

Alter Elbtunnel: Oströhre strahlt in neuem Glanz

Nach mehr als achtjähriger Sanierung ist die Oströhre des Alten Elbtunnels wiedereröffnet worden. Hamburgs Bürgermeister Peter Tschentscher (SPD) bezeichnete das Bauwerk aus dem Jahr 1911 als herausragende ingenieurtechnische Leistung. Es sei damals der erste Tunnel dieser Art in Europa gewesen. Die 426 Meter lange Röhre verbindet St. Pauli mit dem Stadtteil Steinwerder. Sie ist ein wichtiger Verkehrsweg für Fußgänger und Radfahrer. Autofahrer können den Tunnel wochentags gegen Gebühr (zwei Euro) nutzen. Für Touristen ist die historische Elbquerung eines der beliebtesten Fotomotive in Hamburg.

<https://www.ndr.de/nachrichten/hamburg/Alter-Elbtunnel-Sanierte-Ostroehre-eroeffnet,alterelbtunnel366.html> Stand: 26.04.2019 14:12 Uhr



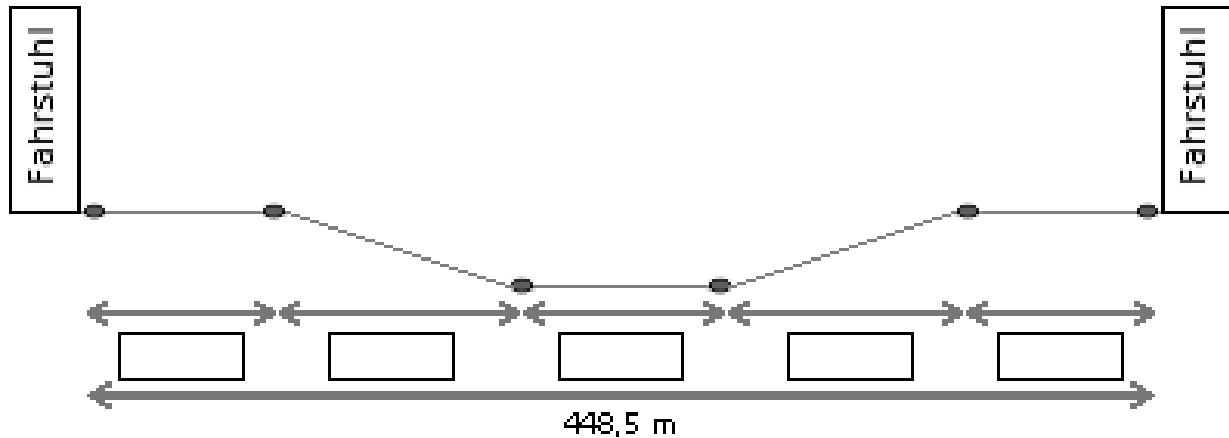
Radfahrer lassen sich mit dem Fahrstuhl nach unten bringen und fahren unter der Elbe hindurch. Auf der anderen Seite geht es mit dem Fahrstuhl wieder nach oben. Fußgänger können auch die Treppe benutzen.



Wenn man durch den Elbtunnel von St. Pauli nach Steinwerder fährt oder geht, sieht man auf der linken Seite nacheinander diese Schilder:



Die Skizze zeigt den Querschnitt des Verlaufs der Fahrbahn (nicht maßstabsgerecht). Der horizontale Abstand zwischen den Fahrstühlen beträgt 448,5 m.



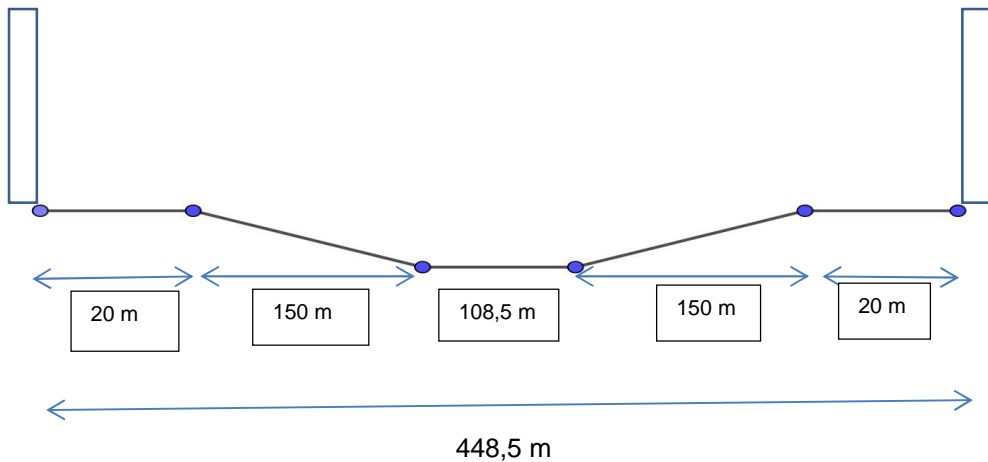
Was haben die Schilder in dem Tunnel zu bedeuten? Sind sie notwendig?

Zur Beantwortung dieser Fragen, bearbeite die Aufgaben 1. – 4.

1. Übertrage die Daten aus den Abbildungen der Schilder in die entsprechenden Kästchen unter den Teilabschnitten.
2. Bestimme, wie viele Meter die Fahrbahn in der Mitte tiefer ist als bei den Fahrstühlen.
3. Berechne, wie viele Meter die Fahrbahn länger ist als der horizontale Abstand zwischen den Fahrstühlen.
4. Ermittle den Steigungswinkel der Fahrbahn.

Lösungen:

1.



2. 1:100 bedeutet, dass die Fahrbahn auf 150 m um 1,5 m fällt. Die Mitte ist also 1,50 m tiefer als die Seiten.

3. $\sqrt{150^2 + 1,5^2} \approx 150,007$ und $2 \cdot 0,007 = 0,014$.

Die Fahrbahn ist ca. 1,4 cm länger als der horizontale Abstand.

Man fragt sich, warum diese minimale Steigung so aufwendig ausgeschildert wurde.

4. $\tan^{-1}\left(\frac{1,5}{150}\right) \approx 0,64$ Es gibt einen Steigungswinkel von $0,64^\circ$. Eigentlich nicht erwähnenswert.

Weitere Infos:

Geeignet für: Klasse 9, Pythagoras, Trigonometrie, Maßstab,
Aufgabe 1 + 2 auch Klasse 6, Maßstäbe

Kommentar: Die Schwierigkeit liegt im richtigen Verständnis der Abbildungen und des Textes auf den Schildern. Das eigentliche Rechnen besteht dann im einfachen Einsetzen der jeweiligen Werte.

Auf den Schildern befinden sich jeweils 2 Textangaben, die auf zwei aufeinanderfolgende Bereiche im Querschnitt Bezug nehmen. Der rechtsstehende Text auf dem 2. Schild zum waagerechten Verlauf in der Mitte der Röhre entspricht dem linksstehenden Text auf dem 3. Schild. Die Längenangaben sind nur einmal zu berücksichtigen, und nicht etwa zu addieren. Rechnerisch ergibt sich die Länge von einmalig 108,5 m auch aus der im Text sowie unter dem Querschnitt angegebenen Gesamtlänge von 448,5 m. ($108,5 = 448,5 - 2 \cdot 20 - 2 \cdot 150$).