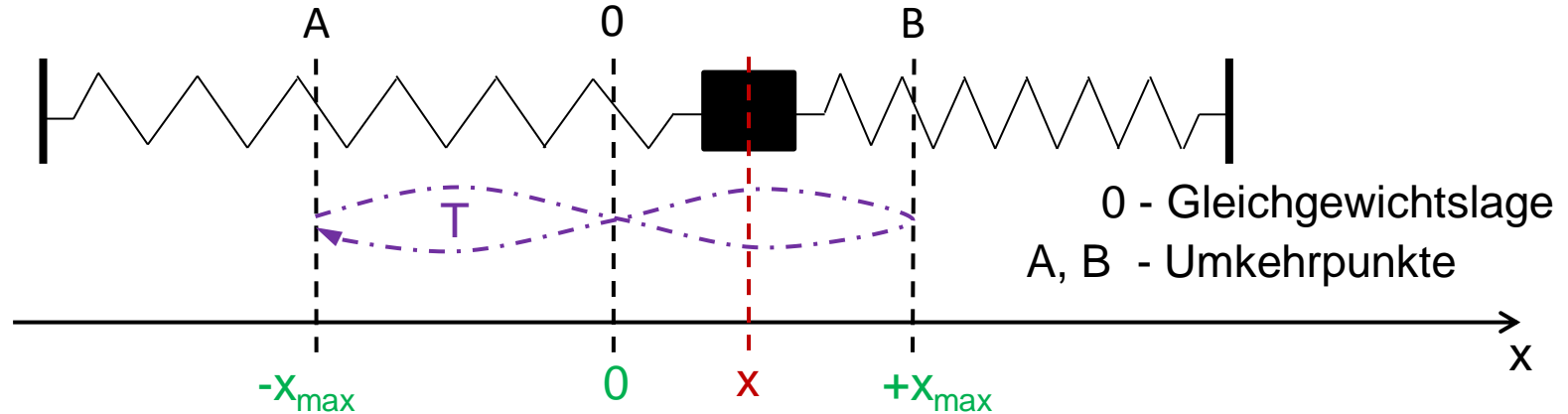


Beschreibung mechanischer Schwingungen



Kenngrößen einer mechanischen Schwingung:

Beispiel: horizontaler Federschwinger:



Größe	Beschreibung	Formelzeichen	Einheit
Auslenkung (Elongation)	Abstand des Schwingers von der Gleichgewichtslage zur Zeit t	x (oder y)	[x]=1m
Amplitude	<u>maximaler</u> Abstand des Schwingers von der Gleichgewichtslage	x_{max} (oder y _{max})	[x _{max}]=1m
Periodendauer	Zeit einer <u>vollständigen</u> Hin- und Her-Bewegung des Schwingers	T	[T]=1s
Frequenz	Anzahl der Schwingungen in einer Zeiteinheit	f	[f] = $\frac{1}{s} = 1 \text{ Hz}$

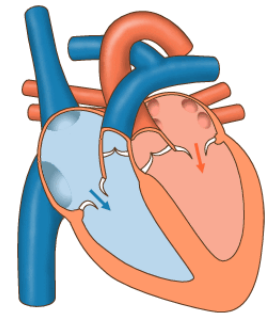
Die Frequenz wird zu Ehren von **Heinrich Hertz** auch in der Einheit **Hz** (Hertz) angegeben.

Es gilt:

$$f = \frac{1}{T}$$

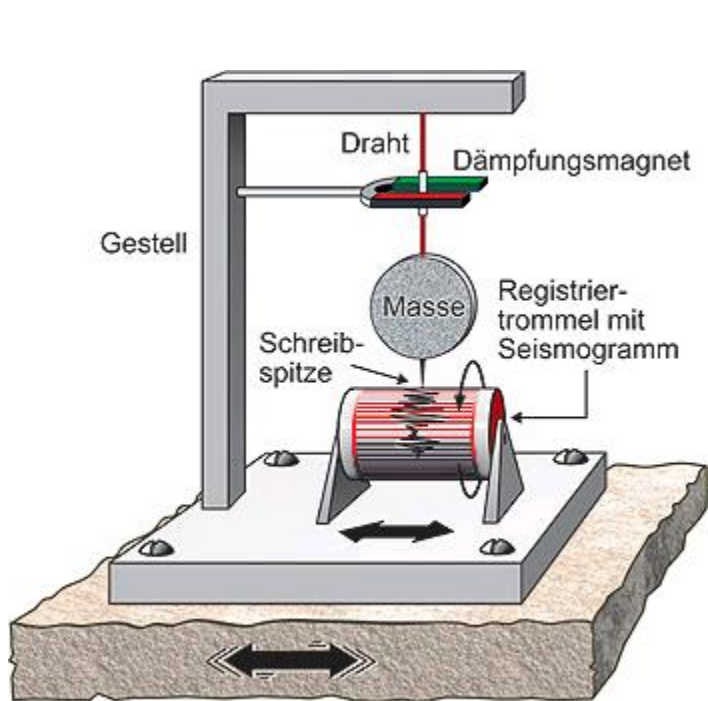
Aufgaben:

1. Beschreibe, wie du experimentell die Periodendauer und Frequenz eines mechanischen Schwingers (möglichst genau) bestimmen würdest.
2. Das Pendel einer Uhr führt in 1min 75 vollständige Schwingungen (Perioden) aus.
 - a) Berechne die Periodendauer und Frequenz des Pendels.
 - b) Wie viele Perioden führt das Pendel an einem Tag aus?
3. Die Frequenz eines Federschwingers beträgt $f=1,5\text{Hz}$.
 - a) Gib die Periodendauer an.
 - b) Wie viele Schwingungen werden in 1h ausgeführt?
4. Der Ruhepuls eines Menschen (Herzschlag) liegt bei ca. 80 Schlägen je Minute.
 - a) Welcher Herzfrequenz in Hz entspricht das?
 - b) Wie groß ist die Periodendauer?
 - c) Wie oft schlägt das Herz (durchschnittlich) an einem Tag?

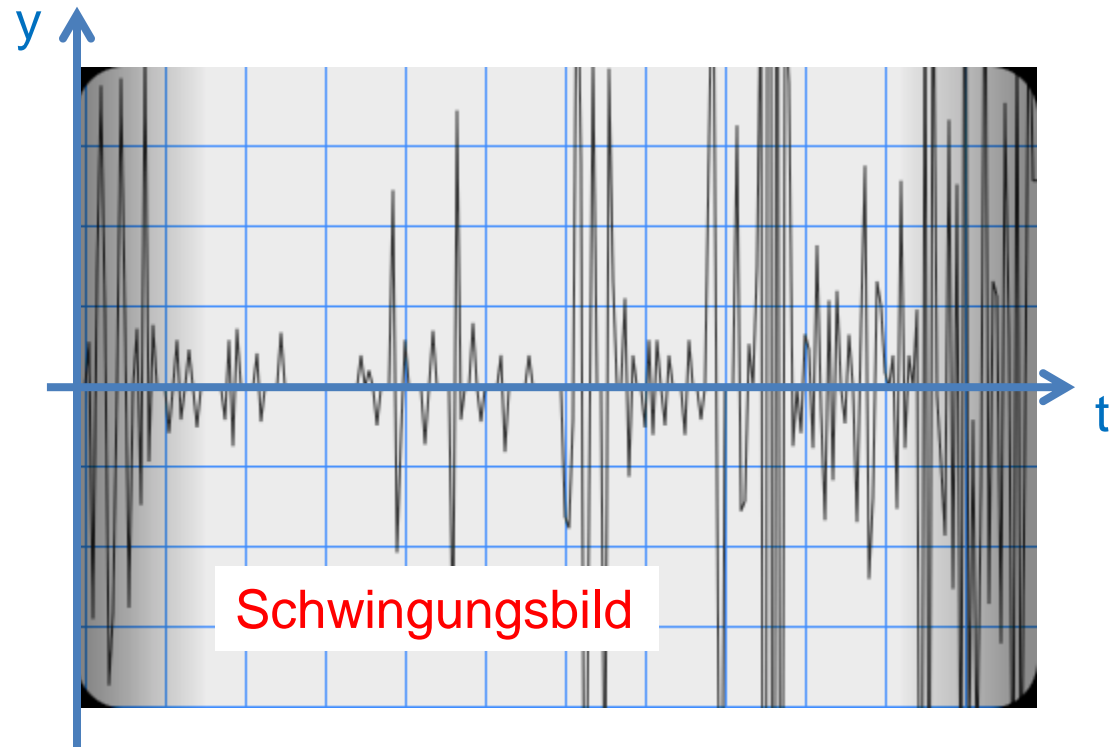


Aufzeichnung einer Schwingung:

→ Schwingung der Erde nach einem Erdbeben



Prinzip eines
Seismographen



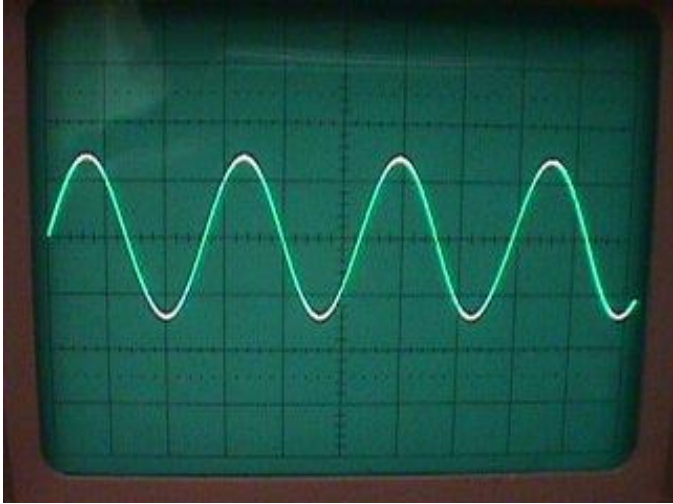
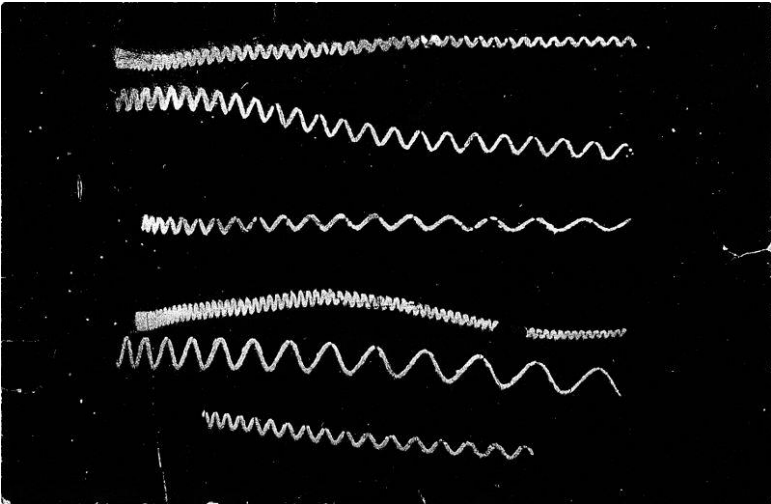
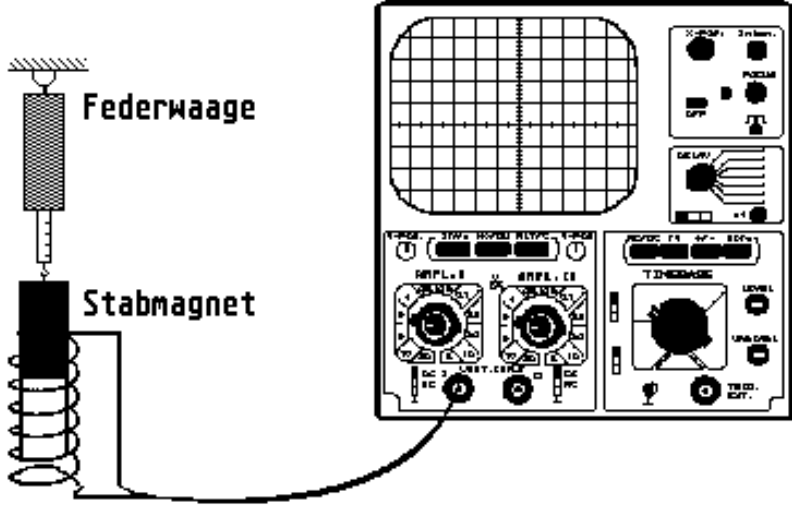
Zeitabhängige Darstellung der
Erschütterungen an einem Ort

Die Stärke eines Erdbebens wird mit Hilfe der **Richterskala** beschrieben.

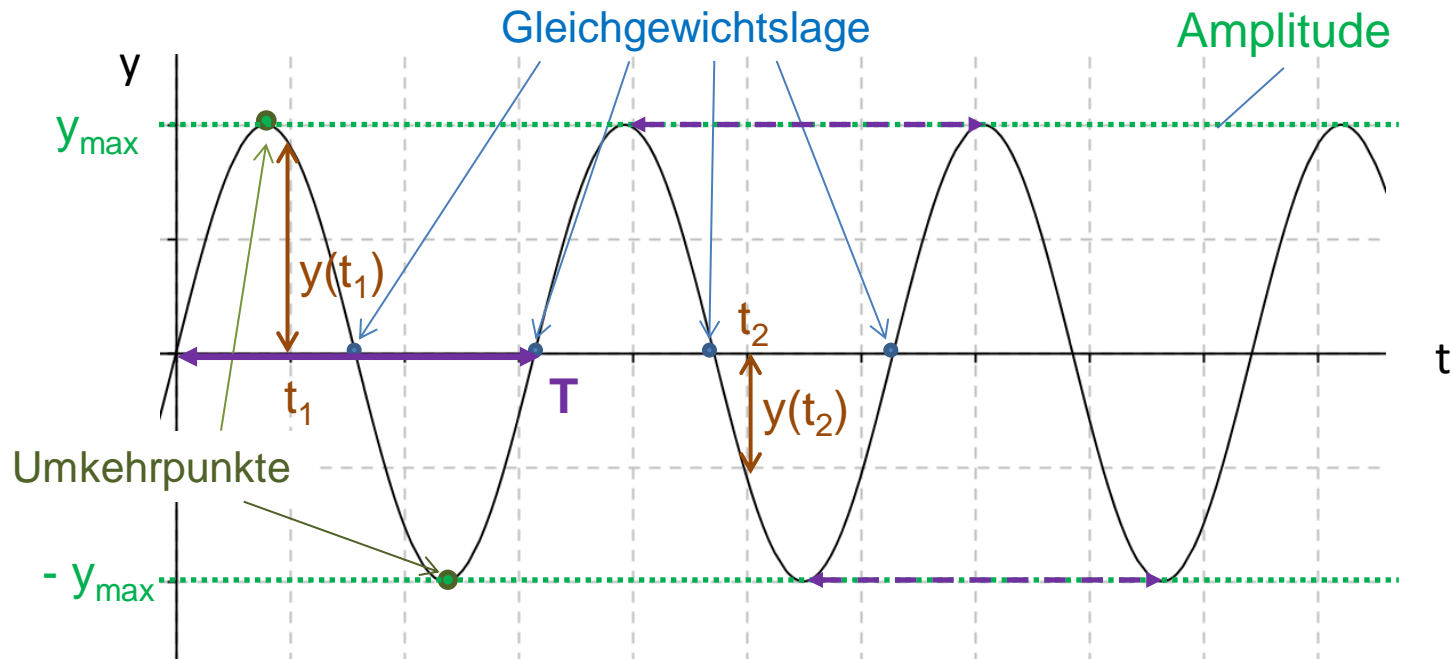
Schwingung einer Stimmgabel:



Elektronische Aufzeichnung (Induktion)



Schwingungsbild einer mechanischen Schwingung:

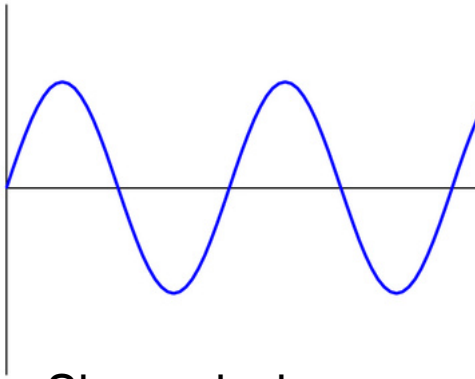


Der Ort (y) des Schwingers in Abhängigkeit von der Zeit (t) kann durch eine periodische Funktion beschrieben werden.

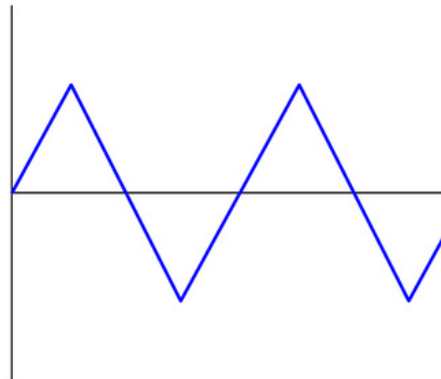
Das Schwingungsbild ist ein **y-t-Diagramm**.

Der zeitliche Verlauf kann z.B. mathematisch mit einer **Sinusfunktion** beschrieben werden.

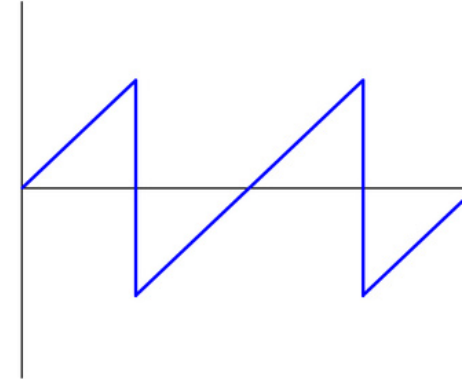
verschiedene Schwingungsbilder:



Sinusschwingung

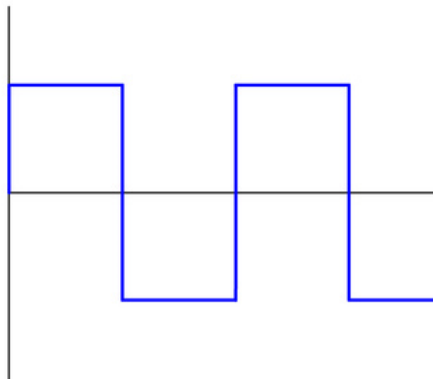


Dreieckschwingung

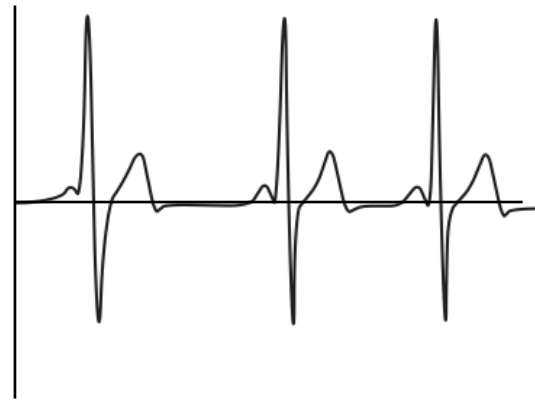


Kippschwingung

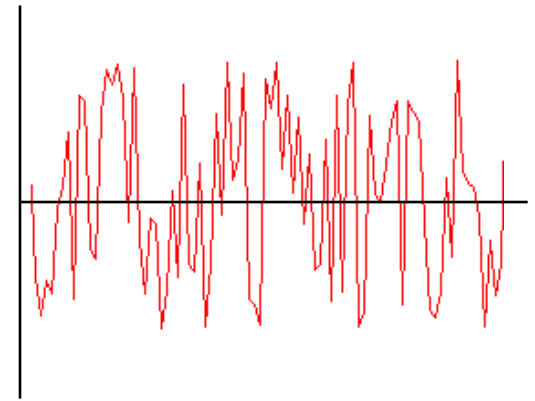
► harmonische Schwingung



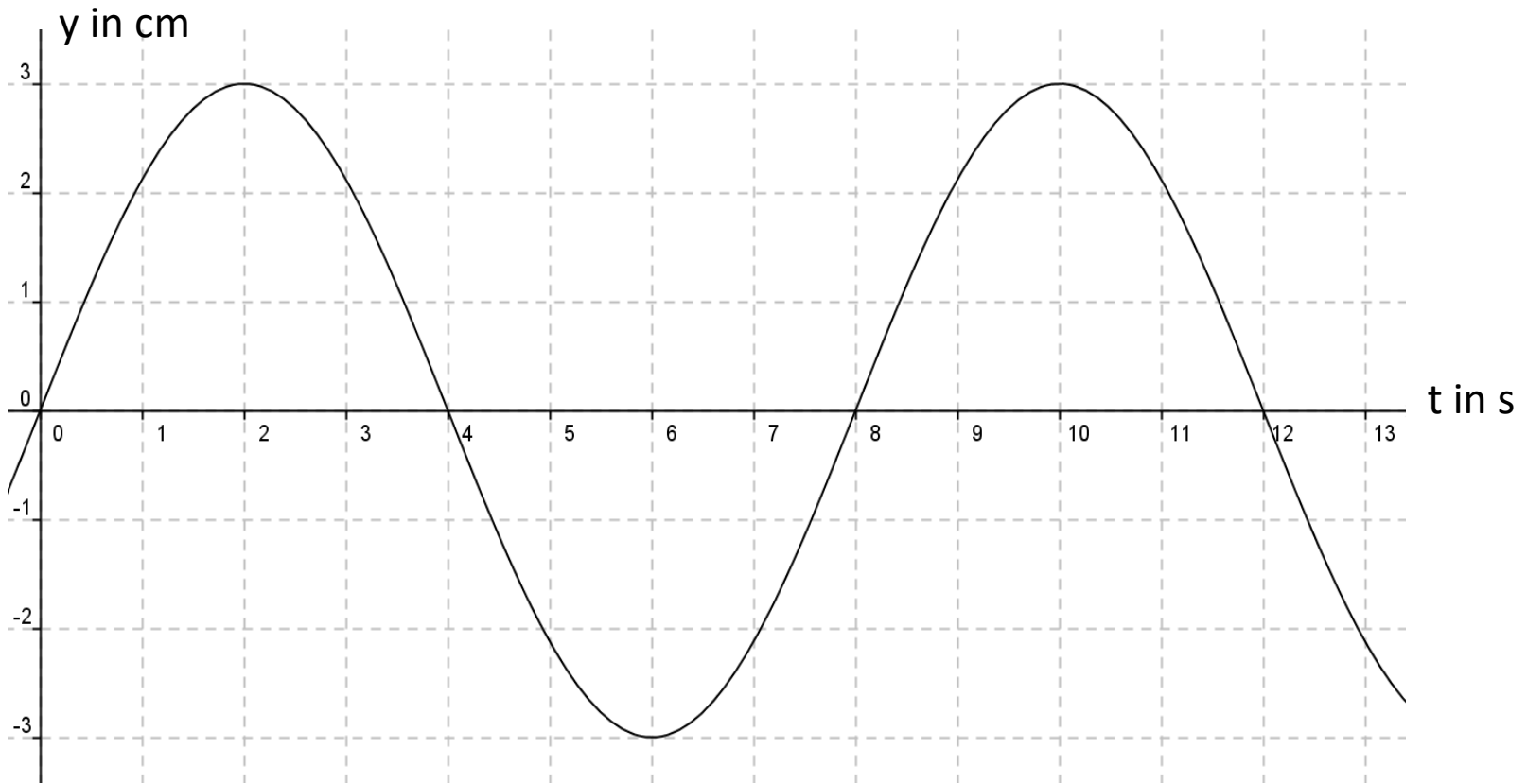
Rechteckschwingung



Schwingung des Herzens
(EKG)



unregelmäßige
Schwingung



1. Gib Amplitude, Periodendauer und Frequenz der Schwingung an.
2. Nach welcher Zeit hat der Schwinger 5 (vollständige) Schwingungen ausgeführt ?
3. Bestimme die Auslenkungen des Schwingers nach 1(4; 5; 14)s ?
4. Gib Zeiten an, zu dem der Schwinger sein Maximum (Minimum) erreicht.
5. Wann hat der Schwinger seine größte (kleinste) Geschwindigkeit ?

