

## Entwicklung standardisierter Assays zur Bestimmung der Aktivität von Amylase-Trypsin-Inhibitoren (ATI) in Mehlen und Backwaren

<b>Koordinierung:</b>	Forschungskreis der Ernährungsindustrie e. V. (FEI), Bonn
<b>Forschungsstelle I:</b>	Leibniz-Institut für Lebensmittel-Systembiologie an der Technischen Universität München, Freising Prof. Dr. Thomas Hofmann/Dr. Katharina Scherf
<b>Forschungsstelle II:</b>	Universität Mainz Universitätsmedizin Institut für Translationale Immunologie Prof. Dr. Dr. Detlef Schuppan
<b>Industriegruppe(n):</b>	Verband der Getreide-, Mühlen- und Stärkewirtschaft e.V. (VGMS), Berlin Gemeinschaft zur Förderung von Pflanzeninnovation e.V. (GFPI), Bonn Verein der Förderer des Hans-Dieter-Belitz-Instituts für Mehl- und Eiweißforschung e.V. (hdbi), Freising Deutsche Zöliakie Gesellschaft e.V., Stuttgart
	Projektkoordinator: Dr. Markus Brandt Ernst Böcker GmbH & Co. KG, Minden
<b>Laufzeit:</b>	2018 - 2020
<b>Zuwendungssumme:</b>	€ 457.880,-- (Förderung durch BMWi via AiF/FEI)

### Forschungsziel:

Der Konsum von Weizenprodukten führt bei einem Teil der Bevölkerung zu allergischen oder entzündlichen Immunreaktionen. Schätzungsweise 1 % der westlichen Bevölkerung sind von Zöliakie, 0,5 - 2 % von Weizenallergie und möglicherweise bis zu 10 % von Nicht-Zöliakie-Weizensensitivität (NCWS, „Glutensensitivität“) betroffen. Die einzige Therapie für diese Hypersensitivitäten ist eine gluten-(weizen-)freie Diät.

Untersuchungen von Forschungsstelle (FS) 2 zeigten, dass nicht vorrangig Glutenproteine, sondern die Proteinfamilie der Amylase-Trypsin-Inhibitoren (ATI) für die NCWS verantwortlich ist. So führt der Verzehr von ATI zu einer Verschlimmerung von chronisch entzündlichen, auch extraintestinalen, Erkrankungen. Es handelt sich dabei um ein

dosisabhängiges Phänomen, d.h. eine Reduktion des ATI-Gehalts auf 10 % des Ausgangswerts verhindert die unerwünschten Krankheitszeichen in präklinischen In-vivo-Entzündungsmodellen sowie in der klinischen Ambulanz von FS 2. Mit Hilfe von Zellassays zur Bestimmung des immunaktivierenden Potentials von ATI wurde an FS 2 gezeigt, dass ATI gegen die gastrointestinalen Peptidasen hochresistent sind und ihre Bioaktivität (Aktivierung des Toll-like-Rezeptors 4, TLR4, auf myeloiden Zellen) durch übliche Backprozesse nur wenig beeinflusst wird.

Mit Hilfe der Flüssigkeitschromatographie-Tandem-Massenspektrometrie (LC-MS/MS) lassen sich ATI-Konzentrationen in Weizenmehlen und -produkten quantifizieren. Auch werden Enzymassays zur Bestimmung der inhibitorischen Aktivität gegen Amylase und Trypsin in Mehlen eingesetzt; im Moment existieren jedoch kaum Daten zur Korrelation zwischen

der ATI-Konzentration und der ATI-Aktivität. Auch gibt es keinerlei Untersuchungen, inwieweit verschiedene Prozessparameter bei der Herstellung von Backwaren die ATI-Konzentration und die ATI-Aktivität beeinflussen. Es wird vermutet, dass bereits die Auswahl der Getreideart (Brotweizen, Dinkel, Durum, Emmer, Einkorn) oder der Getreidesorte, die Vermahlungstechnik, die Verwendung von gekeimtem Getreide und verschiedene Teigführungen zu einer verringerten ATI-Aktivität und somit zu einer verbesserten Verträglichkeit für NCWS- und Reizdarpatienten führen können.

Ziel des Forschungsvorhabens ist die Entwicklung von Enzymassays und ELISA für die einfache, standardisierte und reproduzierbare Quantifizierung von ATI in Rohstoffen und Getreideprodukten. Mit Hilfe dieser Assays sollen grundlegende Zusammenhänge zwischen der ATI-Konzentration, deren Inhibitor-Aktivität sowie der Immunaktivität über den Prozess der Backwarenherstellung hinweg aufgeklärt werden. Dadurch können Prozessparameter bei der Herstellung von Backwaren variiert und optimiert werden, um die ATI-Konzentration und die ATI-Aktivität zu minimieren und eine verbesserte Verträglichkeit für NCWS-Betroffene zu erreichen.

#### Wirtschaftliche Bedeutung:

Populärwissenschaftliche Bücher, die den Weizenverzehr für eine Vielzahl von Krankheiten verantwortlich machen, haben in den vergangenen Jahren zu einer großen Verunsicherung bei Verbrauchern geführt. Aufgrund dessen meiden immer mehr Menschen Weizenprodukte, weil sie glauben, dass diese ungesund wären und laufen unter Umständen Gefahr, sich falsch zu ernähren. Die Ent-

wicklung einfacher Methoden zur ATI-Analytik soll eine klare wissenschaftliche Basis schaffen, um Missverständnissen vorzubeugen.

Auf Basis der Ergebnisse können KMU sensorisch und technofunktionell hochwertige Weizenprodukte mit einem verbesserten Gesundheitsaspekt herstellen und hierdurch Wettbewerbsvorteile auf den nationalen und internationalen Märkten erzielen.

Die angestrebten Assays, insbesondere die Tests mit den monoklonalen Antikörpern, können auf breiter Basis Eingang finden in Dienstleistungslaboratorien, nicht nur der Backwarenindustrie.

#### Weiteres Informationsmaterial:

Leibniz-Institut für Lebensmittel-Systembiologie an Technischen Universität München  
Lise-Meitner-Straße 34, 85354 Freising  
Tel.: +49 8161 71-2902  
Fax: +49 8161 71-2970  
E-Mail: thomas.hofmann@tum.de

Universität Mainz  
Universitätsmedizin  
Institut für Translationale Immunologie  
Langenbeckstraße 1, 55131 Mainz  
Tel.: +49 6131 17-7356  
Fax: +49 6131 17-7357  
E-Mail: detlef.schuppan@unimedizin-mainz.de

Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V. (FEI)  
Godesberger Allee 142-148, 53175 Bonn  
Tel.: +49 228 3079699-0  
Fax: +49 228 3079699-9  
E-Mail: fei@fei-bonn.de

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

gefördert durch/via



Das o. g. IGF-Vorhaben der Forschungsvereinigung Forschungskreis der Ernährungsindustrie e. V. (FEI), Godesberger Allee 142-148, 53175 Bonn, wird/wurde 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.