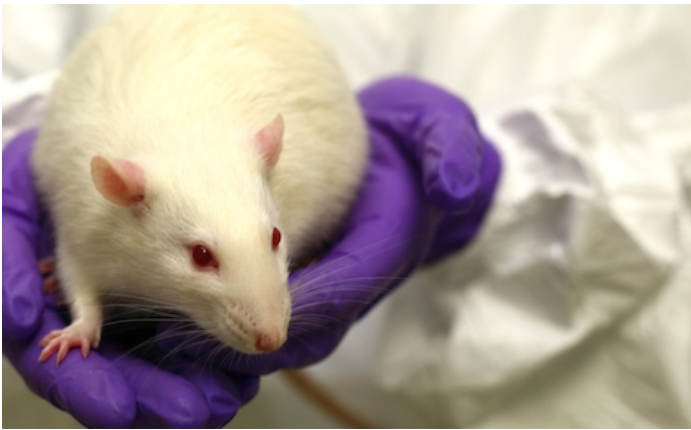


Acrylamid und die Berechnung des Pommes-Risikos



Eine [neue EU-Verordnung](#), die auf weniger Acrylamid in Lebensmitteln abzielt, erhitzt die Gemüter. Sie ist seit Mitte April 2018 in Kraft. Acrylamid entsteht, wenn man kohlenhydratreiche Lebensmittel wie Kartoffel- oder Getreideprodukte backt, brät oder frittiert. Kritiker bemängeln an der Verordnung insbesondere, dass die behördliche Einstufung von Acrylamid als krebserregend zu einem wichtigen Teil auf Tierversuchen beruhen ? und lassen diese nicht als Beweis einer Schädlichkeit für Menschen gelten. Sind die Zweifel berechtigt? Wir haben Prof. Bernd Schäfer vom Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) gefragt, wie bei der Übertragung der Erkenntnisse aus Tierstudien auf den Menschen bei der Risikoabschätzung für potenziell gesundheitsschädliche Stoffe vorgegangen wird.]

Herr Professor Schäfer, bevorzugen Sie Pommes lieber kross oder weich?

Prof. Bernd Schäfer (lächelt): Klar, worauf Sie hinaus wollen ... Dass Acrylamid als Nebenprodukt entsteht, wenn kohlenhydrat- oder zuckerreiche Lebensmittel gebräunt bzw. stark erhitzt werden: Ist ja inzwischen ziemlich bekannt. Die sogenannte Maillard-Reaktion, die ja auch den Geschmack verstärkt und die Bräunung hervorruft, tritt vor allem ein, wenn Lebensmittel Zucker und zugleich viel von der Aminosäure Asparagin enthalten ? wie eben Getreide und Kartoffeln. Deshalb stehen besonders solche Lebensmittel im Mittelpunkt, seit der Stoff 2002 in Lebensmitteln entdeckt wurde.

Gilt das nur für Lebensmittel?

Schäfer: Nein. Es ist weniger bekannt, dass vor allem Rauchen eine wesentliche Acrylamidquelle darstellt. Vermutet wird, dass Raucher täglich mit 0,5 bis 2 Mikrogramm Acrylamid pro Kilogramm Körpergewicht belastet werden. Im Vergleich hierzu hat die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit geschätzt, dass für Erwachsene die mittlere tägliche Acrylamidaufnahme über Lebensmittel etwa 0,4 bis 0,6 Mikrogramm Acrylamid pro Kilogramm Körpergewicht beträgt.

Dann begleitet das Thema die Menschheitsgeschichte schon seit der Mensch das Feuer entdeckte, oder?

Schäfer: In der Tat. Acrylamid bildet sich in Lebensmitteln bei Temperaturen von mehr als 120° Celsius. Zu einem sprunghaften Anstieg der gebildeten Acrylamidmenge kommt es ab 170 bis 180 ° Celsius.

Wie ist Acrylamid denn in den aktuellen Fokus gerückt?

Schäfer: Acrylamid wird seit Jahrzehnten industriell zur Herstellung von Kunst- und Farbstoffen verwendet. Daher liegen für den Menschen Erfahrungen über gesundheitsschädliche Wirkungen von Acrylamid vor allem aus dem Arbeitsschutz vor. Die Substanz kann Augen und Haut reizen und Allergien auslösen. Acrylamid kann auch Nerven schädigen und die Fruchtbarkeit beeinträchtigen. Für diese Wirkungen stellen jedoch die vom Menschen über die Nahrung aufgenommenen Mengen an Acrylamid anscheinend kein

nennenswertes Risiko dar, da diese Effekte nur oberhalb eines Wirkschwellenbereiches auftreten und die Aufnahme von Acrylamid aus der Nahrung sich deutlich unter dieser Schwelle befindet. Daher stehen erbgutschädigende (genotoxische) und krebsauslösende (kanzerogene) Wirkungen im Vordergrund der öffentlichen Diskussion über Acrylamid in der Nahrung.

Woher weiß man um das Risiko, das von Acrylamid in Lebensmitteln ausgeht?

Schäfer: In [Tierstudien](#) wurde beobachtet, dass verabreichtes Acrylamid aus dem Magen-Darm-Trakt aufgenommen, in alle Organe verteilt und vor allem in der Leber stark verstoffwechselt wird. [Glycidamid](#) ist dabei das toxikologisch bedeutsamste Stoffwechselprodukt. Bei Versuchstieren, denen Glycidamid verabreicht wurde, traten vermehrt Genmutationen auf. Ratten entwickelten zudem verstärkt Tumore in Brustdrüse, Hoden und Schilddrüse. Bei Mäusen zeigten sich vermehrt Tumore in Brust- und Harnscheiden Drüsen, Lunge, Eierstöcken, Haut und Magen. Durch Untersuchungen zum Wirkmechanismus fand man heraus, dass hierfür nicht das Acrylamid, sondern vermutlich vor allem das Glycidamid ursächlich ist.

Was für Untersuchungen sind das?

Schäfer: Die erbgutschädigende Wirkung von Glycidamid konnte in bakteriellen Systemen und in Zellkulturen eindeutig nachgewiesen werden. Das Glycidamid bindet dabei an die Erbsubstanz. Toxikologen sprechen hier von DNA-Addukten. Dies führt zu Veränderungen am Erbgut und kann schließlich auch Krebs auslösen. Im Vergleich zu anderen bekannten Mutagenen, wie polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe und N-Nitrosoverbindungen, die als Verunreinigungen in Lebensmitteln vorkommen, scheint Glycidamid jedoch ein geringeres genotoxisches Potenzial zu haben, da Erbgutschäden erst bei höheren Konzentrationen auftreten. Beim Menschen wurden DNA-Addukte bisher nicht beobachtet.

Erklären Sie doch mal bitte anhand dieses Beispiels: Wie gehen Wissenschaftler vor, wenn sie Erkenntnisse aus Tierstudien übertragen, um ein Risiko für den Menschen abzuschätzen?

Schäfer: Betrachten wir einmal stark vereinfacht das Vorgehen, wie es zum Beispiel für zulassungspflichtige Stoffe im Bereich Lebensmittel angewendet wird. Zunächst wird ermittelt, ob die Testsubstanz erbgutschädigend wirkt. Dazu werden verschiedene international etablierte Testmethoden angewendet. Unter der Voraussetzung, dass sie nicht erbgutschädigend ist, wird Versuchstieren nun die Testsubstanz üblicherweise täglich über einen längeren Zeitraum mit dem Futter in vergleichsweise hohen Konzentrationen verabreicht. Aus dieser Tierstudie wird die Dosis ermittelt, [bis zu der noch keine unerwünschten Reaktionen auftreten](#). Von diesem Level wird ein Wert für die [noch duldbare tägliche Aufnahmemenge](#) für diesen Stoff abgeleitet. Um Unsicherheiten bei der Übertragung der Studienergebnisse vom Tier auf den Menschen, und individuelle Unterschiede sowie gegebenenfalls weitere Faktoren zu berücksichtigen, wird zusätzlich noch ein Unsicherheitsfaktor einberechnet. Die Menge, die sich daraus ergibt, kann ein ganzes Leben lang täglich aufgenommen werden, ohne dass unerwünschte Wirkungen zu erwarten sind. Im Einzelfall können zusätzliche Studien erforderlich sein.

Was bedeuten diese Erkenntnisse nun konkret fürs Essen: Wieviel Acrylamid ist unschädlich?

Schäfer: Nach derzeitigen Kenntnissen lässt sich für erbgutschädigende Substanzen kein Schwellenwert ableiten. Das heißt: Es lässt sich kein Wert benennen, unterhalb dessen kein gesundheitliches Risiko für den Verbraucher mehr besteht. Daher werden für erbgutschädigende Substanzen in der Regel keine Grenzwerte festgesetzt, denn es ist davon auszugehen, dass selbst geringe Aufnahmemengen zu einem erhöhten gesundheitlichen Risiko führen können. Acrylamid ist eine sogenannte [prozessbedingte Kontaminante](#) in Lebensmitteln, deren Vorkommen im Lebensmittel zwar durch Zutaten, Lagerungs- und Verarbeitungsbedingungen, insbesondere die Temperatur, beeinflusst, aber nie ganz vermieden werden kann. Daher gilt für Acrylamid, wie für alle anderen genotoxischen Stoffe in der EU übrigens auch, das ALARA-Prinzip.

ALARA?

Schäfer: As Low As Reasonably Achievable: Die Aufnahmemenge für einen solchen Stoff soll so gering wie vernünftigerweise erreichbar gehalten werden.

Gibt es auch Studien bei Menschen, die eine krebserregende Wirkung von Acrylamid aus Nahrungsmitteln nahelegen?

Schäfer: Ob Acrylamid auch beim Menschen krebserregend wirkt, ist noch nicht abschließend geklärt. Aus den publizierten epidemiologischen Studien lässt sich ein kausaler Zusammenhang zwischen der Aufnahme von Acrylamid und einer Entstehung von Krebs beim Menschen nicht zweifelsfrei erkennen. Während in einigen Studien ein erhöhtes Krebsrisiko beobachtet wurde, war dies in anderen nicht der Fall. Bei den berücksichtigten epidemiologischen Studien waren allerdings die über die Nahrung aufgenommenen Mengen des Stoffes deutlich geringer als die im Tierversuch verabreichten Dosierungen.

Was bedeutet das?

Schäfer: Ich vermute, dass in den bislang publizierten Studien möglicherweise das Risiko einer Krebserkrankung bei der gegebenen geringen Aufnahmemenge über die Nahrung unterschiedlich gut statistisch erfasst wurde. Die Sachverständigen der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit kamen zu dem Schluss, dass hierzu weitere Forschung notwendig ist. Wissenschaftlich wird zudem über die Bedeutung von Spezies-spezifischen Unterschieden diskutiert. So deuten experimentelle Daten darauf hin, dass, verglichen mit Ratte oder Maus, die Bildung von Glycidamid aus Acrylamid beim Menschen geringer zu sein scheint. Falls der Mensch deutlich weniger Glycidamid produziert als Ratte und Maus, könnte das humane Gefährdungspotenzial von Acrylamid geringer sein.

Wo finde ich als Verbraucher Informationen zu den wissenschaftlichen Grundlagen für die Entscheidungen der EU-Behörden?

Schäfer: Für die Lebens- und Futtermittelsicherheit erstellt die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit, kurz EFSA, als europäische Risikobewertungsinstitution [wissenschaftliche Gutachten und Empfehlungen](#), die für Politik und Gesetzgebung bezüglich der Lebensmittelkette als Grundlage dienen. Diese werden auf der [Homepage der EFSA](#) auch in deutscher Sprache zur Verfügung gestellt.