

# Inhaltsverzeichnis

<b>1 Abstract</b>	<b>2</b>
<b>2 Diagnostik</b>	<b>2</b>
2.1 Röntgenaufnahme . . . . .	2
2.1.1 Film-Folientechnik . . . . .	2
2.1.2 Speicherfolien . . . . .	2
2.1.3 Flachdetektoren . . . . .	2
2.2 Röntgendurchleuchtung (Fluoroskopie) . . . . .	3
2.2.1 Dynamische Festkörperdetektoren . . . . .	3
2.3 Strahlenbelastung für Röntgenaufnahmen und Fluoroskopien . . . . .	3
2.4 Computertomographie . . . . .	3
<b>3 X-Ray Therapie</b>	<b>3</b>
3.1 Allgemein . . . . .	3
3.2 Röntgentherapie . . . . .	3
3.3 Funktionsweise der verwendeten Geräte . . . . .	3
3.4 Anwendung und Arten von Behandlungsmethoden . . . . .	3
3.5 Sicherheitsrisiken . . . . .	3
<b>4 Zusammenfassung</b>	<b>3</b>

SEAS TU [?] dsgadggüs

## 1 Abstract

## 2 Diagnostik

Röntgenaufnahmen sind seit der Entdeckung 1895 ein fixer Bestandteil der Medizin. Vorallem Fortschritte in der Computertechnologie ermöglichen es, immer bessere bildgebende Verfahren zu entwickeln, die die Breite der radiologischen Untersuchungen enorm vergrößert haben. Mit bis zu 80 % stellen großflächige radiografische Aufnahmen von Organen Skelett und Lunge die Hauptanteil in der radiologischen Diagnostik dar [?].

### 2.1 Röntgenaufnahme

Bis heute stellt die Film- und Folientechnik eine weit genutzte Technik in der Diagnostik dar. Der Vorteil hierbei liegt hierbei bei der einfachen technik für die Aufnahme, der hohen Bildqualität, sowie preiswerten Verhältnis der Nutzen zu den Kosten. Allerdings wird diese Technik in Industrieländern durch digitale Detektoren ersetzt, aufgrund der schlechen Möglichkeit für die Nachbearbeitung, der aufwenigen chemischen Entwicklung, sowie des hohen Dosisbedarfs [?].

#### 2.1.1 Film-Folientechnik

Ausgang ist hierbei ein Film oder ein Fluoreszenzschirm als Empfänger für das Bild. Trifft Röntgenstrahlung auf den Film, färbt sich dieser schwarz, je nach Dosis der Strahlung. Tifft die Strahlung auf Knochen oder Gewebe, wird diese absorbiert und und erscheint im Bild weiß oder gräulich. Da die Bildsignal direkt proportional zur Strahlungs dosis ist, so muss eine hohe Dosis aufgebracht werden, um gute Bilder zu erzeugen. Die System ist optimiert worden, indem man für den Film Verstärkerfolien und für das Fluoreszentild den Röntgenbildverstärker entwickelt hat [?].

#### 2.1.2 Speicherfolien

Bei dieser Technologie werden anstatt von Röntgenfilmen, Speicherfolien belichtet [?]. Die Strahlung hebt die Elektronen in der Kristallstruktur in ein höheres Energieniveau, wo diese für mehrere Stunden verweilen können. Um die Information auszulesen, wird die Folie wird aus der Kasette entfernt und mittels eines Laserstrahls abgetastet. Bei diesem Vorgang kehren die Elektronen unter Abgabe von Fluoreszenzlicht in ihren Ausgangszustand zurück. Dieses Licht wird von Photodetektoren detektiert, welche im nächsten Schritt dieses in elektrische Signale umwandeln und digitalisieren. Nachdem der Vorgang beendet ist, kann die Folie mithilfe von sichtbarem Licht in den Ausgangszustand zurückversetzt und in die Kasette zurückgegeben werden [?].

#### 2.1.3 Flachdetektoren

Bei Flachdetektoren mit direkter Wandlung kommt es aufgrund einer Selenschicht zu sofortigen Umwandlung von Röntgenquanten in elektrische Ladung. Trifft ein Röntgenquant auf die Schicht, wird eine Ladung erzeugt, in einem Kondensator gespeichert wird. Mithilfe eines Analog-Digital-Wandlers wird die Ladung weitergeleitet und kann zeilenweise ausgelesen werden. Somit kann ein digitales Bild erstellt werden [?].

Bei den Detektoren mit direkter Wandlung liegt eine Szintillatorschicht aus Cäsiumjodid auf Siliziumphotodioden, die als Matrix angeordnet sind. In der Szintillatorschicht werden die Röntgenquanten in Lichtquanten umgewandelt, welche auf Detektorelemente umgeleitet werden. Die Ladung wird aus den Photodioden ausgelesen und mithilfe eines Analog-Digital-Wandlers in ein digitales Bild umgewandelt [?].

## 2.2 Röntgendurchleuchtung (Fluoroskopie)

### 2.2.1 Dynamische Festkörperdetektoren

Diese nutzen ebenso Cäsiumjodid als Szintillator und erlauben den Betrieb nahe bei starken Magnetfeldern, zum Beispiel wie bei Kernspintomographen. Sie sind geeignet für die Aufnahme von 3D-Bildern, aufgrund ihrer verzerrungs- und gleichmäßigen Bilddarstellung. Anwendung finden sie in der Zahn- und HNO-Medizin, sowie bei Durchleuchtung und Angiographie [?].

## 2.3 Strahlenbelastung für Röntenaufnahmen und Fluoroskopien

Für die Untersuchungen mittels Röntgenaufnahmen und Fluoroskopien gelten je nach Anwendungsbereich am Körper unterschiedliche Richtwerte. Die Strahlungsdosis wird in der SI-Einheit 'Gray', abgekürzt 'Gy' angegeben. Für Messungen am Skelett gilt eine maximale Empfänger-dosis von  $\leq 10 \mu\text{Gy}$  / Bild. Für den Rumpf und Kopf gelten  $\leq 5 \mu\text{Gy}$ , sowie für die digitale Durchleuchtung  $\leq 0.6 \mu\text{Gy/s}$ . Bei digitalen mammographischen Untersuchungen liegen die Grenzwerte bei  $\leq 75 \mu\text{Gy}$  und  $\leq 100 \mu\text{Gy}$  [?].

## 2.4 Computertomographie

# 3 X-Ray Therapie

### 3.1 Allgemein

### 3.2 Röntgentherapie

Die Röntgentherapie hat sich in dem letzten Jahrhundert als einer der wichtigsten medizinischen Instrumente etabliert. Vorallem im Bereich der Krebsbehandlung bietet sie eine gezielte und operationfreie Methode um lokal Zellenstrukturen zu verändern. Im Laufe einer Krebsbehandlung werden über 50% ?? der Patienten mit einer Form der Röntgentherapie behandelt. Meist wird dies in Kombination mit einer präzisen Diagnostikmethode, wie der im Kapitel 2 behandelten Computer Tomographie (CT), sowie der Magnetresonanztomographie (MRT) oder Positron Emissions Tomographie (PET) vollzogen.

### 3.3 Funktionsweise der verwendeten Geräte

### 3.4 Anwendung und Arten von Behandlungsmethoden

### 3.5 Sicherheitsrisiken

## 4 Zusammenfassung

## Literatur