Zeitschrift: Wechselwirkung : Technik Naturwissenschaft Gesellschaft
Herausgeber: Wechselwirkung
Band: 6 (1984)
Heft: 23

Artikel: Mit Kanonen auf Spatzen : Strahlenkonservierung von Lebensmitteln
Autor: Ostermann, Ralph
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-653584

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 24.08.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Ralph Ostermann

Mit Kanonen auf Spatzen

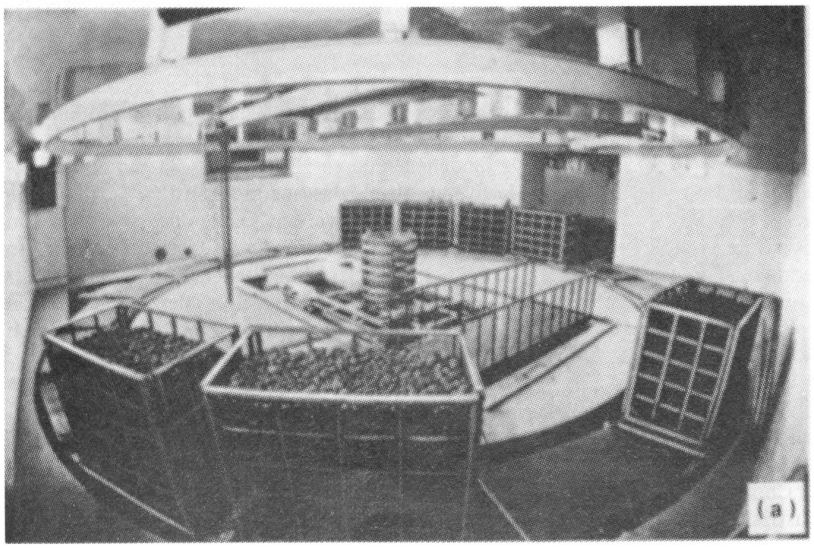
Strahlenkonservierung von Lebensmitteln

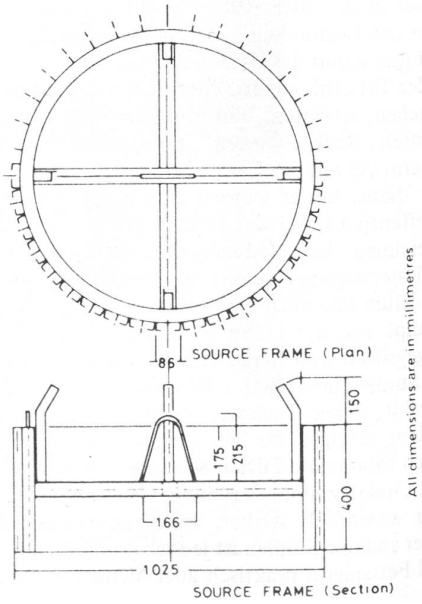
Obwohl im letzten Frühjahr eine Reihe von Meldungen über eine zu erwartende Erlaubnis der Strahlenkonservierung von Gewürzen durch die Presse ging, war das Echo in der Öffentlichkeit nicht besonders groß. Der STERN warnte in seiner Kulinarier-Ecke, und die TAZ sah schon unsere Steaks zerstrahlen. Die angekündigte Ausnahmegenehmigung für die Gewürzbestrahlung ist immer noch nicht erteilt. Zwar untersagt das Lebensmittelgesetz bisher dieses Verfahren zur Haltbarmachung grundsätzlich, stellt es aber dem Bundesminister für Jugend, Familie und Gesundheit frei, Ausnahmen zu genehmigen oder sogar per Verordnung eine allgemeine oder auch auf bestimmte Produkte oder Verwendungszwecke beschränkte Erlaubnis zu erteilen. Die Grünen haben eine Änderung des Lebensmittelgesetzes vorgeschlagen, um auch diese Möglichkeiten auszuschließen. Bundesgesundheitsrat und Bundesgesundheitsamt befürworten eine Ausnahmegenehmigung für Gewürze. Eine allgemeinere Zulassung sei bisher nicht geplant, versicherte der zuständige Referent im Bundesministerium, Dr. Hölzl. Kritiker befürchten aber, daß die derzeitige „Akzeptanzschwelle", die eine Vermarktung bestrahlter Lebensmittel noch erschwert, auf kaltem Wege herabgesetzt werden soll. Schließlich ist das Verfahren, technologisch gesehen, überreif, in über zwanzig Ländern werden schon Produkte bestrahlt, viele Befürworter des Verfahrens sehen überhaupt keine Gefahren für die Gesundheit, allen voran eine gemeinsame Expertenkommission der Internationalen Atomenergiebehörde IAEA, der Weltgesundheitsorganisation WHO und der Landwirtschaftsorganisation der UNO, der FAO. Bei der Fülle der Untersuchungen ist es aber praktisch unmöglich, ein abschließendes Urteil über die gesundheitliche Gefährlichkeit zu geben, zu unterschiedlich sind die Versuchsbedingungen. Kritiker ziehen sich daher auf den Begriff der Bedenklichkeit zurück. Angst vor der Vergiftung unserer Nahrung hier – Abwiegelei und Propaganda der Atomlobby dort? Es gibt genug andere Gründe, die Strahlenbehandlung von Lebensmitteln abzulehnen.

Entwicklungsstand des Verfahrens

Die ersten Versuche zur Konservierung mittels Strahlen wurden 1943 am MIT gemacht. Dr. B.E. Proctor sterilisierte Hamburger im Auftrag des US-amerikanischen Heeres. Als 1953 Präsident Eisenhower „atoms for peace" propagierte, hatte Dr. R.G.H. Siu, technischer Direktor des Quartiermeister-Korps, gerade eine Studie zur Durchführbarkeit erstellt. Schon 10 Jahre später waren 128 private und öffentliche Institutionen in den USA an der Forschung zu diesem Thema beteiligt. 1967 wurde in der Türkei die erste kommerzielle Bestrahlungsanlage errichtet. Sie sollte 30-50 t Getreide pro Stunde verarbeiten. Sie wurde aber aufgrund innerer Opposition in der Türkei und von Schwierigkeiten mit den englischen Betreibern vor Inbetriebnahme wieder geschlossen. Zentrum der Forschung war bis vor kurzem das US Army Natick Research and Development Laboratories in Massachusetts. Erstens hatte die Army in den 40er und 50er Jahren ein massives Interesse an einer billigen Versorgung der Soldaten, zweitens hatte sie Zugang zu Strahlenquellen und genügend Forschungskapazität und Versuchspersonen.

Daneben hat sich die Bundesforschungsanstalt für Ernährung in Karlsruhe und ein gemeinsam von der FAO, IAEA und der niederländischen Regierung getragenes Forschungsinstitut in Wageningen hervorgetan. In der Bundesrepublik gibt es zur Zeit 5 Bestrahlungsanlagen, die grundsätzlich in Frage kämen: Rommelshausen (Baden-Württemberg), Melsungen (Hessen), Norderstedt (Schleswig-Holstein), Hamburg und Allershausen (Bayern). Hier werden aber nur Versuche gemacht oder medizinisches Gerät kommerziell bestrahlt.





Kampf dem Keim

Ziel einer jeden Konservierungsmethode ist es, die Anzahl der Mikroorganismen auf oder in Lebensmitteln soweit zu vermindern, daß diese nicht verderben oder zumindest so lange haltbar bleiben, bis sie vermarktet sind. So wird beim Kochen oder Kurzzeiterhitzen die Eiweißsubstanz der Lebewesen zerstört, beim Eindosen zusätzlich noch der Luftsauerstoff ferngehalten. Bestrahlung mit γ-Strahlen aus radioaktiven Quellen zerstört die DNS-Stränge der Erbsubstanz, so daß die Mikroorganismen sich nicht mehr vermehren können und ihr eigener Stoffwechsel gestört wird. Dazu kommt als zweitwichtigster Mechanismus die Bildung von chemischen Radikalen; diese sehr aggressiven Stoffe entstehen z.B. durch die Zersetzung von Wasser und nachfolgende Reaktionen mit der Zellsubstanz. Die Lebensmittel selbst werden aber nicht radioaktiv, die Bestrahlungsenergie ist zu niedrig, um Prozesse in den Atomkernen auszulösen.

Die Schädlinge, denen man mit der Bestrahlung beikommen will, sind Viren, Bakterien, Hefen und Pilze, Insekten und Würmer. Als Hauptfeind wird der Erreger des Botulismus hingestellt, Clostridium botulinum. Er vermehrt sich in Fleischkonserven besonders dann, wenn durch Hitzebehandlung andere Bakterien dezimiert worden sind. Er selbst kann durchaus Temperaturen um 100° C überleben, da er zu den sporenbildenden Bakterien gehört, die in der Mitte der Zelle Nährstoffe sammeln können, während der Rand völlig austrocknet und so eine Schutzschicht bildet.

„Nebenwirkungen"

Daß auch die nützlichen Mikroorganismen (Milchsäurebakterien, bestimmte Hefen oder Schimmelpilze) diese Behandlung nicht überstehen, ist klar. Aber da auch die Lebensmittel häufig selbst noch lebende Organismen sind (Obst, Gemüse), werden auch sie durch die biochemischen Prozesse geschädigt, die durch die Bestrahlung ausgelöst werden. Diese Tatsache gilt zwar für alle anderen Konservierungsmethoden auch, der wesentliche Unterschied ist aber, daß die Veränderungen durch die Bestrahlung nicht immer unmittelbar sichtbar sein müssen. Die Lebensmittel sehen aus wie frisch, sind es aber nicht.

Im Gegenteil: Ihre Qualität ist stark in Mitleidenschaft gezogen; fast alle Inhaltsstoffe von Lebensmitteln können durch die chemischen Radikale verändert werden. Proteine und Enzyme können als ganze zerstört werden oder auch dadurch ihren Nährwert verlieren, daß die einzelnen Eiweißbausteine (Aminosäuren) chemisch verändert werden. Kohlenhydrate sind sehr strahlenempfindlich; sie reagieren meist mit dem OH-Radikal und bilden dabei Malondialdehyd, das als krebsfördernd gilt. Reaktionsprodukte von Fetten sind für den charakteristischen „Nassen-Hund-Geschmack" verantwortlich, der bestrahltes Fleisch ungenießbar macht. Vitamine reagieren sehr unterschiedlich, einige werden sehr leicht zerstört (A, B_1, C u.a.), andere sind relativ stabil (z.B. Niacin, D).

Das Hauptproblem in der Abschätzung der Veränderungen in den Lebensmitteln besteht darin, daß in den Zellen ein sehr komplexes Gemisch verschieden reagierender Substanzen besteht, so daß eine Unzahl chemischer Reaktionen abläuft. An Einzelstoffen sind ganz andere Prozesse beobachtet worden als in Gemischen. Daher läßt sich kaum eine einfache Dosis-Wirkungs-Beziehung aufstellen, zumal noch andere Einflüsse eine Rolle spielen (pH-Wert, Temperatur . . .).

Aus diesem Dilemma ergibt sich eine weitreichende Kontroverse. Befürworter des Verfahrens sagen: Wenn die biochemischen Prozesse so weit unklar sind, dann reicht es aus, wenn

Bisher (Februar 1983) erteilte Bewilligungen für bestrahlte Lebensmittel
(Aus Food Irradiation Newsletter *3*, No. 2, 1979, *4*, No. 3, 1980, *5*, No. 1, 1981, *6*, No. 2, 1982, gekürzte Fassung, und andern Quellen)

Produkt	Zweck der Bestrahlung	Dosis (kGy)	Bewilligende Länder bzw. Organisation
Kartoffeln	Keimhemmung	0,1 – 0,15	Argentinien+, Belgien**, Bulgarien*, BRD*, Chile*, Dänemark, Frankreich**, Holland, Japan, Israel, Italien, Kanada, Philippinen**, Spanien, Südafrika (0,24 kGy), Polen+, Uruguay, USA, UdSSR, Tschechoslowakei*
Zwiebeln	Keimhemmung	0,05 – 0,15	Belgien+, Bulgarien*, Frankreich**, Holland, Israel, Italien, Kanada, Philippinen+, Spanien, Südafrika, Thailand, Tschechoslowakei*, UdSSR
Knoblauch	Keimhemmung	0,07 – 0,2	Belgien+, Bulgarien*, Frankreich**, Italien, Philippinen+, Südafrika
Schalotten	Keimhemmung	0,15	Belgien+, Frankreich**
Getreide bzw. Weizen u. -prod.	Entwesung	0,2 – 1,0	Bulgarien*, Holland (Reis, Roggenbrot)**, Kanada, USA, UdSSR
Trockenprodukte	Entwesung	0,5 – 1,0	Bulgarien*, Südafrika+, UdSSR
Gewürze	mikrobiol. Dekontamination	10,0	Belgien+, Frankreich, Holland**
frische Früchte u. Gemüse	Haltbarkeitsverbesserung, Reifehemmung, Entwesung	0,15 – 4,0	Belgien**, Bulgarien*, Holland****, Südafrika, UdSSR*
Fleisch, Geflügel	mikrobiol. Dekontamination Haltbarkeitsverbesserung	2,0 – 8,0	Holland, Israel, Südafrika, UdSSR*
Fisch, Crevetten usw.	mikrobiol. Dekontamination Haltbarkeitsverbesserung	1,0 – 8,0	Australien, Holland****,**
frische Pilze	Reifehemmung	2,0 – 2,5	Holland, Tschechoslowakei*
tiefgefrorene Mahlzeiten	Sterilisierung	25,0 – 45,0	BRD***, England***, Holland***
alle Lebensmittel	verschiedene Zwecke	bis max. 10,0	WHO (Empfehlung), Ungarn++, Norwegen++

* experimentelle Mengen
** zeitlich begrenzte Zulassung
*** Patientendiäten
**** Konsumententests

\+ provisorische Zulassung
++ generelle Zulassung mit Bewilligung
unterstrichen effektive Zulassung bzw. Empfehlung (WHO)

aus: H.J. Zehnder, Stand der Zulassung von bestrahlten Lebensmitteln, alimenta Jg. 22 (1983) H. 3, S. 65

bei Fütterungsversuchen (z.B. mit Ratten) über mehrere Generationen hinweg keine Schädigungen beobachtet worden sind. Kritiker sagen: Wenn die chemische Analyse zeigt, daß auch nur im entferntesten die Möglichkeit besteht, daß krebserzeugende oder die Erbsubstanz schädigende Substanzen entstehen, dann braucht man gar keine Fütterungsversuche mehr zu machen; bei diesen Stoffen darf man keinen noch so niedrig angesetzten Schwellenwert als unschädlich akzeptieren. Diese Position wird von den Befürwortern heftig angegriffen: Man dürfe chemischen Daten nicht „exzessiv und übermäßig" vertrauen.

Keimfrei, aber matschig

Daß der Nährwert bei vielen Produkten abnimmt, ist den Befürwortern ein viel geringeres Problem als die Tatsache, daß Aussehen und Textur (das Beißgefühl) nachteilig beeinflußt werden: Nektarinen und Pfirsiche werden weich und druckempfindlich; Äpfel und Möhren werden matschig; Fleisch wird bitter; Reis verliert seinen Geschmack und seine Textur; bestimmte Bananensorten werden langsamer reif, andere bekommen eine braune Schale; einige Kartoffelsorten verderben schneller; Tomaten bleiben grün; Gurken werden gelb; Milch wird braun. Aber genau das ist die Herausforderung an die Forschung: Man muß nach Bedingungen suchen, unter denen die Produkte äußerlich so weit erhalten bleiben, daß das Verfahren doch noch anwendbar ist. So wurden in Tausenden von Versuchen die Lebensmittel vor, während oder nach der Bestrahlung tiefgefroren und zusätzlich noch etwas gekocht, damit dann eine geringere Strahlendosis ausreicht oder um den Luftsauerstoff bei der Bestrahlung auszuschließen. Die unterschiedlichsten Verpackungen wurden geprüft, die verschiedensten Lebensbedingungen untersucht.

Aber sieht man einmal von den solchen Forschungsprojekten innewohnenden Triebkräften ab, das Interesse an diesen Versuchen ist fast immer, die Lagerfähigkeit der Waren zu erhöhen. Die Bestrahlung verhindert nicht nur das Verderben der Lebensmittel, sondern auch das Austreiben, z.B. bei Kartoffeln, Zwiebeln oder Knoblauch. Besonders einige Entwicklungsländer erhoffen sich ungeahnte Möglichkeiten, Grundnahrungsmittel in den Tropen länger haltbar zu machen. Aber es müßten dann nicht nur riesige Mengen bestrahlt werden, auch die Anbaubedingungen und Konsumgewohnheiten müßten noch weiter umgekrempelt werden als bisher schon. An-

Gespräch mit Herrn Dr. Bögl, Bundesgesundheitsamt

WW: Welche Position vertritt das Bundesgesundheitsamt?

Bögl: Es vertritt die Meinung, daß im Prinzip an der bestehenden Regelung nichts geändert werden sollte. Eine Ausnahmegenehmigung sollte nur dann erteilt werden, wenn durch die Ausnahme ein Verfahren abgelöst wird, das nach jetzigem Erkenntnisstand für bedenklicher gehalten wird, als die Bestrahlung sein wird. Wir halten daher eine Ausnahme bei Gewürzen für richtig, da die Ethylenoxidbegasung gefährlicher ist.

WW: Aber gerade bei Gewürzen gibt es doch die Alternativen der Alkohol- oder Wasserdampfbehandlung und die Herstellung von Aromen!

B.: Da haben Sie natürlich recht. Nach unserem Erkenntnisstand lassen sich aber nicht alle Gewürze mit diesen Alternativverfahren behandeln. Für die sollte daher auch die Strahlenbehandlung zugelassen werden. Eine allgemeine Alternative wären sicherlich die Aromen, das hätte aber den Nachteil, daß man bei vielen Produkten die Gewürze nicht sieht oder beißen kann, wie z.B. bei Kräuterbutter. Vielleicht wäre es schwierig, dem Verbraucher das erstmal beizubringen. Außerdem klingt die Intensität des Geschmackes bei Aromen schneller ab als bei natürlichen Gewürzen.

WW: Besteht aber nicht die Gefahr, daß durch eine Ausnahmegenehmigung ein Präzedenzfall geschaffen würde?

B.: Zunächst redet man nur über die Gewürze. Über die Zukunft des Verfahrens wird aber letzten Endes der Verbraucher entscheiden. Wenn die entsprechenden Produkte nicht gekauft werden . . .

WW: Sollen sie denn gekennzeichnet werden?

B.: Ja, unser Ministerium hat wohl entschieden, daß auch in der zweiten Generation gekennzeichnet werden muß, also auch die Wurst, die bestrahlte Gewürze enthält, aber selbst nicht bestrahlt worden ist. Da diese Entscheidung mehr eine politische als eine fachliche ist, hat das BGA eigentlich dazu gar nichts zu sagen. Wenn die Gewürzbestrahlung akzeptiert wird, kann man nicht ausschließen, daß auch über anderes geredet wird.

WW: Wie erklären Sie sich, daß gerade jetzt das Verfahren propagiert wird?

B.: Es gibt zwei Gründe dafür: Einmal hat Ende 1980 die gemeinsame Expertenkommission von FAO/WHO/IAEA gesagt, daß eine Bestrahlung mit einer Dosis bis zu 10 kGy unschädlich ist, zweitens hat das BMJFG auf Betreiben des Gesundheitsrates den Einsatz von Ethylenoxid bei der Behandlung von Lebensmitteln verbieten müssen, da Krebsverdacht besteht. Wenn dies nicht wäre, hätte die Industrie bis auf wenige Ausnahmen kein Interesse an der Bestrahlung, da sie teuer und unpopulär ist.

WW: Bestünde bei einer Erlaubnis nicht die Gefahr, daß wesentlich größere Mengen radioaktiven Materials in Umlauf kämen und, wenn das Verfahren großindustriell angewendet würde, auch die Arbeitsbedingungen sich verschlechtern könnten?

B.: Also, ich glaube, daß das das allergeringste Risiko ist, denn die Mengen, die bei einer Ausnahmegenehmigung für Gewürze bestrahlt werden müßten, könnten von den bestehenden Anlagen bewältigt werden. Wenn es tatsächlich Kapazitätsprobleme gäbe, würden sie ihr Kobalt-60-Inventar aufstocken. Dann könnte die gleiche Strahlendosis in kürzester Zeit verabreicht werden.

WW: Sehen Sie nicht das Problem, daß die meisten Institute, die an dem Verfahren forschen, es auch befürworten?

B.: Ich sehe das Problem nicht so. Ich sehe keine Möglichkeit, einen neutralen Wissenschaftler unter Druck zu setzen, und wir und die anderen Institute sind schon neutral. Wenn ein Wissenschaftler ein Risiko finden würde, dann würde er schon aus Gründen der eigenen Karriere veröffentlichen, denn das wäre ja ein ungeheurer Gag. Wann hat man schon mal die Gelegenheit, etwas zu publizieren, das für die Öffentlichkeit wirklich von Interesse ist?

Ich könnte mir auch nicht vorstellen, daß jemand eine Veröffentlichung verhindern könnte. Denn in jedem Team haben sie jemanden, der wirklich gegen die Bestrahlung ist.

WW: Ist das auch bei Ihnen am BGA so?

B.: Aber sicher. Ich habe in meiner Gruppe keinen Mitarbeiter, der sagt, er würde bedenkenlos bestrahlte Lebensmittel kaufen.

WW: Aber ist das nicht auch ein Widerspruch zu Ihrer offiziellen Position?

B.: Nein, unsere offizielle Haltung ist die, daß wir die Bestrahlung bei Gewürzen zulassen sollten, weil das Risiko der Ethylenoxidbegasung größer ist. Daß Mitarbeiter auf der anderen Seite sagen, wir wollen aber auch keine bestrahlten Lebensmittel, das ist kein Widerspruch, sondern ein psychologischer Effekt. Die Leute sagen einfach, die Bestrahlung ist uns so suspekt, wir wollen das nicht haben. Ich sehe keinen Widerspruch darin.

gesichts der sozialen Bedingungen und der Ausbeutung durch die Industrienationen entspringt eine solche Erwartung einer technokratischen Argumentation, die die wirkliche Entwicklung nur verschleiert. Denn heute werden in den Ländern, die sich besonders für eine Zulassung der Strahlenkonservierung einsetzen, nämlich Indien und Südafrika, gerade für den Export bestimmte Luxusprodukte bestrahlt.

Zum Beispiel Mango

Ein typisches Beispiel dafür, mit welchem Interesse die Befürworter Strahlenkonservierung betreiben, ist die Mangofrucht. Einer der großen Produzenten ist Südafrika. Um das volle ökonomische Potential des Marktes auszuschöpfen, müssen die Früchte so behandelt werden, daß sie den Seetransport nach Europa überstehen. Eine Kühlung unter 10° C kommt dafür nicht in Frage, da sie die Entwicklung der typischen Farbe verhindert. Die Früchte müssen aber vor dem Mango-Rüsselkäfer (Sternochetus mangiferae Fabricius) und Pilzerkrankungen geschützt werden. 1975 und 1977 wurden einige Versuche gemacht, behandelte Früchte in Europa (England und Niederlande) zu vermarkten. Beim zweiten Anlauf wurden die Früchte zunächst 5 Minuten lang in eine 55° C heiße Fungizidlösung getaucht und danach mit 0,75 kGy bestrahlt und bei 12° C verschifft. Nach 26 Tagen waren von den behandelten noch 92 % (GB) bzw. 79 % (NL) „akzeptabel", von den unbehandelten nur 49 % bzw. 20 %. Wurden die bestrahlten Mango noch vor der Vermarktung sortiert, blieben sie noch 10 Tage lang gut genug zum Verkauf. Zu dieser Sorte von Früchten gehören auch Papayas, Lichees, Avocados und andere, die nur unter subtropischen oder tropischen Bedingungen wachsen.

Die Versuche in Südafrika wurden vom Atomic Energy Board geleitet. Zu der Tatsache, daß sich die meisten Entwicklungsländer nicht mehr selbst versorgen können und ihre besten Ressourcen für die Luxusproduktion hergeben müssen, kämen bei einer breiten Anwendung der Strahlenkonservierung noch die verheerenden Arbeitsbedingungen mit aktivem Material und Giften, auf die dort noch weniger Rücksicht genommen wird als bei uns.

Gespräch mit Prof. Pfeilsticker, Lehrstuhl für Lebensmittelwissenschaft und Lebensmittelchemie der Universität Bonn

WW: Wie stehen Sie zum Problem der Lebensmittelbestrahlung?

Pfeilsticker: Auf einen kurzen Nenner gebracht: Das Verfahren ist technisch nicht notwendig, weil es Alternativen gibt, außerdem ist die gesundheitliche Unbedenklichkeit nicht in hinreichendem Maße erwiesen, und drittens ist es auch sehr kompliziert und technisch aufwendig!

WW: Sind die Alternativen denn wirklich so unbedenklich?

P.: Wenn Sie die richtigen nehmen! Seit 40 Jahren gibt es die Möglichkeit, gerade aus Gewürzen, die nicht mehr in den Handel gebracht werden können, Aromen herzustellen. Ethylenoxid kann man auch ersetzen, und bisher sind auch nur 15 % überhaupt begast worden, 85 % waren auch bisher so hoher Qualität, daß sie nicht entkeimt werden mußten.

Aber nochmal zum Verfahren. Es bedeutet im Prinzip eine künstliche Alterung des Produktes: In bestrahlten Lebensmitteln laufen etwa dieselben biochemischen Prozesse ab wie in länger gelagerten. Und ich kann mir nicht vorstellen, daß das erwünscht sein soll, außer vielleicht beim Whiskey. Und da kann das Verfahren zur Verfälschung benutzt werden.

WW: Warum wird denn gerade jetzt ein Vorstoß unternommen?

P.: Ich bringe das in Zusammenhang mit der Entwicklung in der Europäischen Gemeinschaft. Die EG hat sich in den Römischen Verträgen auf den freien Markt festgelegt, und das heißt, daß man die Produkte von Schleswig-Holstein nach Sizilien und von der Bretagne nach Nürnberg bringen will. Dazu müssen sie aber länger haltbar gemacht werden. Die Qualität sinkt dann natürlich ab, aber der Verbraucher ißt ja auch Tomaten, die nach Kartoffeln schmecken, weil er keine anderen mehr bekommt. Die Entwicklung zu weniger Qualität, aber schönerem Aussehen ist ganz offensichtlich.

WW: Wie sehen Sie die Möglichkeiten, mit wissenschaftlichen Argumenten dagegen vorzugehen, wo doch die meisten Untersuchungen von Befürwortern gemacht worden sind?

P.: Im IFIP-Programm, das von einigen Mitgliedstaaten der WHO bezahlt worden ist, sind in der Regel schon positive Ergebnisse gefunden worden. Aber die meisten Untersuchungen sind nicht toxikologischer, sondern verfahrenstechnischer Art. Natürlich kommen dabei auch negative Ergebnisse heraus, so daß auf irgendwelchen Symposien Leute sich gegen die Bestrahlung ausgesprochen haben oder zumindest sagen, daß hier und dort noch weitergeforscht werden müßte. Und dann kommen einige führende Persönlichkeiten, die als Diskussionsleiter die Sache herunterspielen. Die sogenannte Expertenkommission, die übrigens nur aus dreizehn Menschen besteht – und davon nur drei Toxikologen –, hat ganz bewußt kritische Untersuchungen als fehlerhaft und nicht relevant eingestuft. So hat man z.B. behauptet, daß keine schädlichen Effekte bei Versuchen in Krankenhäusern mit sterilisierter Krankenkost beobachtet worden seien; man hat aber auch systematische Unterlagen über solche Versuche vorliegen! Einem objektiven Wissenschaftler sträuben sich die Haare!

WW: Sehen Sie auch das Problem, daß bei einer industriellen Anwendung große Mengen radioaktiven Materials in Umlauf kämen?

P.: Wenn es so laufen würde, wie die Befürworter es wollen, dann würden in der Bundesrepublik nicht 5, sondern 100 Anlagen stehen. Es gibt sogar Vorschläge, fahrbare Bestrahlungsanlagen einzurichten. Das halte ich in der Bundesrepublik aber aufgrund der Sicherheitsbestimmungen für unmöglich.

WW: Wie beurteilen Sie die Chancen, den Plänen der Bundesregierung etwas entgegenzusetzen?

P.: Erstens handelt es sich jetzt noch um eine Ausnahmegenehmigung für zunächst zwei Jahre, gegebenenfalls noch einmal um zwei Jahre verlängert. Am Ende kann es sich doch noch herausstellen, daß das Verfahren so nicht empfehlenswert ist, zweitens ist die Höhe der Dosis immer noch unklar.

WW: Warum sind denn die großen Projekte bzw. Institute, die bisher an dem Thema geforscht haben, geschlossen worden?

P.: Der Grund, mit dem das IFIP seine Arbeit weitgehend eingestellt hat, ist der, daß man keine weiteren Untersuchungen mehr benötige. Aber das Überraschende ist, daß auch das Institut der US-Armee in Natick nicht mehr weiterforscht. Vor 6 Jahren wurden dort großangelegte Versuche durchgeführt mit dem Ziel, Lebensmittel auf die Freiheit von Karzinogenität, Mutagenität und Teratogenität zu überprüfen. Diese Fragen waren 1978 noch nicht geklärt, obwohl damals schon die Expertenkommission eine allgemeine Bestrahlung befürwortete. Diese Versuche sind wohl fast bis zu Ende durchgeführt worden; dann sind sie aber meiner Information nach nicht regulär beendet worden, oder die Ergebnisse sind nicht veröffentlicht worden. Angeblich seien sie fehlerhaft gemacht worden.

Die Bestrahlung von Gewürzen

Die wesentlichen Argumente der Befürworter und der Gegner des Verfahrens werden in den folgenden Interviews deutlich. Daß auch die Gewürzbestrahlung nicht ohne Tücken ist, macht der Bericht des Bundesgesundheitsamtes (von Herrn Dr. Bögl selbst) deutlich: Bei 15 der 30 untersuchten Gewürze wurden Veränderungen im Geschmack, dem Aroma oder der Farbe festgestellt. Sie waren z.T. so minimal, daß die Prüfer zwar Unterschiede feststellen konnten, sich aber nicht zu einer Wertung entschließen wollten, z.T. aber auch so gravierend, daß der charakteristische Geschmack des Gewürzes verloren ging. Nur bei zwei Gewürzen wurden bisher überhaupt toxikologische Untersuchungen gemacht.

So ist z. B. bei Koriander statt des typischen duftigen Aromas nach 7,5 kGy Bestrahlung ein seifig-dumpfer „Kunststoff"-Ton zu bemerken. Orangen- und Zitronenschalenpulver verlieren ihren zitrusartigen Geschmack, stattdessen ist eine heuartig-teeartig-dumpfsüßliche Aromakomponente festzustellen. Pistazien werden zunehmend ranzig im Aroma und seifig im Geschmack. Bei Cumin wurde gelegentlich ein Geschmack nach verbranntem Gummi entdeckt. Zwiebelpulver schmeckt leicht nach Karamel. Bei anderen Gewürzen wie Paprika, weißem Pfeffer, Zimt oder Ingwer ist der Geschmack und das Aroma unverändert.

Darüber hinaus hat das BGA ein Verfahren entwickelt, mit dem festgestellt werden kann, ob ein Gewürz bestrahlt worden ist oder nicht. Die Methode ist jedoch sehr unsicher. Sie beruht darauf, daß die bei der Bestrahlung entstandenen Radikale einen bestimmten Stoff zur Luminiszenz anregen (zum Leuchten bringen). Wenn die Gewürze nach der Bestrahlung mit Wasserdampf behandelt werden, werden die Radikale chemisch verändert, so daß kein Nachweis mehr möglich ist. Diese Veränderungen treten bei längeren Lagerzeiten von selbst auf, so daß dieses Verfahren nur innerhalb von zwei bis drei Monaten nach der Bestrahlung funktioniert.

Ungefähre tödliche Dosis für verschiedene Organismen

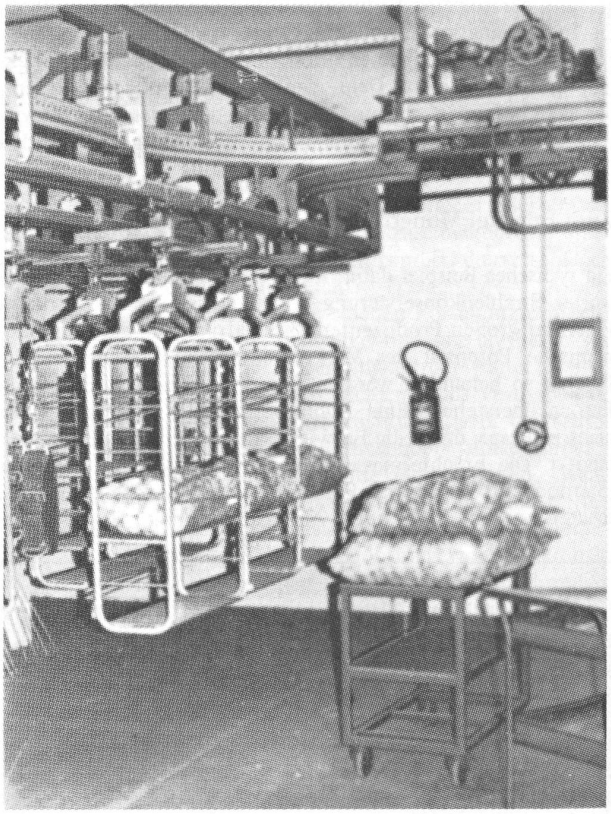
Organismus	Dosis (Gy)
höhere Lebewesen einschließlich Säugetiere	5–10
Insekten	10–1000
nicht-sporenbildende Bakterien	500–10.000
sporenbildende Bakterien	10.000–50.000
Viren	10.000–200.000

Quelle: Training Manual on Food Irradiation. Technology and Techniques, 2. Ed. IAEA, Vienna 1982, S. 44

Die internationale Einheit zur Messung absorbierter ionisierender Strahlung ist das Gray (Gy). 1 Gy ist 1 J Energie pro 1 kg Masse. In der alten Einheit rad ausgedrückt, ist 1 Gy = 100 rad.

Verbreitung radioaktiver Stoffe

Bisher ist eine allgemeine Unschädlichkeit ebensowenig glaubhaft gemacht worden, wie die Schädlichkeit nachgewiesen werden konnte. Aber selbst wenn sich bestrahlte Lebensmittel nicht als gesundheitsschädlich erweisen sollten, sehe ich immer noch die große Gefahr einer immensen Ausbreitung radioaktiven Materials in der Industrie. Jeder Strahlenschutzbeauftragte eines Krankenhauses oder einer Materialprüfungsabteilung weiß, wie nachlässig der alltägliche Umgang mit aktiven Substanzen ist. Bei der Lebensmittelbestrahlung müssen aber wesentlich stärkere Strahlenquellen eingesetzt werden, um die Produkte in einer akzeptablen Zeit durch die Anlage zu schleusen: Das gesamte in einer heutigen durchschnittlichen Lebensmittelbestrahlungsanlage enthaltene Kobalt-60 hat eine Aktivität von 500.000 bis 1.000.000 Curie, das ist ca. das Hundertfache von dem, was in einer Kobaltkanone zur Strahlentherapie ist. Bei einer Halbwertszeit von etwas über fünf Jahren würde sich der Kreislauf aktiver Isotopen beschleunigen, ganz zu schweigen von den mehreren Zentnern aktivierten Materials, die in einer kommerziellen Anlage durch die Mitstrahlung der Behälter etc. entstehen. Der Druck auf die sogenannte Entsorgung würde steigen; ein wichtiger Schritt in Richtung auf eine tiefere Durchdringungen der „normalen" Industrie mit aktivem Material wäre getan.



Literatur:
Training Manual on Food Irradiation Technology and Techniques, 2nd Ed., IAEA, Wien 1982 (= Technical Reports Series No. 114)
Food Preservation by Irradiation, Vol. I + II, IAEA, Wien 1978
Combination Processes in Food Irradiation, IEAE, Wien 1981
ISK-Hefte Nr. 32/83 (Messung der Chemilumineszenz . . .) und 35/83 und STH-Berichte Nr. 3/80, 4/80, 5/80, 6/80, herausgegeben vom Institut für Strahlenhygiene am Bundesgesundheitsamt (Literaturübersichten)