

Lieferschein

Tieraerztliche Hochschule Hannover \50Bibliothek\51

- Dokumentlieferung –
Buenteweg 2

D-30559 Hannover

Tel.: ++49-511- 953 7112
Fax: ++49-511- 953 7118
Email: sabine.sommer@tiho-hannover.de

Empfänger
Helmholtz Zentrum Muenchen GmbH

Zentralbibliothek / Fernleihe
D-85758 Oberschleissheim
Postfach 1129

Angaben zur Bestellung:

Bestelldatum: 2015-10-15 13:47:53
Bestellnummer: SUBITO:VE15101500911
Name des Bestellers: Helmholtz Zentrum Muenchen GmbH
Benutzerkennung: SLS02X00668

Lieferdatum: 2015-10-15 13:56:55
Lieferpriorität: NORMAL
Aktueller Lieferweg: Email
E-Mail Adresse: library@helmholtz-muenchen.de

Bemerkungen zur Auslieferung:

Angaben zum Dokument:

Signatur: ZA 174 / LZ
Autor:
Titel: Archiv fuer Lebensmittelhygiene, Fleisch-, Fisch- und Milchhygiene
Jahr: 1982
Band / Jahrgang: 33/2
Seiten: 38-41
Aufsatzautor: Bunzl
Aufsatztitel: 210pb, 210p0 and stable lead...
ISSN:
ISBN: 0003-925x
CODEN:

Ihre Bemerkung zur Bestellung: [PUSH] 40954

subito Urheberrechtshinweis



Die Bestellung und Nutzung der über subito gelieferten Aufsatzkopien unterliegen den urheberrechtlichen Bestimmungen. Mit der Registrierung bei subito verpflichten Sie sich, diese einzuhalten, d.h. insbesondere, dass die Kopien ausschließlich zum eigenen Gebrauch bestimmt sind und nicht an Dritte weitergegeben werden dürfen. Sie dürfen ohne Genehmigung des Verlags nicht zum Wiederverkauf, Wiederabdruck, zu systematischer Verteilung, Emailversand, Webhosting eingeschlossen institutionelle Repositorien/Archive oder jedweden anderen kommerziellen Zweck verwendet werden.

Sofern Sie eine Lieferung per Email oder FTP erhalten, dürfen Sie die Kopie nur einmal ausdrucken und müssen diese anschließend dauerhaft löschen.

Die Kopien sind mit einem Wasserzeichen versehen, welches ein Urheberrechtsvermerk enthält. Das von subito e.V. angebrachte Wasserzeichen darf nicht entfernt werden.

gree of contamination had no influence on the observed variation. The mean correlation coefficient between both methods was 0.86.

Data indicate that the swab method is not very suitable for the determination of the bacteriological contamination of beef carcasses.

References

- BALDOCK, J. D.: Microbiological monitoring of the food plant: Methods to assess bacterial contamination on surfaces. *J. Milk Food Technol.*, **37**, 361-368 (1974). — CATSARAS, M., GULISTANI, A. W. et D. A. A. MOSSEL: Contaminations superficielles des carcasses réfrigérées de bovins et de chevaux. *Rec. Med. Vet.*, **150**, 287-293 (1974). — FIRSTENBERG-EDEN, R., NOTERMANS, S., and M. van SCHOTHORST: Attachment of certain bacterial strains to chicken and beef meat. *J. Food Safety*, **1**, 217-228 (1978). — FIRSTENBERG-EDEN, R., NOTERMANS, S., THIEL, F., HENSTRA, S., and E. H. KAMPELMACHER: Scanning Electron Microscopic Investigations into Attachment of Bacteria to Teats of Cows. *J. Food Prot.*, **42**, 305-309 (1979). — GERATS, G. E., und J. M. A. SNIJDERS: Bestimmung von Keimzahlen der Fleischindustrie. I. Eine Literaturübersicht. *Arch. Lebensmittelhyg.*, **28**, 227-231 (1977). — GISSKE, W., und G. KLEMM: Beeinflussung des Haukeimgehaltes bei Schlachtschweinen durch verschiedene Brühverfahren. *Fleischwirtsch.*, **43**, 288-292 (1963). — INGRAM, M., and T. A. ROBERTS: The Microbiology of the Red Meat Carcass and the Slaughterhouse. *Roy. Soc. Hlth. J.*, **96**, 270-276 (1976). — International Organization for Standardization: Meat and meat products—Aerobic count at 30 °C (Reference method). Ref. No. ISO 2293-1976 (1976). — LAZARUS, C. R., ABU-BAKAR, A., WEST, R. L., and J. LOBLINGER: Comparison of Microbial Counts on Beef Carcasses by Using the Moist-Swab Contact Method and Secondary Tissue Removal Technique. *Appl. Environ. Microbiol.*, **33**, 217-218 (1977). — McMEEKIN, T. A., and C. J. THOMAS: Scanning Electron Microscopy of Microorganisms on Chicken Skin. *J. appl. Bact.*, **46**, 195-200 (1979). — NOTERMANS, S., and E. H. KAMPELMACHER: Attachment of some bacterial strains to the skin of broiler chickens. *Br. Poult. Sci.*, **15**, 573-583 (1974). — NOTERMANS, S., FIRSTENBERG-EDEN, R., and M. van SCHOTHORST: Attachment of Bacteria to Teats of Cows. *J. Food Prot.*, **42**, 228-232 (1979). — OJALA, O.: A Comparison of Sampling Methods used for the Estimation of Surface Contamination of Meat. *Nord. Vet.-Med.*, **16**, 231-240 (1964). — PATTERSON, J. T.: Microbiological assessment of surfaces. *J. Fd. Technol.*, **6**, 63-72 (1971). — SHARPE, A. N., and A. K. JACKSON: Stomaching: a New Concept in Bacteriological Sample Preparation. *Appl. Microbiol.*, **24**, 175-178 (1972). — THRAN, V.: Mikrobiologische Untersuchung von Oberflächen — ein Probenahmegerät. *Fleischwirtsch.*, **59**, 950-953 (1979). — VAN LOGESTIJN, J. G., SNIJDERS, J. M. A., and G. E. GERATS: Hygiene index for pig slaughterlines. Proceed. 8th Internat. Symposium of the W.A.F.H., Dublin, Ireland, 48-52 (1981). — YOKOYA, F., and M. L. ZULKE: Method for Sampling Meat Surfaces. *Appl. Microbiol.*, **29**, 551-552.

Anschrift der Verfasser:

Dr. L. De Zutter, Dr. R. Abrams, Prof. Dr. Van Hoof, Laboratorium voor Hygiëne en Technologie van Eetwaren van Dierlijke Oorsprong, Faculteit van de Diergeneeskunde, Rijksuniversiteit Gent, Wolterslaan 16, B-9000 Gent/Belgien.

²¹⁰Pb, ²¹⁰Po und stabiles Blei in Nieren und Lebern von Schlachtrindern

III. Tiere aus der Umgebung eines Zentrums für Erdölverarbeitung und Energieerzeugung sowie eines Braunkohlekraftwerkes

Von K. BUNZL und W. KRACKE

Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung mbH München, Institut für Strahlenschutz, 8042 Neuherberg

und W. KREUZER

Institut für Tierärztliche Nahrungsmittelkunde der Justus-Liebig-Universität Gießen

Verschiedene Radionuklide sowie eine Reihe toxischer Schwermetalle sind, wenngleich auch nur in geringen Mengen, Bestandteile der fossilen Brennstoffe Braunkohle, Steinkohle und Öl. Von den Radionukliden sind hier insbesondere die auch in der Erdkruste natürlich vorkommenden Nuklide der Uran- und Thoriumzerfallsreihe zu nennen, von den toxischen Schwermetallen Cd, Cr, Cu, Hg, Mn, Ni, Pb und Zn. Bei der Verbrennung gelangen diese Schadstoffe je nach der Art des Brennstoffes und der Verfeuerungsanlage mit der Flugasche über den Kamin in die Luft und von dort in die Biosphäre.

Obwohl in den letzten Jahren mehrere Arbeiten über die Emission von Radionukliden und Schwermetallen durch konventionelle Kraftwerke durchgeführt wurden (JAWOROWSKI et al., 1977; THEIS et al., 1978; SWAINE, 1977; McBRIDE et al., 1978; N. N., 1978; ROSNER et al., 1981; CHATTERJEE et al., 1980; KELLER, 1978; KOLB, 1979; JACOBI, 1981; JACOBI et al., 1981) existieren derzeit kaum Untersuchungen über eine dadurch möglicherweise bedingte erhöhte Schadstoffkonzentration in Lebensmitteln, die aus der Umgebung dieser Anlagen stammen. In der vorliegenden Arbeit soll daher untersucht werden, inwieweit man gegenwärtig in der Umgebung eines Zentrums für Erdölverarbeitung und Energieerzeugung (Ingolstadt) sowie eines Braunkohlekraftwerkes erhöhte Gehalte von ²¹⁰Pb, ²¹⁰Po und stabilem Blei in den Nieren und Lebern von Schlachtrindern feststellen kann.

Dabei wurden von den oben erwähnten Nukliden der Uran- bzw. Thoriumzerfallsreihe ²¹⁰Pb und ²¹⁰Po ausgewählt, da diese sich wegen ihrer größeren Flüchtigkeit in den Flugaschen anreichern und daher nicht mehr im radioaktiven Gleichgewicht mit den anderen Nukliden befinden (ROSNER et al. 1981; CHATTERJEE et al., 1980). Die Aktivität der übrigen Nuklide der Zerfallsreihe ist daher nur in geringeren Aktivitätskonzentrationen in der Flugasche vorhanden. Stabiles Blei wurde als Vertreter für die in den Flugaschen auftretenden toxischen Schwermetalle ausgewählt, wo es je nach Art der verwendeten Kohle in Gehalten zwischen 10 und 100 µg/g vorliegt (THEIS et al., 1978).

Lebern und Nieren von Schlachtrindern als Untersuchungsmaterial wurden ausgewählt, da

- Rinder im allgemeinen auf einem verhältnismäßig großen Areal weiden und daher repräsentative Informationen über den Schadstoffgehalt im Bewuchs und damit Boden einer Gegend liefern können;
- Schwermetalle wie Blei und Polonium in den Nieren und Lebern von Schlachtrindern in bezug auf das Fleisch stark angereichert werden (BUNZL et al., 1979; BUNZL et al., 1980; KREUZER et al., 1979);
- Lebern und Nieren als Nahrungsmittel konsumiert werden und darin enthaltene Schadstoffe so direkt vom Menschen aufgenommen werden;
- von uns in den letzten Jahren entsprechende Untersuchungen an Rindern aus anderen Gegenden Deutschlands für Vergleichszwecke durchgeführt worden sind.

Die Umgebung von Ingolstadt bot sich für diese Untersuchungen an, da sich dort gegenwärtig zwei Großkraftwerke, fünf Erdölraffinerien und zwei petrochemische Werke befinden. Die beträchtlichen Schwefeldioxid-Immissionen in diesem Gebiet wurden 1974 eingehend vom Bayer. Landesamt untersucht (KELLNER et al., 1974). Als Braunkohlekraftwerk wurde eine Anlage im östl. Oberfranken (Arzberg) mit 191 MW Leistung ausgewählt, die seit 1942 in Betrieb ist (N. N., 1978) und in einer überwiegend landwirtschaftlich strukturierten Gegend liegt. Die Tierkollektive aus der Umgebung dieser beiden Standorte stammten dabei aus Betrieben östlich der Emittenten, da bei der dort überwiegenden Windrichtung aus Westen eine Umweltbelastung in diesem Sektor am deutlichsten erkennbar sein sollte. Zum Vergleich wurden aber auch Rinder aus Gebieten nördlich der Emittenten untersucht, um zu sehen, ob dort niedrigere ²¹⁰Pb- und ²¹⁰Po- und Pb-Konzentrationen in Lebern und Nieren vorlagen.

Material und Methodik

Folgende Tierkollektive der Rasse „Deutsches Höhentleckvieh“ wurden für unsere Untersuchungen ausgewählt:

Kollektiv In-1:	48 Rinder aus einem Gebiet nord-nordöstlich von Ingolstadt, in einer Entfernung zwischen 5 und 10 km.
Kollektiv In-2:	47 Rinder aus einem Gebiet östlich von Ingolstadt, in einer Entfernung zwischen 8 und 20 km.
Kollektiv In-3:	52 Rinder aus einem Gebiet östlich von Ingolstadt, in einer Entfernung zwischen 30 und 35 km.
Kollektiv A-1:	37 Rinder aus einem Gebiet nordwestlich des Kohlekraftwerks, in einer Entfernung zwischen 1 und 4 km.
Kollektiv A-5:	24 Rinder aus einem Gebiet südöstlich des Kohlekraftwerks, in einer Entfernung zwischen 1,5 und 8 km.

Bei jedem der Rinder wurden neben Alter, Rasse und Geschlecht noch das Lebens- und Schlachtgewicht, die Herkunft sowie die Haltungs- und Fütterungsbedingungen registriert. Die Tiere stammten aus Betrieben mit traditioneller Milchvieh- und/oder Mastviehhaltung, häufig aus eigener Nachzucht. Es handelte sich vorwiegend um Jungbullen und Jungrinder (< 2 Jahre), die größtenteils aus Stallhaltungsbetrieben stammten, vereinzelt auch aus Betrieben mit Weidehaltung im Sommerhalbjahr. Die Entnahme der Proben erfolgte in den Jahren 1977/1979.

Für die Bestimmung des Bleis sowie der Radionuklide wurden jeweils 100 g schwere Proben aus dem Lobus caudatus der Leber und dem apikalen Pol der rechten Niere entnommen.

Nach Naßveraschung der Proben wurde Pb mittels Atomabsorptionsspektrometrie im Graphitrohr bestimmt. Die Nachweigrenze lag für 100 g Probeneinwaage bei 50 µg Pb/kg Frischgewicht. Der Gesamtfehler der Bleibestimmung betrug ca. 5 %. Weitere Einzelheiten des Verfahrens sind in der Veröffentlichung (BUNZL et al., 1979) beschrieben.

Die Bestimmung von Pb-210 und Po-210 erfolgte nach radiochemischer Isolierung dieser Nuklide aus den Aufschlußlösungen. Dabei wurde Pb-210 50 Tage nach der Bleabtrennung über die Betastrahlung seines Zerfallsprodukts Bi-210

in einem Argon-Methan-Durchflußzähler bestimmt. Die Konzentration von Po-210 wurde nach dessen elektrolytischer Abscheidung zusammen mit dem zugesetzten Tracer Po-208 alphaspektrometrisch mittels eines Si-Detektors ermittelt. Die Nachweiggrenzen lagen bei 2,0 pCi Pb-210/kg bzw. 0,2 pCi Po-210/kg Frischgewicht und einer Zählzeit von 24 Stunden. Der Gesamtfehler der Bestimmung betrug jeweils ca. 10 %. Weitere Einzelheiten sind bei BUNZL et al., (1979) beschrieben.

Ergebnis und Diskussion

In den Tabellen 1 und 2 sind für die einzelnen Tierkollektive aus dem Raum Ingolstadt bzw. aus der Umgebung des Braunkohlekraftwerks die gefundenen Blei-, ²¹⁰Pb- und ²¹⁰Po-Konzentrationen in Lebern und Nieren aufgeführt. Für jedes Tierkollektiv wurden die entsprechenden Häufigkeitsverteilungen (Histogramme) der gemessenen Konzentrationen in den Organen berechnet und mittels Chi-Quadrat-Test (SACHS, 1974) geprüft, ob sie einer Normal- oder einer Lognormalverteilung entsprachen. Diese Prüfung erfolgte auf dem 5%-Niveau. Die hierbei erhaltenen Ergebnisse sind jeweils in der letzten Zelle der Tabellen angegeben. Wie man erkennt, sind die Werte meist logarithmisch-normal, in wenigen Fällen auch normal verteilt. In einigen Fällen ließ sich weder eine Normal- noch eine Lognormalverteilung feststellen. Zur Charakterisierung der Häufigkeitsverteilungen wurde daher neben dem arithmetischen Mittelwert und der Standardabweichung auch der Median und sein 95%-Vertrauensbereich in den Tabellen angegeben. Da die meisten Verteilungen schiefsymmetrisch (linkssteil) sind, ist der Median meist etwas kleiner als der arithmetische Mittelwert. Ebenfalls aufgeführt in den Tabellen sind die Streubereiche der Werte innerhalb einer Verteilung.

Zur Prüfung der Frage, ob aufgrund der Industrieanlagen in den Organen von Schlachtrindern erhöhte Pb-, ²¹⁰Pb- oder ²¹⁰Po-Konzentrationen auftreten, bieten sich zwei Möglichkeiten an. Man kann zunächst die gefundenen Konzentrationen dieser Schadstoffe in den Organen mit den entsprechenden Werten von Tierkollektiven aus Gegenden vergleichen, bei

Table 1: Median, 95%-Vertrauensbereich des Medians, Mittelwert, Standardabweichung, Bereich, Anzahl der Tiere und Häufigkeitsverteilung der Werte von ²¹⁰Pb, ²¹⁰Po und Pb in Lebern und Nieren von Schlachtrindern der drei Kollektive In-1, In-2 und In-3 aus dem Raum Ingolstadt (In).

Kollektiv: Ingolstadt 1							
	²¹⁰ Pb (pCi/kg Fg)		²¹⁰ Po (pCi/kg Fg)		Pb (mg/kg Fg)		
	Leber	Nieren	Leber	Nieren	Leber	Nieren	
Median	13,5	29,2	51	186	0,12	0,21	
95 % VB	11,8–16,8	24,4–33,7	46,3–55,2	176–216	0,09–0,13	0,20–0,23	
Mittelw.	16,0	30,2	57,2	200	0,126	0,229	
St. Abw.	7,75	12,1	24,1	53,6	0,058	0,103	
Bereich	5,8–33,2	11,4–90,6	22,3–140	102–390	0,05–0,34	0,08–0,78	
Anzahl	48	48	48	48	48	48	
Verteilung	lognorm.		lognorm.		lognorm.		
Kollektiv: Ingolstadt 2							
Median	14,4	28,4	46,8	226	0,10	0,22	
95 % VB	11,4–17,1	23,0–32,4	42,3–51,6	189–266	0,09–0,11	0,20–0,24	
Mittelw.	16,1	30,1	51,4	232	0,118	0,23	
St. Abw.	8,39	10,5	25,5	77,3	0,074	0,083	
Bereich	5,8–33,2	15,8–58,0	5–150	96,1–941	0,05–0,41	0,13–0,61	
Anzahl	47	47	47	47	47	47	
Verteilung	lognorm.	lognorm.	lognorm.	norm.	norm.	norm.	
Kollektiv: Ingolstadt 3							
Median	15,2	29,2	53,5	253,1	0,095	0,21	
95 % VB	12–17	24–33	40–58	219–284	0,07–0,11	0,19–0,24	
Mittelw.	16,1	32,1	50,5	271	0,104	0,23	
St. Abw.	7,86	15,4	18,5	89,3	0,047	0,080	
Bereich	3,6–44	12–78	17–90	116–517	0,05–0,30	0,09–0,49	
Anzahl	52	52	52	52	52	52	
Verteilung	lognorm.	lognorm.	norm.	lognorm.	norm.	norm.	

Tabelle 2: Median, 95 %-Vertrauensbereich des Medians, Mittelwert, Standardabweichung, Bereich, Anzahl der Tiere und Häufigkeitsverteilung der Werte von ^{210}Pb , ^{210}Po und Pb in Lebern und Nieren von Schlachtrindern der beiden Kollektive A-1 und A-2 aus der Umgebung des Braunkohlekraftwerkes (A).

	Braunkohlekraftwerk A-1					
	^{210}Pb (pCi/kg Fg)		^{210}Po (pCi/kg Fg)		Pb (mg/kg Fg)	
	Leber	Nieren	Leber	Nieren	Leber	Nieren
Median	9,3	19,0	44,4	186,0	0,09	0,18
95 % VB	6,8–10,5	17,4–20,6	33,4–52,0	168–218	0,07–0,10	0,15–0,19
Mittelw.	10,2	19,7	52,7	201,5	≤ 0,113	0,212
St. Abw.	5,3	7,4	31,1	67,3	≥ 0,096	0,173
Bereich	3,2–26,8	7,0–40,7	17,3–152	74,1–414	≤ 0,05–0,61	0,05–1,12
Anzahl	37	37	37	37	37	37
Verteilung	lognorm.	norm.	lognorm.	lognorm.	lognorm.	lognorm.

	Braunkohlekraftwerk A-2					
	^{210}Pb (pCi/kg Fg)		^{210}Po (pCi/kg Fg)		Pb (mg/kg Fg)	
	Leber	Nieren	Leber	Nieren	Leber	Nieren
Median	8,3	19,1	34,3	210	0,065	0,155
95 % VB	7,0–10,8	14,1–21,5	21,0–43,6	147–256	≤ 0,05–0,08	0,10–0,18
Mittelw.	9,6	20,0	37,8	214	≤ 0,073	0,156
St. Abw.	4,9	7,9	20,7	81,5	≤ 0,034	0,068
Bereich	3,6–26,2	9,0–38,0	15,2–96,1	104–381	< 0,05–0,20	0,07–0,30
Anzahl	24	24	24	24	24	24
Verteilung	lognorm.	norm.	lognorm.	lognorm.	lognorm.	norm.

denen keine industriellen Belastungen vorliegen. Zu diesem Zweck eignet sich ein Tierkollektiv aus dem schwäbisch-bayerischen Voralpenraum, bei dem von uns 1975 in den Lebern und Nieren von 40 Rindern ebenfalls ^{210}Pb , ^{210}Po und Pb bestimmt wurde (BUNZL et al., 1979). Ein entsprechender Vergleich zeigt, daß die dort beobachteten Konzentrationen (jeweils Mediane) von ^{210}Pb in Lebern und Nieren (18,0 bzw. 44,0 pCi/kg Fg) sogar etwas über den entsprechenden Werten der drei Tierkollektive aus dem Raum Ingolstadt sowie der beiden aus der Umgebung des Braunkohlekraftwerks liegen (s. Tab. 1 und 2). Für ^{210}Po wurden bei dem Vergleichskollektiv in der Leber 33,3 und in den Nieren 178 pCi/kg Fg gefunden und damit Werte etwas unter den entsprechenden Werten der Tiere aus der Umgebung von Ingolstadt oder dem Kraftwerk. Für stabiles Blei liegen die Werte des Vergleichskollektivs bei 0,12 bzw. 0,34 mg/kg Fg in Lebern und Nieren. Im Vergleich dazu unterscheiden sich die entsprechenden Werte bei Rindern aus dem Raum Ingolstadt nicht wesentlich (Tab. 1), die der Tiere aus der Umgebung des Kohlekraftwerks liegen sogar noch etwas niedriger (Tab. 2). Sowohl für Pb als auch für ^{210}Pb deutet also der Vergleich mit Rindern aus einem weitgehend unbelasteten Gebiet nicht auf eine Erhöhung der entsprechenden Konzentrationen in der Umgebung der Industrieanlagen oder des Braunkohlekraftwerkes hin. Bei ^{210}Po liegen dagegen insbesondere die Konzentrationen in den Kollektiven aus der Umgebung von Ingolstadt etwas, jedoch statistisch signifikant, über den entsprechenden Werten der Nieren und Lebern des Vergleichskollektivs.

Bei einem derartigen Vergleich ist jedoch zu bedenken, daß Pb, ^{210}Pb und ^{210}Po originär im Boden vorkommen und deren Konzentration dort in einem größeren Bereich variieren kann. Als Folge davon wird auch die Konzentration dieser Schadstoffe im Futter der Rinder und entsprechend in ihren Organen von Ort zu Ort unterschiedlich sein. Eine z. B. im Verhältnis zu einem Vergleichskollektiv erhöhte ^{210}Po -Konzentration in den Lebern und Nieren muß daher nicht notwendigerweise eine Folge anthropogener Einflüsse sein. Neben dem obigen Vergleich von Absolutwerten sollte daher immer zusätzlich noch die Konzentration der Schadstoffe in Proben aus Gebieten unterschiedlicher Windrichtung zum möglichen Emissorten bestimmt werden, um größere, standortbedingte Schwankungen weitgehend auszuschließen.

Für Ingolstadt können dazu die Konzentrationen von ^{210}Pb , ^{210}Po und Pb in den Organen der Tiere aus den Kollektiven In-1, In-2 und In-3 herangezogen werden. Aufgrund der dort überwiegend auftretenden Westwinde müßte man – falls Auswirkungen der Industrieanlagen vorhanden sind – erhöhte Konzentrationen der von uns bestimmten Schadstoffe in den

Tierkollektiven In-2 und In-3 erwarten, die östlich der Emissorten liegen. Demgegenüber sollten die Konzentrationen der Schadstoffe in dem mehr nördlich von Ingolstadt liegenden Kollektiv In-1 niedriger sein, da Südwinde dort mit geringerer Häufigkeit auftreten. Tatsächlich wurden auch vom Bayer. Landesamt für Umweltschutz als Folge der SO₂-Emissionen der dortigen Raffinerien und Kraftwerke erhöhte Schwefelgehalte in Fichten und Kiefern in Gebieten östlich von Ingolstadt beobachtet. Nördlich von Ingolstadt wurden dagegen keine signifikant erhöhten Schwefelgehalte gefunden (KELLNER et al., 1974). Die von uns gemessenen Pb- und ^{210}Pb -Konzentrationen in den Organen der Rinder der drei Kollektive In-1, In-2 und In-3 zeigen jedoch keine statistisch signifikant unterschiedlichen Werte. Dies geht aus Abbildung 1 hervor, in

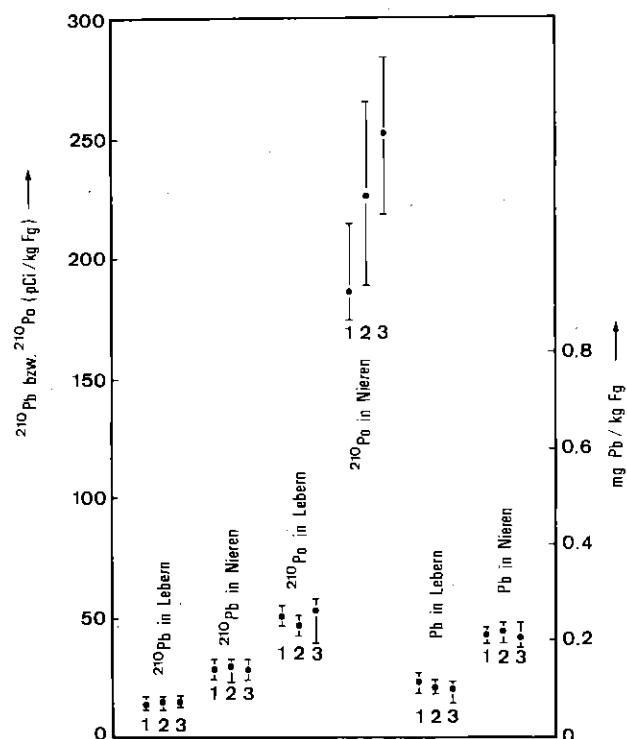


Abb. 1: Mediane und 95 %-Vertrauensbereiche von ^{210}Pb , ^{210}Po und Pb in Lebern und Nieren von Schlachtrindern der drei Kollektive In-1, In-2 und In-3 aus dem Raum Ingolstadt (In).

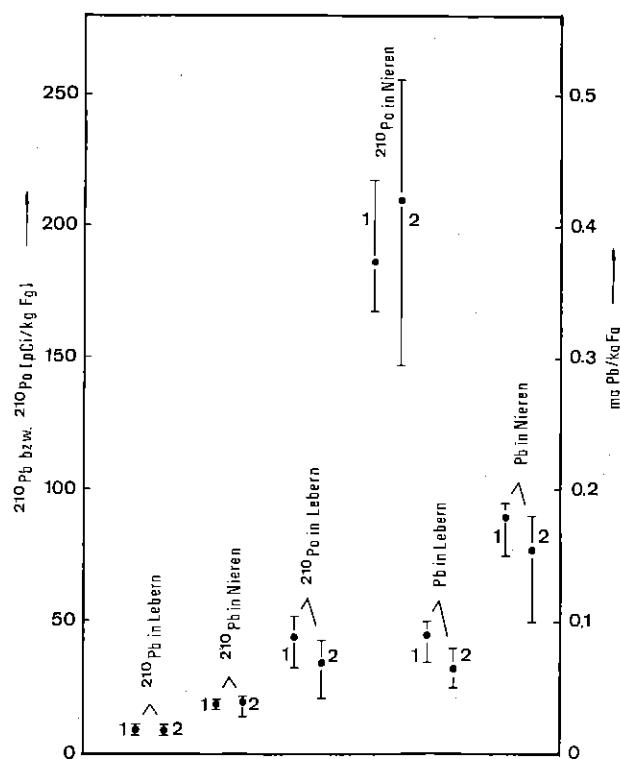


Abb. 2: Medianen und 95%-Vertrauensbereiche von ^{210}Pb , ^{210}Po und Pb in Lebern und Nieren von Schlachtrindern der beiden Kollektive A-1 und A-2 aus der Umgebung des Braunkohlekraftwerkes (A).

der zur Veranschaulichung die entsprechenden Mediane mit ihren zugehörigen 95%-Vertrauensbereichen eingetragen sind. Lediglich für ^{210}Po in der Niere weisen die Tiere der Kollektive In-2 und In-3 im Mittel signifikant höhere Werte auf als Tiere aus dem Kollektiv In-1 (95 % Signifikanz-Niveau; U-Test nach Mann-Whitney). Dies könnte man als Hinweis dafür ansehen, daß die etwas erhöhten ^{210}Po -Konzentrationen der Tiere aus den Kollektiven In-2 und In-3 eine Folge entsprechender Emissionen der Industrieanlagen Ingolstads sind. Da die Unterschiede andererseits nicht groß sind und außerdem bei den Lebern der Tiere nicht beobachtet wurden (s. Abb. 1), lassen sie sich möglicherweise auch als Folge erhöhter natürlicher ^{210}Po -Gehalte in den entsprechenden Böden oder unterschiedlicher Futterzusammensetzung erklären.

Vergleicht man die Kollektive A-1 und A-2 miteinander, die aus Gebieten nordwestlich bzw. südöstlich des Braunkohlekraftwerkes stammen (s. Abb. 2), so sieht man, daß die Unterschiede für die Konzentrationen von ^{210}Pb , ^{210}Po und Pb in den Organen dieser Tiere sehr gering sind. Statistisch signifikant höhere Konzentrationen dieser Schadstoffe in Lebern oder Nieren lassen sich für das Tierkollektiv A-2, bei dem man bei den vorherrschenden Westwinden erhöhte Immissionen erwarten könnte, gegenüber dem Kollektiv A-1 nicht feststellen. In bezug auf die von uns in Lebern und Nieren untersuchten Schadstoffe konnten Auswirkungen des Kohlekraftwerks also nicht festgestellt werden.

Dank

Wir danken Frau V. Tschöpp für ihre Mitarbeit bei den analytischen Bestimmungen, dem Leitenden Städt. Veterinär-Direktor Dr. F. Gaul (Schlachthof Ingolstadt) und Dr. W. Fickentscher (Arzberg) für ihre Hilfe bei der Beschaffung der Proben, sowie der Firma Peroxid, Höllriegelskreuth, für die freundliche Überlassung von Wasserstoffperoxid.

Zusammenfassung

^{210}Pb , ^{210}Po und stabiles Blei gelangen mit dem Flugstaub von Kraftwerken, die fossile Brennstoffe verfeuern, in die Umwelt. Um mögliche Auswirkungen dieser Emissionen auf Lebensmittel in der Umgebung dieser Anlagen zu untersuchen, wurden ^{210}Pb , ^{210}Po und Pb in den Nieren und Lebern von 147 Schlachtrindern in der Nähe eines Zentrums der Erdölraffinerie und Energieerzeugung (Ingolstadt) sowie von 61 Rindern aus dem Bereich eines Braunkohlekraftwerks bestimmt. In beiden Fällen stammten die Tiere aus Betrieben, die in Hauptwindrichtung vom Emittenten oder entgegengesetzt dazu lagen.

Ein Vergleich dieser Werte mit den entsprechenden Daten in Nieren und Lebern von Rindern aus anderen Gegenden Deutschlands zeigt, daß in der Umgebung des Braunkohlekraftwerks keine Auswirkungen auf die ^{210}Pb -, ^{210}Po - und Pb-Gehalte der Nieren und Lebern nachweisbar waren. Dies gilt auch für die Tiere in der Umgebung von Ingolstadt, mit Ausnahme von ^{210}Po , für das in den Nieren leicht erhöhte Werte gemessen wurden. Möglicherweise ist dies jedoch auch die Folge erhöhter natürlicher ^{210}Po -Gehalte in den dortigen Böden oder unterschiedlicher Futterzusammensetzung.

Summary

^{210}Pb , ^{210}Po and stable lead are released into the environment by fly ash emitted from fossil fuel burning power plants. To detect possible effects of these releases on the food products in these areas we determined ^{210}Pb , ^{210}Po and Pb in the kidneys and livers of 147 slaughtering cattle near a center of oil refining and energy production and of 61 animals near a brown coal firing power plant. In both cases animals from farms leeward or luffward of the plants were investigated. A comparison of this data with values observed in other parts of Germany shows that no effects of the brown coal fired power plant on the ^{210}Pb , ^{210}Po and Pb concentrations in the kidneys and livers of the animals are evident. This is also true for the animals near the oil refineries, with the exception of ^{210}Po in the kidneys, where slightly increased concentrations were observed. However, this might be also the result of increased natural ^{210}Po concentrations in these soils or different composition of the feed of the animals.

Literaturverzeichnis

- JAWOROWSKI, Z. and D. GZYBOWSKA (1977): Natural radionuclides in industrial and rural soils; *The Science of the Total Environm.* 7, 45-52. - THEIS, T. L., J. D. WESTRICK, C. L. HSU and J. J. MARLEY (1978): Field investigation of trace metals in groundwater from fly ash disposal; *J. Water Pollution Control Fed.* Washington, 2457-2469 (Nov. 1978). - SWAIN, D. J. (1977): Trace elements in fly ash; *N. Z. Dep. Sci. Ind. Res. Bull.* 218, 127-131. - McBRIE, J. P., R. E. MOORE, J. P. WITHERSPOON and R. E. BLANCO (1978): Radiological impact of airborne effluents of coal-fired and nuclear power plants; *Nuclear Safety* 19, 497-501. - N. N. (1978): Bericht über die Messung des Gehalts natürlicher radioaktiver Stoffe der in bayerischen Kraftwerken eingesetzten Kohlearten; Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen, Nr. 9020 - VI/3d - 29 362, 22 S. - ROSNER, G., B. CHATTERJEE, H. HÖTZL and R. WINKELE (1981): Analysis of radionuclides in airborne effluents from coal-fired power plants; In: *Atomic and Nuclear Methods in Fossil Energy Research*; Plenum Publ. Corp. New York 459-472. - CHATTERJEE, B., H. HÖTZL, G. ROSNER and R. WINKELE (1980): Untersuchungen über die Emission von Radionukliden aus Kohlekraftwerken; Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung mbH München; GSF-Bericht S-617; 42 S. - KELLER, G. (1978): Die Konzentration natürlicher radioaktiver Stoffe in Saarkohle und Saar- kohlenasche; 12. Jahrestagung des Fachverbandes für Strahlenschutz e. V. Nordeyer 1978. - KOLB, W. (1979): Radioaktive Stoffe in Flugaschen aus Kohlekraftwerken; PTB-Mitteilungen 2/1979; Braunschweig. - JACOBI, W. (1981): Umweltradioaktivität und Strahlenexposition durch radioaktive Emissionen von Kohlekraftwerken; GSF-Bericht S-760. Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung mbH München. - JACOBI, W., H. G. PARETZKE and U. H. EHLING (1981): Strahlenexposition und Strahlenrisiko der Bevölkerung; GSF-Bericht S-710; Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung mbH München. - BUNZL, K., W. KRACKE and W. KREUZER (1979): ^{210}Pb and ^{210}Po in the liver and kidneys of cattle. I. Animals from an area with little traffic or industry; *Health Physics*, 37, 323-330. - BUNZL, K., W. KRACKE and W. KREUZER (1980): Stable lead, ^{210}Pb and ^{210}Po in the liver and kidneys of cattle. II. Animals from an area near an abandoned lead mine; *Food and Cosm. Toxicol.* 18, 133-137. - KREUZER, W., K. BUNZL and W. KRACKE (1979): Untersuchungen über den Blei- und Cadmiumgehalt in Fleisch und Organen von Schlachtrindern. 2. Rinder aus einem bleischwüngigen Gebiet; *Die Fleischwirtschaft* 59, 1529-1542. - KELLNER, N., N. RUDOLPH and N. STRAUSS (1974): Untersuchung der lufthygienischen Belastbarkeit des Donauraums zwischen Ingolstadt und Neu- stadt; Bayerisches Landesamt für Umweltschutz; Schriftenreihe Luftreinhaltung, Heft 2. 47 S. - SACHS, L. (1974): *Angewandte Statistik*; Berlin, Springer Verlag.