

## Ergebnisse

### Solide Tumoren

Die Inzidenz ist im Zeitraum 1986 bis 1990 um 56 Prozent erhöht gegenüber der Inzidenz 1980 bis 1985. In den Jahren nach 1990 sinkt die Inzidenz, bleibt aber gegenüber dem Zeitraum vor 1986 erhöht (siehe Abbildung 1).

Für die Regression der standardisierten Inzidenzverhältnisse ( $SIR=O/E$ ) wird ein Stufenmodell ab 1986 verwendet. Es wird also geprüft ob sich die Inzidenz ab 1986 signifikant von der vor 1986 unterscheidet. Im Zeitraum 1986 bis 2001 errechnet sich eine Erhöhung der Rate von soliden Tumoren um 40 Prozent ( $p=0,0314$ ) gegenüber der Rate in den Jahren 1980 bis 1985.

### Leukämien und Lymphome

Für die Trendanalyse bei Leukämien und Lymphomen wird eine Poissonregression mit zeitlichem Trend und einer Dummyvariablen für den Effekt im Zeitraum 1986 bis 1990 verwendet.

Die Inzidenz von Leukämien und Lymphomen ist im Zeitraum 1986 bis 1990 um 87 Prozent gegenüber der Inzidenz im Zeitraum 1980 bis 1985 erhöht. In den Jahren nach 1990 ist die Inzidenz vergleichbar mit der Inzidenz vor 1986 (siehe Abbildung 2).

Die relative Erhöhung im Zeitraum 1986-90 gegenüber einem leicht abfallenden zeitlichen Trend beträgt 100 Prozent ( $p=0,0023$ ).

### Diskussion

Die Überprüfung der Arbeit [1] ergibt einen deutlich signifikanten Anstieg der Inzidenz von Leukämien und Lymphomen in den ersten 5 Jahren nach Tschernobyl ( $p=0,0023$ ). Auch die Rate von soliden Tumoren ist nach Tschernobyl signifikant um 40 Prozent erhöht gegenüber dem Zeitraum davor. Diese Ergebnisse sind

Tabelle 1:  
Beobachtete (O) und erwartete (E) Fallzahlen aus [1]

| Zeitraum  | Solide Tumoren |       | Leukämien/Lymphome |       |
|-----------|----------------|-------|--------------------|-------|
|           | O              | E     | O                  | E     |
| 1980-1985 | 58             | 44,31 | 29                 | 19,06 |
| 1986-1990 | 50             | 24,48 | 30                 | 10,53 |
| 1991-1996 | 46             | 24,96 | 16                 | 10,59 |
| 1997-2001 | 39             | 24,12 | 9                  | 8,94  |

Abbildung 1:  
Standardisiertes Inzidenzverhältnis (SIR) für solide Tumoren in den 5 Rayons der Ukraine vor und nach Tschernobyl. Die Fehlerbalken sind Standardabweichungen.

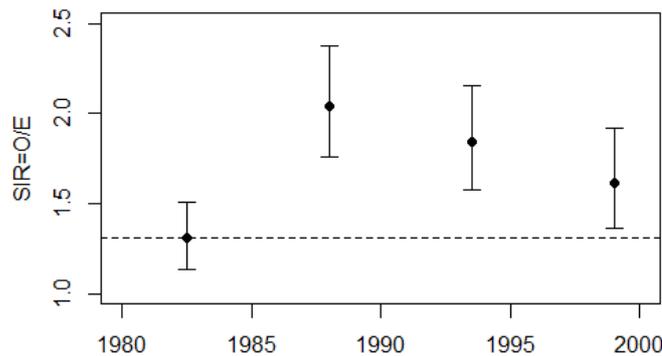
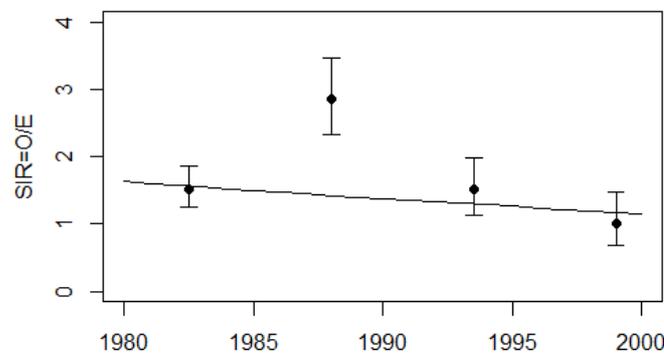


Abbildung 2:  
Standardisiertes Inzidenzverhältnis (SIR) für Leukämien und Lymphome in den 5 Rayons der Ukraine vor und nach Tschernobyl. Die Fehlerbalken sind Standardabweichungen.



bis heute nicht wahrgenommen worden, obwohl die Daten schon 2004 publiziert wurden. Der Grund liegt wohl an der Aussage der Autoren von [1], es gebe keine signifikante Erhöhung, andererseits aber auch an der Tatsache, dass kaum jemand die Daten überprüft.

In einer Arbeit aus Weißrussland zu Leukämien bei Kindern unter einem Jahr wurde 1998 ebenfalls von einem negativen Ergebnis berichtet [2]. Aber eine kürzlich durchgeführte Auswertung der Jahres-

daten ergab das Gegenteil, nämlich einen hochsignifikanten Effekt im Jahr 1987 [3, 4]. Es ist zu vermuten, dass auch in den ukrainischen Daten der Effekt im Jahr 1987 dominiert. Deshalb wären die Jahresdaten aus dem Untersuchungsgebiet besonders interessant.

[1] Pryszazhnyuk et al. Main cancer incidence regularities in cohort being exposed to radiation in childhood. Int J Radiat Med 2004, 6(1-4):16-23

[2] Ivanov EP, Tolochko GV, Shuvaeva LP, Ivanov VE, Iaroshkevich RF, Becker S, Nekolla E,

Kellerer AM. Infant leukemia in Belarus after the Chernobyl accident. Radiat Environ Biophys. 1998 Apr;37(1):53-5.

[3] Körblein A. Leukämie bei Kindern in Weißrussland. Strahlentelex 2013, 626-627:01-04 [www.strahlentelex.de/Stx\\_13\\_626-627\\_S01-04.pdf](http://www.strahlentelex.de/Stx_13_626-627_S01-04.pdf)

[4] Kommentar von Thomas Dersee im Strahlentelex vom März 2013: [www.strahlentelex.de/Stx\\_13\\_628-629\\_S01.pdf](http://www.strahlentelex.de/Stx_13_628-629_S01.pdf)

\* Dr. Alfred Körblein,  
alfred.koerblein@gmx.de  
[www.alfred.koerblein.de](http://www.alfred.koerblein.de)

## Folgen von Fukushima

### Das Grundwasser in Fukushima ist zunehmend mit Strontium und Tritium belastet

Die Betreibergesellschaft Tepco der im März 2011 havarierten Atomreaktoren von Fukushima Daiichi hat jetzt zugegeben, daß dort das Grundwasser zunehmend mit radioaktiven Substanzen belastet wird. Wie der Generalmanager von Tepco Toshihiko FUKUDA am 19. Juni 2013 japanischen und internationalen Presseberichten zufolge mitteilte, stiegen die Belastungen mit dem Knochensucher Strontium-90 seit Dezember 2012 bis Mai 2013 um mehr als das Hundertfache an. Konkret: von 8,6 Becquerel pro Liter (Bq/l) am 8.12.2012 auf 1.000 Bq/l am 24.5.2013. Auch für Tritiumbelastungen wird ein enormer Anstieg angegeben: von 29.000 Bq/l am 8.12.2012 auf 500.000 Bq/l am 24.5.2013. Als Grenzwerte hatten sich die Japaner 30 Bq/l für Strontium-90 und 60.000 Bq/l für Tritium gesetzt.

Bislang hatte das Unternehmen behauptet, es gebe keine gesundheitsgefährdenden Belastungen des Grundwassers durch die havarierten Atom-

kraftwerke. Rund 400 Tonnen Grundwasser dringen täglich in die Reaktoren ein, bei denen es zur Kernschmelze gekommen war, wird berichtet.

## Folgen von Fukushima

# Weitere Fälle von Schilddrüsenkrebs bei Kindern und Jugendlichen gefunden

## Shun'ichi YAMASHITA durch Hokuto HOSHI ersetzt

In Fukushima wurde inzwischen bei 12 Personen unter 18 Jahren Schilddrüsenkrebs festgestellt und in weiteren 16 Fällen besteht Verdacht darauf, hat das Komitee für die Untersuchung der Gesundheit der Einwohner der Präfektur Fukushima am 5. Juni 2013 bekanntgegeben. Das meldeten japanische Nachrichtenagenturen und Zeitungen am selben und die Online-Ausgabe der Zeitung Mainichi Shimbun am folgenden Tag. Dabei handelt es sich um Ergebnisse der ersten Untersuchung von circa 174.000 Kindern und Jugendlichen. Die Gesamtzahl der Kinder und Jugendlichen, die zur Zeit der Reaktorkatastrophe unter 18 Jahre alt waren, beträgt allerdings 360.000.

Es gibt zudem Kinder, die aus der Präfektur Fukushima zum Beispiel nach Okinawa geflüchtet sind, und die auch bereits wegen Schilddrüsenkrebs operiert werden mußten. Diese Erkrankten werden in der japanischen Zählung der Präfektur Fukushima nicht mitgezählt, die nur die dort verbliebenen Kinder umfaßt. Die tatsächliche Zahl von Schilddrüsenkrebskranken ist also noch größer. Aussagen von japanischen Kinderärzten zufolge soll inzwischen auch ein Ansteigen bei der Zahl der Leukämieerkrankungen festzustellen sein.

Das Untersuchungskomitee der Präfektur Fukushima, das die Strahlenfolgen durch den Reaktorunfall von Fukushima

Hinzu kämen täglich rund 300 bis 400 Tonnen Wasser, mit denen die Anlagen gekühlt werden. Die Firma Tepco wollte das verseuchte Wasser

Daiichi untersucht, hatte am 5. Juni 2013 eine weitere Sitzung abgehalten. Dabei wurde berichtet, dass die Zahl der Personen, bei denen Schilddrüsenkrebs festgestellt wurde, seit der ersten Bekanntgabe im Februar 2013 von 3 auf 12 gestiegen sei und darüber hinaus 16 weitere Krebsverdachtsfälle festgestellt worden seien.

Die Sitzung des Untersuchungskomitees begann mit der Wahl eines neuen Vorsitzenden als Nachfolger von Shun'ichi YAMASHITA (ursprünglich von der Universität Nagasaki), weil dieser für seine Öffentlichkeitsarbeit kritisiert worden war. Einstimmig wurde Hokuto HOSHI, ein Vorstandsmitglied des Ärzteverbandes der Präfektur Fukushima, zum neuen Vorsitzenden gewählt. Hoshi betonte in der Rede zu seinem Amtsantritt, er wolle „das Vertrauen der Einwohner“ zurückgewinnen, verkündete jedoch ebenso wie zuvor Yamashita, daß „zum jetzigen Zeitpunkt“ diese Zahlen seiner Erkenntnis zufolge „kein deutliches Indiz“ dafür seien, dass die Fälle auf Folgen radioaktiver Strahlung zurückzuführen sind.

Die meisten Komiteemitglieder leugneten ebenfalls erneut einen Zusammenhang zwischen diesen Schilddrüsenkrebsfällen und der Reaktorkatastrophe. Denn nach dem Reaktorunfall von Tschernobyl 1986 sei erst nach vier Jahren vermehrt

zumindest teilweise in den Pazifik einleiten, mußte wegen des Widerstands der Fischer vor Ort jedoch große Anlagen mit Auffangbehältern

Schilddrüsenkrebs gefunden worden, wurde behauptet. Tatsächlich gibt es für eine solche Behauptung keine Belege. Denn die damalige Sowjetregierung hatte seinerzeit ihren Ärzten untersagt, eine Beziehung zwischen auftretenden Erkrankungen und der Strahlenexposition nach der Katastrophe herzustellen. Die russische Statistik beginnt deshalb erst 5 Jahre nach der Tschernobyl-Katastrophe.\*

Neu hinzugekommene Komiteemitglieder wiesen den Berichten zufolge darauf hin, daß „die Zentralregierung in anderen Präfekturen eine Untersuchung größeren Maßstabs veranlassen sollte“, da es bisher keine anderen Untersuchungsergebnisse gebe, die mit diesen Ergebnissen in Fukushima verglichen werden könnten.

„Ich bin überrascht und hätte mir nicht vorgestellt, dass von circa 170.000 untersuchten Personen 40 bis 50 Prozent in ihren Schilddrüsen Zysten haben“, faßte Kazuo SHIMIZU, Professor an der Medizinischen Hochschule Nihon und neues Mitglied des Untersuchungskomitees, auf einer Pressekonferenz nach der Sitzung seine Eindrücke zusammen und fügte hinzu: „Es spielt dabei wohl eine Rolle, dass es bisher keine so groß angelegte Untersuchung mit Kindern gab“.

Das japanische Umweltministerium hatte zwischen November 2012 und März 2013 in drei anderen Präfekturen – in Aomori, Yamanashi und Nagasaki – bei insgesamt 4.365 Personen Schilddrüsenuntersuchungen durchgeführt. Das Ergebnis: Das Verhältnis

\* vergl. Strahlentelex 628-629 v. 07.03.2013, [www.strahlentelex.de/Stx\\_13\\_62\\_8-629\\_S04-05.pdf](http://www.strahlentelex.de/Stx_13_62_8-629_S04-05.pdf)

einrichten. Diese werden nun undicht.

Enformable Nuclear News, 19.06.2013  
Reuters News, 19.06.2013 ●

der gefundenen Zysten und Knoten sei „fast gleich“ wie in der Präfektur Fukushima.

Professor Shimizu forderte dennoch, diese Zahl der untersuchten Personen reiche nicht aus. Die Zentralregierung solle die Untersuchung in größerem Umfang durchführen. Der zuständige Angestellte des Umweltministeriums wies darauf hin, daß freiwillige Untersuchungen außerhalb des Unfallortes nur begrenzt möglich seien, und daß „zur Zeit keine weiteren Untersuchungen beabsichtigt“ seien, was bei einigen Komiteemitgliedern dem Bericht zufolge Unzufriedenheit hervorrief.

Andere Komiteemitglieder behaupteten zwar auch, so die Berichte, dass „die Schilddrüsenkrebsfälle, die jetzt gefunden worden sind, schon vor dem Reaktorunfall vorhanden“ gewesen sein könnten. Dennoch räumten sie ein, dass die Zusammenhänge zwischen dem Zustand der Schilddrüsen und der Strahlendosis untersucht werden müßten, weil das kommende Jahr bereits das vierte Jahr nach dem Unfall sein werde.

Ebenso wurde konstatiert, daß zwischen dem für Experten selbstverständlichen Wissen und dem Bewußtsein bei der Bevölkerung eine tiefe Kluft bestehe. So sollen über 60 Prozent der Einwohner in der Präfektur Fukushima auf Fragen nach den Folgen der Verstrahlung für kommende Generationen geantwortet haben, diese seien „erheblich“ bis „sehr erheblich“. Dazu bemerkten die Komiteemitglieder: In Hiroshima, Nagasaki und Tschernobyl gehe man davon aus, dass genetische Folgen „nicht vorhanden“ seien. Die Einwohner irrten sich „ungemein“. Shuji SHIMIZU, Betriebswirtschafts-Professor