

Sekundarstufe 2  
Analysis



- Einführung der momentanen Änderungsrate

**Material**

Ball, Maßband, Schreibmaterial, Stoppuhr, Taschenrechner

**Zeit**

90 Minuten

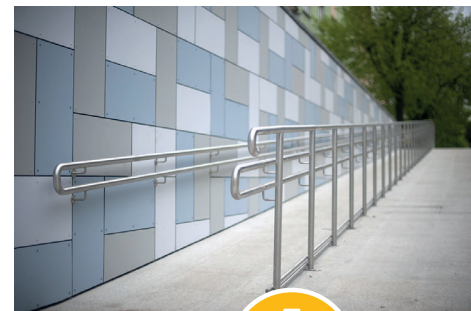
**Lernort**

Geradlinig verlaufende Rampe mit geringer Steigung

# Auf die Rampe! Fertig! Rollt!

## Geschwindigkeiten messen

An vielen öffentlichen Gebäuden und Plätzen gibt es barrierefreie Wege. Ohne barrierefreie Eingänge könnten manche Menschen öffentliche Gebäude nicht betreten. In der UN-Behindertenrechtskonvention ist eine umfassende Barrierefreiheit festgehalten, sodass Menschen mit Behinderungen Zugang zu Orten des öffentlichen Lebens erhalten. Aufzüge und Rampen helfen dabei, Höhenunterschiede zu überwinden.

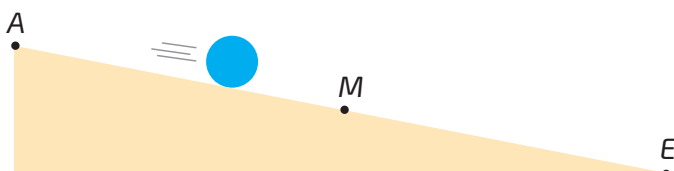


An einer Rampe kann viel Mathematik entdeckt werden. In dieser Aufgabe wirst du dich mit der Geschwindigkeit eines Balls beim Herunterrollen einer Rampe beschäftigen. Hierbei wird dir der Differenzenquotient helfen.

**A1** Messt die Länge der Rampe (Hypotenuse).

**A2** Eine Person lässt mehrfach den Ball vom Anfang (A) bis zum Ende der Rampe (E) rollen und die anderen Schülerinnen und Schüler messen die Zeit, die der Ball für diesen Weg benötigt. Bestimmt den durchschnittlichen Messwert für die Zeit und notiert diesen.

**Hinweis:** Messt nur die Versuche, in denen der Ball geradlinig die Rampe herunterläuft.



**A3** Bestimme die durchschnittliche Geschwindigkeit des Balls für die beobachtete Strecke.

**B1** Stellt gemeinsam Vermutungen auf, wie man die Geschwindigkeit des Balls am Ende der Rampe bestimmen könnte.

**B2** Wiederholt den Versuch aus Teilaufgabe **A2**. Lässt den Ball wieder vom Anfang (A) der Rampe losrollen, bestimmt diesmal aber die




durchschnittliche Geschwindigkeit des Balls auf der zweiten Hälfte der Strecke. Startet die Stoppuhr, wenn der Ball auf der Mitte ( $M$ ) der Rampe ist. Wiederholt dies noch einmal, indem ihr die zu messende Strecke am Ende der Rampe weiter verkürzt. Tragt eure gemessenen Werte in die Tabelle ein. In die erste Zeile könnt ihr die Ergebnisse aus Aufgabenteil **A** eintragen.


Länge der Strecke in Meter	Durchschnittswert der gemessenen Zeit in Sekunden	Durchschnittliche Geschwindigkeit in Meter je Sekunde

**B3** Welche durchschnittliche Geschwindigkeit nähert am besten die Geschwindigkeit des Balls am Ende der Rampe an?

**B4** Wenn die durchschnittliche Geschwindigkeit im letzten Intervall der Endgeschwindigkeit des Balls entsprechen würde, würde der Ball in einer Fußgängerzone (Höchstgeschwindigkeit 7 Kilometer pro Stunde) geblitzt werden?



**C1**  Überlegt gemeinsam, wie man den Differenzenquotienten verändern kann, um die Geschwindigkeit am Ende eines Intervalls (momentane Änderungsrate) näherungsweise zu bestimmen.

**C2**  Findet ihr andere Rampen in der Umgebung, an denen ihr wie in Teilaufgabe **B2** die Geschwindigkeit am Ende der Rampe näherungsweise bestimmen könnt? Vergleicht diese Geschwindigkeiten miteinander.

### Weißt du noch?

Die durchschnittliche Änderungsrate einer Funktion  $f$  auf einem Intervall  $[a, b]$  kann man mit dem Differenzenquotienten bestimmen:

$$m_{[a,b]} = \frac{f(b) - f(a)}{b - a}$$

Falls der Funktionsgraph von  $f$  ein Weg-Zeit-Diagramm ist, dann gibt der Differenzenquotient die durchschnittliche Geschwindigkeit im Zeitintervall  $[a, b]$  an.



Unterstützt durch:

