

Phosphorrecycling

Phosphor ist ein essentieller Pflanzennährstoff und deshalb als Dünger von zentraler Bedeutung für die Landwirtschaft. Er kann nicht künstlich hergestellt und auch nicht durch andere Stoffe ersetzt werden. Phosphor ist aber nicht nur in der Landwirtschaft von Bedeutung, sondern hat in Form von schwarzem Phosphor auch gute Halbleitereigenschaften oder wird z. B. zur Produktion des Nanomaterials Phosphoren¹ genutzt. Österreich und die anderen EU-Staaten verfügen über keine nennenswerten Lagerstätten und sind damit von Importen abhängig. Die Weltmarktpreise können schwanken. Während vor 30 Jahren eine Tonne Phosphatgestein 30 US-Dollar kostete, sind es heute fast dreimal so viel, 2009 kletterten die Preise sogar auf 450 US-Dollar.² Außerdem liegen die größten Phosphormineralvorkommen in wenigen Ländern, allein 80% in China, Marokko, USA und Russland, was zusätzliche Abhängigkeiten und Risiken schafft (Kind 2020).

Die Analyse von Stoffflüssen zeigt, dass das Phosphormanagement in Österreich ineffizient ist, mit ungenutzten Ressourcen in Klärschlamm oder Tiermehl (Zessner/Rechberger 2021). Berechnungen zeigen, dass 60 % der Menge des importierten Phosphors durch Recycling abgedeckt werden könnten (Egle et al. 2014). Phosphorrückgewinnung, vor allem aus Abwasser, Klärschlamm und Klärschlamm-asche gewinnt damit zunehmend an Bedeutung. Hier schlägt die Überarbeitung der kommunalen Abwasser-richtlinie strengere Ablaufgrenzwerte für Stickstoff und Phosphor für alle großen kommunalen Abwasserreinigungsanlagen vor.³

Da Klärschlamm neben Phosphor auch viele andere Nährstoffe enthält, wird dieser teilweise zur Düngung von Agrarflächen verwendet (20 %)⁴. Die Bundesländer haben hier teils sehr unterschiedliche Vorschriften. Bei einer hohen Düngemenge werden allerdings viele Nährstoffe ausgewaschen und führen zu bekannten Umweltproblemen (Eutrophierung von Gewässern). Zusätzlich enthält Klärschlamm gesundheits- und umweltgefährdende Substanzen wie Mikroplastik, Schwermetalle, Arzneimittelrückstände und anderen Chemikalien.⁵

Damit diese nicht über die Düngung in die Nahrungskette gelangen, wird ein Großteil des Klärschlamm verbrannt (ca. 50 %), Tendenz steigend. Bisher wird Klärschlamm häufig gemeinsam mit anderen Energieträgern verbrannt (z. B. in Kraftwerken oder Müllverbrennungsanlagen), was Recycling erschwert. Monoverbrennung, also eine Anlage, die nur Klärschlamm verbrennt, scheint ein vielversprechender Ansatz zu sein. Nach

¹ spektrum.de/news/schwarzer-phosphor-schlaegt-graphen/1326996.

² indexmundi.com/de/rohstoffpreise/?ware=rohphosphat&monate=360.

³ info.bmlrt.gv.at/dam/jcr:faf6525d-e1f1-4554-9ccf-5bf9e2d804d0/%C3%9Cberarbeitung_komm_AWRL_20220627_final.pdf.

⁴ bmk.gv.at/dam/jcr:04ca87f4-fd7f-4f16-81ec-57fca79354a0/BAWP_Statusbericht2021.pdf.

⁵ Der Aktionsplan Mikroplastik wurde im Mai 2022 von der Bundesregierung beschlossen, bmk.gv.at/dam/jcr:3ba2cf98-f50b-4bc3-b3cf-d427b145ae8b/Aktionsplan-Mikroplastik_2022-2025.pdf.

der Verbrennung enthält die Klärschlammasche relativ konzentriert Phosphor, welcher bisher aber durch Deponierung verloren geht. Soll die Asche landwirtschaftlich genutzt werden, muss zumindest ein Teil des Schwermetallgehalts entfernt werden (Amann et al. 2021). Nach der Klärschlammstrategie im Bundesabfallwirtschaftsplan⁶ sollen bis 2030 bis zu 85 % des kommunalen Klärschlammes der Phosphorrückgewinnung zugeführt werden, verstärkt durch Verbrennung, aber auch direkt aus Abwasser und Schlamm. Zur Umsetzung werden verschiedene Szenarien und Technologien diskutiert, es gilt aber noch etliche organisatorische und technische Herausforderungen zu bewältigen und vor allem Aufmerksamkeit auf die Umsetzung zu lenken (Kretschmer et al. 2018).

Zitierte Literatur

- Amann, A., et al., 2021, Operation and Performance of Austrian Wastewater and Sewage Sludge Treatment as a Basis for Resource Optimization, 13(21), 2998, [mdpi.com/2073-4441/13/21/2998](https://doi.org/10.3390/w13212998).
- Egle, L., Rechberger, H. und Zessner, M., 2014, Endbericht Phosphorbilanz Österreich. Grundlage für ein nachhaltiges Phosphormanagement – gegenwärtige Situation und zukünftige Entwicklung, im Auftrag von: BMLFUW bmlrt.gv.at/dam/jcr:2eb21ff4-2f2c-4a5b-9353-6ed56fcd1118/Die%20%C3%B6sterreichische%20Phosphorbilanz_Endbericht_27%202%2014.pdf.
- Kind, S., 2020, Nachhaltige Phosphorversorgung, Berlin: TAB – Technikfolgenabschätzung am Bundestag tab-beim-bundestag.de/de/pdf/publikationen/themenprofile/Themenkurzprofil-039.pdf.
- Kretschmer, F., Zingerle, T. und Ertl, T., 2018, Perspektiven der künftigen Klärschlambewirtschaftung in Österreich, Österreichische Wasser- und Abfallwirtschaft 70(11), 579-587.
- Zessner, M. und Rechberger, H., 2021, StraPhos – Zukunftsfähige Strategien des Phosphormanagements für Österreich, tuwien.at/index.php?elD=dumpFile&t=f&f=132748&token=b3fc842f54330e6c1b6aaf639e133e0323564862.

⁶ bmk.gv.at/dam/jcr:3cf3a571-2f88-4a19-b955-8531a5725f86/BAWP_2022_Teil_1.pdf.