

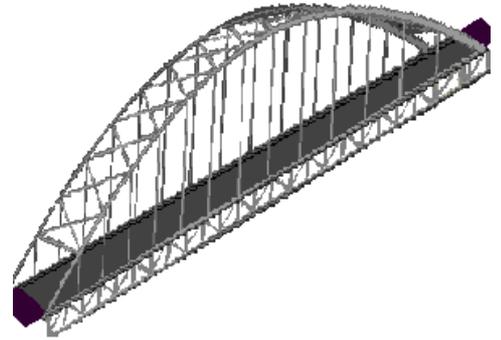
Name:

Datum:

## Lineare und Quadratische Funktionen - Schrägbrücke

Eine Bergstraße soll geradlinig über eine Schlucht geführt werden. Die dazu erforderliche Bogenbrücke benötigt Pfeiler, die vom Brückenbogen zur Straße führen. Die Ausrichtung der Pfeiler soll senkrecht zur Erdoberfläche sein (nicht senkrecht zur ansteigenden Straße).

Die Vermessungstechniker haben nach einer Ortsbesichtigung festgestellt, dass die geradlinige Straße durch die Punkte  $S(20|1)$  und  $T(50|4)$  verläuft und der Verlauf des Brückenbogens durch die Punkte  $U(20|5)$ ,  $V(30|8)$  und  $W(50|8)$  festgelegt sein wird.



1. Zuerst machen wir uns die Situation zeichnerisch klar.

### Arbeitsaufträge:

- Erstelle ein Koordinatensystem mit beschrifteten und skalierten Achsen zur Darstellung des Verlaufs der zukünftigen Straße und des Brückenbogens. Die Koordinaten sind dabei die Maßzahlen der entsprechenden Streckenlängen in m.
- Trage die oben angegebenen Punkte in das Koordinatensystem ein.

2. Wir beginnen mit dem Verlauf der geplanten Straße.

### Arbeitsaufträge:

- Begründe, warum der Verlauf der Straße durch eine Lineare Funktion beschrieben werden kann.
- Bestimme den Funktionsterm  $y_s(x)$  dieser Linearen Funktion. Gib insbesondere den Steigungsfaktor mit Maßeinheit an und erläutere die Bedeutung des Steigungsfaktors für den Verlauf der Straße. Überprüfe, ob die gemessenen Wertepaare die Funktionsgleichung  $y = y_s(x)$  erfüllen.
- Zeichne den Graphen dieser Linearen Funktion in das Koordinatensystem aus Aufgabenteil 1.a) ein.
- Berechne den Wert der Steigung in Prozent, der demnächst auf dem Hinweisschild zur Brücke zu lesen sein wird.

**Bemerkung:** Du kannst die Rechnungen in den Aufgabenteilen e) und f) auch ohne Maßeinheiten durchführen, musst aber die Endergebnisse immer mit Maßeinheiten angeben.

- Berechne den Punkt der Straße, der die  $x$ -Koordinate 45 hat. Überprüfe das Ergebnis anhand des Graphen aus Aufgabenteil c).
- Berechne den Punkt der Straße, der die  $y$ -Koordinate 1,5 hat. Überprüfe das Ergebnis ebenfalls anhand des Graphen.

3. Weiter geht es mit dem Verlauf des geplanten Brückenbogens.

 **Arbeitsaufträge:**

a) Begründe anhand der Lage der Punkte im Koordinatensystem, warum der Verlauf des Brückenbogens höchstwahrscheinlich durch eine Quadratische Funktion beschrieben werden kann.

**Bemerkung:** Du kannst die Rechnungen in den Aufgabenteilen **b)** sowie **d)** bis **f)** auch ohne Maßeinheiten durchführen, musst aber die Endergebnisse immer mit Maßeinheiten angeben.

b) Bestimme mit Hilfe der drei Punkte den Funktionsterm  $y_B(x)$  dieser Quadratischen Funktion.

c) Zeichne den Graphen dieser Quadratischen Funktion in das Koordinatensystem aus Aufgabenteil 1.a).

d) Berechne den Punkt des Brückenbogens, der die  $x$ -Koordinate 45 hat. Überprüfe das Ergebnis anhand des Graphen aus Aufgabenteil c).

e) Berechne die Punkte des Brückenbogens, die die  $y$ -Koordinate 6,75 haben. Überprüfe das Ergebnis ebenfalls anhand des Graphen.

f) Berechne den Scheitelpunkt des Brückenbogens. Überprüfe das Ergebnis ebenfalls anhand des Graphen.

4. Schließlich setzen wir Straße und Brückenbogen zusammen.

**Bemerkung:** Du kannst die Rechnungen in den Aufgabenteilen **a)** bis **e)** auch ohne Maßeinheiten durchführen, musst aber die Endergebnisse immer mit Maßeinheiten angeben.

 **Arbeitsaufträge:**

a) Berechne die beiden Punkte, in denen der Brückenbogen und die Straße aufeinander treffen. Überprüfe das Ergebnis anhand der beiden Graphen aus den Aufgabenteilen 2.c) und 3.c).

b) Berechne, um wie viel Meter die Straße im Verlauf der Brücke ansteigt. Überprüfe das Ergebnis ebenfalls anhand der beiden Graphen.

c) Berechne die Straßenlänge, die vom Brückenbogen überspannt wird. Überprüfe das Ergebnis ebenfalls anhand der beiden Graphen.

d) Berechne die Länge des Pfeilers, der am Straßenpunkt  $S(20|1)$  aufgestellt werden muss. Überprüfe das Ergebnis ebenfalls anhand der beiden Graphen.

**Spezialauftrag:** Der einzige zur Verfügung stehende Sattelschlepper für Brückenpfeiler kann Pfeiler bis zu einer Länge von maximal 7m transportieren.

e) Entscheide aufgrund einer Rechnung, ob der Sattelschlepper auch für den längsten Pfeiler der Brücke ausreicht oder ob der werkseigene Hubschrauber zum Einsatz gebracht werden muss. Überprüfe das Ergebnis ebenfalls anhand der beiden Graphen.