J. Kiefer: Konzepte, Modelle und Extrapolationen
N.D. Priest: The special characteristics of alpha-particle irradiation and their implications for radiation protection dosimetry
C.S. Lange: Radiosensitivity of mammalian cells
B. Djordjevic: Cellular and extracellular aspects of radiation response
B. Djordjevic: Disruption of cell-cell interaction and consequences towards radiosensitivity
W.R. Hanson: A review of the modulation of radiation effects by eicosanoids and cytokines
P. Virsik-Peuckert: 1. Strahlen-induzierte Genominstabilität und ihre Konsequenzen für die Zelltransformation. 2. Anwendungsmöglichkeiten und Grenzen des zytogenetischen Biomonitoring
W.J. Schull: Radiobiology of the developing organism: Radiation exposure in utero
W.-U. Müller: Kombinierte Strahlenwirkung: Stand der Erfahrungen und Erkenntnisse
Stellungnahme vom 14.10.96 der Professoren **Löffler und Gaßmann:** Welche hämatologischen Neoplasien können durch radioaktive Strahlung ausgelöst werden?
Schriftwechsel mit Dr. **Dale Preston** (RERF, Japan) bezüglich der jüngsten Veröffentlichungen der RERF zur Leukämie und der erhobenen Vorwürfe von den Professoren Löffler und Gaßmann

●

16 Jahre nach Tschernobyl

Das Bundesamt für Strahlenschutz rät zur Minimierung der Strahlenbelastung zum Verzicht auf Wildbret, Waldpilze und Waldbeeren

Auch 16 Jahre nach Tschernobyl sind Auswirkungen der Reaktorkatastrophe in Deutschland zu beobachten. Zwar seien die Nahrungsmittel insgesamt nur noch sehr gering radioaktiv kontaminiert, einzelne Produkte wie Wild und bestimmte Pilzarten seien aber immer noch hoch belastet. Das teilte das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) Ende April 2002 mit.

Bereits die ersten Jahre nach dem Reaktorunfall von Tschernobyl hätten gezeigt, so das BfS, daß die Nahrungsmittel des Waldes wesentlich höher radioaktiv kontaminiert sein können als landwirtschaftliche Erzeugnisse. Dies liege an der unterschiedlichen Beschaffenheit von Waldböden und landwirtschaftlich genutzten Böden. Die Aktivitätskonzentrationen von Cäsium-137 in landwirtschaftlichen Produkten lägen derzeit in Deutschland im Bereich von nur einigen Becquerel pro Kilogramm (Bq/kg) und darunter. Anders stelle sich die Situation bei wild wachsenden Speisepilzen, Waldbeeren und beim Wildbret dar. Hier würden auch 16 Jahre nach dem Reaktorunfall von Tschernobyl deutlich höhere Cäsium-137-Aktivitäten gemessen. Das Bundesamt für Strahlenschutz gehe seit 1987 im Rahmen mehrerer Forschungsvorhaben der Frage nach, wie sich die Aktivitätskonzentrationen in diesen Nahrungsmitteln zeitlich entwickeln und welche Ursachen hierfür verantwortlich sind.

Bei Pilzen sind dem BfS zufolge art- und standortspezifisch unterschiedliche Kontaminationen festzustellen. Dabei schwanke die Kontamination einer Pilzart von Standort zu Standort wesentlich stärker als die Änderungen von Jahr zu Jahr. In Südbayern und im Bayerischen Wald würden bei Maronenröhrlingen und Semmelstoppelpilzen noch bis zu einigen 1.000 Bq/kg Cäsium-137 gemessen. Steinpilze und Pfifferlinge könnten mehrere 100 bis 1.000 Bq/kg aufweisen, bei Parasolpilzen seien es bis zu 100 Bq/kg. Messungen des BfS an einem ausgewählten Waldstandort im Münchner Raum hätten im Jahr 2001 für Cäsium-137 Werte bis circa 3.500 Bq/kg für Semmelstoppelpilze und bis circa 2.500 Bq/kg für Maronenröhrlinge ergeben. Steinpilze und Fichtenreizker lägen im Bereich von einigen 100 Bq/kg. Deutlich höher kontaminiert als alle übrigen Speisepilze seien die unterirdisch wachsenden Hirschtrüffel im Bayerischen Wald mit durchschnittlich 26.000 Bq/kg. Diese würden gezielt von Wildschweinen gesucht und gefressen.

Die Kontamination von Pilzen sei sowohl von der Cäsium-137-Konzentration in der Umgebung des Pilzmyzels als auch vom speziellen Anreicherungsvermögen der jeweiligen Pilzart abhängig. Da Radiocäsium langsam in tiefere Schichten des Waldbodens wandert, würden die Aktivitätswerte in Pilzen, die ihre Nährstoffe aus den oberen Bodenschichten beziehen, in den nächsten Jahren allmählich zurückgehen. Zugleich erwarte man bei den wenigen Pilzarten mit Myzelien in den tiefer liegenden Bodenschichten nahezu unveränderte oder sogar leicht erhöhte Radiocäsiumaktivitäten zu messen.

Auch bei Waldbeeren kann dem BfS zufolge der Cäsium-137-Gehalt je nach Art erheblich variieren, wobei Heidelbeeren und Preiselbeeren im Allgemeinen höhere Aktivitäten aufwiesen als Himbeeren und Brombeeren. Im Münchner Raum erreichten die Cäsium-137-Aktivitäten von Heidelbeeren und Preiselbeeren Werte zwischen 50 und einigen 100 Bq/kg.

Wildbret sei je nach Tierart sehr unterschiedlich belastet. So seien in einem vergleichsweise hoch belasteten Untersuchungsgebiet im Bayerischen Wald für Wildschweine in den letzten Jahren Werte von durchschnittlich 7.000 bis 9.000 Bq/kg (mit einem Spitzenwert von rund 65.000 Bq/kg) gemessen worden, während die Kontamination von Rehwild im Jahr 2000 im Mittel etwa 800 Bq/kg betragen habe. Die Ursache für die stark unterschiedliche Kontamination verschiedener Wildtierarten liege im Wesentlichen in ihrem Ernährungsverhalten.

Das BfS hat ein Forschungsvorhaben initiiert, das die Ursachen für die vergleichsweise hohe Kontamination von Wildbret, insbesondere von Wildschweinen, detailliert aufklären und die zukünftige Kontamination von Wildschweinen prognostizieren soll.

Wichtig für die Beurteilung möglicher gesundheitlicher Folgen sei die Strahlenexposition, die sich aus dem Verzehr kontaminierter Lebensmittel ergibt. In Deutschland sei es nicht erlaubt, Lebensmittel mit einem Radiocäsiumgehalt von mehr als 600 Bq/kg in den Handel zu bringen, erklärt das BfS. Diese Beschränkung gelte jedoch nicht für den Eigenverzehr, selbst gesammelter Pilze oder erlegter Tiere. Die Aufnahme von 80.000 Becquerel Cäsium-137 entspreche einer Strahlenexposition von circa 1 Millisievert (mSv). Der Verzehr von 200 Gramm Pilzen mit etwa 4.000 Bq/kg Cäsium-137 habe beispielsweise eine Exposition von 0,01 mSv zur Folge, was weniger als einem Hundertstel der jährlichen natürlichen Strahlenexposition entspreche, die in Deutschland im Mittel zwischen 2 und 3 mSv liege und je nach örtlichen Gegebenheiten bis zu 10 mSv erreichen könne. Wenn Wildbret, wildwachsende Speisepilze und Waldbeeren in üblichen Mengen verzehrt wür-

den, sei die zusätzliche Strahlenexposition zwar vergleichsweise gering, aber vermeidbar. Wer seine persönliche Exposition minimieren möchte, solle deshalb auf den Genuß dieser Lebensmittel verzichten, meint das BfS.

Einen aufschlußreichen Überblick über die Folgen des Tschernobyl-Unfalls in Weißrußland, der Ukraine und in Rußland, merkt das BfS ergänzend an, gebe ein neuer Bericht der beiden UN-Organisationen UNICEF und UNDP „The Human Consequences of the Chernobyl Nuclear Accident“ http://www.undp.org/dpa/publications/chernobyl.pdf. Danach werde unter anderem die Zahl der Fälle von Schilddrüsenkrebs bei Jugendlichen von rund 2.000 in den nächsten Jahren auf 8.000 bis 10.000 Erkrankungen ansteigen. ●

Im Überblick

Nahrungsmittelbelastungen

Folgende radioaktiven Belastungen wurden zuletzt gemessen (Meßwerte in Becquerel pro Kilogramm (Bq/kg); soweit nichts anderes angegeben der Cäsium-137-Aktivität (Cs-137) pro Kilogramm Frischgewicht, sonst des jeweils angegebenen Radionuklids;
kl.= kleiner als; Ch.=Chargenbezeichnung, Hd. = Haltbarkeitsdatum):

Milch

Rohmilch, Berlin
- 8.11.2001 0,067
- 7.12.01 0,048
- 12.12.01 0,041
- 11.1.02 0,032
- 1.2.02 0,031
- 1.3.02 0,035
- 6.3.02 0,18
- 7.5.02, 2 Proben 0,12 und 0,21
- 28.6.02 0,11
- 2.7.02 0,14
- 4.7.02 0,026

Ziegenmilch, Berlin-Dahlem
- 5.4.02 3,4

Beeren, Obst

Äpfel, Berlin, 18.10.2001 0,077

Blaubeeren, 25.8.2001, Nummela/Finnland 44

Brombeeren, 25.8.2001, Biburg bei Augsburg 2

Moosbeeren, 3.9.2001, 83137 Schonstett 102

Moosbeeren, 29.10.01, 87494 Rückholz 42

Wildpreiselbeeren, Natreen, Odenwald Konserven GmbH, Hd. 1.1.2003 3

Wildpreiselbeeren, 5.9.2001, Darbo AG, A-6135 Staus, Tirol 7

Wildpreiselbeeren Erlenhof, Rewe GmbH, Köln, Hd. 18.01.02 3

Wild-Preiselbeere Auslese, Odenwald Konserven GmbH, 64747 Breuberg, Hd. 01.01.04 6

Fruchtaufstrich Heidelbeere, Zentis GmbH, Aachen, Hd. 19.03.03 3

Frucht Pur Heidelbeere, Allos, 49457 Mariendrebber, Hd. 16.10.02 6

Heidelbeerwein, Kulmbach, Oberfranken, 23.9.01 10

Tante Klara Waldfrucht Konfitüre Extra, Fa. Göbber KG, 27924 Eystrup, Hd. 15.03.03 2

Gemüse

Kohlrabi, Berlin-Düppel,
- 8.7.02 1,2
- 15.7.02 1,1

Pilze

Maronenröhrlinge
- aus Bayern, 16 Proben vom September 2001 40 bis 1258, im Mittel 539
- aus Bayern, 18 Proben vom Oktober 2001 18 bis 796, im Mittel 282
- aus 83352 Altenmarkt, 29.11.2001 Cs-137: 5402 Cs-134: 20

Pfifferlinge aus Bayern, 4 Proben vom September 2001 13 bis 135 im Mittel 72

Pfifferlinge aus Brandenburg 16.08.2002 3,5

Pfifferlinge aus Österreich, 2 Proben vom Aug. 2001 55 und 89
- 22.05.2002 45

Pfifferlinge aus Polen,
- 8.11.2001 32
- 3.7.02 69

Pfifferlinge aus Litauen, 3.7.02 45

Pfifferlinge aus Weißrußland,
- 11.7.02 430
- 16.7.02 135
- 21.8.02 47

Steinpilze
- aus Bayern, 14 Proben vom September 2001 12 bis 616, im Mittel 174
- aus Bayern, 6 Proben vom Oktober 2001 9 bis 123, im Mittel 53

Rotfußröhrlinge aus Bayern, 3 Proben vom September 2001 121, 128 und 305

Rotfußröhrling, 93343 Essing, Ldkr.Kelheim, 29.9.01 305

Rotfußröhrlinge, Lounovice, Kreis Prag-Ost, Tschechien, 25.9.01 1

Birkenpilze aus Bayern, 2 Proben vom September 2001 357 und 2157

Parasolpilze, 83352 Altemarkt, 14.10.01 135

Fisch

Hecht, Sacrower See, 13.11.2001 57

Salzwassergarnelen, Indonesien, 21.1.02 0,22

Kabeljau aus Russland, 10.01.2002 6

Blei, Berlin-Müggelsee, 16.4.02 2,0

Plötze, Berlin-Müggelsee, 16.4.02 1,6

Barsch, Berlin-Müggelsee, 22.4.02 5,9

Honig

Ägäischer Pinienhonig, 10.5.2001, Excellent Erka Handels GmbH, Essen 2

Heidehonig, 10.5.2001, Fürsten-Reform, 38110 Braunschweig 11

Kastanienhonig, Hd. 5.6.2008, Wolfram Berge Delikatessen, 51588 Nümbrecht 3

Waldhonig, Hd. 1.5.2002, Breitsamer Honig, München 2

Waldhonig, 10.5.2001, Wolfram Berge, 51588 Nümbrecht kl. 0,5

Nüsse

Haselnüsse, Charlies Farm, Plus, Mühlheim, Hd. 31.05.02 3

Haselnüsse, gemahlen, Märsch Import, Ulm, Herkunft Türkei, Hd. 23.05.02 5

Fleisch

Rotwild, Bockkitz, 14.1.2001, Staatswald Kürnach, Kempten 5

Rotwild, Geiß, 14.1.2001, Staatswald Kürnach, Kempten 25

Rotwild, Reh, 1.8.2001, Ammersee 26

Rotwild, Rehkitz, 23.9.2001, Staatswald Höglwald, Auchach 115

Rehbock, 2 Tiere, 1.5.01, 92253 Schnaittenbach, Oberpfalz 2 und 6

Rehbock, 8.6.01, 92318 Neumarkt, Oberpfalz 25

Rehfleisch, 25.7.01, 92318 Neumarkt, Oberpfalz 28
- 6.11.01, Ostallgäu 4

Reh, Berlin-Tegel, 9.1.02 7,2

Rehgeiß, 92318 Neumarkt Oberpfalz, Grafenbuch, 13.12.2001, 2 Tiere 133 und 142

Gams-Jahrling, 82487 Oberammergau, Staatswald Kuchelberg, 6.12.2001 48

Rindfleisch, Berlin,
- 30.10.2001 0,54
- 7.12.2001 0,48
- 1.3.2002 0,25
- 21.3.2002 0,13
- 2.7.02 0,10

Kalbsgulasch, Berlin 3.7.02 0,40

Rindfleisch, Argentinien, 31.10.2001 0,31

Rindfleisch, Brasilien, 31.10.2001 0,25

Bison-Steaks, Kanada, 17.1.02 kl. 0,16

Rinderfilet, Russland, 17.1.02 0,31