# Bewertung physikochemischer Einflussfaktoren auf die Schaumeigenschaften rekonstituierter pulverförmiger pflanzlicher Proteinisolate



| | |
|---|---|
| Koordinierung: | Forschungskreis der Ernährungsindustrie e. V. (FEI), Bonn |
| Forschungsstelle(n): | Technische Universität Berlin<br>Institut für Lebensmitteltechnologie und Lebensmittelchemie<br>FG Lebensmittelbiotechnologie und -prozesstechnik<br>Prof. Dr. Cornelia Rauh/M.Sc. Julia Matysek |
| Industriegruppe(n): | Milchindustrie-Verband e.V. (MIV), Berlin,<br>Union zur Förderung von Öl- und Proteinpflanzen e.V. (UFOP), Berlin |
| Projektkoordinator: | Marc Zillmann<br>The Plantly Butchers GmbH & Co. KG, Osnabrück |
| Laufzeit: | 2023 – 2027 |
| Zuwendungssumme: | € 275.000,-- |

## *Forschungsziel*

Proteinhaltige, geschäumte Lebensmittel sind eine wirtschaftlich bedeutsame Produktklasse; sie umfasst u.a. Milchprodukte, Desserts, Eiscreme, Süßwaren oder auch Backwaren. Darin verarbeitete Proteinkonzentrate und -isolate (je nach Reinheit) müssen eine hohe Fähigkeit besitzen, stabile Schäume zu bilden oder zur Schaumbildung beizutragen. Aufgrund aktuell steigender Nachfrage nach vegetarischen und veganen Produkten erfahren Pflanzenproteine ein wachsendes Interesse als funktionale Lebensmittelzutat. Die wichtigsten lokalen Quellen pflanzlicher Proteinisolate sind Hülsenfrüchte und Getreide. Insbesondere Erbsen besitzen einen hohen Rohproteingehalt (20-30 %).

Die Technofunktionalität pulverförmiger Erbsenproteinisolate wird durch ihre spezifische Aminosäurezusammensetzung, ihren hohen Anteil globulärer Proteine sowie durch Veränderungen ihrer physikochemischen Eigenschaften im Zuge der Herstellung (z.B. thermisch oder durch pH-induzierte Aggregatbildung) bestimmt. Laborstudien widmen sich der gezielten Modifikation der Technofunktionalität; es ist jedoch nach wie vor offen, welche physikochemischen Eigenschaften eines pulverförmigen Proteinisolats das Schaumverhalten (d.h. die Schaumfähigkeit und -stabilität) nach dessen Rekonstitution begünstigen. Zudem resultiert das ma-kroskopische Verhalten von Schäumen aus einer Vielzahl simultan ablaufender mikroskopischer Prozesse: Blasenbildung und Grenzflächenbelegung sowie destabilisierende Vorgänge, wie Drainage oder Reifung. Untersuchungen, die makroskopisches Schaumverhalten in Zusammenhang mit mikroskopischen Vorgängen bringen, fehlen bislang für Pflanzenproteinisolate. Ebenso existiert nur eingeschränktes Wissen, wie physikochemische Eigenschaften der Proteinisolate, die durch die Verarbeitung der Rohmaterialien bestimmt werden, das Schaumverhalten bestimmen. Dies resultiert daraus, dass bisher nie sämtliche multiskaligen Abhängigkeiten betrachtet wurden, die das makroskopische Schaumverhalten erklären. So sind mikroskopische Prozesse, die zur Schaumbildung und zur (De-)Stabilisierung beitragen, durch physikochemische Eigenschaften von Proteinlösungen bestimmt, die die physikochemischen Eigenschaften der Proteinmoleküle widerspiegeln. Oft werden

Abhängigkeiten übersprungen, so dass gegensätzliche oder nicht-lineare Effekte auf konkurrierende mikroskopische Prozesse nicht aufgelöst werden und Einflüsse auf das makroskopische Schaumverhalten bisher unverstanden bleiben.

Ziel des Forschungsvorhabens ist es deshalb, die Zusammenhänge zwischen physikochemischen Eigenschaften von Proteinpulvern bzw. deren Lösungen und multiskaligen Vorgängen, die das Schaumverhalten bestimmen, aufzuklären. Die Haupteinflussgrößen sollen identifiziert und ihre Korrelation ermittelt werden; das Projekt fokussiert hierbei beispielhaft auf rekonstituierte pulverförmige Erbsenproteinisolate.

## *Wirtschaftliche Bedeutung*

Lebensmittelhersteller setzen Pflanzenproteinisolate als Alternative zu tierischen Proteinen ein, z.B. als Basis pflanzlicher Alternativprodukte zu Milch, Milchprodukten, Fleisch- und Wurstwaren. Sie reagieren so auf dynamische Änderungen im Konsumverhalten, die aus Forderungen nach mehr Tierwohl, Umwelt- und Klimaschutz resultieren und dem Wunsch nach einer gesunden Ernährungsweise, die von vielen Verbrauchern mit pflanzlichen Lebensmitteln assoziiert wird. 23 % (2020) der deutschen Bevölkerung bezeichnen sich als Veganer, Vegetarier oder Flexitarier und es steigen die Produktions- und Umsatzzahlen von Alternativprodukten: 2017-2019 ist der Umsatz mit veganen bzw. vegetarischen Lebensmitteln um 65 % auf 1,2 Mrd. €/a gestiegen. Für 2020 wird ein Jahresumsatz von 3,2 Mrd. € genannt. Analog stieg die Produktionsmenge pflanzlicher Alternativprodukte in Deutschland 2019-2021 um 62 % auf 100 kt/a und der Produktionswert um 68 %. Milch- und Milchproduktalternativen machen ca. 86 % des Verkaufsvolumens und 75 % des Verkaufswerts pflanzlicher Ersatzprodukte aus. Bis 2029 wird eine Verdopplung des weltweiten Umsatzes mit pflanzlichen Milchalternativen gegenüber 2019 auf 34,6 Mrd. US-Dollar prognostiziert.

Geschäumte Produkte spielen besonders bei Milchalternativen und verwandten Produkten eine wichtige Rolle. Angesichts der aktuellen Entwicklungen sind Pflanzenproteinisolate eine Lebensmittelzutat, deren Bedeutung in Zukunft zunehmen wird. Das Vorhaben wird durch die Aufklärung von Einflussgrößen auf das Schaumverhalten dieser Zutat dazu beitragen, deren Herstellung zielgenau auszurichten. Das Wissen zu Haupteinflussgrößen und deren Korrelation erlaubt Unternehmen eine kritische Analyse der Herstellungsprozesse bzgl. des Schaumverhaltens und eine Prognose des Schaumverhaltens der Proteinisolate**;** zudem liefern die Ergebnisse Empfehlungen für eine zielgerichtete Analytik.

## *Weiteres Informationsmaterial*

Technische Universität Berlin
Institut für Lebensmitteltechnologie und Lebensmittelchemie
FG Lebensmittelbiotechnologie und -prozesstechnik
Königin-Luise-Straße 22, 14195 Berlin
Tel.: +49 30 314-71254
Fax: +49 30 832-7663
E-Mail: cornelia.rauh@tu-berlin.de

Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V. (FEI)
Godesberger Allee 125, 53175 Bonn
Tel.: +49 228 3079699-0
Fax: +49 228 3079699-9
E-Mail: fei@fei-bonn.de

## *Förderhinweis*

*… ein Projekt der **Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF)***

Gefördert durch:

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

FORSCHUNGSKREIS DER ERNÄHRUNGSINDUSTRIE E.V.

INDUSTRIELLE GEMEINSCHAFTSFORSCHUNG

Das o. g. IGF-Vorhaben der Forschungsvereinigung Forschungskreis der Ernährungsindustrie e. V. (FEI), Godesberger Allee 125, 53175 Bonn, wird/wurde im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWE) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

*Bildnachweis - Seite 1: © (z. B.) ExQuisine - Fotolia.com #157565738*

Stand: 5. November 2025