

## STRAHLENBELASTUNG

# 30 Jahre Leben mit Tschernobyl

Noch drei Jahrzehnte nach der Explosion des Atomkraftwerks in der Ukraine sind die Krankheitsfolgen unübersehbar.

**V**or 30 Jahren wurden der Menschheit auf schmerzliche Weise die Gefahren der Atomenergie bewusst, als in den frühen Morgenstunden des 26. April 1986 Reaktor 4 des sowjetischen Atomkraftwerks Tschernobyl explodierte. Das radioaktive Inventar im Reaktorkern konnte nicht mehr gekühlt werden, eine unkontrollierte nukleare Kettenreaktion und die Freisetzung enormer Mengen strahlender Partikel waren die Folge. Radioaktive Wolken verteilten die gefährlichen Strahlen in den folgenden Wochen über fast ganz Europa. Auch in Deutschland kam es zu relevantem radioaktivem Niederschlag, vor allem in Bayern und Baden-Württemberg.

## Radioaktiver Niederschlag

In der unmittelbaren Umgebung des havarierten Kraftwerks arbeiteten in den Wochen und Monaten nach dem Super-GAU mehr als 800 000 Aufräum- und Katastrophenarbeiter, die sogenannten Liquidatoren. Sie erhielten die größte Strahlendosis und erlitten die schwerwiegendsten gesundheitlichen Schäden. Mehr als 350 000 Menschen mussten zudem aus der 30-km-Zone und aus weiteren stark kontaminierten Regionen evakuiert werden. Ungefähr 8,3 Millionen Bürger und Bürgerinnen der Ukraine, Weißrusslands und Russlands wurden großen Mengen radioaktiven Niederschlags ausgesetzt, während schätzungsweise 500 Millionen Menschen in ganz Europa mit geringeren Strahlendosen belastet wurden (1). Rund 36 Prozent des radioaktiven Cäsiums gingen damals über Weißrussland, Russland und der Ukraine nieder, etwa 53 Prozent über

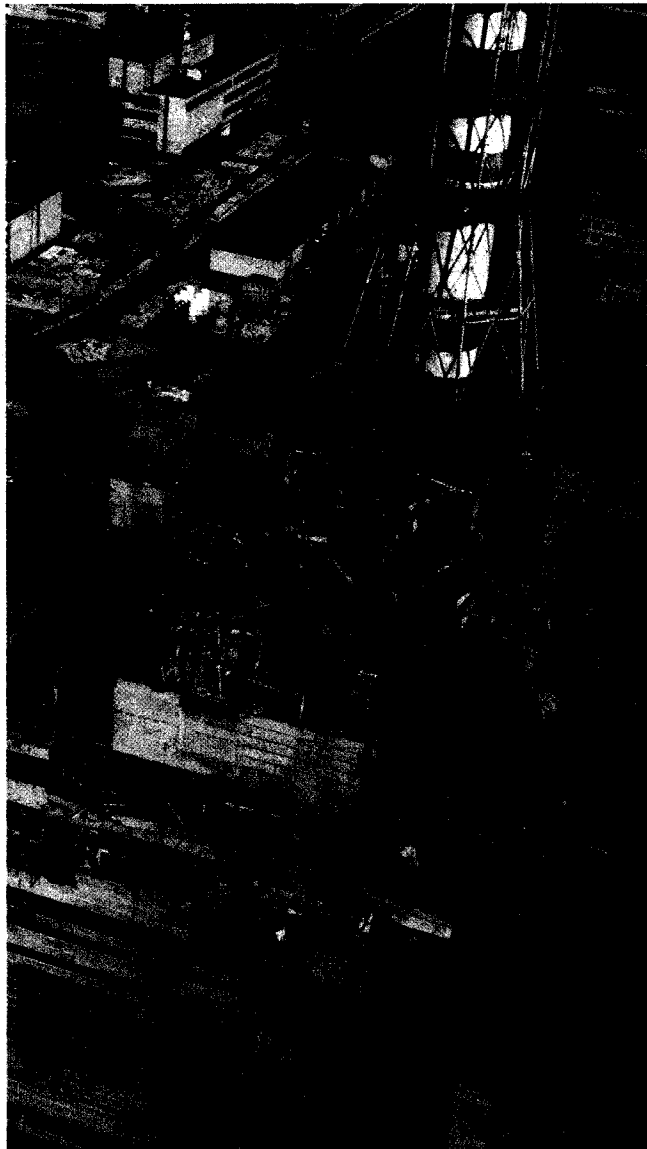


Foto: dpa

dem Rest Europas. Elf Prozent verteilten sich über den restlichen Globus (2). Auch in Deutschland kamen so Millionen von Menschen in Kontakt mit radioaktiven Isotopen wie Jod-131 oder Cäsium-137 und nahmen sie mit der Atemluft, kontaminierter Nahrung, Milch und Trinkwasser in den Körper auf. Bis heute werden gesundheitsschädigende Mengen radioaktiven Cäsiums in bayerischem Wild und Waldfrüchten

**Der zerstörte Reaktorblock** des Atomkraftwerks Tschernobyl (Foto aus dem Jahr 1986)

gefunden. Ärztinnen und Ärzte kennen die gesundheitlichen Konsequenzen ionisierender Strahlung – Cäsium-137 beispielsweise wird aufgrund seiner Ähnlichkeit mit Kalium in fast jedes Gewebe des Körpers eingebaut und schädigt benachbarte Zellen. Es kommt zu Zellnekrosen, Apoptose, Mutationen der DNA und zur malignen Entartung. Die Folgen sind Frühaborte, Fehl- und Frühgeburten, Fehlbildungen, Chromosomenaberrationen, Leukämie, Lymphome und solide Tumoren, Abwehrschwäche, Autoimmunerkrankungen, Katarakte, Intelligenzmindering, vorzeitiges Altern und weitere strahleninduzierte Pathologien, beispielsweise des Herz-Kreislauf-Systems oder der endokrinen Organe. Das Wissen über die gesundheitlichen Folgen ionisierender Strahlung ist in den vergangenen 30 Jahren stetig gewachsen, die genannten Folgeerkrankungen sind durch große epidemiologische Studien gut belegt (3).

## Zusätzliche Krebsfälle

Unklarheiten bestehen allerdings weiterhin bezüglich der Gesamtmenge des freigesetzten radioaktiven Inventars und der Kollektivdosis der betroffenen Bevölkerungen. So versucht die Atomwirtschaft bis heute, die Katastrophe von Tschernobyl kleinzureden („Angesichts der Wichtigkeit der Kernenergie könnte die Welt einen Unfall vom Ausmaß Tschernobyl pro Jahr ertragen“ – Hans Blix, in seiner Funktion als Leiter der IAEA) und beschränkt sich in ihren Untersuchungen lediglich auf die betroffene Bevölkerung in den am schwersten kontaminierten Regio-

nen der ehemaligen Sowjetunion. Die Internationale Atomenergieorganisation IAEA, deren Satzungsziel die Förderung der zivilen Atomenergie ist, geht von einer Kollektivdosis von 55 000 Personen-Sievert aus – immerhin noch genug, um rund 5 000 bis 19 000 zusätzliche Krebsfälle in dieser Bevölkerung zu verursachen (4). Sowjetischen Behörden geben allerdings für ganz Europa eine Kollektivdosis von 2,4 Millionen Personen-Sievert an – mit der Folge von rund 216 000 bis 842 000 zusätzli-

der Exposition mit Jod-131 signifikant anstieg. Während Vertreter der Atomwirtschaft bis heute von lediglich 4 000 zusätzlichen Fällen Schilddrüsenkrebs durch Tschernobyl ausgehen, errechnete der Wissenschaftliche Ausschuss der Vereinten Nationen zur Untersuchung der Auswirkungen der atomaren Strahlung (UNSCEAR) eine kollektive Schilddrüsendosis von etwa 2,4 Millionen Personen-Gray für ganz Europa (7). Mit Hilfe der BEIR-VII-Risikofaktoren lässt sich so abschätzen, dass circa 21 000 Men-

nungen wie die Zahl der Krebserkrankungen (11). Fehlbildungen, chromosomale Aberrationen wie Trisomie-21 und die Erhöhung der perinatalen Sterblichkeit in Abhängigkeit zur Kontamination mit Cäsium-137 wurden bereits wenige Jahre nach Beginn der Atomkatastrophe in Weißrussland, der Ukraine und einigen mittel- und osteuropäischen Ländern registriert (12). Auch konnte gezeigt werden, dass sich das Geschlechterverhältnis zwischen weiblichen und männlichen Neugeborenen zugunsten des männlichen Geschlechts veränderte, was den Schluss zulässt, dass in Europa zwischen 1987 und 2011 rund 500 000 Mädchen weniger geboren wurden, als zu erwarten gewesen war (13). Weitere Forschung in diesen Bereichen ist dringend notwendig, um die Zusammenhänge zwischen ionisierender Strahlung und chromosomaler Schädigung besser zu verstehen.

Es zeigt sich also, dass die Folgen der Atomkatastrophe von Tschernobyl deutlich umfassender sind als von der Atomwirtschaft behauptet. Die Tatsache, dass die Abschätzungen der gesundheitlichen Folgen so weit auseinander liegen, lässt sich vor allem durch politische und wirtschaftliche Beweggründe erklären. Wichtig für Ärztinnen und Ärzte ist es hierbei, sich ein umfassendes Bild der Situation zu machen und diese frei von wirtschaftlichen oder politischen Zwängen zu analysieren. Dies ist unsere Verantwortung gegenüber der Bevölkerung, die über die Folgen der Atomkatastrophe objektiv informiert werden möchte und vor allem gegenüber den Betroffenen, die mit diesen Folgen leben müssen – im Fall von Tschernobyl bereits seit 30 Jahren. ■

*Dr. med. Alex Rosen*

*Dr. med. Angelika Claußen*

*IPPNW – Ärzte für die Verhütung des Atomkrieges/Ärzte in sozialer Verantwortung*

Alle Aussagen dieses Artikels stammen aus der Publikation „30 Jahre Leben mit Tschernobyl – 5 Jahre Leben mit Fukushima“, die anlässlich des 30. Jahrestages der Atomkatastrophe dieses Jahr von der IPPNW veröffentlicht wurde: <http://kurz-link.de/30-jahre-tschernobyl>

@ Literatur im Internet:  
[www.aerzteblatt.de/it1816](http://www.aerzteblatt.de/it1816)  
oder über QR-Code.



## Unerwartet schnell kam es zu einem Anstieg von Schilddrüsenkrebs bei Kindern.



Photo: picture alliance

chen Krebserkrankungen, davon etwa die Hälfte mit tödlichem Ausgang (5). Zwischen diesen beiden Schätzungen wird sich die tatsächliche Dosis bewegen. So kam eine Studie, die 2006 im International Journal of Cancer veröffentlicht wurde, zu dem Ergebnis, dass in ganz Europa etwa 41 000 zusätzliche Krebsfälle und mehr als 15 000 Krebstode durch Tschernobyl zu erwarten seien (6).

Die wohl bekannteste, wenn auch sicherlich gesundheitlich nicht schwerwiegendste Folge des Super-GAU von Tschernobyl ist der massive Anstieg von Schilddrüsenkrebsfällen – vor allem in den am meisten verstrahlten Gebieten von Weißrussland, der Ukraine und Russland, aber in geringerem Umfang auch in allen anderen radioaktiv kontaminierten Regionen Europas. Unerwartet schnell kam es schon drei bis vier Jahre nach Beginn der Atomkatastrophe zu einem Anstieg von Schilddrüsenkrebs bei Kindern. Im weiteren Verlauf zeigte sich, dass auch bei Jugendlichen und Erwachsenen das Risiko für Schilddrüsenkrebs in Abhängigkeit

schen infolge von Tschernobyl Schilddrüsenkrebs entwickeln werden, wobei die Dunkelziffer noch weitaus höher liegen dürfte, da sowohl die Berechnungen der Kollektivdosen als auch die verwendeten Risikofaktoren die Strahlenbelastung beziehungsweise das Strahlenrisiko unterschätzen (8).

500.000

### Weniger Mädchen geboren

Die starke Fokussierung auf Schilddrüsenkrebs hat dazu geführt, dass weitaus gefährlichere Tschernobyl-Folgen aus dem öffentlichen Bewusstsein verdrängt wurden: So kam es bei den Liquidatoren und den Bewohnern der stark kontaminierten Gebiete auch in zahlreichen anderen Organsystemen zu signifikant erhöhten Raten von Leukämie und Lymphomen sowie Malignomen der Prostata, der Haut, der Nieren, des Darms und der weiblichen Brust (9, 10). Die Anzahl der strahlenbedingten nicht-malignen Erkrankungen, wie Herzinfarkte, Schlaganfälle, Katarakte oder Hormondysregulationen, wird erst langsam im vollen Umfang begriffen und bewegt sich vermutlich in ähnlichen Größenord-

**Eine Maske für die Sauerstofftherapie** tragen zwei Kinder aus Weißrussland. Mitte der 1990er Jahre erholten sich Kinder aus der Region um Tschernobyl im Kinderkurheim Volkersdorf bei Dresden.

# Das Leser-Forum

## TSCHERNOBYL

Noch drei Jahrzehnte nach der Explosion des Atomkraftwerks in der Ukraine sind die Krankheitsfolgen laut IPPNW (Ärzte für die Verhütung des Atomkrieges) unübersehbar (DÄ, Ausgabe M 6/2016: „30 Jahre Leben mit Tschernobyl von Alex Rosen und Angelika Claußen).

### Andere Bewertung

Die Autoren haben völlig recht mit ihrer Bemerkung: „Die Tatsache, dass die Abschätzungen der gesundheitlichen Folgen so weit auseinanderliegen, lässt sich vor allem durch politische und wirtschaftliche Beweggründe erklären.“ Ebenso ist ihrer Aussage voll zuzustimmen: „Wichtig für Ärztinnen und Ärzte ist es hierbei, sich ein umfassendes Bild der Situation zu machen und diese frei von wirtschaftlichen oder politischen Zwängen zu analysieren.“ Doch gerade dieser IPPNW-Beitrag zu den Tschernobyl-Folgen ist alles andere als frei von politischen Beweggründen. Er enthält darüber hinaus eine Fülle von einseitigen Darstellungen und Fehlinformationen.

Wir möchten nur auf einige wenige dieser Punkte eingehen, die aus wissenschaftlicher Sicht eine deutlich andere Bewertung notwendig machen.

1.) „... 500 Millionen Menschen in ganz Europa mit geringeren Strahlendosen belastet wurden.“ Im wörtlichen Sinne ist diese Behauptung nicht falsch. 500 Millionen Menschen sind nahezu alle Europäer. Also suggeriert diese Angabe, alle Europäer seien auch in ihrer Gesundheit betroffen. Dies ist jedoch keineswegs der Fall. Die mittlere Dosis durch Tschernobyl für ganz Europa anzugeben, ist sicherlich kein geeigneter Parameter zur Kennzeichnung gesundheitlicher Effekte. Die mittlere Dosis ist derart klein, dass jeder Vergleich schon paradox anmutet: Beispielsweise könnte man vorrechnen (ausgehend von einer Kollektivdosis von grob 100 000 PersSv in Europa außerhalb der Kontaminationszonen), dass jede/r Europäer/-in eine solche Dosis durch die natürliche Strahlungsumgebung im Zeitraum von nur ein paar wenigen Wochen erhalten würde. Ob eine solche Dosis überhaupt einen Effekt hat, ist völ-

lig ungeklärt. Wenn es einen gäbe, wäre er extrem klein.

2.) „Bis heute werden gesundheitsschädigende Mengen radioaktiven Cäsiums ... gefunden.“ Dass dies mit den dann aufgelisteten Effekten „Frühaborte, Fehl- und Frühgeburten, Fehlbildungen, ... Intelligenzminderung“ zusammenhängt, ist ausgeschlossen. Die mit diesen Mengen verbundenen Dosen sind viel zu gering, um diese Effekte zu bewirken. Die Behauptung der Autoren ist demnach eindeutig falsch.

3.) „... rund 5 000 bis 19 000 zusätzliche Krebsfälle ... 216 000 bis 842 000 zusätzliche Krebserkrankungen“. Es kursieren zahllose und weit voneinander abweichende Schätzungen. Allen gemeinsam ist, dass sie auf Annahmen beruhen, mit großen Unsicherheiten behaftet sind und sich auf sehr kleine Dosen beziehen. Die Angabe irgendeiner Opferzahl ist demzufolge eher dazu geeignet, die Interessenlage des jeweiligen Autors zu beurteilen als die eigentlichen Unfallfolgen. Die Deutsche Strahlenschutzkommission (SSK) hat sich in mehreren sehr ausführlichen Berichten zu Tschernobyl und Fukushima mit der jeweiligen radiologischen Lage und den Gesundheitsfolgen beschäftigt. Schätzungen zu Erkrankungs- oder Todeszahlen hat sie dabei jedoch aus gutem Grund nicht abgegeben. Ebenso warnt die Expertenkommission der Vereinten Nationen (UNSCEAR) davor, solche Abschätzungen auf der Basis sehr kleiner Dosen multipliziert mit großen Bevölkerungszahlen durchzuführen. Umso betrüblicher ist es, dass in dem Artikel die Nummerierung der Zitate falsch ist, so dass der Eindruck entsteht, als hätte UNSCEAR genau das getan (nämlich 41 000 zusätzliche Krebsfälle und mehr als 15 000 Krebstote errechnet).

4.) „... konnte gezeigt werden, dass sich das Geschlechterverhältnis ... veränderte“. Dies konnte in keiner Weise gezeigt werden. Es ist in der Fachwelt unstrittig, dass es tatsächlich keine derartige strahlenbedingte Verschiebung des Geschlechtsverhältnisses gibt. Erst vor Kurzem hat sich die SSK sehr ausführlich mit diesem Thema beschäftigt.

Wie oben bereits erwähnt, stimmen wir in den anfangs zitierten Sätzen durchaus mit

den Autoren überein. Wir appellieren jedoch an die IPPNW, sich an ihre eigene Vorgabe zu halten. In der Form der Darstellung wie in diesem Artikel bewegt sie sich weit außerhalb der noch wissenschaftlich begründbaren Einschätzung und wird ihrem eigenen Anspruch keinesfalls gerecht.

Joachim Breckow, Anna Friedl, Christian Küppers, Wolfgang-Ulrich Müller, Vorsitzender/stellv. Vorsitzende der Strahlenschutzkommission (SSK)

## ZWANGSBEHANDLUNGEN

Zwangsbehandlungen sind nach dem Betreuungsrecht nur dann genehmigungsfähig, wenn ein „drohender gesundheitlicher Schaden“ vorliegt. Darüber, was das konkret ist, haben Ärzte und Richter zuweilen divergierende Auffassungen (DÄ, Ausgabe M 8/2016: „Freiheitsrechte: Grundfragen zum Verständnis psychischer Erkrankungen“ von Tilman Steinert et al.).

## Keine ambulante Fortführung

Tilman Steinert und seinen Mitautoren ist zu danken für die prägnanten Klarstellungen zum Thema Zwangsbehandlungen. Die Neufassung des Paragraphen 1906 BGB hat 2013 zwar die Auflagen des BGH erfüllt, aber „vergessen“, die ambulante Weiterbehandlung unter Zwang zu erwähnen. Bei vielen schwersten psychischen Krankheiten haben wir gute Möglichkeiten der stationären Krisenintervention, aber nach der Entlassung aus dem Krankenhaus läuft alles oftmals ins Leere, weil die Fortführung der Therapie unter ambulanten, auch Heimbedingungen unter Zwang nicht gestattet ist. Dies hat eine fatale Drehtürpsychiatrie zur Folge und schadet der Compliance der Betroffenen. Die DGPPN sollte sich Gedanken machen, wie sie den Gesetzgeber zu einer Ergänzung und Klarstellung des Paragraphen 1906 BGB bewegen kann.

Dr. med. Hans Baiker, Neurologe und Psychiater, 32756 Detmold

Leserbriefe per E-Mail richten Sie bitte an [leserbriefe@aezteblatt.de](mailto:leserbriefe@aezteblatt.de), Briefe an das Deutsche Ärzteblatt, Reinhardtstraße 34, 10117 Berlin. Die Redaktion wählt Briefe zur Veröffentlichung aus und behält sich Kürzungen vor.