

## **"Hormonaktive Substanzen und Arzneimittel"**

- „Zusammenhänge, politische Bewertung, Handlungsstrategie" -

Ein Beitrag zur 7. Umweltmedizinische Tagung - Berlin - 5. - 6. Oktober 2007 –  
Ernährung, Umwelt und Gesundheit

**Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland - BUND -**

**Sebastian Schönauer**, Sprecher des Arbeitskreises Wasser,  
**Dr. Hans Joachim Grommelt**, stellv. Sprecher BAK Wasser

Die industrielle Entwicklung der letzten 150 Jahre hat unter anderem zur Folge, dass wir alle von industriell hergestellten Chemikalien umgeben sind. Es gibt über eine Million synthetische Stoffe; jährlich kommen über 100.000 neue Verbindungen hinzu. Lange Zeit war man allerdings der Auffassung, dass sich nur hohe Konzentrationen (hier: tausendstel bzw. millionstel Gramm pro Liter) negativ auf die Gesundheit von Mensch und Tier auswirken. Nachdem mehr und mehr krebserregende, gen- und keimbahnverändernde Wirkungen einzelner Chemikalien nachgewiesen wurden, sind in den letzten Jahrzehnten in vielen Ländern einzelne organische Chlor-Verbindungen verboten oder stark eingeschränkt worden. Noch bis 1920 – so heißt es in der Sendung des SWR 2 am 9.9.2007 – waren chronische Erkrankungen wie Asthma, Schuppenflechte, Parodontitis oder entzündliche rheumatische Erkrankungen unbekannt.

Dass sie nun auftreten, liegt an den veränderten Lebensbedingungen, zum Beispiel an Noxen, Schadstoffen aus der Umwelt also, die die Grenzflächen an den Barriereorganen wie Lunge, Haut oder Darm überwinden, Flächen, die den menschlichen Körper gegenüber seiner Umwelt schützen sollen.

Die sog. „Klassische“ – also die Chemie gestützte – Medizin versucht nun seit Jahrzehnten, diese Erkrankungen durch (andere) chemische Präparate – oft Antibiotika, aber auch und gerade mit der „Wunderwaffe“ Cortison - zu „heilen“.

Das Ergebnis ist eine Erhöhung der Medikamentenflut, hervorgerufen auch durch die vielfältigen „chemischen Eingriffe“ zur Steuerung von menschlichen und tierischen physischen und psychischen Abläufen von der Anti – Baby – Pille bis zum Tranquillizer.

### **Arzneimittelwirkstoffe in der Umwelt**

In Deutschland werden jährlich ungefähr 3.000 verschiedene Arzneimittelwirkstoffe in über 9.000 Präparaten mit einer Menge von 30.000 Tonnen verabreicht. Die Menge der eingesetzten Tierarzneimittel ist weitgehend unbekannt.

Mindestens ein Drittel der Humanarzneimittel wird unverbraucht entsorgt.

Bei einer repräsentativen Umfrage gaben 16 % der Bevölkerung an, nicht eingenommene Tabletten in die Toilette zu geben. Flüssige Arzneimittel werden von mehr als 40 % der Bevölkerung in der Toilette fortgespült. Als Begründung wurde häufig angegeben, die Flaschen gespült zum Altglas- Recycling zu geben ([www.start-projekt.de](http://www.start-projekt.de)) .

Medikamente werden nach der Einnahme bis zu 95 % hauptsächlich mit dem Urin ausgeschieden und gehen mit dem Abwasser über die Kläranlagen in die Oberflächengewässer. Dort sind bisher mehr als 100, davon regelmäßig 80 Wirkstoffe nachweisbar. Ein Teil davon dringt ins Grundwasser vor. 16 Wirkstoffe sind auch im Trinkwasser analysiert worden.

*Die höchsten Konzentrationen von Arzneimittelrückständen, darunter auch Antibiotika, finden sich in den Kläranlagen-Ausläufen. Dort sind sie um ein Mehrfaches größer als in den Flüssen, die das gereinigte Abwasser aufnehmen. Die Belastung entspricht hier etwa derjenigen durch Pflanzenschutzmittel (Pestizide). Es besteht darüber hinaus die Gefahr, dass Antibiotika-resistente Bakterien aus dem Krankenhausabfall in den Wasser- Kreislauf geraten. Noch gefährlicher wird es werden, wenn künftig immer mehr biotechnologisch entwickelte Arzneien hinzukommen. Entlarvend dazu die Aussage von Tamara Grummt, Toxikologin aus dem Umweltbundesamt: «Für diese neuen Umweltschadstoffe überwiegt derzeit das toxikologische Nichtwissen».*

Im Bodensee liegen die Arzneimittel-Wirkstoffkonzentrationen im Flachwasserbereich auf einem vergleichbaren Niveau wie in seinen Zuflüssen. In uferfernen tieferen Wasserschichten des Sees wurden weniger Stoffe in deutlich geringeren Konzentrationen nachgewiesen als in der Flachwasserzone ([www.lubw.baden-wuerttemberg.de](http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de)) .

Als erster Wirkstoff wurde Clofibrinsäure in Gewässern analysiert. Sie ist in Flüssen öfter in Konzentrationen zwischen 30 und 220 ng/l festgestellt worden (Stan, H. J. et al. 1994). In **Baden-Württemberg** wurden in den Jahren 2000 und 2001 25 Arzneimittelwirkstoffe regelmäßig in verschiedenen Flüssen festgestellt. Es fällt auf, dass die Konzentrationen im Rhein und in der Donau niedriger liegen als in kleineren Flüssen.

**In Hessen und Rheinland-Pfalz** sind psychoaktive Drogen in verschiedenen Flüssen nachgewiesen worden. Dabei lagen die Konzentrationen im Rhein, in der Mosel und Lahn häufiger unter der Nachweisgrenze als in den kleinen südhessischen Fließgewässern Wickerbach, Landgraben, Eschbach, Schwarzbach, Erlenbach, Bieber und Rodau (Hummel, D. et al. 2006).  
(Mit solchen Analysen lassen sich auch Rückschlüsse auf den Verbrauch illegaler Drogen in einzelnen Flusseinzugsgebieten ziehen).

Die Grundwässer sind (noch) überwiegend frei von Arzneimittel-Rückständen. Sie lassen sich dort feststellen, wo sie in Kontakt mit abwasserführenden Fließgewässern stehen.

**Bei Untersuchungen in Baden-Württemberg wurden in einem Drittel der Grundwasserproben Rückstände gefunden** (Sacher, F. et al. 2002), in Hessen bei 38 % der Proben Spuren, bei 30 % merkbare Rückstände (Berthold, G. et al. 1998), wobei den Grundwasserleitern die Eigenschaft eines **"chemischen Langzeitgedächtnisses"** zugeschrieben wird. Ein Beispiel dafür ist der **Nachweis von Barbituraten** im Jahre 2006 im Grundwasser im Einflussbereich des Elbe-Nebenflusses Mulde. Diese Beruhigungsmittel waren in den 1950er und 1960er Jahren im Einsatz.

Arzneimittel-Rückstände sind im Trinkwasser dort nachgewiesen worden, wo es aus Uferfiltrat oder mit Abwasser belastetem Grundwasser gewonnen wird.

Die gemessenen Konzentrationen liegen meist im ein- oder zweistelligen Nanogramm-Bereich. Bei der Bewertung ist zu berücksichtigen, dass der vorgegebene gesundheitliche Orientierungswert für diese Substanzen im Trinkwasser bei 100 ng/l liegt. Die Analyseergebnisse von Stoffen gleicher Wirkung sind dabei zu addieren.

## **Wirkungen von Arzneimittel-Rückständen auf Gewässerorganismen**

Auf den Organismus wirkt eine Vielzahl Substanzen gleichzeitig ein. Welche komplexen Effekte dadurch insgesamt hervorgerufen werden, lässt sich aus den Wirkungsbetrachtungen der einzelnen Verbindungen nicht vorhersagen. Es gibt Untersuchungsergebnisse, die auf additive und synergistische Wirkungen hinweisen, d.h. die Wirkung der Gesamtheit der Substanzen ist deutlich größer als die Summe der Wirkungen der beteiligten einzelnen Stoffe.

Eine 28tägige Exposition von Regenbogenforellen in 5 µg/l Diclofenac (Schmerzmittel) führte zu schwerwiegenden krankhaften Veränderungen im Bereich von Niere und Kiemen (Schwaiger, J. et al. 2004).

Flaherty und Dodson (2005) stellten bei einem **Gemisch** aus Clofibrinsäure (100 µg/l) und dem Antidepressivum Fluoxetin (36 µg/l) Sterblichkeits- und Missbildungseffekte beim Wasserfloh *Daphnia magna* fest, die **durch die Einzelsubstanzen in der gleichen Konzentration nicht hervorgerufen wurden**.

Während die einzelnen Arzneimittelwirkstoffe Erythromycin, Triclosan und Trimethoprim bei Konzentrationen von 10 µg/l keinen Einfluss auf die Entwicklung und das Geschlechterverhältnis von *Daphnia magna* hatten, wurde **durch das Gemisch dieser drei Wirkstoffe (30 µg/l) der Anteil der männlichen Nachkommen um 20 % vermindert**.

Die in Kläranlagenabläufen und davon beeinflussten Fließgewässern und Grundwässern nachweisbaren Antibiotika führen zu Resistenzen bei Bakterien und können Algen schädigen. Dies ist möglicherweise eine der Ursachen für die weltweit zu beobachtenden, wachsenden Mehrfachresistenzen gegenüber Antibiotika.

Der Wissensstand über die Auswirkungen von Arzneimittel – Rückständen besteht darin, dass die therapeutische Wirkung eines Arzneimittels im menschlichen Körper keine Rückschlüsse auf die toxische Langzeitwirkung von Arzneimittelrückständen in der Umwelt zulässt (Grummt, T. 2006).

## **Endokrin wirksame Stoffe in der Umwelt**

Ein großes öffentliches Interesse haben in letzter Zeit sogenannte endokrin wirksame Stoffe gefunden, die das System der Hormone stören können oder bei denen eine solche Wirkung vermutet wird.

*Endokrin wirksame Substanzen sind Stoffe, die Effekte an innersekretorischen Drüsen entweder direkt auslösen oder Drüsen-Aktivitäten am Wirkort beeinflussen.*

Seit den 1960er Jahren, als Bedenken über die Gefährlichkeit von in der Landwirtschaft verwendeten Pestiziden laut geworden waren, erlangte kein anderes Thema über die Giftigkeit von Stoffen eine so große Aufmerksamkeit mehr wie die in den frühen 1990er Jahren veröffentlichten Berichte, dass hormonaktive Substanzen in der Umwelt die Gesundheit - und vor allem die Fortpflanzungsfähigkeit - von Mensch und Tier beeinträchtigen könnten.

Insbesondere die Tatsache, dass diese sogenannten Endokrine in zahlreichen täglich benützten Produkten vorkommen und direkt oder über das Abwasser in die Gewässer gelangen, ist dabei besorgniserregend.

### **Natürliche Östrogene**

Mit dem Urin von Mensch und Tier gelangen natürliche Östrogene wie  $17\beta$  – Östradiol und Östron in die Gewässer. So scheiden z. B. trächtige Stuten 100 mg pro Tag aus. Bei Frauen beträgt die tägliche Östrogen – Ausscheidung zwischen 25 µg und 30 mg! Östradiol wird bei Frauen medikamentös in der Menopause mit 2 bis 8 mg/d eingesetzt.

- Im Ablauf deutscher Kläranlagen wurden bis zu 21 ng/l  $17\beta$ -Östradiol (Kalbfus 1998) und bis zu 76 ng/l Östron (Wegener et al. 1999) festgestellt, in bayerischen Oberflächengewässern bis 5,5 ng/l Östradiol (Bayerischer Landtag 2001) und bis zu 5 ng/l Östron, im Trinkwasser in Bayern bis 0,3 ng/l Östradiol und bis zu 1 ng/l Östron (Kalbfus 1998).

### **Künstliche Östrogene**

Synthetische Östrogene wie z.B.  $17\alpha$  -Ethinylöstradiol (Jahresproduktion in Deutschland: 60 kg) und Mestranol aus Empfängnisverhütungsmitteln (durchschnittlich 0,05 mg pro Tablette) und Hormonbehandlungen werden zwar im Urin in veränderter Form ausgeschieden, in den Kläranlagen jedoch teilweise wieder in die aktiven Verbindungen aufgespalten.

- *Künstliche Östrogene treten in Kläranlagen häufiger und in höheren Konzentrationen auf als natürliche Östrogene:  $17\alpha$  -Ethinylöstradiol bis zu 62 ng/l, Mestranol bis zu 20 ng/l. In Oberflächengewässern wurde Ethinylöstradiol mit einer Maximalkonzentration von 3 ng/l, Mestranol bis 28 ng/l nachgewiesen (Fent 2000). Im Trinkwasser wurde Ethinylöstradiol in Bayern mit bis zu 2 ng/l gemessen (Kalbfus 1998).*

### **Clofibrinsäure**

Von allen auf Arzneimittel zurückzuführenden Substanzen wird Clofibrinsäure am häufigsten in Oberflächengewässern nachgewiesen. Ihr Ethylester wird gegen erhöhte Blutfett-Werte eingenommen (in Deutschland täglich mehr als eine Tonne).

Es wird vermutet, dass die Substanz auf die sexuelle Prägung des Gehirns der Ratte einwirken kann. Bei einer Bestätigung der Befunde ist das Vorkommen in Oberflächengewässern als erhebliches Risiko einzustufen (Stahlschmidt- Allner 1996 in Römbke et al. 1996, S. 130).

- *Clofibrinsäure wurde in Berlin in Kläranlagen-Abläufen mit bis zu 4.500 ng/l, in Flusswasser bis zu 1.750 ng/l, im Grundwasser bis zu 4.000 ng/l und im Trinkwasser bis zu 165 ng/l gemessen (Heberer 1995 in Römbke et al. 1996).*

### **Phytoöstrogene**

Verschiedene Pflanzenarten enthalten eine Reihe von Inhaltsstoffen mit östrogener Wirkung, darunter  $\beta$  -Sitosterol. Dies führt u.a. dazu, dass dieser Stoff bei der Holz-Verarbeitung freigesetzt wird und ins Abwasser gelangt. Außerdem wird es in Medikamenten als Lipidsenker eingesetzt.

- *In Kläranlagen-Abläufen wurde  $\beta$  -Sitosterol in Konzentrationen bis zu 883 ng/l (Donau- eschingen; Spengler et al. 1999), in Fließgewässern bis zu 56 ng/l (Fulda, Melsungen) und in Trinkwasser bis zu 60 ng/l nachgewiesen (Stumpf et al. 1996).*

### **Industriechemikalien**

- Neben natürlichen **Hormonen und Phytoöstrogenen** (also pflanzlichen Stoffen, die auf Mensch und Tier wie Hormone wirken) gibt es auch hormonell wirksame Chemikalien. Zu diesen gehören Abbauprodukte von Bestandteilen industrieller Reinigungsmittel und Farben, Industriechemikalien aus Kunststoffen sowie einige der etwa in Sonnencremes und Shampoos enthaltenen UV-Filter.
- Die beiden **Pestizide Dicofol und DDT** haben Veränderungen der Geschlechtsorgane weiblicher und männlicher Alligatoren im Lake Apopka in Florida ausgelöst.
- Die einst in Schmier- und Imprägniermitteln verwendeten **polychlorierten Biphenyle** haben offenbar Fischotterweibchen unfruchtbar gemacht und in der Schweiz zum Aussterben dieser Art beigetragen.
- Die in Antifouling-Anstrichen für Schiffe vorkommenden **Organozinn-Verbindungen** wiederum haben zur weltweit beobachteten Vermännlichung mariner Vorderkiemenschnecken-Weibchen geführt.
- Fachleute verdächtigen zudem auch **Kosmetika, Verbrennungsprodukte und gewisse Medikamente** der hormonellen Aktivität.

## **Endokrine und ihre Wirkungen**

Endokrin wirksame Substanzen sind Stoffe, die Effekte an innersekretorischen Drüsen entweder direkt auslösen oder Drüsen-Aktivitäten am Wirkort beeinflussen, sie greifen auf verschiedene Arten in den Hormonhaushalt ein.

Einerseits können sie den **Transport oder den Auf- und Abbau der Hormone stören**; andererseits sind sie auch imstande, **an die Hormonrezeptoren anzudocken** und an diesen auf unterschiedliche Weise zu wirken.

Ein endokrin wirksamer Stoff kann anstelle eines natürlichen Hormons die Bildung bestimmter Eiweiße veranlassen. Er kann aber auch die Aktivität eines Hormons bzw. seine Wirkungsweise beeinträchtigen. Im Bereich der Geschlechtshormone handelt es sich dann um eine östrogene bzw. anti-östrogene Substanz im weiblichen Organismus sowie um einen androgenen bzw. anti - androgenen Stoff im männlichen Körper.

Entscheidend für die Wirkung eines Hormons bzw. einer endokrin wirksamen Substanz kann der Zeitpunkt im Lebenszyklus des Organismus sein. Im erwachsenen Körper regulieren Hormone z.B. die Samen-Produktion oder den weiblichen Zyklus. Die Effekte klingen ab, sobald die auslösende Substanz nicht mehr vorhanden ist. Im sich entwickelnden jungen Organismus werden bestimmte Prozesse, wie z.B. die Entwicklung der Geschlechtsorgane oder spezifischer Zentren des Gehirns zu ganz bestimmten Zeitphasen durch Hormone gesteuert. Die störende Wirkung durch einen endokrin wirksamen Stoff kann dabei zu bleibenden Defekten und Funktionsstörungen von Organen führen.

Am besten untersucht ist die Wirkung von Stoffen, die den Sexualhormonhaushalt beeinflussen, besonders von Östrogenen (also weibliche Sexualhormone) und östrogenähnlich wirkenden Chemikalien.

„Das sei eine Folge davon“, so Helmut Segner vom Zentrum für Fisch- und Wildtiermedizin der Universität Bern, „dass noch Mangel herrsche an technischem Wissen über andere hormonaktive Substanzen wie männliche Sexualhormone oder das Nervensystem beeinflussende Stoffe“. Segner ist am 2002 gestarteten Forschungsprogramm «Hormonaktive Stoffe: Bedeutung für Menschen, Tiere und Ökosysteme» (NFP 50) des Schweizer Nationalfonds beteiligt.

Ob ein Gewässer östrogene Stoffe enthält, wird oft anhand der Vitellogenin -Konzentration im Blutplasma männlicher Fische untersucht. Vitellogenin ist ein Dottervorläufer- Eiweiß, das normalerweise nur in Weibchen produziert wird. Da in zahlreichen Studien aber festgestellt wurde, dass in manchen mit Abwässern belasteten Gewässern auch Männchen Vitellogenin bilden, gilt das Protein nun als Indikator für das Vorhandensein östrogenen Substanzen in Gewässern. Aus den zahlreichen Stoffen in Gewässern diejenigen zu finden, die hormonaktiv sind, ist nicht einfach. Laut Segner lässt sich die Suche nach der «Nadel im Heuhaufen» aber mit Hilfe neuartiger, komplexer und komplizierter Verfahren - der sogenannten Bioassay- directed Fractionation - vereinfachen.

Das vermehrte Finden von hormonaktiven Stoffen hat laut Christof Studer vom schweizerischen Bundesamt für Umwelt auch damit zu tun, dass vermehrt nach diesen Substanzen gesucht und mit

verbesserter Analytik untersucht wird. Heute können Konzentrationen von nur einem zehnmilliardstel Gramm pro Liter nachgewiesen werden. Doch die Erforschung der Schadstoffe ist komplexer als zuerst gedacht. Denn welche der rund 100 000 Chemikalien, die heute auf dem Markt sind, und welche der Stoffe in welchem Zusammenwirken hormonell aktiv sind und wie stark die Umwelt durch sie belastet ist, darüber wissen die Wissenschaftler nur wenig. Doch das hindert nicht deren Zulassung.

Öffentliche Aufmerksamkeit erregt haben zunächst **Veränderungen der Geschlechter-Zusammensetzung und Fruchtbarkeitsstörungen** in wild lebenden Tier-Beständen sowie die **Vermännlichung weiblicher und die Verweiblichung männlicher Tiere** bei Schnecken-, Fisch- und Reptilien-Populationen. So gibt es z. B. Versuchsergebnisse aus Großbritannien, wonach männliche Forellen im Abflussbereich von Kläranlagen Vorstufen von Eidotter-Proteinen produzieren. Dies kommt in einem unbeeinflussten Fließgewässer nur bei weiblichen Fischen vor.

„Bisher wurde meist nur die Wirkung einzelner Stoffe auf Tiere untersucht. Die Tatsache, dass dabei nur sehr hohe Konzentrationen (wie sie in Gewässern nicht vorkommen) nachweisbare Veränderungen in Tieren induzierten, habe oft zum Glauben geführt, für die Gesundheit bestehe kein Risiko“, schreibt Elisabete Silva von der University of London in einer im Jahr 2002 veröffentlichten Studie. Ein Lebewesen im Wasser sei aber immer einer Vielzahl von östrogenen Stoffen ausgesetzt. Und dass ein solches Stoffgemisch selbst dann hormonaktiv sein kann, wenn alle darin enthaltenen Substanzen unter ihrem toxischen Schwellenwert vorkommen, haben mittlerweile mehrere Studien nachgewiesen. Die Frage, wie toxisch ein solches Gemisch ist, stellt eine weitere Herausforderung für die Ökotoxikologen dar. Dazu müsse man jedoch zuerst die Wirkungsweise jeder einzelnen Substanz kennen. Diese hängt etwa von den physikochemikalischen Parametern eines Stoffes ab. So werden bestimmte Stoffe vom negativ geladenen Erbgut angezogen, andere lassen sich nicht mit Wasser mischen und akkumulieren in Membranen.

Seit Jahren sind dabei Beweise zusammengetragen worden, welche den Schluss zulassen, dass schwerwiegende langfristige Effekte auf das Hormonsystem von Tier und Mensch auch bei sehr viel kleineren Konzentrationen (hier: milliardstel bzw. billionstel Gramm pro Liter) zu befürchten sind. Die möglichen Krankheitsbilder reichen dabei von Fruchtbarkeitsstörungen über Veränderungen der Lernfähigkeit bis zu Verhaltensänderungen.

Dieses erst nach und nach ins öffentliche Bewusstsein rückende Risiko stellt eine besondere Herausforderung für die Umwelt- und Gesundheitspolitik dar, vor allem weil die Wirkungen bereits vor der Geburt im Mutterleib auftreten können – und dies bei Dosierungen, die für Erwachsene ungefährlich sind. Die Ursachenforschung ist wegen der langen Zeitlücke zwischen der Einwirkung der Chemikalien und den beobachtbaren Effekten beim Erwachsenen erschwert.

Mittlerweile werden von den Ökotoxikologen auch vermehrt die Kombinationswirkungen von Chemikalien und physikalischen Parametern untersucht. Die im Wasser vorhandenen Stressfaktoren wie erhöhte Temperaturen, die den Stoffwechsel der Tiere und damit deren Abwehrreaktionen gegen Schadstoffe beeinflussen, aber auch UV-Strahlen werden in ihrer Wirkung auf die Chemikalien ebenso wie die dabei entstehenden Gemische aus den Substanzen und ihre Abbauprodukten untersucht.

### ***Politische Handlungsnotwendigkeiten***

Millionen Euro an Steuermittel werden für die Untersuchung hormonaktiver Substanzen und ihrer (schädlichen) Einwirkungen auf die Umwelt und auf die Gesundheit - und vor allem die Fortpflanzungsfähigkeit - von Mensch und Tier ausgegeben, aber von den politisch Verantwortlichen wurde kaum etwas gegen deren Ausbringung in die Umwelt unternommen. Die Lobby der Pharma- und Chemieindustrie hat dies offenkundig bisher im Zusammenspiel mit ihrer Politlobby in Bundestag und Europaparlament zu verhindern gewusst.

Festzuhalten ist, dass zwar eine Vielzahl von wissenschaftlichen Untersuchungen gemacht werden, die sich mit den möglichen und / oder tatsächlichen Auswirkungen der Arzneimittelrückstände auf das Leben der Gewässerfauna und dem Menschen beschäftigen, dass aber **bisher kein ernsthafter Versuch unternommen wurde, die Flut der chemischen und sonstiger Schadstoffe zu stoppen.**

Obwohl die Arzneimittelrückstände in Oberflächengewässern immer deutlicher nachgewiesen werden konnten, hatten, wie so oft, die beschwichtigenden Botschaften aus Industrielobby und ihrer politischer HelferInnen den gewünschten Erfolg, Da niemand tot umfiel, gingen die Verantwortlichen in der Politik und mit ihnen eine uninteressierte Gesellschaft zur „Tagesordnung“ über:  
**Wegschauen, Konsumieren, Produzieren und Profite maximieren!**

Auch wenn die gemessenen Konzentrationen meist unter dem angenommenen gesundheitlichen Orientierungswert und um Zehnerpotenzen unter den vermuteten pharmakologisch wirksamen Konzentrationen liegen, **haben Arzneimittel-Zückstände im Trinkwasser nichts zu suchen.**

Neben der Erforschung der Wirkungen der Stoffe und der Aufdeckung der Gefahren ist es dringend geboten, dass **Sofort - Maßnahmen gegen die weitere Verbringung dieser Stoffe in die aquatische Umwelt** und damit in die Nahrungs-, bzw. Lebensketten ergriffen werden.

**Die nachträgliche Entfernung aus dem Trinkwasser** – wie bereits von verschiedenen Politikern gegenüber den Wasserversorgern gefordert - ist reiner politischer Aktionismus, der die Menschen in falscher Sicherheit wiegt, der die Probleme in die Zukunft verschiebt und damit potenziert.

Diese immer wieder praktizierte **vordergründige Symptombekämpfung ist der falsche Weg**, weil er nur beim Menschen, beim Trinkwasser ansetzt, aber weiter den Verbreitungspfad über die aquatische Fauna offen lässt.

Dies bedeutet, dass **die geltenden Abwasser-Einleitungsvorschriften umgehend ergänzt werden müssen.** Kurz- bis mittelfristig muss die Umstellung der Chlor-Chemie mit dem **Verzicht auf den Einsatz chlororganischer Verbindungen** in umweltoffenen Anwendungsfeldern gefordert und zeitnah umgesetzt werden. Damit weitere unkontrollierbare Auswirkungen auf die Wasser-Organismen, auf Mensch und Tier durch hormonaktive Substanzen vermieden werden können, sind einschneidende Maßnahmen unverzüglich einzuleiten.

**Zur sofortigen Minimierung des Arzneimittel-Eintrages in die Gewässer werden folgende Forderungen erhoben:**

1. Beim Zulassungsverfahren für neue Arzneimittel müssen mögliche Auswirkungen auf die Umwelt berücksichtigt werden. Bei erheblichen negativen Auswirkungen muss die Zulassung versagt werden.
2. „Altmedikamente“ müssen nachträglich einer Umweltprüfung unterzogen werden. Vorbild könnte das schwedische Umwelt-Gütesiegel werden, das auf die Persistenz, Bioakkumulation und Toxizität der Medikamente abzielt.
3. Der Einsatz von Arzneimitteln, insbesondere von Antibiotika - ihre Auswahl und die Dauer der Therapie - ist wesentlich zurückhaltender als bisher zu handhaben.
4. Der sog. „vorbeugende Einsatz“ von Tierarzneimitteln muss gesetzlich verboten werden.
5. Die Rückgabe von Arzneimitteln in Apotheken ist flächendeckend zu ermöglichen und muss vom Gesetzgeber verpflichtend gemacht werden.
6. Die Indirekteinleiter – Verordnung ist wie z. B. bei dem Verbot der Amalgam- Einleitung auf weitere – gesundheitsgefährdende - Stoffe auszuweiten.
7. Die Pharmaproduktion muss, wie auch die Gentechnikproduktion in die Abwasser-Verordnung einbezogen werden.

*Der ökologische Handlungsansatz lautet:*

**Stopp der Schadstoffeinträge in die Umwelt - Ursachen- statt Symptombekämpfung!**

Perspektivisch gesehen, darf also nicht bei der Abwasserreinigung angesetzt werden, sondern bei der Arzneimittelüberprüfung, bzw. -entwicklung. Es dürfen auf mittlere Sicht nur noch Arzneimittel zugelassen werden, deren Wirkstoffe nach der Anwendung entfernt und / oder in umweltverträgliche Produkte überführt werden können. (siehe auch Frimmel, F. 2006).

Eine Trinkwasserfiltration oder zusätzliche (weitere) Reinigungsstufen für die Entfernung von Arzneimittel-Rückständen wäre der Weg in eine nutzlose Symptombekämpfung.

Diese von der Industrie und deren Politlobby bereits geforderten „End of Pipe“ – „Lösungen“ mit dem nachfolgenden Zwang zur „Endlagerung“, bzw. Verbrennung der Rückstände und damit deren

ubiquitärer Verbreitung würde der Industrie- und Chemielobby weiter Milliarden Gewinne zu Lasten von Natur und Umwelt ermöglichen und dem Verbraucher die „Entsorgungskosten“ aufbürden. Die Chemie-, Pharma- und Medizinpolitik in der Bundesrepublik Deutschland und damit in der Europäischen Union muss geändert werden. Die Lösung dabei muss am Anfang der Entstehungskette gefunden werden.

- „End of pipe – Lösungen“ bedeuten eine **Umkehrung des Verursacherprinzips** zu Lasten der Betroffenen und der Natur und würden **den Handlungsdruck auf den Gesetzgeber verringern, bzw. gesetzliche Regelungen „entbehrlich“ machen**.
- Nachhaltige Politik darf nicht „Kurieren an Symptomen“ bedeuten. Dieses führt nicht zu Lösungen, sondern ist das Problem selbst. Nachhaltige Politik ist Ursachenbekämpfung.

Das Referat ist entstanden unter Zuhilfenahme des BUND Hintergrund „*Hormonaktive Substanzen im Wasser*“ der Autoren Dr. Hans-Joachim Grommelt und Sebastian Schönauer und des Vortragsmanuskriptes „*Arzneimittel in Gewässern und im Trinkwasser*“ von Dr. Hans-Joachim Grommelt, stellv. Sprecher AK Wasser im BUND (11. Frankfurter Kolloquium, 17.3.2007).

#### **Kontakt:**

##### **Sebastian Schönauer**

Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland - BUND –  
Sprecher Bundesarbeitskreis Wasser  
Setzbornstraße 38  
63 860 Rothenbuch  
[sebastian.schoenauer@bund.net](mailto:sebastian.schoenauer@bund.net)  
Telefon 06094 / 984 022

##### **Dr. Hans-Joachim Grommelt**

BUND Hessen  
Ringallee 93, 35 390 Gießen  
[hans-joachim.grommelt@bund.net](mailto:hans-joachim.grommelt@bund.net)



#### **Literatur:**

- Bayerischer Landtag (2001): Drucksache 14 / 6443 (24.4.2001)  
Berthold, G./Seel, P./Rückert, H./Toussaint, B./Ternes, T. (1998):  
Beeinflussung des Grundwassers durch arzneimittelbelastete oberirdische Gewässer, in: Hessische Landesanstalt für Umwelt (Hrsg.): Arzneimittel in Gewässern, Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz (254): 37 -52  
Fent, K. (2000): Hormonaktive Stoffe in Gewässern; auch eine Gefahr fürs Trinkwasser? Mitt. Lebensgem. Hyg., 91:11 –25  
Flaherty, C. M./Dodson, S. I. (2005): Effects of pharmaceuticals on Daphnia survival, growth and reproduction, Chemosphere, 61: 200 - 207  
Frimmel, F. (2006): Vaillant und Vonderstein Texte: Heillasten. Arzneimittel- Segen für die Menschheit, Fluch für die Umwelt? / 10. Berliner Kolloquium der Gottlieb – Daimler und Karl – Benzstiftung, Berlin, 17.5.2006  
Grummt, T. (2006): Arzneimittelrückstände in Gewässern – eine Herausforderung für die Toxikologie, Heil-Lasten - Arzneimittelrückstände in Gewässern / 10. Berliner Kolloquium der Gottlieb – Daimler und Karl – Benzstiftung, Berlin, 17.5.2006  
Kalbfus, W. (1998): Exposition und Wirkung endokriner Substanzen im aquatischen System, Wiener Mitteilungen, 153: 33- 44

Hummel, D. /Löffler, D./Fink, G./Ternes, T. (2006): Simultaneous determination of psychoactive drugs and their metabolites in aqueous matrices by liquid chromatography mass spectrometry, Environ. Sci. Technol., 40: 7321 - 7328

Römke, J. / Knacker, T. / Stahlschmidt- Allner, P.: Umweltprobleme durch Arzneimittel, UBA- Texte 60/96, Berlin 1996

Sacher, F./Gabriel, S./Metzinger, M./Stretz, A./Wenz, M./Lange, F. T./Brauch, H.-J./Blankenhorn, I. (2002): Arzneimittelwirkstoffe im Grundwasser - Ergebnisse eines Monitoring - Programms in Baden-Württemberg, Vom Wasser, 99: 183 -196

Schwaiger, J./Ferling, H./ Mallow, U./Wintermayr, H./Negele, R. D. (2004): Toxic effects of the nonsteroidal anti-inflammatory drug diclofenac, Part I: Histopathological alterations and bioaccumulation in rainbow trout, Aquatic Toxicology, 68: 141 - 150

Segner, Helmut / Zentrum für Fisch- und Wildtiermedizin der Universität Bern / «Hormonaktive Stoffe: Bedeutung für Menschen, Tiere und Ökosysteme» (NFP 50) des Schweizer Nationalfonds / Zitat in Neue Zürcher Zeitung / 18. Januar 2006,

Silva, Elisabete / University of London (2002) / Zitat in Neue Zürcher Zeitung / 18. Januar 2006

Spengler, P./ Körner, W./ Metzger, J.W. (1999): Schwer abbaubare Substanzen mit östrogenartiger Wirkung im Abwasser von kommunalen und industriellen Kläranlagen, Vom Wasser, 93: 141 – 157

Stan, H.-J./ Heberer, T./ Linkerhägner, M. (1994): Vorkommen von Clofibrinsäure im aquatischen System - Führt die therapeutische Anwendung zu einer Belastung von Oberflächen-, Grund- und Trinkwasser? / Vom Wasser, 83, 57 - 68

Studer, Christof / Bundesamt für Umwelt / Zitat in Neue Zürcher Zeitung / 18. Januar 2006

Stumpf, M./ Törnes, T./ Haberer, K./ Baumann, W. (1996): Nachweis von natürlichen und synthetischen Östrogenen in Kläranlagen und Fließgewässern, Vom Wasser, 87: 251- 261

Wegener, G. / Persin, J. / Karrenbrock, F. / Rörden, O./ Hübner, I. (1999): Vorkommen und Verhalten von natürlichen und synthetischen Östrogenen und deren Konjugate in der aquatischen Umwelt, Vom Wasser, 92: 347-360

[www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/4882](http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/4882)

[www.start-project.de/download/start-Entsorgungsstudie-2006.pdf](http://www.start-project.de/download/start-Entsorgungsstudie-2006.pdf)