

# PhycoKult - Auf dem Weg zum Biodünger für Mikroalgen

In Deutschland etablierte, wirtschaftlich tragfähige Mikroalgenunternehmen produzieren Nahrungsergänzungsmittel oder Extrakte für kosmetische oder pharmazeutische Anwendungen. Diese Wertschöpfungsketten berücksichtigen jedoch in der Regel keine Nebenströme aus landwirtschaftlichen Produktionsprozessen und verfügen oft nicht über nachhaltige Energie- oder Qualitätssicherungskonzepte. Ein Grund dafür ist, dass die Abfallströme auch viele unkontrollierbare Eigenschaften haben, die sich negativ auf die Produktion und die Produktsicherheit auswirken können.

Ziel des Projektes PhycoKult ist es, eine aquatische Wertschöpfungskette mit dem Produktionsorganismus *Arthrospira platensis* zu etablieren, die auf Substraten aus der Biogas-Verwertung basieren. Das Hauptprodukt ist das Blaupigment C-Phycocyanin (C-PC) als Lebensmittel, Futtermittelzusatz und kosmetischer Rohstoff in Bio-Qualität.

Im Rahmen dieses Projektes ist das Alfred- Wegener-Institut (AWI) für die Entwicklung von Dünger auf Basis von Biogas-fähigen Substraten sowie der Adaption von Kulturbedingungen zuständig, durch die es zu einer besonders hohen Akkumulation von C-PC kommt. Ein großer Schritt in Richtung Nutzung von Reststoffen aus Biogas-fähigen Substraten wurde kürzlich erreicht.

In Versuchen mit tierischem Urin im Institut für Tierernährung (ITE), Friedrich-Löffler-Institut Braunschweig, konnten größere Mengen an Ammonium und Phosphor in Form von Struvit zurückgewonnen werden (Abbildung 1). „Diese selektive Rückgewinnung bedingt zwar die Separation von Urin und Kot im Stall, hat aber den hohen technischen Vorteil, dass die Rückgewinnung kosten- und energieeffizient ist, frei von möglichen Schadstoffen und skalierbar ist und schnell geht“, so Dr. Stephan Ende (wissenschaftlicher Projektleiter der AWI-Arbeitspakete).



Abb. 1: Erzeugtes Struvit (links aus Schweineurin und rechts aus Rinderurin) Phosphatgehalt beträgt 1,80 g/100g (Schwein) bzw. 26,64 g/100g (Rind) (Gesamt P205) (linke Abb.); Versuchsreihe mit Struvit und *Arthrospira platensis* im Rahmen des Projektes (PhycoKult) (rechte Abb.). Abbildungen AWI (A. Beyer).

Die Nutzung von Struvit als Nährstoff kann ein großer Schritt in Richtung nachhaltige Mikroalgenproduktion sein und darüber hinaus eine erhebliche Reduzierung der Kosten mit sich bringen. Zum einen lassen sich teure Basiskomponenten wie  $K_2HPO_4$ ,  $KH_2PO_4$ ,  $MgSO_4 \cdot 7H_2O$  und  $NaNO_3$  durch Struvit ersetzen. Abhängig von der Mikroalgenart kann dies

sogar zu verbesserten Wachstumsraten führen (Moed, Lee, & Chang, 2015). Erste Ergebnisse aus Wachstumsreihen von *Arthrospira platensis* auf Struvitmedium bestätigen diese Ergebnisse. Zum anderen sinken die Produktionskosten für Mikroalgenbiomasse, wenn Nährstoffe aus Abfallströmen eingesetzt werden (Acién Fernández et al., 2019). Aufgrund der neuen Verordnung ((EU) 2019/1009) könnten Rohstoffe wie Struvit, die aus der Behandlung von wässrigen Abfällen und Abwässern gewonnen werden können, potenziell zu Komponentenmaterialien werden (Huygens, Saveyn, Tonini, Eder, & Delgado Sancho, 2019). Ursprünglich war lediglich geplant, ein paar Gramm Struvit herzustellen, um nachzuweisen, dass man aus möglichen Abfällen für die Biogas-Industrie auch Dünger für z. B. die Mikroalgenproduktion herstellen kann. „Wir haben aber das Potenzial des Verfahrens erkannt und möchten nun auch demonstrieren, dass sich das Verfahren skalieren lässt und ggfs. Probleme in der Entsorgung von Gülle lösen kann“, so Dr. Ende. Deshalb steht nun zusätzlich die Entwicklung einer automatisierten Demonstrationsanlage auf dem Plan. Projektpartner entwickeln parallel zu den Versuchen zur Dünger-Erzeugung aktuell nachhaltige Extraktionsverfahren zur Extraktion von C-PC (Hochschule Bremen) bzw. planen und bauen größere Anlagen für eine Upscaling-Produktion an einem Biogasanlagenstandort (Sea & Sun Technology GmbH, INPUT Ingenieure GmbH).

## Referenzen

Acién Fernández, F. G., Fernández Sevilla, J. M., & Molina Grima, E. (2019). Chapter 21 - Costs analysis of microalgae production. In A. Pandey, J.-S. Chang, C. R. Soccol, D.-J. Lee, & Y. Chisti (Eds.), *Biofuels from Algae (Second Edition)* (pp. 551-566): Elsevier.

Huygens, D., Saveyn, H., Tonini, D., Eder, P., & Delgado Sancho, L. (2019). Technical proposals for selected new fertilising materials under the Fertilising Products Regulation (Regulation (EU) 2019/1009). *FeHPO CaHPO*, 4.

Moed, N. M., Lee, D.-J., & Chang, J.-S. (2015). Struvite as alternative nutrient source for cultivation of microalgae *Chlorella vulgaris*. *Journal of the Taiwan Institute of Chemical Engineers*, 56, 73-76. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jtice.2015.04.027>