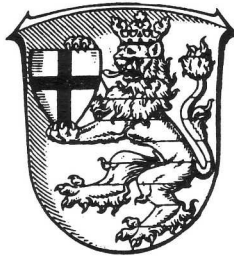


SCHILDDRÜSENBELASTUNG

nach Tschernobyl

Bürgerinformation über die Ergebnisse von 1600 Untersuchungen
durch die Arbeitsgruppe Prof. Dr. Horst Kuni
Medizinisches Zentrum für Radiologie der Philipps-Universität
Marburg



*Herausgegeben vom Landkreis Marburg-Biedenkopf und der Arbeitsgruppe
Prof. Dr. Horst Kuni, Med. Zentrum f. Radiologie der Philipps-
Universität Marburg*

im Oktober 1986

Abschnitt 1

Erläuterung der Messtechnik und der Ergebnisse

2. Auflage 2011

SCHILDDRÜSENBELASTUNG

nach Tschernobyl

Vorwort zur 2. Auflage

Die Atomkatastrophe in Fukushima hat Fragen nach dem Umgang mit einer radioaktiven Verseuchung der Umwelt nach einem Reaktorunfall wieder aktuell werden lassen, die in den langen Jahren nach dem Reaktorunfall in Tschernobyl 1986 in Vergessenheit geraten waren. Leider kann auch nach der ersten Abschaltung ältester deutscher Atomkraftwerke 2011 nicht ausgeschlossen werden, dass sich eine Verseuchung der Nahrungsmittel und der Umwelt wie 1986 wiederholt.

Die umfangreiche Messung der Schilddrüsenbelastung nach Tschernobyl könnte unter Umständen wieder eine wichtige Blaupause für das Handeln z.B. nach einem 'Cattenomobyl'(s. Kapitel 'Schöne neue Welt' in Kuni, H.: Mensch und Technik I: Atomenergie und Radioaktivität - Syndrom einer nicht-nachhaltigen Entwicklung, Vortrag im Interdisziplinären Seminar an der Universität Marburg im WS 04/05 am 22.11.04) werden.

Die Messkampagne wäre nicht möglich gewesen ohne die tatkräftige Unterstützung vieler Freiwilliger, denen hier nochmals gedankt sei. Kurz nach den ersten radioaktiven Niederschlägen in Marburg stellten sich die beiden Medizinstudierenden Frau B. Schmid und Herr M. Bachmann spontan beim Autor

für Messaufgaben vor. Nach einer ersten Erörterung des Projekts in der Strahlenkommission des Landkreises, konnten aus dem Fundus des Zentrum für Radiologie alle notwendigen Gerätschaften für die Reihenuntersuchung zusammengestellt werden. Als am Vormittag des 12.05.86 das Projekt in der Strahlenkommission beschlossen worden war, stellte der Landkreis unverzüglich einen Lieferwagen zum Transport zur Verfügung und in der Strahlenkommission anwesende Mitglieder der freiwilligen Feuerwehr Langenstein organisierten unverzüglich, dass bereits am Nachmittag der größte Teil der anwesenden Bevölkerung zum Beginn der Messkampagne ins Bürgerhaus kam.

Nach diesem Vorbild wurden dann durch freiwillige Helfer (i. d. R. der Feuerwehr) die Bereitstellung von Messräumen und die Information der Bevölkerung übernommen. Meist wurden zwei Messtermine an verschiedenen Tagen organisiert, um auf Ortsabwesenheiten zum ersten Termin Rücksicht zu nehmen.

Zur besseren Lesbarkeit und aus technischen Gründen wurde die 2. Auflage in zwei Abschnitte geteilt:

1. Die Erläuterungen der Messtechnik und ihrer Ergebnisse für die betroffenen Bürgerinnen und Bürger.
2. Die Listen mit den Messwerten. Hier handelt es sich um Faksimile der Computerausdrucke.

Die Schreibweise von 1986 wurde beibehalten.

Die wissenschaftliche Auswertung wurde in einem Kongressvortrag präsentiert und liegt auch als Artikel vor:

Kuni, H., B. Schmid, M. Bachmann
Schilddrüsenbelastung nach Tschernobyl
Vortrag auf dem Symposium "Die Wirkung niedriger Strahlendosen auf den Menschen", Münster, 26./27. Februar 1988

Kuni, H., B. Schmid, M. Bachmann
Schilddrüsenbelastung nach Tschernobyl
In: W. Köhnlein, H. Traut, M. Fischer (Hrsg.): Die Wirkung niedriger Strahlendosen, Biologische und medizinische Aspekte
Springer, Berlin, Heidelberg, New York, 1989, S. 193-201
Nachdruck zum Download: [sdnachtsch.pdf](#) (1,2 MB)

Marburg, Dez. 2011

Prof. Dr. Horst Kuni

V O R W O R T

Liebe Mitbürgerinnen und Mitbürger,

in den Tagen nach dem Reaktorunfall in Tschernobyl hat eine Arbeitsgruppe unter der Leitung von Herrn Prof. Dr. Horst Kuni, Universität Marburg, in 20 Orten unseres Landkreises sowie in 3 Großgemeinden des Landkreises Darmstadt- Dieburg Schilddrüsenmessungen vorgenommen. Diese Broschüre wendet sich in erster Linie an all diejenigen unter ihnen, die an diesen Messungen teilgenommen haben.

Auf den folgenden Seiten werden Sie sowohl eine allgemein Auswertung der Meßergebnisse durch Herrn Prof. Dr. Kuni als auch die genauen Daten ihrer eigenen Schilddrüsenmessung finden.

Da die Ergebnisse dieser einmaligen Untersuchung von allgemeinem öffentlichen Interesse sind, hat der Kreisausschuß sich entschlossen, diese Broschüre allen interessierten Personen und Institutionen zugänglich zu machen.

Die Untersuchungsergebnisse zeigen u. a., daß die vom Landkreis ausgesprochenen Verhaltensratschläge und die getroffenen Maßnahmen zur strengen Begrenzung der radioaktiven Verseuchung unserer Nahrungsmittel sinnvoll und notwendig waren. Das größtenteils umsichtige Verhalten derer, die Nahrungsmittel produzieren und derer, die beim Verzehr auf Herkunft und Verseuchungsgrad achteten, hat dazu beigetragen, die durchschnittliche Belastung der Schilddrüsen zwar nicht zu vermeiden, jedoch unter die aufgrund von Modellberechnungen zu erwartenden Werten zu drücken.

Ich danke im Namen des Kreisausschusses Herrn Prof. Dr. Kuni, Frau Bettina Schmidt und Herrn Martin Bachmann für die von ihnen mit viel Aufwand erstellte Untersuchung und hoffe, daß aus dem Reaktorunfall in Tschernobyl Konsequenzen in der Energiepolitik gezogen werden, die durch die Abschaffung der nicht beherrschbaren Atom-Technologie solche Arbeiten nie wieder notwendig machen.



Rainer Baake
Erster Kreisbeigeordneter

Schilddrüsenbelastung nach Tschernobyl

Einige Erläuterungen zur Meßtechnik

Die Schilddrüse reichert Jod sehr stark an. Durch eine Messung der Schilddrüse kann deshalb nicht nur erfaßt werden, wieviel radioaktives Jod in den Körper aufgenommen wurde, sondern auch direkt die Belastung des am stärksten betroffenen Organs. Die Meßsonde spricht aber auch auf Strahlung aus anderen Quellen an, vor allem auf die natürliche Strahlung und, nach Tschernobyl, auf die radioaktive Verseuchung der Umwelt (sog. Nulleffekt).

Wird ein Hals vor die Öffnung der Meßsonde positioniert, wird ein Teil des Nulleffektes abgeschirmt. Da wir nach Tschernobyl auf keinen sicher unverseuchten menschlichen Hals zurückgreifen konnten, wurde der wahre (durch den Hals abgeschirmte) Nulleffekt durch Messung einer Phantompuppe aus gewebeäquivalentem Kunststoff ermittelt.

Da die radioaktiven Atome nicht regelmäßig wie das Ticken einer Uhr, sondern in zufälliger Folge zerfallen und dabei ihre Strahlung aussenden, ist jede Messung mit einer statistischen Unsicherheit behaftet, die umso größer ist, je weniger Zerfälle registriert werden konnten und je weniger sich die zusätzliche Radioaktivität vom Nulleffekt unterscheidet. Um möglichst viele Bürger in der zur Verfügung stehenden Zeit messen zu können, mußte deshalb ein Kompromiß hinsichtlich der Genauigkeit geschlossen werden. Bei einer Einlagerung von 100 Bq in der Schilddrüse müssen wir mit einem mittleren Meßfehler in der Größenordnung von 10% rechnen. Bei niedrigeren Meßwerten nimmt der Meßfehler sehr stark zu. Einlagerungen von weniger als 40 Bq können nicht mehr sicher vom Nulleffekt unterschieden werden.

Zur Liste der Meßwerte

Die Liste der Meßwerte ist nach der Untersuchungsnummer geordnet, die dem Bürger bei seiner Messung mitgeteilt wurde, um den Datenschutz zu wahren. Wir haben jedoch bei Anfragen interessierter Bürger festgestellt, daß nicht selten die Untersuchungsnummer verlorenging oder falsch notiert wurde. Wir haben deshalb einige zusätzliche Merkmale in der Liste aufgeführt, so wie sie uns angegeben wurden, damit für den betroffenen Bürger eine Kontrolle erfolgen kann, ob er sich unter "seiner Nummer" tatsächlich wiedererkennt. Die Meßwerte sind in Becquerel Schilddrüsenaktivität angegeben (der Nulleffekt ist also abgezogen. Außerdem wurde ein unterschiedlicher Abstand von der Meßsonde ebenso berücksichtigt

wie die absolute Empfindlichkeit der Meßsonde, die durch Eichmessungen ermittelt worden war).

Wie sind die Meßergebnisse allgemein zu interpretieren?

Um einen Überblick zu schaffen und dem einzelnen Bürger einen Vergleichswert zu geben, haben wir in einer Liste die Mittelwerte der Messungen für jeden Ort aufgeführt. Dabei zeigt sich, daß die mittlere Aktivität in den Orten nur relativ wenig um eine Kurve schwankt, die mit einer Halbwertszeit von ca. 20 Tagen abfällt. Nach einer einmaligen Aufnahme von Jod-131 muß wegen des Zusammenwirkens der physikalischen Halbwertszeit von 8,04 Tagen und der biologischen Ausscheidung mit einer effektiven Halbwertszeit von 6-7 Tagen gerechnet werden. Das tatsächlich beobachtete viel langsamere Abklingen der Aktivität ist auf eine andauernde, wenn auch ständig rückläufige Aktivitätszufuhr während der Maiwochen zurückzuführen. Als Belastungspfad kommt in diesem Zeitraum nur die Nahrung in Frage, da die Luftaktivität längst abgeklungen war. Wieviel von der Anfangsaktivität aus der Atemluft aufgenommen worden war, bleibt noch offen. Möglicherweise geben uns weitere Analysen dazu noch Hinweise.

Unsere Beobachtungen decken sich beklemmend genau mit den Modellberechnungen, die die Internationale Strahlenschutzkommission für eine plötzliche Freisetzung von Jod-131 in die Atmosphäre durchgeführt hat (ICRP-Publikation Nr. 29). Nach diesen Modellkurven dürfte das Maximum der Schilddrüsen-einspeicherung etwa um den 12. Mai gewesen sein.

Alle Meßwerte auf das vermutliche Maximum zurückgerechnet ergeben einen Mittelwert von ca. 95 Bq. Zum Vergleich: Bereits 1/3 Liter Milch mit dem von der Bundesregierung festgelegten Grenzwert von 500 Bq/l hätte zu einem solchen Ergebnis geführt.

Bei Anwendung des ICRP-Modells kann daraus eine mittlere Strahlenbelastung der Schilddrüse von ca. 0,4 mSv (das entspricht 40mrem) geschätzt werden. Nach dem derzeitigen Stand unserer Erhebung halten wir es für sehr gewagt, aus diesem Wert eine Kollektivdosis

für die Bevölkerung zu kalkulieren. Vor allem haben wir aus unserem Fragebogen den Eindruck gewinnen müssen, daß diejenigen Bürger, die sich bei uns einer Schilddrüsenmessung unterzogen haben, auch in besonderem Maße die Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen beachtet haben, die zu einer Begrenzung der Radioaktivitätsaufnahme beigetragen haben können.

Die offensichtlich über mehrere Wochen andauernde Zufuhr von Radiojod zeigt, daß die über mehrere Wochen durchgeführten Maßnahmen der Hessischen Landesregierung und des Landkreises Marburg-Biedenkopf zur strengeren Begrenzung der radioaktiven Verseuchung der Nahrungsmittel sowie die Empfehlungen zur Verhaltensweise sinnvoll waren. Das besondere Verantwortungsbewußtsein der Landwirte sowie das umsichtige Verhalten vieler Bürger haben ebenso zu diesem Ergebnis beigetragen, da weit unter den ungünstigen Abschätzungen liegt, die für einen Verlauf ohne begrenzende Eingriffe erhoben worden sind.

Andererseits zeigen aber auch die Messungen, daß trotz einer strengen Kontrolle der Nahrungsmittel an der Grenze des mit vertretbarem Aufwand Meßbaren aufgrund der besonders starken Jodanreicherung in der menschlichen Schilddrüse eine Strahlenbelastung nicht völlig vermieden werden konnte.

Zur Interpretation der individuellen Meßwerte

Wenn ein Meßwert vom Mittelwert des Ortes abweicht, müssen mehrere mögliche Ursachen bedacht werden. Zunächst muß an die grundsätzliche statistische Unsicherheit der Werte erinnert werden (s.o.). Der Jodhunger der Schilddrüse ist stark von der Jodversorgung und dem Jodbedarf des Einzelnen abhängig. Ein unterschiedlicher Jodhunger führt auch bei gleicher Jodversorgung zu unterschiedlichen Speicherwerten in der Schilddrüse: bei starkem Jodmangel kann die Einspeicherung bei einmaliger Zufuhr fast doppelt so hoch sein wie im Durchschnitt. Bei ständiger Zufuhr zeigt sich der dadurch bedingte Unterschied besonders deutlich. Umgekehrt kann die Einnahme von Jodsalz, von Jodmedikamenten und von Schilddrüsenhormonen zu einer niedrigeren Einsspeicherung führen. Ein erhöhter Meßwert muß deshalb keineswegs (nur) auf stärkerer Radioaktivitätszufuhr von außen beruhen.

Unsere Meßergebnisse können zugleich auch als ein unfreiwilliger Radiojodtest nach Tschernobyl aufgefaßt werden. Hohe Meßwerte geben nämlich auch Anlaß zur Vermutung, daß eine Jodmangelsituation herrscht. Der Gebrauch von jodiertem Speisesalz ist in diesem Zusammenhang grundsätzlich zu empfehlen. Es gibt aber auch Jodmangelsituationen, die damit nicht völlig ausgeglichen werden können. Im Zweifelsfall sollte der Rat des Hausarztes eingeholt werden.

Wer über diese Ausführungen hinaus Informationen wünscht, wendet sich bitte an: Prof. Dr. H. Kuni, Klinische Nuklearmedizin, Lahnberge Klinikum, Baldingerstr., Postfach 2360, Tel. 28 2985.

Für die technische Durchführung der Messungen und für Arbeiten im Zusammenhang mit der Auswertung der Ergebnisse danken wir Frau cand. med. B. Schmid und Herrn cand. med. M. Bachmann.

Liste der Schilddrüsenmeßwerte:

1. Spalte: laufende Zeilennummer
2. Spalte: Untersuchungsnummer
3. Spalte: Kürzel für Wohnort
4. Spalte: Datum, Monat, Tag (z.B. 528 = 28. Mai)
5. Spalte: Geschlecht, m=männlich, w=weiblich, x=nicht registriert
6. Spalte: angegebenes Lebensalter in Jahren
7. Spalte: Bq Jod-131 in der Schilddrüse, Mittelwert aus mehreren Messungen, korrigiert auf Nulleffekt, Abstand und Empfindlichkeit der Meßsonde

Kürzel für Wohnort:

Am	Amöneburg
Bo	Bottenhorn
Di	Dieburg
Em	Emsdorf
Er	Erfurtshausen
Fo	Frohnhausen
Go	Goßfelden
Gr	Griesheim
Gz	Großzimmern
Ho	Homberg (Niederofleiden)
Ki	Kirchhain
Kl	Kleinseelheim
La	Langenstein
Lg	Lahntal-Göttingen
Lo	Lohra
Ma	Mardorf
Mr	Marburg
Mu	Münchhausen
Ne	Neustadt
Ni	Niederasphe
Or	Ober-Ramstadt
Pf	Pfungstadt
Ra	Rauschenberg
Ro	Roßdorf
Sc	Schneppenhausen
St	Stadtallendorf
Tr	Muehlthal, Niederamstadt, Traisa, Waschenbach
We	Weimar
xx	sonstige Orte
Ze	Zeilhard

Mittelwerte der Schilddrüsenmessungen für die einzelnen Orte:

Anmerkung: in die Mittelwertsbildung sind nur Ortsansässige einbezogen worden, nicht diejenigen, die von außerhalb zu den Messungen in den Ort gekommen waren.

Ort:	Datum:	Mittelwert:	Standard- abweichung:	Anzahl:
<u>Landkreis Marburg-Biedenkopf</u>				
Amöneburg	22.+23.5.	70,6	27,1	129
Bottenhorn	18.+19.5.	84,9	24,8	168
Erfurtshausen	14.+15.5.	82,7	30,5	157
Langenstein	12.+13.5.	97,2	37,9	128
Lohra	16.+17.5.	45,3	20,5	141
Mardorf	16.+17.5.	97,1	35,1	165
Münchhausen	20.+21.5.	75,4	30,7	180

Landkreis Darmstadt-Dieburg

Rossdorf	28.+29.5.	53,9	20,3	175
Schneppenhausen	1.6.	61,8	30,5	93
Traisa	30.+31.5.	54,6	30,9	137