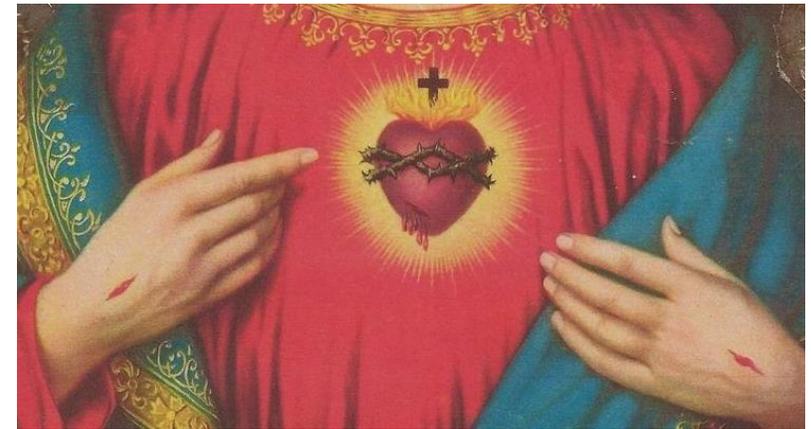


# Fetales Herz - Echokardiographie und häufige Fehlbildungen

Dr. Iris Scharnreitner, Abteilung für Pränatalmedizin, Kepleruniversitätsklinikum Linz

# Einleitung- allgemein



- Herzfehlbildungen (**Congenital Heart Disease**): 5-8/1000
- Inzidenz abhängig von Einschlusskriterien (bis 50/1000)
- Unbehandelt: Mortalität und Morbidität hoch
- Bekannte Risikofaktoren (maternal, paternal, fetal)
- → Frühere Empfehlung: Screening des Hochrisikokollektivs, heute
- Screening Empfehlung für ALLE Schwangere

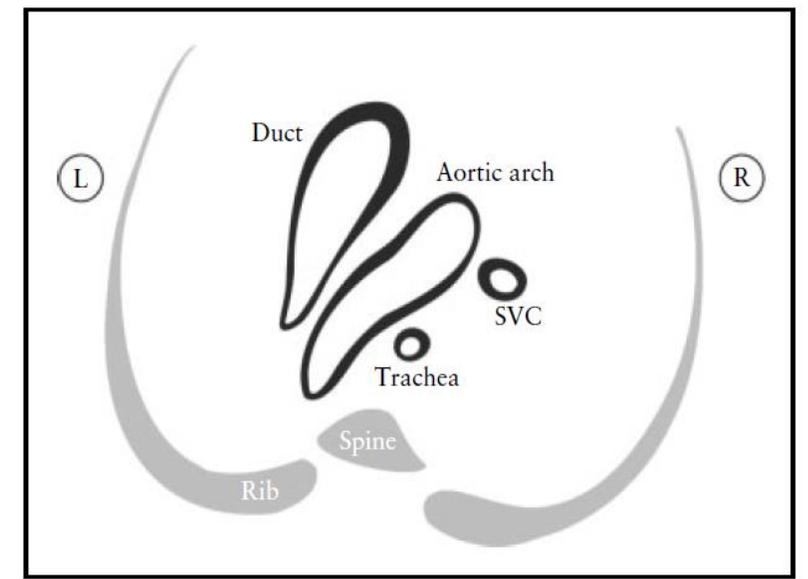
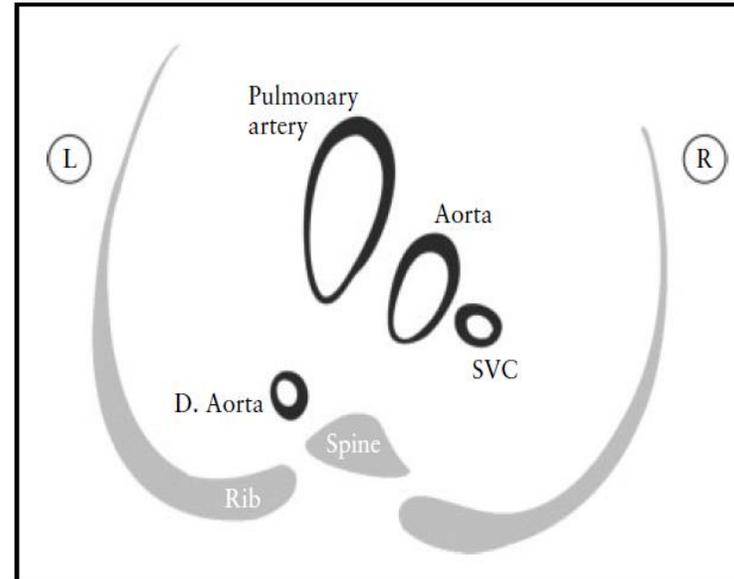
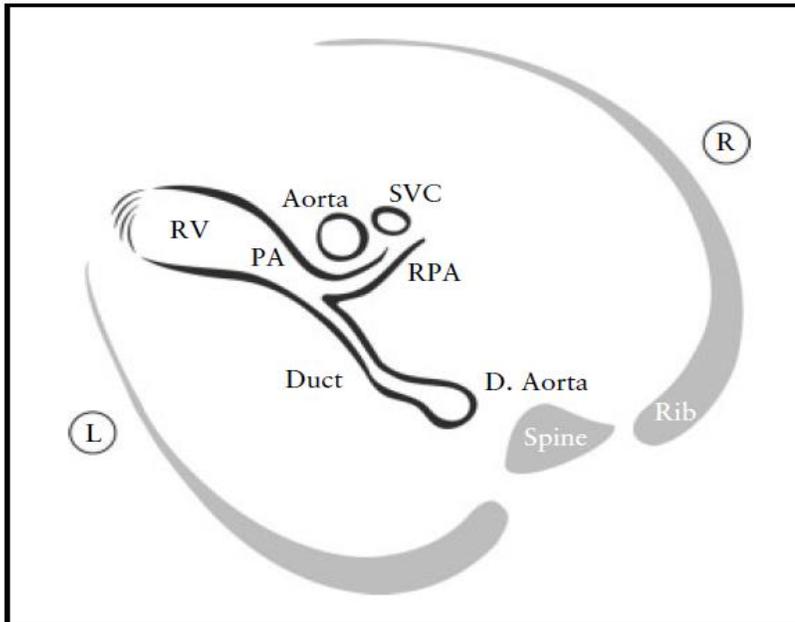
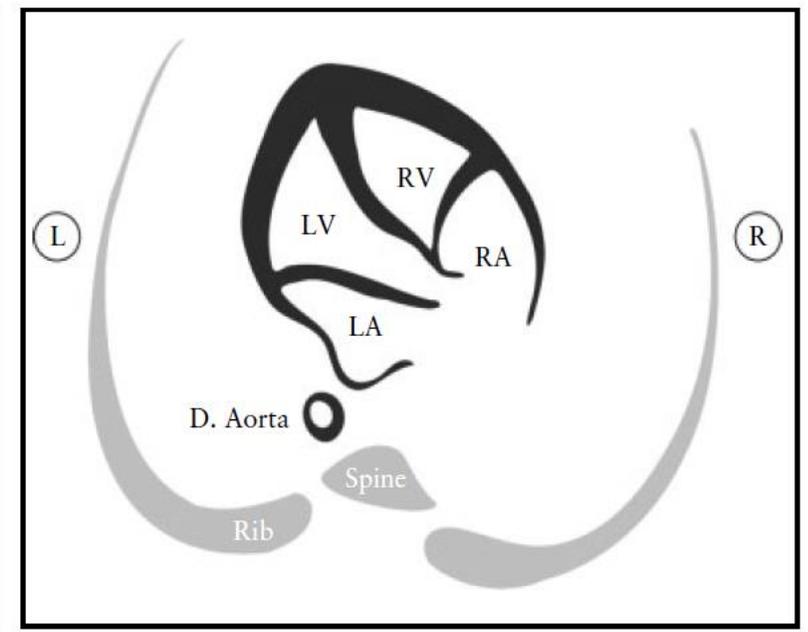
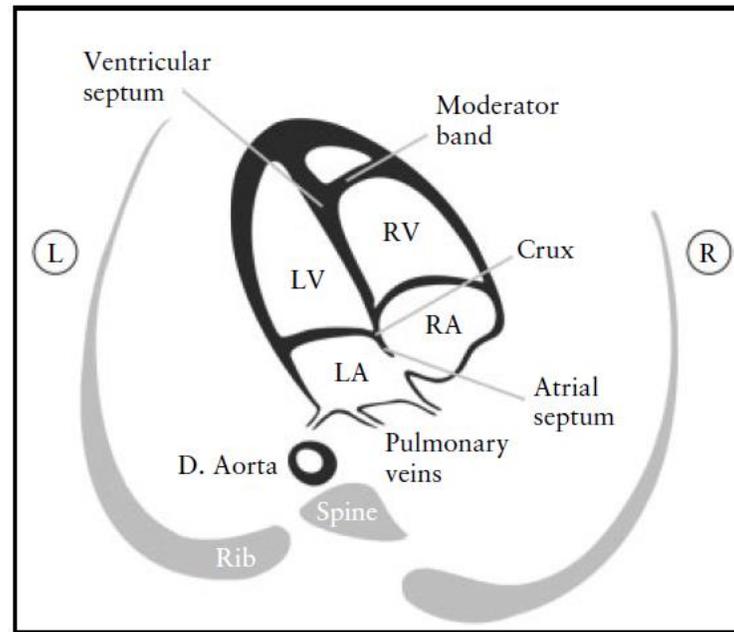
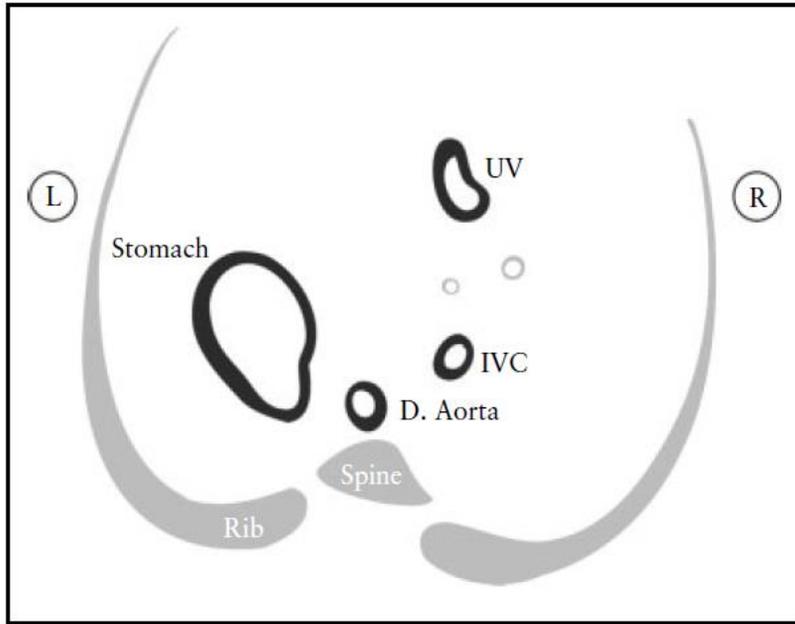
# Untersuchung

- „one minute for the heart“ (4 Kammerblick) im Routinescreening
- Systematische Untersuchung der verschiedenen Herzabschnitte in 5 Ebenen abhängig von der Schwangerschaftswoche (Ersttrimester oder Zweittrimesterscreening)
- Standards in Leitlinien: ISUOG 2013, AUIM 2017/2022

## Allgemeine Tipps

- optimale Einstellung des Geräts und Kenntnis der Darstellungsmöglichkeiten (B-Bild, Farb- und Spektraldoppler, ev. M-Mode)
  - schrittweises Vorgehen nach den Standardschnitten
- Verdachtsbefund, Verlaufskontrolle/Differentialdiagnose idealerweise auch interdisziplinär mit dem Kinderkardiologen (peripartale umfassende Beratung, Beratung zur weiteren Zusatzdiagnostik)

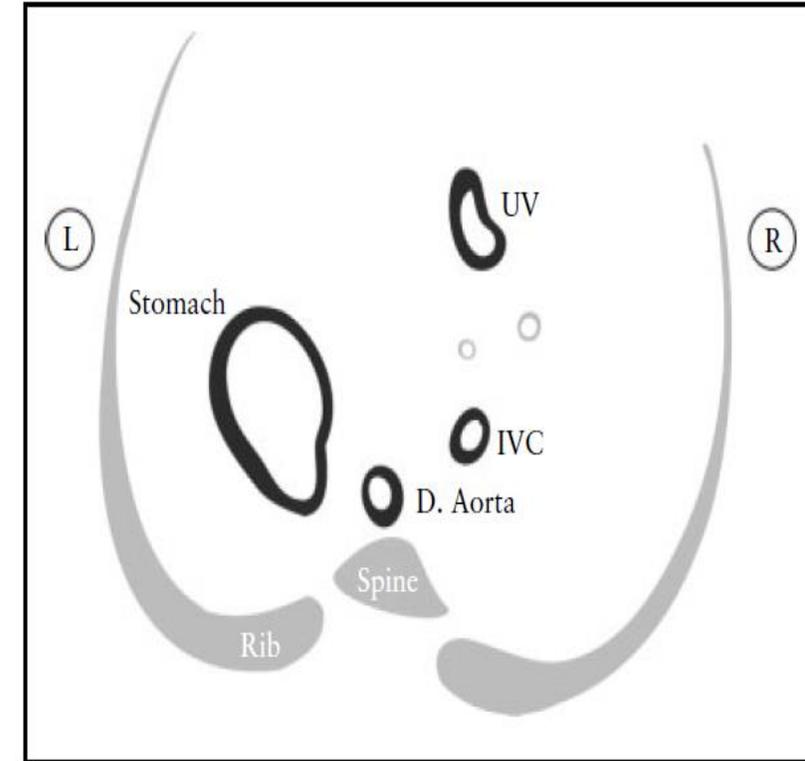
# Ebenen



Aus: Carvalho, J. S., Allan, L. D., Chaoui, R., Copel, J. A., DeVore, G. R., Hecher, K., ... & Yagel, S. (2013). ISUOG Practice Guidelines (updated): sonographic screening examination of the fetal heart.

# Oberes Abdomen

- Magen links
- Aorta links der Wirbelsäule
- Leber rechts
- V. cava inferior rechts der Wirbelsäule
- Ductus venosus

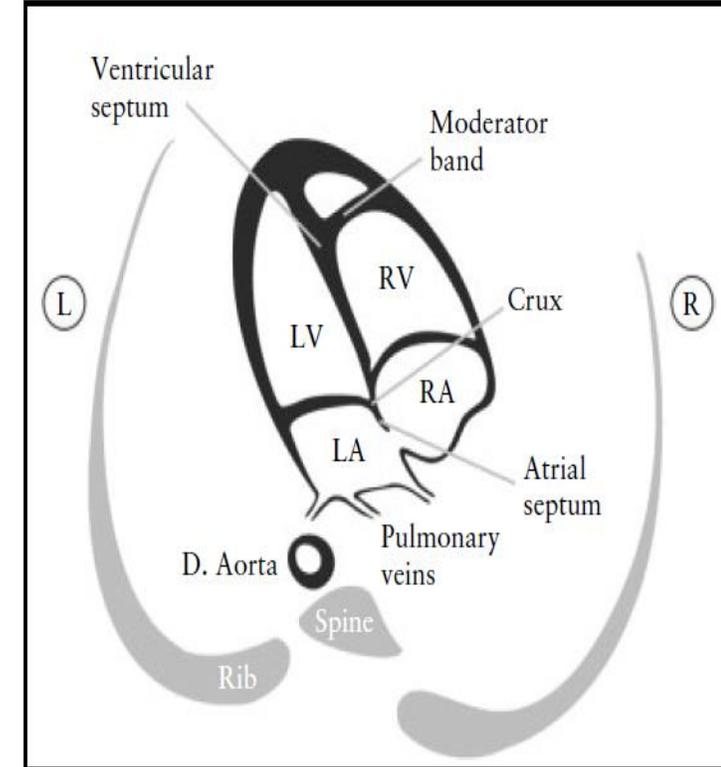
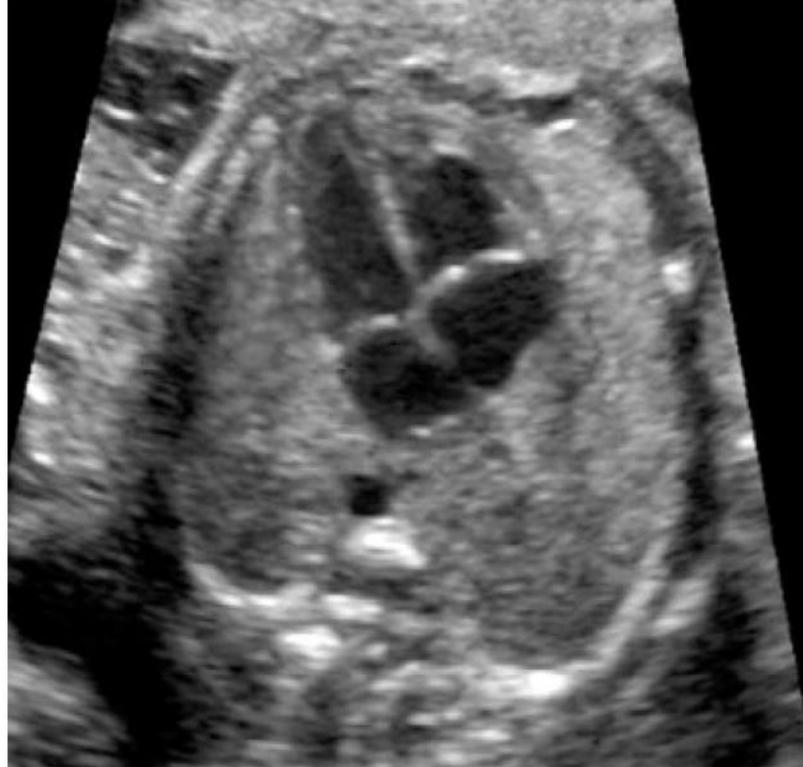


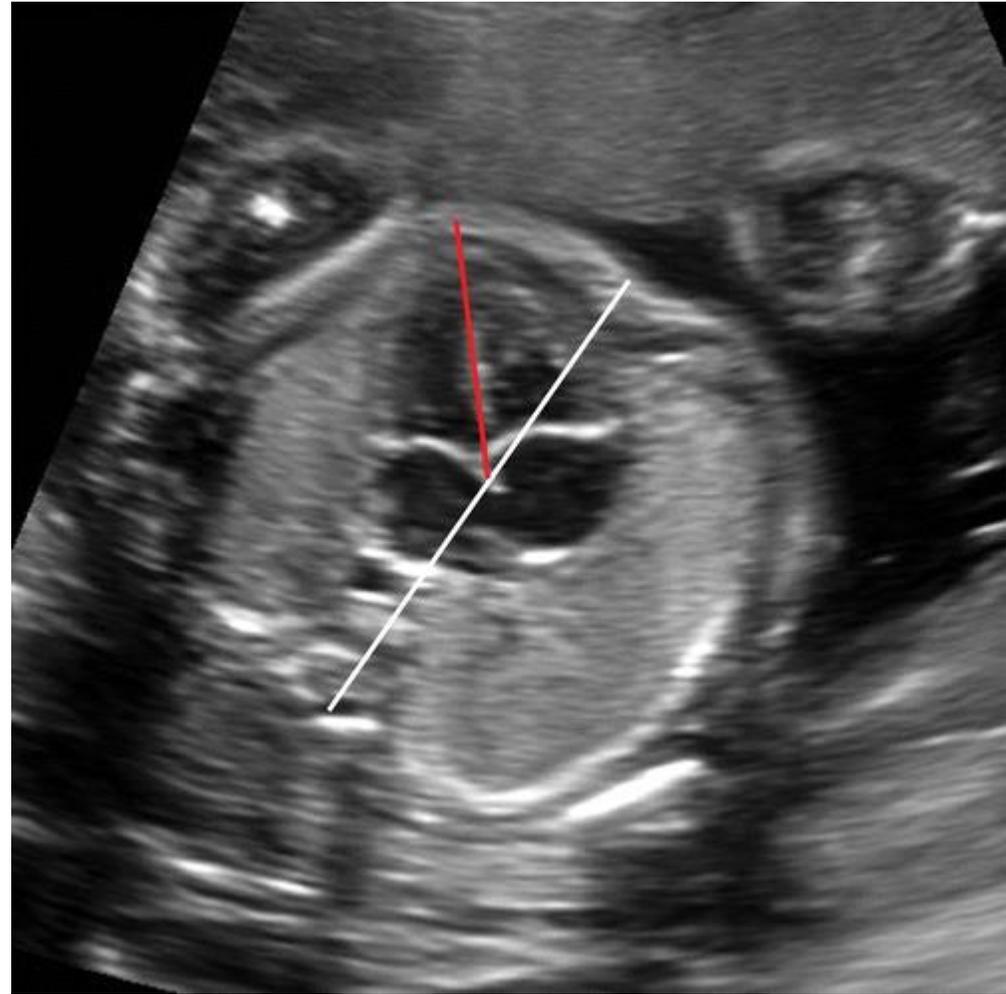
# Auffälliger Befund

- Heterotaxiesyndrome (Links-, Rechtsisomerie)
- Situs inversus

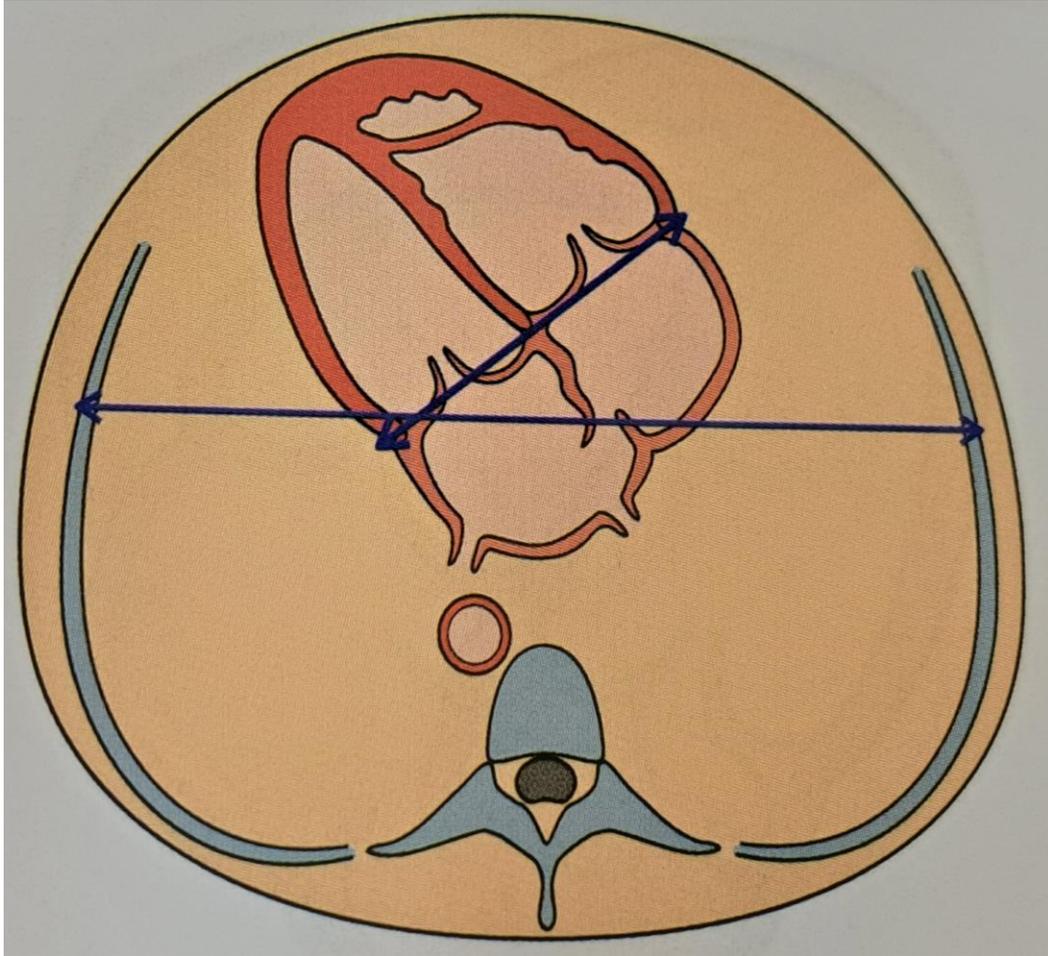
# Vierkammerblick

- Lage im Thorax:  
Herzspitze/Magen, 1/3 links-2/3 rechts
- Grösse: 1/3 bis 1/2 des Thorax  
(cardiothoracic ratio)
- Herzachse:  $45^\circ \pm 15^\circ$  nach links
- Rhythmik: Sinusrhythmus
- Kontraktilität:  
Kontraktionsfähigkeit





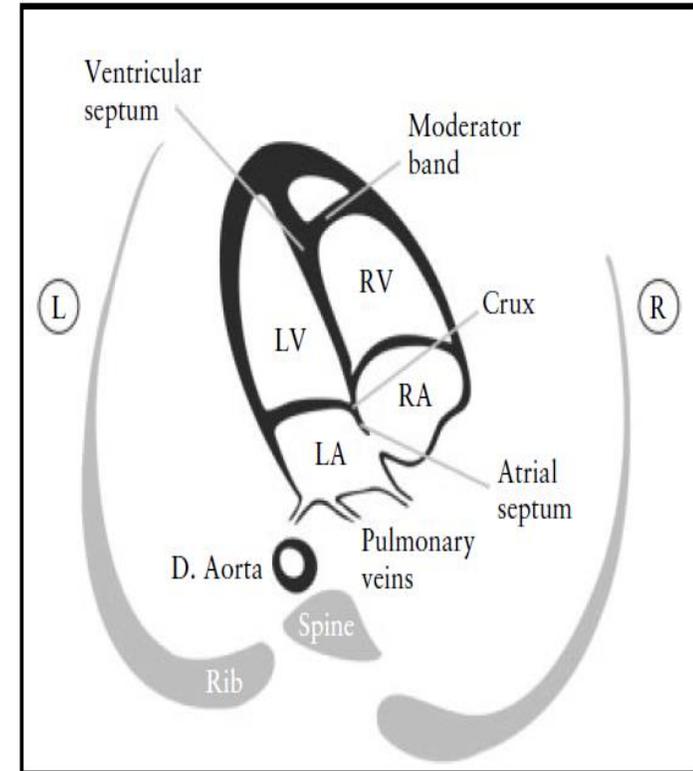
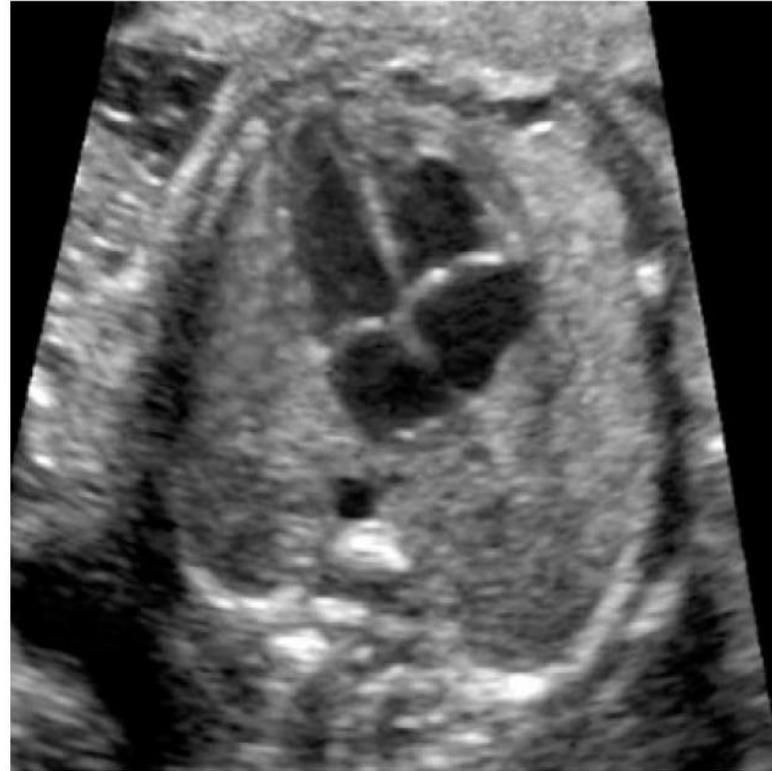
Patel, N., Narasimhan, E., & Kennedy, A. (2017). Fetal cardiac US: techniques and normal anatomy correlated with adult CT and MR imaging. *RadioGraphics*, 37(4), 1290-1303.



Aus: Chaoui, Heling et al Ultrasound measurements of the fetal heart in the 4 chamber image plane Geburtshilfe Frauenheilkunde 1994, 54:92-97 mit freundlicher Genehmigung

# Vierkammerblick

- Anatomie: linker/rechter Ventrikel; linker/rechter Vorhof
- Ventrikel ca. gleich breit (links min. schmaler), Vorhöfe (rechts erscheint min. größer)
- Klappenebene: Trikuspidalklappe etwas apikaler, Öffnung und schließen im Cineloop, Füllung im Farbdoppler
- Interatriales Septum mit Foramen ovale, rechts links shunt (Septum primum)
- Interventrikuläres Septum durchgängig in der seitlichen Einstellung beurteilbar
- Lungenvenenmündung in den linken Vorhof



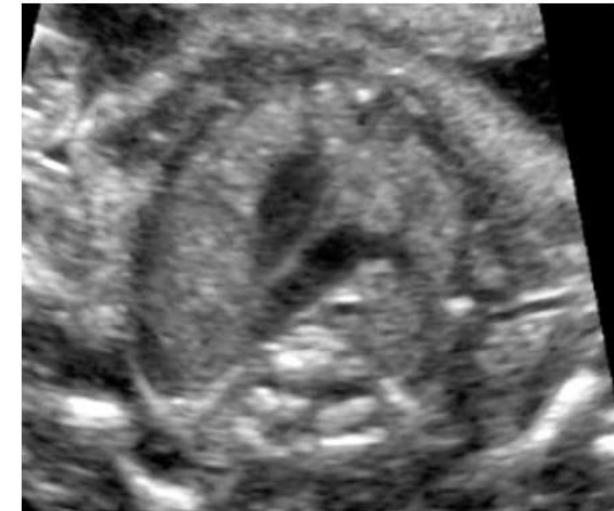
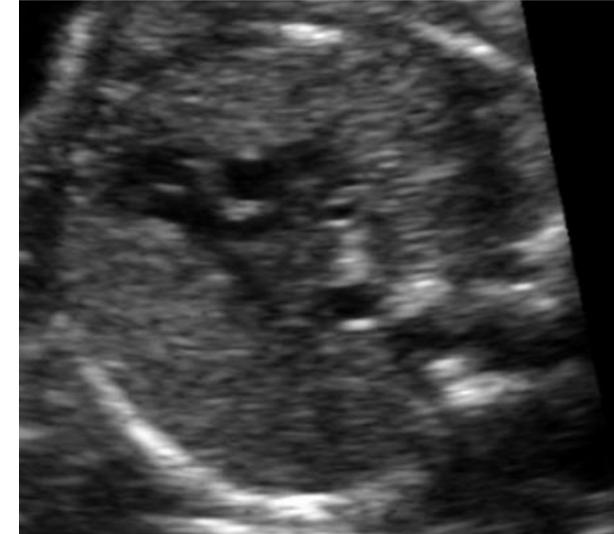
# Auffälliger Befund

- Dextrocardie, Mesocardie, (Ektopia cordis)
- Kardiomegalie
- Singulärer Ventrikel
- Hypoplasie eines Ventrikels
- Ventrikel-Vorhofdiskordanz
- Dilatation eines Ventrikels oder eines Vorhofs
- Septumdefekte
- Klappendefekte
- Persistenz der linken Vena cava
- Lungenvenenfehlmündung
- Pericarderguss
- Herztumore

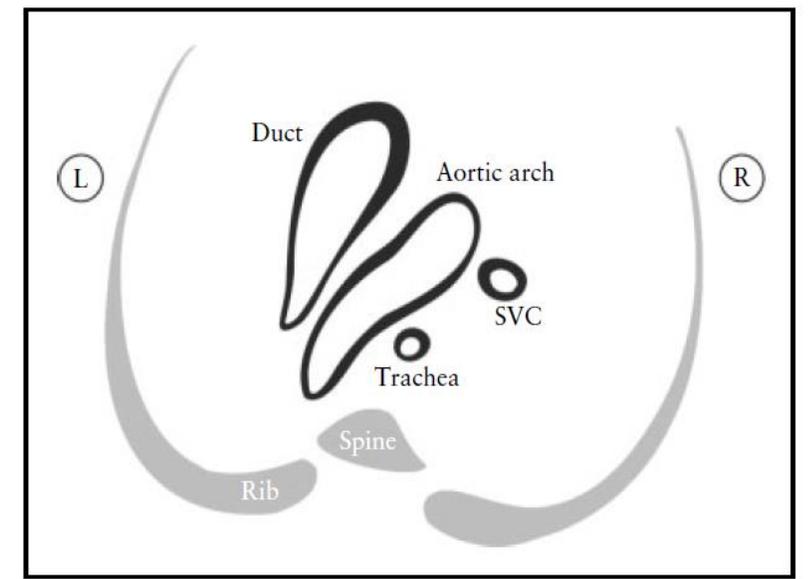
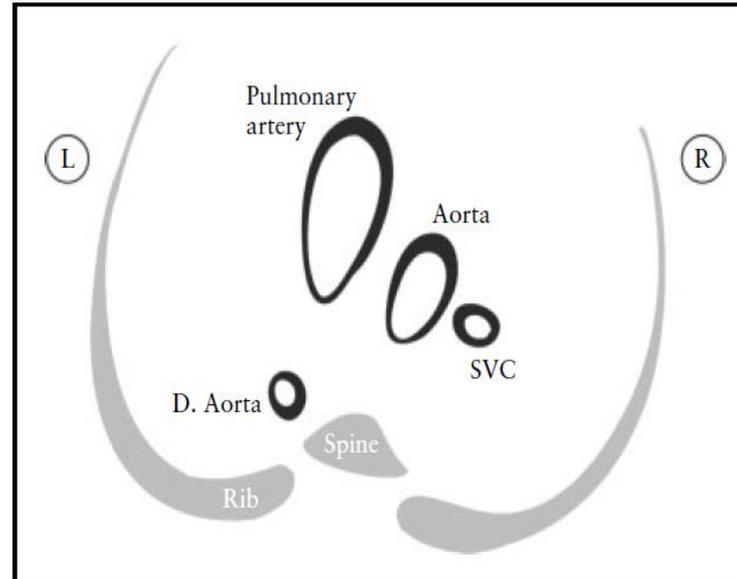
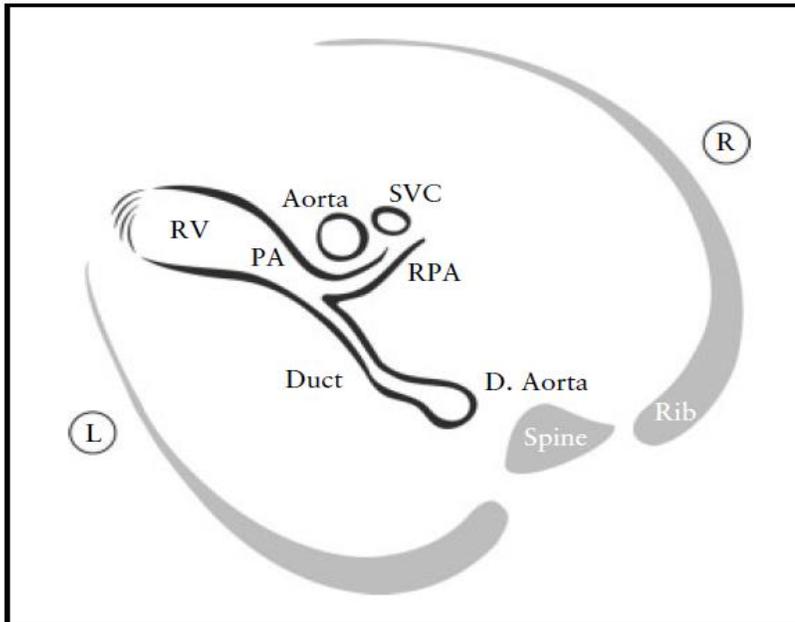
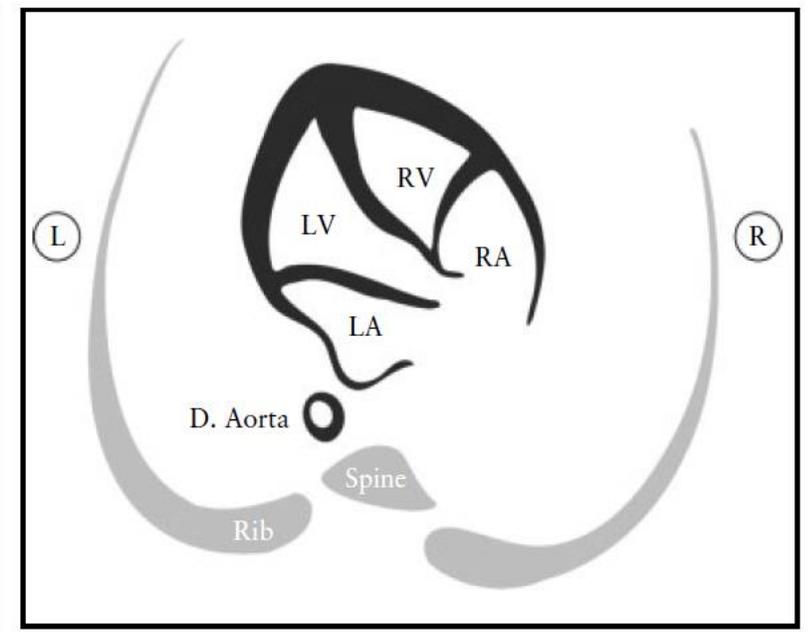
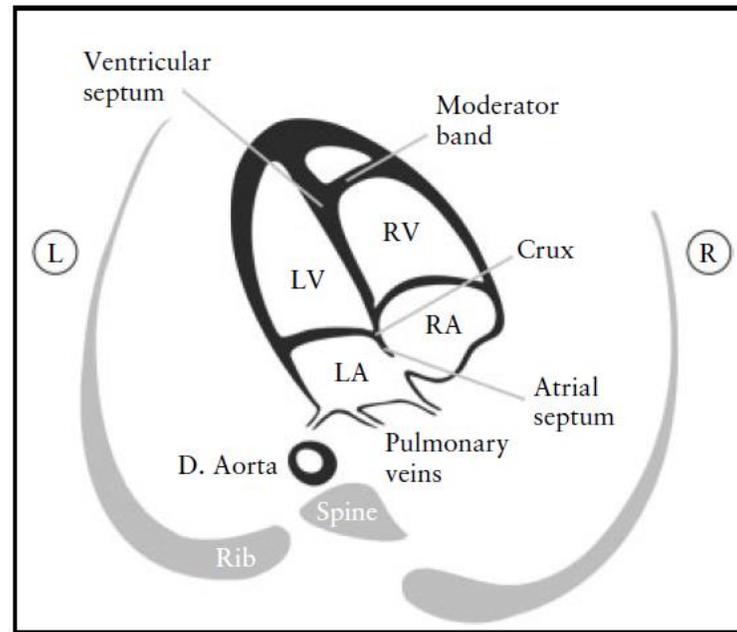
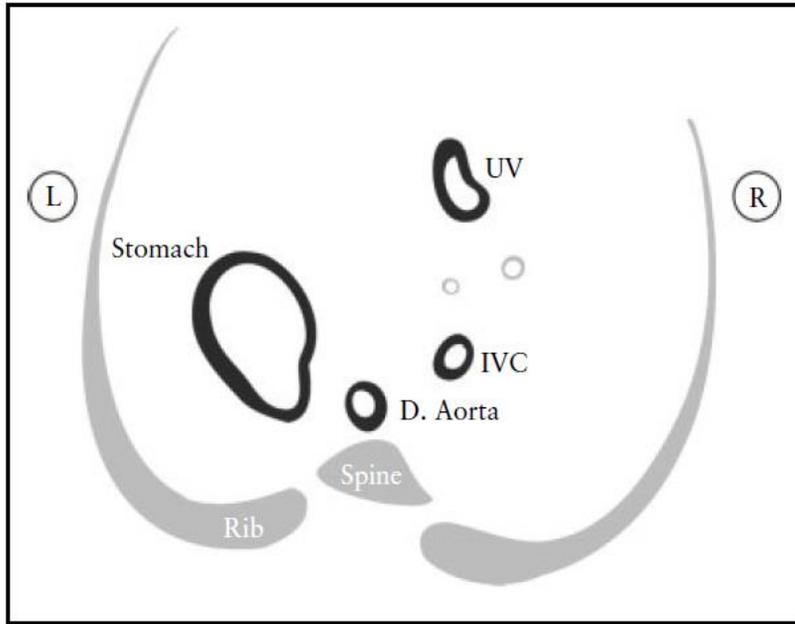
# Ebene der großen Gefäße

## RVOT, LVOT, 3V, 3VT

- Abgang Aorta aus dem linken Ventrikel
- Ventrikelseptum am Übergang in die Aorta durchgängig
- Abgang Truncus pulmonalis aus rechtem Ventrikel
- Kreuzung der großen Gefäße-3 Gefässblick darstellbar
- Truncus pulmonalis etwas kaliberstärker als Aorta
- Konfluenz der Gefäße über Ductus arteriosus darstellbar



# Ebenen

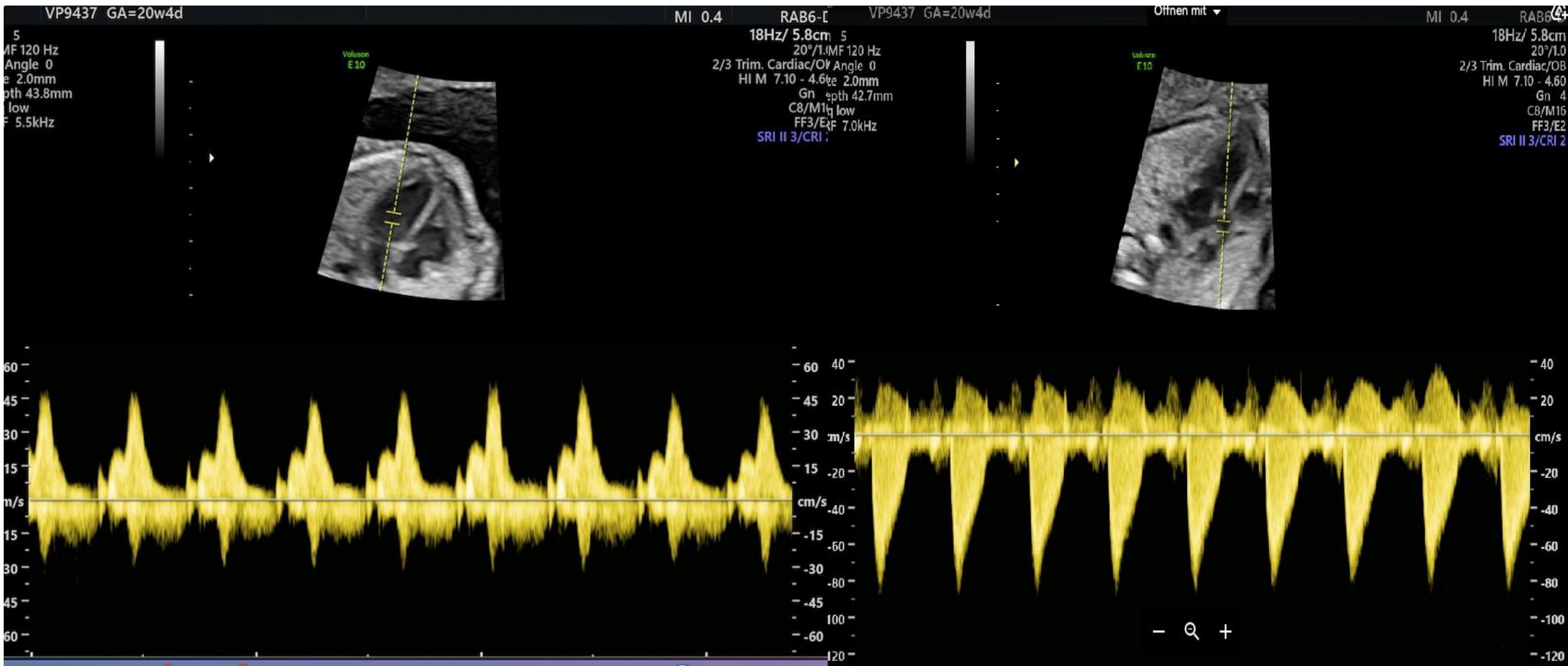


Aus: Carvalho, J. S., Allan, L. D., Chaoui, R., Copel, J. A., DeVore, G. R., Hecher, K., ... & Yagel, S. (2013). ISUOG Practice Guidelines (updated): sonographic screening examination of the fetal heart.

# Auffälliger Befund

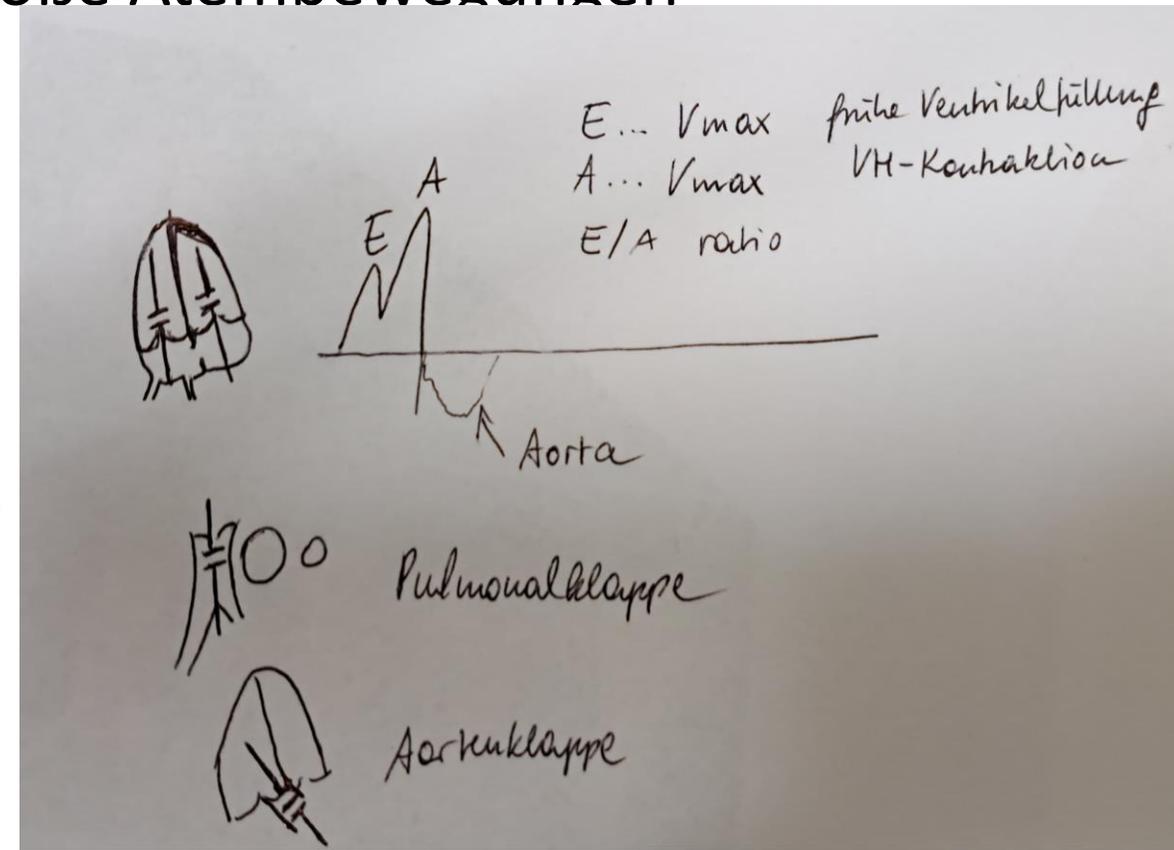
- Überreitende Aorta, Diskontinuität des Ventrikelseptum im Übergang in die Aorta
- Keine Kreuzung der großen Gefäße
- Fehlende Gefäße, zusätzliche Gefäße, falsche Mündungen, Kalibersprünge, Aneurysmen oder Atresien/Stenosen

# Spektraldoppler

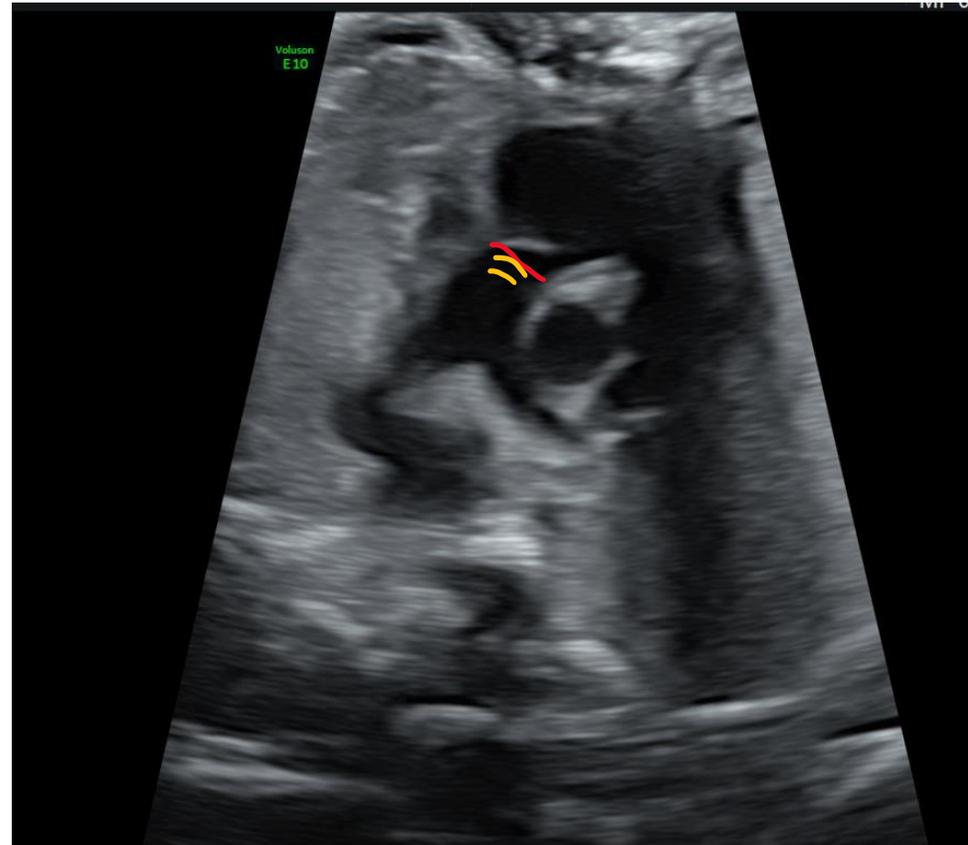
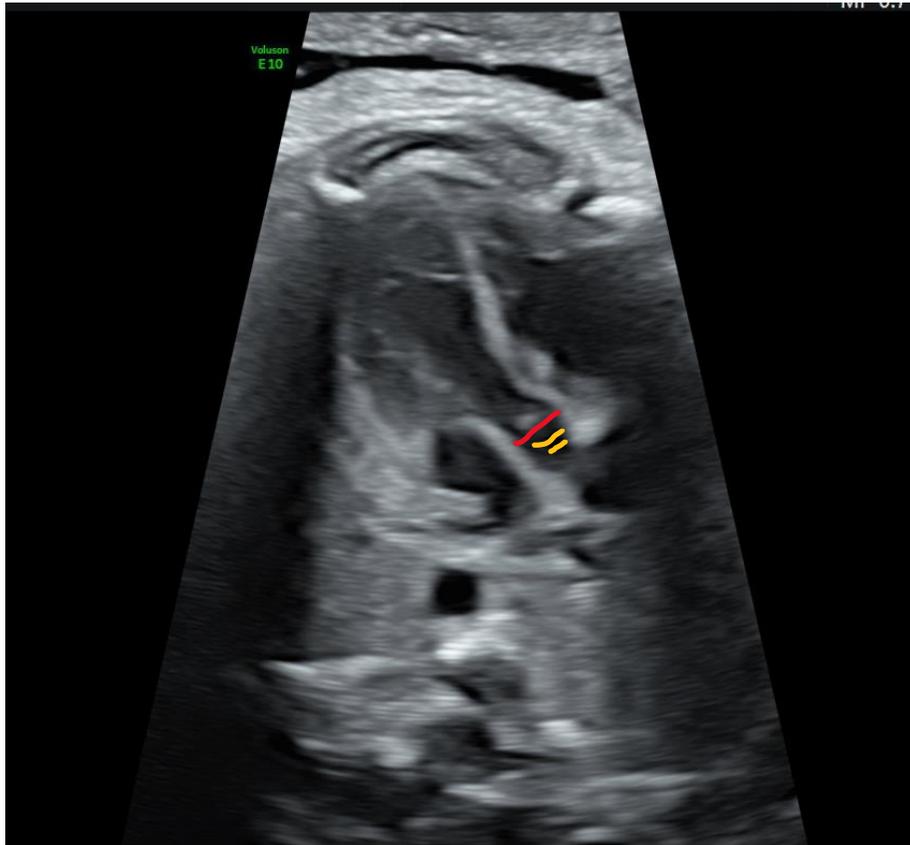


# Spektraldoppler- grundsätzliche Tipps

- Sample volume immer distal zu den Klappen bzw. in die Gefäße legen, Winkel unter  $30^\circ$  (Blutflussrichtung)
- wenn möglich nicht während der Fetus große Atembewegungen durchführt
- Mehrere Messungen
- Diastole E/A bei AV Klappen
- Systole (z.b. Aortenzeichen)
- Lungenvenendarstellung (immer „FARBE“, wegen Einmündung)



# Messung und Spektraldoppler



# Ductus Arteriosus

- Lungenbypass, Druckausgleich in den Ventrikel durch Kommunikation der Kreisläufe
- Ductuskonstriktion oder sogar vorzeitiger Verschluss möglich bei Anwendung von NSAR (und Konsum von stark polyphenolhaltigen Lebensmitteln) nach der 32. SSW → reversibel 24-48h nach Absetzen
- Physiologische Verengung möglich ab der 34. SSW
- Andere Veränderungen: Aneurysma, Dilatation, Agenesie

# Ductus Arteriosus

Ductus Arteriosus

Ultraschall:

- Ev. dilatierter rechter Ventrikel
- Trikuspidalinsuffizienz (cave länger als 24-48h)
- Erhöhte Geschwindigkeit im Doppler: 200-300cm/sec., (normal 100-120cm/sec)

# Zuweisung: white spot, Pericarderguss, lineare Insertion der Klappen...weiteres Vorgehen

## White spot

- Herzultraschall
- Bei Niedrigrisikokollektiv für Aneuploidie und isoliertem white spot:
  - Normvariante, keine weitere Kontrolle
- Bei Hochrisikokollektiv für Aneuploidie und isoliertem white spot:

Information und Empfehlung NIPT

Metaanalyse Nicolaides : kein erhöhtes Risiko bei isoliertem white spot;

5,85 x höheres Risiko für Tris 21 WENN ein zusätzlicher Marker

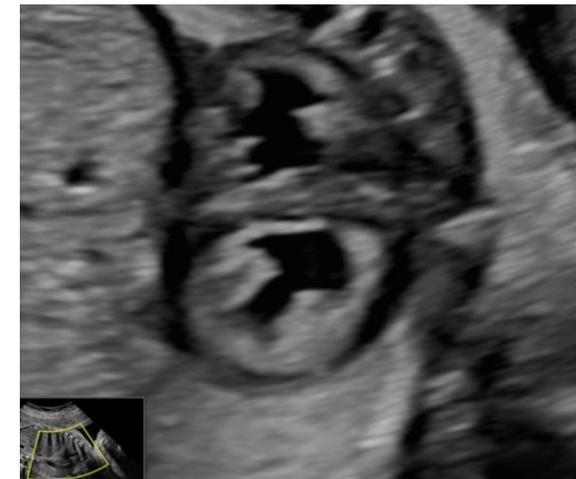
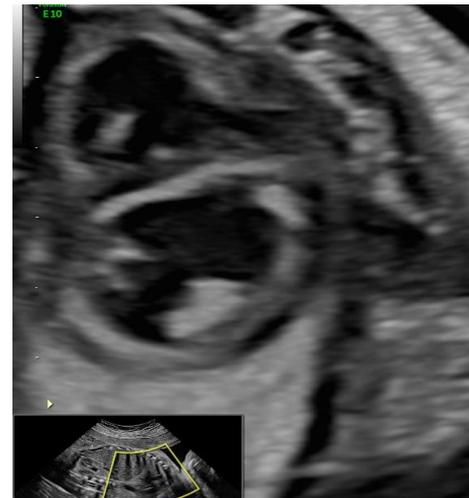
## Pericarderguss

normal bis 2mm

## Lineare Klappeninsertion

Oft nur scheinbar wegen der eingeschallten Ebene  
Kann ein Normalbefund sein (in Abwesenheit eines Septumdefekts)

→short axis view, cineloop



# Ventrikelasymmetrie

- Abmessen-welcher ist zu klein/zu groß?
- Linker Ventrikel spitzenbildend? Aorta, Aortenisthmus, Ductus,Lungenvenen?
- Septumdefekt (kann auch schon verschlossen sein, durch hämodynamische Wirksamkeit vorübergehend Asymmetrie)

*ABER: Normvariante im 3. Trimenon, wenn Herzfehler ultrasonographisch vorerst ausgeschlossen sind*

# Betreuung bei anti-ro-AK



**Prävalenz korreliert mit Höhe des AK Titers**

**anti Ro52, anti Ro60  $\geq$  50 U/ml  $\rightarrow$  5% CHB Prävalenz, darunter: 0%**

**Vorgehen:**

**anti Ro52 (oder anti Ro 60) AK Titer  $\geq$ 50 U/ml  $\rightarrow$  1x wöchentliche Echos ab 18.- 24.SSW**

**nach SS mit fetalem CHB: HQC 400 mg ab 10.SSW (Augenarzt, EKG, Psychiater nicht routinemäßig) und serielle Echos ab 16. – 26.SSW**

**Ideal : fetal device zur Verfügung zu stellen, um den Müttern eine Selbstkontrolle zu ermöglichen.**

**Bei Progredienz zu AV-Block (auch zwischen den Graden) Zeitfenster von 24h**

**Mütter kontrollieren 3x täglich den fetalen Herzrhythmus  $\rightarrow$  arhythmisch  $\rightarrow$  Kontrolle an der Klinik innert 8h  $\rightarrow$  Therapiemöglichkeit Dexamethason 4mg/die/1 Woche**

# Fetale Rhythmusstörung

## Vorgehen

### **Zuerst beschreiben: Tachycardie oder Bradycardie intermittierend oder konstant, regelmäßig, unregelmäßig?**

- Echocardiographie um assoziierte Anomalien auszuschließen (typisch z.B. bei Herztumoren SVT, bei Myokarditis VT, AV-Block bei komplexen Vitien)
- Sectio bei Tachykardie ohne weitere Schritte ab der 37. SSW
- Keine Therapie, wenn die Tachykardie intermittierend (50% der Herzuntersuchung oder weniger als 12h in 24h Überwachung)
- → und nicht hämodynamisch wirksam ist (CAVE: DUCTUS a-wave KANN REVERSED SEIN! - Herzinsuffizienzzeichen: Trikuspidalinsuffizienz, Kardiomegalie, Hydrops, heruntergesetzte Ventrikelfunktion)
- bei AV-Block, Hydrops wahrscheinlicher wenn Ventrikel 50bpm

## Mütterliche Untersuchung

- EKG der Mutter (unter Sotalol öfter), RR-Protokoll, Labor: SD-Parameter, Elektrolyte, Leber und Nierenwerte, ev. Vit D, Magnesium, Antikörper SLE (auch bei Vorhofflattern und junctionaler ektopter Tachykardie)
- BEI SVES/SVT
- Kein Koffein, kein grüner oder schwarzer Tee
- Sicherheitshalber kein Nasenspray (der konstringierend auf Gefäße wirkt), FYI: in einer Studie keine
- Kakaobutter lokal in Kosmetika

# Fetale Rhythmusstörung

**Medikamentöse Therapie: ACHTUNG in vielen Zentren auch Flecainid firstline (eventuell das Medikament verwenden mit dem man die meiste Erfahrung hat)**

Unterschied Hydrops (Sotalol und/oder Digoxin) /Nicht Hydrops (Digoxin)

Digoxin: Aufsättigung - Ziel 1,5-2,5 ng/mL, nach 3-5 Tagen Wirkung

KI: Ventrikuläre Tachycardie, aber auch hypertrophe Kardiomyopathie

Sotalol 240-480mg/die, Beginn Hydrops (120- )160mg/8-12h, dann Steigerung

KI: VT

*Unterscheidung SVT/VT*

*A/V- Dissoziation bei VT und zwar unauff. atrialer Rhythmus (sonst nirgends)*

Flecainid

**Kindliche Überwachung**

täglich Doppler, indirekte sonographische Hinweise für HINS beachten

kein CTG

# Indikationen für fetale Herzeingriffe

- Kritische Aortenstenose
- Kritische Pulmonalstenose
- HLHS mit restriktivem oder intaktem Vorhofseptum

Seit Juni 2022 neues Team  
(Scharnreiter/Pschebezin/Tulzer/Tulzer) 8 Eingriffe bei 7  
Feten ( 8/8 erfolgreich)

Linkes Bild: Herzeingrif von 2009 von WOLFGANG ARZT  
DANKE für die DEINE MENTORENSCHAFT über all die  
Jahre!!



Danke!

