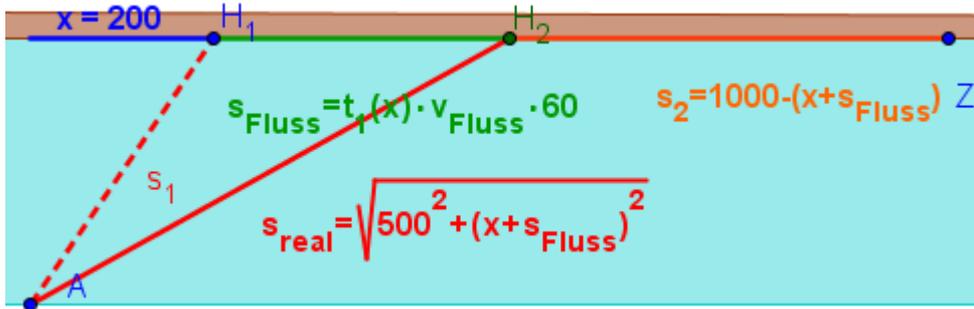


Lösung zu den Vorüberlegungen Schritt 6 (Zusatz mit Strömung):



Zunächst einmal sei auf die Schwierigkeit hingewiesen, dass die Strömungsgeschwindigkeit in der Einheit Meter pro Sekunde angegeben ist.

Während der Sportler vom Punkt A in Richtung H_1 schwimmt, treibt er mit der konstanten Geschwindigkeit v_{Fluss} stromabwärts. Je nach „Schwimmzeit“ t_1 ergibt sich hieraus die Strecke s_{Fluss} (siehe Skizze). Der Faktor 60 bewirkt die Umrechnung der Geschwindigkeitseinheit Meter pro Sekunde in Meter pro Minute.

Beim Start peilt der Schwimmer in der Skizze den gegenüberliegenden Punkt H_1 an. Jede Sekunde, die er sich im Wasser befindet, treibt ihn die Strömung stromabwärts. Nach der Schwimmzeit t_1 ist er um die Strecke s_{Fluss} abgedriftet.

Die Laufstrecke verringert sich somit gegenüber dem ersten Aufgabenteil um eben diese Strecke s_{Fluss} .

Das führt bei Beachtung der Strömungsgeschwindigkeit zur neuen Zielfunktion:

$$t_{ges.}(x) = \frac{\sqrt{500^2 + x^2}}{50} + \frac{1000 - x - \frac{\sqrt{500^2 + x^2}}{50} \cdot 0,5 \cdot 60}{300}$$

Minimieren mit Hilfe des Schaubildes ergibt das nebenstehende Ergebnis:

Die Gesamtzeit verringert sich erwartungsgemäß auf ca. 12 Minuten und 11 Sekunden.

Auch die Gesamtstrecke wird im Vergleich zur Aufgabenstellung ohne Strömung deutlich kleiner:

$$s_{gesamt} = \underbrace{\sqrt{(500^2 + (x + s_{Fluss})^2)}}_{s_{real}} + \underbrace{1000 - (x + s_{Fluss})}_{s_2}$$

$$= \sqrt{(500^2 + (x + \sqrt{(500^2 + x^2)} \cdot 0,6)^2)} + 1000 - (x + \sqrt{(500^2 + x^2)} \cdot 0,6)$$

Eingesetzt ergibt sich für die Gesamtstrecke ca. 1240,5 Meter.

Die deutliche Streckenabnahme lässt sich sehr schön an der Animation verifizieren. Man beachte, dass auch die Strecken für x in beiden Aufgabenteilen verschieden sind.

