

# I.2 Messungen

## Benutzte Stoppuhr:

Modell: TEA DeStimul Wertlein  
VAT. Nr.: 38.2016 06/2007 3045

Präzision: 2 Digs  $\frac{1}{100}$

Genauigkeit: steht nicht auf Uhr  $\rightarrow$  auch nicht in Bed. Anl.

$$T = \frac{t}{n}$$

Tabelle 1:

Vergleich der Methoden zur Bestimmung der Schwingungsdauer:

Nr.	Anzahl der Schwingungen n	Messzeit t [s]	Periodendauer T [s]	Mittelwert $\bar{T}$ [s]	$\sigma_T$ [s]	Abweichung vom MW oder Einzelwerte
1	3	4,80	1,60	1,58	0,01	-0,02
2	3	4,64	1,55			0,04
3	3	4,72	1,57			0,02
4	3	4,87	1,62			-0,03
5	3	4,88	1,66			-0,07
6	3	4,64	1,55			0,04
7	3	4,70	1,57			0,02
8	3	4,75	1,58			0,01
9	3	4,82	1,61			-0,02
10	3	4,70	1,57			0,02

Dallauslenkung 200g: 673 mm

Maximalauslenkung 200g: 773 mm

$\Delta s = 100$  mm

Auslenkung

$$-0,03 + 0,15 = 0,02$$

Messung der Schwingungsdauer. Start/Stop bei Maximalauslenkung.

$$\sigma = 2\sigma \sqrt{\frac{1}{n}}$$

Zunächst müssen wir  $\sigma$  bestimmen

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (t_i - \bar{t})^2}{n-1}}$$

$$= \sqrt{\frac{8,902^2 + 2 \cdot 0,04^2 + 0,01^2 + (-0,01)^2 + (-0,03)^2 + (-0,07)^2 + (-0,02)^2}{9}}$$

$$= \sqrt{\frac{4,902^2 + 2 \cdot 0,04^2 + 2 \cdot 0,01^2 + 0,05^2 + 0,07^2}{9}}$$

$$= \sigma = 0,03$$

Tabelle 2:

Nr.	Anzahl der Schwingungen n	Messzeit t [s]	Periodendauer T [s]	Mittelwert $\bar{T}$ [s]	$\sigma_T$ [s]	Abweichung vom MW oder Einzelwerte
1	3	5,06	1,69	1,68	0,01	0,00
2	3	5,14	1,71			-0,02
3	3	5,09	1,70			-0,01
4	3	5,14	1,71			-0,02
5	3	5,14	1,71			-0,02
6	3	5,09	1,70			-0,01
7	3	4,83	1,64			0,05
8	3	5,06	1,69			0,00
9	3	5,02	1,67			0,02
10	3	5,00	1,67			0,02

$$2,900 \mid 3 \cdot (-0,02) \mid 2 \cdot 0,02 \mid 2 \cdot (-0,01) \mid 0,05$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{5 \cdot 0,02^2 + 2 \cdot 0,01^2 + 0,05^2}{9}}$$

$$\sigma \approx 0,02$$

Messung der Schwingungsdauer. Start/Stop bei Nulldurchgang.

Tabelle 3:

Messung der Federkonstante:

m [g]	Nr.	Anzahl der Schwingungen n	Messzeit t [s]	Periodendauer T [s]	Mittelwert $\bar{T}$ [s]	$\sigma_T$ [s]
50	1	3	2,78	0,927	0,933	
	2	3	2,80	0,933		
	3	3	2,82	0,940		
100	1	3	3,64	1,213	1,217	
	2	3	3,64	1,213		
	3	3	3,68	1,226		
150	1	3	4,56	1,500	1,501	
	2	3	4,53	1,510		
	3	3	4,48	1,493		
200	1	3	5,02	1,673	1,680	
	2	3	5,12	1,706		
	3	3	4,88	1,660		
250	1	3	5,58	1,863	1,860	
	2	3	5,61	1,870		
	3	3	5,54	1,846		

Messung der Schwingungsdauer als

Funktion der Masse.

Start/Stop bei: Nulldurchgang

Plausibilität:

Da wir eine größere Schwingungsdauer haben, ist die Genauigkeit der masselichen Bauteilzeit und Messungswert kleiner der Stoppuhr relativ kleiner.

50g	Equilibrium: 753 mm	Auslenkung: 283 mm
100g	: 347 mm	: 447 mm
150g	: 503 mm	: 603 mm
200g	: 675 mm	: 775 mm
250g	: 837 mm	: 937 mm

Tabelle 4:

Messung der Erdbeschleunigung:

$\Delta m$ [g]	Auslenkung $x$ [mm]	Ablesefehler $\Delta x$ [mm]
0	13	3
50	183	3
100	347	2,5
150	503	2,5
200	675	2
250	837	2

0g

: 0,3 mm

Messung der Auslenkung als Funktion der Masse

lap