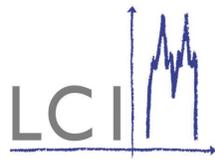
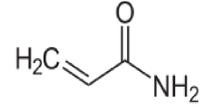


# Das Minimierungskonzept von Acrylamid bei Kartoffelchips:



## EINE NACHHALTIGE ERFOLGSGESCHICHTE

Marion Raters und Reinhard Matissek



LCI, Lebensmittelchemisches Institut des Bundesverbandes der Deutschen Süßwarenindustrie (BDSI) e. V., Adamsstraße 52-54, 51063 Köln, [www.lci-koeln.de](http://www.lci-koeln.de)

### Hintergrund

Über sieben Jahre ist es nun her, seit durch den Bericht der Arbeitsgruppe um M. Törnquist (2002) zur Aufnahme von Acrylamid aus Lebensmitteln die Lebensmittelwissenschaft und -industrie mit einer völlig neuen Dimension von toxikologisch relevanten Lebensmittelinhaltsstoffen, den sog. foodborne toxicants, konfrontiert wurde. Der chemische Bildungsweg für das Entstehen von Acrylamid in Lebensmitteln ist inzwischen aufgeklärt: Acrylamid entsteht im Rahmen der Maillard-Reaktion unter der Einwirkung von Hitze aus reduzierenden Zuckern (Glucose, Fructose) und der Aminosäure Asparagin. Diese Bausteine befinden sich insbesondere in Getreide und Kartoffeln, so dass die potentielle Bildung dieser Substanz u. a. auch für Kartoffelchips typisch ist [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 Bundesverbandes der deutschen Süßwarenindustrie (BDSI) zahlreiche (bisher ca. 25.000) systematische Analysen durchgeführt.



### Das Minimierungskonzept

Das in Deutschland praktizierte – auf EU-Ebene bisher 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 sieben Signalwert-Berechnungen gegeben [3].

Auf europäischer Ebene hat der Europäische Verband der Lebensmittelindustrie (CIAA) die Bemühungen von Wissenschaft und Industrie koordiniert und ein Werkzeugkasten-System (Toolbox-Konzept) entwickelt. Es beschreibt wissenschaftliche Ansätze, Möglichkeiten und Methoden zur Acrylamidreduzierung in Lebensmitteln sowie deren praktische Umsetzung [4].

### Rohstoff und Technologie

Wesentlichen Einfluss auf die Acrylamidgehalt der Kartoffelchips hat insbesondere der natürliche Rohstoff – die Kartoffel – selbst. Eine potentielle Acrylamidbildung wird u.a. beeinflusst durch die verwendete Kartoffelsorte, die Lagerbedingungen und den Reifegrad.

Zusätzlich zur Möglichkeit einer gezielten Rohstoffauswahl hat bei der Kartoffelchipsherstellung vor allem die Prozess- und Zubereitungstechnik einen wesentlichen Einfluss auf die Acrylamidgehalte. Neben einer Verbesserung des Temperatur-Zeit-Profiles durch ein neues Vakuum-Verfahren, das die Zubereitung bei niedrigeren Temperaturen ermöglicht, sowie der Änderung der Produktfeuchte oder der Aussortierung stark gebräunter Chips, z.B. durch optoelektronische Sensoren, konnte auch durch eine Verringerung des Oberflächen/Volumen-Verhältnis – durch Schneiden dickerer Chipsscheiben – eine teilweise signifikante Reduzierung der Acrylamidgehalte im Enderzeugnis erreicht werden [5].

Ein noch recht neues und sehr effektives Minimierungsverfahren ist ferner der Einsatz des Enzyms Asparaginase, welches Asparagin in Asparaginsäure umwandelt, so dass dieses nicht mehr für die Acrylamidbildung zur Verfügung steht [6].

### Fazit und Ausblick

Durch kontinuierliche Überarbeitung von Rezepturen und Herstellungsprozessen konnten seit der ersten überraschenden Entdeckung von Acrylamid die Gehalte in Kartoffelchips von in Deutschland produzierenden Herstellern sehr wirkungsvoll gesenkt werden. Derzeit liegen sie im Durchschnitt mit weniger als 400 µg/kg weit unter dem amtlichen Signalwert von 1.000 µg/kg.

Das EU-weit einzigartige dynamische Minimierungskonzept auf der Basis von Signalwerten 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 Wochenmittelwerte der in Deutschland produzierenden Kartoffelchipshersteller ([www.lci-koeln.de](http://www.lci-koeln.de)). In Abbildung 1 sind die Wirkungen der von der deutschen Industrie seit April 2002 durchgeführten Minimierungsmaßnahmen bei der Kartoffelchips-Herstellung hinsichtlich der Acrylamid-Bildung in Form einer solchen Wochenmittelwerte-Grafik dargestellt. Die Grafik zeigt die Wochenmittelwerte beginnend 2002 bis Ende April 2009 und basiert auf ca. 14.000 vom LCI für die Kartoffelchips herstellenden Mitgliedsfirmen des BDSI systematisch durchgeführten Acrylamid-Analysen nach der unter [5] beschriebenen Analyseverfahren 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 von den saisonalen, erntebedingten Gegebenheiten. Inzwischen weisen Kartoffelchips in Deutschland dank innovativer Technologien und optimierter Rohstoffverarbeitung sehr niedrige Acrylamidgehalte von im Mittel 300 bis 500 µg/kg auf – bei einem Signalwert von 1.000 µg/kg. Vom BVL werden seit 2003 ebenfalls eine Fülle von Acrylamiduntersuchungen, die überwiegend aus der Lebensmittelüberwachung stammen, ausgewertet. Auch dieser Kurvenverlauf (Abbildung 2) bestätigt die erfolgreichen Minimierungsmaßnahmen der Hersteller.

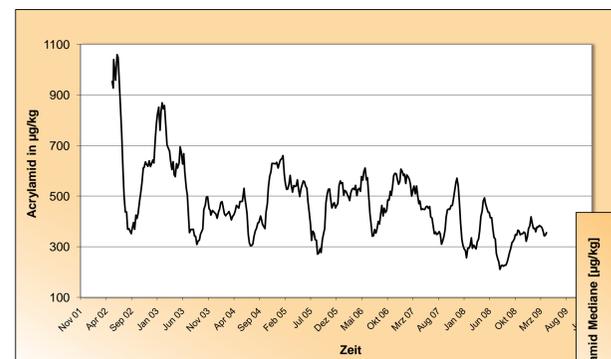


Abbildung 1: Minimierung von Acrylamid in Kartoffelchips – Wochenmittelwerte (Trendlinie nach Produktionsdatum) [7]

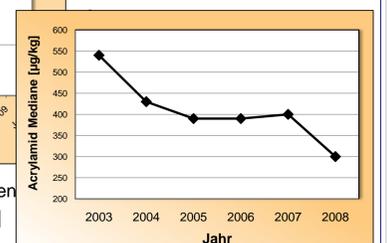


Abbildung 2: Acrylamid-Gehalte (Mediane) bei Kartoffelchips (BVL) [3]

Abbildung 3 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 1).

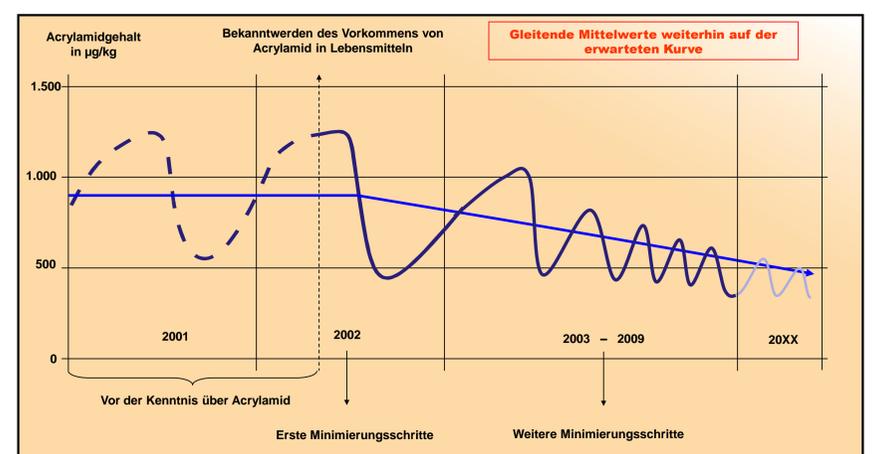


Abbildung 3: Minimierung von Acrylamid in Kartoffelchips – Hypothetische Trendlinie [7]

### 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/cln\\_027/hn\\_493422/DE/01\\_\\_Lebensmittel/03\\_\\_UnerwStoffeUndOrganismen/04\\_\\_Acrylamid/05\\_\\_Signalwerte/signalwerte\\_\\_node.html\\_\\_nnn=true](http://www.bvl.bund.de/cln_027/hn_493422/DE/01__Lebensmittel/03__UnerwStoffeUndOrganismen/04__Acrylamid/05__Signalwerte/signalwerte__node.html__nnn=true)
- [4] [http://www.ciaa.eu/asp/documents/brochures\\_form.asp?doc\\_id=65](http://www.ciaa.eu/asp/documents/brochures_form.asp?doc_id=65)
- [5] 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
- [6] Ciesarova Z, Kiss E, Boegl P (2006) Impact of L-asparaginase on acrylamide content in potato products. J Agric Food Nutr Res 45: 141–146
- [7] [http://www.lci-koeln.de/frs\\_6.htm](http://www.lci-koeln.de/frs_6.htm)