

NPBioPhos - Erforschung und Erschließung des Bioraffinerie-Nutzungspotentials phosphorhaltiger Biomoleküle für nachhaltige Anwendungen im Sinne einer effizient-ökonomischen Rohstoff-Veredelung

innerhalb der BMBF-Förderrichtlinie "Technologie-Initiative Bioraffinerien"
Modul 2: Verfahren, Technologien und Produkte der Sekundärraffination

Halogenhaltige Flammschutzmittel für die textil- und kunststoffverarbeitende Industrie sind ökologisch bedenklich und gelten als stark gesundheitsgefährdend. Daher wird seit vielen Jahren nach Ersatzlösungen gesucht. Phosphor- und Stickstoffverbindungen stellen geeignete Alternativen dar, diese sind bisher allerdings nicht natürlichen Ursprungs. Phytinsäure (**Abbildung 1**) ist hingegen eine natürliche Phosphorquelle, die sich z.B. durch Extraktion aus Weizenkleie und Ölsaaten sowie deren Reststoffen gewinnen lässt.

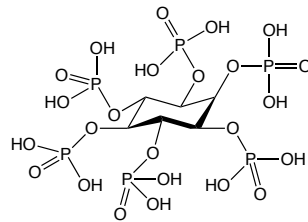


Abbildung 1: Strukturformel von biobasierter Phytinsäure $C_6H_{18}O_{24}P_6$.

Im Rahmen des Forschungsvorhabens NPBioPhos wurde untersucht, inwieweit sich Phytinsäure insbesondere als natürliches Flammschutzmittel für die Ausrüstung von Textilien eignet. Zusätzlich sollten weitere Anwendungsgebiete wie der Einsatz als Komplexbildner bzw. zur Adsorption von Schwermetallen untersucht werden. Koordiniert wurde das Forschungsvorhaben vom IBZ, das darüber hinaus auch selbst Forschungsarbeiten zur Gewinnung und Stabilisierung des Rohproduktes unternahm sowie die ökonomischen und ökologischen Wirkungseffekte bewertete. Das IGV steuerte die zur Selektion der Ausgangsstoffe notwendige Expertise bei und optimierte die mechanischen Vorbereitungsschritte für die Extraktion. Die F&E-Aktivitäten zur Funktionalisierung von Textilien und der Anwendung im Flammschutzbereich wurden am DTNW durchgeführt. Neben zahlreichen analytischen Aufgaben lag der Schwerpunkt der Forschungsarbeiten am IUTA beim Einsatz von Phytinsäure als Komplexbildner bzw. zur Bindung von Schwermetallen in Abwässern.

Die Arbeiten des DTNW ergaben, dass sich Phytinsäure in Kombination mit stickstoffhaltigen Polymeren (z.B. Polyvinylamin) bestens für die Flammfestausrüstung von Textilien eignet. Die Textilien aus Polyester, Baumwolle oder deren Mischungen erfüllen unterschiedliche Flammschutznormen. Beispielhaft zeigt **Abbildung 2** ein mit Phytinsäure und Polyvinylamin ausgerüstetes Baumwollgewebe nach dem Flammtest gemäß ISO 15025:2016. Das Textil ist selbsterlöschend und erfüllt die Norm.

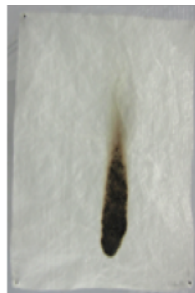


Abbildung 2: Mit Phytinsäure und Polyvinylamin im Layer-by-Layer-Verfahren ausgerüstete Baumwolle nach einem normierten Flammtest (ISO 15025:2016).

Das bis hierher aufgezeigte Layer-by-Layer-Verfahren ist allerdings vielstufig und für eine kommerzielle Anwendung noch zu teuer. Daher ist es das Ziel der weiteren Forschung am DTNW, ein einstufiges Beschichtungsverfahren für Textilien zu entwickeln.

Angaben zum Forschungsvorhaben:

Titel: NPBioPhos - Erforschung und Erschließung des Bioraffinerie-Nutzungspotentials phosphorhaltiger Biomoleküle für nachhaltige Anwendungen im Sinne einer effizient-ökonomischen Rohstoff-Veredelung

Kennwort: NPBioPhos

Förderkennzeichen: BMBF 031B0668

Laufzeit: 01.01.2019 - 30.09.2021

Projektpartner:

- Innovations- und Bildungszentrum Hohen Luckow e.V (IBZ), Hohen Luckow
- Institut für Getreideverarbeitung GmbH (IGV), Nuthetal
- Deutsches Textilforschungszentrum Nord-West gGmbH (DTNW), Krefeld
- Institut für Energie- und Umwelttechnik e.V. (IUTA), Duisburg



Kontakt DTNW: Dr. Klaus Opwis, Tel.: +49-2151-843-2014, e-Mail: opwis@dtnw.de

Publikation:

O. Zilke, D. Plohl, K. Opwis, T. Mayer-Gall, J.S. Gutmann, A Flame-Retardant Phytic-Acid-Based LbL-Coating for Cotton Using Polyvinylamine, *Polymers* **12** (2020) 1202. DOI: 10.3390/polym12051202

Der Schlussbericht ist erhältlich beim Deutschen Textilforschungszentrum Nord-West gGmbH, Adlerstr. 1, 47798 Krefeld. Bitte kontaktieren Sie Dr. Klaus Opwis.