



Otto-Jaag-Gewässerschutzpreis 2024 für Valentin Faust

18. November 2024 | Claudia Carle
Themen: Abwasser | Institutionelles

Für seine Dissertation wurde der Umweltingenieur Valentin Faust am ETH-Tag vom 16. November 2024 mit dem Otto-Jaag-Gewässerschutzpreis ausgezeichnet. Seine Arbeit liefert wichtige Erkenntnisse für die Herstellung von Dünger aus menschlichem Urin.

Die ETH Zürich vergibt den Otto-Jaag-Gewässerschutzpreis für hervorragende Master- und Doktorarbeiten auf dem Gebiet des Gewässerschutzes und der Gewässerkunde. Dieses Jahr erhielt Valentin Faust diese Auszeichnung im Rahmen des ETH-Tages vom 16. November für seine Dissertation zum Thema "Effects of pH on urine nitrification: from microbial selection to process performance".

Seine Arbeit war Teil des Weltraumforschungsprogramms MELiSSA der Europäischen Weltraumorganisation ESA. MELiSSA steht für «Micro Ecological Life Support System Alternative» und hat zum Ziel, Systeme zu entwickeln, die langfristige, bemannte Weltraummissionen ermöglichen, beispielsweise auf den Mars. Dafür braucht es regenerative Systeme, die aus den anfallenden Abfällen in Form geschlossener Kreisläufe Nahrung, Wasser und Sauerstoff produzieren. Der Dünger für die Produktion von Nahrung soll dabei aus Urin gewonnen werden.

Die Prozessstabilität erhöhen für den Einsatz im Weltraum

Die Eawag beschäftigt sich seit langem mit den dafür erforderlichen Prozessen, um die Rückgewinnung von Ressourcen aus Abwasser sowie autarke Sanitärsysteme für Orte ohne Kanalisation und Wasseranschluss zu ermöglichen. Für den Einsatz im Weltraum muss der mehrstufige Prozess zur Rückgewinnung von Stickstoff, Phosphor und anderen Nährstoffen aus Urin besonders zuverlässig und

störungsfrei funktionieren. Ziel der Arbeit von Valentin Faust als Doktorand in der Abteilung Verfahrenstechnik der Eawag war es daher, die Prozessstabilität der Urinbehandlung zu erhöhen und ausserdem den CO₂-Fussabdruck des Verfahrens zu senken. Er nahm dabei insbesondere den Prozessschritt der Nitrifikation unter die Lupe, in welchem Bakterien das im Urin enthaltene Ammonium in Nitrat umwandeln. Diese Reaktion ist sehr empfindlich auf Veränderungen des pH-Wertes. Faust untersuchte, wie sich der pH-Wert auf die Zusammensetzung der Mikroorganismen sowie auf die Entstehung unerwünschter Reaktionsprodukte wie Nitrit und den Klimaschädling Lachgas auswirkt.

Dafür arbeitete er unter anderem mit Nitrifikationsreaktoren im Labor- und Pilotmassstab und modellierte den Nitrifikationsprozess, um vorhersagen zu können, unter welchen Bedingungen der Prozess zum Erliegen kommt bzw. welche Betriebsstrategien eine stabile und möglichst klimafreundliche Nitrifikation ermöglichen.

Wertvolle Erkenntnisse auch für den Einsatz auf der Erde

«Die Ergebnisse von Valentin Faust liefern wichtige Erkenntnisse für den Betrieb von Nitrifikationsreaktoren zur Herstellung eines Düngemittels aus menschlichem Urin», erklärt Kai Udert, Gruppenleiter in der Abteilung Verfahrenstechnik der Eawag, der Fausts Doktorarbeit betreut hat. «Das ist sehr wertvoll für die Weiterentwicklung der ressourcenorientierten Siedlungswasserwirtschaft mit dem Ziel Nährstoffkreisläufe zu schliessen und Wasserressourcen zu schützen.»

Valentin Faust freut sich über die Auszeichnung. «Es hat mir grossen Spass gemacht, in einem internationalen Team gemeinsam an den Herausforderungen eines zirkulären Systems zu arbeiten – für den Einsatz auf der Erde oder im Weltraum». Was er mit dem Preisgeld machen wird, weiss er noch nicht. «Ein Flugticket zum Mond kaufe ich mir jedenfalls nicht». Nach einem kurzen Postdoc an der Eawag arbeitet Faust nun als Projektleiter an der Ostschweizer Fachhochschule (OST) in der Fachgruppe Angewandte Chemie im Bereich Abwasser, Wasser und Geruch.

Titelbild: ETH-Rektor Günther Dissertori überreicht Valentin Faust den Otto-Jaag-Gewässerschutzpreis 2024 (Foto: ETH, Alessandro Della Bella).

Originalpublikationen

Faust, V.; van Alen, T. A.; Op den Camp, H. J. M.; Vlaeminck, S. E.; Ganigué, R.; Boon, N.; Udert, K. M. (2022) Ammonia oxidation by novel "*Candidatus Nitrosacidococcus urinae*" is sensitive to process disturbances at low pH and to iron limitation at neutral pH, *Water Research X*, 17, 100157 (11 pp.), [doi:10.1016/j.wroa.2022.100157](https://doi.org/10.1016/j.wroa.2022.100157), [Institutional Repository](#)

Faust, V.; Gruber, W.; Ganigué, R.; Vlaeminck, S. E.; Udert, K. M. (2022) Nitrous oxide emissions and carbon footprint of decentralized urine fertilizer production by nitrification and distillation, *ACS ES&T Engineering*, 2(9), 1745-1755, [doi:10.1021/acsestengg.2c00082](https://doi.org/10.1021/acsestengg.2c00082), [Institutional Repository](#)

Faust, V.; Boon, N.; Ganigué, R.; Vlaeminck, S. E.; Udert, K. M. (2023) Optimizing control strategies for urine nitrification: narrow pH control band enhances process stability and reduces nitrous oxide emissions, *Frontiers in Environmental Science*, 11, 1275152 (14 pp.), [doi:10.3389/fenvs.2023.1275152](https://doi.org/10.3389/fenvs.2023.1275152), [Institutional Repository](#)

Faust, V.; Vlaeminck, S. E.; Ganigué, R.; Udert, K. M. (2024) Influence of pH on urine nitrification: community shifts of ammonia-oxidizing bacteria and inhibition of nitrite-oxidizing bacteria, *ACS ES&T Engineering*, 4(2), 342-353, [doi:10.1021/acsestengg.3c00320](https://doi.org/10.1021/acsestengg.3c00320), [Institutional Repository](#)

Links

Otto-Jaag-Gewässerschutzpreis

Projektseite "Melissa Space Research Program"

Melissa Foundation

Kontakt



Valentin Faust

Tel. +41 58 765 6681

valentin.faust@eawag.ch



Kai Udert

Tel. +41 58 765 5360

kai.udert@eawag.ch



Claudia Carle

Wissenschaftsredaktorin

Tel. +41 58 765 5946

claudia.carle@eawag.ch

<https://www.eawag.ch/de/info/portal/aktuelles/news/otto-jaag-gewaesserschutzpreis-2024-fuer-valentin-faust>