

Technofunktioneller Fingerprint von Proteinpräparaten

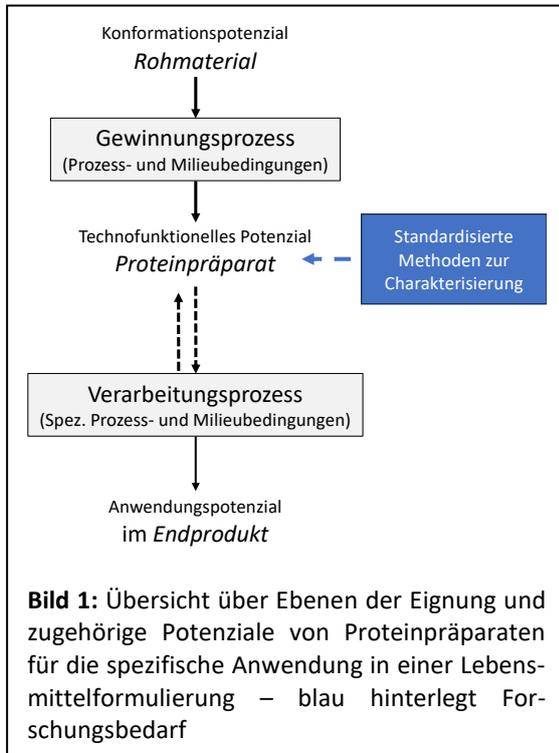


Koordinierung:	Forschungskreis der Ernährungsindustrie e. V. (FEI), Bonn
Forschungseinrichtung(en):	<p>Universität Hohenheim Institut für Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie FG Milchwissenschaft und -technologie Prof. Dr. Dr. Jörg Hinrichs</p> <p>Technische Universität Berlin Institut für Lebensmitteltechnologie und Lebensmittelchemie FG Lebensmitteltechnologie und -materialwissenschaften Prof. Dr. Stephan Drusch</p> <p>Universität Hohenheim Institut für Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie FG Pflanzliche Lebensmittel Prof. Dr. Mario Jekle</p>
Industriegruppe(n):	<p>Milchindustrie-Verband e.V. (MIV), Berlin Verband Deutscher Landwirtschaftlicher Untersuchungs- und Forschungsanstalten e.V. c/o LUFA, Speyer</p>
Projektkoordinator:	<p>Dr. Simon Bauer Bayerische Milchindustrie eG (BMi), Wang</p>
Laufzeit:	2025 – 2028
Zuwendungssumme:	€ 740.897,--

Forschungsziel

Proteine sind für die menschliche Ernährung von essentieller Bedeutung. Angesichts der wachsenden Weltbevölkerung wird der Proteinbedarf weiter steigen, wobei alternative Proteine aus Pflanzen, Insekten oder Mikroorganismen vermehrt tierische Proteine substituieren werden. Neben ihrer ernährungsphysiologischen Rolle tragen Proteine in Lebensmitteln so-wohl zur Strukturbildung, Textur, Stabilität als auch zur sensorischen Wahrnehmung bei. Dafür werden häufig Proteinpräparate (Proteinisolate, -konzentrate oder Mehle) eingesetzt.

Die grundsätzliche Eignung für den Einsatz eines Proteinpräparats in Lebensmitteln basiert zunächst auf den molekularen Eigenschaften, dem sogenannten Konformationspotenzial (Bild 1).



Dieses resultiert aus der Proteinzusammensetzung, den Aminosäuresequenzen der enthaltenen Proteine und den sich daraus ergebenden Sekundär-, Tertiär- und ggf. Quartärstrukturen. Gerade letztere Strukturebenen können durch die Herstellung des Proteinpräparats wie Extraktion, Präzipitation, thermische Behandlung gegenüber dem nativen Zustand verändert sein. Das Zusammenwirken von Prozess- und Milieubedingungen während der Herstellung ergibt letztlich das spezifische technofunktionelle Potenzial eines Proteinpräparats (Bild 1). Ist dessen grundsätzliche Eignung für die Lebensmittelapplikation geprüft und gegeben, kann ein Lebensmittelunternehmen ein Proteinpräparat in seiner spezifischen Lebensmittelformulierung einsetzen und auf das Processing im großen Maßstab adaptieren (Anwendungspotenzial). Für eine gleichbleibende Produktqualität und wenige Reklamationen ist es wichtig, dass die technofunktionellen Eigenschaften des verwendeten Proteinpräparats eine niedrige Chargen-variabilität aufweisen.

Derzeit beinhalten die Spezifikationen der Proteinpräparate nur standardisierte chemische, physikalische und mikrobiologische Qualitätskriterien sowie z. T. sensorische Beschreibungen. Eine standardisierte technofunktionelle Charakterisierung der Proteinpräparate als Qualitätskriterium fehlt.

Dies führt dazu, dass verarbeitende Unternehmen Schwankungen in der Endproduktqualität nur schwer auf Abweichungen im technofunktionellen Potenzial einer Proteinpräparat-Charge zurückführen oder beim Lieferanten reklamieren können. Ebenso ist es in der Produktentwicklung schwierig, die Eignung von Proteinpräparaten verschiedener Lieferanten oder Rohstoffquellen abzuschätzen, die sich trotz vergleichbarer Proteinkonzentration in ihrem technofunktionellen Potenzial stark unterscheiden können. Ein wesentlicher Grund ist das Fehlen standardisierte Methoden zur Charakterisierung des technofunktionellen Potenzials, die eine Abschätzung des Anwendungspotenzials erlauben würden.

Ziel des Projekts ist es, Basiswissen für die Entwicklung von Methoden zur Charakterisierung des technofunktionellen Potenzials von Proteinpräparaten zu erarbeiten. Insbesondere sollen das Schäumen (FE 3), das Emulgieren (FE 2) und die Gelbildung (FE 1) unter Berücksichtigung typischer Milieu- und Prozessbedingungen abgebildet werden können. Zum Erreichen des Ziels sollen Methoden der funktionellen Charakterisierung standardisiert und um typische produkt-spezifische Milieubedingungen (saurer bis neutraler pH, Ionenstärke) und Prozessbedingungen (thermische Vor- und Nachbehandlung) erweitert werden.

Die Arbeitshypothese ist, dass durch Identifizieren und Standardisieren relevanter unabhängiger Einflussgrößen Standardmethoden zur Beurteilung des technofunktionellen Potenzials von Pflanzenproteinpräparaten definiert werden können, die sich durch eine hohe Reproduzierbarkeit und Robustheit auszeichnen. Die darauf aufbauende Hypothese ist, dass es aufgrund der zentralen Rolle des Konformationspotenzials und den daraus resultierenden hydrodynamischen Eigenschaften der Proteinpräparate Korrelationen mit den Gel-, Emulsions- und Schaumeigenschaften gibt, die es ermöglichen, einen technofunktionellen Fingerprint mit hoher Praktikabilität und Aussagekraft zu definieren.

Mit Standardmethoden wird eine Basis geschaffen, um erstmals Proteinpräparate über technofunktionelle Fingerprints zu spezifizieren und damit zu qualifizieren. Zukünftig könnten so mit Proteinpräparate verschiedener Hersteller zunächst ohne aufwändige Trial & Error-Experimente auf Basis von Daten verglichen werden oder für eine Ziel-Funktionalität in einer vorhandenen Formulierung eine geeignete alternative Proteinquelle

bzw. ein entsprechendes -präparat ausgewählt werden. Die Daten könnten ggf. in die entwickelte Datenbank integriert werden. Zusammengeführt mit Strukturdaten und chemischen Proteindatenbank-Informationen (Konformationspotenzial) könnte damit in Folgeprojekten ein Prognosetool entwickelt werden, mit dem Lebensmittelunternehmen das Anwendungspotenzial von Proteinpräparaten vorhersagen können.

Wirtschaftliche Bedeutung

In Deutschland sind Alternativen zu tierischen Produkten stark im Trend. Sie werden u. a. als notwendig für den gesellschaftlichen Transformationsprozess zu einer nachhaltigeren Wirtschaftsweise angesehen. Stetig wachsende Umsätze zeigen zudem eine große Offenheit der Konsumierenden: Der Umsatz der Alternativen zu Fleischwaren stieg von 2022 auf 2023 um 17,8 % und der der Alternativen zu Milchprodukten um 12 %. Ein weiteres Wachstum im Bereich veganer Produkte wird prognostiziert, an dem neben den zahlreichen KMU und Start-ups im Bereich der Alternativprodukte auch kleine und mittelständische Milchunternehmen (158 Unternehmen mit 39.091 Beschäftigten, 54.787 Milcherzeugerbetriebe) durch Diversifizierung partizipieren werden.

Auf den Projektergebnissen aufbauend sollen Standardmethoden/Normen erarbeitet werden, die unmittelbar in den Unternehmen eingesetzt werden können. Für Lebensmittelunternehmen ermöglichen die Projektergebnisse und darauf aufbauend generierte Daten somit eine zielgerichtete Lieferantenauswahl, eine Verringerung der Abhängigkeit von einzelnen Lieferanten/Rohstoffen durch gezielte Diversifizierung, eine bessere Vergleichbarkeit der Qualität im Rahmen von Qualitätskontrollen im B2B und B2C sowie eine Erhöhung des Innovationspotenzials durch die Beschleunigung von Entwicklungsprojekten.

In besonderer Weise profitieren KMU von den Ergebnissen des Projekts, da in diesen Unternehmen häufig keine eigenen Abteilungen oder spezifisch ausgebildeter Mitarbeiter*innen vorhanden sind, sondern die o. a. Herausforderungen in der Verantwortung einzelner Personen liegen. Parallel werden von standardisierten Methoden und vergleichbaren Daten der Zulieferbereich, Analysenlabore und Projektierer von Anlagen profitieren.

Weiteres Informationsmaterial

Universität Hohenheim
Institut für Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie
FG Milchwissenschaft und -technologie
Garbenstraße 21, 70599 Stuttgart
Tel.: +49 711 459-23792
Fax: +49 711 459-23617
E-Mail: j.hinrichs@uni-hohenheim.de

Technische Universität Berlin
Institut für Lebensmitteltechnologie und Lebensmittelchemie
FG Lebensmitteltechnologie und -materialwissenschaften
Königin-Luise-Straße 22, 14195 Berlin
Tel.: +49 30 314-71821
Fax: +49 30 314-71492
E-Mail: stephan.drusch@tu-berlin.de

Universität Hohenheim
Institut für Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie
FG Pflanzliche Lebensmittel
Garbenstraße 25, 70599 Stuttgart
Tel.: +49 711 459-22314
E-Mail: mario.jekle@uni-hohenheim.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:



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: © Universität Hohenheim, Institut für Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie

Stand: 21. Juli 2025