

# Radiologische Diagnostik für den Internisten

Prof. Dr. Konstantin Holzapfel

# Überblick:

- Thoraxübersichtsaufnahme
  - Aufnahmetechnik
  - Normalbefund
  - Typische Befunde
  
- Computertomographie (CT)
  - Technische Grundlagen/Durchführung/Kontraindikationen
  - CCT
  - CT-Thorax
  - CT-Abdomen/Becken

# Thoraxübersichtsaufnahme



# Thoraxübersichtsaufnahme - systematische Beurteilung!

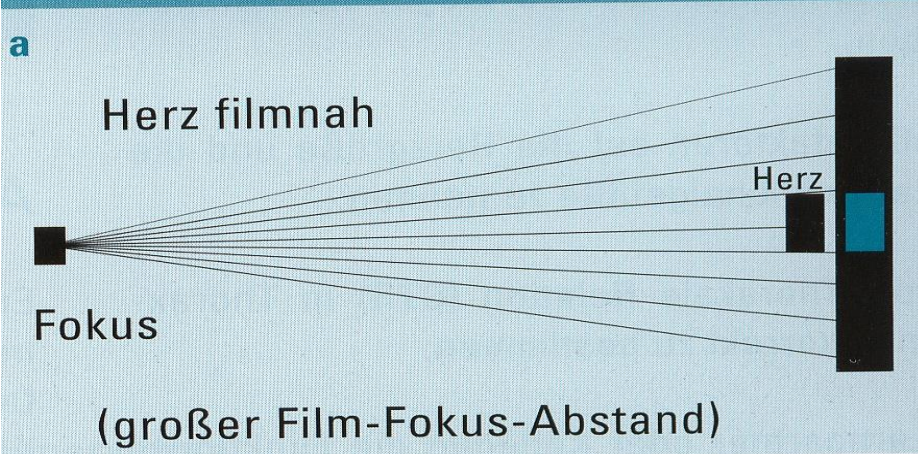


# Thoraxübersichtsaufnahme - p.a. vs. a.p. (Bettlunge)

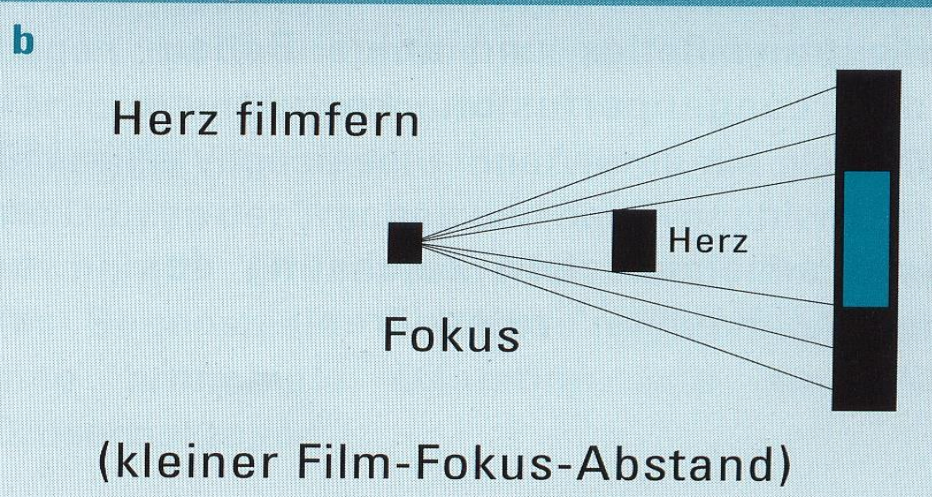


# Thoraxübersichtsaufnahme - p.a. vs. a.p. (Bettlunge)

## p.a.-Aufnahme (stehende Pat.)



## a.p.-Aufnahme (liegende Pat.)



# Thoraxübersichtsaufnahme



# Thoraxübersichtsaufnahme - Pleuraerguss

- flächige Transparenzminderung
- raumfordernder Charakter
- Mediastinalshift zur kontralaterale Seite
- in der p.a.- Projektion nach kranial lateral ansteigend



# Thoraxübersichtsaufnahme - Pleuraerguss



# Thoraxübersichtsaufnahme



# Thoraxübersichtsaufnahme - Atelektase

- flächige Transparenzminderung
- Volumenminderung
- Mediastinalshift zur betroffenen Seite

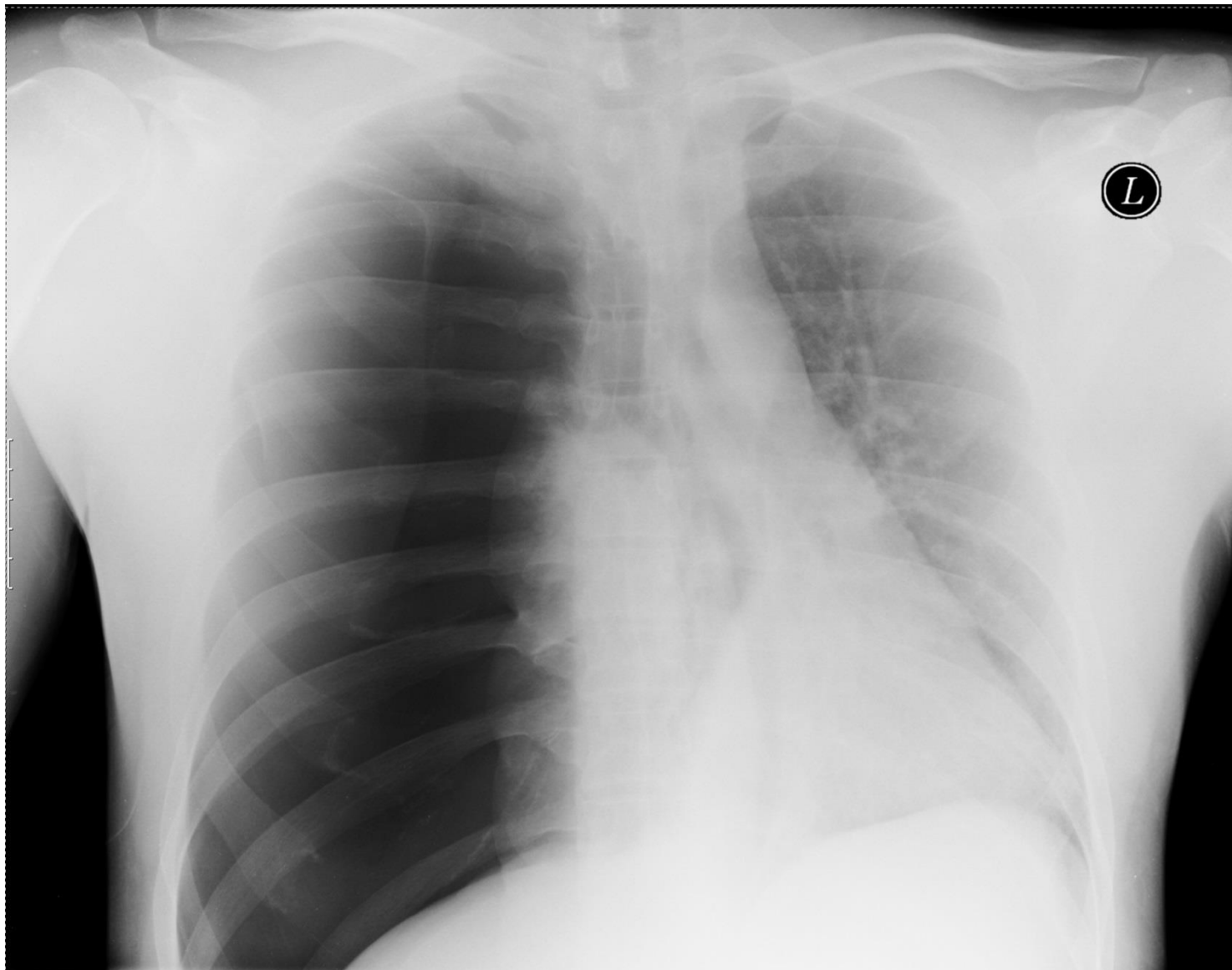
# Thoraxübersichtsaufnahme



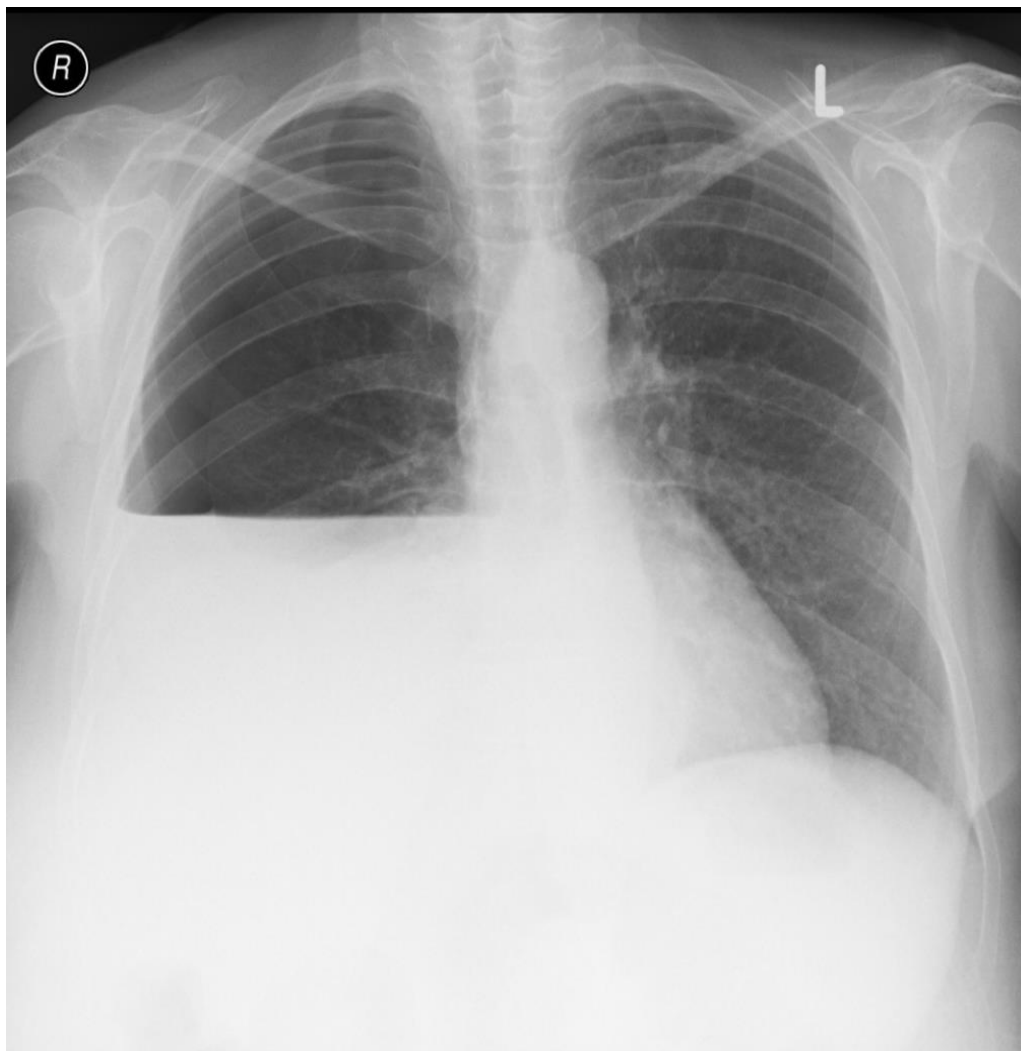
# Thoraxübersichtsaufnahme - Pneumothorax

- flächige Hypertransparenz
- Pneu-Linie
- Cave:
  - Mediastinalshift zur Gegenseite
  - ipsilateraler Zwerchfelltiefstand

# Thoraxübersichtsaufnahme - Spannungspneumothorax



# Thoraxübersichtsaufnahme - Seropneumothorax



# Thoraxübersichtsaufnahme

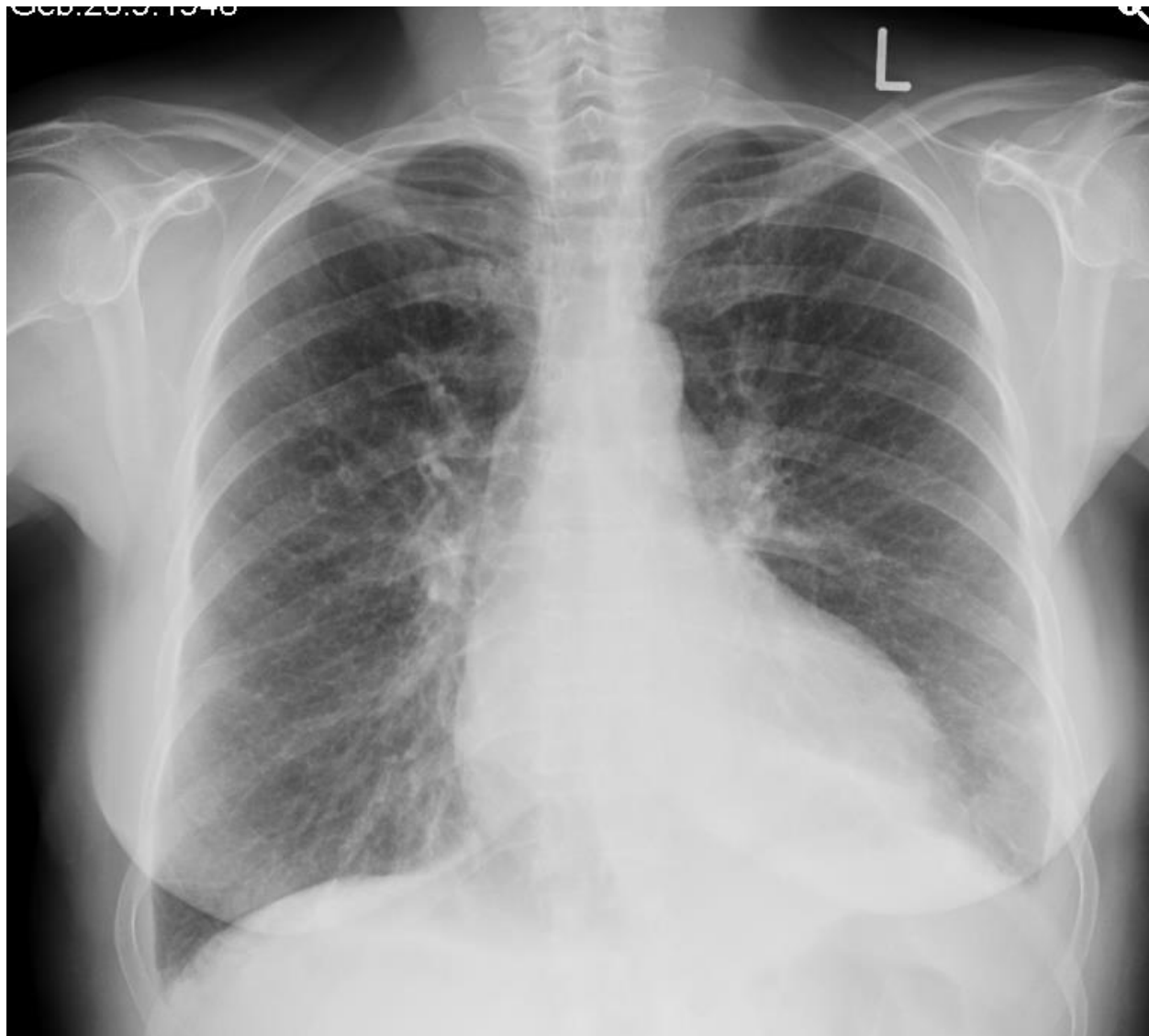




# Thoraxübersichtsaufnahme - pulmonalvenöse Stauung

- Verbreiterung des Herzschattens
- Pleuraergüsse
- basoapikale Umverteilung
- prominente Gefäßzeichnung, unscharf begrenzte Hili
- peribronchiale Manschettenbildung („cuffing“)
- Kerley-Linien
- alveoläres Lungenödem

# Thoraxübersichtsaufnahme



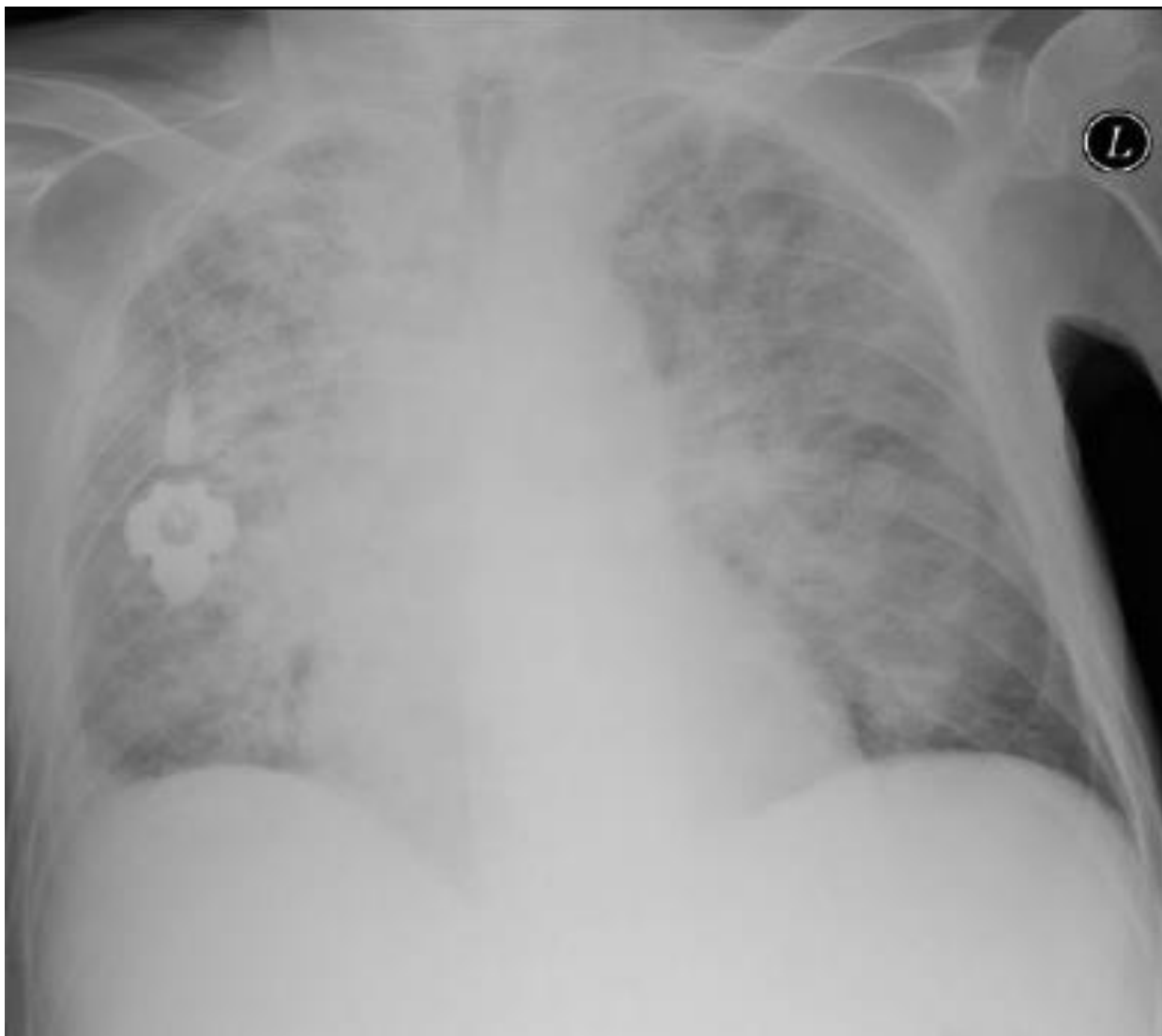
# Thoraxübersichtsaufnahme



# Thoraxübersichtsaufnahme



# Thoraxübersichtsaufnahme



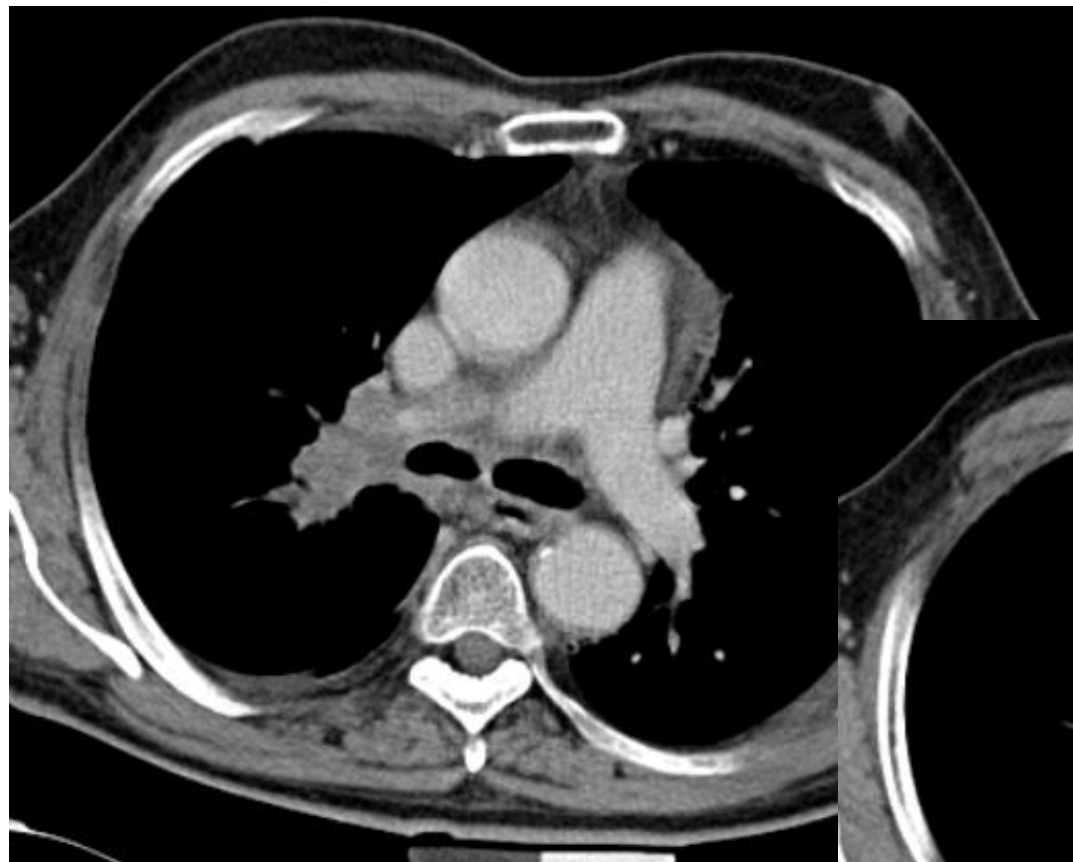
# Thoraxübersichtsaufnahme - Perikarderguss



# Thoraxübersichtsaufnahme

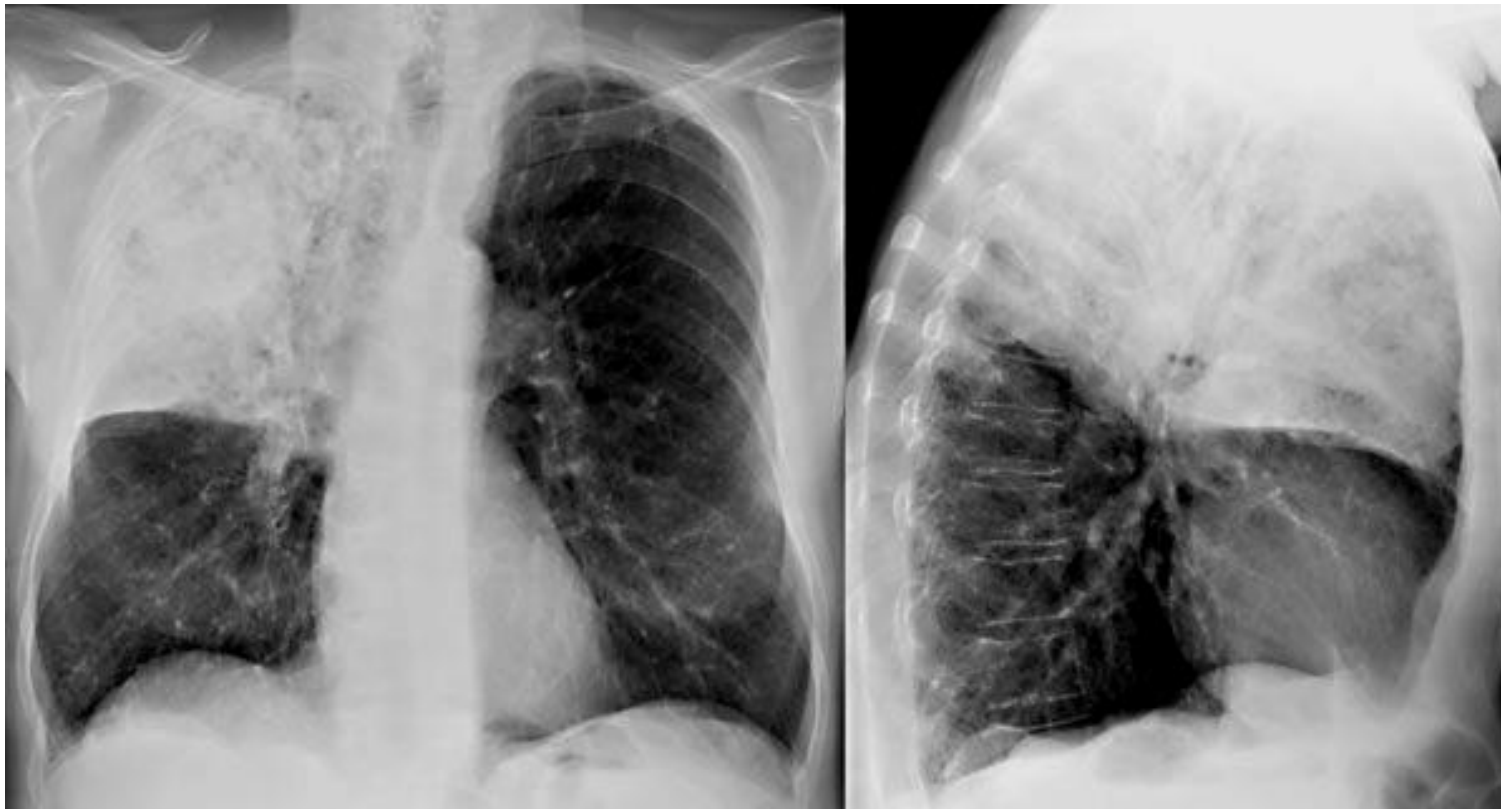


# Zentrales Bronchialkarzinom

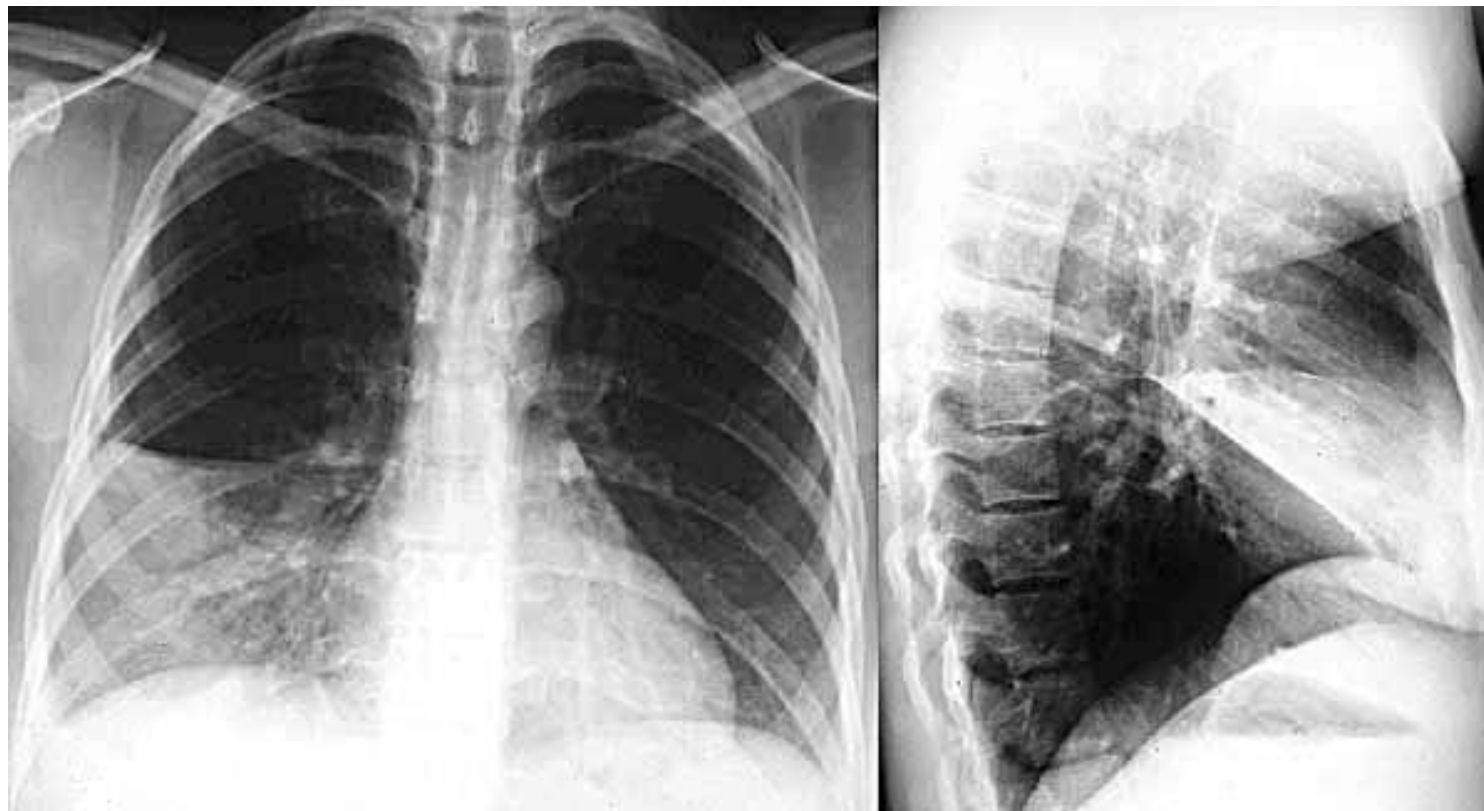




# Thoraxübersichtsaufnahme - Lobärpneumonie



# Pneumonie des Mittellappens



## Pneumonie des rechten Unterlappens - Silhouettenphänomen

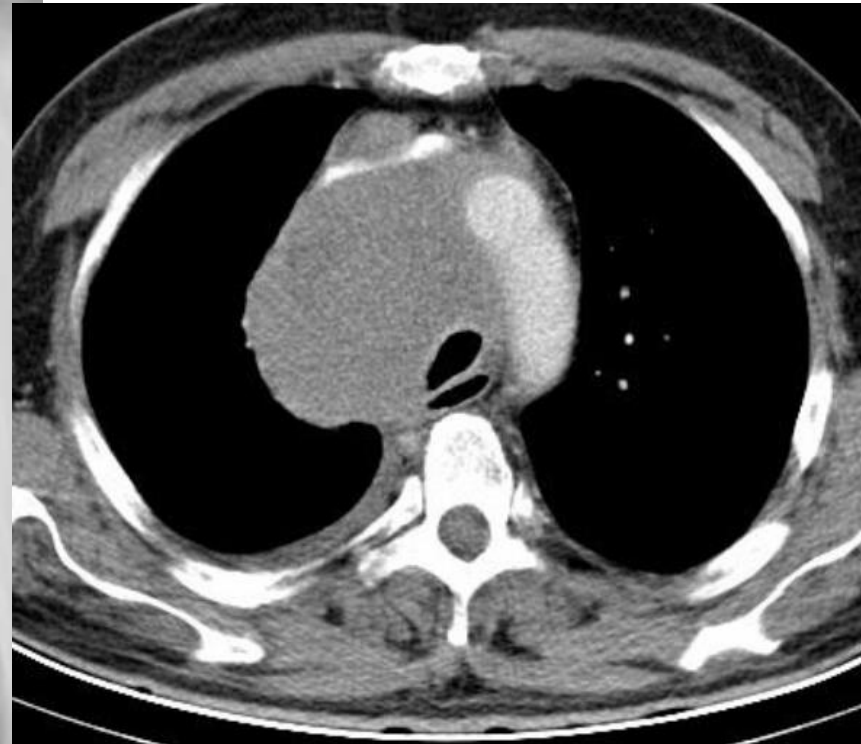


# Thoraxübersichtsaufnahme



Sarkoidose

# Thoraxübersichtsaufnahme - mediastinales Lymphom



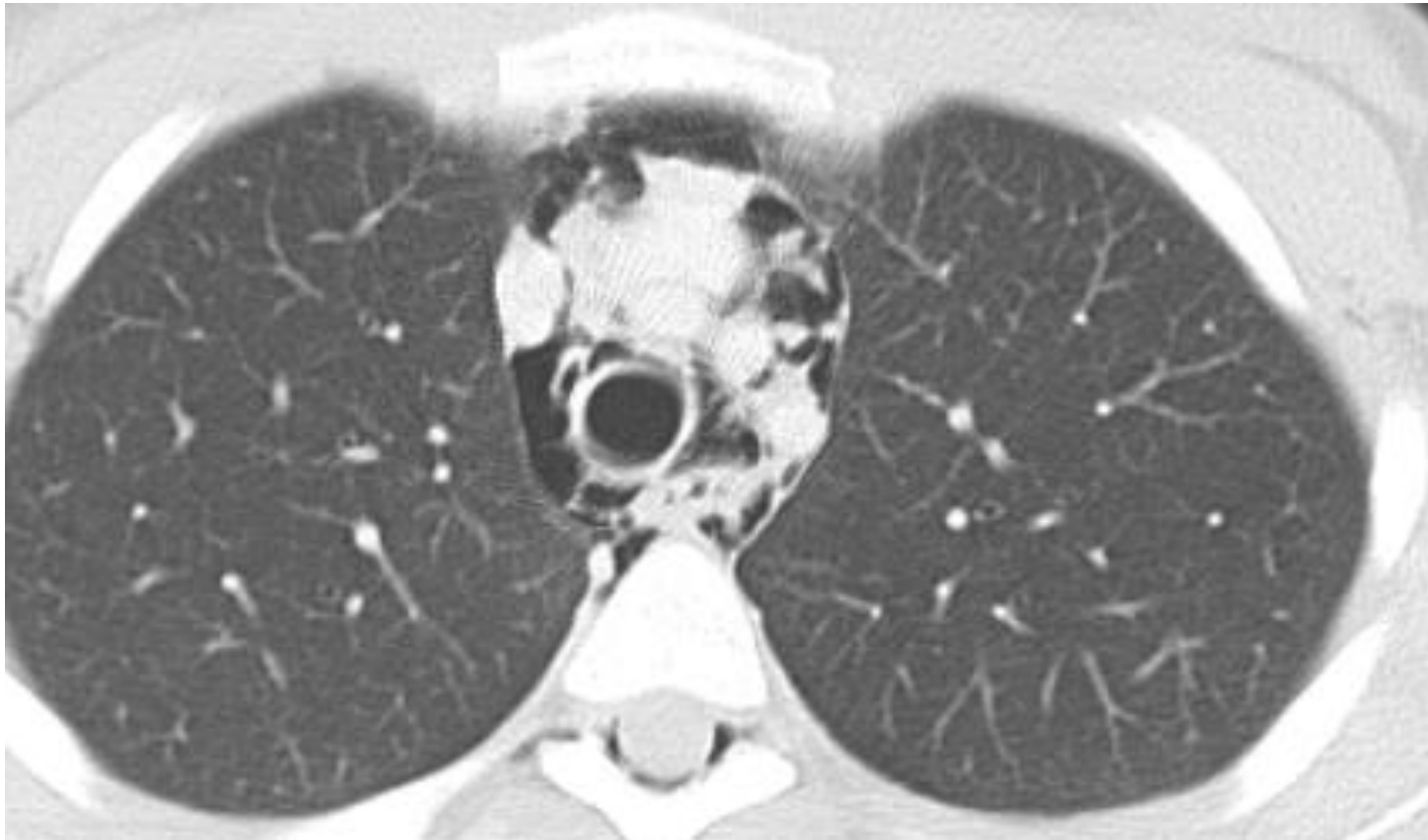
# Thoraxübersichtsaufnahme - Hiatushernie



# Thoraxübersichtsaufnahme - Pneumomediastinum



# Thoraxübersichtsaufnahme - Pneumomediastinum





# Computertomographie - Geräte

- früher:
  - Einzeiler
  - inkrementale Bildakquisition
  
- heute:
  - Mehrzeiler (MDCT)
  - 16-64-Zeilen: state of the art
  - bis 256 Zeilen
  - zunehmende räumliche und zeitliche Auflösung
  - Rekonstruktionen in allen Bildebenen möglich

# Computertomographie - Kontrastmittel

- Kontrastmittel:
  - i.v. (cave: Kontraindikationen!)
  - oral, rektal
  - intrathekal (post-Myelo-CT)
- native Untersuchung:
  - CCT: Blutung? Ischämie?
  - “Stein-CT”: Urolithiasis?
  - knöcherner Strukturen: Frakturen? Osteoporose,...?
  - pulmonale Pathologie (wenn mediastinale Lk nicht relevant!)

# Computertomographie - i.v. Kontrastmittel

- Kontraindikationen:
  - Hyperthyreose
    - latent: Perchlorat (30 Trpf. Irenat)
    - manifest: zusätzlich Thia-/Carbimazol (cave: Agranulozytose)
  - Niereninsuffizienz:
    - eGFR 30-60 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>: Hydratation (prä-/post), KM reduzieren
    - eGFR < 30 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>: Rücksprache, Notfallindikation, Hydratation
  - KM-allergie:
    - Anamnese, Symptome, Zeitrahmen
    - leichte Allergie: 2A Fenistil, 2A Tagamed (cave: Glaukom, BPH)
    - mittelschwere Allergie: 2A Fenistil, 2A Tagamed, 250 mg Prednisolon
    - schwere Allergie: keine KM-Gabe

# Computertomographie - orales Kontrastmittel

- ca. 1 h vor Untersuchung
- ggf. zusätzlich rektales KM
- cave: mechanischer Ileus
- Gastrographin, verdünnt!
- hyperosmolar → gewisse abführende Wirkung (ther. bei Subileus)
- nicht bei Frage nach gastrointesinaler Blutung!

# Computertomographie - Kontrastmittelphasen

- arteriell (ca. 25 s p.i.) “CT-Angiographie”
- pulmonalarteriell (r/o Lungenembolie)
- portalvenös (ca. 70 s p.i.)
- Spätphasen (z.B. 3 min.: Nierenbecken, 15 min.: Hämangiom?)
  
- Fragestellung, Strahlenbelastung

# Computertomographie - Strahlenbelastung

- variabel
- Hauptanteil an medizinisch bedingter Strahlenbelastung
- ca. 0,5 – 3 mSv
- Faustregel: CT (Thorax, Abdomen): 70-100 x Röntgenthorax
  
- Indikation
- präzise Fragestellung → Vermeidung überflüssiger, falsch durchgeführter Untersuchungen!

# Computertomographie - Strahlenbelastung

## Unterabschnitt 2

## Anwendung von Röntgenstrahlen am Menschen

### § 23 Rechtfertigende Indikation

(1) Röntgenstrahlung darf unmittelbar am Menschen in Ausübung der Heilkunde oder Zahnheilkunde nur angewendet werden, wenn eine Person nach § 24 Abs. 1 Nr. 1 oder 2 hierfür die rechtfertigende Indikation gestellt hat. Die rechtfertigende Indikation erfordert die Feststellung, dass der gesundheitliche Nutzen der Anwendung am Menschen gegenüber dem Strahlenrisiko überwiegt. Andere Verfahren mit vergleichbarem gesundheitlichen Nutzen, die mit keiner oder einer geringeren Strahlenexposition verbunden sind, sind bei der Abwägung zu berücksichtigen. Eine rechtfertigende Indikation nach Satz 1 ist auch dann zu stellen, wenn die Anforderung eines überweisenden Arztes vorliegt. Die rechtfertigende Indikation darf nur gestellt werden, wenn der die rechtfertigende Indikation stellende Arzt den Patienten vor Ort persönlich untersuchen kann, es sei denn, es liegt ein Anwendungsfall des § 3 Abs. 4 vor. § 28a bleibt unberührt.

# Computertomographie - Dichtewerte (Hounsfield)

- Wasser: 0 HE
- Luft: -1000 HE
- Fett: -100 HE
- Organe: 20-80 HE
- Blut: bis 100 HE
- Knochen: 500-1500 HE

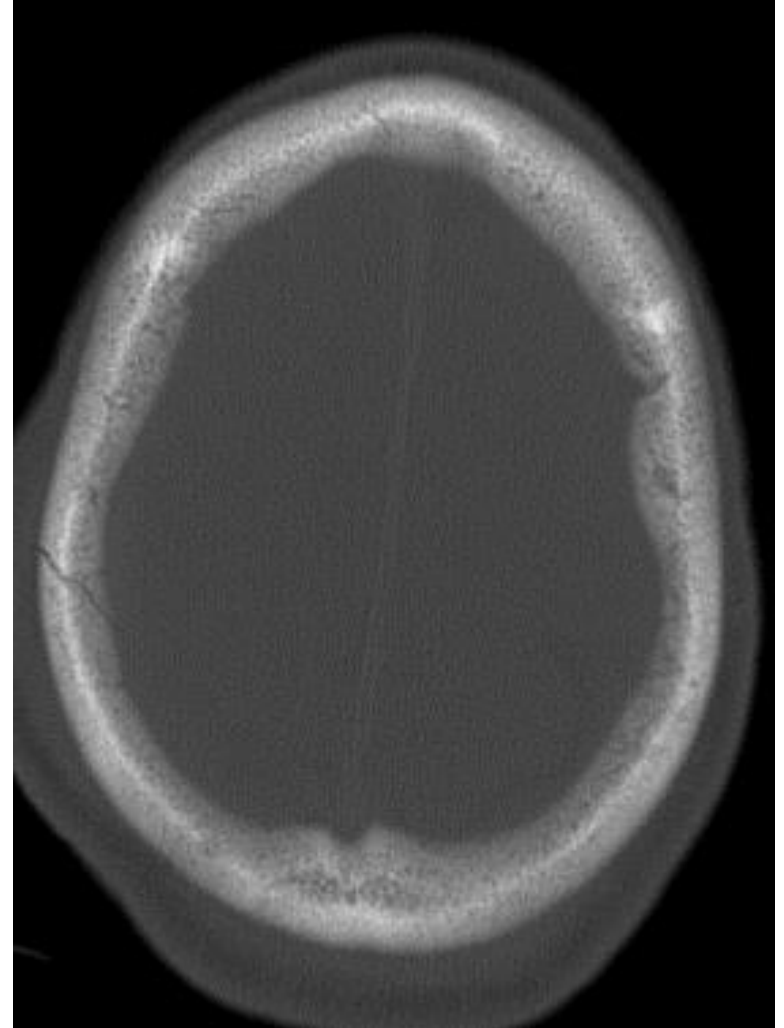
→ Weichteilfenster

→ Lungenfenster

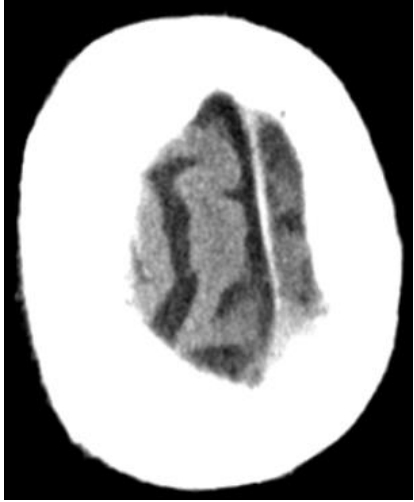
→ Knochenfenster



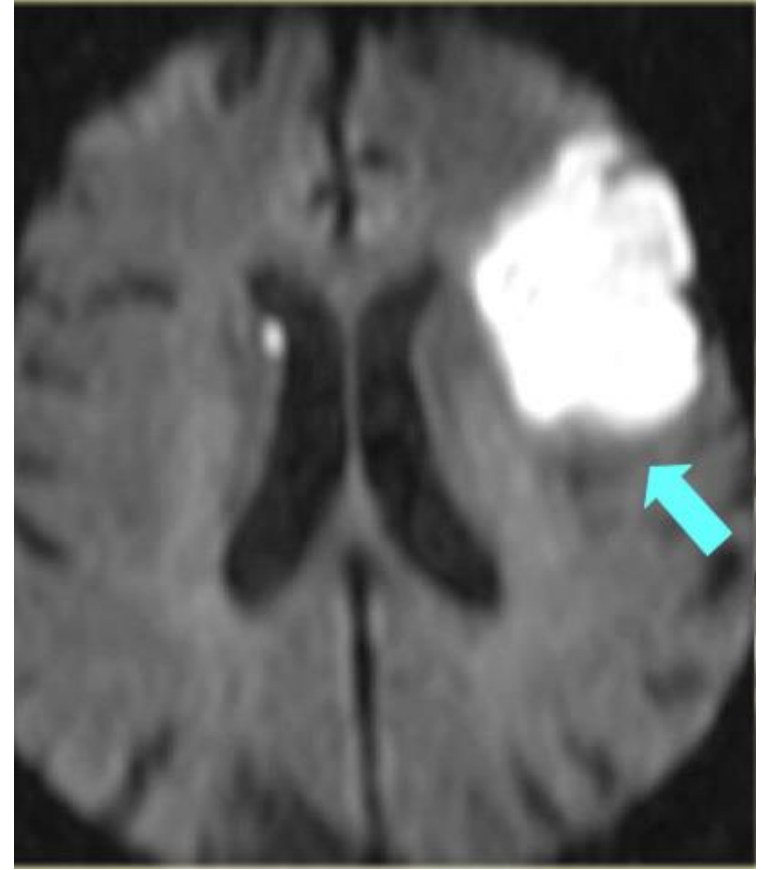
## CCT



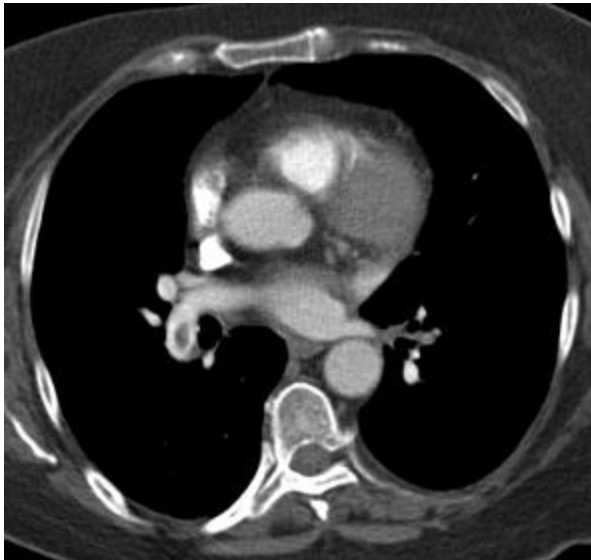
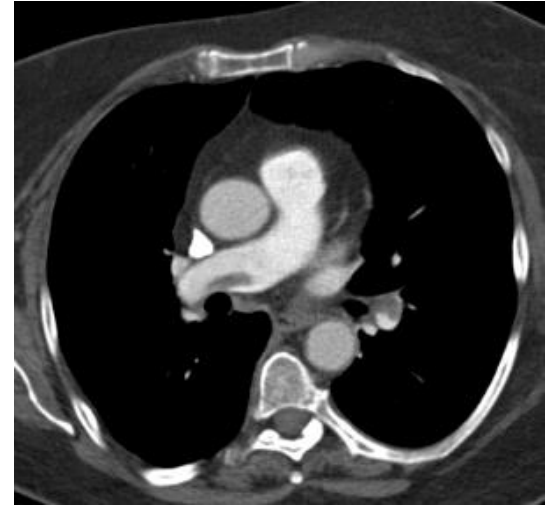
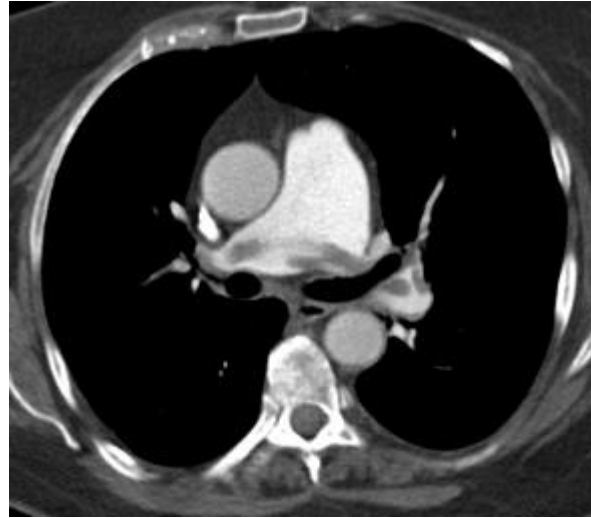
## CCT



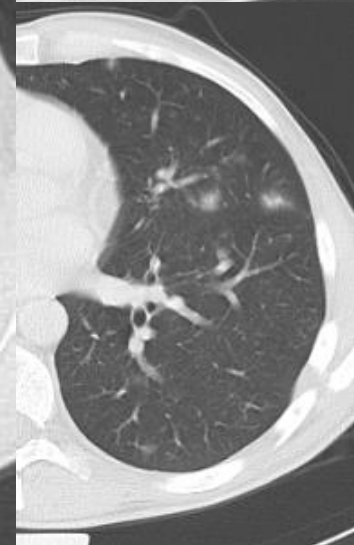
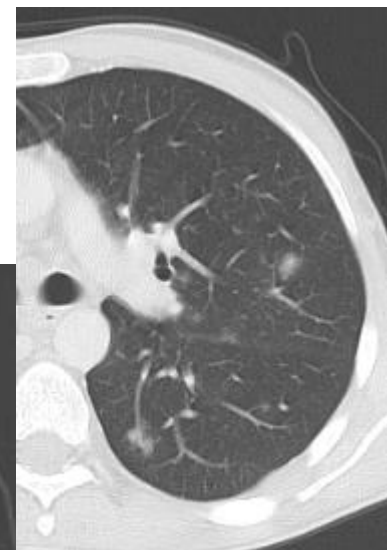
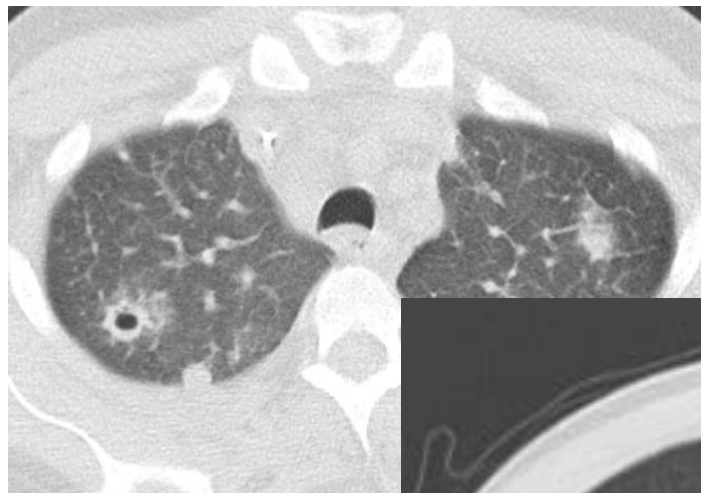
## CCT



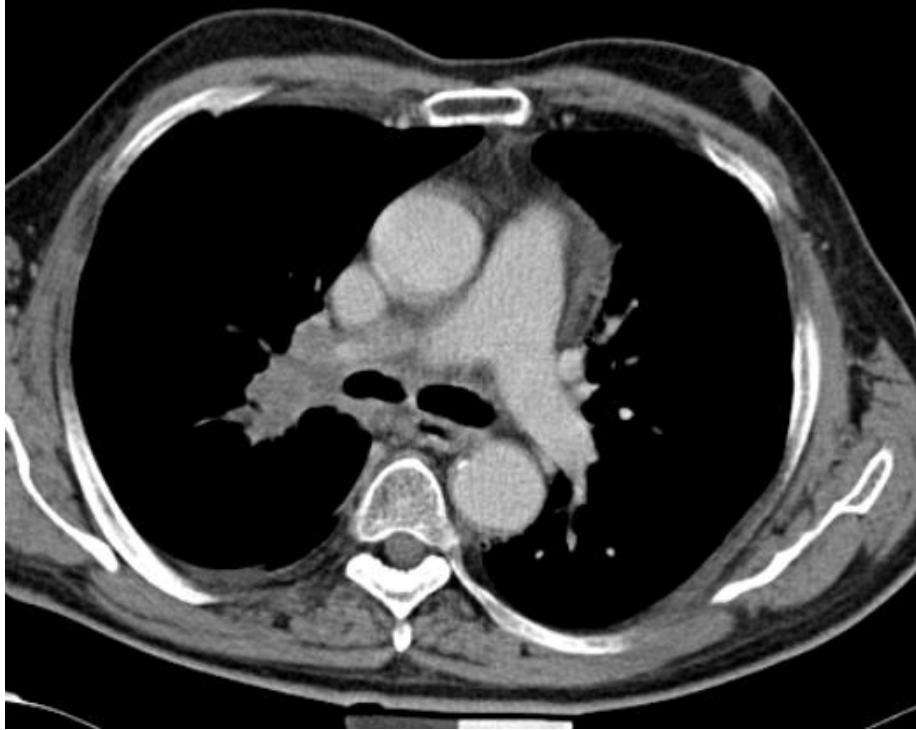
# CT-Thorax



# CT-Thorax - Aspergillose



# CT-Thorax - Bronchialkarzinom



# CT-Abdomen/Becken - V.a. Urolithiasis

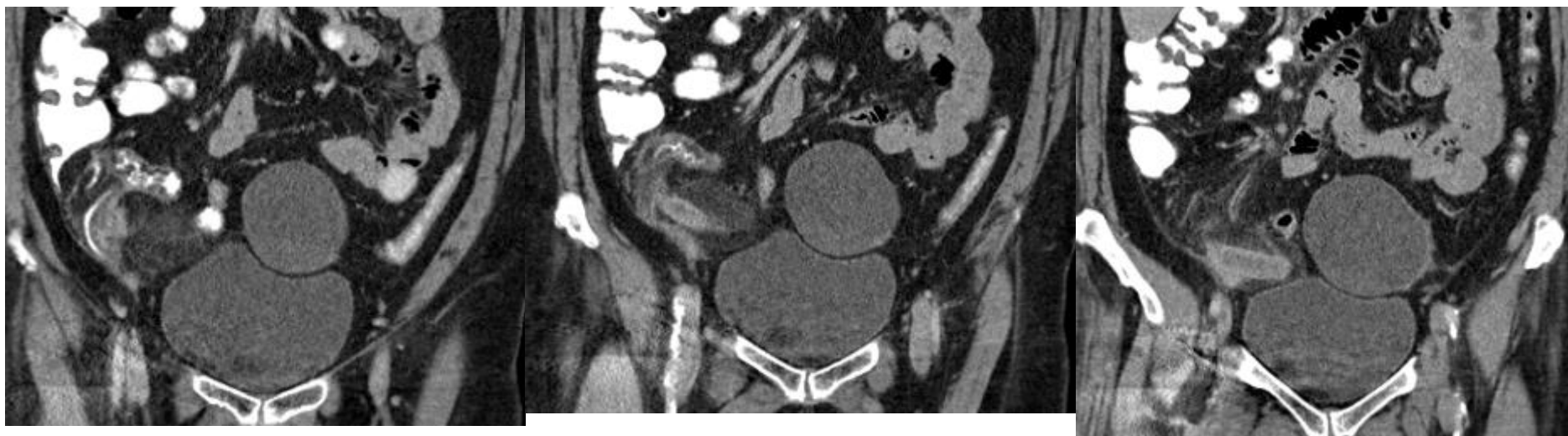


# CT-Abdomen/Becken - akute Pankreatitis





# CT-Abdomen/Becken - akute Appendizitis



# CT-Abdomen/Becken - akute Sigmadivertikulitis



# Zusammenfassung

- Thoraxübersichtsaufnahme
  - systematische Befundung
  - Erkennen typischer Befunde
  - Beurteilung im klinischen Kontext
  
- Computertomographie (CT)
  - Indikationsstellung
  - Beachten der Kontraindikationen
  - exakte Fragestellung für optimales Untersuchungsprotokoll