

Medizinische Biophysik

19

Überblick von den bildgebenden Verfahren



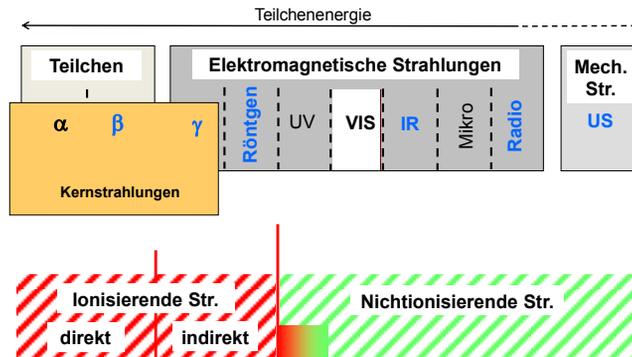
1

Bildgebende Verfahren

- Endoskopie
- **Infradiagnostik (Telethermographie)**
- **Nuklearmedizin (Szintigraphie)**
 - Gammakamera, SPECT, PET
- **Röntgendiagnostik**
 - Einfache Durchleuchtung, CT
- **Sonographie**
 - Echoimpulsverfahren, Farb-Doppler Verfahren
- **MRT**
- Elektrische Abbildung (EKG, EEG..)
- Elektrische Impedanztomographie

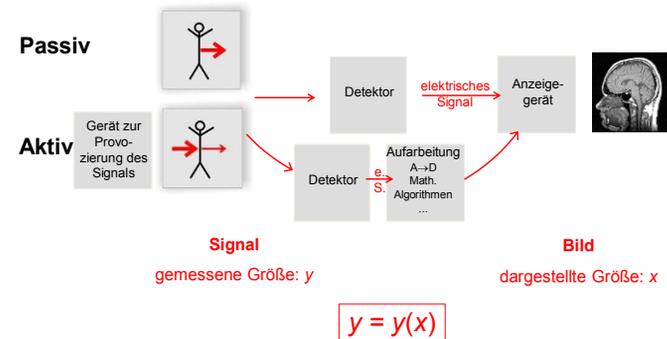
2

Verwendete Strahlungen



3

Schema der bildgebenden Verfahren



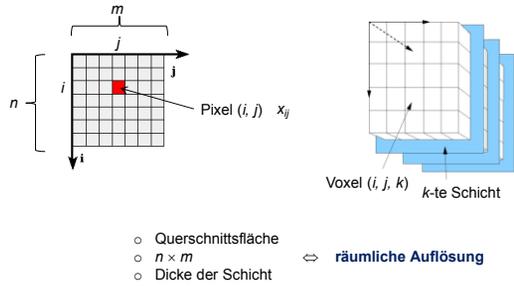
Prinzip:

Entstehung des gemessenen Signals + y + x + Zusammenhang: $y = y(x)$

4

Bild

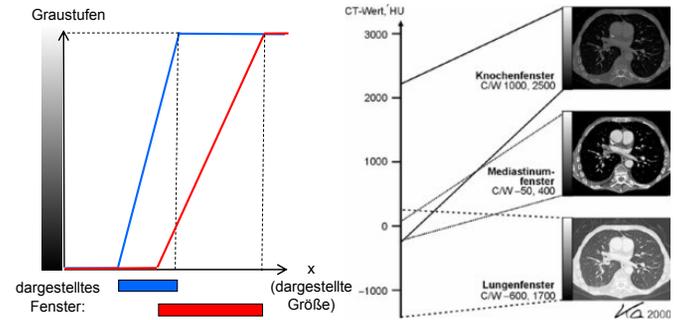
- **Bild:** 2/3D Darstellung der räumlichen Verteilung einer physikalischen Größe x im Körper



- **Bildrekonstruktion:**
 - $y \Rightarrow x$
 - Ort

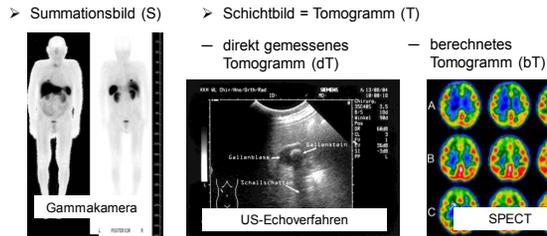
5

- **Darstellung:**
 - Grautöne/Farbtöne
 - Fensterung

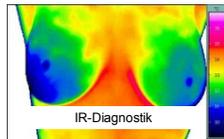


6

- **Bildtyp:**



- Spezielles Schichtbild, Oberflächenbild (O)



- **Bildinfo:**

- (eher) morphologisch (M)
- (eher) funktionell (F)

7

Logik des Überblickes

Strahlungsart?

Passiv/aktiv?

Gemessene Größe?

Dargestellte Größe?



Prinzip?

Bild?

Nebenwirkungen/
Risikos?

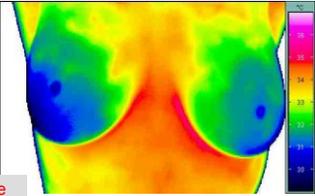
8

Infrarotdiagnostik

Strahlungsart?
e.m. Strahlung
IR

Gemessene Größe?
J

Dargestellte Größe?
T



Prinzip?
Temperaturstrahlung des menschlichen Körpers:
Stefan-Boltzmann: $M \sim T^4$ und $J \sim M$

Bildtyp?
O

Infos?
F

Nebenwirkungen/ Risikos?
Keine!

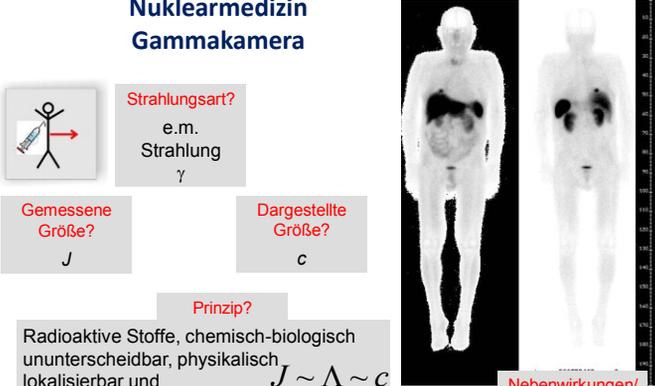
9

Nuklearmedizin Gammakamera

Strahlungsart?
e.m. Strahlung
 γ

Gemessene Größe?
J

Dargestellte Größe?
c



Prinzip?
Radioaktive Stoffe, chemisch-biologisch ununterscheidbar, physikalisch lokalisierbar und $J \sim \Lambda \sim c$

Bildtyp?
S

Infos?
F/M

Nebenwirkungen/ Risikos?
Stochastische Schädigungen möglich

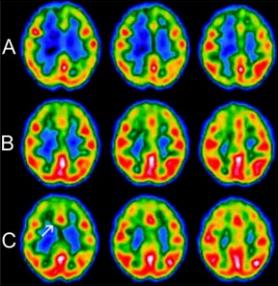
10

Nuklearmedizin SPECT

Strahlungsart?
e.m. Strahlung
 γ

Gemessene Größe?
J

Dargestellte Größe?
c



Prinzip?
Radioaktive Stoffe, chemisch-biologisch ununterscheidbar, physikalisch lokalisierbar und $J \sim \Lambda \sim c$

Bildtyp?
bT

Infos?
F

Nebenwirkungen/ Risikos?
Stochastische Schädigungen möglich

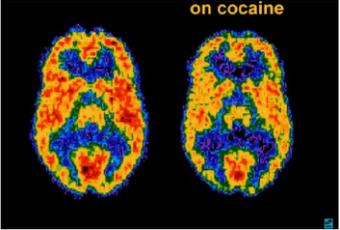
11

Nuklearmedizin PET

Strahlungsart?
e.m. Strahlung
 $\beta^+ \rightarrow \gamma$

Gemessene Größe?
J

Dargestellte Größe?
c



Prinzip?
Radioaktive Stoffe, chemisch-biologisch ununterscheidbar, physikalisch lokalisierbar und $J \sim \Lambda \sim c$

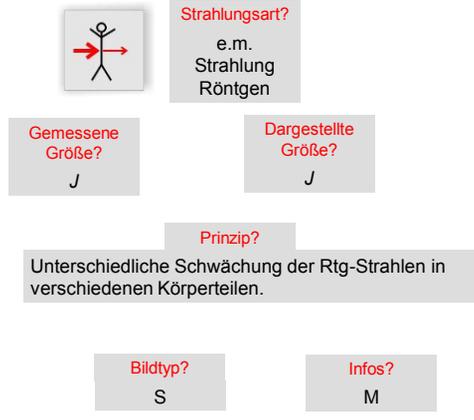
Bildtyp?
bT

Infos?
F

Nebenwirkungen/ Risikos?
Stochastische Schädigungen möglich

12

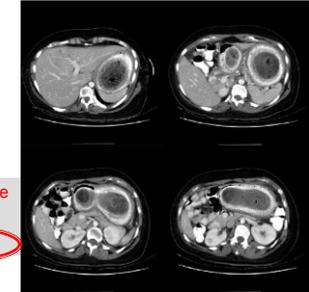
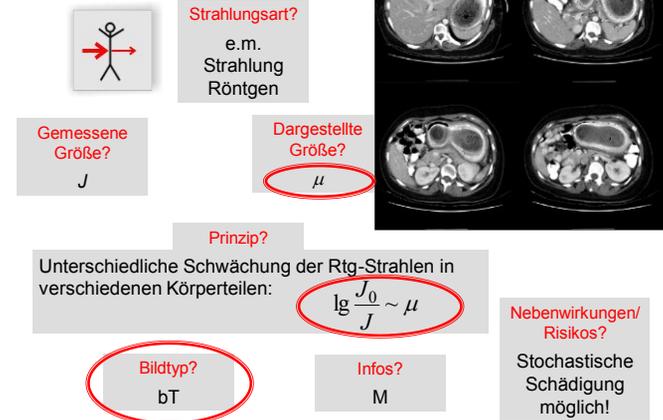
Röntgendiagnostik gewöhnliche Durchleuchtung



Nebenwirkungen/ Risikos?
Stochastische Schädigung möglich!

13

Röntgendiagnostik Computertomographie



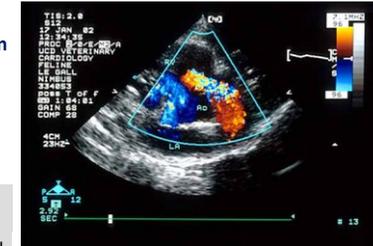
14

Sonographie Echoimpulsverfahren



15

Sonographie Farb-Doppler Verfahren



16

MRT



Strahlungsart?
e.m.
Strahlung
Radiowellen

**Gemessene
Größe?**
 J und $J(t)$

**Dargestellte
Größe?**
 n_H und T_1, T_2



Prinzip?

Magnetfeld (B), Anregung, anschließend darauf RW-Emission, wobei:

$$J \sim n_H \quad \text{und} \quad J(t) \Rightarrow \text{Relaxationszeiten } T_1, \text{ und } T_2$$

Bildtyp?
dT

Infos?
M/F

**Nebenwirkungen/
Risikos?**
Herzschrittmacher, Metallprothesen

17