

## Lotterie mit Grapefruits

Da Zusatzstoffe Nahrungsmitteln zugesetzt werden, müssen wir zudem den Einflussfaktor Nahrung berücksichtigen. Fehlt im Futter von Versuchstieren beispielsweise das Eiweiß, wirkt das Pflanzenschutzmittel Captan 2000-mal giftiger als bei eiweißreichem Futter<sup>335</sup> – eine wichtige Erkenntnis, wenn ein derartiges Pestizid in Gebieten mit Mangelernährung oder in Hungerregionen (wie bei uns jedes Frühjahr, wenn die von den Frauenzeitschriften und Krankenkassen propagierte Diätwelle rollt) auf Salat oder Obst ausgebracht wird. Beim Süßstoff Natrium-Cyclamat wurden dieselben hohen Dosen von jungen Ratten je nach Beifütterung gut vertragen oder führten zu Diarrhoe, Gewichtsverlust und erhöhter Sterblichkeit.<sup>296</sup> Und je nach Art der Kohlenhydrate führte der Lebensmittelfarbstoff Amaranth bei jungen Ratten zu schweren Gesundheitsschäden oder erlaubte ein normales Wachstum.<sup>510, 513</sup>

Wechselwirkungen mit Lebensmitteln beschränken sich bei Leibe nicht nur auf den Eiweiß- oder Ballaststoffgehalt im Futter von Laborratten. Entsprechendes gibt es auch beim Menschen – und manchmal sogar mit Todesfolge. So erhöht Cola die Bioverfügbarkeit von mehreren Medikamenten gegen Pilzinfektionen.<sup>593</sup> Der Effekt ist jedoch nicht kalkulierbar, weil er nur bei einem Teil der Bevölkerung eintritt. Umgekehrt verhindert Milch die Resorption und damit die Wirksamkeit von Tetracyclinen, einer Gruppe von Antibiotika.<sup>475</sup>

Um solchen Wechselwirkungen auf die Spur zu kommen, prüften Forscher der Universität von Western Ontario bei einem neuen Blutdrucksenker (Felodipine) vor seiner Markteinführung, ob sich gleichzeitiger Alkoholkonsum negativ auswirken könnte. Um die Testpersonen nicht zu beeinflussen, maskierten sie den verräterischen Geschmack des Alkohols mit Grapefruitsaft. Die Forscher waren höchst erstaunt, als sie feststellen mussten, dass der Alkohol keinerlei Auswirkungen hatte, wohl aber der Grapefruitsaft: Der Blutdruck der Probanden sank weit stärker als beabsichtigt. Wie sich herausstellte, hemmen bisher unbekannte Inhaltsstoffe des Grapefruitsafts ein Enzym, das normalerweise das Medikament abbaut.<sup>511</sup>

Bis heute ist die Liste der Medikamente, die von Grapefruitsaft beeinflusst werden, noch nicht abgeschlossen; zusammen mit Amiodaron, Antihistaminika, Cyclosporin, Benzodiazepinen, Nifedipine, Lovastatin, Quinidine oder Sertraline kann es zu lebensbedrohlichen Reaktionen kommen.<sup>512</sup> Da der Bitterstoff der Grapefruit in der Lebensmittelindustrie auch als Aromastoff dient (z. B. für Kräuterfrischkäse), sind auch hier Wechselwirkungen nicht auszuschließen. Derartige Verstärkungen bezeichnet man als *Synergismen*.

Wechselwirkungen hingegen, bei denen ein Stoff die Wirkung eines anderen mindert oder gar aufhebt, bezeichnet man als *Antagonismen*. Derartige antagonistische Ef-

### Synergismen

Wie schwierig es manchmal ist, einen Stoff eindeutig in die Kategorie „harmlos“ oder „gefährlich“ einzuordnen, zeigt das Beispiel des Lebensmittelzusatzstoffes Kobalt. Kobalt stabilisiert die Schaumkrone von Bieren und macht daher das Brauen etwas billiger – weil es hilft, teuren Hopfen einzusparen. Also peppten die USA und Kanada, aber auch Großbritannien und Belgien ihr Bier mit geringen Dosen Kobalt (ca. 1 mg pro Maß) auf.<sup>254</sup> Die Folgen waren erschreckend: Nach wenigen Monaten entwickelte ein Teil der Biertrinker schwere Herzmuskelschäden, die in vielen Fällen tödlich endeten.<sup>125, 365, 514</sup> Wie sich später herausstellte, waren nur jene gefährdet, die sich beim Essen zurückhielten. Und es wurde – so die Auffassung mancher Toxikologen – noch ein zweiter Zusatzstoff benötigt, um das Werk zu vollenden: das Sulfit. Da Kobaltbiere in Belgien nicht geschwefelt waren, verliefen die meisten belgischen Fälle etwas glimpflicher.

fekte könnten die verblüffenden Resultate eines Experiments erklären, das japanische Pathologen durchgeführt haben: Sie verabreichten Ratten gleichzeitig eine Palette von 20 verschiedenen Pestiziden in der jeweils höchsten noch zulässigen Konzentration – und zwar zusammen mit einem krebserregenden Nitrosamin, das bei der üblichen Nitritpökung im Fleisch entstehen kann. Doch statt zu erkranken, blieben die Tiere putzmunter. Erst bei der 100-fach höheren Dosis entwickelten sie den erwarteten

### Wirklich alles geprüft?

„Alles geprüft“, schallt es unisono aus den Labors und Behörden zurück, wenn man vorsichtig die Frage nach der Sicherheit von Zusatzstoffen stellt. Doch vielfach scheinen Zulassungen tatsächlich ohne toxikologische Prüfung erfolgt zu sein. Zumindest sträuft ein aktueller Aufruf der Lebensmittelindustrie die ganze Propaganda, es sei alles gründlich geprüft, gründlich lügen: „Daten über Lebensmittelzusatzstoffe für den Codex [aliments] verzweifelt gesucht“ lautete die Überschrift in der renommierten Fachzeitschrift *Food Technology*, herausgegeben vom Institute of Food Technology (IFT) in Chicago.<sup>255</sup> Das IFT beklagte, dass diverse Zusatzstoffe in Zukunft im internationalen Handel verboten werden müssten, wenn sich nicht geeignetes Datenmaterial fände, um ihre Unbedenklichkeit sicherzustellen. Das wirft die Frage auf, wie die Zulassung tatsächlich erfolgt ist. Gut, dass sich in diesem Falle internationale Wirtschaftsorganisationen um die Sicherheit des Verbrauchers bemühen, nachdem die Verbraucherschutzministerien offenbar versagt haben.

Leberkrebs.<sup>579</sup> Ein solches Ergebnis zeigt, dass es auch Wechselwirkungen gibt, die zur Risikominderung beitragen, selbst wenn wir die Gründe dafür ebenso wenig kennen wie für die Synergismen.

Wenn man bedenkt, dass es weltweit nach Schätzung des Bundesamtes für Veterinärmedizin und gesundheitlichen Verbraucherschutz inzwischen mehr als 16 Millionen Chemikalien gibt, dann wird deutlich, dass gar nicht daran zu denken ist, auch nur einen winzigen Bruchteil aller möglichen Wechselwirkungen aufzuklären. Dazu kommt eine noch höhere Zahl an Naturstoffen, die prinzipiell nicht anders wirken als „synthetische“ Chemikalien. Und schließlich dürfen jene Substanzen nicht fehlen, die erst beim Kochen oder bei der Lebensmittelverarbeitung aus diesen Naturstoffen gebildet werden.

## Acrylamid und der verkohlte Weihnachtsmann

Wie wenig sachkundig Behörden mit Risiken umgehen, wie leicht komplexe Zusammenhänge zu gravierenden Fehlentscheidungen führen können, zeigt das Beispiel Acrylamid – vor allem, wenn sich zu den diffusen Ängsten der Verbraucher der Wunsch von Politikern gesellt, sich zu profilieren. Wir erinnern uns: Ende April 2002 hatten schwedische Experten Alarm geschlagen. Sie hätten das „krebseregende“ Acrylamid in erheblicher Menge in Kartoffelchips und Pommes entdeckt. Sofort setzten bei den Gesundheitsbehörden in den deutschsprachigen Ländern hektische Aktivitäten ein, und man warnte die Bevölkerung umgehend vor dem Verzehr von Chips und Pommes.

Doch dieser plötzliche Aktionismus lässt sich nur schwer begründen. Denn all dies war damals längst bekannt: Bereits im Jahr 2000 war der einschlägigen Fachpresse zu entnehmen, dass beim Erhitzen von Lebensmitteln Acrylamid entsteht und dass diese Substanz im Blut der Bevölkerung nachgewiesen werden kann. Aber niemand interessierte sich für die Resultate der schwedischen Forscher.<sup>317</sup> Der „Skandal“ brach erst Jahre später los, ohne dass wirklich neue Erkenntnisse vorgelegen hätten.

Gewissen Kreisen kam das Acrylamid gerade recht: Es war Wasser auf die Mühlen all jener, die schon immer ahnten, dass Pommes „ungesund“ sind, aber nicht so recht wussten, warum. Schließlich liegt der Fettgehalt von Backofenpommes bei mageren 5 % und selbst bei Fritten im Fast-Food-Restaurant entspricht er mit 16 % dem einer Butterstulle. Dank Acrylamid konnten besorgte Mütter endlich den Zeigefinger erheben und ihren Kindern ein nahrhaftes Gemüse vermiesen. Hatten die Ernährungsexperten nicht jahrelang Knäckebröt, Magerquark und Radieschen gepredigt? Später sickerte durch, dass Sesam-Knäcke gleichermaßen mit Acrylamid belastet ist.

Doch statt auch vor Knäcke zu warnen, gab's nur betretenes Schweigen – nicht zuletzt, weil das Flaggschiff einer verklemt-gesunden Kost, nämlich Knäcke mit Magerquark und Radieschen, „gesund“ bleiben musste. Man meldete sich erst wieder zu Wort, als es Bratkartoffeln und Rösti erwischt hatte. „Entwarnung“ kam durch das Verbraucherministerium erst im Advent 2002. Der Grund: Das Acrylamid war nun in beachtlicher Dosis auch in Lebkuchen und Vanillekipferln aufgetaucht. Eine entsprechende Warnung hätten die Adventsstimmung und das Weihnachtsgeschäft schwer getroffen. Wollte man die amtliche Entwarnung wirklich ernst nehmen, so kann sie nur bedeuten, dass Acrylamid mit steigender Dosis harmloser wird.

Inzwischen ist die Aufregung in Ernüchterung umgeschlagen, denn das „Pommesgift“ findet sich in immer neuen Lebensmitteln.<sup>318, 319, 555</sup> Nach den Gebäcken traf es die Frühstückscerealien, dann Schokolade und Kaffee, inzwischen folgten Pflaumensaft und Oliven.<sup>320</sup> Die Aufklärer haben davon anscheinend nichts mitbekommen. Denn statt vor dem Spitzenreiter Kaffeersatz („Muckefück“) zu warnen<sup>333</sup>, haben sie es weiterhin auf Pfanne und Fritteuse abgesehen.

Acrylamid ist in hoher Dosis giftig und kann zum Tode führen. Arbeiter, die in chemischen Fabriken mit Acrylamid hantierten, zeigten vor allem neurotoxische Symptome, die glücklicherweise meist reversibel waren. Gewöhnlich führen erhöhte Dosen zu Gewichtsverlust – ein Effekt, der Toxikologen stets als Warnsignal gilt. Auf die naheliegende Schlagzeile „Schlank durch Pommes“ wollten die Medien denn doch verzichten. Lieber verweisen sie darauf, dass Acrylamid im Tierversuch Krebs auslöst. Allerdings liegt die Dosis dabei um Zehnerpotenzen über den Gehalten im Essen.<sup>321–323</sup>

Es stimmt natürlich, dass für viele Kanzerogene kein unbedenklicher Schwellenwert existiert. Aber bedenken Sie dabei, dass von zehn getesteten Stoffen vier in irgendeinem Testsystem kanzerogen sind.<sup>453</sup> So lässt sich nicht nur jedes Rösti, sondern auch jedes Radieschen dämonisieren. Deshalb müssen wir uns der Frage stellen: Wie krebserregend ist Acrylamid in Nahrungsmitteln für den Menschen tatsächlich?

Dazu liegen inzwischen mehrere brauchbare Untersuchungen vor. Die erste, eine schwedische Fallkontroll-Studie aus dem Jahr 2003, kam anhand von 1000 Krebserfällen zu einem überraschenden Ergebnis: Wer zeit seines Lebens reichlich Acrylamid amihaltiges verzehrt, erkrankt seltener an Darmkrebs als der, der sich solche Gemüsesalate stets versagt. Das Resultat war signifikant, die Senkung der Krebsrate durch Acrylamid betrug 40 %. Auf andere Krebsarten des Verdauungstraktes hatte der Stoff keinen Einfluss.<sup>324</sup> Fazit: Ob Acrylamid wirklich vor Darmkrebs schützte, ließ sich nicht sicher sagen. Eine große Gefahr konnte es aber nicht darstellen.

Kurz darauf folgte eine epidemiologische Studie, an der bereits 10 000 Probanden teilnahmen. Getestet wurden diesmal gezielt erhitzte Kartoffelprodukte wie Chips,

Bratkartoffeln und Pommes. Doch ganz egal, wie man die Statistiken auch drehte und wendete, die Krebsrate blieb unverändert.<sup>325</sup> Im Mai 2004 wurde die Bedeutungslösigkeit von Acrylamid für Nierenkrebs erneut bestätigt.<sup>326</sup> Eine weitere Studie aus dem Jahr 2005 fand keinen Zusammenhang mit Brustkrebs.<sup>327</sup> Nummer fünf befassete sich wieder mit Darmkrebs, diesmal prospektiv. Ergebnis: wieder kein Einfluss.<sup>328</sup> Und so musste sogar die Hauspostille des Bundesamtes für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit eingestehen: »Die existierenden epidemiologischen Studien über die Acrylamidzufuhr mit der Nahrung und Krebsrisiko finden bei Personen mit einer erhöhten Aufnahme kein signifikant erhöhtes Risiko für die untersuchten Krebsarten.«<sup>63,20</sup>

Warum aber ist ein krebserregender Stoff auf einmal harmlos? Das hat zwei naheliegende Gründe. Erstens findet im menschlichen Körper praktisch keine Umwandlung in Glycidamid statt – also in jenen Metaboliten, der im Tierversuch bei hoher Acrylamidzufuhr für die Kanzerogenität verantwortlich ist, da er bis zu 1000-mal bereitwilliger mit der DNS reagiert als Acrylamid.<sup>329, 330</sup> Dies wurde durch Beobachtungen an Arbeitern bestätigt, die mit Acrylamid hantieren mussten. Auch bei ihnen kam es zu keiner Zunahme von Chromosomenbrüchen.<sup>332</sup>

Zweitens: Beim Frittieren, Backen oder Kochen eines Lebensmittels passiert sehr viel mehr als nur die Bildung von Acrylamid. Unter den entstehenden Substanzen tummeln sich nicht bloß krebserregende, sondern gleichermaßen auch vor Krebs schützende Wirkstoffe.<sup>483</sup> Als im Zuge der aufgeflamnten Acrylamidangst weitere Röstprodukte geprüft wurden, stellte sich heraus, dass zwei von drei untersuchten Stoffen vor Krebs schützen – und zwar schon in minimalen Konzentrationen. Der Effekt war umso stärker, je dunkler die Produkte, also je stärker sie erhitzt waren.<sup>331</sup> Es besteht demnach Grund zu der Befürchtung, dass die Maßnahmen zur Acrylamidsenkung paradoxerweise zu einer Erhöhung des Krebsrisikos beitragen könnten.

Acrylamid ist so alt wie die Menschheit. Es entstand schon, als sich unsere Vorfahren auf ihrer Feuerstelle ein Fladenbrot buken. Es besteht also keine Notwendigkeit, den Stoff von heute auf morgen zu verteufeln – statt zunächst einmal unsere toxischologischen Hausaufgaben zu machen. Das würde beispielsweise bedeuten, Pommes mit Mayo an Ratten zu verfüttern oder Chips mit Cola an Mäuse – also die Wirkungen eines komplex zusammengesetzten Lebensmittels zu testen und nicht nur diejenigen eines einzigen ausgewählten Stoffes. Solche Versuche fehlen jedoch bei Lebensmitteln generell. Praktisch alle Aussagen basieren auf Tests mit hochdosierten Einzelstoffen an Käfignagern. Was für arbeitsplatztoxikologische Überlegungen gut ist, weil es sich dort in der Regel hauptsächlich nur um wenige Schadstoffe handelt, wird bei komplexen Lebensmitteln zur reinen Spekulation. Das vorläufige Ende der Acrylamidhypothese läutete Ende 2005 das *Deutsche Ärzteblatt* ein. Darin stellen Ärzte und Biomet-

**Vorsicht, Falle!**

Es waren die Verbraucher- und Umweltschützer, die einst forderten, der Hersteller habe die Beweislast für die Unbedenklichkeit seiner Produkte zu tragen. Was im ersten Moment so logisch klingt, hat gewisse Tücken; denn wenn der Hersteller die toxikologischen Daten liefert, werden sie logischerweise sein Interesse stützen – und niemand kann ihm das Gegenteil beweisen. Niemand weiß, ob die Daten „belastbar“ oder frisiert sind oder ob man nur die Versuchstreihen präsentiert, die dem wirtschaftlichen Interesse des Unternehmens entgegenkommen. Wer „saubere“ Daten aus einer toxikologischen Prüfung will, kann dies nur von vereidigten Sachverständigen oder staatlichen Institutionen erwarten. Höchst problematisch ist es auf jeden Fall, wenn sich Behörden bei der Zulassung von Zusatzstoffen ganz überwiegend auf geheime Untersuchungen der jeweiligen Hersteller verlassen, also auf solche, die der Öffentlichkeit nicht zugänglich sind. So erhielt ein deutsches Unternehmen einen Persilschein der Welternährungs- und Weltgesundheitsorganisation (FAO und WHO) für einen künstlichen Süßstoff aufgrund von Studien, von denen 34 (von 35! für die Zulassung geprüften) unveröffentlicht waren. Betriebsgeheimnis des Herstellers!<sup>364</sup>

riker der Medizinischen Hochschule Hannover nach umfangreichen Messungen den Einfluss der Ernährung auf den Acrylamidgehalt des Blutes in Frage. Das nüchterne Ergebnis: „Ein Zusammenhang zwischen der Acrylamidbelastung und dem Ernährungsverhalten konnte nicht festgestellt werden.“ Die Autoren stellen dafür die interessante Frage, ob das Acrylamid nicht vielleicht vom Körper selbst gebildet wird. Das sei schließlich auch von anderen, vergleichbaren Stoffen bekannt.<sup>314</sup> Das wäre nach dem ganzen Medienrummel wirklich ziemlich peinlich ...

**Fazit:** Im Falle von Acrylamid wurde kein Verbraucherschutz betrieben, sondern dem Bürger ohne Not verunsichert. Man hat ihm das Gefühl gegeben, dass er den Genuss eines Grundnahrungsmittels mit Krebs büßen müsse. Es ist wohl nur eine Frage der Zeit, wann nach Pommes und Bratkartoffeln Leckereien wie Schokolade und Kaffee als „krebserregend“ stigmatisiert werden! Dann bleibt uns als Trost wohl nur noch ein Tässchen dünner Muckefuck. Lassen Sie sich also Ihre Bratkartoffeln, Schokolade und Lebkuchen schmecken und nicht von den „warnenden Stimmen“ in den Medien verkohlen.