

Entstanden in Zusammenarbeit mit der Insel Gruppe AG sowie weiteren Gesundheitsinstitutionen der Stadt und Region Bern

Bern

 SPITALAARBERG  
INSELGRUPPE

 SPITALUND  
ALTERSHEIMBELP

 SPITALMÜNSINGEN  
INSELGRUPPE

 SPITALRIGGISBERG  
INSELGRUPPE

 SPITALTIEFENAU  
INSELGRUPPE

*Schwindel*

***Plötzlich gerät die Welt  
ins Schwanken***





## Radiologie

# Quantensprung in der Diagnostik

**Dank neuer Untersuchungs-Verfahren und hochmoderner Gerätschaften hat die Radiologie in den letzten Jahren und Jahrzehnten die medizinische Diagnostik revolutioniert.**

Der deutsche Physiker Wilhelm Conrad Röntgen läutete vor 124 Jahren eine neue Ära der Medizin ein, als er spät-abends in seinem Labor eine bahnbrechende Entdeckung machte. Röntgen experimentierte mit Kathodenstrahlen – energiereiche Ströme von Elektronen, die durch eine Röhre mit Vakuum und geringen Mengen eines Edelgases geleitet werden und diese ab einer bestimmten Spannung zum Leuchten bringen. Plötzlich bemerkte er, dass ein mit einem fluoreszierenden Material bemalter Bildschirm im selben Raum ebenfalls aufleuchtete. Röntgen erkannte, dass der Bildschirm auf unbekannte Strahlen reagierte, die unsichtbar durch den Raum übertragen wurden. Er fand heraus, dass Blei die geheimnisvolle Strahlung abschirmt. Und, dass die Strahlung sogar den Körper durchdringt und auf

Fotoplatten Abbilder der Knochenstruktur hinterlässt. Damit eröffneten sich neue Möglichkeiten zur Diagnose von Krankheiten. Röntgen erhielt 1901 den Nobelpreis für Physik.

### **Grosse Entwicklung**

Das Prinzip der Röntgenuntersuchung selber hat sich seither nicht gross verändert – heute werden digitale Aufnahme-folien statt des früher üblichen «Röntgenfilms» verwendet. Allerdings hat der technische Fortschritt die bildgebende Diagnostik von Krankheiten in neue Dimensionen katapultiert. Die Radiologie ist personalisierte Medizin. Jeder Patient bekommt ein individuell zusammengestelltes Untersuchungsprotokoll je nach Fragestellung. Auch die Menge eines Kontrastmittels, das bei den meisten Untersuchungstechniken zum Einsatz gelangt, ist vom Volumen beziehungsweise dem Körpergewicht des Patienten abhängig. Neben der klassischen Radiografie (Röntgen und Durchleuchtung) kommen an den Stadt- und Landspitälern (Standorte Aarberg, Belp,

Münsingen, Riggisberg, Tiefenau Bern) der Insel Gruppe AG heute vor allem drei Diagnoseverfahren zum Einsatz: Computer-Tomografie (CT), Magnetresonanztomografie (MRT) und Ultraschall (Sonografie).

### **Computer-Tomografie (CT)**

Dabei werden mittels Röntgenstrahlen in Sekundenschnelle Querschnittsbilder des Körpers mit einer Schnitt-dicke von bis zu 0,5 Millimetern erzeugt. Die CT-Bilder sind wie Landkarten, sie zeigen anatomische Verhältnisse, die Organe und Strukturen, exakt an. Die eigentliche Untersuchung dauert rund 30 Sekunden, ist leise und gelangt dann zur Anwendung, wenn es rasch gehen muss, insbesondere bei Unfällen und wenn Knochen oder Lunge mutmasslich betroffen sind. Der Nachteil: die Röntgenstrahlung. Dank des Fortschritts in der CT-Herstellung mit immer sensibleren Detektoren und besseren Rechenleistungen der Computer braucht es jedoch deutlich weniger Strahlung. Dies ist besonders wichtig bei Kindern

und jungen Erwachsenen. Es ist heute möglich, CT-Bilder der ganzen Lunge mit der Dosis einer konventionellen Thorax-Röntgenaufnahme zu machen, was insbesondere geeignet ist bei der Verlaufskontrolle einer bestehenden Krankheit oder von Lymphknoten. Zudem ist es auch möglich, im CT bildgesteuert diagnostische Organpunktionen zu machen oder Drainagen in eitrige Abszesse zu legen. Richtig und gut eingesetzt übersteigt der Nutzen einer CT-Untersuchung bei Weitem das mögliche geringe Risiko – sie kann Leben retten.

### **Magnetresonanztomografie (MRT)**

Dies ist ein bildgebendes Verfahren, welches mithilfe eines Magnetfelds und von Radiowellen den Körper in Schichtbildern darstellen kann. Die MRT oder Kernspintomografie gibt ein klares Bild von Organen ab, wie etwa des Gehirns, des Rückenmarks, von Nervenbahnen und Blutgefässen sowie des ganzen Bewegungsapparates. Tumore, auch des Gehirns, und Entzündungen können so genau erkannt werden. Hirnschlag-Patienten profitieren davon, dass die MRT einen Hirnschlag schneller erfasst als ein CT. Der Faktor Zeit ist hier entscheidend, da ein Schlaganfall möglichst frühzeitig in einem spezialisierten Zentrum behandelt werden muss, um den Patienten eine unter Umständen lebenslange Behinderung zu ersparen. Ausserdem kann die MRT Missbildungen und den Entwicklungsstatus von Föten im Bauch der werdenden Mutter erfassen. Bei der 30- bis 45-minütigen Untersuchung entsteht keine Röntgenstrahlung, das verwendete Magnetfeld ist gesundheitlich nicht bedenklich. Das für die Patienten recht enge Liegeverhältnis im MRT-Ge-

rät und dessen starke Klopfgeräusche während der Untersuchung werden den Patienten mit Spiegeln und Kopfhörern erleichtert. Probeliegen ist auf Anfrage jederzeit möglich. Es gilt zu beachten, dass jegliches Metall (etwa Schmuck, Brille, Hörgerät) am Körper vor der Untersuchung entfernt werden muss. Bei Implantaten und Elektroden ist besondere Vorsicht geboten, die Radiologen benötigen dazu in jedem Fall genaue Informationen (Modellbezeichnung, Herstellerfirma usw., Angaben, über die üblicherweise der Hausarzt des Patienten verfügt).

### **Ultraschall (Sonografie)**

Für den Ultraschall gut sichtbar sind die wasserhaltigen, blutreichen Organe. Schwer beurteilbar sind alle gashaltigen Organe, also der Darm bei Blähungen sowie die Lungen oder das Innere von Knochen. Wegen des Schädelknochens ist das Gehirn nur unzureichend zugänglich. Dank Ultraschall-Kontrastmitteln kann die Durchblutung der Organe immer besser dargestellt werden. Auch Tumor-Biopsien sind ultraschallgesteuert möglich. Der grosse Vorteil dieser Bildgebungstechnik liegt neben den tiefen Kosten vor allem darin, dass die eingesetzten Schallwellen absolut risikofrei sind. Bei der Untersuchung von Neugeborenen und Kleinkindern ist sie darum erste Wahl. Der Ultraschall weist aber eine geringere Bildauflösung auf als die CT oder MRT.

### **Auch für Herz, Nerven**

Die Bildgebung hat auch fürs Herz immer mehr Bedeutung. Herzkranzgefässe lassen sich im CT, der Herzmuskel (auch ein Herzinfarkt) im MRT sehr gut

darstellen. Ein spezialisiertes Teilgebiet der Radiologie ist die Neuroradiologie: die Diagnostik von Erkrankungen des Zentralnervensystems (Gehirn, Rückenmark) und peripherer Nerven mit Hilfe modernster Bildgebungsmethoden. Schwerpunkte sind entzündliche und degenerative Erkrankungen (etwa Multiple Sklerose, Demenz), Hirntumore, Erkrankungen des Gefässsystems (Schlaganfälle, Blutungen, Gefässmissbildungen). Die minimalinvasive Behandlung von Gefässerkrankungen (Wiedereröffnung verschlossener Hirnarterien nach Schlaganfall, Verschluss von krankhaften Gefässveränderungen mit hohem Blutungsrisiko) fällt in den Bereich der hochspezialisierten Medizin und ist wenigen Zentren in der Schweiz (darunter das Inselspital Bern, das Teil der Insel Gruppe AG ist) vorbehalten.

### **Die Auskunftspersonen**



Prof. Dr. med. Andreas Christe  
Facharzt FMH für Radiologie  
Chefarzt Allgemeine Radiologie



PD Dr. med. Christoph Ozdoba  
Facharzt für Radiologie, European  
Qualification in Neuroradiology  
Chefarzt Neuroradiologie

### **Kontakt:**

Spital Tiefenau, Insel Gruppe AG  
Tiefenastrasse 112, 3004 Bern  
Tel. 031 308 84 52  
radiologie.anmeldung@spitaltiefenau.ch



Link zur Website  
Radiologie  
Spital Tiefenau

## **Strahlenschutz**

*Das Bundesamt für Gesundheit hat das Strahlenschutzgesetz per 2018 der EU angeglichen mit dem Ziel, Mensch und Umwelt noch besseren Schutz gegen ionisierende Strahlung zu gewährleisten. Die wohl wichtigste gesetzliche Änderung bestimmt, dass Patienten vor einer Untersuchung mit ionisierender Strahlung über die Gefahren und Risiken aufzuklären sind. Dazu sind ab 2020 klinische Überprüfungen (Audits) bei allen CT-Betreibern vorgeschrieben, die alle fünf Jahre erfolgen können. Auch sind die Betreiber verpflichtet, eine jährliche Eigenevaluation durchzuführen. Prof. Dr. Andreas Christe und PD Dr. Christoph Ozdoba waren beide in der Strahlenschutzforschung tätig und sind Mitglieder der entsprechenden Fachkommissionen.*