



Leibniz-Institut
für Lebensmittel-Systembiologie
an der Technischen Universität München

Allergene in Weizen:

Aufklärung der Ursachen für Gluten-assoziierte Erkrankungen

Katharina Scherf

Wissenschaftliche Tagung des Dachverbands wissenschaftlicher Gesellschaften der Agrar-,
Forst-, Ernährungs-, Veterinär- und Umweltforschung e.V. (DAF e.V.)
Berlin, 06. September 2018

Lise-Meitner-Straße 34, 85354 Freising, Germany
www.leibniz-lsb.de



Leibniz-Institut
für Lebensmittel-Systembiologie
an der Technischen Universität München

MACHT WEIZEN ... KRANK, DUMM UND SÜCHTIG?

Gliadin - Weizen macht abhängig

Dr. William Davis, Kardiologe und Autor von *Wheat Belly*, ist überzeugt, dass uns Weizen abhängig macht. Er behauptet, dass dieses genmanipulierte Getreide, wie es in der westlichen Welt heutzutage in Massen konsumiert, unsere Gedanken und unser Verhalten verändert. Er behauptet, dass es uns in Frühstücksflocken, Brot und Gebäck, Pasta und anteilig in diversen verarbeiteten Lebensmitteln verbirgt.

**„Wie der Weizen uns vergiftet“:
Wie ungesund ist Gluten?**

**Weizen macht dick und krank -
Stop dem Weizen!**

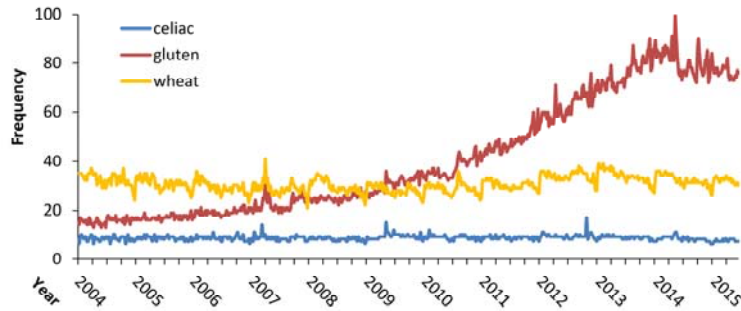
Bringt Weizen uns ins Grab?

**BROT IST BÖSE. ODER: GETREIDE IST
EIN ZWEISCHNEIDIGES SCHWERT**

© Leibniz-LSB@TUM
www.leibniz-lsb.de



MACHT WEIZEN ... KRANK, DUMM UND SÜCHTIG?



Über **60 % der Amerikaner** denken, dass eine glutenfreie Ernährung gut für die physische und mentale Gesundheit sei

Etwa **30 %** der Amerikaner versuchen, Gluten zu vermeiden

WEIZEN ALS GRUNDNAHRUNGSMITTEL

Produktionsmenge: 749 Mio. Tonnen weltweit (2016)

24 Mio. Tonnen in DE (2016)

Anbaufläche: 2,20 Mio. km² weltweit (2016)



Sehr gute Haltbarkeit

Brot deckt

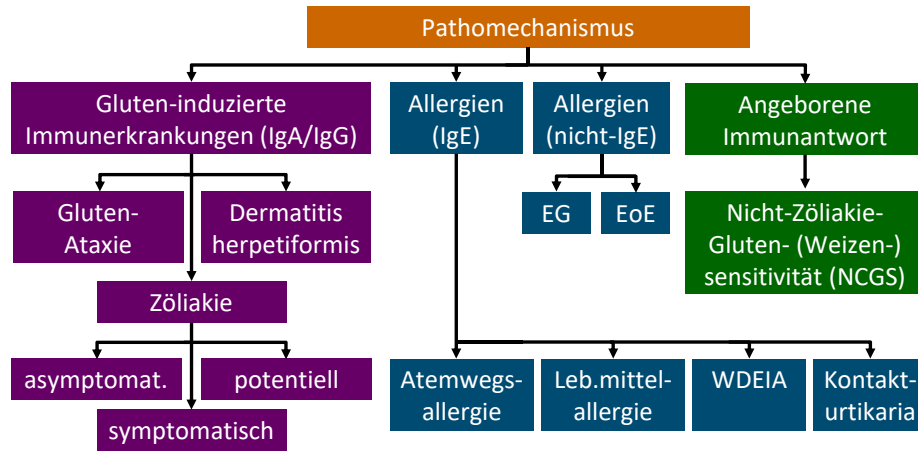
- 34 % des Kohlenhydratbedarfs
- 34 % des Proteinbedarfs (Eiweiß)
- 24 % des Bedarfs an Ballaststoffen
- 13 - 32 % des Bedarfs an B-Vitaminen und Mineralstoffen



Einzigartige Produktvielfalt

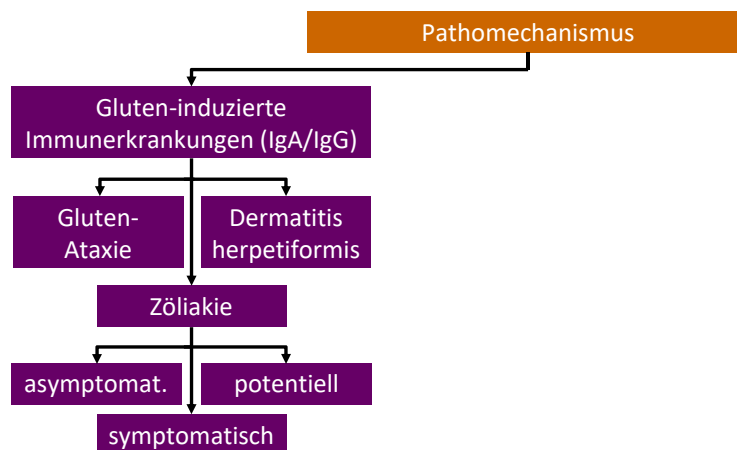


UNVERTRÄGLICHKEITEN BEI WEIZEN



Modifiziert aus Sapone et al., 2012; EG: eosinophile Gastroenteritis, EoE: eosinophile Ösophagitis, WDEIA: Wheat-dependent exercise-induced anaphylaxis

UNVERTRÄGLICHKEITEN BEI WEIZEN



ZÖLIAKIE

Chronische Erkrankung des Dünndarms, die auf einer lebenslangen Unverträglichkeit gegenüber Gluten (Weizen, Roggen, Gerste) beruht

Prävalenz: $\approx 1\%$ der Bevölkerung

Ursachen:

- Genetik: HLA-DQ2 oder HLA-DQ8 positiv
- Gluten aus Weizen, Roggen, Gerste, evtl. Hafer
- Weitere Faktoren:
 - Infektionen (Rotavirus, Adenovirus 12)
 - Veränderungen der Mikrobiota im Darm
 - Hygiene-Hypothese
 - Zeitpunkt und Art der Geburt, Stilldauer und Zeitpunkt der Einführung von Gluten in die Nahrung des Kleinkinds



gesunde



Zöliakie-geschädigte
Dünndarmschleimhaut

Therapie: lebenslange, strikt glutenfreie Diät

UNVERTRÄGLICHKEITEN BEI WEIZEN

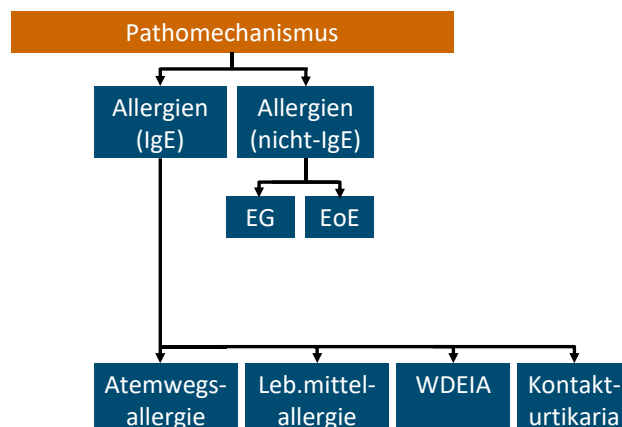
Reaktion innerhalb von Minuten bis Stunden nach Exposition

Prävalenz:
0,2 - 4 % der Bevölkerung

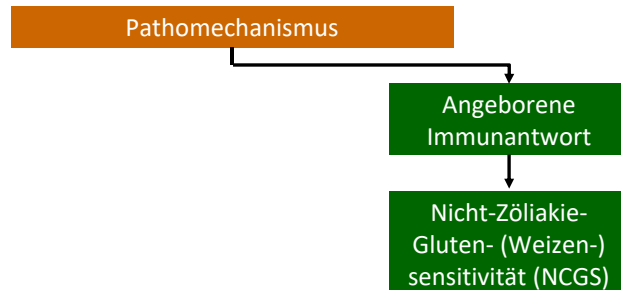
Ursachen:

- Nicht-Glutenproteine: ATIs, Enzyme, Lipid Transfer Proteins (LTPs), etc.
- Gluten

Therapie:
Vermeidung der Exposition



UNVERTRÄGLICHKEITEN BEI WEIZEN



NICHT-ZÖLIAKIE-GLUTENSENSITIVITÄT

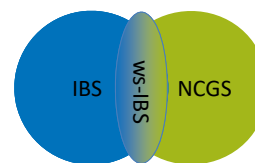
Bezeichnungen:

Gluten Sensitivity (Cooper et al., 1981; Sapone et al., 2012)

Non-Celiac Gluten Sensitivity (NCGS) (Ludvigsson et al., 2012)

Non-Celiac Wheat Sensitivity (NCWS) (Carroccio et al., 2012)

Wheat Sensitivity (Fasano et al., 2015)



Definition der NCGS als eigenständiges Krankheitsbild

Intestinale und/oder extraintestinale Symptome, die bei Eliminierung von Gluten/Weizen aus der Ernährung verschwinden

Nach Ausschluss von Zöliakie, Weizenallergie, anderen Lebensmittelunverträglichkeiten und Reizdarmsyndrom (IBS)

→ Derzeit sehr begrenzter Stand des Wissens

NICHT-ZÖLIAKIE-GLUTENSENSITIVITÄT

Mögliche Ursachen:

Aufnahme von glutenhaltigen Getreidearten:
Immunreaktion innerhalb von Stunden bis Tagen

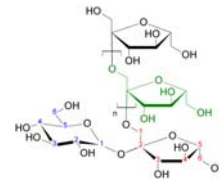
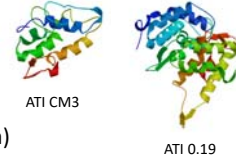
Gluten als Aktivator der angeborenen Immunantwort (α -Gliadin)

Amylase-Trypsin-Inhibitoren (ATIs) aus Weizen als Aktivatoren der
angeborenen Immunantwort

FODMAPS (fermentierbare Oligo-, Di- und Monosaccharide und
Polyole)

Prävalenz: 0,9 - 3,7 % (bis zu 10 %?) der Bevölkerung

Therapie: Glutenfreie bzw. glutenarme Diät



ZUNAHME DER PRÄVALENZ VON ZÖLIAKIE UND NCGS

Mögliche Gründe:

- Zunehmende Aufmerksamkeit
- Verbesserte Diagnostik
- Verwendung von Gluten als technofunktioneller Zusatz in vielen Lebensmitteln
- Landwirtschaftliche Anbaupraktiken beim Weizenanbau
- Weizenverarbeitung (ungekeimte Körner, weißes Auszugsmehl, schnelle Hefefermentation, ungesäuerte Teige)
- **Weizenzüchtung**



KONSORTIUM

Darina Pronin, Katharina Scherf



Valentina Curella, Detlef Schuppan



Walburga Dieterich, Yurdagül Zopf



Kombination der Expertise in Immunologie, Gastroenterologie, Pflanzenforschung, Bioinformatik und Getreide-Proteomics



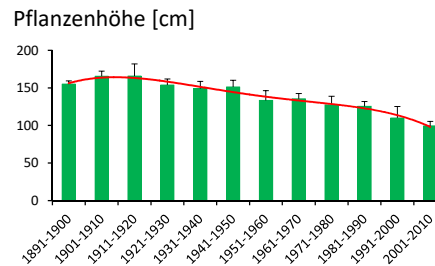
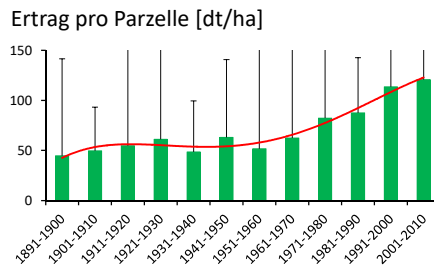
Ruslana Radchuk, Hans Weber, Andreas Börner

Helmholtz Zentrum münchen
Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt

Iris Fischer, Klaus Mayer, Manuel Spannagl



60 WEIZENSORTEN – 5 PRO DEKADE VON 1890 - 2010



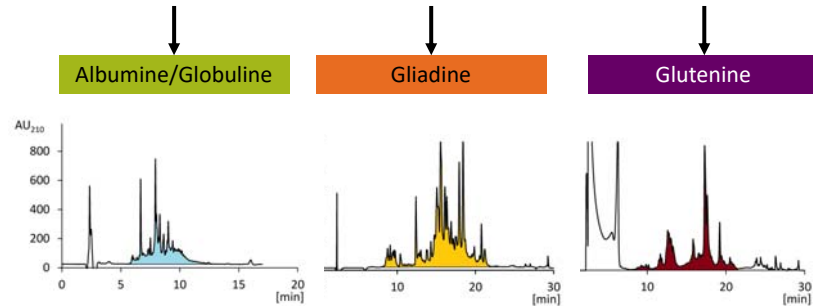
© A. Börner, IPK



OSBORNE-FRAKTIONIERUNG

Isolierung von Weizenproteinfraktionen (100 mg- / 50 g-Maßstab)

Weizenmehl → 3 × Extraktion mit Salzlösung (pH 7,6) → 3 × Extraktion mit 60 % Ethanol → 3 × Extraktion mit Propanol/Tris-HCl/DTT (pH 7,5, 60 °C)



Schalk et al., 2017

© Leibniz-LSB@TUM
www.leibniz-lsb.de



ZUSAMMENFASSUNG – WHEATSCAN

- Einzigartiges Probensortiment mit 60 Weizensorten (5 pro Dekade seit 1890), die in drei Jahren (2015 - 2017) an einem Standort angebaut wurden
- Trends über die letzten 100 Jahre:
 - Abnahme der Gehalte an Rohprotein, Albuminen/Globulinen und Gliadinen
 - Zunahme der Gehalte an Gluteninen
- Deutliche Unterschiede
 - zwischen den Erntejahren 2015, 2016 und 2017
 - zwischen den einzelnen Sorten
 - in den qualitativen Mustern, v.a. der Gliadine

- 🔗 Immunreaktives Potential (Bestimmung ausgewählter Zöliakie-aktiver Epitope, ATI)
- 🔗 Aktivierungsmuster der Sorten (TLR4, kultivierte Dünndarmzellen)

© Leibniz-LSB@TUM
www.leibniz-lsb.de



MACHT WEIZEN ... KRANK?

Eine **glutenfreie Diät** ist notwendig bei

Zöliakie

Gluten-Ataxie, Dermatitis herpetiformis

NCGS

Lebensmittelallergie gegenüber Weizen

Schwerwiegenden Fällen von WDEIA



Weizen ist für die überwiegende Mehrheit ($\approx 95\%$) der Bevölkerung unbedenklich
Verzicht auf Weizen nur nach ärztlicher Diagnose einer Weizenunverträglichkeit nötig

HERZLICHEN DANK ...

... FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT!

Dr. Katharina Scherf

Leitung des AK „Functional Biopolymer Chemistry“
Leibniz-Institut für Lebensmittel-Systembiologie
an der Technischen Universität München
Lise-Meitner-Straße 34, 85354 Freising
k.scherf.leibniz-lsb@tum.de

