

Block Dermatologie SS 2010

Nuklearmedizinische Vorlesung

Dermatologie

Dr. Lars Stegger

Klinik und Poliklinik für Nuklearmedizin

Universitätsklinikum Münster

Gastrointestinales System

Muskuloskelettales System

(b
•
•

Lernziel

Wissen um Anwendungsbereiche
nuklearmedizinischer Methoden
in der Dermatologie

Ly
(b

s

• regionaler Lymphknotenbefall

• Regional- / Fernmetastasen

Beispiel aus der Klinik

- 38-jähriger Mann
- langjährige systemische Sklerodermie
- Raynaud-Symptomatik, Sklerodaktylie
- unklare Schluckbeschwerden

Fragestellung

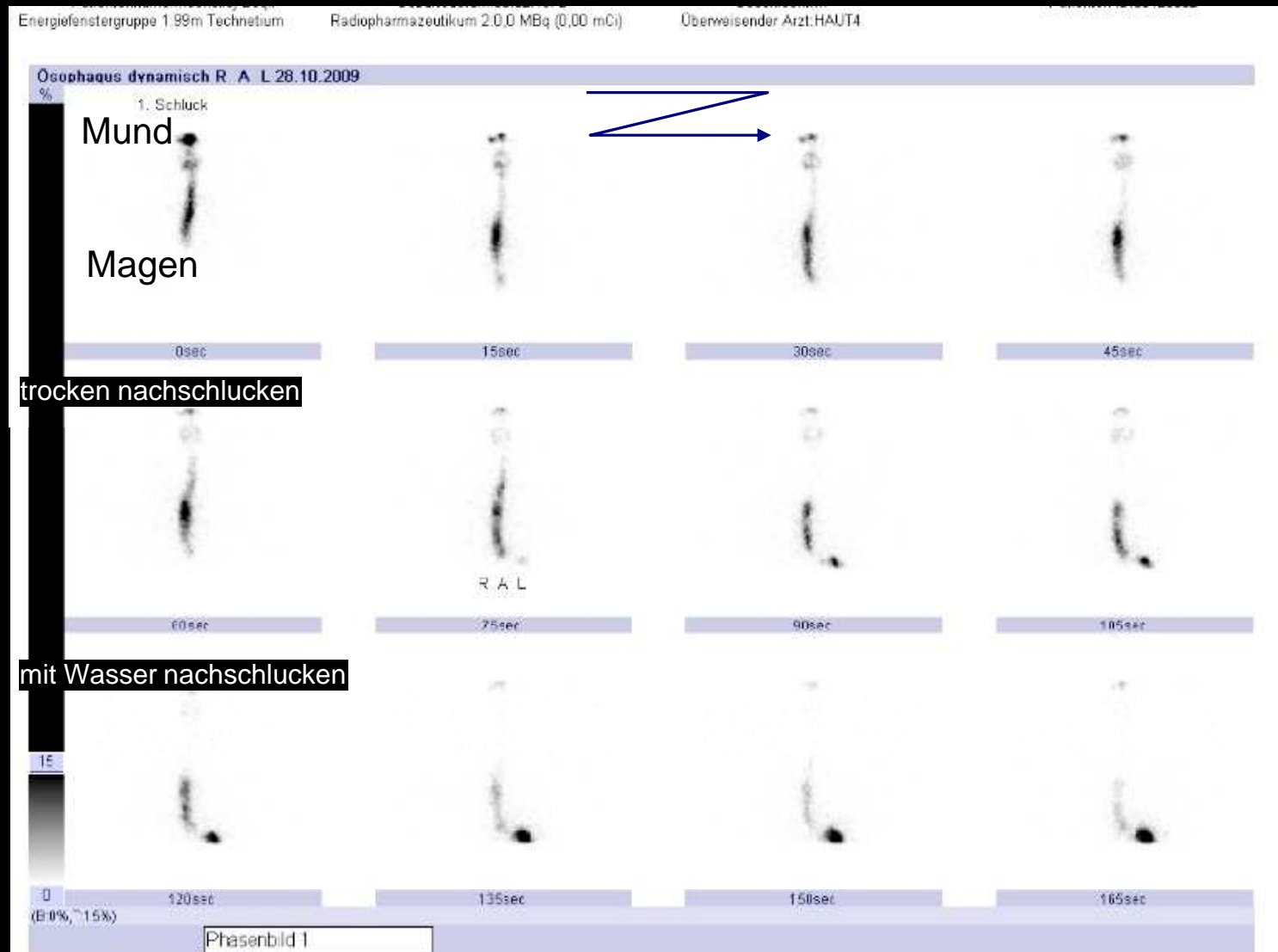
- Liegt eine Motilitätsstörung des Ösophagus vor?

Ösophagus-Szintigraphie

- Untersuchung erfolgt im Liegen (dynamisch)
- Schlucken einer semisoliden Substanz (z.B. Apfelbrei)
- Markierung mit ^{99m}Tc -DTPA
- Protokoll
 - einmaliger Schluck
 - trocken 2-3x nachschlucken
 - mit Wasser nachschlucken
 - mehrmals



Ösophagus-Szintigraphie



1. Achalasie; 2. PSS; 3. Normalbefund; 4. gastro-ösoph. Reflux

Ösophagus-Szintigraphie



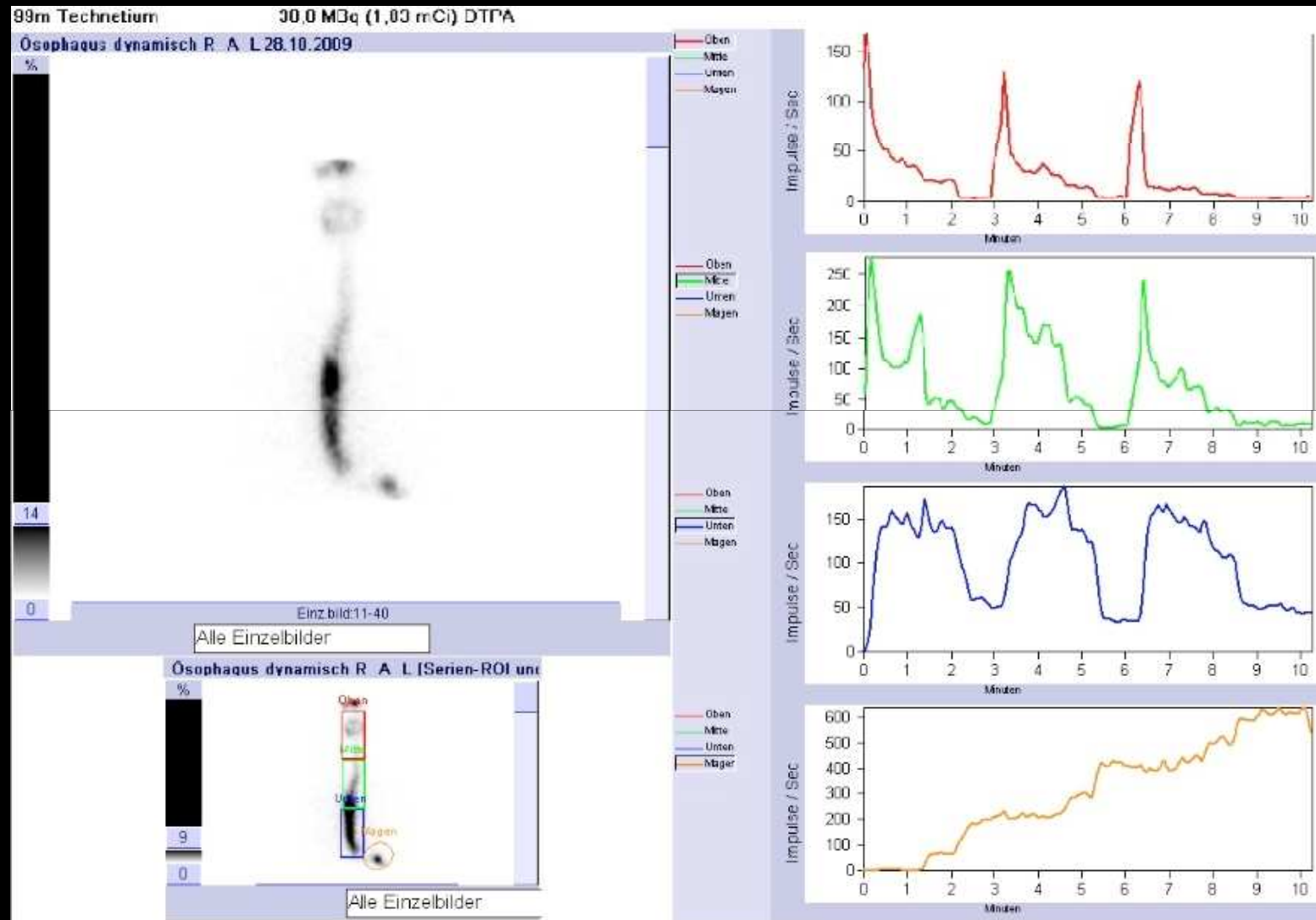
1. Achalasie; 2. PSS; 3. Normalbefund; 4. gastro-ösoph. Reflux

Ösophagus-Szintigraphie



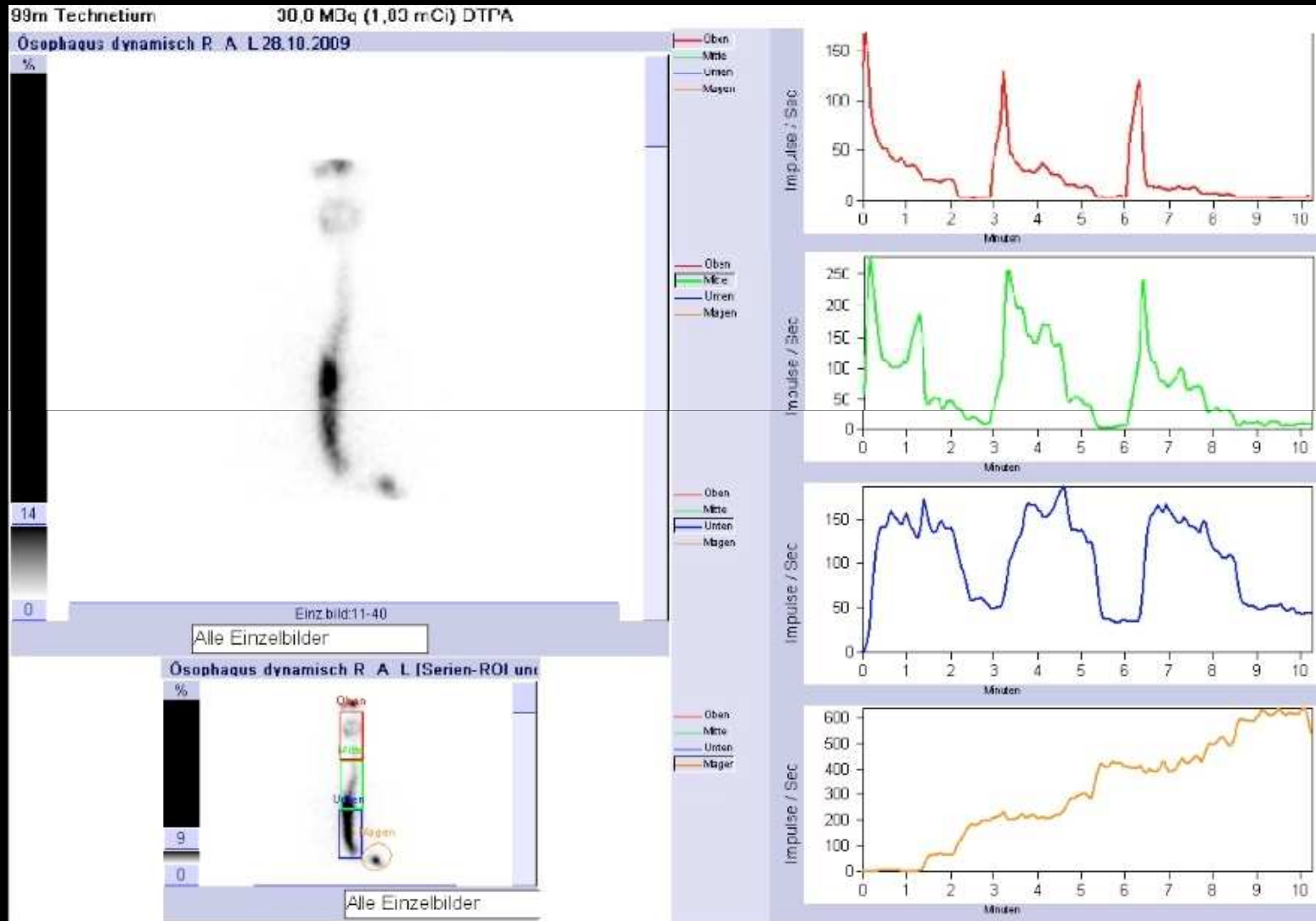
1. Achalasie; 2. PSS; 3. Normalbefund; 4. gastro-ösoph. Reflux

Ösophagus-Szintigraphie



1. Achalasie; 2. PSS; 3. Normalbefund; 4. gastro-ösoph. Reflux

Ösophagus-Szintigraphie



Beispiel aus der Klinik

- 18-jährige Frau
- V.a. systemische Sklerodermie
- unklare Schluckbeschwerden

Fragestellung

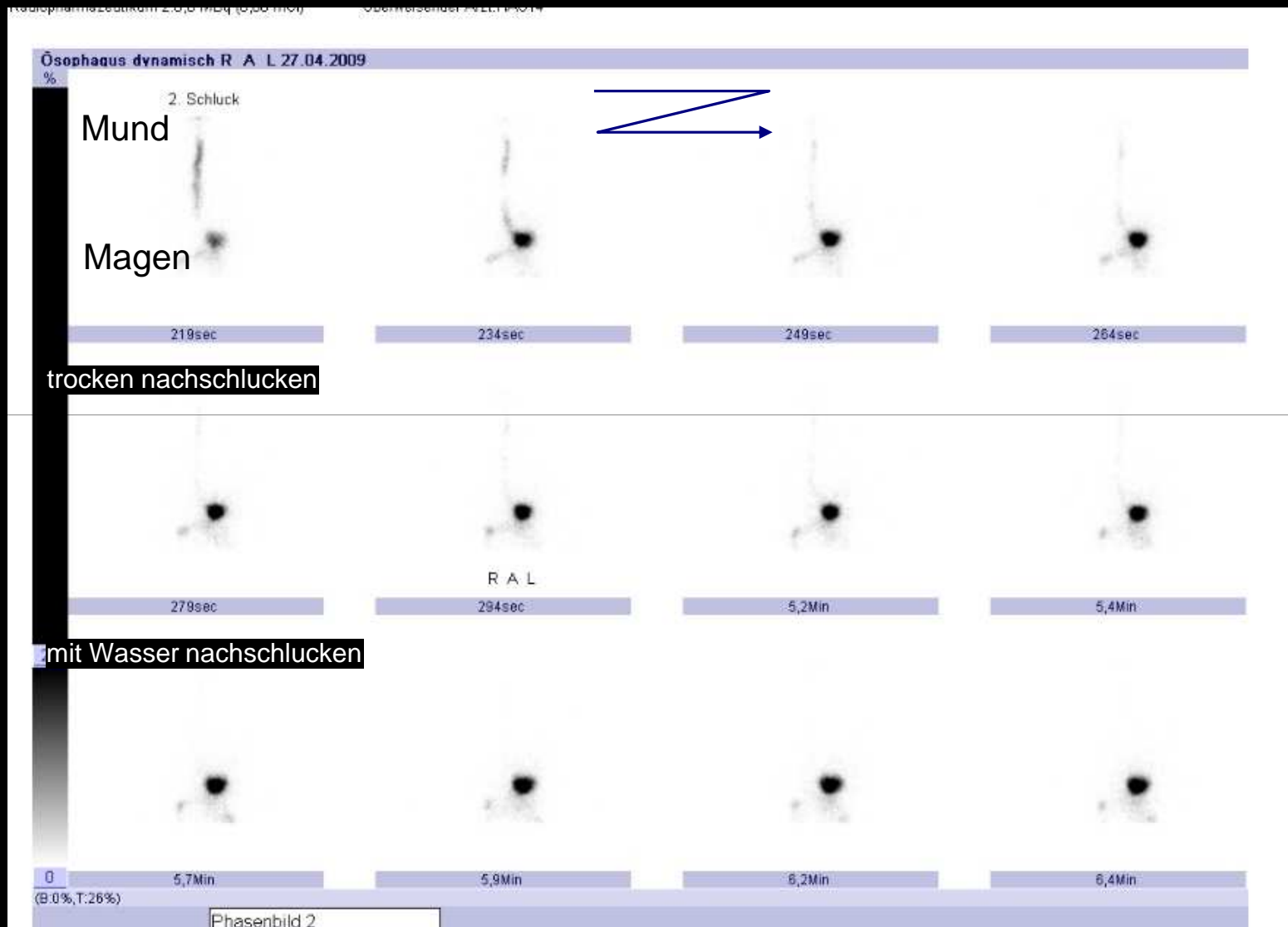
- Liegt eine Motilitätsstörung des Ösophagus vor?

Ösophagus-Szintigraphie



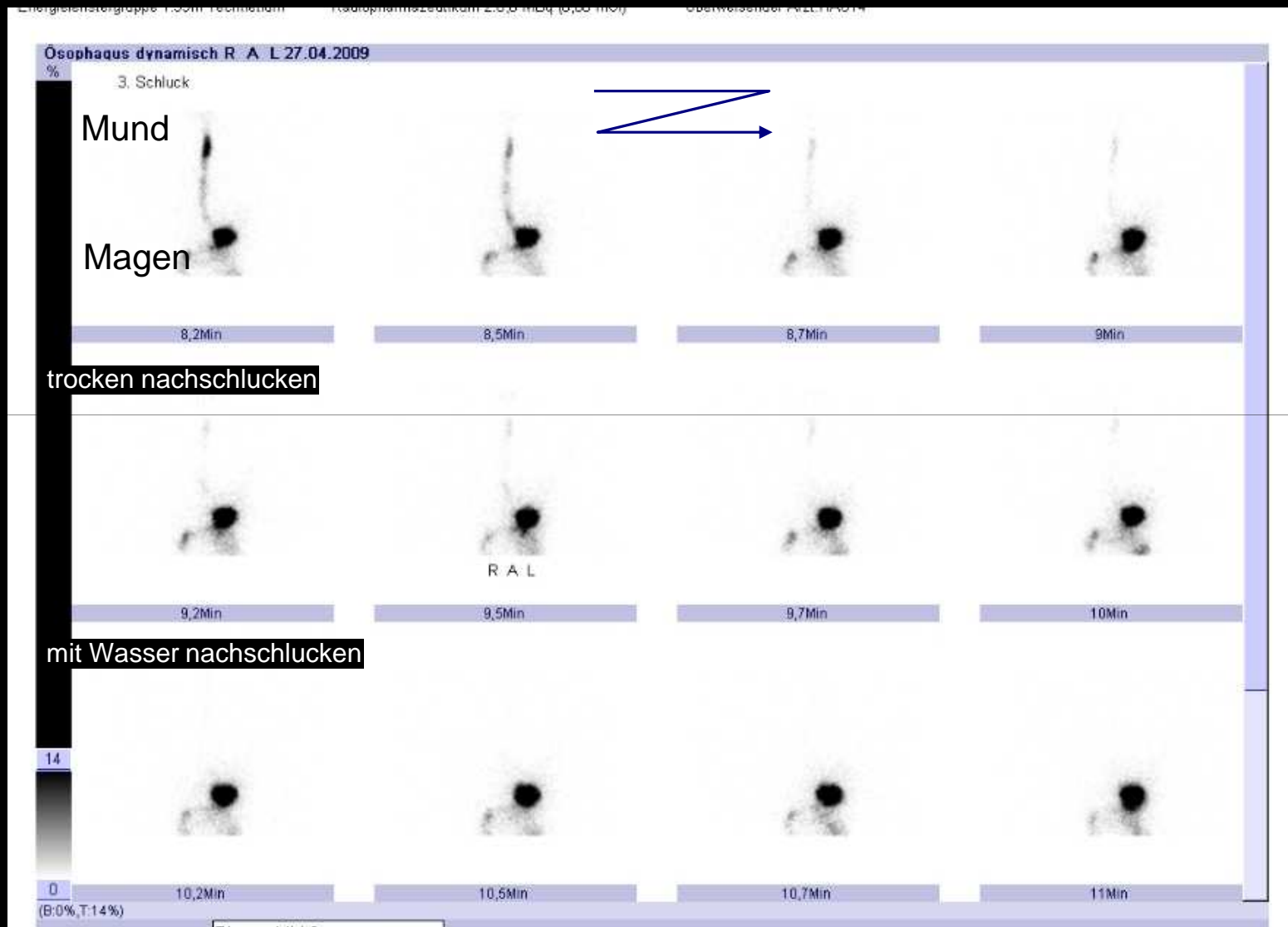
1. Achalasie; 2. PSS; 3. Normalbefund; 4. gastro-ösoph. Reflux

Ösophagus-Szintigraphie



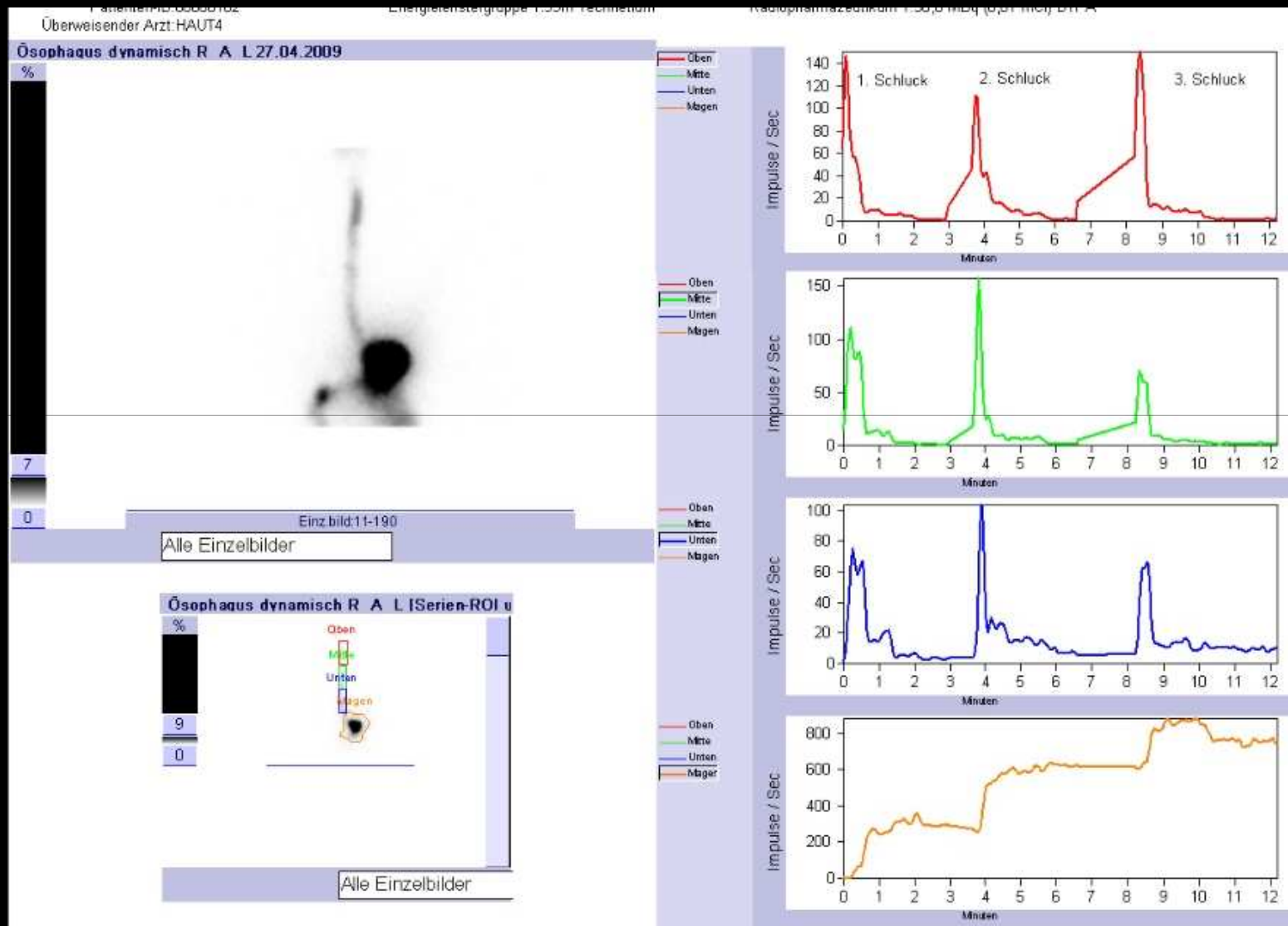
1. Achalasie; 2. PSS; 3. Normalbefund; 4. gastro-ösoph. Reflux

Ösophagus-Szintigraphie



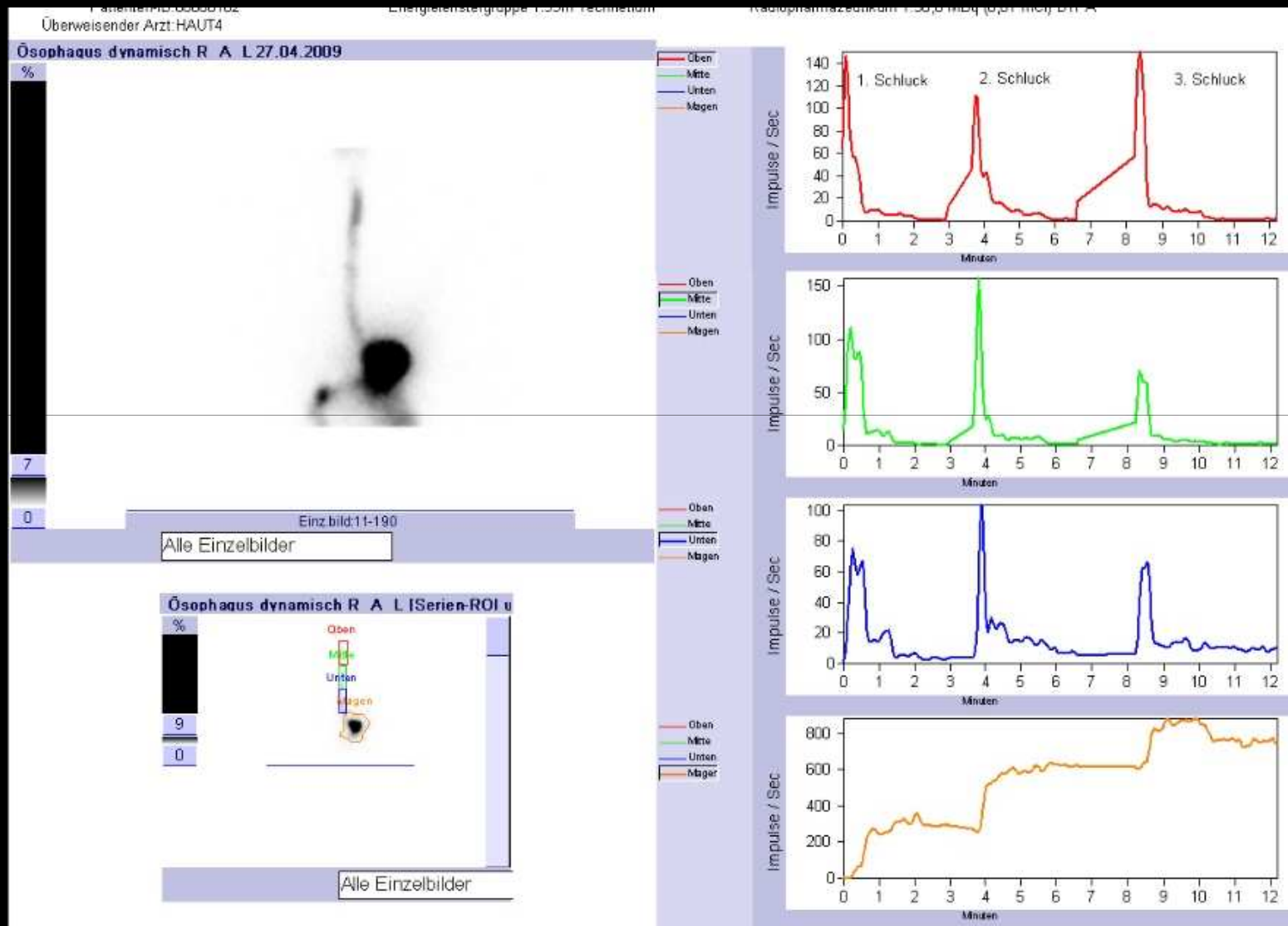
1. Achalasie; 2. PSS; 3. Normalbefund; 4. gastro-ösoph. Reflux

Ösophagus-Szintigraphie



1. Achalasie; 2. PSS; 3. Normalbefund; 4. gastro-ösoph. Reflux

Ösophagus-Szintigraphie



- **Hauptindikationen**

- Progressive Systemische Sklerodermie
- CREST-Syndrom
- Achalasie

- **Fragestellung**

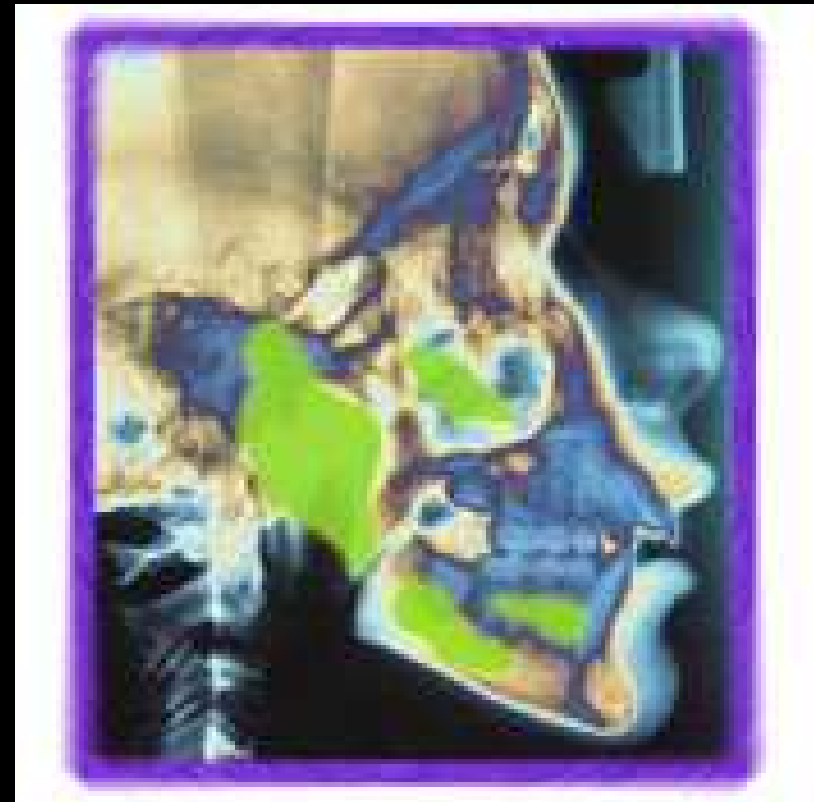
- Beteiligung des Ösophagus
- Störung der Peristaltik

- **Techniken und Begriffe**

- dynamische Untersuchung mit Intervention
- ROI (region of interest / regionale Auswertung)
- TAC (time activity curves / Zeitaktivitätskurven)

Indikationen

- V.a. Sjögren Syndrom
 - eigenständige Erkrankung (Kollagenose) oder im Rahmen anderer **Kollagenosen** (z.B. SLE) oder rheumatoider Erkrankungen
- Schädigung v.a. von Tränendrüsen
Speicheldrüsen
 - perkutane Radiatio
 - Radioiod-Therapie



Beispiel aus der Klinik

- 54-jähriger Patient
- V.a. Sjögren-Syndrom
- Mundtrockenheit

Fragestellung

- Liegt eine Funktionsstörung der Speicheldrüsen vor?

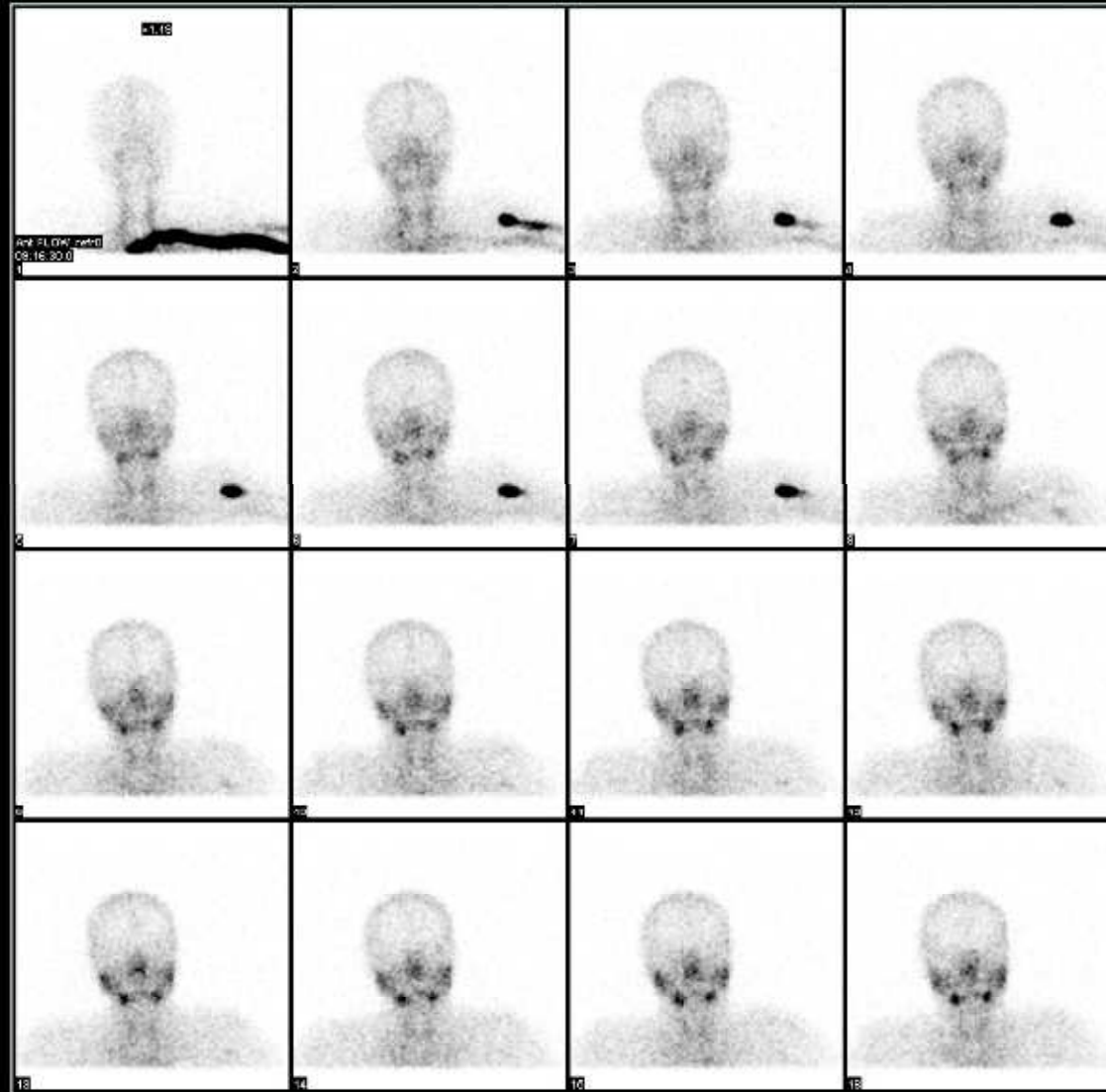
Speicheldrüsen-Szintigraphie

- **Protokoll**

- Radiopharmakon:
 ^{99m}Tc -Pertechnetat
- Dynamische Aufnahme
- nach (10-)20 min
Salivationsreiz (z.B.
Vitamin C Tablette)

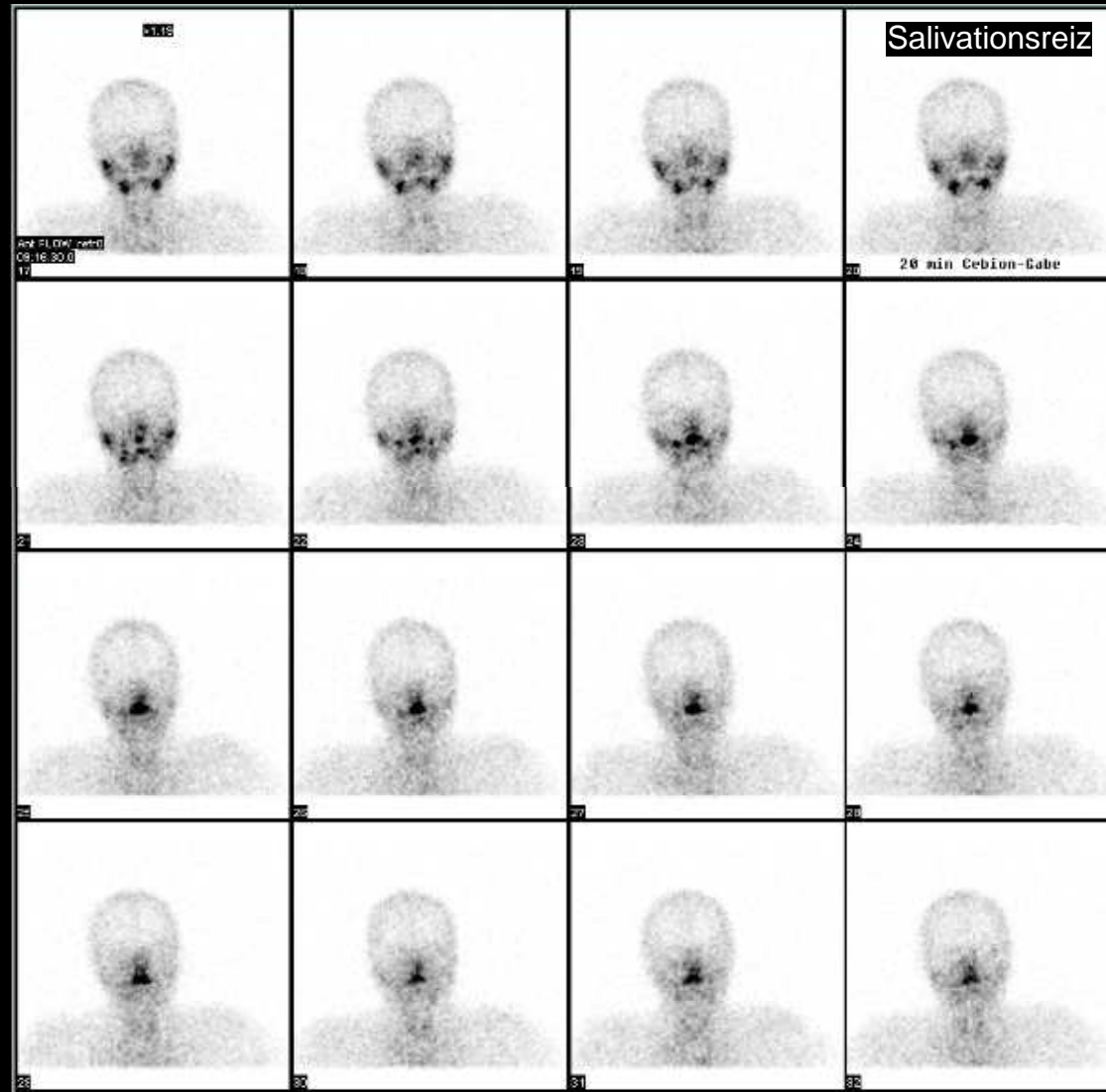


Speicheldrüsen-Szintigraphie



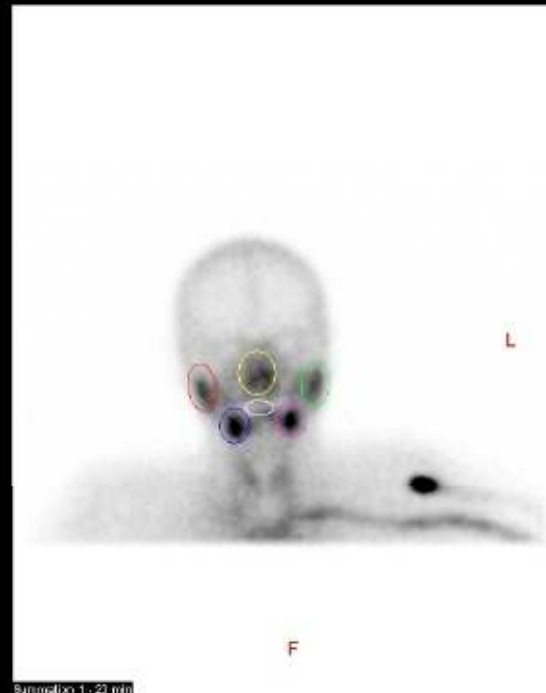
1. Speicheldrüsen path.; 2. Normalbefund;

Speicheldrüsen-Szintigraphie



1. Speicheldrüsen path.; 2. Normalbefund;

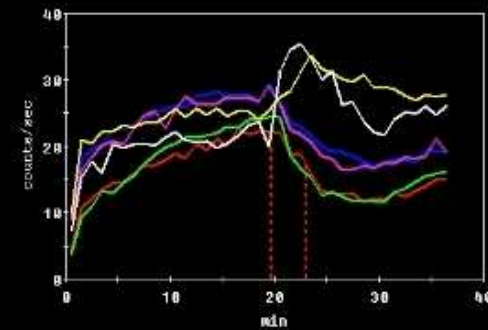
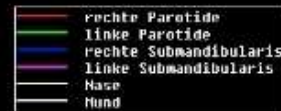
Speicheldrüsen-Szintigraphie



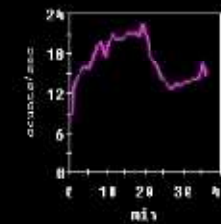
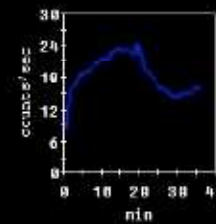
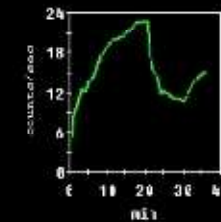
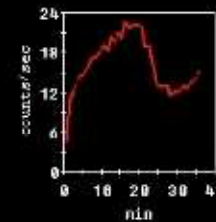
ABFLUSS

rechte Parotide:	15 %
linke Parotide:	31 %
rechte Submandibularis:	22 %
linke Submandibularis:	25 %

Stimulation in der 20. min

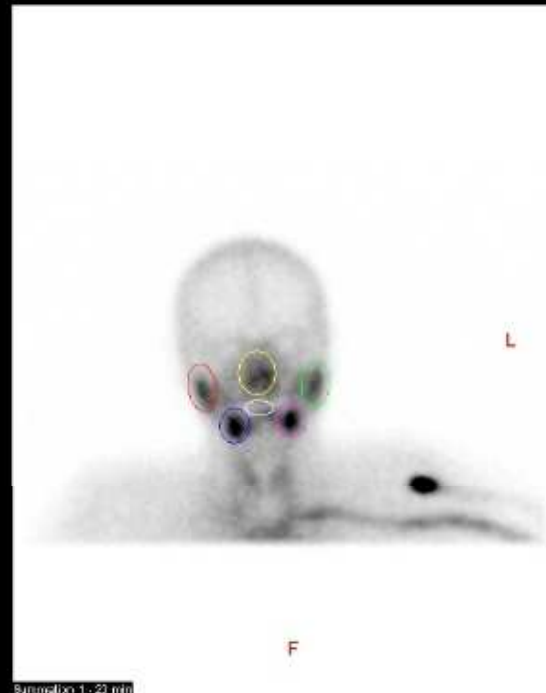


Flächennormalisierte Kurven (obere Darstellung)



1. Speicheldrüsen path.; 2. Normalbefund;

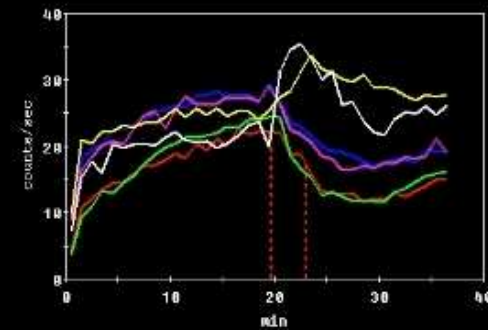
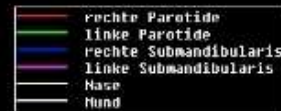
Speicheldrüsen-Szintigraphie



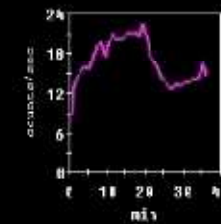
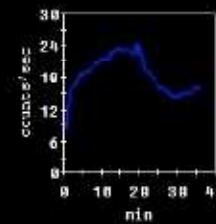
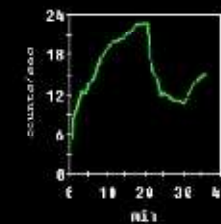
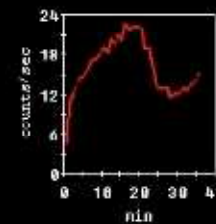
ABFLUSS

rechte Parotide:	15 %
linke Parotide:	31 %
rechte Submandibularis:	22 %
linke Submandibularis:	25 %

Stimulation in der 20. min



Flächennormalisierte Kurven (obere Darstellung)



1. Speicheldrüsen path.; 2. Normalbefund;

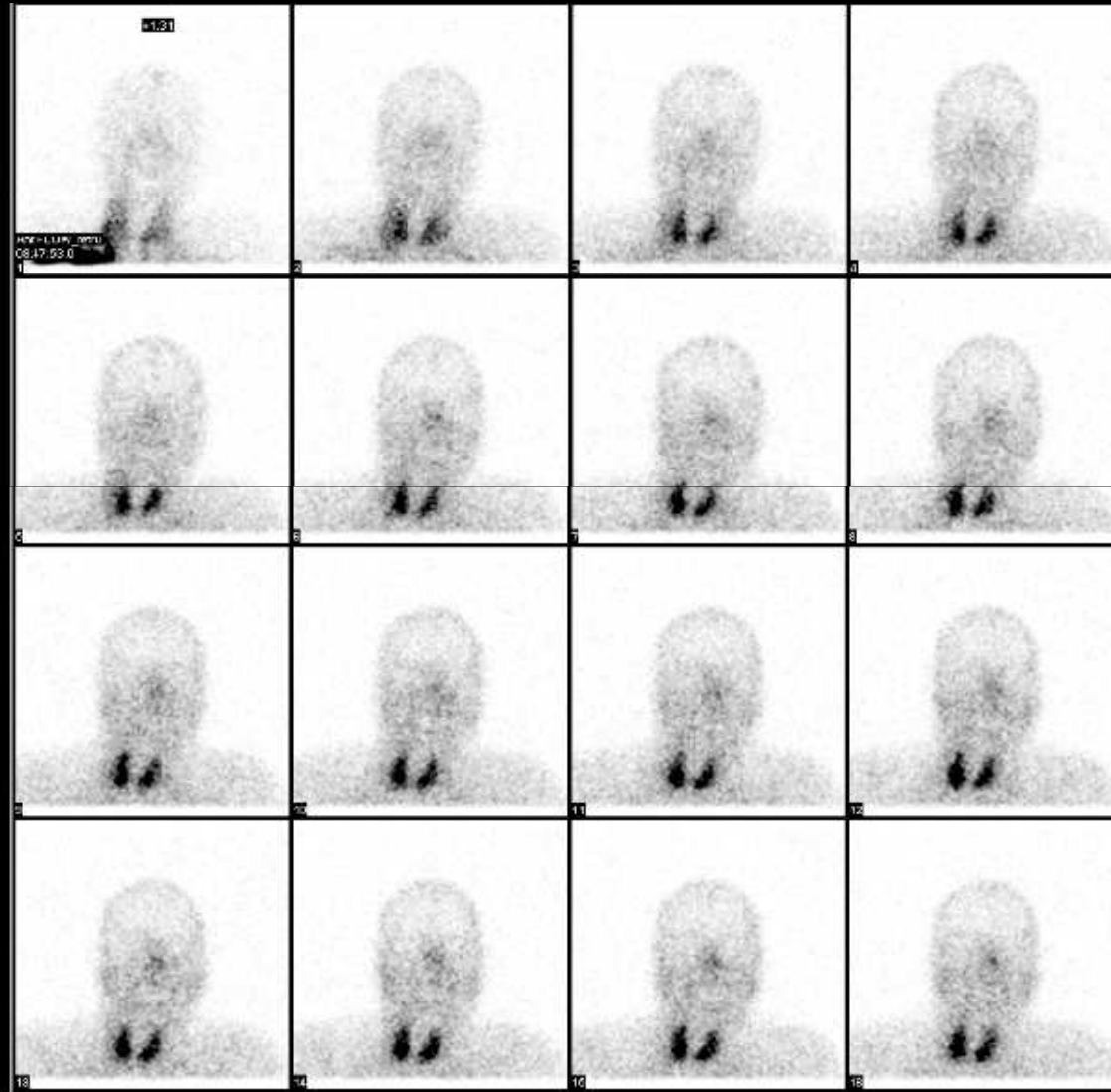
Beispiel aus der Klinik

- 82-jähriger Patient
- subakuter Kutaner Lupus Erythematodes
- Mundtrockenheit

Fragestellung

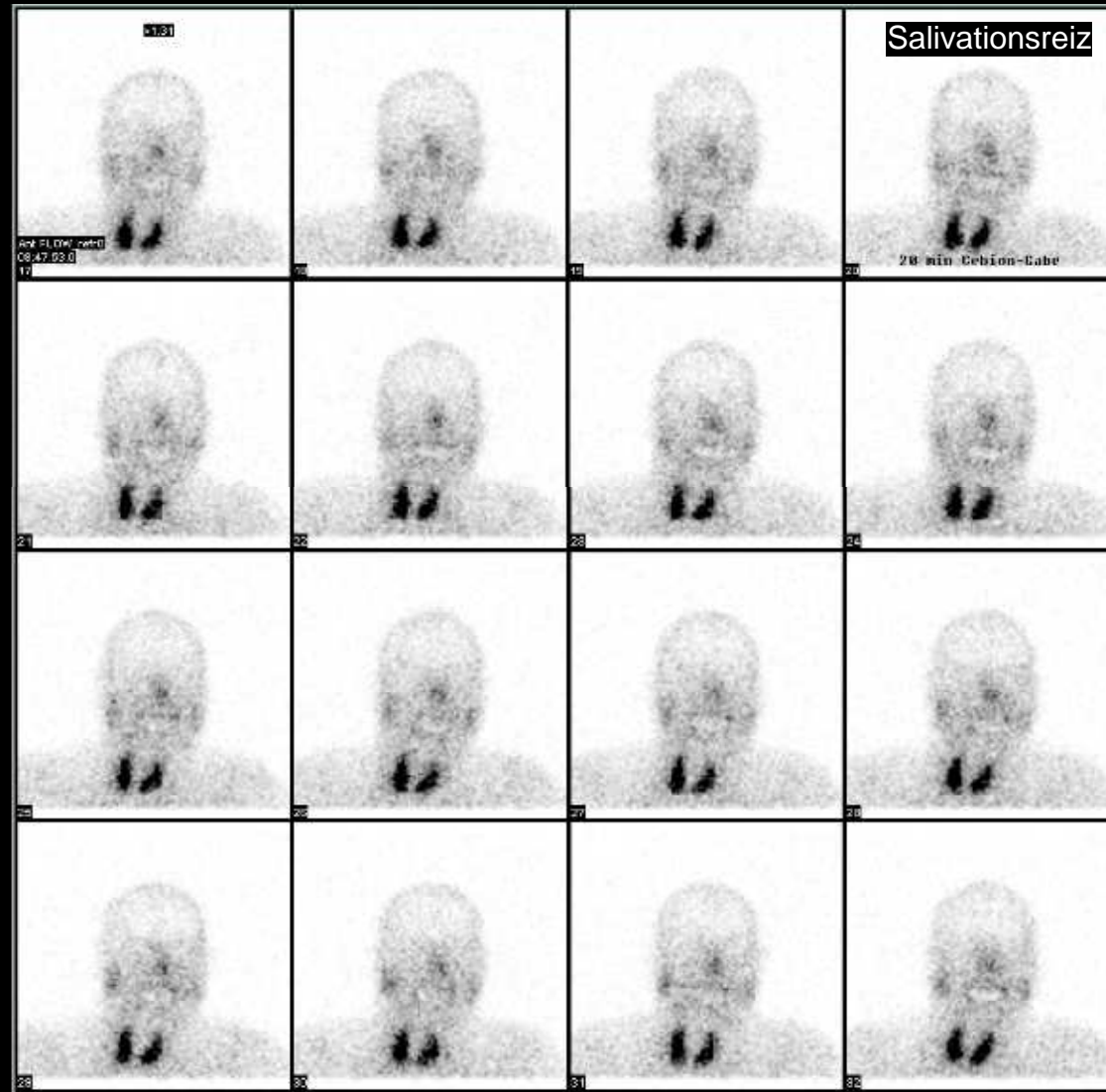
- Liegt eine Funktionsstörung der Speicheldrüsen vor?

Speicheldrüsen-Szintigraphie



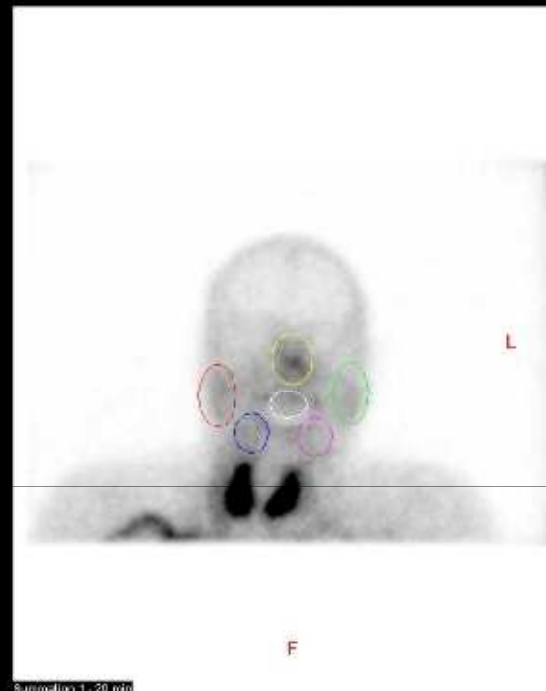
1. Speicheldrüsen path.; 2. Normalbefund;

Speicheldrüsen-Szintigraphie



1. Speicheldrüsen path.; 2. Normalbefund;

Speicheldrüsen-Szintigraphie

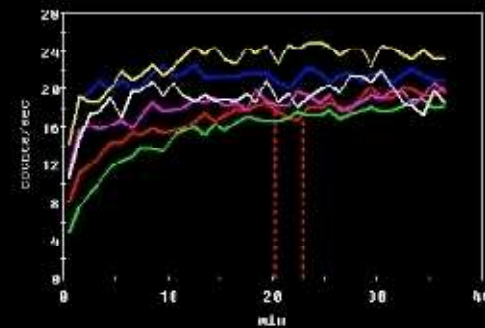


ABFLUSS

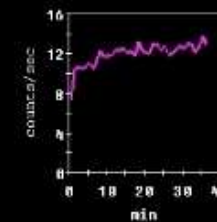
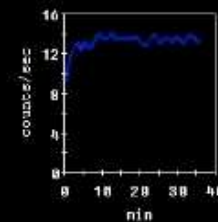
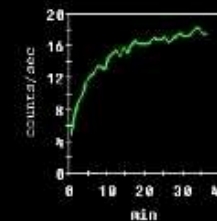
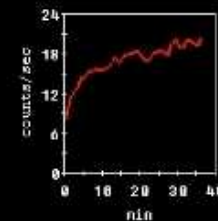
rechte Parotide: 5 %
linke Parotide: -5 %
rechte Submandibularis: -2 %
linke Submandibularis: -3 %

Stimulation in der 20. min

rechte Parotide
linke Parotide
rechte Submandibularis
linke Submandibularis
Nase
Mund

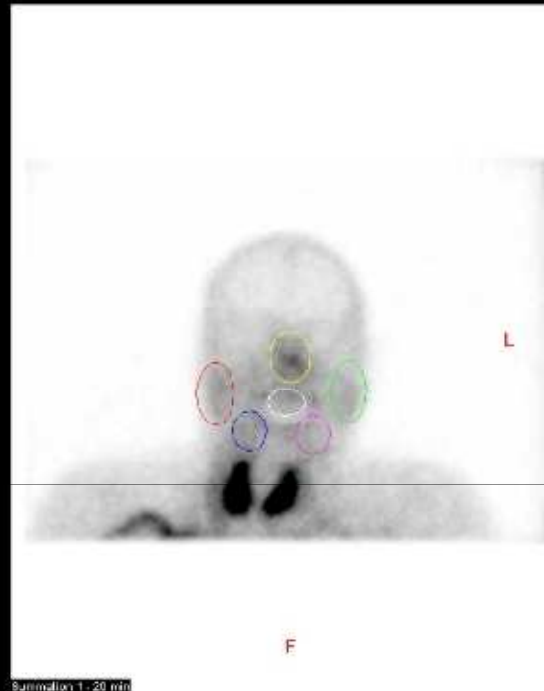


Flächennormalisierte Kurven (obere Darstellung)



1. Speicheldrüsen path.; 2. Normalbefund;

Speicheldrüsen-Szintigraphie

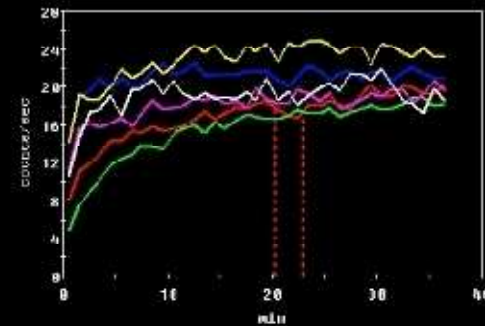


ABFLUSS

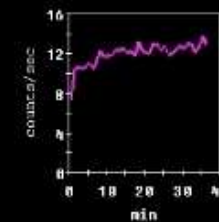
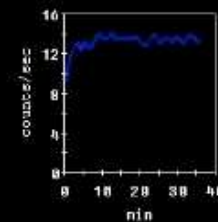
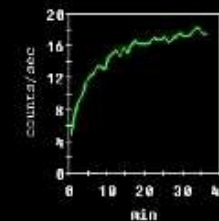
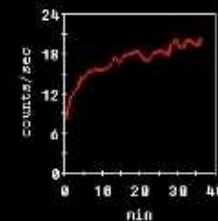
rechte Parotide: 5 %
 linke Parotide: -6 %
 rechte Submandibularis: -2 %
 linke Submandibularis: -8 %

Stimulation in der 20. min

rechte Parotide
 linke Parotide
 rechte Submandibularis
 linke Submandibularis
 Nase
 Mund



Flächennormalisierte Kurven (obere Darstellung)



- **Hauptindikationen**
 - Sjögren-Syndrom, z.B. im Rahmen von Kollagenosen
 - radiogene Veränderungen
 - Entzündungen
- **Fragestellung**
 - Funktion der Speicheldrüsen
- **Techniken und Begriffe**
 - dynamische Untersuchung mit Intervention
 - ROI (region of interest / regionale Auswertung)
 - TAC (time activity curves / Zeitaktivitätskurven)

- **Psoriasis**

- gutartig verlaufende chronische entzündliche Hauterkrankung
- genetische Prädisposition
- verschiedene Auslöser



- **Psoriasis arthropathica**

- ca. 7-15% aller Patienten mit einer Psoriasis entwickeln eine Arthropathie (seronegative Arthritis)
- Beginn meistens diachron zu den Hautveränderungen
- kein Nachweis von Rheumafaktoren ! (seronegative Arthritis)
- Korrelation mit HLA-B 27

- **Symptome**

- akuter Schmerz von einem oder mehreren Gelenken
- periartikuläre Weichteilschwellung („Wurstfinger“)
- schubweiser Verlauf über Monate/Jahre
- wechselnde Gelenke

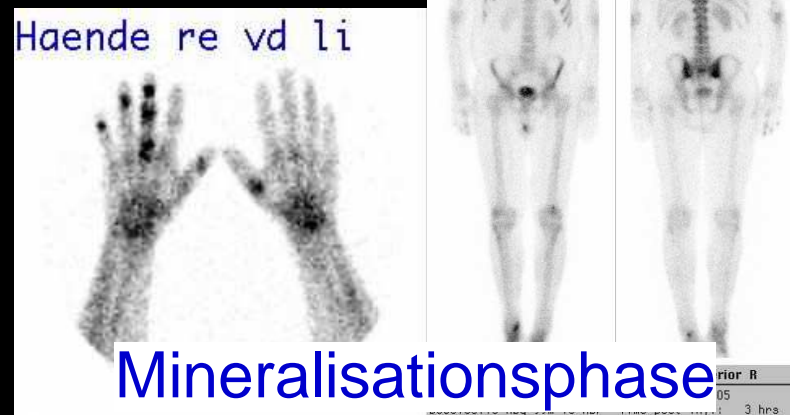
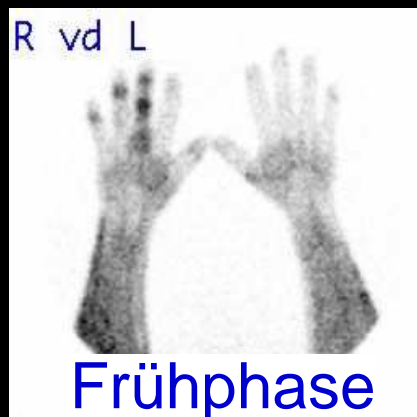
- **Pathophysiologie**

- Wucherungen der Synovia
- Knochenarrosionen
- Veränderungen der fibro/fibro-ossären Strukturen (Sehnen, Sehnenansätze u.ä.)



3-Phasen-Skelettszintigraphie

- „inflammatorische Weichteilprozesse und Knochenauf- und -umbau können mit der Skelettszintigraphie untersucht werden“
- 3-Phasen-Skelettszintigraphie
 1. Phase: Perfusion (sofort mit Injektion; arterielle Durchblutung)
 2. Phase: Frühphase (2-5 min p.i.; Blutpool-Darstellung)
 3. Phase: Mineralisationsphase (2-5 h p.i.; Knochen-Darstellung)



- Einteilung
 - **periphere Typen (DD: primäre chronische Polyarthrititis):**
 - symmetrisch oder asymmetrisch
 - Polyarthrititis oder Oligoarthrititis
 - **typisch:** Finger- oder Zehengelenke (insb. DIP, PIP, metatarsophalangeale Übergänge)
 - **typisch:** Befall der Finger „im Strahl“
 - Beteiligung von großen Gelenken
 - **axiale Typen (DD: Spondylosis ankylosans):**
 - Sakroiliakalgelenke
 - Wirbelsäule

- **Radiopharmaka**
 - **planar/SPECT:** radioaktiv markierte (Di-)Phosphonate (in Münster: ^{99m}Tc -MDP)
 - **PET:** ^{18}F -Natrium-Fluorid (nur 3. Phase ca. 1h p.i.)
- **Dosis der Tc-Skelett-Szintigraphie**
 - für gutartige Erkrankungen ca. 500 MBq ($\cong 4,0$ mSv eff. Dosis; ICRP)
 - für bösartige Erkrankungen ca. 700 MBq ($\cong 5,6$ mSv eff. Dosis; ICRP)

(weiter reduzierbar durch gute Hydrierung und häufige Miktion)

- **M. Reiter**
Urethritis, Konjunktivitis, Arthritis
- **M. Behcet**
Stomatitis Aphtosa, Hypopyon-Iritis,
Polyarthritis

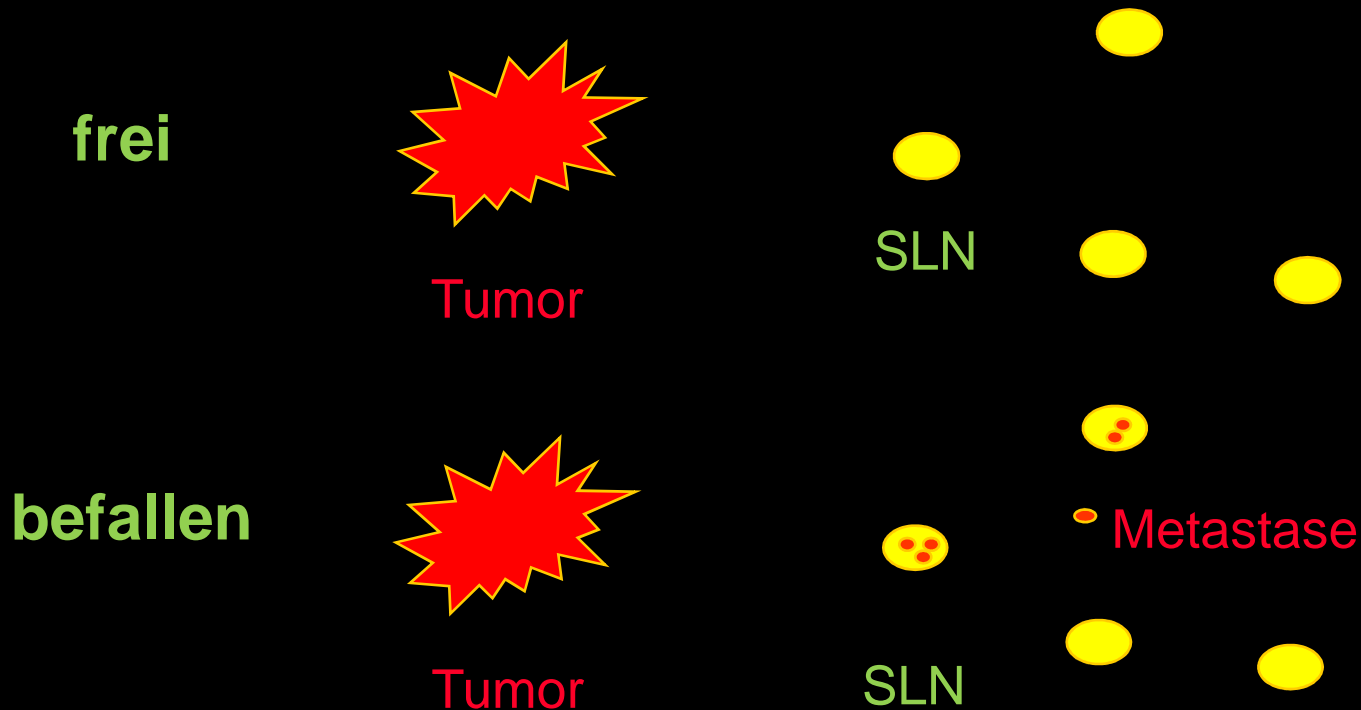
Malignes Malignom

- Klassische Operation
 - Exzision des Primärtumors
 - Systematische Entnahme von Lymphknoten aus (mutmaßlich) erster Lymphknotenstation (mind. 10 Lymphknoten)
- Nachteile
 - Komplikationen (Lymphödem, Nervenschädigung, Schmerzen)
 - erste Lymphknoten in ungewöhnlicher Lokalisation
 - eingeschränkte histologische Aufarbeitung bei vielen LK

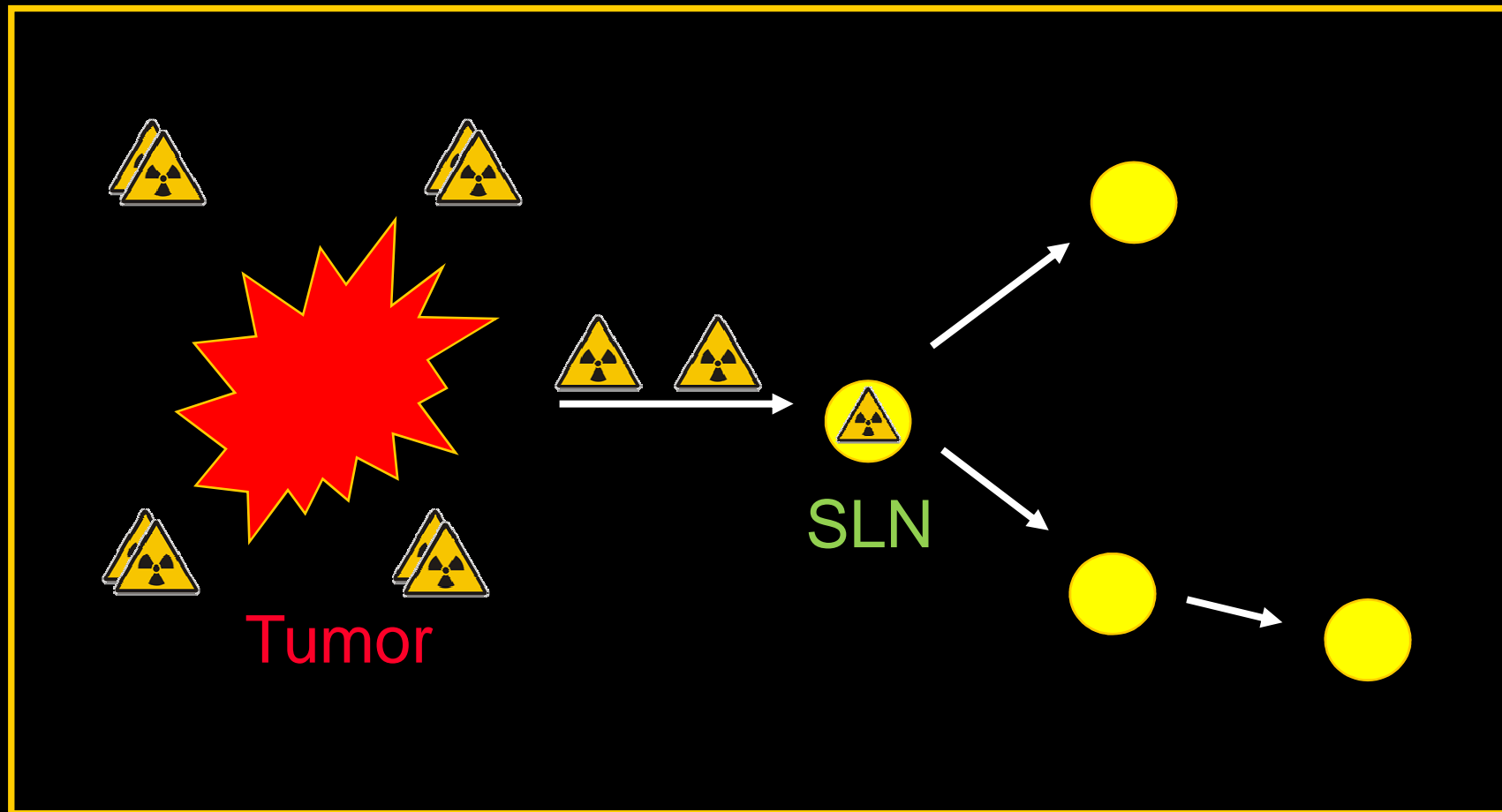
→ 90% aller Patienten haben keine Metastasen

Wächterlymphknoten-Szintigraphie

- *alternativ*
Entfernung nur der/des Wächterlymphknoten(s) anstatt der systematischen Lymphadenektomie
- Wächterlymphknoten = „Sentinel Lymph Node“ (SLN)



Lymphtransport



- 1. Tag
 - Tracerinjektion
 - Lymphszintigraphie
- 1. oder 2. Tag
 - Operation mit intraoperativer Sondenmessung
 - Histologie

- **Vorteile**

- weniger Komplikationen
- bessere histologische Aufarbeitung
- genauso sicher (Rarität: nur nachgeschaltete LK befallen)

- **Indikationen**

- Tumordicke >1 mm nach Breslow
(oder bei ungünstigen Prognoseparametern)
- klinisch N0

- **Aufgabe der SLN-Szintigraphie?**

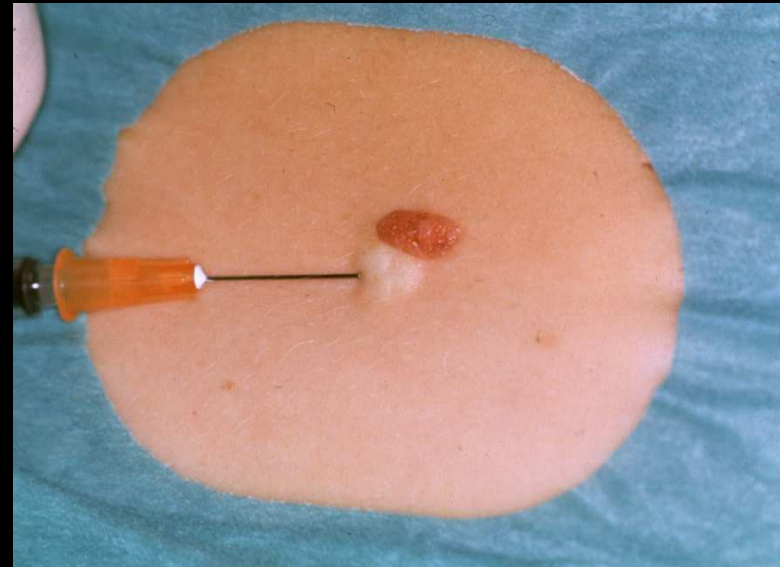
Welche LK sind SLN?

Markierung des Lymphabflussweges

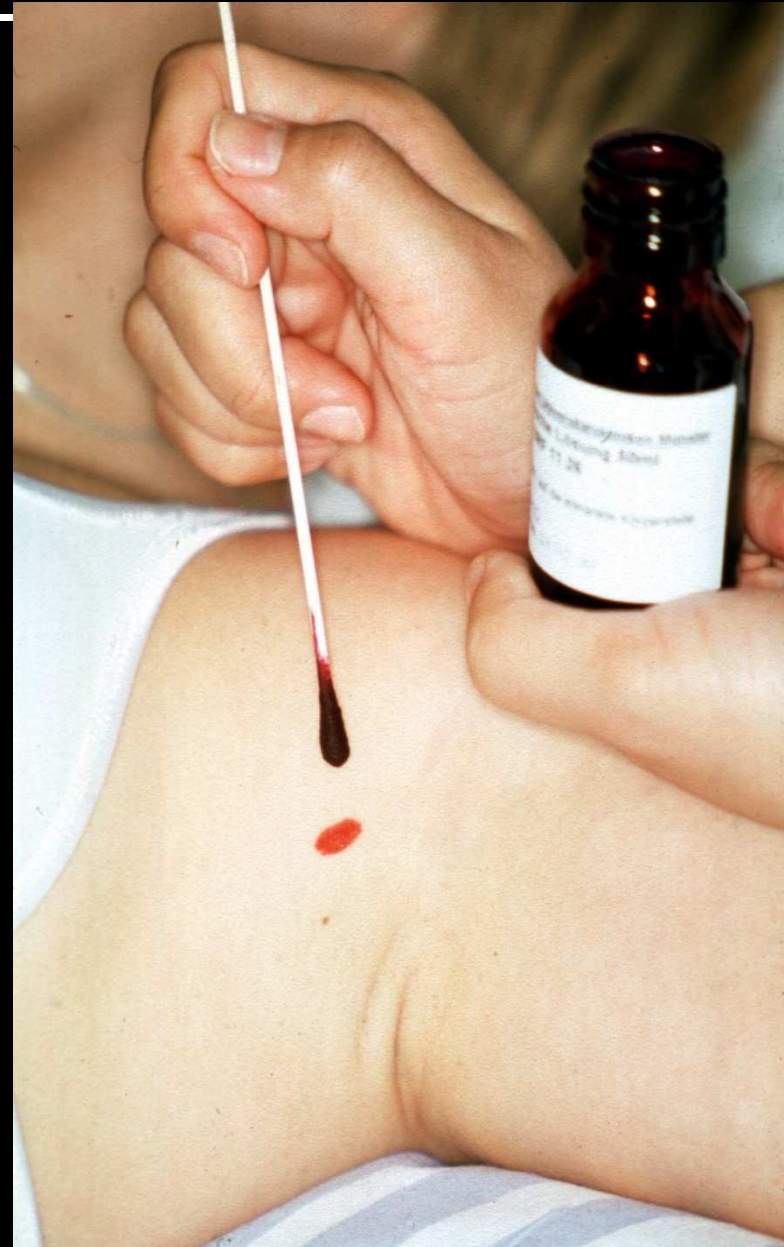
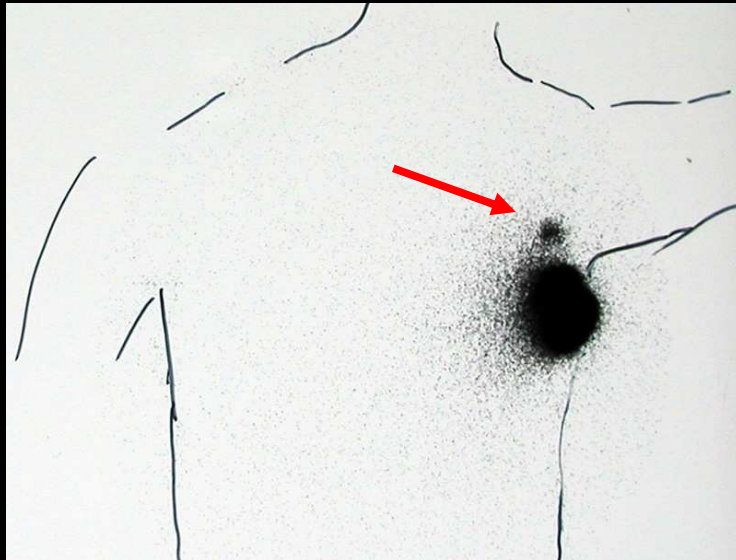
- *durch Farbstoff*
- *durch Radioaktivität*

Tracerinjektion

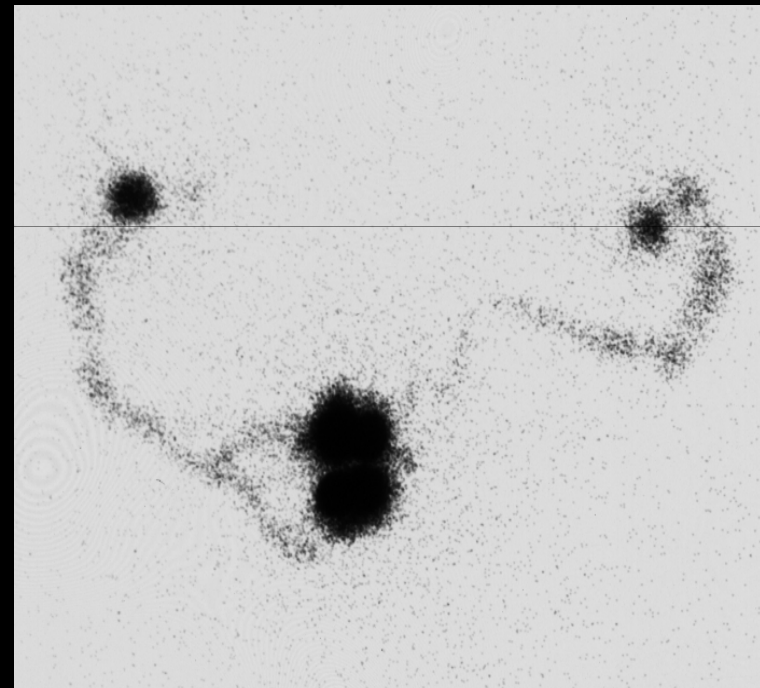
- ^{99m}Tc -markierte Nanokolloide (Albumin)
 - Kopf / Hals: 2 Injektionen x 10 MBq
 - Rumpf / Extremitäten: 4 Injektionen x 20 MBq
 - Fuß / Hand: mind. 2 Injektionen x 10 MBq
- intrakutane Injektion



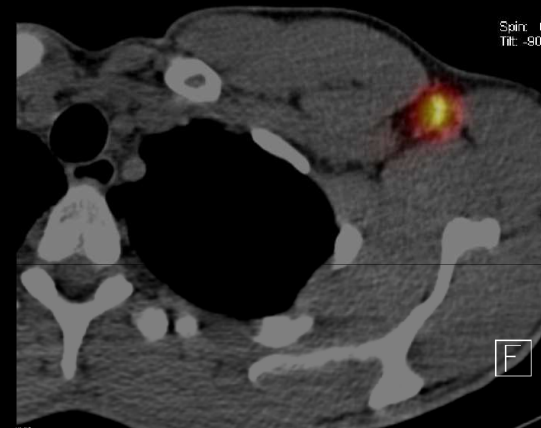
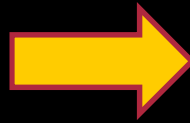
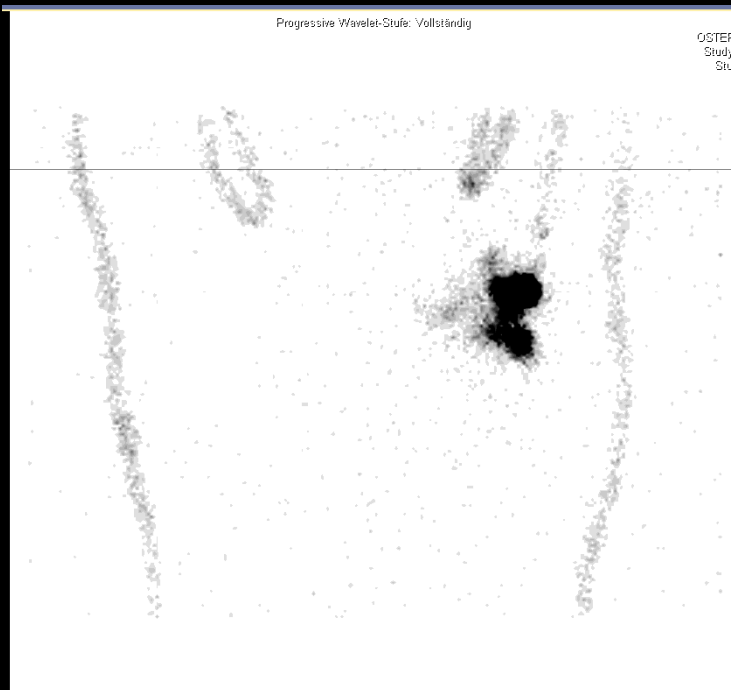
Markierung auf der Haut



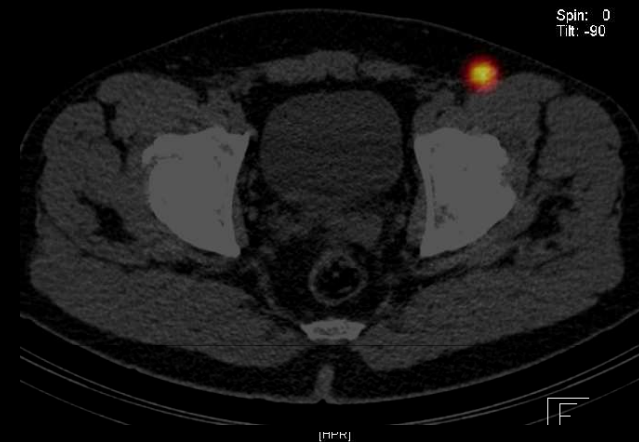
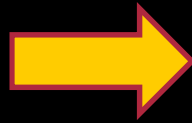
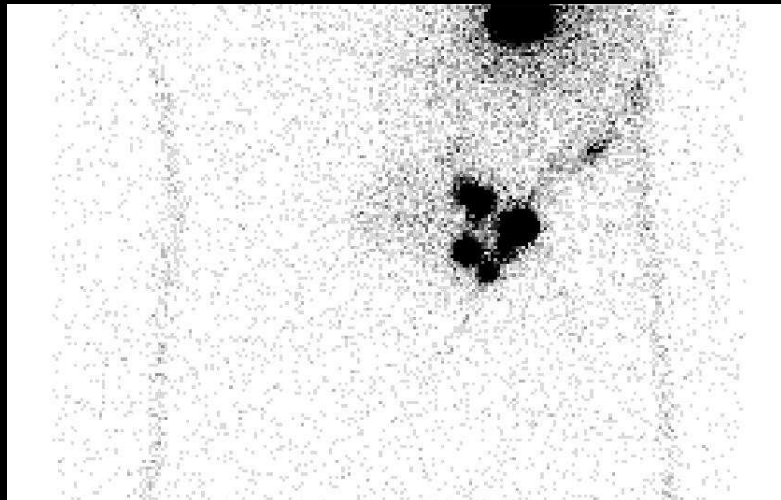
- MM auf dem Rücken
- SLN beidseits axillär



- Bei komplexer anatomischer Situation

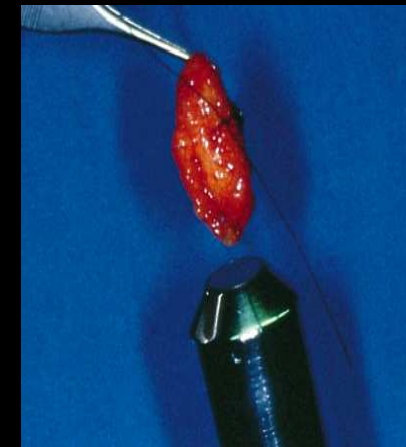
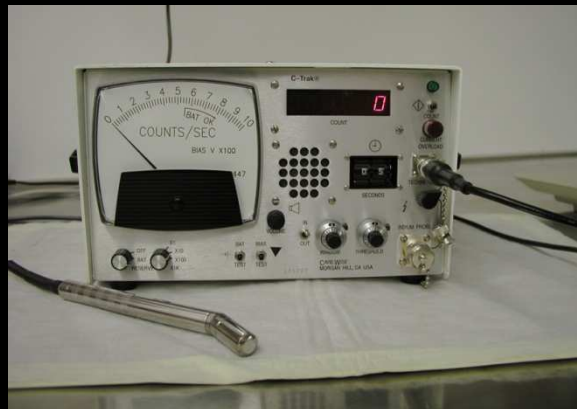


- Bei komplexer anatomischer Situation



Operation

- Gammasonden-gesteuerte Entnahme der SLN
- Mikroskopische Untersuchung (Schnellschnitt)
- SLN negativ → keine weitere Operation
- SLN positiv → Ausdehnung der Operation



- Strahlenexposition für Patient
 - gering
- Strahlenexposition für Operationspersonal
 - sehr gering
 - werden nicht zu beruflich strahlenexponiertem Personal
 - keine Überwachung/Strahlenschutzuntersuchung notwendig

Positronen-Emissions-Tomographie



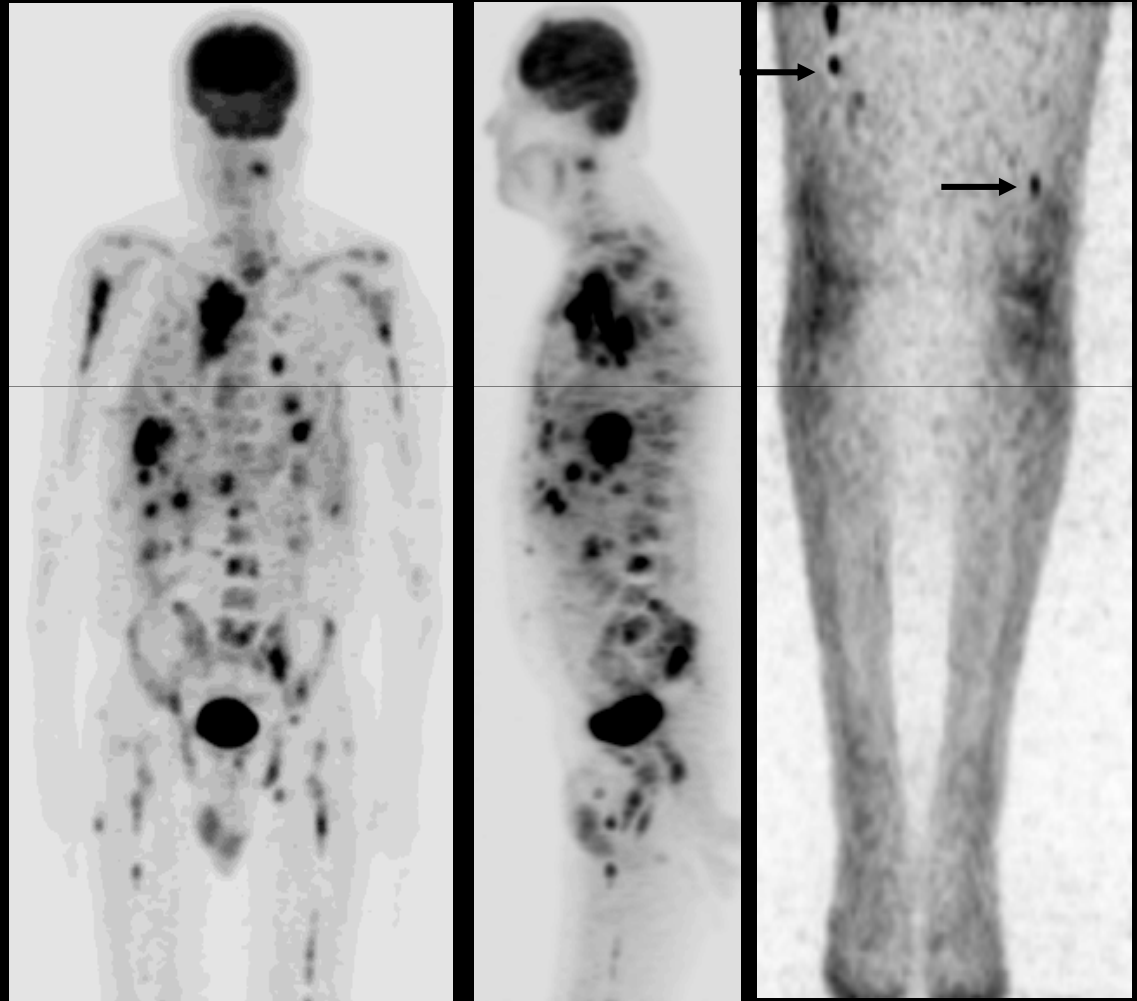
PET/CT Siemens Biograph 16

Indikationen beim Malignen Melanom

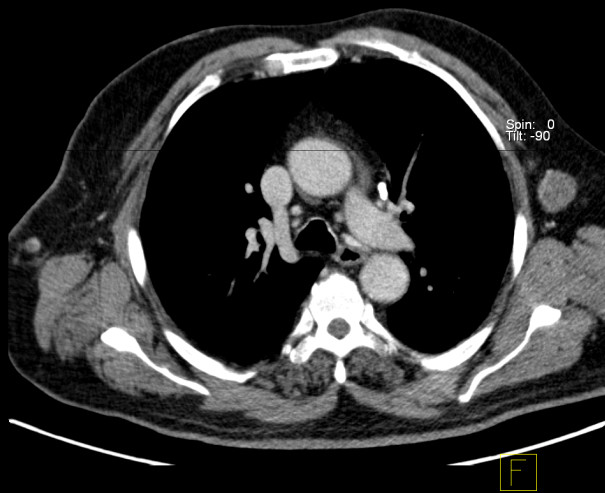
- Staging (Lymphknoten- und Fernmetastasen)
- Therapiekontrolle
- Rezidivdiagnostik

Beispiel - Staging

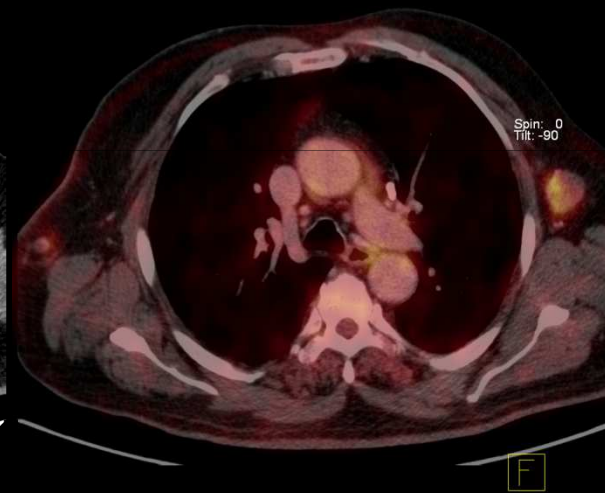
- Metastasen eines Malignen Melanoms
- unbekannter Primärtumor
- multiple Metastasen



MM, Metastasen in axillären Lymphknoten



CT



Fusion



PET

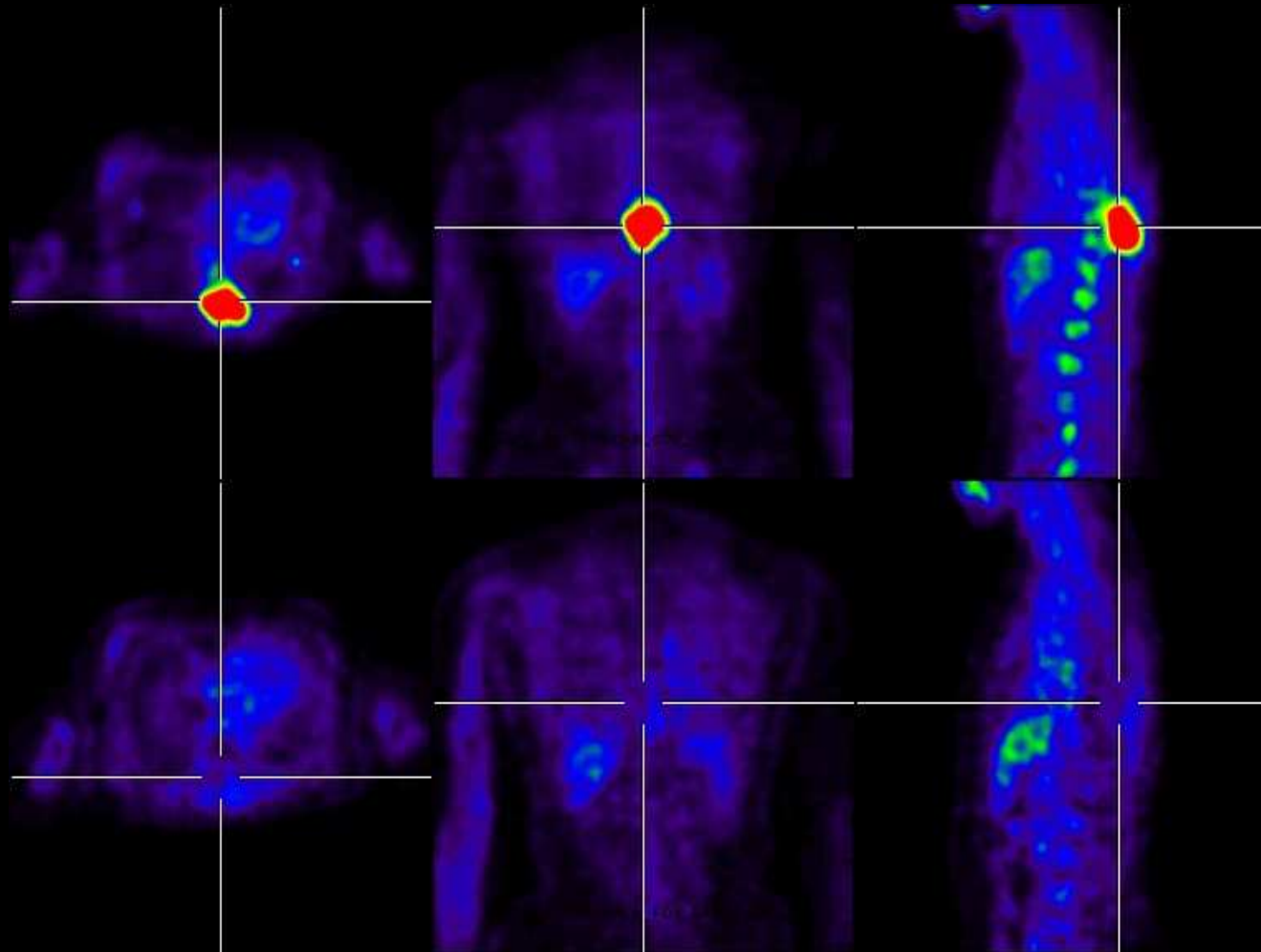
Vorteile

- Ganzkörperverfahren
- Knochen und Weichteile in einer Untersuchung
- verschiedene Tumorentitäten

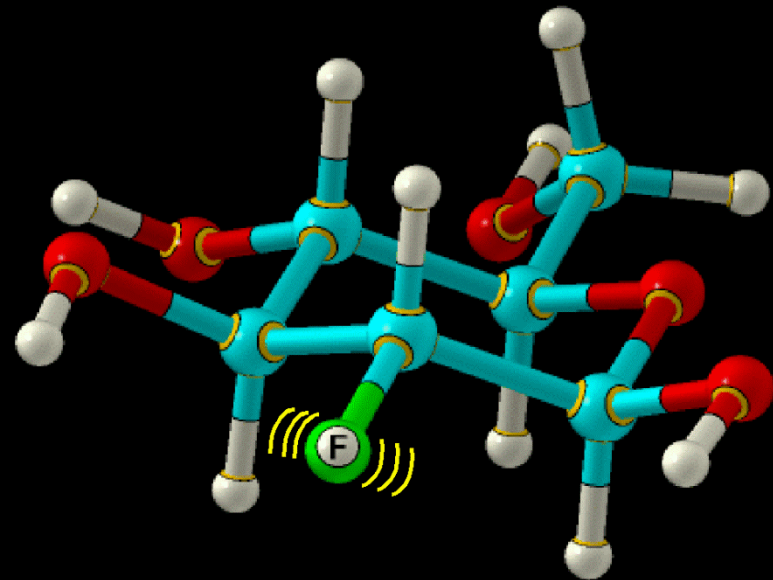
Nachteile

- keine Mikrometastasen darstellbar
- unspezifisch (Tumor vs. Entzündung)

- Malignes Melanom vor und nach Therapie



- Malignes Melanom
 - kann eine sehr ungewöhnliche Metastasierungen aufweisen („Chamäleon“)
 - zeigt fast immer eine hohe FDG-Aufnahme



- **Untersuchung von Organfunktionen**
 - mit dynamischer Untersuchung in „Regions of Interest“
- **Untersuchung von Entzündungen**
 - Insb. des skelettalen Systems
- **Untersuchung von Abflusswegen**
 - zur Operationsvorbereitung
- **Lokalisationsuntersuchungen**
 - Tumor- und Metastasenlokalisation
 - Häufig Kombination von molekularen Markern mit der Anatomie (SPECT/CT und PET/CT)

- Homepage der Klinik und Poliklinik für Nuklearmedizin → Lehre → Download
- Medicampus