

D. Ehlermann; Karlsruhe

Die technologische Notwendigkeit der Bestrahlung von Lebensmitteln (Teil 1)

The Technological Necessity of Food Irradiation (Part 1)

Mit der EG-weiten Öffnung der Landesgrenzen rückt das Thema der ionisierenden Bestrahlung von Lebensmitteln auch bei uns in Deutschland immer mehr in den Brennpunkt des Interesses. Die Lebensmittelbestrahlung stellt nach Ansicht vieler Experten eine technologische Notwendigkeit zum Schutz des Verbrauchers dar. Die Frage ihrer Zulassung wird allerdings in den verschiedenen Ländern sehr unterschiedlich gehandhabt. Ob und für welche Anwendungsarten eine Zulassung ausgesprochen wird, hängt von verschiedenen Umständen ab und ist letztlich eine politische Entscheidung. Dabei sollten jedoch technische und wissenschaftliche Gründe in Betracht gezogen werden.

Die Behandlung von Lebensmitteln mit ionisierenden Strahlen ist gesundheitlich unbedenklich und jede weitere toxikologische Untersuchung ist überflüssig. In bezug auf den Nährwert oder die Mikrobiologie bestehen keine wesentlichen Unterschiede zu anderen Verfahren der Be- und Verarbeitung. Dies gilt unabhängig von der Art des Lebensmittels und bis zu einer mittleren Gesamtdosis von 10 kGy; im Dosisbereich oberhalb 10 kGy bis zu dem aus technischen und praktischen Gründen gesetzten Höchstwert von 50 kGy (Tabelle 1) liegen keine negativen Beobachtungen vor, jedoch ist das Untersuchungsmaterial in diesem Bereich bisher nicht umfassend genug, um eine ähnliche Aussage fundiert machen zu können. Diese Feststellung der gesundheitlichen Unbedenklichkeit wurde von einem international anerkannten Gremium von Fachleuten getroffen [1] und seither von mehreren nationalen Arbeitsgruppen und auch von einer kürzlich durch die Weltgesundheitsorganisation einberufenen Expertenrunde bestätigt [2]. Die umfangreiche wissenschaftliche Literatur zur Sicherheit bestrahlter Lebensmittel ist an anderer Stelle zusammenfassend dargestellt [3].

Zur Beurteilung der Möglichkeiten und der Leistungsfähigkeit der

ionisierenden Bestrahlung von Lebensmitteln gibt eine Übersicht auch Hinweise auf die weiterführende, wissenschaftliche Literatur [4]. Ebenso sollte man sich die Geschichte der wissenschaftlichen Arbeiten und der politischen Entscheidungen über die Anwendung der Forschungsergebnisse vergegenwärtigen [5, 6].

Tabelle 1 Anwendungsbereiche

Zweck	Dosisbereich
Hemmung der Reifung	10– 50 Gy
Hemmung der Keimung	50–150 Gy
Schädlingsbekämpfung	100–500 Gy
Desinfektion	3– 8 kGy
Strahlenpasteurisierung	0,3– 10 kGy
Strahlensterilisierung	10– 50 kGy

Die ionisierende Bestrahlung von Lebensmitteln wird bei den EG-Mitgliedsländern Frankreich, Belgien, Niederlande und Großbritannien kommerziell genutzt [7]. Zur Zeit ist die ionisierende Bestrahlung in 37 Staaten für eine oder mehrere Anwendungsarten zugelassen [8] und 24 Staaten setzen das Verfahren auch tatsächlich für kom-

merzielle Anwendungen ein. Die Tendenz ist steigend, weil immer mehr Gesundheits- und Zulassungsbehörden einsehen, daß bestimmte Hygiene-, Quarantäne- und Qualitätsprobleme nur mittels ionisierender Bestrahlung effektiv angegangen werden können. Ein Beispiel hierfür ist der Rat der Weltgesundheitsorganisation: »Falls sie die Wahl haben, sollten sie frisches oder gefrorenes Geflügelfleisch verwenden, das mit ionisierenden Strahlen behandelt worden ist (aus: Zehn Goldene Regeln der WHO für eine hygienische Lebensmittelzubereitung«).

Die Frage der Zulassung des Verfahrens der ionisierenden Bestrahlung wird in den verschiedenen Ländern sehr unterschiedlich gehandhabt. Ob und in welchem Umfang eine Zulassung ausgesprochen wird, hängt von verschiedenen Umständen ab und ist letztlich eine politische Entscheidung. Diese entzieht sich damit der Nachprüfbarkeit mittels naturwissenschaftlicher Methoden; werden jedoch technische oder wissenschaftliche Gründe für die Entscheidung angeführt, so sind diese Gründe überprüfbar. Hierzu soll dieser Artikel einen Beitrag leisten. Und schließlich können bei solchen Überlegungen auch die technischen und naturwissenschaftlichen Hintergründe der einschlägigen Gesetze, hier des Lebensmittel- und Bedarfsgegenständegesetzes (LMBG) berücksichtigt werden, ohne daß es aus naturwissenschaftlicher Sicht zu einer Fehleinschätzung der juristischen Aspekte käme.

In der Regel wurde bisher die Frage einer Zulassung der ionisierenden Bestrahlung von Lebensmitteln in den meisten Ländern im rechtlichen Rahmen des Zusatzes von Fremdstoffen behandelt; auch beim Codex Alimentarius war es der Codex Committee on Food Additives, welches den Standard für bestrahlte Lebensmittel erarbeitete. Deshalb sollen in diesem Beitrag die Regeln für Zusatzstoffe zum Vergleich herangezogen werden. Dabei darf aber nicht übersehen werden, daß ein physikalisches Ver-

fahren eines grundsätzlich anderen Ansatzes bedarf, wie er bisher nur in wenigen Ländern gemacht wurde (Thailand, Canada, Großbritannien und der früheren DDR). Hierzu ist es bemerkenswert, daß das deutsche Lebensmittelrecht gerade nicht davon ausgeht, die ionisierende Bestrahlung wie einen zugesetzten Stoff, also nach § 11 und 12 LMBG zu behandeln, sondern eine angemessene und selbständige Regelung, den § 13, vorsieht. Lediglich in Ermangelung einer speziellen Fachkommission der Deutschen Forschungs-Gemeinschaft DFG (z. Vgl.: in Großbritannien wurde ein Advisory Committee on Irradiated and Novel Food eingerichtet) mußte deren Fremdstoffkommission um Rat gebeten werden.

Die Regelungen für Zusatzstoffe

Das LMBG definiert in § 2 Zusatzstoffe in Anlehnung an den Begriff »food additive« bei WHO und Codex Alimentarius als solche Stoffe, die üblicherweise nicht als Lebensmittel verzehrt und nicht als typische Bestandteile von Lebensmitteln verwendet werden. Dabei gilt die bei der Novellierung des (alten) Lebensmittelgesetzes von 1958 gegebene Begründung weiter, daß »die allgemeine Auffassung, gestützt auf neuere wissenschaftliche Erkenntnisse, dahin geht, daß die Lebensmittel auf diese Weise vielfach nicht nur ihrer Frische und Na-

Zitat 1

§ 11 Zusatzstoffverbote
§ 12 Ermächtigung für Zusatzstoffe
»(1) Es ist verboten ...
(1) Der Bundesminister wird ermächtigt, ... soweit es unter Berücksichtigung technologischer ... Erfordernisse mit dem Schutz des Verbrauchers vereinbar ist, ... zuzulassen.«

türlichkeit beraubt werden, die der Verbraucher erwartet, sondern daß diese Stoffe auch für den menschlichen Körper unzutraglich, ja sogar gesundheitsschädlich sein können (aus der Amtlichen Begründung).«

Mit der Neufassung des Lebensmittelrechtes wurde das Verbotssprinzip für Zusatzstoffe eingeführt

(§ 11) und zugleich durch Erlaubnisvorbehalt (§ 12) eine praxisnahe Möglichkeit geschaffen, die die Lebensmittelwirtschaft möglichst wenig behindern sollte (Zitat 1). Die Anwendung der verschiedenen Zusatzstoffe ist einmal in der Zusatzstoff-Zulassungsverordnung sowie zahlreichen weiteren Verordnungen, insbesondere solchen über einzelne Lebensmittel detailliert geregelt. Voraussetzung für die Zulassung eines Einzelstoffes ist immer (abgesehen von ernährungsphysiologischen oder diätetischen Erfordernissen) seine technologische Notwendigkeit (Zitat 2), d. h., daß nur durch Zusatz des Stoffes ein bestimmter technischer Zweck er-

Zitat 2

Zipfel C100 § 12 Rdn. 1 [33]

»I. Amtliche Begründung

... Gleichzeitig ist klargestellt worden, daß die Frage nach der technologischen Notwendigkeit ... ein wichtiger Faktor bei der Entscheidung über die Zulassung ist.«

Zipfel C100 § 12 Rdn. 9 und 12 [33]

»III. B. Schutz des Verbrauchers

... schließt das Erfordernis der Unentbehrlichkeit nicht aus, nebeneinander mehrere Fremdstoffe zum gleichen Zweck zuzulassen. Wenn ... der Zusatz ... erforderlich ist, so ist es vom Standpunkt des Verbrauchers gleichgültig, ob der gesundheitlich unbedenkliche Fremdstoff A oder der gesundheitlich unbedenkliche Fremdstoff B verwendet wird.

... Die ... allgemein anerkannte Voraussetzung einer Zulassung, die technologische Erforderlichkeit, ist Ausdruck der wissenschaftlichen Unsicherheit über die Nebenwirkungen ...«

reicht werden kann. Dabei kann dies kein Selbstzweck sein, wobei § 2 LMBG die erlaubten Zwecke abschließend auflistet »zur Beeinflussung der Beschaffenheit und zur Erzielung bestimmter Eigenschaften oder Wirkungen.« Außerdem ist aus den Beratungen zum früheren Lebensmittelgesetz klar, daß nur Gründe der Versorgungslage, der Lebensmitteltechnik oder andere, sachlich gerechtfertigte Gründe infrage kommen, um die Anwendung eines Zusatzstoffes zuzulassen.

Und schließlich und damit entscheidend muß die Zulassung mit

dem Schutz des Verbrauchers vereinbar sein. Da gesundheitsschädliche Stoffe grundsätzlich nicht zulassungsfähig sind, ist mit Schutz des Verbrauchers das Prinzip gemeint, die Verwendung von Lebensmittel-Zusatzstoffen möglichst einzuschränken und so die wissenschaftliche Unsicherheit über etwaige noch unbekanntene Nebenwirkungen solcher Stoffe zu berücksichtigen. Schließlich muß auch der Schutz des Verbrauchers vor Täuschungen berücksichtigt werden; hierzu dienen die Kennzeichnungsvorschriften des § 16 LMBG.

Die Regelung für ionisierende Strahlen

Bei der Novellierung des (alten) Lebensmittelgesetzes wurde ein Verbot der Anwendung ionisierender Strahlen zunächst vorsorglich einge-

Zitat 3

Zipfel C100 § 13 Rdn. 2 [33]

»I. B. Amtliche Begründung zu § 4c LMG (1958)

... Jedoch ist noch nicht abschließend geklärt, inwieweit so behandelte Lebensmittel nachteilige Eigenschaften annehmen können. Bei dieser Sachlage ist es erforderlich, die Verwendung solcher Strahlen zunächst vorsorglich einem Verbot zu unterwerfen.«

führt (Zitat 3), nachdem zuvor keinerlei Regelung bestanden hatte und zumindest ein Unternehmen eine Anlage zur Lebensmittelbestrahlung schon errichtet hatte. Dieses Verbot zusammen mit einer Ermächtigungsregelung findet sich nun in § 13 LMBG (Zitat 4). Der Vergleich mit der Regelung für Zu-

Zitat 4

§ 13 Bestrahlungsverbot und Zulassungsermächtigung

»(1) Es ist verboten ...

(2) Der Bundesminister wird ermächtigt, ... soweit es mit dem Schutz des Verbrauchers vereinbar ist, ... zuzulassen.«

satzstoffe (Zitat 1) zeigt sowohl die formale Gleichheit beider Regelungen als auch den entscheidenden

Unterschied, daß in § 13 das Textstück »... unter Berücksichtigung technologischer ... Erfordernisse ...« fehlt. Es war also nicht die Absicht des Gesetzgebers, die Unentbehrlichkeit der ionisierenden Be-

Zitat 5

Zipfel C100 § 13 Rdn. 27 [33]

Kriterien zur Beurteilung der gesundheitlichen Unbedenklichkeit bestrahlter Lebensmittel, Mitteilung IV vom 21. November 1968 der Kommission zur Prüfung fremder Stoffe bei Lebensmitteln, Deutsche Forschungsgemeinschaft, Bad Godesberg

»2. Ein Verfahren sollte nur zugelassen werden, wenn seine technische Notwendigkeit erwiesen und dargetan ist, daß der mit ihm angestrebte Zweck erreicht wird.«

strahlung ähnlich der Unentbehrlichkeit von Lebensmittel-Zusatzstoffen zur Zulassungsvoraussetzung zu machen. Die Idee der technischen Notwendigkeit bezüglich der ionisierenden Bestrahlung wurde dann auch von der Fremdstoff-Kommission der DFG eingeführt (Zitat 5), als sie erstmals versuchte, Richtlinien für die Prüfung von Zulassungsanträgen und die Entscheidung darüber aufzustellen. Ein ähnlicher Gedanke findet sich im Allgemeinen Standard des Codex Alimentarius zur Bestrahlung von Lebensmitteln (Zitat 6); gleichrangig daneben ist dort aber die Sicherheit von Lebensmitteln als Ziel genannt.

Zitat 6

Codex general Standard for Irradiated Food, FAO/WHO, 1984

»4.1 Conditions for Irradiation

The irradiation of food is justified only when it fulfils a technological need or where it serves a food hygiene purpose and should not be used as a substitute for good manufacturing practices.«

Von der Möglichkeit einer probeweisen Zulassung der ionisierenden Bestrahlung von Lebensmitteln nach § 37 wurde bisher kein Gebrauch gemacht. Anlässlich der Beurteilung eines Antrages auf ionisierende Bestrahlung von Gewürzen

hat der Bundesgesundheitsrat eine Stellungnahme abgegeben (Zitat 7). Darin taucht der Gedanke der Voraussetzung der Notwendigkeit wieder auf und wird im Falle der Gewürze als Sonderfall so beurteilt, daß die Zulassung dieser Anwendung befürwortet wurde. Hatte der Bundesgesundheitsrat noch vorsichtig und zurückhaltend formuliert, so ist inzwischen durch Bundesrat

Zitat 7

Votum des Bundesgesundheitsrates vom 12. Oktober 1983

zitiert aus Anlage 1 der Bundestagsdrucksache 11/7574 vom 18.07.90, Bericht der Bundesregierung über die Behandlung von Lebensmitteln mit ionisierenden Strahlen

»a) Für die Zulassung der Bestrahlung von Lebensmitteln allgemein mit ionisierenden Strahlen besteht keine Notwendigkeit. Die gegenwärtig angewendeten Verfahren zur Haltbarmachung reichen, wie die Erfahrung zeigt, in der Regel aus, um den Verbraucher vor gesundheitlichen Gefahren durch mikrobielle Kontamination beim Verzehr von Lebensmitteln zu schützen.

b) Die Behandlung bestimmter Lebensmittelgruppen mit ionisierenden Strahlen bedarf in jedem Einzelfall der Prüfung, ob eine solche Behandlung notwendig ist. Dazu müßte erwiesen sein, daß die Bestrahlung den bisher angewendeten Verfahren auch unter gesundheitlichen Gesichtspunkten deutlich überlegen ist und die Bestrahlung eine empfehlenswerte Alternative darstellt.

c) Die Bestrahlung von Gewürzen mit ionisierenden Strahlen stellt einen Sonderfall dar. ... Nach Abwägung aller Argumente hat der Bundesgesundheitsrat keine Bedenken gegen die Zulassung der Bestrahlung von Gewürzen mit ionisierenden Strahlen.«

und Bundestag eine kategorische Ablehnung der ionisierenden Bestrahlung erfolgt (Zitat 8). Zugleich hat die Bundesregierung zugesichert, sich bei der Europäischen Gemeinschaft mit allen Mitteln möglichst gegen jegliche Zulassung der Bestrahlung einzusetzen. Darüber ist das positive Votum der Fremdstoff-Kommission der DFG (Zitat 9) völlig in Vergessenheit geraten, in dem die ionisierende Bestrahlung als brauchbare und wirksame Methode beurteilt wurde und zugleich schon 1981 die Zulassung

der Bestrahlung von Gewürzen empfohlen wurde.

Deutliche Überlegenheit

Der Bundesgesundheitsrat (Zitat 7) hat gefordert, daß vor jeder Einzelfallzulassung erwiesen sein müßte, daß

- die Bestrahlung den bisher angewendeten Verfahren auch unter gesundheitlichen Gesichtspunkten deutlich überlegen ist und
- die Bestrahlung eine empfehlenswerte Alternative darstellt.

Zitat 8

Gleichlautende Beschlüsse von Bundestag und Bundesrat, 1989 (zum Vorschlag des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten ...), zitiert nach Bundestagsdrucksache 11/5104 vom 28.08.1989

»4. Da darüber hinaus keine technologische Notwendigkeit für die Behandlung von Lebensmitteln mit ionisierenden Strahlen zu erkennen ist, wird dieses Verfahren entschieden abgelehnt. Zur Keimreduzierung und Verlängerung der Haltbarkeit der Lebensmittel stehen ausreichende Alternativen zur Verfügung.

6. Auch wenn sich im Einzelfall eine Bestrahlung mit ionisierenden Strahlen als Lösung anbietet, sind zunächst alle Alternativen, die in Betracht gezogen werden können, abschließend auf ihre Eignung zu prüfen und gegebenenfalls zur Anwendungsreife zu entwickeln.«

Beides war zum Zeitpunkt des Votums des Bundesgesundheitsrates längst nachgewiesen, wurde von ihm aber ignoriert.

Nach übereinstimmendem Urteil aller Fachleute bestehen gegen die ionisierende Bestrahlung keinerlei gesundheitliche Bedenken. Dies ist auch von deutscher Seite offiziell anerkannt, wie aus der amtlichen Stellungnahme (siehe [9], S. 182–183) zum Internationalen Dokument über Lebensmittelbestrahlung (siehe [9], S. 135–143) hervorgeht. Nur aus diesem Grunde ist der deutschen Industrie nach § 50 LMBG auch erlaubt, Lebensmittel für den Export zu bestrahlen. Damit ist die Bestrahlung eindeutig dem Zusatz von Fremdstoffen überlegen, gegen die ja grundsätzliche

Bedenken bestehen (Zitat 2) und für die daher immer gefordert wird, daß die zugesetzte Menge möglichst gering sein soll. Dem Zusatz von Fremdstoffen ist die ionisierende Bestrahlung grundsätzlich überlegen, weil bei ihr keinerlei Rückstände bleiben und auch keine neuen, in bezug auf Lebensmittel fremden Stoffe gebildet werden. Zusätzlich zu den gesundheitlichen Aspekten ist die ionisierende Bestrahlung aber auch technisch überlegen, indem mit ihrer Anwendung keine Erwärmung des Produktes verbunden ist, also temperaturempfindliche oder tiefgefrorene Produkte ohne Hitzebelastung behandelt werden können. Eine weitere technische Überlegenheit der Bestrahlung besteht in vielen Anwendungen darin, daß die verwendete Strahlung so durchdringend ist, während dem Eindringen der Zusatzstoffe, sofern sie nicht von vorneherein in das Lebensmittel gemischt werden, erheblich Hindernisse entgegen stehen. Folglich stellt die ionisierende Be-

Opening the borders for a European market the subject of ionizing irradiation of food is discussed with increasing interest – also in Germany. According to many experts food irradiation is a technological necessity for the consumer's protection. For example irradiation of poultry products would provide a very effective protection against salmonellosis. The question of approval of ionizing irradiation is dealt with differently in each country. Whether and for which applications it is approved, this depends on various circumstances and is finally a political decision. However, technological and scientific reasons should always be taken into consideration. This is where this article is supposed to make a contribution.

strahlung im Sinne der Feststellungen des Bundesgesundheitsrates auch eine empfehlenswerte Alternative dar.

Da die Verbrauchererwartung immer mehr auf möglichst minimal be- und verarbeitete Lebensmittel

Zitat 9

Beschluß der Fremdstoffkommission vom 12./13.05.1981 [32]

»In Kenntnis der neueren Ergebnisse zur Konservierung von Lebensmitteln durch Behandlung mit ionisierenden Strahlen sieht die Kommission in diesem Verfahren eine für bestimmte Lebensmittel brauchbare Konservierungsmethode. Daher schließt sich die Kommission dem Votum des Joint Expert Committee for Food Irradiation (JEC-FI) an.

Zur besonderen Frage der Bestrahlung von Gewürzen, die neben der Abtötung von Insekten eine Minderung bakterieller Kontamination bewirkt, wird die Zulassung der Bestrahlung mit bis zu 10 kGy (1 Mrad) empfohlen.«

gerichtet ist, stellt auch hier die ionisierende Bestrahlung eine empfehlenswerte Alternative dar, weil durch sie die Lebensmittel nur sehr wenig verändert werden und insbesondere ihre Frische und Natürlichkeit in besonders vorteilhafter Weise erhalten bleibt. Allerdings ist lebensmittelrechtlich nicht geklärt, inwieweit ein Produkt, das einer physikalischen Behandlung unterzogen wurde, als »frisch« bezeichnet werden darf. So ist z. B. Zerteilen eine physikalische Behandlung und Fleischzuschnitte oder geputzter und geschnittener Salat ist sicher frisch. Auch Transportieren ist eine physikalische Maßnahme, ebenso Lagern, wenn auch bei allzu langer Dauer die Frische schließlich verloren geht. Ebenso hat die ionisierende Bestrahlung keinerlei direkte Auswirkung auf das Lebensmittel, weil es bei ihr wesentlich auf die ausgelösten biologischen Wirkungen (Keimungshemmung, Reifungsverzögerung, Eliminierung von pathogenen Organismen und Mikroorganismen) ankommt, vielmehr bleibt durch die Bestrahlung die ursprüngliche Frische besser und länger erhalten.

D. Ehlermann; Karlsruhe

Die technologische Notwendigkeit der Bestrahlung von Lebensmitteln (Teil 2)

The Technological Necessity of Food Irradiation (Part 2)

Mit der EG-weiten Öffnung der Landesgrenzen rückt das Thema der ionisierenden Bestrahlung von Lebensmitteln auch bei uns in Deutschland immer mehr in den Brennpunkt des Interesses. Die Lebensmittelbestrahlung stellt nach Ansicht vieler Experten eine technologische Notwendigkeit zum Schutz des Verbrauchers dar. Die Frage wird allerdings in den verschiedenen Ländern sehr unterschiedlich gehandhabt. Ob und für welche Anwendungsarten eine Zulassung ausgesprochen wird, hängt von verschiedenen Umständen ab und ist letztlich eine politische Entscheidung. Dabei sollten jedoch technische und wissenschaftliche Gründe in Betracht gezogen werden.

Die technologische Notwendigkeit

Schon der Bundesgesundheitsrat (Zitat 7) hat indirekt festgestellt, daß die ionisierende Bestrahlung unentbehrlich ist. Dies ergibt sich daraus, daß er ausführt, allgemein bestünde keine Notwendigkeit, was

nur bedeuten kann, daß in speziellen Fällen diese Notwendigkeit durchaus gesehen wird. Und der Bundesgesundheitsrat führt die Bestrahlung von Gewürzen auch ausdrücklich als Beispiel an. Dann führt der Bundesgesundheitsrat aus, in der Regel reichten die gegenwärtig angewendeten Verfahren zur Haltbarmachung aus; dies kann nur als Eingeständnis verstanden werden, daß außerhalb der Regel die Verfahren nicht ausreichen und ferner daß für andere Zwecke als die Haltbarmachung die gegenwärtigen Verfahren noch unzureichend sind.

Will man das für den Zusatz von Fremdstoffen aufgestellte Prinzip der Unentbehrlichkeit auf die Bestrahlung übertragen, so ist dabei zu berücksichtigen, daß der Schutz des Verbrauchers nicht ausschließt, daß ein neues Verfahren zugelassen wird, obwohl ein schon bestehendes ähnliche Wirkungen hat (Zitat 2), weil es vom Standpunkt des Verbrauchers gleichgültig ist, ob das eine oder das andere gesundheitlich unbedenkliche Verfahren eingesetzt wird. Ganz im Gegenteil kann man schließen, daß das nachgewiesenermaßen gesundheitlich unschädliche Verfahren der ionisierenden Bestrahlung auf jeden Fall dem Zusatz von Fremdstoffen vorzuziehen ist, weil gegen derartige Stoffe grundsätzlich das Bedenken der Nebenwirkung (Zitat 2) besteht. Wenn

nun Bundesrat und Bundestag fordern, daß vor einer Zulassung der Bestrahlung erst alle anderen Alternativen in Erwägung gezogen werden und abschließend auf ihre Eignung geprüft werden müssen bzw. bei fehlender Eignung zuerst noch zur Anwendungsreife entwickelt werden müssen (Zitat 8), so findet diese Forderung keine Stütze in den geltenden Gesetzen. Dies schließt natürlich nicht aus, daß eine solche Forderung aus politischen Gründen erhoben wird und gerechtfertigt ist. Im Bereich des Bundesgesundheitsamtes ist man dieser Forderung des Parlamentes bereits nachgekommen und hat eine Arbeitsgruppe eingerichtet, die die Anwendung der ionisierenden Bestrahlung überflüssig machen soll. Erste Erfolge bei der Herstellung keimarmer Gewürze wurden bereits berichtet [10]. Aus lebensmittelrechtlicher Sicht und bei Anwendung der Regelungen für Fremdstoffe ist es allerdings so, daß ein neues, unschädliches Verfahren wie die Hochfrequenz- oder Mikrowellenerhitzung ein schon bestehendes, bewährtes und ebenfalls unschädliches Verfahren wie die ionisierende Bestrahlung nicht überflüssig machen kann; das neue Verfahren kann allenfalls gleichrangig neben das bestehende Verfahren treten, und dem interessierten Anwender bleibt die Auswahl des Verfahrens überlassen.

Tabelle 2 In der EG vorgeschlagene Zulassungen

Lebensmittel	zul. Dosis [kGy]
Trockenobst	1
Hülsenfrüchte	1
Trockengemüse	10
Getreideflocken	1
Gewürze und aromatische Kräuter	10
Garnelen, vorbehandelt	3
Geflügelfleisch, entbeint	7
Gummi arabicum	10
im ersten Entwurf enthaltene Anwendungen	
Erdbeeren, Papaya, Mango	2
Zwiebel- und Knollenfrüchte	0,2
Froschschenkel	5

Wie sich aus der Diskussion des Begriffes der Unentbehrlichkeit im Rahmen des Lebensmittelrechtes ergibt, geht es nicht darum, ob zu dem Verfahren eine Alternative möglich ist; gemeint ist vielmehr ausschließlich, daß das Verfahren einen technischen Zweck erfüllt und der Zweck selbst auch wünschenswert ist. Beim Zusatz eines Konservierungsmittels kommt es nur darauf an, daß der konservierende Effekt eintritt und eine Konservierung überhaupt nötig ist. Wendet man dieses Urteilmuster auf die ionisierende Bestrahlung an, so muß man etwa zu dem Schluß kommen, daß auch eine Trichinenbekämpfung in Schweinefleisch [11] technisch nötig ist, weil sie funktioniert und weil Trichinen eine Gesundheitsgefahr darstellen. Da in den USA zur Trichinenbekämpfung andere Regeln gelten als in Deutschland, denkt man dort an den Einsatz der Bestrahlung. Das Verfahren, durch ionisierende Bestrahlung Trichinen zu eliminieren, ist bereits zugelassen, und man müßte sich wirklich fragen, ob dieses trichinenfreie Schweinefleisch nicht auch in Deutschland verkehrsfähig sein sollte. Ebenso verhält es sich mit der Kontamination von Lebensmitteln durch gesundheitsgefährdende Mikroorganismen [12, 13, 14]. Die Vorschläge der EG (Tabelle 2) enthalten bisher nur die Produkte Garnelen, Geflügelfleisch und Gewürze; technisch wirksam ist das Verfahren aber auch etwa bei Milch-, Eier- und Fleischprodukten und das Ausmaß der durch diese Lebensmittel übertragenen Infektionen ist bedenklich. Also ist auch für diese Produkte die ionisierende Bestrahlung im Sinne der hier gemachten Überlegungen unentbehrlich und der Zulassung steht dem Sinn des LMBG nach nichts im Wege.

Für alle von der EG-Kommission vorgeschlagenen Anwendungen (Tabelle 2) ist das Erfordernis der Unentbehrlichkeit insofern erfüllt, als diese Verfahren in einigen Mitgliedsländern schon bisher praktisch angewendet werden, weil sich andere Alternativen dort als nicht

ausreichend wirksam erwiesen haben oder gegen sie fundierte gesundheitliche Bedenken bestehen. Dies soll im folgenden nach Gruppen von Anwendungen erläutert werden.

Eine Dosis von 10 kGy soll für Trockengemüse, Gewürze und aromatische Kräuter sowie Gummi arabicum zugelassen werden. Bei dieser Anwendung geht es darum, die Belastung mit gesundheitsgefährdenden Mikroorganismen zu reduzieren und so eine Maßnahme zur Gesundheitsvorsorge zu treffen. Eingesetzt werden diese Lebensmittel nicht im Privathaushalt, sondern bei der industriellen Herstellung und Verarbeitung von Lebensmitteln. Aus Gründen des Betriebsablaufes kann es hier nämlich passieren, daß schon eine geringfügige Kontamination sich zu einer Gesundheitsgefahr auswächst. Eine weitere Wirkung der Bestrahlung ist, daß die allgemeine Keimbelastung der Gewürze reduziert und bei der Herstellung besonders leicht verderblicher Waren wie Quarkzubereitungen oder kurzgereifter Würste durch geringere Anfangs-keimbelastung eine ausreichende Haltbarkeit erzielt wird. Der Einwand, daß man nur die Hygiene bei der Herstellung dieser Zutaten verbessern müsse, geht an der Tatsache vorbei, daß derartige landwirtschaftliche Produkte unvermeidlich Träger von Staub und damit von Mikroorganismen sind. Eine größere

Hygiene und Sorgfalt bei der Herstellung kann also bestenfalls den Grad der Belastung verringern, nicht aber die Gefahr eliminieren. Hier ist die ionisierende Bestrahlung ein einzigartiges und wirksames Verfahren.

Bei Trockenobst, Hülsenfrüchten und Getreideflocken soll eine Dosis von 1 kGy zugelassen werden. Mit dieser Dosis können Insekten in allen Entwicklungsstufen wirksam bekämpft werden. Da der Befall mit Insekten in Deutschland kein besonders drängendes Problem darstellt, ist aus deutscher Sicht allein die Unentbehrlichkeit nicht gegeben. Unverzichtbar ist dieses Verfahren aber für die südlichen Länder Europas, in denen wegen der klimatischen Bedingungen sich Insekten in Vorräten explosionsartig vermehren können und als traditionelles Verfahren nur die Begasung in Frage kommt, gegen die aber massive gesundheitliche Bedenken bestehen. Bei einer einheitlichen EG-Regelung kann daher die Unentbehrlichkeit der Insektenbekämpfung in Deutschland kein Argument dafür sein, die Bestrahlung in denjenigen Ländern, die sie dringend brauchen, nicht zuzulassen.

Die Bestrahlung von vorbehandelten Garnelen mit 3 kGy und von mechanisch entbeintem Geflügelfleisch mit 7 kGy dient nach den Vorschlägen der EG-Kommission zur Bekämpfung gesundheitsgefährdender Mikroorganismen und damit dem Gesundheitsschutz der Verbraucher. Soweit diese Produkte tiefgefroren sind, ist die Bestrahlung bisher das einzige wirksame Verfahren, weil ein Auftauen vermieden werden kann. Durch die Vermeidung einer Erhitzung hat zudem das Produkt eine höhere Qualität. In den Niederlanden hatte es 14 Tote nach dem Verzehr von Shrimp-Cocktail gegeben, danach wurde die Bestrahlung zugelassen, und seitdem wird das gesamte tiefgefrorene Garnelenfleisch nach dem Import aus Südostasien bestrahlt und so das Gesundheitsrisiko wegen der unvermeidlichen gesundheitsschädlichen Mikroorganismen ausgeschlossen. In Frankreich wird

Geflügelfleischfarce aus Separatoren seit langem bestrahlt, um so ein hochwertiges und hygienisch sicheres Produkt für die Weiterverarbeitung zu haben. Geflügelprodukte sind unvermeidbar kontaminiert [15, 16] und auch durch zusätzliche Maßnahmen wie weiter verbesserte Hygiene oder die ionisierende Bestrahlung kann dieses Risiko nur verringert, aber nicht ganz ausgeschlossen werden [17, 18, 19]. Bei den in Frankreich z. Z. zugelassenen, aber aus der EG-Liste gestrichenen Froschschenkeln dient die Dosis von 5 kGy ebenfalls dem Gesundheitsschutz; in den Läden findet man praktisch keine unbestrahlten Froschschenkel mehr. Nun mag man darüber streiten, ob aus ethischen Gründen (Artenschutz) auf dieses Produkt verzichtet werden soll. Werden Froschschenkel aber angeboten, so ist mit ihnen ein Gesundheitsrisiko untrennbar verbunden, das nur durch die ionisierende Bestrahlung vermieden werden kann.

Schließlich war in den Vorschlägen der EG-Kommission ursprünglich auch aufgelistet, Zwiebel- und Knollenfrüchte, d. h. Zwiebeln, Schalotten, Knoblauch, Kartoffeln zur Keimungshemmung und Erdbeeren, Papayas und Mangos zur Haltbarkeitsverbesserung zu bestrahlen. Als traditionelles Verfahren zur Keimungshemmung steht die chemische Behandlung zur Verfügung, gegen die aber trotz weit verbreiteter Anwendung grundsätzliche Bedenken bestehen. Das Interesse der Produzenten und Händler sowie der weiterverarbeitenden Betriebe an der ionisierenden Bestrahlung von Kartoffeln und Zwiebeln zur Keimungshemmung ist gering, weil die praktizierte chemische Behandlung wesentlich billiger ist. Obwohl also technologisch notwendig, verhindern wirtschaftliche Gründe den Einsatz des Verfahrens. Unter den wirtschaftlichen Bedingungen der früheren DDR war die Bestrahlung von Zwiebeln ein unentbehrliches und lohnendes Verfahren, das in größerem Umfang eingesetzt wurde [20]. Bei Obst wie Erdbeeren, Papayas und Mangos

kann durch die ionisierende Bestrahlung nicht nur die Reifung und das Älterwerden verzögert werden, es kann zusätzlich auch die Schimmelbildung verhindert werden. Als Alternativen bieten sich nur Hitzebehandlung und Einsatz von Konservierungsstoffen an. Zusätzlich ermöglicht die ionisierende Bestrahlung vor allem bei exotischen Früchten eine spätere Ernte und damit einen optimalen Reifezustand, während z. Z. solche Früchte noch sehr unreif geerntet werden müssen, weil sie sonst die Vorbehandlung und den Transport nicht überstehen würden. Und schließlich ermöglicht die Bestrahlung die Bekämpfung der Fruchtliege und anderer Insekten, gegen die in einigen Ländern strenge Quarantänevorschriften bestehen. Auch hier ist die Bestrahlung ein unentbehrliches Verfahren, um dem Verbraucher die bestmögliche Qualität anbieten zu können.

Die Wünsche der Verbraucher

Der Verbraucherschutz im Sinne des LMBG dient sowohl der Abwehr von Gefahren für den Verbraucher als auch seinem Schutz vor Täuschungen; ob »Verbraucher ein bestimmtes Verfahren wünschen« ist kein lebensmittelrechtlicher Gesichtspunkt. Dies schließt jedoch nicht aus, daß solche Wünsche Eingang in die Gesetzgebung finden [21, 22, 23]. Ohnehin ist die Ermittlung des Standpunktes der Verbraucher äußerst schwierig [24, 25], weil in Deutschland entsprechende Untersuchungen nie durchgeführt wurden, von Verbraucherverbänden und Politikern jedoch oft unter Berufung auf angebliche Wünsche der Verbraucher argumentiert wird. Dabei wurden die Parlamentarier des Bundestages und des Europäischen Parlamentes gezielt falsch unterrichtet [26] oder werden sie mit abstrusen Verdrehungen zu beeinflussen versucht [27]. Auch heute noch werden in Parlamenten und Ausschüssen immer wieder längst widerlegte und wissenschaftlich haltlose Argumente vorgebracht, wie man in den Sitzungsprotokollen

nachlesen kann. Überall dort, wo bisher die Verbraucher in qualifizierter Weise befragt wurden, gab es zwar Vorbehalte zur Bestrahlung, aber kaum die Forderung nach einem generellen Verbot [24]. Wurden echte Vermarktungsversuche vorgenommen und hatten die Verbraucher die Wahl zwischen bestrahlter und anderweitig behandelter Ware, so war ein Großteil bereit, die bestrahlte Ware zu kaufen, obwohl direkt am Verkaufstand Aktivisten mit Warnungen die Käufer abzuhalten versuchten. So geschehen in den USA, wo die Produkte einer kürzlich in Betrieb gegangenen Anlage zur Lebensmittelbestrahlung [28] nun im normalen Handel erhältlich sind [29, 30]. Richtig gesehen, ist die ionisierende Bestrahlung aber ein Beitrag zum Schutze und zum Vorteil des Verbrauchers [31], es wird jedoch noch ein langer Weg dahin sein, diese Informationen »herüberzubringen« [24].

Auf jeden Fall ist es unstrittig, daß von bestrahlten Lebensmitteln keinerlei Gesundheitsgefahren ausgehen. Daher besteht keine Rechtfertigung, denjenigen Verbrauchern, die bestrahlte Lebensmittel wünschen, dieselben vorzuenthalten. Das Recht derjenigen Verbraucher, die für sich selbst keine bestrahlten Lebensmittel wünschen, kann durch die nach § 16 LMBG erforderliche Kennzeichnung gewahrt werden. Somit könnte man gleichzeitig sowohl den Pro- wie den Contra-Wünschen der Verbraucher gerecht werden, wenn man nur die ionisierende Bestrahlung von Lebensmitteln entsprechend den ursprünglichen Absichten des Gesetzgebers und der geltenden Fassung des LMBG zulassen würde.

Zusammenfassung

Die Frage, ob die ionisierende Bestrahlung von Lebensmitteln in Deutschland zugelassen werden soll, ist ein kontroverses Thema. Gegen eine Zulassung wird meist angeführt, das Verfahren sei technologisch nicht notwendig und die Verbraucher wünschten es nicht.

Beides sind nach Sinn und Text des Lebensmittel- und Bedarfsgegenständegesetzes keine Gründe, die einer Zulassung entgegenstünden, so sie denn überhaupt stimmten. Es kann aber leicht gezeigt werden, daß die ionisierende Bestrahlung von Lebensmitteln ein technisch wirksames Verfahren ist, mit dem wünschenswerte Ziele der Lebensmittelbehandlung erreicht werden können. Daß Teile der Bevölkerung ein Verfahren ablehnen, ist nach dem Lebensmittelrecht aber kein Grund, das Verfahren dem anderen Teil der Bevölkerung, der es nicht ablehnt oder sogar befürwortet, zu verweigern.

Der Autor, D.A.E. Ehlermann (55), absolvierte das Studium der Physik mit Abschluß als Diplom-Physiker. Seit 1966 arbeitet er bei der Bundesforschungsanstalt für Ernährung in Karlsruhe, heute Professor und Direktor an der BFE.

Literatur

- 1 **NN:** Wholesomeness of irradiated food, Report of a Joint FAO/IAEA/WHO Expert Committee, Technical Report Series 659, World Health Organization, Geneva, 1981
- 2 **NN:** Food irradiation: added value not risk, WHO Press Release/35, 27 May 1992
- 3 **J.F. Diehl:** Safety of Irradiated Food. Marcel Dekker, New York, 1990
- 4 **NN:** Die Strahlenkonservierung von Lebensmitteln, Mitteilungen über Ernährungsfragen. Bundesforschungsanstalt für Ernährung, Karlsruhe, 1991, BFE-M-06
- 5 **J.F. Diehl:** Die Bestrahlung von Lebensmitteln aus wissenschaftlicher Sicht, Schriftenreihe des Bundes für Lebensmittelrecht und Lebensmittelkunde. Bonn, 1989, 27–39, Heft 114
- 6 **D.A.E. Ehlermann:** Zur Geschichte der Lebensmittelbestrahlung in der Bundesrepublik Deutschland, in: G. Hübner, R. Döllstädt, K.W. Bögl und G.A. Schreiber (Hrsg.), Lebensmittelbestrahlung – 1. Gesamtdeutsche Tagung-, Institut für Sozialmedizin und Epidemiologie des Bundesgesundheitsamtes, Berlin, 1991, SozEp Hefte 7/1991, 1–8
- 7 **D.A.E. Ehlermann:** Current status of food irradiation in Europe, in: S. Thorne (ed.), Food Irradiation. Elsevier Applied Science, London, 1991, 87–95
- 8 **NN:** Regulations in the field of food irradiation. IAEA, Wien, 1991, IAEA-TEC-DOC – 585
- 9 **NN:** Acceptance, Control of and Trade in Irradiated Food. IAEA, Vienna, 1989
- 10 **NN:** Bestrahlung von Gewürzen möglicherweise überflüssig – BGA prüft Alternativen. bga-pressdienst 29/1992
- 11 **NN:** Trichina-safe pork by gamma irradiation processing – A feasibility study. CH2M Hill, Albuquerque, 1983
- 12 **D. Blumenthal:** Food Irradiation – Toxic to bacteria, safe for humans, FDA Consumer 24 (1990) no. 9, 11–15
- 13 **M.F. Patterson:** The potential of food irradiation. Letters Appl. Microbiol. 11 (1990), 55–61
- 14 **T. Hutton:** Microbial food contamination. Food Manufacture (1990) Nr. 7, 48–51
- 15 **B. Köhler:** Epidemiologie der Salmonelleninfektionen und alternative Bekämpfungsverfahren, in: G. Hübner, R. Döllstädt, K.W. Bögl und G.A. Schreiber (Hrsg.), Lebensmittelbestrahlung – 1. Gesamtdeutsche Tagung –, Institut für Sozialmedizin und Epidemiologie des Bundesgesundheitsamtes, Berlin, 1991, SozEp Hefte 7/1991, 153–162
- 16 **NN:** Consultation on microbiological criteria for foods to be further processed including by irradiation, World Health Organization, Geneva, 1989, EHO/EHE/FOS/89.5)
- 17 **S. Notermans:** Neuzeitliche Probleme in der Lebensmittelmikrobiologie – Aus der Sicht der Volksgesundheit. Fleischwirtsch. 71 (1991), 648–657
- 18 **NN:** Strenge Hygiene im Erzeugerbetrieb mindert Salmonellengefahr durch Geflügel(produkte), Bundesgesundheitsbl. 33 (1989), 543 (Deutsche Übersetzung aus WHO press release 17/89)
- 19 **D.A.A. Mossel:** Int. J. Food Microbiol. 9 (1989), 271–294
- 20 **K. Wetzel, G. Hübner, M. Bär:** Irradiation of onions, spices and enzyme solutions in the German Democratic Republic, in: Food Irradiation Processing, IAEA, Vienna, 1985, 35–45
- 21 **K.W. Bögl:** Lebensmittelbestrahlung – Fortschritt oder Risiko? Bundesgesundheitsbl. 33 (1989), 431
- 22 **K.W. Bögl, L.I. Dehne, N. Helle, G.A. Schreiber, C. Schüttler, J. Zagon:** Die technologische Notwendigkeit einer ionisierenden Bestrahlung aus der Sicht der gesetzlichen Zulassung, in: D.A.E. Ehlermann, W.E.L. Spieß und W. Wolf (Hrsg.), Lebensmittelbestrahlung. Bundesforschungsanstalt für Ernährung, Karlsruhe, 1992, BFE-R-92-01, 162–178
- 23 **LP-Gespräch mit Dr. Klaus Werner Bögl, »Bestrahlung nur dann, wenn sie notwendig ist.«** Lebensmittel Praxis (1989) Nr. 2, 48
- 24 **D.A.E. Ehlermann:** Studien über das Verbraucherverhalten und Vermarktungsversuche in einigen Ländern, in: D.A.E. Ehlermann, W.E.L. Spieß und W. Wolf (Hrsg.), Lebensmittelbestrahlung. Bundesforschungsanstalt für Ernährung, Karlsruhe, 1992, BFE-R-92-01, 194–206
- 25 **J. Taylor:** Consumer views on the acceptance of irradiated foods, in: D.A.E. Ehlermann, W.E.L. Spieß und W. Wolf (Hrsg.), Lebensmittelbestrahlung. Bundesforschungsanstalt für Ernährung, Karlsruhe, 1992, BFE-R-92-01, 187–193
- 26 **J.F. Diehl, C. Hasselmann, D. Kilcast:** Sind bestrahlte Lebensmittel ohne Nährwert? Intern. Z. Lebensm.-Technol. und Verf. 42 (1991), 314–323
- 27 **R.-G. Sommer:** Finger weg vom Strahlenpoker, Therapiewoche 42 (1992), 1459
- 28 **NN:** A sign of changing times. Prepared Foods 161 (1992) Nr. 2, 52–54
- 29 **M. Marcotte:** Irradiated strawberries enter the U.S. market. Food Technol. 46 (1992) Nr. 5, 80–86
- 30 **D.E. Pszczola:** Irradiated produce reaches Midwest market. Food Technol. 46 (1992) Nr. 5, 89–92
- 31 **D.A.E. Ehlermann:** Lebensmittelbestrahlung – Ein Beitrag zum Vorteil der Verbraucher. FoodTec (1989) Nr. 4, 2–7
- 32 **NN:** Strahlenbehandlung von Lebensmitteln, in: Bewertung von Lebensmittelzusatz- und -inhaltsstoffen. Sammlung der Beschlüsse der fachlich zuständigen Senatskommission der DFG, VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim, 1985, 87
- 33 **W. Zipfel** (Zipfel C 100): Lebensmittelrecht, C. Kommentar, 100. Lebensmittel- und Bedarfsgegenständegesetz. C.H. Beck'sche Verlagsbuchhandlung, München, 1992

Opening the borders for a European market the subject of ionizing irradiation of food is discussed with increasing interest – also in Germany. According to many experts food irradiation is a technological necessity for the consumer's protection. For example irradiation of poultry products would provide a very effective protection against salmonellosis. The question of approval of ionizing irradiation is dealt with differently in each country. Whether and for which applications it is approved, this depends on various circumstances and is finally a political decision. However, technological and scientific reasons should always be taken into consideration. This is where this article is supposed to make a contribution.