

5. Beobachtungen zu Strahlenschäden beim Röntgenpersonal in der Veterinärmedizin (1945-2001)

Viele Veterinärmediziner bzw. ihr Röntgenpersonal sind sich bis heute zum Teil noch nicht der Gefahren bewußt, welche Röntgenstrahlen mit sich bringen. Eine Ursache dafür sind unsere Sinnesorgane, mit denen ionisierende Strahlung nicht wahrgenommen werden können. Die Folgen durch den sorglosen Umgang mit Röntgengeräten sind in der veterinärmedizinischen Literatur erst spät in Form von akuten und chronischen Strahlenschäden bekannt geworden. Stochastische Strahlenschäden, wie Schäden an den Händen, die sich in Abflachung des Fingerkuppenprofils, Atypie der Kapillarschlingen des Nagelfalzes und Brüchigkeit der Fingernägel (HUG und FEINE 1957, (85)) äußern, sowie Plattenepithelkarzinome und Leukämien traten besonders bei beruflich strahlenexponierten Personen, bei Tierärzten und auch bei veterinärmedizinischen Hilfspersonal auf.

Seit der Entdeckung der Röntgenstrahlen verging eine lange Zeitspanne, bis den Wissenschaftlern die schädlichen, häufig sogar tödlichen Wirkungen langeinwirkender niedriger Strahlendosen bewußt wurden. Viele Radiologen der ersten Jahrzehnte starben, wie im Kapitel 3.2. beschrieben, an den Folgen ihrer beruflichen Strahlenbelastung, insbesondere infolge von Tumorbildungen oder an Erkrankungen des blutbildenden Systems.

5.1. Untersuchungen zu chronischen Strahlenschäden in der Veterinär- und Humanmedizin

In einer Untersuchung von WACHSMANN und WARREN 1966 (57, 186, 197), die sich mit der durchschnittlichen Lebenserwartung von Radiologen, verglichen mit der übrigen weißen männlichen Bevölkerung in den USA beschäftigte, wurde festgestellt, dass die Lebenserwartung der Radiologen bis zum Jahre 1940 fünf Jahre geringer war als die der Vergleichsgruppe. 1935 lag die Lebenserwartung noch um zehn Jahre niedriger als die der Normalbevölkerung und bis 1944 konnten bei den Radiologen eine acht mal höhere Leukoseinzidenz festgestellt werden.

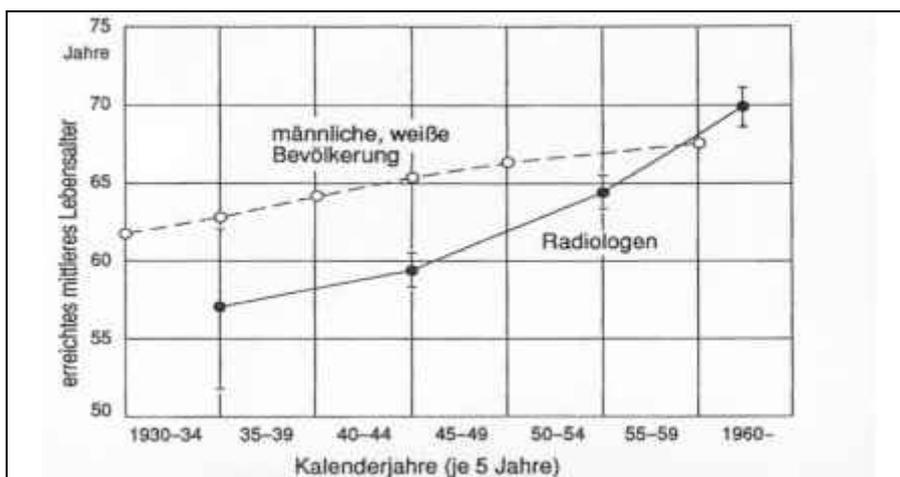


Abb. 24: Durchschnittliche Lebenserwartung der Radiologen in den USA. Vergleich mit der übrigen männlichen weißen Bevölkerung (nach Wachsmann und Warren, Handbuch der medizinischen Radiologie Bd 1/1). (HARTUNG 2000 (67), S. 120)

Strahlenschäden beim Röntgenpersonal

Erst nach der Einführung von strengen Strahlenschutzgesetzen nähern sich die beiden Lebenslinien an bzw. die Leukoseinzidenz sank auf das Dreiviertelfache.

Dass im Jahre 1960 die Lebenserwartung der Radiologen nun größer war, als die der Normalbevölkerung, liegt laut HARTUNG (67), nicht etwa an einer "belebenden" Wirkung kleinster Strahlendosen, sondern ist mit soziologischen Gründen, wie z.B. einem höheren Lebensstandard der Radiologen, zu erklären.

In der heutigen Zeit sind strahleninduzierte Allgemeinerkrankungen aufgrund der strengen Strahlenschutzgesetze und Richtlinien sowie der durchgeführten Kontrollen sehr selten. Es werden jedoch bis heute noch vereinzelte lokale Strahlenschäden an den Händen diagnostiziert, die bis zum Hauttumor bzw. zur Amputation der betroffenen Fingerglieder führen.

Im Jahre 1957 untersuchten MESSITE et al. (126) 75 veterinärmedizinische Chirurgen auf Strahlenschäden in New York City. Sie fanden heraus, dass neun der Untersuchten, die länger als zwölf Jahre mit Röntgenstrahlen Kontakt hatten, Gewebeveränderungen an ihren Händen aufwiesen, wobei es sich bei einer Veränderung um ein Epitheliom handelte. Das gleiche Phänomen konnten SULLIVAN et al. (203) im selben Jahr bestätigen. Sie untersuchten neunzig Veterinärmediziner in New Jersey und diagnostizierten bei drei der Untersuchten deutliche Strahlenschäden an den Händen.

SCHNITZLEIN (188) gab 1957 für Veterinärmediziner eine durchschnittliche Strahlenbelastung von über 1r pro Jahr an. Als Ursache für diese hohe Strahlenbelastung nannte er das Beispiel der Katzen- und Hundefixierung, bei der die Hände der Pfleger bzw. der Halter während der Durchleuchtung in den Primärstrahl gelangen. Es wurde dadurch Abhilfe geschaffen, dass das Personal in Kliniken mit einer hohen Aufnahmefrequenz, häufig ausgewechselt wurden.

Genetische Strahlenschäden konnten 1955 von MACHT und LAWRENCE (121) in einer Studie in den USA nachgewiesen werden, in der bei Nachkommen von Radiologen bereits in der ersten Generation eine signifikante Zunahme an Mißgeburten zu verzeichnen war. RAJEWSKY (166) bemerkte 1957 in einer Diskussion zu einem wissenschaftlichen Vortrag, dass jede Strahlenbelastung zu einer Lebensverkürzung führt. Dabei wurde keine Toleranzdosis für die übrigen Körperzellen außerhalb der Gonaden ermittelt.

Auf einer Tagung für Innere Medizin in Wiesbaden konnte BERGMANN (12) 1960 an Hand einer Sterbestatistik die signifikante Verlagerung der Leukämietodesfälle bei Röntgenologen nachweisen. Die Leukämie als Todesursache wurde bei 0,36 % der Gesamttodesfälle ermittelt. 0,63 % der Todesfälle betrafen Ärzte. Davon waren wiederum 2,33 % Ärzte, die wenigstens zeitweise röntgenologisch tätig gewesen sind. Den höchsten Prozentsatz von 3,65 % Todesfällen wiesen Röntgenfachärzte auf!

Im Jahre 1960 führten TRAINOR et al. (207) in zwölf australischen Tierarztpraxen eine Untersuchung an insgesamt 18 beschäftigten Mitarbeitenden durch. Das Ergebnis war alarmierend. Bei 11 % der beteiligten Personen wurden Hautschäden festgestellt.

MEHRKENS (125) erklärte 1961 dieses Phänomen damit, dass in den seltensten Fällen sofort nach der Exposition die Einwirkung der Strahlung sichtbar wird.

Im Jahre 1968 berichtet VASCOV (212) von 100 Männern, die beruflich niedrige Dosen ionisierender Strahlung (Röntgenstrahlung, γ -Strahlen und milde β -Strahlen) ausgesetzt waren. Dabei handelte es sich um Industriearbeiter, Physiker, Techniker, Studenten und anderen Personengruppen, zu denen Tierärzte gezählt werden. Bei den Männern zeigte sich der chronische Strahlenschaden in einer herabgesetzten Libido, einer verminderten Ejakulatsmenge und einer Akinese der Spermien, so dass eine qualitative und quantitative Schädigung der Spermatozoen vorlag. Dieses Phänomen hatte GOCHT (49) schon 1911 in seinem "Handbuch der Röntgen-Lehre" mit den Worten: "Kinder sind in Röntgenen eine Seltenheit" beschrieben.

Im Rahmen der ärztlichen Überwachung bei beruflich strahlenexponierten Personen konnte MORCZEK 1968 (130) im Blutbild eine Anisozytose, Polychromasie und Poikilozytose der Erythrozyten feststellen. Im Vergleich zu Blutwerten von Personen mit vergleichbarer Dauer

Strahlenschäden beim Röntgenpersonal

der Exposition konnte jedoch keine einheitliche Reaktionsweise festgestellt werden. Er folgerte daraus, dass keine hämatologischen Veränderungen hervorgerufen werden, solange sich die Strahlenexposition im Bereich der damals maximal zulässigen Dosis bewegte.

O'RIORDAN konnte 1968 (147) bei einer Untersuchung von 24 Tierarztpraxen keinen Strahlenschaden beim Personal feststellen. Um die aktuelle Situation der Strahlenschäden darstellen zu können, untersuchte er fünfzig Tierarztpraxen. 37 Praxen nutzten einen Röntgenapparat und 151 Personen arbeiteten mit ionisierenden Strahlen. Bei einer Person konnte eine Verringerung der weißen Blutkörperchen festgestellt werden. Bei allen anderen untersuchten Personen konnte kein weiterer Strahlenschaden diagnostiziert werden.

1969 konnte DAVID (57, 20) von 992 untersuchten strahlenexponierten Personen, in fünfzig Fällen eine Blutveränderung bestimmen, ohne dass eine erhöhte Strahlenbelastung vorlag. Nach der Bekanntgabe dieser Blutveränderungen wurden die betroffenen Personen vom Dienst mit ionisierenden Strahlen suspendiert, so dass sich das Blutbild zum Teil wieder erholen konnte.

O'RIORDAN (148) fand 1970 bei 31 von 41 medizinisch routinemäßig überwachten veterinärmedizinischen Angestellten nach acht Jahren 75% chronische Hautveränderungen unterschiedlichen Ausmaßes. Nur 50% der Praxen verfügten über Bleischürzen oder Bleihandschuhe, welche jedoch in 20% der Fälle nicht eingesetzt wurden.

Auch UNWIN (211) erwähnte 1970 die häufig kursierenden Gerüchte über Hautschädigungen von Tierärzten. Er führt als Beispiel einen Tierarzt an, bei dem sich nach einem Jahr Nutzung eines einfachen Röntgengeräts Strahlenschäden an der Haut zeigten. Weiterhin erwähnt er einen Bericht aus dem amerikanischen Tierklinik-Verbund in New York, in dem ein Tierarzt 1960 zum ersten mal ein Fluoroskop zur Reponisation einer Acetabular-Luxation nutzte. Nach zwei Stunden bekam dieser Rötungen an den Händen. Zwei Jahre später zeigte sich an den Händen das typische Bild eines chronischen Strahlenschadens bzw. nach drei Jahren eine ernsthafte Deformation.

Die Mitteilungen über genetische Schäden, welche durch ionisierende Strahlung hervorgerufen wurden, fanden kein Ende. 1974 führte STIEVE (202) eine epidemiologische Studie in England durch. Er konnte nachweisen, dass sich das Leukämie- und Tumorrisiko im Kindesalter deutlich erhöht, wenn sich die Mütter während der Schwangerschaft einer Beckenmessung mit Röntgenstrahlen unterziehen lassen.

BLAIR und HAYES (13) erwähnen 1982 in ihrer Veröffentlichung über Todesursachen von Veterinärmedizinern, dass die ionisierende Strahlung bei Tierärzten zu einer gesteigerten Entstehung von Leukämien beiträgt. Dies konnte besonders in der Anfangszeit der Radiologie festgestellt werden.

Auch heute noch treten bei radiologisch tätigen Personen selten allgemeine aber regelmäßig lokale Schäden auf, welche auf eine erhöhte Strahlendosis über einen längeren Zeitraum zurückzuführen sind. Bei Tierärzten und dem Röntgenpersonal sind laut HARTUNG und MÜNZER (65) 1984 gerade lokale Schädigungen, besonders an den Händen, relativ häufig zu beobachten.

JOHNSON et al. (139) stellten 1987 eine signifikante Steigerung der spontanen Aborte von Tierärztinnen und Assistentinnen fest, welche die Autoren mit dem Umgang von Diagnostischer Radiologie in Verbindung brachten. SCHENKER et al. konnten jedoch 1988 (126) im Vergleich zur Berufsgruppe der Anwälte, kein erhöhtes Fetusabsterben oder Frühgeburten in der Nachkommenschaft von Tierärzten belegen. Sie schließen jedoch einen Fetusverlust durch Strahlenbelastung bei Tierärzten nicht aus.

LAUDE (110) beschäftigt sich in ihrer Dissertation im Jahre 1987 mit der umfassenden Analyse eines DDR-repräsentativen Begutachtungsmaterials über berufsbedingte Strahlenschäden aus den Jahren 1956 bis 1986. Dabei wurden Berufszweige der Medizin, der Industrie, der Forschung und des Erbaus einbezogen. In dieser großen Personenauswahl wurde wieder kein einziger Tierarzt/ärztin oder Tierarzhelferin aufgenommen. Auffallend war, dass die häufigsten chronischen Strahlenschäden im Arbeitsbereich der Röntgendiagnostik zu finden waren.

In einer Arbeit von WIDMER et al. (224) werden 1996 die gefährlichen Auswirkungen von ionisierenden Strahlen erläutert, wie z.B. der Krebszeugung, Mutationen, Embryo- und Fetustod, Lebenszeitverkürzung und Katarakterzeugung. Dabei wird eine Mortalität von 0,8 % (800 Tote pro 100.000) für Personen angegeben, die einmalig eine Strahlendosis von 0,10 Sv erhielten. Bei geringeren Strahlendosen verringert sich das Risiko, so dass für kumulierende, geringe Strahlendosen ein Wert von 4 Sv angegeben wird.

In einer Diskussion sprechen ZSCHUNKE und ARNDT 2001 (230) nochmals die Entstehung von bösartigen Geschwülsten aufgrund chronischer Radiodermatitis an. In 202 Fällen von chronischer Radiodermatitis bei Ärzten und Technikern wurden 1985 in einer Untersuchung von JIRASEK und KALENSKY 86 Fälle von Spinaliom, acht Fälle von M. Bowen und acht Basaliome festgestellt. In einer ähnlichen Studie von PESKOVA und VRABEK wurden 1965 bei Ärzten und medizinischem Personal überwiegend Plattenepithelkarzinome, sowie einige Basaliome und Fibrosarkome nachgewiesen. Die Metastasierung eines Plattenepithelkarzinoms erfolgt in der Regel über den Lymphweg, wobei eine mittlere Latenzzeit von 25 Jahren angegeben wird. Hier kann eine Verbindung zur Dunkelziffer hergestellt werden. Ein Strahlenschaden, der vor 30 Jahren hervorgerufen wurde, kann nach 25 Jahren noch einen tödlichen Ausgang bewirken, ohne dass ein Zusammenhang mit dem früheren Strahlenschaden vermutet wird.

Nach persönlicher Mitteilung von HARTUNG 2001 hat auch er an seinen Händen einen chronischen Strahlenschaden. Weiterhin sind ihm einige Kollegen bekannt, die chronische Strahlenschäden an den Händen und/oder im Blutbild davongetragen haben. Keiner dieser Fälle ist jemals offiziell dokumentiert worden, obwohl einige Kollegen Amputationen der Finger und anderer Organe vornehmen lassen mussten.

In einer schriftlichen Mitteilung von SEITZ am 10.08.2001, der in der *Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik, Präventionsabteilung TR Strahlenschutz II in Köln* tätig ist, berichtet er, dass nach einer Recherche in der vorliegenden Datenbank, insgesamt sieben Fälle mit einem Berufskrankheitsverfahren bei Tierärzten, Tierpflegern oder Tierarzthelferinnen bekannt sind. Dabei geht aus den Unterlagen nur in einem einzigen Fall hervor, dass es sich um eine chronische Radiodermatitis gehandelt hat. Dies bestätigt nochmals die Tatsache, dass es bis heute immer noch eine sehr große Dunkelziffer von chronisch strahlengeschädigten Personen gibt. Im Jahre 2002 wurde Hartung ein weiterer Fall eines chronischen Hautschadens bekannt. Eine Tierarzthelferin hatte nach langjähriger Röntgentätigkeit in einer Praxis typische Hautveränderungen an den Händen entwickelt (Hartung, Beutell, pers. Mitteilung, 2002).

5.2. Tierärzte, die an ihrem chronischen Strahlenschaden verstarben

Die ersten Berichte und Warnungen über Strahlenschäden erschienen in den zwanziger Jahren. Zu diesem Zeitpunkt wurden die ersten Strahlenschutzmaßnahmen entwickelt und angewandt. Es dauerte jedoch noch mehrere Jahrzehnte ehe diese Schutzmaßnahmen wirklich erfolgreich waren. Bei vielen radiologisch tätigen Personen manifestierten sich große Schäden, so dass sie entweder an den Folgen starben oder bleibende Schäden bis zum Lebensende behielten. Nur ein kleiner Teil dieser geschädigten Personen ist der Öffentlichkeit bekannt. Es ist daher mit einer sehr großen Dunkelziffer zu rechnen.

Ein bekannter Tierarzt ist ALOIS POMMER, der nach Richard Eberlein der zweite Förderer und Erforscher der Arbeit mit Röntgenstrahlen in der Tiermedizin war. Er wurde im Jahre 1958 Opfer seiner schweren Strahlenschäden. In der Gedenkrede, die von SCHREIBER (192) 1958 verfasst wurde, berichtet dieser von Pommers chronischen Strahlenschäden, an denen er letztendlich verstarb. Die Strahlenschäden realisierten sich in den Augen, welche sich in einer Linsenenukleation manifestierten, sowie einer Schädigung des lymphohämoblastischen Systems, was eine Leukopenie und Agranulozytose mit sich brachte. Der Tod von Alois Pommer trat nach einer Operation der Kardia ein. Seine Widerstandskraft war

Strahlenschäden beim Röntgenpersonal

aufgrund des Strahlenschadens und einer ungenügenden Erholungsphase zu sehr geschwächt.

Im Jahre 1982 wird die Dissertation von KLÜPFEL (95) veröffentlicht, in der er über Berufserkrankungen, die durch Einwirkung ionisierender Strahlung hervorgerufen wurden, berichtet. Dabei bezog er alle zu dieser Zeit entschädigten Fälle in der Bundesrepublik Deutschland ein. Es wurden im Jahre 1952 bis 1975 193 Personen entschädigt, die an einer anerkannten Strahlenkrankheit litten. Unter den 35 intensiv befragten Personen, wurde ein einziger Tierarzt genannt, bei dem sich mit 56 Jahren die ersten Hautschädigungen bemerkbar machten. Er war von 1937-1978 beruflich tätig und führte häufiger Operationen unter Röntgenkontrolle durch, ohne regelmäßige Schutzvorkehrungen einzuhalten oder Dosimetrie anzuwenden. 1965 wurde sein Mittelfinger aufgrund eines nässenden Spinalioms amputiert, welches eine Latenzzeit von 21-30 Jahren besitzt. Weiterhin kam es zur Funktionseinschränkung des linken Zeigefingers, so dass er seinen Beruf nur eingeschränkt weiter ausüben konnte.

Ein ähnliches Schicksal durchlebte auch Prof. Erwin BECKER (KUNKEMÖLLER (104)), der aufgrund seiner langjährigen röntgenologischen Tätigkeit in der Anfangsära der Röntgendiagnostik 1966 einen sichtbaren chronischen Strahlenschaden an den Händen davongetragen hatte. Hierbei handelte es sich um ekzemartige Hautveränderungen mit Hyperkeratosen und Hautatrophie an den Fingern beider Hände. Er verstarb 1978 nach einem Schlaganfall.

BLAIR und HAYES (13) untersuchten die Todesursache von 1361 amerikanischen weißen männlichen Tierärzten im Jahre 1966-1977 und verglichen diese mit einer zu erwartenden Verteilung der amerikanischen Bevölkerung. Proportional war die Todesursache der Tierärzte signifikant erhöht für Neoplasien, besonders für Leukämie, Hodgkin's Krankheit, Gehirnkrebs und Hautkrebs. Eine Prädominanz von Myeloid- und Monozytären-Zelltypen bei 21 Leukämietoten ist nach BLAIR und HAYES die Folge der einwirkenden ionisierenden Strahlen. Die Mortalität für Autounfälle, Selbstmord und Asthma war relativ hoch. Eine geringe Zahl an Tierärzten war an Lungenkrebs und anderen Respirationserkrankungen gestorben.

Ein aktuelles Beispiel für ein tödliches Plattenepithelkarzinom der Haut infolge beruflicher Exposition mit Röntgenstrahlen wurde 2001 von ZSCHUNKE und ARNDT (230) beschrieben. Es wird von einem Tierarzt berichtet, der im Alter von 71 Jahren an den Metastasen eines Plattenepithelkarzinoms der linken Hand verstarb. Nach dreißig Jahren Berufserfahrung wurde erstmals der Verdacht geäußert, dass es sich um einen Strahlenschaden handeln könnte. Die ersten vier Berufsjahre arbeitete er in einer Tierklinik, in der etwa zehn Durchleuchtungen pro Tag durchgeführt wurden. Bei jeder Untersuchung hielt er den Leuchtschirm mit den Händen, die durch Operationshandschuhe "geschützt" waren. Da an diesem Röntgengerät kein Blendensystem vorhanden war, befanden sich seine Hände überwiegend im ungeschwächten Nutzstrahl. In seiner Praxis waren die Arbeitsumstände sehr ähnlich, wobei er die Tiere mit der linken Hand fixierte und mit der rechten das Röntgengerät bediente. Eine retrospektive Abschätzung der empfangenen Dosis in dieser Zeit durch eine Strahlenschutztechnikerin ergab für die Hände eine Äquivalenzdosis von insgesamt 67 bis 135 Sv. Dieser Wert reicht zur Erzeugung eines primär-chronischen Radioderms aus. Die Verdoppelungsdosis für Plattenepithelkarzinome der Haut, welche bei chronischer Akkumulation etwa 5 bis 10 SV Oberflächendosis betragen, ist in diesem Fall erheblich überschritten worden. Die mit Geschwüren übersäten Fingerglieder wurden amputiert. Das Plattenepithelkarzinom metastasierte jedoch in den linken Halslymphknoten. Zehn Wochen nach der Operation verstarb der Tierarzt auf der Intensivstation der Inneren Abteilung infolge Multiorganversagen.