Wenn in der ersten Phase der nach Leitlinien⁵⁷ durchgeführten Untersuchungen eine potenzielle Umweltexposition festgestellt wird, z.B. wenn die vorausgesagte wahrscheinliche Umweltkonzentration (PEC) über 100 Mikrogramm/Kilogramm Boden bzw. die in die Gewässer eingeleitete Konzentration über 1 Mikrogramm/Liter liegt, muss in der 2. Phase von dem Antragssteller bewertet werden, welche möglichen ökologischen Gefahren u.a. für aquatische Organismen im Oberflächenwasser bzw. für das Grundwasser bestehen. Erforderlichenfalls sind weitere Untersuchungen über die Auswirkungen des Arzneimittels u.a. im Wasser und in aquatischen Systemen vorzulegen. Artikel 1 (19) stellt sicher, dass Umweltrisiken bei dem Nutzen-Risiken-Verhältnis berücksichtigt werden. Ob der ermittelte Nutzen über dem Risiko liegt, also ob das hierbei erzielte Nutzen/Risiko-Verhältnis positiv ist, ist gemäß Artikel 30 ein entscheidendes Kriterium für die Genehmigung eines Tierarzneimittels. Darüber hinaus ermöglicht es Artikel 33, dass ein Mitgliedsstaat aufgrund einer schwerwiegenden Umweltgefahr einen Beurteilungsbericht ablehnen kann. Hierzu hat die Kommission spezifische Leitlinien aufgestellt. Gemäß Art. 40 kann ein Mitgliedsstaat die Genehmigung und die Anwendung eines Arzneimittels aussetzen. Artikel 67 sieht die Verschreibungspflicht zum Schutz der Umwelt vor. Auch sind gemäß Artikel 12 Überwachungs- und ggf. Risikomanagementsysteme durch den Antragssteller einzuführen.

Aus Gründen des Umweltschutzes, einschließlich des Gewässerschutzes, kann die Zulassung für ein Humanarzneimittel nicht verweigert werden, auch dann nicht, wenn die Risikobewertung ergibt, dass mit der vorgesehenen Anwendung des betreffenden Arzneimittels die Umwelt erheblich geschädigt wird. Allenfalls können Auflagen bei Inverkehrbringen und Anwendung problematischer Arzneimittelstoffe erlassen werden, um die Risiken zu begrenzen.

Anders als bei den Humanarzneimitteln kann einem Tierarzneimittel aufgrund seiner Umweltwirkung die Zulassung verwehrt bleiben.

Derzeitige Regelungen im Gewässerschutz zur Einschränkung von Arzneimittel-Einträgen

Seit dem Jahr 2000 regelt die Richtlinie 2000/60/EG zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik, kurz Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) die Rahmenbedingungen für den Schutz der Gewässer in der EU.⁶³ Sie ist auch für die Begrenzung und Vermeidung von Arzneimitteleinträgen in die Grundwasser relevant. Auch wenn die WRRL und die von ihr geprägte Grundwasserrichtlinie (sog. Tochterrichtlinie der WRRL) derzeit nicht explizit auf Arzneistoffe eingehen, sind ihre Anforderungen so gestaltet, dass gewässergefährdende Stoffe zu berücksichtigen sind. Die Umsetzung dieser Vorgaben ist allerdings noch unzureichend.

Artikel 1 der WRRL nennt als Ziel eine schrittweise Reduzierung der Grundwasserverschmutzung. Artikel 4 zufolge sind die Verschlechterung des Grundwasserzustands zu verhindern und der gute Gewässer-Zustand bis 2015 zu erreichen. Hier besteht für Mitgliedsstaaten allerdings die Möglichkeit, Ausnahmen von diesen Zielen geltend zu machen. Die WRRL sieht weiter vor, dass steigende Schadstofftrends umzukehren sind. Gemäß Artikel und Anhang 2 WRRL sind die Belastungen der Grundwasser in einem ersten Schritt bis 2004 zu beschreiben und darauf basierend gefährdete Gewässer zu ermitteln. Für die Gefährdung relevante Schadstoffe sind dann Grenzwerte bzw. Qualitätsanforderungen abzuleiten. Nach Artikel 8 und Anhang V sind die betreffenden Gewässer durch ein Monitoringprogramm ab Ende 2006 zu überwachen. Hierdurch soll geprüft werden, inwiefern sich die Schadstoffkonzentrationen ändern und die Grenzwerte durch die vorgegebenen Maßnahmen des Gewässerschutzes eingehalten bzw. erreicht werden. Bei diesen Maßnahmen handelt es sich um Maßnahmenprogramme und Bewirtschaftungspläne gemäß Artikel 11 und 13 der WRRL, die von den Mitgliedsstaaten bis 2009 zu erstellen und dann alle 6 Jahre fortzuschreiben sind. Gemäß Artikel 17 WRRL sind die Vorgaben zur Beurteilung des Grundwasserzustandes und zur Reduzierung und Verhinderung der Grundwasserverunreinigung durch EU-weit geltende Anforderungen weiter zu präzisieren.

Die 2006 überarbeitete Grundwasserrichtlinie (Richtlinie 2006/118/EG)⁶⁴ enthält zum Teil die von Artikel 17 der WRRL geforderten Bestimmungen. Relevant dürfte die Berücksichtigung des Grundwasserökosystems sein (vgl. Erwägungsgrundsatz 20) sowie die Anforderungen gemäß Artikel 6 an die Mitgliedsstaaten, u. a. Maßnahmen gegen endokrin wirksame Substanzen, CMR- und PBT-Substanzen einzuleiten, um deren Eintrag in die Gewässer zu verhindern. Diese Anforderungen betreffen folglich auch Arzneimittel. EU-weit geltende Schadstoff-Grenzwerte (= Umweltqualitätsnormen), die in Anhang I verankert sind, wurden bislang jedoch nur für Nitrat, Biozide und Pestizide, nicht jedoch für Arzneimittel festgelegt. Gemäß Anhang II sind aber zusätzlich Schwellenwerte (= Grenzwerte für Schadstoffe in einem Wasserkörper bzw. in Gruppen von Wasserkörpern) nach bestimmten Leitlinien auf Ebene der

Ziel der europäischen Wasserrahmenrichtlinie ist die schrittweise Reduzierung der Grundwasserverschmutzung. EU-weit geltende Schadstoff-Grenzwerte (= Umweltqualitätsnormen) wurden bislang nur für Nitrat, Biozide und Pestizide, nicht jedoch für Arzneimittel festgelegt.

Revision der Grundwasserrichtlinie: Bisherige Berücksichtigung von Arzneimitteln

Die Überprüfung der Anhänge I und II der Grundwasserrichtlinie durch die EU-Kommission sollte entsprechend der einschlägigen EU-Vorgaben bereits bis Januar 2013 abgeschlossen sein. Die Erledigung dieser Aufgabe einschließlich der Abhaltung einer öffentlichen Anhörung wird sich voraussichtlich noch bis in die 2. Jahreshälfte von 2013 verzögern.⁷³ Im Rahmen der gemeinsamen WRRL-Umsetzungsstrategie der EU-Mitgliedsstaaten (Common Implementation Strategy = CIS) wurde bereits von der Arbeitsgruppe 2C ein technischer Bericht erstellt und Anfang 2012 veröffentlicht, der Handlungsempfehlungen zur Überarbeitung der Anhänge I und II der Grundwasserrichtlinie vorstellt⁷⁴. Der Bericht basiert auf den (Zwischen-) Ergebnissen eines EU-Forschungsprojektes zur Bewertung der Auswirkungen des Klimawandels und von Landnutzungen auf das Grundwasser (GENESIS), auf den Ergebnissen einer Umfrage bei EU-Mitgliedsstaaten und Stakeholdern sowie auf weiteren Beiträgen im Rahmen eines Workshops.

Die Umfrage ergab zum einen, dass es erhebliche Verzögerungen bei der Umsetzung der Vorgaben aus der Wasserrahmen- und Grundwasserrichtlinie gibt. Bei 45% der Grundwasserkörper sind die verfügbaren Daten immer noch unzureichend, um eine zufriedenstellende Risikobewertung durchführen zu können. Dort, wo die Bewertungen abgeschlossen sind, wurde eine größere Zahl an Grundwasser-gefährdenden Schadstoffen erfasst. Bisher haben 26 Mitgliedsstaaten insgesamt 158 relevante Schadstoffe bzw. Indikatoren ermittelt und hierfür Grenzwerte festgelegt. Ob auch Arzneirückstände Berücksichtigung gefunden haben, ist auf Grundlage des Dokumentes nicht ersichtlich. Im Hinblick auf die identifizierten Schadstoffe werden mehr als 30% der Grundwasserkörper die Qualitätsnormen (Einhaltung der Grenzwerte) bis 2015 verfehlen. Bei der Anwendung der Qualitätsnormen bestehen von Land zu Land Unterschiede (z.B. Vergleich der Grenzwerte mit dem Mittelwert oder dem Maximalwert der ermittelten Schadstoff-Konzentration im Grundwasser). **Der EU-Bericht empfiehlt basierend auf den Ergebnissen der Umfrage, bei der eine deutliche Mehrheit grundsätzlich keinen Handlungsbedarf zur Revision der Anhänge I und II sah, u.a. folgendes:**

- ▶ Keine Aufnahme neuer Schadstoffe für Anhang I und II,
- ▶ Keine Ergänzung der Mindestliste an Schadstoffen,
- ▶ Klärung der genauen Anwendung der Anhang I-Grenzwerte (Einhaltung als Höchst- oder Durchschnittswerte) sowie die
- ▶ Berücksichtigung der Anforderungen aus der Richtlinie für prioritäre Stoffe 2008/105/EG, wenn Schwellenwerte abgeleitet werden (betrifft Anhang II der Grundwasserrichtlinie).

Fazit und Handlungsempfehlungen

In Bezug auf Arzneimittel-Einträge in Gewässer wird das (Grund-)Wasserrecht nicht konsequent umgesetzt. Relevante Maßnahmen zum Schutz des Grundwassers vor schädlichen Arzneimitteleinträgen, liegen bislang allenfalls in Ansätzen vor. Diese gilt es weiterzuentwickeln und umzusetzen. Im Rahmen der Überprüfung der Grundwasserrichtlinie sollte aus dem Gewässerrecht heraus die Option genutzt werden, rechtliche Initiativen zu starten, um die Problematik von Arzneirückständen im Grundwasser verbindlich zu berücksichtigen sowie die Verbreitung von Pharmastoffen in europäischen Grundwassern und ihre grundwasserökologischen Effekte besser und systematischer zu erfassen und zu reduzieren.

Die bisherigen Arbeiten zur Überprüfung der Grundwasserrichtlinie und hier insbesondere der Anhänge I und II zeigen prozessuale wie inhaltliche Defizite auf. Es fehlen beispielsweise bislang Hinweise auf Maßnahmen zur Berücksichtigung des Grundwasserökosystems. Inwieweit Umweltverbände in die Beratungen zur Revision der Beurteilungskriterien für den guten chemischen Zustand des Grundwassers eingebunden wurden, ist aus dem uns vorliegenden Berichtswesen der EU nicht ersichtlich. Bei der Umsetzung wesentlicher Vorgaben des Grundwasserschutzes kommt es zu Verzögerungen.

Die rechtlich vorgegebene Frist zur Überprüfung der Anhänge I und II der Grundwasserrichtlinie ist abgelaufen, ohne dass die Kommission bisher ihre Schlussfolgerungen vorgelegt hat (Stand 26 April 2013). Hiermit ist auch nicht vor der 2. Jahreshälfte in 2013 zu rechnen, wie sich aus den digitalen Informationsquellen der Generaldirektion Umwelt schließen lässt.⁷⁵

Vor dem Hintergrund der derzeitigen Belastungssituation und um Gewässer zukünftig besser vor den negativen Auswirkungen von Arzneimitteleinträgen zu schützen, empfiehlt PAN bei der Überarbeitung der Wasserrahmenrichtlinie und der Grundwasserrichtlinie folgende notwendige Anpassungen vorzunehmen.

Empfehlungen für die Überarbeitung der Grundwasserrichtlinie und einen besseren Schutz von Gewässern vor (Tier)Arzneimitteleinträgen

► **Systematische Erfassung der Arzneimittel-Verunreinigungen mithilfe der Messprogramme der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)**

Eine systematische Erfassung und transparente Veröffentlichung von Monitoringdaten, insbesondere zu Antibiotika, Antiparasitenmittel, Hormone, Analgetika und Psychopharmaka in Gewässern, Sedimenten und Böden ist eine wichtige Voraussetzung, um einen umfassenden Überblick über die Wahrscheinlichkeit und das Ausmaß der Grundwasser-Verunreinigung durch Arzneimittel zu erhalten. Die 2013 begonnene Aktualisierung der Bestandsaufnahme zu den Gewässerbelastungen gemäß der Wasserrahmenrichtlinie bietet hierfür einen Ansatzpunkt. Darüber hinaus wäre es sinnvoll, dass diese Arbeit mit der noch ausstehenden Arbeit der EU-Kommission koordiniert würde, die Umweltauswirkungen von Arzneieinträgen zu untersuchen. Die zusätzlich geforderte Strategie zur Eindämmung von Arzneieinträgen – wie sie sich mit der aktuellen Revision der Richtlinie zu den prioritären Stoffen abzeichnet – sollte darauf basierend weitergehende Daten erfassen. Im Zuge der Umsetzung dieser Maßnahmen sollten in die bereits flächendeckend angewandten Grundwassermonitoringprogramme relevante pharmazeutische Stoffe als zusätzliche Prüfparameter aufgenommen



© Pestizid Aktions-Netzwerk (PAN) e. V.
Nernstweg 32, 22765 Hamburg
Tel. +49 (0)40-3991910-0
E-Mail: info@pan-germany.org
www.pan-germany.org

Spendenkonto

Pestizid Aktions-Netzwerk e.V. (PAN Germany)
GLS Gemeinschaftsbank eG
Postfach 10 08 29, 44708 Bochum
Konto-Nr. 203 209 6800, BLZ 430 609 67

PAN Germany ist eine gemeinnützige Organisation, die über die negativen Folgen des Einsatzes von Pestiziden informiert und sich für umweltschonende, sozial gerechte Alternativen einsetzt. Wir sind Teil des internationalen Pesticide Action Network (PAN). Unsere Arbeitsfelder reichen von der Kritik an der Pestizidwirtschaft über die konstruktive Begleitung der Politik bis hin zu praxisnahen Serviceangeboten für Bauern und Verbraucher.

Eine gesunde Welt für alle. Mensch und Umwelt vor Pestiziden schützen. Alternativen fördern.

