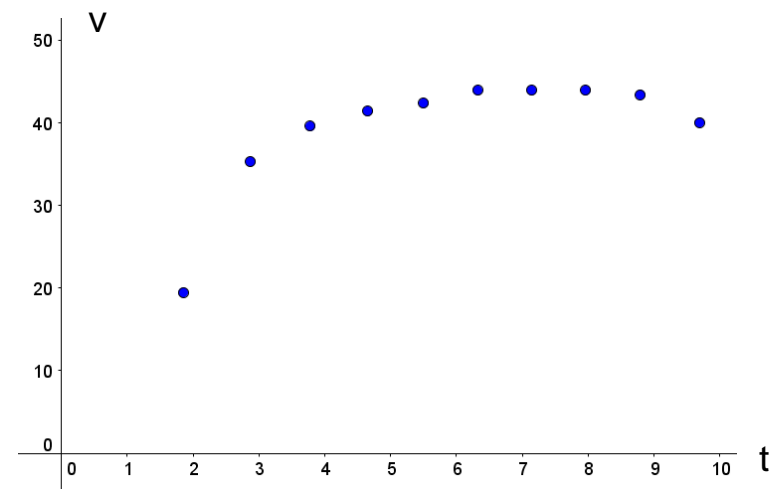
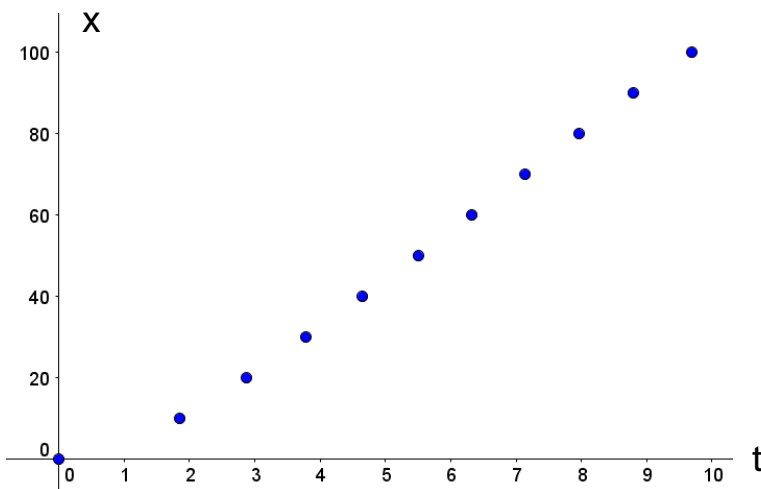


Bewegung eines 100m-Läufers:

WR: Usain Bolts - 9,69s (2008)

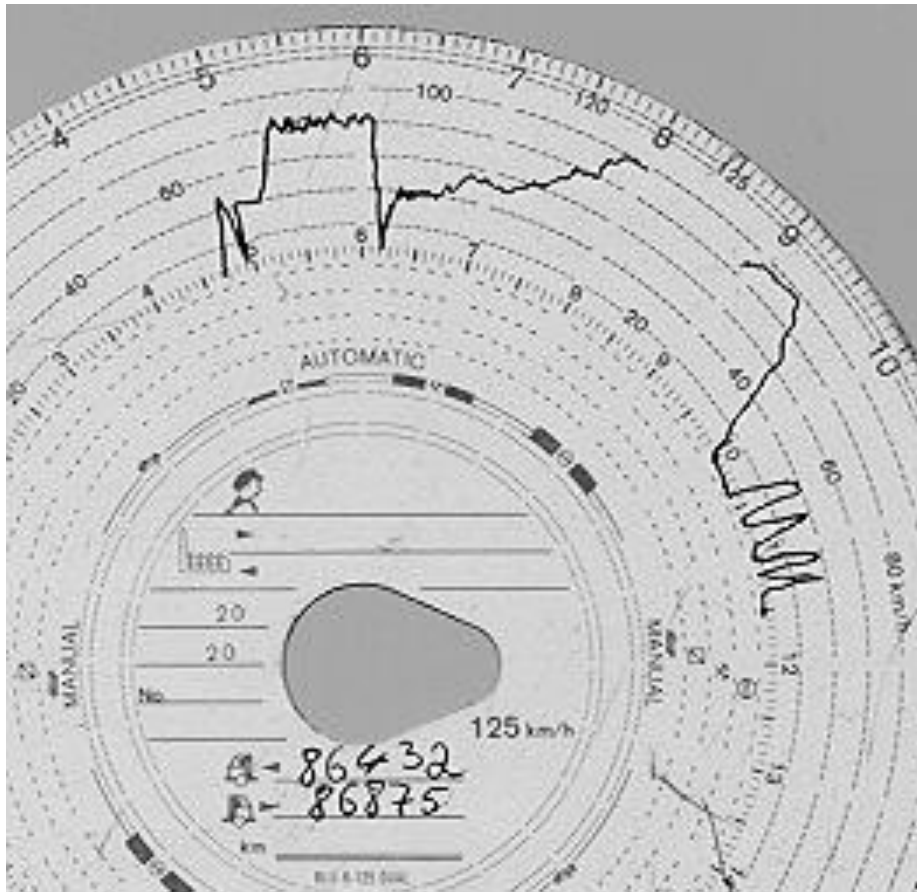
Distanz (m)	Zeit (s)	Zeit für Intervall (s)	Geschwindigkeit (km/h)
10	1,85	1,85	19,46
20	2,87	1,02	35,29
30	3,78	0,91	39,56
40	4,65	0,87	41,38
50	5,50	0,85	42,35
60	6,32	0,82	43,90
70	7,14	0,82	43,90
80	7,96	0,82	43,90
90	8,79	0,83	43,37
100	9,69	0,90	40,00



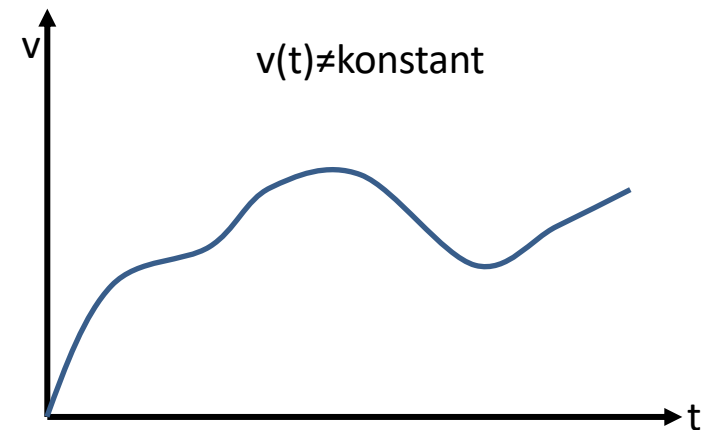
Die ungleichförmige Bewegung



Fahrtenschreiber eines LKW:



Eine Bewegung heißt **ungleichförmig**, wenn sich der Wert (**Betrag**) oder/und die **Richtung** der Geschwindigkeit zeitlich verändert.



Geschwindigkeit(en) einer ungleichförmigen Bewegung:

Der Quotient aus Gesamtweg und Gesamtzeit ergibt die **Durchschnittsgeschwindigkeit** der Bewegung.

Durchschnittsgeschwindigkeit:

$$\bar{v} = \frac{s_{ges}}{t_{ges}}$$

Für kürzere Wegstrecken und immer kleinere Zeitintervalle Δt ($\Delta t \rightarrow 0$) ergibt sich aus den Weg- und Zeitintervallen die **Augenblicksgeschwindigkeit** (Momentangeschwindigkeit).

$\Delta t \rightarrow 0$: Bildung des Grenzwertes

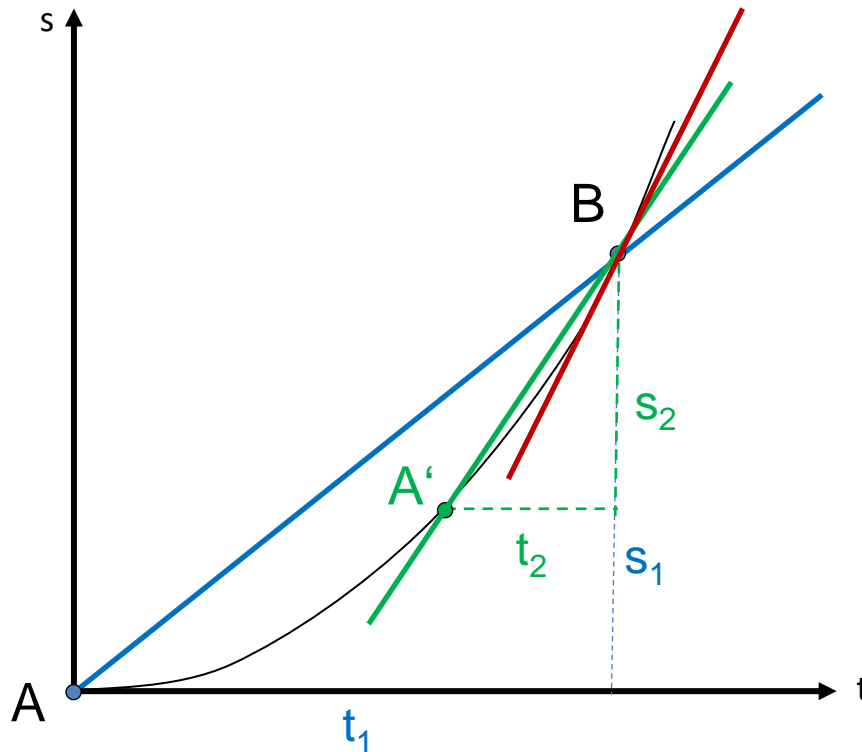
$$\lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{ds}{dt} = v$$

Grenzwert Differenzen-quotient Differential-quotient

*Augenblicks-
geschwindigkeit:*

geometrische Deutung:

$$v_B = ?$$



Die Tangente am Graphen im s-t-Diagramm gibt die Augenblicksgeschwindigkeit an.

Durchschnittsgeschwindigkeit der Strecke AB.

$$v_{AB} = \frac{s_1}{t_1}$$

Anstieg der Sekante durch AB.

► Verringerung des Zeit- und Wegintervalls: A → A'

$$v_{A'B} = \frac{s_2}{t_2}$$

► Annäherung: A' → B

Tangente am Graphen durch Punkt B.

= **Augenblicksgeschwindigkeit**

Die Geschwindigkeit ist die erste Ableitung der Ortfunction nach der Zeit.

mathematisch:

$$v = \frac{ds}{dt} = s' = \dot{s}$$