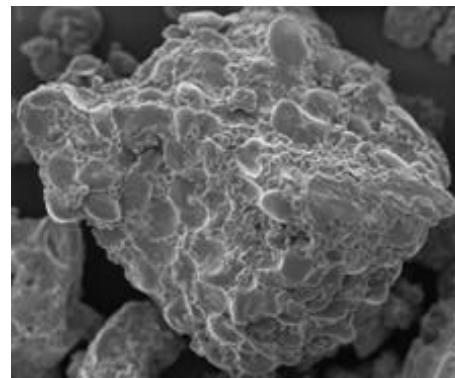


Standardisierte Verschiebung des Proteingehaltes von Weizenmehl zur Herstellung von Spezialmehlen mittels triboelektrischer Trennung



Koordinierung:	Forschungskreis der Ernährungsindustrie e. V. (FEI), Bonn
Forschungseinrichtung(en):	Technische Universität München - School of Life Sciences Forschungsdepartment Life Science Engineering Professur Food Process Engineering Prof. Dr. Petra Först/Joshua Greiner Technische Universität München - School of Life Sciences Forschungsdepartment Life Science Engineering Lehrstuhl für Brau- und Getränketechnologie Prof. Dr. Thomas Becker/Dr. Thekla Alpers
Industriegruppe(n):	Bayerischer Müllerbund e.V., München Weihenstephaner Förderverein für Brau-, Getränke- und Getreideforschung e. V., Freising
Projektkoordinator:	Dr. Josef Rampl Bayerischer Müllerbund e.V., München
Laufzeit:	2026 – 2029
Zuwendungssumme:	€ 524.884,--

Forschungsziel

Legislative und klimatische Gründe führen innerhalb des letzten Jahrzehnts zu einem stetigen Abwärtstrend im Proteingehalt des Winterweizens. Die Folgen des geringeren Proteingehaltes zeigten sich in einer Studie der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft, welche die Backqualität reduziert sah. Generell zeigt eine Vielzahl an Studien hohe Korrelationen zwischen der Glutenquantität und -qualität und dem Backvolumen, welche durch die Rolle der Proteine bei der Gasblasenstabilisierung begründet wird. Aufgrund dieses Zusammenhangs führen geringe Proteingehalte zu Einschränkungen bei der Vermarktung von Weizen, da für die Einstufung als Backweizen vielerorts ein Mindestproteingehalt von 12,0 % gefordert ist. Diese Grenze resultiert aus den Anforderungen der Backbranche und den eingeschränkten verfahrenstechnischen Möglichkeiten im Rahmen der Vermahlung zur Beeinflussung des Proteingehaltes.

Die bisher gängige Methode zur Steigerung des Proteingehaltes von proteinschwachen Mehlen liegt in der Zugabe von Vitalkleber während der Herstellung von Backwaren. Vitalkleber stellt ein Konzentrat von Weizen gluten dar, welches durch wässrige Extraktion aus Weizenmehl gewonnen wird. Die Notwendigkeit der anschließenden Trocknung führt allerdings zu negativen Veränderungen in der Struktur und Funktionalität von Vitalkleber (vgl. IGF-Projekt 21289 N). Eine Anreicherung von Mehlen mit nativen Proteinen ist hingegen ausschließlich über Trockentrennverfahren möglich. Zwar zählt das Windsichten zu diesen Verfahren, jedoch ist

das Verfahren aufgrund seines hohen Energieaufwandes, welcher sich aus der Summe des Energiebedarfs einer vorgeschalteten Feinstvermahlung und der eigentlichen Windsichtung ergibt, umstritten.

Im Vergleich zur Windsichtung beruht die triboelektrische Trennung auf stoff- und oberflächen-spezifischen Ladungen von Partikeln. Dadurch ist durch triboelektrische Trennung eine Proteinverschiebung auch im konventionellen Weizenmehl möglich und lässt sich in Linie der Vermahlung von Weizen implementieren (vgl. IGF-Projekt 01IF21447 N).

Im Rahmen des Forschungsvorhabens soll eine systematische Untersuchung der Prozessparameter der TES von feinstvermahlenem Weizenmehl erfolgen. Der anschließende Übertrag auf herkömmliches Weizenmehl soll eine kontrollierte Proteinverschiebung zur Herstellung proteinangereicherter Weizenmehle ermöglichen. Somit soll die TES als effizientes und zuverlässiges Verfahren zur Steigerung oder Verminderung des Proteingehaltes in Weizenmehl um mindestens 1,5 % (absolut) etabliert werden. Durch die Anreicherung von nativen Weizenproteinen im Weizenmehl soll eine proteinnutzungseffiziente Methode zur Mehlerverbesserung geschaffen werden und die überlegene Funktionalität nativer Weizenproteine gegenüber bereits kommerziell verfügbaren Vitalklebern herausgearbeitet werden.

Folgende Hypothesen liegen dem geschilderten Vorhaben zugrunde:

- Weizenmehl als partikuläres System kann in turbulenten Partikel-Gas-Strömungen durch Kontakte zwischen Partikeln oder Partikeln und der Rohrwand geladen werden. Es gibt einen Trade-off-Punkt zwischen der Ladungsakkumulation und der steigenden Agglomerationsneigung bei Kollisionen zwischen den Partikeln. Dabei ist eine gute Dispergierung des Mehls entscheidend.
- Durch Feinstvermahlung kann eine bessere Mehlauflösung erzielt werden und durch die Variation der Zerkleinerungsmechanismen Prall und Scherung die Partikelform, -größe und -oberflächenbeschaffenheit weiter gesteuert werden. Die resultierende Abstraktion des Weizenmehls ermöglicht eine effizientere Proteinverschiebung und infolgedessen die Identifikation dezisiver Prozessparameter der TES.
- Durch ein gezieltes Ladeverhalten (Kunststoffauswahl) und Reduktion der Agglomerationsneigung der Partikel (Dispergierung & Prozessführung) kann eine höhere Proteinverschiebung erreicht werden.
- Im Gegensatz zu thermisch behandelten Weizenproteinen (z.B. Vitalkleber) trägt die Funktionalität nativer Weizenproteine dazu bei, dass mehlerverbessernde Eigenschaften bereits bei geringeren Mengen an zugegebenem bzw. verschobenem Protein erzielt werden können. Dieser Effekt beruht auf einer besseren Interaktion von nativen Weizenproteinen, wohingegen thermisch behandelte Proteine schlechter in das, durch den Knetprozess ausgebildete, Protein-netzwerk inkludiert werden können.

Wirtschaftliche Bedeutung

Unterschiedliche Arten von Backwaren stellen spezifische Anforderungen an benötigte Mehleigenschaften und -zusammensetzungen. Dies bedeutet für die gesamte Wertschöpfungskette der Getreideverarbeitung (Landwirtschaft, Müllerei und Bäckerei) eine starke Abhängigkeit von der Erntequalität und der Zusammensetzung des Getreides. Der Proteingehalt ist bislang das zentrale Qualitätsmerkmal, welches über die Eignung eines Weizens zum Backen bestimmt. Schwankungen und vor allem der aktuelle Rückgang der Qualität des geernteten Weizens aufgrund klimatischer oder legislativer Gründe bedeuten speziell für kleine und mittelständische Unternehmen (KMU) der Branche starke wirtschaftliche Nachteile. Durch die Deklassierung des Weizens (Landwirtschaft), die aufwendigere Verarbeitung der Rohwaren, die Abhängigkeit von Zukäufen aus Nicht-EU-Staaten (Müllerei) und die steigenden Kosten durch den Zukauf von Hilfsmitteln und Zusatzstoffen (Bäckerei) entstehen enorme Kosten oder Einnahmen brechen weg.

Der Einsatz der TES soll es den getreidevermahlenden Betrieben ermöglichen, auf Schwankungen der Getreidequalität während der Vermahlung direkt und angemessen zu reagieren. Beim Bedarf an proteinangereicherten Weizenmehlen kann durch die rein physikalische Verschiebung der Proteine thermischer Stress vermieden werden. Dadurch sollen bereits geringe Proteinverschiebungen markante Veränderungen in den Mehl- und

Teigeigenschaften erzielen. Die bei diesem Prozess entstehende proteinabgereicherte Fraktion bietet Potenzial zur Weiterverwendung als Keksmehl oder zur Produktion von Quellmehlen, bei denen laut Ausschussmitgliedern die zunehmende Nachfrage bereits teilweise nicht mehr gedeckt werden kann.

Von der Technologie der TES profitiert folglich der mittelständisch geprägte Bereich der Müller, die proteinangereicherte Mehle herstellen und vermarkten können. Für backwarenproduzierende Betriebe bieten diese proteinangereicherten Weizenmehle eine geringere Abhängigkeit von den stark schwankenden Qualitäten kommerzieller Vitalkleber. Zudem eröffnen die Entwicklung und Herstellung triboelektrischer Separatoren für die Lebensmittelproduktion neue Marktbereiche für Anlagen-, Maschinen- und Elektromaschinenbauer. Das Potential der Erschließung dieses Marktes zeigt sich in der Vielfalt an Separatoren für die triboelektrische Trennung von Metallen oder Kunststoffen im industriellen Maßstab. Die Erschließung des Marktsegments führt somit zur langfristigen Festigung der Marktposition der einzelnen Unternehmen.

Weiteres Informationsmaterial

Technische Universität München - School of Life Sciences
Forschungsdepartment Life Science Engineering
Professur Food Process Engineering
Weihenstephaner Berg 1
85354 Freising
Tel: +49 8161 71-4205
Fax: +49 8161 71-4384
E-Mail: petra.foerst@tum.de

Technische Universität München - School of Life Sciences
Forschungsdepartment Life Science Engineering
Lehrstuhl für Brau- und Getränketechnologie
Weihenstephaner Steig 20
85354 Freising
Tel: +49 8161 71-3262
Fax: +49 8161 71-3883
E-Mail: tb@tum.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



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: © @TUM (IGF-Projekt 18679 N)

Stand: 22. Juli 2026