

# 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.*

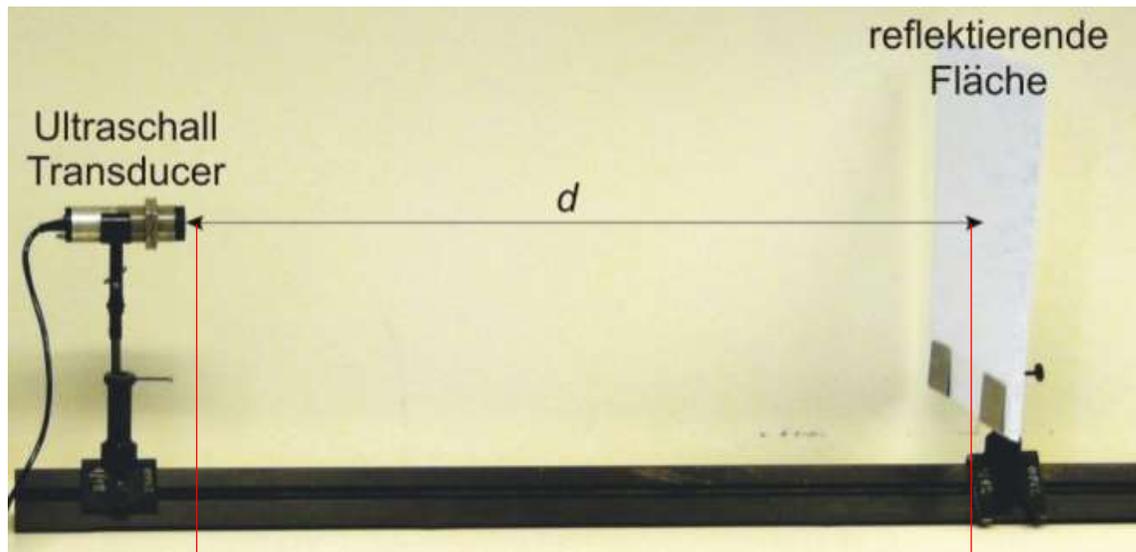
# Ultraschall

*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.

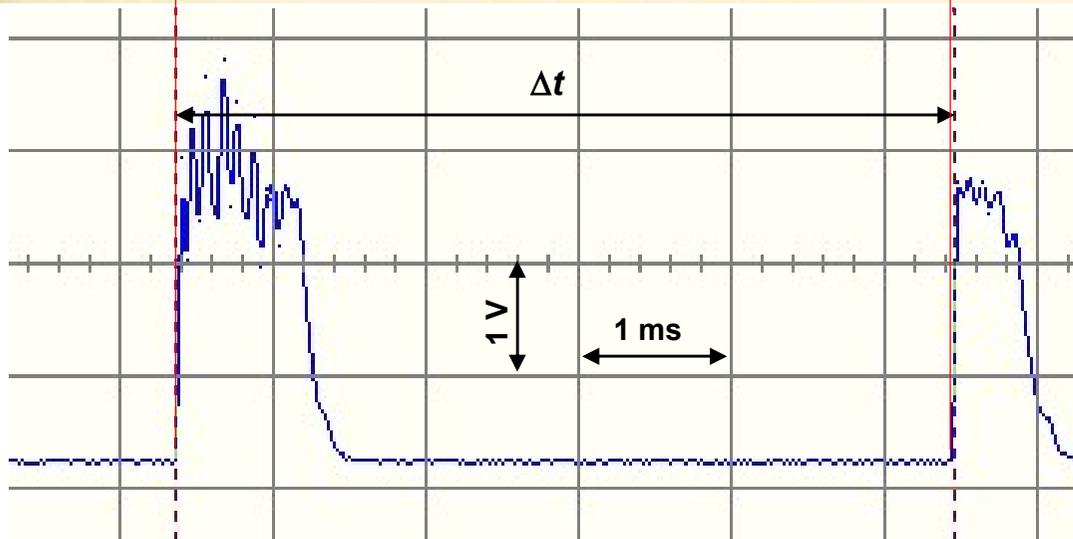
❖ Video: 09\_Ultraschall – Demonstration des 1D A-Bildes

# Impuls-Echo Prinzip



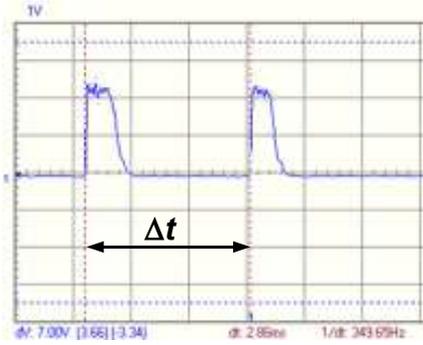
Während  $\Delta t$  Zeit legt der US-Impuls eine Strecke von  $2d$  zurück, so bekommen wir Abstand  $d$ :

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

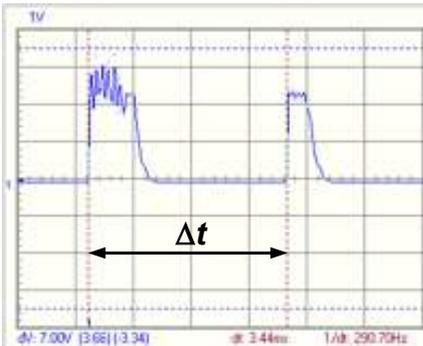


Medium	Schallgeschwindigkeit $c$ (m/s)
Luft (25 °C)	346
Wasser (20 °C)	1482
Weiche Gewebe	1540

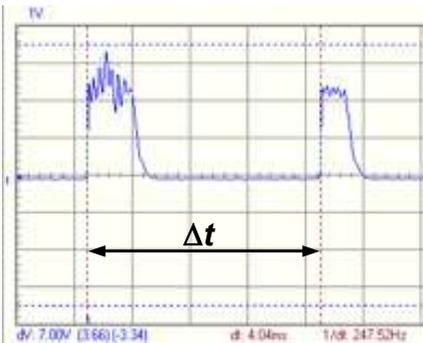
# Bestimmung der Schallgeschwindigkeit in Luft mit Hilfe einer Aufnahme in A-Modus.



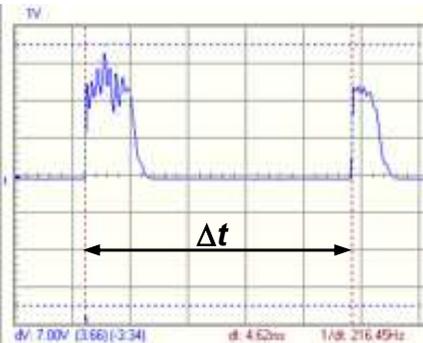
$d = 50 \text{ cm}$   
 $\Delta t = 2,86 \text{ ms}$



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



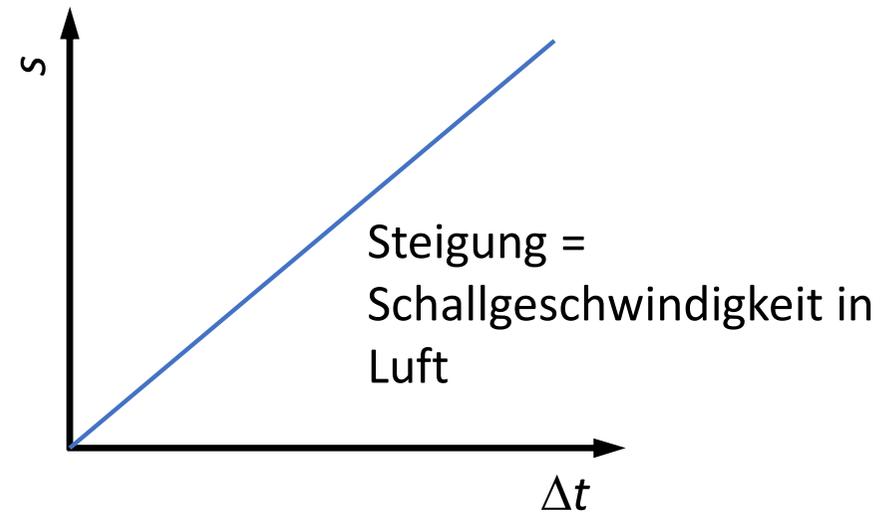
$d = 70 \text{ cm}$   
 $\Delta t = 4,04 \text{ ms}$



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

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:



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

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

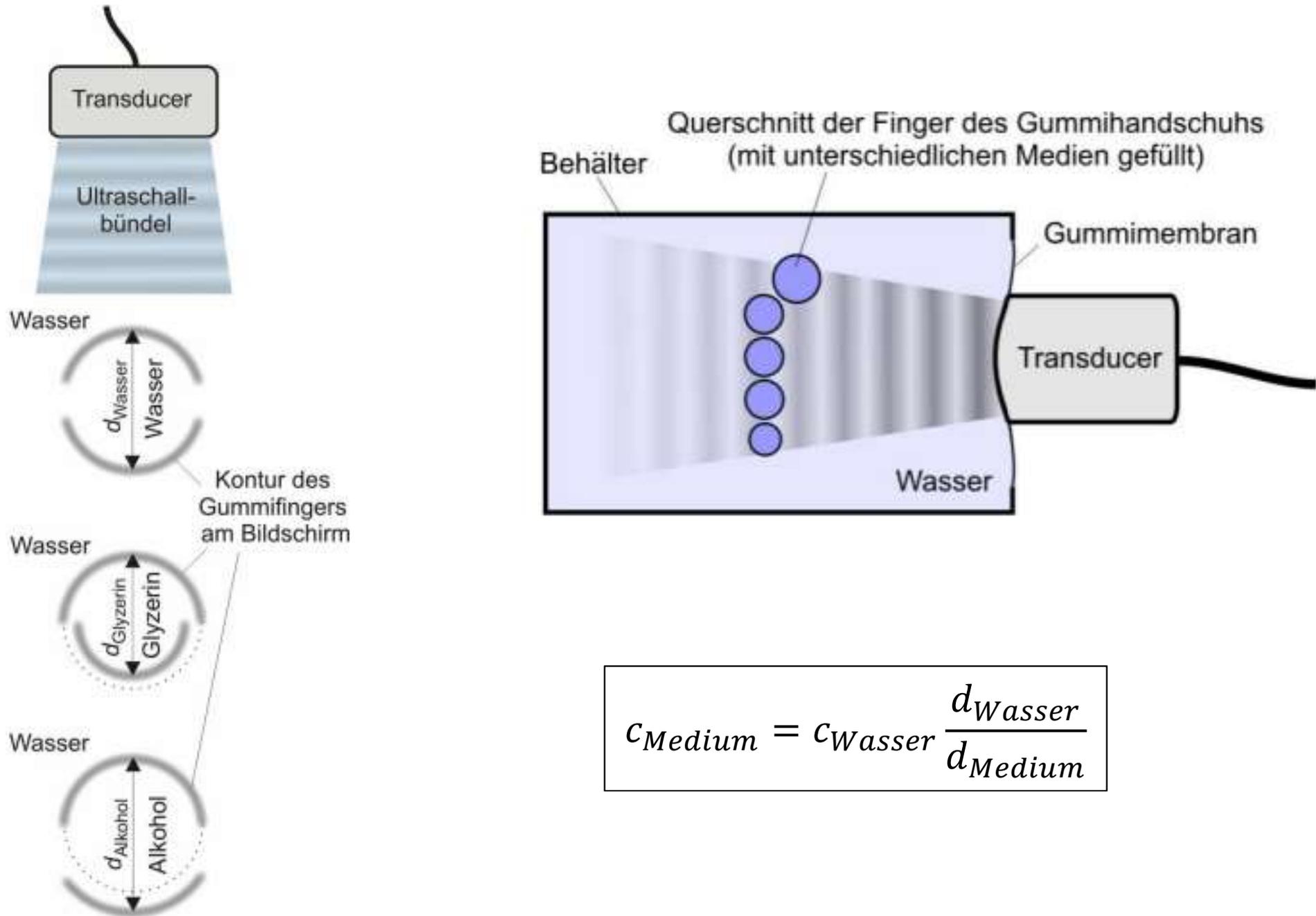
Benutzen wir den Schallgeschwindigkeitswert, den wir aufgrund der Darstellung bestimmt haben.

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

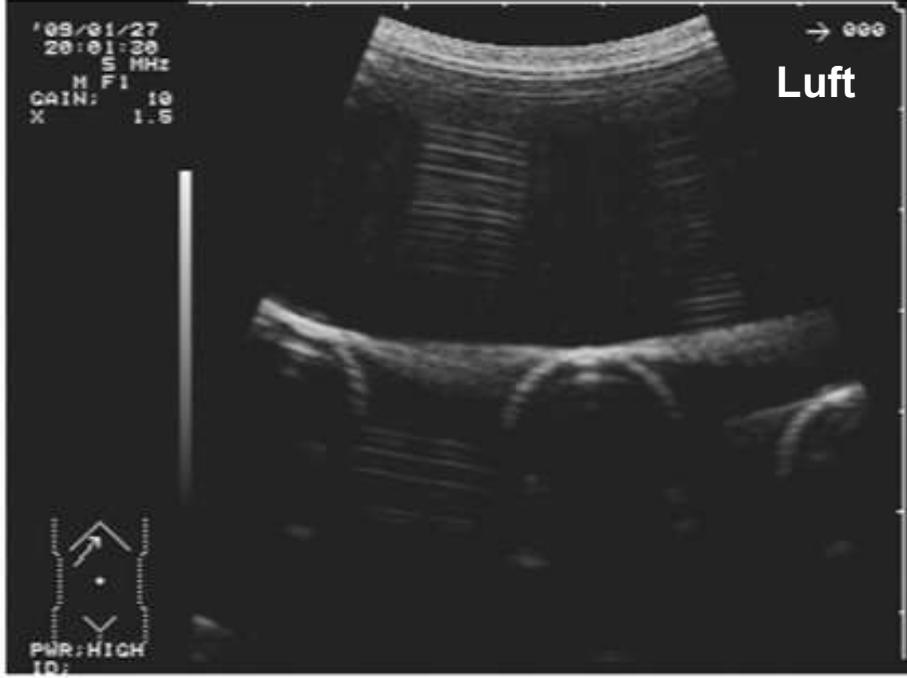
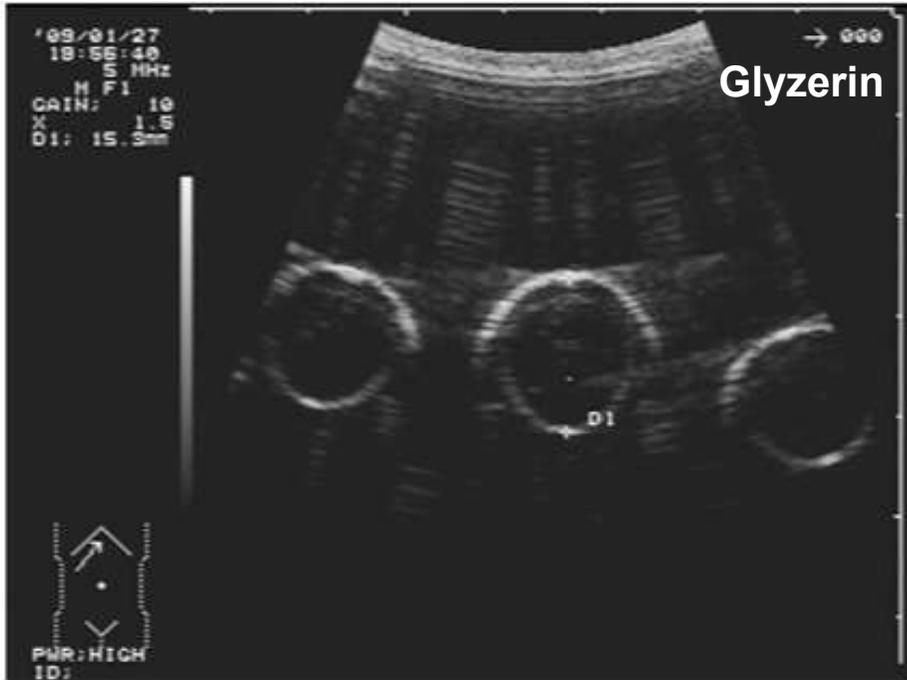
**2.) Aufgabe:** Messen Sie den axialen Durchmesser der mit verschiedenen Medien gefüllten Phantome im B-Modus.

❖ 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

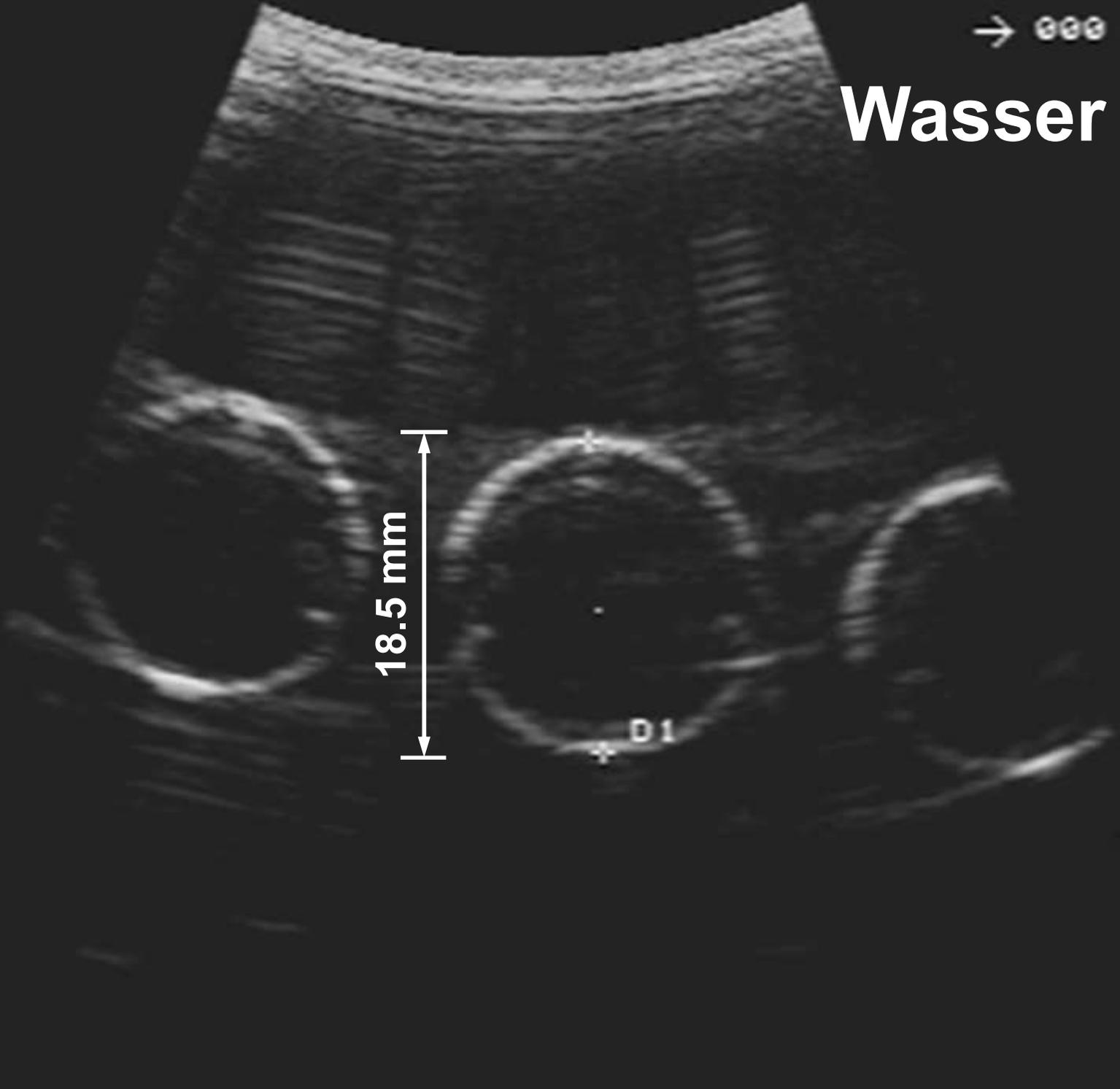
→ 000

Wasser

18.5 mm

D1

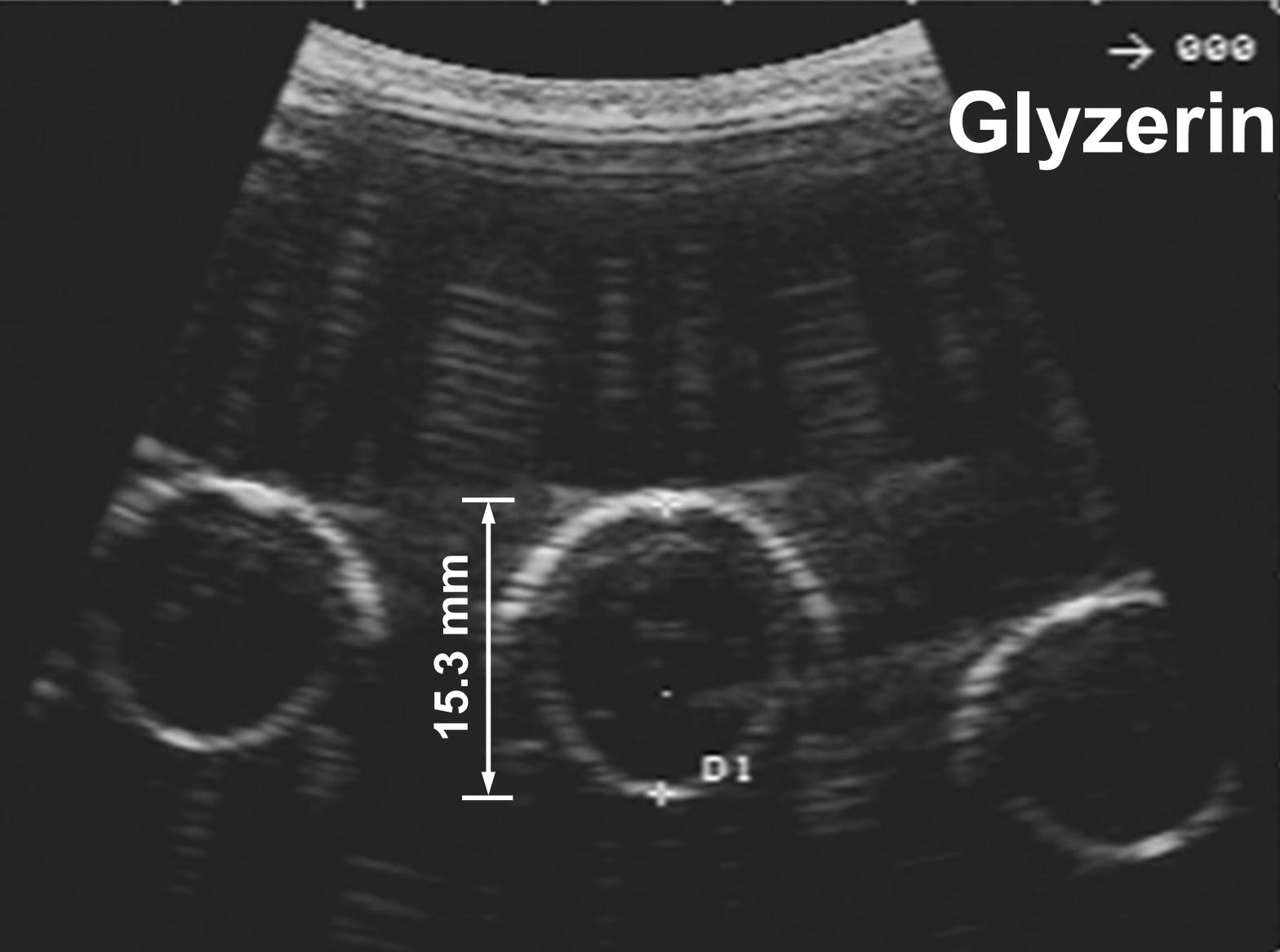
PWR: HIGH  
ID:



'09/01/27  
19:56:40  
5 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

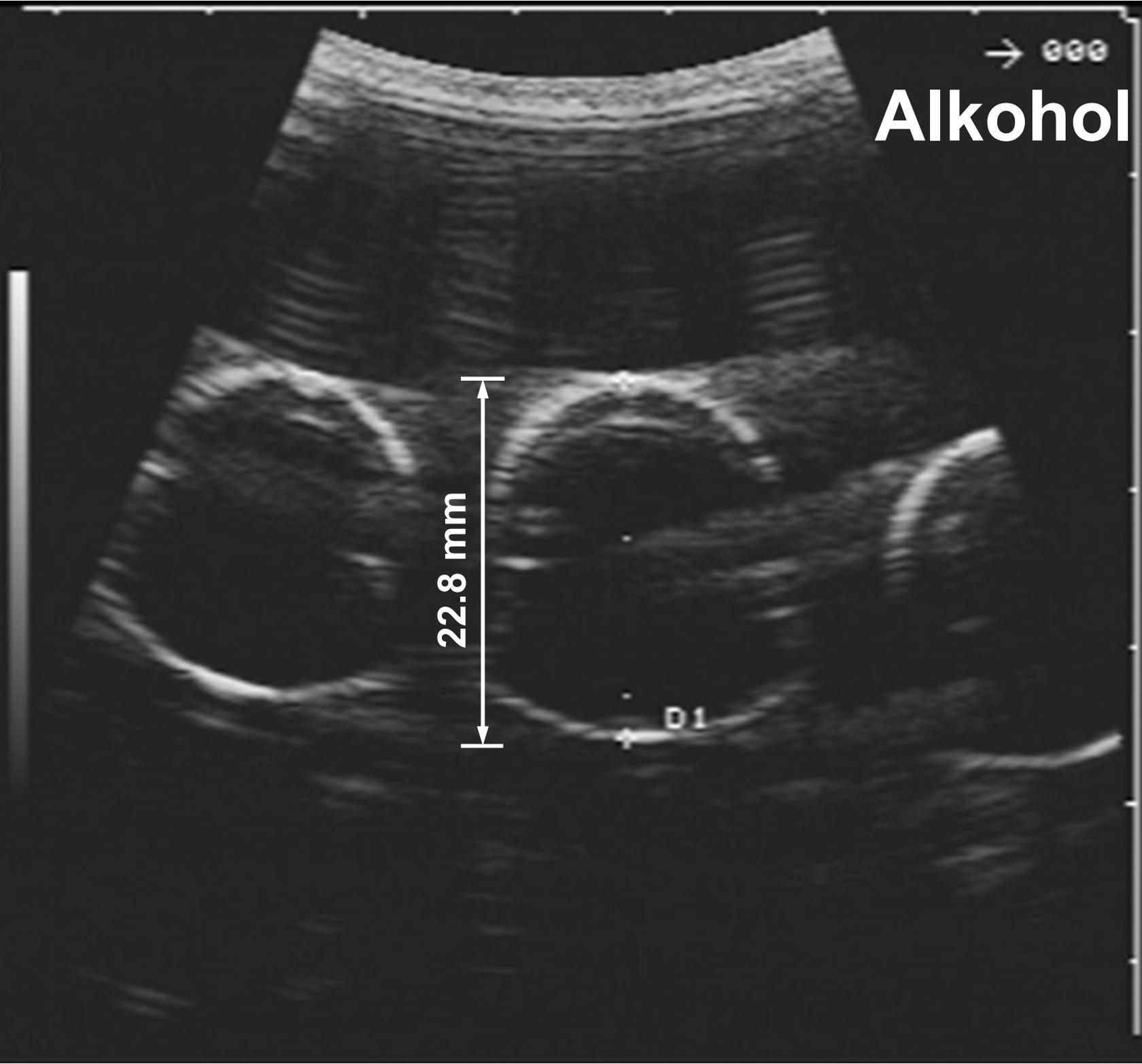
→ 000

# Alcohol

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