

Name:

Datum:

## Quadratische Funktionen - Anwendungsaufgabe 24

Die Straßenverkehrsordnung bestimmt, wie schnell man fahren darf. Die Geschwindigkeit ist den Straßen-, Verkehrs-, Sicht- und Wetterverhältnissen so anzupassen, dass der Fahrer sein Fahrzeug immer beherrscht und so keine anderen Verkehrsteilnehmer gefährdet oder gar schädigt. Trotzdem werden Fahrgeschwindigkeiten immer wieder falsch gewählt. Nicht angepasste Geschwindigkeit ist die Unfallursache Nummer Eins. Besonders auf Autobahnen kann es durch unterschiedliche Geschwindigkeiten von verschiedenen Fahrzeugen zu Unfällen mit meist tragischem Ausgang kommen.



1. Zuerst wird die Bewegung eines LKW, der auf der linken Spur ein anderes Fahrzeug überholt, durch folgende Wertetabelle beschrieben:

Zeit $t$ in sec	1	1,5	2	3	3,5
Ort $x$ in m	76	86	96	116	126

### Arbeitsaufträge:

- Erstelle ein Koordinatensystem mit beschrifteten und skalierten Achsen zur Darstellung des Zusammenhangs zwischen der Zeit  $t$  und dem Ort  $x$ . Dabei soll die Zeit auf der Abszisse, das ist die horizontale Achse, und der Ort auf der Ordinate, das ist die vertikale Achse, aufgetragen werden. Lege das Koordinatensystem so an, dass später noch der Zeitpunkt 7sec und der Ort 160m eingetragen werden kann.
- Trage die Wertepaare aus der Tabelle als Punkte in das Koordinatensystem ein.
- Weise rechnerisch nach, dass der Zusammenhang zwischen der Zeit und dem Ort des LKW durch eine Lineare Funktion beschrieben werden kann.
- Bestimme den Steigungsfaktor dieser Linearen Funktion mit Maßeinheit. Erläutere die Bedeutung dieses Wertes für die Bewegung des LKW.
- Bestimme den Ordinatenabschnitt dieser Linearen Funktion mit Maßeinheit. Erläutere die Bedeutung dieses Wertes für die Bewegung des LKW.
- Gib den Funktionsterm  $x_L(t)$  dieser Linearen Funktion an. Überprüfe, ob die gemessenen Wertepaare die Funktionsgleichung  $x = x_L(t)$  erfüllen.
- Zeichne den Graphen dieser Linearen Funktion in das Koordinatensystem aus a) ein.

**Bemerkung:** Du kannst die Rechnungen in den Aufgabenteilen **h)** und **i)** auch ohne Maßeinheiten durchführen, musst aber die Endergebnisse immer mit Maßeinheiten angeben.

- Berechne den Ort des LKW zum Zeitpunkt 2,5sec. Überprüfe das Ergebnis anhand des Graphen aus g).
- Berechne den Zeitpunkt, zu dem sich der LKW am Ort 146m befindet. Überprüfe das Ergebnis anhand des Graphen aus g).

2. Nun rast auf der linken Spur ein PKW heran, dessen Fahrer kurz abgelenkt war und deshalb den LKW zu spät bemerkt hat. Der Fahrer macht eine Vollbremsung, die durch folgende Wertetabelle beschrieben wird:

<b>Zeit t in sec</b>	0	1	2	3	4	5
<b>Ort x in m</b>	0	46	84	114	136	150

**Arbeitsaufträge:**

- Trage die Wertepaare aus der Tabelle als Punkte in das Koordinatensystem aus **1.a)** ein.
- Begründe anhand der Lage der Punkte im Koordinatensystem, warum der Zusammenhang zwischen der Zeit und dem Ort des PKW höchstwahrscheinlich durch eine Quadratische Funktion beschrieben werden kann.

**Bemerkung:** Du kannst die Rechnungen in den Aufgabenteilen **c)** bis **i)** auch ohne Maßeinheiten durchführen, musst aber die Endergebnisse immer mit Maßeinheiten angeben.

- Bestimme mit Hilfe von drei Wertepaaren den Funktionsterm  $x_p(t)$  dieser Quadratischen Funktion.
- Überprüfe, ob die anderen gemessenen Wertepaare die Funktionsgleichung  $x = x_p(t)$  dieser Quadratischen Funktion erfüllen.
- Zeichne den Graphen dieser Quadratischen Funktion in das Koordinatensystem aus **1.a)** ein.
- Gib den Öffnungsfaktor dieser Quadratischen Funktion mit Maßeinheit an und erläutere die Bedeutung dieses Wertes für die Bewegung des PKW.
- Berechne den Ort des PKW zum Zeitpunkt 6sec. Überprüfe das Ergebnis anhand des Graphen aus **e)**.
- Berechne den Zeitpunkt, zu dem sich der PKW am Ort 100m befindet. Überprüfe das Ergebnis ebenfalls anhand des Graphen aus **e)**.
- Berechne den Scheitelpunkt des Graphen aus **e)** und interpretiere dessen Koordinaten im Sinne der Sachaufgabe. Überprüfe das Ergebnis anhand des Graphen aus **e)**. Warum macht es keinen Sinn, den Graphen über den Scheitelpunkt hinaus zu zeichnen?

3. Zu entscheiden ist nun, ob es trotz Vollbremsung zu einem Auffahrunfall kommt oder nicht:

**Bemerkung:** Du kannst die Rechnungen in den Aufgabenteilen **a)** bis **c)** auch ohne Maßeinheiten durchführen, musst aber die Endergebnisse immer mit Maßeinheiten angeben.

**Arbeitsaufträge:**

- Berechne die Schnittpunkte der zwei Graphen aus den Aufgabenteilen **1.g)** und **2.e)**, überprüfe das Ergebnis anhand der beiden Graphen und interpretiere die Koordinaten der Schnittpunkte im Sinne der Sachaufgabe.
- Berechne den Abstand von LKW und PKW zum Zeitpunkt der Vollbremsung. Die Geschwindigkeit des PKW betrug zum Zeitpunkt des Bremsvorgangs  $50\text{m/sec} = 180\text{km/h}$ . Bei dieser Geschwindigkeit wird ein Mindestabstand von 90m empfohlen. Vergleiche den tatsächlichen Abstand mit dem gesetzlich empfohlenen.
- Zusatzaufgabe:** Berechne, wie viel Meter früher der PKW seine Vollbremsung hätte starten müssen, damit er nicht auf den LKW gefahren wäre. **Tipp:** Berechne, wie viel Meter der LKW zu Beginn der Vollbremsung weiter entfernt hätte sein müssen.

