

Begriffe und Benennungen in der radiologischen Technik

Radioskopie und Radiographie

DIN
6814
Teil 9

Terms and definitions in the field of radiological technique;
radioscopy and radiographie

Ersatz für Ausgabe 10.72 und
DIN 6814 T 90/05.77

Aufgestellt vom Normenausschuß Radiologie im DIN Deutsches Institut für Normung e.V. in Arbeitsgemeinschaft mit der Deutschen Röntengesellschaft.

Inhalt

	Seite
1 Abbildungsverfahren	1
2 Abbildungsgeometrie	1
3 Bildgebung	3
4 Streustrahlenraster	3
5 Elektronenoptischer Röntgen-Bildverstärker	4
6 Röntgen-Verwischungstomographie	5
7 Röntgen-Computertomographie	6

1 Abbildungsverfahren

Anmerkung: Die Abbildungsverfahren umfassen radiographische und radioskopische Verfahren.

1.1 Projektionsradiographie

Die Projektionsradiographie ist ein Röntgenaufnahmeverfahren, bei dem unter Anwendung von Zentralprojektionen Überlagerungsbilder erzeugt werden.

1.1.1 Projektionsradiogramm

Ein Projektionsradiogramm ist die Aufzeichnung eines mit der Projektionsradiographie erzeugten Bildes.

1.2 Röntgentomographie (Schichtaufnahmeverfahren)

Die Röntgentomographie ist ein Röntgenaufnahmeverfahren zur Darstellung einer ausgewählten Schicht oder mehrerer ausgewählter Schichten des Objektes.

1.2.1 Röntgentomogramm

Ein Röntgentomogramm ist die Aufzeichnung eines mit der Röntgentomographie erzeugten Bildes.

1.2.2 Röntgentomographische Schicht

Die röntgentomographische Schicht (kurz: Objektschicht) ist der bei der Röntgentomographie bevorzugt dargestellte Objektbereich.

2 Abbildungsgeometrie

2.1 Optisch wirksamer Brennfleck

Der optisch wirksame Brennfleck ist die Projektion des elektronischen Brennflecks (siehe DIN 6814 Teil 6/10.63, Abschnitt 1.2.1.5.3) parallel zur Verbindungslinie Fokus-Objektelement auf die Bildaufgangsebene.

2.2 Optischer Brennfleck (kurz: Brennfleck)

Der optische Brennfleck ist die rechtwinklige Parallelprojektion des elektronischen Brennflecks auf eine zum Zentralstrahl senkrechte Ebene.

Anmerkung: Die Größe des optischen Brennflecks wird nach DIN 6823 Teil 1 und Teil 2 bestimmt. Sie ist ein Kennzeichen des Strahlerbrennflecks.

2.3 Fokus

Der Fokus ist der Mittelpunkt (Flächenschwerpunkt) des elektronischen Brennflecks.

2.4 Zentralstrahl in der Röntgendiagnostik

In der Röntgendiagnostik ist der Zentralstrahl der vom Fokus ausgehende, durch die Mitte des Strahlenaustrittsfensters des Strahlers verlaufende Strahl.

Anmerkung: Es gibt spezielle Strahlerkonstruktionen (z. B. mit Rundstrahlröhren), bei denen kein Zentralstrahl existiert.

2.5 Senkrechtstrahl

Der Senkrechtstrahl ist das Lot vom Fokus auf die Bildaufgangsebene.

2.6 Nutzstrahlenbündel in der Röntgendiagnostik

In der Röntgendiagnostik ist das Nutzstrahlenbündel die Gesamtheit aller direkt von der abbildenden Strahlenquelle (bei Röntgenröhren: dem elektronischen Brennfleck) ausgehenden geometrischen Strahlen innerhalb des Bereiches, der durch die äußeren Verbindungsgeraden zwischen der Strahlenquelle und den wirksamen Kanten des Blendensystems begrenzt wird (Nutzstrahlenbereich nach DIN 6814 Teil 2/01.80, Abschnitt 4.2.1).

Anmerkung: Bei asymmetrischer Einblendung durch ein Blendensystem fällt die Achse nicht mit dem Zentralstrahl zusammen.

Fortsetzung Seite 2 bis 10

Normenausschuß Radiologie (NAR) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

2.7 Blendenhalbschatten

Der Blendenhalbschatten ist der Randbereich des Nutzstrahlenbündels, der alle Punkte umfaßt, die nur mit einem Teil der Strahlenquelle (bei Röntgenröhren: des elektronischen Brennflecks) geradlinig verbunden werden können, ohne daß die Verbindungslinie von einem Blendenteil geschnitten wird.

2.8 Nutzstrahlenfeld in der Röntgendiagnostik

In der Röntgendiagnostik ist das Nutzstrahlenfeld die Schnittfläche des Nutzstrahlenbündels mit einer anzugebenden Fläche.

2.9 Geometrische Feldgröße in der Röntgendiagnostik

In der Röntgendiagnostik ist die geometrische Feldgröße der Flächeninhalt des Nutzstrahlenfeldes in einer Ebene, die die Achse des Nutzstrahlenbündels in einem anzugebenden Abstand vom Fokus senkrecht schneidet.

2.10 Bildauffangebene

Die Bildauffangebene ist diejenige Ebene, die die bildauffangende Schicht im Auftreffpunkt des interessierenden Röntgenstrahls tangiert.

Anmerkung: Bei ebenen Bildauffangschichten fallen alle den einzelnen Auftreffpunkten zugeordneten Bildauffangebene in eine Ebene zusammen.

2.11 Durchstrahlungsdicke

Die Durchstrahlungsdicke ist die Dicke des interessierenden Objektteils in Richtung eines vom Fokus ausgehenden Strahls des Nutzstrahlenbündels.

2.12 Fokus-Film-Abstand (FFA)

Der Fokus-Film-Abstand (FFA) ist der Abstand zwischen dem Fokus und dem Auftreffpunkt der Achse des Nutzstrahlenbündels auf den Film.

2.13 Fokus-Objekt-Abstand (FOA)

Der Fokus-Objekt-Abstand (FOA) ist der Abstand zwischen dem Fokus und dem Schnittpunkt der Achse des Nutzstrahlenbündels mit der Ebene, die parallel zur Bildauffangebene verläuft und den interessierenden Objektpunkt enthält.

Anmerkung: Der Abstand eines Objektpunktes vom Fokus ist also nur dann gleich dem FOA, wenn der Punkt auf der Achse des Nutzstrahlenbündels liegt.

2.14 Objekt-Film-Abstand (OFA)

Der Objekt-Film-Abstand (OFA) ist die Differenz zwischen Fokus-Film-Abstand und Fokus-Objekt-Abstand.

2.15 Bezeichnungen für Projektionsradiogramme nach der Strahlenrichtung

2.15.1 Raumorientierte Bezeichnungen

2.15.1.1 Vertikalaufnahme

Eine Vertikalaufnahme ist eine Röntgenaufnahme mit vertikal verlaufendem Zentralstrahl.

2.15.1.2 Horizontalaufnahme

Eine Horizontalaufnahme ist eine Röntgenaufnahme mit horizontal verlaufendem Zentralstrahl.

2.15.2 Objektorientierte Bezeichnungen

Anmerkung: Die aus anatomischen Beschreibungen herührenden Begriffe sagittal und frontal sollten bei der Projektionsradiographie nicht verwendet werden, da erfahrungsgemäß Verwechslungen möglich sind.

2.15.2.1 Antero-posteriore Projektion bzw. postero-anteriore Projektion

Bei der antero-posterioren (a.p.) bzw. postero-anterioren (p.a.) Projektion liegt die bildwandelnde Schicht senkrecht zur Medianebene und parallel zur Körperlängsachse. Der Zentralstrahl fällt mit dem Senkrechtstrahl zusammen und zielt auf den Mittelpunkt der bildwandelnden Schicht.

2.15.2.2 Laterale Projektion

Bei der lateralen Projektion liegt die bildwandelnde Schicht parallel zur Medianebene. Der Zentralstrahl fällt mit dem Senkrechtstrahl zusammen und zielt auf den Mittelpunkt der bildwandelnden Schicht.

2.15.2.3 Axiale Projektion

Bei der axialen Projektion liegt die bildwandelnde Schicht senkrecht zur Körperlängsachse oder zur Längsachse eines abzubildenden Körperteils. Der Zentralstrahl fällt mit dem Senkrechtstrahl zusammen und zielt auf den Mittelpunkt der bildwandelnden Schicht.

2.15.2.4 Tangentiale Projektion

Bei der tangentialen Projektion fällt der Zentralstrahl mit dem Senkrechtstrahl zusammen und zielt auf den Mittelpunkt der bildwandelnden Schicht. Der Zentralstrahl trifft die Körperoberfläche annähernd tangential.

2.15.2.5 Schrägprojektion

Bei der Schrägprojektion verläuft der Zentralstrahl nicht parallel oder senkrecht zur Medianebene bzw. der Senkrechtstrahl verläuft außerhalb des Mittelpunktes der bildwandelnden Schicht.

2.16 Bezeichnungen für Röntgentomogramme

Die Bezeichnungen für Tomogramme geben die Lage der Schichtebene zur Körperlängsachse und, soweit erforderlich, die Richtung des Strahlenganges an.

2.16.1 Longitudinaltomogramm

Ein Longitudinaltomogramm ist ein Tomogramm, bei dem die dargestellte Schicht parallel zur Körperlängsachse liegt oder diese enthält.

2.16.2 Schrägtomogramm

Ein Schrägtomogramm ist ein Tomogramm, bei dem die dargestellte Schicht schräg zur Körperlängsachse liegt.

2.16.3 Transversaltomogramm

Ein Transversaltomogramm ist ein Tomogramm, bei dem die dargestellte Schicht senkrecht zur Körperlängsachse liegt.

2.17 Schichtfläche

Die Schichtfläche ist die Bezugsfläche in der Objektschicht, die bei der Tomographie abgebildet wird.

Anmerkung: Diese Fläche ist in der Praxis nicht immer eben, obgleich dies im allgemeinen angestrebt wird. Es gibt auch Sonderfälle, in denen gekrümmte Flächen abgebildet werden sollen.

2.18 Schichtebene

Die Schichtebene ist der Sonderfall einer ebenen Schichtfläche.

2.19 Schichtabstand

Der Schichtabstand ist der Abstand benachbarter paralleler Schichtebenen eines Satzes zusammengehöriger Tomogramme.

2.20 Schichttiefe

Die Schichttiefe ist der Abstand der Schichtebene von einem auf den Patienten bezogenen Punkt.

Anmerkung: Als Bezugspunkt wird häufig ein Punkt der Patientenlagerungsfläche (Tischoberfläche) benutzt.

2.21 Einstelltiefe

Die Einstelltiefe ist der Abstand der Schichtebene von einem auf das Gerät bezogenen Punkt.

3 Bildgebung

3.1 Vergrößerungsfaktor bei der Projektionsradiographie

Bei der Projektionsradiographie ist der Vergrößerungsfaktor das Verhältnis des Fokus-Film-Abstandes zum Fokus-Objekt-Abstand bzw. des Fokus-Leuchtschirm-Abstandes zum Fokus-Objekt-Abstand.

Anmerkung: Der Vergrößerungsfaktor hat jeweils nur für diejenigen Objektteile den gleichen Wert, die in einer zur Bildaufnahmeebene parallelen Ebene liegen.

3.2 Verzeichnungsgrad bei der Projektionsradiographie

Bei der Projektionsradiographie ist der Verzeichnungsgrad V der Absolutbetrag des Verhältnisses der Differenz zur Summe der Abbildungsmaßstäbe a_1 und a_2 zweier Objektteile:

$$V = \frac{a_1 - a_2}{a_1 + a_2}$$

Unter Verzeichnung versteht man die Abbildung von strukturell zusammengehörenden Objektteilen mit unterschiedlichen Vergrößerungsfaktoren.

Anmerkung: Ein unverzeichnetes Röntgenbild gibt es also nur von einem Objekt, dessen Ausdehnung in der zum Senkrechtstrahl parallelen Richtung zu vernachlässigen ist.

3.3 Aufnahmedauer

Die Aufnahmedauer ist das Zeitintervall vom Beginn bis zum Ende der Aufnahme.

3.4 Expositionsdauer

Die Expositionsdauer ist die Summe aller Zeitintervalle, in denen im Verlauf der Aufnahmedauer Röntgenstrahlung wirksam ist.

Anmerkung: Bei Systemen mit gepulster Röntgenstrahlung ist z. B. die Expositionsdauer erheblich kleiner als die Aufnahmedauer.

3.5 Bilddiskrepanz

Die Bilddiskrepanz ist die Abweichung der durch das Bild dargestellten Verteilung der bildgebenden Größe des Objektes von der Verteilung der bildgebenden Größe in einem ungestörten Bild.

Anmerkung: Die Bilddiskrepanz ergibt sich aus den Bildübertragungseigenschaften des Systems, aus dem Quantenrauschen der Röntgenstrahlung, den Rauscheigenschaften des Systems und nicht-idealen Aufnahmebedingungen.

3.6 Röntgenbildunschärfe bei der Projektionsradiographie

Bei der Projektionsradiographie hat die Röntgenbildunschärfe folgende Ursachen:

- die endliche Ausdehnung der abbildenden Strahlenquelle (bei Röntgenröhren: Brennfleck): geometrische Unschärfe

- die Eigenschaften der bildwandelnden Schichten (Film, Film-Folien-Kombination, Leuchtschirm u. a.): innere Unschärfe
- die Relativbewegung zwischen Objektteil, Strahlenquelle und bildwandelnder Schicht während der Aufnahmedauer bzw. der wirksamen Integrationsdauer des Strahlungsempfängers: Bewegungsunschärfe

Aus diesen Teilunschärfen resultiert die Gesamtunschärfe.

3.7 Rauschen

Das Rauschen ist die aus Zufallsprozessen resultierende Schwankung der Verteilung der die Bildinformation liefernden physikalischen Größen im Bildraum (siehe DIN 6814 Teil 14/08.81, Abschnitt 1.3).

Anmerkung: Wegen der Gültigkeit des Ergoden-Theorems der mathematischen Statistik kann das Rauschen dadurch ermittelt werden, daß der Mittelwert von vielen (zeitlich unterschiedlichen) Aufnahmen desselben Objektes von einer Aufnahme in Punkt-zu-Punkt-Zuordnung subtrahiert wird. Es ist mit zwei grundsätzlich unterschiedlichen Ursachen für das Rauschen zu rechnen: die im System enthaltenen Rauschquellen (z. B. thermisches Rauschen bei der Erfassung der bildgebenden Größe) und die Quantenfluktuation der Röntgenstrahlung.

3.8 Artefakte

Artefakte sind Anteile der Bilddiskrepanz, welche nicht durch Rauschen erklärt werden.

Anmerkung 1: Artefakte werden z. B. hervorgerufen durch:

- Patientenbewegung während der Aufnahmezeit
- oszillierende MTF (Kantenverdopplung).

Anmerkung 2: Im Falle der Röntgen-Computertomographie werden Artefakte z. B. weiter hervorgerufen durch:

- Aufhärtung des Röntgenstrahlenspektrums bei der Objektdurchstrahlung
- Mitteilungseffekt infolge strahlengeometrischer Einflüsse (Teilvolumeneffekt, Divergenz der Strahlenbündel)
- Computerbedingte Diskretisierung und Digitalisierung der Meßwerte.

4 Streustrahlenraster

4.1 Streustrahlenraster (kurz: Raster)

Streustrahlenraster (siehe DIN 6826) sind periodische Anordnungen von Materialien unterschiedlichen Strahlenschwächungsvermögens, die dem Zweck dienen, die im Objekt entstehende Streustrahlung bevorzugt zu schwächen.

Anmerkung: Raster bestehen aus Absorberlamellen (z. B. Bleilamellen), die in regelmäßigen Abständen nebeneinander angeordnet sind. Zwischen den Absorberlamellen befindet sich ein schwach absorbierender Stoff, das Schachtmittel (z. B. Aluminium, Kunststoff, Papier).

4.2 Linienraster

Ein Linienraster ist ein Raster mit einer Lamellenschar, dessen Längskanten parallel zueinander verlaufen.

4.3 Kreuzraster

Ein Kreuzraster ist ein Raster, der aus zwei übereinander gelegten, gekreuzten Linienrastern hergestellt ist.

4.4 Parallelraster

Ein Parallelraster ist ein Raster, dessen Lamellenebenen parallel sind.

