

Röntgendiagnostik – schädlich oder nützlich?

Röntgenstrahlung – eine bahnbrechende Entdeckung

Vor mehr als 100 Jahren hat Wilhelm Conrad Röntgen die nach ihm benannten Strahlen entdeckt. Diese bahnbrechende Entdeckung wurde damals begeistert gefeiert: Man konnte erstmals ohne Operation ins Innere des menschlichen Körpers sehen – ein gewaltiger Fortschritt in der medizinischen Diagnostik!

Daraufhin setzte eine stürmische Entwicklung ein. Nach den ersten einfachen

Röntgenaufnahmen und der Durchleuchtung unmittelbar am Leuchtschirm wurde die Film-Folien-Technik entwickelt. Dabei erhöhen fluoreszierende Substanzen in sogenannten Verstärkerfolien die fotografische Wirkung auf einem Röntgenfilm. Bildverstärker-Geräte gestatteten später die Durchleuchtung auch bei Tageslicht und mit deutlich verminderter Dosisleistung. Kontrastmittel wurden entwickelt, um Hohlorgane und Blutgefäße darstellen zu können und den natürlicherweise geringen Kontrast zwischen den Organen zu steigern. Inzwischen ist es mit digitalen Techniken möglich, Blutgefäße mit sehr geringen Mengen von Kontrastmitteln deutlich sichtbar zu machen. Die Computertomografie schließlich liefert überlagerungsfreie Darstellungen des menschlichen Körpers in Querschnittsbildern.

Bald nach der Entdeckung der Röntgenstrahlen wurden aber auch ihre schädlichen Wirkungen bekannt. Deshalb sollte man bemüht sein, die Anzahl der Röntgenuntersuchungen, die in Deutschland im internationalen Vergleich hoch ist, gering zu halten. Die Strahlendosis konnte dagegen bei den einzelnen Untersuchungsarten deutlich vermindert werden.

Berichte in den Medien über das Strahlenrisiko haben teilweise Verunsicherung in der Bevölkerung erzeugt.

Berichte in den Medien über das Strahlenrisiko haben teilweise Verunsicherung in der Bevölkerung erzeugt.



Am häufigsten wird die Röntgendiagnostik bei Verletzungen oder Erkrankungen der Knochen eingesetzt; abgebildet ist ein gebrochenes Wadenbein vor (links) und nach der Operation („Fixierung“, rechts).

Gezielt durchgeführte Röntgendiagnostik bringt für den jeweils betroffenen Patienten einen Nutzen. Dieser Nutzen rechtfertigt in vielen Fällen das Röntgen. Gleichzeitig sind Röntgenuntersuchungen aber immer mit einem gewissen Strahlenrisiko verbunden. Das Strahlenrisiko wird in diesem Fallblatt im Vergleich zu anderen Risiken betrachtet. Es wird über Möglichkeiten informiert, wie es verringert werden kann.

Vom Nutzen der Röntgendiagnostik

Ein Mensch, der krank ist oder sich krank fühlt, sucht seinen Arzt auf, um Hilfe zu erlangen. Der Arzt kann den Patienten aber nur behandeln, wenn er Informationen über und aus dem Körper des Patienten hat. Nach Erheben der Vorgeschichte und der klinischen Untersuchung setzt der Arzt die Röntgendiagnostik ein, wenn mit anderen Verfahren wie Labor-, Ultraschall- oder endoskopischen Untersuchungen keine eindeutige Diagnose zu erhalten ist.

Mit der Röntgendiagnostik wird oft erst die genaue Diagnose ermöglicht oder erhärtet bzw. der Befund präzisiert. Welche enorme Bedeutung die Röntgendiagnostik dabei für den einzelnen Patienten haben kann, zeigen einige **Beispiele**:

- Zur sicheren Diagnose eines **Knochenbruchs** sind fast immer Röntgenaufnahmen notwendig. Ist eine Einrichtung des Bruchs oder gar eine Operation



Die Diagnose ist mit Hilfe der Computertomografie oft schnell und sicher möglich; hier: Aufnahme des Beckens.

erforderlich, sind Röntgenaufnahmen zur Kontrolle der richtigen Einstellung durchzuführen. Sonst kann es zur Fehlstellung und dadurch später zu Schmerzen und Arthrose kommen.

- Nach einem Unfall mit Kopfverletzung können Übelkeit, Kopfschmerzen und Benommenheit auftreten. Sie können durch eine Gehirnerschütterung hervorgerufen werden, aber auch durch Blutungen innerhalb des Schädels. Eine *rechtzeitige* Operation kann den Patienten heilen; eine *unnötige* Operation fügt dem Patienten Schaden zu. Erfolgt eine notwendige Operation zu spät, so führt das zu einem bleibenden Hirnschaden, wenn nicht sogar zum Tod des Patienten. Deshalb ist es zur Aufklärung des Befundes erforderlich, schnell und sicher eine Diagnose zu bekommen. Eine geeignete Maßnahme dafür ist im akuten

Stadium eine Röntgenuntersuchung in Form einer **Computertomografie**. Eine Magnetresonanztomografie (MRT) Untersuchung ist erst in einem späteren Stadium aussagekräftig.

- Wird der Brustkrebs einer Frau zu spät erkannt, so führt er oft nach schwerer Krankheit zum Tod der Patientin – trotz Operation, Bestrahlung und Chemotherapie. Wird der Tumor jedoch rechtzeitig erkannt, ist er mit der hohen Wahrscheinlichkeit von über 90 Prozent heilbar. Mit der **Mammografie** ist es derzeit möglich, einen Brustkrebs so früh zu erkennen, dass er noch gute Heilungschancen hat. Alternative Untersuchungsverfahren wie z.B. die Sonografie haben für die Früherkennung derzeit noch keine ausreichende Aussagekraft.

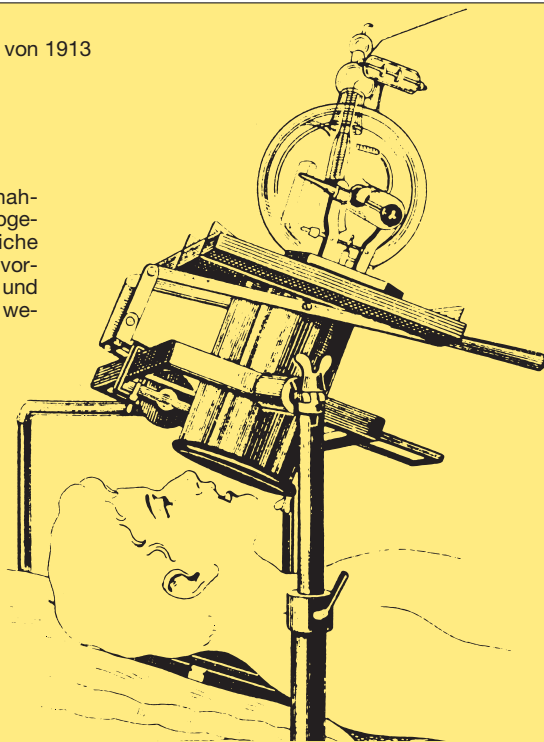
- Blutgefäß-Veränderungen, vor allem Verengungen der Blutgefäße, sind eine weit verbreitete Krankheit mit schwerwiegenden Folgen. Verengen sich die Herzkranzgefäße, so führt das zum Herzinfarkt, der in schweren Fällen tödlich verläuft. Mit der **Angiografie**, einer speziellen Röntgentechnik, können Gefäßverengungen rechtzeitig erkannt und einer geeigneten Therapie zugeführt werden. Dadurch sinkt das Risiko eines Herzinfarktes erheblich.

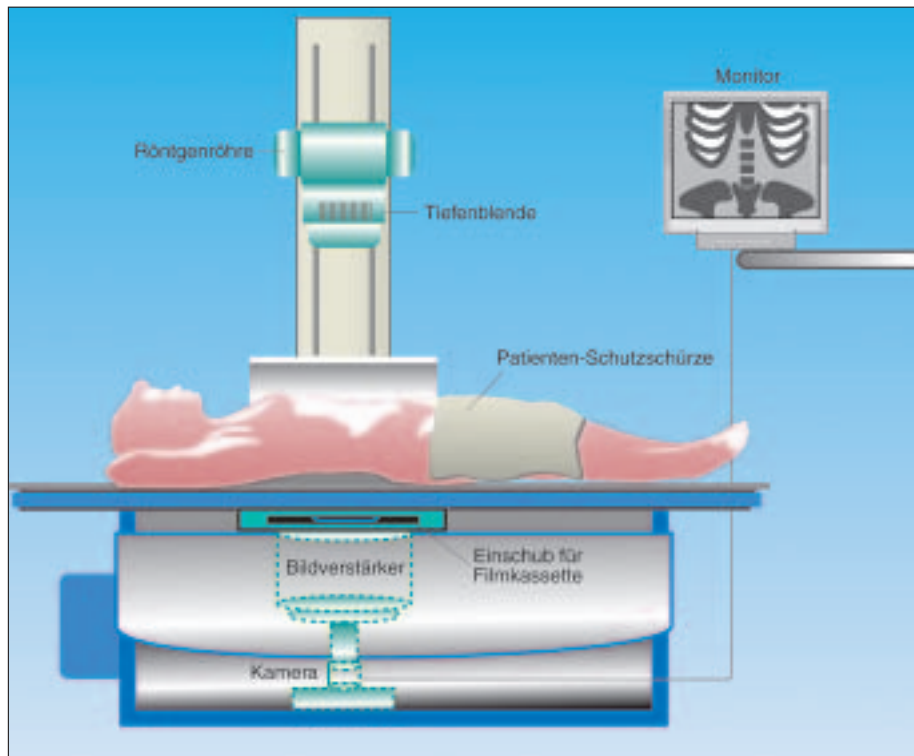
- Zusätzlich kann die Methode der **interventionellen Radiologie** angewandt werden: Dabei wird ein dehnbarer Katheter unter Durchleuchtungskontrolle in das verengte Gefäß eingeführt, um dieses aufzudehnen; die Durchblutung normalisiert sich wieder, Schaden wird vom Patienten abgewendet. Gleichzeitig vermeidet man eine Operation, die sonst erforderlich gewesen wäre. Das Risiko einer solchen Operation mit Narkose wäre 5- bis 10mal höher als die beschriebene Maßnahme der Gefäßweiterung.

Historischer Röntgenapparat von 1913

Quelle: Albers-Schönberg
„Die Röntgentechnik“
4. Auflage 1913

1913 wurden Röntgenaufnahmen des Kopfes mit dem abgebildeten Gerät ohne jegliche Strahlenschutz-Maßnahmen vorgenommen. Röntgentechnik und Strahlenschutz sind seitdem wesentlich verbessert worden.



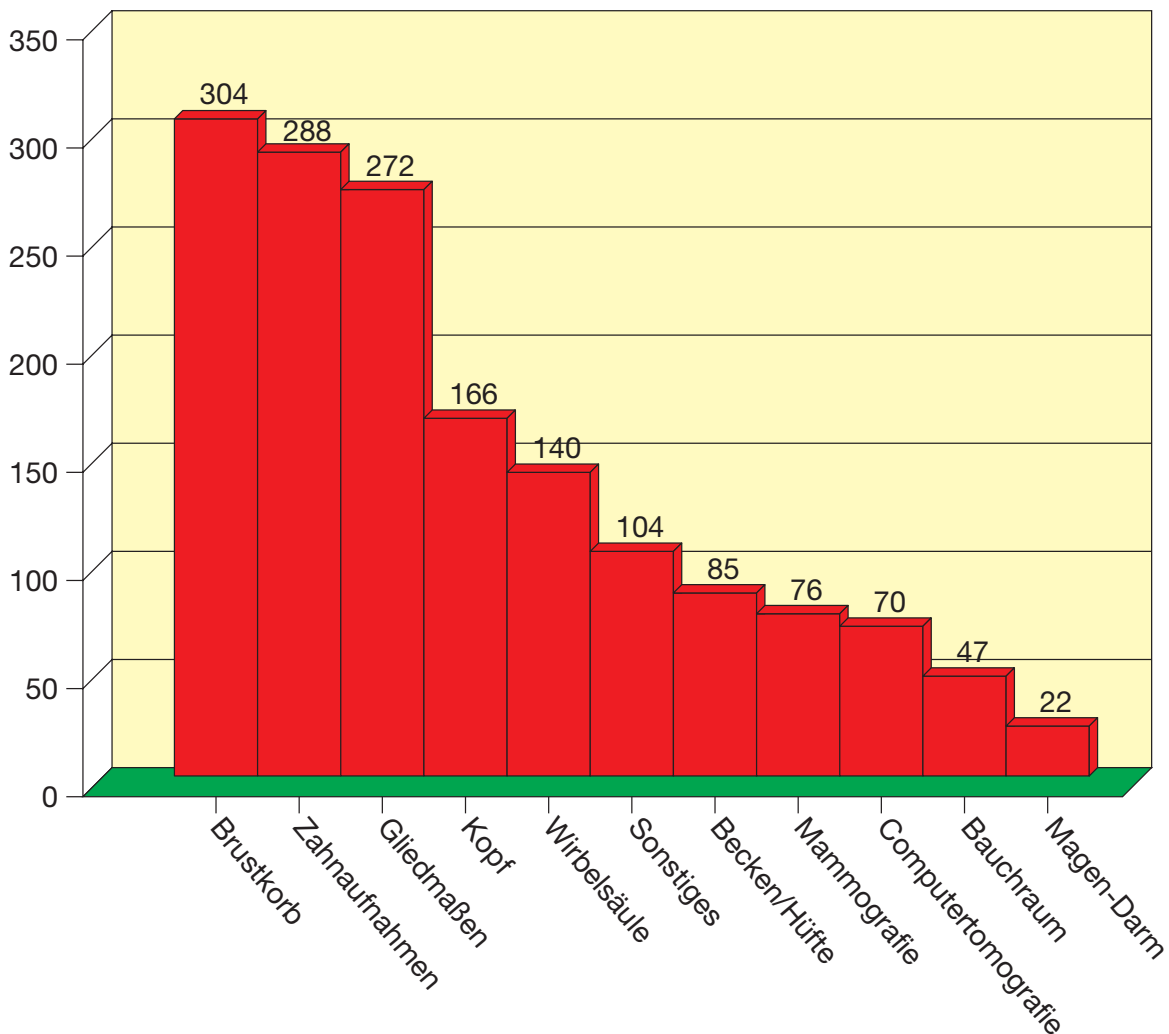


Prinzipdarstellung einer röntgendiagnostischen Anordnung.

Wie häufig wird geröntgt?

Das Bundesamt für Strahlenschutz hat die Anzahl der Röntgenuntersuchungen ermittelt. Von den etwa 125 Millionen Röntgenuntersuchungen pro Jahr werden etwas mehr als die Hälfte von niedergelassenen Ärzten durchgeführt. Von Zahnärzten werden rund ein Viertel und in Krankenhäusern etwa ein Fünftel der Untersuchungen durchgeführt. Ihre jeweiligen Anteile an verschiedenen Untersuchungsarten sind unterschiedlich. Damit liegt Deutschland im internationalen Vergleich hoch. Der Trend war bis 1997 ansteigend, was u.a. durch die sehr hohe diagnostische Aussagekraft neuer Methoden und das Verlangen von Arzt und Patient nach umfassender Diagnostik bedingt ist.

Häufigkeit der Röntgenuntersuchungen in Deutschland 1997 angegeben in Untersuchungen pro 1000 Einwohner



Die meisten Röntgenuntersuchungen betreffen den Brustkorb, die Zähne und die Gliedmaßen. Die sehr aussagekräftige Computertomografie weist eine – in der Grafik nicht dargestellte – starke Zunahme auf.

Mittlere effektive Jahresdosis der Bevölkerung der Bundesrepublik Deutschland durch natürliche und künstliche Strahlenquellen



Die durchschnittliche Strahlenexposition der Bürger aus natürlichen Strahlenquellen beträgt etwa 2,1 Millisievert im Jahr (mSv/a). Die einzelnen Beiträge sind als Mittelwerte in der Grafik dargestellt.

Das Prinzip Rechtfertigung

Der Nutzen der Röntgendiagnostik muss möglichst groß gegenüber ihrem Risiko sein. In der Röntgenverordnung ist daher festgelegt, dass jede einzelne Strahlenanwendung vorher ärztlich gerechtfertigt („indiziert“) sein muss. Die Abwägung von Nutzen und Risiko in der Röntgendiagnostik hängt dabei stark von individuellen Verhältnissen bei jedem einzelnen Patienten ab.

Eine Röntgenuntersuchung ist gerechtfertigt, wenn der Patient aus der Röntgendiagnostik einen erheblichen Nutzen zieht, gegenüber dem das Strahlenrisiko als gering einzuschätzen ist.

Das ist der Fall, wenn die Untersuchungsmethode geeignet ist, die diagnostische Fragestellung zu beantworten, und wenn kein alternatives Verfahren zur Verfügung steht. Die beschriebenen Beispiele zeigen dies. Würde man in diesen Fällen die Röntgenuntersuchung unterlassen, so kann sich daraus für den Patienten ein erhebliches Gesundheitsrisiko ergeben.

Um zu gewährleisten, dass nur notwendige und sinnvolle Röntgenuntersuchungen durchgeführt werden, ist es dem

fachkundigen Arzt vorbehalten, festzulegen, ob und in welcher Weise dies geschehen soll.

Er muss sich dabei in jedem einzelnen Fall fragen, welche Informationen er über den Patienten benötigt und mit welcher Untersuchungsmethode er diese Information erhalten kann. Er muss sich aber auch die Kontrollfrage stellen: Ist die gleiche oder eine gleichwertige Information auch mit einer ande-

Röntgenuntersuchungen sollten nicht durchgeführt werden,

- bei sogenannten „Routine-Untersuchungen“;
- bevor nicht alle anderen bisher erhobenen Befunde kritisch bewertet worden sind und feststeht, daß nur die Röntgendiagnostik die noch fehlende Information liefern kann;
- ausschließlich als Beweismittel aus haftungsrechtlichen oder versicherungsrechtlichen Gründen.

Wird die Indikation in dieser Weise eingeschränkt, so bringt die Röntgendiagnostik ihren höchsten Nutzen.

ren, einfacheren Untersuchungsmethode – ohne die Anwendung von Röntgenstrahlen – zu erhalten?

Maßstab für den Nutzen sind dabei die *Folgen*, die sich für die Behandlung des Patienten durch den Arzt ergeben: Auch sehr gute, detailgenaue Informationen sind für Patienten nutzlos, wenn sich damit die Behandlungsmöglichkeiten nicht verbessern. Der diagnostische Gewinn kann unterschiedlich eingestuft werden: Er reicht von einer nützlichen Kontrolle des Heilverlaufs über die Absicherung einer Verdachtsdiagnose bis hin zu therapieentscheidenden Erkenntnissen und akut lebensrettenden Maßnahmen.

Was ist Röntgenstrahlung?

Natürliche und künstliche Strahlenexposition

Röntgenstrahlung gehört zur „ionisierenden Strahlung“. Seit jeher ist der Mensch ionisierender Strahlung aus natürlichen Quellen ausgesetzt. Zusätzlich wirken heute auch ionisierende Strahlen aus medizinischer und technischer Anwendung auf ihn ein. Dazu gehören sowohl die Röntgenstrahlen als auch die Gammastrahlen in der Strahlentherapie.

Die Exposition durch natürliche Strahlung setzt sich aus innerer und äußerer Strahlenexposition zusammen. Die *äußere Strahlenexposition* beinhaltet Strahlung, die von natürlichen radioaktiven Stoffen im Boden ausgeht, die sogenannte terrestrische Strahlung. Auch die kosmische Strahlung ist Quelle der äußeren Strahlenexposition. Die Höhe des Aufenthaltsortes und die Beschaffenheit des geologischen Untergrundes wirken sich auf das Ausmaß der natürlichen Strahlenexposition aus.

Über die Atemluft und die Nahrung nimmt der Mensch stets natürliche radioaktive Stoffe in den Körper auf; diese verursachen eine *innere Strahlenexposition*.

Der natürlichen Strahlung kann sich niemand entziehen. Seit seiner Existenz ist der Mensch ohne sein Zutun dieser Strahlung ausgesetzt. Sie wird deshalb teilweise als Vergleichsmaßstab für andere Strahlenexpositionen herangezogen. Die jährliche Dosis der *natürlichen* Strahlung kann bis 10 Millisievert (mSv) reichen und liegt in Deutschland im Mittel bei etwa 2,1 mSv.

Um verschiedene Strahlenexpositionen bewerten und miteinander vergleichen zu können, wurde der Begriff der „*effektiven Dosis*“ eingeführt. Die effektive Dosis ist ein Maß für das Risiko, das der Mensch durch die Einwirkung ionisierender Strahlen eingeht. „Sievert“ ist die Einheit der effektiven Dosis; bei kleinen Dosen ist die Bezeichnung Millisievert (mSv) gebräuchlich. 1 mSv = 0,001 Sievert (ein Tausendstel Sievert).

Strahlendosis von Röntgenuntersuchungen

Die Fortschritte in der Röntgentechnik haben in den letzten 30 Jahren bei den

meisten Röntgenuntersuchungen zu einer erheblichen Herabsetzung der Dosis geführt. Besonders die Entwicklung empfindlicherer Film-Folien-Systeme, die moderne Generator- und Bildverstärkertechnik und neuerdings digitale Systeme tragen zur Verringerung der Strahlenexposition des Patienten bei einer notwendigen Röntgenuntersuchung bei. Der trotz dieser Fortschritte zu verzeichnende Anstieg der mittleren Strahlenexposition der Bevölkerung ist daher hauptsächlich auf die zunehmende Häufigkeit von Röntgenuntersuchungen zurückzuführen.

Die Dosiswerte für ein und dieselbe Untersuchungsart schwanken jedoch von Fall zu Fall stark. Ursache sind individuelle Unterschiede der Patienten, etwa ihr Körperbau und ihr Gewicht, aber auch medizinische und diagnostische Schwierigkeiten. Ein wesentlicher Faktor ist auch die Erfahrung der Ärzte und die Qualität ihrer Weiterbildung. Unterschiedliche Röntgentechnik bewirkt ebenfalls verschiedene Dosiswerte.

Mögliche Wirkungen ionisierender Strahlung

Aus den Folgen der Atombombenabwürfe in Hiroshima und Nagasaki weiß man, dass ionisierende Strahlen im Bereich hoher Dosen bösartige Erkrankungen wie Krebs oder Schädigungen von Ungeborenen im Mutterleib verursachen können. Steigt die Dosis, so steigt auch die Wahrscheinlichkeit für eine Krebsentstehung an. Verschiedene Gewebe und Organe haben dabei unterschiedliche Strahlenempfindlichkeiten.

Dies sind gesicherte Tatsachen. Diese Kenntnisse wurden allerdings nur bei Dosiswerten von 200 Millisievert und

darüber gewonnen. Solche Dosiswerte kommen in der Röntgendiagnostik üblicherweise nicht vor. Wie sich Strahlenexpositionen mit geringer Dosis auf die Gesundheit auswirken, darüber liegen keine gesicherten Erkenntnisse vor; teilweise ist man auf Vermutungen und Denkmodelle angewiesen. Eine theoretische Risikoabschätzung ist deshalb nur mit Einschränkung möglich.

Die Internationale Strahlenschutzkommission (ICRP), der namhafte Wissenschaftler aus allen Forschungsgebieten über ionisierende Strahlung angehören, geht von einem linearen Zusammenhang zwischen Dosis und Wirkung ohne Schwellenwert aus. Das bedeutet: Auch bei niedrigen Dosen können Schäden nicht ganz ausgeschlossen werden. Selbst kleinste Dosen haben ein – wenn auch geringeres – Risiko.

Die Wahrscheinlichkeit einer Krebsentstehung ist nicht für alle Personen gleich. Es gibt individuelle Unterschiede, beispielsweise bedingt durch stärkere oder schwächere Immunabwehr des Körpers gegen Krebszellen. Außerdem spielt das Alter der Betroffenen eine Rolle: Einerseits ist das Gewebe von älteren Menschen weniger anfällig gegenüber Strahlenwirkungen als das von jüngeren Personen. Andererseits ist die Entstehung einer Krebserkrankung mit einer Verzögerungszeit verbunden. Das ist mit ein Grund dafür, warum ältere Menschen weniger von den Strahlenrisiken der Röntgendiagnostik betroffen sind. Ihre Lebenserwartung ist oft kürzer als die jahrzehntelange Entstehungszeit eines strahlenbedingten Krebstumors.

Überwiegend werden Röntgenuntersuchungen an älteren Patienten durchgeführt, besonders solche mit einer hohen Dosis. Schon aus diesem Grund wäre es falsch, sämtliche Strahlenexpositionen beim Röntgen rechnerisch gleichmäßig über die gesamte Bevölkerung zu verteilen, um daraus ein mittleres Risiko pro Einwohner bestimmen zu wollen.

Risiken im Vergleich

Die Internationale Strahlenschutzkommission (ICRP) hat Risikofaktoren erarbeitet, mit deren Hilfe strahlenbedingte Risiken abgeschätzt werden können. Das betrifft sowohl die natürliche Strahlenexposition als auch Strahlenrisiken beim Röntgen. Mit Hilfe dieser Faktoren lässt sich beispielsweise das Risiko notwendiger Röntgenuntersuchungen mit Risiken durch andere Untersuchungsmethoden vergleichen. Daraus eine bestimmte Anzahl von Toten abzuschätzen, ist nicht zulässig, da nicht nur

Gerundete Mittelwerte der effektiven Dosis bei verschiedenen Untersuchungsarten (Angaben in Millisievert)

Zahnaufnahme	0,01	Galle	4
Knochendichtemessungen	0,01	Hamtrakt	5
Brustkorbaufnahme (Thorax)	0,03	Magen	10
Gliedmaßen	0,05	Darm	15
Kopf	0,1	Röntgenuntersuchung	
Hüfte	0,3	der Schlagadern	18
Mammografie (Brustuntersuchung)	0,5		
Becken	0,6	Computertomografie (CT)	
Wirbelsäule	1	CT Schädel	3
Bauchraum	1	CT Wirbelsäule	7
Röntgenuntersuchung der Venen	1	CT Brustkorb	10
		CT Bauchraum	20

wesentliche Faktoren unbekannt sind, sondern auch zu berücksichtigen ist, dass unterlassene Röntgenuntersuchungen schwere Krankheiten und sogar Todesfälle nach sich ziehen können. Die alleinige Abschätzung des Strahlenrisikos ohne Gegenüberstellung des Nutzens, der aus der Röntgendiagnostik erwächst, macht keinen Sinn.

Sinnvoll ist es dagegen, die ermittelten Strahlenrisiken mit anderen Risiken des täglichen Lebens zu vergleichen. In der Grafik sind relative Risiken angegeben, die für die Bewohner Deutschlands gelten. Mit diesen Angaben lässt sich das Strahlenrisiko beim Röntgen realistisch in die Skala anderer Risiken einordnen. Die Röntgendiagnostik sollte dennoch

nicht als kollektives Risiko betrachtet werden: Das Risiko bleibt auf den einzelnen Patienten beschränkt, der auch den individuellen Nutzen daraus zieht.

Wie wird das Strahlenrisiko verringert?

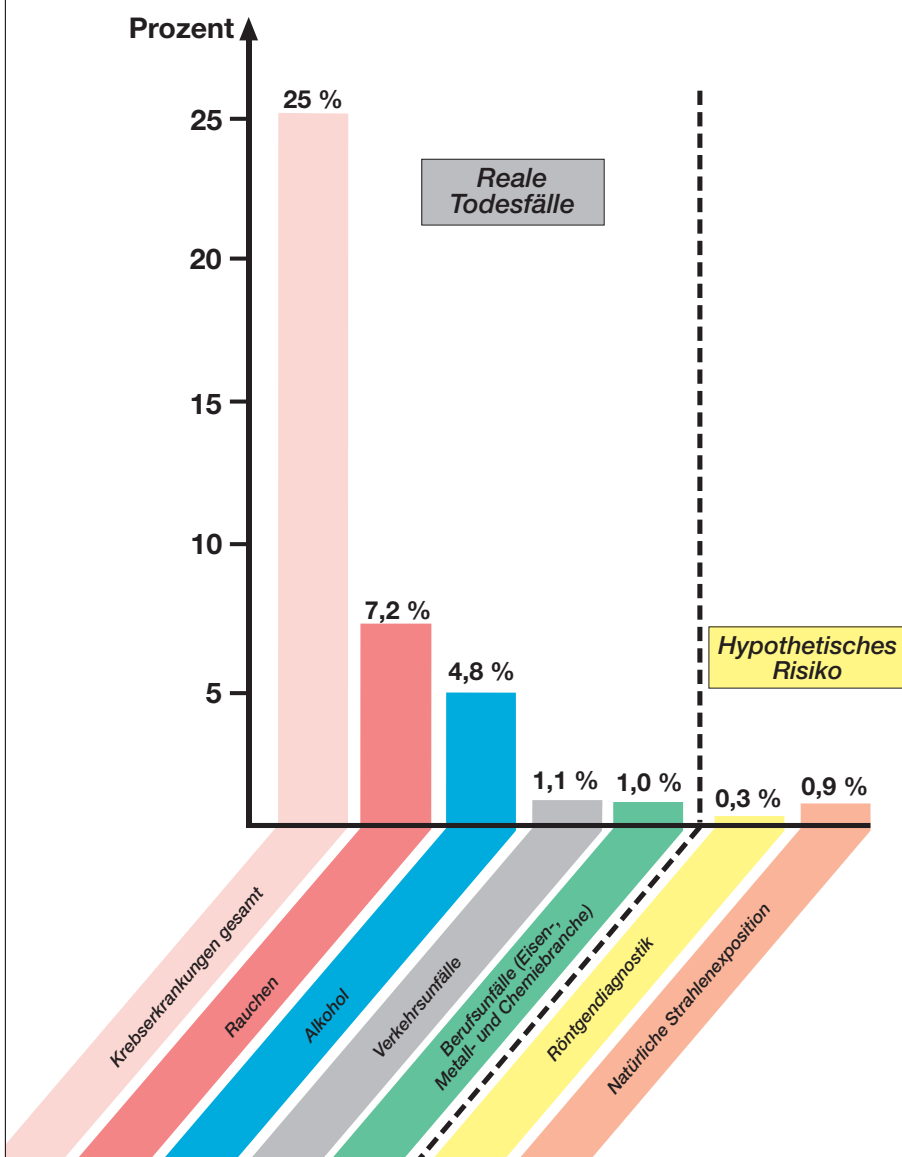
Zwar ist das Strahlenrisiko beim Röntgen gering im Vergleich zu anderen Risiken, dennoch muss nach Wegen gesucht werden, um es weiter zu verringern. Primäres Ziel muss es sein, unnötige Untersuchungen zu vermeiden und so die Anzahl an Röntgenuntersuchungen zu reduzieren.

Nutzen gegenüber Risiko abwägen

Bei jeder Röntgenuntersuchung sind stets der Nutzen für den einzelnen Patienten und dessen persönliche Risikofaktoren gegeneinander abzuwägen, die sich für ihn aus der Untersuchung ergeben.

Die individuellen Risiken des Rauchens oder einer gefährlichen Sportart beruhen auf freien Entscheidungen: Entscheidet man sich dagegen, so wird ihr Risiko zu Null. Lässt man jedoch eine ärztlich notwendige Röntgenuntersuchung nicht durchführen, so ist das Risiko, aus diesem Grund eine Krankheit gar nicht oder erst zu spät zu erkennen, höher als das mit der Röntgendiagnostik verbundene Strahlenrisiko. Unter diesen Gesichtspunkten können Nutzen und Risiko beim Röntgen gegeneinander abgewogen werden.

Wahrscheinlichkeit von Todesursachen im Vergleich



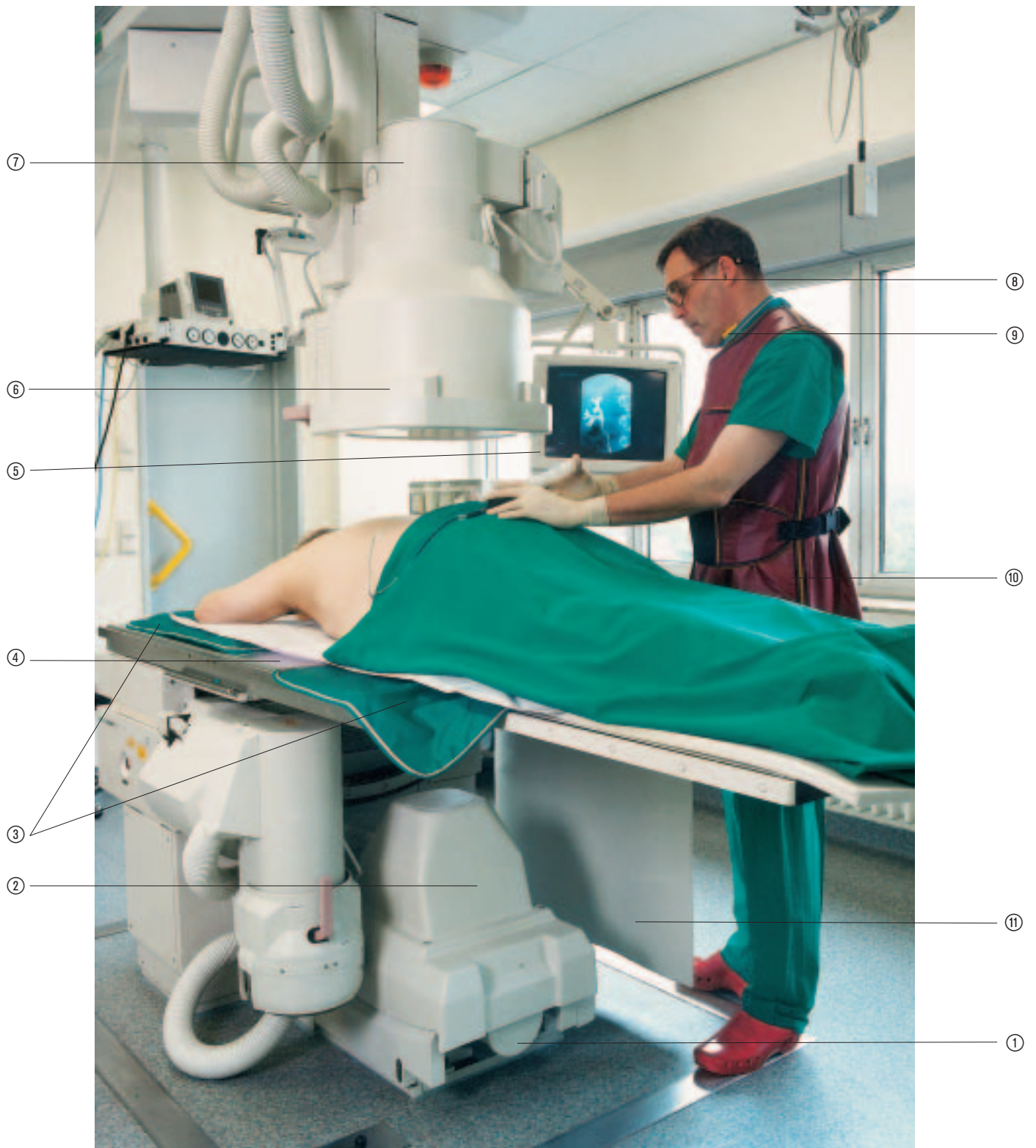
Viele Menschen setzen sich freiwillig – bewusst oder unbewusst – großen Risiken aus. Beispiele dafür sind das Rauchen, hoher Alkoholkonsum oder gefährliche Sportarten. Andererseits werden oft kleine, unfreiwillige Risiken emotional überbewertet. In der Grafik sind links als *reale* Todesfälle die Zahlen der tatsächlich und nachweislich an den verschiedenen Ursachen Verstorbenen angegeben. Das strahlenbedingte Risiko (rechts) ist als *hypothetisches* Risiko eine rein rechnerisch ermittelte Größe, die auf Annahmen (Hypothesen) beruht.

QUELLEN: Statistisches Jahrbuch der Bundesrepublik 1993, ICRP 60, BfS

Röntgenuntersuchungen sollten nur durchgeführt werden, wenn sie zu diagnostischen Aussagen führen, die auch Folgen für die Art der Behandlung haben. Darüber hinaus ist stets zu überlegen, ob mit alternativen Untersuchungsverfahren ohne Anwendung von Röntgenstrahlen (wie z.B. der Sonografie, Endoskopie oder der Magnet-Resonanz-Tomografie) nicht gleichwertige diagnostische Informationen gewonnen werden können.

Die Dosis für eine Röntgenuntersuchung lässt sich reduzieren, wenn alle Maßnahmen der Qualitätssicherung ergriffen werden, die sowohl die Apparatetechnik als auch die Durchführung der Untersuchungen umfassen. Solche Maßnahmen sind durch **Röntgenverordnung** vorgeschrieben: Selbstverständlich muss die Röntgeneinrichtung in technisch einwandfreiem Zustand sein. Ihre ordnungsgemäße Funktion wird durch regelmäßige Konstanzprüfungen überwacht. In den für alle Ärzte verbindlichen „Leitlinien der Bundesärztekammer zur Qualitätssicherung in der Röntgendiagnostik“ sind medizinische und technische Hinweise zur optimalen Einstellung von Röntgenaufnahmen und zur Durchführung von Durchleuchtungen beschrieben.

Die „**Ärztlichen Stellen**“ als Teil der berufsständischen Selbstverwaltung fordern von allen radiologisch tätigen Ärzten regelmäßig stichprobenartig Patientenaufnahmen an. Diese beurteilen sie nach technischer Bildqualität und medizinischer Aussagekraft. Den Ärzten werden gegebenenfalls Vorschläge zur Verringerung der Strahlensexposition gemacht.



Beispiel: Urologische Durchleuchtung: Röntgenuntersuchungen, bei denen Durchleuchtungen notwendig sind, sind mit einer höheren Strahlendosis verbunden. Es werden daher mehrere Maßnahmen zur Herabsetzung der Dosis ergriffen: Moderne Generatoren erzeugen statt kontinuierlicher eine gepulste Strahlung, die zur Erzeugung des Bildes ausreicht. Ein elektronischer Bildverstärker mit anschließender Fernsehleinheit verstärkt das Durchleuchtungsbild, das auf einem Fernsehmonitor im nur schwach abgedunkelten Raum sichtbar ist. Bleigummidecken – hier *unter* dem Patienten – schützen nicht untersuchte Körperbereiche vor der Strahlung, die in diesem Fall von unten kommt.

Der Arzt schützt sich durch eine Bleiglasbrille, einen Schilddrüsenschutz, eine rundum schützende Bleigummischürze sowie zusätzlich durch eine Bleigummidecke, die zwischen ihm und der Röntgenröhre am Untersuchungstisch angebracht ist.

- (1) Röntgenröhre
- (2) Tiefenblende zur Begrenzung des Röntgenstrahlbündels
- (3) Bleigummi-Abschirmung zum Schutz nicht untersuchter Körperbereiche des Patienten
- (4) Strahlentransparente Patientenlagerungsplatte
- (5) Fernsehmonitor
- (6) Elektronischer Bildverstärker
- (7) Fernseh-Aufnahmeröhre
- (8) Bleiglasbrille des Untersuchers mit Seitenschutz
- (9) Schilddrüsenschutz
- (10) Strahlenschutzschürze des Untersuchers (Rundum-Schürze)
- (11) Bleigummi-Lamellen zum Strahlenschutz des Untersuchers

Datum	Art der Anwendung/ untersuchte Körperregion	Zahnarzt, Arzt- oder Krankenhausstempel Unterschrift	RÖNTGEN-PASS nach § 28 Abs. 2 der Röntgenverordnung

Dieser Röntgenpass dient dazu, Ihren Arzt/Zahnarzt über Ihre früheren Röntgenuntersuchungen zu informieren. Alle Röntgenuntersuchungen sollen in den Pass eingetragen werden. Legen Sie diesen Pass daher vor jeder Röntgenuntersuchung vor.

Das Führen des Röntgenpasses ist freiwillig, wird jedoch von Ärzten, Krankenkassen und Strahlenschutzbehörden empfohlen.



Röntgenuntersuchungen, bei denen nur **Röntgenaufnahmen** angefertigt werden, sind mit vergleichsweise niedrigen Dosiswerten verbunden – wie etwa die Untersuchung des Kopfes, der Gliedmaßen oder hier das Bild des Brustkorbes. Stets sollte mit einer möglichst geringen Dosis die Bildqualität erzielt werden, die ausreicht, um die erforderlichen Strukturen für die Diagnose sichtbar zu machen. Es ist nicht Ziel des Röntgens, Bilder in größter Zeichenschärfe zu erzeugen. Dies wäre durch Erhöhen der Dosis ohne weiteres möglich, zur diagnostischen Beurteilung des Bildes ist es aber oft nicht erforderlich.

Eine Bleischürze schützt die nicht untersuchten strahlenempfindlichen Körperteile des Patienten.

Was können Sie selbst tun?

Auch Sie als Patient können einiges tun, um die Anzahl unnötiger Röntgenaufnahmen zu verringern und den Strahlenschutz zu optimieren:

- Sagen Sie dem Arzt, ob in der letzten Zeit bei Ihnen bereits ähnliche Röntgenuntersuchungen gemacht worden sind! Ärztliche und zahnärztliche Praxen und Kliniken, die Röntgenuntersuchungen durchführen, müssen gemäß § 28 RÖV einen Röntgenpass bereithalten, um ihn den Patientinnen und Patienten anzubieten. Lassen Sie sich bitte diesen Pass aushändigen und legen Sie ihn zu jeder Untersuchung wieder vor.
- Bringen Sie Ihrem Arzt frühere Aufnahmen mit oder lassen Sie diese anfordern! Ein Arzt ist verpflichtet, von ihm angefertigte Röntgenaufnahmen bzw. Kopien davon dem weiterbehandelnden Arzt oder dem Patienten *vorübergehend leihweise* zu überlassen. Sie sind aber verpflichtet, diese zurückzugeben. Sie können – auch als Privatpatient – kein Eigentumsrecht an den Röntgenbildern erwerben.
- Lassen Sie sich von Ihrem Arzt die Notwendigkeit der geplanten Röntgenuntersuchung erklären!
- Frauen sollten während einer Schwangerschaft nur in besonders begründeten Ausnahmefällen geröntgt werden: Sagen Sie dem Arzt *vor* der Röntgenuntersuchung, ob eine Schwangerschaft besteht oder vermutet wird! (Der Arzt ist nach der Röntgenverordnung verpflichtet, die Frage nach einer Schwangerschaft zu stellen).
- Achten Sie bei der Aufnahme darauf, daß an den Strahlenschutz für die nicht untersuchten Körperteile gedacht wird (z.B. Bleischürze, Keimdrüsenchutz)!