

Leuphana-Wissenschaftler weisen nach: Umweltverträglichere Antibiotika lassen sich gezielt designen

Forscher der Leuphana Universität Lüneburg um Professor Klaus Kümmerer, Experte für Nachhaltige Chemie und Ressourcen, haben Antibiotika entwickelt und zum Patent angemeldet, die durch natürliche Zerfallsprozesse nach der Ausscheidung unwirksam werden.

Ciprofloxacin ist ein häufig verwendetes Breitbandantibiotikum. 33 Tonnen davon werden pro Jahr allein in Deutschland in der Human- und Tiermedizin eingesetzt. Nach seiner Anwendung und durch falsche Entsorgung gelangt es wie andere Arzneimittelwirkstoffe weitgehend unverändert in die Umwelt. Das Wachstum resistenter Keime wird bereits durch kleine Konzentrationen des Antibiotikums gefördert. Forscher der Leuphana Universität Lüneburg um den Professor Klaus Kümmerer, Experte für Nachhaltige Chemie und Ressourcen, haben jetzt Antibiotika entwickelt und zum Patent angemeldet, die durch natürliche Zerfallsprozesse nach der Ausscheidung unwirksam werden. „Damit konnte erstmals gezielt ein neuer Wirkstoff entwickelt werden, der wirksam und gleichzeitig umweltverträglicher ist. Wir haben damit einen neuen Wirkstoff, der im Reagenzglas funktioniert, aber noch kein fertiges Medikament“, sagt Kümmerer. Das daraus zu entwickeln, sei nun die Chance für die Arzneimittelhersteller, eine ‚grünere‘ Pharmazie zu verwirklichen.

Da Ciprofloxacin wie viele andere Antibiotika und Arzneimittelwirkstoffe nicht in der Umwelt abgebaut wird, reichert es sich als immer noch aktiver Wirkstoff im Klärschlamm, in Gewässern oder Sedimenten an. Wird das Medikament in der Tierhaltung verwendet, gelangt es mit der Gülle in Böden und wird auch von Nahrungspflanzen aufgenommen. Das kann zur Ausbreitung von Resistenzen beitragen. „Benign by Design“ heißt die Antwort des Teams vom Institut für Nachhaltige Chemie und Umweltchemie der Leuphana auf diese massive Umweltverschmutzung und -gefährdung. Kennzeichen des Benign by Design-Ansatzes ist es, neue Wirkstoffe schon von Beginn an so zu planen, dass sie umweltverträglicher werden.

Fünf Jahre lang arbeiteten die Leuphana-Forscher an der Entwicklung eines Antibiotikums, das nach seiner medizinischen Verwendung zerfällt, also nicht mehr aktiv ist und deshalb nicht zur Resistenzentwicklung in der Umwelt beiträgt. Seit 2014 fördert die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) das Vorhaben mit rund 460 000 Euro. Wegen seiner häufigen Anwendung und seines langen Verbleibs in der Umwelt wählten die Wissenschaftler als Ausgangsmolekül Ciprofloxacin. Die Herausforderung für die Chemiker: Der Wirkstoff soll nach seiner medizinischen Anwendung zerfallen, aber vorher, beispielsweise im Blut, ausreichend stabil sein. Dazu wurde die chemische Struktur von Ciprofloxacin gezielt verändert, um beiden Anforderungen gerecht zu werden.

Der Bedarf für biologisch abbaubare Arzneimittelwirkstoffe ist groß, denn die derzeit eingesetzten Wirkstoffe sorgen für eine bedenkliche Umweltverschmutzung. „Allein um die in Deutschland pro Jahr verwendete Menge Ciprofloxacin auf eine unbedenkliche Konzentration zu verdünnen, bräuchte man das Wasservolumen von sieben Bodenseen“, erklärt Dr. Christoph Leder aus dem Team von Kümmerer.

Bereits 2015 gelang es den Lüneburger Wissenschaftlern, die biologische Abbaubarkeit von Propranolol, eines viel gebrauchten Wirkstoffes gegen Bluthochdruck aus der Gruppe der Beta-

Blocker, zu verbessern. Professor Kümmerer hofft darauf, dass dank des Forschungserfolges nun die Abbaubarkeit von Antibiotika und anderen Arzneimittelwirkstoffen in der Umwelt zu einem neuen Zulassungskriterium für Medikamente wird, da die Machbarkeit erfolgreich demonstriert werden konnte.