Modellbildung: Grafisches Lösen von Gleichungen

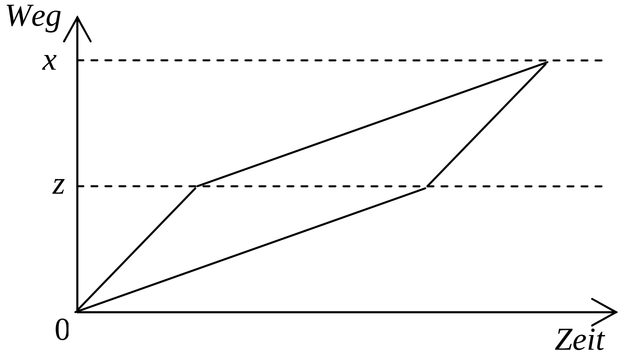
Timm Grams, Fulda, 8. April 2004, ergänzt: 28.10.2005

Lösungen zu den Aufgaben

1 Die Begegnung findet um 8.30 Uhr statt. Zu diesem Zeitpunkt sind die Züge 17,5 km von Apfelhofen entfernt.

2 Die Gleichung hat die beiden Lösungen x_1 = 2,147... und x_2 = -1,397...

3 Am Zeit-Weg-Diagramm macht man sich klar, dass das Rad immer auf halbem Weg bis zum nächsten Zusammentreffen der beiden abgelegt wird. In der Zeichnung ist x der Abstand von der Trennung bis zum nächsten Zusammentreffen der beiden, und z ist der Punkt, an dem das Rad abgelegt wird. Alle Zahlenangaben sind im Grunde egal: Wichtig ist nur, dass die beiden gleich schnell laufen und gleich schnell Rad fahren, und dass sie schneller Rad fahren als laufen.



Überprüfung auf analytischem Weg. Die Zeit bis zum nächsten Zusammentreffen setzt sich für den, der zuerst Rad fährt, folgendermaßen zusammen. Bis er das Rad ablegt, braucht er die Zeit z/r und dann muss er noch eine Weile laufen, nämlich die Zeit $(x-z)/f$. In den Formeln steht r für die Geschwindigkeit zu Rad und f für die Geschwindigkeit zu Fuß. Bis zum Treffpunkt braucht er also die Zeit $z/r + (x-z)/f$. Bei seinem Partner setzt sich diese Zeit so zusammen: $z/f + (x-z)/r$. Gleichsetzung liefert $z/r + (x-z)/f = z/f + (x-z)/r$ und daraus folgt nach geeigneter Umformung $(x-2z)(r-f) = 0$. Das ergibt die obigen Behauptungen.

Also: Egal, wo sich die beiden das letzte Mal vor Bdorf treffen, das Rad muss ab da auf dem halben Weg bis Bdorf abgelegt werden. Für die letzte Radablage kommt jeder Punkt, der höchstens dreißig Kilometer vor Bdorf liegt, in Frage. Sie brauchen insgesamt acht Stunden von Adorf nach Bdorf – also doppelt so lang wie mit intakten Rädern. Hätten die beiden Dussel sich eine halbe Stunde Zeit genommen und den Reifen geflickt, wären sie dreieinhalb Stunden eher am Ziel angekommen. Und sie hätten die gemeinsame Radtour genießen können.