

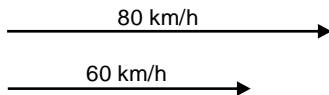
Beispiel Physik: Gleichförmige Bewegung, Geschwindigkeit, Weg, Zeit

7. Ein PKW mit 60km/h wird von einem anderen PKW mit 80km/h überholt.

a) Wie lange dauert der Überholvorgang und welche Fahrstrecke s legt der überholende PKW dabei zurück, wenn der gegenseitige Abstand vor und nach dem Überholen je 30m beträgt und jeder PKW 5m lang ist?

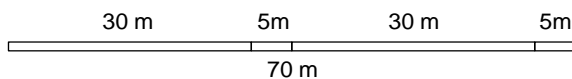
b) Wie weit muss ein entgegenkommendes Fahrzeug mit 100km/h mindestens entfernt sein, damit sich das Überholen in diesem Modell rein theoretisch gerade noch ausgeht? [630m]

Der Überholvorgang betrifft zwei KFZ, die natürlich in dieselbe Richtung fahren. Somit ist der Überholvorgang „selbst“ in Bewegung.



Für die Berechnung ist es leichter, wenn wir ein KFZ „stillsetzen“. Damit bewegt sich das Überhol-KFZ mit der Differenzgeschwindigkeit beim Überholen vorbei: $v = 80 \text{ km/h} - 60 \text{ km/h} = 20 \text{ km/h} = 5,54 \text{ m/sec}$

Nun sind die erforderlichen Abstände auch angegeben:



Nun kann die Dauer des Überholvorganges (Vorbeifahrvorgang) berechnet werden.

$$t = s / v = 70 \text{ m} / 5,54 \text{ m/sec} = \mathbf{12,6 \text{ sec}}$$

In dieser Zeit sind aber beide KFZ aber in Bewegung. In den 12,6 sec des Überholvorganges hat das überholende KFZ mit 80 km/h folgenden Weg zurückgelegt:

$$s = v * t = 22,16 \text{ m/sec} * 12,6 \text{ sec} = \mathbf{280 \text{ m}}$$

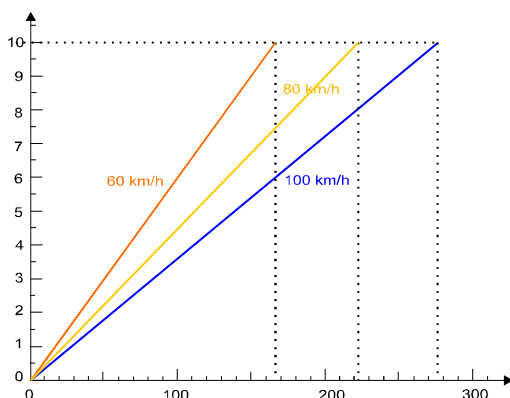
Ein entgegenkommendes KFZ könnte sich mit 100 km/h (27,7 m/sec) dem Überholvorgang nähern. Somit muss beim Beginn des Überholvorganges für die ganze Dauer die Fahrbahn frei sein. Das entgegenkommende KFz legt während des Überholens folgenden Weg zurück:

$$s = v * t = 27,7 \text{ m/sec} * 12,6 \text{ sec} = 342 \text{ m}$$

Am Beginn des Überholens muss aber auch der Überholweg zusätzlich frei sein, somit ist eine freie Gegenfahrbahn für die gesamte Länge von

$$s_{\text{ges}} = 180 \text{ m} + 342 \text{ m} = \mathbf{622 \text{ m}} \text{ erforderlich.}$$

Die grafische Lösung beginnt damit, dass die verschiedenen Geschwindigkeiten ins Diagramm eingetragen werden: 60 km/h = 16,66 m/sec, 80 km/h = 22,16 m/sec, 100 km/h = 27,7 m/sec



Um möglichst genaue Linien zu erzielen wurde die Werte bei 10 sec, entsprechen 10-fachem Weg, eingetragen. $22,16 \text{ m/sec} = 221,6 \text{ m} / 10 \text{ sec}$.

Die Steigungen der Linien entsprechen den jeweiligen Geschwindigkeiten.

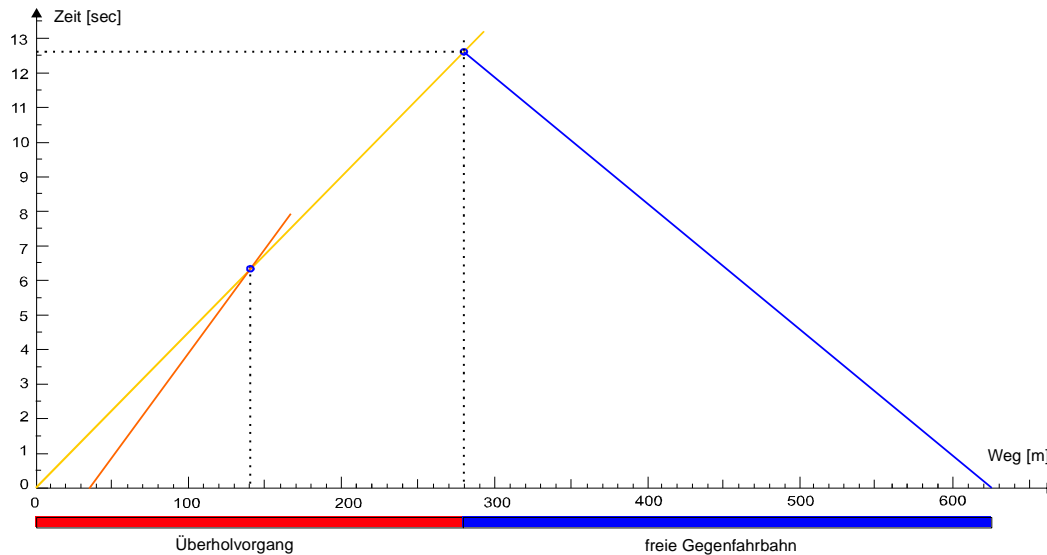
Die blaue Linie entspricht dem Gegenverkehr, daher wird diese Linie im Arbeitsdiagramm als Gefälle eingetragen (negative Geschwindigkeit).

Beginn des Überholvorganges ist bei der Zeit = 0 sec und Weg = 0 m. Von diesem Punkt fährt der Überholer

(gelbe Linie) weg. Das zu überholende KFZ (orange Linie) ist bereits 30 m-Abstand + 5 m KFZ-Länge davor.

Die beiden KFZ „treffen“ sich im Schnittpunkt, sie sind neben einander und dies ist auch exakt die Hälfte des Überholvorganges (140 m).

Der Weg bis zum Schnittpunkt wird verdoppelt und dies ist der Weg des gesamten Überholvorganges (280 m). Für diesen Weg bedurfte der Überholer 12,6 sec (gelbe Linie).



Ein entgegenkommendes KFZ kann spätestens zu Beginn des Überholvorganges ($t = 0$) auf der Gegenfahrbahn mit 100 km/h (27,7 m/sec) fahren. Nach 12,6 sec sollte er am Ende des Überholvorganges angekommen sein.

Daher wird die blaue Linie bei 12,6 sec bei der gelben Linie mit dem Gefälle, das 100 km/h entspricht, angeschlossen. Wo die Linie die Weg-Achse schneidet, ist der Start des Gegenverkehrs, oder jener Punkt, bei dem ein KFZ spätestens sein muss, um einen unfallfreien Überholvorgang zu sichern.

