

Ordnung der on-line Praktika

Vor dem Praktikum:

- Praktikum im Praktikumsheft lesen
- Moodle-test ausfüllen (min 50%)

Während des Praktikums:

- Zusammenfassung der wichtigsten Begriffe
- Konsultation (Beantwortung der Fragen der Studenten)
- Messvideos anschauen
- Excel-Protokoll herunterladen
- Auswertung der Daten (meistens selbständig, oder mit Hilfe des Praktikumsleiters bei Bedarf)

Nach dem Praktikum:

- Aufladung des Protokolls (spätestens bis 23:59)

Medizinische Biophysik II.

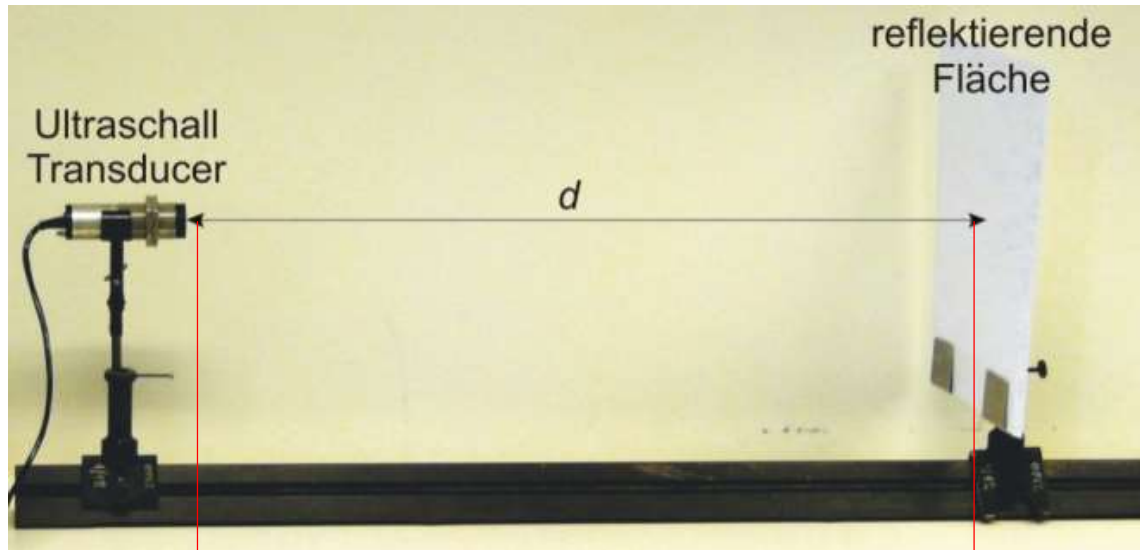
Ultraschall

Institut für Biophysik und Strahlenbiologie

1.) Aufgabe: Bestimmung der Ausbreitungsgeschwindigkeit des Ultraschalls in Luft mithilfe einer Aufnahme in A-Modus. Abstandsmessung laut des Impuls-Echo Prinzips.

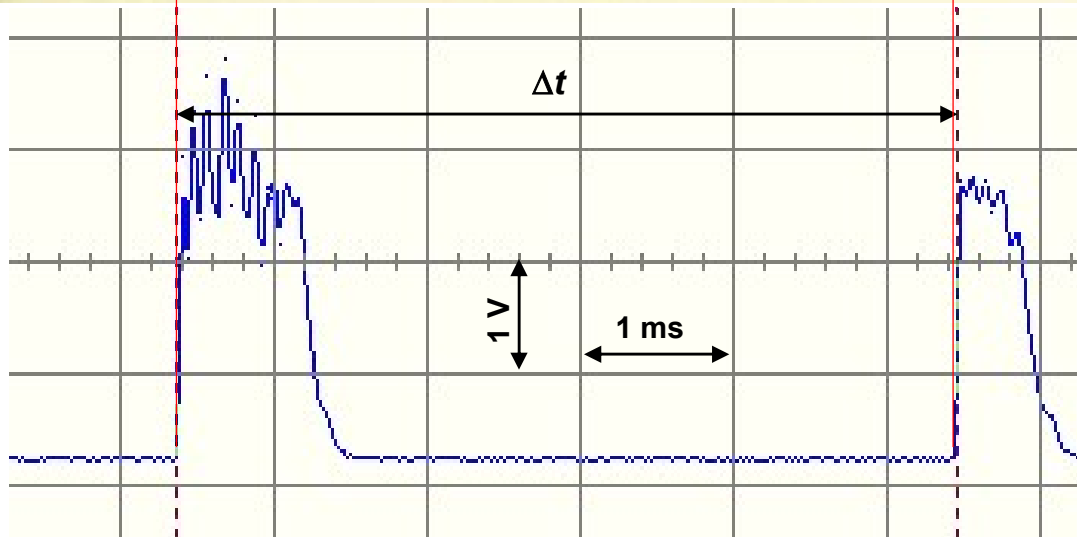
❖ Video: 09_Ultraschall – Demonstration des 1D A-Bildes

Impuls-Echo Prinzip



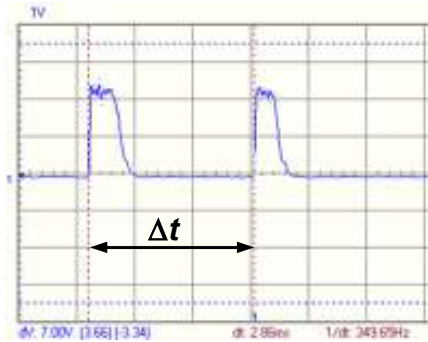
Während Δt Zeit legt der US-Impuls eine Strecke von $2d$ zurück, so bekommen wir Abstand d :

$$d = \frac{c \cdot \Delta t}{2}$$

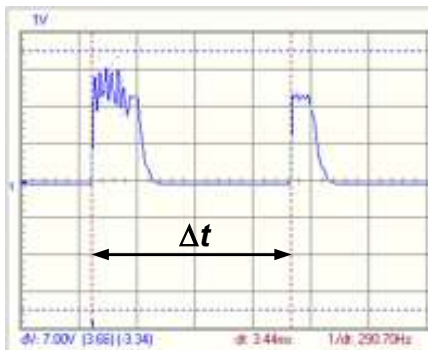


Medium	Schallgeschwindigkeit c (m/s)
Luft (25 °C)	346
Wasser (20 °C)	1482
Weiche Gewebe	1540

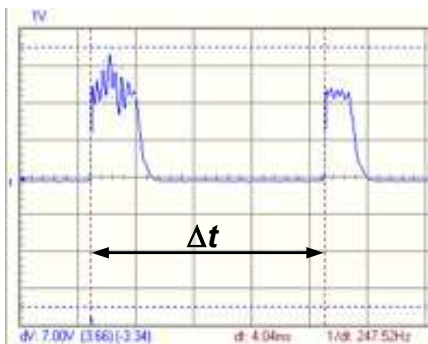
Bestimmung der Schallgeschwindigkeit in Luft mit Hilfe einer Aufnahme in A-Modus.



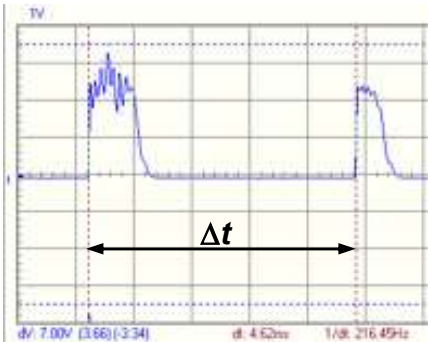
$d = 50 \text{ cm}$
 $\Delta t = 2,86 \text{ ms}$



$d = 60 \text{ cm}$
 $\Delta t = 3,44 \text{ ms}$



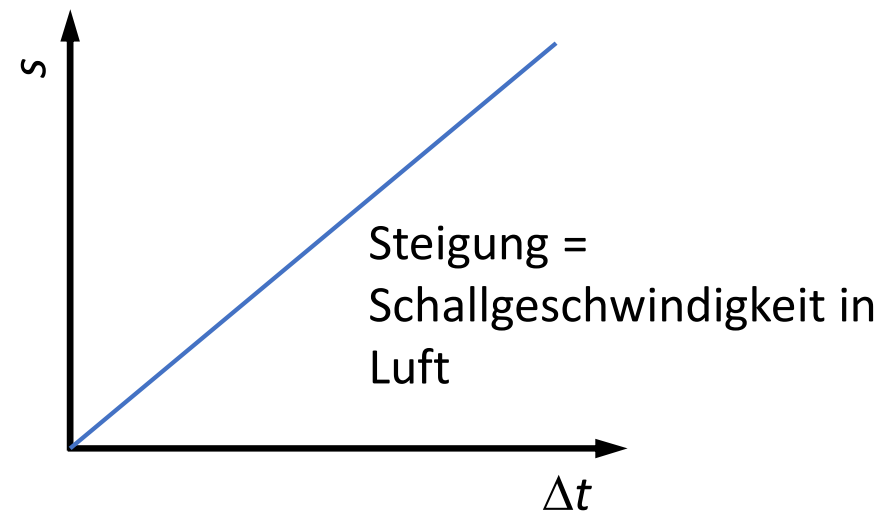
$d = 70 \text{ cm}$
 $\Delta t = 4,04 \text{ ms}$



$d = 80 \text{ cm}$
 $\Delta t = 4,62 \text{ ms}$

Abstand der reflektierenden Fläche ist d , aber die von US zurückgelegte Strecke ist $s = 2d$!

Stellen wir den vom US-Impuls zurückgelegten Abstand als Funktion der Reflexionszeit dar :



Abstandsmessung mit Hilfe des Impuls-Echo Prinzips

Bestimmung des Abstands einer in eine unbekannte Entfernung aufgestellten reflektierenden Fläche von der Reflexionszeit:



Benutzen wir den Schallgeschwindigkeitswert, den wir aufgrund der Darstellung bestimmt haben.

$$d = \frac{c \cdot \Delta t}{2}$$

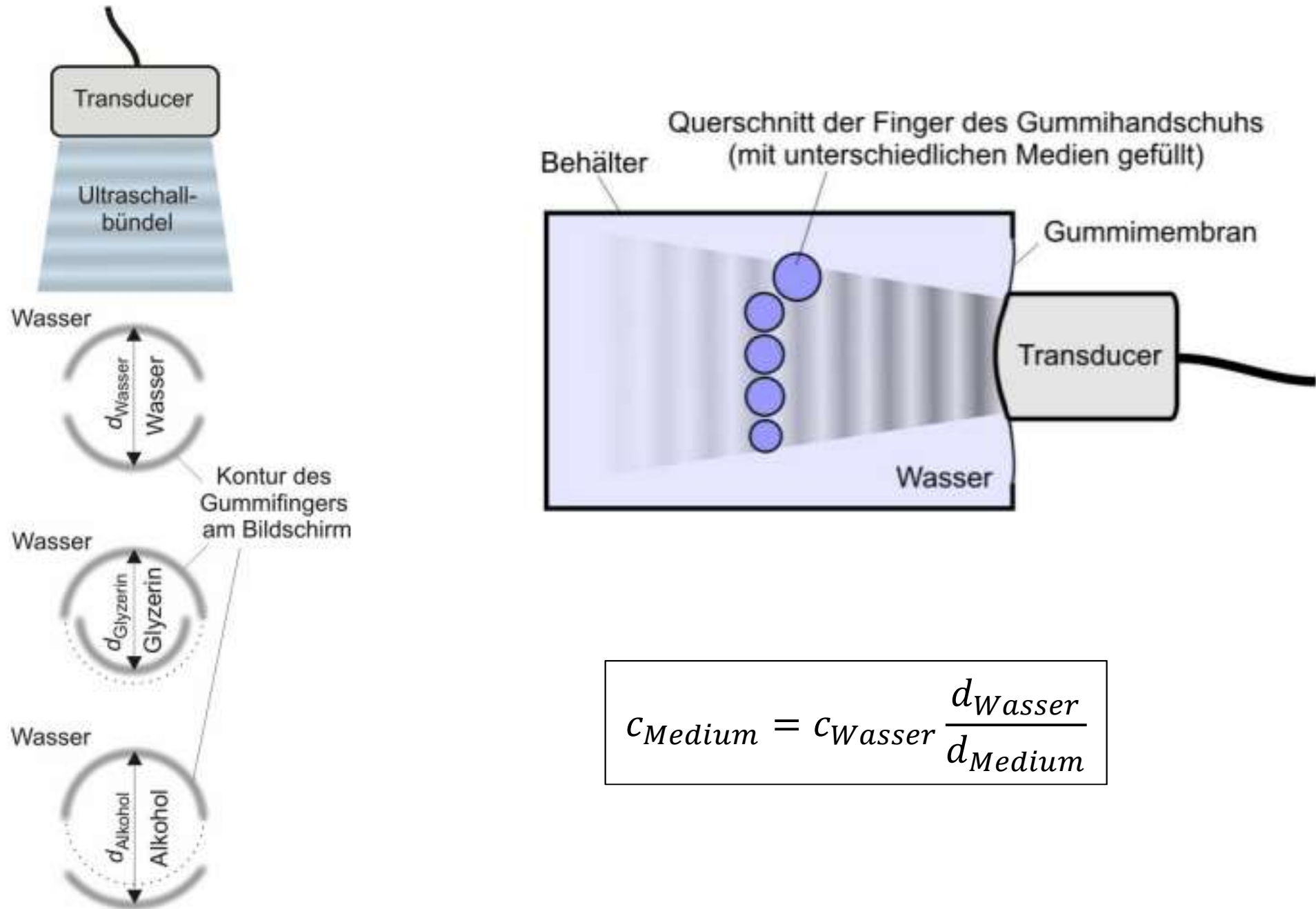
$$d = ? \text{ cm}$$

$$\Delta t = 4,32 \text{ ms}$$

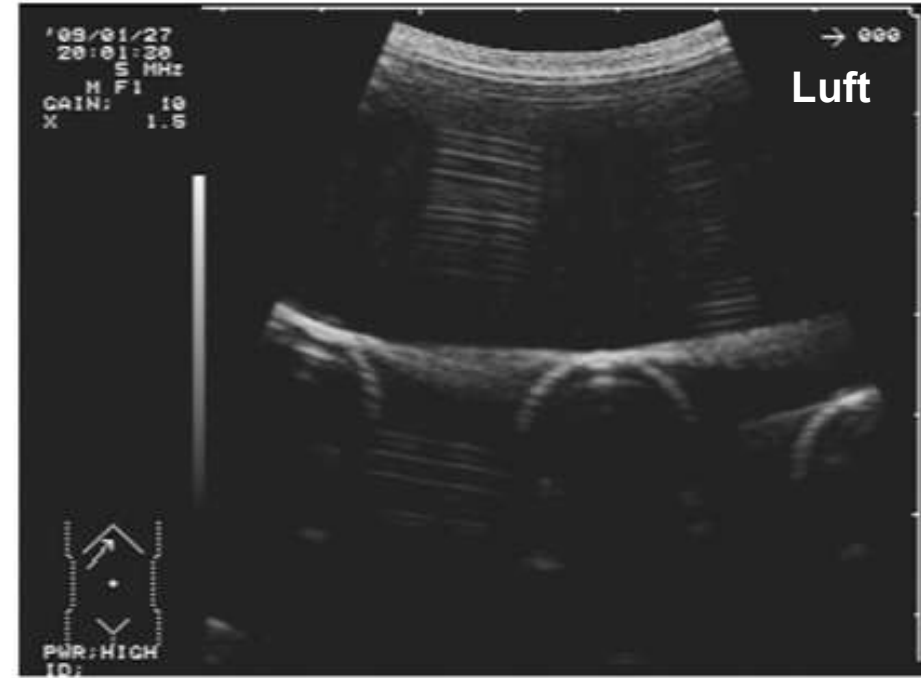
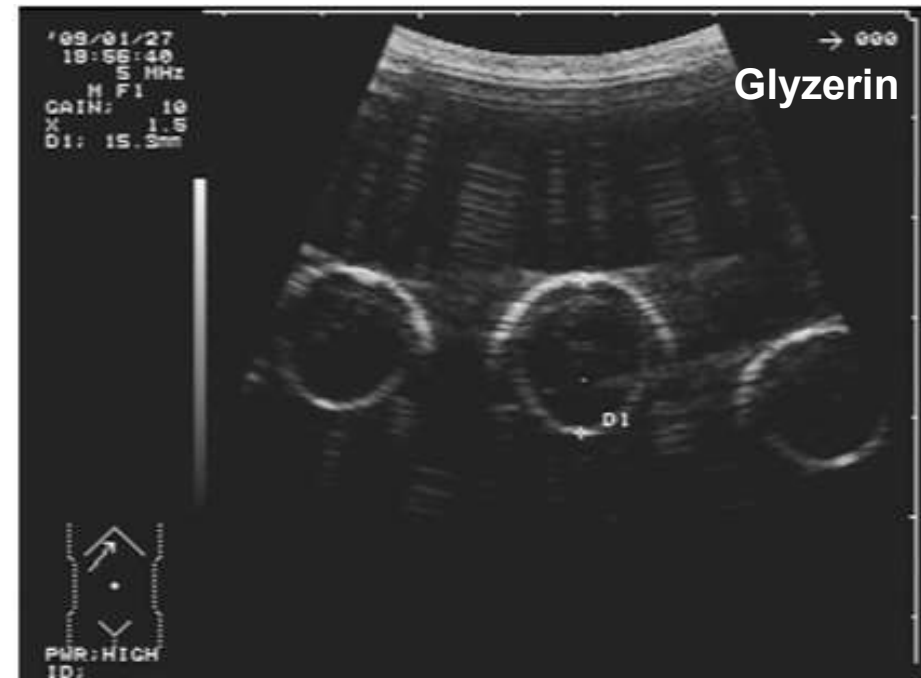
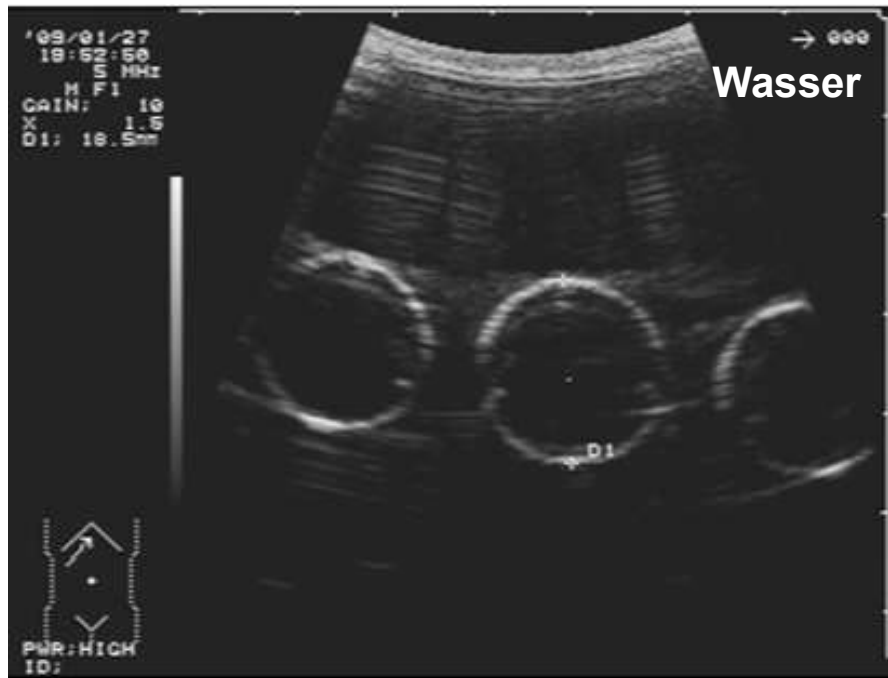
2.) Aufgabe: Messen Sie den axialen Durchmesser der mit verschiedenen Medien gefüllten Phantome im B-Modus.

❖ Video: 07_Ultraschall – Demonstration des 2D B-Bildes

Untersuchung der mit verschiedenen Medien gefüllten Phantome im B-Modus



Untersuchung der mit verschiedenen Medien gefüllten Phantome im B-Modus



'09/01/27
19:52:50
5 MHz
M F1
GAIN: 10
X 1.5
D1: 18.5mm

→ 000

Wasser

18.5 mm

D1

PWR: HIGH
ID;

'09/01/27
19:56:40
S MHz
M F1
GAIN; 10
X 1.5
D1; 15.3mm

→ 000

Glyzerin

15.3 mm

D1

PWR; HIGH
ID;

'09/01/27
19:58:40
5 MHz
M F1
GAIN: 10
X 1.5
D1: 22.8mm

→ 000

Alkohol

22.8 mm

D1

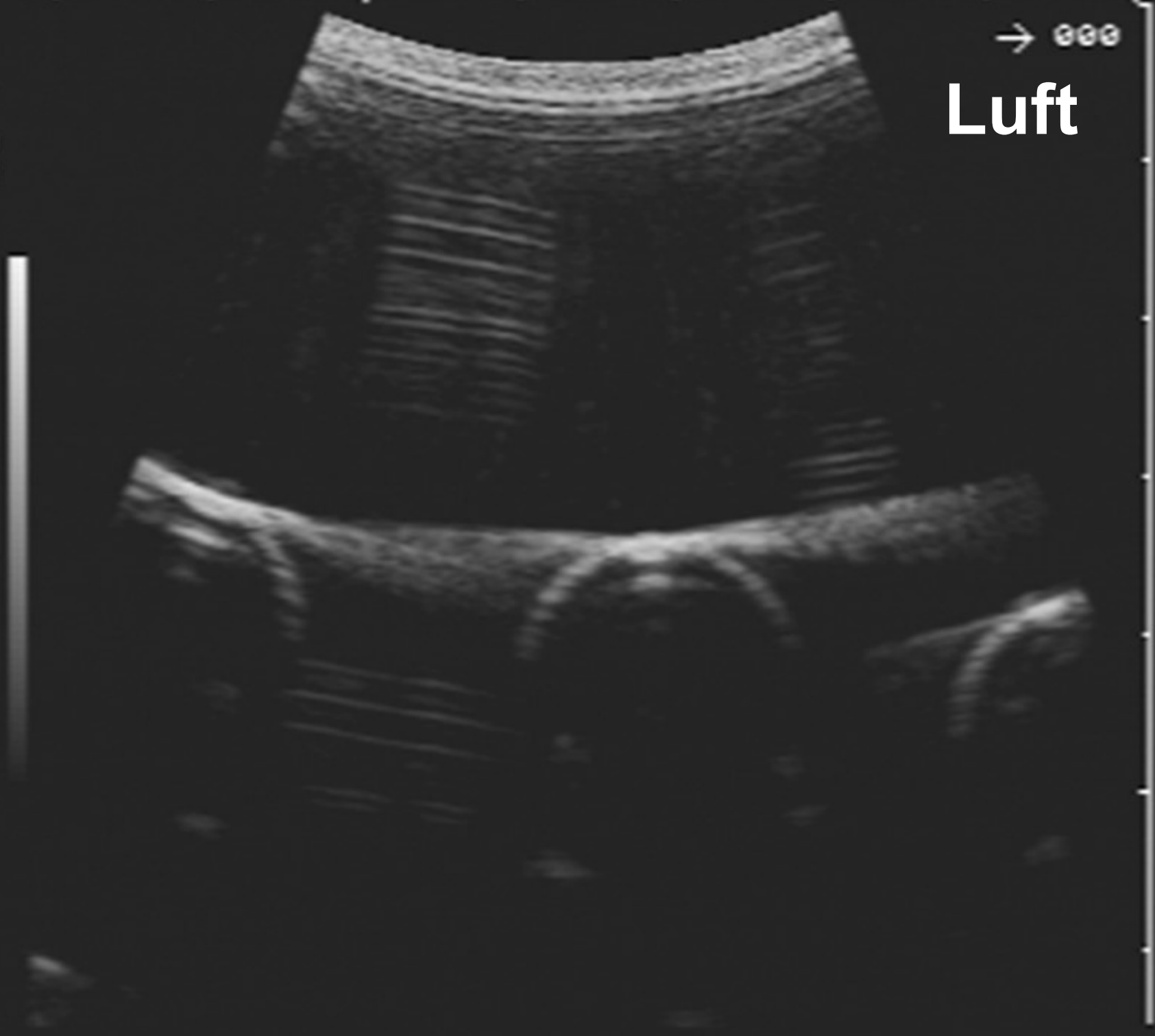
PWR; HIGH
ID;

'09/01/27
20:01:30
5 MHz
M F1
GAIN; 10
X 1.5

→ 000

Luft

PWR; HIGH
ID;



**Bestimmung der Schallgeschwindigkeiten (c) in der verschiedenen Medien nach
Abmessen der Durchmesser (d) der Gummifinger**

$$c_{Medium} = c_{Wasser} \frac{d_{Wasser}}{d_{Medium}}$$

3.) Aufgabe: Messung des Durchmessers der Arteria carotis in 2D B-Modus

❖ Video: 08_Ultraschall – Halsaufnahme