



Otto-Jaag-Gewässerschutzpreis 2023 und ETH-Medaille für Charlotte Bopp

21. November 2023 | Claudia Carle
Themen: Institutionelles

Für ihre Dissertation wird die Umweltwissenschaftlerin Charlotte Bopp gleich doppelt ausgezeichnet: Am ETH-Tag vom 18. November erhielt sie den Otto-Jaag-Gewässerschutzpreis. Im Januar wird sie auch noch die ETH-Medaille entgegennehmen. Ihre Arbeit leistet einen wichtigen Beitrag zum Verständnis des biologischen Abbaus von organischen Schadstoffen in der Umwelt.

Mit dem Otto-Jaag-Gewässerschutzpreis zeichnet die ETH Zürich hervorragende Master- und Doktorarbeiten auf dem Gebiet des Gewässerschutzes und der Gewässerkunde aus. Charlotte Bopp durfte diese Auszeichnung am ETH-Tag vom 18. November für ihre Dissertation zum Thema «The role of oxygen uncoupling by Rieske non-heme iron dioxygenases in the biodegradation of aromatic contaminants» entgegennehmen. Im Januar wird ihr auch noch die ETH-Medaille verliehen, welche die ETH Zürich für herausragende Master- und Doktorarbeiten vergibt.

Ineffiziente Oxidation der Schadstoffe

Als Doktorandin in der Abteilung Umweltchemie des Wasserforschungsinstitutes Eawag nahm Charlotte Bopp den biologischen Abbau schwer abbaubarer, organischer Schadstoffe unter die Lupe. Gelangen solche aromatischen Verbindungen, die zum Beispiel in Pestiziden, Medikamenten oder Sprengstoffen vorkommen, in Böden und Gewässer, können Mikroorganismen diese dank einer Gruppe von Enzymen mit dem Namen «Rieske Oxygenasen» oxidieren und so abbauen. Bopp konzentrierte sich in ihrer Arbeit auf die Untergruppe der Sprengstoff-abbauenden Enzyme und wollte wissen, wie effizient diese arbeiten. Ihre Ergebnisse stellen den Enzymen kein gutes Zeugnis aus. Statt den Sauerstoff direkt auf die Schadstoffe zu übertragen, bilden die Enzyme zuerst eine besonders

reaktive Form des Sauerstoffs. Nur rund die Hälfte davon reagiert anschliessend aber tatsächlich mit den Schadstoffen, der andere Teil des reaktionsfreudigen Sauerstoffs oxidiert alle möglichen anderen Substanzen in den Mikroorganismen. Das kann zum Nachteil der Mikroorganismen sein und diese schädigen.

Die Neuen sind effizienter

Aber dieser Prozess kann auch Vorteile mit sich bringen, wie Bopp zeigen konnte: Kommen die Mikroorganismen mit neuen Schadstoffen in Kontakt, für deren Abbau ihr bestehendes Enzymspektrum nicht geeignet ist, können sie sich anpassen. Der reaktive Sauerstoff führt bei den Enzymen zu punktuellen Mutationen, wodurch sich einzelne Aminosäuren innerhalb des Enzyms verändern und dadurch neue Enzyme entstehen. Einige davon arbeiten sogar effizienter als die ursprünglichen. Dank dieses evolutiven Prozesses können die Mikroorganismen nach einiger Zeit die neuen Schadstoffe verwerten.

«Mit ihrer Forschungsarbeit hat Charlotte Bopp Zusammenhänge beim biologischen Abbau von Schadstoffen aufgedeckt, die bisher nicht bekannt waren», sagt Thomas Hofstetter, Leiter der Abteilung Umweltchemie an der Eawag, der ihre Dissertation betreut hat. Bisher habe man rein auf Grund der Menge vorhandener Enzyme in der Umwelt auf die Kapazität zum Abbau von Schadstoffen geschlossen. «Die Resultate von Charlotte Bopp zeigen, dass man hier genauer hinschauen und die unterschiedliche Effizienz der Organismen und ihrer Enzyme mitberücksichtigen muss.»

Charlotte Bopp freut sich über die grosse Anerkennung ihrer Arbeit: «Wir haben uns getraut dahin zu schauen, wo diese Enzyme scheinbar versagen.» Dabei sei es genau die Fehlerhaftigkeit, die den Mikroorganismen auf lange Sicht erlaube mit vielfältigen Schadstoffen umzugehen. «Dieses Rätsel konnten wir nur aufklären dank der interdisziplinären Aufstellung der Eawag und einem Team, das als Ganzes diese Auszeichnungen verdient hat», erklärt Bopp. Seit Abschluss ihrer Dissertation arbeitet sie in der Industrie und beschäftigt sich mit der Weiterentwicklung von Ozonierungsprozessen in der Trink- und Abwasserbehandlung.

Titelbild: ETH-Rektor Günther Dissertori überreicht Charlotte Bopp den Otto-Jaag-Gewässerschutzpreis 2023 (Foto: ETH, Giulia Marthaler)

Originalpublikationen

Bopp, C. E.; Bernet, N. M.; Kohler, H.-P. E.; Hofstetter, T. B. (2022) Elucidating the role of O₂ uncoupling in the oxidative biodegradation of organic contaminants by Rieske non-heme iron dioxygenases, *ACS Environmental Au*, 2(5), 428-440, [doi:10.1021/acsenvironau.2c00023](https://doi.org/10.1021/acsenvironau.2c00023), [Institutional Repository](#)

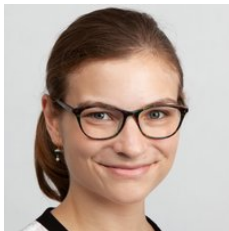
Pati, S. G.; Bopp, C. E.; Kohler, H.-P. E.; Hofstetter, T. B. (2022) Substrate-specific coupling of O₂ activation to hydroxylations of aromatic compounds by rieske non-heme iron dioxygenases, *ACS Catalysis*, 12(11), 6444-6456, [doi:10.1021/acscatal.2c00383](https://doi.org/10.1021/acscatal.2c00383), [Institutional Repository](#)

Links

Otto-Jaag-Gewässerschutzpreis

Projektseite "Enzyme Mechanisms and Kinetics of Organic Contaminant Oxygenation"

Kontakt



Charlotte Bopp

Postdoktorandin

Tel.

charlotte.bopp@eawag.ch



Thomas Hofstetter

Abteilungsleiter

Tel. +41 58 765 5076

thomas.hofstetter@eawag.ch



Claudia Carle

Wissenschaftsredaktorin

Tel. +41 58 765 5946

claudia.carle@eawag.ch

<https://www.eawag.ch/de/info/portal/aktuelles/newsarchiv/archiv-detail/otto-jaag-gewaesserschutzpreis-2023-und-eth-medaille-fuer-charlotte-bopp>