



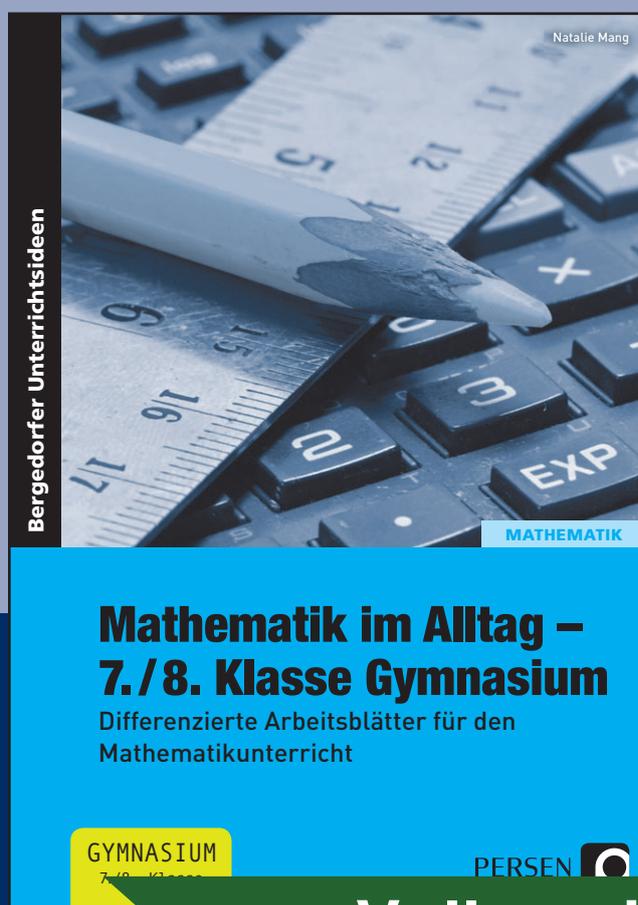
DOWNLOAD

Nathalie Mang

Mathematik lebensnah: Rund um Fahrzeuge aller Art

Differenzierte Unter-
richtsmaterialien
fürs Gymnasium

Downloadauszug
aus dem Originaltitel:



zur Vollversion

Das Werk als Ganzes sowie in seinen Teilen unterliegt dem deutschen Urheberrecht. Der Erwerber des Werkes ist berechtigt, das Werk als Ganzes oder in seinen Teilen für den eigenen Gebrauch und den **Einsatz im eigenen Unterricht** zu nutzen. Die Nutzung ist nur für den genannten Zweck gestattet, **nicht jedoch für** einen schulweiten Einsatz und Gebrauch, für die Weiterleitung an Dritte (einschließlich aber nicht beschränkt auf Kollegen), für die Veröffentlichung im Internet oder in (Schul-)Intranets oder einen weiteren kommerziellen Gebrauch.

Eine über den genannten Zweck hinausgehende Nutzung bedarf in jedem Fall der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Verlages.

Verstöße gegen diese Lizenzbedingungen werden strafrechtlich verfolgt.

VORSCHAU

Autobahn



Mathilda fährt mit ihrer Familie zu einem Bundesligaspiel von München nach Frankfurt. Mathildas Vater sitzt am Steuer und fährt auf der Autobahn mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 120 km/h. Die zu fahrende Strecke beträgt 392 km. Mathildas Vater hasst Pausen, daher fahren sie möglichst alle Strecken ohne anzuhalten.

Um 10:10 Uhr erreichen sie die 80 km entfernt liegende Stadt Ingolstadt.

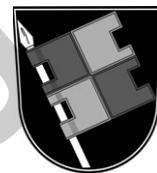


a) Um wie viel Uhr ist Mathildas Familie in München gestartet?

Nach einer Stunde und 20 Minuten erreichen sie Nürnberg.

b) Wie viele Kilometer liegt Nürnberg von München entfernt?

Von München nach Würzburg sind es 277 km zu fahren.



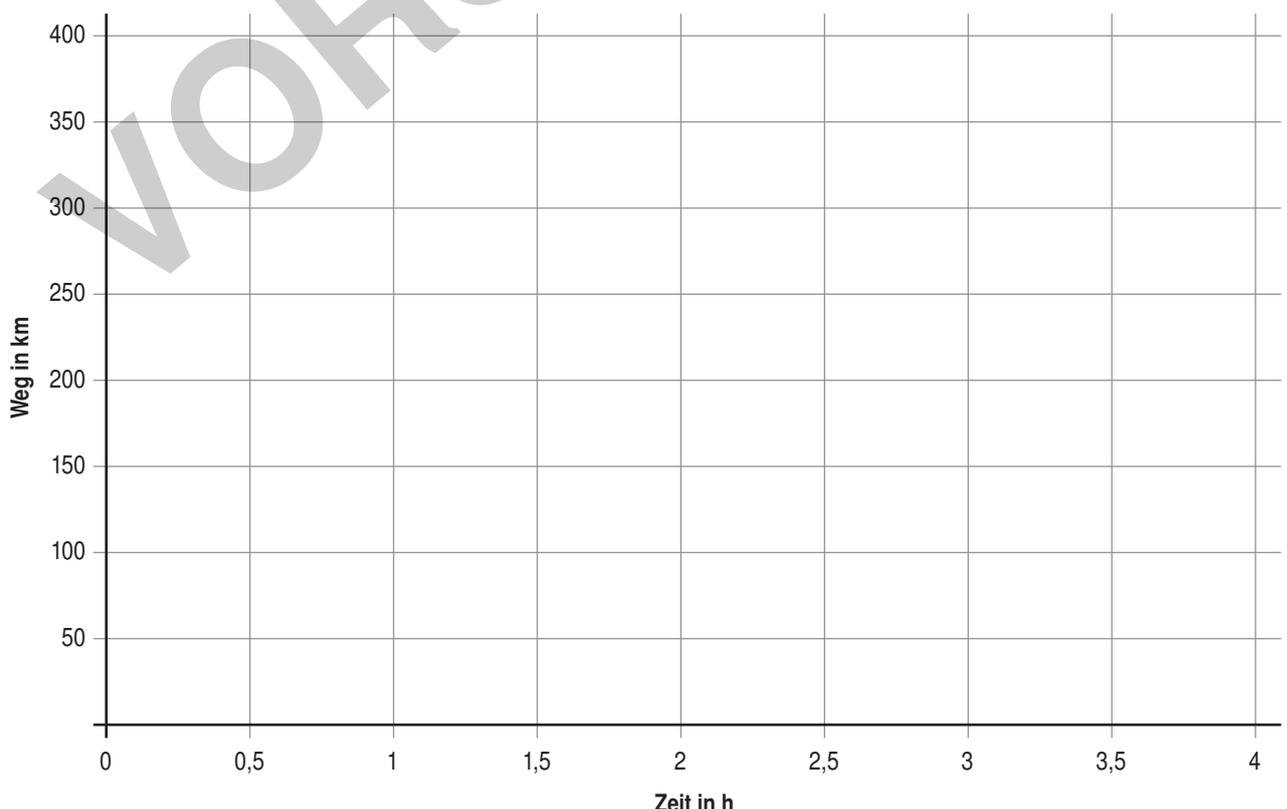
c) Nach welcher Zeit erreichen sie Würzburg?

d) Stelle eine allgemeine Berechnungsformel auf, mit deren Hilfe du die gefahrene Strecke zu jeder beliebigen Zeit bestimmen kannst.

e) Nach welcher Zeit erreicht Mathildas Familie Frankfurt?



f) Zeichne in das unten angegebene Koordinatensystem einen Graphen, der den Zusammenhang zwischen der Fahrzeit (h) und der zurückgelegten Strecke (km) beschreibt.

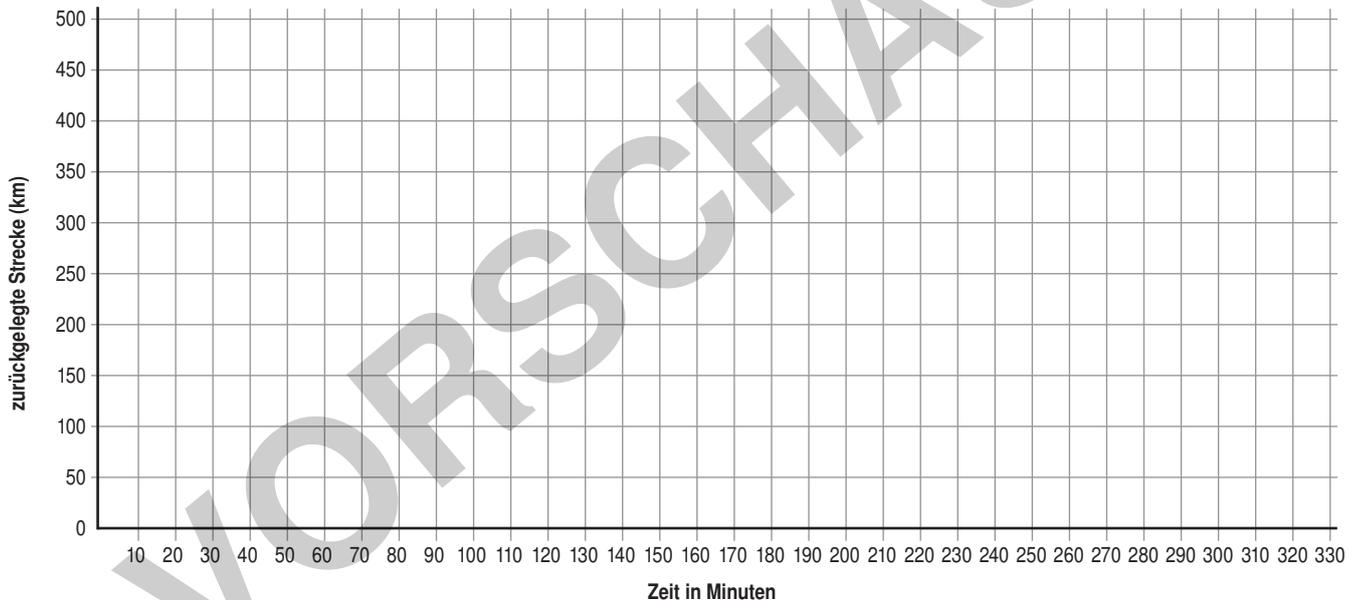


ICE

Frau Weber fährt aus beruflichen Gründen oft mit dem ICE von Köln nach Hamburg. Am 10.06.2014 fährt sie mit dem ICE, der um 09:48 Uhr in Köln abfährt und um 14:03 Uhr in Hamburg ankommt. Auf ihrer Fahrkarte steht, dass die Gesamtstrecke 425 km lang ist.



- a) Wie viele Minuten ist der Zug von Köln nach Hamburg unterwegs?
- b) Mit welcher Durchschnittsgeschwindigkeit fährt der Zug von Köln nach Hamburg?
- c) Zeichne den Graphen, der die Zugfahrt von Frau Weber beschreibt, in das unten abgebildete Koordinatensystem ein.

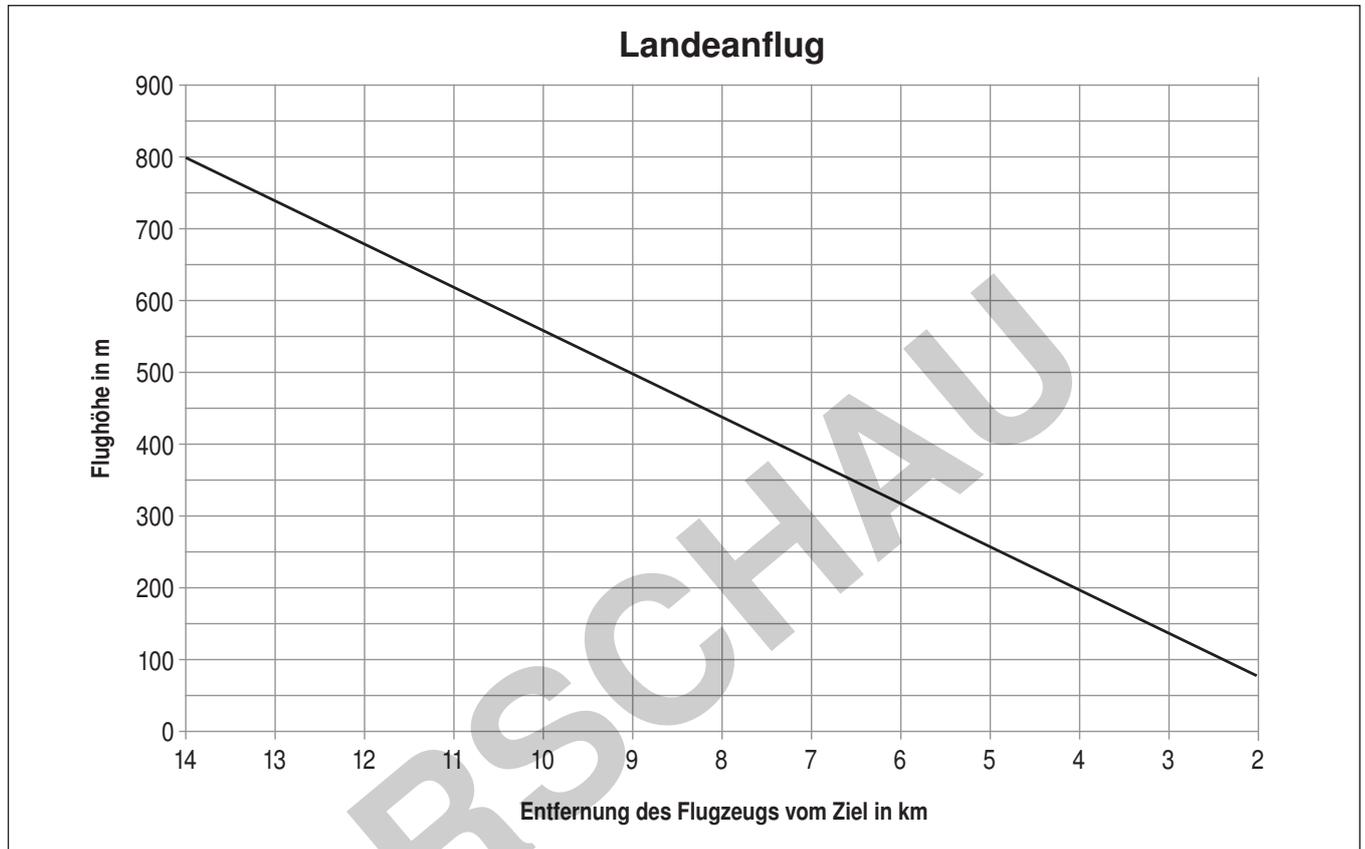


- d) Wie sähe der Graph aus, wenn der Zug eine Stunde später in Hamburg ankommen würde?
- e) Welche Durchschnittsgeschwindigkeit hätte der Zug in diesem Fall?



Flugzeug

Timo war mit seinen Eltern auf Mallorca. Nun sitzen sie im Flugzeug und befinden sich auf dem Rückflug. Gerade befindet sich der Flieger im Landeanflug auf den Düsseldorfer Flughafen. Die folgende Abbildung stellt die Landung grafisch dar.



a) Fülle mithilfe des Graphen die folgende Wertetabelle aus:

Entfernung des Flugzeugs vom Ziel (in km)	14	12					
Flughöhe (in m)							

b) Gib die Gleichung der dargestellten Funktion an.

c) Berechne, auf welcher Höhe sich das Flugzeug befindet, wenn es 3 km vom Ziel entfernt ist.

d) Wie viele Kilometer ist das Flugzeug vom Ziel entfernt, wenn es auf einer Höhe von 300 m fliegt?



Flugverkehr

Zwei Flugzeuge starten zeitgleich um 10:15 Uhr in Berlin und Frankfurt. Die Entfernung zwischen den beiden Städten beträgt ca. 424 km. Das aus Berlin kommende Flugzeug fliegt mit einer Geschwindigkeit von 420 km/h. Das Flugzeug, das in Frankfurt gestartet ist, ist mit einer Fluggeschwindigkeit von 470 km/h unterwegs.

- Um wie viel Uhr erreicht das in Berlin gestartete Flugzeug Frankfurt?
- Zu welcher Uhrzeit hat das in Frankfurt gestartete Flugzeug die Hälfte der Strecke zurückgelegt?
- Nach welcher Zeit fliegen die beiden Flugzeuge aneinander vorbei?



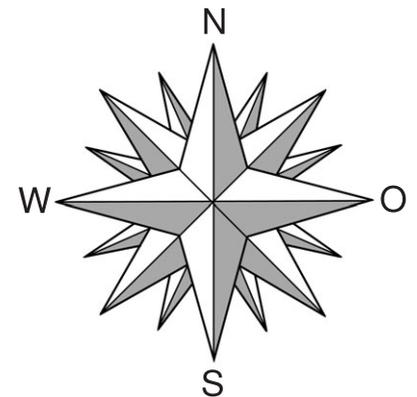
Am Londoner Flughafen startet um 8:45 Uhr ein Flugzeug nach New York. Es fliegt die Strecke mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 840 km/h. Um 10:05 Uhr startet ein weiteres Flugzeug nach New York. Dieses fliegt jedoch mit einer Geschwindigkeit von 1200 km/h. Die Entfernung zwischen London und New York beträgt ca. 5570 km.



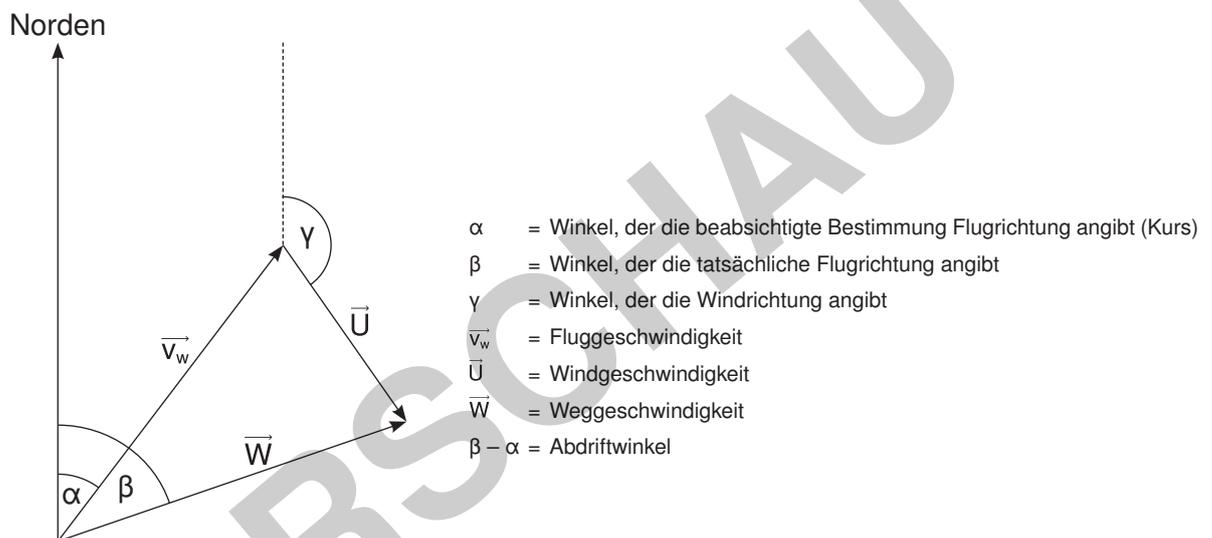
- Holt das später gestartete Flugzeug das erste im Verlauf der Flugstrecke ein?
- Wenn ja: Nach welcher Zeit überholt das zweite Flugzeug das erste?

Flugzeugnavigation

Bei seinem Flug durch die Lüfte hat der Pilot eines Flugzeugs einen vom ihm gewählten Kurs (Winkel der Flugrichtung) und eine von ihm gewählte Fluggeschwindigkeit eingestellt. Tatsächlich fliegt das Flugzeug aber mit einer anderen Weggeschwindigkeit in eine andere Flugrichtung. Grund hierfür ist der Einfluss des Windes. Dieser treibt das Flugzeug von seiner beabsichtigten Flugbahn ab und ändert somit sowohl die Flugrichtung als auch die Fluggeschwindigkeit.



Folgende Grafik veranschaulicht, wie sich die tatsächliche Flugrichtung und die Weggeschwindigkeit eines Flugzeuges bestimmen lassen:



Um zu verstehen, wie man die Flugrichtung eines Flugzeuges bestimmen kann, muss man folgende Dinge wissen:

- Richtungen werden immer von einer Bezugsrichtung (Norden) aus im Uhrzeigersinn von 0° bis 360° gemessen.
- Der Kurs (α) ist zur Bestimmung der Flugrichtung des Flugzeuges notwendig. Er ist der Winkel zwischen einer Bezugsrichtung (Norden) und der Längsachse des Luftfahrzeuges.
- Der Winkel β gibt die durch den Einfluss des Windes entstandene, tatsächliche Flugrichtung an.
- Der Winkel γ gibt die Richtung an, in die der Wind weht (Windrichtung).
- Die Länge der Pfeile ist ein Maß für Geschwindigkeiten. So gibt beispielsweise die Länge des Pfeils \vec{v}_w die beabsichtigte Fluggeschwindigkeit des Flugzeugs an.



Tipp: Löse die folgenden Aufgaben grafisch!

Ein Pilot steuert sein Flugzeug auf folgendem Kurs:

- Fluggeschwindigkeit: $\vec{v}_w = 560 \text{ km/h}$
- Flugrichtung: $\alpha = 56^\circ$

Der Wind weht mit einer Geschwindigkeit von $\vec{u} = 180 \text{ km/h}$ in Richtung $\gamma = 109^\circ$.



a) Bestimme die Weggeschwindigkeit \vec{U} und den Abdriftwinkel des Flugzeuges.

Herr Schnell ist Pilot und befindet sich auf einem Flug. Momentan steuert er sein Flugzeug mit einer Fluggeschwindigkeit von 450 km/h in Richtung $\alpha = 106^\circ$. Durch den Einfluss des Windes in Richtung $\gamma = 229^\circ$ driftet das Flugzeug jedoch um 9° ab.

b) Bestimme die Windgeschwindigkeit \vec{U} und die Weggeschwindigkeit \vec{W} des Flugzeuges.

Die Pilotin Frau Breuer befindet sich auf einem Flug nach Osten. Ihr Flugzeug fliegt folgenden Kurs:

- Fluggeschwindigkeit: $\vec{v}_w = 500 \text{ km/h}$
- Flugrichtung: $\alpha = 90^\circ$

Der Wind weht in Richtung $\gamma = 326^\circ$. Dadurch wird das Flugzeug auf die Flugrichtung $\beta = 79^\circ$ abgedriftet.



c) Bestimme die Windgeschwindigkeit \vec{U} und die Weggeschwindigkeit \vec{W} des Flugzeuges.



Fähre über die Themse

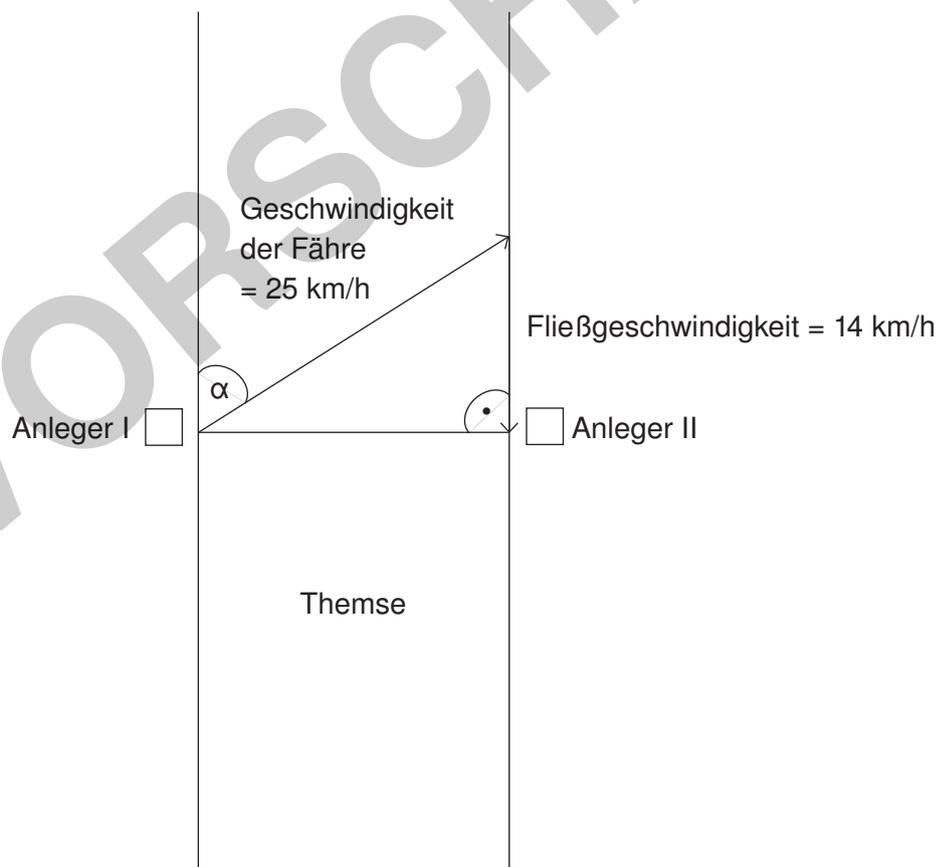
In London kann man an einer Stelle die Themse mithilfe einer Fähre überqueren. Die Fähre verbindet zwei verschiedene Stadtbezirke miteinander. Mr. Minute hat sich als Kapitän auf der Fähre beworben und soll heute auf einer Probefahrt zeigen, dass er diese Fähre steuern kann.

Die Fähre fährt mit einer Geschwindigkeit von 25 km/h von einem Flussufer zum anderen. Die Themse hat eine Fließgeschwindigkeit von 14 km/h.

Bestimme, welchen Kurs α Mr. Minute einstellen muss, um auf der gegenüberliegenden Seite direkt am Fähranleger anzukommen.



Die folgende Skizze bietet dir dabei eine kleine Hilfe:



Zu Besuch

Maja und ihre Eltern sind bei Bekannten zum Essen eingeladen. Die Freunde von Majas Eltern wohnen in Hannover. Maja fährt gemeinsam mit ihrer Mutter zu den Bekannten. Die beiden fahren mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 130 km/h. Majas Vater kommt direkt von der Arbeit gefahren. Er fährt eine halbe Stunde vor den anderen Familienmitgliedern los, da seine Arbeitsstelle etwas weiter von Hannover entfernt liegt. Er fährt mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 110 km/h. Majas Eltern kommen gleichzeitig bei ihren Bekannten an.



- a) Wie lange ist Majas Mutter unterwegs?
- b) Wie weit liegt die Arbeitsstelle von Majas Vater von Hannover entfernt?

Eisenbahnverkehr

Lena fährt an einem Montagmorgen um 10:10 Uhr von Heidelberg nach Ulm. Die Bahnhöfe liegen ca. 204 km voneinander entfernt. Der Zug in dem Lena sitzt, fährt mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 102 km/h. Ihr Bekannter Till fährt am gleichen Morgen von Ulm nach Heidelberg. Sein Zug fährt 10 Minuten später ab. Er fährt mit einer Geschwindigkeit von 105 km/h.



- a) Nach wie vielen Minuten begegnen sich Lena und Till auf der Strecke?
- b) Wie viele Kilometer hat Lenas Zug bis dahin zurückgelegt?

Rund um Fahrzeuge aller Art > Autobahn > Seite 1

- a) 120 km in 1h = 60 min
 20 km in 10 min → 80 km in 40 min
 Mathildas Familie ist um 09:30 Uhr in München gestartet.
- b) 2 km in 1 min
 1 h und 20 min = 80 min
 $2 \text{ km/min} \cdot 80 \text{ min} = 160 \text{ km}$
 Nürnberg liegt 160 km von München entfernt.
- c) $277 : 2 \text{ km/min} = 138,5 \text{ min} = 2 \text{ h und } 18,5 \text{ min}$
 Sie erreichen Würzburg nach 2 h und 18,5 min.
- d) Formel: $y = 2x$
 $x = \text{Anzahl der Minuten}$
 $y = \text{gefahrte Kilometer}$
- e) $392 : 2 \text{ km/min} = 196 \text{ min} = 3 \text{ h und } 16 \text{ min}$
 Sie erreichen Frankfurt nach 3 h und 16 min.

f)

Weg-Zeit-Diagramm

