

## „Formel-Latein“ und Rechenbeispiele

### Kleines „Formel-Latein“

v = velocitas = Geschwindigkeit  
s = spatium = Weg  
t = tempus = Zeit  
F = fors = Kraft  
m = materia = Masse  
a = acceleratio = Verzögerung (< 0)/Beschleunigung (> 0)  
g = gravitas = Erdbeschleunigung (= 9,81 m/s<sup>2</sup>)

### Einfache Rechenbeispiele

#### 1. Umrechnung von km/h in m/s

$$\frac{\text{gefahrenere Geschwindigkeit in km/h}}{3,6} = \text{Geschwindigkeit in m/s}$$

Beispiele:

30 km/h = 8,33 m/s (d.h. der Reaktionsweg beträgt 8,33 m in einer Sekunde)  
50 km/h = 13,88 m/s;  
60 km/h = 16,66 m/s;

#### 2. Berechnung des Bremsweges „s“

$$s = \frac{v^2}{2 a}$$

a (Verzögerung) =  $\mu$  (Reibungszahl)  $\cdot$  g (Erdbeschleunigung)  
Zur Erleichterung: a =  $\mu \cdot 10$

Beispiel: v = 60 km/h = 16,66 m/s  
 $\mu = 0,8$   
a =  $\mu \cdot 10 \text{ m/s}^2 = 8 \text{ m/s}^2$   
s =  $\frac{16,66 \cdot 16,66}{2 \cdot 8} \text{ m} = 17,36 \text{ m}$

#### 3. Berechnung der Fallhöhe „h“

$$h = \frac{v^2}{2g}$$

Beispiel: v = 60 km/h = 16,66 m/s  
g = 9,81 m/s<sup>2</sup>  
h =  $\frac{16,66 \cdot 16,66}{2 \cdot 9,81} \text{ m} = 14,15 \text{ m}$

Ein Aufprall mit 60 km/h entspricht einem freien Fall aus 14,15 m.

Ein Aufprall mit 30 km/h entspricht bereits einem freien Fall aus 3,50 m.

## Tabelle der Reaktions- und Bremswege

Geschwindigkeit	Reaktionsweg	Unterschiedlich lange Bremswege je nach Fahrbahnbeschaffenheit (Verzögerungswerte):						Anhalteweg
		trocken*		nass**		Schnee	Eis	
in km/h	in m/s	9 m/s <sup>2</sup>	8 m/s <sup>2</sup>	7 m/s <sup>2</sup>	5 m/s <sup>2</sup>	2 m/s <sup>2</sup>	1 m/s <sup>2</sup>	in m
30	8,33	3,86	4,34	4,96	6,94	17,36	34,72	
40	11,11	6,86	7,72	8,82	12,35	30,86	61,73	
50	13,89	10,72	12,06	13,78	19,29	48,23	96,45	
60	16,66	15,43	17,36	19,84	27,36	69,44	138,89	
70	19,44	21,00	23,63	27,01	37,81	94,52	189,04	
80	22,22	27,43	30,86	35,27	49,38	123,64	246,91	
90	25,00	34,72	39,06	44,64	62,50	156,25	312,50	
100	27,77	42,87	48,23	55,11	77,16	192,90	385,80	
110	30,55	51,87	58,35	66,69	93,36	233,41	466,82	
120	33,33	61,73	69,44	79,37	111,11	277,78	555,56	
130	36,11	72,45	81,50	93,14	130,40	326,00	652,01	
140	38,88	84,02	94,52	108,02	151,23	378,09	756,17	
150	41,66	96,45	108,51	124,01	173,61	434,03	868,06	
160	44,44	109,74	123,46	141,09	197,53	493,83	987,65	
170	47,22	123,89	139,57	159,28	222,99	557,48	1114,97	
180	50,00	138,89	156,25	178,57	250,00	625,00	1250,00	
190	52,77	154,75	174,09	198,96	278,55	696,37	1392,75	
200	55,55	171,47	192,90	220,46	308,64	771,60	1543,21	

\* abhängig von Fahrbahn- und Reifenqualität

\*\* abhängig von Fahrbahn- und Reifenqualität + Nässegrad

Bitte kreuzen Sie jeweils eine Antwort an!

1. Die Fliehkraft versucht, Ihr Fahrzeug in Kurven von der Fahrbahn zu ziehen. Welchen Gesetzmäßigkeiten folgt diese Kraft?
  - a) Wenn man in einer Kurve das Tempo verdoppelt, wird die Fliehkraft doppelt so groß.
  - b) Wenn man in einer Kurve das Tempo verdoppelt, wird die Fliehkraft viermal so groß.
  - c) Ob sich die Fliehkraft verdoppelt oder vervierfacht, hängt vom Fahrzeuggewicht ab.
  
2. Immer wieder wird darüber gestritten, wie man mit einem frontgetriebenen Auto „die Kurve eventuell noch kriegt“, wenn man merkt, dass es über die Vorderräder geradeaus zu schieben beginnt. Was halten Sie für richtig?
  - a) Bei Fahrzeugen mit dem Fahrdynamikregelsystem „ESP“ muss der Fahrer in die gewünschte Fahrtrichtung lenken, damit das ESP helfen kann.
  - b) Gerade hier kann der Frontantrieb seine Qualitäten voll ausspielen: Man gibt Gas, damit das Fahrzeug wieder in die Kurve ziehen kann.
  - c) Die sicherste Methode ist, immer die Lenkung „aufzumachen“, d.h. zurückzunehmen, damit die Vorderräder wieder Kräfte übertragen.
  
3. Wie lang darf der Überholweg sein?
  - a) So lang wie die überschaubare Strecke.
  - b) Er sollte etwa zwei Drittel der überschaubaren Strecke betragen.
  - c) Höchstens halb so lang wie die überschaubare Strecke.
  
4. Welche Räder werden beim bremsen stärker belastet?
  - a) Die Vorderräder.
  - b) Die Hinterräder.
  - c) Das kommt auf die Bremskraftverteilung des Fahrzeugs an.
  
5. Bei einer Notbremsung ohne ABS blockieren die Vorderräder Ihres Fahrzeuges. Was ist Ihrer Meinung nach die Folge?
  - a) Die Vorderräder haben keine Lenkwirkung mehr.
  - b) Das hängt von der Griffigkeit der Straße ab, ob man noch lenken kann oder nicht.
  - c) Das Fahrzeug kommt unweigerlich ins Schleudern.
  
6. Beim Sicherheitstraining für Autofahrer wird gefordert, in kritischen Situationen in Verbindung mit einer Notbremsung auf die Kupplung zu treten. Was halten Sie davon?
  - a) Unsinn, da so die Bremskraft des Motors verlorengeht.
  - b) Nur so können störende Einflüsse durch den Motor vermieden werden und das Antiblokiersystem („ABS“) kann optimal arbeiten.
  - c) Das kann man nicht generell sagen, da dies von der Antriebsart – Front- oder Heckantrieb – abhängt.
  
7. Wodurch kann ein Pkw ohne ABS bei einer Notbremsung ins Schleudern geraten?
  - a) Wenn die Hinterräder blockieren.
  - b) Wenn die Vorderräder blockieren.
  - c) Das hängt vom Front- oder Heckantrieb ab.

8. Wieviele Meter legt ein Auto bei 130 km/h in der Sekunde zurück?

- a) 13 Meter
- b) 36 Meter
- c) 48 Meter

9. In der Ferienzeit gibt es viele Auffahrunfälle durch voll beladene Urlaubsautos. Häufig hört man danach von den Unfallverursachern, die Bremse hätte versagt.

- a) Das liegt ausschließlich an technischen Mängeln.
- b) Klar, das Gewicht des Fahrzeuges verlängert automatisch den Bremsweg, dagegen kann man nichts tun.
- c) Die Leute haben meist nicht stark genug auf die Bremse getreten, um das beladene Fahrzeug abzubremesen.

10. Wenn man den reinen Bremsweg aus 70 km/h mit dem aus 50 km/h vergleicht, dann ist dieser

- a) 10 Meter länger
- b) doppelt so lang
- c) 5 Meter länger

11. Was kann geschehen, wenn man bei einem heckgetriebenen Fahrzeug auf glatter Fahrbahn in der Kurve plötzlich stark Gas gibt?

- a) Das Fahrzeugheck kann ohne ESP sehr schnell ausbrechen.
- b) Das Fahrzeug wird stets versuchen, über die Vorderräder geradeaus zu schieben.
- c) Gerade hier hat der Heckantrieb seine Vorteile: Das Fahrzeug bleibt sicher in der Spur.

12. Wenn Sie zwei sehr gute und zwei gute Reifen haben, wo montieren Sie beim Heck- bzw. Vorderradantrieb die besseren Reifen mit der etwas größeren Profiltiefe?

- a) Beim Heckantrieb hinten.
- b) Beim Vorderradantrieb vorne.
- c) In beiden Fällen hinten.

Anmerkungen:

---

---

---

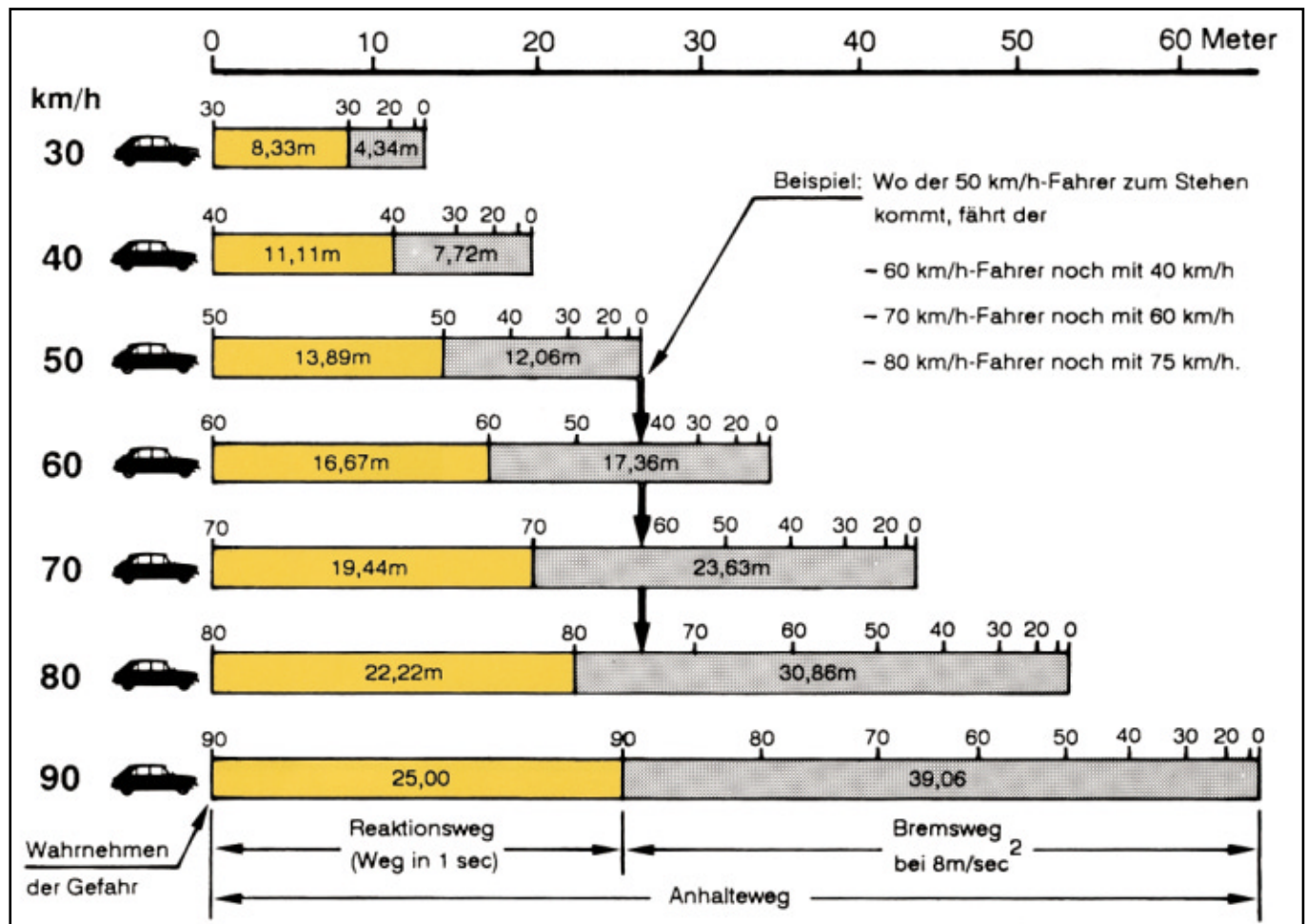
---

---

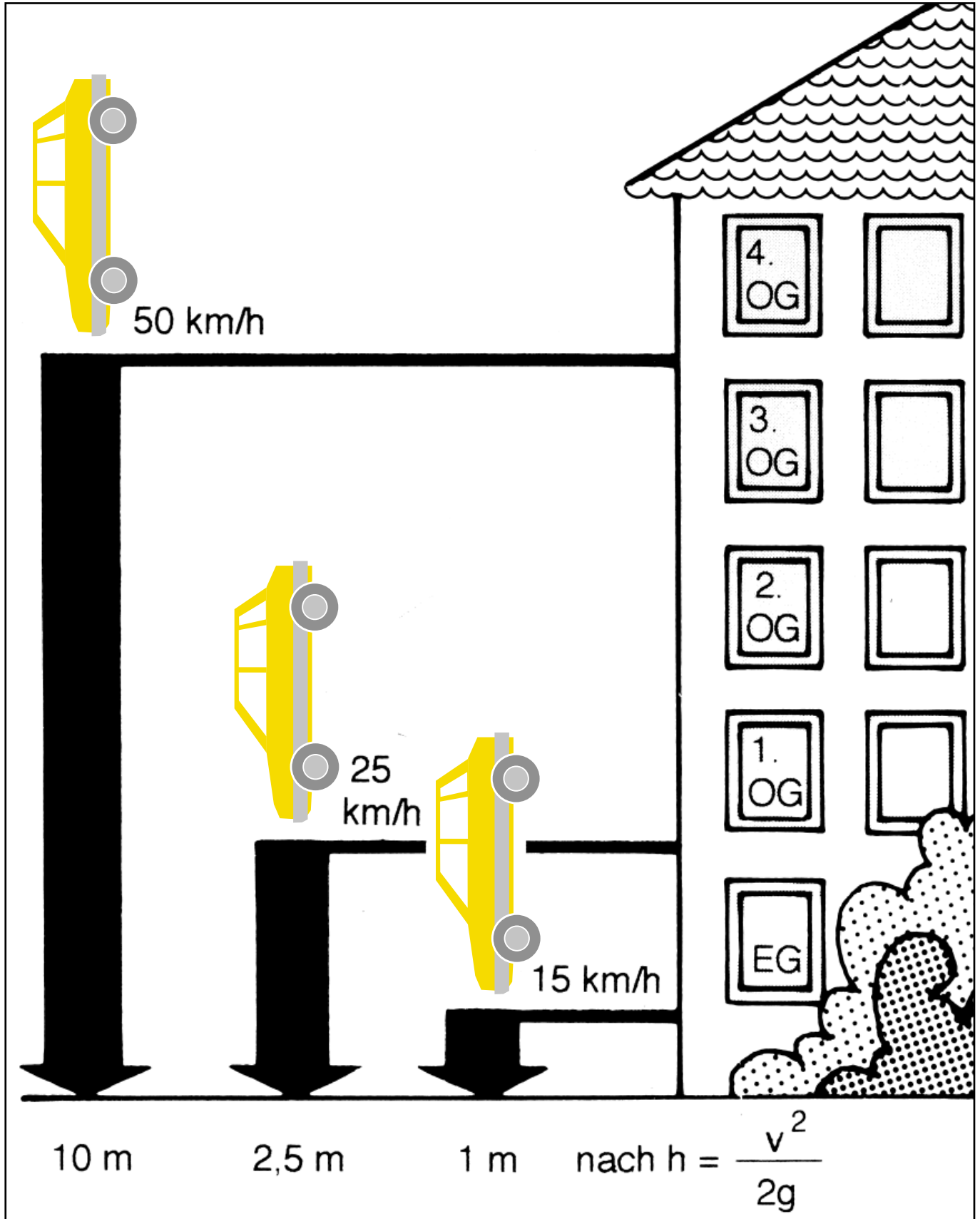
## Umrechnungstabelle von gebräuchlichen Geschwindigkeiten in Meter/Sekunde

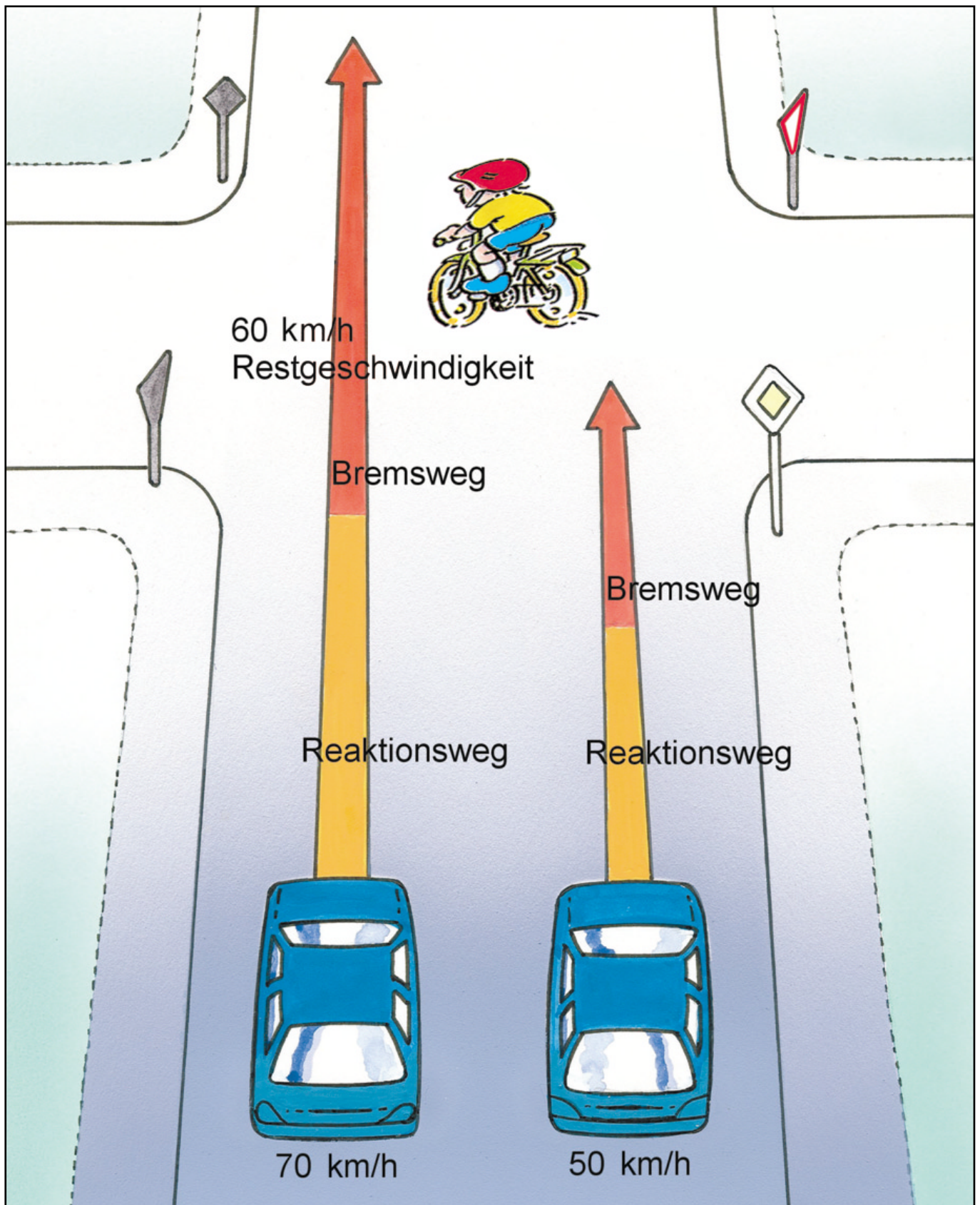
3,6 km/h	=	1,0 m /s	(z.B. Fußgänger)
5 km/h	=	1,4 m /s	(z.B. Wanderer)
10 km/h	=	2,8 m /s	
15 km/h	=	4,2 m /s	(z.B. Radfahrer)
20 km/h	=	5,6 m /s	
30 km/h	=	8,3 m /s	
50 km/h	=	13,9 m /s	
60 km/h	=	16,7 m /s	
70 km/h	=	19,4 m /s	
80 km/h	=	22,2 m /s	
100 km/h	=	27,8 m /s	
130 km/h	=	36,1 m /s	
150 km/h	=	41,7 m /s	

## Anhalteweg und Restgeschwindigkeit



## Fallhöhen-Vergleich





Nur 20 km/h zu schnell führt trotz optimalen Bremsens – egal, ob mit oder ohne ABS – zu einem Aufprall mit knapp 60 km/h