**1.2 Das Problem der Momentangeschwindigkeit**

Wir werden in diesem Kapitel so wie Isaac Newton an die Differentialrechnung herangehen. Er wollte auch die Momentangeschwindigkeit bei ungleichförmigen Bewegungen berechnen können und erfand, bzw. benutze dazu die Differentialrechnung.

Wenn man eine Bewegung, wie in der Physik üblich, in einem Zeit-Weg Diagramm aufträgt, entspricht die Geschwindigkeit der Steigung dieser Kurve. Die Kurve kann man aber wieder als Funktion schreiben, und wir sind dann wieder beim Tangentenproblem angelangt.

Wir wollen auch hier die Kurve in einer hinreichend kleinen Umgebung eines Punktes dieser Kurve mit einer linearen Funktion (Tangente) approximieren.

Zunächst: Was ist der Unterschied zwischen Durchschnitts-und Momentangeschwindigkeit?



Angenommen die die obige (Wurzel-)Funktion beschreibt unseren Weg-Zeit Verlauf einer Bewegung. Dann wäre die Durchschnittsgeschwindigkeit zwischen A und B die Steigung der Geraden h. die Tatsächlich Geschwindigkeit (Momentangeschwindigkeit) ist aber fast überall zwischen A und B entweder größer oder kleiner als die Durchschnittsgeschwindigkeit. So entspricht zum Beispiel die Steigung von g der Momentangeschwindigkeit in A. Es Geht also wieder darum eine Tangente an eine Kurve zu legen, und dessen Steigung zu bestimmen.

Definition:

Beschreibt die Funktion $f:lR\rightarrow lR, s=f(t)$ die Abhängigkeit des Weges s von der Zeit t und existiert für den Zeitpunkt $t\_{0}$ der Grenzwert

$$\lim\_{∆t\to 0}\frac{∆s}{∆t}=\lim\_{∆t\to 0}\frac{f\left(t\_{0}+∆t\right)-f(t\_{0})}{∆t}=\frac{ds}{dt}$$

so bezeichnet man diese Zahl als Momentangeschwindigkeit zum Zeitpunkt $t\_{0}$ und schreibt dafür $f^{'}(t\_{0})$ oder auch $s^{'}(t\_{0})$.