

BLACK BOOK
EKG & Röntgen-Thorax

ultima-rat.io

Juli 2025



Urheberrecht & Lizenz

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Jegliche Vervielfältigung, Verbreitung oder öffentliche Wiedergabe – auch auszugsweise – bedarf der vorherigen schriftlichen Genehmigung der Autorengruppe.

© 2025 – ultima-rat.io

Thavarajasingam, Ahkash; Eid, Mustafa Magdy Abdel Razik Mahmoud GbR

Haftungsausschluss

Dieses Kompendium wurde mit größtmöglicher Sorgfalt erstellt. Dennoch übernimmt die Herausgebergruppe **ultima-rat.io** keine Gewähr für die Aktualität, Richtigkeit oder Vollständigkeit der bereitgestellten Inhalte.

Die Inhalte dienen ausschließlich dem **medizinisch-wissenschaftlichen Bildungszweck** und stellen **keinen Ersatz für fundierte klinische Leitlinien**, ärztliche Ausbildung oder Originalfachliteratur dar. Sie sind nicht für den direkten Einsatz in Diagnostik oder Therapie vorgesehen.

Die Anwendung medizinischen Wissens erfordert stets die kritische Bewertung und individuelle Entscheidung durch qualifiziertes Fachpersonal. Für Schäden oder Konsequenzen, die aus der Nutzung der Informationen entstehen, wird keine Haftung übernommen.

Letzter Stand: Juli 2025

Inhaltsverzeichnis

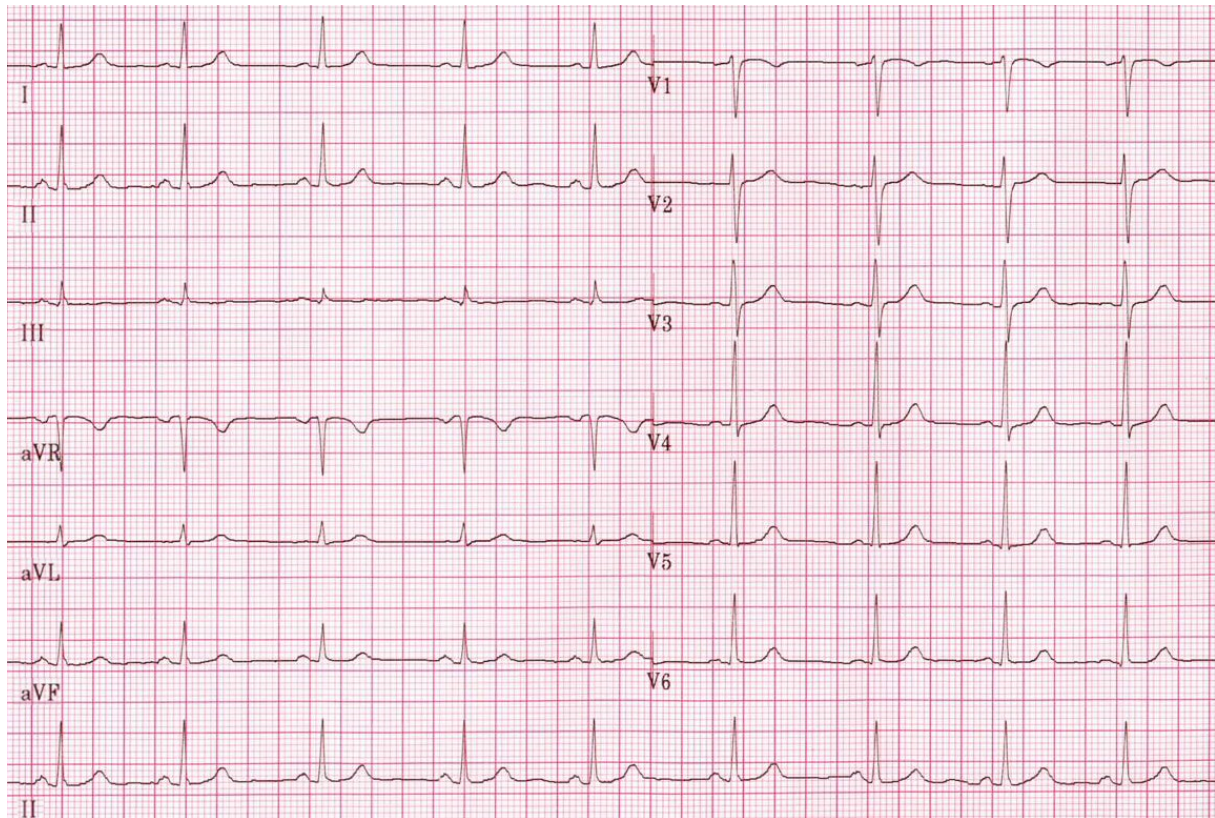
EKG-Befunde	2
Sinusrhythmus	2
STEMI	3
N-STEMI	4
Anteroseptaler Infarkt	5
Posteriorer Hinterwandinfarkt	6
Inferiorer Hinterwandinfarkt	7
Perikarditis (ST-Hebung \neq STEMI)	8
Sinusarrhythmie	9
Sinustachykardie	10
Sinusbradykardie	11
Supraventrikuläre Extrasystolen	12
Vorhofflattern	13
Vorhofflimmern	14
AVNRT	15
AVRT (WPW-Syndrom)	16
Ventrikuläre Extrasystolen	17
Torsade de pointes	18
Ventrikuläre Tachykardie	19
Kammerflattern	20
Kammerflimmern	21
AV-Block I°	22
AV-Block II°; Typ Mobitz 1 (Wenckebach-Block)	23
AV-Block II°; Typ Mobitz 2	24
AV-Block III°	25
Rechtsschenkelblock	26
Inkompletter Rechtsschenkelblock	27
Linksschenkelblock	28
Linksanteriorer Hemiblock	29
Pacing-EKG (AAI)	30
Lungenarterienembolie	31
Rechtsherzbelastung	32
Hypothermie	33
Hyperkaliämie	34
Hypokaliämie	35
Digitaliswirkung	36
Röntgen-Thorax-Befunde	38
Normalbefund	38
Normalbefund, liegend (ap)	39
Kardiomegalie	40
Kardiomegalie - Aortenkonfiguration	41
Kardiomegalie - Mitralkonfiguration	42

Kardiomegalie - Cor bovium	43
Pulmonalvenöse Stauung - geringgradig	44
Pulmonalvenöse Stauung - mittelgradig	45
Pulmonalvenöse Stauung - hochgradig	46
Nicht-kardiogenes Lungenödem (hier bei ARDS)	47
Pleuraerguss (gering)	48
Pleuraerguss (moderat-groß)	49
Pleuraerguss (massiv)	50
Pleuraerguss im Liegen	51
Lobärpneumonie (Oberlappen rechts)	52
Lobärpneumonie (Mittellappen ⇒ Silhouettenphänomen)	53
Bronchopneumonie	54
Aspirationspneumonie	55
Pleuraempyem	56
Hämatothorax	57
ARDS	58
Bronchiolitis (hier RSV)	59
Atelektase (subtotal linke Lunge)	60
Atelektase (Oberlappen links)	61
Atelektase (Unterlappen rechts)	62
Pneumothorax (Spontanpneumothorax, apikal links)	63
Pneumothorax (groß ohne Spannung)	64
Spannungspneumothorax	65
Pneumothorax im Liegen (hier links)	66
Seropneumothorax	67
Weichteilemphysem (+ Pneumothorax bei Rippenfraktur)	68
Pneumomediastinum	69
Bronchiektasien (hier links basal)	70
Bronchialkarzinom (peripher)	71
Bronchialkarzinom (zentral)	72
Lungenmetastasen	73
Lungenemphysem	74
Lungenemphysem in der Seitenaufnahme	75
Lungenemphysem bei Alpha-1-Antitrypsin-Mangel	76
Bullöses Lungenemphysem	77
Sarkoidose	78
Sarkoidose Fibroestadium	79
Miliartuberkulose	80
Tuberkulose	81
Granulome (posttuberkulotisch)	82
Pleuraverkalkung (mutmaßlich posttuberkulotisch)	83
Asbestose	84
Silikose	85
Retrosternales Struma	86
Lymphom	87
Lungenfibrose	88

Lungeninfarkt	89
Lobus azygos	90
Hiatushernie	91
Aortenaneurysma	92
Aortenelongation und Aortensklerose	93
Perikarderguss	94
Freie Luft intrabdominell	95
Chilaiditi-Syndrom	96
Fremdkörper-Aspiration mit Lungenüberblähung durch Ventilmechanismus . . .	97

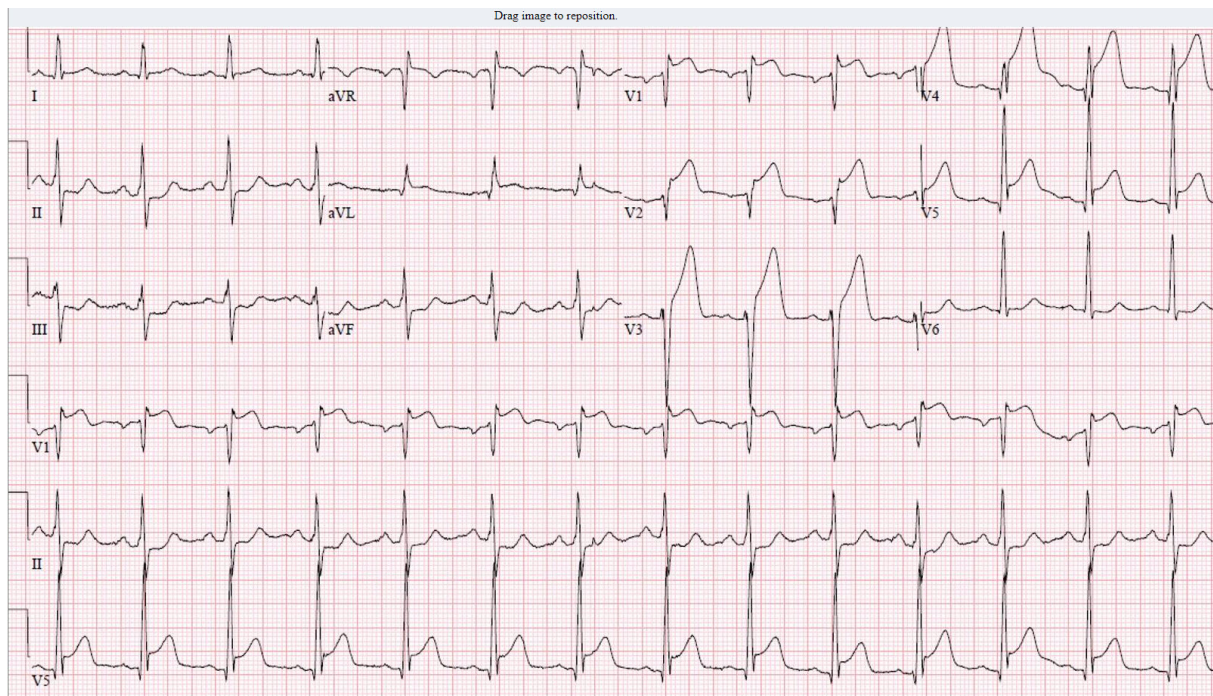


EKG-Befunde



Sinusrhythmus

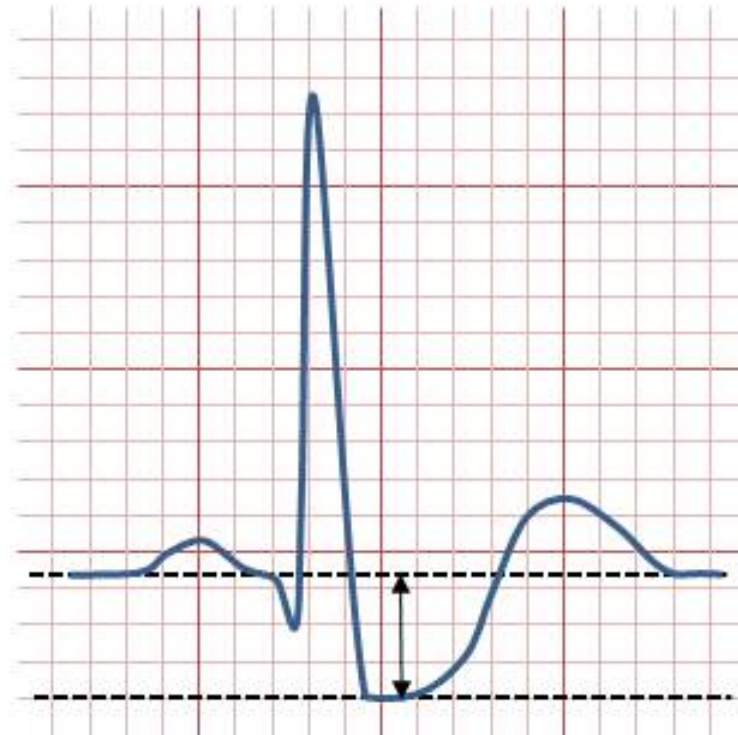
- Regelmäßige P-Wellen vor jedem QRS-Komplex
- Konstante PQ-Zeit (≤ 200 ms)
- Normale Herzfrequenz (in Ruhe meist 60–100/min beim Erwachsenen)
- Jeder P-Welle folgt regelmäßig ein QRS-Komplex
- QRS-Komplex schmal (≤ 100 ms)



STEMI

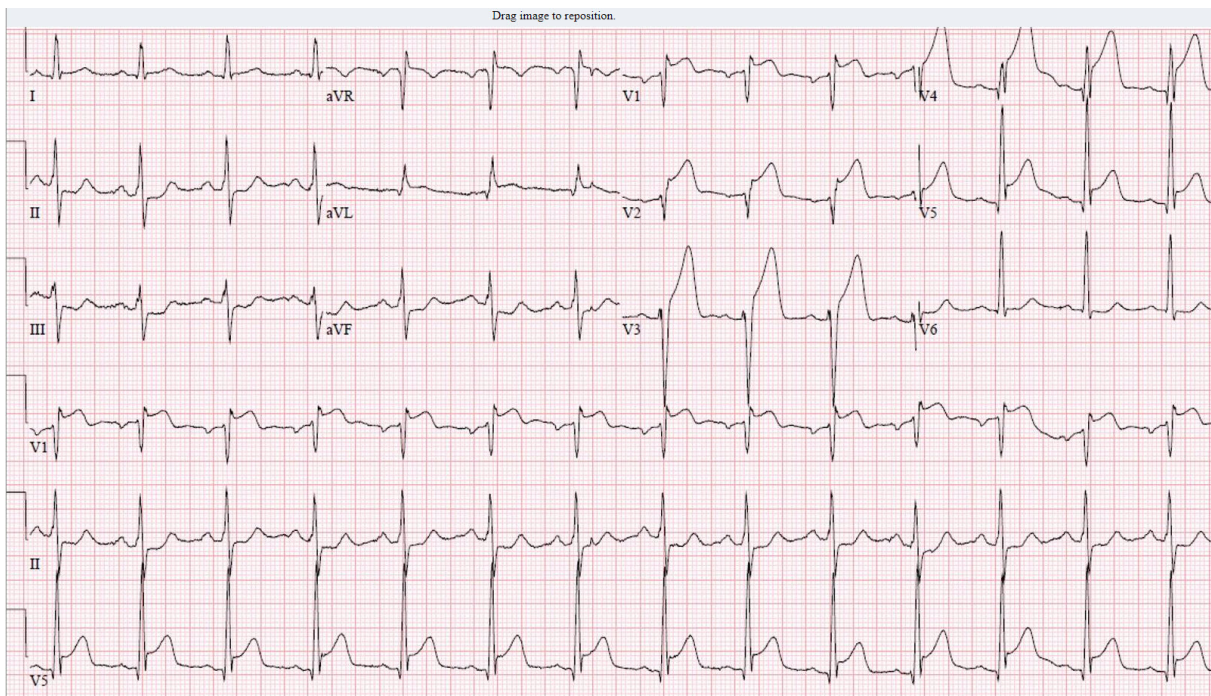
- Signifikante ST-Hebungen in ≥ 2 benachbarten Ableitungen
 - $\geq 0,1$ mV allgemein
 - V2/V3: Männer < 40 J $\Rightarrow \geq 0,25$ mV, Männer ≥ 40 J $\Rightarrow \geq 0,2$ mV, Frauen $\Rightarrow \geq 0,15$ mV
- Transmurale Ischämie \rightarrow typische konvexe ST-Hebung
- Maskierung durch Schenkelblock möglich
- Frühzeichen: hohe T-Welle („Erstickungs-T“)
- Stadienhafter Verlauf
 - Stadium 1: Monophasische ST-Hebung
 - Stadium 2: ST-Senkung + T-Inversion + pathologisches Q
 - Stadium 3: persistierende Q-Zacken, T-Inversion/Abflachung

ST segment depression



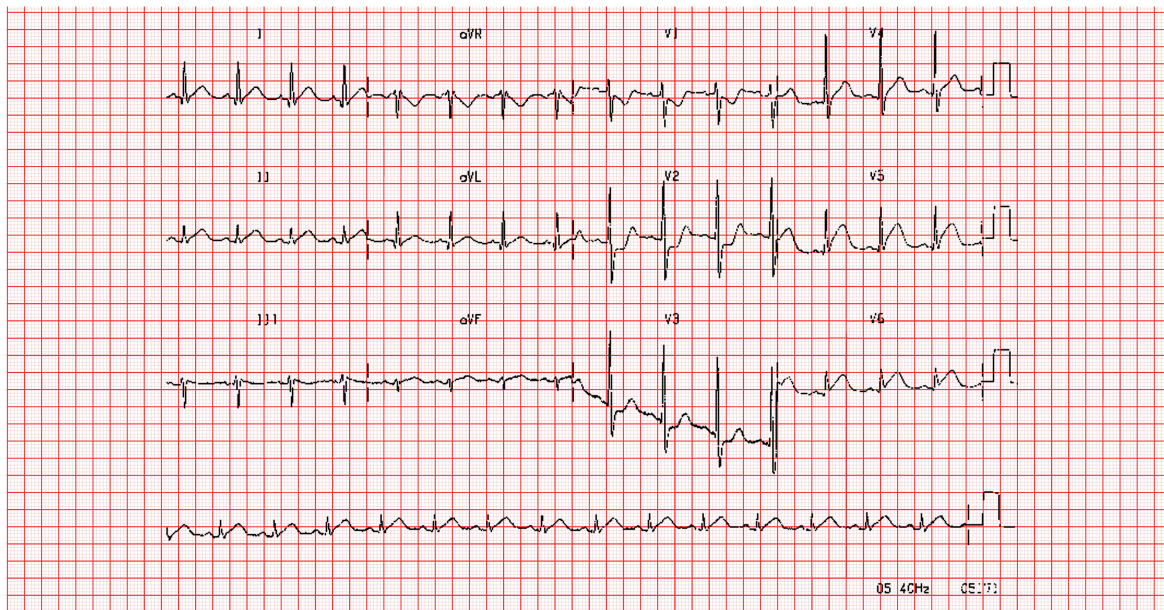
N-STEMI

- Keine ST-Hebungen
- ST-Senkungen (horizontal/deszendierend) $\geq 0,5$ mm in ≥ 2 Ableitungen
- T-Inversionen in ≥ 2 Ableitungen
- EKG kann auch unauffällig sein



Anteroseptaler Infarkt

- ST-Hebungen in V1-V4
- Pathologisches Q in V1-V4
- Infarkt lokalisiert an der Vorderwand/Septum (LAD-Versorgungsgebiet)
- Möglich: reziproke ST-Senkungen in aVF

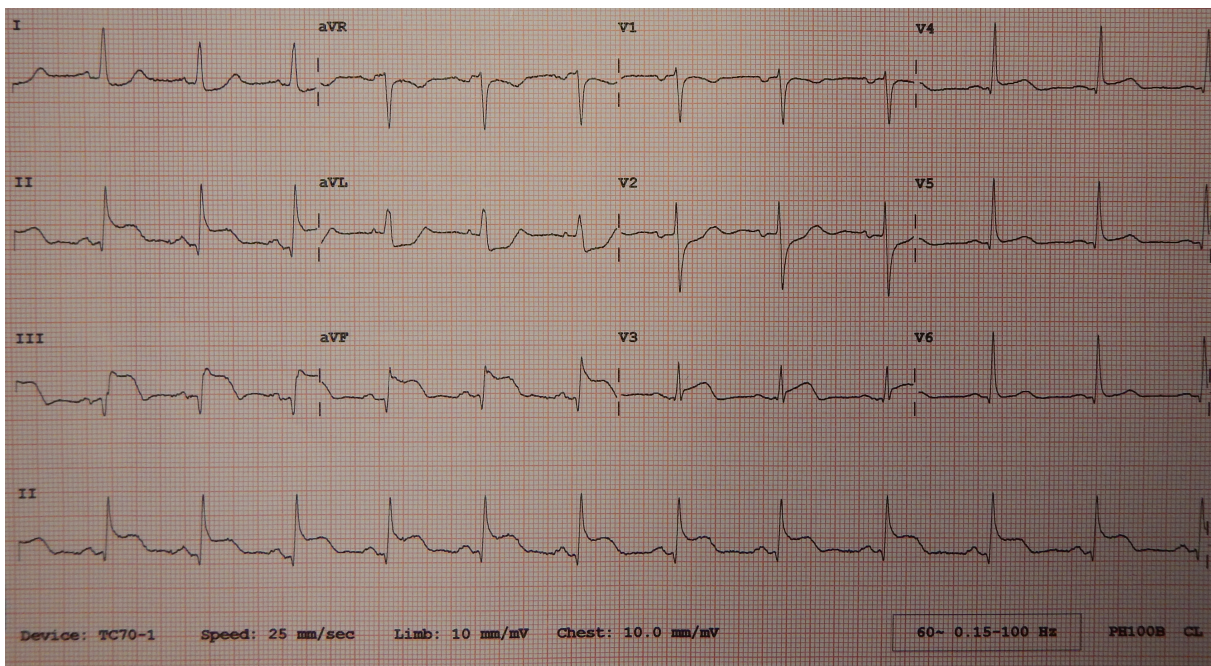


Courtesy of Michael Rosengarten, BEng, MD, McGill University

ECG PEDIA.ORG
part of CardiacEncyclopedia

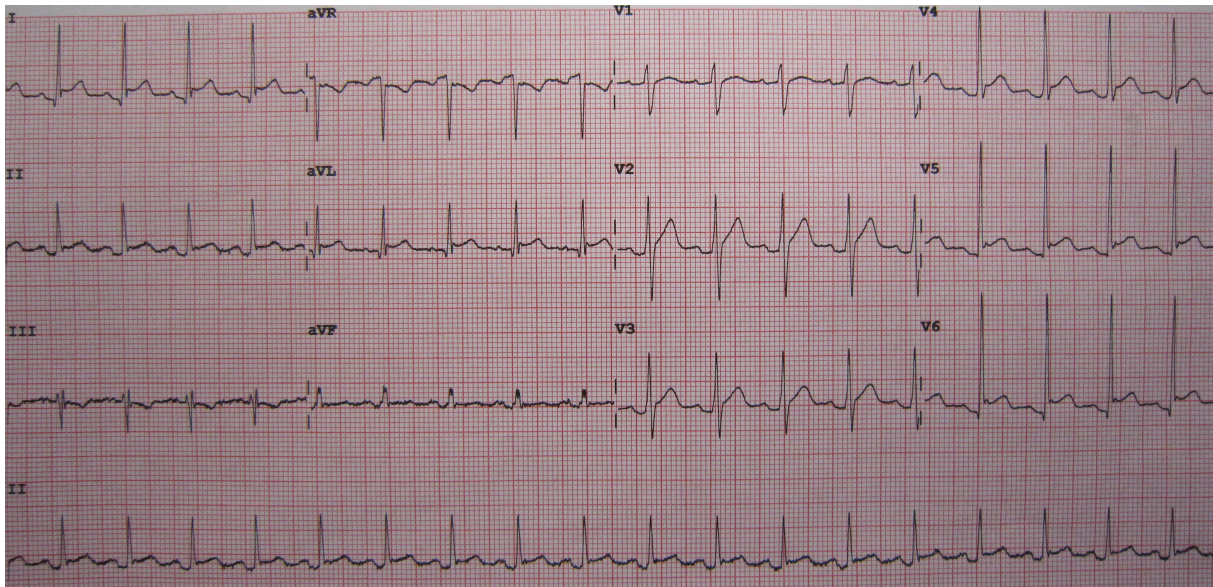
Posteriorer Hinterwandinfarkt

- ST-Hebungen in III, aVF, V7–V9 (Erweiterte linkspräkordiale Ableitungen)
- Infarkt der Hinterwand (häufig RCX oder RCA)
- Reziproke ST-Senkungen in V1–V4



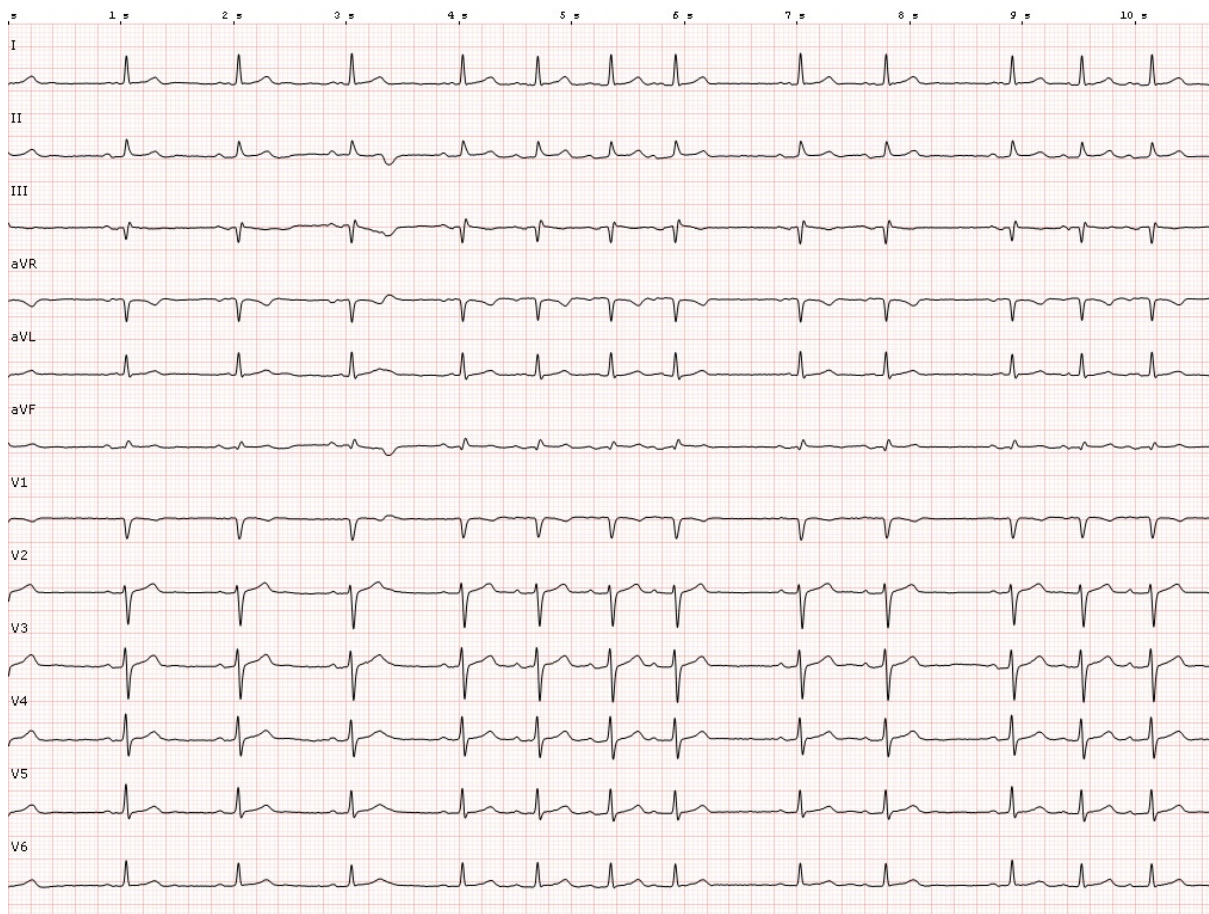
Inferiorer Hinterwandinfarkt

- ST-Hebungen in II, III, aVF, V6
- Infarkt der Hinterwand (meist RCA)
- Reziproke ST-Senkungen in V1-V4, I, aVL



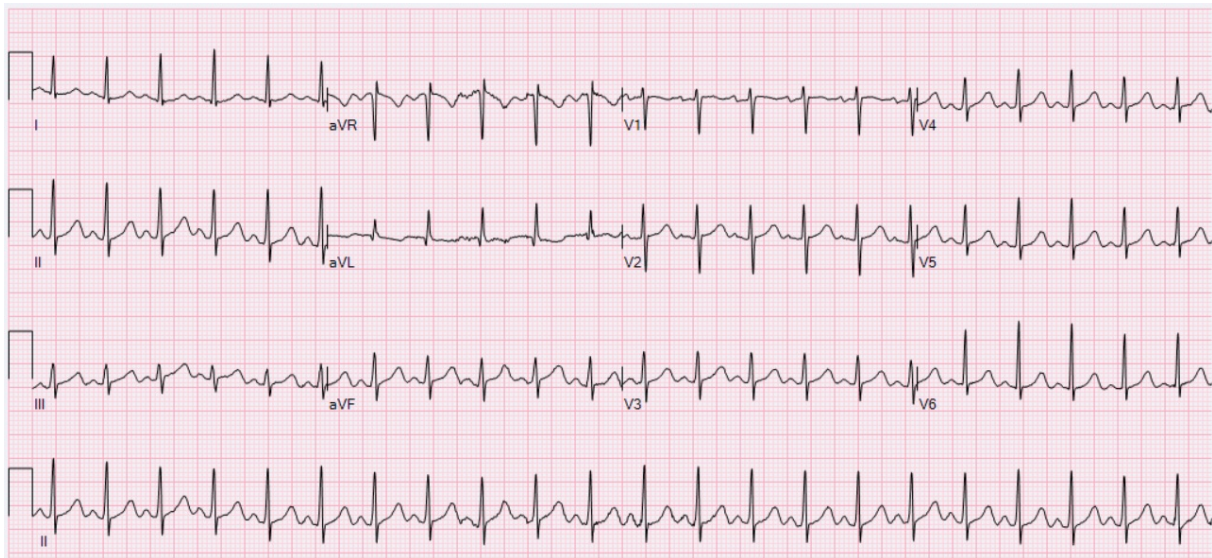
Perikarditis (ST-Hebung \neq STEMI)

- Diffuse ST-Hebungen in mehreren/allen Ableitungen
- PQ-Senkungen typisch (v.a. Frühstadium)
- Keine Q-Zacken, kein R-Verlust
- Verlauf: T-Negativierungen später möglich
- Keine reziproken ST-Senkungen
- CAVE: nicht mit STEMI verwechseln



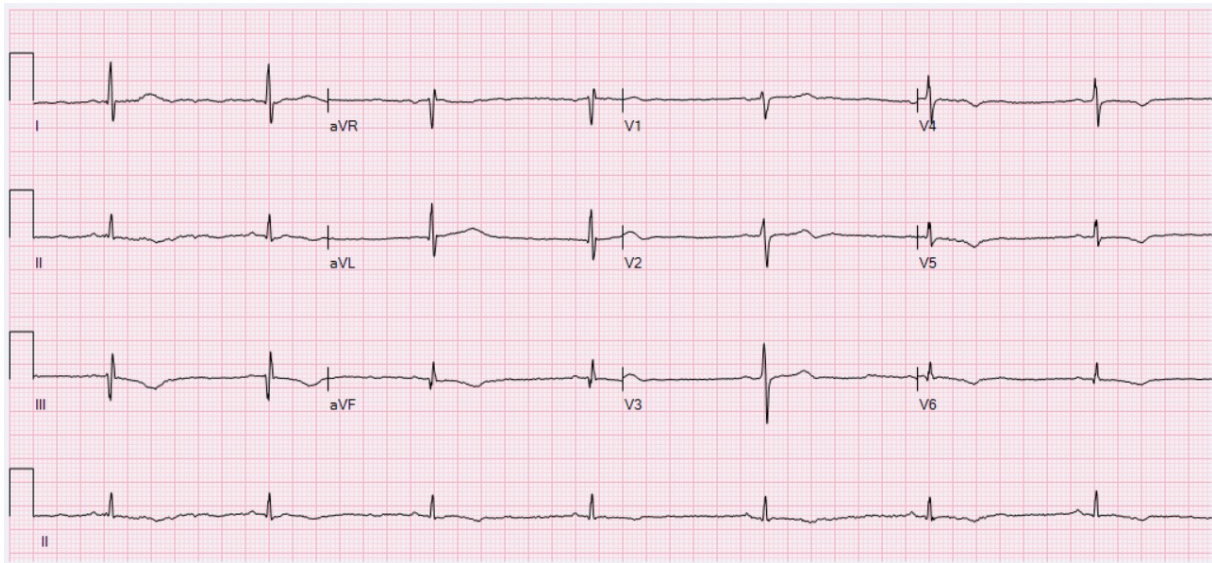
Sinusarrhythmie

- Normale P-Wellen vor jedem QRS
- RR-Intervalle variabel (unregelmäßig, atemabhängig)
- Frequenz innerhalb Normbereich (meist 60–100/min)



Sinustachykardie

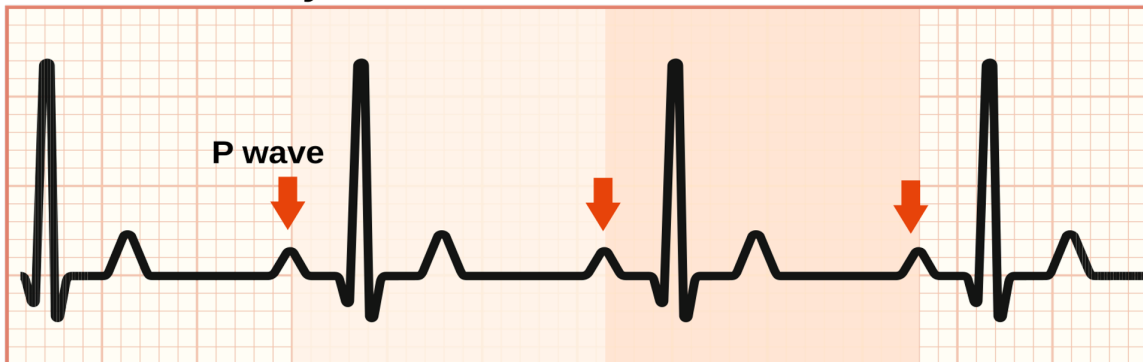
- P-Wellen vor jedem QRS
- Frequenz $>100/\text{min}$
- Regelmäßiger Sinusrhythmus



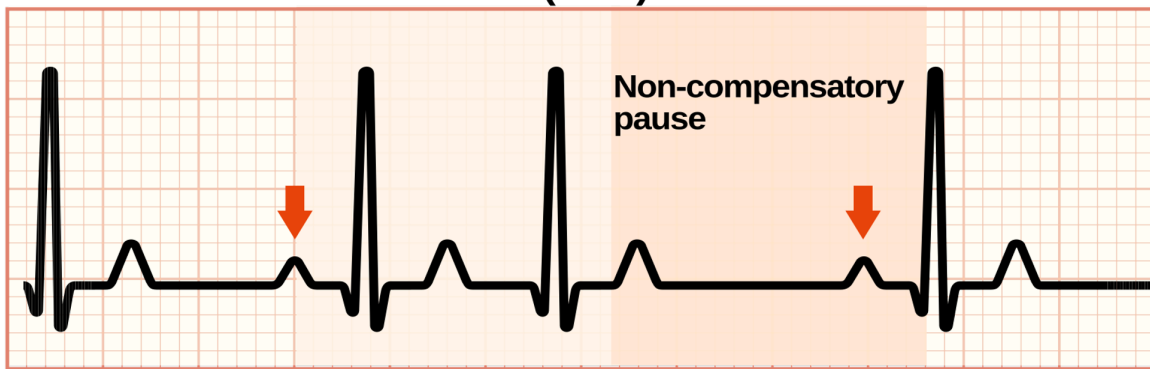
Sinusbradykardie

- P-Wellen vor jedem QRS
- Frequenz $<60/\text{min}$
- Regelmäßiger Sinusrhythmus

Normal sinus rhythm

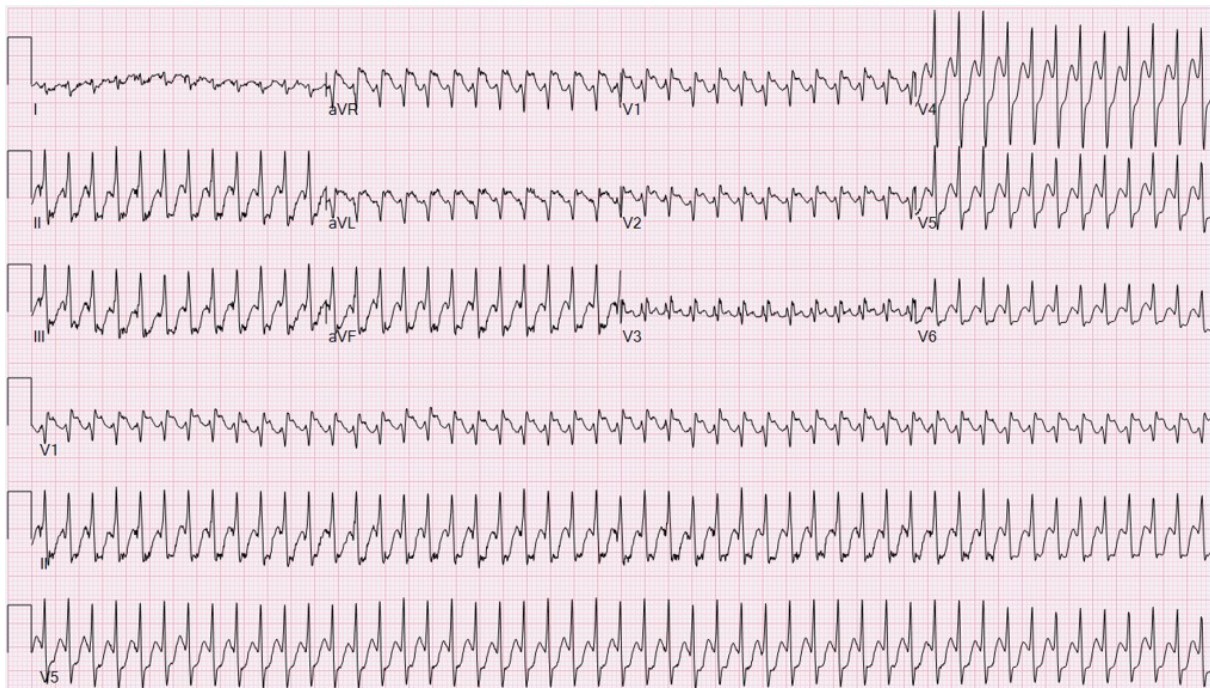


Premature atrial contraction (PAC)



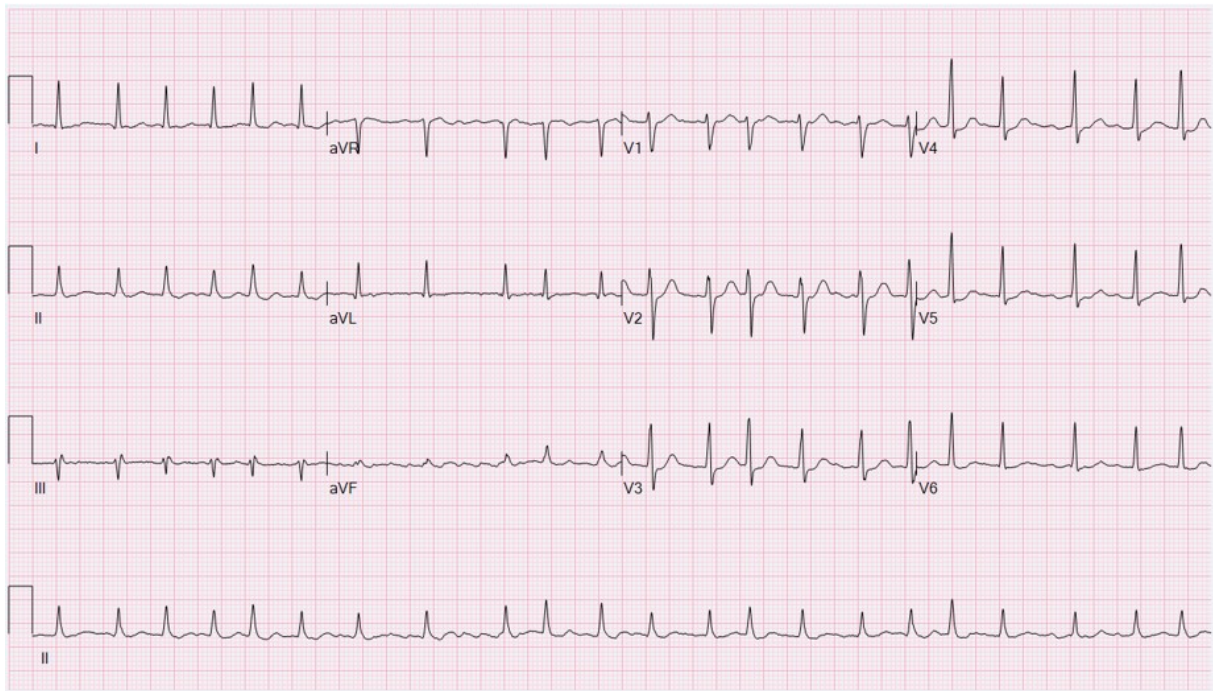
Supraventrikuläre Extrasystolen

- Frühzeitiger Extraschlag oberhalb des His-Bündels
- P-Welle meist deformiert, fehlend oder negativ
- PQ-Zeit verkürzt oder verändert
- QRS-Komplex normal konfiguriert
- Keine vollständige kompensatorische Pause



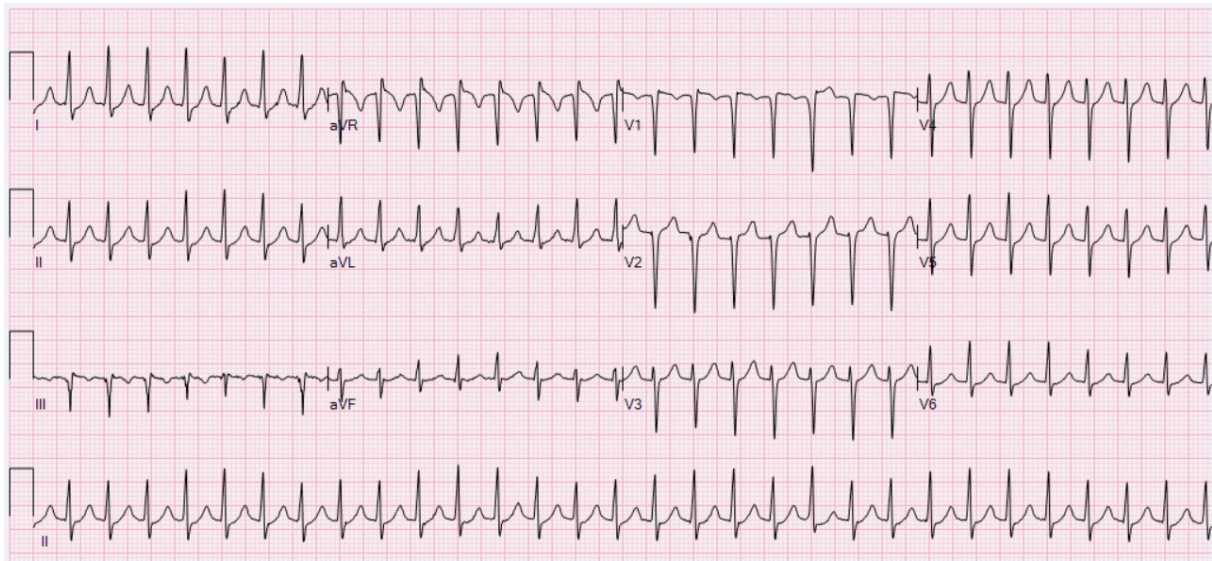
Vorhofflattern

- Sägezahnartige Flatterwellen (v.a. in II, III, aVF)
- Vorhoffrequenz 250–320/min
- Häufig 2:1- oder 3:1-Überleitung
- Regelmäßiger QRS-Rhythmus



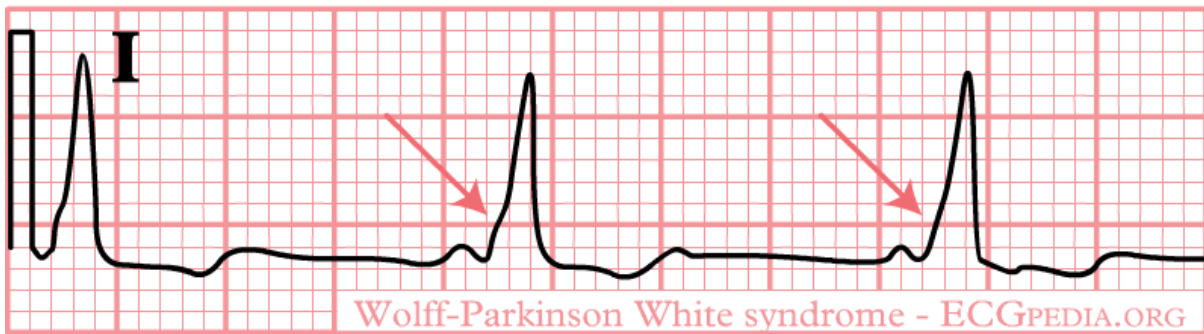
Vorhofflimmern

- Unregelmäßige RR-Intervalle (absolute Arrhythmie)
- Keine P-Wellen erkennbar
- Flimmerwellen möglich (v.a. in V1)
- Schmale QRS-Komplexe



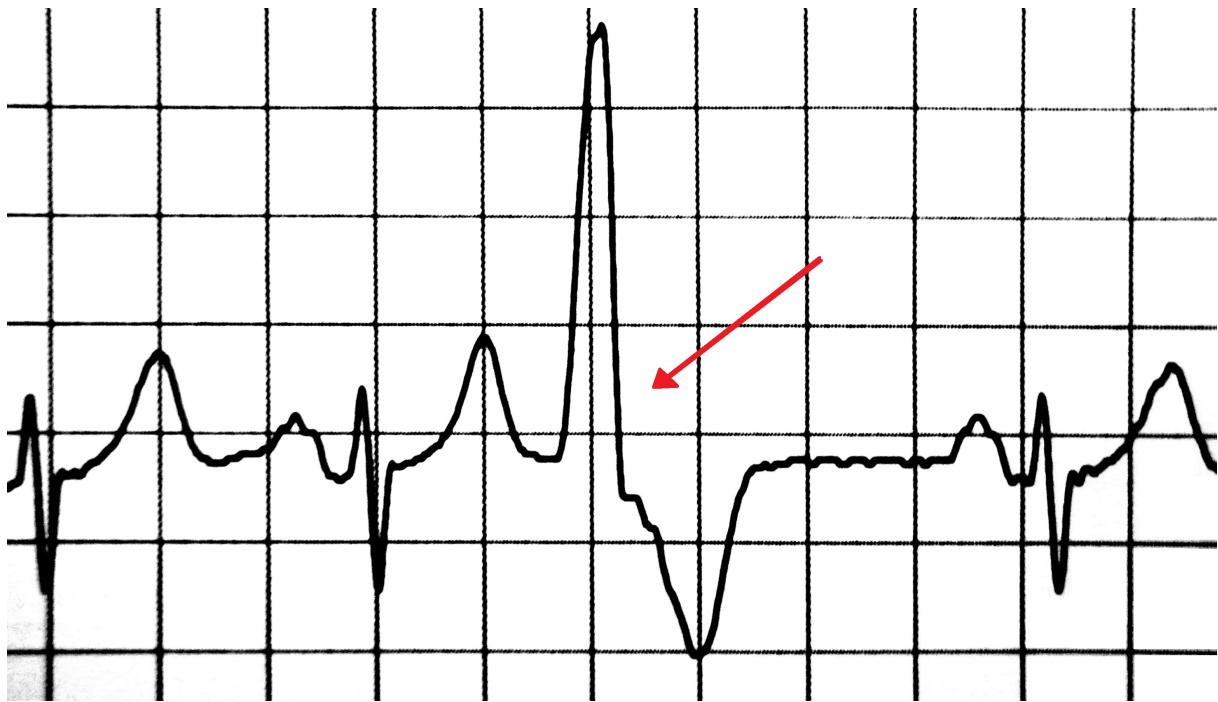
AVNRT

- Schmäler QRS-Komplex
- Frequenz 150–220/min
- P-Wellen meist nicht sichtbar oder kurz vor/nach dem QRS



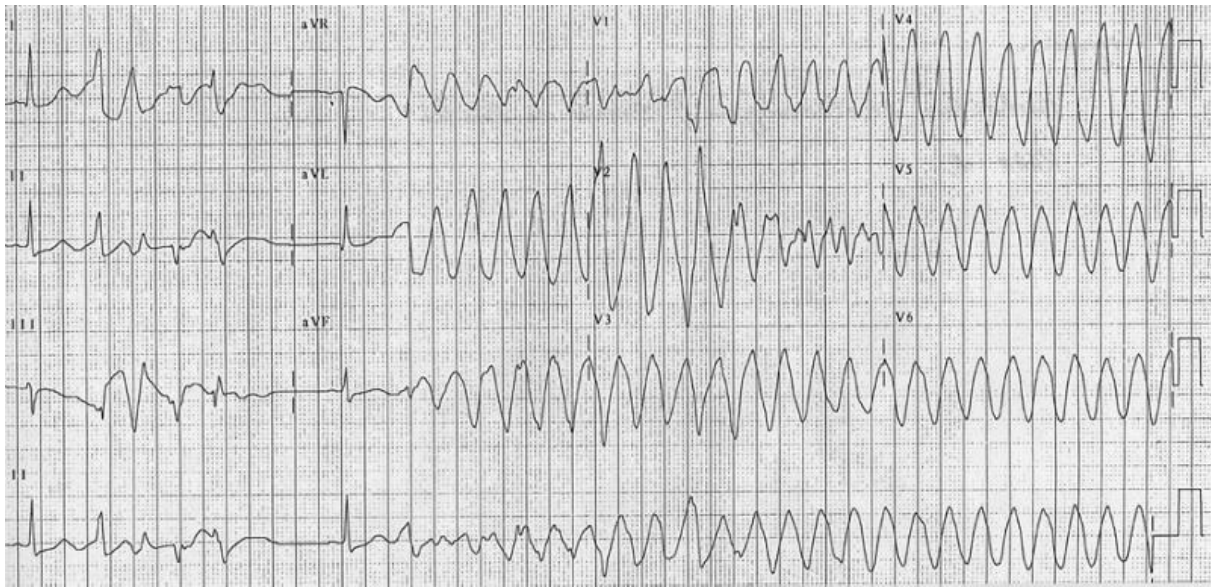
AVRT (WPW-Syndrom)

- Orthodrom: schmaler QRS, retrograde P-Welle nach QRS
- Antidrom: verbreiteter QRS mit Deltawelle
- Verkürzte PQ-Zeit <120 ms
- Deltawelle (langsamer ansteigender QRS)
- ST-Senkungen möglich



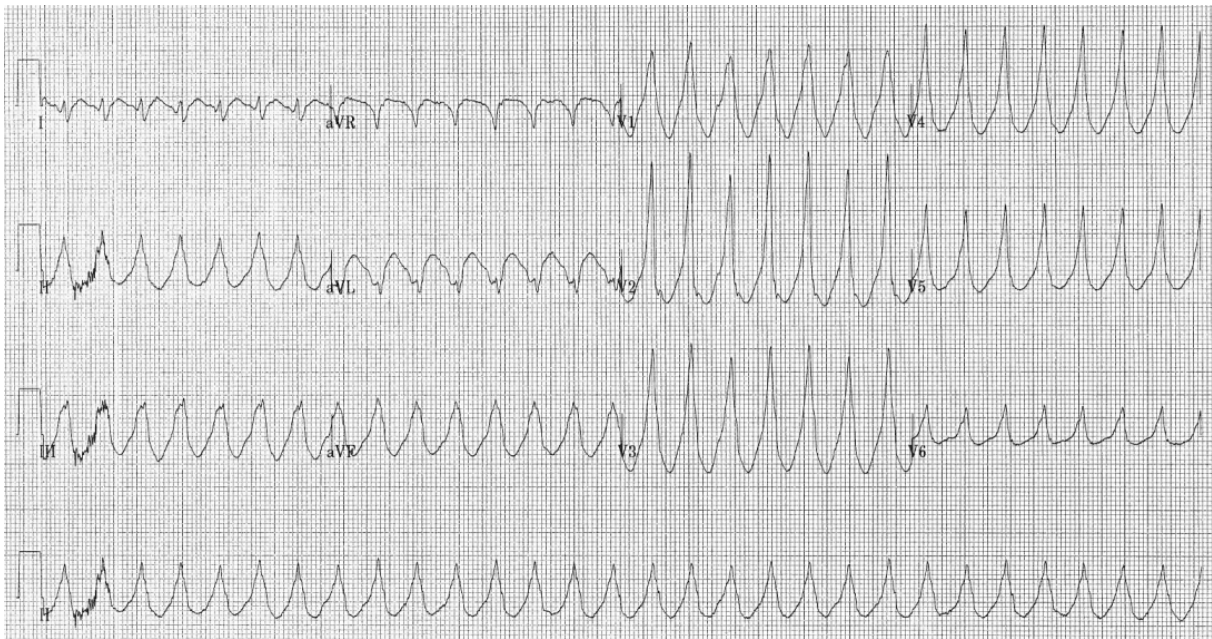
Ventrikuläre Extrasystolen

- EKG Intermittierende, schenkelblockartig veränderte QRS-Komplexe (breit)
- Kompensatorische, postextrasystolische Pause
- Couplet: Zwei VES in Folge
- Triplet: Drei VES in Folge
- Salven: 3–5 VES hintereinander



Torsade de pointes

- Polymorphe ventrikuläre Tachykardie
- „Zopfartige“ QRS-Torsion um die Nulllinie
- Verlängerte QT-Zeit als Auslöser
- Risiko für Kammerflimmern



Ventrikuläre Tachykardie

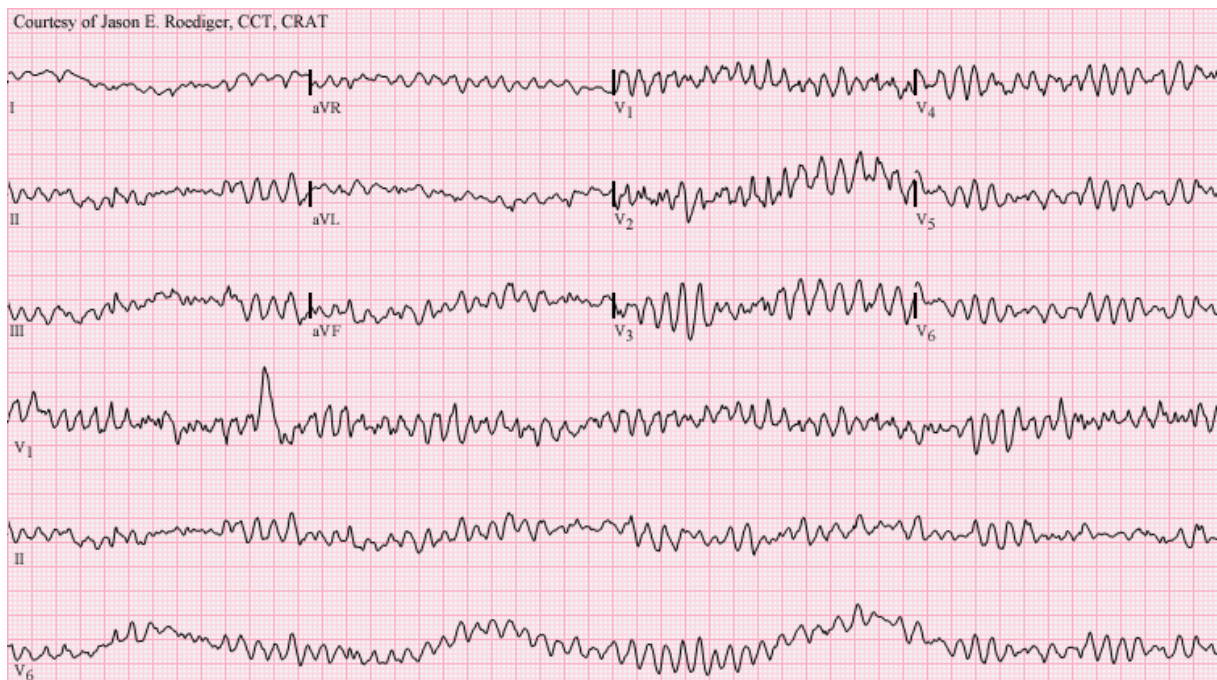
- Breite QRS-Komplexe (≥ 120 ms), schenkelblockartig
- Frequenz 100–200/min
- Regelmäßig, meist monomorph
- AV-Dissoziation (P-Wellen unabhängig von QRS)



ECG-PEDIA.ORG

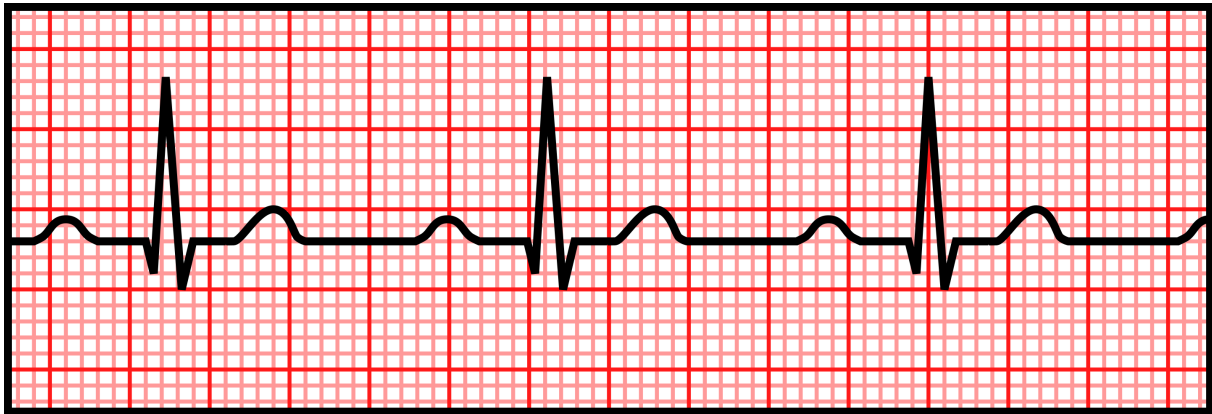
Kammerflattern

- Kammerfrequenzen 250–320/min, meist fließender Übergang zu Kammerflimmern



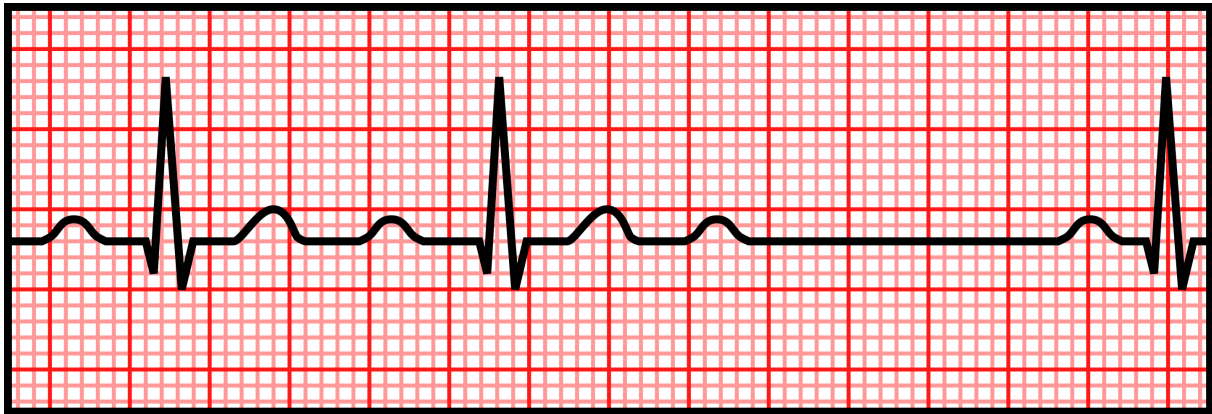
Kammerflimmern

- Chaotische, unregelmäßige Flimmerwellen $>320/\text{min}$
- Keine erkennbaren QRS-Komplexe
- Lebensbedrohlicher Rhythmus



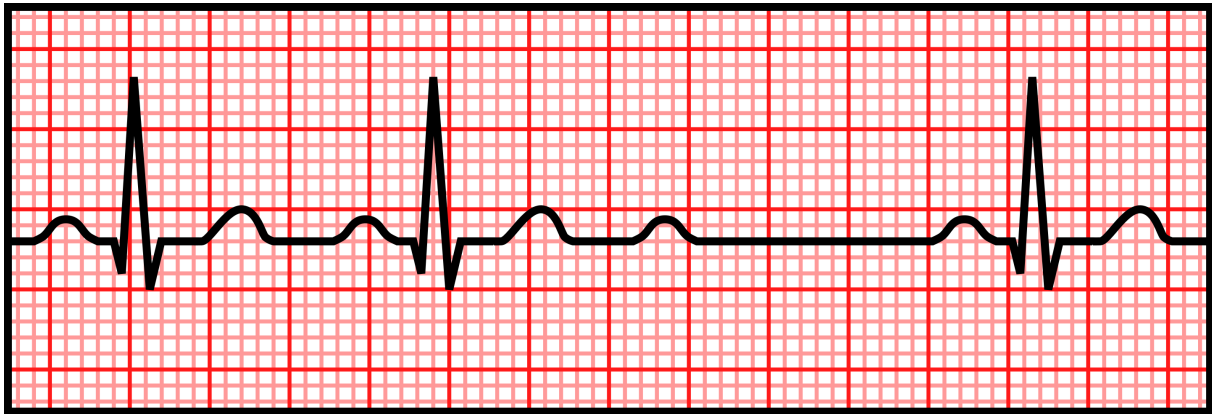
AV-Block I°

- Konstant verlängerte PQ-Zeit >200 ms
- Jeder P-Welle folgt ein QRS
- Häufig bei Gesunden, kein pathologischer Wert alleine



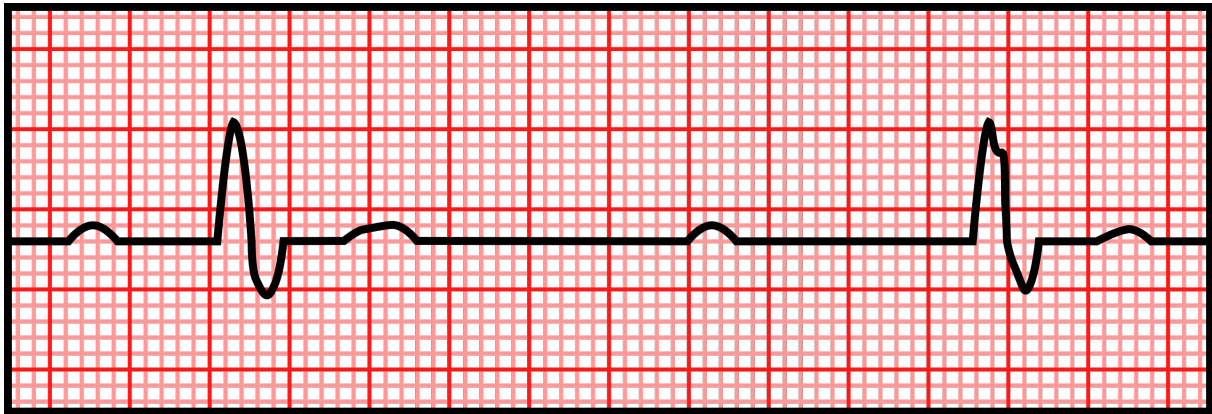
AV-Block II°; Typ Mobitz 1 (Wenckebach-Block)

- PQ-Zeit wird länger, dann fällt ein QRS aus



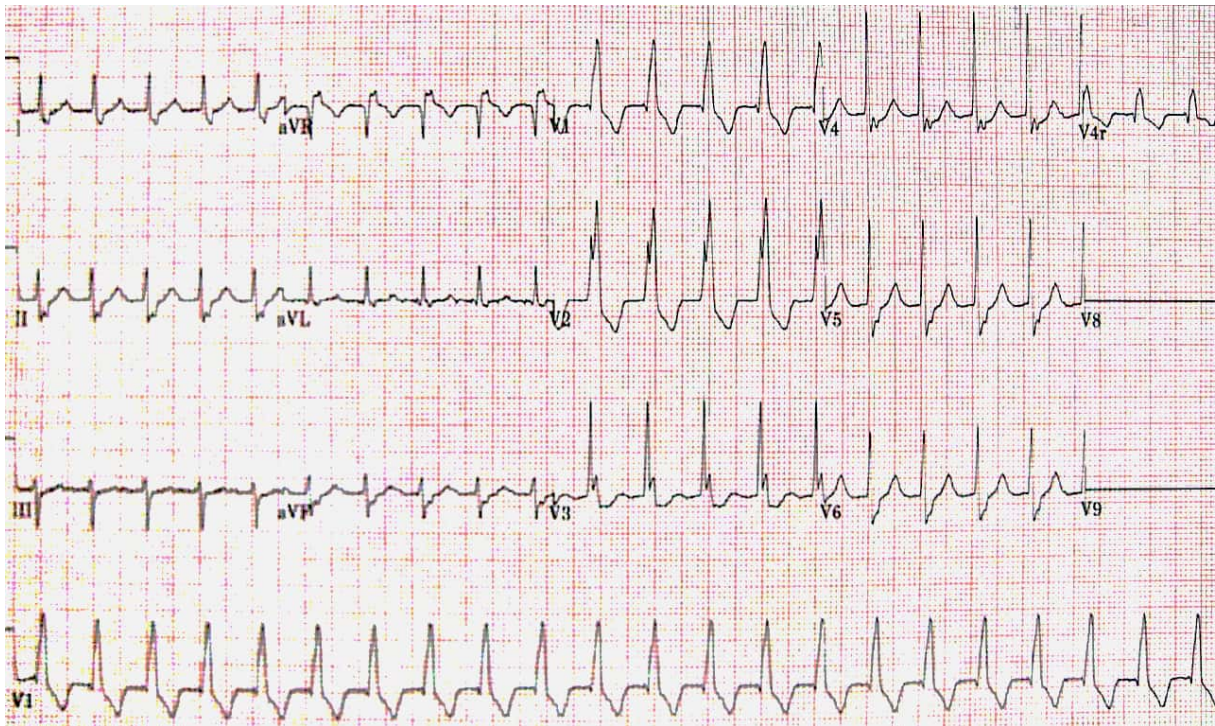
AV-Block II°; Typ Mobitz 2

- Plötzlicher Ausfall eines QRS nach P-Welle
- PQ-Zeit konstant
- Oft 2:1- oder 3:1-Überleitung



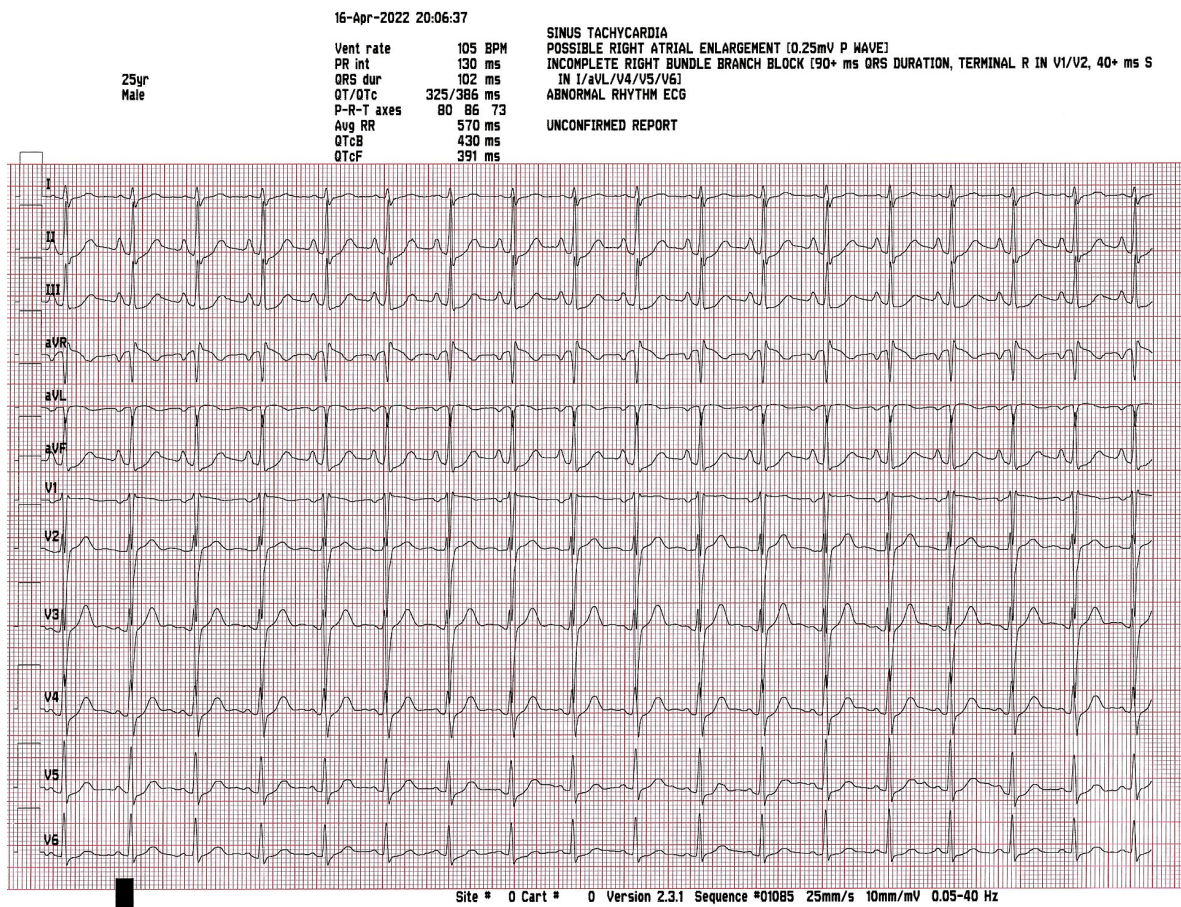
AV-Block III°

- P-Wellen und QRS völlig unabhängig (AV-Dissoziation)
- Eigener, langsamer Kammerersatzrhythmus
- Regelmäßige, aber entkoppelte Vorhof- und Kammeraktionen



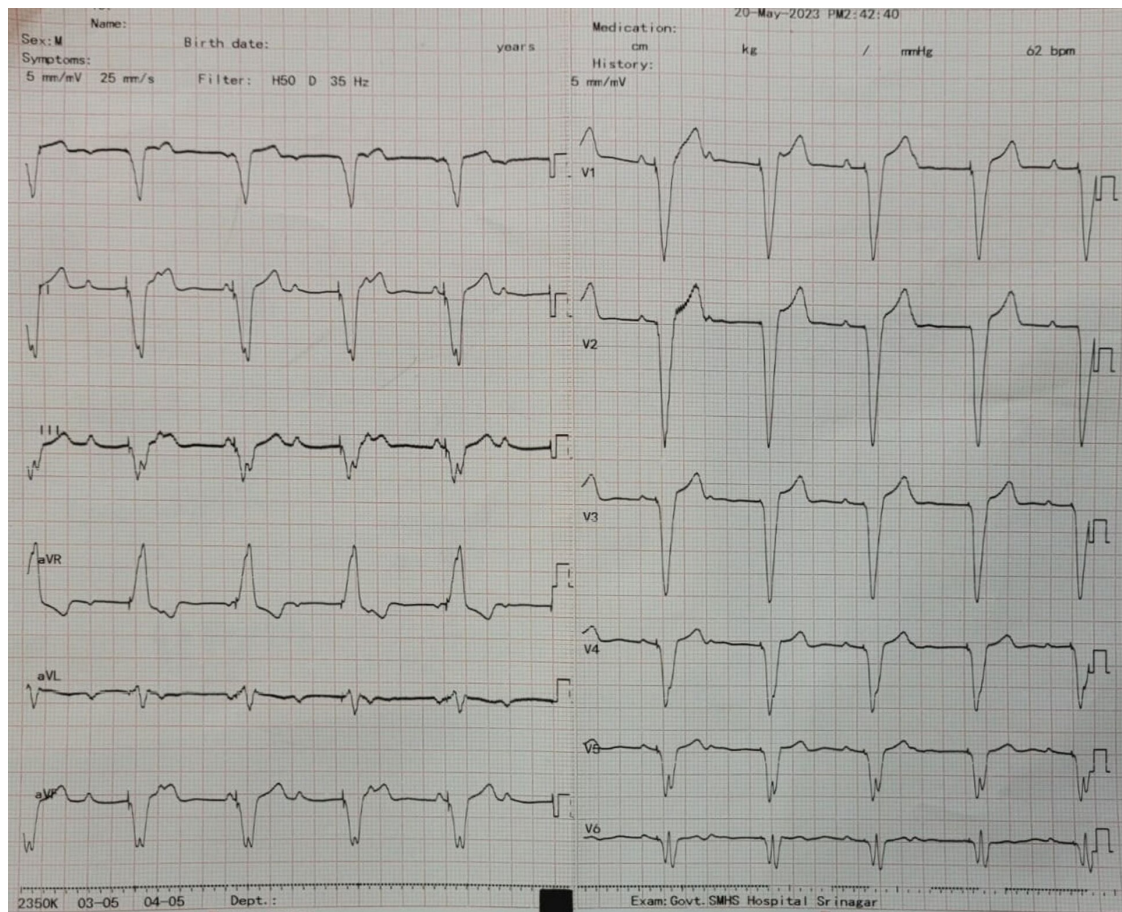
Rechtsschenkelblock

- rSR'-Muster („M-Form“) in V1/V2
- Breiter QRS ≥ 120 ms
- Verspäteter Umschlagspunkt in V1/V2



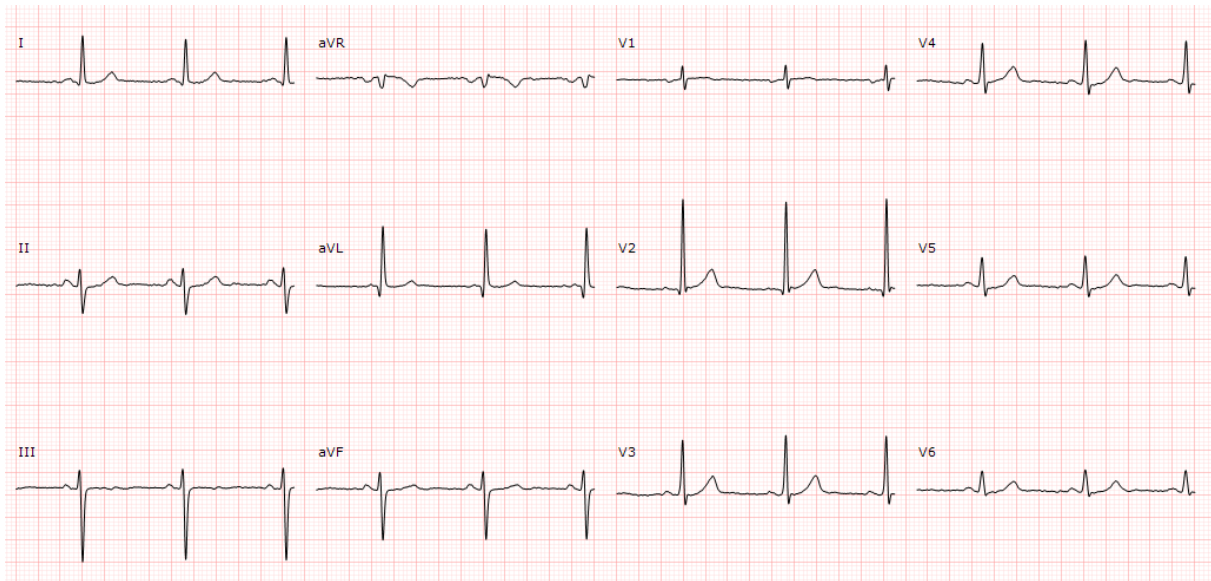
Inkompletter Rechtsschenkelblock

- rSr'-Muster in V1 (schmäler als kompletter RSB)
- QRS <120 ms
- Rechtspräkordiale Ableitungen betroffen



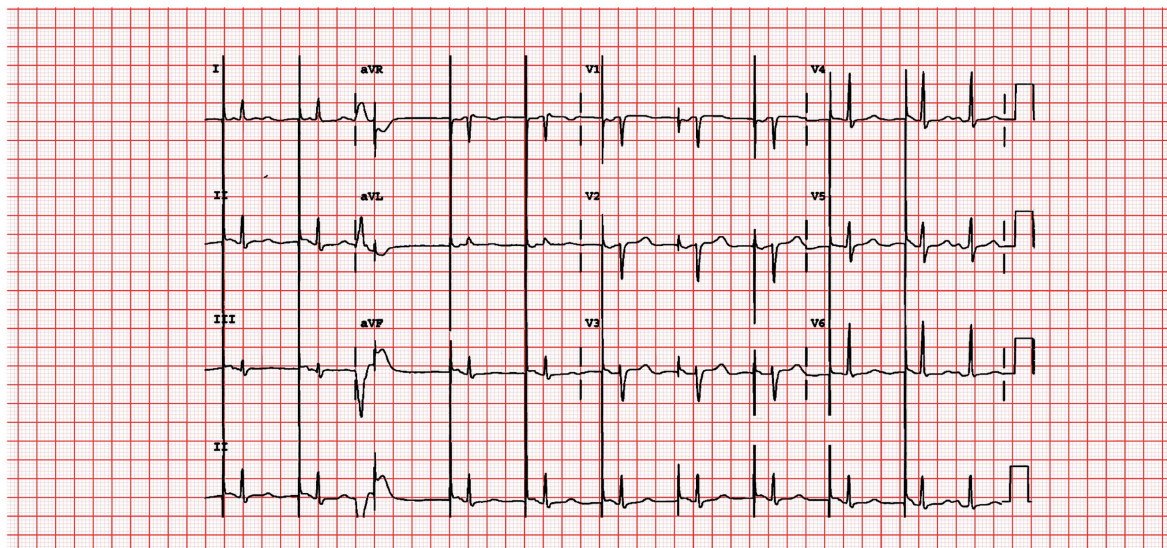
Linksschenkelblock

- Breiter QRS ≥ 120 ms
- Tiefe S in V1/V2 (QS-Komplexe)
- Verspäteter Umschlagpunkt in V5/V6



Linksanteriorer Hemiblock

- überdrehter Linkstyp
- S-Persistenz bis V6
- Normaler QRS (keine Verbreiterung)

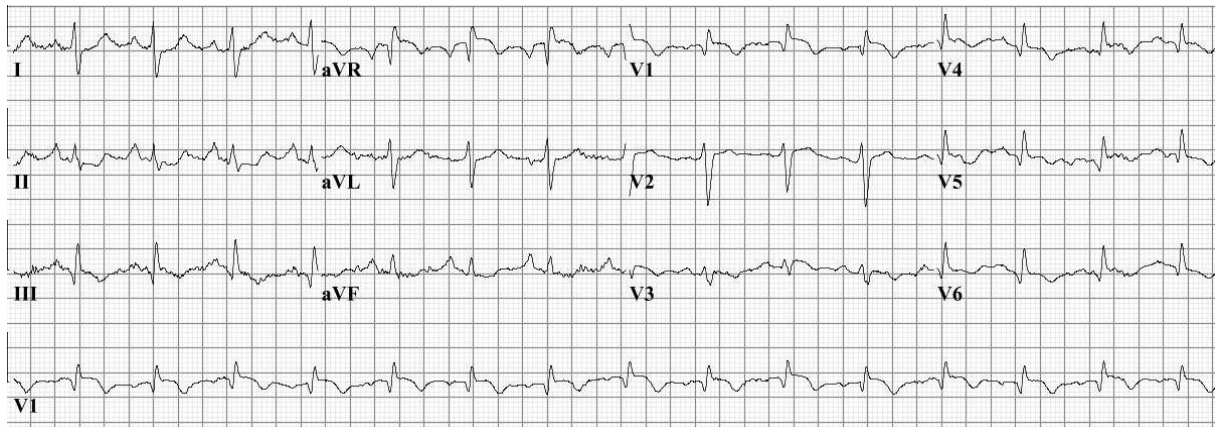


Courtesy of Michael Rosengarten, BEng, MD, McGill University

ECG PEDIA.ORG
part of cardionetwork.org

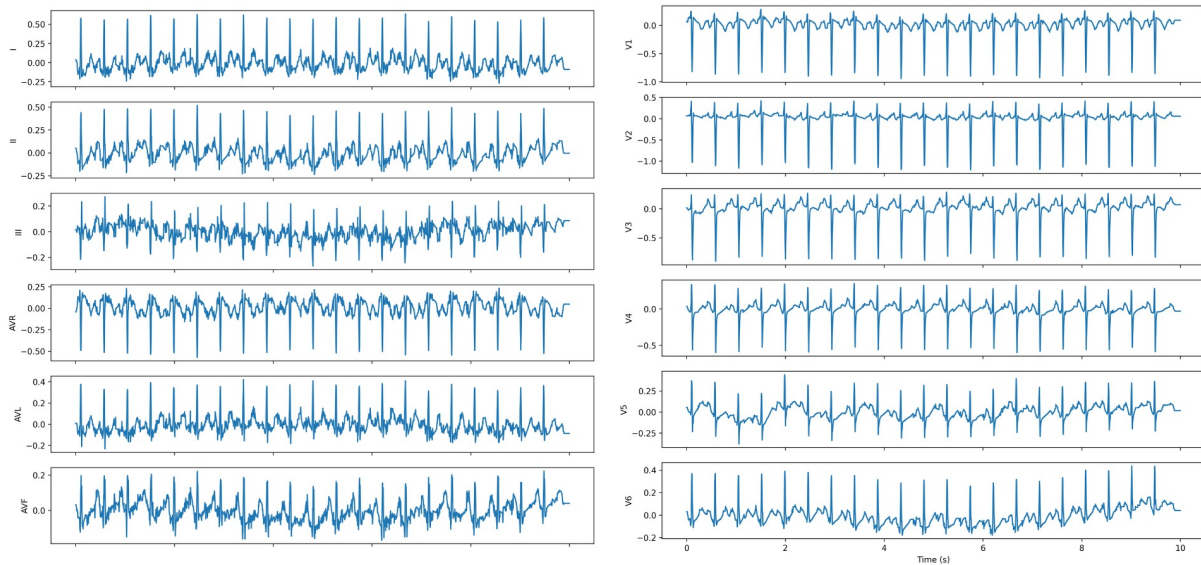
Pacing-EKG (AAI)

- Stimulation ausschließlich im Vorhof
- Normale QRS-Komplexe
- Stimulationserkennung: Spike vor P-Welle



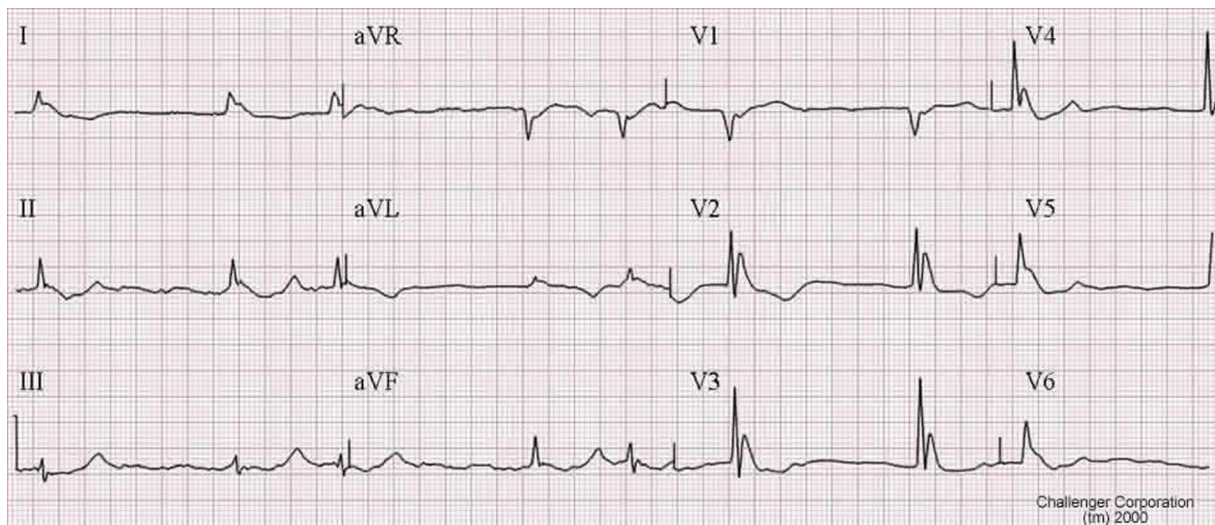
Lungenarterienembolie

- Häufig Sinustachykardie
- SIQIII-Typ (S in I, Q in III)
- T-Negativierungen in III, aVF, V1–V3
- Rechtstyp oder überdrehter Rechtstyp
- Möglich: inkompletter RSB



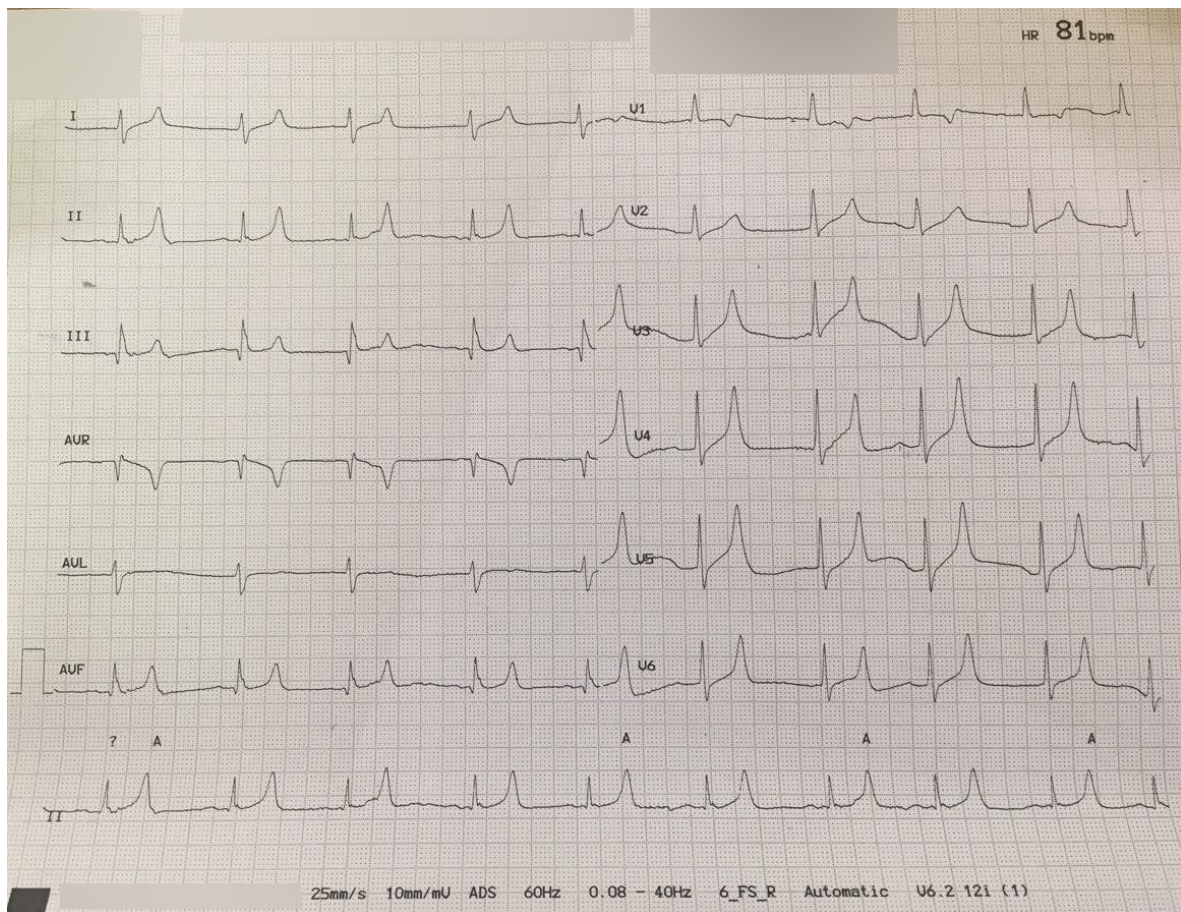
Rechtsherzbelastung

- Rechtstyp (Rechtsachsenabweichung)
- Zeichen der rechtsventrikulären Hypertrophie (hohe R in V1, tiefe S in V5/V6)
- Evtl. T-Negativierungen in V1–V3



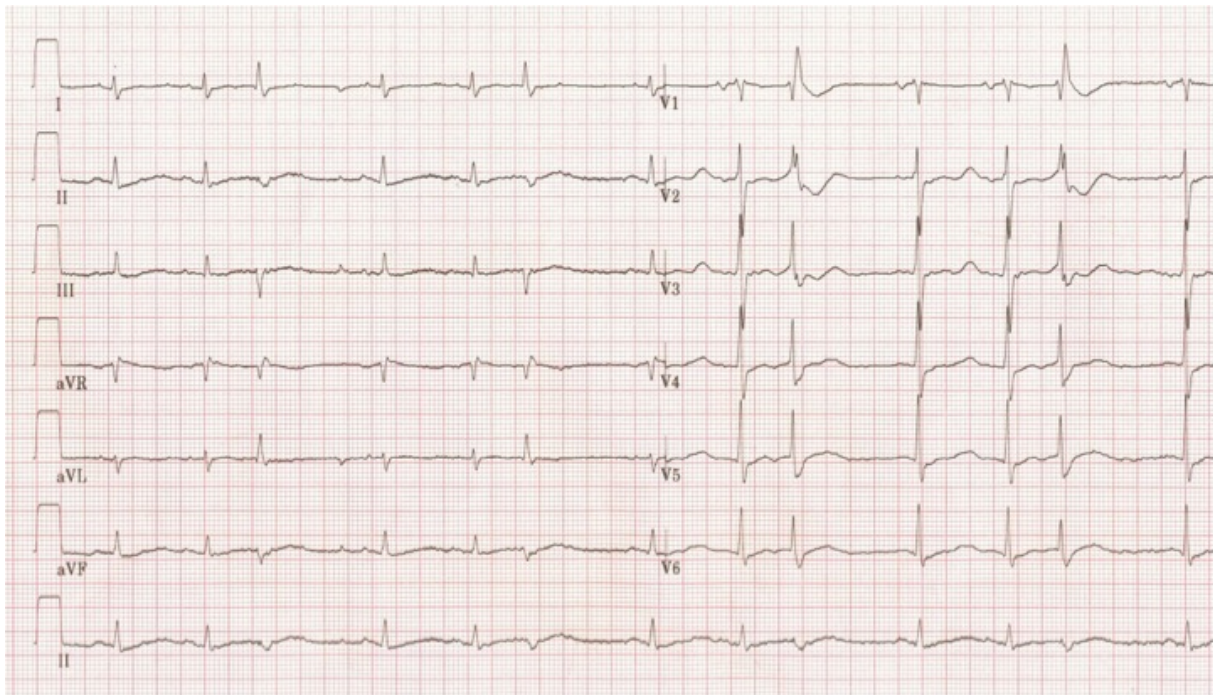
Hypothermie

- Bradykardie
- Osborn-Wellen (J-Wellen)
- Verlängerte Intervalle (PQ, QRS, QT)



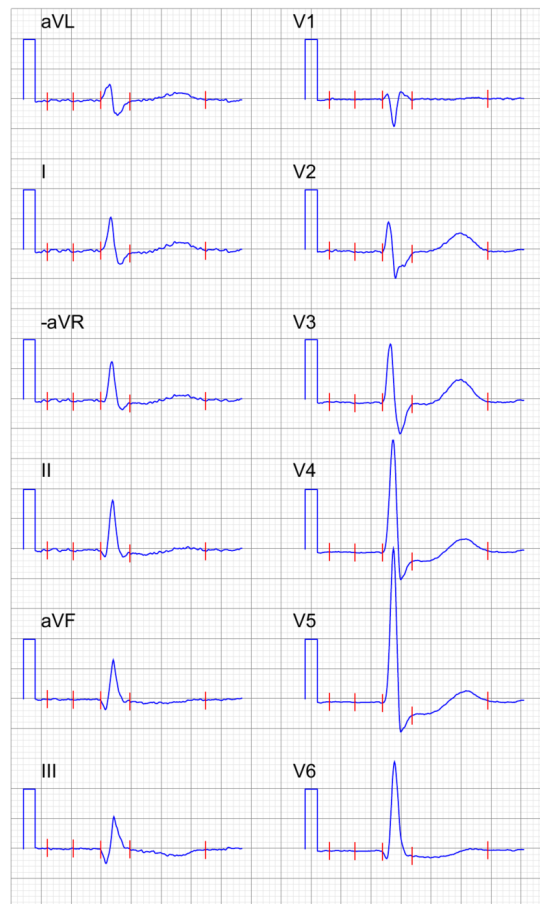
Hyperkaliämie

- Hohe, spitze T-Wellen
- QRS-Verbreiterung ≥ 110 ms
- P-Abflachung bis fehlend
- Bradykardie möglich



Hypokaliämie

- Abgeflachte oder invertierte T-Wellen
- ST-Senkungen
- U-Wellen sichtbar
- Verlängertes QT-Intervall



Digitaliswirkung

- „Digitalis-Senkung“: nach unten konkave ST-Strecken-Senkung
- Verkürztes QT-Intervall
- Evtl. betonte U-Welle

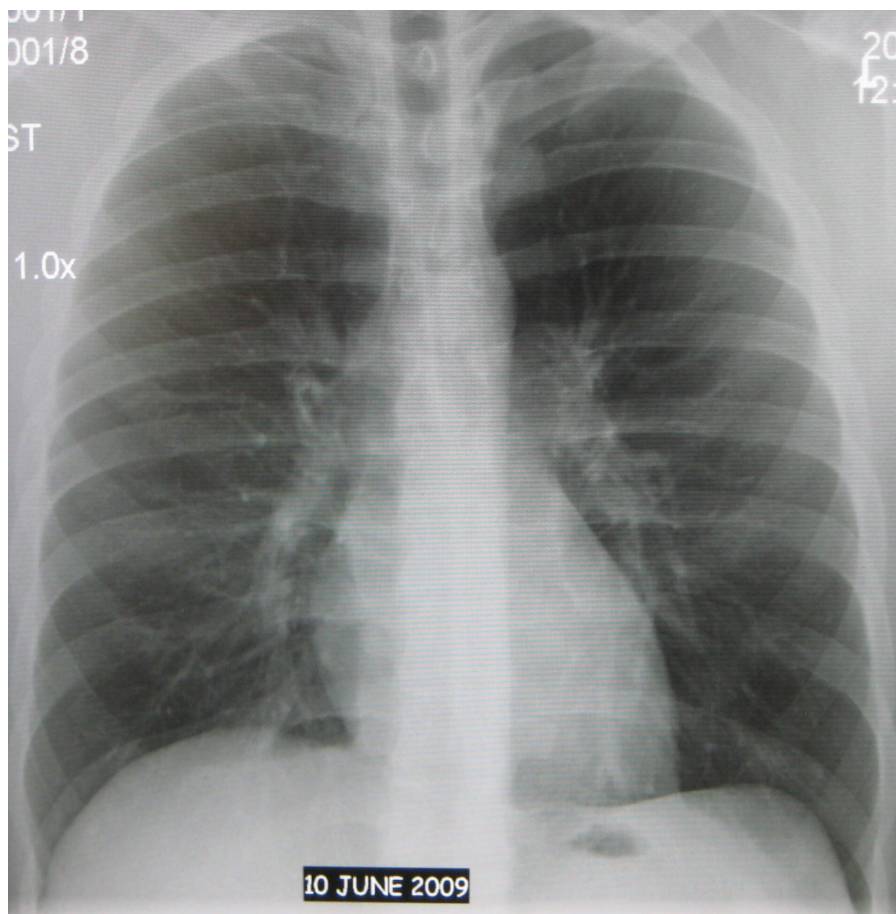


Röntgen-Thorax-Befunde



Normalbefund

- Herz- und Mediastinalsilhouette unauffällig
- Herz-Thorax-Quotient im Normbereich ($< 50\%$)
- Unauffällige Lungenfelder (keine Konsolidierungen, keine Milchglastrübungen, keine Rundherde/Raumforderungen)
- Keine Pleuraergüsse
- Kein Pneumothorax
- Unauffällige Gefäßzeichnung (geringes Kaliber, kraniokaudaler Gradient, in der Peripherie Verschmälerung und kurz vor Plaura kaum sichtbar)
- Skelett und Weichteilmantel unauffällig
- Teilerfasstes Abdomen unauffällig (keine freie Luft oder Luft-Flüssigkeits-Spiegel)



Normalbefund, liegend (ap)

- Physiologisch verbreiteter Herz- und Mediastinalschatten!
- Physiologisch verstärkte/gestauchte Gefäßzeichnung!



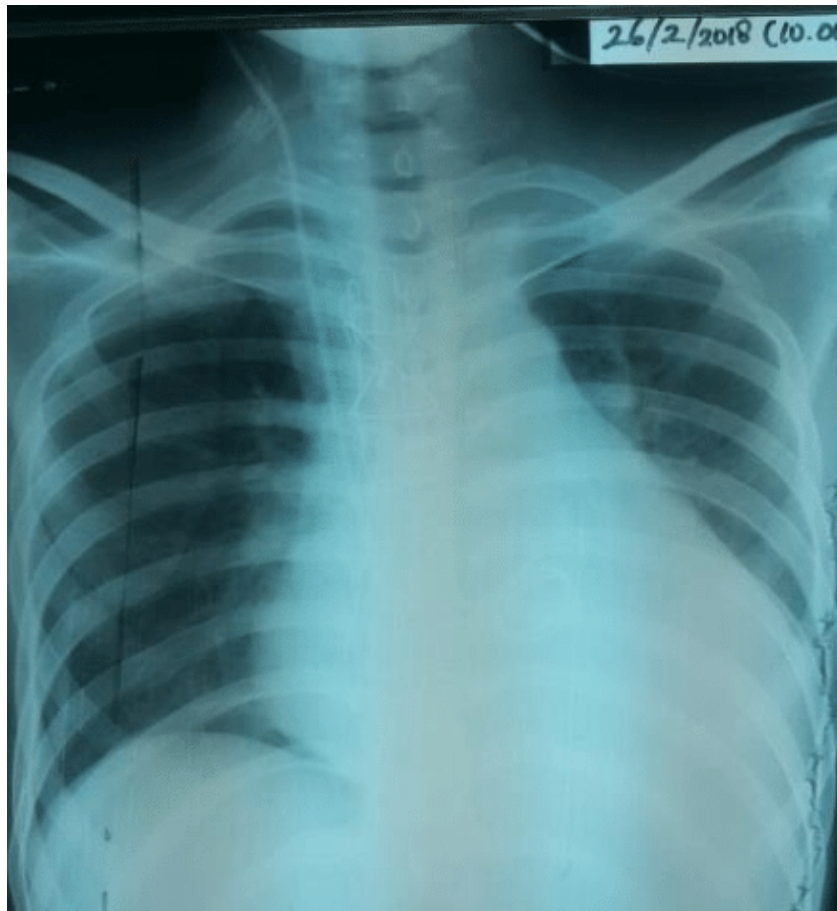
Kardiomegalie

- Herz-Thorax-Quotient $> 0,5$ (= Kardiomegalie)
- CAVE: Muss PA-Aufnahme sein



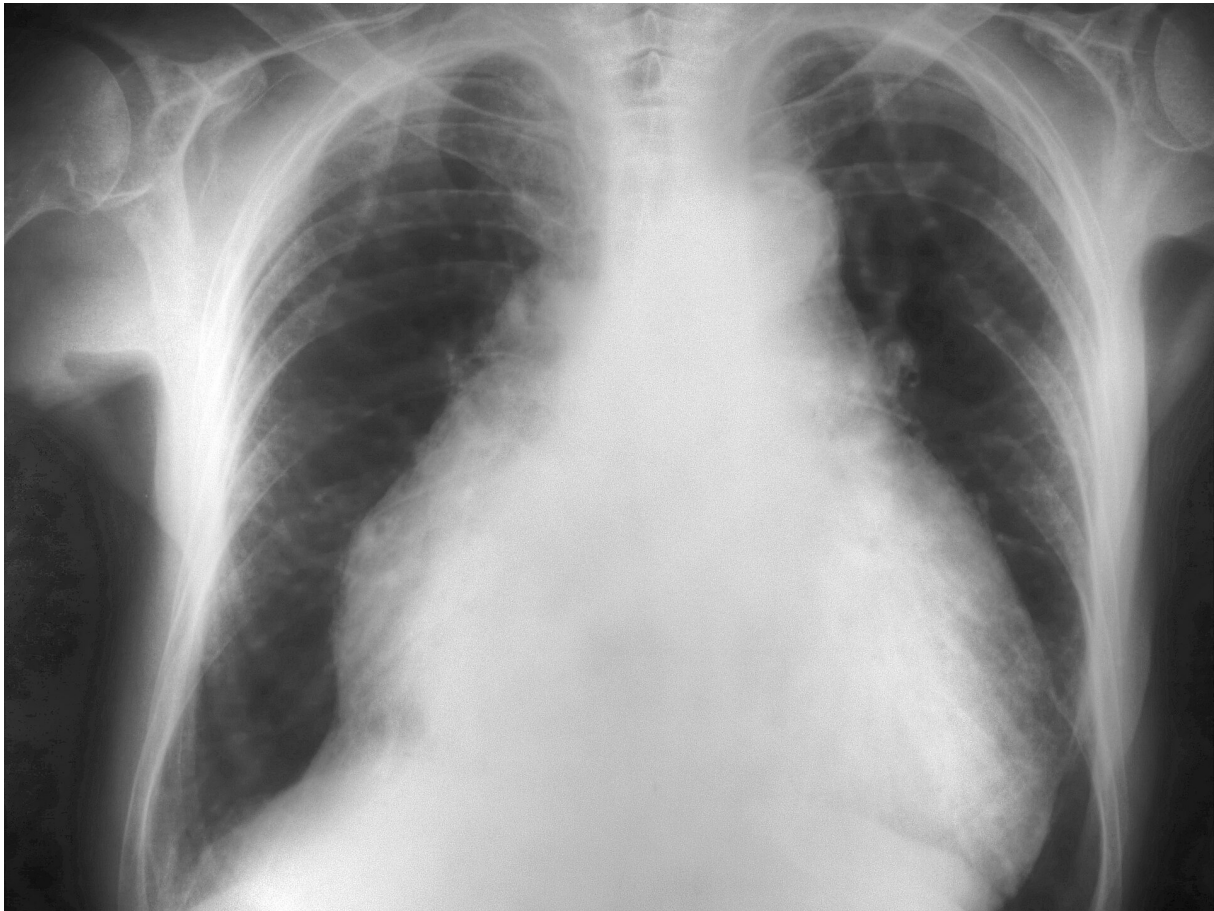
Kardiomegalie - Aortenkonfiguration

- Herz-Thorax-Quotient $> 0,5$ (= Kardiomegalie)
- Prominente Aorta ascendens + Aortenbogen.
- Linksherzkonfiguration: Herzspitze kaudal-lateral verlagert („Tip-down“)
- Betonung der linken Herzkontur: „Stiefelherzform“
- Abflachung Pulmonalissegment (3. Bogen)



Kardiomegalie - Mitralkonfiguration

- Vergrößerung des linken Vorhofs \Rightarrow Doppelkontur rechts parasternal.
- Aufwölbung des linken Herzohres \Rightarrow prominenter mittlerer linker Herzbogen.
- Gerader oberer + konvexer mittlerer linker Herzrand („Mitralkonfiguration“).
- Hochstand der linken Hauptbronchusgabelung ($>75^\circ$).
- Rückstauzeichen: verbreiterte Venen, evtl. Kerley-B-Linien.



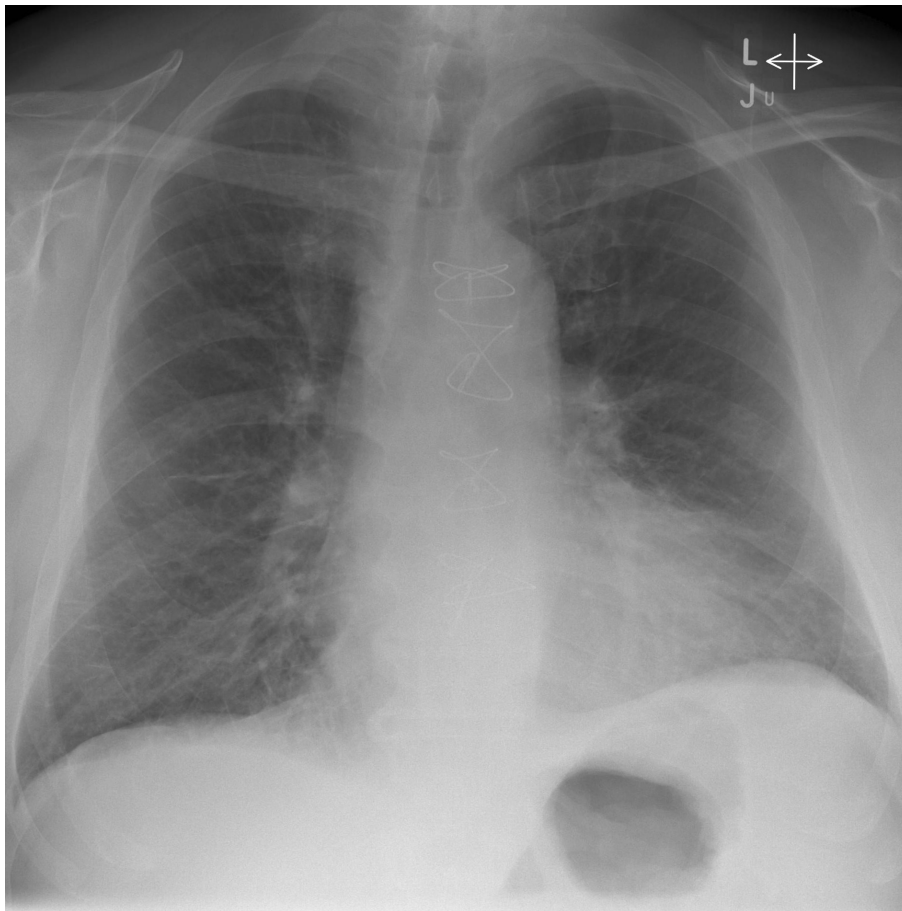
Kardiomegalie - Cor bovinum

- Extrem verbreiteter Herzschaten über beide Hemithoraces.
- Herz-Thorax-Quotient deutlich $> 0,6$ (PA).
- Verlust aller physiologischen Einziehungen am Herzrand.
- Kaudal verbreiteter Herzschaten mit tiefstehender Spitze.
- Häufig begleitend: gestautes Lungenhilum, verbreiterte Pulmonalgefäße.



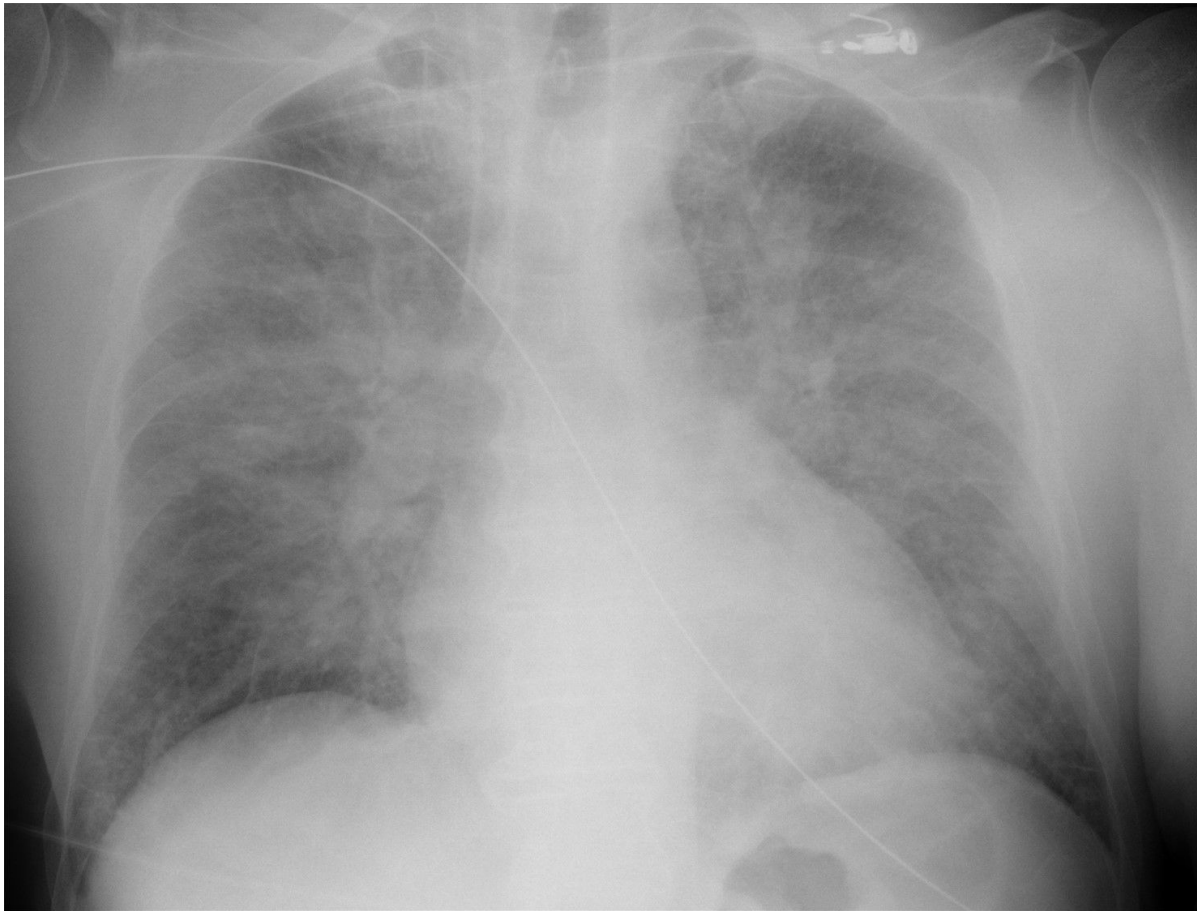
Pulmonalvenöse Stauung - geringgradig

- Gefäße im Oberfeld \geq Unterfeld \Rightarrow Umkehr der Gefäßkaliberspreizung.
- Erweiterung der oberen Pulmonalvenen (>3 mm Durchmesser).
- Verschwinden der normalen Gefäßverjüngung zur Peripherie.
- Betonung der hilusnahen Gefäßzeichnung.
- Kein interstitielles oder alveoläres Ödem (\rightarrow Stufe II/III fehlen).



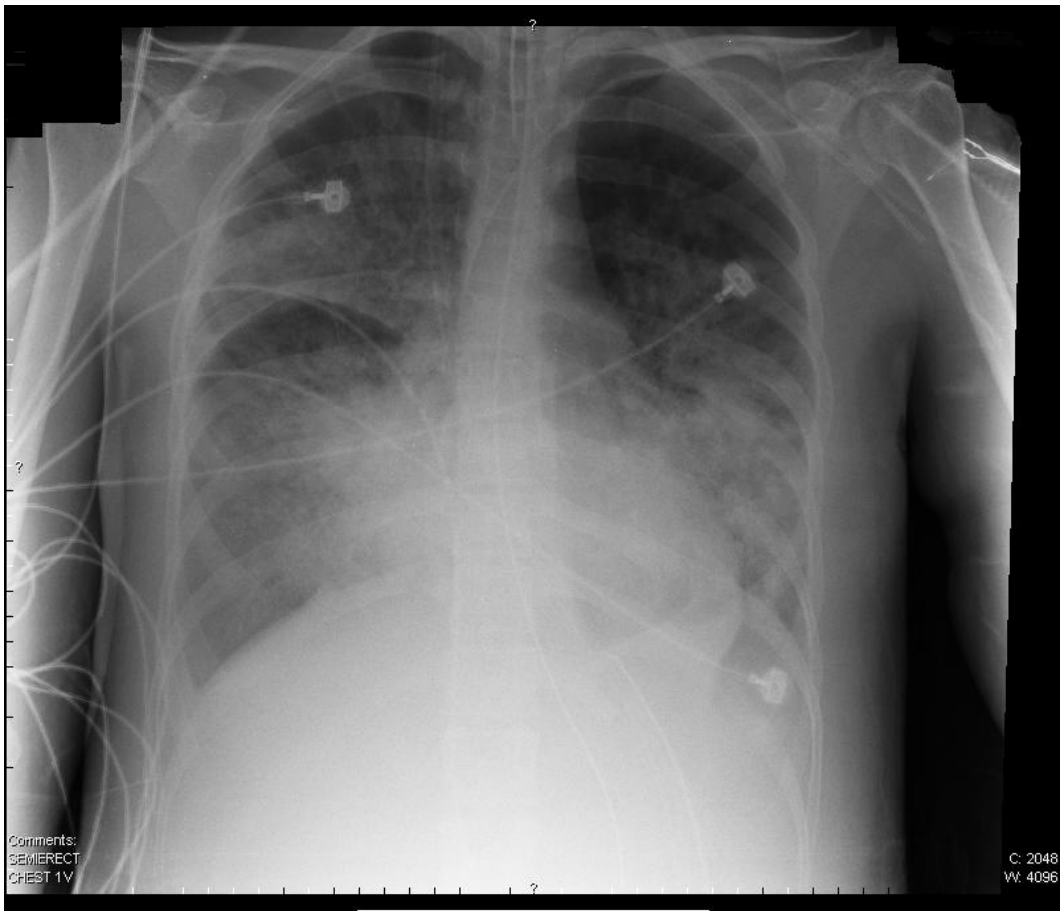
Pulmonalvenöse Stauung - mittelgradig

- Gefäßkranialisation (Oberfeldgefäße > Unterfeld).
- Kerley-B-Linien: kortikale, horizontale, 1–2cm lange Linien basal lateral.
- Peribronchiales Cuffing: unscharfe Bronchialränder durch Flüssigkeitseinlagerung.
- Interlobuläre Septumverdickungen.
- Unscharfe Gefäßränder durch interstitielles Ödem.



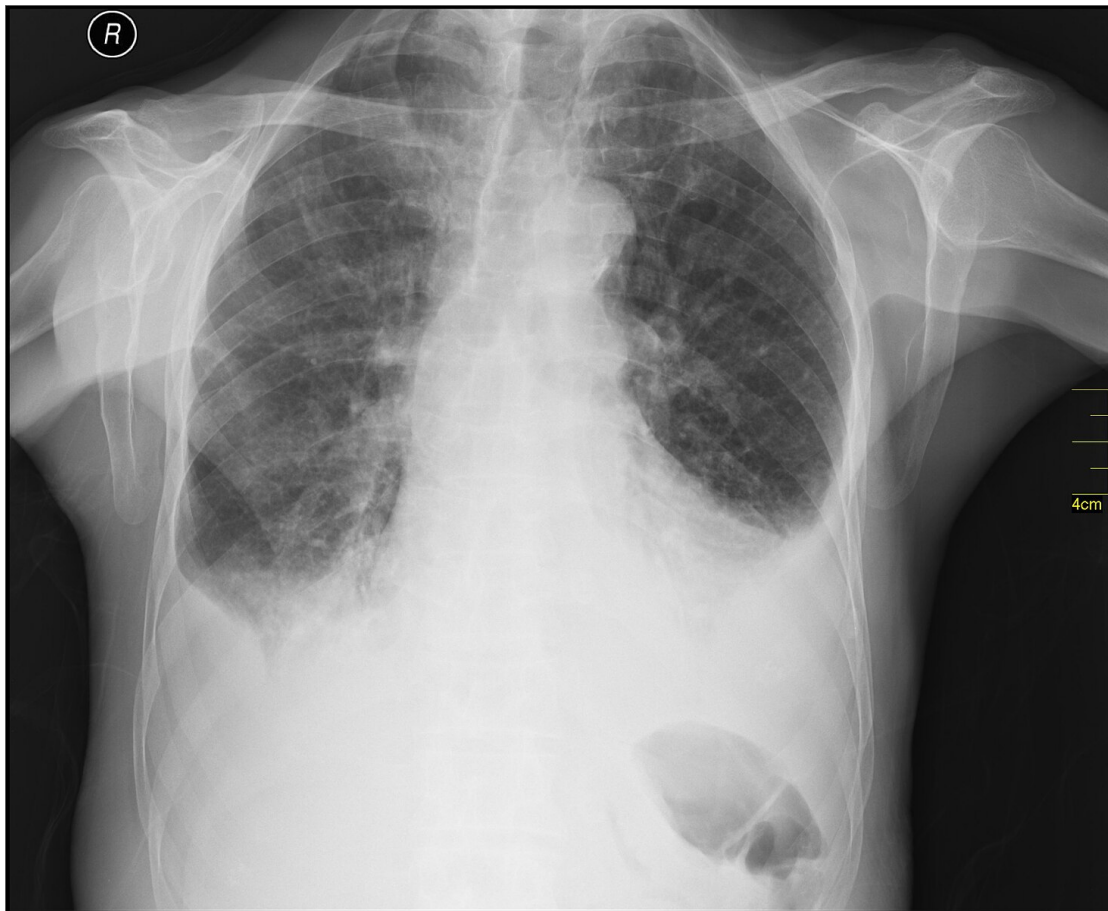
Pulmonalvenöse Stauung - hochgradig

- Gefäßkranialisierung (Stufe I).
- Kerley-B-Linien, peribronchiales Cuffing (Stufe II).
- Flächige, zentrale Verschattungen („Schmetterlings-/Fledermauszeichnung“) ⇒ alveoläres Ödem.
- Unscharfe Herzränder, v.a. links.
- meist Pleuraergüsse (bilateral).



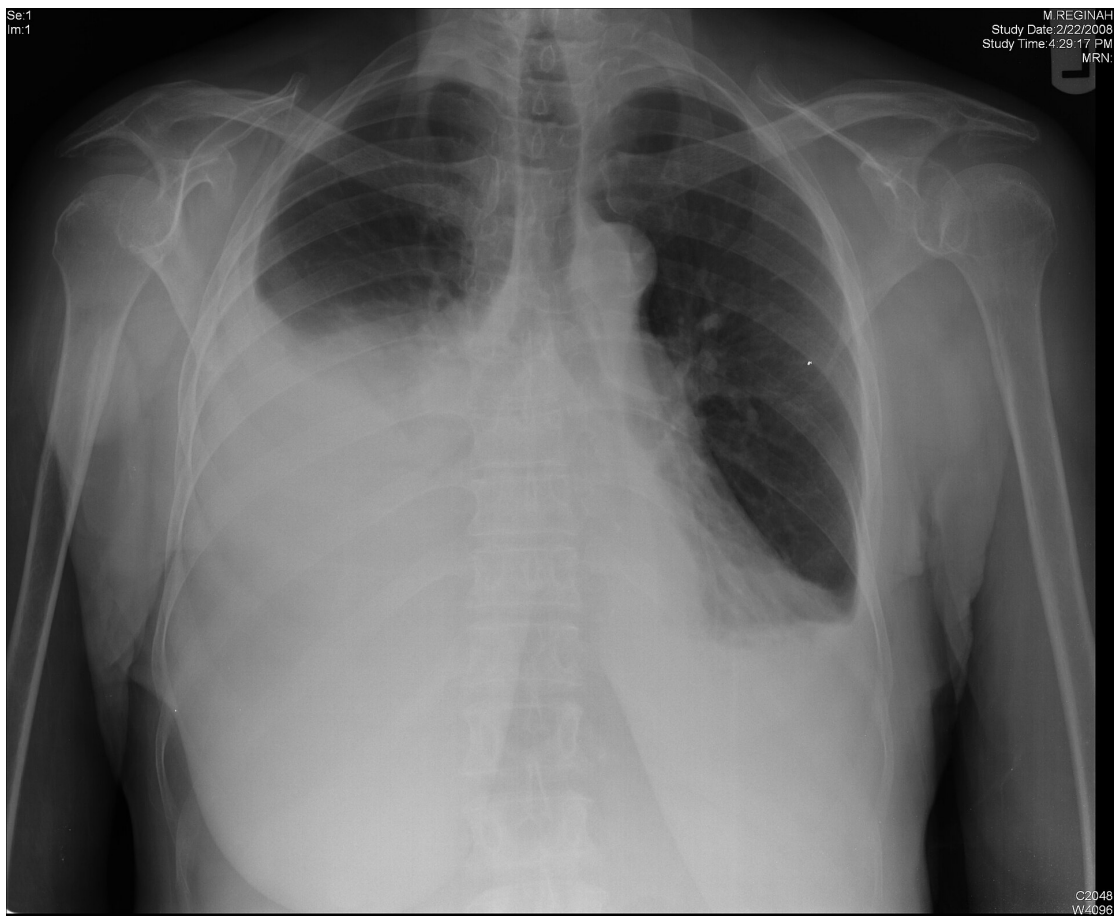
Nicht-kardiogenes Lungenödem (hier bei ARDS)

- Beidseitige, perihiläre oder diffuse alveoläre Verschattungen („Wattebauschzeichnung“).
- Ohne Kardiomegalie (normaler Herz-Thorax-Quotient).
- Keine Gefäßkranialisierung.
- Pleuraergüsse selten oder gering.
- Luftbronchogramme häufig sichtbar in den Infiltraten.



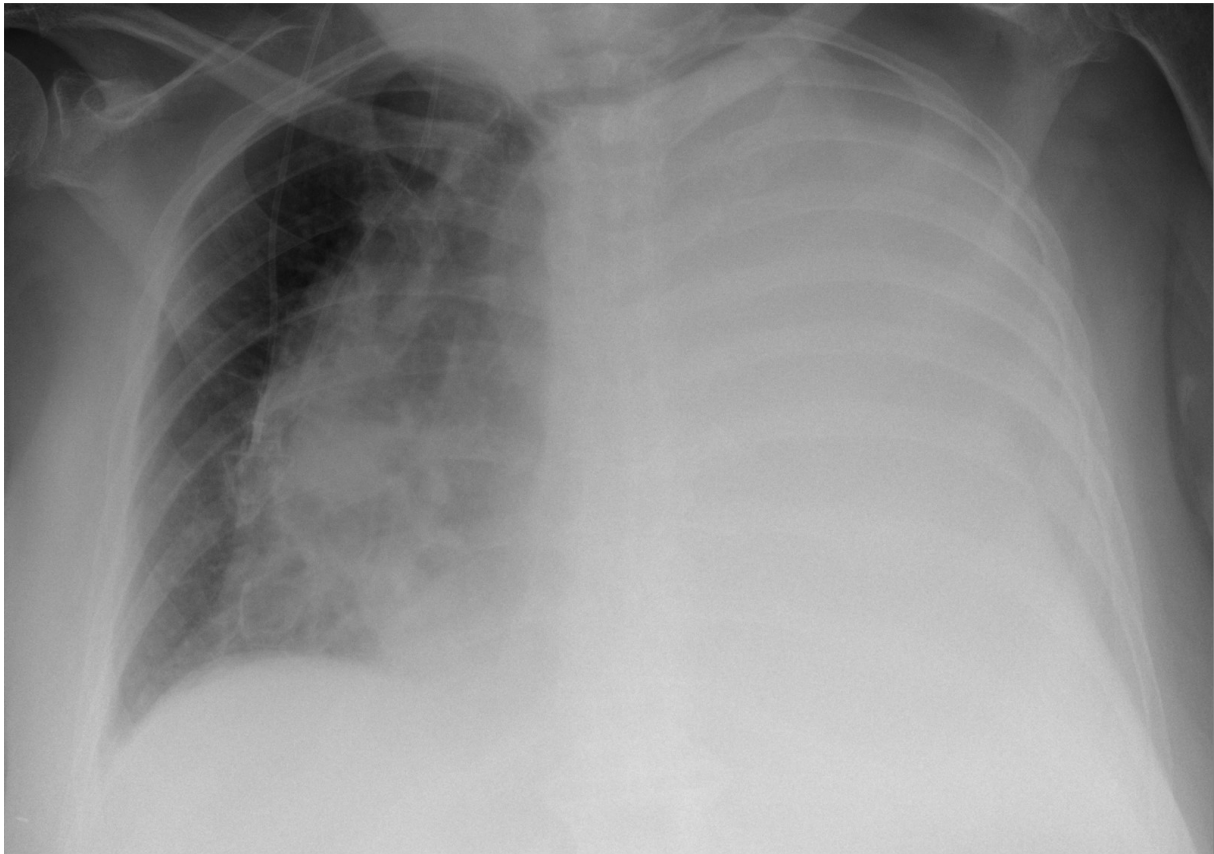
Pleuraerguss (gering)

- Homogene Verschattung/Transparenzminderung dorso-basal
- Abrundung der dorsalen und lateralen Rezessus (kostophrenischer Winkel) - v.a. in der Seitenaufnahme
- Blunting in Seitenaufnahme oft früher erkennbar als in p.-a.-Projektion.
- Ab 175-300 ml in der p.a. und seitlich stehenden Thoraxaufnahme erfassbar



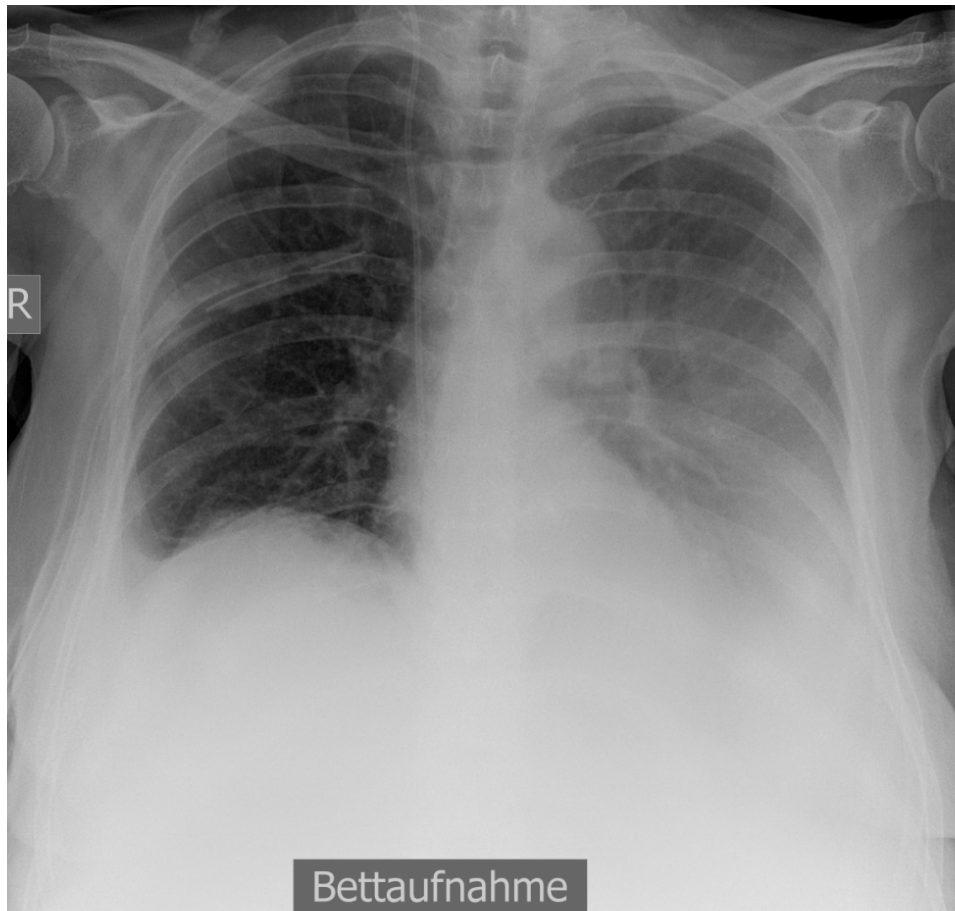
Pleuraerguss (moderat-groß)

- Homogene Verschattung von basall konkaver Obergrenze.
- meniskusartige Ausbreitung entlang Pleura
- Verlagerung der Lunge nach kraniomedial, ggf. mit Teilkompression oder Atelektase.
- Zwerchfell und Herzrand unscharf abgegrenzt.
- Seitenaufnahme zeigt Ergussausdehnung entlang der dorsalen Thoraxwand.



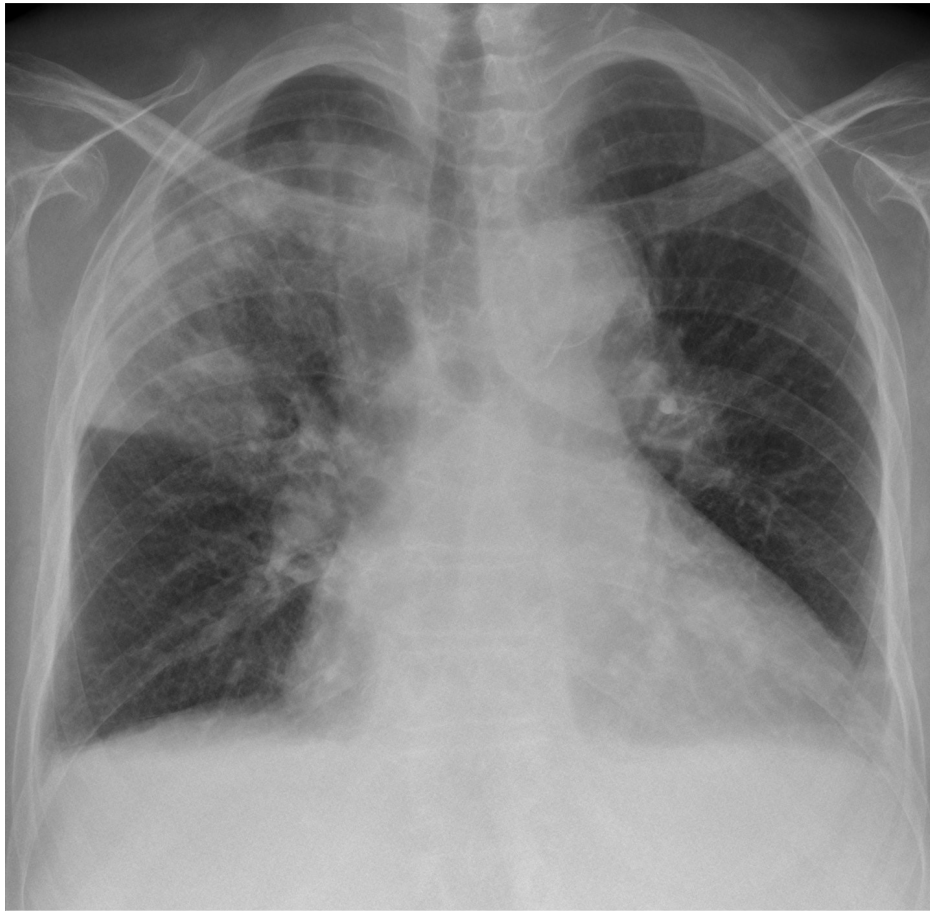
Pleuraerguss (massiv)

- Totale Verschattung des Hemithorax
- Keine abgrenzbaren Herz-, Zwerchfell- oder Lungenkonturen auf der betroffenen Seite.
- Kontralaterale Tracheal- und Mediastinalverlagerung.
- Komplette Lungenverdrängung / -atelektase.
- Obergrenze des Ergusses meist nicht mehr sichtbar (kein Meniskuszeichen mehr).



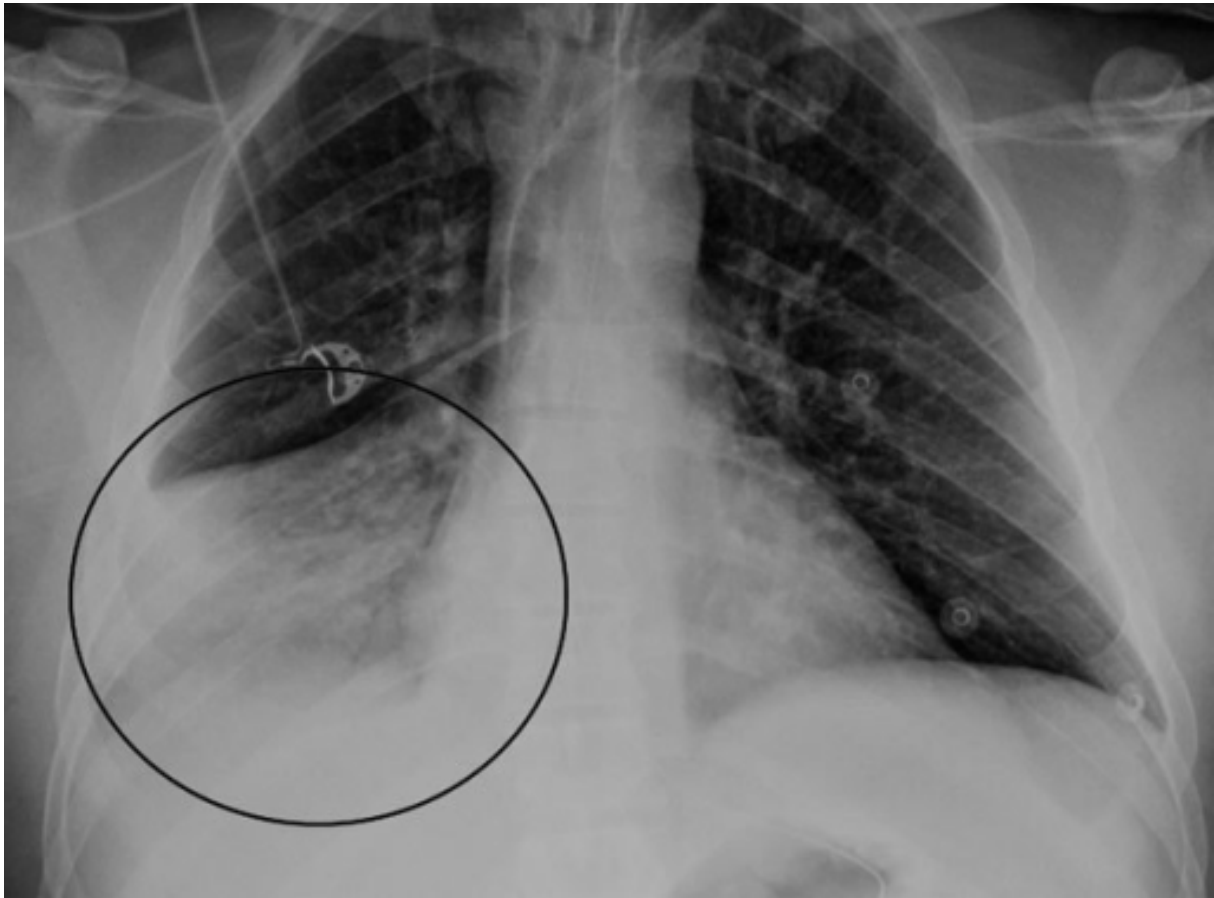
Pleuraerguss im Liegen

- erst ab größerer Ergussmenge sichtbar in Liegendaufnahme, wegen Verteilung auf dorsalen Thorax
- Keine typische Meniskusbildung
- homogene Transparenzminderung des Hemithorax
- unscharfe Zwerchfellkontur
- „Veil-like opacity“ dorsal-basal über der Lunge



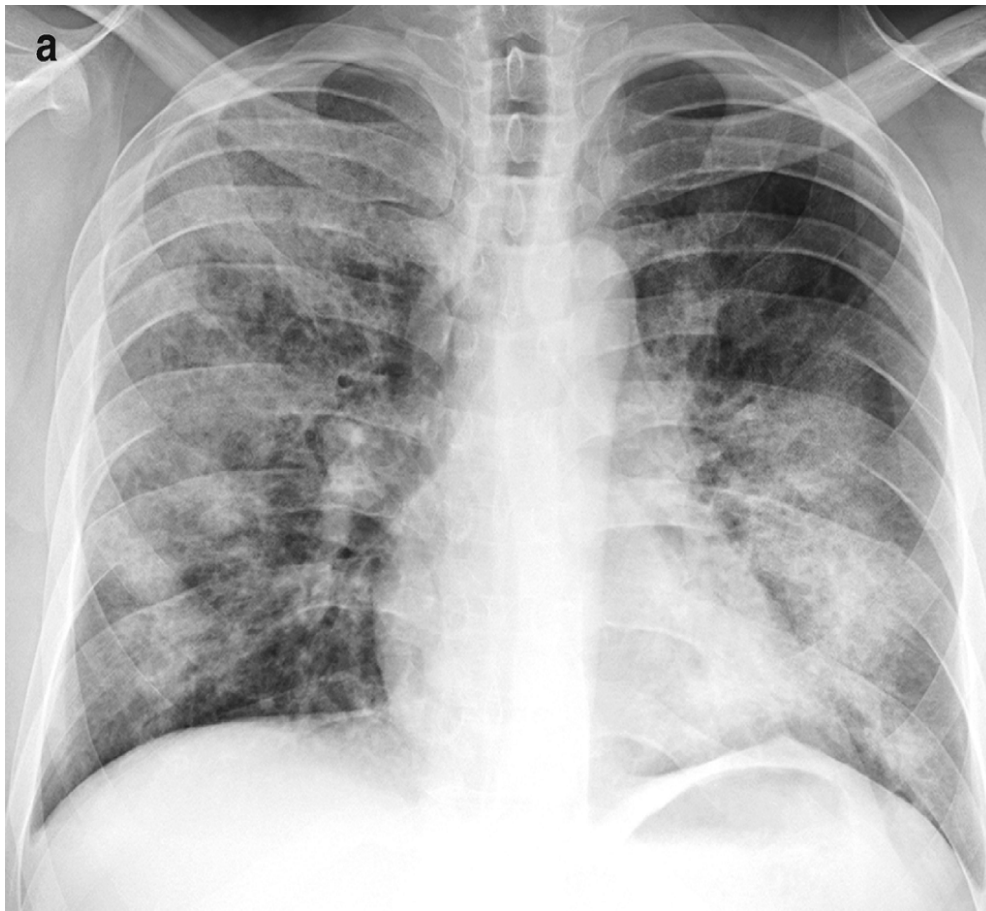
Lobärpneumonie (Oberlappen rechts)

- Flächige Transparenzminderung
- Scharfe Begrenzung am Lappenspalt (zum gesunden Gewebe) ⇒ segmentale/lobär begrenzte Verschattung
- Keine Volumenabnahme (im Unterschied zu einer Atelektase)
- Positives Aerobronchogramm (Bronchopneumogramm) innerhalb der Verschattung



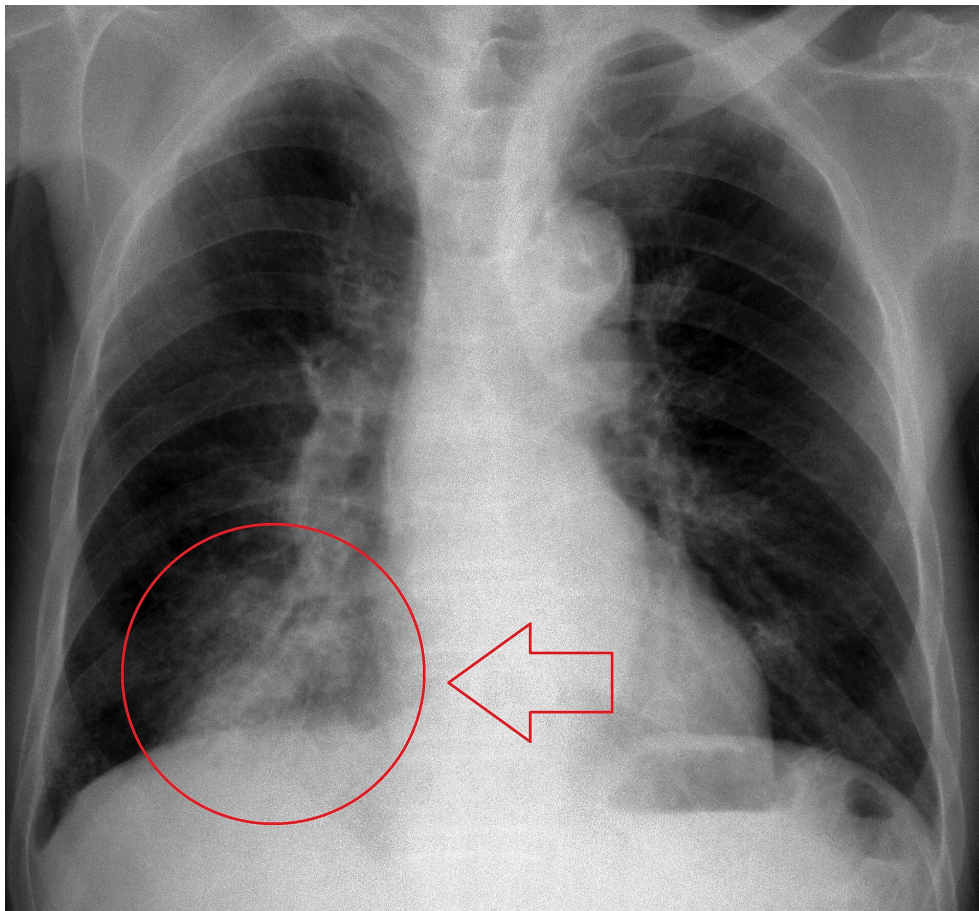
Lobärpneumonie (Mittellappen \Rightarrow Silhouettenphänomen)

- Homogene Verschattung im rechten Unterfeld (projektiert über rechtem Herzrand).
- Aufhebung der rechten Herzrandkontur \rightarrow positives Silhouettenzeichen.
- Sonst wie oben.



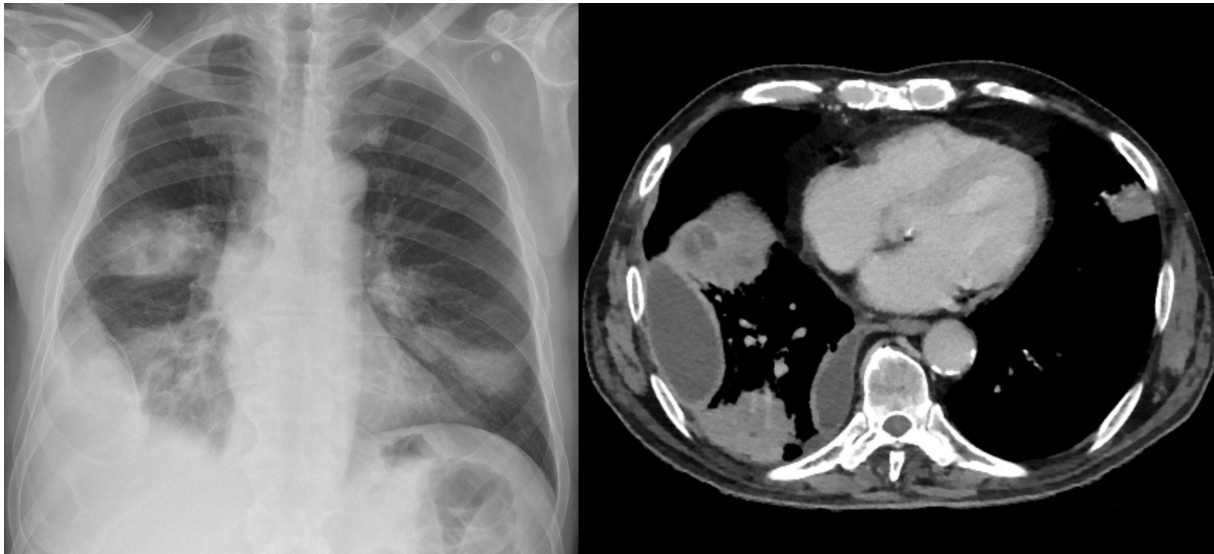
Bronchopneumonie

- Mehrfache, fleckige, inhomogene Verschattungen (zentral + peripher).
- Lappenübergreifende Ausbreitung, unscharf begrenzt.
- Kein typisches Luftbronchogramm (oft obliteriert durch Sekret).
- Betonung peribronchialer Infiltrate, v.a. basal.
- Häufig beidseitig und asymmetrisch.



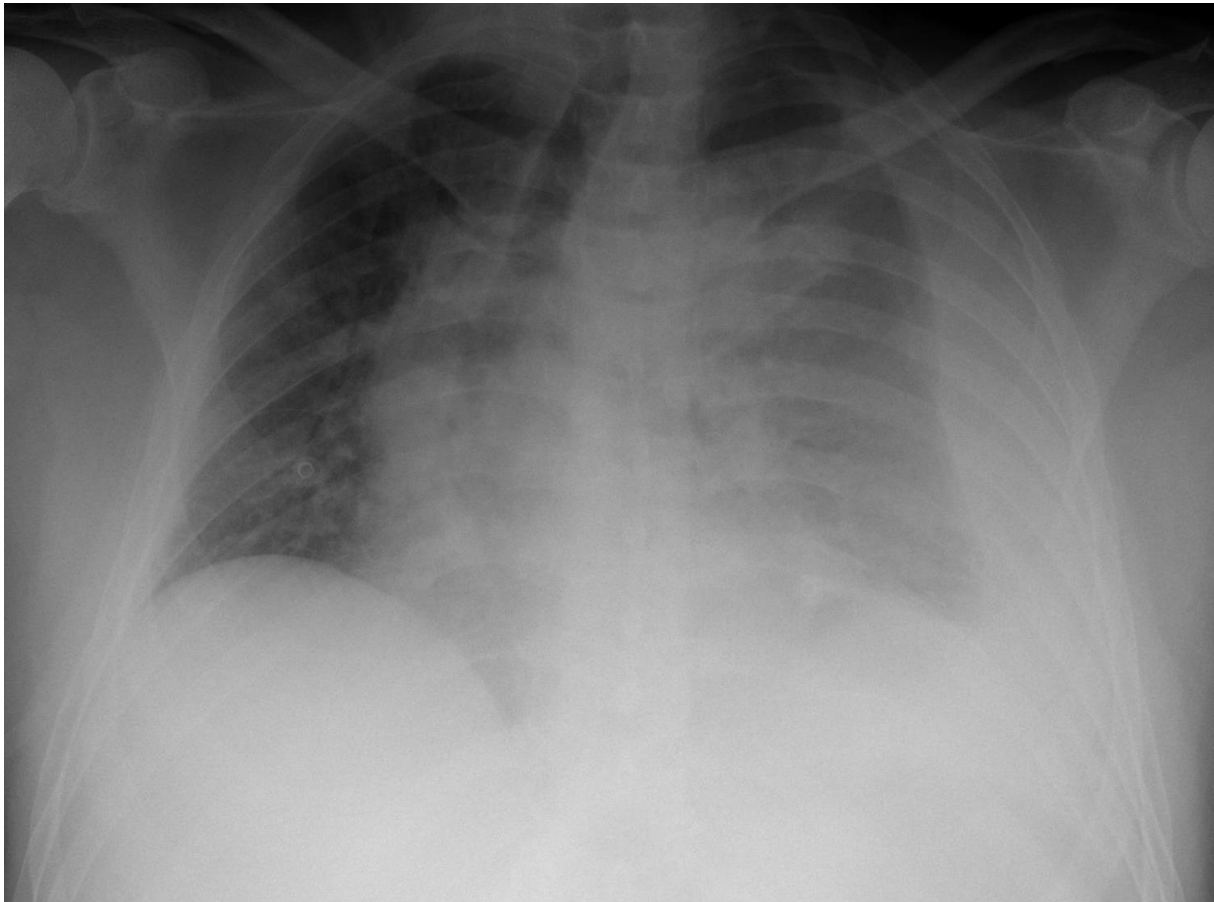
Aspirationspneumonie

- Inhomogene, fleckige Verschattungen bronchopneumonischen Typs.
- Typische Lokalisation: rechts basal + posterior (→ weiterer Bronchusverlauf).
- Betonung peribronchial und perihilär, oft subsegmental.
- Häufig multilobär, asymmetrisch, teils mit Atelektasen.
- Keine scharfe Begrenzung, meist kein Luftbronchogramm.



Pleuraempyem

- Dichte, homogene Verschattung mit meist konvexer Begrenzung zur Lunge.
- Verlust der normalen Lungentransparenz in betroffener Zone.
- Verlagerung angrenzender Strukturen meist gering oder fehlend (Abgrenzung zu Erguss).
- Verplumpter kostophrenischer Winkel, oft basal lateral.
- Bei Drainage: Nachweis von Drainageverlauf oder Luft-Flüssigkeitsspiegeln.



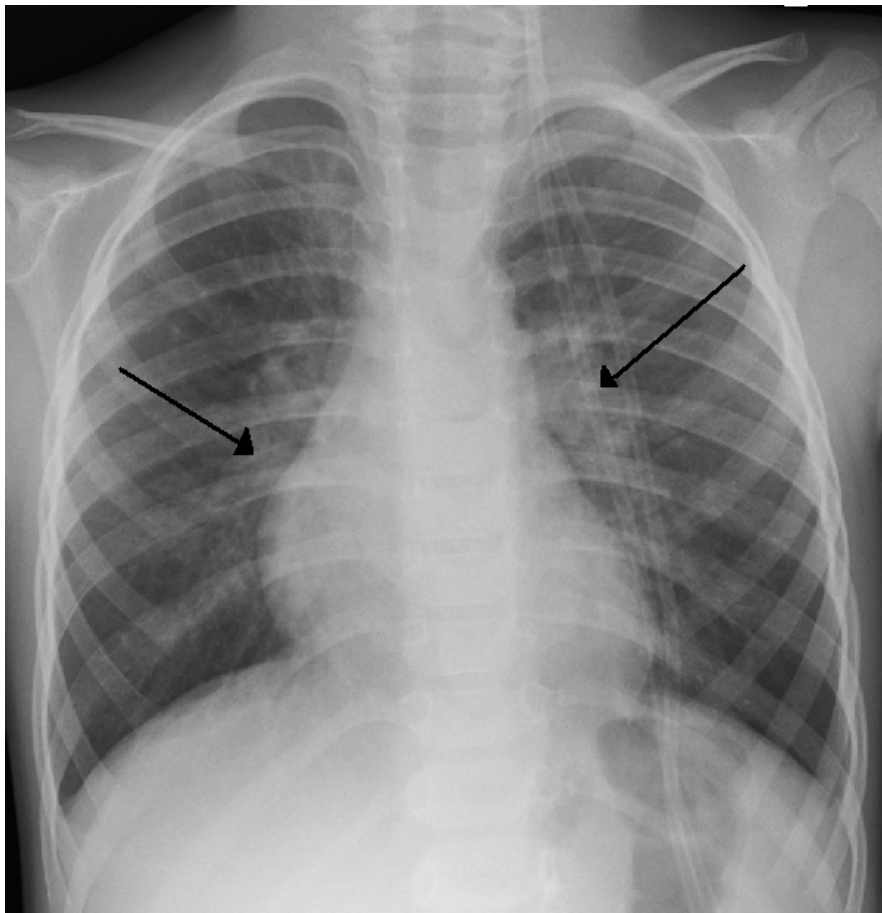
Hämatothorax

- Homogene, meist scharf begrenzte Verschattung basal bis hemithorakal.
- Meniskuszeichen möglich, aber bei großem Volumen aufgehoben.
- Keine Luftbronchogramme, keine Belüftung im betroffenen Areal.
- Verlagerung der Mediastinalstrukturen bei großem Ergussvolumen.
- Hinweiszeichen: Trauma, Rippenfraktur, Drainage mit blutigem Sekret.



ARDS

- Beidseitige, diffuse alveoläre Verschattungen („Wattebauschmuster“).
- Keine Kardiomegalie, kein Gefäßkranialisation → Abgrenzung zum kardialen Lungenödem.
- Luftbronchogramme häufig sichtbar.
- Basal betonte Infiltrate, oft symmetrisch.
- Schneller Progress über Stunden bis Tage.



Bronchiolitis (hier RSV)

- Überblähung der Lunge: tiefstehendes, abgeflachtes Zwerchfell.
- Vermehrte, unscharfe perihiläre Zeichnung („dirty hilum“).
- Fleckige, inhomogene Verschattungen, teils subsegmental.
- Atelektasen v.a. im Mittel- und Unterfeld (z.B. Mittellappen).
- Keine lobäre Konsolidierung (Abgrenzung zur Pneumonie).



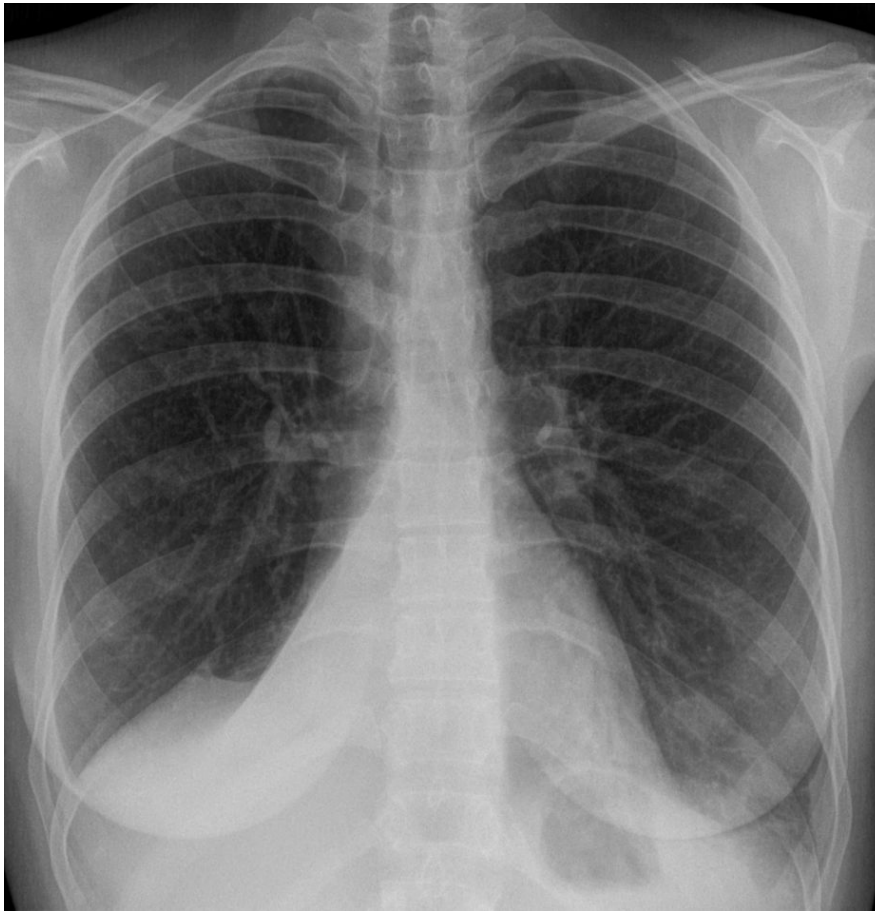
Atelektase (subtotal linke Lunge)

- Großflächige Transparenzminderung des betroffenen Hemithorax.
- Volumenminderung: Zwerchfellhochstand, Einziehung der Interkostalräume, Mediastinalverlagerung zur betroffenen Seite.
- Verlagerung der Fissuren zur Atelektase hin.
- Verstärkte Gefäßzeichnung/Strukturverdichtung im kollabierten Areal.
- Keine Luftbronchogramme (typisch bei vollständigem Verschluss).



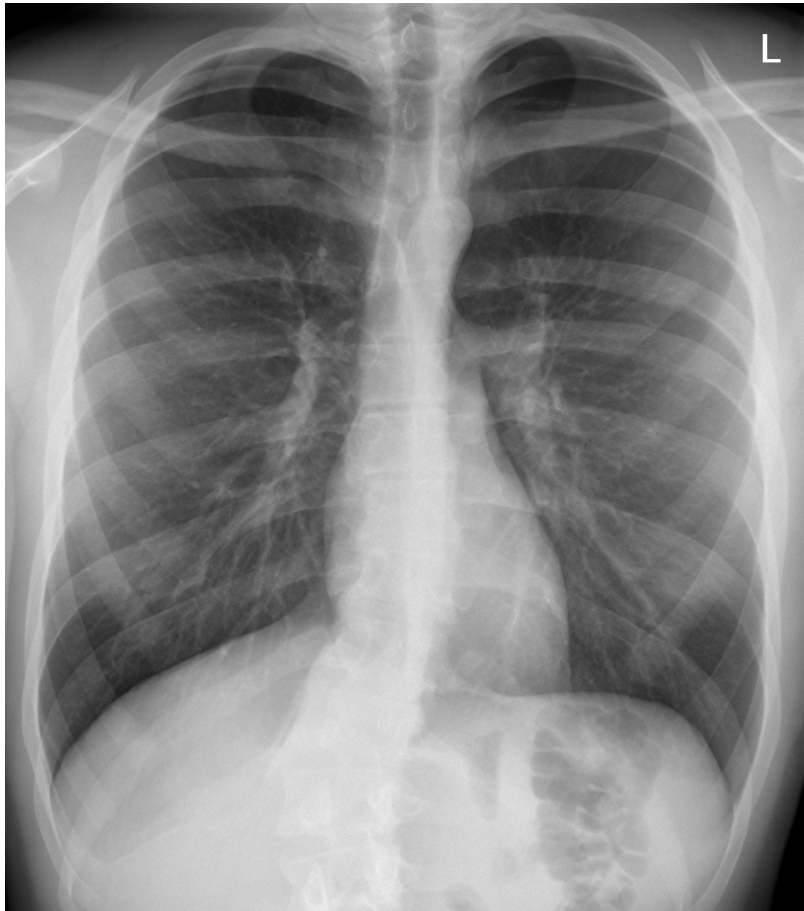
Atelektase (Oberlappen links)

- Verschattung im linken Oberfeld mit dreieckiger Form („Segmentdreieck“).
- Verlagerung der Fissur nach kranial und ventral.
- Verlagerung der Trachea und Mediastinum nach links oben.
- Eleviertes linkes Hilum, häufig nach medial gezogen.
- Linksherzrand unscharf oder nicht abgrenzbar.



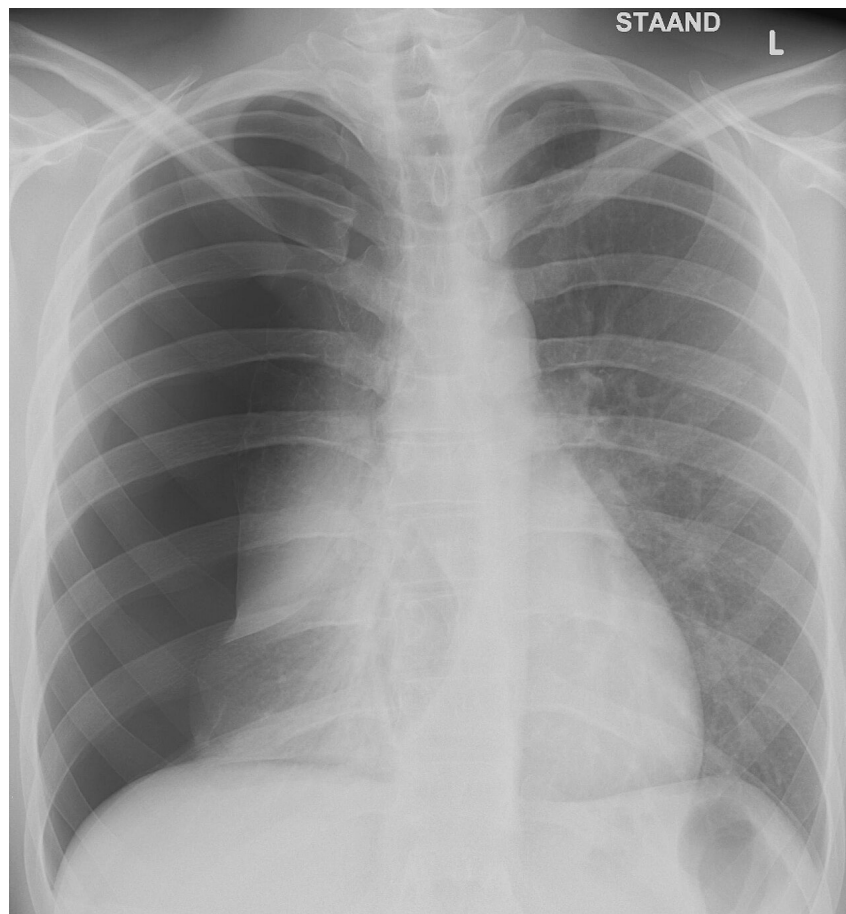
Atelektase (Untere Lappen rechts)

- Keilförmige Verschattung basal dorsal, oft paravertebral betont.
- Zwerchfellhochstand rechts, Einziehung der Interkostalräume.
- Verlagerung der horizontalen Fissur nach kaudal.
- Verlagerung des rechten Hilums nach unten.
- Mediastinalverlagerung nach rechts möglich bei größerem Volumenverlust.



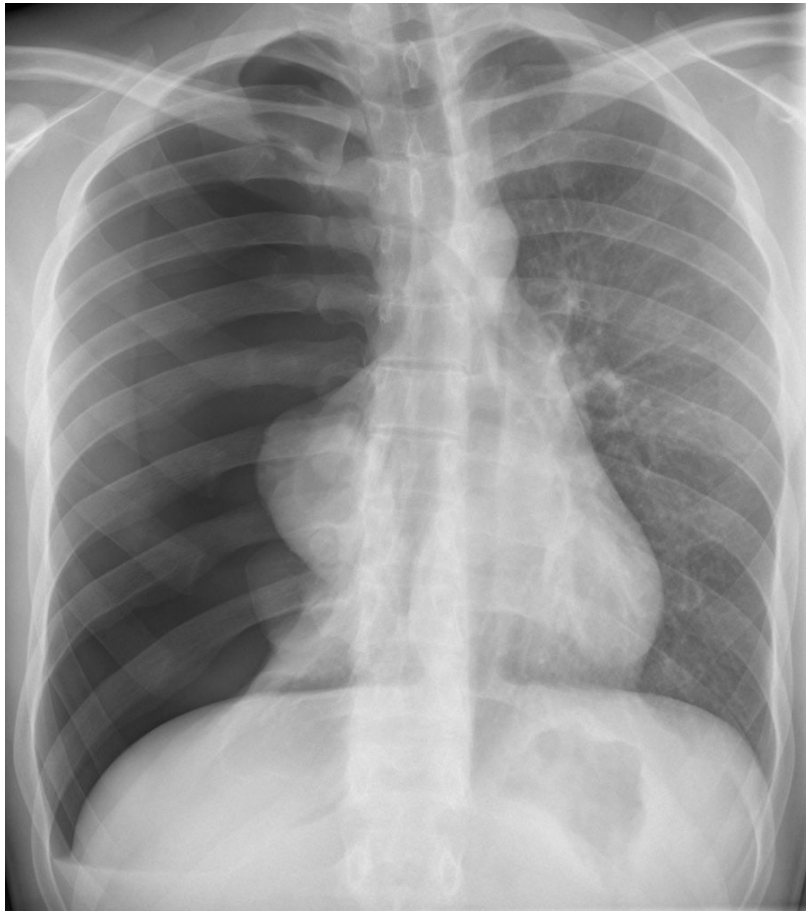
Pneumothorax (Spontanpneumothorax, apikal links)

- Apexnahe, scharf begrenzte Transparenzsteigerung ohne Gefäßzeichnung.
- Sichtbare, dünne Pleurakontur mit Abstand zur Thoraxwand („pleural line“).
- Fehlende Lungenmarkierung peripher apikal.
- Keine Volumenminderung der Lunge bei initialem, kleinem Pneumothorax.



Pneumothorax (groß ohne Spannung)

- Weit ausgedehnte, periphere Transparenzsteigerung ohne Gefäßzeichnung.
- Deutlich sichtbare Pleurakontur mit großem Abstand zur Thoraxwand.
- Komprimierte, retrahierte Lunge meist hilusnah sichtbar.
- Keine Mediastinalverlagerung → Abgrenzung zur Spannungspneumothorax.
- Zwerchfell ggf. leicht abgeflacht ipsilateral, aber ohne Verlagerung.



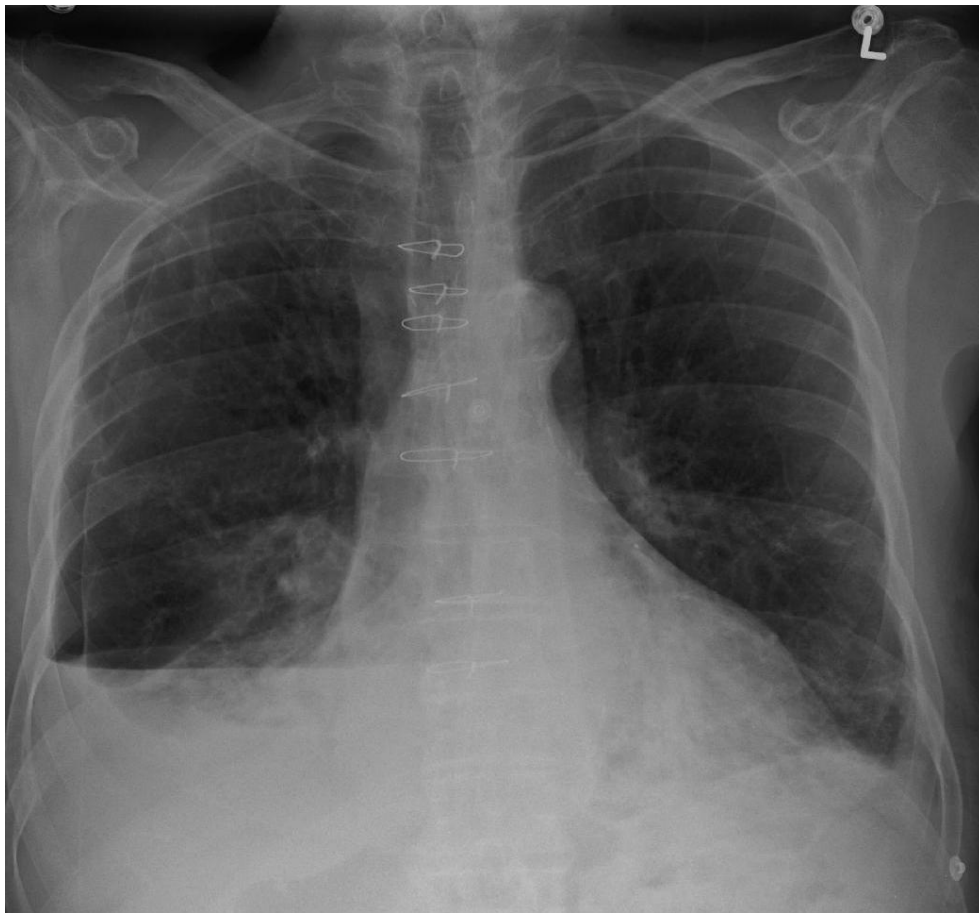
Spannungspneumothorax

- Großflächige Transparenzsteigerung ohne Gefäßzeichnung, meist einseitig.
- Scharf abgrenzbare Pleurakontur, mit kompletter Retraktion der ipsilateralen Lunge.
- Kontralaterale Mediastinalverlagerung (Herz, Trachea).
- Zwerchfell-Abflachung oder -Verlagerung nach kaudal auf betroffener Seite.
- Weitgestellte Interkostalräume ipsilateral durch Überdruck.



Pneumothorax im Liegen (hier links)

- Abnorme Transparenzvermehrung anterior/basal („deep sulcus sign“ - vertieft-luzenter vorderer/kostophrenischer Winkel).
- Fehlende Gefäßzeichnung in hypertransparenten Arealen.
- Luftansammlung an ventraler Thoraxwand – keine sichtbare Pleurakontur nötig.
- Zwerchfell erscheint abgeflacht und vermehrt durchgezeichnet.
- Asymmetrische Lungenbelüftung, ggf. mit ipsilateraler Lungenkollapszone.



Seropneumothorax

- Luft-Flüssigkeitsspiegel mit waagerechter Trennlinie im pleuralen Raum.
- Periphere Transparenz ohne Gefäßzeichnung oberhalb des Spiegels (Pneumothoraxanteil).
- Basale homogene Verschattung unterhalb des Spiegels (Ergussanteil).
- Sichtbare Pleurakontur, ggf. mit retrahierter Lunge.
- Kein Meniskuszeichen, da freie Flüssigkeit durch Luft nivelliert.



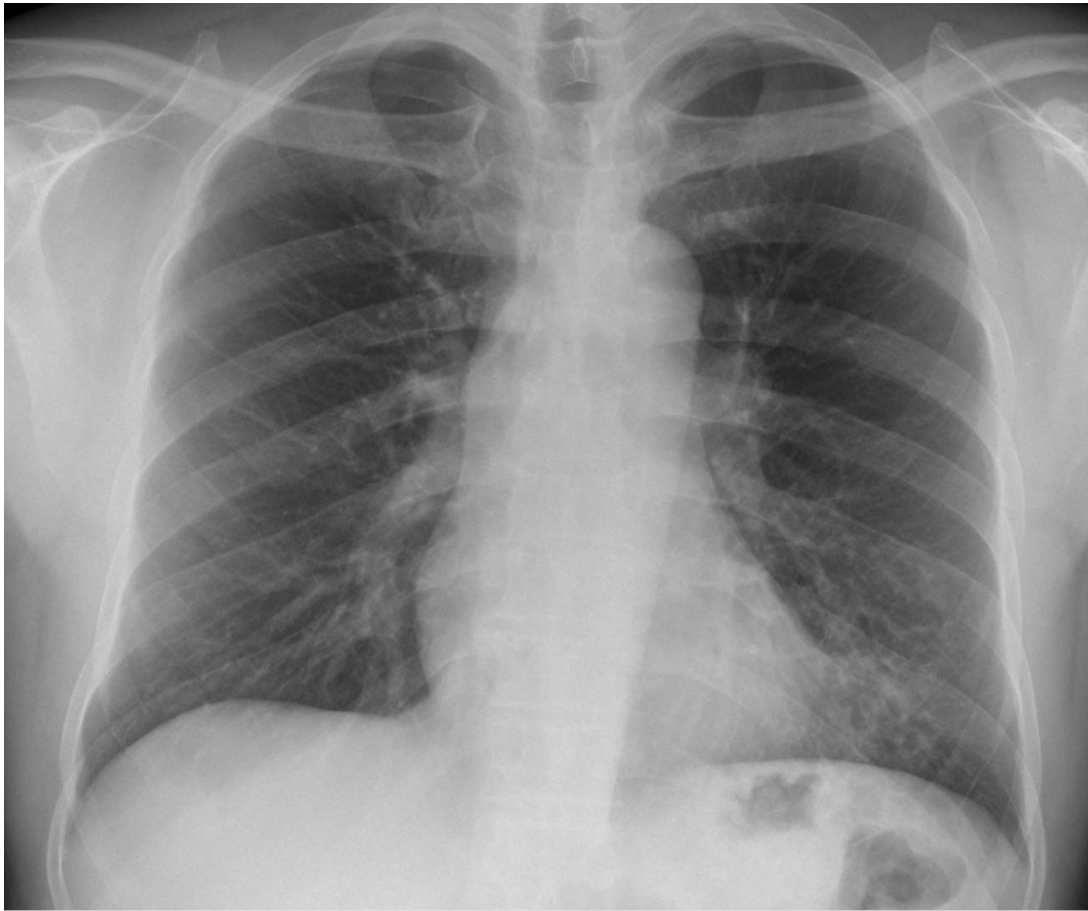
Weichteilemphysem (+ Pneumothorax bei Rippenserienfraktur)

- Luftansammlungen in den subkutanen Weichteilen (meist Hals, Thoraxwand).
- Streifige, netzartige Transparenzen entlang der Muskulatur und Faszien.
- Mehrere Rippenfrakturen, ggf. disloziert, mit Kallus oder Stufenbildung.
- Periphere Transparenzsteigerung ohne Gefäßzeichnung + Pleuralinie → Pneumothorax.



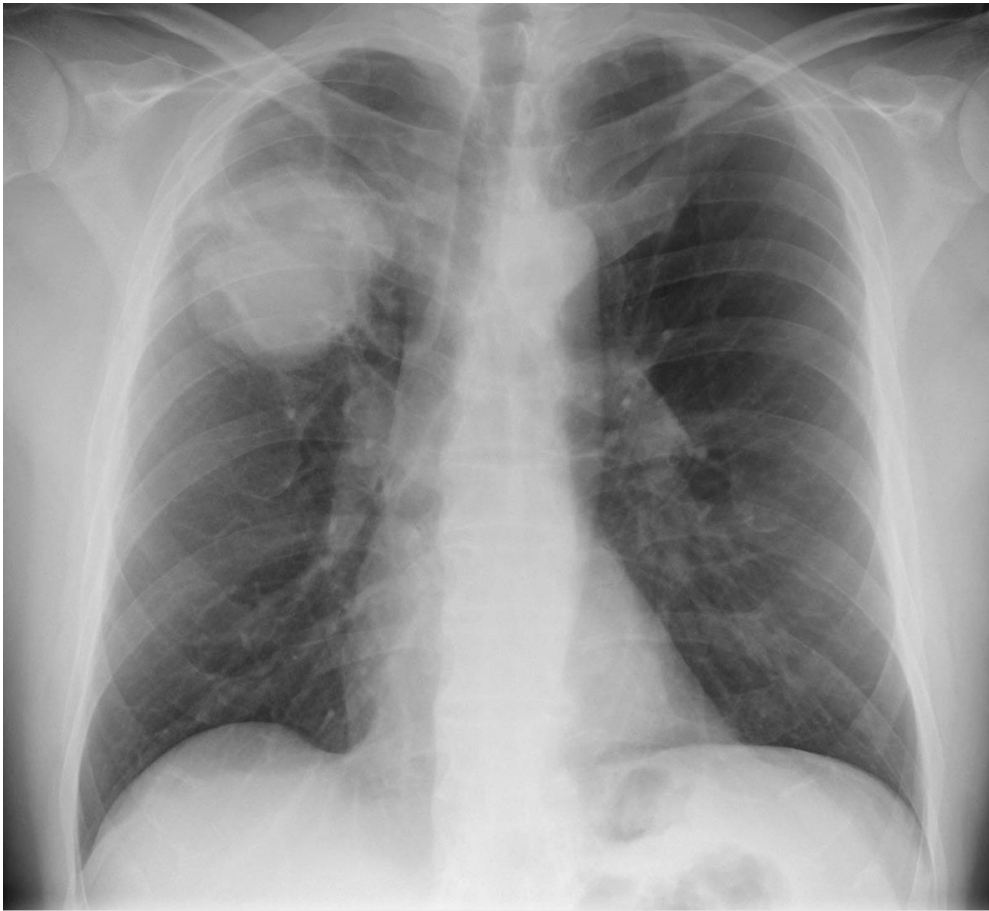
Pneumomediastinum

- Luftsaum entlang der Herz- und Aortenkontur (prä- oder retrokardial).
- Luft um Trachea und Hauptbronchien, ggf. mit Aufhellung im oberen Mediastinum.
- „Ring-around-the-artery“-Zeichen: zirkuläre Luft um A. pulmonalis.
- „Continuous diaphragm sign“: durch Luftabhebung komplett sichtbares Zwerchfell unter dem Herzschatten.
- Evtl. Ausdehnung in den Hals (subkutanes Emphysem) oder in den Retroperitonealraum.



Bronchiektasien (hier links basal)

- Grob retikuläre, peribronchiale Zeichnungsvermehrung, v.a. basal.
- Zystisch erweiterte Bronchien: rundlich/oval, ggf. mit Luft-Flüssigkeitsspiegeln.
- „Tram-Track“-Zeichen: parallele Linien bei verdickten, erweiterten Bronchien in Längsschnitt.
- „Ring-Shadows“: zirkuläre Strukturen bei Querschnitt der dilatierten Bronchien.
- Volumenverlust oder narbige Umbauzonen in betroffenen Arealen.



Bronchialkarzinom (peripher)

- Solide, rundliche oder irreguläre Raumforderung in der Peripherie.
- Unscharfe oder spikulierte Begrenzung („spiculated margin“).
- Kein Luftbronchogramm, aber evtl. zentrales Einschmelzen (Kavitation).
- Verdrängung benachbarter Strukturen möglich (z.B. Fissuren, Pleura).
- Begleitzeichen: retrahierte Lunge, Atelektasen, Pleuraeinziehung oder geringe Ergussmenge.



Bronchialkarzinom (zentral)

- Hilusnahe Raumforderung, häufig unscharf begrenzt.
- Verlegung oder Stenose eines Haupt-/Lappenbronchus → nachgeschaltete Atelektase.
- Volumenminderung des betroffenen Lungenabschnitts (z.B. Zwerchfellhochstand, Mediastinalverlagerung).
- Vermehrte Dichte im betroffenen Areal, ggf. ohne Luftbronchogramm.
- Begleitende Hilusverbreiterung oder Lymphadenopathie möglich.



Lungenmetastasen

- Mehrere, rundliche Raumforderungen („Kanonenkugeln“), unterschiedlich groß.
- Scharf begrenzt, meist peripher und basal betont.
- Beidseitige Verteilung typisch, asymmetrisch möglich.
- Keine Einziehung oder spikulierte Ränder (Abgrenzung zum Bronchialkarzinom).
- Selten kavitiert (z.B. bei Plattenepithel- oder Nierenzellkarzinom).



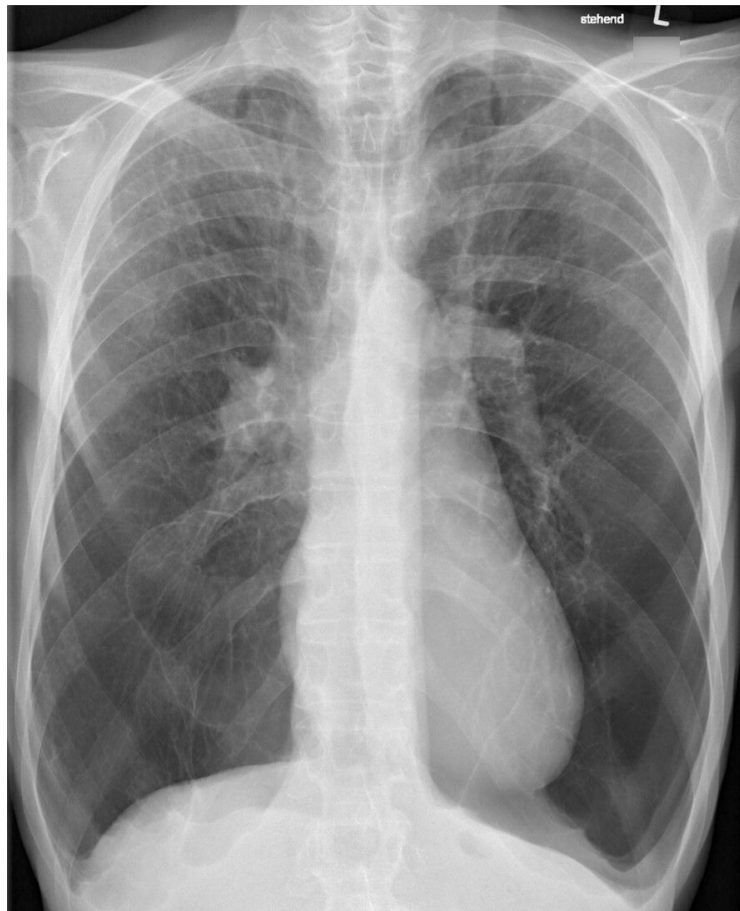
Lungenemphysem

- Überblähung der Lunge: tiefstehende, abgeflachte Zwerchfelle.
- Verbreiteter interkostaler Abstand, fassförmiger Thorax.
- Vermehrte Transparenz, v.a. in den Oberfeldern.
- Verarmung der Gefäßzeichnung in peripheren Arealen.
- Verlängertes, schmal erscheinendes Herz („Cor pendulum“)
- Bei COPD betont im Oberfeld; Bei Alpha-1-Antitrypsin-Mangel betont im Unterfeld.



Lungenemphysem in der Seitenaufnahme

- Vergrößerter Retrosternalraum ($>2,5$ cm lucenter Abstand zwischen Sternum und Vorderwand des Herzens).
- Verlängerte dorsale Zwerchfellkontur („Zwerchfellzieht sich weit nach dorsal“).
- Ventral betonte Ausdehnung der Lunge („Barrel chest“ sichtbar).



Lungenemphysem bei Alpha-1-Antitrypsin-Mangel

- Betonte Transparenzsteigerung basaler Lungenabschnitte (→ panlobuläres Emphysem).
- Verarmung der Gefäßzeichnung, v.a. basal.
- Fassförmiger Thorax, verbreiterte Interkostalräume.



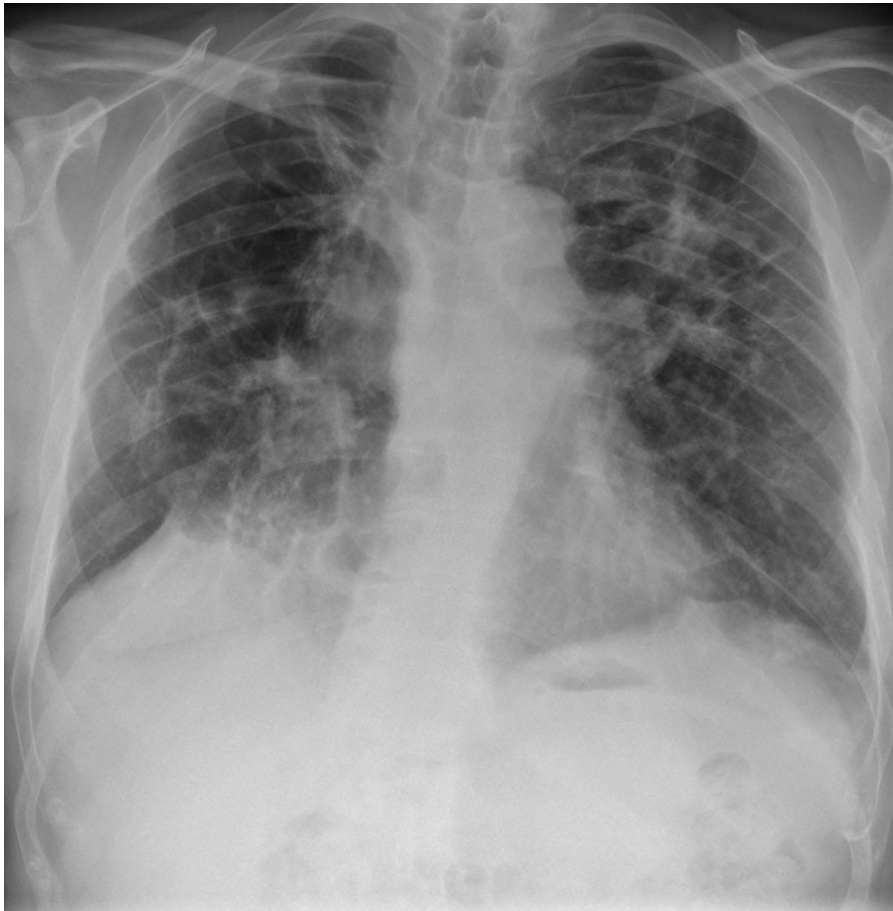
Bullöses Lungenemphysem

- Großflächige, scharf begrenzte Transparenzareale ohne Gefäßzeichnung → Bullae (>1 cm).
- Kompression angrenzender Lungenabschnitte, ggf. mit Volumenminderung.
- Verdrängung oder Verschiebung von Fissuren und Gefäßen durch Bullae.
- Überblähung der restlichen Lunge (typische COPD-Zeichen).
- Bullae meist apikal oder paraseptal betont (selten basal).



Sarkoidose

- Bihiläre Lymphadenopathie („Potato-Heart-Zeichen“) – symmetrisch, glatt begrenzt.
- Rechtsparatracheale Lymphknotenvergrößerung häufig zusätzlich.
- Retikulonoduläres Muster, v.a. in Oberfeldern → Lungeninfiltrate Stadium II/III.
- Fibrosierende Umbauveränderungen in Spätstadien (Stadium IV): Schrumpfung, Traktionsbronchiektasen.
- Keine Verkalkungen oder hilusübergreifende Konfiguration (Abgrenzung zu anderen Lymphadenopathien).



Sarkoidose Fibroestadium

- Im Stadium der Fibrose



Miliartuberkulose

- Dicht stehende, feinknotige Verschattungen („stecknadelkopfgroß“, 1-2 mm).
- Homogene, gleichmäßige Verteilung über beide Lungenflügel (zentro- und peripher).
- Keine Konfluenz, klare Abgrenzung einzelner Herde.
- Erhaltung der Lungenarchitektur, keine Volumenminderung.
- Typisch für hämatogene Streuung, v.a. bei Immunsuppression.



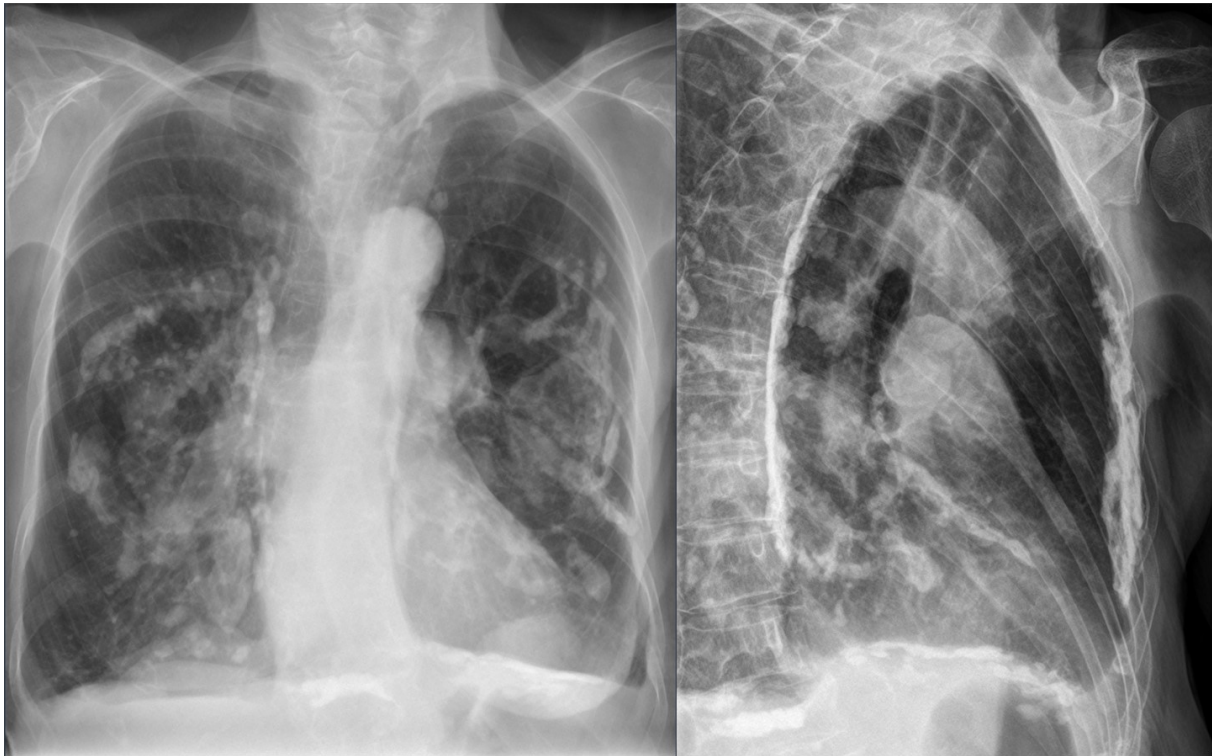
Tuberkulose

- Inhomogene Verschattungen apikal/posterior links → aktive pulmonale Tuberkulose.
- Linksseitige Hilusverbreiterung durch vergrößerte Lymphknoten.
- Unschärfe Hiluskonturen, ggf. zentral aufgelockert („Käseherd“).
- Verziehung der angrenzenden Lungenstruktur durch Entzündung/Fibrose.
- Keine Verkalkung (bei aktiver Form); Verkalkung spricht für abgelaufene Infektion.



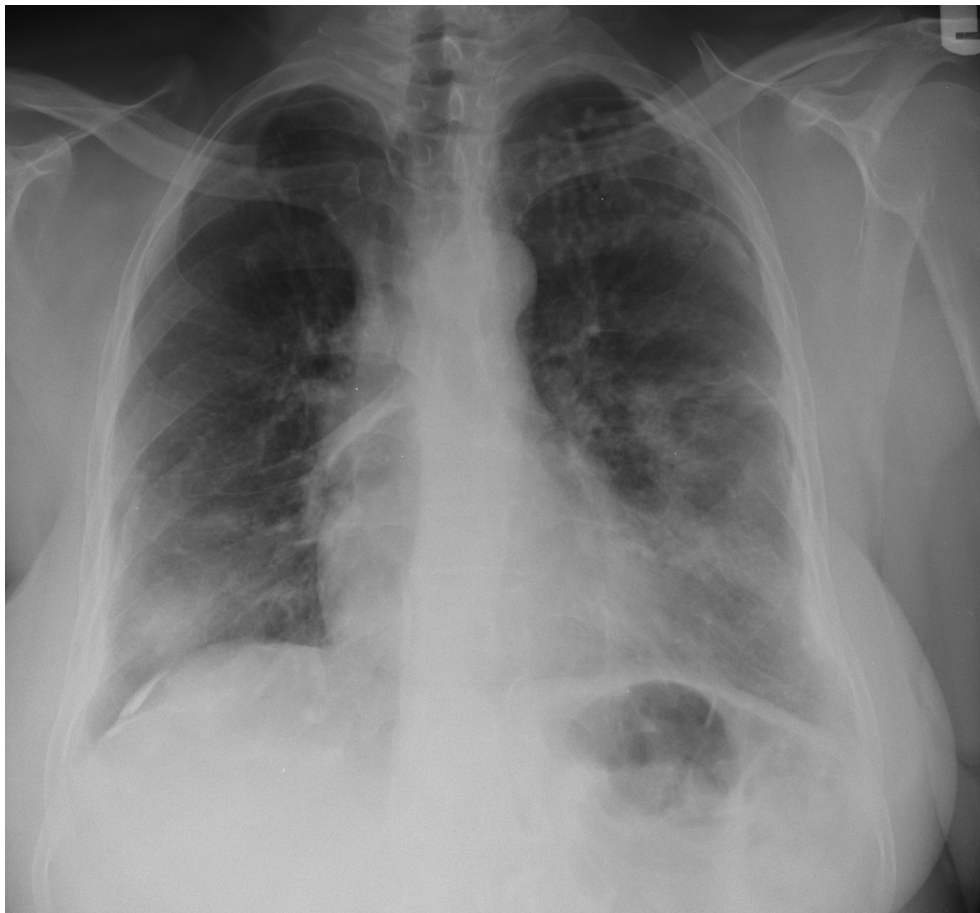
Granulome (posttuberkulotisch)

- Rundliche, gut begrenzte Herde mit zentraler Verkalkung („Target-Calcification“).
- Größe meist <1 cm, stabil über Jahre.
- Bevorzugt apikal oder posterior in den Oberfeldern.
- Keine umgebende Infiltration oder Weichgewebskomponente.
- Häufig multipel, bilateral, Hinweis auf abgelaufene Primärtuberkulose.



Pleuraverkalkung (mutmaßlich posttuberkulotisch)

- Dichte, lineare oder plakartige Verschattungen entlang der Pleura.
- Bevorzugt basal und dorsolateral lokalisiert, oft beidseits asymmetrisch.
- Scharf begrenzte, homogene Verkalkungen, keine Randaktivität.
- Zwerchfellkuppel häufig mitbetroffen („Kappenverkalkung“).
- Keine raumfordernde Komponente, stabile Residualveränderung.



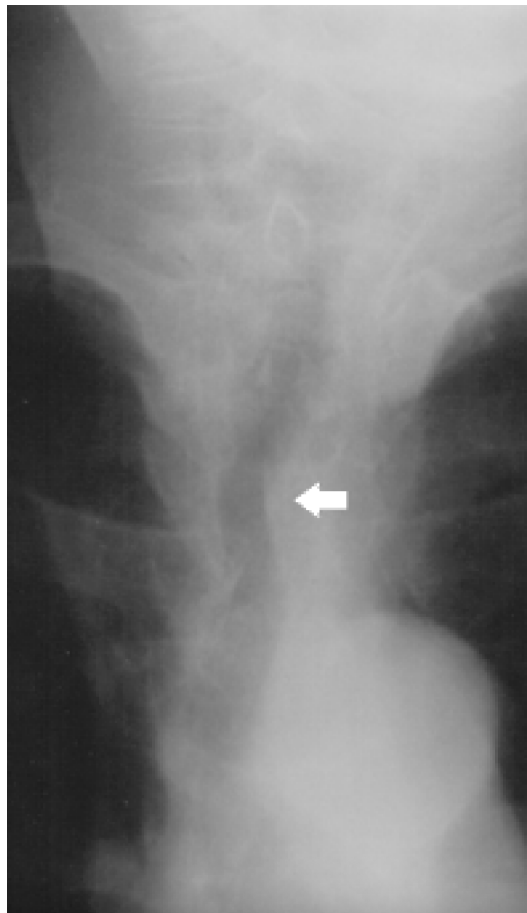
Asbestose

- Feinretikuläre interstitielle Zeichnungsvermehrung, v.a. basal/subpleural.
- Symmetrische, lineare Fibrosezeichen in den Unterfeldern.
- Pleuraplaques: umschriebene, meist bilaterale pleurale Verdichtungen, oft verkalkt (v.a. Zwerchfellkuppen, dorsolateral).
- Zwerchfellkonturen „gekerbt“ oder unterbrochen durch Plaques.
- Keine nodulären Läsionen (Abgrenzung zu Silikose).



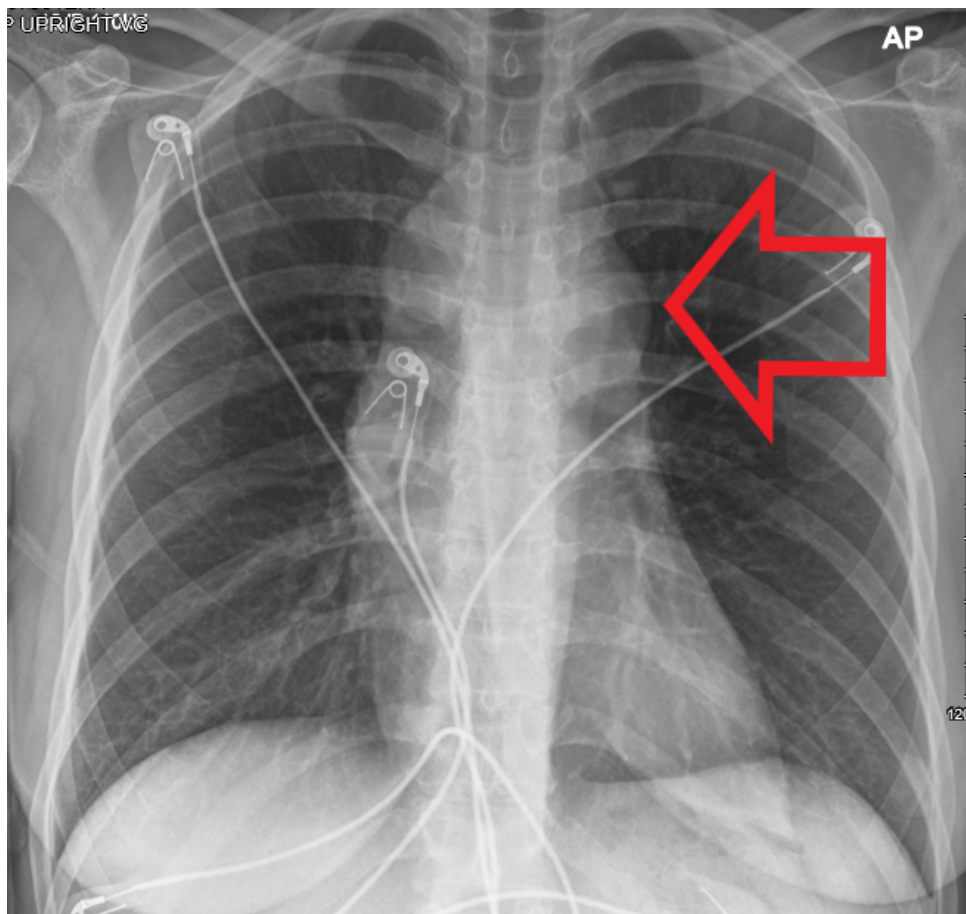
Silikose

- Zahlreiche, rundliche, scharf begrenzte Noduli (1-10 mm), v.a. in Oberfeldern.
- Knoten betont in zentrilobulärer/perilymphatischer Verteilung.
- Hiläre und paratracheale Lymphknotenvergrößerung, häufig verkalkt („Eierschalenverkalkung“).
- Retikulonoduläres Muster, fortschreitend mit Fibrosezeichen.
- Oberlappenbetonte Schrumpfungsprozesse, ggf. mit Emphysemzeichen.



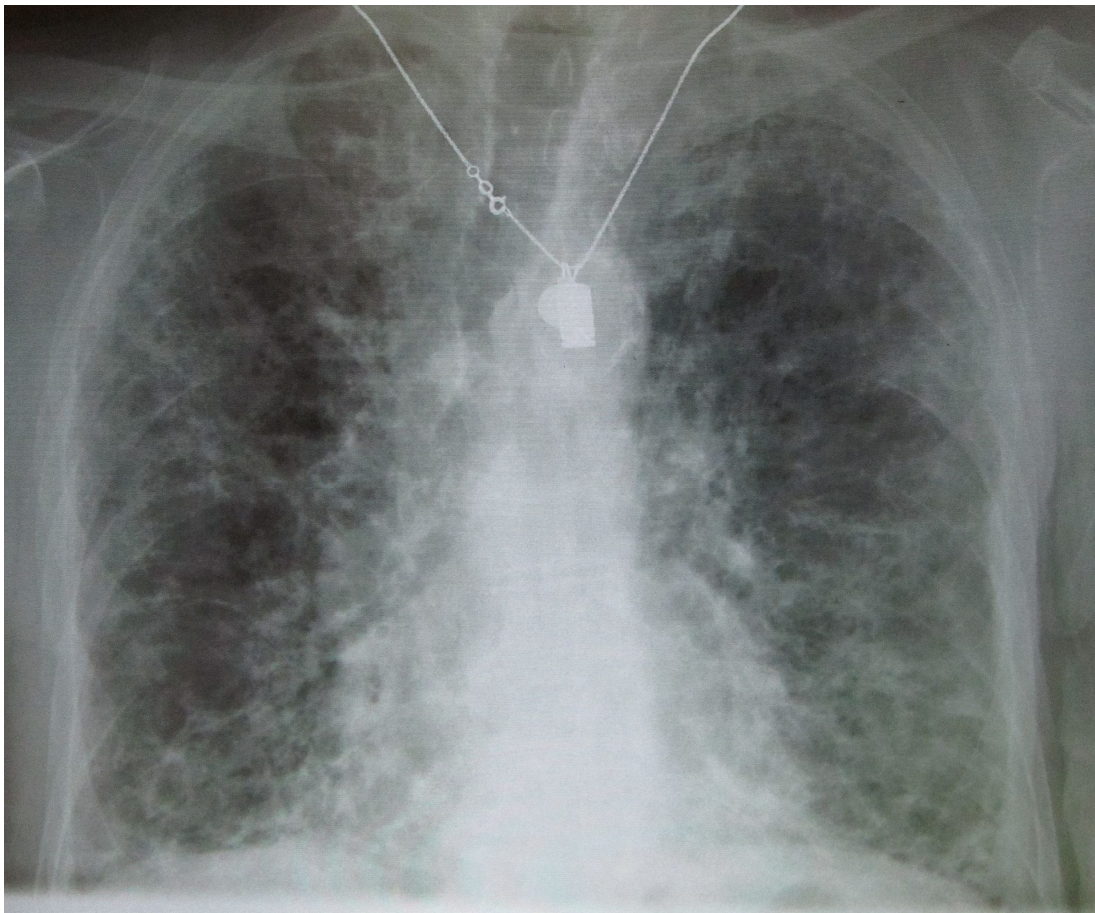
Retrosternales Struma

- Raumforderung im oberen, vorderen Mediastinum
- Verlagerung der Trachea
- Ggf. Verkalkungen



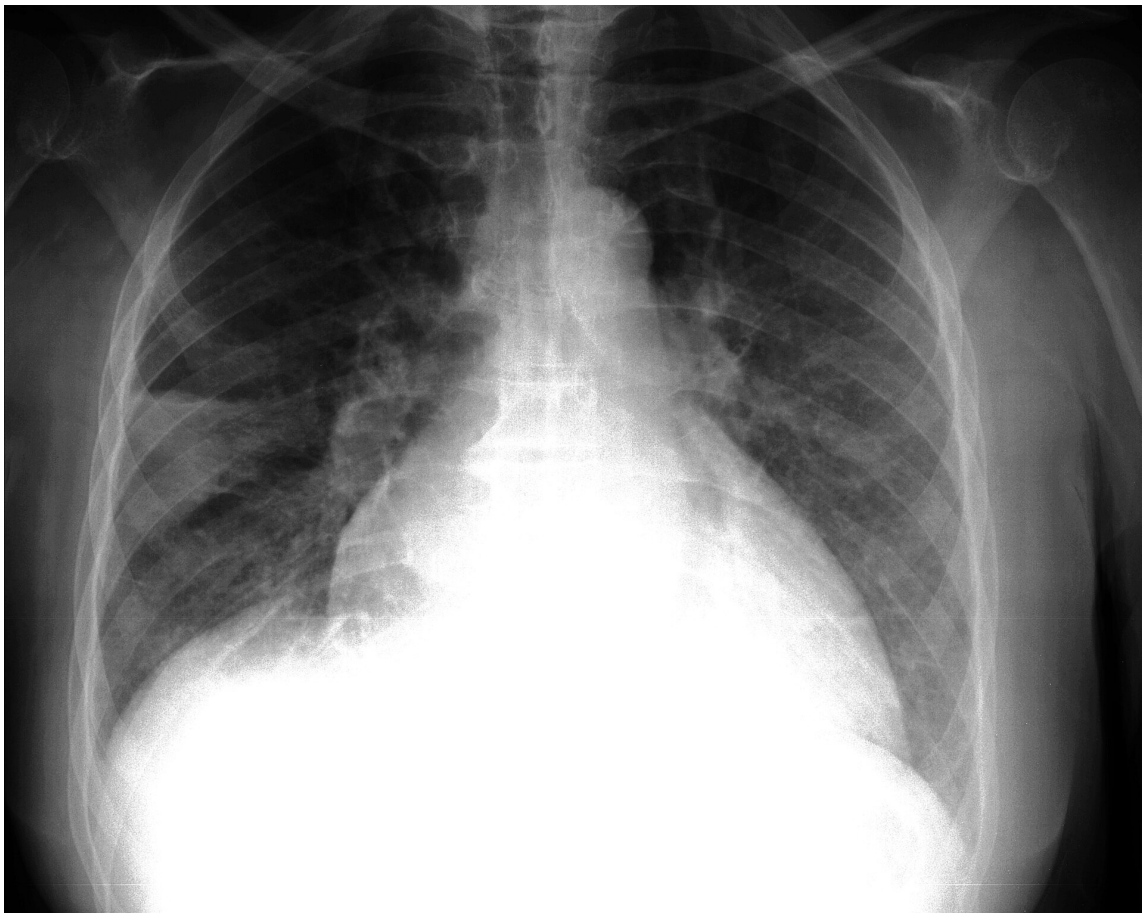
Lymphom

- mediastinale "schornsteinartige" Verbreiterung, meist bilhilär oder paratracheal.
- ggf. Hilusverbreiterung; scharf begrenzte, homogene Lymphknotenpakete, ggf. konglomeriert.
- ggf. Verschattung Retrosternalraum
- Tipp: auf das aortopulmonale Fenster achten!
- Großflächige mediastinale Raumforderung
- Erhaltener Lungenhilus, aber Hilusverbreiterung häufig.
- Keine Verkalkungen (im Gegensatz zu z.B. Silikose oder postinfektiös).
- Parenchyembeteiligung selten, dann als rundliche Infiltrate oder diffus.



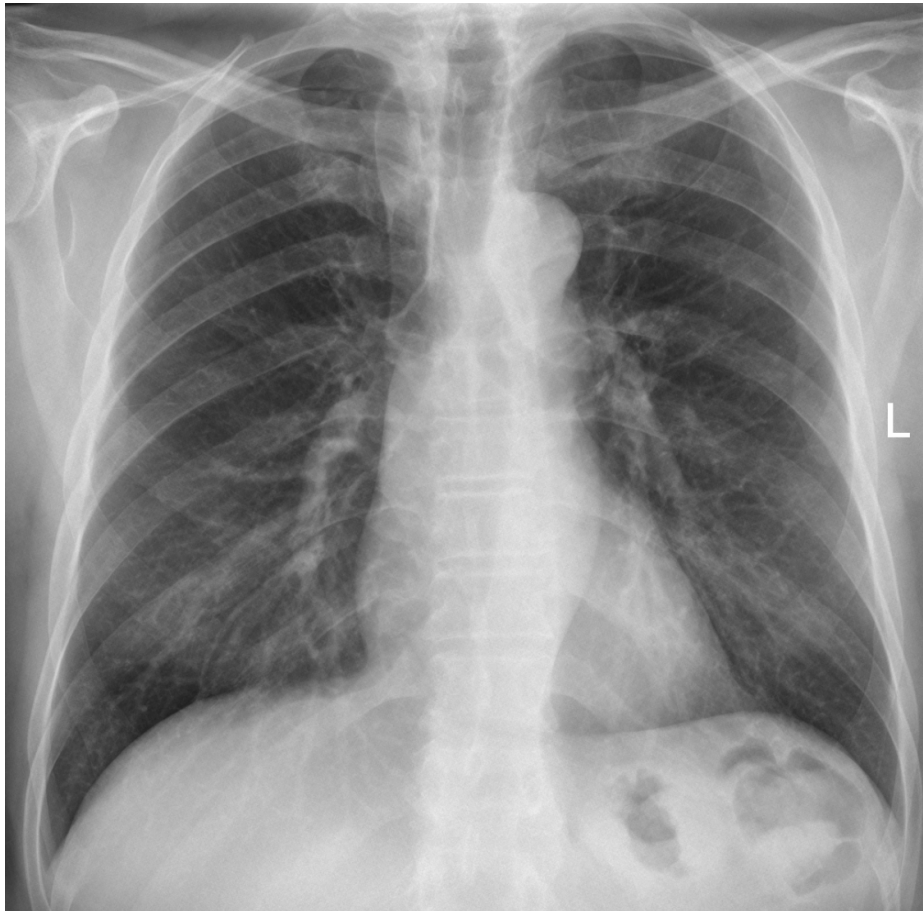
Lungenfibrose

- Retikuläres oder retikulonoduläres Muster, v.a. basal und subpleural betont.
- Verdickte interlobuläre Septen, netzartige Zeichnungsvermehrung.
- Honigwabemuster („Honeycombing“) in Spätstadien: subpleurale, cystische Raumforderungen.
- Volumenminderung der betroffenen Lungenabschnitte → Zwerchfellhochstand, interkostale Einziehungen.
- Diffuse Strukturverzerrung durch fibrotische Umbauprozesse.



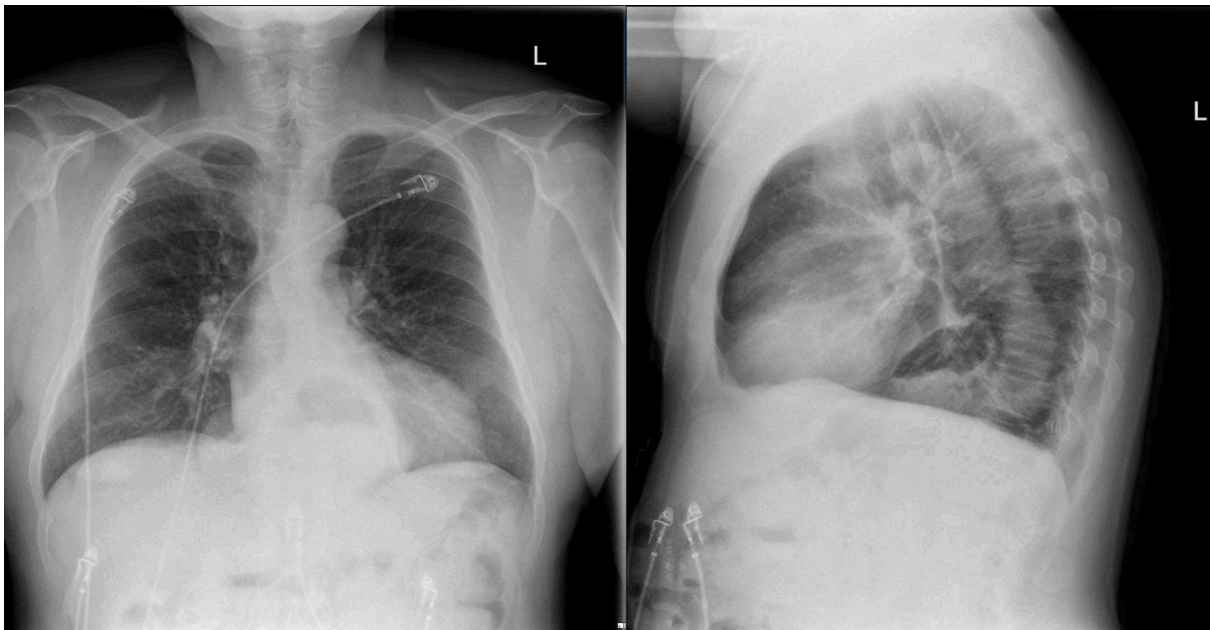
Lungeninfarkt

- Keilförmige Verschattung mit Basis zur Pleura („pyramidale Verschattung“).
- Lokalisation meist peripher und basal.
- Homogene, unscharf begrenzte Verdichtung, oft pleuranahe.
- Begleitender Pleuraerguss häufig.
- Keine Luftbronchogramme, da meist blutgefüllt.



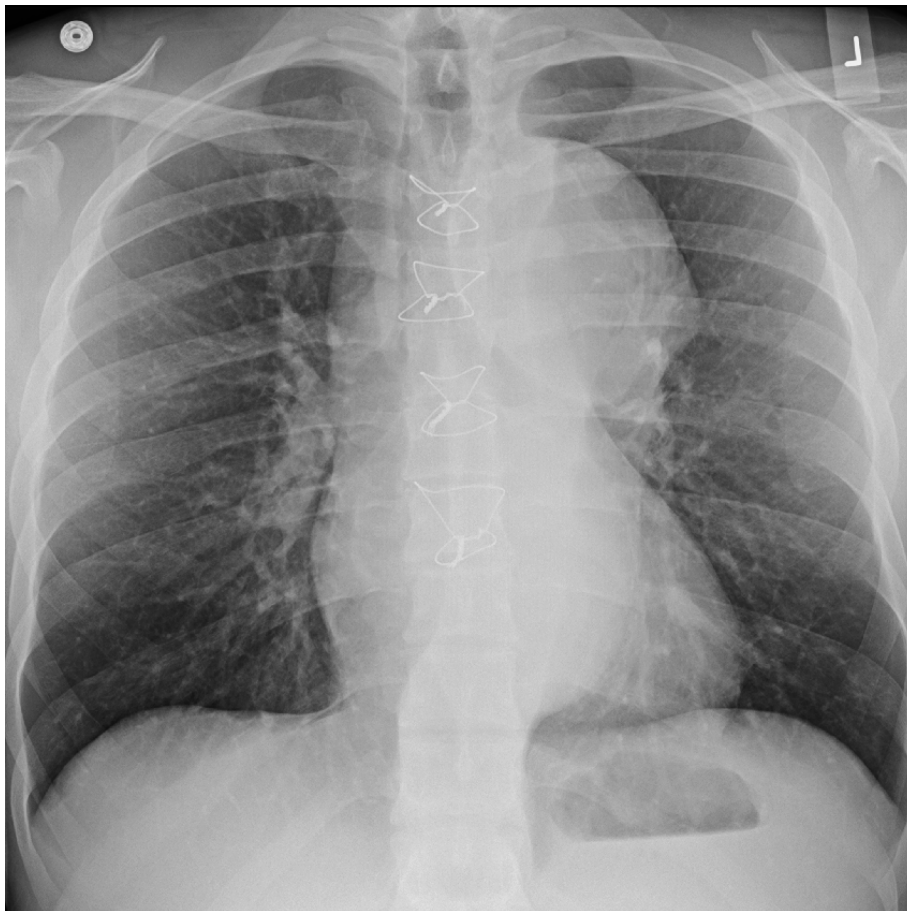
Lobus azygos

- Dünne, geschwungene Linie im rechten Oberfeld → Azygos-Fissur (meist parazentral).
- Beginn oberhalb des rechten Hilus, verläuft nach kranial lateral.
- Medial endende „Tröpfchenstruktur“ = Azygosvene im Scheitelpunkt der Fissur.
- Keine Verdrängung oder raumfordernde Wirkung.
- Zufallsbefund, keine pathologische Relevanz.



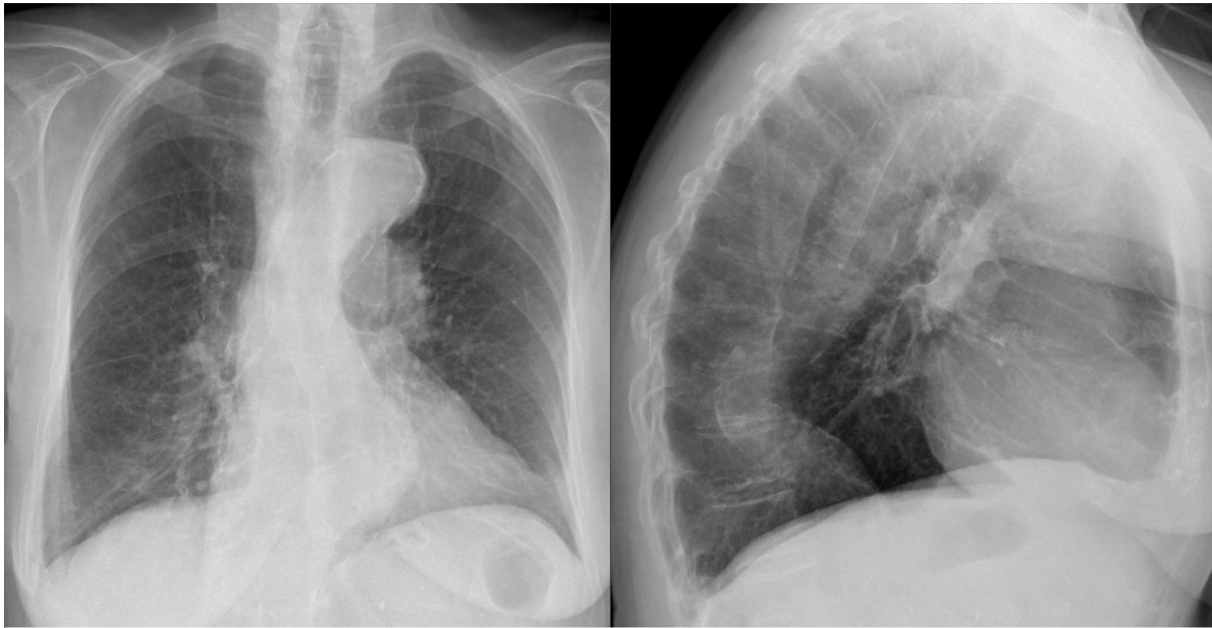
Hiatushernie

- Retrocardiale, luft- oder luft/flüssigkeitsgefüllte Raumforderung.
- Horizontales Spiegelniveau bei axialer Hernie (Magenanteil im Thorax).
- Weichgewebige Struktur hinter dem Herzen, oft mit Luftsichel.
- Unscharfe Zwerchfellkontur im Hiatusbereich.
- Bestätigung durch Luftblasenniveau im Oberbauch/Ösophagus möglich (kombiniert mit Abdomenleeraufnahme).



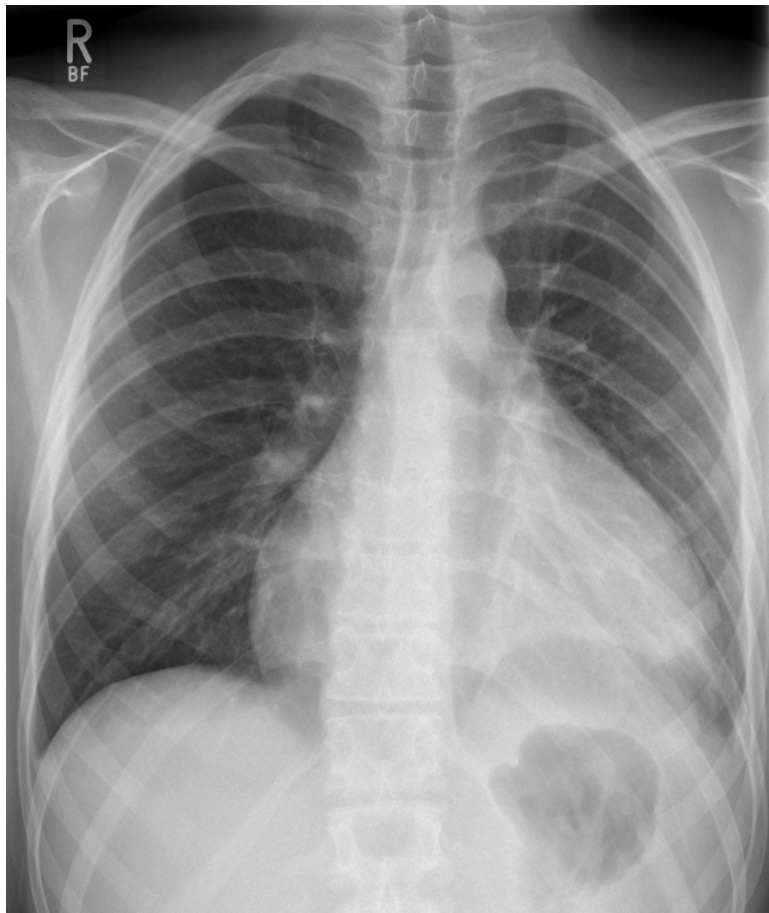
Aortenaneurysma

- Breitbasige, mediastinale Erweiterung entlang des Aortenbogens oder der thorakalen Aorta.
- Verwischte oder konvexe Kontur des Aortenknopfs („Knopfzeichen“ vergrößert).
- Verbreiterung des oberen Mediastinums, ggf. rechtsbetont bei absteigendem Aneurysma.
- Verlagerung von Trachea oder Hauptbronchien durch Aortendruck.
- Evtl. dystrophe Verkalkungen in der Aortenwand sichtbar (Sichelform).



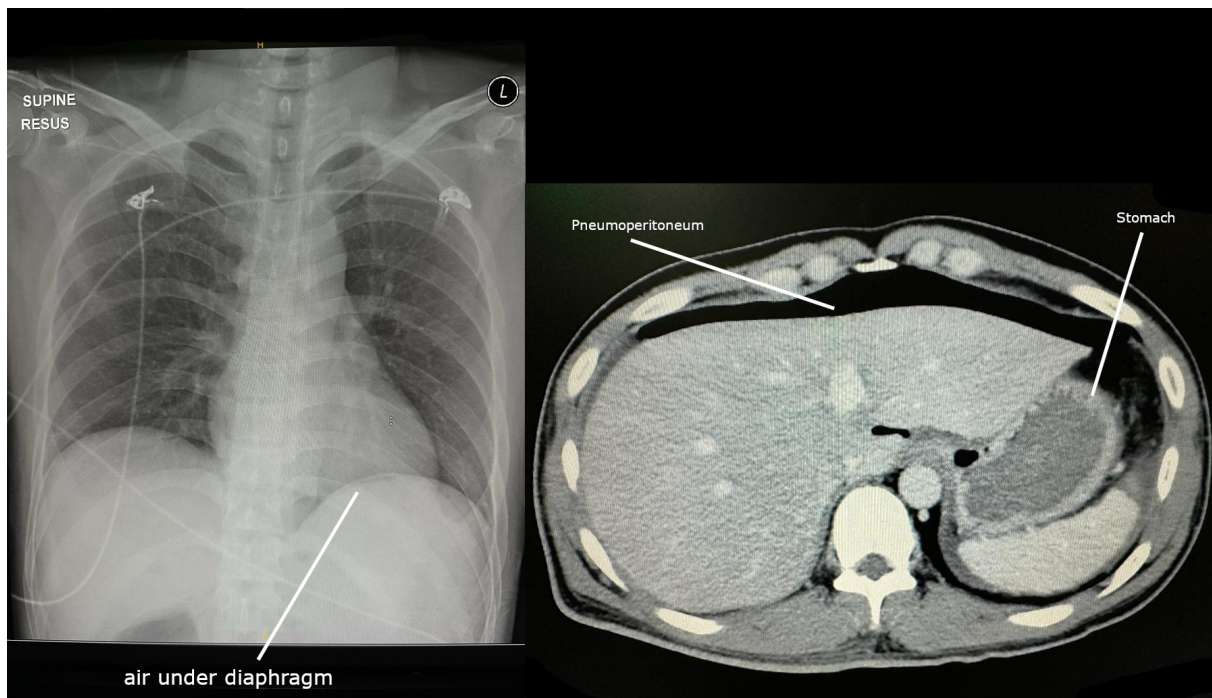
Aortenelongation und Aortensklerose

- Aortenelongation:
 - längerer und geschlängelter Verlauf der thorakalen Aorta (v.a. Aortenbogen).
 - Tiefer gelegener Aortenbogen oder rechtsverlagerte Aortenkontur.
 - Verzögerter Abstieg der Aorta descendens, häufig im Alter.
 - Evtl. Indirekte Zeichen: Tracheadeviation nach rechts, erweiterter Aortenknopf.
- Aortensklerose:
 - Dystrophe Wandverkalkungen der Aorta (sichelförmig, streifig oder punktuell).
 - Prominenz der Aortenkontur, ohne Aneurysmabildung.
 - Keine Raumforderung, normale Aortenkaliber.
 - Typisch bei älteren Patienten, arteriosklerotischer Hintergrund.



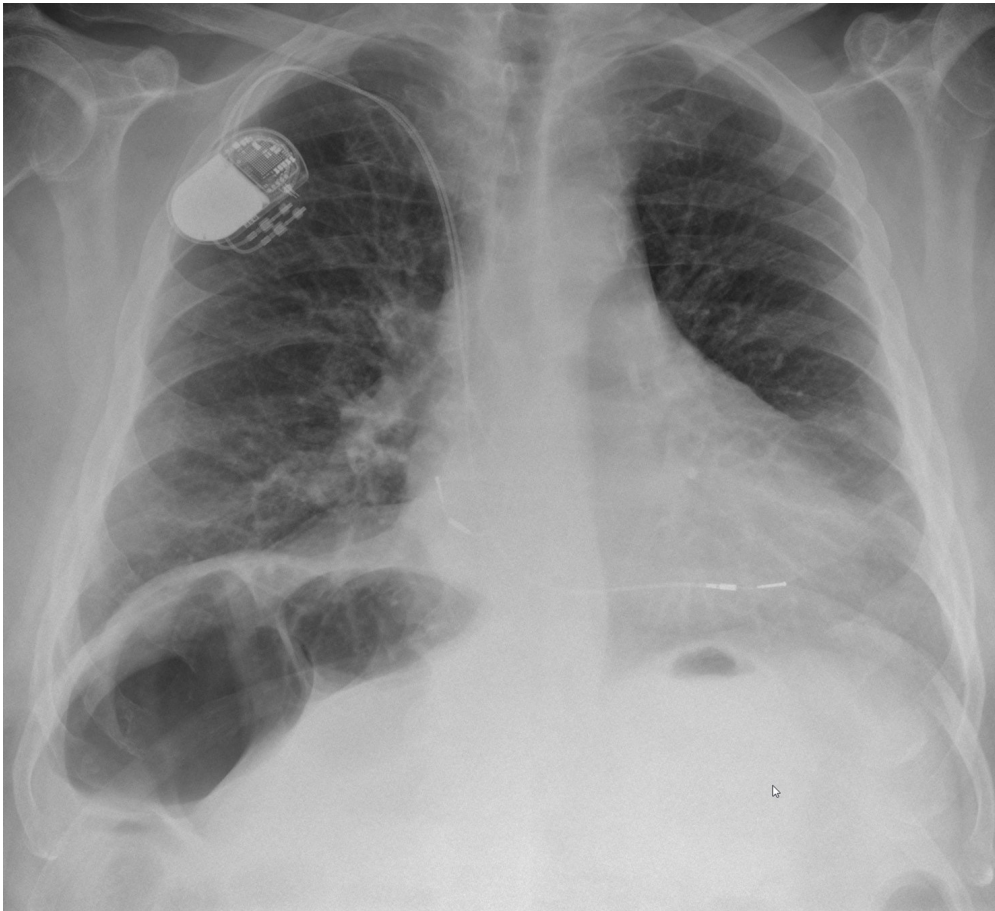
Perikarderguss

- Verbreiteter Herzschatten mit glatten Konturen („Erlenmeyerkolbenform“).
- Symmetrische Konturvergrößerung, v.a. nach lateral und kaudal.
- Keine Pulmonalstauung (Abgrenzung zu dekompensierter Herzinsuffizienz).
- Herz-Thorax-Quotient $> 0,5$, rascher Größenzuwachs im Verlauf verdächtig.
- Evtl. aufgehobene Herzkonturen durch Verschattung bei massivem Erguss.



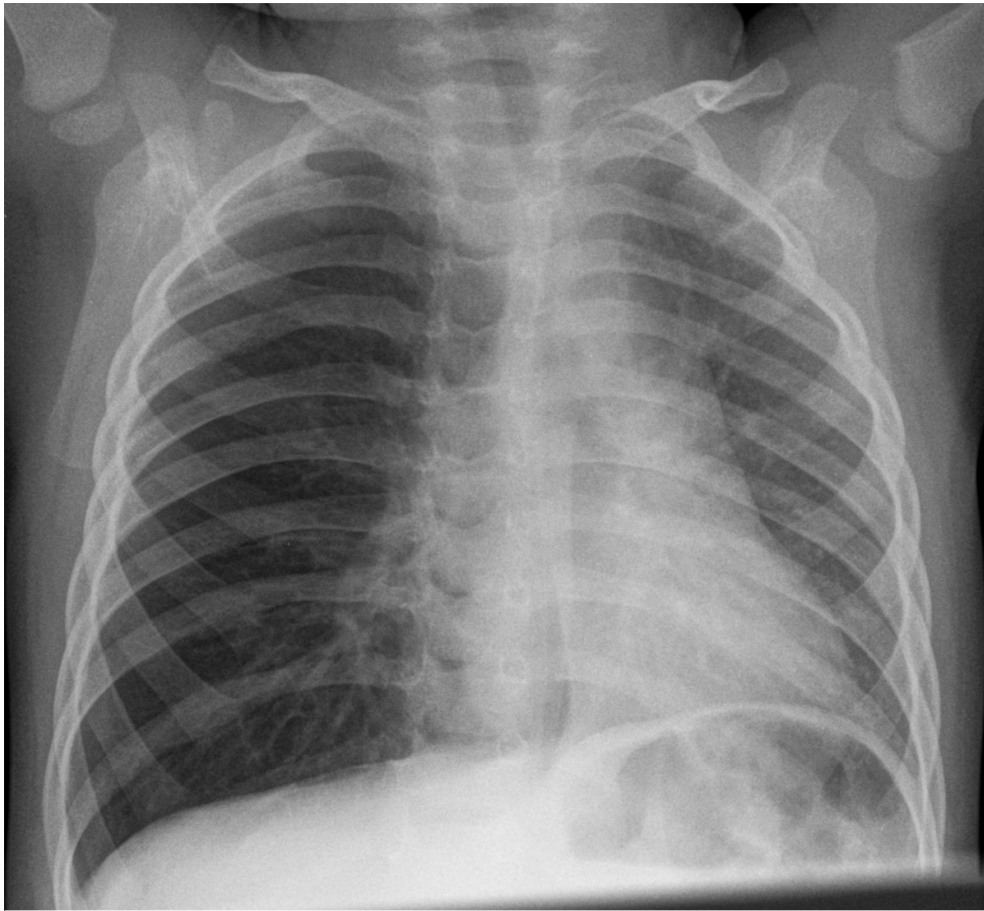
Freie Luft intrabdominell

- Freie Luft unter dem Zwerchfell (v.a. rechts gut sichtbar).
- Sichelförmige, scharf begrenzte Aufhellung zwischen Leber und Zwerchfell.
- Beidseitig möglich, rechts meist deutlicher.
- Doppelkonturzeichen: Luft umgibt Darmschlingen (Darmwand doppelt sichtbar).
- Hinweis auf Perforation, v.a. bei plötzlichem Auftreten postprandial oder postoperativ.



Chilaiditi-Syndrom

- Gasgefüllte Darmschlinge interponiert zwischen Leber und rechter Zwerchfellkuppel.
- Scheinbare freie Luft unter dem rechten Zwerchfell, aber mit sichtbaren Haustriierungen → Koloninterposition.
- Zwerchfellkontur bleibt erhalten, keine sichelförmige freie Luft wie bei Pneumoperitoneum.
- Keine Luftspiegelbildung unterhalb des Zwerchfells.
- Reproduzierbarer Befund in Verlauf oder Seitenaufnahme.



Fremdkörper-Aspiration mit Lungenüberblähung durch Ventilmechanismus

- Vermehrte Transparenz der rechten Lunge, v.a. im Vergleich zur Gegenseite.
- Tiefstehendes, abgeflachtes Zwerchfell rechts.
- Verlagerung des Mediastinums nach links in Expiration (Hinweis auf ventilartige Luftfalle).
- Keine Gefäßzeichnung in überblähten Arealen → Zeichen der Minderperfusion.
- Evtl. direkter Nachweis des Fremdkörpers in zentralen Bronchien (radiodicht oder indirekt durch Obstruktionszeichen).