

Bestimmung der Schallgeschwindigkeit

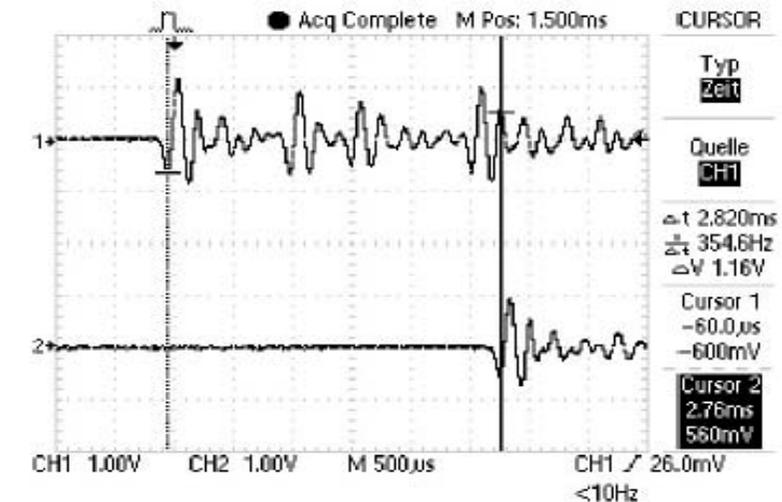
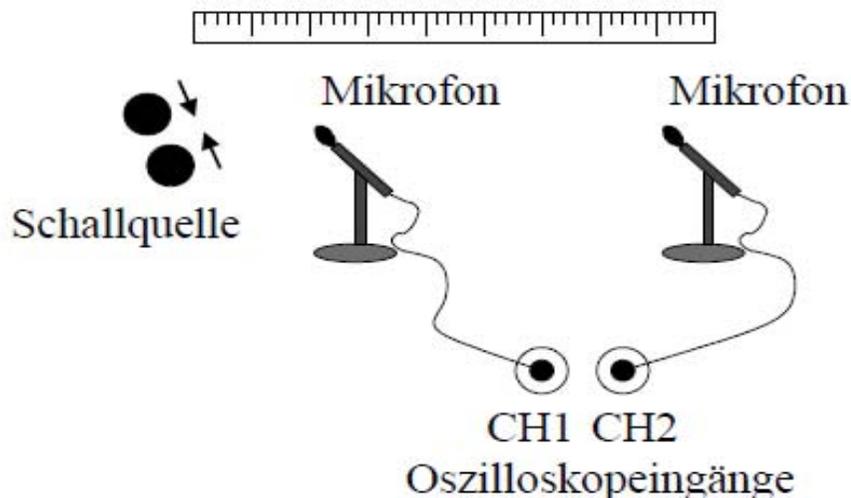
- Bestimmung durch Laufzeitmessung

- Einleitung:

Wir bestimmen die Schallgeschwindigkeit indem wir Schallimpulse produzieren. Aus der Zeitdifferenz der Signale zwischen den jeweiligen Mikrofonen und der Distanz kann die Geschwindigkeit errechnet werden.

- Aufbau:

Mikrofone werden auf unterschiedliche Distanzen auf eine Dreikantschiene platziert. Mit Hilfe von zwei Metallkugeln werden die Schallwellen erzeugt.

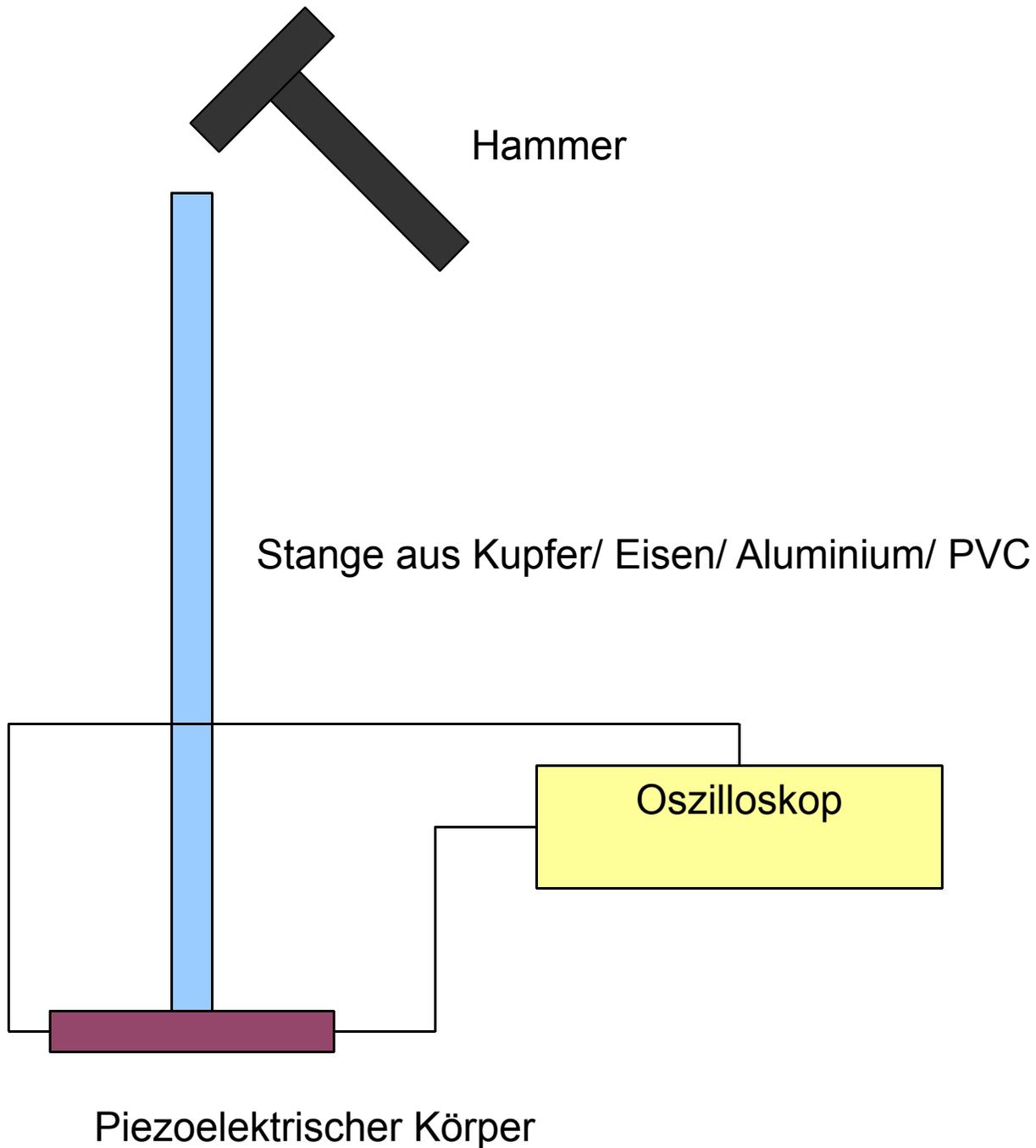


Messungen

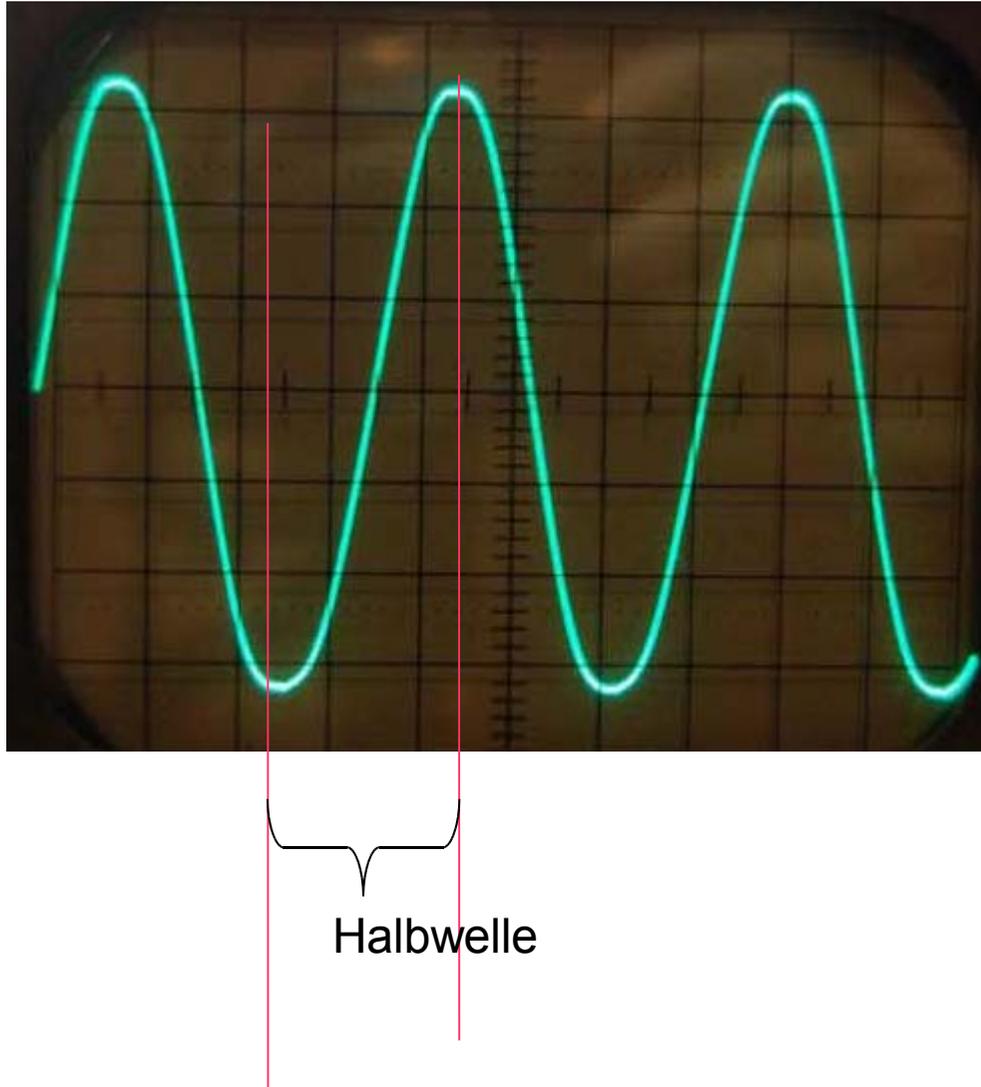
- Durchschnittsgeschwindigkeit: 344,8

Abstand [mm]	Zeit [ms]	Geschwindigkeit [m/s]
300	0,86	348,8
400	1,14	350,9
500	1,44	347,2
640	1,84	347,8
700	2,02	346,0
800	2,32	344,8
900	2,58	348,8

Messung der Schallgeschwindigkeit in Festkörpern



Sinuskurve und Aufzeichnung



Wir bestimmten die vergangene Zeit für eine Halbwelle. Daraus errechneten wir die Schallgeschwindigkeit in den verschiedenen Materialien.

Mit Hilfe der angegebenen Formel und der Dichte haben wir das Elastizitätsmodul E berechnet.

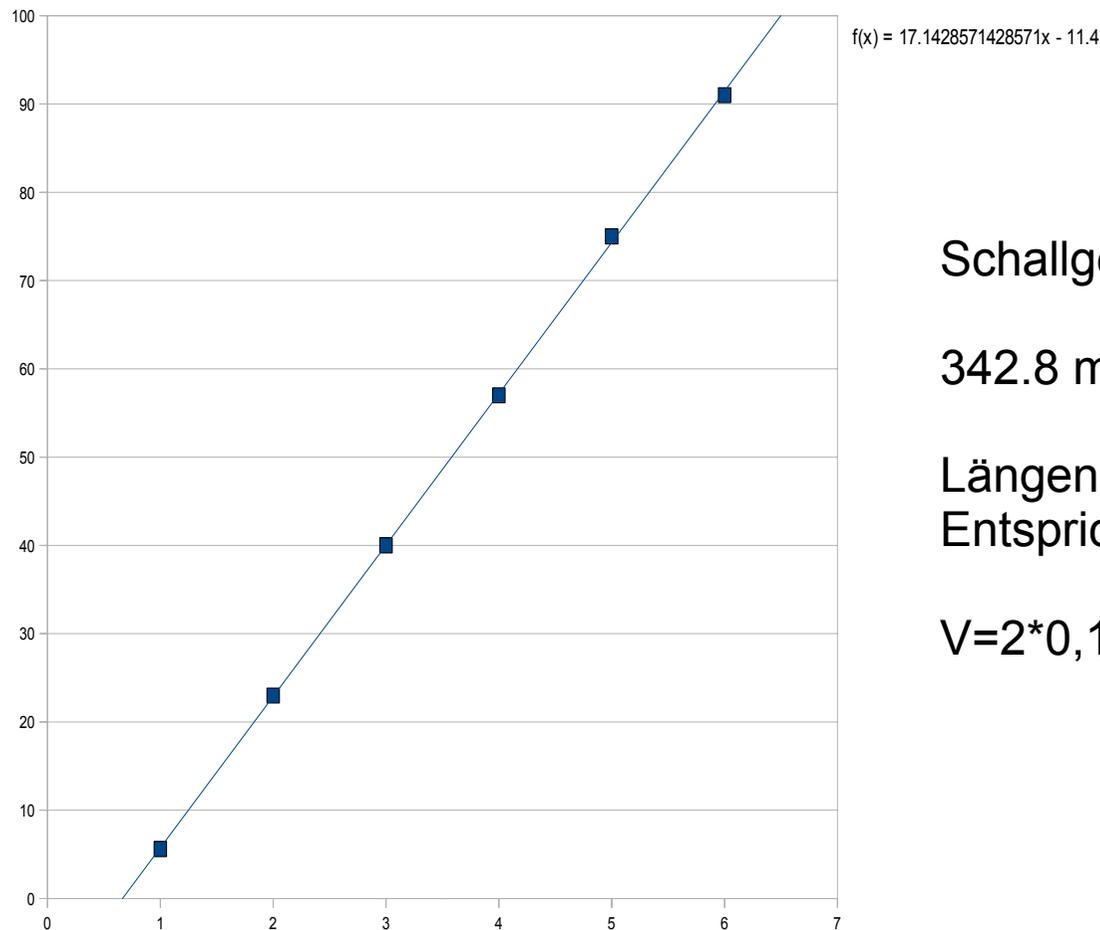
Materialien	Länge [m]	Δt / Halbwelle [ms]	v [m/s]	E
Kupfer	1.50	0.2	7500	450 E9 ($\rho=8.95$)
Eisen	1.4	0.252	5555	216 E9 ($\rho=7.8$)
Aluminium	1.51	0.27	5592	62 E9 ($\rho=2.7$)
PVC	1.02	0.11	9272	86 E9 ($\rho=1.4$)

Messreihe der 2. Gruppe

Material	Länge [m]	Δt / Welle [ms]	$v=2*L/\Delta t$ [m/s]	Dichte [kg/m ³]	$E=v^2*\rho$	V Tabelle [m/s]
Kupfer	1,5	0,57	5263	8950	673,1	4700
Aluminium	1,5	0,51	5882	2700	36,3	5100-6300
Messing	1,5	0,87	3448	8600	220,0	3500
Eisen	1,4	0,54	5185	7800	156,4	5170
PVC	1,02	1,11	1838	1400	5,5	2200

Messung der Schallgeschwindigkeit in Luft über stehende Wellen

Länge der Luftsäule für Resonanzmaxima in cm



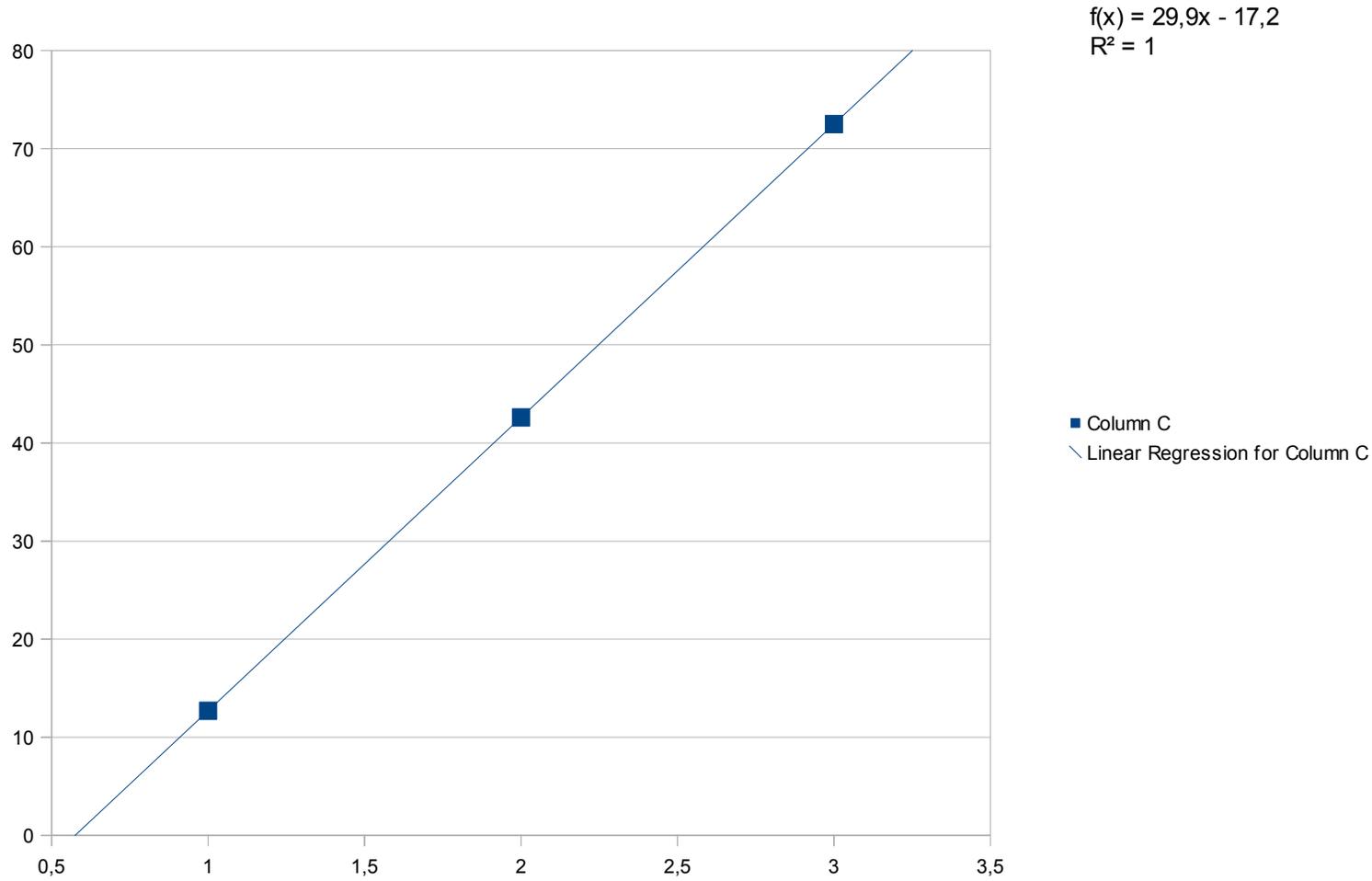
Schallgeschwindigkeit für 1000 Hz :

342.8 m/s

Längenabstand zwischen 2 Maxima
Entspricht halber Wellenlänge

$$V = 2 * 0,1714 * \text{Frequ}$$

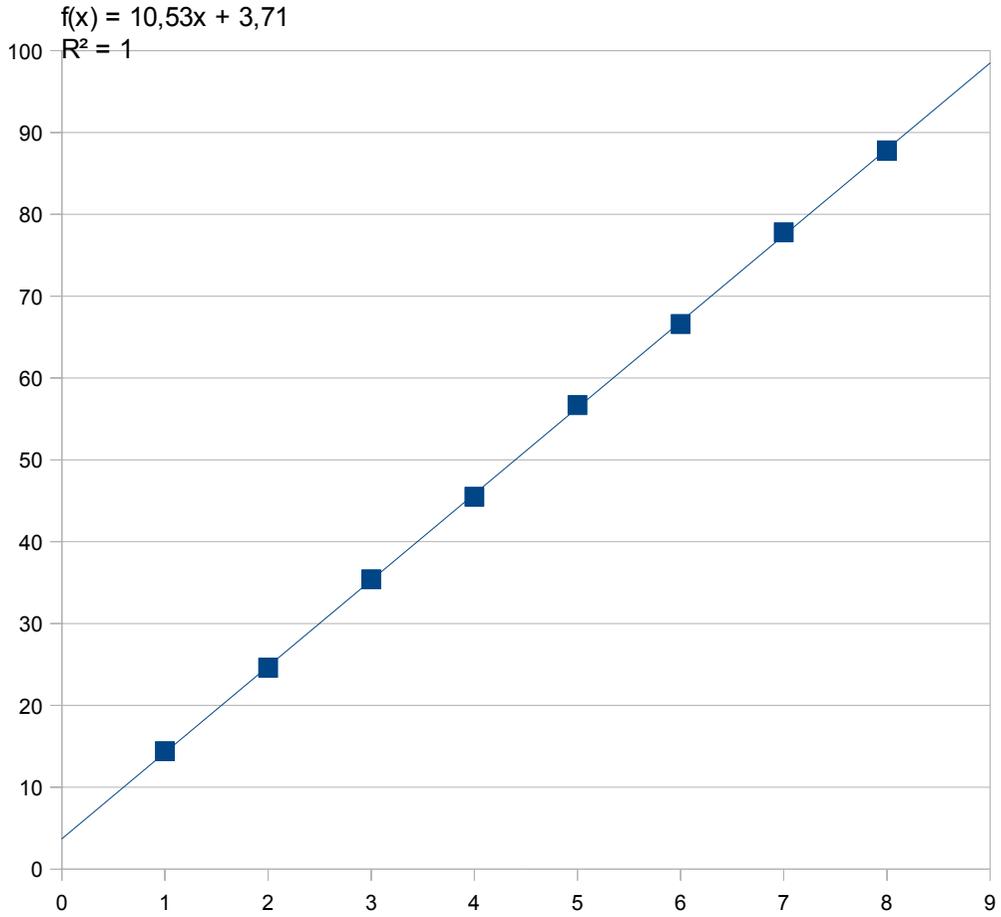
Länge der Luftsäule für Resonanzmaxima in cm



Schallgeschwindigkeit für 574.8 Hz :

343.7 m/s

Länge der Luftsäule für Resonanzmaxima in cm



Schallgeschwindigkeit für 1650 Hz :
347.5 m/s

Schlussfolgerung

Die herausgefundenen Werte liegen ziemlich nahe am offiziellen Wert: 333 m/s