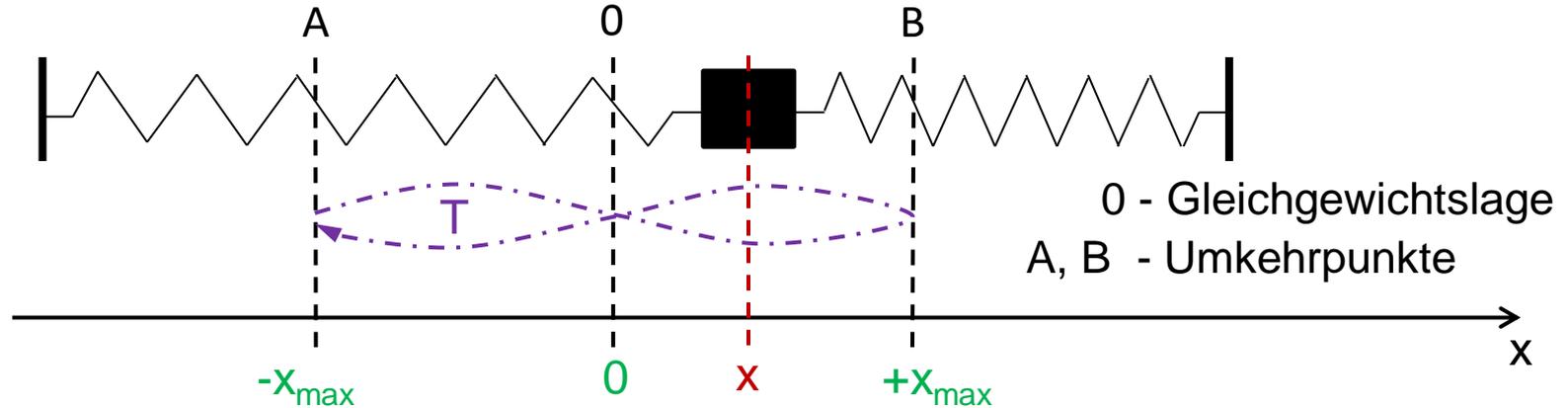


# Beschreibung mechanischer Schwingungen



# Kenngrößen einer mechanischen Schwingung:

Beispiel: horizontaler Federschwinger:



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

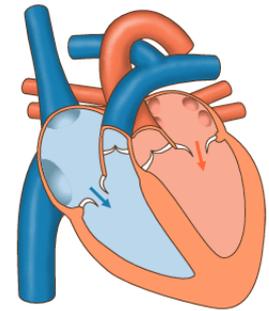
Die Frequenz wird zu Ehren von **Heinrich Hertz** auch in der Einheit **Hz** (Hertz) angegeben.

Es gilt:

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

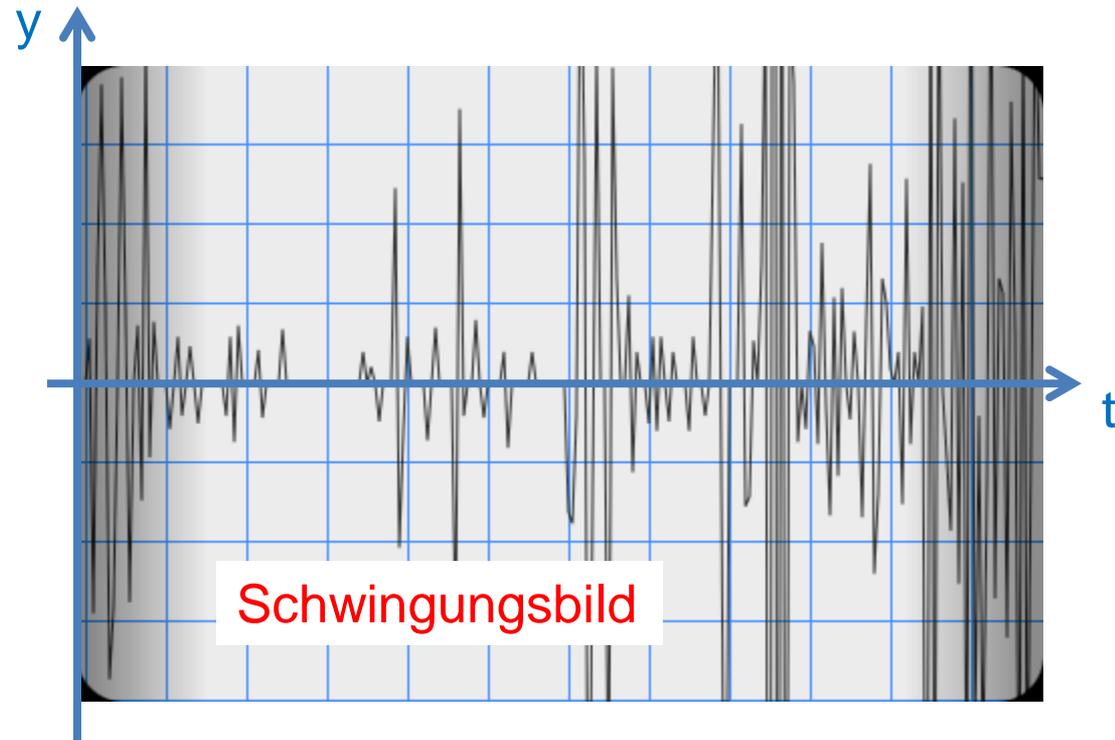
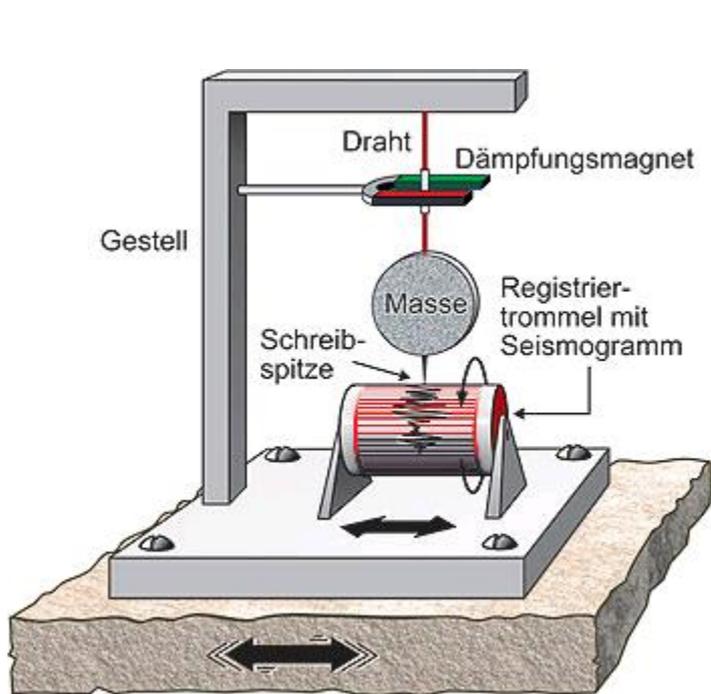
## Aufgaben:

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

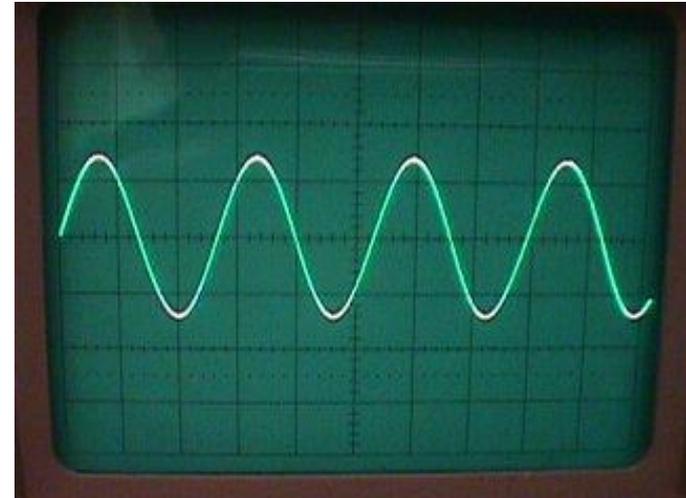
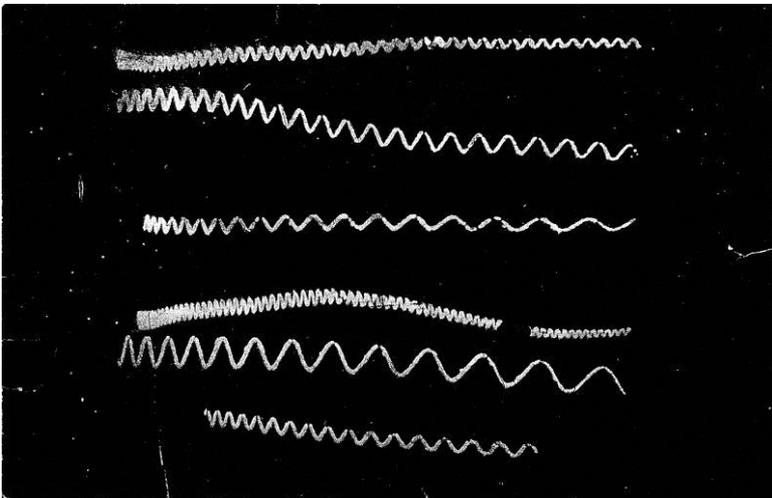
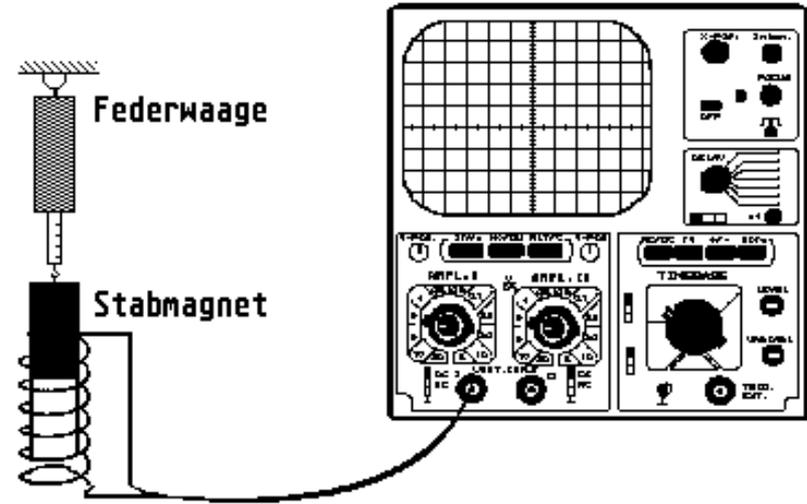
Zeitabhängige Darstellung der  
Erschütterungen an einem Ort

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

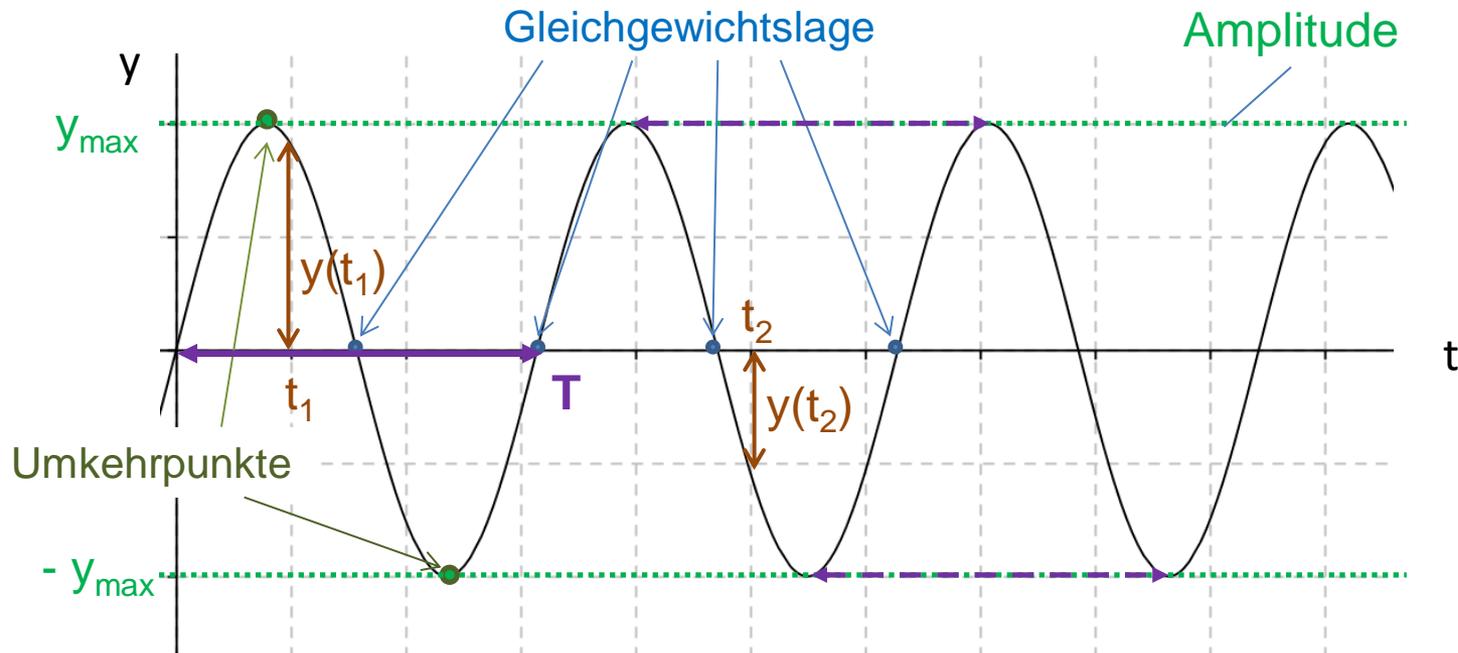
# Schwingung einer Stimmgabel:



# Elektronische Aufzeichnung (Induktion)



# Schwingungsbild einer mechanischen Schwingung:

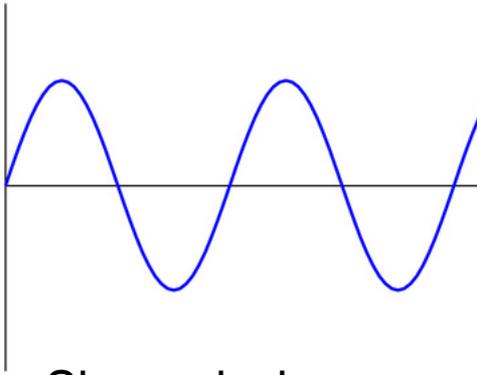


Der Ort ( $y$ ) des Schwingers in Abhängigkeit von der Zeit ( $t$ ) kann durch eine periodische Funktion beschrieben werden.

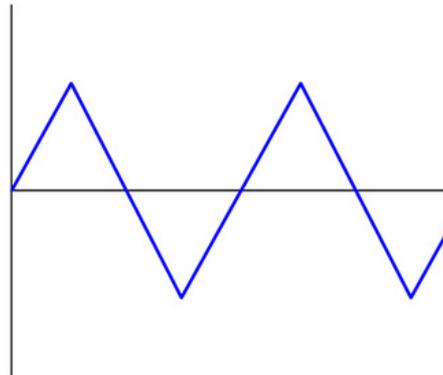
Das Schwingungsbild ist ein **y-t-Diagramm**.

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

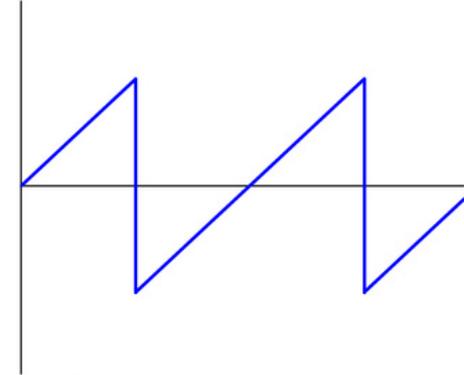
## verschiedene Schwingungsbilder:



Sinusschwingung

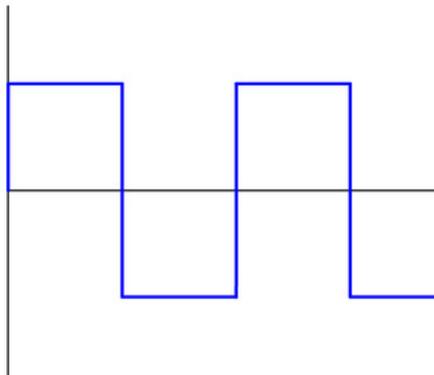


Dreieckschwingung

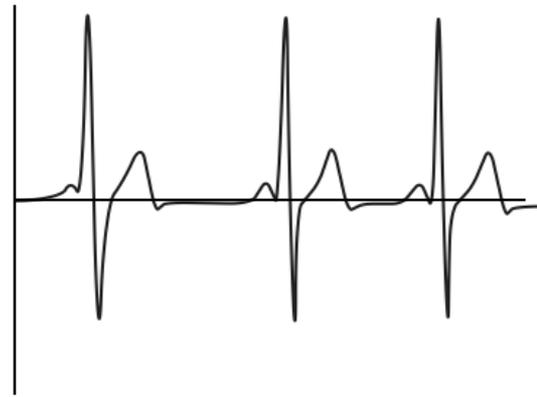


Kippschwingung

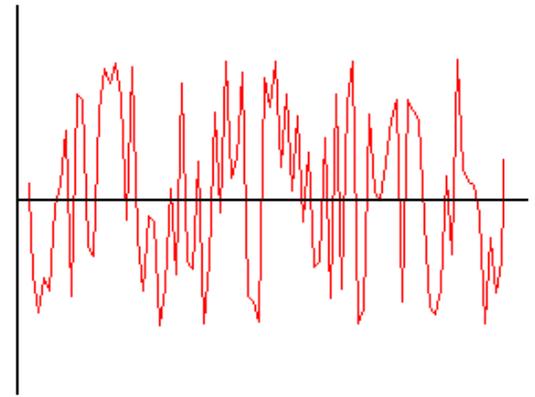
### ► harmonische Schwingung



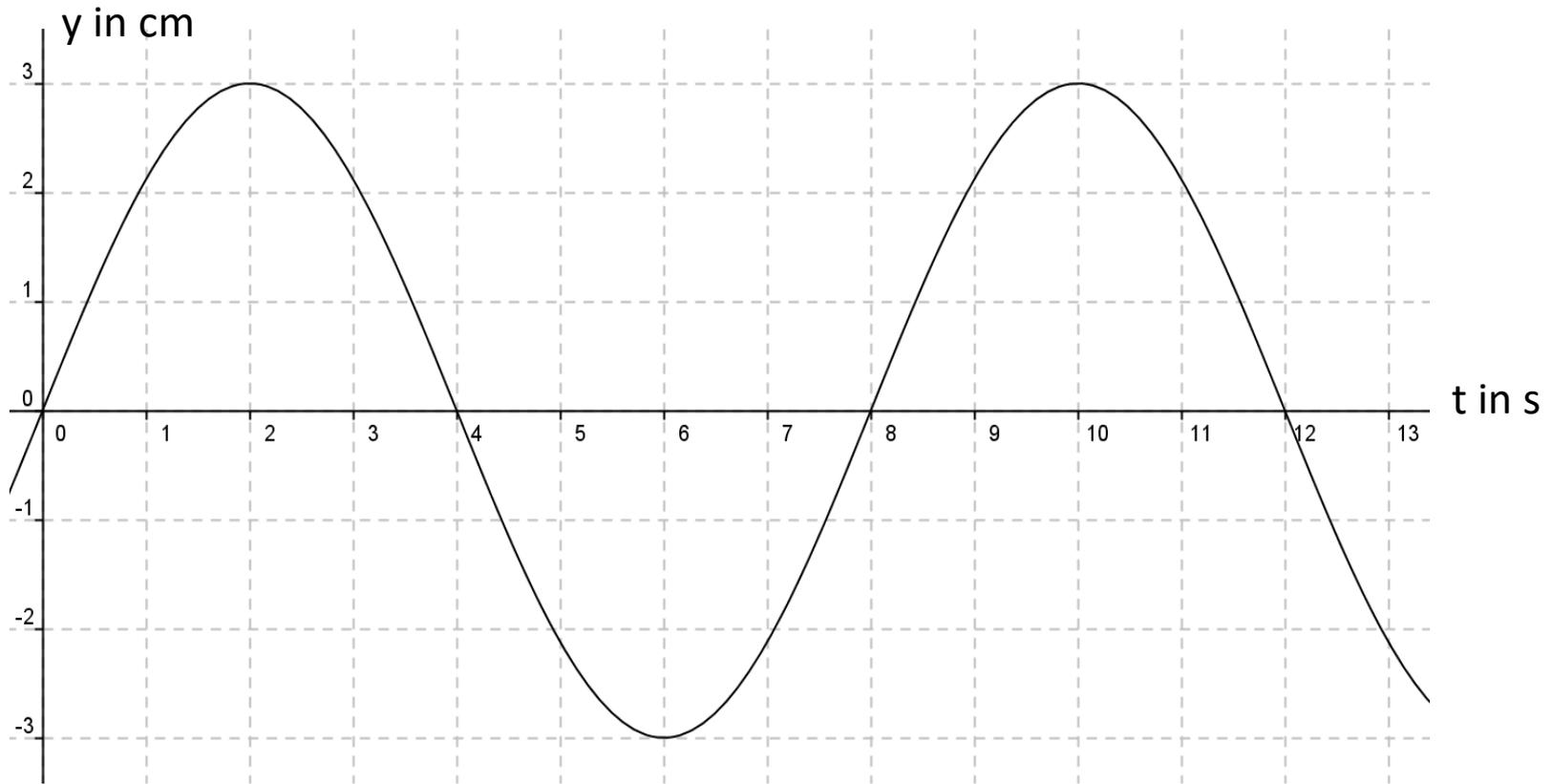
Rechteckschwingung



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 ?

