

## Geschwindigkeit/Beschleunigung

Definition=was ist das eigentlich ? Abgekürzt **Def.**

Def:Die Geschwindigkeit  $v$  ist der zurückgelegte Weg  $s$  pro Zeiteinheit  $t$ .

Formel  $v=s/t$  ergibt  $s=v*t$  wenn die Geschwindigkeit  $v$ =**konstant**

Analogie (Gleichheit) zur Mathematik  $A=a*b$  ist die Fläche eines **Rechtecks und damit** ist die Berechnung des **zurückgelegten Weges**  $s$  eine Flächenberechnung im

### Geschwindigkeits-Zeit-Diagramm

Geschwindigkeit wird auf der senkrechten Achse- **Ordinate,y-Achse-** aufgetragen  
Die Zeit wird auf der waagerechten Achse-**Abszisse,x-Achse-**aufgetragen

**durchschnittliche Geschwindigkeit**  $v=(s_2-s_1)/(t_2-t_1)$  mit  $t_2>t_1$

$s_1$ =zurückgelegter Weg zum Zeitpunkt  $t_1$

$s_2$ =zurückgelegter Weg zum Zeitpunkt  $t_2$

Einheit des Weges  $s$  ist **m** (Meter) und Einheit der Zeit  $t$  ist **s** (Sekunde)

Daraus ergibt sich die Einheit für die Geschwindigkeit zu  $(m-m)/(s-s)=m/s$  (Meter pro Sekunde)

geht nun das **Zeitintervall**  $t_2-t_1$  gegen **NULL**,so ergibt sich die

**Momentangeschwindigkeit**  $dv=ds/dt=S'(t)$  ist die 1.te Ableitung der Geschwindigkeit  $S(t)=..$  nach der Zeit  $t$ .

Umgekehrt ergibt sich dann die **Weg-Zeit-Funktion**  $S(t)=..$  durch **integrieren** (aufleiten),wenn man die **Geschwindigkeits-Zeit-Funktion** hat.

$\int ds=\int V(t)*dt$  ergibt  $S(t)=\int V(t)*dt$

Hinweis:Das Integralzeichen  $\int$  (verzerrtes S) ist der mathematische Befehl zur Aufsummierung unendlich vieler Teilflächen  $dA$  zu einer Gesamtläche **A**.

## Beschleunigung

Def.:Die Beschleunigung  $a$  ist die Geschwindigkeitsänderung pro Zeiteinheit  $t$

**durchschnittliche Beschleunigung**  $a=(v_2-v_1)/(t_2-t_1)$  mit  $t_2>t_1$

$v_1$ =Geschwindigkeit zum Zeitpunkt  $t_1$

$v_2$ =Geschwindigkeit zum Zeitpunkt  $t_2$

Damit ergibt sich die Einheit für die Beschleunigung zu  $(m/s)/(s/1)=m/s*1/s=m/s^2$   
(Meter durch Sekunde zum Quadrat)

Man teilt **einen Bruch durch einen Bruch**,indem man ihn mit dem **Kehrwert mal nimmt**.

Man rechnet mit Einheiten,wie mit Zahlen.

geht nun das Zeitintervall  $t_2-t_1$  gegen Null, so ergibt sich die

**Momentanbeschleunigung**  $a = dv/dt = V'(t)$  ist die 1. te Ableitung der Geschwindigkeit  $V(t) = \dots$  nach der Zeit  $t$

umgekehrt ergibt sich dann durch **integrieren** (aufleiten), wenn man die **Beschleunigungs-Zeit-Funktion** hat

$$\int dv = \int a(t) \cdot dt \text{ ergibt } V(t) = \int a(t) \cdot dt$$

Die Beschleunigung  $a$ , Geschwindigkeit  $v$  und der Weg  $s$  sind über die **Differentialrechnung** und **Integralrechnung** miteinander verbunden.

1)  $a = \text{konstant}$  nun 2 mal integrieren

2)  $V(t) = a \cdot t + v_0$   $v_0 = 1. \text{te}$  Integrationskonstante = Geschwindigkeit zum Zeitpunkt  $t=0$  Sekunden

3)  $S(t) = 1/2 \cdot a \cdot t^2 + v_0 \cdot t + s_0$   $s_0 = 2. \text{te}$  Integrationskonstante = schon zurückgelegter Weg zum Zeitpunkt  $t=0$  Sekunden

Also: Hat man die Funktion  $a(t) = \dots$  erhält man durch **integrieren die Funktionen**  $V(t) = \dots$  und  $S(t) = \dots$

Hat man die Funktion  $S(t) = \dots$  erhält man durch **differenzieren die Funktionen**  $V(t) = \dots$  und  $a(t) = \dots$

**Hinweis: Wenn  $a = \text{konstant}$ , dann kann man die Formeln über die Flächenberechnung eines rechtwinkligen Dreiecks herleiten.**

**Tipp: Immer eine Zeichnung von den Diagrammen machen !**

$a = \text{konstant}$  ergibt im Beschleunigungs-Zeit-Diagramm eine Rechteckfläche  $A = a \cdot b$

das ergibt dann im Geschwindigkeits-Zeit-Diagramm ein rechtwinkliges Dreieck  $A = 1/2 \cdot a \cdot b$

$V(t) = a \cdot t$  wenn  $a = \text{konstant}$  und Anfangsgeschwindigkeit  $v_0 = 0$  m/s oder  $V(t) = a \cdot t + v_0$

$S(t) = 1/2 \cdot V(t) \cdot t = 1/2 \cdot a \cdot t^2$  Fläche vom rechtwinkligen Dreieck, wenn  $s_0 = 0$  m (Meter)

oder halt  $S(t) = 1/2 \cdot a \cdot t^2 + v_0 \cdot t + s_0$  wenn  $v_0 \neq 0$  und  $s_0 \neq 0$