

RADIOAKTIVE KONTAMINATION VON LEBENSMITTELN AUS DEM BURGENLAND NACH TSCHERNOBYL

Franz Josef Maringer

Geotechnisches Institut der Bundesversuchs- und Forschungsanstalt Arsenal

ZUSAMMENFASSUNG

Im Geotechnischen Institut der Bundesversuchs- und Forschungsanstalt Arsenal wurden unmittelbar nach dem Reaktorunfall von Tschernobyl etwa 5000 Lebensmittel-, Trinkwasser- und Bewuchsproben aus Österreich und anderen europäischen Ländern auf radioaktive Kontamination untersucht. Im Rahmen dieser Radioaktivitätsmessungen wurden auch mehr als 500 Proben aus dem Burgenland überprüft. Der Untersuchungszeitraum erstreckte sich von Mai bis August 1986. Im Vergleich mit Proben aus anderen Regionen Österreichs waren die Proben aus dem Burgenland schwach belastet. Die relativ höchsten Aktivitätskonzentrationen wurden im Raum Bucklige Welt - Oberpullendorf festgestellt. Die Aktivitätskonzentrationen einiger untersuchter Proben lagen über den, vom Bundesministerium für Gesundheit und Umweltschutz festgelegten, Grenzwerten. Bei sämtlichen Trinkwasserproben lagen die Meßwerte unter den Grenzwerten.

EINLEITUNG

Nach sowjetischen Berichten gelangten während des Reaktorunfalls von Tschernobyl etwa 80 MCi an radioaktiven Stoffen (das sind ca. 3.5 % des radioaktiven Inventars des Reaktorblocks IV) im Zeitraumes von 26. April bis 5. Mai 1986 in die Atmosphäre. Die radioaktiven Partikel wurden mit verschiedenen Luftströmungen weitertransportiert und erreichten auch, erstmals am 29. April 1986, Österreich (Tab.1). In den darauffolgenden Tagen wurden die radioaktiven Teilchen aus der Atmosphäre auf die Erdoberfläche mit Niederschlägen ausgewaschen und traten damit anschließend in die Nahrungskette ein.

Radionuklid	Halbwertszeit	Aktivität pCi/m ³
Jod 131	8.04 Tage	1290 ¹
Cäsium 137	30 Jahre	68
Cäsium 134	2.1 Jahre	45
Strontium 90	28.5 Jahre	3
Strontium 89	51 Tage	16
Ruthenium 103	39.5 Tage	209 ²
Ruthenium 106	368 Tage	- *
Tellur 132 -		
Jod 132	78 Stunden	1113

¹ Aerosolgebunden und gasförmig

² Messung Umweltbundesamt - Wien/Hohe Warte

* Kein Meßwert vorhanden

Tabelle 1: RADIOAKTIVE STOFFE IN DER LUFT - 29. April 1986, Rauchenwart/NÖ (Auszug aus einer Messung des Österr. Forschungszentrums Seibersdorf)

Die radioaktive Strahlung verschiedener Nuklide, im wesentlichen Sr-90/Y-90, Ru-103, Ru-106/Rh-106, J-131, J-132/Te-132, Cs-134, Cs-137, bewirkte über Einnahme (Ingestion) kontaminierter Lebensmittel, Einatmen (Inhalation) und durch äußere Bestrahlung eine zusätzliche Strahlendosisbelastung der Bevölkerung. Durch Empfehlungen und Verordnungen des Bundesministeriums für Gesundheit

und Umweltschutz und der Länder (Anhang I) sollte sichergestellt werden, daß die durchschnittliche zusätzliche Dosisbelastung ca. 450 mrem pro Person nicht überschreitet. Jüngste Berechnungen (UMWELTBUNDESAMT, 1986) ergeben für das erste Folgejahr eine durchschnittliche zusätzliche Strahlenbelastung in Österreich für Erwachsene von etwa 80 - 100 mrem und für Säuglinge und Kleinkinder von etwa 30 - 240 mrem (je nach Ernährung). Im Vergleich dazu beträgt die natürliche Strahlenbelastung etwa 200 mrem pro Jahr.

Zur Untersuchung der radioaktiven Kontamination von Lebensmitteln veranlaßte

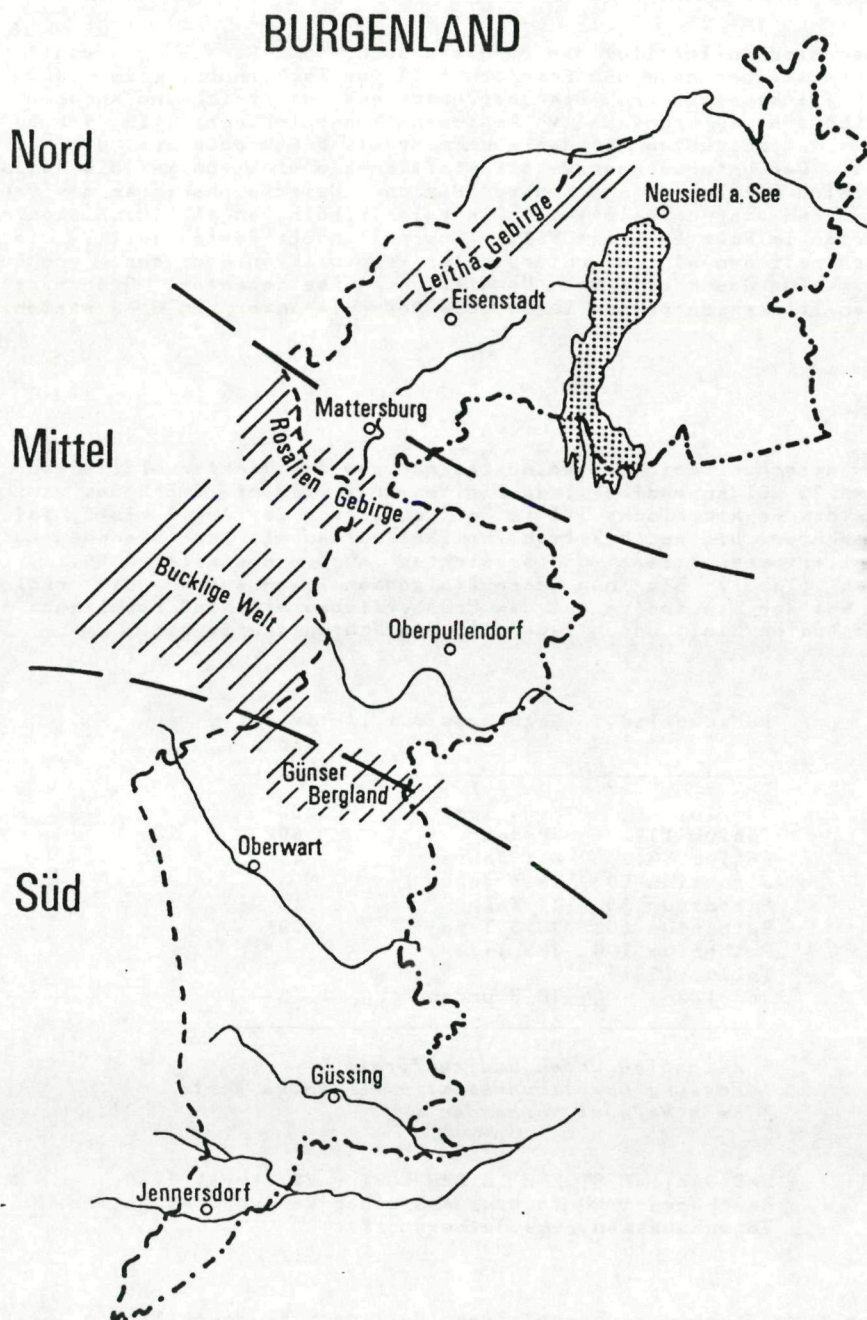


Abb. 1: REGIONALE EINTEILUNG DES BURGENLANDES ZUR ZUSAMMENFASSUNG DER EINZELMESSERGEBNISSE

das Amt der Burgenländischen Landesregierung in Zusammenarbeit mit dem BMGU eine laufende Probenahme durch die Lebensmittelinspektoren. Die Milchproben wurden in der Bundesanstalt für Lebensmitteluntersuchung und -forschung (zentral für ganz Österreich) gemessen, während alle anderen Proben in der BVFA Arsenal untersucht wurden. Die Aktivitätskonzentrationen der Proben wurden gammaspektrometrisch mittels Germaniumdetektoren bestimmt. Die Ergebnisse wurden innerhalb von 12 Stunden nach Eintreffen der Proben sowohl an das BMGU als auch an das Amt der Burgenl. Landesregierung weitergegeben.

Die Bestimmung des, in seiner radiologischen Wirkung weit unterschätzten, Strontium-90 blieb bis jetzt wegen der hohen Kosten der erforderlichen radiochemischen Probenaufbereitung vor der Betamessung eher wissenschaftlichen Zwecken vorbehalten (HAMMER, 1986). Langfristig müßte jedoch eine detaillierte Untersuchung von Lebensmitteln und Trinkwasser auf Kontamination mit Sr 90 und dessen Verhalten vorgenommen werden, da dieses Nuklid im Gegensatz zu Cs 137 (biologische Halbwertszeit von etwa 70 Tagen) nur mit der physikalischen Halbwertszeit (28.5 Jahre) im Organismus zerfällt.

ERGEBNISSE

In der gültigen österreichischen Strahlenschutzverordnung und auch in den nach Tschernobyl festgelegten Verordnungen wird die alte Aktivitätseinheit Curie (Ci) verwendet. Die Umrechnung in die neue international genormte SI-Einheit Becquerel (Bq), sowie weitere Strahlenschutzeinheiten werden im Anhang II erläutert.

Die regionale Zusammenfassung der Einzelergebnisse auf drei Gebiete (Nord-, Mittel- und Südburgenland) wurde entsprechend der bezirksweisen Probenahme willkürlich festgelegt (Abb.1). Die nachfolgend angeführten Ergebnisse beziehen sich immer auf diese vereinfachte regionale Einteilung des Burgenlandes.

Auf die explizite Angabe des Cs 134 wird in den Tabellen verzichtet, da ein Nuklidverhältnis für Cs 137 : Cs 134 von etwa 2 : 1 im betrachteten Untersuchungszeitraum angenommen werden kann.

Bei der Untersuchung von Getreide zeigt sich, daß Winterweizen praktisch unbelastet ist. Wintergerste ist mehr, und Winterraps am relativ stärksten belastet (Tab.2). Das Stroh erscheint im allgemeinen stärker kontaminiert zu sein als das Korn. Wegen der geringen Probenanzahl sind diese Aussagen aber mit einer großen Unsicherheit behaftet. Für Getreide wurde kein Grenzwert verordnet.

Getreide	Region	Mittelwerte		
		J 131	Cs 137 nCi/kg	Ru 103
Winterweizen (Ähren mit Korn)	Nord- und Mittel-Bgld.	< 0.3	< 0.3	< 0.3
Wintergerste - Korn	Nord-Bgld.	< 0.3	2.5	< 0.3
Wintergerste - Stroh	Nord-Bgld.	< 0.3	8.0	7.0
Winterraps - Korn	Nord-Bgld.	< 0.3	4.0	< 0.3
Winterraps - Stroh	Nord-Bgld.	< 0.3	5.0	0.5

Probenanzahl: 16; Zeitraum: 23.6. - 6.7. 1986

Tabelle 2: RADIOAKTIVE BELASTUNG VON GETREIDE AUS DEM BURGENLAND

Die untersuchten Schweinefleischproben waren praktisch unbelastet, Rindfleisch gering belastet. Wild war höher (noch unter dem damals gültigen Grenzwert) und das untersuchte Lammfleisch war, über den Grenzwert hinaus, am höchsten belastet (Tab.3). In den Proben wurde lediglich Cs 137 und Cs 134 gefunden. Der J 131-Gehalt war zum Untersuchungszeitraum wegen der geringen Halbwertszeit schon unter die Nachweisbarkeit gesunken. Ru 103 wird nur in geringem Maß in das Muskelfleisch aufgenommen. In der Abb.2 werden die Cs 137-Wochenmittelwerte burgenländischer und oberösterreichischer Rindfleischproben, welche von

der BVFA Arsenal gemessenen wurden, verglichen.

Fleisch	Proben- anzahl	Mittelwerte		
		J 131	Cs 137 nCi/kg	Ru 103
Schweinefleisch	5	< 0.3	< 0.3	< 0.3
Rindfleisch	8	< 0.3	0.8	< 0.3
Lammfleisch	2	< 0.3	16.0	< 0.3
Rehfleisch	1	< 0.3	6.4	< 0.3

Region: Mittel- und Süd-Bgld., Zeitraum: 2.6. - 6.7. 1986

Tabelle 3: RADIOAKTIVE BELASTUNG VON FLEISCH AUS DEM BURGENLAND

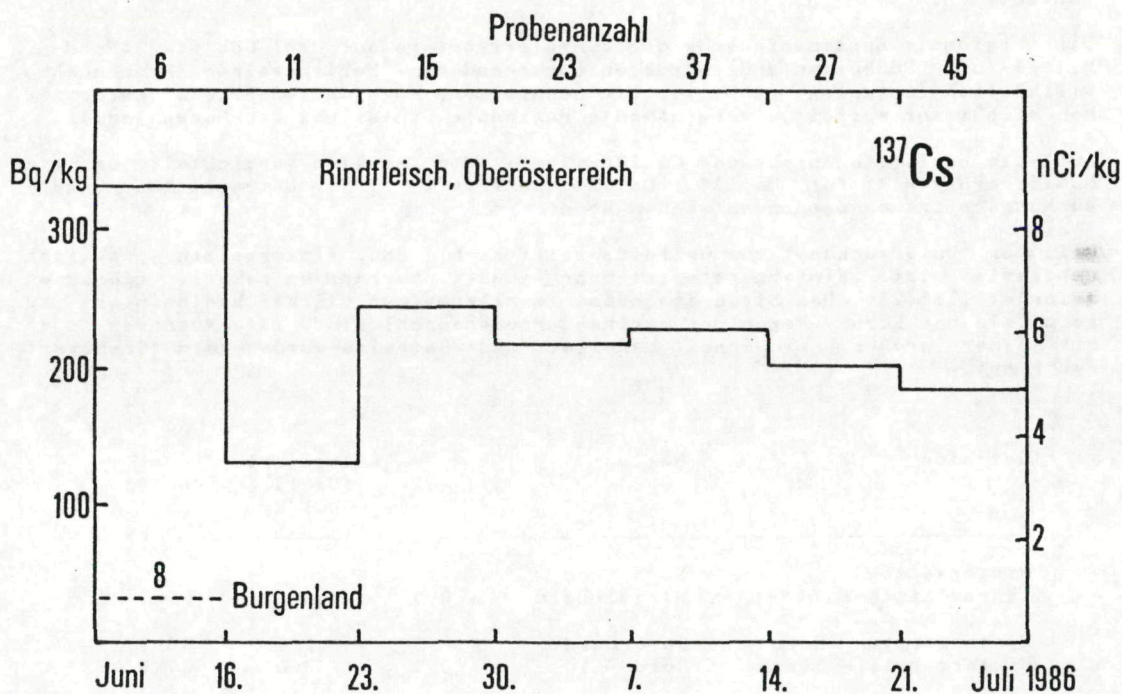


Abb. 2: CS 137-BELASTUNG VON RINDFLEISCH: WOCHENMITTELWERTE OBERÖSTERREICH - BURGENLAND

In der Tab.4 sind die Mittelwerte der Kontamination der untersuchten Molke-reiprodukte angegeben. Bei diesen Milchprodukten ist noch deutlich die relativ starke J 131-Kontamination zu sehen (obwohl etwa 4 bis 6 Halbwertszeiten zwischen dem Reaktorunfall und dem Meßzeitpunkt liegen). Die Untersuchung der Milch wurde zentral für ganz Österreich von der Bundesanstalt für Lebensmitteluntersuchung und -forschung durchgeführt.

Von den untersuchten Obst- und Gemüsesorten zeichnen sich die Kirschen wegen der großen Probenanzahl besonders aus - hier scheint der räumliche und zeitliche Verlauf der Kontamination signifikant zu sein (Abb.3). Die räumliche Verteilung der Belastung verschiedener Obstsorten im Vergleich mit jener des Bodenbewuchses ist in Abb.4 dargestellt. Insgesamt ist daraus ersichtlich, daß

Milchprodukt	Probenanzahl	J 131	Mittelwerte Cs 137 nCi/kg	Ru 103
Rahmschnittkäse	4	2.5	0.3	< 0.3
Topfen (20%)	2	4.4	0.6	< 0.3

Region: Mittel- und Süd-Bgld., Zeitraum: 26.5. - 6.7. 1986

Tabelle 4: RADIOAKTIVE BELASTUNG VON MILCHPRODUKTEN AUS DEM BURGENLAND

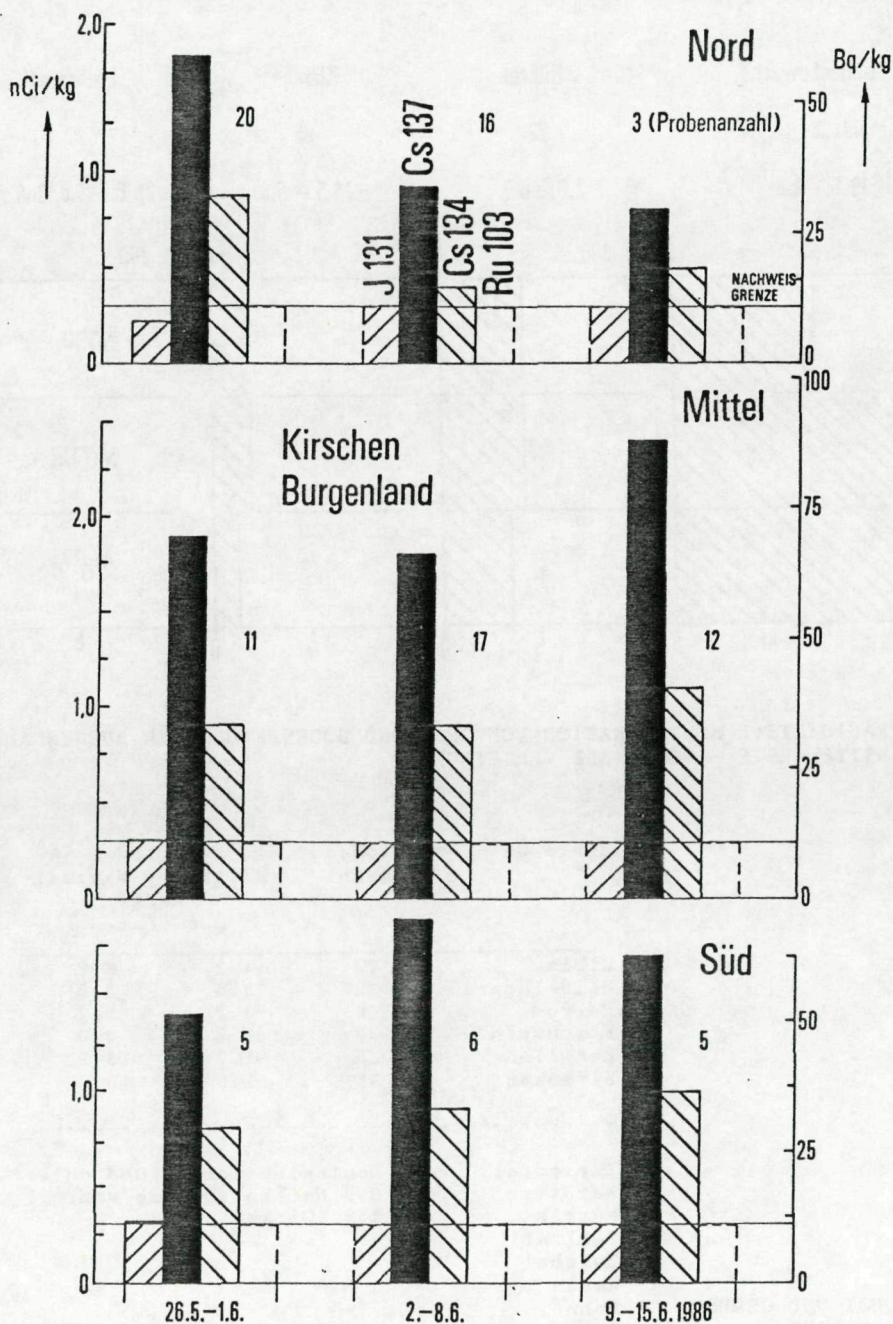


Abb. 3: RADIOAKTIVE KONTAMINATION VON KIRSCHEN AUS DEM BURGENLAND: MITTELWERTE - REGIONALE UND ZEITLICHE VERTEILUNG

das mittlere Burgenland am stärksten und das Nordburgenland am geringsten belastet ist. In der Tab.5 sind die Cs 137-Werte der am stärksten und jene der am geringsten belasteten Obst- und Gemüsesorten zusammengefaßt. Es lagen sowohl einige Maximalwerte als auch einige Mittelwerte der Cs 137-Konzentration über dem zulässigen Grenzwert. Die Aktivitätskonzentrationen der Produkte (Kompotte, Marmeladen) eines biologisch kontrollierten Betriebes im südlichen Burgenland lagen durchwegs um und unter der Nachweisgrenze.

Cs 137 Burgenland

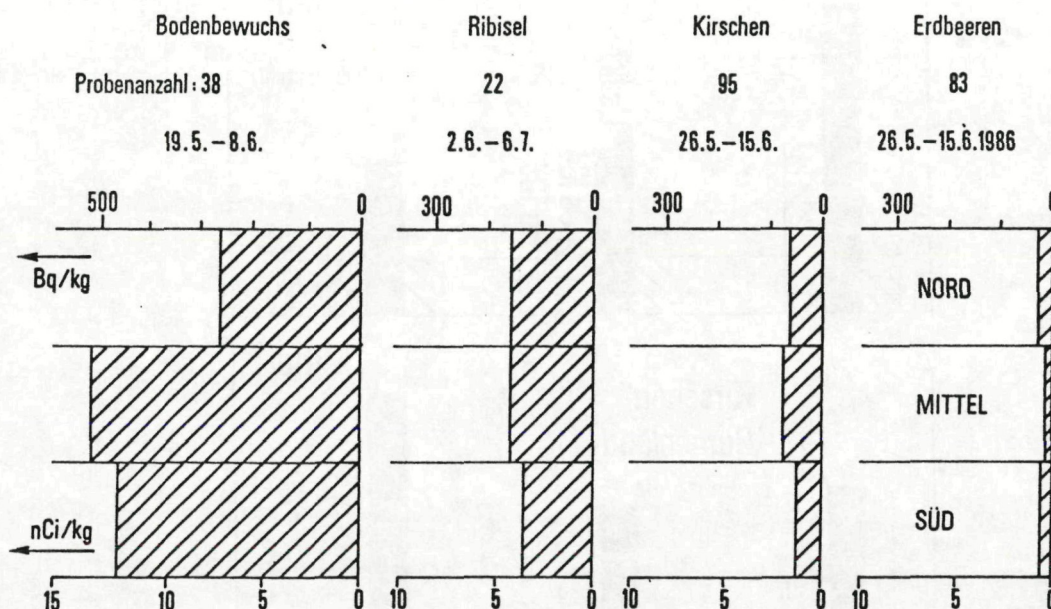


Abb. 4: RADIOAKTIVE KONTAMINATION VON OBST UND BODENBEWUCHS IM BURGENLAND: MITTELWERTE - REGIONALE VERTEILUNG

Sorte	Probenanzahl	Cs 137	
		Mittelwerte nCi/kg	Maximalwerte nCi/kg
Ribisel	22	4.2	8.8
Heidelbeeren	2	3.6	3.8
Porree	6	3.2	9.2
Weichseln	3	1.8	3.0
Marillen	23	1.7	3.9
Kirschen	95	1.6	3.9

Kartoffel	Kontamination um und unter der Nachweisgrenze von 0.3 nCi/kg	
Karotten		
Kürbis		
Kohlrabi		"
Zwiebel		"
Kohl		"
Mohn		"
Erbsen		"
Tomaten		"

Tabelle 5:

CS 137 IN OBST UND GEMÜSE
AUS DEM BURGENLAND -
HÖCHSTE UND GERINGSTE
BELASTUNGEN

In den 21 untersuchten Trinkwasserproben aus kommunalen Trinkwasser-Versorgungsanlagen konnte keinerlei radioaktive Belastung festgestellt werden. An dieser Stelle muß jedoch angemerkt werden, daß die Überprüfung des Gehaltes an Sr 90 in den Trinkwasserproben nicht durchgeführt wurde. Eine Untersuchung der Trinkwässer auf Sr 90-Gehalt erscheint aber langfristig sinnvoll.

Die Kontamination des Bodenbewuchses, der das erste Glied in der Nahrungsmittelkette darstellt, war auch im Burgenland, insbesondere im mittleren, relativ hoch (Abb.5). Die starke Affinität von Ru 103 für verschiedene Grassorten

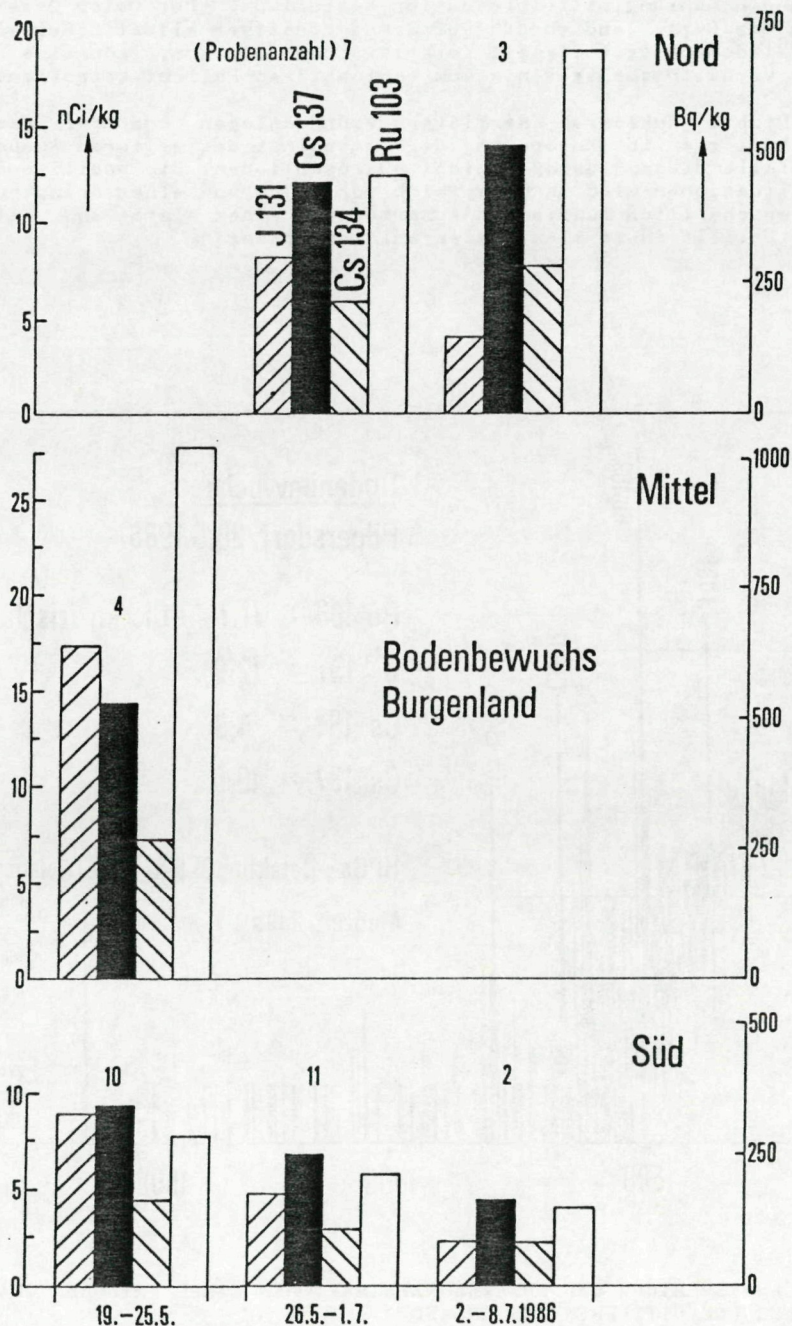


Abb. 5: RADIOAKTIVE KONTAMINATION VON BODENBEWUCHS IM BURGENLAND: MITTELWERTE - REGIONALE UND ZEITLICHE VERTEILUNG

fällt hier besonders auf. Das Gammaskpektrum einer mit Ru 103 sehr stark kontaminierten Grasprobe aus dem mittleren Burgenland und die Aktivitätskonzentrationen, bezogen auf die Frischmasse der Probe, zeigt die Abb.6. Die relativ hohen J 131-Konzentrationen am Bodenbewuchs, auch noch mehrere Wochen nach dem Fallout, verursachten die starke Belastung von Milch und Milchprodukten mit J 131.

SCHLUSSBEMERKUNG

Der Reaktorunfall von Tschernobyl hat gezeigt, daß die unbeabsichtigte Freisetzung radioaktiver Substanzen während eines Störfalls dieser Größenordnung, noch mehrere tausend Kilometer entfernt, entscheidend die gesamte Umwelt und daher auch die Nahrungsmittelproduktion beeinflusst. Der Osten Österreichs und damit auch das Burgenland wurden auf Grund günstiger klimatischer Bedingungen (geringe Niederschlagstätigkeit im kritischen Zeitraum, günstige Luftströmungen) nur verhältnismäßig wenig vom radioaktiven Fallout getroffen.

Bei der Dichte nuklearer Energieversorgungsanlagen und der dazugehörigen Nukleartechnologie in Europa und der Intensität des weiteren Ausbaues sind weitere Unfälle dieses Ausmaßes nicht auszuschließen. Die positive Bewältigung solcher Situationen wird in Österreich vor allem von einer dringend notwendigen wissenschaftlich fundierten Ausarbeitung eines Alarm- und Katastrophenplanes für Unfälle in zivilen Nuklearanlagen abhängen.

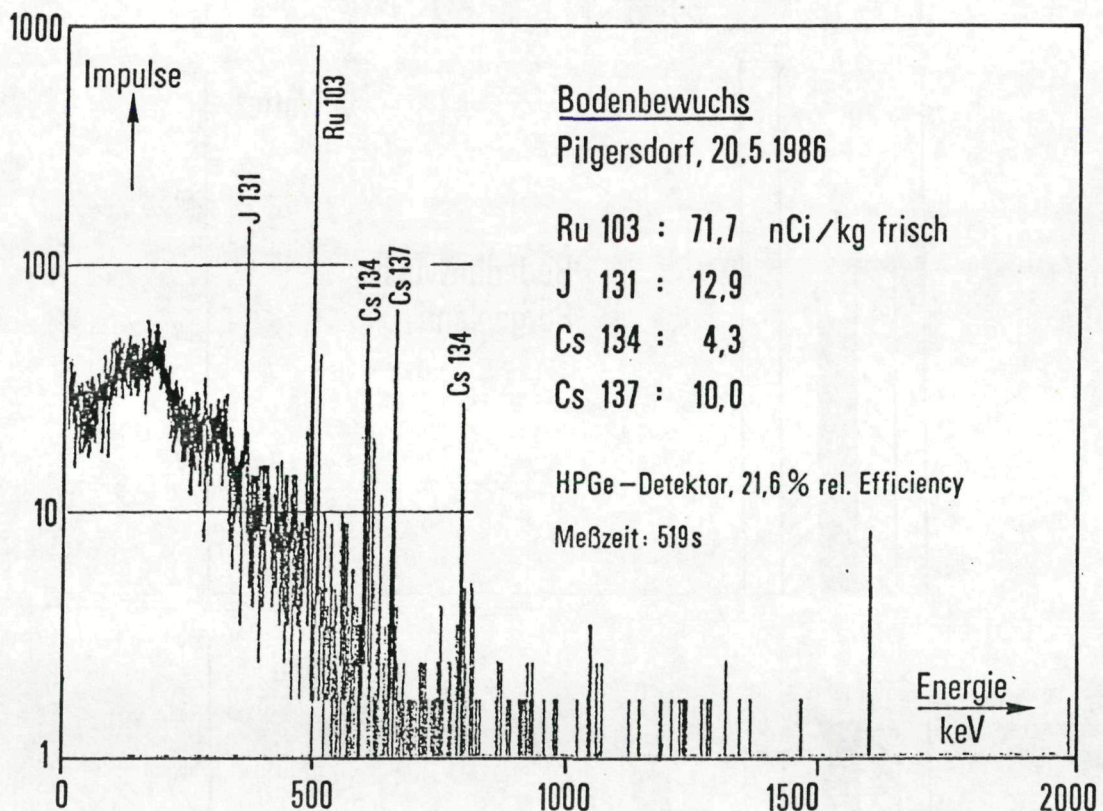


Abb. 6: GAMMASPEKTRUM UND NUKLIDKONZENTRATIONEN EINER FRISCHEN GRASPROBE AUS DEM MITTLEREN BURGENLAND

L i t e r a t u r

- UMWELTBUNDESAMT, 1986: Tschernobyl und die Folgen für Österreich. Vorläufiger Bericht. BMGU, Wien.
- HAMMER, L., I. KURCZ, D. RANK, 1986: Radioökologische Studien im Neusiedlerseegebiet nach dem Reaktorunfall von Tschernobyl. 12. Neusiedlersee-tagung, Illmitz.

ANHANG I:

GRENZWERTE DER RADIOAKTIVEN KONTAMINATION VON LEBENSMITTELN (Stand: November 1986)

Laut Verordnungen des Bundesministeriums für Gesundheit und Umweltschutz gelten für Lebensmittel derzeit folgende Grenzwerte für Aktivitätskonzentrationen künstlicher Radionuklide:

(nCi/kg bzw. nCi/l - Nano-Curie pro kg bzw. pro l)

Trinkwasser: Jod 131: 0.1, Cäsium 137: 0.05, Strontium 90: 0.002

Vollmilch, Sauermilch, Joghurt und ähnliche Milcherzeugnisse; Frischkäse, einschließlich Topfen; Schaf- und Ziegenmilch und die Produkte daraus; (Bei Trockenmilch und Kondensmilch bezogen auf die vorgesehene Verdünnung):

Jod 131: 5, Cäsium 137: 5

Fleisch und Innereien und anderer genießbarer Schlachtanfall von Schweinen und Geflügel (ausgenommen Wildschweine), sowie totes Geflügel:

Cäsium 137 plus Cäsium 134: 5

Fleisch und Innereien und anderer genießbarer Schlachtanfall von anderen Tieren als vorstehend genannt (ausgenommen Wild):

Cäsium 137 plus Cäsium 134: 16

Fleischwaren (Würste, Konserven, etc.):

Summe der Grenzwerte der zur Herstellung verwendeten Ausgangswaren unter Berücksichtigung des Herstellungsverfahrens (z.B. Abtrocknung).

Hartkäse, Schnittkäse, Weichkäse, Sauermilchkäse, Schmelzkäse (auch aus Schaf- und Ziegenmilch):

Cäsium 137 plus Cäsium 134: 16

Obst, Gemüse, Pilze und Erzeugnisse daraus:

Jod 131: 2, Cäsium 137: 3

Zur Weiterverarbeitung (z.B. für Marmelade, Fruchtsaft oder Obstsirup) kann auch stärker kontaminiertes Obst verwendet werden. Die genußfertig zubereiteten Endprodukte dürfen den Grenzwert nicht überschreiten. Für Obstsirup ist die vorgesehene Rückverdünnung zu berücksichtigen. Bei Erzeugnissen aus Obst, Gemüse oder Pilzen, die im Zuge der Verarbeitung eine Anreicherung der Aktivität durch Wasserentzug erfahren (z.B. durch Trocknung), darf der Grenzwert durch Rückrechnung auf den durchschnittlichen Wassergehalt der Ausgangsware nicht überschritten werden.

Nüsse (Walnüsse), Haselnüsse und anderes Schalenobst (ohne Schale):

Cäsium 137 plus Cäsium 134: 16

Honig: Cäsium 137 plus Cäsium 134: 16

Säuglings- und Kindernahrungsmittel, bezogen auf das genußfertig zubereitete Produkt:

Cäsium 137: 0.3

ANHANG II:

GRÖSSEN UND EINHEITEN IM STRAHLENSCHUTZ

Größe	Einheit		Umrechnung
	alt	neu (SI)	
Radioaktivität	Curie (Ci)	Becquerel (Bq) = 1 Zerfall/s	1 nCi = 37 Bq
Ionendosis	Röntgen (R)	Coulomb/kg (C/kg)	1 R = 0.000258 C/kg
Energiedosis	rad	Gray (Gy)	1 Gy = 100 rad 1 rad = 0.01 Gy
Äquivalentdosis	rem	Sievert (Sv)	1 Sv = 100 rem 1 rem = 0.01 Sv

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [BFB-Bericht \(Biologisches Forschungsinstitut für Burgenland, Illmitz 1](#)

Jahr/Year: 1987

Band/Volume: [63](#)

Autor(en)/Author(s): Maringer Franz Josef

Artikel/Article: [Radioaktive Kontamination von Lebensmitteln aus dem Burgenland nach Tschernobyl 39-48](#)