

## Übungsblatt – Differenzenquotient

### 1) Vervollständige die Tabelle:

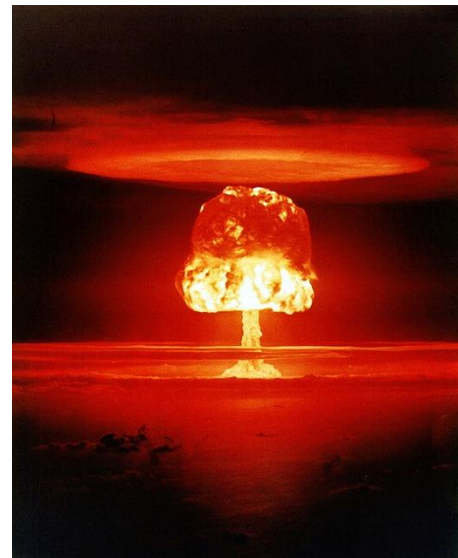
$x$	$f(x)$	$\frac{f(z) - f(x)}{z - x}$
zurückgelegter Weg in Kilometern (km)	verbrauchte Benzinmenge in Liter (l) nach x km	
		mittlere Geschwindigkeit im Zeitintervall $[x; z]$ in km/h
Zeit in Stunden (h)		durchschnittliche Wachstumsgeschwindigkeit einer Bakterienkultur im Zeitintervall $[x; z]$
Höhe in Metern (m)	Luftdruck in der Höhe x in Hectopascal (hPa)	
	Wassertiefe (in m) eines Kanals nach x Metern	

(Quelle: Malle G., Mathematik verstehen 7, Nr. 2.14, Seite 17, Auflage 1, öbv Verlag 2013)

### 2) Schockwelle

Explosionen, die von Atombomben verursacht werden, sind die gewaltigsten menschgemachten Explosionen überhaupt. Die durch Kernwaffenexplosionen bei Tests verursachte Erhöhung der atmosphärischen Radioaktivität hat bereits Mitte des letzten Jahrhunderts zum „Verbot von Kernwaffenversuchen in der Atmosphäre, im Weltraum und unter Wasser geführt.

Die Schockwelle, die bei einer solchen Explosion freigesetzt wird, breitet sich annähernd mit  $s(t) = 1,6 t^2 + 3,2 t$  ( $s$  in Kilometern und  $t$  in Sekunden) aus.



- Zeichne die Funktion in einem sinnvollen Bereich (bis spätestens 10 Sekunden nach der Explosion) und interpretiere den Ausbreitungsverlauf der Schockwelle.
- Wie groß ist die mittlere Ausbreitungsgeschwindigkeit in den Intervallen  $[0; 3]$  und  $[2; 5]$ ?
- Gibt es ein Intervall  $[x_1; x_2]$  mit  $x_1 < x_2$ , in dem die mittlere Geschwindigkeit 0 wird?

(Quelle der Informationen: <https://de.wikipedia.org/wiki/Kernwaffenexplosion>)

### 3) Achtung im Straßenverkehr!

*„Ohne Smartphone läuft nichts mehr: Das Verhalten der „Generation Kopf unten“ führt europaweit zu immer gefährlicheren Situationen im Straßenverkehr – auch bei Fußgängern. Noch gibt es keine Bußgelder. Blick aufs Handy und rasch noch rüber über die Straße: Rund jeder sechste Fußgänger ist laut einer Großstadtstudie inzwischen vom Smartphone abgelenkt. Untersuchungen in sechs europäischen Hauptstädten zeigen, dass rund 17 Prozent der Fußgänger beim Überqueren der Straße auf unterschiedlichste Weise ein Handy nutzen, wie die Dekra-Unfallforschung am Freitag in Stuttgart mitteilte. Natürlich sei das gefährlich, heißt es bei der Polizei. Ein Bußgeld drohe aber nicht – anders als bei der Handynutzung am Steuer oder auf dem Fahrrad.“* (Welt online am 8.4.2016)



Ein Unfall in Graz, der durch eine unaufmerksame Fußgängerin verursacht wurde, endete für sie tödlich. Ein Wagen beschleunigte aus dem Stand 150 m von der Kreuzung entfernt, die die Fußgängerin überqueren wollte. Der Abstand des Autos vom Unfallpunkt, lässt sich mit folgender Funktion beschreiben:  $s(t) = 150 - 4t^2$  mit  $s$  in Metern und  $t$  in Sekunden.

- Skizziere den Verlauf der Funktion in einem sinnvollen Bereich und beschreibe alle ihre Eigenschaften!
- Wie viel Zeit verging vom Start bis zum Aufprall?
- Berechne die mittlere Geschwindigkeit pro Sekunde in den Zeitintervallen  $[1; 3]$  und  $[2; 5]$  und interpretiere das Ergebnis!

(Quelle: <https://www.welt.de/wirtschaft/webwelt/article154131019/Fussgaenger-mit-Smartphones-gefaehrden-Strassenverkehr.html>)

### 4) Ins Wasser fällt ein Stein

Fällt ein Stein ins Wasser, so breitet sich eine kreisförmige Wellenfront aus, deren Radius ständig wächst. Mit dem wachsenden Radius nimmt natürlich auch der Flächeninhalt des Kreises  $F(r)$  zu. Dabei ist  $r$  in Metern und  $F(r)$  in Quadratmetern.



- Erstelle eine Formel für die mittlere Änderungsrate des Flächeninhalts  $F(r)$  der Kreisfläche im Intervall  $[r_1; r_2]$ .
- Berechne anhand deiner Formel die durchschnittliche Änderung in den Radiusintervallen  $[1; 2]$  und  $[2; 3]$ .