

Die Änderungsrate

Definition: Die Änderungsrate einer Größe $G(t)$, die von der Zeit abhängt, beschreibt die Veränderung von G in einem bestimmten Zeitraum im Verhältnis zur Dauer des Zeitraums. Sie gibt also an, wie schnell sich die Größe G ändert.

Definition: Die **mittlere Änderungsrate** ist durchschnittliche Änderung pro Zeiteinheit zwischen zwei Zeitpunkten t_1 und t_2 .

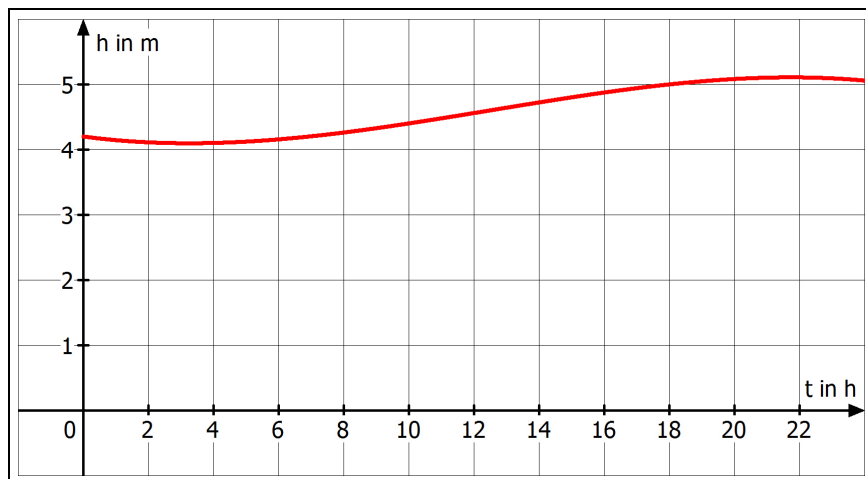
$$\frac{\Delta G}{\Delta t} = \frac{G(t_2) - G(t_1)}{t_2 - t_1}$$

Definition: Die **momentane oder lokale Änderungsrate** ist Änderung pro Zeiteinheit zu einem bestimmten Zeitpunkt.

$$\lim_{t_2 \rightarrow t_1} \frac{G(t_2) - G(t_1)}{t_2 - t_1} = G'(t_1)$$

Beispiel: Der Pegelstand eines Flusses $h(t)$ in Meter kann innerhalb von 24 Stunden wie folgt beschrieben werden.

$$h(t) = -0,00032t^3 + 0,012t^2 - 0,068t + 4,2 \quad 0 \leq t \leq 24$$



Welche Bedeutung hat der Wert $h'(24)$?

$$h'(24) = -0,04496 \frac{\text{m}}{\text{h}}$$

Der Wert bedeutet, dass zu diesem Zeitpunkt der Pegelstand um etwa 4,5 cm pro Stunde sinkt.

Zu welchem Zeitpunkt gilt $h'(t) = 0$?

Wenn die Änderungsrate 0 ist, dann bleibt der Pegelstand konstant. Es kann z.B. ein Maximum oder ein Minimum erreicht sein. An diesem Tag wird ein Minimum und ein Maximum erreicht. Die Änderungsrate nimmt 2-mal den Wert 0 an.

$$h'(3,258) = 0$$

$$h'(21,74) = 0$$

Nach etwa 3,26 Stunden ist der Minimalpegel von 4,09 m an diesem Tag erreicht.
Nach etwa 21,74 Stunden ist der Maximalpegel von 5,11 m an diesem Tag erreicht.