

## Gezielte enzymatische und mikrobielle Modifikation von Stärke in Sauerteig



Koordinierung:	Forschungskreis der Ernährungsindustrie e. V. (FEI), Bonn
Forschungsstelle(n):	Universität Halle-Wittenberg Institut für Chemie Bereich Lebensmittelchemie AK Prof. Wefers Prof. Dr. Daniel Wefers/Nele Brand
Industriegruppe(n):	Der Backzutatenverband e. V., Berlin
Projektkoordinator:	Dr. Markus Brandt Ernst Böcker GmbH & Co. KG, Minden
Laufzeit:	2021 – 2024
Zuwendungssumme:	€ 117.305,--

### ***Forschungsziel***

Kohlenhydrate sind ein essenzieller Bestandteil des humanen Energiestoffwechsels, wobei Verbraucher in Deutschland einen Großteil der Kohlenhydrate über Brot und Backwaren und somit Stärke aufnehmen. Diese dient in Pflanzen als Speicherkohlenhydrat und setzt sich aus den beiden Polysacchariden Amylose und Amylopektin zusammen. Liegen diese Polysaccharide unmodifiziert und in gelöster Form vor, können ihre glykosidischen Bindungen von den Verdauungsenzymen im menschlichen Dünndarm gespalten werden. Dies resultiert in der Freisetzung von energetisch verwertbarer Glucose und somit in einem Anstieg des Blutglucosespiegels. Jedoch besteht in den westlichen Industrienationen zunehmend das Problem, dass ein Übermaß an verfügbaren Kohlenhydraten aufgenommen wird, was mit verschiedenen Krankheiten, wie Übergewicht und Diabetes Typ 2, assoziiert wird. Dementsprechend bestehen Bestrebungen, den Gehalt an verfügbaren Kohlenhydraten in Lebensmitteln zu senken oder den Ballaststoffgehalt von Lebensmitteln zu erhöhen, um einen geringeren Anstieg des Blutglucosespiegels zu gewährleisten.

Eine Möglichkeit zur Erhöhung des Ballaststoffgehalts von Brot- und Backwaren stellt der Zusatz von Vollkornmehl dar, der allerdings aufgrund der Auswirkungen auf die sensorischen Eigenschaften und damit auf die Verbraucherakzeptanz dieser Produkte limitiert ist. Durch eine Modifikation von Stärke im Rahmen einer Sauerteigführung könnte der Ballaststoffgehalt dagegen ohne eine Rezepturänderung erhöht werden. Hierdurch könnten milde Brotsorten (Weizenbrot, Weizenmischbrot) ohne sensorische Einbußen als „ballaststoffreich“ beworben oder eine höhere Nutriscore-Punktzahl dieser Backwaren erreicht werden. Zur gezielten und selektiven Modifikation von Stärke bieten sich verschiedene kohlenhydratspaltende Enzyme, wie Pullulanase, oder das Glykogen-Verzweigungsenzym an. Neuartige Vertreter derartiger Enzyme, wie die 4,6- $\alpha$ -Glucanotransferasen, verwenden Stärke als Substrat und katalysieren eine Disproportionierungsreaktion, durch die Stärke- bzw. Maltodextrinmoleküle entstehen, die mit langen Dextransketten substituiert sind. Für die gebildeten Isomal-

to-/Malto-Polysaccharide (IMMPs) wurde bereits gezeigt, dass sie im Dünndarm kaum gespalten werden, potenziell präbiotische Eigenschaften besitzen und als Ballaststoffe detektiert werden.

4,6- $\alpha$ -Glucanotransferasen werden von verschiedenen Milchsäurebakterien gebildet, welche ein zentraler Bestandteil von Sauerteigen sind und durch ihre Stoffwechselprodukte für eine Säuerung und Lockerung des Teiges sorgen. Dementsprechend besteht durch eine Sauerteigführung mit entsprechenden Starterkulturen die Möglichkeit, eine In-situ-Bildung von IMMPs und damit eine Erhöhung des Ballaststoffgehalts zu erzielen.

Ziel des Forschungsvorhabens ist es, Bedingungen zu ermitteln, mit denen eine möglichst hohe IMMP-Synthese in Sauerteigen ermöglicht wird. Da sich verschiedene Milchsäurebakterien sowie deren Glucanotransferasen signifikant in ihrer Befähigung zur IMMP-Synthese unterscheiden können, sollen verschiedene als Sauerteigstarterkultur geeignete Milchsäurebakterien zum Einsatz kommen. Die Ergebnisse sollen im Anschluss auf die Herstellung von Sauerteigen mit entsprechenden Starterkulturen übertragen werden. Abschließend werden die technofunktionellen Effekte einer erhöhten IMMP-Bildung in verschiedenen Backversuchen ermittelt. Durch diese systematische Untersuchung sollen Bedingungen aufgezeigt werden, die eine Herstellung von Backwaren oder auch vorfermentierten Teigen mit einem erhöhten IMMP- bzw. Ballaststoffgehalt erlauben.

### ***Wirtschaftliche Bedeutung***

---

Brot und Backwaren gehören zu den am häufigsten konsumierten Lebensmitteln; allein in Deutschland werden jährlich rd. 6,2 Mio. Tonnen Brotgetreide und rd. 77 kg Brot pro Haushalt verbraucht. Die Herstellung von Brot und Backwaren gehört zu den wichtigsten Teilbereichen der deutschen Lebensmittelindustrie und wird von einer Vielzahl von kleinen und mittelständischen Unternehmen (KMU) geprägt.

Durch eine Erhöhung des Ballaststoffgehalts von Brot und eine damit verbundene Möglichkeit zur Auslobung („ballaststoffreich“) ließen sich deutliche Umsatzsteigerungen erzielen. Da durch die In-situ-Produktion mittels Milchsäurebakterien bzw. Enzymen eine Kennzeichnungspflicht entfällt, könnten durch derartige Backwaren zudem auch Verbrauchergruppen angesprochen werden, die Wert auf wenig Zusatzstoffe legen. Durch eine fermentative Produktion von IMMPs im Rahmen einer Sauerteigführung ist mit keinerlei Mehrkosten bei der Lebensmittelproduktion zu rechnen, so dass dieser Ansatz sowohl wirtschaftlich ist als auch ohne Hürden von Backwarenherstellern umsetzbar wäre.

Eine Untersuchung, inwiefern sich die reinen Glucanotransferasen zur Modifikation von Stärke in Teigen eignen, ist zudem für die Hersteller technischer Enzyme von großem Interesse. Bäckereien könnten sowohl derartige Enzyme als auch Sauerteigstarterkulturen und vorfermentierte Teige verwenden, um standardisierte Produkte mit einem erhöhten Ballaststoffgehalt herzustellen. Vorteilhaft ist vor allem, dass die enzymatische Umwandlung von Stärke in einer Vielzahl an Produkten ohne wesentliche Rezepturänderungen realisiert werden kann. Für die Hersteller von Getreideerzeugnissen eröffnen die Untersuchungen zur Stärkemodifikation in verschiedenen Mehlen zudem zusätzliche Absatzmöglichkeiten für bestimmte Produkte, wie z. B. vorbehandelte Mehle.

### ***Weiteres Informationsmaterial***

---

Universität Halle-Wittenberg  
Institut für Chemie  
Bereich Lebensmittelchemie  
AK Prof. Wefers - Funktionelle Lebensmittel  
Kurt-Mothes-Straße 2, 06120 Halle  
Tel.: +49 345 55-25772  
Fax: +49 345 55-27040  
E-Mail: daniel.wefers@chemie.uni-halle.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:



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

*Bildnachweis - Seite 1: © Sascha Kreklau - Verband Deutscher Großbäckereien e.V.*

Stand: 25. August 2023