



Neue Röntgentechnologie: Dunkelfeld-Röntgen

Die neue Röntgentechnologie arbeitet dabei mit einer erheblich geringeren Strahlendosis, nämlich lediglich einem fünfzigstel der Strahlen wie herkömmliche Computertomographen. Dieser Fortschritt erlaubt den Einsatz in deutlich breiteren medizinischen Anwendungen, eine Optimierung der Früherkennung sowie des Therapieverlaufs von chronisch obstruktiven Lungenerkrankungen.

Während herkömmliche Röntgen-Bildgebung darauf abzielt das Röntgenlicht auf seinem Weg durch den Körper abzuschwächen, nutzt die Dunkelfeld-Technologie die Anteile des Röntgenlichts, die gestreut und vom geraden Weg abgelenkt werden. Diese bleiben bei den konventionellen Röntgenverfahren unbeachtet und somit ungenutzt. Das Dunkelfeld-Röntgen bedient sich demnach am physikalischen Phänomen der Streuung, wobei sich das Röntgenlicht wie eine Welle verhält. Für Untersuchungen mit sichtbarem Licht wird das gestreute Licht schon seit längerer Zeit genutzt, nämlich beim Verfahren der Dunkelfeldmikroskopie. Dadurch können Strukturen nahezu transparenter Objekte mit sichtbarem Licht durchleuchtet und somit sichtbar gemacht werden, sodass diese als helle Strukturen vor einem dunklen Hintergrund erscheinen.

Da sich für Röntgenlicht keine geeigneten Linsen herstellen lassen und sich das Mikroskopverfahren somit nicht übertragen lässt, nutzt die Röntgen-Dunkelfeld-Bildgebung Gitter als optische Elemente. Durch die Anordnung feiner Gitterlinien, die aufgrund der kleinen Wellenlängen nur wenige Mikrometer dünn sind, überlagern sich die Lichtwellen und das Röntgenlicht tritt durch die verschiedenen Öffnungen auf das Objekt hindurch. Durch diese Interferenz bilden sich Muster aus hellen und dunklen Bereichen, die durch den Einsatz eines Detektors oder eines fotografischen Films sichtbar gemacht werden können. Das Untersuchungsobjekt, das dem Licht ausgesetzt ist, verändert diese Muster, so dass man aus daraus auf die Struktur des Objekts schließen kann.

Für die Dunkelfeld-Bildgebung mit Röntgenlicht kommen insgesamt drei Gitter in Einsatz. Das Röntgenlicht wird dabei von einer konventionellen Röntgenröhre produziert, durchquert die drei Gitter und wird zuletzt von einem Detektor erfasst. Der Detektor löst dabei den Röntgenfilm einer herkömmlichen Röntgenaufnahme ab und arbeitet vergleichsweise wie der Chip einer Digitalkamera. Der Patient befindet sich bei einer solchen Röntgenuntersuchung zwischen dem zweiten und dem dritten Gitter. Am Röntgendetektor bildet sich daraufhin ein konventionelles Röntgenbild ab, das durch ein dünnes Streifenmuster überlagert ist. Hinzukommt, dass die Streuung das entstandene Muster zusätzlich abschwächt, so dass einzelne Körper-/Bildbereiche je nach Ablenkung der gestreuten Strahlen stärker bzw. schwächer abgebildet werden.

Besonders stark lässt sich die Streuung an Grenzflächen zwischen Materialien mit verschiedenen Dichten, wie z.B. zwischen Luft und Gewebe, erkennen. Die Dunkelfeld-Bildgebung mit Röntgenlicht, dieses gestreute Röntgenlicht zu analysieren und aus den Messergebnissen auf die entsprechenden Gewebestrukturen zu schließen. Auf diese Weise lassen sich in einem Dunkelfeldbild der Lunge Bereiche mit funktionsfähigen, luftgefüllten Lungenbläschen klar von Regionen differenzieren, in denen weniger oder kaum funktionsfähige Lungenbläschen existieren. Sie kann so helfen, Veränderungen der Lungenbläschen zu diagnostizieren und damit einen wichtigen Beitrag zur Diagnostik von Lungenerkrankungen leisten.

INNOVATIVE FORSCHUNGS- ANSÄTZE

- ◇ **Forschungsinstitut:**
TU München
- ◇ **Technologie:**
Dunkelfeld-Röntgen
- ◇ **Anwendungsfeld:**
Früherkennung von
Lungenerkrankungen
- ◇ **Vorteile:**
weniger
Strahlenbelastung

Früherkennung

Optimierung des Thera-
pieverlaufs
- ◇ **Ansprechpartner:**
Prof. Dr. Franz Pfeiffer
- ◇ **Website:**
<https://www.bioengineering.tum.de/>

Sie interessieren sich für fortschrittliche Technologien in der Medizintechnik?

Besuchen Sie gerne unsere arcoro SNAPS Bibliothek unter <https://arcoro.de/snaps/> und lassen Sie sich von spannenden Technologien begeistern! © arcoro GmbH • www.arcoro.de

