

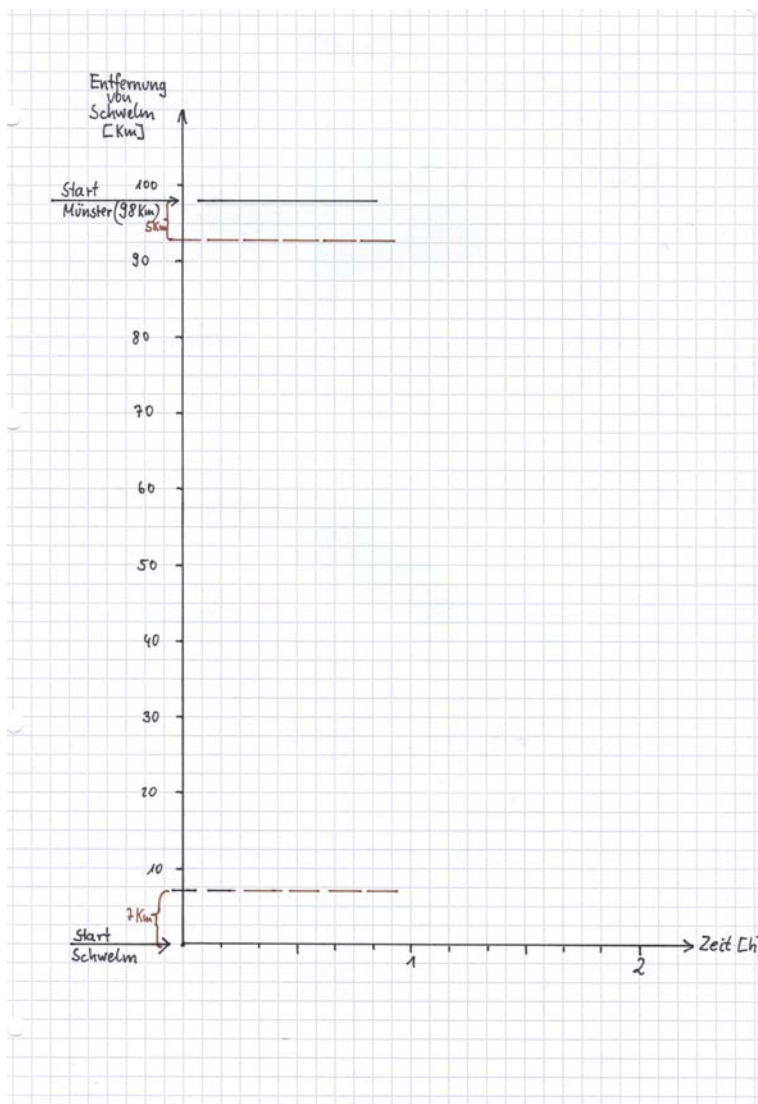
Gleichförmige Bewegung: Ort und Zeit der Begegnung zweier unterschiedlich schneller Fahrzeuge

Übungsaufgabe

Am Krankenhaus in Schwelm werden dringend Blutkonserven gebraucht. Sie sind in der nächstgelegenen Blutbank Hagen nicht verfügbar, deshalb müssen die Blutkonserven aus Münster (Entfernung = 98 km) geholt werden. Die Sache ist sehr eilig. Deshalb wird zeitgleich zur Abfahrt des Fahrzeuges aus Schwelm ein Fahrzeug vom Blutspendedienst Münster losgeschickt. Die Fahrzeuge sollen sich unterwegs treffen, um so die Fahrtzeit abzukürzen. Das Schwelmer Fahrzeug hat 7 km Fahrtstrecke bis zur Autobahn, hier beträgt die durchschnittliche Geschwindigkeit trotz Blaulicht nur 40 km/h. Auf der Autobahn beträgt die Durchschnittsgeschwindigkeit 140 km/h. Das Münsteraner Fahrzeug ist auf seinen 5 km zur Autobahn schneller da die Straße vierspurig ist, es erreicht hier 55 km/h. Auf der Autobahn hingegen beträgt die Durchschnittsgeschwindigkeit nur 130 km/h. Ermittle grafisch den Ort und den Zeitpunkt der Begegnung!

Lösung

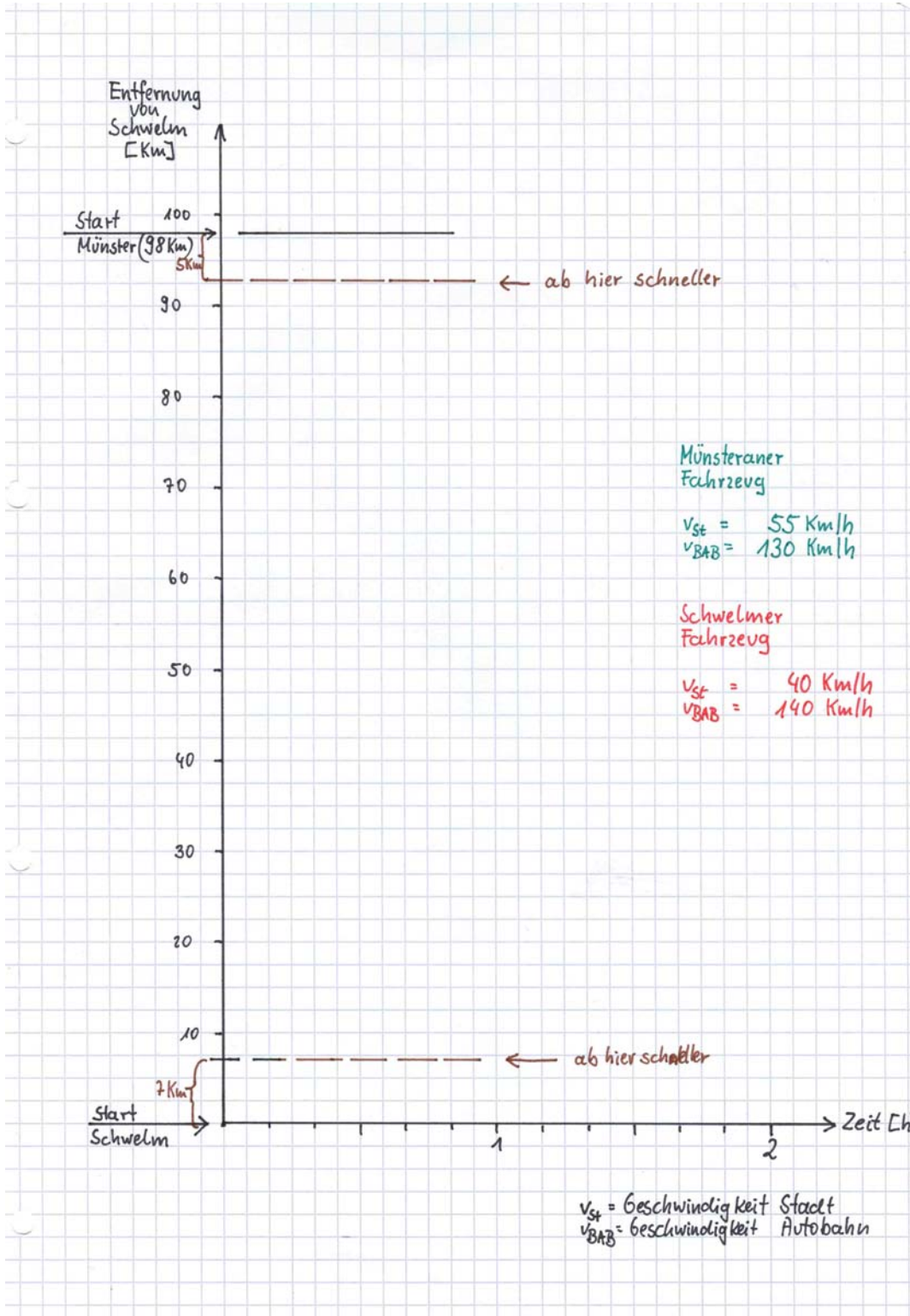
Zunächst ist ein ausreichend großes Koordinatensystem zu erstellen. Die maximale Entfernung

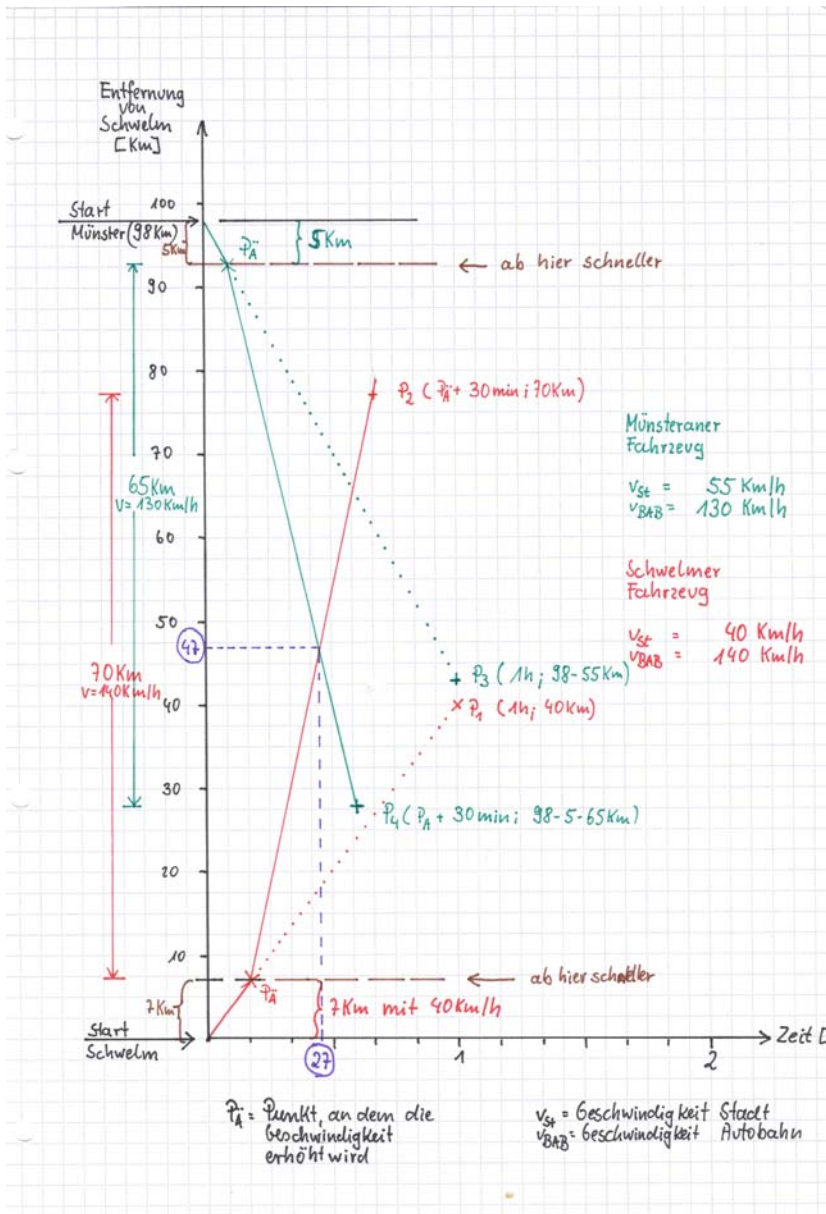


beträgt 98 km, also rund 100 km. Es bietet sich hier ein Maßstab von $1 \text{ cm} \hat{=} 5 \text{ km}$ an, die y-Achse wird also 20 cm lang. Die grobe Abschätzung der Fahrtzeiten ergibt, dass sie sich innerhalb der ersten Stunde begegnen müssen. Also ist hier eine Darstellung der Zeit auf der x-Achse mit $1 \text{ mm} \hat{=} 1 \text{ min}$ (= 6 cm je Stunde) sehr gut geeignet. **Achsenbeschriftung mit der Größe (Entfernung (y), Zeit (x)) und der dazu gehörenden Einheit (km (y), h (x)) in eckigen Klammern nicht vergessen.**

Zusätzlich werden die Startpunkte Münster bei 98 km und Schwelm bei 0 km eingetragen. Als nächstes werden zwei Hilfslinien eingezeichnet, an den Entfernungen, an denen sich die Geschwindigkeit ändert, also eine 7 km von Schwelm entfernt, die andere 5 km von Münster (= 93 km absolute Entfernung).

Dann wird das Diagramm um die Legende erweitert: Eingetragen sind in diesem Fall die unterschiedlichen Geschwindigkeiten in der Stadt (v_{St}) und Autobahn (v_{BAB}) für beide Fahrzeuge.





Einer ist der Startpunkt bei $x = 0$ h und $y = 98$ km. Der zweite wird gewählt als Punkt **P3**. Für die x-Koordinate gilt hier + 1 Stunde. In dieser einen Stunde fährt es $s = v \cdot t = 55 \text{ km/h} \cdot 1 \text{ h} = 55 \text{ km}$. Die y-Koordinate für **P3** liegt also 55 km unterhalb des Startpunktes bei km 43 ($98 \text{ km} - 55 \text{ km}$). Vom Startpunkt Münster und durch **P3** kann jetzt der Graph für die erste Geschwindigkeit (55 km/h) eingezeichnet werden. Er wird allerdings nur zur **braunen Linie** durchgezogen, da ab dort die Geschwindigkeit ansteigt, nur zum besseren Verständnis wurde die Linie als **grün gepunktet** bis **P3** weitergeführt. Ab dem Schnittpunkt mit der braunen Linie (P_A) ändert sich die Geschwindigkeit, hier ist der Startpunkt für die zweite Gerade ($v = 130 \text{ km/h}$) deren zweiten Punkt **P4** wir so festgelegt haben: Ausgehend vom Schnittpunkt mit der braunen Hilfslinie (= Punkt P_A) gehen wir 30 min nach rechts; in dieser

Zeit legt das Fahrzeug bei 130 Km/h einen Weg von 65 km zurück, also liegt die y-Koordinate 65 km unterhalb der unteren braunen Hilfslinie bzw. bei $98 \text{ km} - 5 \text{ km} - 65 \text{ km} = 28 \text{ km}$. Die **grüne Linie** wird nun vom **Punkt P_A** durch **P4** weiter gezeichnet. Damit schneiden sich die grüne Linie (Münsteraner Fahrzeug) und die rote Linie (Schwelmer Fahrzeug) an einem Punkt, dessen Koordinaten wir an der x- und y-Achse ablesen können. Die richtige Antwort würde also hier lauten: Die Fahrzeuge begegnen sich 47 km von Schwelm entfernt 27 Minuten nach ihrer Abfahrt.