






Kehrtunnels

Lehrerinformation



1/6

<p>Arbeitsauftrag</p> 	<p>Die SuS erkennen, dass die Konstrukteure der Rhätischen Bahn einiges an Kreativität an den Tag legen mussten, um die Hindernisse zu meistern.</p> <p>Die SuS zeichnen ein Höhenprofil der Strecke zwischen Bergün und Preda.</p>
<p>Ziel</p> 	<p>Die SuS erkennen, dass die Kehrtunnels eine Möglichkeit sind, um immense Höhen zu überwinden. Sie erkennen zudem, ob sie auf diese Lösung gekommen wären.</p>
<p>Material</p> 	<p>Arbeitsblatt Bildmaterial zu den Kehrtunnels Geodreieck / gespitzter Bleistift</p>
<p>Sozialform</p> 	<p>EA</p>
<p>Zeit</p> 	<p>30'</p>

Zusätzliche Informationen:

- Fahren Sie in den Kehrtunnels mit der Rhätischen Bahn, so kann man sehr einfach feststellen, wie sich der Zug durch diese Bauwerke schlängelt. Hängen Sie einen schweren Gegenstand (z. B. einen Wanderschuh) an einer Schnur auf, so dass die freie Schnurlänge ca. 80 bis 100 cm beträgt. Der frei hängende Schuh neigt sich in die jeweilige Kurvenrichtung.

Bergün liegt 1373 m ü. M. und liegt am Fusse des Albulapasses. Im Winter schlängeln sich auf der steilen Passstrasse die Autos und Velofahrer hinauf. Bekannt ist das Dorf auch für seinen berühmte Schlittelbahn. **Preda** liegt auf 1789 m ü. M. Zwischen diesen beiden Dörfern liegen nur 5 km, wenn man die Luftlinie betrachtet. Wie soll nun ein Zug auf dieser Strecke die 416 m Höhendifferenz überwinden?

Kehrtunnels

Arbeitsblatt



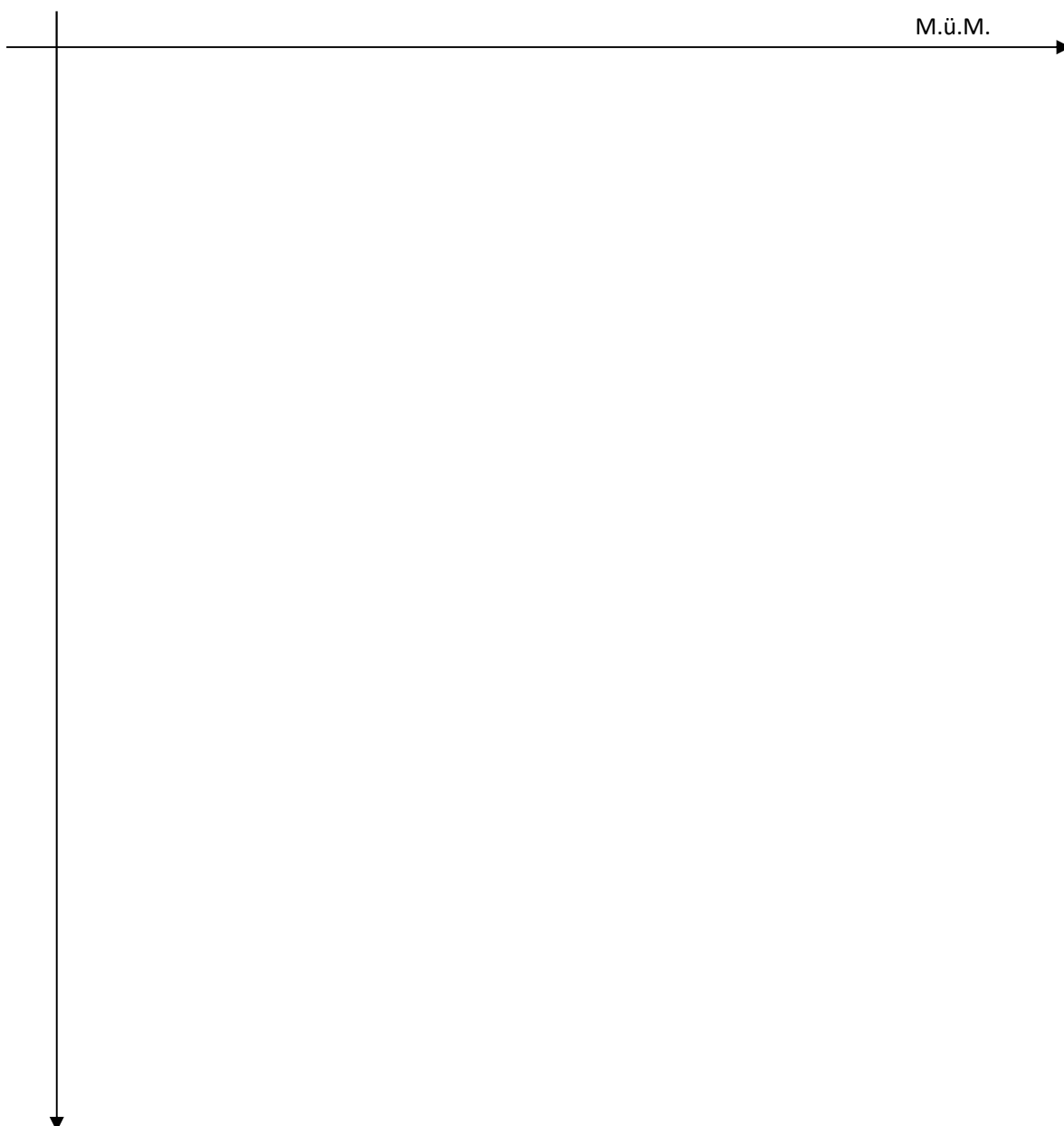
2/6

Aufgabe:

- Zeichne ein **Höhenprofil** mit Hilfe der vorliegenden Karte, indem du ca. 10 Punkte von der Strassenlinie übernimmst, in das Raster einträgst und miteinander verbindest.
- Überlege dir anschliessend, wie die Ingenieure dieses Problem wohl gelöst haben. Welche Lösung würdest du vorschlagen?
- Schau dir anschliessend die Bauskizze der Ingenieure an – eine tolle Lösung, nicht wahr?

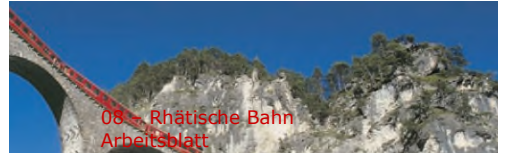
Höhenprofil

Beschrifte die jeweiligen Punkte, die Km und die Höhenangaben. So kann man anschliessend das Höhenprofil perfekt interpretieren.



Kehrtunnels

Arbeitsblatt



Meine Lösung

Ich würde die Höhe folgendermassen zu überwinden versuchen:

Beschreibung

Skizze

A large empty rectangular box for drawing a sketch.

Kehrtunnels

Lösung



4/6

Lösung:

Lösungshilfe: Anregung, wie die Aufgabe gelöst werden könnte, Lösungswege, Ideen etc.

Und so wurde die Albulastrecke realisiert:

416 Meter Höhenunterschied hat die Bahn zwischen Bergün und Preda auf einer Tallänge von rund 6 Kilometer zu bewältigen. Damit leistungsfähige Züge diese Strecke meistern konnten wurde von den Ingenieuren die maximale Steigung auf 35 Promille festgelegt. Dies bedingte wiederum, dass die Strecke künstlich ausgeweitet werden musste. Erschwerend kam dazu, dass das Tal sehr eng war und dass gefährliche Lawinhänge traversiert oder umfahren werden mussten. Mit Kehrtunnels, Spiraltunnels, Viadukten und Galerien wurde die Strecke auf 12,5 Kilometer erweitert. Schon um 1906 fand man den Bau „sehr gelungen“ und die Brücken und Bauten sehr schön. Auch die angenehme Linienführung passte den Reisenden sehr. Zudem erachtete man die Einpassung der Bahn in die Natur als sehr belebend und bereichernd, sodass die Natur nicht „verschandelt“ wird. Ein Panoramaerlebnis der besonderen Art sind die beiden Kehrschleifen ob Bergün. Der Blick erfasst mehrmals Bergün und das darüber gelegene Dörfchen Latsch. Im Winter wird die Passstrasse zwischen Preda und Bergün zur Schlittelbahn umgewandelt. Im Sommer führt ein der Bahnerlebnisweg entlang der Bahnstrecke (siehe Tipps: Landwasserviadukt). Oberhalb Muot beginnt der spektakulärste Teil der Albulalinie. Gleich einem Karussell schraubt sich der Zug in Spiraltunnels in die Höhe, sodass dieser viermal die Talseite überquert. Der Ausblick aus dem Fenster wird zum Verwirrspiel!

Die 416 Meter Höhenunterschied werden mit den folgenden Bauwerken und Konstruktionen überwunden:

- Kehrschleifen Bergün: zwei Kehrschleifen am Hang oberhalb Bergün
- Kehre Val Tuors: Diese Kehre wurde mittels Stollen und Schächten in den Hang gebaut
- Viadukt Val Tisch
- Galerie Chanaletta: Zur Sicherung der Bahnstrecke vor Lawinen errichtete man eine relativ teure aber sichere Galerie. Es wäre billiger geworden, man hätte einen Tunnel gebaut. Doch die Ingenieure wollten den Touristen und Reisenden den Blick auf die schöne Landschaft an dieser Stelle nicht nehmen.
- Albulaviadukte: Vier Brücken (alle mit dem Namen Albula I-IV) mit imposanten Bogenkonstruktionen führen sie über die Schluchten und über den Bergbach dem Albulapass entgegen.
- Rugnuxtunnel / Touatunnel / Zuondratunnel: Um an Höhe zu gewinnen setzte man Spiraltunnel ein. Drei solche Tunnel wurden konstruiert und tragen dazu bei, dass diese Strecke zwischen Bergün und Preda zu einem Meisterstück wurde.

Kehrtunnels

Lösung



5/6



Konstruktionsskizze der Albulastrecke (Illustration aus Friedrich Hennings: Albulabahn. Denkschrift, Chur 1908)

Legende

- 1: Stützmauer und Galerie bei Fuegna
- 2: Albulaviadukt I
- 3: Rugnux-Spiraltunnel
- 4: Albulaviadukt II
- 5: Tuoa-Spiraltunnel
- 6: Albulaviadukt III
- 7: Albulaviadukt IV
- 8: Zuondra-Spiraltunnel

Mögliche **Höhenangaben** entlang der Strecke.
Alle Angaben in m ü. M.

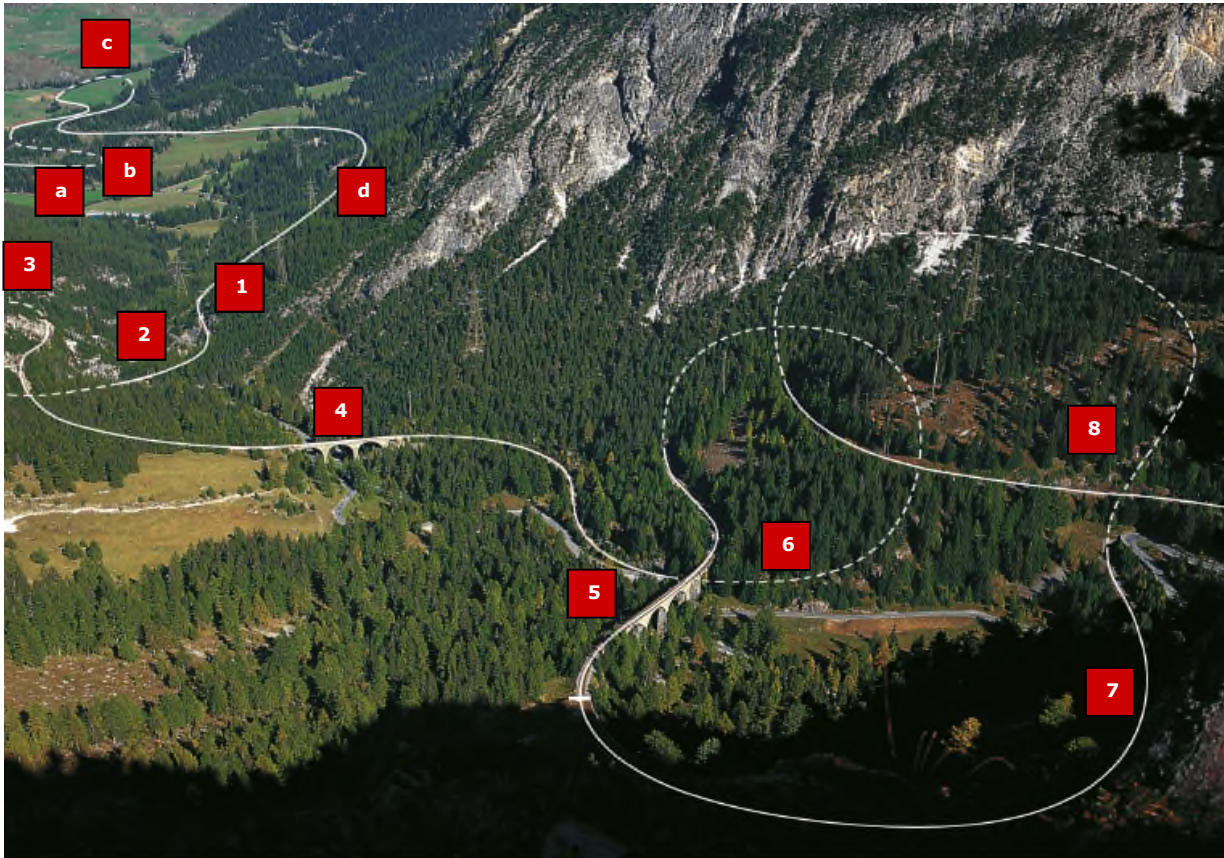
Bergün:	1367
Prasegra Lungia:	1433
Prasgeras:	1481
Plattas:	1477
Ferme Muot:	1539
Crapa:	1588
Punt Ota:	1646
Plaz Verd:	1687
Naz:	1747
Chiagiosch:	1764
Preda:	1793

Kehrtunnels

Lösung



6/6



Legende

- 1: Stützmauer und Galerie bei Fuegna
- 2: Albulaviadukt I
- 3: Rugnux-Spiraltunnel
- 4: Albulaviadukt II
- 5: Tuoa-Spiraltunnel
- 6: Albulaviadukt III
- 7: Albulaviadukt IV
- 8: Zuondra-Spiraltunnel
- a: Clix-Viadukt
- b: Kehrtunnel God
- c: Kehrtunnel und Viadukt Platz
- d: Galerie Chanaletta, Station Muot und Lawinenverbaungen bei Muot

Albulastrecke zwischen Bergün und Preda.