Lebensmittel in Fukushima

Das Ergebnis: Alles im grünen Bereich. Dies zu zeigen, war aber nicht der hauptsächliche Zweck der Arbeit, sondern es geht um ein Problem der Datenerfassung, das man vom allgemeinen Standpunkt aus als eher nebensächlich ansehen kann. Die Arbeit ist aber auch sehr informativ, was mögliche Einwirkungen auf die Gesundheit betrifft.

Das Datenproblem ist jedoch ganz lehrreich, daher werde ich darauf eingehen, ehe ich zu der Gesundheitsfrage komme. Bei dem Datenproblem geht es um die Frage, wie man Strahlenexpositionen, die durch ein ganzes Spektrum von Radionukliden verursacht werden, anhand weniger oder nur eines Leitisotops erfassen kann. Es ist eine Warnung für Leute, welche glauben, Strahlenbelastungen ließen sich einfach auf irgendeinem Geigerzähler ablesen.

Werden durch Bomben oder durch Unfälle in Kernkraftwerken Radionuklide in der Gegend verstreut, dann gibt es zunächst eine hohe Strahlenintensität durch kurzlebige Isotope wie Jod 131. Sie sind aber nach ein paar Wochen weg und haben daher für die Lebensdosis nur eine geringe Bedeutung. Langlebigen Isotopen wie Plutonium 239 ist man zwar lebenslang ausgesetzt, aber Menge und spezifische Aktivität sind unbedeutend. Wesentlich sind nur zwei radioaktive Isotope, Strontium 90 und Caesium 137. Sie haben einige Gemeinsamkeiten. Bei der Kernspaltung entstehen sie in ungefähr gleicher Menge, und sie haben etwa die gleiche Halbwertszeit um 30 Jahre. Das ist es aber schon mit den Gemeinsamkeiten. Caesium hat der menschliche Körper in etwa 70 Tagen zur Hälfte wieder ausgeschieden, Strontium erst nach Jahren. Da ist es zunächst erstaunlich, dass Sr 90 nur als 2,5mal so wirksam wie Cs 137 angesehen wird. Der Grund ist, dass Caesium vollständig vom Darm ins Blut übergeht, Sr 90 aber nur zu 20 – 30 %.

Nun kommt der wesentliche Unterschied, um den es in der vorliegenden Arbeit geht: Cs 137 lässt sich einfach messen, Sr 90 aber nur mit großem Aufwand. Die sonst fleißigen Japaner haben sich deshalb die meisten Strontiummessungen erspart. Zwar haben sie zunächst in mehreren 100 Proben sowohl Caesium als auch Strontium bestimmt. Dabei stellte sich heraus, dass das wenig bewegliche Strontium nur geringfügig in der Gegend verstreut war. Die Strontiumaktivität lag immer um 0,3 % der Caesiumaktivität.

Bei den fast eine Million Lebensmittelproben haben die Japaner daher meist nur Caesium (Cs 137) bestimmt und den Strontiumgehalt (Sr 90) als 0,3 % des Cs-Wertes berechnet. Das wird in Zukunft zu Fehlern führen, kritisieren die Autoren der vorliegenden Arbeit: Strontium hält sich länger als das leicht auszuwaschende Caesium. Damit erhöht sich das Sr/Cs-Verhältnis. Vor dem Unglück von Fukushima wurden die aus Kernwaffenversuchen stammenden

Aktivitäten gemessen und dabei Sr/Cs-Verhältnisse über 0,1, sogar bis 2 gefunden. Bleiben die Japaner bei dem Verhältnis Sr/Cs von 0,003, dann werden sie in Zukunft die Strontiumaktivität als zu niedrig bewerten.

Dies ist ein Beispiel für ein allgemeines Problem: Geigerzähler oder andere Gamma-Messgeräte zeigen selten die ganze Wahrheit. Sr 90 und einige andere Isotope erfassen sie überhaupt nicht.

Nun zur Gefährlichkeit der Lebensmittel. Gemessen werden Becquerel, und die werden in Dosis umgerechnet. Die Ergebnisse müssen mit dem verglichen werden, was wir sowieso von Natur aus an Radionukliden im Körper haben, und mit der daraus resultierenden Strahlendosis. Die Aktivität hängt von der Körpermasse ab. Der niedersächsische Umweltminister, Herr Stefan Wenzel, sagte einmal im Zusammenhang mit der Zwischenlagerung radioaktiver Abfälle laut Hannoverscher Allgemeiner Zeitung vom 31.01.2015: *„Frau Merkel und Kanzleramtschef Peter Altmaier müssen ihr Gewicht in die Waagschale werfen.“* Das macht bei Herrn Altmaier weit über 100 Kilogramm und damit über 10 Kilobecquerel. Bei Frau Merkel und anderen weniger eindrucksvollen Menschen sind es um 8.000 Becquerel. Als wesentliche Isotope sind zu nennen: Etwa 4.300 Bq Kalium 40, 3.000 Bq Kohlenstoff 14, 600 Bq Rubidium 87, dazu kommen noch ein paar andere wie Radium. Das bringt eine jährliche Strahlendosis von 0,3 Millisievert (mSv). Dazu erhalten wir etwa 1,7 mSv von außen und durch eingeatmetes Radon, sodass wir im Flachland auf etwa 2 mSv kommen.

Ist Herr Altmaier einer höheren Strahlendosis ausgesetzt als Frau Merkel, da er doch erheblich mehr Radionuklide im Körper hat? Nein, Dosis rechnet pro kg. Im selben Strahlungsfeld erhalten eine Maus und ein Elefant die gleiche Dosis.

Lebensmittel, wie auch der menschliche Körper, enthalten von Natur aus etwa 100 Bq an Radioaktivität. Da erscheinen die in Japan festgesetzten Grenzwerte für Cs 137 nicht hoch:

In festen Lebensmitteln

500 Bq/kg bis März 2012

100 Bq/kg ab April 2012

Trinkwasser und Getränke

200 Bq/l bis März 2012

10 Bq/l ab April 2012

Nur in wenigen Prozent der untersuchten Lebensmittel wurden diese Grenzwerte überschritten, und das nur in speziellen Lebensmitteln, welche man nicht in großen Mengen zu sich nimmt: Getrocknete Teeblätter, Pilze, vor allem getrocknete, Sellerie, Wild, und kurzzeitig im Juli 2011, in Rindfleisch. Ab

Herbst 2011 wurden in Rindfleisch keine über den Grenzwerten liegenden Aktivitäten mehr gemessen.

Durch die Aufnahme von radioaktiven Stoffen steigt langfristig die Aktivität im Körper nicht an. Verspeist der Kannibale einen Mitmenschen, hat er damit seine Körperaktivität nicht verdoppelt. Er scheidet alles wieder aus und ist nicht radioaktiver als zuvor. Bei Caesium ist es nicht anders, da man in 70 Tagen die Hälfte schon wieder los ist. Von Strontium wird nur wenig in den Körper aufgenommen, aber was doch bleibt, verschwindet erst in Jahren vollständig. Schließlich ist man aber alles wieder los. Während des Aufenthalts im Körper erzeugt zusätzliche Radioaktivität jedoch Dosis. Ernährt sich jemand ausschließlich von Lebensmitteln mit 100 Bq/kg Cs 137, dann führt das zu einer zusätzlichen Dosis von 1 mSv pro Jahr. Das ist zunächst nicht einzusehen, denn in Lebensmitteln natürlich vorhandene Aktivität beträgt doch auch 100 Bq und erhöht unsere Körperdosis nicht in diesem Maße. Des Rätsels Lösung sind die Dosisfaktoren, mit denen man die Aktivität in Bq multipliziert, um die Dosis in mSv zu erhalten. Diese Faktoren berücksichtigen das Verhalten des betreffenden Isotops während der Verdauung und die Energien der Strahlenteilchen. Für Cs 137 ist der Faktor 1,35 • 10-8 Sv/Bq, für das natürliche Kalium 40 lediglich 5,0 • 10-9 Sv/Bq, also nur etwa ein Drittel.

Was bedeuten diese Messergebnisse für die Einwirkung von Radionukliden aus Kernspaltung auf die menschliche Gesundheit im Allgemeinen und für Fukushima im Besonderen?

Die Ermittlung der Aktivitäten ist nicht einfach, mit entsprechendem Aufwand aber bis zu geringsten Konzentrationen möglich. So wurden vor dem Unfall von Fukushima 0,5 Bq/kg Strontium 90 aus dem Fallout von Kernwaffenversuchen sicher nachgewiesen. Noch einmal zum Vergleich: Von Natur aus findet man in Pflanzen und Tieren etwa 100 Bq/kg, im Erdboden mehr. Das heißt, wo nichts gemessen wird, ist auch nichts. Leukämiehäufungen um kerntechnische Anlagen sind reine statistische Manipulationen, oder anders gesagt: Wirkungen ohne Ursache gehören in das Reich des Aberglaubens.

Die Autoren der hier besprochenen Arbeit schreiben: *„Es erscheint sehr unwahrscheinlich, dass mehr als ganz wenige Personen in Japan einer höheren inneren Strahlenexposition ausgesetzt waren als den erlaubten 1 mSv im Jahr.“* Dazu kommt zwar noch Bestrahlung von außen, aber anderswo leben viele Menschen von Generation zu Generation unter einer natürlichen Strahlenexposition von 10 mSv/Jahr und mehr, ohne dass man bei ihnen zusätzliche Krankheiten findet. So kommen alle seriösen Untersuchungen (WHO, UNSCEAR) zu dem Schluss: Es sind im Bereich von Fukushima keine gesundheitlichen Beeinträchtigungen durch Strahlung zu beobachten und auch für die Zukunft nicht zu erwarten. Dagegen haben die Unannehmlichkeiten der Umsiedlung und die Strahlenangst zu einer Reihe von Todesfällen geführt.