



# Pressemitteilung

## Umweltforscher entwickeln neue Biosensoren für Gewässerkontrolle

**Tübinger Biologen beteiligt: Sensoren weisen Medikamente und deren Wirkung im Wasser schneller und in geringen Mengen nach**

Dr. Karl Guido Rijkhoek  
Leiter

Antje Karbe  
Pressereferentin

Telefon +49 7071 29-76788  
+49 7071 29-76789

Telefax +49 7071 29-5566  
karl.rijkhoek[at]uni-tuebingen.de  
antje.karbe[at]uni-tuebingen.de

[www.uni-tuebingen.de/aktuell](http://www.uni-tuebingen.de/aktuell)

Tübingen, den 09.03.2017

In einem interdisziplinären Wissenschaftlerteam haben Naturwissenschaftler neuartige Biosensoren entwickelt, mit denen sich Pharmazeutika im Wasser effektiver als bisher erfassen lassen. Biologen der Universität Tübingen waren an der Studie beteiligt. Zwei pharmazeutische Wirkstoffklassen – Beta-Blocker und Nicht-steroidale Entzündungshemmer (NSAIDs) – können damit in Echtzeit und bereits in geringen Konzentrationen gemessen werden. Die Studie wurde in der Zeitschrift *Water Research* publiziert.

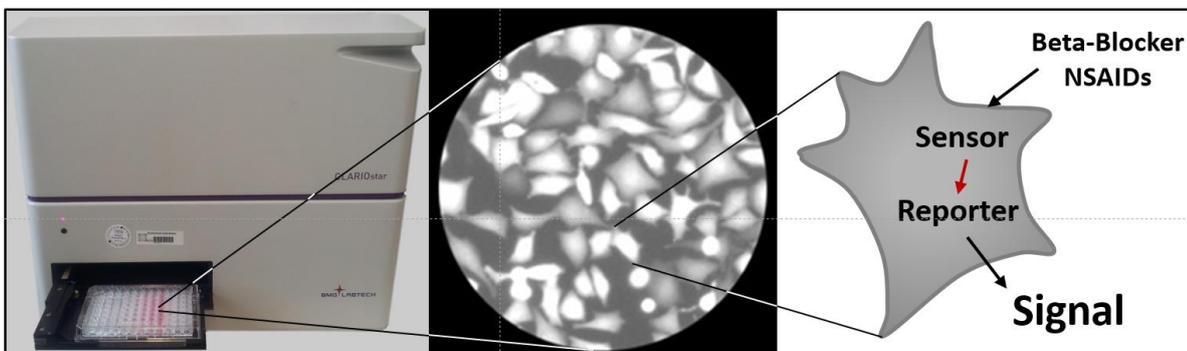
Mit dem demographischen Wandel steigt der Verbrauch von Medikamenten in den Industrienationen. Bereits heute gelangen große Mengen pharmakologisch wirksamer Substanzen über das Abwasser in Kläranlagen. Weil sie nur unzureichend wieder entfernt werden können, sind Organismen in Oberflächengewässern einem „Cocktail“ aus Arzneimitteln ausgesetzt. Die Anzahl der eingetragenen Medikamente nimmt dabei ständig zu. So können beispielsweise Schmerzmittel auch bei Fischen schädliche Nebenwirkungen verursachen, schon bei Konzentrationen von wenigen Mikrogramm pro Liter Wasser. Ökotoxikologen und Umweltchemiker sind herausgefordert, das immer vielfältigere Vorkommen von Arzneimitteln zu quantifizieren und deren schädigende Wirkung auf die Umwelt abzuschätzen.

Im Verbundprojekt „EffPharm“ arbeiten Biologen, Biochemiker und analytische Chemiker verschiedener Institutionen gemeinsam an diesem Thema. Das Projekt wird vom Umweltbundesamt gefördert und von der Tübinger Ökotoxikologin Professorin Rita Triebkorn koordiniert. So gelang es der Arbeitsgruppe um Dr. Manfred Frey vom Steinbeis-Innovationszentrum Zellkulturtechnik an der Hochschule Mannheim, für die zwei genannten pharmazeutische Wirkstoffklassen zellbasierte Biosensoren zu entwickeln. Diese erlauben es, die Bindung dieser Substanzen an ihre Zielmoleküle (Rezeptoren) in „gereinigtem“ Abwasser in Echtzeit zu bestimmen. An der Universität Tübingen wiesen Professorin Rita Triebkorn und Professor Heinz Köhler von der Arbeitsgruppe „Physiolo-

gische Ökologie der Tiere“ nach, wie sensitiv die Biosensoren sind: Sie erfassen schon geringe Konzentrationen der Medikamente, in denen erste Schäden bei Wasserorganismen auftreten. Dr. Marco Scheurer vom Technologiezentrum Wasser in Karlsruhe zeigte, dass die neuen Biosensoren einen großen Teil der Verbindungen erfassen, die bisher durch aufwändige und zeitintensive chemische Analysen nachgewiesen werden mussten. Zusätzlich schließen die Testsysteme die Effekte von Abbauprodukten der Wirkstoffe und unbekanntem Verbindungen mit ein, was für die ökologische Bedeutung der Umweltbelastungen entscheidend ist.

Wie die Autoren der Studie darlegen, vereinigen die neuen Biosensoren viele Vorteile gegenüber bisherigen Ansätzen. Nachdem die Biosensor-Zelllinien Kontakt mit Pharmazeutika in Umweltproben hatten, erscheint innerhalb von Sekunden ein Fluoreszenzsignal. Im Gegensatz zu herkömmlichen Sensoren erfassen sie so die Wirkung von Chemikalien in der Zelle in Echtzeit und vermeiden Falschinformationen, wie sie in Systemen auftreten können, die erst nach Stunden Signale erzeugen. Dadurch besitzen die Testsysteme eine extrem hohe Sensitivität im Nanomolarbereich (ein Millionstel Promille), die vergleichbar mit der chemischen Analytik ist.

Durch ihre Funktionsweise können die Biosensoren zudem die Wirkung künftiger Beta-Blocker oder NSAIDs aufspüren, obwohl deren chemische Struktur noch gar nicht bekannt ist. „Es wäre wünschenswert, dass die hier entwickelte Technik künftig in Monitoring-Programmen zur Bestimmung von Wasserqualität und Reinigungsleistung von Kläranlagen eingesetzt wird“, sagt Professorin Rita Triebkorn. „Damit wäre eine wichtige Lücke in der Plausibilitätskette zwischen dem Auftreten von Arzneimitteln in Gewässern und den bei betroffenen Organismen auftretenden Gesundheitsschäden geschlossen.“



Das Prinzip der neuartigen Biosensoren: Die Rezeptorbindung der Pharmazeutika generiert unmittelbar ein Fluoreszenzsignal in den exponierten Zellen, dessen Intensität gemessen wird. Fotos: M. Frey

#### **Publikation:**

Kevin Bernhard, Cordula Stahl, Regina Martens, Heinz-R. Köhler, Rita Triebkorn, Marco Scheurer, Manfred Frey (2017): Two novel real time cell-based assays quantify beta-blocker and NSAID specific effects in effluents of municipal wastewater treatment plants. *Water Research* 115, 74-83.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.watres.2017.02.036>

#### **Kontakt:**

Prof. Dr. Rita Triebkorn  
Universität Tübingen  
Institut für Evolution und Ökologie  
Physiologische Ökologie der Tiere

Telefon +49 7071 29-78892  
rita.triebskorn[at]uni-tuebingen.de