10 Jahre Minimierung von Acrylamid bei Kartoffelchips:

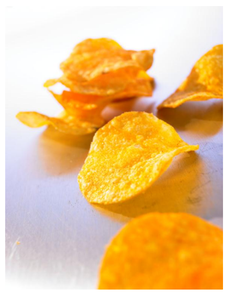
Eine nachhaltige Erfolgsgeschichte

Marion Raters und Reinhard Matissek

LCI, Lebensmittelchemisches Institut des Bundesverbandes der Deutschen Süßwarenindustrie, Adamsstraße 52-54, 51063 Köln, www.lci-koeln.de

10 Jahre Acrylamid – 100 Jahre Maillard-Reaktion

Zehn Jahre sind nun vergangen, seit die Universität Stockholm im April 2002 berichtete, dass verschiedene stark erhitzte Lebensmittel Acrylamid enthalten. Mit dieser Entdeckung begann eine völlig neue Ära toxikologisch relevanter Lebensmittelinhaltsstoffe, den sog. *foodborne toxicants*. Die chemischen Bildungswege von Acrylamid in Lebensmitteln gelten inzwischen als aufgeklärt: In mehreren unabhängigen Studien konnte gezeigt werden, dass bei der Erhitzung der Aminosäure Asparagin mit bestimmten α-Dicarbonylverbindungen (reduzierende Zucker) im Rahmen der Maillard-Reaktion - eben jener Reaktion, die der Forscher L.C. Maillard vor 100 Jahren im Rahmen seiner Dissertation entdeckte - große Mengen Acrylamid gebildet werden können. Da Asparagin in freier Form neben reduzierenden Zuckern vor allem in Kartoffeln und Getreidearten vorkommt, liefert dies eine schlüssige Erklärung für die selektive Acrylamid-Belastung bestimmter Lebensmittelgruppen, u.a. auch Kartoffelchips, nach dem Erhitzen [1, 2]. Die deutsche Kartoffelchips-Industrie hat seitdem im Sinne des vorbeugenden Verbraucherschutzes gehandelt und entsprechende weitreichende Maßnahmen zur Reduzierung frühzeitig erfolgreich eingeleitet und umgesetzt. Zu diesem Zweck wurden im verbandseigenen Institut LCI für die Mitgliedsfirmen des BDSI zahlreiche systematische Analysen durchgeführt.



Das Minimierungskonzept – D und EU

Das in Deutschland praktizierte – bis 2011 auf EU-Ebene einzigartige – dynamische Minimierungskonzept mit den sog. Signalwerten wurde 2002 zwischen dem BVL (Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit) und den Ländern, der Wirtschaft und dem BMELV (Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz) abgestimmt und soll eine stufenweise aber stetige Absenkung der Acrylamid-Gehalte bewirken. Die Signalwerte wurden in alljährlichen Abständen durch Datenaktualisierung überprüft und entsprechend angepasst. Bisher hat es acht Signalwert-Berechnungen gegeben (Abbildung 1) [3].

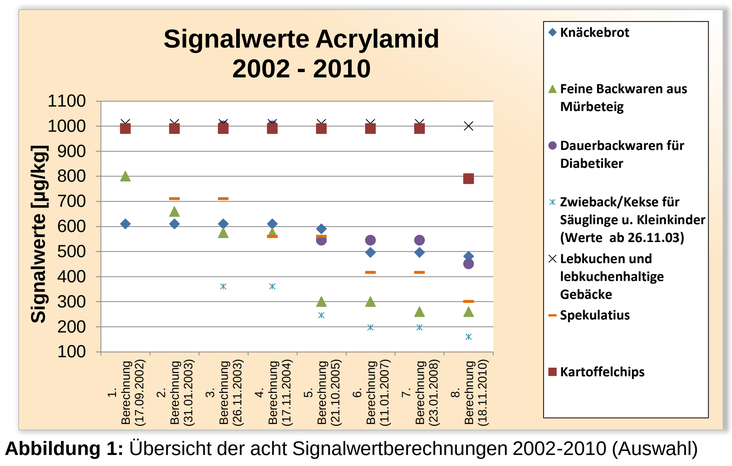


Abbildung 1: Übersicht der acht Signalwertberechnungen 2002-2010 (Auswahl)

Auf europäischer Ebene hat der Europäische Ernährungsverband (FDE, vormals CIAA) die Bemühungen von Wissenschaft und Industrie koordiniert und ein Werkzeugkasten-System (Toolbox-Konzept) entwickelt. Es beschreibt wissenschaftliche Ansätze und Methoden zur Acrylamid-reduzierung in Lebensmitteln sowie deren praktische Umsetzung [4]. Seit Januar 2011 existiert ferner entsprechend dem sehr erfolgreichen Vorbild des deutschen Minimierungskonzeptes ein **einheitliches europäisches Niveau** für die Überwachung der Acrylamid-Belastung in Lebensmitteln in Form von sog. Richtwerten („Indicatice values"). Diese europäischen Signalwerte wurden nach Empfehlung der EU Kommission für annähernd alle Lebensmittelgruppen eingeführt, für die bisher in Deutschland nationale Signalwerte galten und lösen diese ab (Abbildung 2) [5].

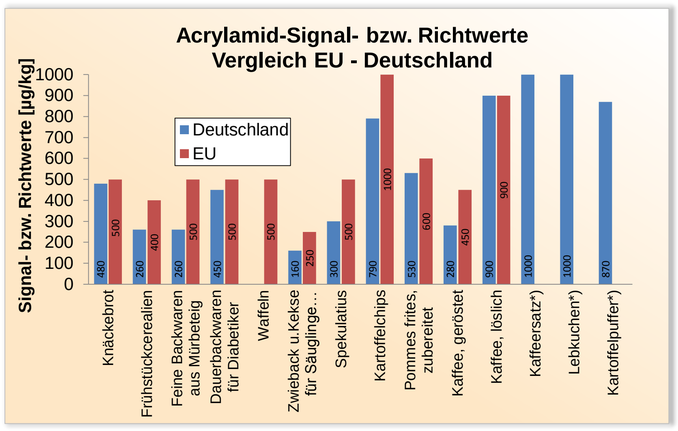


Abbildung 2: Signal- bzw. Richtwerte für Acrylamid, Signalwerte: BVL, 8. Berechnung, 2010; EU-Richtwerte: Empfehlung vom 10.10.2011 [5], *) EU-Richtwert nicht festgelegt

Fazit und Ausblick

Durch kontinuierliche Überarbeitung von Rezepturen und Herstellungsprozessen konnten seit der ersten größtmögliche Überraschung auslösenden Entdeckung von Acrylamid vor 10 Jahren die Gehalte in Kartoffelchips von in Deutschland produzierenden Herstellern sehr wirkungsvoll gesenkt werden. Derzeit liegen sie im Durchschnitt mit weniger als 300-500 µg/kg weit unter dem europäischen Richtwert von 1.000 µg/kg.

Das bereits 2002 von Deutschland initiierte und seit 2011 auch auf EU-Ebene nach deutschem Vorbild praktizierte dynamische Minimierungskonzept auf der Basis von Signalwerten bzw. Richtwerten hat sich somit als eine beispiellose Erfolgsgeschichte herausgestellt.

Da bislang keine endgültige Risikobewertung für Acrylamid vorgenommen werden kann, wird im Sinne des vorbeugenden Verbraucherschutzes empfohlen, das erfolgreiche Minimierungskonzept von Wissenschaft, Industrie und Behörden weiter voranzutreiben und bei den Reduzierungsanstrengungen nicht nachzulassen.

Minimierungserfolge

Das LCI veröffentlicht – regelmäßig aktualisiert – die wöchentlichen Acrylamidwerte der in Deutschland produzierenden Kartoffelchipshersteller (www.lci-koeln.de) in Form einer sog. Wochenmittelwert-Grafik (Abb. 3), an der die Wirksamkeit der seit April 2002 durchgeführten Minimierungsmaßnahmen erkannt werden kann. Die Grafik zeigt die Wochenmittelwerte beginnend 2002 bis Ende März 2012 und basiert auf weit über 20.000 vom LCI für die Kartoffelchips herstellenden Mitgliedsfirmen des BDSI systematisch durchgeführten Acrylamid-Analysen nach der unter [6] beschriebenen Analysenmethode mittels LC-MS/MS. Deutlich erkennbar sind die ab Mai/Juni 2002 durchgeführten technologischen Maßnahmen in einer stark absinkenden Kurve in den ersten Monaten. Überlagert wird dieser Effekt (in Form einer Art Sinuskurve) von den saisonalen, erntebedingten Gegebenheiten.

Die aktuellen Wochenmittelwerte der deutschen Hersteller liegen derzeit mit weniger als 300-500 µg Acrylamid/kg deutlich unter dem europäischen Signalwert von 1.000 µg/kg. Damit weisen Kartoffelchips in Deutschland dank innovativer Technologien und optimierter Rohstoffverarbeitung sicherlich die weltweit niedrigsten Acrylamidgehalte auf.

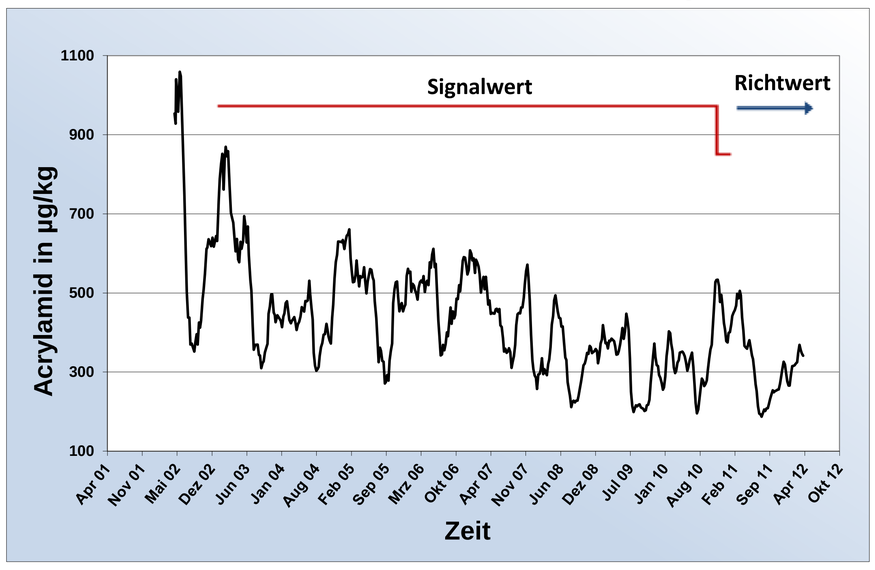


Abbildung 3: Acrylamid-Gehalte von Kartoffelchips in Deutschland produzierender Unternehmen; dargestellt sind die Wochenmittelwerte nach Produktionsdatum, letzte Aktualisierung: März 2012 [7]

Abbildung 4 stellt einen schematischen Überblick über die vor dem ersten Bekanntwerden von Acrylamid vermuteten (gestrichelte Linie) Gehalte in Kartoffelchips, sowie die seit Bekannt werden erzielten (durchgezogene Linie) und in Zukunft zu erwartenden (transparente Linie) Minimierungsschritte unter Berücksichtigung saisonaler rohstoffbedingter Schwankungen dar. Die im Betrachtungszeitraum durchgeführten Untersuchungen bestätigen diesen sinusartigen Verlauf weitestgehend (siehe Abbildung 3).

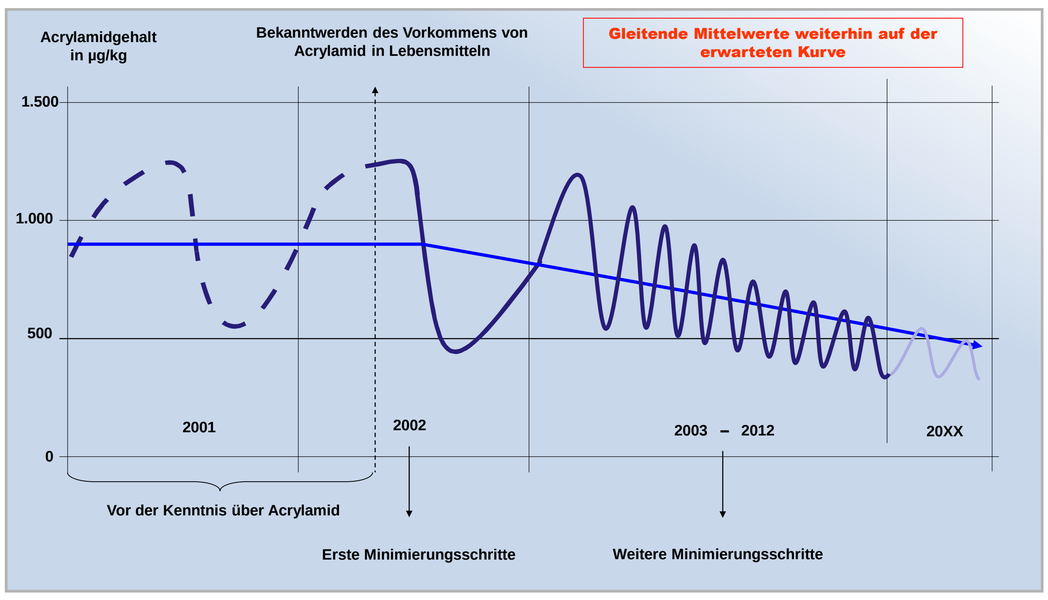


Abbildung 4: Minimierung von Acrylamid in Kartoffelchips – Hypothetische Trendlinie

Literatur

[1] Friedman M (2003) Chemistry, biochemistry, and safety of acrylamide. J Agric Food Chem 51: 4504–4526

[2] Zyzak D, Sanders RA, Stojanovic M, Tallmadge DH, Eberhart BL, Ewald DK, Gruber DC, Morsch TR, Strothers MA, Rizzi GP, Villagran MD (2003) Acrylamide formation mechanism in heated foods. J Agric Food Chem 51: 4782–4787

[3] http://www.bvl.bund.de/DE/01_Lebensmittel/02_UnerwuenschteStoffeOrganismen/04_Acrylamid/04_Signalwerte/02_8te_Berechnung/lm_acrylamid_signalwerte_achte_Berechnung_node.html

[4] FDE (2011) Food Drink Europe Acrylamide Toolbox 2011 (http://www.fooddrinkeurope.eu)

[5] EU-Kommission (2011) Empfehlung der Kommission vom 10.01.2011 zur Untersuchung des Acrylamidgehaltes von Lebensmitteln

[6] Matissek R, Raters M (2005) Analysis of Acrylamide in Food. In: Friedman M, Mottram D (ed.): Chemistry and Safety of Acrylamide in Food. [Advances in Experimental Medicine and Biology, Vol. 561] Springer p. 293–302, ISBN 0-387-23920-0

[7] http://www.lci-koeln.de/deutsch/verbraucherinformation-zur-thematik-acrylamid-bei-kartoffelchips (24.04.2012)

Präsentiert auf dem 41. Deutschen Lebensmittelchemikertag in Münster, 10. – 12. September 2012