

Einstieg:

Mario fährt ein E-Auto mit 120 PS. Dieser braucht 10,4 Sekunden, um von 0 km/h auf 100 km/h zu beschleunigen. Er fährt auf die Autobahn. Nach der Auffahrtsskurve hat er bereits eine Geschwindigkeit von 50 km/h und findet die folgende Verkehrssituation vor.



Bild entnommen aus: <http://www.fahrtipps.de/frage/beschleunigungsspur-ueberholen.php> [Letzter Aufruf: 25.02.2018 um 11:48 Uhr]

Problemstellung der Stunde:

Schafft es Mario den LKW vor dem Ende des Beschleunigungsstreifens zu überholen oder muss er hinter dem LKW einscheren?

zusätzliche Informationen/ Annahmen:

- Geschwindigkeit des LKWs: 80 km/h
- Geschwindigkeit von Mario: Mario kann weiterhin ideal beschleunigen, d.h. von 50 auf 100 km/h braucht er noch 5,2 Sekunden und die Geschwindigkeit steigt linear an.
- Die Längen der Fahrzeuge bleiben unberücksichtigt.
- Die Entfernung von Mario zum LKW zu Beginn des Überholvorgangs: $5 \times 6 \text{ m} = 30 \text{ m}$
- Zeitpunkt, zu dem Mario vor den LKW gefahrlos einscheren kann: Sobald er 5m vor dem LKW ist.
- Länge der Beschleunigungsspur: 250 m
- Betrachtungsbeginn: Zeitpunkt, zu dem Mario die Auffahrtsskurve verlässt. (momentane Situation, wie oben beschrieben)

Aufgabe

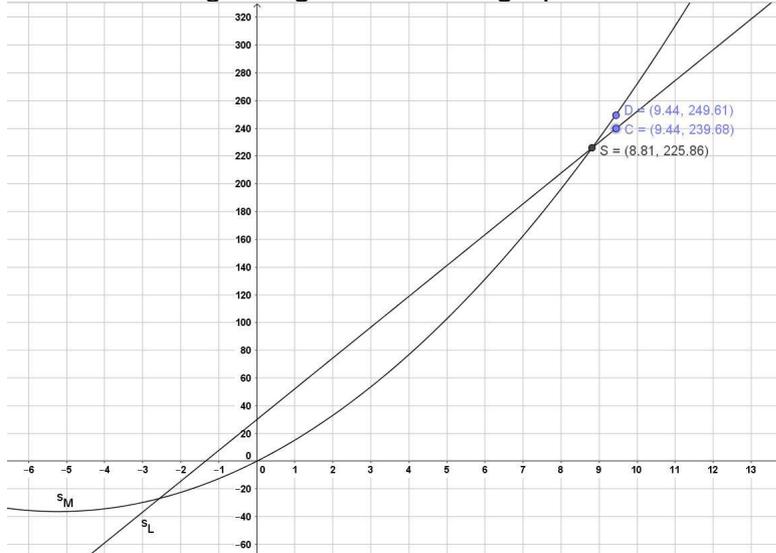
- Skizzieren Sie den Verlauf der Geschwindigkeit des LKWs gemessen in m/s nach t Sekunden Fahrzeit in ein Koordinatensystem.
- Skizzieren Sie den Verlauf der Geschwindigkeit von Mario gemessen in m/s nach t Sekunden Fahrzeit in ein zweites Koordinatensystem.
- Stellen Sie mit Hilfe der Geschwindigkeitsfunktionen aus den Teilaufgaben a und b die Streckenfunktionen für die beiden Fahrzeuge auf und zeichnen Sie diese in ein drittes Koordinatensystem.
- Beantworten Sie die Problemfrage.

Lösungsskizze zur Problemstellung

Die Wegfunktion des LKWs wird dargestellt durch: $s_L(t) = 22,22t + 30$

Die Wegfunktion von Mario wird dargestellt durch: $s_M(t) = 1,33t^2 + 13,9t$

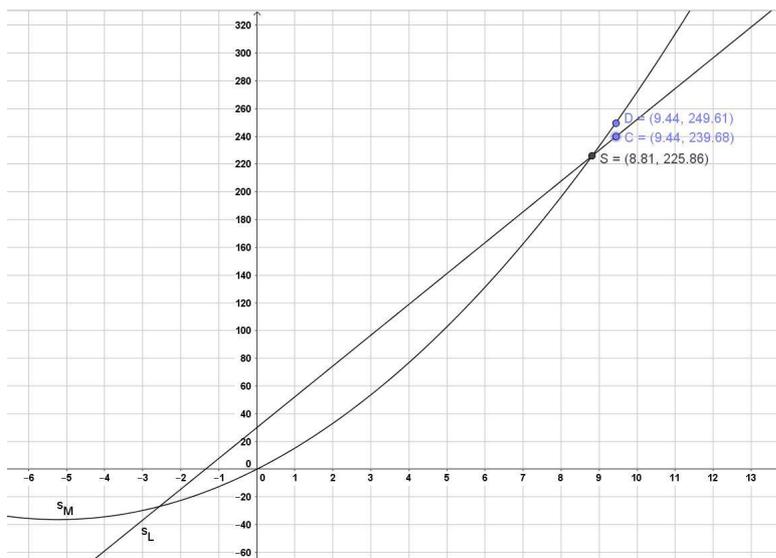
Die beiden zugehörigen Funktionsgraphen sehen wie folgt aus:



Die Wegfunktion des LKWs wird dargestellt durch: $s_L(t) = 22,22t + 30$

Die Wegfunktion von Mario wird dargestellt durch: $s_M(t) = 1,33t^2 + 13,9t$

Die beiden zugehörigen Funktionsgraphen sehen wie folgt aus:



Nach 8,81 Sekunden liegen also Mario und der LKW auf einer Höhe. Kurz bevor Mario das Ende der Beschleunigungsspur erreicht, hat er bereits einen Vorsprung von ca. 10 Metern, sodass er spätestens dort vor dem LKW einscheren könnte.

Jedoch sind wir hier von einer idealen Beschleunigung ausgegangen, die in der Wirklichkeit nur selten möglich ist, deshalb wäre es auf Grund der knappen errechneten Werte Mario zu raten, hinter dem LKW einzuscheren

Hinweise für Lehrkräfte zur Konzeption

Dieses Arbeitsblatt ist gedacht für die Qualifikationsphase 1. Inhaltlich sollte sich der Kurs gerade auf dem Übergang von der Differentialrechnung zur Integralrechnung befinden. Diese Modellierungsaufgabe ist als Einstieg in die Rekonstruktion von Beständen gedacht.

Der erste Teil des Arbeitsblatts sollte als Einstieg verwendet werden. Es ist zu empfehlen den Schülerinnen und Schülern, zunächst nur die Situationsbeschreibung zu präsentieren. Die Fragestellung sowie die Modellannahmen sollten zusammen mit den Schülerinnen und Schülern in einem Unterrichtsgespräch erarbeitet werden.

Eine differenzierte Unterrichtseinheit (Doppelstunde) mit themengleichem Schwerpunkt befindet sich in der Materialsammlung. Das Material enthält drei Niveaustufe mit ausgearbeiteten Hilfekarten und kann direkt verwendet werden.

Erklärung des Arbeitsblattes:

Geschwindigkeit beim Auffahren auf die Autobahn

Wer kennt es nicht, man hat es eilig, fährt auf die Autobahn und sieht kurz vor sich einen LKW. „Wenn ich jetzt voll durchdrücke, dann schaffe ich es noch ihn zu überholen und bin dann schnell weg!“ Denkt man sich dann häufig. Genau mit dieser Alltagssituation sollen sich die Schülerinnen und Schüler der Qualifikationsphase, welche oft gerade in der Fahrschule angemeldet sind oder erst vor kurzem ihren Führerschein erhalten haben, auseinandersetzen. Es ist eine schöne und motivierende Modellierungsaufgabe zum Einstieg in die Rekonstruktion von Beständen. **Es gibt eine ausgearbeitete Version in drei Niveaustufen und mit den jeweils passenden Hilfestellungen in der Materialsammlung** (für Mitglieder bald verfügbar unter AN-09-12, D).