

Dieses Dokument wurde von **Christian Buth** erstellt.

Es ist auf meinen Internetseiten unter

<http://www.Christian.Buth.mysite.de>

*frei* erhältlich.

Sollten Sie Probleme mit der Anzeige haben oder einen

Fehler entdecken, wenden Sie sich bitte an

[cbuth@ix.urz.uni-heidelberg.de](mailto:cbuth@ix.urz.uni-heidelberg.de) .

© 2000 Christian Buth. Dieser Text ist nach allen nationalen und internationalen Gesetzen urheberrechtlich geschützt. Das Verändern und anschließende Veröffentlichen unter meinem Namen ist verboten – auch auszugsweise. Das Veröffentlichen und Verbreiten unter einem anderen als meinem Namen ist nicht erlaubt. Das Dokument darf jedoch zu nichtkommerziellen Zwecken verbreitet und kopiert werden, sofern es unverändert bleibt. Kommerzielle Nutzung jeglicher Art – auch auszugsweise – ist nur mit einer schriftlichen Erlaubnis des Autors gestattet.

# §1 Kinematik

**D1.1 (Definitionsgleichung für die Geschwindigkeit):** Die Geschwindigkeit in der Mechanik ist als erste Ableitung des Weges nach der Zeit definiert  $\bar{v} = \frac{d\bar{s}}{dt} = \dot{\bar{s}}$ . Für  $\bar{v} = \text{const.}$  ist die Momentangeschwindigkeit gleich der Durchschnittsgeschwindigkeit  $\bar{v} = \frac{\Delta \bar{s}}{\Delta t}$  und es handelt sich um eine gleichförmig Bewegung.

**K2.1: (Definitionsgleichung für die Beschleunigung)** Die Gleichung der geradlinigen konstant beschleunigten Bewegung ist ein Spezialfall von K2.2. Für  $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \text{const.}$  ist die Intervallbeschleunigung gleich der Momentanbeschleunigung. Die Steigung der Sekanten ist dann gleich der Steigung der Tangenten, jeweils bezüglich eines Punktes. Für  $v_0 = 0 \wedge t_0 = 0$  lautet die Gleichung:  $\boxed{v = a \cdot t}$ , es handelt sich um das Weg-Zeit-Gesetz.

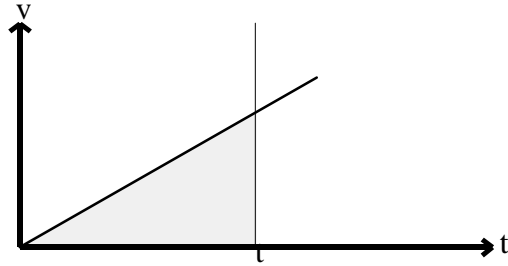
**K2.2: (Intervallbeschleunigung)** Die Durchschnitts- oder Intervallbeschleunigung  $\bar{a}$  (gelesen: "a mittel") einer Bewegung ist als der Quotient aus einer beliebigen Geschwindigkeitszunahme und der, für dessen Zurücklegen, erforderlichen Zeit, definiert:  $\boxed{\bar{a} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta v}{\Delta t}}$ . Der Quotient aus Geschwindigkeits- und Zeitänderung entspricht der Steigung der Sekanten zwischen den beiden Punkten  $t_1$  und  $t_2$ . Die Sekantensteigungsfunktion hat in  $t_1 = t_2$  einen Lochpunkt.

**K2.3: (Momentanbeschleunigung)** Die Momentanbeschleunigung wird durch die Tangentensteigung zu einem bestimmten Zeitpunkt  $t$  repräsentiert, welche als Grenzwert des Quotienten, für  $\Delta t \rightarrow 0$ , aus Geschwindigkeitsänderung und der dafür benötigter Zeit, definiert ist:  $a = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{dv}{dt}$ . Die Geschwindigkeit ist die erste Ableitung des Weges nach der Zeit:  $\boxed{\dot{s}(t) = \frac{dv}{dt}}$ .

**K2.4: (Einheitengleichung für die Geschwindigkeit)** Die Einheit der Geschwindigkeit ist eine abgeleitete Größe, welche sich über die Basiseinheiten bestimmen läßt:

$$\boxed{[a] = \frac{[v]}{[t]} = \frac{1 \text{ m/1 s}}{1 \text{ s}} = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}.$$

**K2.5: (Weg-Zeit-Gesetz der konstant beschleunigten, geradlinigen Bewegung)** Bei der Betrachtung eines Geschwindigkeits-Zeit-Diagrammes fällt auf, das der Weg die Fläche des Dreieckes, welches aus Funktionsgraph, Abszisse und einer Parallelen zur Ordinate an der Stelle  $t$ , ist.



**K7.1:** Die Gleichung zur Berechnung der potentiellen Energie (Lageenergie) eines Körpers lautet  $E_{\text{pot}} = m \cdot g \cdot h$ .

**K7.2:** (*Geschwindigkeit-Weg-Beziehung mit Anfangsgeschwindigkeit*) Die Geschwindigkeit eines Körpers, welcher eine Anfangsgeschwindigkeit  $v_0$  hat und einen Weg  $s$  entlang mit  $a = \text{const.}$  beschleunigt wird, berechnet sich mit der Gleichung:  $v = \sqrt{v_0^2 + 2 \cdot a \cdot s}$ . Wenn  $a < 0$  ist, so handelt es sich um eine negative Beschleunigung, dass heißt Verzögerung.

**K7.2/vW:** (vertikaler Wurf)  $v = \sqrt{v_0^2 - 2 \cdot a \cdot s} \Rightarrow v = \sqrt{v_0^2 - 2 \cdot g \cdot h} \quad | \text{ mit } a = -g \wedge s = h.$

**K7.3:** (*kinetische Energie*) Die Gleichung zur Berechnung der kinetischen Energie eines Körpers lautet  $E_{\text{kin}} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$ .