

## HAND IN HAND MIT DER RADIOLOGIE

⌘ **Vor der Untersuchung**  
N. Brunner, Disposition

⌘ **CT vs. MRI: Röhre ist nicht gleich Röhre**  
Dr. med. M. Ries, FMH Radiologie

⌘ **Jod vs. Gadolinium: Rund um Kontrastmittel**  
Dr. med. H. Hofstetter, FMH Radiologie

⌘ **Relevantes für die Patientensicherheit**  
L. Treyer, MTR

⌘ **Aus unserem Archiv**  
Dr. med. R. Wandt, FMH Radiologie

N.Brunner



## VOR DER UNTERSUCHUNG

N.Brunner



## VOR DER UNTERSUCHUNG

- Notfälle
- Benötigte Angaben vor der Untersuchung
- Interner Ablauf
- MR: Platzangst
- Merlin-Portal

N.Brunner



## NOTFÄLLE: IMMER ANRUFEN



Bei dringenden Indikationen immer anrufen, damit ist garantiert, dass der Patient zum schnellstmöglichen Termin untersucht wird

N.Brunner



## BENÖTIGTE ANGABEN VOR DER UNTERSUCHUNG

- Patientendaten und Telefonnummer
- Anmeldung inkl. Angabe des zuweisenden Arztes
- Info zu Voraufnahmen
- Externe Berichte
- Risikoanamnese
- Klinische Fragestellung

N.Brunner



## INTERNER ABLAUF



N.Brunner



## MR: PLATZANGST



Generell gilt: Die zu untersuchende Körperregion liegt in der Mitte der 1,45 Meter langen Röhre, welche einen Durchmesser von 70 cm hat.

N.Brunner



## MR: PLATZANGST



Lagerungsposition  
MRI Fuss/Knie : Rückenlage, Fuss voran

N.Brunner



### MR: PLATZANGST



Lagerungsposition  
 MRI LWS/Becken: Rückenlage, Fuss voran  
 Ab Patientengrösse 1.75 m bis Augenpartie Kopf draussen

N.Brunner



### MR: PLATZANGST



Lagerungsposition  
 MRI Kopf/HWS/Schulter: Rückenlage, Kopf voran

N.Brunner



### MERLIN-PORTAL



- In Echtzeit auf Bilder Ihrer Patienten zugreifen
- Höchste Sicherheitsaspekte
- Einfache Installation und Anwendung

N.Brunner

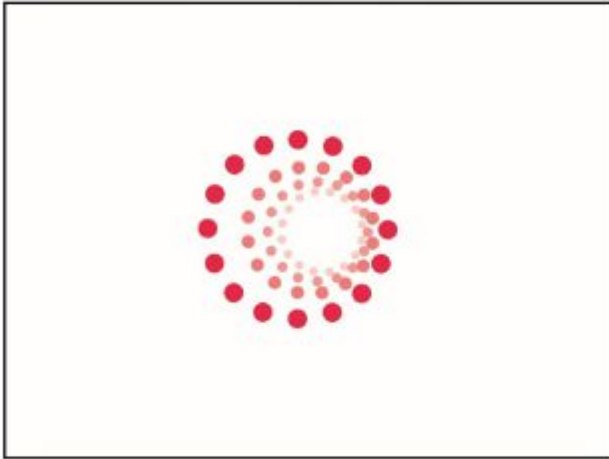


### TAKE HOME MESSAGE

- NOTFÄLLE **IMMER** anrufen
- Anmeldungen im Voraus senden
- VA und Berichte sind extrem wichtig
- Fremdsprachige: NUR mit Dolmetscher/aufgefülltem Fragebogen
- MR-Platzangst: häufig überwindbar, ev. Probeliegen
- Bilder können via Merlin-Portal jederzeit angesehen werden
- direkter digitaler Bildaustausch mit allen Spitälern/Radiologien der Zentralschweiz

N.Brunner





## CT VS. MRI



**Röhre ist nicht gleich Röhre**

Dr. med. M. Ries




### DIE RÖHREN

<b>CT</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Öffnung 78 cm Durchmesser</li><li>• Länge 90 cm</li></ul>	<b>MRI</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Öffnung 70 cm Durchmesser</li><li>• Länge 145 cm</li></ul>
---	---



Dr. med. M. Ries



### DIE UNTERSCHIEDE

<p><b>CT</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• arbeitet mit Röntgenstrahlung</li> </ul> 	<p><b>MRI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• arbeitet mit starkem <b>Magnetfeld</b> und <b>Radiowellen (RF)</b></li> </ul> 
--	--


Dr. med. M. Ries

### DIE UNTERSCHIEDE

<p><b>CT</b></p>  <p>Strahlung ist nur unmittelbar während der Aufnahme an</p>	<p><b>MRI</b></p>  <p>Magnetfeld ist <b>IMMER</b> an</p> <p>Radiofrequenz nur während Aufnahmen</p> 
--	--

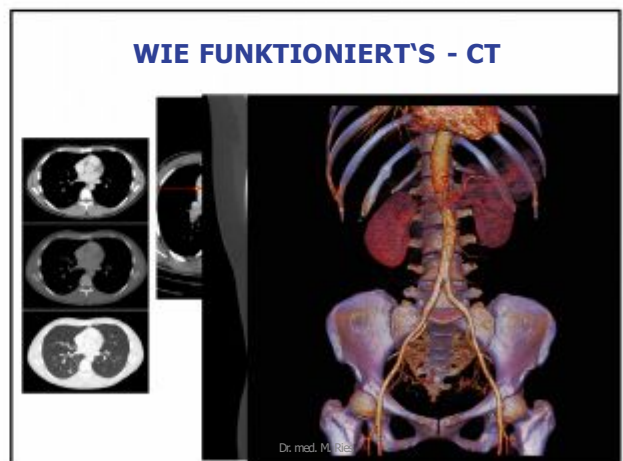
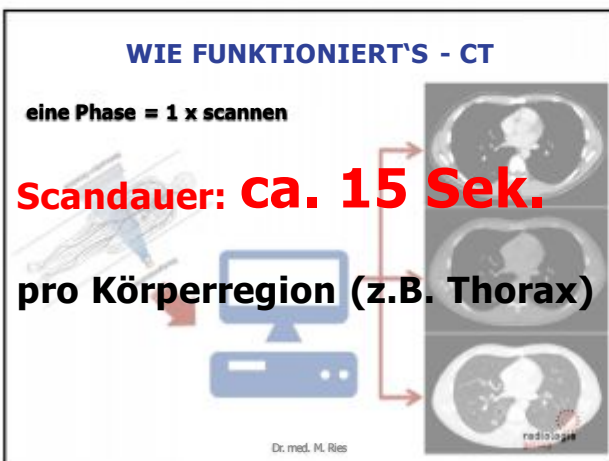
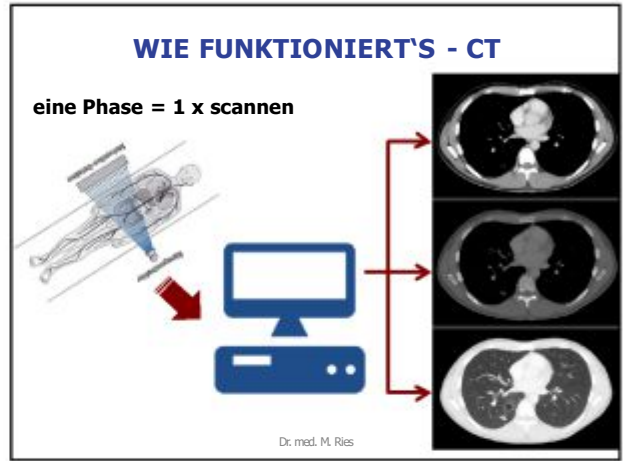
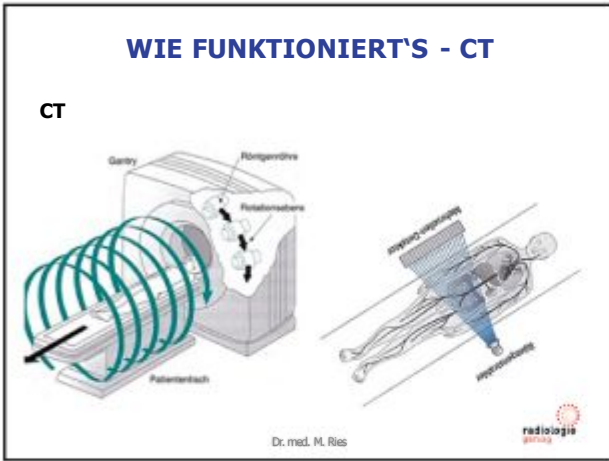
Dr. med. M. Ries

### DIE UNTERSCHIEDE

<p><b>CT</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• arbeitet mit Röntgenstrahlen</li> <li>• effektive Dosis:</li> <li>• Röntgen LWS: 1,3 mSv</li> <li style="padding-left: 20px;">CT Schädel: 1,5 mSv</li> <li style="padding-left: 20px;">CT Thorax: 3,9 mSv</li> <li style="padding-left: 20px;">CT Abdomen: 6,8 mSv</li> <li>• natürliche Strahlendosis in CH: etwa 4 mSv/Jahr</li> </ul>	<p><b>MRI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• arbeitet mit starkem <b>Magnetfeld</b> und <b>Radiowellen (RF)</b></li> <li>• <b>Magnetfeld</b> Stärke: 1,5 Tesla</li> <li>• Hufeisenmagnet: 0,1 Tesla</li> <li>• Erdmagnetfeld: 0,00005 Tesla</li> <li>• MRI-Magnetfeld 30'000 x stärker als Erdmagnetfeld!</li> </ul> 
--	--

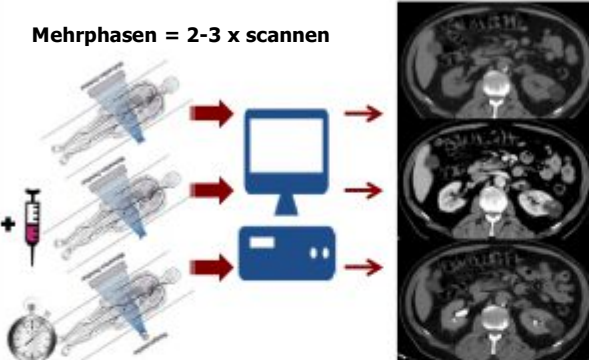
Dr. med. M. Ries





### WIE FUNKTIONIERT'S - CT

Mehrphasen = 2-3 x scannen



Dr. med. M. Ries

### WIE FUNKTIONIERT'S - CT

Mehrphasen = 2-3 x scannen


**Scandauer: ca. 30-45 Sek.**  
dazwischen ggf. Wartezeit



Dr. med. M. Ries

### WIE FUNKTIONIERT'S - MR

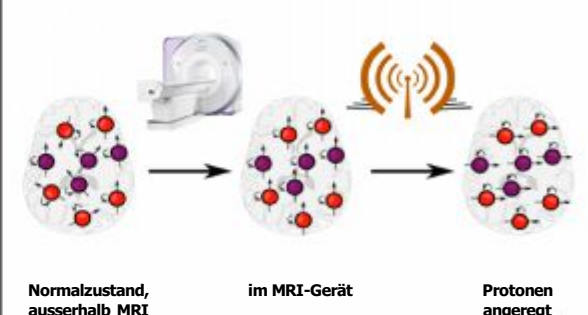
**MRI-Gerät** + **Spule** + **Patient**



erzeugt **Magnetfeld**      sendet **RF-Wellen** und empfängt Signal von Protonen      enthält Protonen

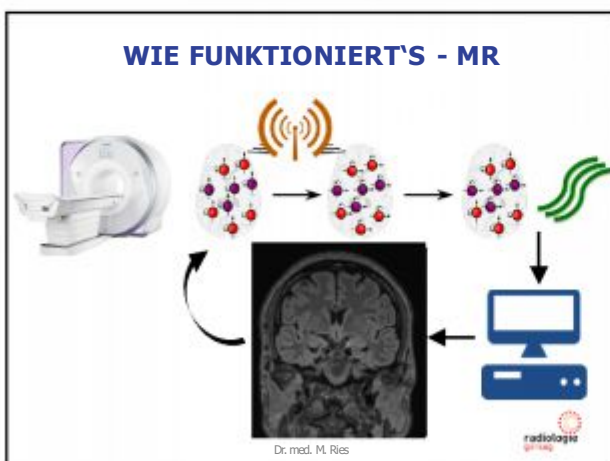
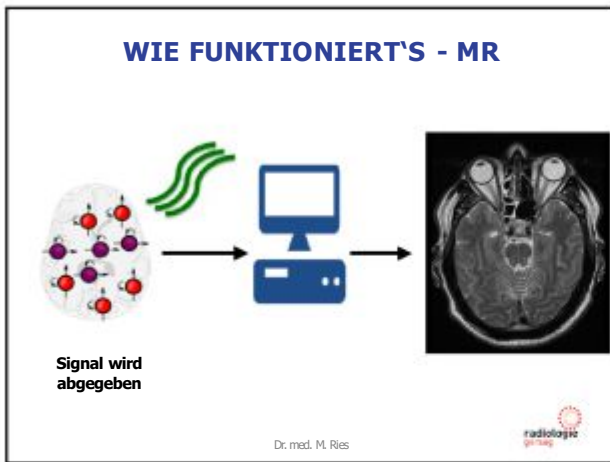
Dr. med. M. Ries

### WIE FUNKTIONIERT'S - MR



Normalzustand, ausserhalb MRI      im MRI-Gerät      Protonen angeregt

Dr. med. M. Ries



- ### DIE UNTERSCHIEDE
- |   |  |
|---|--|
| <p><b>CT</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Röntgenstrahlung</li> <li>• rasche Untersuchungsdauer</li> <li>• gut für grosse Volumina (z.B. Thorax + Abdomen)</li> <li>• gute Darstellbarkeit von Hochkontraststrukturen (Knochen, Lunge)</li> <li>• leise</li> <li>• kein Einfluss auf Metall &amp; Elektronisches</li> <li>• jodhaltiges KM</li> </ul> | <p><b>MRI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Magnetfeld &amp; Radiowellen</li> <li>• längere Untersuchungsdauer</li> <li>• gut für begrenztes Untersuchungsvolumen (z.B. Kopf, HWS, Schulter, Knie, ...)</li> <li>• sehr guter Weichteilkontrast &amp; Details</li> <li>• Kontrast veränderbar durch Messparameter</li> <li>• laut</li> <li>• Einfluss auf Metallisches &amp; Elektronisches</li> <li>• gadoliniumhaltiges KM</li> </ul> |
|---|--|
- Dr. med. M. Ries





## JOD VERSUS GADOLINIUM

### RUND UM DIE KONTRASTMITTEL

Info-Veranstaltung für MPA's

09. Mai 2017

Dr. med. Heinrich Hofstetter



### WAS SIND KONTRASTMITTEL UND WOFÜR WERDEN SIE GEBRAUCHT ?

Dr. med. Heinrich Hofstetter



### WAS SIND KONTRASTMITTEL ?

KM sind chemische Substanzen, welche einen Kontrast setzen zwischen zwei verschiedenen Geweben oder Hohlräumen.

Zum Beispiel:

- zwischen normalem und pathologischem Gewebe,
- zwischen Gefäß und Darm,
- zwischen Darm und Umgebung,
- usw.

Dr. med. Heinrich Hofstetter



## WELCHE ARTEN VON KONTRASTMITTELN GIBT ES?

Es gibt im Wesentlichen 3 Arten von Kontrastmitteln:

- Iod-haltige KM
- Gadolinium-haltige KM
- Spezielle Substanzen
  - ❖ z.B. Primovist für ein MRT Leber
  - ❖ Gastrografin für Magen-Darm-Trakt
  - ❖ KM für Ultraschall

Dr. med. Heinrich Hofstetter



## UNTERSCHIEDE

### Jod-haltige KM

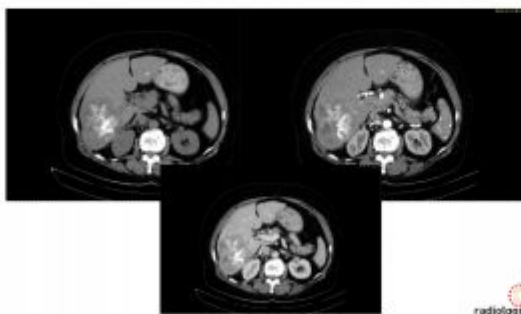
- für CT
- Schwächung des Röntgen-Strahles

### Gadolinium-haltige KM

- für MRT
- Signaländerung im Gewebe oder im Gefäß

Dr. med. Heinrich Hofstetter

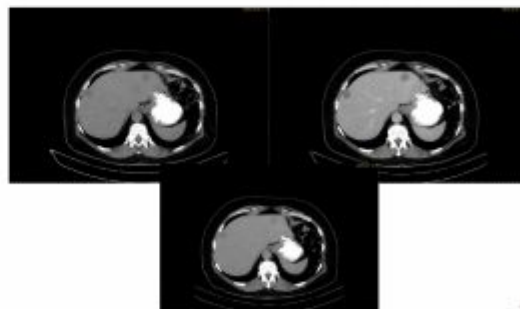
## BILDBEISPIEL EINER CT MIT JOD-HALTIGEM KONTRASTMITTEL



Dr. med. Heinrich Hofstetter



## BILDBEISPIEL EINER CT MIT JOD-HALTIGEM KONTRASTMITTEL



Dr. med. Heinrich Hofstetter



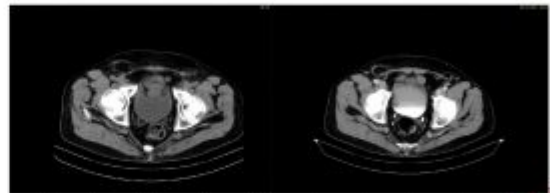
**BEISPIEL EINER CT-UNTERSUCHUNG  
MIT JOD-HALTIGEM KM**



Dr. med. Heinrich Hofstetter

**BILDBEISPIEL EINER UNTERSUCHUNG  
MIT JOD-HALTIGEM KONTRASTMITTEL**

**(FÜLLUNGSDEFEKT IN HARNBLASE)**



Dr. med. Heinrich Hofstetter



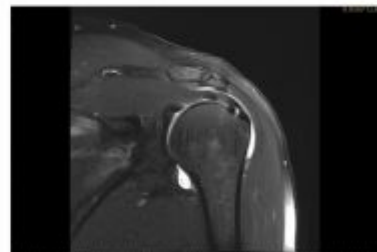
**BILDBEISPIEL EINER NADELSPITZEN-  
KONTROLLE MIT JOD-HALTIGEM  
KONTRASTMITTEL**



Dr. med. Heinrich Hofstetter



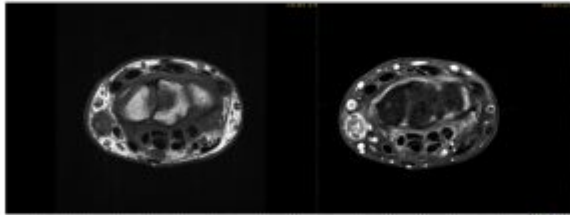
**BILDBEISPIEL EINER UNTERSUCHUNG  
MIT GADOLINIUM-HALTIGEM  
KONTRASTMITTEL IM GELENK**



Dr. med. Heinrich Hofstetter



### BILDBEISPIEL EINER UNTERSUCHUNG MIT GADOLINIUM-HALTIGEM KONTRASTMITTEL

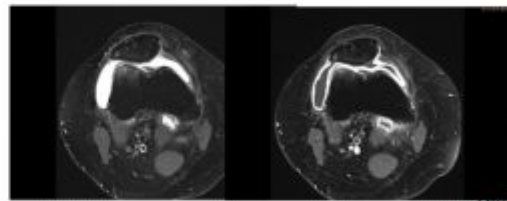


Dr. med. Heinrich Hofstetter



### BILDBEISPIEL EINER UNTERSUCHUNG MIT GADOLINIUM-HALTIGEM KONTRASTMITTEL

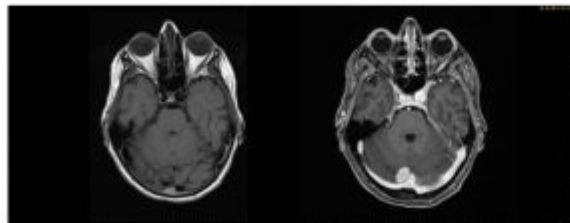
KM-Enhancement der Synovia



Dr. med. Heinrich Hofstetter



### BILDBEISPIEL EINER UNTERSUCHUNG MIT GADOLINIUM-HALTIGEM KONTRASTMITTEL



Dr. med. Heinrich Hofstetter



### MÖGLICHE PROBLEME

#### Jod-haltige KM

- Niereninsuffizienz
- Allergie
- Hyperthyreose

#### Gadolinium-haltige KM

- Niereninsuffizienz
- Allergie
- NFS (=nephrogene systemische Sklerose)

Dr. med. Heinrich Hofstetter

## WESHALB SPIELT DIE NIERENFUNKTION EINE ROLLE?

Jod und Gadolinium werden über die Nieren ausgeschieden, deshalb muss die Nierenfunktion recht gut respektive normal sein.

Wir haben deshalb unsere Richtlinien, angelehnt an die Guidelines der Europäischen Gesellschaft für Urogenitale Radiologie (ESUR-Guidelines), aufgestellt.

Dr. med. Heinrich Hofstetter



## WIE SEHEN DIE RICHTLINIEN AUS ?

Entscheidend, ob eine Untersuchung mit KM gemacht werden darf oder nicht, ist die eGFR (errechnete glomeruläre Filtrationsrate) der Nieren.

Die Richtlinien lauten:

- eGFR > 45 ml/min/m<sup>2</sup>: Die Untersuchung kann normal durchgeführt werden.
- eGFR < 45 und >30 ml/min/m<sup>2</sup>: Risikofaktoren abklären. Metformin für 2-3 Tage absetzen.
- eGFR <30 ml/min/m<sup>2</sup>: Kontrastmittel ist kontraindiziert.

Dr. med. Heinrich Hofstetter



## WAS HEISST DAS ?

Die Radiologie ist auf einen **aktuellen** (max. 7 Tage) Nierenwert angewiesen.

Wir brauchen von Ihnen, falls vorhanden, eine **Kreatinin-Clearance** oder die **eGFR** und ganz wichtig, von welchem **Datum** dieser Wert ist und welche **Masseinheit** Sie anwenden.

Dr. med. Heinrich Hofstetter



## WAS HEISST DAS FÜR SIE ALS MPA?

μ Zum Beispiel

65 mol/l vom 08.Mai 17

Dr. med. Heinrich Hofstetter



## ALLERGIE

### Jod

- leichte Allergie: 1-3 %
- sehr schwere Allergie: <0,004 %
- Todesfall: 1/150000

### Gadolinium

- 1 %
- <0.001 %
- 1/1000000

Dr. med. Heinrich Hofstetter

## WAS HAT DIE HYPERTHYREOSE MIT DEM IOD-HALTIGEN KM ZU TUN?

plötzlich grosses Angebot von Jod

- ❖ Entgleisung einer Hyperthyreose mit Thyreotoxikose (1/50000 bei älteren Pat)
- ❖ Wechselwirkung mit:
  - Radiojodtherapie
  - Iodfunktions-Tests
  - Szintigrafien

Dr. med. Heinrich Hofstetter



## WAS IST DIE NEPHROGENE, SYSTEMISCHE SKLEROSE

Pathologische Ablagerung von Gadolinium-Chelaten in verschiedenen Körpergeweben, welche dann geschädigt werden können.

Dr. med. Heinrich Hofstetter



## SPEZIALFÄLLE BEI DER ANWENDUNG VON KONTRASTMITTELN

- Schwangerschaft
- Stillen
- Schwangerschaft und Niereninsuffizienz

Dr. med. Heinrich Hofstetter



## ZUSAMMENFASSUNG

### WAS DIE RADIOLOGIE WISSEN MUSS VOR EINER UNTERSUCHUNG MIT KM ?

Nierenfunktion normal ?

Allergie vorhanden, insbesondere KM-  
Allergie ?

Ist der Patient/Patientin ein Atopiker?

Schilddrüsenfunktion normal ?

Dr. med. Heinrich Hofstetter



## Relevantes für die Patientensicherheit im MRT

L. Treyer



## Gefahren

### Statisches Magnetfeld

- Anziehung, Ausrichtung und projektilartige Beschleunigung magnetischer Gegenstände
- Bewegung und Dislozierung von Implantaten und Prothesen im Körper

### HF-Impulse

- Erwärmung des Körpergewebe
- Erwärmung magnetischer Materialien

L. Treyer



## Magnetfeldstärke MRT

**1.5 Tesla** in der Radiologie Gersag  
Entspricht ungefähr: **Erdanziehungskraft x 30`000**

L. Treyer



L. Treyer



L. Treyer



L. Treyer





L. Treyer



L. Treyer



L. Treyer

### Was tut die Radiologie Gersag für die Patientensicherheit?

- Erste Abklärungen per Telefon mit Pat. oder Praxis
- Ev. Weitere Abklärungen über MRI-taugliche Implantate
- Fragebogen für Patienten
- Patientenanzüge
- Befragung MTRA vor Untersuchung
- Aufklärung des Patienten

L. Treyer

### CAVE: Patientenzuweisung in die Radiologie



- Abnehmbarer Schmuck
- Kleidung
- Perücken
- Zahnprothesen
- Stent, Graft
- IUP (Spirale)

L. Treyer



### CAVE: Patientenzuweisung in die Radiologie



- Piercing
- Tattoo
- Osteosynthesen (jünger wie 4 Wochen, älter als ca.30 Jahre)

L. Treyer



### CAVE: Patientenzuweisung in die Radiologie



- Elektronische Implantate:
  - Herzschrittmacher (ebenso dessen Sonden)
  - Neurostimulator

L. Treyer



### MRI-taugliche Herzschrittmacher?



**Ja aber!**

Herzschrittmacher **und** dessen Elektroden müssen **MRI-tauglich** sein

Nur unter **Vor- und Nachsorge** eines **Kardiologen** und mit Absprache des Radiologen.

L. Treyer MTR



**ICD-Kostenplan vom 13.02.2017**

ICD-Nummer	ICD-Name	ICD-Code	ICD-Gruppe	ICD-Status
10.00	Herzschrittmacher	10.00.01	10.00.01.01	ICD-Status
10.00	Neurostimulator	10.00.02	10.00.02.01	ICD-Status
10.00	Innenohrprothese	10.00.03	10.00.03.01	ICD-Status
10.00	Aneurysma Clips	10.00.04	10.00.04.01	ICD-Status
10.00	Aortenklappen-Ersatz	10.00.05	10.00.05.01	ICD-Status
10.00	Metal-/Grat splitter	10.00.06	10.00.06.01	ICD-Status
10.00	Schwangerschaft	10.00.07	10.00.07.01	ICD-Status

*(Note: In the original image, the 'ICD-Nummer' and 'ICD-Name' columns are circled in red.)*

radiologie  
L. Treyer

## CAVE: Patientenzuweisung in die Radiologie



- Elektronische Implantate:
  - Herzschrittmacher (ebenso dessen Sonden)
  - Neurostimulator
- Insulin- oder Schmerzpumpe
- Innenohrprothese
- Aneurysma-Clips
- Aortenklappen-Ersatz
- Metal-/Grat splitter
- Schwangerschaft

radiologie  
L. Treyer

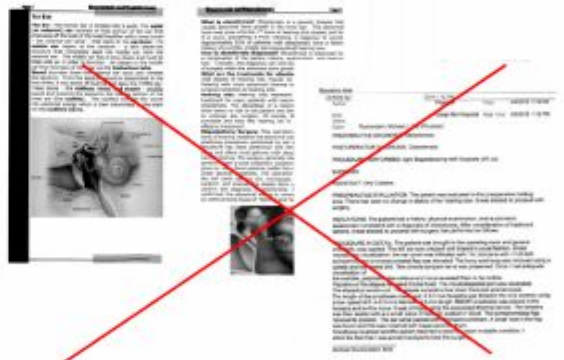
## Vorgehen bei fraglicher MRT Tauglichkeit

- Herzschrittmacher
- Neurostimulator
- Innenohrprothese
- Aneurysma Clips
- Aortenklappen Ersatz



- Ausweis des Implantates mit Modell und Typen Nummer
- Schriftliche Bestätigung der MRI-Tauglichkeit durch den Operateur

radiologie  
L. Treyer MTR



radiologie  
L. Treyer

**Implanted Medical Device Identification**  
The holder of this card has a physician provided implanted medical device

Physician Contact:	Manufacturer Contact:
St. J. H. B. 2348 Hochschulenstr. 87E, 8700 Zollik, Switzerland Phone: +41 41 711 1101	St. Jude Medical 4100 Campbell Ave. # 212 Meriden, CT 06450 USA +1 860 234 0000 www.stjude.com

**Warnings and Precautions:**

- The holder should not turn off the protection. It is recommended that patients request assistance to help the scanning device. If they move forward through the scanning device, the patient should turn off the MR.
- The patient should not be subjected to other forms.
- Identify the holder's personal data (e.g. name, address, telephone number, date of birth, etc.) in the MR system. Please refer to [www.stjude.com/implant](http://www.stjude.com/implant) for information regarding MR conditions, scanning and safety. For any device, always refer to the manufacturer's instructions for use. It is not recommended to use the device without the manufacturer's instructions. Please refer to the user manual for more information.

L. Treyer radiologie Luzern

## Vorgehen bei fraglicher MRT Tauglichkeit

- Schwangerschaft
- Metall-/Granatsplitter
- Insulinpumpe

➔

- Rücksprache mit Radiologie
  - Abklärung Notwendigkeit (nicht vor 12 SSW)
- Metallsplitter je nach Lokalisation und Material
- Insulinpumpe abnehmbar?

L. Treyer radiologie Luzern

## Take Home Message

- Gefahr bei Implantaten **nicht unterschätzen**
- **Ausweise** für Implantate immer mit **Modell und Typen Nummer** oder schriftliche Bestätigung für MRI-Tauglichkeit für Anzahl Tesla
- Je früher die Informationen zu uns kommen, desto besser!

L. Treyer radiologie Luzern

## Bei Unsicherheit...

↓

## ...rufen Sie uns an, wir helfen gerne!

L. Treyer radiologie Luzern