

„Zu spät?“

Begleitheft für Lehrkräfte für den Mathematikunterricht
der Klassenstufen 9 bis 11

Projekthintergründe, Kompetenzbereiche, Beispiellösung



Institut für angewandte Familien-, Kindheits- und Jugendforschung (IFK) e. V.
an der Universität Potsdam

Netzwerk Verkehrssicherheit Brandenburg

Zweigstelle Kremmen:
Staffelder Dorfstraße 19
16766 Kremmen OT Staffelde

info@netzwerk-verkehrssicherheit.de
www.netzwerk-verkehrssicherheit.de

Das *Netzwerk Verkehrssicherheit Brandenburg* wird gefördert vom
Ministerium für Infrastruktur und Landesplanung des Landes Brandenburg.

Redaktion: *Netzwerk Verkehrssicherheit Brandenburg*
(Erik Schubert, Hendrik Albert, Julia Godemann, Sebastian Zemlin, Jennifer Bode)
mit freundlicher Unterstützung von Raik Dusin und René Förstel

Layout: Erik Schubert

Bilder: william87/stock.adobe.com; zenturio1st/stock.adobe.com, OpenStreetMap, mathestunde.com, geogebra.org

Quellen: Rahmenlehrpläne Teil C Mathematik Jahrgangsstufen 1 – 10 und Teil B - Fachübergreifende Kompetenzentwicklung; www.maspole.de;
www.bussgeldkatalog.org; iMINT Akademie: Ma LA Effiziente Kühlschränke (2020)



INHALTSVERZEICHNIS

- Seite 2** **Einführung**
Im ersten Abschnitt wird eine Übersicht zur Textaufgabe „Zu spät?“ gegeben. Es werden Hintergründe, Ziele und Voraussetzungen genannt.
- Seite 3** **Vermittelte Kompetenzen**
Im zweiten Abschnitt werden die verschiedenen Aufgaben und die dazugehörigen Kompetenzbereiche und Kompetenzen tabellarisch dargestellt.
- Seite 6** **Alle Aufgaben auf einen Blick (Hochformat)**
Hier sind alle Teilaufgaben im Hochformat dargestellt. Diese Version kann der Lehrkraft zur Übersicht dienen, beispielsweise in Form eines A4-Ausdrucks.
- Seite 7** **Alle Aufgaben auf einen Blick (Querformat)**
Hier sind alle Teilaufgabe im Querformat dargestellt. Diese Version kann beispielsweise für die Darstellung über einen Projektor oder ein Smartboard genutzt werden.
- Seite 8** **Schülerhilfen**
Hier werden der Lehrkraft beispielhaft strategische und inhaltliche Hinweise zur Unterstützung der SuS zur Verfügung gestellt.
- Seite 9** **Beispiellösungen (leichter Schwierigkeitsgrad)**
In diesem Abschnitt wird die Aufgabenstellung des Arbeitsheftes mit erleichtertem Schwierigkeitsgrad beispielhaft gelöst.
- Seite 17** **Beispiellösungen (normaler Schwierigkeitsgrad)**
In diesem Abschnitt wird die Aufgabenstellung des Arbeitsheftes mit normalem Schwierigkeitsgrad beispielhaft gelöst.
- Seite 25** **Rückmeldung an den Herausgeber**
Hier wird der Lehrkraft eine Vorlage für die Rückmeldung an den Herausgeber zur Verfügung gestellt.

Liebe Lehrerinnen und Lehrer,

vielen Dank für Ihr Interesse an „Zu spät?“. Mit diesem Heft bieten wir Ihnen eine Reihe von Aufgaben für den Mathematikunterricht, die wichtige Kernkompetenzen fördern und gleichzeitig den im Rahmenlehrplan für Berlin und Brandenburg verankerten Themenbereich „Mobilitätsbildung und Verkehrserziehung“ aufgreifen.

Wir wünschen Ihnen viel Erfolg bei der Durchführung!

Ihr Netzwerk *Verkehrssicherheit Brandenburg*

PS: Über eine Rückmeldung von Ihnen und Ihren Schülerinnen und Schülern würden wir uns sehr freuen. Benutzen Sie dafür gern die Vorlage auf der letzten Seite dieses Hefts und schicken Sie uns die ausgefüllten Fragebogen an folgende Adresse:

IFK e. V.

Netzwerk Verkehrssicherheit Brandenburg

Staffelder Dorfstraße 19

16766 Kremmen OT Staffelde

Besuchen Sie auch gern unsere Internetseite www.netzwerk-verkehrssicherheit.de. Dort finden Sie weitere Materialien und Anregungen für den Schulunterricht. Bei Interesse können Sie uns gern kontaktieren.

Lernaufgabe „Zu spät?“

| | |
|-----------------|--|
| Unterrichtsfach | Mathematik |
| Jahrgangsstufen | 9-11 |
| Themenbereiche | Größen und Messen, Gleichungen und Funktionen, Zahlen und Operationen, Daten und Zufall |
| Kontext | Verkehrsteilnahme – Lohnt es sich, schneller zu fahren als erlaubt, um noch rechtzeitig zu einem festen Termin anzukommen? |

HINTERGRUND

Mit zunehmendem Alter werden Jugendliche und junge Erwachsene immer unabhängiger. Dies zeigt sich auch in ihrem Mobilitätsverhalten. Die motorisierte Verkehrsteilnahme stellt dabei besonders im ländlichen Raum für viele von ihnen einen wichtigen Meilenstein dar. Gleichzeitig ist das Risiko für junge Menschen, im Straßenverkehr zu verunfallen, statistisch gesehen erhöht. Unmittelbar nach dem Führerscheinerwerb ist das Unfallrisiko besonders hoch: Führerscheineulingen fehlt häufig die Fähigkeit, Gefahren schnell richtig einzuschätzen. Gleichzeitig fahren sie oft riskanter. Die mit Abstand häufigste Unfallursache laut Statistik: eine nicht angepasste Fahrgeschwindigkeit. Ein häufiger Grund für das Überschreiten der erlaubten Höchstgeschwindigkeit ist der Wunsch, schneller ans Ziel zu kommen, etwa um einen wichtigen Termin einhalten zu können. Dabei ist der dadurch erreichte Zeitgewinn im Verhältnis zur Gesamtfahrzeit eher gering. Die vorliegenden Aufgaben veranschaulichen dies an einer konkreten Beispielsituation und zeigen sukzessive die Nachteile einer überhöhten Fahrgeschwindigkeit auf.

ZIELE DER MASSNAHME

Die Lernaufgabe „Zu spät?“ soll anhand einer praxisnahen Beispielsituation zur Vermittlung wichtiger Kompetenzen im Fach Mathematik beitragen. Durch die Einbindung von Themen der Verkehrssicherheit wird außerdem die Mobilitätsbildung im schulischen Kontext gefördert. Ziel ist es, die Jahrgangsstufen 9 bis 11 auf ein verantwortungs- und sicherheitsbewusstes Verhalten als Kraftfahrzeugführende im Straßenverkehr zu motivieren. Die verschiedenen Teilaufgaben bieten die Möglichkeit für den Einsatz im regulären Unterricht, im Rahmen der Prüfungsvorbereitung oder an einem schulischen Projekttag. Auch eine außerschulische Bearbeitung ist möglich.

VORAUSSETZUNGEN

Für die Lösung der Lernaufgabe wird die Verwendung eines Taschenrechners empfohlen. Alle Teilaufgaben können schrittweise und in Einzelarbeit gelöst werden. Es empfiehlt sich, die Ergebnisse der Teilaufgaben schrittweise im Klassenverbund zu vergleichen, bevor der nächste Aufgabenteil angegangen wird, da die späteren Aufgaben teilweise auf Ergebnisse vorheriger Aufgaben aufbauen. Alle für die Bearbeitung der Lernaufgabe benötigten Informationen werden in diesem Heft zur Verfügung gestellt.

VERMITTELTE KOMPETENZEN

Durch die Beschäftigung mit der Sachaufgabe „Zu spät?“ werden Inhalte des Lehrplans für Brandenburg aufgegriffen. Vor allem die Kompetenzbereiche der Fächer „Mathematik“ sowie des Themenbereichs „Mobilitätsbildung und Verkehrserziehung“ werden adressiert. In der folgenden Tabelle sind die verschiedenen Aufgaben und die dazugehörigen Kompetenzbereiche und Kompetenzen dargestellt:

| | Aufgabe | Kompetenzbereiche und Kompetenzen (Mathematik, Deutsch, Mobilitätsbildung und Verkehrserziehung, Verbraucherbildung) |
|---|---|---|
| 1 | Wie viele Minuten benötigen Anja und André bis zum Flughafen, wenn sie immer so schnell fahren, wie es die vorgeschriebenen Geschwindigkeitsbegrenzungen erlauben? | <ul style="list-style-type: none"> - Größen und Messen <ul style="list-style-type: none"> – Größenvorstellungen und Messen: Vorstellungen zu Größen und ihren Einheiten nutzen, Größenangaben bestimmen – Rechnen mit Größen: Größen in Sachzusammenhängen berechnen - Gleichungen und Funktionen <ul style="list-style-type: none"> – Zuordnungen und Funktionen: Eigenschaften funktionaler Zusammenhänge nutzen |
| 2 | Wie hoch ist ihre Durchschnittsgeschwindigkeit, wenn sie immer so schnell fahren wie erlaubt? | <ul style="list-style-type: none"> - Größen und Messen <ul style="list-style-type: none"> – Größenvorstellungen und Messen: Vorstellungen zu Größen und ihren Einheiten nutzen, Größenangaben bestimmen – Rechnen mit Größen: Größen in Sachzusammenhängen berechnen - Gleichungen und Funktionen <ul style="list-style-type: none"> – Zuordnungen und Funktionen: Eigenschaften funktionaler Zusammenhänge nutzen |
| 3 | Anja fährt auf der gesamten Strecke 10 Prozent schneller als erlaubt. Berechne die benötigte Zeit bis zum Flughafen! Wie viel früher sind sie dadurch da? | <ul style="list-style-type: none"> - Größen und Messen <ul style="list-style-type: none"> – Größenvorstellungen und Messen: Vorstellungen zu Größen und ihren Einheiten nutzen, Größenangaben bestimmen – Rechnen mit Größen: Größen in Sachzusammenhängen berechnen - Gleichungen und Funktionen <ul style="list-style-type: none"> – Zuordnungen und Funktionen: Eigenschaften funktionaler Zusammenhänge nutzen |
| 4 | André drängt Anja, schneller zu fahren, um die Umbuchungsgebühr für den Flug zu sparen. a) Wie schnell müssten sie bis zum Flughafen durchschnittlich fahren, um in 60 Minuten und damit gerade noch rechtzeitig anzukommen? b) Wieviel Prozent liegt diese Durchschnittsgeschwindigkeit (rechtzeitiges Ankommen) über der in Aufgabe 2 ermittelten Durchschnittsgeschwindigkeit (vorschriftsmäßige Fahrt)? c) Stelle beide Durchschnittsgeschwindigkeiten im Säulendiagramm grafisch dar! | <ul style="list-style-type: none"> - Zahlen und Operationen <ul style="list-style-type: none"> – Operationsvorstellungen und Rechenstrategien: Rechenverfahren und -strategien anwenden – Zahlvorstellungen: Zahlen auffassen und darstellen, Zahlen ordnen - Daten und Zufall <ul style="list-style-type: none"> – Daten: Daten darstellen |

| | | |
|---|--|--|
| 5 | <p>Mit zunehmender Geschwindigkeit steigt der Kraftstoffverbrauch. Das Verhältnis von Geschwindigkeit x (in km/h) zu Verbrauch y (in l/100km) lässt sich anhand der Funktionsgleichung $y = 0,0005 \cdot (x - 40)^2 + 4,5462$ beschreiben.</p> <p>a) Trage die fehlenden Werte in die Tabelle ein!</p> <p>b) Skizziere im Koordinatensystem den Graph der Funktionsgleichung anhand der ermittelten Werte!</p> <p>c) Wie hoch sind die Kraftstoffkosten (Super E10), wenn sie immer so schnell fahren wie erlaubt? Rechne aus, wieviel sie auf Teilstrecke A (Autobahn) und Teilstrecke B (Stadt) verbrauchen! Ermittle die Gesamtkosten!</p> <p>d) Wie hoch sind die Kraftstoffkosten (Super E10), wenn sie immer so schnell fahren, dass sie gerade noch rechtzeitig am Flughafen ankommen? Rechne dazu aus, wie viel sie auf Teilstrecke A (Autobahn) verbrauchen und wie viel sie auf Teilstrecke B (Stadt) verbrauchen! Ermittle die Gesamtkosten!</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Gleichungen und Funktionen <ul style="list-style-type: none"> - Zuordnungen und Funktionen: Zuordnungen und Funktionen darstellen, Eigenschaften von Funktionen nutzen - Terme und Gleichungen: Terme und Gleichungen darstellen, Gleichungen und Gleichungssysteme lösen - Nachhaltig mobil sein - Verbraucherbildung |
| 6 | <p>André hört im Radio, dass auf ihrem Weg zum Flughafen ein mobiler Blitzer steht. Der genaue Standort des Blitzers ist nicht bekannt. Im Bußgeldkatalog steht, wie hoch die Geldstrafe ausfällt, wenn sie geblitzt werden. (Tabellarische Übersicht Bußgelder)</p> <p>a) Wie hoch wäre die Geldstrafe, wenn sie geblitzt werden, während sie so schnell fahren, dass sie gerade noch rechtzeitig am Flughafen ankommen?</p> <p>b) Würde es sich trotz Geblitztwerden und trotz des erhöhten Kraftstoffverbrauchs für Anja und André finanziell lohnen, durchgehend so schnell zu fahren, dass sie gerade so noch rechtzeitig am Flughafen ankommen, um die Umbuchungsgebühr für ihre beiden Flugtickets zu sparen? Begründe!</p> <p>c) Welche Gründe sprechen noch dagegen, schneller zu fahren als erlaubt?</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Größen und Messen <ul style="list-style-type: none"> - Rechnen mit Größen: Größen in Sachzusammenhängen berechnen - Sicher mobil sein - Nachhaltig mobil sein - Verantwortungsbewusst mobil sein - Verbraucherbildung - Reflektieren <ul style="list-style-type: none"> - Entscheidungen begründen - Arbeitsprozesse und Ergebnisse beurteilen |

| | | |
|----------|--|---|
| <p>7</p> | <p>In den bisherigen Aufgaben wurde davon ausgegangen, dass Anja und André ihre Fahrgeschwindigkeit konstant halten können. Im realen Straßenverkehr ist dies auf Dauer jedoch nicht möglich.</p> <p>a) Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, dass Anja und André auf Teilstrecke A ihre Fahrgeschwindigkeit konstant halten können, wenn sie dreimal mit einer Wahrscheinlichkeit von 50 Prozent durch ein anderes Fahrzeug ausgebremst werden? Stelle die Situation in einem Baumdiagramm dar!</p> <p>b) Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, dass Anja und André auf Teilstrecke B ihre Fahrgeschwindigkeit konstant halten können, wenn sie dreimal mit einer Wahrscheinlichkeit von 75 Prozent an einer Kreuzung halten müssen, um Vorfahrt zu gewähren?</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Daten und Zufall <ul style="list-style-type: none"> – Zählstrategien und Wahrscheinlichkeiten: Zählstrategien anwenden, Wahrscheinlichkeiten von Ereignissen bestimmen |
| <p>8</p> | <p>Stelle dir vor, du bist an Stelle von Anja und André. Wie würdest du handeln? Schneller fahren, um rechtzeitig da zu sein, oder normal weiterfahren und den nächsten Flieger nehmen? Begründe deine Antwort in ganzen Sätzen mit mindestens drei Argumenten (z. B. hinsichtlich Sicherheit, Zeit, Finanzen, Stresslevel).</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Sicher mobil sein - Nachhaltig mobil sein - Verantwortungsbewusst mobil sein - Reflektieren <ul style="list-style-type: none"> – Entscheidungen begründen – Arbeitsprozesse und Ergebnisse beurteilen |
| <p>9</p> | <p>Was könnten Anja und André tun, um eine ähnliche Problemsituation beim nächsten Mal zu vermeiden?</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Sicher mobil sein - Nachhaltig mobil sein - Verantwortungsbewusst mobil sein - Reflektieren <ul style="list-style-type: none"> – Entscheidungen begründen – Arbeitsprozesse und Ergebnisse beurteilen |

AUFGABEN

- 1) Wie viele Minuten benötigen Anja und André bis zum Flughafen, wenn sie immer so schnell fahren, wie es die vorgeschriebenen Geschwindigkeitsbegrenzungen erlauben?
- 2) Wie hoch ist ihre Durchschnittsgeschwindigkeit, wenn sie immer so schnell fahren wie erlaubt?
- 3) Anja fährt auf der gesamten Strecke 10 Prozent schneller als erlaubt. Berechne die benötigte Zeit bis zum Flughafen! Wie viel früher sind sie dadurch da?
- 4) André drängt Anja, schneller zu fahren, um die Umbuchungsgebühr für den Flug zu sparen.
 - a) Wie schnell müssten sie bis zum Flughafen durchschnittlich fahren, um in 60 Minuten und damit gerade noch rechtzeitig anzukommen?
 - b) Wieviel Prozent liegt diese Durchschnittsgeschwindigkeit (rechtzeitiges Ankommen) über der in Aufgabe 2 ermittelten Durchschnittsgeschwindigkeit (vorschriftsmäßige Fahrt)?
 - c) Stelle beide Durchschnittsgeschwindigkeiten im Säulendiagramm grafisch dar!
- 5) Mit zunehmender Geschwindigkeit steigt der Kraftstoffverbrauch. Das Verhältnis von Geschwindigkeit x (in km/h) zu Verbrauch y (in l/100km) lässt sich anhand der Funktionsgleichung $y = 0,0005 \cdot (x - 40)^2 + 4,5462$ beschreiben.
 - a) Trage die fehlenden Werte in die Tabelle ein!
 - b) Skizziere im Koordinatensystem den Graph der Funktionsgleichung anhand der ermittelten Werte!
 - c) Wie hoch sind die Kraftstoffkosten (Super E10), wenn sie immer so schnell fahren wie erlaubt? Rechne aus, wieviel sie auf Teilstrecke A (Autobahn) und Teilstrecke B (Stadt) verbrauchen! Ermittle die Gesamtkosten!
(Grafik Kraftstoffkosten)
 - d) Wie hoch sind die Kraftstoffkosten (Super E10), wenn sie immer so schnell fahren, dass sie gerade noch rechtzeitig am Flughafen ankommen? Rechne dazu aus, wie viel sie auf Teilstrecke A (Autobahn) verbrauchen und wie viel sie auf Teilstrecke B (Stadt) verbrauchen! Ermittle die Gesamtkosten!
- 6) André hört im Radio, dass auf ihrem Weg zum Flughafen ein mobiler Blitzer steht. Der genaue Standort des Blitzers ist nicht bekannt. Im Bußgeldkatalog steht, wie hoch die Geldstrafe ausfällt, wenn sie geblizt werden. (Tabellarische Übersicht Bußgelder)
 - a) Wie hoch wäre die Geldstrafe, wenn sie geblizt werden, während sie so schnell fahren, dass sie gerade noch rechtzeitig am Flughafen ankommen?
 - b) Würde es sich trotz Gebliztwerden und trotz des erhöhten Kraftstoffverbrauchs für Anja und André finanziell lohnen, durchgehend so schnell zu fahren, dass sie gerade so noch rechtzeitig am Flughafen ankommen, um die Umbuchungsgebühr für ihre beiden Flugtickets zu sparen? Begründe!
 - c) Welche Gründe sprechen noch dagegen, schneller zu fahren als erlaubt?
- 7) In den bisherigen Aufgaben wurde davon ausgegangen, dass Anja und André ihre Fahrgeschwindigkeit konstant halten können. Im realen Straßenverkehr ist dies auf Dauer jedoch nicht möglich.
 - a) Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, dass Anja und André auf Teilstrecke A ihre Fahrgeschwindigkeit konstant halten können, wenn sie dreimal mit einer Wahrscheinlichkeit von 50 Prozent durch ein anderes Fahrzeug ausgebremst werden? Stelle die Situation in einem Baumdiagramm dar!
 - b) Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, dass Anja und André auf Teilstrecke B ihre Fahrgeschwindigkeit konstant halten können, wenn sie dreimal mit einer Wahrscheinlichkeit von 75 Prozent an einer Kreuzung halten müssen, um Vorfahrt zu gewähren?
- 8) Stelle dir vor, du bist an Stelle von Anja und André. Wie würdest du handeln? Schneller fahren, um rechtzeitig da zu sein, oder normal weiterfahren und den nächsten Flieger nehmen? Begründe deine Antwort in ganzen Sätzen mit mindestens drei Argumenten (z. B. hinsichtlich Sicherheit, Zeit, Finanzen, Stresslevel).
- 9) Was könnten Anja und André tun, um eine ähnliche Problemsituation beim nächsten Mal zu vermeiden?

AUFGABEN

- 1) Wie viele Minuten benötigen Anja und André bis zum Flughafen, wenn sie immer so schnell fahren, wie es die vorgeschriebenen Geschwindigkeitsbegrenzungen erlauben?
- 2) Wie hoch ist ihre Durchschnittsgeschwindigkeit, wenn sie immer so schnell fahren wie erlaubt?
- 3) Anja fährt auf der gesamten Strecke 10 Prozent schneller als erlaubt. Berechne die benötigte Zeit bis zum Flughafen! Wie viel früher sind sie dadurch da?
- 4) André drängt Anja, schneller zu fahren, um die Umbuchungsgebühr für den Flug zu sparen.
 - a) Wie schnell müssten sie bis zum Flughafen durchschnittlich fahren, um in 60 Minuten und damit gerade noch rechtzeitig anzukommen?
 - b) Wieviel Prozent liegt diese Durchschnittsgeschwindigkeit (rechtzeitiges Ankommen) über der in Aufgabe 2 ermittelten Durchschnittsgeschwindigkeit (vorschriftsmäßige Fahrt)?
 - c) Stelle beide Durchschnittsgeschwindigkeiten im Säulendiagramm grafisch dar!
- 5) Mit zunehmender Geschwindigkeit steigt der Kraftstoffverbrauch. Das Verhältnis von Geschwindigkeit x (in km/h) zu Verbrauch y (in l/100km) lässt sich anhand der Funktionsgleichung $y = 0,0005 \cdot (x - 40)^2 + 4,5462$ beschreiben.
 - a) Trage die fehlenden Werte in die Tabelle ein!
 - b) Skizziere im Koordinatensystem den Graph der Funktionsgleichung anhand der ermittelten Werte!
 - c) Wie hoch sind die Kraftstoffkosten (Super E10), wenn sie immer so schnell fahren wie erlaubt? Rechne aus, wieviel sie auf Teilstrecke A (Autobahn) und Teilstrecke B (Stadt) verbrauchen! Ermittle die Gesamtkosten! (*Grafik Kraftstoffkosten*)
 - d) Wie hoch sind die Kraftstoffkosten (Super E10), wenn sie immer so schnell fahren, dass sie gerade noch rechtzeitig am Flughafen ankommen? Rechne dazu aus, wie viel sie auf Teilstrecke A (Autobahn) verbrauchen und wie viel sie auf Teilstrecke B (Stadt) verbrauchen! Ermittle die Gesamtkosten!
- 6) André hört im Radio, dass auf ihrem Weg zum Flughafen ein mobiler Blitzzer steht. Der genaue Standort des Blitzers ist nicht bekannt. Im Bußgeldkatalog steht, wie hoch die Geldstrafe ausfällt, wenn sie geblizt werden. (*Tabellarische Übersicht Bußgelder*)
 - a) Wie hoch wäre die Geldstrafe, wenn sie geblizt werden, während sie so schnell fahren, dass sie gerade noch rechtzeitig am Flughafen ankommen?
 - b) Würde es sich trotz Gebliztwerden und trotz des erhöhten Kraftstoffverbrauchs für Anja und André finanziell lohnen, durchgehend so schnell zu fahren, dass sie gerade so noch rechtzeitig am Flughafen ankommen, um die Umbuchungsgebühr für ihre beiden Flugtickets zu sparen? Begründe!
 - c) Welche Gründe sprechen noch dagegen, schneller zu fahren als erlaubt?
- 7) In den bisherigen Aufgaben wurde davon ausgegangen, dass Anja und André ihre Fahrgeschwindigkeit konstant halten können. Im realen Straßenverkehr ist dies auf Dauer jedoch nicht möglich.
 - a) Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, dass Anja und André auf Teilstrecke A ihre Fahrgeschwindigkeit konstant halten können, wenn sie dreimal mit einer Wahrscheinlichkeit von 50 Prozent durch ein anderes Fahrzeug ausgebremst werden? Stelle die Situation in einem Baumdiagramm dar!
 - b) Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, dass Anja und André auf Teilstrecke B ihre Fahrgeschwindigkeit konstant halten können, wenn sie dreimal mit einer Wahrscheinlichkeit von 75 Prozent an einer Kreuzung halten müssen, um Vorfahrt zu gewähren?
- 8) Stelle dir vor, du bist an Stelle von Anja und André. Wie würdest du handeln? Schneller fahren, um rechtzeitig da zu sein, oder normal weiterfahren und den nächsten Flieger nehmen? Begründe deine Antwort in ganzen Sätzen mit mindestens drei Argumenten (z. B. hinsichtlich Sicherheit, Zeit, Finanzen, Stresslevel).
- 9) Was könnten Anja und André tun, um eine ähnliche Problemsituation beim nächsten Mal zu vermeiden?

SCHÜLERHILFEN

Die Aufgabenstellung lässt sich über verschiedene Lösungswege bewältigen. Es empfiehlt sich, die SuS möglichst eigenständig und ohne Hilfe arbeiten zu lassen. Eine abschnittsweise Bearbeitung der Teilaufgaben ist jedoch sinnvoll: Rechenwege und Lösungen sollten jeweils vor Beginn der nächsten Teilaufgabe verglichen werden, da spätere Aufgaben häufig die Lösung der früheren Aufgaben voraussetzen. Alternativ können vor Beginn auch Zwischenergebnisse zur Verfügung gestellt werden, mit denen die SuS weiterrechnen können, wenn sie eine Aufgabe nicht selbstständig lösen können.

Im Folgenden finden Sie Beispiele für verschiedene Ebenen der Hilfestellung:

I. Strategische Hilfen

- „Nimm dir Zeit. Versuche es zuerst alleine.“
- „Was hast du bereits herausgefunden?“
- „Schau nochmal auf der ersten Seite nach.“
- „Was wollen wir herausfinden?“
- „Fällt dir dazu eine Aufgabe ein, die wir im Unterricht schon behandelt haben?“
- „Wie könntest du an diese Aufgabe herangehen?“
- „Wie unterscheidet sich diese Aufgabe von der vorigen?“
- „Kann das errechnete Ergebnis stimmen?“

II. Inhaltliche Hilfen

- Was sagt „km/h“ aus? Wie viele Minuten hat eine Stunde?
- Warum stellt sich überhaupt die Frage, ob es sich finanziell lohnt, schneller zu fahren? Wenn die beiden die Umbuchungsgebühr nicht bezahlen müssen, lohnt sich das doch auf jeden Fall – oder nicht? Was ist das überhaupt, eine Umbuchungsgebühr?
- Schneller fahren oder den nächsten Flieger nehmen – was sind jeweils die Vor- und Nachteile? Welcher Vorteil wäre dir besonders wichtig? Welcher Nachteil wäre in deinen Augen besonders schlecht? Gib jedem Vorteil und jedem Nachteil Punkte dafür, wie wichtig sie dir sind. Überwiegen Vorteile oder Nachteile?
- Ähnliche Situation vermeiden – Welche Dinge beeinflussen das rechtzeitige Ankommen? Welche davon lassen sich selbst beeinflussen und wie? Auf welche Dinge hat man keinen Einfluss?

BEISPIELLÖSUNGEN (LEICHTER SCHWIERIGKEITSGRAD)**Die Situation**

Anja fährt mit ihrem Freund André mit dem Auto zum Flughafen. Aufgrund eines Staus haben sie viel Zeit verloren. Nun ist die Straße vor ihnen endlich frei. Anja schätzt, dass sie ihren Flug verpassen, wenn sie nicht innerhalb der nächsten 60 Minuten am Flughafen ankommen. Dann müssten sie den nächsten Flieger nehmen, wofür eine Umbuchungsgebühr von 30 Euro pro Ticket fällig werden würde.

Hinweis: Anjas und Andrés Position ist in der Straßenkarte durch das Autosymbol dargestellt. In der Straßenkarte sind auch die geplante Route und die erlaubten Höchstgeschwindigkeiten für beide Streckenabschnitte notiert.

Straßenkarte

- 1) Wie viele Minuten benötigen Anja und André bis zum Flughafen, wenn sie immer so schnell fahren, wie es die vorgeschriebenen Geschwindigkeitsbegrenzungen erlauben? Nutze den Dreisatz und trage deine Ergebnisse in die Tabelle ein!

Teilstrecke A (Autobahn: 97,5 km mit 130 km/h)

| | | |
|----------------------|-----|------|
| Streckenlänge (km) | 130 | 97,5 |
| Benötigte Zeit (min) | 60 | 45 |

Teilstrecke B (Stadt: 30 km mit 50 km/h)

| | | |
|----------------------|----|----|
| Streckenlänge (km) | 50 | 30 |
| Benötigte Zeit (min) | 60 | 36 |

$$A: 60 \cdot 97,5 : 130 = 45 \text{ min}$$

$$B: 60 \cdot 30 : 50 = 36 \text{ min}$$

$$\text{Gesamt: } 45 + 36 = 81 \text{ min}$$

Insgesamt benötigte Zeit: 81 min

- 2) Wie hoch ist ihre Durchschnittsgeschwindigkeit, wenn Anja immer so schnell fährt wie erlaubt?

Tipp: Die Durchschnittsgeschwindigkeit wird üblicherweise in Kilometer pro Stunde (km/h) angegeben. Rechne deshalb zunächst deine bei Aufgabe 1 ermittelte Gesamtzeit in Stunden um! Danach kannst du die folgende Formel verwenden: Durchschnittsgeschwindigkeit (km/h) = Gesamtstrecke (km) : Insgesamt benötigte Zeit (h).

$$97,5 + 30 = 127,5 \text{ km}$$

$$81 : 60 = 1,35 \text{ h}$$

$$127,5 : 1,35 = 94,44 \text{ km/h}$$

Durchschnittsgeschwindigkeit: 94 km/h

- 3) Anja fährt auf der gesamten Strecke 10 Prozent schneller als erlaubt. Berechne die benötigte Zeit bis zum Flughafen! Nutze den Dreisatz und trage deine Ergebnisse in die Tabelle ein! Wie viel früher sind sie dadurch da?

Tipp: Berücksichtige bei deiner Dreisatzrechnung, dass die Fahrzeit bei steigender Geschwindigkeit geringer ausfällt.

Teilstrecke A (Autobahn: 97,5 km mit 130 km/h)

| | | |
|------------------------|-----|----------|
| Geschwindigkeit (km/h) | 130 | 130 + 13 |
| Benötigte Zeit (min) | 45 | 41 |

Teilstrecke B (Stadt: 30 km mit 50 km/h)

| | | |
|----------------------|----|--------------|
| Streckenlänge (km) | 50 | 50 + 5 |
| Benötigte Zeit (min) | 36 | ≈ 33 |

$$A: 45 \cdot 130 : (130 + 13) \approx 41 \text{ min}$$

$$B: 36 \cdot 50 : (50 + 5) \approx 33 \text{ min}$$

$$\text{Ersparnis A: } 45 - 41 = 4 \text{ min}$$

$$\text{Ersparnis B: } 36 - 33 = 3 \text{ min}$$

$$\text{Ersparnis gesamt: } 4 + 3 = 7 \text{ min}$$

Zeitersparnis Teilstrecke A im Vergleich zu Aufgabe 1: 4 min

Zeitersparnis Teilstrecke B im Vergleich zu Aufgabe 1: 3 min

Zeitersparnis insgesamt im Vergleich zu Aufgabe 1: 7 min

- 4) André drängt Anja, schneller zu fahren, um die Umbuchungsgebühr für den Flug zu sparen.
- a) Wie schnell müssten sie bis zum Flughafen durchschnittlich fahren, um in 60 Minuten und damit gerade noch rechtzeitig anzukommen? Nutze den Dreisatz und trage deine Ergebnisse in die Tabelle ein!

Gesamtstrecke (Autobahn und Stadt, 127,5 km)

| | | |
|------------------------|--------------------|------------|
| Geschwindigkeit (km/h) | Ergebnis Aufgabe 2 | <u>127</u> |
| Benötigte Zeit (h) | Ergebnis Aufgabe 1 | 1 |

$$94,44 \cdot 1,35 : 1 \approx 127,5 \text{ km/h}$$

- b) Wieviel Prozent liegt diese Durchschnittsgeschwindigkeit (rechtzeitiges Ankommen) über der in Aufgabe 2 ermittelten Durchschnittsgeschwindigkeit (vorschriftsmäßige Fahrt)? Nutze den Dreisatz und trage deine Ergebnisse in die Tabelle ein!

Gesamtstrecke (Autobahn und Stadt, 127,5 km)

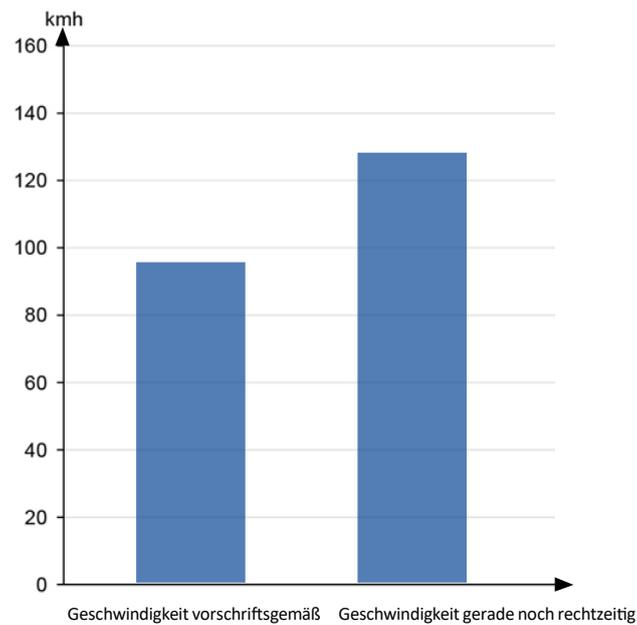
| | | |
|------------------------|--------------------|---------------------|
| Geschwindigkeit (km/h) | Ergebnis Aufgabe 2 | Ergebnis Aufgabe 4a |
| Prozent | 100 | $\approx 135 \%$ |

$$127 \cdot 100 : 94 \approx 135 \%$$

$$135 - 100 = 35 \%$$

Prozentualer Anstieg um: 35 %

c) Stelle beide Durchschnittsgeschwindigkeiten im Säulendiagramm grafisch dar!

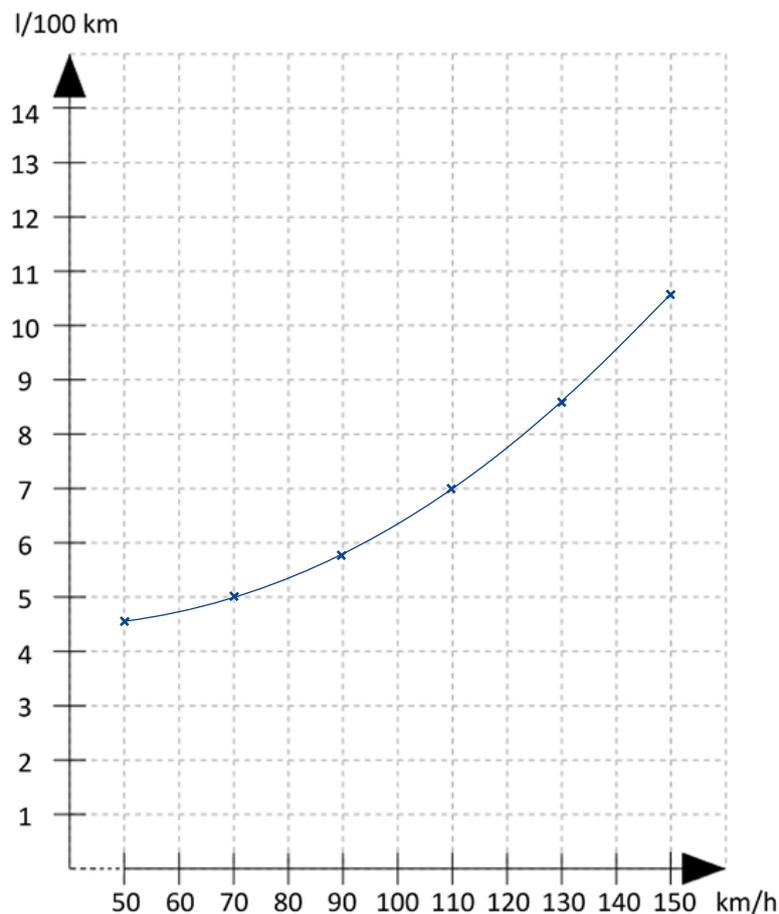


5) Mit zunehmender Geschwindigkeit steigt der Kraftstoffverbrauch. Das Verhältnis von Geschwindigkeit x (in km/h) zu Verbrauch y (in l/100km) lässt sich anhand der Funktionsgleichung $y = 0,0005 \cdot (x - 40)^2 + 4,5462$ beschreiben. Die aktuellen Kraftstoffkosten sind dem Foto von der Tankstellenanzeige zu entnehmen.

a) Trage die fehlenden Werte in die Tabelle ein!

| | | | | | | |
|--------------------------------|-----|----|-----|-----|-----|------|
| Geschwindigkeit (km/h) | 50 | 70 | 90 | 110 | 130 | 150 |
| Kraftstoffverbrauch (l/100 km) | 4,6 | 5 | 5,8 | 7,0 | 8,6 | 10,6 |

b) Skizziere im Koordinatensystem den Graph der Funktionsgleichung anhand der ermittelten Werte!



- c) Wie hoch sind die Kraftstoffkosten (Super E10), wenn sie immer so schnell fahren wie erlaubt? Rechne aus, wieviel sie auf Teilstrecke A (Autobahn) und Teilstrecke B (Stadt) verbrauchen! Ermittle die Gesamtkosten!

Tipp: Achte darauf, dass der über die Funktionsgleichung errechnete Kraftstoffverbrauch für 100 km gilt. Um den Kraftstoffverbrauch für die beiden Teilstrecken zu ermitteln, kannst du den Dreisatz nutzen.



| | |
|---------|--|
| A: | $130 \text{ km/h} = 8,6 \text{ l}$ |
| | $8,6 \cdot 97,5 : 100 \approx 8,4 \text{ l}$ |
| B: | $50 \text{ km/h} = 4,6 \text{ l}$ |
| | $4,6 \cdot 30 : 100 \approx 1,4 \text{ l}$ |
| Gesamt: | $1,4 + 8,4 \approx 9,8 \text{ l}$ |
| | $9,8 \cdot 1,699 \approx 16,65 \text{ €}$ |

Kraftstoffverbrauch Teilstrecke A: 8,4 l

Kraftstoffverbrauch Teilstrecke B: 1,4 l

Gesamtkosten Kraftstoffverbrauch: 16,65 €

- d) Wie hoch sind die Kraftstoffkosten (Super E10), wenn sie immer so schnell fahren, dass sie gerade noch rechtzeitig am Flughafen ankommen? Rechne dazu aus, wie viel sie auf Teilstrecke A (Autobahn) verbrauchen und wie viel sie auf Teilstrecke B (Stadt) verbrauchen! Ermittle die Gesamtkosten!

Rechtzeitige Geschwindigkeit: 35 % mehr als erlaubt

| | |
|---------|---|
| A: | $130 \cdot 135 : 100 = 175,5 \text{ km/h}$ |
| | $0,0005 \cdot (175,5 - 40)^2 + 4,5462 \approx 13,7 \text{ l}$ |
| | $13,7 \cdot 97,5 : 100 \approx 13,4 \text{ l}$ |
| B: | $50 \cdot 135 : 100 = 67,5 \text{ km/h}$ |
| | $0,0005 \cdot (67,5 - 40)^2 + 4,5462 \approx 4,9 \text{ l}$ |
| | $4,9 \cdot 30 : 100 \approx 1,5 \text{ l}$ |
| Kosten: | $(13,4 + 1,5) \cdot 1,699 \approx 25,32 \text{ €}$ |

Anmerkung: In der Beispiellösung wird ein identischer proz. Anstieg der beiden Teilstrecken berechnet. Es ist aber auch möglich, unterschiedliche Anstiege zu berechnen, bei denen ein höherer Anstieg auf einer Teilstrecke den niedrigeren Anstieg auf der anderen Teilstrecke kompensiert.

Kraftstoffverbrauch Teilstrecke A: 13,4 l

Kraftstoffverbrauch Teilstrecke B: 1,5 l

Gesamtkosten Kraftstoffverbrauch: 25,32 €

- 6) André hört im Radio, dass auf ihrem Weg zum Flughafen ein mobiler Blitzer steht. Der genaue Standort des Blitzers ist nicht bekannt. Im Bußgeldkatalog steht, wie hoch die Geldstrafe ausfällt, wenn sie geblitzt werden:

Bußgeldkatalog

| Bußgelder inkl. Auslagen und Bearbeitungsgebühr | | |
|---|-----------|-----------|
| Höchstgeschwindigkeit überschritten um ... | innerorts | außerorts |
| ... bis 10 km/h | 58,50 € | 48,50 € |
| ... 11 bis 15 km/h | 78,50 € | 68,50 € |
| ... 16 bis 20 km/h | 98,50 € | 88,50 € |
| ... 21 bis 25 km/h | 143,50 € | 128,50 € |
| ... 26 bis 30 km/h | 208,50 € | 178,50 € |
| ... 31 bis 40 km/h | 288,50 € | 228,50 € |
| ... 41 bis 50 km/h | 428,50 € | 348,50 € |
| ... 51 bis 60 km/h | 591,50 € | 508,50 € |
| ... 61 bis 70 km/h | 738,50 € | 633,50 € |
| ... über 70 km/h | 843,50 € | 738,50 € |

- a) Wie hoch wäre die Geldstrafe, wenn sie geblitzt werden, während sie durchgehend so schnell fahren, dass sie gerade noch rechtzeitig am Flughafen ankommen?

Geldstrafe Teilstrecke A: 348,50 € (175,5 - 130 = 45,5 km/h außerorts)

Geldstrafe Teilstrecke B: 98,50 € (67,5 - 50 = 17,5 km/h innerorts)

- b) Würde es sich trotz Geblitztwerden und trotz des erhöhten Kraftstoffverbrauchs für Anja und André finanziell lohnen, durchgehend so schnell zu fahren, dass sie gerade so noch rechtzeitig am Flughafen ankommen, um die Umbuchungsgebühr für ihre beiden Flugtickets zu sparen? Begründe!

Typ: Ja = Geldstrafe (€) + Differenz Kraftstoffverbrauch (€) < 60 € Umbuchungsgebühr

Nein = Geldstrafe (€) + Differenz Kraftstoffverbrauch (€) > 60 € Umbuchungsgebühr

Zusätzlicher Verbrauch: $25,32 - 16,65 = 8,67 \text{ €}$

Fall 1 (Blitzer außerorts): $348,50 + 8,67 = 357,17 \text{ €}$

Fall 2 (Blitzer innerorts): $98,50 + 8,67 = 107,17 \text{ €}$

Umbuchungsgebühr: $2 \cdot 30 \text{ €} = 60 \text{ €}$

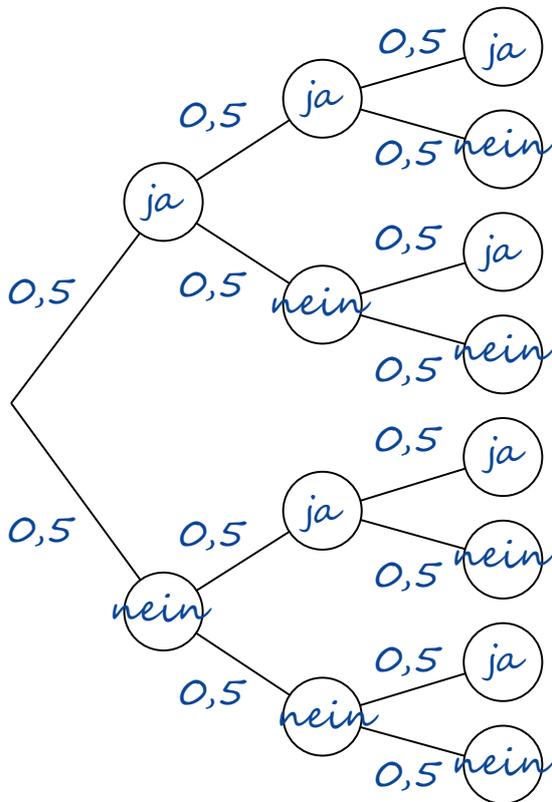
Nein, es würde sich finanz. nicht lohnen. Der Mehrverbrauch an Benzin (8,67 €) und die Geldstrafe (348,50 € oder 98,50 €) übersteigen die Umbuchungsgebühr (60 €). Dies gilt, egal ob der Blitzer außerorts (357,17 €) oder innerorts (107,17 €) steht.

c) Welche Gründe sprechen noch dagegen, schneller zu fahren als erlaubt?

- höheres Unfallrisiko, schwerere Unfallfolgen
- mehr Stress
- höherer Fahrzeugverschleiß

7) In den bisherigen Aufgaben wurde davon ausgegangen, dass Anja und André ihre Fahrgeschwindigkeit konstant halten können. Im realen Straßenverkehr ist dies auf Dauer jedoch nicht möglich.

a) Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, dass Anja und André auf Teilstrecke A ihre Fahrgeschwindigkeit konstant halten können, wenn sie dreimal mit einer Wahrscheinlichkeit von 50 Prozent durch ein anderes Fahrzeug ausgebremst werden? Stelle die Situation im Baumdiagramm dar!



Wahrscheinlichkeit: 12,5 % ($0,5 \cdot 0,5 \cdot 0,5 \cdot 100$)

b) Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, dass Anja und André auf Teilstrecke B ihre Fahrgeschwindigkeit konstant halten können, wenn sie dreimal mit einer Wahrscheinlichkeit von 75 Prozent an einer Kreuzung halten müssen, um Vorfahrt zu gewähren?

$100 - 75 = 25 \%$ Durchfahrten pro Kreuzung
 $0,25 \cdot 0,25 \cdot 0,25 \cdot 100 \approx 1,6 \%$ für 3 Kreuzungen

Wahrscheinlichkeit: 1,6 %

- 8) Stelle dir vor, du bist an Stelle von Anja und André. Wie würdest du handeln? Schneller fahren, um rechtzeitig da zu sein, oder normal weiterfahren und den nächsten Flieger nehmen? Begründe deine Antwort in ganzen Sätzen mit mindestens drei Argumenten (z. B. hinsichtlich Sicherheit, Zeit, Finanzen, Stresslevel).

Ich würde normal weiterfahren und den nächsten Flieger nehmen. Finanziell würde es sich nur lohnen, wenn ich nicht geblitzt werde. Auch wenn ich schneller fahre, kann ich nicht sicher sein, rechtzeitig anzukommen (Ampeln usw.). Auf jeden Fall wäre es deutlich stressiger. Das Risiko, einen Unfall zu bauen, wäre höher. Bei einem Unfall passieren meist schwerere Unfälle, wenn man schneller unterwegs ist.

Anmerkung: Auch Gegenmeinung ist lt. Aufgabe zulässig, sofern sie sinnvoll begründet werden kann.

- 9) Was könnten Anja und André tun, um eine ähnliche Situation beim nächsten Mal zu vermeiden?

- Zeitpuffer einplanen für Unvorhergesehenes
- vor dem Losfahren die Verkehrslage prüfen (z. B. Nachrichten) und entweder eher losfahren und/oder Alternativroute wählen
- Bei häufigen Staus auf der Strecke kann die Bahn (teilweise) eine sinnvolle Alternative sein.

Die Situation

Anja fährt mit ihrem Freund André mit dem Auto zum Flughafen. Aufgrund eines Staus haben sie viel Zeit verloren. Nun ist die Straße vor ihnen endlich frei. Anja schätzt, dass sie ihren Flug verpassen, wenn sie nicht innerhalb der nächsten 60 Minuten am Flughafen ankommen. Dann müssten sie den nächsten Flieger nehmen, wofür eine Umbuchungsgebühr von 30 Euro pro Ticket fällig werden würde.

Hinweis: Anjas und Andrés Position ist in der Straßenkarte durch das Autosymbol dargestellt. In der Straßenkarte sind auch die geplante Route und die erlaubten Höchstgeschwindigkeiten für beide Streckenabschnitte notiert.

Straßenkarte



- 1) Wie viele Minuten benötigen Anja und André bis zum Flughafen, wenn sie immer so schnell fahren, wie es die vorgeschriebenen Geschwindigkeitsbegrenzungen erlauben?

Teilstrecke A:

| | | |
|--------------|-----|------|
| Strecke (km) | 130 | 97,5 |
| Zeit (min) | 60 | x |

$$x = 60 \cdot 97,5 : 130 = 45 \text{ min}$$

Teilstrecke B:

| | | |
|--------------|----|----|
| Strecke (km) | 50 | 30 |
| Zeit (min) | 60 | x |

$$x = 60 \cdot 30 : 50 = 36 \text{ min}$$

$$\text{Gesamt: } 45 + 36 = 81 \text{ min}$$

Insgesamt benötigte Zeit: 81 min

- 2) Wie hoch ist ihre Durchschnittsgeschwindigkeit, wenn Anja immer so schnell fährt wie erlaubt?

$$\text{Gesamtzeit: } 81 : 60 = 1,35 \text{ h}$$

$$\text{Gesamstrecke: } 97,5 + 30 = 127,5 \text{ km}$$

$$\text{Geschwindigkeit (km/h)} = \text{Strecke (km)} : \text{Zeit (h)}$$

$$127,5 : 1,35 \approx 94,44 \text{ km/h}$$

Durchschnittsgeschwindigkeit: 94 km/h

- 3) Anja fährt auf der gesamten Strecke 10 Prozent schneller als erlaubt. Berechne die benötigte Zeit bis zum Flughafen! Wie viel früher sind sie dadurch da?

Teilstrecke A:

Geschwindigkeit (km/h)

130

143

Zeit (min)

45

x

$$x = 45 \cdot 130 : 143 \approx 41 \text{ min}$$

Teilstrecke B:

Geschwindigkeit (km/h)

50

55

Zeit (min)

36

x

$$36 \cdot 50 : 55 \approx 33 \text{ min}$$

$$45 - 41 = 4 \text{ min}$$

$$36 - 33 = 3 \text{ min}$$

$$4 + 3 = 7 \text{ min}$$

Zeitersparnis Teilstrecke A im Vergleich zu Aufgabe 1: 4 min

Zeitersparnis Teilstrecke B im Vergleich zu Aufgabe 1: 3 min

Zeitersparnis insgesamt im Vergleich zu Aufgabe 1: 7 min

- 4) André drängt Anja, schneller zu fahren, um die Umbuchungsgebühr für den Flug zu sparen.
a) Wie schnell müssten sie bis zum Flughafen durchschnittlich fahren, um in 60 Minuten und damit gerade noch rechtzeitig anzukommen?

Fahrtdauer, gerade noch rechtzeitig: 60 min = 1 h

Strecke: 127,5 km

Benötigte Geschwindigkeit: $127,5 : 1 = 127,5 \text{ km/h}$

Durchschnittsgeschwindigkeit: 127,5 km/h

- b) Wieviel Prozent liegt diese Durchschnittsgeschwindigkeit (rechtzeitiges Ankommen) über der in Aufgabe 2 ermittelten Durchschnittsgeschwindigkeit (vorschriftsmäßige Fahrt)?

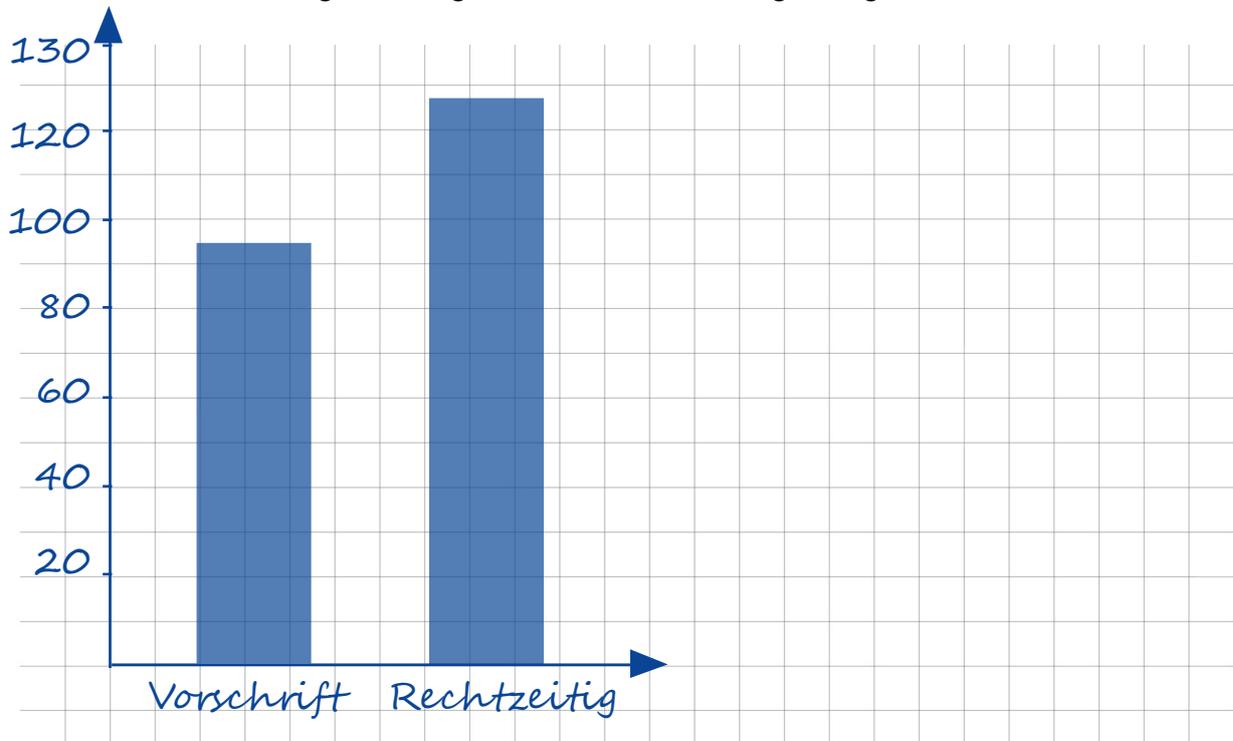
| | | |
|------------------------|-------|-------|
| Geschwindigkeit (km/h) | 94,44 | 127,5 |
| Prozent | 100 | x |

$$x = 100 \cdot 127,5 : 94,44 \approx 135 \%$$

$$135 - 100 = 35 \%$$

Prozentualer Anstieg um: 35 %

- c) Stelle beide Durchschnittsgeschwindigkeiten in einem Säulendiagramm grafisch dar!

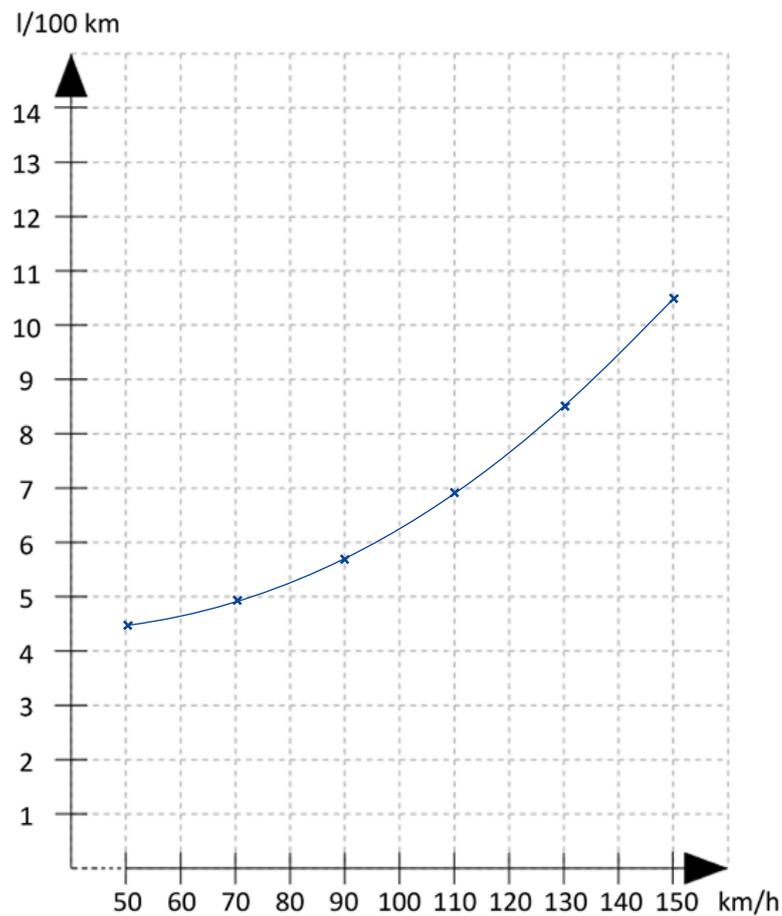


- 5) Mit zunehmender Geschwindigkeit steigt der Kraftstoffverbrauch. Das Verhältnis von Geschwindigkeit x (in km/h) zu Verbrauch y (in l/100km) lässt sich anhand der Funktionsgleichung $y = 0,0005 \cdot (x - 40)^2 + 4,5462$ beschreiben. Die aktuellen Kraftstoffkosten sind dem Foto von der Tankstellenanzeige zu entnehmen.

- a) Trage die fehlenden Werte in die Tabelle ein!

| | | | | | | |
|--------------------------------|-----|----|-----|-----|-----|------|
| Geschwindigkeit (km/h) | 50 | 70 | 90 | 110 | 130 | 150 |
| Kraftstoffverbrauch (l/100 km) | 4,6 | 5 | 5,8 | 7,0 | 8,6 | 10,6 |

b) Skizziere im Koordinatensystem den Graph der Funktionsgleichung anhand der ermittelten Werte!



c) Wie hoch sind die Kraftstoffkosten (Super E10), wenn sie immer so schnell fahren wie erlaubt? Rechne aus, wieviel sie auf Teilstrecke A (Autobahn) und Teilstrecke B (Stadt) verbrauchen! Ermittle die Gesamtkosten!

$$\begin{aligned} \text{A: } & 130 \text{ km/h} = 8,6 \text{ l} \\ & 8,6 \cdot 97,5 : 100 \approx 8,4 \text{ l} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{B: } & 50 \text{ km/h} = 4,6 \text{ l} \\ & 4,6 \cdot 30 : 100 \approx 1,4 \text{ l} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Gesamt: } & 1,4 + 8,4 = 9,8 \text{ l} \\ & 9,8 \cdot 1,699 \approx 16,65 \text{ €} \end{aligned}$$



Kraftstoffverbrauch Teilstrecke A: 8,4 l

Kraftstoffverbrauch Teilstrecke B: 1,4 l

Gesamtkosten Kraftstoffverbrauch: 16,65 €

- d) Wie hoch sind die Kraftstoffkosten (Super E10), wenn sie immer so schnell fahren, dass sie gerade noch rechtzeitig am Flughafen ankommen? Rechne dazu aus, wie viel sie auf Teilstrecke A (Autobahn) verbrauchen und wie viel sie auf Teilstrecke B (Stadt) verbrauchen! Ermittle die Gesamtkosten!

Rechtzeitige Geschwindigkeit: 35 % mehr als erlaubt

$$\begin{aligned} \text{A: } & 130 \cdot 135 : 100 = 175,5 \text{ km/h} \\ & 0,0005 \cdot (175,5 - 40)^2 + 4,5462 \approx 13,7 \text{ l} \\ & 13,7 \cdot 97,5 : 100 \approx 13,4 \text{ l} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{B: } & 50 \cdot 135 : 100 = 67,5 \text{ km/h} \\ & 0,0005 \cdot (67,5 - 40)^2 + 4,5462 \approx 4,9 \text{ l} \\ & 4,9 \cdot 30 : 100 \approx 1,5 \text{ l} \end{aligned}$$

$$\text{Kosten: } (13,6 + 1,5) \cdot 1,699 \approx 25,32 \text{ €}$$

Anmerkung: In der Beispiellösung wird ein identischer proz. Anstieg der beiden Teilstrecken berechnet. Es ist aber auch möglich, unterschiedliche Anstiege zu berechnen, bei denen ein höherer Anstieg auf einer Teilstrecke den niedrigeren Anstieg auf der anderen Teilstrecke kompensiert.

Kraftstoffverbrauch Teilstrecke A: 13,4 l

Kraftstoffverbrauch Teilstrecke B: 1,5 l

Gesamtkosten Kraftstoffverbrauch: 16,32 €

- 6) André hört im Radio, dass auf ihrem Weg zum Flughafen ein mobiler Blitzer steht. Der genaue Standort des Blitzers ist nicht bekannt. Im Bußgeldkatalog steht, wie hoch die Geldstrafe ausfällt, wenn sie geblizt werden:

Bußgeldkatalog

| Bußgelder inkl. Auslagen und Bearbeitungsgebühr | | |
|---|-----------|-----------|
| Höchstgeschwindigkeit überschritten um ... | innerorts | außerorts |
| ... bis 10 km/h | 58,50 € | 48,50 € |
| ... 11 bis 15 km/h | 78,50 € | 68,50 € |
| ... 16 bis 20 km/h | 98,50 € | 88,50 € |
| ... 21 bis 25 km/h | 143,50 € | 128,50 € |
| ... 26 bis 30 km/h | 208,50 € | 178,50 € |
| ... 31 bis 40 km/h | 288,50 € | 228,50 € |
| ... 41 bis 50 km/h | 428,50 € | 348,50 € |
| ... 51 bis 60 km/h | 591,50 € | 508,50 € |
| ... 61 bis 70 km/h | 738,50 € | 633,50 € |
| ... über 70 km/h | 843,50 € | 738,50 € |

- a) Wie hoch wäre die Geldstrafe, wenn sie geblizt werden, während sie durchgehend so schnell fahren, dass sie gerade noch rechtzeitig am Flughafen ankommen?

Geldstrafe Teilstrecke A: 348,50 € (175,5 - 130 = 45,5 km/h außerorts)

Geldstrafe Teilstrecke B: 98,50 € (67,5 - 50 = 17,5 km/h innerorts)

b) Würde es sich trotz des Blitzers und des erhöhten Kraftstoffverbrauchs für Anja und André finanziell lohnen, durchgehend so schnell zu fahren, dass sie gerade so noch rechtzeitig am Flughafen ankommen, um die Umbuchungsgebühr für ihre beiden Flugtickets zu sparen? Begründe!

| |
|--|
| Zusätzlicher Verbrauch: $25,32 - 16,65 = 8,67 \text{ €}$ |
| Fall 1 (Blitzer außerorts): $348,50 \text{ €} + 8,67 \text{ €} = 357,17 \text{ €}$ |
| Fall 2 (Blitzer innerorts): $98,50 \text{ €} + 8,67 \text{ €} = 107,17 \text{ €}$ |
| Umbuchungsgebühr: $2 \cdot 30 \text{ €} = 60 \text{ €}$ |

Nein, es würde sich finanz. nicht lohnen. Der Mehrverbrauch an Benzin (8,67 €) und die Geldstrafe (348,50 € oder 98,50 €) übersteigen die Umbuchungsgebühr (60 €). Dies gilt, egal ob der Blitzer außerorts (357,17 €) oder innerorts (107,17 €) steht.

Welche Gründe sprechen noch dagegen, schneller zu fahren als erlaubt?

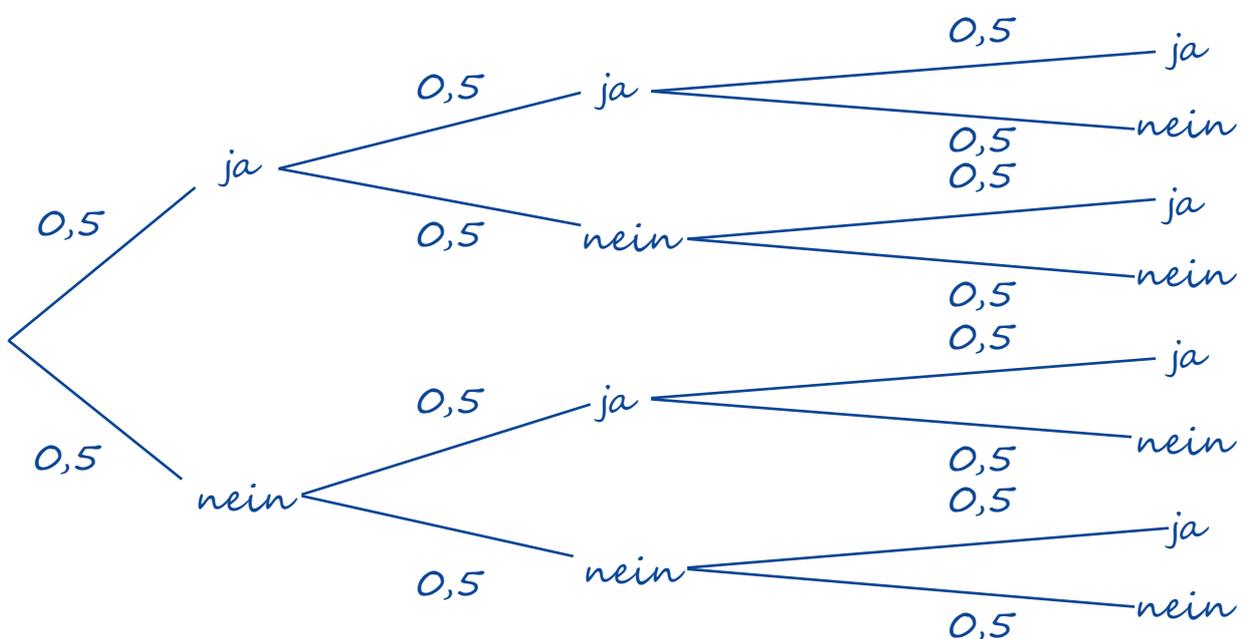
- höheres Unfallrisiko, schwerere Unfallfolgen
- mehr Stress
- höherer Fahrzeugverschleiß

7) In den bisherigen Aufgaben wurde davon ausgegangen, dass Anja und André ihre Fahrgeschwindigkeit konstant halten können. Im realen Straßenverkehr ist dies auf Dauer jedoch nicht möglich.

a) Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, dass Anja und André auf Teilstrecke A ihre Fahrgeschwindigkeit konstant halten können, wenn sie dreimal mit einer Wahrscheinlichkeit von 50 Prozent durch ein anderes Fahrzeug ausgebremst werden? Stelle die Situation in einem Baumdiagramm dar!

Baumdiagramm:

Wahrscheinlichkeit: **12,5%** ($0,5 \cdot 0,5 \cdot 0,5 \cdot 100$)



- b) Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, dass Anja und André auf Teilstrecke B ihre Fahrgeschwindigkeit konstant halten können, wenn sie dreimal mit einer Wahrscheinlichkeit von 75 Prozent an einer Kreuzung halten müssen, um Vorfahrt zu gewähren?

$$100 - 75 = 25 \% \text{ (Durchfahrten pro Kreuzung)}$$

$$0,25 \cdot 0,25 \cdot 0,25 \cdot 100 \approx 1,6 \% \text{ (für 3 Kreuzungen)}$$

Wahrscheinlichkeit: 1,6 %

- 8) Stelle dir vor, du bist an Stelle von Anja und André. Wie würdest du handeln? Schneller fahren, um rechtzeitig da zu sein, oder normal weiterfahren und den nächsten Flieger nehmen? Begründe deine Antwort in ganzen Sätzen mit mindestens drei Argumenten (z. B. hinsichtlich Sicherheit, Zeit, Finanzen, Stresslevel).

Ich würde normal weiterfahren und den nächsten Flieger nehmen. Finanziell würde es sich nur lohnen, wenn ich nicht geblitzt werde. Auch wenn ich schneller fahre, kann ich nicht sicher sein, rechtzeitig anzukommen (Ampeln usw.). Auf jeden Fall wäre es deutlich stressiger. Das Risiko, einen Unfall zu bauen, wäre höher. Bei einem Unfall passieren meist schwerere Unfälle, wenn man schneller unterwegs ist.

Anmerkung: Auch Gegenmeinung ist lt. Aufgabe zulässig, sofern sie sinnvoll begründet werden kann.

- 9) Was könnten Anja und André tun, um eine ähnliche Situation beim nächsten Mal zu vermeiden?

- Zeitpuffer einplanen für Unvorhergesehenes

- vor dem Losfahren die Verkehrslage prüfen (z. B. Nachrichten) und entweder eher losfahren und/oder Alternativroute wählen

- Bei häufigen Staus auf der Strecke kann die Bahn (teilweise) eine sinnvolle Alternative sein.

Fragebogen zur Lernaufgabe „Zu spät?“

Liebe Lehrkräfte,

wir sind an Ihrer Meinung zur Lernaufgabe „Zu spät?“ interessiert! Bitte nehmen Sie sich die Zeit, um den vorliegenden Fragebogen in Ruhe auszufüllen. Wir danken Ihnen für Ihre Unterstützung!

Inwieweit stimmen Sie mit den folgenden Aussagen überein?

| | Stimme voll zu | Stimme eher zu | Stimme teils zu | Stimme eher nicht zu | Stimme gar nicht zu |
|--|----------------|----------------|-----------------|----------------------|---------------------|
| Die Lösung der Aufgaben fördert wichtige Kompetenzen der SuS im Fach Mathematik. | | | | | |
| Die Aufgaben sind praxisnah gewählt. | | | | | |
| Das beschriebene Szenario ist realistisch. | | | | | |
| Die Begleitinformationen für die Lehrkraft sind ausreichend. | | | | | |
| Das gewählte Thema ist für die SuS (zukünftig) relevant. | | | | | |
| Der Zeitgewinn durch eine überhöhte Geschwindigkeit ist meist nur gering. | | | | | |
| Der Zeitgewinn durch eine überhöhte Geschwindigkeit ist das Risiko wert, geblitzt zu werden. | | | | | |

Wie könnte die Aufgabe bzw. das vorliegende Aufgabenheft Ihrer Meinung nach noch verbessert werden?

In welcher Klassenstufe haben Sie die Lernaufgabe „Zu spät?“ eingesetzt?

Was Sie uns noch zur Lernaufgabe „Zu spät?“ mitteilen möchten:

Datum:

