

Ein historischer Beitrag zum Strahlenschutz

K. Aurand, Berlin

Nach 60 Jahren Kernenergie Diskussion – von der Kernspaltung durch Otto Hahn 1938 über die Atombombenexplosionen in Hiroshima und Nagasaki im August 1945, über die friedliche Nutzung der Kernenergie und jetzt die Diskussion über den Ausstieg – scheint es gerechtfertigt, einen historischen Rückblick zu unternehmen [1]. Da in den letzten Jahren die Risikokommunikation zwischen Politik und Wissenschaft bezüglich der Gefahren durch Strahlung nicht optimal gelaufen ist und oft zu ungerechtfertigten Ängsten in der Bevölkerung geführt hat, soll im folgenden versucht werden, die Ursachen für diesen Mangel zu ermitteln und Anregungen für eine Verbesserung zu liefern.

Hans A. Langendorff (s. Abb. 1) lernte ich erstmals im Jahre 1949, während meiner Doktorarbeit am Kaiser-Wilhelm-Institut für Biophysik in Frankfurt/Main, kennen. Heute stelle ich mir jedoch vor, diese erste Begegnung hätte bereits acht Jahre früher stattfinden können, und zwar in Oberschlema im Erzgebirge. Dort fand im September 1941 ein Ereignis von großer wissenschafts-historischer Bedeutung statt: die erste biophysikalische Fachtagung der Welt. Teilnehmer waren seinerzeit neben Langendorff u.a. Timoféeff-Ressovsky und Zimmer (beide Berlin-Buch), Sommermeyer (Freiburg) sowie Rajewsky (Frankfurt/Main) als Initiator der Veranstaltung.

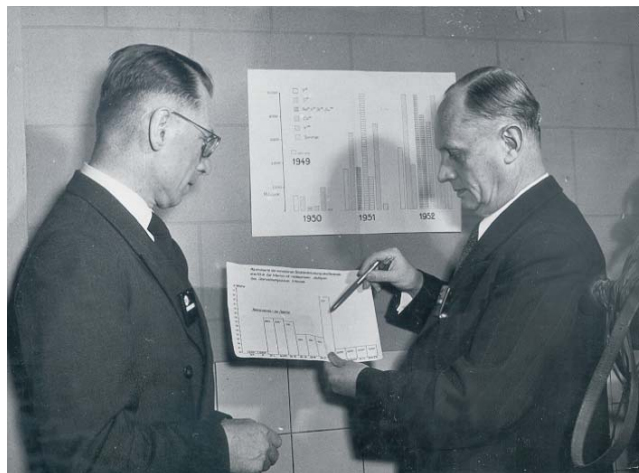


Abb. 1: Prof. Wachsmann (rechts) und Prof. Langendorff bei einer Kommissionssitzung über Strahlenschutz-Filmdosimeter (1953).



Abb. 2: Außenstelle des Max-Planck-Instituts für Biophysik Frankfurt/Main in Schlema/Erzgebirge (ehemals Radon-Bad Oberschlema).

Abbildung 2 zeigt das Gebäude, in dem die erwähnte Fachtagung stattfand. Es diente seit 1939 als Außenstelle des Frankfurter Kaiser-Wilhelm-Instituts für Biophysik (nach dem Krieg Max-Planck-Institut). In der Mainmetropole betrieb Rajewsky seit Anfang der 30er Jahre u.a. schwerpunktmäßig Grundlagenforschung zum Thema Radiumvergiftungen (Leuchtfarbenmalerinnen). Bekannt war, daß durch dieses Radionuklid Krebs entsteht. Bei diesen Radiumvergiftungen handelte es sich um eine der ersten Berufserkrankungen durch Strahlung überhaupt, die damals erkannt und systematisch untersucht wurde.

In diesem Zusammenhang wurde Rajewsky auch auf den sog. Schneeberger Lungenkrebs aufmerksam – eine auffällige Häufung von Lungenkrebskrankungen in Schneeberg, einer alten Bergarbeiterstadt im Erzgebirge. Dort hatten Bergarbeiter bereits seit Jahrhunderten Erz abgebaut – anfangs hauptsächlich Silbererze, später Kobalt, Wismut u.ä. Das dabei ebenfalls in Form von Pechblende zutage geförderte Uran galt damals als völlig wertlos und wurde dementsprechend achtlos auf Halde gegeben. Dieser Bergbau zeichnete sich dadurch aus, daß die Bergleute häufig frühzeitig an einer rasch zum Tode führenden Krankheit, der sog. Bergsucht, erkrankten.

1879 veröffentlichten Dr. F.H. Härting und Dr. W. Hesse die Studie „Der Lungenkrebs, die Bergkrankheit in den Schneeberger Gruben“ (Abb. 3) [2]. Sie kommen darin zu dem Schluß: „Alle hiesigen Grubenarbeiter, welche nicht verunglücken, oder sozusagen durch eine intercurrente Krankheit hinweggerafft werden, gehen schließlich an Lungenkrebs zu Grunde.“ Laut Härting und Hesse starben rund 75% aller Schneeberger Bergbauarbeiter an Lungenkrebs – ein Risiko, das die Betroffenen offenbar als Berufsrisiko auf sich zu nehmen bereit waren.

Die geradezu erschütternden Zahlen verlangten nach einer Aufklärung der Ursachen. Stand 1879 der Arsengehalt des Grubenstaubes in Verdacht, so wurde nach Entdeckung der Radioaktivität (Henri Bequerel: Uran 1896; M. u. P. Curie: Polonium und

Der Lungenkrebs, die Bergkrankheit in den Schneeberger Gruben.

Von

Bergarzt Dr. **F. H. Härting** in Schneeberg
und

Bezirksarzt Dr. **W. Hesse** in Schwarzenberg.

Vierteljahresschrift für gerichtliche Medicin und öffentliches Sanitätswesen
Neue Folge 30(1879) 296-309, 31(1879) 102-132, 31(1879) 312-337

Endergebniss.

Die von uns vorgenommenen Untersuchungen und Beobachtungen bestätigten zunächst in vollem Umfange den bereits vor einer Reihe von Jahren von Einem von uns aufgestellten Satz:

1) Die in den Gruben bei Schneeberg endemisch vorkommende Bergkrankheit ist primärer Lungenkrebs, und circa 75 pCt. der Todesfälle kommen auf ihre Rechnung.

Weiterhin wurde ermittelt:

2) Die Krankheit tritt auf als Lymphosarkom oder, in sehr seltenen Fällen, als Endothelcarcinom; beide Formen gehören zusammen und gehen stets von den Bronchiallymphdrüsen aus¹⁾.

3) Alle hiesigen Grubenarbeiter, welche nicht verunglücken, oder so zu sagen durch eine intercurrente Krankheit hinweggerafft werden, gehen schliesslich an Lungenkrebs zu Grunde.

4) Der Eintritt der Krankheit erfolgt frühestens nach 20jährigem Anfahren, meist später, selten erst nach 50jähriger Thätigkeit in der Grube.

Abb. 3: „Der Lungenkrebs, die Bergkrankheit in den Schneeberger Gruben“. Zusammenfassung der Arbeit von F.H. Härting und W. Hesse 1879.

Radon 1898; Rutherford: Thoriumemanation 1900; Dorn: Radiumemanation 1900) der Frage nachgegangen, ob nicht die radioaktiven Stoffe in der Grubenluft die Ursache für die Krebserkrankungen sein konnten. Seine Erfolge bei der Erforschung der Radiumvergiftung führten schließlich dazu, Rajewsky mit der genaueren Untersuchung des Schneeberger Lungenkrebses zu beauftragen.

So kam es, daß dieser im benachbarten Oberschlema die genannte Zweigstelle seines Frankfurter Forschungsinstitutes einrichtete. Bereits vorhanden war dort ein Kurhaus mit modernsten medizinischen Einrichtungen, da das dortige Wasser den stärksten Radongehalt der Welt besaß. In der Folgezeit übernahm Rajewsky die wissenschaftliche Untersuchung zur Radon-Balneologie in Oberschlema. Gleichzeitig widmete er sich der Erforschung des Lungenkrebses der Schneeberg-Bergleute. Damit war ein wichtiger Grundstein dafür gelegt, einerseits die Gefahren des Lungenkrebses,

andererseits aber auch die mögliche positive Wirksamkeit geringer Strahlendosen bei der Radontherapie mit modernsten biophysikalischen Methoden zu durchleuchten.

Nachdem Rajewsky bereits 1937 erste Radon-Messungen in den Gruben vor Ort durchführen ließ, die wenig später in eine systematische Kontrolle mündeten, legte er Anfang der 40er Jahre erste Grenzwerte für die Radiumkonzentrationen der Grubenluft fest. Er veranlaßte damit die Bergwerksverwaltung, durch entsprechende Wetterführung die Radon-Exposition in den Gruben drastisch zu reduzieren.

Auf der erwähnten, ersten biophysikalischen Arbeitstagung in Oberschlema vom September 1941 waren fast alle namhaften Strahlenbiologen ihrer Zeit versammelt. Dabei wurde u.a. die „statistische Deutung der biologischen Strahlenwirkungen“, die sog. Treffertheorie, von Boris Rajewsky behandelt. In der Aussprache wurden von Zimmer u.a. „Grenzen der experimentellen Auswertungen“ sowie von Timoféeff-Ressovsky und Zimmer „Definition und Inhalt des Begriffs Treffer“ abgehandelt. Von H. Langendorff und Sommermeyer wurde zur Frage der „Bedeutung der biologischen Variabilität für die statistische Deutung der Strahlenwirkungen“ vorgetragen. Vor allem das Thema des letztgenannten Referates zeigt, daß schon damals Fragestellungen behandelt wurden, die bis heute nichts an Aktualität eingebüßt haben.

Mit dem Abwurf der ersten Atombomben im August 1945 begann sich der Interessenschwerpunkt wohl aller Strahlenschutzforscher plötzlich zu verschieben. Von nun an standen nicht mehr die Fragen der beruflichen Strahlenexposition im Mittelpunkt, sondern Fragen der akuten Strahlenkrankheit bzw. des akuten Strahlentodes. Aber auch die genetischen Aspekte bei Exposition der gesamten Menschheit, insbesondere infolge der zahlreichen Versuchsexplosionen in der freien Atmosphäre, wie sie in den 50er und 60er Jahren stattfanden, lösten ernste Diskussionen über die Folgen der Strahlenexposition aus. Diese Diskussionen haben viele Wissenschaftler ihrer Verantwortung bewußt werden lassen und führten zu Aufrufen gegen atomare Kriegsführung und zur Aufforderung, die Versuchsexplosionen in der freien Atmosphäre einzustellen.

Am Ende des Zweiten Weltkrieges haben sowohl Amerikaner als auch Russen in den von ihnen besetzten Teilen Deutschlands die dort lagernden Vorräte von Uran aufgespürt und abtransportiert. Gleichzeitig wurden die für den Bau von Kernwaffen spezialisierten Physiker und Techniker aufgegriffen und in den Machtbereich der jeweiligen Besatzer verbracht. An zwei Beispielen soll die Bedeutung des Urans gezeigt werden:

In Oberschlema haben geologische Spezialtrupps bereits ab 1945 die Bedeutung dieser Region für die Uranförderung erkannt, so daß es bereits Ende der 40er Jahre zu einer unvorstellbar intensiven Bergbautätigkeit mit totaler Zerstörung des Kurortes kam. Andererseits zeigte aber auch die Bombardierung von Oranienburg im März 1945, daß die amerikanische Militärführung unter allen Umständen zu verhindern versuchte, daß die von den Deutschen in Oranienburg verwendeten metallurgischen Verfahren zur Gewinnung reinsten Urans den Russen in die Hände fielen. Die heute dort noch häufig gefundenen „Blindgänger“ sind auf diese Bestrebungen zurückzuführen.

Wie wichtig es für uns im Strahlenschutz Tätige ist, sich diese Zusammenhänge immer wieder vor Augen zu führen, zeigt auch die Gründung der „Schutzkommission beim Bundesminister des Innern“ im Jahre 1951. Einige Monate zuvor war die Deutsche Forschungsgemeinschaft von der Bundesregierung gebeten worden, einen Ausschuß zum Schutz vor den Gefahren atomarer Strahlung ins Leben zu rufen [3]. Kaum jemand erinnert sich heute noch daran, daß es sich bei der bis heute im Auftrag des

Bundesinnenministeriums für den Zivilschutz zuständigen Schutzkommission um die erste gezielte staatliche Forschungsförderung für den Strahlenschutz überhaupt handelte! Dabei war auch die Tätigkeit dieser Einrichtung vor allem in den Anfangsjahren von den ersten Atombombenabwürfen geprägt: Überlegungen zum Thema Luftschutz und zur Verteidigung vor atomaren Angriffen genossen eindeutige Priorität.

1954 wurde von den Vereinten Nationen das "United Nations Scientific Committee On The Effects of Atomic Radiation" (UNSCEAR) ins Leben gerufen mit dem Auftrag, die Gefahren der ionisierenden Strahlen und der Radioaktivität zu untersuchen und entsprechende Empfehlungen zur Vorsorge an die Regierungen aller beteiligten Nationen zu erarbeiten. Diese Kommission in Wien ist bis zum heutigen Tag diesem Auftrag in vorbildlicher Weise gerecht geworden. Gleichzeitig wurden sich immer mehr Wissenschaftler aus aller Welt ihrer ethischen Verantwortung bewußt und sahen sich dazu veranlaßt, die Bevölkerung in Form von Appellen vor den erbgutverändernden Schädigungen durch radioaktive Strahlung zu warnen.

Wie brisant das Thema Strahlenschutz seinerzeit diskutiert wurde, belegt ein Beispiel aus der Stadt Frankfurt am Main: Die Stadtväter entsandten eine Expertendelegation nach Japan, um vor Ort aus erster Hand Eindrücke zum Atombombenabwurf von Hiroshima zu sammeln. Anschließend wurden die dabei gewonnenen Erkenntnisse in einer



Abb. 4: Deckblatt einer Postwurfsendung (23 Seiten) an die Bevölkerung von Frankfurt/Main „Die Wahrheit über die Atombombe“ – Bericht einer Delegation nach Hiroshima und Nagasaki 20.05.–03.06.1958.

eigens angefertigten Broschüre zusammengetragen und an alle Frankfurter Haushalte verteilt (Abb. 4) [4]. Auch hier lag der Schwerpunkt auf den genetischen Gefahren, die in der Atomkraft verborgen liegen.

Die durchweg kritische Einstellung gegenüber der Atomenergie änderte sich dann schlagartig mit der ersten Genfer Atomkonferenz unter Federführung der Vereinten Nationen im Jahre 1955. Hier wurde erstmals darüber diskutiert, wie die Atomenergie auch für friedliche Zwecke genutzt werden könnte – der weltweite Durchbruch auf dem Gebiet der Strahlenschutzforschung war damit erreicht. Und da die Bundesrepublik seinerzeit durch den Deutschlandvertrag eigene staatliche Souveränität erlangt hatte, durften auch hierzulande Wissenschaftler ab sofort auf dem Gebiet der Kernphysik forschen – der deutschen Wirtschaft wurde damit der Weg zur friedlichen Nutzung der Kernenergie geebnet.

Im Verlauf dieser Entwicklung kam es zur Gründung des Bundesministeriums für Atomfragen unter Leitung von Franz-Josef Strauß. Dieser wiederum bat Rajewsky 1956 anlässlich des in Berlin stattfindenden Deutschen Röntgenkongresses, einen „Sonderausschuß Radioaktivität“ zusammenzustellen (Abb. 5). Mündlich vereinbarten beide Seiten, daß der Ausschuß unabhängig arbeiten sollte. Somit gab Rajewsky diesem den Titel „Unabhängiger Ausschuß Radioaktivität“ (UAR). Zwar konnten wir in der Folgezeit innerhalb dieser Expertenrunde tatsächlich alle Themen sehr offen diskutieren – dies hinderte das Ministerium jedoch keineswegs daran, das Wort „unabhängig“ bereits nach kurzer Zeit wieder aus dem Namen der Kommission streichen zu lassen. Als Ergebnis setzte der Ausschuß nach seiner ersten Sitzung am 13. Februar 1957 unter



Abb. 5: Franz-Josef Strauß, Bundesminister für Atomfragen, und Prof. B. Rajewsky im Oktober 1956 in Berlin (Deutscher Röntgenkongreß).
Gründung des „Sonderausschusses Radioaktivität“.



Abb. 6a: UAR Türschild.

**Unabhängiger
Ausschuß für Radioaktivität**

Frankfurt am Main
Forsthausstraße 97
Telefon 66620

Abb. 6b: UAR Briefkopf.

dem Namen „Sonderausschuß Radioaktivität“ seine Arbeit fort. Die Abbildungen 6a und 6b zeigen das nur für kurze Zeit angebrachte, ursprüngliche Türschild sowie den entsprechenden Briefkopf [5].

Der Deutschlandvertrag fiel in die Zeit, in der der EURATOM-Vertrag verabschiedet wurde. Darin verpflichtete sich Deutschland, bei der Nutzung der Kernenergie die von einer speziellen Kommission festgelegten Grundnormen zum Schutz der Bevölkerung vor den Gefahren ionisierender Strahlung einzuhalten und sie in nationales Recht umzusetzen. Am 2. Februar 1959 hieß es: „Die Exposition der Personen, die ionisierender Strahlung ausgesetzt sind, ist ebenso wie die Zahl dieser Personen, soweit wie möglich zu beschränken.“ Im Laufe der Zeit wurden Formulierungsänderungen vorgenommen, so z.B. am 1. Juni 1976. „Die Bestrahlung von Personen und die Anzahl von Personen, die ionisierenden Strahlungen ausgesetzt sind, ist soweit zu beschränken, wie dies sinnvoll durchführbar ist; in keinem Fall dürfen die erhaltenen Dosen die festgelegten höchstzulässigen Dosen (...) überschreiten.“ Am 17. September 1980 hieß es dann: „Jede Tätigkeit, die eine Strahlenexposition mit sich bringt, muß durch die mit dieser Tätigkeit verbundenen Vorteile gerechtfertigt sein; jede Strahlenexposition ist so niedrig zu halten, wie dies vernünftigerweise erreichbar ist.“ In der jetzt noch gültigen Richtlinie 96/29 vom 13.05.1996 heißt es: „Darüber hinaus stellt jeder Mitgliedsstaat sicher, daß im Rahmen der Optimierung die Expositionen stets so niedrig gehalten werden, wie dies unter Berücksichtigung der wirtschaftlichen und sozialen Faktoren möglich und vertretbar ist.“



Abb. 7: Sekretariat des „Sonderausschuß Radioaktivität“ (SAR) in Frankfurt/Main, Forsthausstraße 97.

Die Normen des Euratom-Vertrages gelten heute noch als wichtige Marksteine für die weitere Strahlenschutz-Gesetzgebung. Bemerkenswert ist in diesem Zusammenhang die Unsicherheit, die den gesamten Formulierungen zugrunde lag. Da man aufgrund der theoretischen Überlegungen nicht mit einem Schwellen- oder Toleranzwert rechnen konnte, ab welchem die erfaßbaren Wirkungen radioaktiver Strahlung meßbar wurden, mußte man seinerzeit davon ausgehen, daß jegliche Strahlung eine negative Wirkung nach sich zieht.

Daß dies nicht zwangsläufig der Fall sein muß, dafür könnte möglicherweise ausgerechnet jene Region einen Beweis liefern, in der 1941 die erste biophysikalische Arbeitstagung stattfand: Oberschlema. Denn hier, inmitten eines Gebietes mit bereits von Natur aus extrem hohen Strahlungswerten, tritt in Bezug auf das Krebsregister der DDR Erstaunliches zu Tage. Die Krebsinzidenz in den Regionen des Erzgebirges fällt demnach bei Frauen deutlich geringer aus, als im Durchschnitt der gesamten DDR [6].

Dieses Beispiel soll eine Herausforderung an die Forschungsförderung sein, denn die natürliche Strahlenexposition mit ihrer (aufgrund der unterschiedlichen natürlichen Gehalte an Uran, Radium und Radon) großen Schwankungsbreite gibt uns die Möglichkeit, bei der Auswertung großer Bevölkerungszahlen die Dosis-Wirkungs-Beziehung im Bereich kleiner Dosen, d.h. im Bereich der Grenzwerte, zu ermitteln.

Damit schließt sich gewissermaßen der Kreis. Die bisherigen Ergebnisse dieser Ermittlungen zeigen, daß nicht nur weitere Untersuchungen auf diesem Gebiet dringend ratsam erscheinen, sondern zeigen zudem beispielhaft, wie wichtig es ist,

Risikobetrachtungen zum Strahlenschutz unter realen Gegebenheiten anzustellen. Der Strahlenschutz sollte sich dabei immer wieder vor Augen halten, daß derartige über Jahrzehnte hinweg laufende Forschungsprogramme ihre notwendige staatliche Förderung oft nicht zuletzt aktuellen politischen Entwicklungen verdanken.

Ohne befürchten zu müssen, als „Verniedlicher“ abgestempelt oder in eine bestimmte politische Ecke gedrängt zu werden, sollten wir uns letztlich immer unserer Verantwortung als Ärzte und Strahlenschutzexperten bewußt sein und eine gewisse Unabhängigkeit bewahren. Andernfalls besteht schnell die Gefahr, daß wir und unsere Arbeit von Unbeteiligten gar nicht mehr ernst genommen werden. Und wie immer die Ergebnisse der entsprechenden Forschungsarbeiten zum Thema Strahlenschutz auch ausfallen mögen – Ziel kann und darf es nicht sein, irgendwann einmal sämtliche Strahlenschutzmaßnahmen abzubauen, sondern nur, diese sinnvoll anzuwenden.

Literatur

- [1] Aurand, K.: „Strahlenschutz in Deutschland – Gedanken und Erinnerungen“, in „Strahlenschutz für Mensch und Umwelt“, Band 1, Verlag TÜV Rheinland 1991
- [2] Härtling, F.H.; Hesse, W.: „Der Lungenkrebs, die Bergkrankheit in den Schneeberger Gruben“, Oberschlema 1879
- [3] 30 Jahre Schutzkommission, Zivilschutzforschung Band 13, Osang Verlag, 1981
- [4] Magistrat der Stadt Frankfurt/Main (i.A. der Stadtverordnetenversammlung): „Es geht um Dein Leben“, Frankfurt/Main 1958
- [5] Sonderausschuß Radioaktivität, Bundesrepublik Deutschland: 1. Bericht 1958, 2. Bericht 1959, 3. Bericht 1963, Georg Thieme Verlag, Stuttgart
- [6] Mehnert, W.H.; Laußmann, D.; Arndt, D.: „Lungenkrebsinzidenz in den Südbezirken der ehemaligen DDR“, Vortrag anläßlich der 2. Biophysikalischen Arbeitstagung Schlema, 11.-13.09.1991