



AiF 21979 N

„Steigerung des stofflichen Nutzungspotentials von Lignin aus der Zellstoffindustrie als proteinseitiges Stabilisierungsmittel für die Getränkeindustrie“

Forschungseinrichtung I: Technische Universität München
TUM School of Life Sciences
Lehrstuhl für Brau- und Getränketechnologie
Institutsleiter: Prof. Dr. Thomas Becker
Projektleiter: Dipl.-Ing. Roland Kerpes

Forschungseinrichtung II: Technische Universität München
TUM School of Life Sciences
Lehrstuhl für Holzwissenschaft
Institutsleiter: Prof. Dr. Klaus Richter
Projektleiter: Dr. Elisabeth Windeisen-Holzhauser

Koordinierung: Wissenschaftsförderung der Deutschen Brauwirtschaft e.V., Berlin
Dr. Erika Hinzmann

Laufzeit: 01. 10. 2021 – 30. 09. 2023
Förderung durch das BMWi über die AiF

Ausgangssituation:

Während der Gewinnung von Zellstoffen für die Papier- und Chemieindustrie entsteht als Nebenprodukt Lignin. Insbesondere beim Kraft- oder Sulfatverfahren wird das im Seitenstrom entstandene Lignin bisher fast ausschließlich zur Dampf- bzw. Energieerzeugung verwertet und kaum stofflich genutzt. Das Potenzial dieses komplexen Polymers für alternative Einsatzgebiete/Industriezweige ist daher bisher unzureichend ausgeschöpft. Bei der Getränkeherstellung ist ein wesentlicher getränketechnologischer Schritt die Filtration und Stabilisierung, mit dem Zweck der Trübungsreduzierung des Endproduktes (Glanzfeinheit). Um die hauptursächlichen Trübungsbildner (Protein-Polyphenolverbindungen) zu entfernen, erfolgt meist eine proteinseitige Stabilisierung. Die etablierten proteinseitigen Stabilisierungsmittel Kieselgel und Bentonit arbeiten unspezifisch oder sind mit Produktverlusten (Quellung) verbunden. Im Gegensatz dazu besitzt der Naturstoff Lignin durch seine hochvernetzte Struktur sehr schlechte Lösungseigenschaften. Weiter zeigte sich, dass Lig-



nin selektiv Prolamine in der Biermatrix bindet, wodurch dieser trübungsursächliche Proteinanteil deutlich gesenkt werden kann. Lignin bietet insgesamt eine ressourcenschonende Alternative zu etablierten proteinseitigen Stabilisierungsmitteln, weiterhin ist der Naturstoff überregional und in ausreichender Kapazität verfügbar.

Forschungsziel:

Ziel des Vorhabens ist die qualitative und quantitative Analyse von vernetztem Lignin, die Beschreibung des spezifischen, adsorptiven Verhaltens gegenüber trübungsursächlichen Proteinhydrolysaten sowie der Einsatz von Lignin als protein-seitiges Stabilisierungsmittel in der Getränkeindustrie (Wein, Kern-, Steinobstfruchtsäfte, Bier) bei gleichzeitiger Beachtung der Auswirkung auf die jeweiligen Qualitätsattribute des Produktes.

Zu diesem Zweck sollen verschiedene Lignin-Typen, wie Kraft-Lignin (gereinigt mittels LignoBoost-Verfahren), Lignosulfonat, Organosolv- sowie Steam-Explosion-Lignin (N = 10), hinsichtlich ihrer Eigenschaft der Trübungsreduzierung getestet werden. Lignin wird hierbei nach Aufreinigung und Quervernetzung sowohl als Stabilisierungsmittel bei der Tiefenfiltration (Rahmenfilter, Kerzenfilter) wie auch bei der Oberflächenfiltration (Membranfiltration) im Labor- und Pilotmaßstab u.a. bei den Industriepartnern verwendet (neuer PA), um eine größtmögliche Praxisnähe für den späteren Einsatz bei den KMU zu erreichen.

Analytische Kernarbeitsschritte (FE II) des Forschungsvorhabens sind die chemische und strukturelle Analyse der Lignine, u.a. mittels Evolved Gas Analysis und Pyrolyse-GC-MS, die Löslichkeit mittels einer im Projekt zu entwickelnde FT-NIR Schnellmessmethode sowie der Eintrag migrierender sekundärer Substanzen (v.a. Schwefel, Natrium, Magnesium, Kohlenhydrate) über AAS, EDXA bzw. ICP-MS und HPLC. Weiterhin werden die Partikelgröße, -größenverteilung und Morphologie über Mastersizer und Morphologi G3 bestimmt.

Technologische Kernarbeitsschritte (FE I) sind die enzymatische Quervernetzung und Aufreinigung der ligninhaltigen Ausgangsproben, die von der Industrie bezogen werden unter vergleichender Analyse etablierter Methoden, mit dem Ziel der vollständigen Unlöslichkeit im wässrigem System. Nachfolgend wird Lignin mittels Tiefenfiltration (Rahmenfilter, Kerzenfilter) und Oberflächenfiltration (Membranfiltration) im Labor- und Pilotmaßstab als proteinseitiges Stabilisierungsmittel - mit dem Ziel der verbesserten Filterbarkeit - Einsatz finden. Als Referenz dienen hier die Kieselgele Xerogel und Hydrogel (Bier) sowie Bentonit (Wein, Saft). Die gleichbleibende Produktqualität wird abschließend analytisch (Trübung, Farbe, Schaum) und sensorisch validiert.

Wirtschaftliche Bedeutung:

Durch die komplementäre Expertise der beiden Forschungsstellen ist es möglich, den nachwachsenden Rohstoff Lignin mit dem Ziel einer erhöhten Ressourceneffizienz und -schonung (Upcycling) als Stabilisierungsmittel zu etablieren, und somit die Grundlage des Einsatzes als technischen Hilfsstoff bei den KMU-Partnern im Bereich der Getränkeindustrie in der Praxis zu schaffen.

Neben den KMU im Bereich der Getränkeindustrie erhält zudem die zellstoffproduzierende Industrie einen alternativen Absatzmarkt zur wirtschaftlichen und nachhaltigen Möglichkeit der Nutzung von Lignin, wodurch sich für dieses komplexe Biopolymer gleichzeitig eine Wertschöpfung und bessere Ressourceneffizienz ergeben würde.



Weitere Informationen:

Technische Universität München
School of Life Sciences
Lehrstuhl für Brau- und Getränketechnologie
Weihenstephaner Steig 20
Tel.: +49 8161 71-3261
Fax: +4908161 71-3883
E-Mail: verwaltung@bgt.wzw.tum.de

Technische Universität München
School of Life Sciences
Lehrstuhl für Holzwissenschaft
Winzererstraße 45
80797 München
Tel.: +49 89 2180-6421
Fax: +49 89 2180-6424
E-Mail: verwaltung@hfm.tum.de

Wissenschaftsförderung der Deutschen Brauwirtschaft e.V.
Neustädtische Kirchstr 7A, 10117 Berlin
Tel.: +49 30 209167-19,
Fax: +49 30 209167-97
E-Mail: hinzmann@brauer-bund.de
Web: <http://www.wifoe.org>

Kooperierende Forschungsvereinigung:
Internationaler Verein für Technische Holzfragen e. V. (iVTH)
Bienroder Weg 54 E, 38108 Braunschweig
Tel: +49 531 2155-209
Fax: +49 531 2155-334
Web: <https://ivth.org/de>

Wissenschaftsförderung
der Deutschen Brauwirtschaft e.V.



Dieses Projekt der Industriellen Gemeinschaftsforschung der Forschungsvereinigungen Wissenschaftsförderung der Deutschen Brauwirtschaft e.V. (Wifö) und Internationaler Verein für Technische Holzfragen e.V (iVTH) wird über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

IGF
Industrielle
Gemeinschaftsforschung

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

AiF
Forschungsnetzwerk
Mittelstand