

8. Die Entwicklung der deutschen Strahlenschutzgesetzgebung und deren Einfluß auf die tierärztliche Arbeit

8.1. Allgemeine Erläuterungen zur Gesetzgebung

Nach europäischem Recht müssen alle europäischen Staaten ihre nationalen Rechtsnormen weitgehend angleichen. Die Europäische Arbeitsgemeinschaft **EURATOM** erläßt regelmäßig Grundnormen, die nach dem neuesten Stand von Wissenschaft und Technik, Mindestvoraussetzungen für den Strahlenschutz formulieren. Die Staaten der Europäischen Gemeinschaft müssen diese Normen in der Regel innerhalb von zwei Jahren in nationales Recht umsetzen. Dabei stützt sich die EURATOM auf Empfehlungen der Internationalen Strahlenschutzkommission **ICRP** (International Commission On Radiological Protection), die selbst keine gesetzgebende Vollmachten ausübt (62).

Die ICRP ist ein Gremium, in dem die Vertreter der nationalen radiologischen Gesellschaften neutrale Empfehlungen für die Strahlenschutzgesetzgebung erarbeiten, welche auf wissenschaftlichen Erkenntnissen beruhen (LAUBENBERGER 1994 (210)). Die **ICRU** (International Commission Of Radiological Units) legt die Dosisseinheiten der Strahlen fest, z.B. Gy anstatt rd.

Das Nationale Gesetz für die Bundesrepublik Deutschland stellt das *Gesetz über die friedliche Verwendung der Kernenergie*, das sogenannte "**Atomgesetz**" dar, welches nach EURATOM geschaffen wurde und den Umgang mit radioaktiven Strahlen regelt. Es ist für die praktische Anwendung nicht geeignet sondern stellt eine Rahmenrechtsverordnung dar. Für die praktische Anwendung der Strahlenschutzmaßnahmen werden die Rechtsverordnungen, wie **Strahlenschutzverordnung** und die **Röntgenverordnung** erlassen (62).

8.2. Zielsetzung der Gesetze und Verordnungen

8.2.1. EURATOM

Das EURATOM ist eine Vereinigung westeuropäischer Staaten, die auf Grundlage von Empfehlungen der ICRP Grundnormen erlässt. Diese sind verpflichtend für alle Mitgliedstaaten. Das EURATOM tagt ständig und arbeitet neue Erkenntnisse der ICRP ein.

Gegründet wurde das EURATOM im Jahre 1959. In der Fassung von 1984 wird im Artikel 6 der EG-Grundnormen auf die Begrenzung der aus kontrollierbaren Strahlenexpositionen herrührenden individuellen und kollektiven Dosen eingegangen. Jede Tätigkeit, die eine Strahlenexposition mit sich bringt, muss mit verbundenen Vorteilen gerechtfertigt werden. Weiterhin ist jede Strahlenexposition so niedrig zu halten, wie dies vernünftigerweise erreichbar ist. Die in Artikel 11 genannten Dosisgrenzwerte für strahlenexponierte Arbeitskräfte, Lehrlinge und Studierende, sowie für Einzelpersonen der Bevölkerung, dürfen nicht überschritten werden.

In den Grundnormen von 1976 wird die Strahlenexposition auf "*so weit wie dies sinnvoll durchführbar*" ist, beschränkt. Jede Strahlenbelastung muss medizinisch gerechtfertigt sein und so niedrig gehalten werden, wie dies vernünftigerweise zu erreichen ist.

8.2.2. Atomgesetz (AtG)

= Gesetz über die friedliche Verwendung der Kernenergie

Das erste Atomgesetz wurde am 23.12.1959 erlassen. Es folgten Neufassungen im Jahre 1976, am 15.07.1985, 30.06.1989, 09.10.1989, 06.04.1998, 03.05.2000, 13.12.2001 und am 22.04.2002.

Ziel dieses Gesetzes:

- Erforschung, Entwicklung und die Nutzung der Kernenergie zu friedlichen Zwecken,
- Leben, Gesundheit und Sachgüter vor den Gefahren dieser Strahlen zu schützen und durch Kernenergie oder ionisierende Strahlen verursachte Schäden auszugleichen,
- zu verhindern, dass durch Anwendung oder Freiwerden der Kernenergie die innere oder äußere Sicherheit der Bundesrepublik Deutschland gefährdet wird,
- die Erfüllung internationaler Verpflichtungen der Bundesrepublik auf dem Gebiet der Kernenergie und des Strahlenschutzes.

Grundsätzlich liegt für jeglichen Umgang mit ionisierenden Strahlen eine Genehmigungspflicht vor, ohne jegliche Ausnahmen. Die Genehmigungsfreiheit für das Betreiben von Röntgengeräten durch Tierärzte ist erst in der ersten Röntgenverordnung 1973 gesetzlich festgelegt worden. In ihr wird auch, wie im Atomgesetz, die Zuverlässigkeit der betreibenden Personen gefordert. Dabei muss im Verdachtsfall die Behörde die Unzuverlässigkeit des Betreibers nachweisen, nicht der Betreiber seine Zuverlässigkeit.

In den **§§ 9 und 10** werden genaue Schutzmaßnahmen festgelegt, wie Personen zu schützen sind und wie mit radioaktivem Material umzugehen ist.

Die **§§ 11 und 12** enthalten Ermächtigungsgrundlagen zum Erlaß von Rechtsverordnungen, wie der Strahlenschutzverordnung und der Röntgenverordnung. Der **§19 t** bestimmt eine staatliche Aufsicht bei dem Umgang mit ionisierenden Strahlen.

Im **§ 23** wird die Zuständigkeit für die Überwachung und Überprüfung der Einhaltung von StrlSchVO und RöVO der physikalisch-technischen Bundesanstalt übertragen.

8.2.3. Röntgenverordnung (RöVO)

= "Verordnung über den Schutz vor Schäden durch Röntgenstrahlen"

Die RöVO trat am 01.09.1973 in Kraft und gilt für alle künstlich in einer Maschine erzeugten Strahlen, die in einem Energiebereich zwischen 5 kV und 3 MeV liegen. Die Röntgengeräte in der tierärztlichen Praxis arbeiten meist mit einer Energie von 40-100 kV. Elektromagnetische Wellen unter 5 kV stellen keine ionisierende Strahlen dar und werden somit nicht in der RöVO erfasst.

Die RöVO regelt den Strahlenschutz im Tätigkeitsbereich aller Personen, die mit Röntgenstrahlen arbeiten und gilt deshalb auch für den praktizierenden Tierarzt.

Die Ermächtigungsgrundlage ist in den §§ 11 und 12 des Atomgesetzes genannt.

Über den Inhalt und die Entwicklung dieser Verordnung wird in Kapitel 8.4. genauer eingegangen.

8.3. Kurzer geschichtlicher Abriss der Strahlenschutzgesetzgebung

Schon im Jahre 1905 forderte der Franzose **Hennecart** (75) eine besondere Gesetzgebung, die den Umgang mit Röntgenstrahlen regelt. Aufgrund des damaligen engen, betroffenen Personenkreises, kam es zu keinen legislativen Maßnahmen.

In England schlug 1915 **Russ** der **British Roentgen Society** vor, von sich aus eine Reihe von Sicherheitsstandards aufzustellen. Dazu kam es dann auch im Juli 1921 durch die Bildung des **British X-Ray and Radium Protection Committee**. Es wurden Richtlinien

erarbeitet, die den Strahlenschutz in Krankenhäusern oder ähnlichen Einrichtungen regeln sollten (RAJEKSKY 1957 (166)).

In Amerika entwarf 1922 die **American X-Ray Society** ihre eigenen Richtlinien.

In Deutschland formulierte ein Sonderausschuß der *Deutschen Röntgengesellschaft* unter **Groedel, Liniger** und **Lossen** nach dem 1. Weltkrieg die ersten Richtlinien. Dabei wurde eine Vorlage der Unfallverhütungsvorschriften von Berufsgenossenschaften als Grundlage genutzt. 1926 wurden die Unfall- und Schadensverhütungsvorschriften für medizinische Röntgenbetriebe veröffentlicht. Zu dieser Zeit existierte die *Berufsgenossenschaft für Gesundheit und Wohlfahrtspflege* noch nicht.

Im Jahre 1925 trat in London erstmals der **International Congress of Radiology** (ICR) zusammen.

1928 wurde die erste *Internationale Strahlenschutzkommission*, die **International Society of Radiology (ISR)** in Stockholm gegründet. Diese gründete beim zweiten *Internationalen Radiologenkongress* des selben Jahres die **IRCP**, eine nicht staatliche Kommission aus zwölf anerkannten Strahlenfachleuten (RAJEKSKY 1957 (166), BISCHOF (55)), die unter der Schirmherrschaft der ISR stand. Die diesem Kongress zugehörigen Radiologen wünschten keinerlei Beeinträchtigung und Einmischung, was den Gebrauch der diagnostischen Röntgenstrahlung betraf (MORGAN 1993 (138)). MORGAN erwähnte 1993 weiterhin, "das ungute Gefühl gehabt zu haben, dass hier ein ernsthafter Interessenkonflikt vorlag und die ICR eine Zensur auf die IRCP ausübte".

Die IRCP diskutierte schon Anfang der dreißiger Jahre über eine "Toleranzdosis" für Personen, die mit ionisierenden Strahlen arbeiteten. 1934 wurde eine Tagesdosis von 0,2 r festgelegt.

Diese Dosis wurde in den kommenden Jahren mehrmals herabgesetzt, besonders nachdem die genetische Strahlenwirkung bekannt wurde. Zu Beginn dachte man, dass unterschwellige Dosen keine Schädigungen verursachen können, was jedoch widerlegt wurde. Man erkannte, dass kein Schwellenwert existiert, so dass sich kleinste Dosen sowie deren Wirkungen im Laufe der Zeit summieren (HOLTHUSEN 1960 (79)). STONE veröffentlichte 1952 (136) eine Tabelle, in der die maximalen Dosiswerte von 1902-1957 angegeben wurden.

HISTORY OF ESTIMATES OF MAXIMUM PERMISSIBLE DOSES (Stone 1952)

Date	Author	Calculated r/day	Calculated r/year
1902	Rollins	10,0	
1925	Mutscheller, Sievert	0,2	
1926	Solomon	2,0	
1927	Dutch Board	0,04	
1928	Barclay, Cox	0,17	
1928	Kaye	0,12	
1931	Advisory Comm., USA	0,2	60
1932	Failla	0,1	
1932	Stenstrom	0,16	
1936	Advisory Comm., USA	0,1	30
1950	International Commission	0,05	15
1956-7	Advisory Comm., USA		5

Die **Bestellungs- und Prüfungsordnung für Ärzte in der BRD vom 17.07.1939** verlangte erstmalig die Medizinische Strahlenkunde als Pflichtfach ohne Prüfungsmöglichkeit. Die Bestallungsordnung für Ärzte aus dem Jahre 1953 erhob die medizinische Strahlenkunde zum Prüfungsfach. Diese Ausbildung wurde von vielen Seiten her kritisiert und für nicht ausreichend betrachtet (RAJEKSKY 1957 (166)). In der Bestallungsordnung für Tierärzte vom 1968/69 wird das Fach „Radiologie“ als Lehr- und Prüfungsfach aufgenommen. Dabei wird

Strahlenschutzgesetzgebung

der Schwerpunkt auf den Bereich der Strahlenbiologie gelegt. Die klinische Anwendung wird nur in einem Nebensatz erwähnt.

SCHNITZLEIN (189) berichtet 1959, dass der Fachnormenausschuß Radiologie im Deutschen Normenausschuß mit einer Arbeitsgemeinschaft der deutschen Röntgengesellschaft die bereits seit 1943 bestehenden Normen weiter ausgebaut hat. Diese ausgebauten Normen stützen sich auf die von der *Internationalen Strahlenschutzkommission* 1950 und 1953 in Kopenhagen beschlossenen Empfehlungen. In den **Normblättern** wurden Wochendosen für einzelne Körperteile angegeben, sowie die Verpflichtung Schutzkleidung zu tragen, wenn sie bei bestimmten Handgriffen nicht behindert. (SCHNITZLEIN 1959 (189))

Im Jahre 1953 erließen die Berufsgenossenschaften die **Unfallverhütungsvorschrift "Anwendung von Röntgenstrahlen in medizinischen Betrieben"** aufgrund der gesetzlichen Grundlage im §848a der *Reichsversicherungsordnung*. In ihr wurden Vorschriften zur Anwendung von Röntgenstrahlen mit neuen Dosisgrenzwerten festgesetzt.

In der ehemaligen DDR war von 1954 bis 1971 die **Arbeitsschutzanordnung (ASAO) 950** gültig. Diese wurde am 01.04.1971 durch die **ASAO 980** abgelöst, welche unter anderem Anforderungen an die unterschiedlichen Röntgeneinrichtungen, aber auch Paragraphen zum Strahlenschutz enthielt. Diese Arbeitsschutzanordnungen galten auch für Tierärzte (UNWIN 1970 (211), SCHNITZLEIN 1959 (161)).

In England wurde vom *Ministerium für Landwirtschaft, Fischereiwesen und Lebensmittel* im Jahre 1970 **The Code of Practice for Radiation Safety in Veterinary Work** verfasst (143). Es werden alle Strahlenschutzregeln ausführlich erklärt und Beispiele für strahlenschutzbewußtes Arbeiten beschrieben. In einem gesonderten Kapitel werden die maximal zulässigen Strahlendosen nach IRCP aufgelistet, wobei junge Personen und Frauen gesondert besprochen werden.

Tabelle aus dem "Radiation Safety in Veterinary Practice, Code of Practice for the Protection exposed to Ionising Radiations from Veterinary Uses" von 1970 (128)

Organ or Tissue	Maximum Permissible Doses for Members of Staff		Dose Limits for Members of the Public in a year
	in a year	in a quarter	
Gonads, red bone-marrow whole body uniformly irradiated	5 rem	3 rem	0,5 rem
Skin, bone, thyroid	30 rem	15 rem	3 rem
Hands and fore-arms, feet and ankles	75 rem	40 rem	7,5 rem
Other single organs	15 rem	8 rem	1,5 rem

Die erste rechtlich verbindliche Strahlenschutzgesetzgebung, in Form von Strahlenschutzgrundnormen, wurden 1959 auf Grund des EURATOM-Vertrages, in mehrfach revidierter Form und unter weitgehender Zugrundelegung der ICRP-Empfehlungen, erlassen. Am 24.06.1960 wurde die erste Strahlenschutzverordnung erlassen, die zu dieser Zeit jedoch nicht die Tierärzte erfasste. Erst am 01.09.1973 wurde in der Bundesrepublik Deutschland die erste **Röntgenverordnung** erlassen, die auch Tierärzte mit einschloss. Sie enthielt genaue Strahlenschutzregeln, Empfehlungen, sowie gesetzliche Vorschriften über den Gebrauch von Röntengeräten. Am 1. November 1989 wurde sie

erstmals geändert. Aufgrund der Grundnormen des EURATOMS, welche am 13. Mai 1996 aufgestellt wurden, konnte die heute geltende Röntgenverordnung am 18. Juni 2002 verabschiedet werden.

8.4. Die Entwicklung der Röntgenverordnung

Die erste Röntgenverordnung trat am 01.09.1973 in Kraft. Zuvor wurden mehrere Entwürfe erarbeitet, bis 1973 endlich die *Verordnung über den Schutz vor Schäden durch Röntgenstrahlen* in Kraft trat (HARTUNG 1973 (58)). Nun mussten von den einzelnen Regierungen der Bundesländer Ausführungsvorschriften erlassen werden, die bis zum Inkrafttreten des Gesetzes fertiggestellt werden sollten. Die RöVO wurde am 08.01.1987 novelliert und ist am 01.01.1988 in Kraft getreten. Geändert wurde sie am 18.05.1989, am 3. April 1990, am 19. Dezember 1990 und am 2. August 1994. Die Verordnung vom 25. Juli 1996 wird von der heute geltenden Verordnung, die am 18.06.2002 verabschiedet wurde, ersetzt.

Im Laufe der Zeit wurden besonders Änderungen in den höchstzulässigen Dosen, sowie in der Fachkunde des Betreibers vorgenommen.

§1 Anwendungsbereiche der Röntgenverordnung

Diese Verordnung gilt für Röntgeneinrichtungen, bei denen die Energie zur Beschleunigung der Elektronen zwischen 5 keV und 1 MeV nach der neuen RöVO, bzw. 5 keV und 3 MeV nach der Fassung von 1970, liegt. Röntgenstrahlen mit diesen Energiegehalten werden in der Tiermedizin in den Bereichen Röntgendiagnostik, Computertomographie und Strahlentherapie eingesetzt (LUDEWIG 2002 (120)).

§2 Begriffsbestimmungen und Strahlenschutzgrundsätze

In der neuen RöVO wurden die §§ 2a-c eingefügt. Es wird hervorgehoben, dass jede unnötige Strahlenexposition, auch unterhalb der Grenzwerte, so gering wie möglich zu halten ist. Diese Feststellung hat weitreichende Konsequenzen in der Veterinärmedizin:

Eine Röntgenuntersuchung von Tieren im Dabeisein von Menschen (Tierhalter, Mitarbeiter usw.) ist nur gerechtfertigt, wenn aufgrund der Anamnese, der Klinik und der Befunde anderer Untersuchungen bestimmte Krankheitserscheinungen oder Verdachtsmomente mit hinreichender Wahrscheinlichkeit erfasst und geklärt werden können. Der Nutzen dieser Untersuchung muss nachvollziehbar sein. Das Ausweichen auf andere Untersuchungsverfahren wie Ultraschall diagnostik und Endoskopie ist bei diesen Überlegungen zu berücksichtigen (LUDEWIG 2002 (120)).

Durch die Nutzung von geeigneter Technik *„unter Beachtung des Standes der Technik“* und einer adäquaten Einstellungstechnik, müssen Röntgenaufnahmen mit einer optimalen Bildqualität erzielt werden. Aufnahmen, die aus technischen Gründen nicht für die Bildanalyse verwendbar sind (z.B. schlecht belichtete Aufnahmen), stellen demnach eine nicht gerechtfertigte Strahlenexposition für den Menschen dar (LUDEWIG 2002 (120)).

§3, §4 : Genehmigung und Genehmigungsfreier Betrieb und Anzeige

Laut § 3 der RöVO vom 08.01.1987 ist jeder Umgang mit Röntengeräten genehmigungspflichtig. Dieser Paragraph wird in der neuen RöVO von 2002 aufrecht erhalten. Allerdings gibt es in der RöVO die Möglichkeit ohne Genehmigung zu arbeiten, wenn bestimmte Voraussetzungen erfüllt sind. In diesem Fall muss nur eine Anzeige bei der zuständigen Behörde erstattet werden. Die Voraussetzungen sind der Nachweis der Fach- und Sachkunde. Dieser ist nach der alten Fassung der RöVO durch das Studium an einer Hochschule in der Bundesrepublik Deutschland mit Prüfung im Fach Radiologie durch die

Approbation gegeben. Für Tierärzte, die vor der Bestallungsordnung vom 23. März 1967 die Approbation erhalten haben, ist ein 24 stündiger Kurs über den Strahlenschutz vorgeschrieben (HARTUNG 2000 (67)). Weiterhin muss ein bauartzugelassenes Gerät genutzt werden. Die Bauartzulassung oder die Zulassung nach dem *Medizinproduktegesetz*, wenn vorhanden, wird vom Fachhändler mitgeliefert (67). Zusätzlich muss ein positives Gutachten von einem unabhängigen Gutachter, der die Strahlenschutzmaßnahmen der Anlage und der Praxis überprüft hat, in der Anzeige enthalten sein. Eine weitere neue Voraussetzung der heutigen RöVO für den Betrieb einer Röntgenanlage, ist die Fachkunde im Strahlenschutz. Es muss ein erweiterter Nachweis erbracht werden, der in **§18a** als *„die erforderliche **Fachkunde** im Strahlenschutz, in der Regel durch eine für den jeweiligen Anwendungsbereich geeignete Ausbildung (Approbation), praktische Erfahrung (Sachkunde) und die Teilnahme an, von der zuständigen Stelle anerkannten Kursen, (Strahlenschutzgrundkurs) erworben wird“* definiert wird (LUDEWIG 2002 (120), HARTUNG 2002 (62)).

Tierärzte werden damit mit Ärzten und Zahnärzten grundsätzlich gleichgestellt, da auch bei veterinärmedizinischen Anwendungen von einer Strahlenexposition des Menschen (Tierhalter, Mitarbeiter) auszugehen ist (LUDEWIG 2002 (120)).

Das heißt, dass zusätzlich zum Studium der Veterinärmedizin mit dem Fach Radiologie, welches nach der neuen TAppO im Vorphysikum (HARTUNG 2002 (62)) abgeprüft wird, in jedem Fall ein Strahlenschutzkurs nachgewiesen werden muss. Die zuständige Behörde entscheidet darüber, ob und inwieweit Fortbildungsmaßnahmen und Kurse im Sinne der Verordnung anerkannt werden. Voraussetzung hierfür ist, dass die Kursinhalte für das jeweilige Anwendungsgebiet erforderliches Wissen im Strahlenschutz vermitteln und die Qualifikation des Lehrpersonals und die Ausstattung der Kursstätten eine ordnungsgemäße Wissensvermittlung gewährleisten (LUDEWIG 2002 (120)).

Die Fachkunde gilt dann jeweils für die Dauer von 5 Jahren. Sie muss durch die erfolgreiche Teilnahme an einem Aktualisierungskurs bzw. an anderen geeigneten Fortbildungsmaßnahmen aktualisiert werden.

Es gelten Übergangsvorschriften, die in **§45** genannt sind, für den erneuten Nachweis der Fachkunde:

- Für Personen, die ihre Fachkunde vor 1973 erworben haben, besteht eine Übergangsfrist bis zum 1. Juli 2004, das heißt zwei Jahre.
- Personen, die ihre Fachkunde von 1973 bis 1987 erworben haben, besteht eine Übergangsfrist bis zum 1. Juli 2005, das heißt drei Jahre.
- Für Personen, die ihre Fachkunde nach 1987 erworben haben, besteht eine Übergangsfrist bis zum 1. Juli 2007, das heißt 5 Jahre.

Liegt die Anzeige mit allen Unterlagen der zuständigen Aufsichtsbehörde vor, so kann der Betrieb gemäß der RöVO von 1987 und von 2002 nach 14 Tagen aufgenommen werden.

Der unabhängige Gutachter muss alle fünf Jahre vom Tierarzt erneut zur Erstellung eines neuen Gutachtens aufgefordert werden. Das gleiche gilt nach wesentlichen Änderungen an der Röntgenanlage (67).

§§ 13 bis 15 Strahlenschutzverantwortliche, Strahlenschutzbeauftragte

Als Strahlenschutzverantwortlicher gilt immer der Betreiber der Anlage. In der Praxis oder in der Klinik ist dies meist der Praxisinhaber. Er hat dafür zu sorgen, dass alle Schutzmaßnahmen eingehalten werden und er kann die Strahlenschutzbeauftragten ernennen. Diese müssen die Fachkunde im Strahlenschutz nachweisen. Wie oben erwähnt, hat sich die Voraussetzung der Fachkunde in der RöVO 2002 geändert (LUDEWIG 2002 (120)). Weiterhin dürfen keine Tatsachen vorliegen, aus denen sich Bedenken gegen ihre Zuverlässigkeit ergeben. Dem Strahlenschutzbeauftragten wird für einen bestimmten definierten Bereich die Beaufsichtigung der Einhaltung des Strahlenschutzes übergeben. Sie müssen bei der Anzeige benannt werden (HARTUNG 2000 (67)).

§15 Allgemeine Schutzmaßnahmen

In der RöVO vom 08.01.1987 lautete der Paragraph wie folgt:

„Der Strahlenschutzverantwortliche hat zum Schutz einzelner und der Allgemeinheit vor Strahlenschäden an Leben, Gesundheit und Sachgütern durch geeignete Schutzmaßnahmen, insbesondere durch Bereitstellung geeigneter Räume, Schutzvorrichtungen, Geräte und Schutzausrüstungen für Personen, durch geeignete Regelung des Betriebsablaufs und durch Bereitstellung ausreichenden und geeigneten Personals, (.....), dafür zu sorgen, dass

- *jede unnötige Strahlenexposition von Menschen vermieden wird,*
- *jede Strahlenexposition von Menschen, unter Berücksichtigung aller Umstände der Einzelfalles, auch unterhalb der in den §§ 31 und 32 festgesetzten Werte so gering wie möglich gehalten wird.*

Hier müssen der Strahlenschutzverantwortliche bzw. -beauftragte den Strahlenschutz sicherstellen und die Einhaltung etwaiger Auflagen bzw. Anordnungen der Aufsichtsbehörden sicherstellen und überwachen.

In der neuen RöVO von 2002 wird der Zusatz *„der Strahlenschutzverantwortliche hat unter Beachtung des Standes der Technik zum Schutz des Menschen und der Umwelt vor den schädlichen Wirkungen von Röntgenstrahlung durch geeignete Schutzmaßnahmen“* zu sorgen.

§18 Sonstige Pflichten des Betreibers sowie erforderliche Fachkunde und Kenntnisse im Strahlenschutz

Es muss immer eine Gebrauchsanweisung des Röntgengerätes sowie ein Abdruck der aktuellen Röntgenverordnung ausliegen. Weiterhin muss das Personal in die Handhabung der Geräte eingewiesen werden.

Es ist eine Ausfertigung der Genehmigung bzw. der Bauartzulassung sowie der Prüfbericht des Sachverständigen bereitzuhalten (HARTUNG 2000 (67)).

In **§18a** wird die erforderliche Fachkunde gefordert, die oben schon in §§ 3 und 4 erläutert wurde.

§19 Strahlenschutzbereiche

Je nach Höhe der Strahlenexposition wird zwischen dem Überwachungsbereich und dem Kontrollbereich unterschieden. Überwachungsbereiche sind betriebliche Bereiche, in denen Personen eine effektive Dosis von mehr als 1 mSv oder höhere Organdosen als 15 mSv für die Augenlinse oder 50 mSv für die Haut, Hände, Unterarme, Füße und Knöchel pro Jahr erhalten können. Diese Dosisangaben sind von der alten RöVO übernommen worden.

Für den Strahlenschutz ist der wesentliche Bereich der Kontrollbereich. Alle näher aufgeführten Schutzmaßnahmen, wie weitreichende Auflagen der RöVO von 1987 und 2002 (z.B. Regelungen über den Zutritt, Schutzvorkehrungen, dosimetrische Überwachung, ärztliche Untersuchung), beziehen sich auf den Kontrollbereich.

Kontrollbereiche sind Bereiche, in denen gemäß der **RöVO von 1987** eine höhere Dosis von **15 mSv pro Jahr** auftreten kann. Diese Kontrollbereiche werden von einem Sachverständigen nach einer Prüfung festgelegt. Der Kontrollbereich muss nicht zwingend mit dem Röntgenraum identisch sein. Er kann sich auf mehrere Räume erstrecken oder bei sehr großen Räumen nur einen Teil desselben einnehmen. Aus praktischen Gründen empfiehlt es sich aber, den Kontrollbereich mit dem Röntgenraum abschließen zu lassen (HARTUNG 2000 (67)).

Alle Schutzmaßnahmen werden nur während der Einschaltzeit des Strahlers, also während der Strahlenerzeugung, eingehalten.

1. Kontrollbereiche müssen mindestens mit dem Schild "Kein Zutritt - Röntgen" gekennzeichnet sein.
2. Es müssen alle Personen geeignete Schutzkleidung im Kontrollbereich tragen (§ 21)
3. Im Kontrollbereich dürfen andere Arbeitsplätze oder Verkehrswege nur liegen, wenn sicher gestellt ist, dass sich dort während der Exposition keine Personen aufhalten (HARTUNG 2000 (67))

Nach der **neuen RöVO** sind Kontrollbereiche Bereiche, in denen eine Dosis über **6 mSv pro Jahr** auftritt. Legt man diese effektive Dosis zugrunde, so war es bisher in vielen tierärztlichen Praxen nicht erforderlich, einen Kontrollbereich einzurichten. Dies ist auf eine relativ geringe Aufnahmefrequenz zurückzuführen. Durch die Reduzierung des Dosiswertes ist nun anzunehmen, dass nunmehr fast alle Praxen einen Kontrollbereich haben werden. Die Behörde kann zusätzlich anordnen, dass darüber hinausgehende Bereiche als Kontrollbereich zu behandeln sind. (LUDEWIG 2002 (120))

§20 Röntgenräume

Der Röntgenraum wird in der Verordnung als ein "*allseits umschlossener Raum*" definiert. Abweichend davon darf eine Röntgeneinrichtung zur Untersuchung außerhalb des Röntgenraumes betrieben werden, "*wenn der Zustand (...) des zu untersuchenden Tieres oder dessen Größe dies zwingend erfordert*". Dies wurde von der RöVO 1987 in die neue Verordnung übernommen. Sie ermöglicht Röntgenaufnahmen im Stall.

§22 Zutritt zum Kontrollbereich

Nach der RöVO von 1987 dürfen nur die Personen, die für die Durchführung der Untersuchung notwendig sind, in den Kontrollbereich. Die Tierhalter erhalten Zutritt zum Kontrollbereich, wenn der Tierarzt dies für notwendig hält. Zusätzlich können sich Personen, für deren Ausbildung ein Aufenthalt notwendig ist, sich im Kontrollbereich aufhalten. Die Aufsichtsbehörde kann auf Antrag die Ausnahme gestatten, so dass Jugendliche zwischen 16 und 18 Jahren im Kontrollbereich anwesend sein können, wenn diese zur Erreichung ihres Ausbildungsziels notwendig ist.

Alle Personen, die nicht an der Untersuchung beteiligt sind, müssen den Kontrollbereich verlassen.

Grundsätzlich dürfen

- **Schwangere und**
- **Jugendliche unter 18 Jahren**

sich nicht im Kontrollbereich aufhalten. (HARTUNG 2000 (67))

Nach der **neuen RöVO** dürfen sich der Tierarzt und seine Hilfspersonen, die Kenntnisse im Strahlenschutz haben müssen (Kenntniskurse), im Kontrollbereich aufhalten. Auch der Tierhalter darf in Zukunft wieder im Kontrollbereich tätig werden, wenn er unter der Aufsicht einer fachkundigen Person steht. Schwangeren Tierhaltern ist der Zutritt grundsätzlich untersagt. (HARTUNG 2002 (62)). Weiterhin dürfen keine **Jugendlichen** im Kontrollbereich tätig werden. Die Ausnahme bei Jugendlichen, die sich zu Ausbildungszwecken im Kontrollbereich aufhalten, bleibt bestehen (HARTUNG 2002 (62), (LUDEWIG 2002 (120))).

Das bisherige **absolute Zutrittsverbot für Schwangere ist aufgehoben worden!** Schwangere können im Kontrollbereichen arbeiten, wenn dies notwendig ist. Dabei sind allerdings besondere Schutzmaßnahmen einzuhalten die so konzipiert sind, dass in praxi Schwangere auch in Zukunft nicht im Röntgenbetrieb arbeiten werden. (HARTUNG 2002 (62), LUDEWIG 2002 (120)).

§29 Anwendung von Röntgenstrahlen bei Tieren

Röntgenstrahlen in der Tierheilkunde dürfen weiter alle Personen anwenden, die zur Ausübung des tierärztlichen, ärztlichen oder zahnärztlichen Berufes berechtigt sind und die die notwendige Fachkunde (§18) besitzen. Tierärzte, die keine Fachkunde in diesem Sinne besitzen, dürfen nur unter Aufsicht der hier genannten Personen arbeiten, wenn diese Kenntnisse im Strahlenschutz besitzen (HARTUNG 2002 (62)).

Jede tierärztliche Praxis, die ein Röntgengerät betreibt, muss genügend Personal mit entsprechender Fachkunde, die in der neuen RöVO (§18) gefordert wird, nachweisen. Das heißt, dass entweder der Praxisinhaber als Strahlenschutzverantwortlicher oder ein bzw. mehrere Strahlenschutzbeauftragte über eine entsprechende Qualifikation verfügen müssen. Alle anderen Mitarbeiter dürfen die Röntgenuntersuchung technisch durchführen, wenn sie unter unmittelbarer Aufsicht und Verantwortung der fachkundigen Person stehen und sie zusätzlich über Kenntnisse im Strahlenschutz verfügen (Fachkenntnisse) (LUDEWIG 2002 (120)). Diese Kenntnisse im Strahlenschutz wurden schon seit der Novellierung 1987 gefordert, was ein Nachschulen der TierartzhelferInnen im Jahr 1990 mit sich brachte.

§ 31 Dosiswerte für beruflich strahlenexponierte und besonders schutzbedürftige Personen

In diesem Paragraphen werden höchstzulässige Dosen festgelegt, die als Grenzwerte keinesfalls überschritten werden dürfen. Sie sollen aber auch nicht annähernd erreicht werden und nur zur Orientierung bei den gemessenen Werten in der Personendosismessung dienen (HARTUNG 2000 (67)).

Weiterhin werden die strahlenexponierten Personen in Kategorien eingeteilt.

Kategorie A sind Personen die nach der alten RöVO eine jährliche Äquivalenzdosis von über 30% der Dosisgrenzwerte erhalten können und nach der neuen RöVO einer effektiven Dosis von mehr als 6 mSv/Jahr oder einer höheren Organdosis als 45 mSv/Jahr für die Augenlinse oder 150 mSv/Jahr für die Haut, Hände, Unterarme, Füße und Knöchel ausgesetzt sind.

Kategorie B sind Personen, die einer effektiven Jahresdosis von 1 mSv oder einer höheren Organdosis als 15 mSv für die Augenlinse oder 50 mSv für die Haut, Hände, Unterarme, Füße und Knöchel ausgesetzt sind.

Diese Unterscheidung wird vor allem aus Gründen der ärztlichen Überwachung getroffen (LUDEWIG 2002 (120)).

Die Körperdosen sind in der Anlage IV der Röntgenverordnung jeweils für verschiedene Organe bzw. Organgruppen je nach ihrer Empfindlichkeit auf Strahlung festgelegt. In der Regel wird eine Messung zur Feststellung der Ganzkörperdosis durch Messungen am Rumpf unter der Schutzkleidung durchgeführt. Weiter erachtet HARTUNG (67) eine Messung zur Bestimmung an den Händen für sinnvoll.

Die Dosisgrenzwerte für beruflich strahlenexponierte Personen der Kategorie A sind mit der Zeit deutlich reduziert worden. In der ersten RöVO von 1973 wurden noch Ganz- und Teilkörperdosen angegeben. Seit 1996 wird die Dosis in Organdosen angegeben.

Röntgenverordnung

In der folgenden Tabelle sind die Dosen von Personen mit der Kategorie A von den Jahren 1987, 1989 und 2002 gegenüber gestellt.

Körperbereich	beruflich strahlenexponierte Personen in mSv/Jahr		
	1973	1989	2002
effektive Dosis (Ganzkörper)	50	50	20
Hände, Unterarme, Füße, Knöchel,	500	500	500
Augenlinse	150	150	150
Keimdrüsen, Uterus, Knochenmark	50	50	50
Schilddrüse, Knochenoberfläche	300	300	300
weitere Organdosen	150	150	150
gebärfähige Frauen	0,0	0,0	1 pro Schwangerschaft
Berufslebensdosis		400	400

Für andere als beruflich strahlenexponierte Personen, z.B. dem Tierhalter, darf die Ganzkörperdosis nach der **neuen RöVO** die Jahresdosis von **1 mSv** nicht überschreiten. In der **alten RöVO** wurden noch 1/10 der Grenzwerte in der für Personen der Kategorie A genehmigt, das heißt **5 mSv/Jahr**.

Zusätzlich soll hier noch auf eine wichtige Dosis eingegangen werden:

Für **gebärfähige Frauen** konnte in der alten RöVO keine 13-Wochendosis angewandt werden, da eine monatliche Dosis von 5 mSv nicht überschritten werden durfte.

In der neuen RöVO darf die kumulierte Dosis in einem Monat den Grenzwert von 2 mSv nicht überschreiten. Neu ist, dass für ein ungeborenes Kind, dessen Mutter aufgrund einer Beschäftigung Strahlenexpositionen ausgesetzt ist, ein Grenzwert angegeben wird. Es darf die Äquivalenzdosis vom Zeitpunkt der Mitteilung der Schwangerschaft bis zu deren Ende den Grenzwert von 1 mSv nicht überschreiten. Dabei gilt als Äquivalenzdosis die Organdosis der Gebärmutter der Schwangeren (HARTUNG 2002 (62)).

§ 35 Dosismessung

Alle Personen, die sich bei Röntgenuntersuchungen im Kontrollbereich aufhalten, müssen eine Messung der Körperdosen dulden. Für die Durchführung ist der Strahlenschutzverantwortliche oder sein Beauftragter zuständig. Für diese Messung sind verschiedene Verfahren vorgesehen:

Grundsätzlich soll die Messung durch ein von der nach Landesrecht zuständigen Meßstelle zur Verfügung gestelltes Dosimeter erfolgen. Dieses Dosimeter (zur Zeit eine Filmplakette) muss unter der Schutzkleidung am Rumpf getragen werden. In der Regel erfolgt eine monatliche Ablesung durch eine amtliche Meßstelle des jeweiligen Bundeslandes (HARTUNG 2000 (67)). Weitere Dosimeter können von der Aufsicht vorgeschrieben werden (Fingerdosimeter).

Der Tierhalter muss mit einem jederzeit ablesbaren Dosimeter überwacht werden. Das Ergebnis der Dosismessung beim Tierhalter ist zu protokollieren. Alle Meßergebnisse müssen in der alten RöVO 30 Jahre aufbewahrt werden. In der neuen RöVO sind sie so lange aufzubewahren, bis die überwachten Personen das 75. Lebensjahr erreicht haben oder mindestens 30 Jahre lang nach Beendigung der jeweiligen Beschäftigung. Spätestens

95 Jahre nach der Geburt der betroffenen Person sind die Aufzeichnungen zu löschen (HARTUNG 2002 (62)).

§36 Belehrung

Personen, denen der Zutritt zum Kontrollbereich erlaubt ist und Personen, die Röntgenstrahlen anwenden, sind vor dem ersten Zutritt über die Arbeitsmethoden, die möglichen Gefahren, die anzuwendenden Schutzmaßnahmen, den für ihre Tätigkeit wesentlichen Inhalt der RöVO und erteilten Genehmigungen, zu belehren. Diese Belehrung muss einmal pro Jahr wiederholt werden. In der neuen RöVO werden Auszubildende - sofern diese nicht ohnehin beruflich strahlenexponierte Personen sind - und Studenten, mit den beruflich strahlenexponierten Personen gleichgestellt.

In der neuen RöVO muss der Tierhalter vor der Röntgenuntersuchung über mögliche Gefahren aufgeklärt werden. Über diese Unterrichtung ist ein Protokoll anzufertigen, das vom Tierhalter unterschrieben werden muss. Nach LUDEWIG (120) stellt diese aktenkundige Aufklärung mit Sicherheit, selbst bei der Verwendung eines Formblattes, einen erheblichen zeitlichen Mehraufwand dar.

Diese Belehrung ist auch durchzuführen, wenn außerhalb des Röntgenraumes Untersuchungen durchgeführt werden. Diese Aufzeichnungen sind fünf Jahre lang aufzubewahren und der zuständigen Behörde auf Verlangen vorzulegen (HARTUNG 2002 (62), LUDEWIG 2002 (120))

§ 37 Ärztliche Untersuchung

Beruflich strahlenexponierte Personen (Kategorie A) dürfen nur tätig werden, wenn sie nach der neuen RöVO innerhalb eines Jahres vor Beginn ihrer Tätigkeit von einem ermächtigten Arzt untersucht worden sind. In der alten RöVO war eine maximal zwei Monate alte Untersuchungsbescheinigung vor der Beschäftigung in einem Röntgenbetrieb nötig. Diese gründliche Untersuchung, welche bescheinigt, dass keine gesundheitlichen Bedenken der Beschäftigung entgegenstehen, muss jedes Jahr wiederholt werden. Nach der alten RöVO sind die Ergebnisse so lange aufzubewahren, wie der Mitarbeiter beschäftigt ist (§38).

Die ermächtigten Ärzte besitzen besondere Kenntnisse im Strahlenschutz und können bei der Tierärztekammer abgefragt werden (HARTUNG 2000 (67)).

Diese Regelung gilt nur für beruflich strahlenexponiertes Personal im Sinne des Gesetzes. HARTUNG empfiehlt (67) die ärztliche Untersuchung der Mitarbeiter im Rahmen der allgemeinen betriebsärztlichen Untersuchung durchführen zu lassen. Auch die Behörde kann Maßnahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorge für Personen der Kategorie B anordnen.

§45 Übergangsfristen der RöVO vom 1. Juli 2002

Wer beim Inkrafttreten des Gesetzes eine Röntgeneinrichtung betreibt, darf seinen Betrieb fortsetzen.

1. Die neuen Dosisgrenzwerte nach §31a müssen sofort eingehalten werden.
2. Die Strahlenschutzbereiche (Kontrollbereich nach §19) müssen innerhalb von zwei Jahren nach Inkrafttreten des Gesetzes eingerichtet bzw. festgelegt werden.
3. Die bis zum Inkrafttreten der RöVO erworbene und bescheinigte Fachkunde des Strahlenschutzbeauftragten (Approbation) als Tierarzt gilt weiterhin. Sie muss allerdings in zugelassenen Kursen regelmäßig, alle fünf Jahre, aktualisiert werden.

(LUDEWIG 2002 (120), HARTUNG 2002 (62))

In den **Anlagen** werden Vorschriften über die Bauart von Röntgenstrahlern, Dosisgrenzwerte usw. genannt.

Röntgenverordnung

Im Frühjahr 2002 wurden Mitglieder der Arbeitsgruppe "*Richtlinie Strahlenschutz in der Veterinärmedizin*" als Untersuchungsausschuss der Strahlenschutzkommission im Auftrag der Bundesregierung berufen. Ziel dieser Gruppe ist es, praktikable Regelungen zur Umsetzung der Inhalte der novellierten Röntgen- und Strahlenschutzverordnung zu schaffen.

Es ist unübersehbar, dass mit der neuen RöVO einige wesentliche Forderungen dringend und damit kurzfristig präzisiert werden müssen. Dazu gehören z.B. Regelungen zum Erwerb der Fachkunde und zum Erwerb von Fachkenntnissen einschließlich der Dauer und Inhalte der Kurse und ein Formblatt für die Aufklärung des Tierhalters (LUDEWIG 2002 (120)).