

Editorial

Im Heft 14; 3/2011 der Pädiatrischen Allergologie hatte die WAG Umweltmedizin den Artikel „Tschernobyl, Fukushima und die Folgen: Die gesundheitliche Bedrohung für Kinder und Jugendliche“ publiziert. Anlass war der 25. Jahrestag des GAU von Tschernobyl. Kurz vorher hatte sich am 11. März 2011 die Reaktorkatastrophe von Fukushima ereignet, deren Jahrestag sich jetzt zum zweiten Mal jährt. In unserer kurzlebigen Zeit erscheint es uns

wichtig, mit dem folgenden Artikel des Kinderarztkollegen Alex Rosen auf die bislang bekannten Folgen, aber vor allem auch auf deren fehlende epidemiologische Aufarbeitung hinzuweisen. Hier scheint sich in Japan das fehlende Interesse nationaler, aber auch internationaler Institutionen an einer gründlichen Datenerhebung und -auswertung zu wiederholen.

Dr. Thomas Lob-Corzilius, Osnabrück

Die gesundheitlichen Folgen der Atomkatastrophe von Fukushima

Strahlenrisiko für Kinder unterschätzt

Alex Rosen, Kinder- und Jugendarzt, Köln, Deutsche Sektion der Internationalen Ärzte für die Verhütung des Atomkriegs/Ärzte in sozialer Verantwortung

Das Erdbeben von Tohoku im März 2011 führte zu mehreren atomaren Kernschmelzen in den Reaktoren des Atomkraftwerks Fukushima Dai-ichi im Nordosten Japans. Der radioaktive Ausstoß der brennenden Reaktoren verursachte eine Kontamination der gesamten Region. Die Mehrheit des radioaktiven Niederschlags ereignete sich über dem Nordpazifik und stellt die größte jemals gemessene radioaktive Kontamination der Weltmeere dar. Proben von Meeresboden und -wasser sowie von Meerestieren zeigten erhöhte Werte von radioaktiven Isotopen. Der radioaktive Niederschlag verseuchte zudem

große Gebiete der japanischen Hauptinsel Honshu inklusive der Metropolregion Tokio. Innerhalb eines Umkreises von 20 km mussten rund 200.000 Menschen ihre Wohnungen verlassen. Außerhalb dieser Evakuierungszone kontaminierte der radioaktive Niederschlag mehr als 870 km² mit 70.000 Einwohnern, die nicht evakuiert wurden. Diese Einwohner werden auch weiterhin schädlichen Radioisotopen ausgesetzt und haben damit ein erhöhtes Risiko für Krebs und andere strahlungsinduzierte Erkrankungen. Viele Menschen leben heute noch in Gebieten mit erhöhter Strahlenkontamina-

tion. Lebensmittel, Milch und Trinkwasser wurden ebenfalls radioaktiv verseucht, so dass es zur internen Strahlungsexposition kam. Am stärksten betroffen sind Kinder, da sie anfälliger für Strahlenschäden sind. Vorläufige Untersuchungen haben bereits eine interne radioaktive Kontamination mit Jod-131 und Cäsium-137 bei Kindern gezeigt.

Auch wenn die Verantwortlichen in Japan gerne behaupten, dass keine gesundheitlichen Folgen zu befürchten sind, ist es noch zu früh, die medizinischen Auswirkungen der atomaren Katastrophe zuverlässig beurteilen zu können. Unter Be-



Die Reaktorblöcke 1 bis 4 des Atomkraftwerks Fukushima Dai-ichi (von rechts nach links) nach mehreren Explosionen und Bränden. Satellitenfoto vom 16. März 2011.

Quelle: Wikipedia/DigitalGlobe.

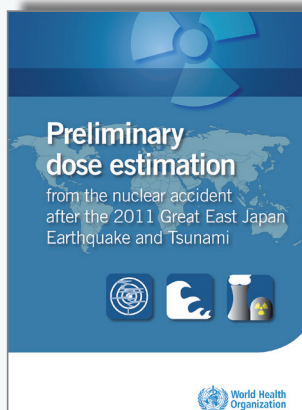
Lizenziert unter Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.de>)

rücksichtigung der Studien an Tschernobyl-Überlebenden und der Modelle des BEIR-VII-Berichts werden Wissenschaftler die Möglichkeit haben, die Folgen der Katastrophe einzuschätzen, sobald das wahre Ausmaß der radioaktiven Emissionen und Niederschläge sowie der daraus resultierenden regional unterschiedlichen Strahlenbelastungen genauer bekannt ist. Im großen Maßstab durchgeführte epidemiologische Studien sind notwendig, um den Opfern der Katastrophe gerecht werden zu können. Die schon jetzt aufgestellte Behauptung mancher Wissenschaftler, dass keine Gesundheitsfolgen zu erwarten seien, ist daher unwissenschaftlich.

Die WHO veröffentlichte im Mai vergangenen Jahres einen Bericht, der behauptet, die große Mehrheit der Menschen in Fukushima sei nach dem GAU nur geringen Strahlendosen ausgesetzt gewesen [1]. An diesem Bericht gibt es zahlreiche Kritikpunkte, von denen die wesentlichsten in diesem Artikel kurz aufgeführt werden sollen.

Strahlung stellt immer ein Gesundheitsrisiko dar

Die zu erwartende effektive Gesamtdosis für die Bewohner der Präfektur Fukushima habe in den ersten zwölf Monaten laut des Berichts 1–10 Millisievert pro Jahr betragen. An einigen „exemplarischen Standorten“ würden jedoch auch Werte von 10–50 Millisievert pro Jahr erreicht. Auch wenn die zusätzliche effektive Strahlendosis in einigen Ortschaften mehr als das sechs- bis dreißigfache der üblichen Hintergrundstrahlung beträgt [2], stellt sie laut den Autoren des WHO-Berichts kein relevantes Risiko dar, weil sie unterhalb der staatlich festgelegten Referenzwerte liegen würde. Die wichtige Information, dass das Risiko für Krebs und andere strahleninduzierte Krankheiten proportional zur Strahlendosis steigt, wird von der WHO allerdings unterschlagen. Der international anerkannte BEIR-VII-Bericht zu den biologischen Effekten ionisierender Strahlung zeigt auf, dass selbst die niedrigste Strahlendosis Zellschäden und genetische Mutationen verursacht und darum biologisch kein unterer Schwellen-



Der WHO-Bericht zur Strahlenbelastung nach dem GAU von Fukushima.

(http://whqlibdoc.who.int/publications/2012/9789241503662_eng.pdf)

wert für Strahlenschäden existieren kann [3]. Eine zusätzliche Belastung von 10 Millisievert pro Jahr entspräche 500-maligem Thoraxröntgen innerhalb eines Jahres – eine nicht zu vernachlässigende Mehrbelastung – vor allem, wenn es um Kleinkinder oder Schwangere geht.

Grundannahmen fehlerhaft

Problematisch ist nicht nur die Interpretation der angegebenen Gesamtdosen, sondern auch deren Herleitung. Wesentliche Annahmen, die den Berechnungen zugrunde liegen, sind höchst spekulativ und zum Teil offensichtlich fehlerhaft:

- Die Schätzungen der Gesamtemissionen an Radioisotopen fallen im WHO-Bericht signifikant geringer aus als die von unabhängigen Forschungsinstitutionen und selbst der Betreibergesellschaft TEPCO.
- Ein großer Anteil der geschätzten Gesamtexposition wird durch internalisierte Strahlungsquellen verursacht, vor allem durch Luft, Wasser und Nahrung. Berechnungen dieser Strahlendosen werden stark durch die Art der Probenahme und die Festlegung des Probenumfangs beeinflusst. Gerade hier liegt jedoch das Hauptproblem des WHO-Berichts. So wurden in den ersten vier Monaten nach der Katastrophe nur 39 Eier aus der Präfektur Fukushima und 18 aus dem restlichen Japan analysiert und daraus die interne Strahlenexposition für 120 Millionen Menschen abgeleitet! Es wird nicht erwähnt, wo oder durch wen die Proben des WHO-Berichts gesammelt wurden.

Klar ist jedoch, dass sich die Messwerte im Bericht maßgeblich von denen des japanischen Wissenschaftsministeriums und von unabhängigen Quellen unterscheiden.

- Die Strahlenexposition durch kontaminiertes Leitungswasser wurde nicht in die Berechnungen einbezogen [4], obwohl selbst die Internationale Atomenergiebehörde (IAEO) vor erhöhter Radioaktivität durch Jod-131 in Leitungswasserproben gewarnt hatte [5].
- Die Strahlenbelastung der Anwohner der 20-km-Evakuierungszone ging nicht in die Berechnungen ein, da die Autoren davon ausgingen, dass diese aufgrund der Evakuierung keiner relevanten Strahlung ausgesetzt waren [6]. Diese Unterlassung ist besonders bedenklich, da die Evakuierung unkoordiniert und überstürzt erfolgte, so dass zahlreiche Menschen mit großer Verspätung oder gar in Gegenden mit noch höherer Strahlenlast evakuiert wurden. Hinzu kommt, dass die prophylaktische Verteilung von Jodtabletten unterlassen wurde und die betroffene Bevölkerung ungeschützt dem Risiko einer erhöhten Verstrahlung durch Jod-131 ausgesetzt wurde [7].

Besondere Belastung der Kinder

Der WHO-Bericht kommt zu dem Schluss, die effektive Dosis aller Einwohner der Präfektur Fukushima liege im selben Bereich, unabhängig vom Lebensalter [8]. Durch diese fehlende Differenzierung werden Erwachsene, Kinder und sogar Säuglinge in ein stark verallgemeinerndes Schema gepresst. Aber Kinder verbringen in der Regel mehr Zeit im Freien als Erwachsene. Sie spielen auf dem Boden, in Sandkästen, am Strand oder im Garten und werden so in stärkerem Maß Schadstoffen ausgesetzt. Kleinkinder haben zudem die Angewohnheit, alles, auch Erde, in den Mund zu stecken. Im Mai 2011 veröffentlichte das japanische Ministerium für Wissenschaft und Technologie Ergebnisse von Bodenproben aus

Kindergärten und Schulen, die an allen Messpunkten stark erhöhte Werte für Jod-131 und Cäsium-137 fanden [9].

Kinder sind strahlenempfindlicher als Erwachsene. Ihre Haut besitzt relativ zur Körpermasse eine größere Oberfläche und ist durchlässiger, sodass mehr Strahlung absorbiert wird. Aufgrund ihres höheren Atemminutenvolumens atmen Kinder mehr Schadstoffe ein. Schnellerer Zellstoffwechsel und höhere Zellteilungsraten erhöhen das Risiko, dass Mutationen maligne Erkrankungen verursachen, bevor dies von den Schutzmechanismen des Körpers verhindert werden kann. Da das Immunsystem und die Zellreparaturfähigkeit bei Kindern nur in gewissen Anteilen entwickelt sind, können sie die Entstehung von Krebs nicht adäquat verhindern. Das ungeborene Kind kann über die Nabelvene oder durch radioaktive Isotope in der Harnblase der Mutter verstrahlt werden. Darüber hinaus werden radioaktive Isotope wie Jod-131 auch mit der Muttermilch übertragen. All dies wurde offenbar im Bericht nicht berücksichtigt oder als unerheblich erachtet.

Risikoorgan Schilddrüse

Jod-131 hat eine relativ kurze physikalische Halbwertszeit von acht Tagen und kann bei Inkorporation durch seine Beta- und Gammastrahlung Schilddrüsenkrebs verursachen. Die österreichische Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG) sowie TEPCO veröffentlichten Studien, die die Emissionen von Jod-131 in den ersten drei Tagen des Reaktorunglücks von Fukushima auf $3,19\text{--}3,9 \times 10^{17}$ Bq schätzten, also etwa 18–22 Prozent der Gesamtemission von Jod-131 in Tschernobyl [10, 11]. Der WHO-Bericht gibt die Emission von Jod-131 nur mit knapp einem Drittel, nämlich $1,24\text{--}1,59 \times 10^{17}$ Bq, an. Die Differenz bleibt im Bericht unerklärt. Basierend auf diesen niedrigen Emissionsangaben und den oben erwähnten Unzulänglichkeiten kommen die WHO-Autoren auf eine durchschnittliche Schilddrüsendosis für Bewohner der Präfektur Fukushima während des ersten Jahres nach der Katastrophe von 10 bis 100 mSv, während an bestimmten Orten

Schilddrüsendosen bei Säuglingen bis zu 200 mSv erwartet werden können. Für das übrige Japan wurden Schilddrüsendosen von 1–10 mSv geschätzt [12].

Am 26. April 2012 veröffentlichte die Regierung der Präfektur Fukushima die ersten Ergebnisse des „Resident Health Management Survey“. An 38.114 Kindern zwischen 0 und 18 Jahren wurden Ultraschalluntersuchungen der Schilddrüsen durchgeführt. Bei 35 Prozent der untersuchten Kinder fanden die Mediziner Schilddrüsenzysten. Diese Befunde sind ausgesprochen untypisch. Eine vergleichbare Ultraschallstudie an Kindern aus Nagasaki aus dem Jahr 2000 zeigte nur bei 0,8 Prozent der Kinder Schilddrüsenzysten. Im September 2012 wurde eine zweite Studie mit den Ergebnissen von weiteren 42.060 Ultraschalluntersuchungen an Kindern aus Fukushima veröffentlicht. Erneut wiesen 43,7 Prozent der kindlichen Schilddrüsen Knoten und Zysten auf [13].

Unabhängigkeit der Autoren infrage gestellt

Der wichtigste Kritikpunkt am Bericht der WHO ist jedoch der offensichtliche Mangel an Objektivität. Mit einem Expertengremium, das vornehmlich aus Mitarbeitern der IAEO und ihren nationalen Mitgliedsorganisationen besteht, deren oberstes Ziel die Förderung der Atomenergie ist, und mit Ergebnissen, die so signifikant von unabhängigen oder staatlichen Untersuchungen abweichen, liest sich der Bericht wie ein Versuch, die Folgen der Katastrophe von Fukushima herunterzuspielen. Was die Betroffenen jedoch brauchen, sind unabhängige, wissenschaftliche Einschätzungen, frei vom Verdacht der Einmischung und Beeinflussung durch Atomindustrie und Atomenergiebehörden. Benötigt werden gesundheitsbasierte Ansätze statt den Versuchen, die Effekte der anhaltenden Emission radioaktiver Isotope in der Luft, im Boden und im Wasser sowie die Kontamination großer Teile Japans und des Nordpazifiks herunterzuspielen. Die WHO muss ihre Unabhängigkeit bei der Beurteilung von Gesundheitsrisiken durch Strahlung

wiedererlangen. Dazu muss allerdings ein 1959 geschlossener Vertrag zwischen der IAEO und der WHO gekündigt werden, auf den aber nur die UN-Mitglieder in der UN-Vollversammlung Einfluss haben!

*Dr. med. Alex Rosen
Kinder- und Jugendarzt
Krefelder Str. 97a, 50670 Köln
E-Mail: alexrosen@gmx.net*

Literatur

- [1] WHO. Preliminary dose estimation from the nuclear accident after the 2011 Great East Japan Earthquake and Tsunami, 23. Mai 2012. http://whqlibdoc.who.int/publications/2012/9789241503662_eng.pdf
- [2] MEXT. Annual doses per person received from nature and man-made source of radiation, 4. Mai 2011. www.mext.go.jp/english/incident/_icsFiles/afiedfile/2011/05/04/1303717_01_1.pdf
- [3] BEIR VII report, phase 2: Health risks from exposure to low levels of ionizing radiation. National Academies Press, Washington 2006. www.nap.edu/openbook.php?record_id=11340&page=8
- [4] WHO-Bericht, S. 43
- [5] Fukushima Nuclear Accident Update, IAEO, 20. März, 2011. www.iaea.org/newscenter/news/2011/fukushima200311.html
- [6] WHO-Bericht, S. 15
- [7] WHO-Bericht, S. 49
- [8] WHO-Bericht, Tab. 3, S. 44/45
- [9] MEXT, Calculation Results and Basis regarding Internal Exposure – Studied in Summarizing the „Tentative Approach“, 12. Mai 2011. http://eq.wide.ad.jp/files_en/110512release1_en.pdf
- [10] Report of Japanese Government to the IAEO Ministerial Conference on Nuclear Safety – The Accident at TEPCO's Fukushima Nuclear Power Plant“, Juni 2011. www.kantei.go.jp/foreign/kan/topics/201106/iaea_houkokusho_e.html
- [11] Accident in the Japanese NPP Fukushima: Large emissions of Cesium-137 and Iodine-131. Austrian Central Institute for Meteorology and Geodynamics (ZAMG), 24. März 2011. www.zamg.ac.at/docs/aktuell/Japan2011-03-24_1600_E.pdf
- [12] WHO-Bericht, Tab. 4, S. 46/47
- [13] Knoten und Zysten nehmen in den Schilddrüsen japanischer Kinder stetig zu, Strahlentelex Nr. 618-621/ 26. Jahrgang, 4. Oktober 2012. http://www.strahlentelex.de/Stx_12_618-621_S01-02.pdf