

Ultraschall: Stehende & fortschreitende Wellen

Auch Schallwellen (longitudinale Schwingungen) bilden stehende Wellen aus.

Da Wellenimpulse an Gegenständen reflektiert werden, kann man die Zeit messen, die ein ausgesandter Wellenimpuls benötigt um zurückzukommen.

Dadurch ist eine Entfernungsmessung möglich.

Anwendung:

Blitzen der Autogeswindigkeit

Ultraschallmessungen

Jagen bei Fledermäusen und Delphinen (Sonar)



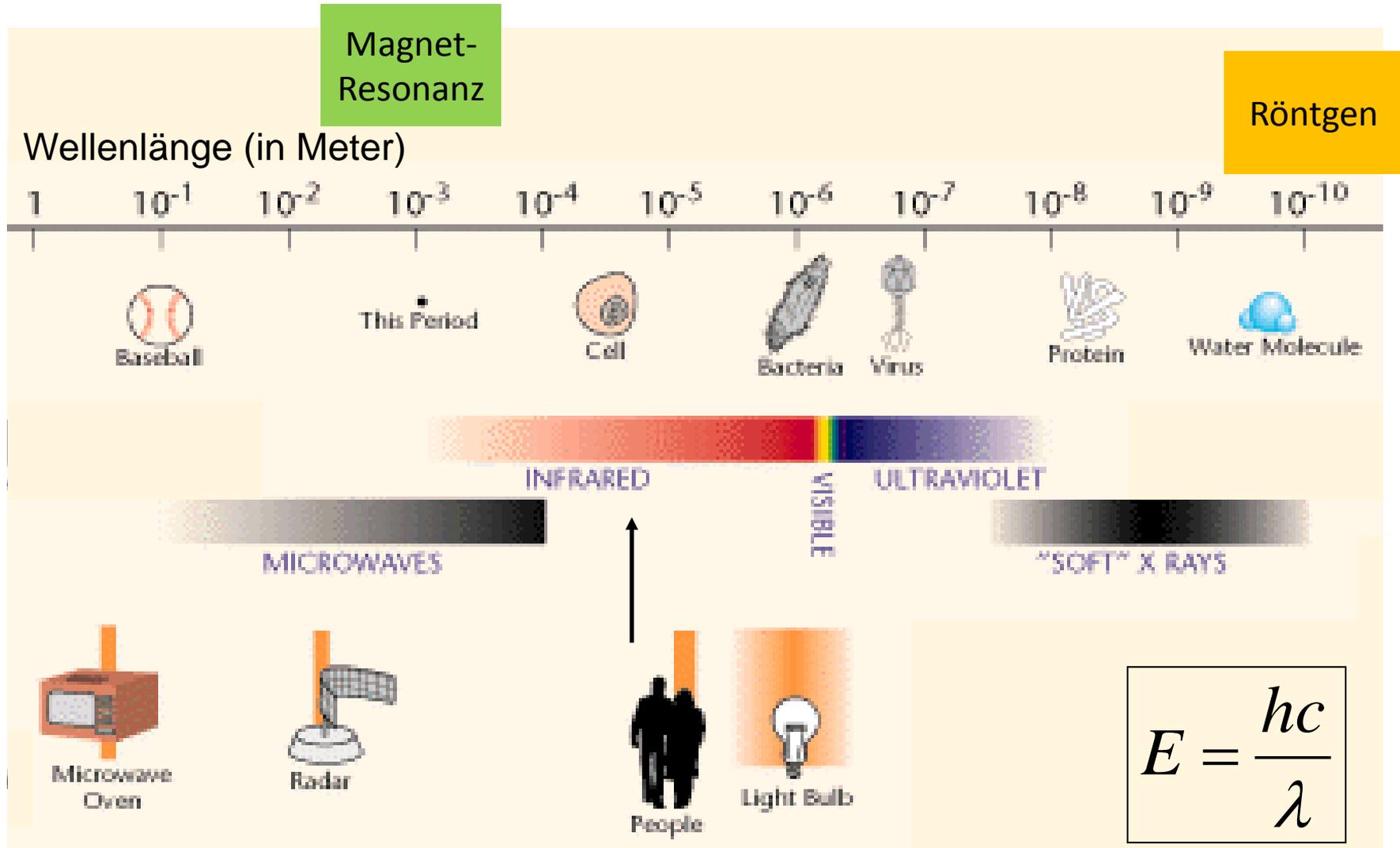
Video:
Ultra-
schall

Ultraschall

Ultraschall:

- Nutzt Schallwellen: Wellenlänge 10^{-5} m
- Räumliche Auflösung im Bereich der Wellenlänge (nahe der atomaren Struktur)
- Es werden Reflexionen durch Dichtschwankungen im Körper gemessen
- Sensitiv auf Änderungen in der Gewebestruktur
- Messung ist sehr schonen
- Räumliche Auflösung ist nicht besonders gut (wg. Kontrast)

Elektromagnetische Wellen



Magnet-Resonanz

Röntgen

Spin Übergänge

Electronische Anregung

Schwingungsanregung

Kernanregung

Elektromagnetische Wellen

Computertomographie:

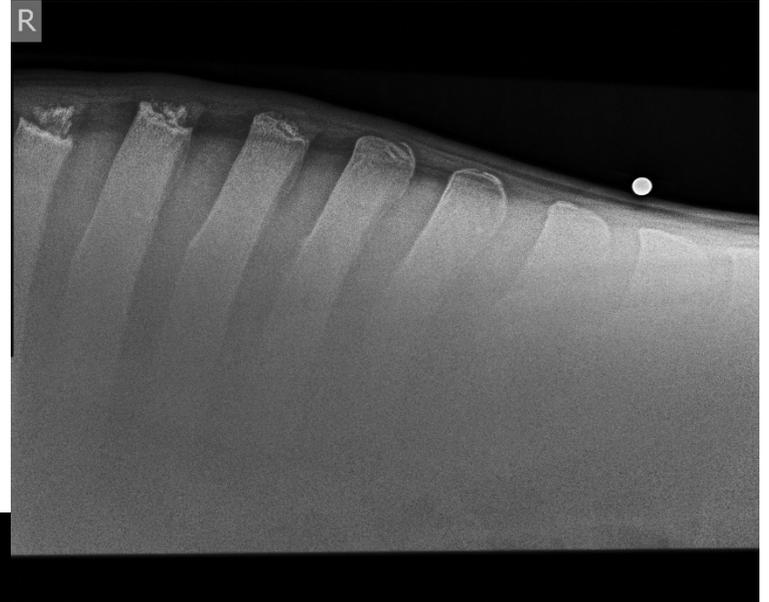
- Nutzt radioaktive Strahlung (Röntgen): Wellenlänge 10^{-10} m
- Räumliche Auflösung im Bereich der Wellenlänge (nahe der atomaren Struktur)
- Es werden Projektionen durch einen Körper aufgenommen
- Sensitiv auf Atome mit hoher Elektronen und Protonendichte (Eisen, Phosphor, etc)
- Messung geht sehr schnell bei hoher Strahlungsdichte
- Knochen, Knochendichteänderung und Metall sind gut zu sehen



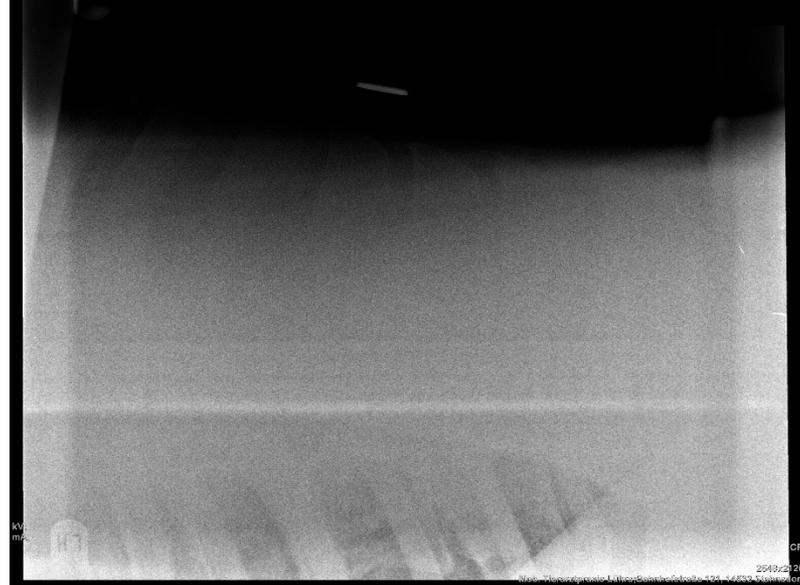
Wikipedia.org

Bilder:
Röntgen

Röntgenbilder



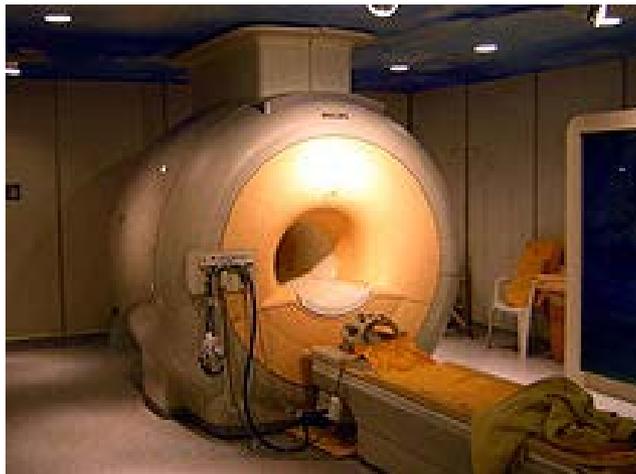
Little Heyne
1277
Acc:
Da: 31.02.2015
Ti: 11:18:02



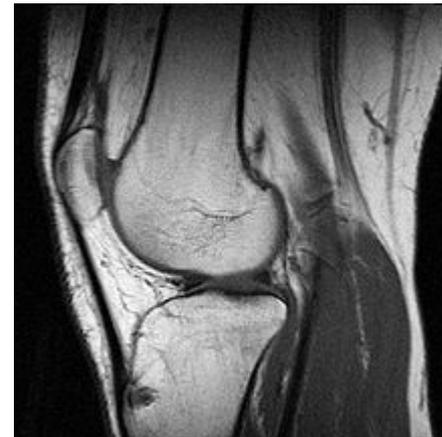
Elektromagnetische Wellen

Magnetresonanz-Tomographie:

- Nutzt Mikrowellen-Strahlung / Radiofrequenz-Strahlung: Wellenlänge mm
- Räumliche Auflösung besser als die Wellenlänge (sub-Millimeterbereich), da die Atome selber die elektromagnetischen Wellen abstrahlen; begrenzt durch Magnetfeldgradienten; Kontrast durch Relaxationszeit / Eigenschaft der Umgebung
- Es werden Signale aus Schnitten durch den Körper aufgenommen
- Sensitiv auf Atome mit Kernspin (meistens Protonen in Wasser)
- Messung dauert länger da die Relaxationszeit im Mikrosekundenbereich liegt und Messungen zur Verbesserung der Genauigkeit wiederholt werden müssen
- Weichteile, Sehnen, Muskeln, Kapseln, Knochen sind gut zu sehen
- Nachteil: Der Patient muss still / fixiert liegen
- MRT Röhre sehr beengend mit hoher Lärmbelastung



Wikipedia.org



Wikipedia.org