

1 In der Fahrschule

Toni ist Inhaber einer Fahrschule. Neben Fahrstunden erteilt er seinen Fahrschülern einmal in der Woche auch theoretischen Unterricht. In der nächsten Theoriestunde soll es um das Thema „Bremsen und Anhalten“ gehen. Toni will seinen Fahrschülern u.a. zeigen, wie der Weg, den man zum Anhalten eines Fahrzeugs braucht von dessen Geschwindigkeit abhängt. Dieser wichtige Zusammenhang wird von Fahranfängern oft falsch eingeschätzt. Wenn man z.B. in einem Wohngebiet statt mit 30 km/h mit 40 km/h fährt, wird der Anhalteweg, nämlich schon fast doppelt so lang.

Der so genannte Anhalteweg ist diejenige Strecke, die man benötigt um ein Fahrzeug bei einer plötzlichen Vollbremsung zum Stillstand zu bringen. Der Anhalteweg setzt sich zusammen aus:

- dem Reaktionsweg, d.h. der Strecke, die zurückgelegt wird, bis man die Bremse betätigt, und
- dem Bremsweg, also der Strecke, die man während der Betätigung der Bremse zurücklegt.

In einem Fachbuch findet Toni dazu eine Tabelle. Die darin angegebenen Werte sind für optimale Bedingungen (trockene Fahrbahn, gute Reifen, nicht blockierende Bremsen) und einen Erfahrungswert für die durchschnittliche Reaktionszeit eines Menschen (ca. 0,35 Sekunden) berechnet. Es handelt sich also um Richtwerte, d. h. in Wirklichkeit werden von Fall zu Fall Abweichungen auftreten. Der Einfluss des Wetters ist dabei besonders groß. Bei regennasser Fahrbahn ist der Bremsweg etwa 1,6 mal so lang wie auf einer trockenen Fahrbahn.

Geschwindigkeit in km/h	Reaktionsweg in m	Bremsweg in m	Anhalteweg in m
6	0,6	0,2	0,8
30	2,9	4,6	7,5
40	3,9	8,2	12,1
50	4,9	12,9	17,8
60	5,8	18,5	24,3
70	6,8	25,2	32,0
80	7,8	32,9	40,7
90	8,8	41,7	50,5
100	9,7	51,4	61,1
110	10,7	62,2	72,9
120	11,7	74,0	85,7
130	12,6	86,8	99,5
140	13,6	100,6	114,4
150	14,6	115,4	130,3
160	15,6	131,2	147,2
170	16,5	148,0	165,2
180	17,5	165,8	184,2

Aufgabe 1.1

Leider hat jemand Kaffeeplecke im Buch hinterlassen. Nachdem Toni die Tabelle für seine Schüler kopiert hat, muss er feststellen, dass ein Teil der Daten nicht mehr lesbar ist. Zuerst ärgert er sich, aber dann fällt ihm ein, wie er die unvollständigen Kopien dennoch für Übungsaufgaben nutzen kann:

- Du fährst mit einer Geschwindigkeit von 110 km/h auf der Autobahn. Plötzlich siehst du vor dir Bremslichter aufleuchten und reagierst entsprechend. Wie groß ist der Richtwert für die Strecke, die du während deiner Reaktionszeit zurücklegst?
- Hinter einer Kurve ist ein Stau. Du musst dein Auto möglichst schnell zum Stehen bringen. Welche Strecke legst du insgesamt zurückgelegt, bis dein Fahrzeug von 110 km/h zum Stillstand kommt?

- (c) Eine Autofahrerin, die bei guten Straßenbedingungen in der Stadt unterwegs ist, muss plötzlich bremsen und bringt ihr Fahrzeug nach einer Gesamtstrecke von 17,8 m zum Stehen. Mit welcher Geschwindigkeit fuhr sie vor dem Betätigen der Bremsen?
- (d) Pkw A ist mit 40 km/h unterwegs, Pkw B mit 80 km/h. Beide müssen plötzlich zum Stillstand gebracht werden. Beurteile folgende Aussagen:

	Richtig	Falsch
Pkw A fährt halb so schnell wie Pkw B.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Der Reaktionsweg von Pkw B ist doppelt so lang wie der Reaktionsweg von Pkw A.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Der Bremsweg von Pkw B ist doppelt so lang wie der Bremsweg von Pkw A.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

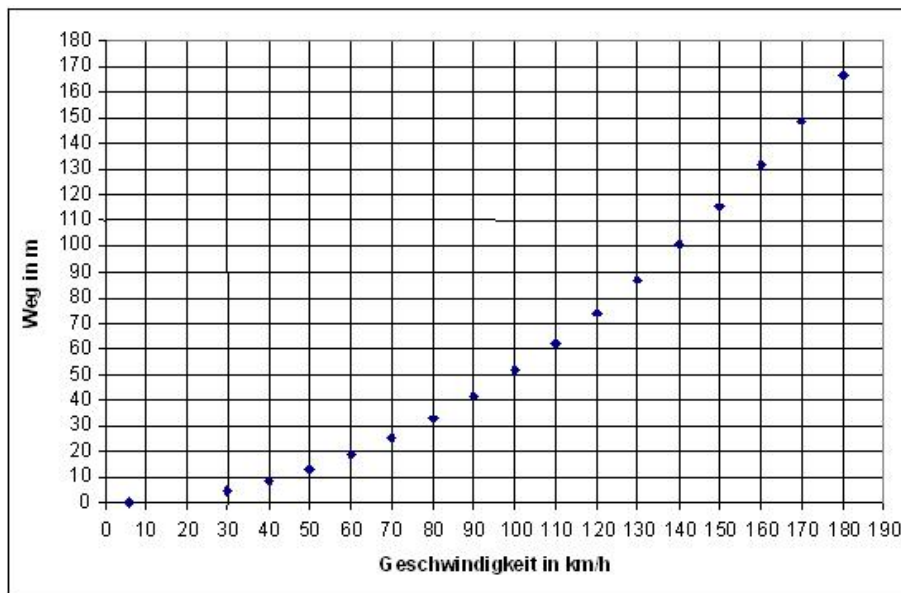
- (e) Du fährst im Herbst auf einer regennassen Fahrbahn. Beurteile die folgenden Aussagen:

	Richtig	Falsch
Der Reaktionsweg wird bei nasser Fahrbahn und einer Geschwindigkeit von 90 km/h länger sein als 8,8 m.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bei einer Geschwindigkeit von 40 km/h beträgt der Bremsweg auf einer regennassen Fahrbahn rund 13,1 m.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Der Anhalteweg wird auf nasser Fahrbahn immer länger sein, als auf trockener Fahrbahn.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

- (f) Wie groß ist der Anhalteweg auf regennasser Fahrbahn bei einer Geschwindigkeit von 140 km/h?

Aufgabe 1.2

Weil Toni die Tabelle aus dem Lehrbuch wegen der Kaffeeflecken nicht mehr vollständig kopieren kann, überträgt er die Werte für seine Fahrschüler in ein Diagramm:



- (a) Welche Spalte der Tabelle hat Toni hier bereits in das Diagramm übertragen?
- Den Reaktionsweg
 - Den Bremsweg
 - Den Anhalteweg
- (b) Trage eine der beiden anderen Spalten zusätzlich in das Diagramm mit ein.

Aufgabe 1.3

Toni benötigt für seine Fahrschulautos neue Reifen. Er hat die Auswahl zwischen den neuen Reifen der Marken Conti und Michel. Mit Hilfe seiner Fahrschüler will Toni herausfinden, welche Reifen für sein Auto am besten geeignet sind. Um zu untersuchen mit welchem Reifen sein Auto den kürzesten Bremsweg hat, fährt er mit den beiden Fahrschülern Michael und Bernd auf einen Verkehrsübungsplatz. Unterwegs fängt es an zu regnen. Er lässt die beiden Fahrschüler mit den Reifen von Conti auf nassem Asphalt Vollbremsungen bei einer bestimmten von ihm vorgegebenen Geschwindigkeit machen. Er misst den Anhalteweg und zur Kontrolle auch die Geschwindigkeit. Am nächsten Tag montiert Toni die Reifen von Michel für den Test. Da Bernd keine Zeit hat, kommt die Fahrschülerin Connie mit auf den Verkehrsübungsplatz. Schon am Abend vorher hat es aufgehört zu regnen. Daher können Conny und Michael die neuen Reifen von Michel nun bei Vollbremsungen auf trockener Fahrbahn testen.

Die Messergebnisse von beiden Tagen hat Toni in der folgenden Tabelle festgehalten:

Fahrschüler	Reifenmarke	Geschwindigkeit	Anhalteweg
Bernd	<i>Conti</i>	50 $\frac{\text{km}}{\text{h}}$	24,1 m
Michael	<i>Conti</i>	60 $\frac{\text{km}}{\text{h}}$	36,2 m
Connie	<i>Michel</i>	60 $\frac{\text{km}}{\text{h}}$	24,3 m
Michael	<i>Michel</i>	60 $\frac{\text{km}}{\text{h}}$	25,2 m

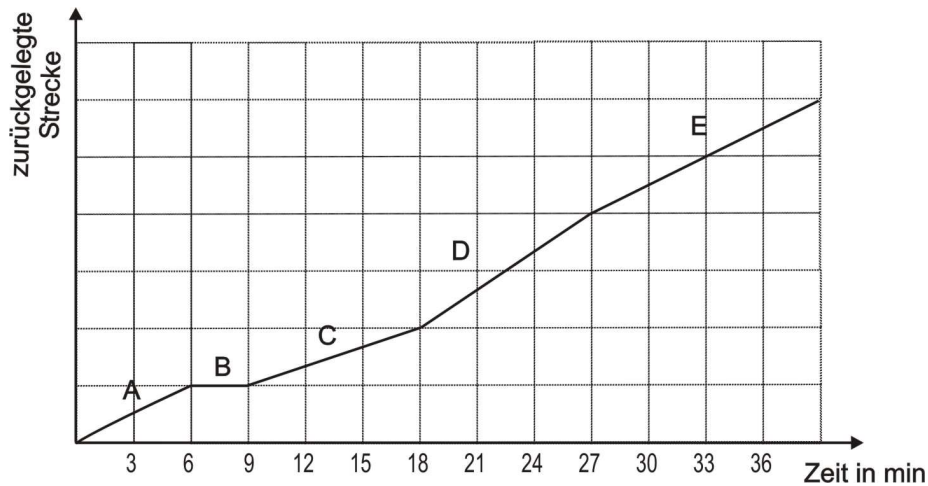
- (a) Hinterher überlegen Michael und Bernd, welche Folgerungen sie aus den Messwerten ziehen dürfen:

	Richtig	Falsch
Connie hat eine kürzere Reaktionszeit als Michael.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Michael ist jedes Mal schneller gefahren als Bernd.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bernd hat eine kürzere Reaktionszeit als Connie.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

- (b) Michael ist der Meinung, dass man aus diesen Daten schließen kann, dass die Reifen von Michel besser sind als die von Conti. Denn mit den Reifen von Michel hatte er einen sehr viel kürzeren Anhalteweg als mit den von Conti. Was würdest du an Tonis Stelle darauf erwidern?
- (c) Bernd behauptet die Reifen von Conti sind die besseren. Er argumentiert, dass er mit den Reifen von Conti den kürzesten Anhalteweg hatte. Was würdest du ihm an Tonis Stelle erwidern?
- (d) Toni möchte nun gerne wissen, welcher Reifen von welchem Hersteller der beste für sein Auto ist. Er stellt Connie, Michael und Bernd die Aufgabe, dieses herauszufinden. Wie müssen sie vorgehen?

Aufgabe 1.4

Das folgende Diagramm beschreibt den Verlauf einer Fahrstunde, bei der Toni am letzten Montag eine seiner Schülerinnen begleitete. Den Verlauf der Stunde hat Toni im Hinblick auf die Geschwindigkeit, mit der die Schülerin gefahren ist, grob in fünf Abschnitte (A bis E) untergliedert. Im Diagramm hat Toni auf der waagrechten Achse die Zeit in Schritten von 3 Minuten aufgetragen. Auf der senkrechten Achse will er die Strecke, die die Fahrschülerin im jeweiligen Abschnitt gefahren ist, angeben. Bis jetzt hat Toni auf dieser Achse noch keine Zahlenwerte eingetragen. Jeden der fünf Abschnitte der Stunde hat Toni im Diagramm durch eine gerade Linie gekennzeichnet. Die einzelnen Linienabschnitte verlaufen dabei unterschiedlich steil. Aus diesem Unterschied kann Toni erkennen, wie schnell die Fahrschülerin auf den einzelnen Abschnitten „im Durchschnitt“ gefahren ist.



- (a) Auf welchem Streckenstück ist die Fahrerschülerin am schnellsten gefahren? - Begründe deine Antwort.
- (b) Auf welchem Streckenstück hat das Auto mit der Fahrerschülerin gestanden? - Begründe deine Antwort.
- (c) Auf welchen beiden Teilstücken hatte die Fahrerschülerin dieselbe Geschwindigkeit? - Begründe deine Antwort.
- (d) Vier Schülerinnen von Toni beschreiben ihre letzte Fahrstunde. Eine davon ist die oben im Diagramm dargestellte Stunde vom letzten Montag. Kreuze an, welche Schülerin den Fahrverlauf richtig beschreibt.
- Anne: „Wir sind zunächst auf der Landstraße gefahren. Als wir dann in die Stadt hinein kamen, mussten wir zunächst an einem Bahnübergang warten. Wir sind dann durch ein Wohngebiet gefahren. Nachdem wir dieses durchquert hatten, sind wir hinter einen Straßenreinigungsfahrzeug hergefahren. Zum Glück konnten wir bald wieder auf die Landstraße zurück und kamen zügig wieder an der Fahrschule an.“
 - Merle: „Wir sind gut auf der Landstraße vorangekommen, bis hinter uns plötzlich ein Polizeiwagen auftauchte. Die Polizei hat uns angehalten und Toni nach seinem Führerschein gefragt. Natürlich hatte er ihn dabei. Ich bin dann, weil ich noch etwas erschrocken war, langsamer weiter gefahren. Erst nachdem wir wieder etwas länger unterwegs waren, bin ich wieder schneller geworden. Toni meinte dann aber, ich solle doch lieber nicht so schnell fahren. Das habe ich dann gemacht und wir sind ohne weitere Zwischenfälle bei der Fahrschule angekommen.“
 - Greta: „Wir sind zunächst ein Stück auf einer Landstraße gefahren. Dann wollten wir auf die Autobahn. An der Auffahrt mussten wir allerdings vor einer roten Ampel warten. Auf der Autobahn bin ich dann gleich ziemlich schnell gefahren und Toni sagte, ich sollte lieber etwas langsamer fahren. Das habe ich dann bis zur Ausfahrt gemacht. Nach einem Stück auf der Landstraße, auf dem ich für die Landstraße ziemlich schnell gefahren bin, sind wir wieder an der Fahrschule angekommen.“
 - Lisa: „Nachdem wir die Fahrschule verlassen haben, sind wir zuerst auf der Landstraße gefahren. Wir mussten dann tanken und haben an einer Tankstelle angehalten. Nach dem Tankstopp fuhren wir auf eine Schnellstraße und sind dort zügig vorangekommen. Nachdem es angefangen hatte zu regnen, konnte ich nicht mehr so schnell fahren. Wir haben deshalb die Schnellstraße wieder verlassen und auf der Landstraße zurück zur Fahrschule gefahren.“
- (e) Wie viele Kilometer könnte die Länge eines Kästchens auf der senkrechten Achse darstellen, damit die Geschwindigkeiten, mit denen die Fahrerschülerin gefahren ist, realistisch sind?