

Recycling-Konzept für Phosphor überzeugt

KIT gewinnt ChemPlant-Wettbewerb 2022 des VDI

Die Gewinner des Studierenden-Wettbewerbs ChemPlant der kreativen jungen Verfahreningenieure (kjVI) der VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen (GVC) kommen wie im Vorjahr auch diesmal vom Karlsruher Institut für Technologie KIT.

Das Siegerteam „KaPURE – Phosphate Fertilizer from Urine“ mit Teamchefin Linda Elmlinger sowie Katharina Adolf, Andre Großmann, Hanna Hülsmann und Eric Bahne überzeugte die Jury mit ihrem Recycling-Konzept für Phosphor, einem unverzichtbaren chemischen Element, das weltweit zunehmend knapp wird.

Essenzieller Rohstoff

Phosphor ist einer der zentralen, nicht substituierbaren und essenziellen Bausteine von pflanzlichen und tierischen Zellen und somit für jegliches Leben auf dem Planeten unentbehrlich. Phosphor ist auch in vielen Düngemitteln enthalten und für die Landwirtschaft von großer Relevanz. Gewonnen werden Phosphor und seine Derivate aktuell fast ausschließlich aus Primärquellen, die nur in wenigen Ländern wie Russland, Marokko, China, Algerien oder Syrien vorhanden sind, die EU verfügt über keine eigenen Vorkommen. Die daraus resultierende Abhängigkeit und die hohe Volatilität des Rohstoffpreises sind wichtige Gründe für zukünftige Recyclingkonzepte dieses essenziellen Rohstoffs.

KaPURE (Karlsruher-Phosphat-aus-Urin-Recycling) könnte auf Basis der Sekundärquelle Urin eine unabhängige Versorgung Deutschlands mit Phosphatdünger ermöglichen. Der Rohstoff Urin ist unabhängig von geografischen Gegebenheiten verfügbar, fällt ganzjährig mit gleichmäßig hohem Phosphatgehalt an und hat zudem den Vorteil, dass er aus unbedenklich Bestandteilen wie Wasser, Harnstoff, Mineralien und organischen Komponenten besteht. Im Gegensatz zu Klärschlamm enthält Urin keine Schwermetalle.

Urin als Phosphorquelle

Beim KaPURE-Verfahren könnte menschlicher Urin u.a. bei Großveranstaltungen wie Fußball-



Die glücklichen Gewinner des Wettbewerbs ChemPlant mit der VDI-GVC-Geschäftsführerin Dr. Ljuba Woppowa. (v.l.n.r. Linda Elmlinger, Katharina Adolf, Dr. Ljuba Woppowa, Eric Bahn, Hanna Hülsmann)

spielen, Festivals, oder in großen Büro- und öffentlichen Gebäuden gesammelt werden. Der menschliche Urin könnte mit Rinderurin ergänzt werden, der in Deutschland lokal in großen Mengen vorhanden ist. Diese Urinmengen würden in dezentralen Anlagen gesammelt und vorbehandelt, wobei die Infrastruktur vorhandenen Kläranlagen genutzt werden könnte, um anschließend an zwei zentralen Standorten zu Phosphatdünger weiterverarbeitet zu werden.

KaPURE zeichnet sich durch ein anschauliches Konzept, eine hohe Flexibilität, die Unbedenklichkeit des Urins sowie durch die gut verfügbaren Einsatzstoffe und die hohe Nachhaltigkeit des Verfahrens aus. Urin, der sonst als Abfallprodukt in Kläranlagen geschleust wird, würde wertschöpfend als Phosphatquelle eingesetzt. Herausforderungen in der technischen Umsetzung sind vor allem die geringen Phosphatgehalte im Urin, die zum einen sehr hohe Urin-Mengen und zum anderen einen hohen Energie- und damit hohen Kostenaufwand beim Aufkonzentrieren erfordern. Auch limitiert die Löslichkeitsgrenze anderer Salze im Urin das Aufkonzentrieren erheblich. Und natürlich sind die herkömmlichen sanitären Anlagen nicht auf das getrennte Auffangen von Urin ausgelegt – es bleibt also noch viel zu tun, bis der Slogan gilt: KaPURE – how Urine can feed the world.

Aus der Theorie in die Praxis

Am ChemPlant-Wettbewerb 2022 beteiligten sich 16 Studierendenteams aus 13 Hochschulen. Die Karlsruher erhalten für ihr Siegerkonzept ein Preisgeld von 2.000 EUR. Über 1.000 bzw. 500 EUR Preisgeld dürfen sich das zweitplatzierte Team „PhosFac“ der TU Dortmund und das drittplatzierte Team „AixPhos“ der RWTH Aachen freuen.

Die VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen (GVC) führt den ChemPlant-Wettbewerb jährlich mit wechselnden Aufgabenstellungen durch. Ziel ist es, Studierende dafür zu begeistern, industrielle Prozesse zu planen und neue Anlagen zu konzipieren. Auch auf den ersten Blick verrückt scheinende Ideen sind ausdrücklich erwünscht.

Die Autorin

Dr. Ljuba Woppowa, Geschäftsführerin der VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen

Diesen Beitrag können Sie auch in der Wiley Online Library als pdf lesen und abspeichern:

<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202201110>

Kontakt

VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen (GVC)

Dr. Ljuba Woppowa · Tel.: +49 211 6214 - 266
gvc@vdi.de · www.vdi.de/gvc