

Wie lässt sich Acrylamid beim Backen und Braten vermindern?

Bertrand Matthäus, Klaus Vosmann (Münster) und Norbert U. Haase (Detmold)



Ergebnisse der schwedischen Lebensmittelbehörde aus dem Jahr 2002 zum Auftreten von Acrylamid in gebratenen und frittierten Lebensmitteln haben die Öffentlichkeit erheblich verunsichert. Sollten in unseren geliebten Pommes gefährliche kanzerogene Stoffe sein? In Deutschland und anderen europäischen Nachbarländern wurden sofort in Frage kommende Lebensmittel überprüft und nach den Ursachen der Belastung gesucht. Die hier vorgestellten Ergebnisse einer Untersuchung der Bundesanstalt für Getreide-, Kartoffel- und Fettforschung (BAGKF) zeigen, dass sich auch beim Backen und Braten in der heimischen Küche Acrylamid in hohen Konzentrationen bilden kann. Seine Entstehung lässt sich aber bei geeigneter Zubereitungsweise vermindern.

Wie alles begann

Nach einem Arbeitsunfall mit Acrylamid bei Tunnelarbeiten in Hallandsås (Schweden) wurden die in den Unfall verwickelten Arbeiter auf Belastungen mit diesem Stoff untersucht. Erstaunlicherweise fand die mit den Analysen beauftragte Forschungsgruppe um Profes-

sorin Margareta Törnqvist vom Institut für Umweltchemie der Universität Stockholm Acrylamid nicht nur im Blut der betroffenen Arbeiter, sondern auch im Blut einer unbeteiligten Kontrollgruppe.

Die Ergebnisse eines anschließend durchgeführten Ratten-Fütterungsversuchs mit gebratenen Lebensmitteln führten zu der Überlegung, dass möglicherweise in gebratenen Lebensmitteln Acrylamid ge-

bildet wird. Weitere Untersuchungen und die Entwicklung eines neuen und schnelleren Nachweisverfahrens für Acrylamid zeigten, dass Lebensmittel, die durch Prozesse wie Frittieren, Backen oder Braten hergestellt werden, teilweise hohe Gehalte an Acrylamid enthalten können.

Was weiß man über Acrylamid?

Acrylamid wird als Ausgangssubstanz bei der Herstellung von Polyacrylamid eingesetzt, das wiederum sein Hauptanwendungsgebiet bei der Herstellung von Verpackungsmaterialien hat bzw. als Flockungsmittel bei der Aufbereitung von Trinkwasser eingesetzt wird.

Während Polyacrylamid ungefährlich ist, steht Acrylamid als reaktives Agens im Verdacht, ein krebserzeugendes Potenzial



für den Menschen zu besitzen, so dass es von der International Agency for Research on Cancer (IARC) als „wahrscheinlich karzinogen für den Menschen“ (Gruppe 2A) eingestuft wurde. Auch im europäischen Rechtssystem wurde es der Kategorie 2 der krebserzeugenden Stoffe zugeordnet. Hinzu kommt eine neurotoxische (nervenschädigende) Wirkung. Eine eindeutige Aussage über die durch Acrylamid hervorgerufene Gefährdung lässt sich aber nach der bisherigen Datenlage noch nicht treffen.

Inzwischen wurden von verschiedenen Arbeitsgruppen Faktoren identifiziert, die eine Acrylamidbildung in Lebensmitteln beeinflussen:

- Niedermolekulare Kohlenhydrate im Lebensmittel (Glucose, Fructose),
- Niedermolekulare Stickstoffverbindungen im Lebensmittel (Aminosäuren, insbesondere Asparagin),
- Temperatur,
- Wasserverfügbarkeit.

Es wurde aber auch sehr schnell klar, dass die Bildung von Acrylamid nicht nur ein Problem der industriellen Herstellung von Lebensmitteln ist, sondern vor allem auch bei der haushaltsmäßigen Zubereitung von Speisen eine große Rolle spielt. Zwar haben die einzelnen Verbraucherinnen und Verbraucher keinen Einfluss auf die Zusammensetzung der Rohstoffe – gerade bei Convenience-Produkten, die immer häufiger gekauft werden – sie können aber durch die Wahl einer geeigneten Brat- bzw. Backtemperatur die Ent-

stehung von Acrylamid in gewissem Rahmen steuern.

Zubereitung von Lebensmitteln

In dem vorliegenden Beitrag sollen exemplarisch Untersuchungen zur Herstellung von Reibekuchen und von Trockengebäcken betrachtet werden, die in der BAGKF zur Bildung von Acrylamid durchgeführt wurden.

Zur Herstellung von Reibekuchen können frische Kartoffeln oder vorgeformte

und vorgebackene Produkte (Tiefkühl-Produkte) sowie Halbfertigmischungen eingesetzt werden. In der vorliegenden Untersuchung wurde ein Tiefkühl-Handelsprodukt mit verschiedenen Techniken zubereitet (Bratpfanne (2 Temperaturen), Backofen, Fritteuse).

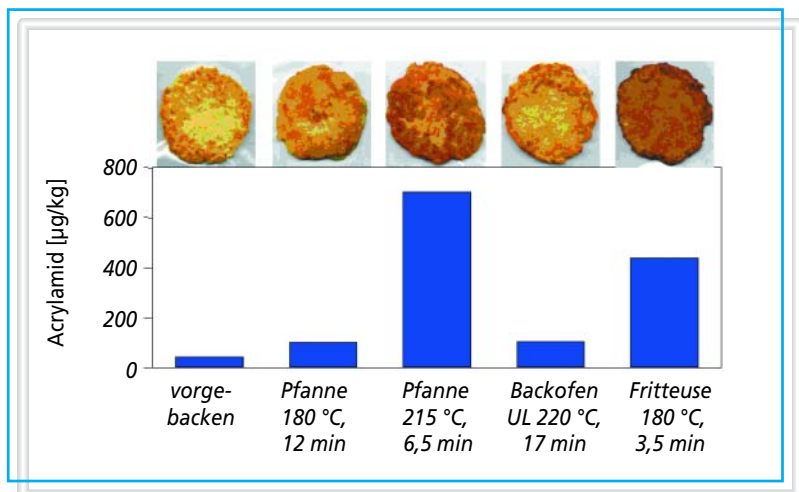
In einer weiteren Versuchsreihe wurden verschiedene Gebäcke (Spritzgebäck, Mürbegebäck und Vanillekipferl) ebenfalls entsprechend der küchenmäßigen Praxis nach Standardrezepturen hergestellt (Zucker, Butter, Mehl, etwas Salz sowie teilweise Vollmilch, Mandelgrieß und Vanillearoma). Der Teig für die verschiedenen Gebäckarten wurde jeweils mit und ohne Ei zubereitet. Die Ofentemperatur wurde unter Anpassung der Backzeit variiert. Details sind bei der Beschreibung der Ergebnisse angeführt.

Der Acrylamidgehalt der Reibekuchen und Gebäcke wurde mit Hilfe der Gaschromatografie/Massenspektroskopie bestimmt.

Reibekuchen

Bei den Reibekuchen kam es erst im Verlauf der verzehrfähigen Zubereitung zu einem höheren Acrylamidgehalt (Abb. 1). Während in dem vorgebackenen Erzeugnis 44 µg Acrylamid/kg gemessen wurden, stiegen die Gehalte bei der Zubereitung in der Pfanne an, und zwar abhängig von der Zubereitungstemperatur (103 µg/kg (180 °C) bzw. 703 µg/kg (215 °C).

Abb. 1: Acrylamidgehalte in Reibekuchen in Abhängigkeit vom Rohstoff und der Zubereitungsart.



Wurden die vorgebackenen Reibekuchen bei 180 °C frittiert, so waren zwar die Zubereitungszeiten erheblich kürzer als bei vergleichbaren Temperaturen in der Bratpfanne, aber der Acrylamidgehalt war deutlich höher (440 µg/kg gegenüber 103 µg/kg). Bei der Herstellung der Reibekuchen im Umluftherd wurden ebenfalls niedrige Gehalte an Acrylamid gefunden, aber das Produkt entsprach bei der sensorischen Bewertung nicht mehr der allgemeinen Verbrauchererwartung – es war zäh und nicht mehr knusprig.

Die in unserer Untersuchung gefundenen Acrylamidgehalte beziehen sich auf das verwendete Handelsmuster. Gerade Kartoffeln unterliegen aber zahlreichen Einflussfaktoren (Sorte, Umwelt, Ernte, Lager). Damit können in der jeweils eingesetzten Kartoffelpartie sehr unterschiedliche Konzentrationen an Zuckern und Aminosäuren vorhanden sein, die zu entsprechenden Variationen im Acrylamidgehalt führen.

Trockengebäcke

Die Untersuchung verschiedener Gebäcke zeigte, wie auch schon für andere Lebensmittel, dass die Gehalte an Acrylamid in den Lebensmitteln mit steigender Temperatur zunehmen. Die höchsten Belastungen wurden dabei im Formgebäck II (Typ Vanillekipferln) gefunden, während in Spritzgebäck die Gehalte erst bei einer Temperatur von 220 °C über die Nachweisgrenze von 30 µg/kg anstiegen (Abb. 2). Niedrige Gehalte wurden auch in Formgebäck I (Typ Mürbegebäck) bei Temperaturen von 160 und 190 °C nachgewiesen. Die Verwendung von Ei in der Teigrezeptur führte bei Temperaturen von 160 und 190 °C zu noch niedrigeren Acrylamidgehalten als ohne Zusatz von Ei. Diese Beobachtung verkehrte sich ins Gegenteil bei der höchsten Temperaturvariante (220 °C). Vom Farbeindruck waren diese Gebäcke sehr kräftig gebräunt.

Abgesehen von den Acrylamidgehalten muss an dieser Stelle darauf hingewiesen werden, dass es hinsichtlich der Produktqualität Grenzen der Verzehrfähigkeit gab. Es ist grundsätzlich möglich, Kuchenteige bei sehr niedrigen Temperaturen mehr zu trocknen als zu

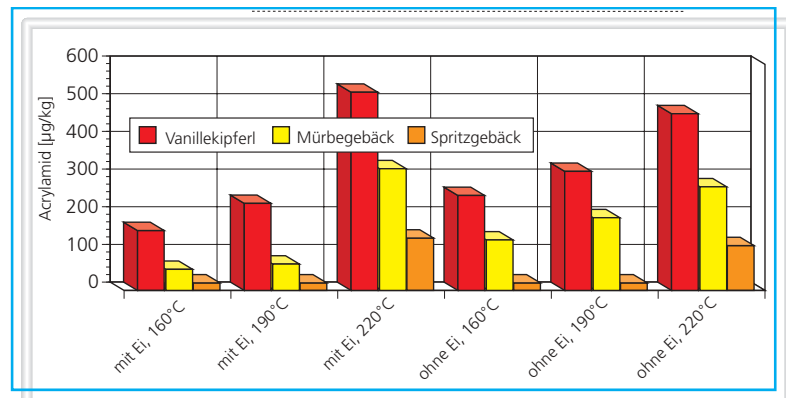


Abb. 2: Acrylamidgehalte in Trockengebäcken in Abhängigkeit von verschiedenen Backtemperaturen und Einfluss des Einsatzes von Eigelb bei der Teigbereitung. (Formgebäck I: Typ Mürbegebäck; Formgebäck II: Typ Vanillekipferl)

backen, doch entsprechen solche Gebäcke nicht den allgemeinen Qualitätsvorstellungen der Konsumenten. Im Hinblick auf die Verbrauchererwartung und auf die zu erwartenden Acrylamidgehalte dürfte bei der Gebäckerstellung eine Backtemperatur von 190 °C vertretbar sein.

Bratpfanne ist, wird weniger von der Acrylamidbildung als vom Genusswert bestimmt.

Für Trockengebäcke (Spritz- und Formgebäcke) lässt sich ebenfalls feststellen, dass bei moderater Backofentemperatur (max. 190 °C) die Acrylamidgehalte niedrig bleiben.

Das Wichtigste in Kürze

Die Zubereitung von Reibekuchen in der Pfanne führt zu niedrigen Acrylamidgehalten, wenn die Temperatur moderat gehalten wird. Die Zubereitungszeit verlängert sich allerdings dabei. Von einer Zubereitung in der Fritteuse ist abzuraten. Ob der Backofen eine Alternative zur



Das Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft hat zusammen mit dem aid-Infodienst ein Faltblatt zu Acrylamid herausgegeben, das unter dem Motto „Vergolden statt Verkohlen“ praktische Verbrauchertipps enthält, um den Acrylamidgehalt im Essen möglichst niedrig zu halten. Es ist über den aid-Infodienst, Friedrich-Ebert-Str. 3, 53177 Bonn erhältlich (E-mail: aid@aid-mail.de).

Im Internet gibt es Informationen unter anderem bei www.verbraucherministerium.de, Rubrik „Verbraucherinfos“ und im Acrylamid-Forum (www.acrylamid-forum.de) des Portals www.was-wir-essen.de.

BAGRF Dr. Bertrand Matthäus und Dr. Klaus Vosmann, Bundesanstalt für Getreide-, Kartoffel- und Fettforschung, Institut für Lipidforschung, Piusallee 68/76, 48147 Münster, E-mail: matthaus@uni-muenster.de

Dr. Norbert U. Haase, Bundesanstalt für Getreide-, Kartoffel- und Fettforschung, Institut für Getreide-, Kartoffel- und Stärketechnologie, Schützenberg 12, 32756 Detmold.