

NeuroBox – Wie beeinflussen Spurenstoffe im Wasser unser Nervensystem?

Risikomanagement von neuen Schadstoffen und Krankheitserregern im Wasserkreislauf (RiSKWa)

Putzmittel, Kosmetika, Arzneimittel: Täglich landen unzählige chemische Substanzen im Abwassersystem und gelangen so in den Wasserkreislauf. Welchen Einfluss die teilweise giftigen Stoffe auf das Nervensystem von Menschen und Tieren haben ist noch unklar. Ihre Wirkung zu untersuchen, ist jedoch im Hinblick auf die Zunahme von sogenannten neurodegenerativen Erkrankungen wie Alzheimer, Parkinson oder Multiple Sklerose von großer Bedeutung. Im Verbundprojekt NeuroBox entwickeln Forschende kombinierte Tests, mit denen nervenschädigende Substanzen erkannt und bewertet werden können. Ziel ist es, Wasserversorgern und Behörden eine praxisorientierte Testbatterie zur Verfügung zu stellen.

Nervenschädigende Wirkungen im Fokus

Beim nachhaltigen Umgang mit der Ressource Wasser spielt das Thema Abwasseraufbereitung, d. h. das Erkennen, Bewerten und Beseitigen von Schadstoffen, eine zentrale Rolle. Probleme bei der Aufbereitung entstehen vor allem durch anthropogene – durch Menschen verursachte – Spurenstoffe wie Arzneimittel, Kosmetika oder Flammschutzmittel. Viele dieser Substanzen können im Wasserkreislauf mittlerweile auch in geringsten Mengen chemisch nachgewiesen werden. Doch selbst wenn sie in der Regel nur im Nano- oder Mikrogramm-Bereich vorkommen, können sie über das Trinkwasser oft ein Leben lang vom Menschen aufgenommen werden. Daher muss untersucht werden, ob diese Substanzen schädlich für Mensch und Umwelt sind. Insbesondere die Folgen von anthropogenen Spurenstoffen für das Nervensystem von Lebewesen sind derzeit noch nicht vollständig erforscht. Die Partner des Verbundprojektes NeuroBox entwickeln daher eine Reihe kombinierter Tests, mit denen sie Spurenstoffe im Wasserkreislauf hinsichtlich ihrer nervenschädigenden Wirkung – Experten sprechen von Neurotoxizität – bewerten können.

Weiterentwicklung von Tests

Im Rahmen des Vorgängerprojekts Tox-Box haben Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler bereits eine Testbatterie zur toxikologischen Bewertung von Spurenstoffen im Wasserkreislauf entwickelt. Das Teil-Modul „Neurotoxizität“ wird nun im Projekt NeuroBox um zusätzliche Methoden erweitert, die nervenschädigende Effekte von Stoffen beurteilen.

Solche neurotoxischen Stoffe wurden in Studien wiederholt mit Entwicklungsverzögerungen bei Kindern, Autismus, Aufmerksamkeitsdefizitsyndrom, verminderter Fortpflanzungsfähigkeit und weiteren schädlichen Auswirkungen in Verbindung gebracht.

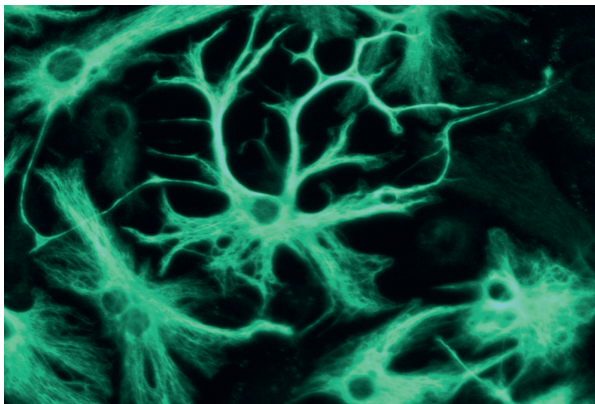
Um den Einfluss chemischer Substanzen auf die komplexen Funktionen des Nervensystems zu untersuchen und sicher abschätzen zu können, müssen möglichst viele unterschiedliche Zellarten aus dem System berücksichtigt werden. Durch die Einbeziehung neuer zentraler toxikologischer Endpunkte, also der Zielgrößen eines Tests (z. B. Wachstum von Nervenzellenfortsätzen, Veränderung der Netzhaut, etc.), und die Kombination von öko- und humantoxikologischen Endpunkten haben die Forschenden zum einen den gesamten Wasserkreislauf im Blick. Ferner können sie komplexe Wirkmechanismen identifizieren und wissenschaftlich sichere Gesundheitliche Orientierungswerte ableiten. Beim Gesundheitlichen Orientierungswert (GOW) handelt es sich um einen Vorsorgewert des Umweltbundesamtes.



Im Labor werden die Wirkungen nervenschädigender Substanzen untersucht

Er orientiert sich an den toxikologischen Wirkmechanismen bereits bekannter Substanzen hinsichtlich ihrer schädigenden Wirkung auf die Endpunkte Gentoxizität, Neurotoxizität und hormonelle Aktivität sowie auf die Folgen bei wiederholter und langfristiger Aufnahme.

Neuroaktive Substanzen sind in der Umwelt allgegenwärtig und haben daher auch ökologische Folgen. Sie beeinflussen beispielsweise die Fortpflanzung von Fischen und Wirbellosen. Zum Nachweis von schädigenden Wirkungen von Chemikalien bei Wirbeltieren nutzen die Forschenden daher die Eier und Jungstadien des Zebraäbblings (*Danio rerio*). Dies bietet die Möglichkeit, Entwicklungs- und Neurotoxizität in einem einzigen Testverfahren zu untersuchen und zu bewerten. Neben dem Zebraäbbling setzen die Projektpartner auch Stammzellen von Mensch und Maus für den Nachweis neuro- und entwicklungstoxischer Endpunkte ein. Daraus kann abgeleitet werden, wie schädlich neuroaktive Stoffe für Embryos und die Entwicklung von Nervenzellen sind.



Aus embryonalen Stammzellen entwickelte sternförmige Zellen im Gehirn – sogenannte Astrozyten – werden mit einem fluoreszierenden Farbstoff markiert und so sichtbar gemacht

Trinkwasser schneller und besser schützen

Die Erweiterung der bisherigen Teststrategie, mit der neurotoxische Substanzen im Wasserkreislauf erkannt und bewertet werden, ist im Hinblick auf die Zunahme von neurodegenerativen Erkrankungen und der eingeschränkten Therapiemöglichkeiten von großer Bedeutung. Eine entsprechende praxisorientierte Testbatterie, die als Ergebnis des Verbundprojektes NeuroBox zur Verfügung stehen soll, ermöglicht es Wasserversorgern und Behörden zukünftig schneller und wissenschaftlich begründete Maßnahmen zur nachhaltigen Verbesserung der Trinkwasserversorgung zu ergreifen.

Fördermaßnahme

Risikomanagement von neuen Schadstoffen und Krankheitserregern im Wasserkreislauf (RISKWa)

Projekttitel

Methodische Weiterentwicklung zur Bewertung von neurotoxischen Effekten im Wasserkreislauf (NeuroBox)

Förderkennzeichen

02WRS1419A-F

Laufzeit

01.03.2017 – 29.02.2020

Fördervolumen des Verbundprojektes

2.440.000 Euro

Kontakt

Umweltbundesamt
Dr. Tamara Grummt
Heinrich-Heine-Str. 12
08645 Bad Elster
Telefon: +49 (0) 37437 76 354
E-Mail: tamara.grummt@uba.de

Projektpartner

Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH – UFZ,
Leipzig
Hochschule Darmstadt, Darmstadt
Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule (RWTH)
Aachen, Aachen
Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg, Heidelberg
Zweckverband Landeswasserversorgung, Stuttgart

Internet

www.umweltbundesamt.de/neurobox-bewertung-neurotoxischer-effekte-im

Herausgeber

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
Referat Ressourcen, Kreislaufwirtschaft; Geoforschung
53170 Bonn

Stand

Juli 2019

Text

Projekträger Karlsruhe (PTKA), Karlsruhe

Gestaltung und Redaktion

Projekträger Karlsruhe (PTKA), Karlsruhe

Druck

Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Karlsruhe

Bildnachweise

Vorderseite: Pixabay / Michal Jarmoluk
Rückseite: TU Darmstadt

www.bmbf.de