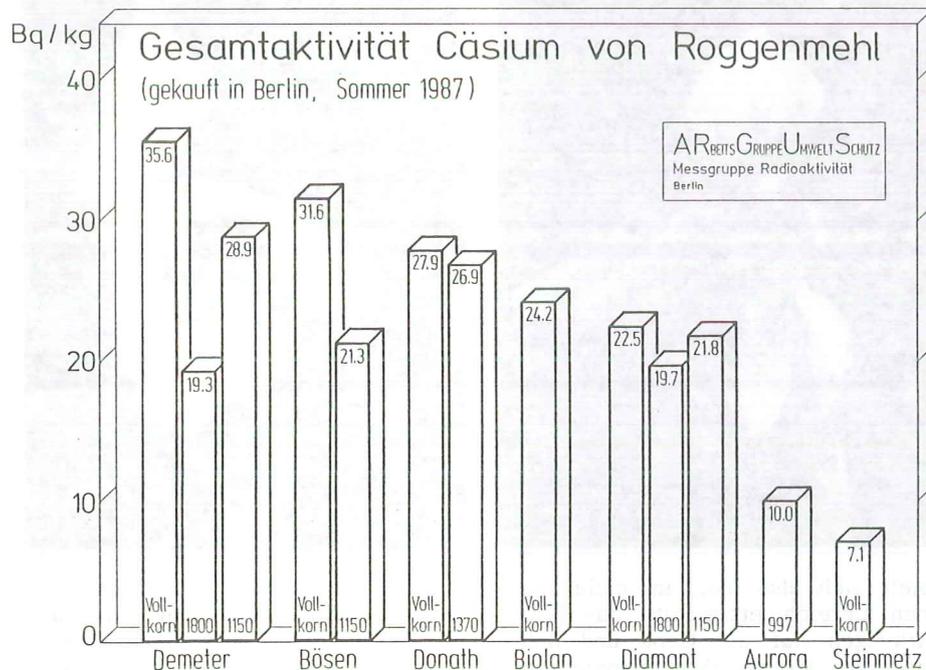



Strahlen-Kompass Mehl

Sämtliche Roggenmehle radioaktiv verseucht

Die radioaktive Belastung von Roggen- und Weizenmehlen untersuchte die Berliner Arbeitsgruppe Umweltschutz (ARGUS) mit Unterstützung des Vereins Mütter und Väter gegen atomare Bedrohung, der Berliner Mittwochaktion und Privatpersonen. Festgestellt wurden mittlere Belastungen zwischen 7,1 (Steinmetz-Vollkorn) und 35,6 (Demeter-Vollkorn) Becquerel pro Kilogramm Cäsium-Gesamtaktivität bei den Roggenmehlen. Getreide ist ein Grundnahrungsmittel, für das neben der radioaktiven Verseuchung auch die Belastung mit anderen Umweltgiften von größtem Interesse ist. Das Strahlentelex wird sich in Zukunft auch vermehrt mit diesem Aspekt beschäftigen und dazu mit anderen Analyselabors zusammenarbeiten. Ohne Rücksicht auf Interessengruppen muß der Verbraucher die vollständige Schadstoffbelastung unserer Lebensmittel erfahren. Nur so kann er seinen Einfluß geltend machen.

Hier wird zunächst die hohe Belastung von Roggenmehlen dargestellt. In der nächsten Ausgabe wird das Strahlentelex eine Weizenübersicht vorstellen. Die gesamte Mehllübersicht ist auch als Broschüre erhältlich.



Das radioaktive Mehl ist noch lange auf dem Markt

Das auf dem Berliner Markt erhältliche Roggenmehl (die selben Marken gibt es auch in der Bundesrepublik) ist hoch belastet. Spitzenwerte über 40 Becquerel pro Kilogramm wurden gemessen. Danach übersteigt diese Belastung zum Beispiel die höchsten Werte in

der Berliner Milch nach Tschernobyl. Die Roggenmehle aus der verseuchten Ernte von 1986 sind bis in die zweite Hälfte des Jahres 1988 hinein haltbar. Auch wenn das erste Getreide der diesjährigen Ernte im Oktober auf den Markt gebracht wird, ist das wesentlich höher belastete Mehl von 1986 noch lange im Handel.

(Fortsetzung Seite 3)

Im Überblick

Pilze

„Wir raten dringend von dem Verzehr von Waldpilzen ab“, unterschreibt das Umweltinstitut München seine Meßliste der vergangenen Woche. Sehr hohe Cäsium-Belastungen werden besonders von wild wachsenden Pilzen aus Süddeutschland gemeldet, aber auch norddeutsche Pilze sind nicht „ohne“. Im Überblick der zweiten Augushälfte ergeben sich folgende Verhältnisse für Pilze

(Zahlenangaben in Becquerel pro Kilogramm Cäsium-Gesamtaktivität):

Birkenpilze	Berlin West	31,6-120,2
Butterpilze	Berlin West	132
Braunkappen	Berlin West	120,8
	Bayern	898
Goldröhrlinge	Berlin West	185,5
Haarschleierling	Odenwald	4.125
Lärchen-Röhrlinge	Hessen	104
Maronen	Berlin West	145-305
	Berlin, Wannsee	794
	DDR	397-1.224
	Baden-Württemberg	1.192
	Niedersachsen	286-2.380
	Bad Kohlgrub	5.763
	Perlacher Forst	9.800
	Allershäusen	1.248

(Fortsetzung Seite 3)

Aus dem Inhalt:

Strahlen-Kompass	
Roggenmehl	1,3
Milch und Kaffeesahne	4
Im Überblick	
Pilze	1,3
Fisch	4
Irene Noll	
Strahlenwirkungen auf Pflanzen	2,5

Strahlenwirkungen auf Pflanzen

Orchideenmißbildungen durch Tschernobyl? (Teil 2)

Bis 1959 hatten 167 Atomwaffentests stattgefunden, die unsere Böden zeitweilig mit 25.000 bis über 40.000 Becquerel pro Quadratmeter Beta-Aktivität belastet hatten (1). Bereits damals erregten Mißbildungen bei Pflanzen Aufmerksamkeit (2). Mit dem Strahlenregen von Tschernobyl 1986 ging zwei- bis dreißigmal mehr radioaktives Cäsium auf uns nieder als zuvor. Zwischen Sommer 1986 und Frühjahr 1987, fielen in einem Gewächshaus in Neuß bei Düsseldorf schwere Blüten-Mißbildungen bei Orchideen auf. Man hatte in diesem Gewächshaus mit Regenwasser, in einem benachbarten Gewächshaus, in dem keine Mißbildungen aufgetreten sind, mit Leitungswasser gegossen. Irene Noll setzt hier Ihren in der letzten Ausgabe des Strahlentelex begonnenen Bericht fort.

Hier sind drei von insgesamt sieben Frauenschuhmißbildungen aus dem Gewächshaus in Neuß abgebildet. Bild 1 zeigt die klassische Form der offenen Frauenschuhblüte. Bei Bild 2 (*Paphiopedilum tortipetalum fowliei*) ist eine der seitlichen Petalen fest an den Blütenschuh angewachsen. Bei Bild 3 (*Paphiopedilum philippinense*) ist der Ansatz von „Fahne“ und Synsepalum um fast 180 Grad um die Längsachse des Schuhs gedreht; die Blüte kann sich nicht öffnen. Bei Bild 4 (*Paphiopedilum virens*), der spektakulärsten Mißbildung, sind die zwei seitlichen Petalen zu Schuhen ausgebildet; die Blüte besitzt somit drei Schuhe.

Mißbildungen nach Wunsch

Erste Beobachtungen wurden im 12. Jahrhundert gemacht. Die Lehre der Pflanzenmißbildungen (Pflanzeneteratologie) geht über Goethe auf das 17. Jahrhundert zurück (3). Im 19. Jahrhundert ließen insbesondere spontane Rückwandlungen von Blütenorganen in primitivere Entwicklungsformen (Atavismen) die Mendelsche Vererbungslehre wieder aufleben. Später wurde man auf modifizierende Wirkungen von Umwelteinflüssen in Verbindung mit der Rolle von Wuchsstoffen aufmerksam. Heute setzt man gezielt erbverändernde (mutagene) Substanzen oder Röntgenstrahlen zur Erzielung größerer und schönerer Blüten durch Vermehrung des Chromosomensatzes (Polyploidie) in der Orchideenzucht ein. So empfiehlt der eine Züchter eine Beigabe von 50 bis 150 ppm Colchicin (ein starkes Gift der Herbstzeitlose) zum Nährboden, der andere 3 bis 4 Tausend rad Strahlung zur Behandlung von Protokormen (4) (ein Protokorm ist von der Mutterpflanze entnommenes somatisches Gewebe, das bei mehrmaliger Teilung erbgleiche Pflanzen - Klone - ergibt). Die derart in sogenannter Meristemkultur gewonnenen Orchideen neigen, obwohl sie sich theoretisch völlig gleichen müßten, zu Abweichungen (Anomalien), und zwar gleichgültig, ob das Protokorm mit Mutagenen behandelt wurde oder nicht. Es

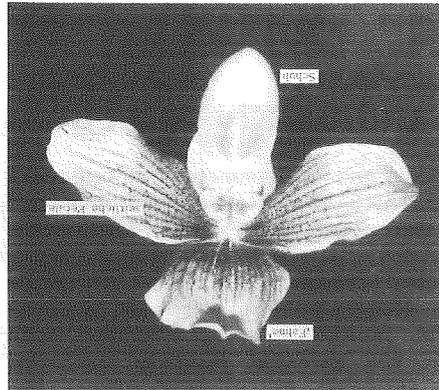


Bild 1: Frauenschuh (*Paphiopedilum*), normale Grundform.

Bild 2: *Paphiopedilum tortipetalum fowliei*, Mißbildung.



spielt sich also hier, im nicht-erblichen Bereich etwas ab, das Rückwirkungen auf die Gene und daher auf die Form (Morphologie) der Pflanze hat. Der Mechanismus ist nicht eindeutig geklärt, doch Entgleisungen im Wuchsstoffhaushalt, hauptsächlich bei bestimmten Pflanzenhormonen (den Cytokininen), werden für die Anomalien verantwortlich gemacht (5). Cytokinine regulieren die Durchlässigkeit von Zellmembranen, kommen als Bausteine der sogenannten Transfer-RNS vor und werden im meristematischen

Gewebe synthetisiert, dort, wo die Zellen am empfindlichsten sind, in Wurzelspitze, Achselknospe und Blütenknospe (6).

Bedingungen im Gewächshaus

Die Blütenknospe des Frauenschuh erscheint in einer bootförmigen Mulde zwischen den zwei Herzblättern an der fertigen Triebspitze.

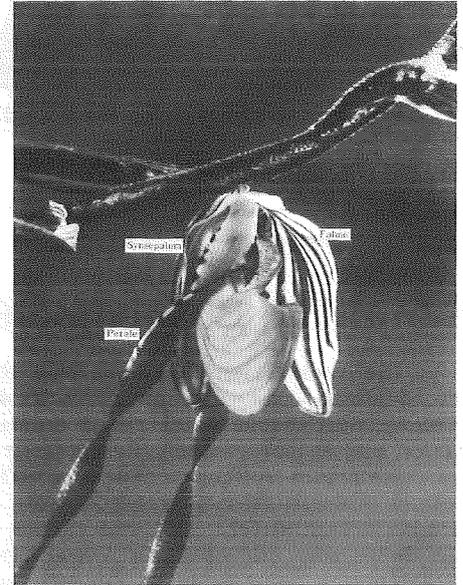
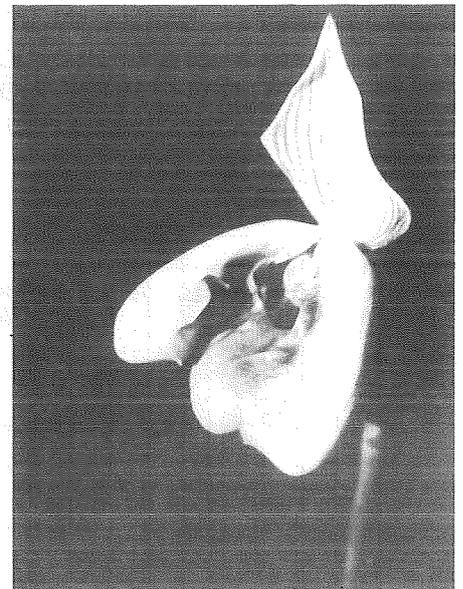


Bild 3: *Paphiopedilum philippinense*, Mißbildung.

Bild 4: *Paphiopedilum virens*, Mißbildung.



In Gewächshäusern mit hunderten von Orchideen wird nicht individuell in jeden Topf gegossen, sondern der ganze Bestand wird buchstäblich naß gemacht. Die meisten Orchideen leiten das überschüssige Wasser abflußartig über ihre Blätter in den Topf ab. Manche können das Wasser sichtbar über ihre Blätter aufsaugen. Die Frauenschuhorchidee leitet das Wasser schlecht ab, es sammelt sich in den Herzblättern. Die rein äußerliche Gammabestrahlung der sensitiven Blütenanla-

(Fortsetzung Seite 5)

Strahlen-Kompass Mehl (Roggenmehl)

Fortsetzung von Seite 1

130 Messungen

Rund 130 Messungen an im Handel befindlichen Mehlen hat ARGUS in den Monaten Juli und August 1987 vorgenommen. Davon entfallen 42 Proben auf sieben Hersteller von Roggenmehlen, die in der grafischen Übersicht dargestellt sind. Neben den einzelnen Herstellern ist bei Mehl für die Schadstoffbelastung der Mehltyp von großer Wichtigkeit.

Die Bedeutung des Mehltyps

Das Korn besteht aus Mehlkörper, Keimling und den ernährungsphysiologisch wertvollen Randschichten. Je nach Ausmahlungsgrad werden diese Bestandteile entfernt, bis schließlich nur die Stärke aus dem Mehlkörper im Mehl übrig bleibt. Liegt ein hoher Anteil des Ausgangsgetreides im Mehl vor, spricht man von einem hochausgemahlten Mehl, zum Beispiel Typ 1800 für Roggen, im Gegensatz zu niedrig ausgemahlten Roggenmehlen vom Typ 997 oder 815. Die niedrig ausgemahlten Mehle enthalten wenig Vitamine, Mineral- und Ballaststoffe. Im Sinne einer Vollwertigkeit der Ernährung sind sie weniger empfehlenswert.

Das Korn von 1986 ist in den Randschichten belastet

Der radioaktive Fallout von Tschernobyl führte insbesondere zur radioaktiven Belastung der Außenschichten der Pflanze. Die äußeren Schichten des Kornes sind am höchsten verseucht. Dies ist, wie Untersuchungen zeigen, bei Weizenmehlen stärker ausgeprägt, jedoch auch bei Roggenmehlen zu beobachten. Je kleiner der Mehltyp, desto geringer ist die radioaktive Verseuchung. Oder: Je ernährungsmäßig wertvoller das Mehl ist, desto höher ist es belastet. Besonders hoch ist Kleie belastet.

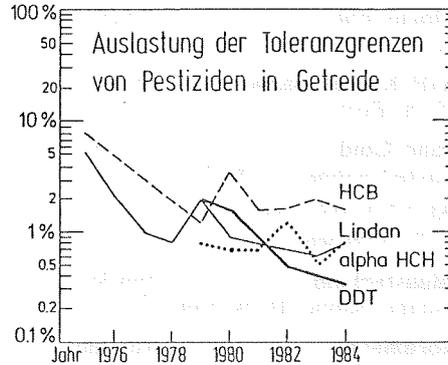
Der Verbraucher hat keine echte Wahl mehr

Für den Verbraucher kann kaum noch eine Empfehlung ausgesprochen werden. Hieraus ergibt sich die konsequente Forderung, die Ursachen für künstliche Radioaktivität in Lebensmitteln für die Zukunft zu beseitigen.

Pflanzenschutzmittel im Getreide

Getreide ist auch mit den Schwermetallen Blei und Cadmium und mit Pestiziden belastet. In der Landwirtschaft werden massiv Pflanzenschutzmittel wie Fungizide, Herbizide und Insektizide eingesetzt, die auf die Felder ausgebracht

werden und zum Beispiel das Getreide vor Pilzen, Wildkräutern und Ungeziefer schützen sollen. Teilweise werden pro Ernte über 30 Mittel im Getreideanbau eingesetzt.



Chlorkohlenwasserstoffe

Besonders „erfolgreich“ waren Chlorkohlenwasserstoffe, zum Beispiel DDT, Lindan, alphaHCH (alpha-Hexachlorcyclohexan) als Insektizide und HCB (Hexachlorbenzol) als Pilzbekämpfungsmittel. Davon wird heute noch Lindan in der Bundesrepublik in beschränktem Maße angewendet. Aufgrund ihres sehr langsamen Abbaus in der Natur haben diese Stoffe sich weltweit verbreitet, sich in Fettgeweben vieler Tiere und des Menschen angereichert. So ist auch Muttermilch hoch belastet. Noch nach Jahren des Anwendungsstopps finden sich heute Rückstände davon im Getreide. Roggen und Weizen unterscheiden sich dabei kaum. Die Höchst-mengenverordnung schreibt Toleranzgrenzen vor, „Grenzwerte“, die in Lebensmitteln nicht überschritten werden dürfen. Die Abnahme der Belastung geschieht sehr langsam und die Grenzwerte der Pestizide in Getreide wurden 1984 nur noch zu 0,3 bis 2 Prozent erreicht (siehe Abbildung). Niedrige Mehltypen sind auch hier geringer belastet.

Importierte Backwaren höher belastet

Backwaren aus importiertem Getreide können wesentlich höher belastet sein. Vor allem westliche Konzerne produzieren in der dritten Welt diese Chlorkohlenwasserstoffe weiter, die dort auch eingesetzt werden.

Moderne Insektizide ungefährlich?

Moderne Pflanzenbehandlungsmittel, die die Chlorkohlenwasserstoffe abgelöst haben, zum Beispiel sogenannte Phosphororganische Verbindungen wie E 605, sind wesentlich giftiger, bauen sich aber in der Umwelt ab. Auch hier finden sich, wenn auch niedri-

Im Überblick

Pilze

Fortsetzung von Seite 1

Perlpilze	
Perlacher Forst	11.882
Hessische Messung, ohne Herkunftstangabe	9
Pfifferlinge	
Baden-Württemberg	51,4
Bayern	39
DDR	70,6
Riesenbovist	
Hessen	kleiner 2
Rotbraune Milchlinge	
Odenwald	635
Samtfußkremplinge	
Hessen	53
Steinpilze	
Berlin West	95,2
Hessen	74
Bayern	27
Wild-Röhrenpilze	
Hessen	441
Ziegenlippe	
Berlin West	97

rigere, Rückstände im Getreide. Die Wechselwirkung der vielen angewandten Stoffe untereinander und die Folgen für den Menschen sind kaum bekannt und schwer zu untersuchen.

Folgerung: Die Rückstände in unseren Lebensmitteln müssen so gering wie möglich gehalten werden.

Ernst Rößler

Die ausführliche Darstellung der Mehluntersuchungen der Arbeitsgruppe Umweltschutz (ARGUS) Berlin liegt als 20-seitige Broschüre vor:

„Die Schadstoffbelastung von Getreide und Mehl“ Radioaktivität, Schwermetalle, Pestizide.

Sie ist im Buchhandel erhältlich gegen Vorausüberweisung von DM 3,60 pro Exemplar auf das Konto des Strahlentelex: B. Lehmann, Sonderkonto Strahlungsmessung, Konto-Nr. 199701-109, Postgiroamt Berlin West (BLZ 10010010) oder mit dem anhängenden Coupon. Bitte den Absender nicht vergessen!

Ich/Wir bestellen Exemplare der Broschüre
 „Die Schadstoffbelastung von Getreide und Mehl“
 für DM 3,60, Sept. 1987, 20 Seiten, 14 Abb.
 Der Betrag liegt bei
 als Verrechnungsscheck, O in Briefmarken.
 Lieferung erfolgt gegen Vorauszahlung.
 Eine Rechnungstellung ist bei Einzelbestellungen leider nicht möglich.
 Bitte den Absender nicht vergessen!
 Rückseite dieses Coupons
 nicht vergessen!
 Danke.

Milch und Kaffeesahne

Für Vollmilch im Berliner Handel mit den Haltbarkeitsdaten 1., 2. und 4.9.1987 ermittelte die Unabhängige Strahlenmeßstelle Berlin:

kleiner 1 Butter-Lindner (Dänemark)
kleiner 1 Demeter (7187 Schrozberg)
3 Emzett „Unsere Beste“
4 Emzett Berlin 44, und Bolle
5 Reichelt, Abf.Emzett Berlin

(Zahlenangaben in Becquerel pro Kilogramm Cäsium-Gesamtaktivität).

Weiter verarbeitete Milchprodukte, etwa Kaffeesahne (im Berliner Handel), speziell aus Süddeutschland, sind dagegen deutlich höher radioaktiv belastet (siehe nebenstehenden Test).

Im Überblick

Fisch

Insbesondere Süßwasser-Raubfische sind hoch radioaktiv verseucht. Bereits im Mai dieses Jahres warnte das Fischereiamt Berlin vor dem Verzehr von Raubfischen aus dem Berliner Flughafensee, nachdem dort nach einer Probenahme am 19.5.1987 bei Barsch, Zander und Hecht der Cäsium-Richtwert der Europäischen Gemeinschaften von 600 Becquerel pro Kilogramm überschritten war. Während bei den Friedfischen wie Plötze, Blei oder Güster keine weiteren Cäsium-Anreicherungen erkennbar seien, so das Berliner Fischereiamt in einem Schreiben vom 20.5.1987 an die Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz, setze nunmehr bei Raubfischen, die sich von kleineren Fischen ernähren, ein Cäsium-Konzentrationsanstieg ein.

Am Beispiel der Barsche zeigten sich die Auswirkungen deutlich, führte das Fischereiamt aus: Im Sommer 1986 gelangte die Radioaktivität über das Zooplankton in die Jungbarsche (um 300 Becquerel pro Kilogramm), im Herbst in die mittelgroßen Barsche (800 Becquerel pro Kilogramm) und im Mai 1987 bei sehr großen Barschen bis zu 1.366 Becquerel pro Kilogramm Cäsium-Gesamtaktivität.

Strahlen-Kompass Kaffeesahne

Produktbezeichnung	Kennung /Haltbarkeit	Hersteller	Cäsium-Gesamtaktivität in Becquerel pro Kilogramm
Alpensahne 12 % Fett	Jan.88	Allgäuer Alpenmilch, München	25
A+P Kaffee Sahne 10 % Fett	05.88	A+P, Hamburg	kleiner 1
Land Gold Kaffee-Sahne, 12 % Fett	6.12.87	Land Gold Milch GmbH 7188 Künzelsau	kleiner 1
„Milli“ Kaffee-Sahne in Pulverform	Jan.88	Bärenmarke, München	32
Münsterland Kaffee Sahne 10 % Fett	Jan.88	MWW Molkerei J.Lülf, 4428 Rosendahl	kleiner 1
Nordmarke Kaffee Sahne 10 % Fett	Juli 88	Adelbyer Meierei 2390 Flensburg	3
Zott Kaffee Sahne 12 % Fett	19.11.87	Zott KG Mertingen	kleiner 1

(Bei dem verwendeten Meßgerät der Unabhängigen Strahlenmeßstelle Berlin handelt es sich um einen Reinstgermanium-Detektor der Firma Detector Systems, Mainz, mit zwanzigprozentiger Effektivität in Verbindung mit einem Vielkanal-Analysator der Firma Canberra, Frankfurt/M.. Die Nachweisgrenze der Anlage erreicht bei 30 Minuten Meßzeit und einem Untergrund von 3 Impulsen 0,7 Becquerel. Der Meßfehler beträgt im üblichen Meßbereich und bei idealer Probenbeschaffenheit ± 15 Prozent. Der wahre Meßwert liegt dabei mit einer Wahrscheinlichkeit von 67 Prozent innerhalb dieser Grenzen.)

Richtwertempfehlungen: In den Ländern der Europäischen Gemeinschaft gilt bisher ein Grenzwert für die Cäsium-Gesamtaktivität von 600 Becquerel pro Kilogramm für Nahrungsmittel, die aus Drittländern eingeführt werden, und von 370 Becquerel pro Kilogramm für Milch und Säuglingsnahrung. Unabhängige Experten rieten auf der Grundlage der Bestimmungen der geltenden Strahlenschutzverordnung von 1976 zu Nahrung mit höchstens 30 bis 50 Becquerel pro Kilogramm Cäsium-Gesamtaktivität für Erwachsene und mit höchstens 10 bis 20 Becquerel pro Kilogramm für Kinder, stillende und schwangere Frauen. Dabei wurde von einem Anteil von 1 Prozent Strontium-90 bezogen auf den Aktivitätsgehalt an Cäsium-137 in Nahrungsmitteln ausgegangen. Der tatsächliche Strontium-Gehalt in der Nahrung liegt offenbar höher, wie Untersuchungsergebnisse zeigen. Deshalb und wegen Unsicherheiten bei den Bewertungsgrundlagen wird jetzt verschiedentlich nur noch bis zu 5 Becquerel pro Kilogramm Cäsium-Gesamtaktivität als Höchstwert für Kindernahrung empfohlen.

gramm) und im Mai 1987 bei sehr großen Barschen bis zu 1.366 Becquerel pro Kilogramm Cäsium-Gesamtaktivität.	Bodenseefelchen Baden-Württemberg	17,4
Jüngste Messungen von Fischen, unter anderem von der Meßstelle des Berliner Senats, ergeben heute folgendes Bild (Zahlenangaben in Becquerel pro Kilogramm Cäsium-Gesamtaktivität):	Brachse Oberbayern	1.230
Aal Berlin, Unterhavel	Dorsch Dänemark	4
Barsch Berlin, Oberhavel	Güster Berlin, Unterhavel	20,9
Berlin, Unterhavel	Hecht Berlin, Grunewaldsee	208
Berlin, Grunewaldsee	Hering Dänemark	6,7
Oberbayern bis 3.000	Karusche Berlin, Grunewaldsee	85
Blei Berlin West	Petermännchen Frankreich	kleiner 0,4
Berlin, Unterhavel	Plötze Berlin, Oberhavel	21,5
Berlin, Grunewaldsee	Berlin, Unterhavel	16 u. 16,6
	Schleswig-Holstein	6,2
	Renke Oberbayern	1.370
	Schellfisch Dänemark	kleiner 0,3
	Schlei Berlin, Grunewaldsee	129
	Scholle Dänemark	2,8
	Zander Polen	171,7

Im Überblick, Quellen:
(soweit nichts anderes angegeben)
Messungen der Unabhängigen Strahlenmeßstelle Berlin.
Tagesberichte der Strahlenmeßstelle des Berliner Senats vom 15.-28.8.87.
Strahlenmeßbericht des Hessischen Sozialministers vom 27.8.87.

(Die Werte aus Oberbayern ermittelte das Umweltinstitut München.)

Bitte abschneiden & einsenden an
Strahlentelex, Wijsnacker Straße 15, 1000 Berlin 21
Absender (Name, Adresse):

Strahlenwirkungen auf Pflanzen

Fortsetzung von Seite 2

gen durch sämtliche Radionuklide im Gießwasser kann beträchtlich gewesen sein, zumal Orchideen im Gewächshaus bei sonnigem Wetter täglich und öfter besprüht werden müssen. Die bis zu bleistift-dicken pelzigen Frauenschuhwurzeln und die ledrigen Blätter können so viel Wasser speichern, daß die Pflanze etwa zwei Wochen in Trockenheit überleben kann. Die Wurzeln saugen auch schnell. Phalaenopsis benötigt nur 10 Minuten für die Wasseraufnahme (7). Die Wurzeln stehen zudem nicht in Erde, sondern in einem Substrat, dessen Zusammensetzung hinsichtlich guter Speicherkapazität für Radionuklide nicht uninteressant sein dürfte: Sägespäne, Holzstückchen, zum Teil lebendes Sphagnum-Moos, Torf, Holzkohle, Styroporflocken (8). Die in kürzester Zeit von den Orchideen innerlich gespeicherten Radionuklide, insbesondere Jod-131, können Anfang Mai 1986 zu einer kurzfristig höheren Belastung geführt haben als manche Pflanzen sie im Garten erlebten. Offizielle Niederschlagsmessungen der nächstgelegenen Meßstelle in Essen am 3. Mai 1986 ergaben 7.000 Becquerel pro Liter Gesamt-Beta-Aktivität, davon 3.700 Becquerel pro Liter Jod-131.

Die Fallout-Situation ist eine grundsätzlich andere, als die in so vielen Experimenten angewandte chronische Bestrahlung. Simulierter Fallout (am Anfang eine sehr hohe, später sich verringende Gammabestrahlung) zeigte in den wenigen frühen Studien bei Koniferen (Clark 1965) und Gemüse (Sparrow 1970) eine stärkere Wirkung als gleichbleibende, doch in der Summe genau so hohe Belastung. Der Effekt beruht vermutlich auf dem Unvermögen der Pflanze, schnell gesetzten Schaden schnell genug zu reparieren beziehungsweise das Reparatursystem selbst intakt zu halten. Ob der Effekt bis hinunter zu niedrigsten Dosen wirkt, ist schwer abzuschätzen. Auf jeden Fall tritt der sogenannte Petkau-Effekt dann hinzu, wenn Betastrahler das Zellinnere erreicht haben. Die Schädigung der Zellmembrane durch sogenannte freie Radikale bei Betabestrahlung dürfte jede noch so kleine Gamma-wirkung vervielfachen (Synergismus) (9).

Ausschluß anderer Schadwirkungen

Mögliche Krankheiten und Schädlinge kommen als Ursache der vorliegenden Mißbildungen nur insofern in Frage, als sie echte Blütenmißbildungen hervorrufen können. Somit entfallen hier alle Blütenverkrüppelungen durch beißen- und saugende Insekten, Pilzinfek-

tionen, Bakterien und Bodenorganismen, die die ganze Pflanze geschädigt hätten. Ringspot- und Tabakmosaikviren und die viröse Blattfleckenkrankheit hätten auch weitere sichtbare Erscheinungen zur Folge gehabt. Viren rufen zwar Blütenmißgestaltungen hervor, doch öfter Buntscheckigkeit oder Streifigkeit. Die Pflanze muß vernichtet werden oder geht von selbst ein. Mykoplasmen und Rickettsien (bakterienähnliche Kleinstlebewesen) verursachen bei Primeln eine blattartige Umbildung der Staubgefäße oder des Stempels (Phyllodie), beeinflussen also möglicherweise die Erbmasse, sind aber bei Orchideen bisher nicht aufgetreten (10).

Umwelteinflüsse wie Untertemperatur, Unterernährung und Trockenhaltung kommen als Ursache für Blütenstockungen in Betracht, jedoch weniger für Mißbildungen, obwohl sie die Pflanze sehr wohl für andere Einwirkungen sensibilisieren können (Umweltstress).

Starke Überdosierung bestimmter Spritzmittel kann zu Blütenverkrüppelungen oder -verbrennungen führen. In diesem Fall wurden lediglich die bewährten Produkte Flory 1 und 9 (Düngemittel) und Unden (Pestizid) angewandt - in beiden Gewächshäusern. Auf der Suche nach weiteren möglichen schädlichen Umwelteinflüssen wurden Kohlenmonoxid- und Ethylendämpfe aus Heizungen und giftige Emissionen einer Aluminiumfabrik in Grevenbroich ausgeschlossen. Probleme mit verbrannten (nekrotischen) Gladiolenblüten und verkrüppelten Koniferen hatte es im Freiland, seit dem Einbau eines Abluftfilters vor fünf Jahren, nicht mehr gegeben. Chemieunfälle, die das Regenwasser mehr als sonst verunreinigt hätten, sind nicht bekannt geworden. Der einzige Unterschied zwischen den beiden Gewächshäusern, abgesehen von der unterschiedlichen Gießwasserquelle, war eine große, zeitweilig zur Wärmedämmung eingezogene Folie in dem Haus mit den Mißbildungen. Sie war nicht, wie zunächst befürchtet, aus PVC (11), sondern aus Polyethylen, und mit der Hersteller-Angabe „Für Gartenbau und Landwirtschaft geeignet - umweltfreundlich“ versehen.

Jod-131 und Tritium in Pflanzengewebe

Über die Luft aufgenommenes Jod wird in der Pflanze unterschiedlich stark angereichert. Ichikawa zitiert zwei Literaturstellen, die Transferfaktoren von 1 bis 10 Millionen angeben (12). Das bedeutet eine millionenfache Anreicherung. Wenn die im Strahlentelex 15/87 beschriebene Dreimasterblume (Tradescantia) als Anzeigepflanze

in der Nähe kerntechnischer Anlagen gepflanzt wurde, sind unverhältnismäßig viele Mutationen bei einer äußerst geringen Belastung der Luft mit Jod-131 festgestellt worden (13). Es gibt keinen Grund anzunehmen, daß Frauenschuhorchideen im Prinzip anders als Dreimasterblumen reagieren.

Unter den vielen wenig beachteten Radionukliden im Tschernobyl-Fallout war auch der schwache Betastrahler Tritium. Tritium kommt in geringfügigen, nach Jahreszeiten schwankenden Mengen in der Natur vor, wo es zur sogenannten Hintergrundstrahlung beiträgt, und wird von allen Atomanlagen abgegeben. Es wird bevorzugt in wachsendes Gewebe eingebaut und reichert sich zum Beispiel in Knospen und an der Triebspitze an. Zudem wird es in Gegenwart jeglicher Gammastrahlung (zum Beispiel aus Jod-131) viel leichter in organisches Material eingebaut (Synergismus), wo es Zugang zu allen genetischen und metabolischen Prozessen hat (14). Wenn Tritium im Zellkern in die Bestandteile der Träger der Erbinformation organisch eingebunden wird (in Uridin der RNA oder in Thymidin der DNA - als OBT), schädigt es beim Zerfall die Chromosomen bis zu 1.000 mal stärker, als wenn es im Zellwasser (als HTO) auftritt (15).

Über Anreicherungsfaktoren beim Frauenschuh kann bisher leider nur spekuliert werden, Experimente fehlen. Offizielle Luftmessungen der nächstgelegenen Meßstelle in Düsseldorf vom 2. Mai 1986 ergaben 30 Becquerel Jod-131 pro Kubikmeter. Davon waren selbstverständlich die Orchideen in beiden Häusern betroffen. In einem Haus wurden jedoch auf die geschilderte Weise zusätzlich 3.700 Becquerel Jod-131 pro Liter Regenwasser auf die Pflanzen gebracht. Nur in diesem Haus mutierten 7 von 200 Blüten, im anderen keine. Als Ursache bleiben nur noch der ungewöhnliche Zufall, das Regenwasser und die Radioaktivität.

Irene Noll

Referenzen

- (1) Söffge, F., Radioaktivität aus Waffentests und Reaktor-Katastrophen, Spektrum der Wissenschaft, 18-19, Aug. 1986.
- (2) Napp-Zinn, K., Mißbildungen im Pflanzenreich, Kosmos Bibliothek, Band 222, Köln 1959.
- (3) Goethe, W. von, Versuch, die Metamorphose der Pflanzen zu erklären, 1790.
- (4) Lucke, 1977 und Changywal, 1970.
- (5) Fast, G., Orchideenkultur, Ulmer, 1981.
- (6) Mengel, K., Ernährung und Stoffwechsel der Pflanze, GFV Stuttgart, 238-245, 1984.

(Fortsetzung Seite 6, Spalte 2)

Kurz bemerkt

Gerichtsurteil:

55 Becquerel zu gefährlich für Kleinkinder

Zum ersten Mal hat ein bundesdeutsches Gericht einen Einzelhändler dazu verurteilt, radioaktiv belastete Babynahrung von der Käuferin zurückzunehmen und den Kaufpreis plus Zinsen zu erstatten. In einem rechtskräftigen Urteil entschied das Amtsgericht Kiel entsprechend einem Sachverständigen-gutachten, daß die bei einer Untersuchung der Babynahrung festgestellte Strahlenbelastung von 55,2 Becquerel pro Kilogramm „eine Gesundheitsgefährdung für Kleinkinder“ darstelle, die „etwa den Umweltrisiken Rauchen und Autofahren vergleichbar“ sei. Die in einem Drogeriemarkt gekaufte Babynahrung sei insofern „fehlerhaft und damit mangelhaft“, da Babynahrung „keinerlei Gesundheitsgefährdung darstellen darf, hier eine solche aber durch die Strahlenbelastung gegeben ist“, entschied das Gericht in dem Urteil, gegen das keine Berufung möglich ist (Az.: 8 C 2/87). (dpa) ●

Berlin

Kraniche gegen atomare Bedrohung

Zum Gegenwind- und UNO-Tag des Kindes am Sonntag, dem 20. September 1987 kommen zwischen 15 und 17 Uhr die Kinder Berlins auf dem Winterfeldtplatz zusammen, um Kraniche aus Papier zu falten.

Das Mädchen Sadako in Japan war zwei Jahre alt, als über Hiroshima die Atombombe abgeworfen wurde. Zehn Jahre später, als sie auf ihrem Sterbebett im Krankenhaus lag, begann sie, aus Papier Kraniche zu falten, denn es gibt in ihrem Land eine alte Sage, nach der diejenigen einen Wunsch frei haben, denen es gelingt, tausend Papierkraniche zu falten. Sadako und ihre Familie hatten 966 Kraniche geschafft, als das Mädchen starb. Seither kommen an jedem Jahrestag des Atombombenabwurfs viele Kinder zu Sadakos Statue auf einem großen Platz zusammen und behängen sie mit tausenden Papierkranichen, die wie Blumengirlanden auf Fäden aufgezogen sind. Diese Girlanden symbolisieren die Bitte, niemals wieder Bomben abzuwerfen.

Vorbereitungstreffen: 15. Sept. 1987, 20-22 Uhr, Haus der Kirche, Goethestr.27-30, 1000 Berlin 12. Information und Kontakt: Ute Wenzel, Sophie-Charlotten-Str.80, 1000 Berlin 19, Tel. 030/3192-201. ●

Kiel

„Zugelernt nach Tschernobyl“

Zugelernt nach Tschernobyl haben viele Eltern und gründeten Vereine, um für das Recht auf unbelastete Nahrung für Ihre Kinder besser eintreten zu können. Mit seinen rund 6.000 Mitgliedern ist unter ihnen der Verein „Eltern für unbelastete Nahrung e.V.“ mit Sitz in Kiel wohl der größte. Jetzt hat dieser Verein eine Broschüre herausgegeben, in der er sich selbst darstellt und außerdem nützliche Hinweise zu Umweltschadstoffen und Umweltschäden gibt. „Zugelernt seit Tschernobyl“, Eltern für unbelastete Nahrung e.V., Königsweg 7, 2300 Kiel. 40 Seiten, DM 3,60. ●

Umweltforschung

Radionuklide im Boden

Das Verhalten der wichtigsten natürlichen und künstlichen Radionuklide in Böden beschreibt eine jetzt von Norbert Litz und Burkhard Tietz am Fachbereich Landschaftsentwicklung der Technischen Universität Berlin fertiggestellte Studie. Eine Einführung über die Vorgänge im Boden erleichtert, das Verhalten von Radionukliden zu verstehen. Ihre Bindungsformen in unterschiedlichen Böden werden beschrieben und unter den Gesichtspunkten der Grundwassergefährdung und Pflanzenverfügbarkeit dargestellt. N. Litz, B. Tietz: Das Verhalten von natürlichen und künstlichen Radionukliden im Boden als Teil von Ökosystemen, Berlin 1987, Schriftenreihe d. FB Landschaftsentwicklung d. TU Berlin, Nr.46. 86 Seiten, DM 13,- über TUB, Universitätsbibliothek, Straße des 17.Juni 135, 1 Berlin 12. ●

Berlin

Baum-Kataster

Einmal mit offenen Augen durch seine Wohngegend zu spazieren und anhand der Abbildungen im September-Heft der Zeitschrift Natur die gesunden und die geschädigten Bäume zu zählen, dazu ruft der Berliner Umweltexperte Peter Haushalter die Leserinnen und Leser des Strahlentelex auf. Er bittet sie, ihm das Ergebnis auf einer Postkarte zu übermitteln, damit ein Baum-Kataster angelegt werden kann: Peter Haushalter, Blücherstr.65c, 1000 Berlin 61, Tel. 030/6935613. ●

Strahlenwirkungen auf Pflanzen

Referenzen noch zu Seite 5 (7) Schlegelmilch, H.P., Bemerkungen und Versuche zu den Wurzeln von Orchideen, Jugend forscht, Landeswettbewerb NRW, 1985.

(8) Laufende Untersuchung des Umweltinstituts München: Holzpflankataster.

(9) Graeb, R., Der Petkau-Effekt, Zytglogge, 1986.

(10) Persönl.Mitteilg. Dr. Hensele, Pflanzenschutzamt Bonn.

(11) Schriftl. Mitteilg. über Phytotoxine im PVC-Weichmacher, H. Hildebrandt, BASF AG Ludwigshafen.

(12) Marter, W.L., Radioiodine release incident at the Savannah River plant.

Soldat, J.K., The relationship between J-131 concentrations in various environmental samples, Health Physics 9, 1105 u. 1167, 1963.

(13) Ichikawa, S., In situ monitoring with Tradescantia around nuclear power plants, Envir. Health Persp., Vol.37, 145-164, 1981.

(14) Persönl.Mitteilg. Dr. K.J. Seelig, Biersdorf, mit Hinweis auf: Wenzel, M., Schulze, F., Tritium Markierungen nach der Wilzbach-Methode, Walter de Gruyter, Berlin 1972.

(15) Harle, N., Tritium Fact Sheet, Sittard-Nederland, Dec.1986.

Ergänzende Literaturempfehlung:

Reichelt, G., Zusammenhänge zwischen Radioaktivität und Waldsterben? Ökol. Konzepte Nr.20, Kaiserslautern 1984. ●

Strahlentelex

- Umweltinformationsdienst der Unabhängigen Strahlenmeßstelle Berlin - Wilsnacker Straße 15, D-1000 Berlin 21.

Herausgeber: Unabhängige Strahlenmeßstelle Berlin im Verein Aktiv gegen Strahlung e.V.

Redaktion: Dipl.-Ing. Thomas Derssee (verantwortl.), Dipl.-Ing. Bernd Lehmann, Dr. Peter Plieninger.

Wissenschaftlicher Beirat: Prof.Dr. Klaus Bätjer, Bremen, Dr.med. Helmut Becker, Berlin, Dr. Thomas Bigalke, Berlin, Prof.Dr.med. Karl Bonhoeffer, Dachau, Prof.Dr. Friedhelm Diel, Fulda, Priv.Do. Dr. Andreas Faensen-Thiebes, Berlin, Dr. Dieter Gawlik, Berlin, Dr.med. Joachim Großhennig, Berlin, Dr.med. Ellis Huber, Berlin, Dr.med. Klaus Lischka, Berlin, Prof.Dr. E. Randolph Lochmann, Berlin, Dipl.-Ing. Heiner Matthies, Berlin, Dr. Ernst Rößler, Berlin, Prof.Dr. Jens Scheer, Bremen, Prof. Dr.med. Roland Scholz, Gauting, Priv.Do. Dr. Hilde Schramm, Berlin, Jannes Kazuomi Tashiro, Kiel, Prof. Dr.med. Michael Wiederholt, Berlin.

Erscheinungsweise und Bezug: Das Strahlentelex erscheint an jedem ersten und dritten Donnerstag im Monat. Bezug im Jahresabonnement DM 74,- für 24 Ausgaben frei Haus. Einzel Exemplare (nur gegen Vorauszahlung) DM 3,50. Vertrauensgarantie: Eine Kündigung ist jederzeit und ohne Einhaltung von Fristen möglich.

Kontoverbindung: B.Lehmann, Sonderkonto Strahlenmessung, Konto-Nr.199701-109, Postgiraamt Berlin West (Bankleitzahl 100 100 10).

Druck: Lützwosatz, W. Plum, Lützwosatzstr. 102-104, 1000 Berlin 30.

Die im Strahlentelex gewählten Produktbezeichnungen sagen nichts über die Schutzrechte der Warenzeichen aus.

© 1987, Unabhängige Strahlenmeßstelle Berlin. Alle Rechte vorbehalten.

ISSN 0931-4288