



© iStockphoto.com/hans engbers

Wasser ist unser wichtigstes Lebensmittel. Es sollte frei von Schadstoffen sein – TUM-Wissenschaftler helfen mit, schon geringste Mengen von Chemikalien aufzuspüren.

## Fingerabdruck überführt Schadstoffe

**Werden chemische Verbindungen in Kläranlagen nicht vollständig abgebaut, können sie sich in der Umwelt anreichern. Gemeinsam mit Partnern aus Behörden, Forschung und Wirtschaft wollen TUM-Wissenschaftler schädliche Substanzen systematisch erfassen und in einer Datenbank veröffentlichen.**

Etwa 100 000 verschiedene Chemikalien sind innerhalb der EU auf dem Markt. Sie stecken in alltäglichen Produkten wie Arzneien und Kosmetika, Waschpulver und Farben, Desinfektionsmitteln und Pestiziden. Viele von ihnen sind noch nicht analytisch erfasst; über Auftreten und Wirkung vieler Abbauprodukte weiß man noch wenig. Klar ist jedoch: Manche Chemikalien haben schon in kleinsten Mengen große Wirkung auf Umwelt und Gesundheit. Werden die Spurenstoffe in Kläranlagen nicht restlos abgebaut, können sie die Pflanzen und Tiere der Gewässer schädigen oder sich in ihnen anreichern. Gelangen toxische oder hormonell wirksame Verbindungen in die Nahrungskette oder ins Trinkwasser, werden sie auch für Menschen zum Problem.

Wissenschaftler des TUM-Wissenschaftszentrums Weihenstephan (WZW) und des Bayerischen Landesamts für Umwelt wollen diese bislang unbekannteren Spurenstoffe nun dingfest machen. Im Verbundprojekt RISK-IDENT entwickeln sie gemeinsam mit Experten aus Behörden, Firmen und anderen Hochschulen Methoden, um die »Fingerabdrücke« der Schadstoffe – über deren unverwechselbare molekulare Eigenschaften – im Wasser systematisch zu erfassen. »Zwar wird im Rahmen der »normalen« Reinigung und Aufbereitung von Abwasser ein Großteil der Schadstoffe entfernt«, erklärt Dr. Thomas Letzel, Leiter der Analytischen Forschungsgruppe am WZW. »Dennoch können diejenigen Verbindungen, die nicht abgebaut werden, die Wasserqualität beeinträchtigen, trotz ihrer teilweise geringen Konzentration. Gerade diesen Spurenstoffen kann man nur mit modernsten ana-

lytischen Verfahren auf die Spur kommen, und auch nur, wenn die auf »das Molekül genau« arbeiten.«

Suspected-Target-Screening ist der Fachbegriff für diese Detektivarbeit. Wie in der klassischen Analytik trennen die Wissenschaftler die in einer Wasserprobe gelösten chemischen Substanzen zunächst chromatografisch und bestimmen mittels Massenspektrometrie die jeweils spezifische Masse der einzelnen Moleküle. In RISK-IDENT gehen sie dann noch einen Schritt weiter: Sie bestimmen und normieren auch die Retentionszeiten der Moleküle, also deren Fließgeschwindigkeit. Wie ein Fingerabdruck erlaubt dieser zusätzliche Parameter, Chemikalien eindeutig zu identifizieren. Die Fingerabdrücke fließen in die öffentliche Datenbank STOFF-IDENT ein. →

**Das BMBF unterstützt** mit der Fördermaßnahme »Risikomanagement von neuen Schadstoffen und Krankheitserregern im Wasserkreislauf (RiSKWa)« zwölf Verbundprojekte mit rund 30 Millionen Euro. Ziel ist es, innovative Technologien und Konzepte zum Risikomanagement neuer Schadstoffe und Krankheitserreger für den vorsorgenden Gesundheits- und Umweltschutz zu entwickeln. Das Verbundprojekt RISK-IDENT soll bislang nicht identifizierte anthropogene Spurenstoffe bewerten und Handlungsstrategien zum Risikomanagement im aquatischen System entwickeln. Koordiniert wird das Projekt vom Bayerischen Landesamt für Umwelt; Partner sind: TUM, Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Zweckverband Landeswasserversorgung Stuttgart, CONDIAS GmbH.

<http://risk-ident.hwst.de>

»Ziel ist es, bislang nicht erkannte Spurenstoffe mit den neu erfassten Daten abzugleichen und sie so zu »überführen«, sagt Letzel. Dazu werden Daten aus der europäischen Verordnung zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH) in die Datenbank eingebunden. REACH verpflichtet Hersteller und Importeure von Chemikalien, deren physikalische und chemische Eigenschaften zu veröffentlichen und Umwelt- und Gesundheitsgefahren aufzuführen. »Auf dieser Grundlage lässt sich in Zukunft schneller und mit größerer Sicherheit sagen, welche Wasserschadstoffe sich hinter einigen wenigen Molekülen verbergen«, ist Letzel sicher.

Undine Ziller

## Mehr Selbstständigkeit nach Schlaganfall

**Patienten, die einen Schlaganfall überstanden haben, leiden oft an Apraxien: Sie haben Probleme, willkürliche zielgerichtete Handlungen auszuführen. Dadurch sind Planung und Ausführung von Aktivitäten des alltäglichen Lebens (ADL) gestört, etwa das Zubereiten einer Mahlzeit. Das Projekt CogWatch soll solchen Patienten mehr Selbstständigkeit geben.**

Einer der Kooperationspartner des Projekts ist der Lehrstuhl für Bewegungswissenschaft der TUM. Die Ar-



© Charmayne Hughes

Dazu erfassen die Forscher mit videobasierten Techniken die Bewegungen der Hände des Patienten. Die manipulierten Objekte sind mit hoch integrierter Sensorik zur kontaktlosen Positions- und Bewegungsmessung ausgestattet, und darüber hinaus werden die Blickbewegungen des Patienten registriert. Spezialsoftware aus den Bereichen der Künstlichen Intelligenz, die in der TUM-Informatik von der Intelligent Autonomous Systems Group entwickelt wird, und aus der Spracherkennung interpretiert die Signale, um die ausgeführten Aktionen online zu erkennen. Über den automatischen Vergleich mit einer erfolgreichen Ausführung lassen sich Fehler erkennen und Korrekturmöglichkeiten evaluieren. Diese werden in Form eines multimodalen Feedbacks ausgegeben, nämlich visuell, auditiv und taktil. Auf Basis der Studienergebnisse wollen die Wissenschaftler in dem auf drei Jahre angelegten Projekt ein flexibles System entwickeln, das den Patienten bei der Entdeckung und Korrektur potenzieller und tatsächlicher Handlungsfehler unterstützt und ihm so – bei erfolgreicher Weiterentwicklung – mehr Selbstständigkeit im Alltag verleiht.

Sich mit einem Wasserkocher eine Tasse Tee zu bereiten, kann für Schlaganfall-Patienten schon problematisch sein. Das Projekt CogWatch will ihnen den Alltag erleichtern.

**Das CogWatch-Projekt** wird mit insgesamt 3,6 Millionen Euro gefördert. Die Kooperationspartner sind: University of Birmingham, The Stroke Association, BMT Group Ltd, The Technical University of Madrid, RGB Medical Devices SA, Headwise Ltd, Städtisches Klinikum München.

beiten des Teams um Prof. Joachim Hermsdörfer werden von der EU mit einer halben Million Euro unterstützt. Ziel ist es, mit Informationstechnik die Fehler der Patienten bei ADL-Handlungen zu erfassen und zu analysieren sowie multimodale Hinweisreize zu identifizieren, um Wahrnehmung und Korrektur der Fehler zu unterstützen.