Trinkwasser ohne Chemie – eine Utopie?

Keine Medikamentenrückstände mehr im Trinkwasser, in Flüssen, Seen und Ozeanen? Das muss keine unrealistische Vorstellung sein, wenn weltweit biologisch abbaubare Medikamente entwickelt und eingesetzt werden.

Sauberes Wasser, das man aus Flüssen trinken kann? Das war einmal und scheint der Vergangenheit anzugehören. Auch das Trinkwasser, das in Deutschland aus dem Wasserhahn kommt, ist zuvor in sogenannten Kläranlagen gereinigt worden. Diese Anlagen filtern Schmutz und feste Stoffe wie beispielsweise Toilettenpapier, Essensreste oder Exkremente zwar weitgehend aus dem Abwasser heraus. Aber manche Stoffe nicht – wie beispielsweise die Überreste von Medikamenten. Denn wenn wir Medikamente schlucken, nimmt unser Körper nur einen Teil der Wirkstoffe auf. Den Rest scheidet er unverdaut aus. Diese Reste werden in der Toilette runtergespült und landen im Abwasser. Nur die Hälfte kann gefiltert werden, die andere Hälfte bleibt zurück. Medikamentenrückstände können unter anderem im Trinkwasser nachgewiesen werden, in Flüssen, in Fischen, bei Eisbären in der Arktis und sogar in uns Menschen. Klaus Kümmerer, Chemiker an der Universität Lüneburg, hat diese Umweltbelastung untersucht und auch, ob diese allgegenwärtigen Spuren von Medikamenten unserer Gesundheit schaden:

„Wir wissen es eigentlich nicht genau. Einerseits ist es klar, es hat keine akuten Wirkungen, ja. Und es gibt ja auch ein beliebtes Bild der Risikoabschätzung, dass man sagt, sie müssten zweitausend Liter Wasser am Tag trinken, damit das 'ne Wirkung hat. Andererseits haben wir keine Vorstellung da drüber, was es bedeutet, die gleiche Stoffmenge lebenslang aufzunehmen."

Die Wissenschaftler können zwar abschätzen, wie hoch das mögliche Risiko ist, aufgrund des belasteten Wassers zu erkranken. Sie können eine Risikoabschätzung vornehmen. Auch feststellbar ist, dass niemand, der beispielsweise Leitungswasser trinkt, akute, heftig und plötzlich auftretende, Symptome einer Erkrankung zeigt. Denn dafür ist die Konzentration von Medikamenten im Trinkwasser zu gering. Allerdings macht vielleicht nicht die Dosis das Gift, sondern die Zeit. Mittels neuer Techniken wird in den Kläranlagen nun versucht, die ungewünschten Substanzen im Abwasser zusätzlich mit Licht und aggressiven chemischen Prozessen unschädlich zu machen. Aber laut Klaus Kümmerer machen diese Methoden alles nur noch schlimmer:

„Da ist das Problem, dass da sehr viele Folgeprodukte gebildet werden, die wir zum Teil gar nicht kennen, ja, und dass es auch möglich sein kann, dass Folgeprodukte gebildet werden, die giftiger sind als der Ausgangsstoff. Die Muttersubstanz, die wir weghaben wollen, die verschwindet in der Tat bei einigen Verfahren – manche nur zur Hälfte. Aber wir erzeugen 'n ganzen Stoffzoo von Stoffen, die wir gar nicht kennen in ihren Eigenschaften, die wir noch nicht mal richtig analysieren können."

Trotz der aggressiven Methoden kann der ursprüngliche Wirkstoff, die Muttersubstanz, laut Klaus Kümmerer nicht immer komplett herausgefiltert werden. Gleichzeitig entstehen chemische Prozesse, die mehrere neue, ebenfalls schädliche Stoffe produzieren. Klaus Kümmerer vergleicht das mit einem Zoo, in dem viele unterschiedliche Tiere leben. Einer dieser schädlichen Stoffe ist beispielsweise die Chemikalie NDMA, N-Nitrosodimethylamin, die in modernen Kläranlagen aus dem Heroinersatzstoff Methadon entsteht. Sie schädigt die Leber und andere Organe und ist vermutlich sogar krebserregend. Dass auch die Welt der pharmazeutischen und chemischen Industrie sich ändern und ein Umdenken erfolgen muss, stellten Wissenschaftler um Paul Anastas schon zu Beginn der 1990er-Jahre fest. Der US-amerikanische Chemiker entwickelte zwölf Prinzipien der „Grünen Chemie". Einziges Ziel: Chemiker und Pharmazeuten sollten umweltfreundliche Produkte entwickeln. Klaus Kümmerer und seine Kollegen arbeiten daran, biologisch abbaubare Medikamente zu entwickeln, die, wenn sie ins Abwasser oder in den Fluss gelangen, von natürlichen Bakterien zersetzt werden. Als Rückstand blieben dann nur Kohlendioxid und Wasser übrig. In den Augen von Professor James Clark von der britischen University of York klingt das zwar etwas seltsam. Allerdings, so Clark:

„Das ist in verschiedenen anderen Bereichen genauso gewesen. Viele Jahre lang glaubte niemand, dass es Kunststoffe geben könnte, die biologisch abbaubar sind. Jetzt gibt es sie. Sie machen nur wenige Prozent am Gesamtmarkt aus, aber es ist ein Anfang."

Auch bei anderen ehemals schädlichen Stoffen wurde eine ökologisch vertretbare Lösung gefunden. Ein Beispiel sind die sogenannten Tenside in Wasch- und Reinigungsmitteln. Diese Substanzen sorgen unter anderem dafür, dass Schmutz leichter aus Kleidung, den Haaren oder beim Geschirrspülen herausgelöst wird. Noch bis in die 1970er-Jahre landeten sie im Abwasser, konnten von den Kläranlagen nicht gefiltert werden. Bestimmte Chemikalien sollten sie dann unschädlich machen, führten aber letztendlich dazu, dass sich in Kläranlagen und Flüssen massiv Schaum auf dem Wasser bildete. Im Jahr 1977 wurden Tenside in Reinigungsmitteln in Deutschland gesetzlich verboten. Chemiker nahmen die Herausforderung an, sie stellten sich der Aufgabe, eine Lösung für das Problem zu finden, und entwarfen eine neue chemische Verbindung, ein Molekül. Es sorgte dafür, dass Tenside nun biologisch abbaubar sind. James Clark meint, dass dies auch für Medikamente möglich ist:

„Wir wissen, wie das chemisch geht. Es ist nicht immer einfach, aber es ist möglich. Und wir können von verschiedenen Sektoren der Chemieindustrie etwas lernen. Sie haben diese Herausforderung angenommen und Moleküle so entworfen, dass sie biologisch abbaubar sind. Wenn sie in die Umwelt gelangen, richten sie also keinen Schaden an.“

Klaus Kümmerer und seine Kollegen von der Universität Leipzig experimentieren seit Jahren an solchen Wirkstoffmolekülen. Dafür verändern sie den Originalwirkstoff so, dass er abbaubar wird, aber seine medizinische Wirkung beibehält. Pharmaunternehmen standen Kümmerers Plan zunächst sehr skeptisch gegenüber. Aber das hat sich, so Klaus Kümmerer, geändert:

„Einzelne Unternehmen sind zwischenzeitlich so weit, dass sie auf mich zukommen und sagen: ‚Ja, wir gucken jetzt noch mal, was wir da machen können. Falls die Diskussion über solche Arzneimittel zunimmt – und die wird zunehmen, weil wir weltweit die Arzneimittel im Abwasser, im Oberflächenwasser bis hin zum Meer finden –, dann wollen wir was in der Schublade haben.‘ Und andere sagen: ‚Oh, da liegt für uns doch vielleicht doch wirklich ’ne Marktchance drin, wenn unser Wirkstoff genauso gut ist, und wir können noch sagen, der ist auch biologisch abbaubar.‘“

Laut Klaus Kümmerer sind manche Pharmaunternehmen durchaus offen für „grüne Chemie“, sprechen ihn sogar an, kommen auf ihn zu. Denn sie wollen vorbereitet sein, etwas in der Schublade haben, falls der öffentliche Druck stärker werden sollte, biologisch abbaubare Medikamente auf den Markt zu bringen. Manche Unternehmen sehen darin sogar einen Marktvorteil gegenüber anderen. Denn „grüne Chemie“ ist aus der modernen Welt nicht mehr wegzudenken. Bis aber derartige Medikamente auf dem Markt sind, liegt es wohl an uns, die Menge an Arzneistoffen im Wasser möglichst gering zu halten.

Autorinnen: Brigitte Osterath, Beatrice Warken