

Medizinische Biophysik

Überblick von den bildgebenden Verfahren

I. Verwendete Strahlungen

II. Schema der bildgebenden Verfahren

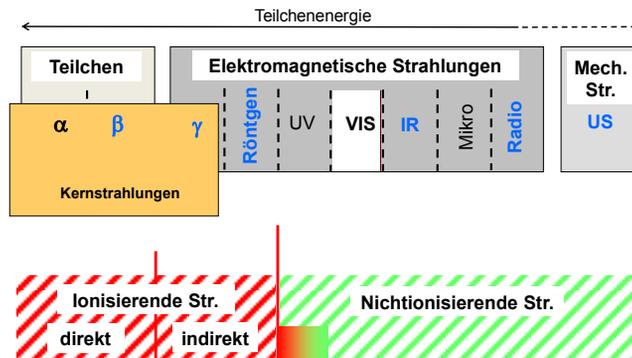
III. Einige allgemeine Begriffe (Passives/aktives Verfahren, Prinzip eines Verfahrens, Bild, Bildrekonstruktion, Bilddarstellung, Bildtyp, Bildinfo)

IV. Überblick

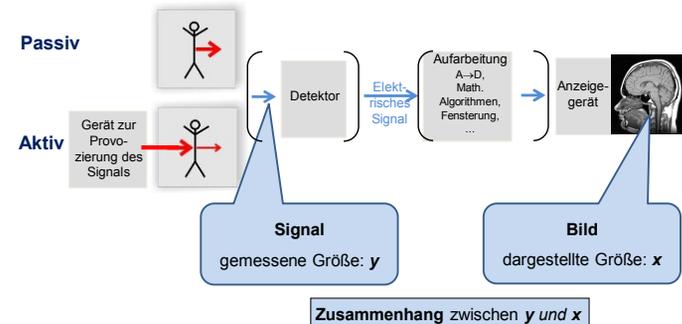
Bildgebende Verfahren

- 1. Endoskopie
- 2. Infrarotdiagnostik (Telethermographie)
- 3. Elektrische Potenzialkarte (EKG, EEG..)
- 4. Elektrische Impedanztomographie (EIT)
- 5. Nuklearmedizin (Szintigraphie)
 - 5a. Gammakamera; 5b. SPECT; 5c. PET
- 6. Röntgendiagnostik
 - 6a. Einfache Durchleuchtung; 6b. CT
- 7. Sonographie
 - 7a. Echoimpulsverfahren; 7b. Farb-Doppler Verfahren
- 8. Magnetresonanztomographie (MRT)

I. Verwendete Strahlungen



II. Schema der bildgebenden Verfahren

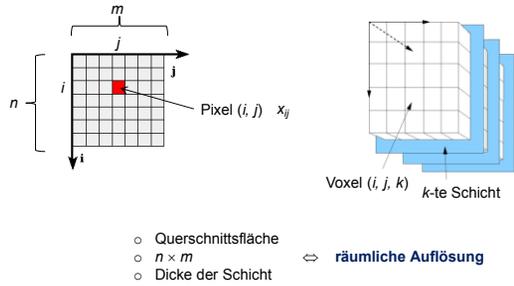


Prinzip =

Entstehung des gemessenen Signals + y + x + Zusammenhang zw. y und x

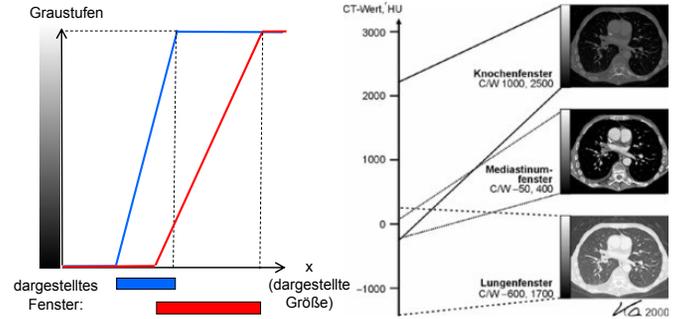
III. Einige allgemeine Begriffe

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



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

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

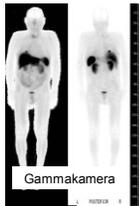


5

6

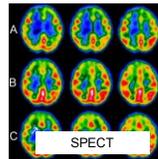
- **Bildtyp:**

- Summationsbild (S)

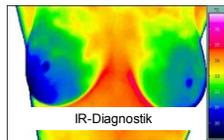


- Schichtbild = Tomogramm (T)

- direkt gemessenes Tomogramm (dT)
- berechnetes Tomogramm (bT)



- Spezielles Schichtbild, Oberflächenbild (O)



- **Bildinfo:**

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

1. Endoskopie



Strahlungsart?
e.m. Strahlung
VIS

Gemessene Größe?
J

Dargestellte Größe?
J

Prinzip?

Beleuchtung durch optische Faser (Totalreflexion) oder durch Kapsel-Endoskop.

Bildtyp?
O

Infos?
M

Nebenwirkungen/ Risikos?
Keine!

7

8

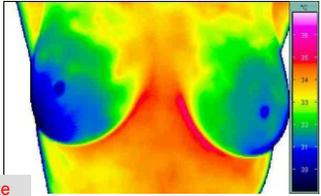
2. Infrarotdiagnostik

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

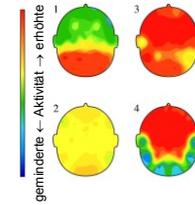
3. Elektrische Potenzialkarte

Strahlungsart?
keine



Gemessene Größe?
 φ

Dargestellte Größe?
 φ



Prinzip?

Bei Muskel- und Nerventätigkeit entsteht ein elektrisches Feld im Körper, dessen Potenzialverteilung an der Körperoberfläche durch Elektroden direkt messbar ist.

Bildtyp?

O

Infos?

F

Nebenwirkungen/
Risikos?

Keine!

10

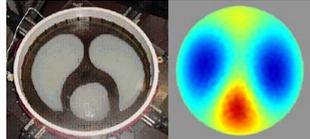
4. Elektrische Impedanztomographie

Strahlungsart?
keine



Gemessene Größe?
U

Dargestellte Größe?
Z



Prinzip?

Hochfrequente konstante Stromstärke wird an den Patient gelegt und die Spannung gemessen, und $U = Z \cdot I$

wobei die Impedanz Z gewebsabhängig ist.

Bildtyp?

bT

Infos?

M

Nebenwirkungen/
Risikos?

Keine!

11

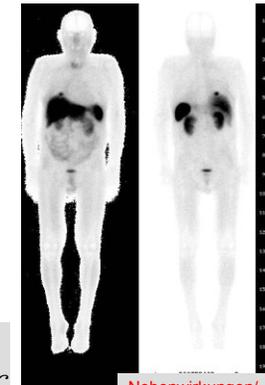
5. Nuklearmedizin 5a. Gammakamera

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

12

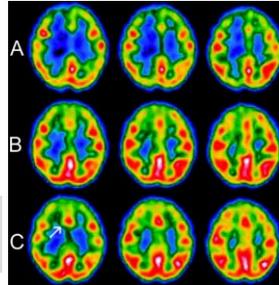
5. Nuklearmedizin 5b. SPECT



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

13

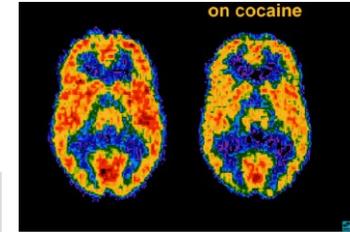
5. Nuklearmedizin 5c. PET



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

14

6. Röntgendiagnostik 6a. gewöhnliche Durchleuchtung



Strahlungsart?
e.m.
Strahlung
Röntgen

Gemessene
Größe?
J

Dargestellte
Größe?
J



Prinzip?

Unterschiedliche Schwächung der Rtg-Strahlen in
verschiedenen Körperteilen.

Bildtyp?
S

Infos?
M

Nebenwirkungen/
Risikos?

Stochastische
Schädigung
möglich!

15

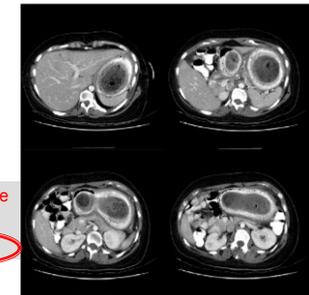
6. Röntgendiagnostik 6b. Computertomographie



Strahlungsart?
e.m.
Strahlung
Röntgen

Gemessene
Größe?
J

Dargestellte
Größe?
 μ



Prinzip?

Unterschiedliche Schwächung der Rtg-Strahlen in
verschiedenen Körperteilen:

$$\lg \frac{J_0}{J} \sim \mu$$

Bildtyp?
bT

Infos?
M

Nebenwirkungen/
Risikos?

Stochastische
Schädigung
möglich!

16

