

Gotthard-Museum

Unterlage für Lehrpersonen

Version Sekundarstufe 1

Ein Museum am historischen Ort auf 2100 m ü. M.

Nur selten stehen Museen direkt an einem historischen Ort. Und ein Museum an einem Ausflugsort ist noch seltener. Ein Besuch im Gotthardmuseum lohnt sich aber noch aus weiteren Gründen:

- Seine reichhaltige Ausstellung wurde 2022 neu und nach aktuellen Erkenntnissen gestaltet.
- Die Exponate sprechen ein breites Interessenspektrum an: Menschen, Technik, Geschichte, Geografie, Politische Bildung, Medien.
- Die fundierte, nach Sekundarstufen I und II differenzierende didaktische Erschliessung regt die Schüler*innen zum Entdecken und Austauschen von Erkenntnissen an.
- Die Arbeit im Museum kann modular und damit flexibel organisiert werden. Eine Kombination mit einem Ausflug oder einer Besichtigung des Festungsmuseums ist möglich.
- Eine reichhaltige Dokumentation für Lehrpersonen ermöglicht einen Besuch sogar ohne vorgängige Rekognoszierung.
- Die Schüler*innen können mit über eine Webseite zu beziehendem gedrucktem Material oder mit eigenen digitalen Geräten arbeiten. Die Materialien stehen in zwei Sprachen (D, I) zur Verfügung.
- Das Museum ist im historischen Gebäude der früheren Sust, wo die Reisenden logierten, untergebracht. Die historische Struktur des Hauses lässt einen sich in die Zeit vor 200 Jahren zurückversetzen.



- Die Arbeit im Museum erfüllt eine Reihe allgemeindidaktischer und fachdidaktischer Kriterien:
 - Eigenaktivität und Entdeckendes Lernen
 - Service Learning: Vermittlung des Gelernten an Mitschülerinnen und Mitschüler
 - Berücksichtigung der Diversität der Interessen und Binnendifferenzierung
 - Lebenswelt- und Aktualitätsbezug
 - Auseinandersetzung mit Mehrperspektivität und Urteilsbildung
 - Fachübergreifende Auseinandersetzung mit Geografie, Geschichte und Politischer Bildung
 - Kohärenz zum Unterricht nach Lehrplan 21, Piano di studio del Ticino bzw. Plan d'études romand.

Museumsbesuch

Für den Museumsbesuch wird ein modulares Konzept in fünf Etappen während zwei Stunden angeboten. Die Zeit kann verkürzt oder verlängert werden. Trotz der engen Platzverhältnisse ist der Besuch einer ganzen Klasse oder sogar die Zusammenarbeit von zwei Klassen möglich – vielleicht sogar sprachübergreifend? Besuche sind während den ganzen Öffnungszeiten des Museums möglich.

Wichtig ist die vorgängige Absprache mit der Museumsleitung, über welche die Koordination der Besuche erfolgt.

Kontakt: St. Gotthard, Nationales Museum, Frau Ludovica Darani,

Telefon (während der Öffnungszeiten des Passes Mai bis Oktober) 091 869 12 35,

ganztätig per E-Mail: info@passosangottardo.ch

Webseite: www.passosangottardo.ch

Das Material soll vorgängig ausgedruckt werden oder die Schülerinnen und Schüler arbeiten mit eigenen elektronischen Geräten (WLAN ist vorhanden).

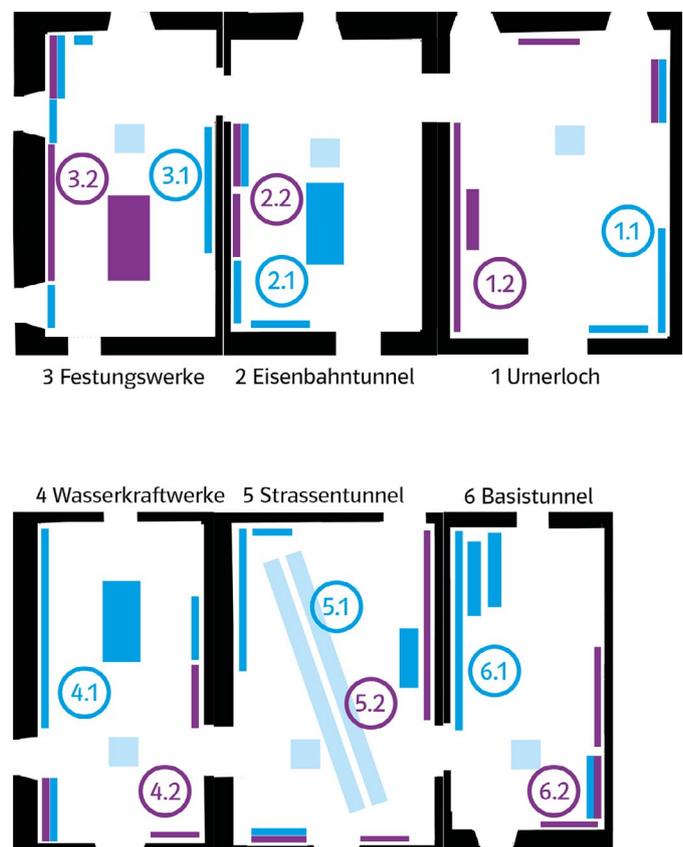
1. Etappe: Überblick, 25 Min.

Die Klasse wird durch die attraktive Videoschau im Dachgeschoss über die Themen des Museums informiert. So können die einzelnen Gruppen ihre spätere Arbeit im Ganzen verorten.

Sie informieren die Klasse über den Ablauf (Merkblatt auf S. 5)

Danach teilen sich die Schüler*innen in Gruppen von ein bis drei Personen auf, welche sich einem Thema widmen. Diese Aufteilung kann auch schon vorgängig vorgenommen werden.

Station
1: Urnerloch
1.1 Brücke und Tunnel – ein Weg über den Gotthard
1.2 Über 24 Spitzkehren zum Gotthardpass
2: Eisenbahntunnel (1872–1882)
2.1 Tunnel dank Technik
2.2 Arbeiten bis zum Umfallen
3: Festungswerke (20. Jh.)
3.1 Das Réduit, ein Pfand
3.2 Leben in der Festung
4: Wasserkraftwerke (20. Jh.)
4.1 Die «Weisse Kohle» vom Gotthard
4.2 Was ist Elektrizität wert?
5: Strassentunnel (1970–1980)
5.1 Sichere 17 Kilometer Tunnelfahrt
5.2 Autos und Alpen
6: Basistunnel (1999–2016)
6.1 Je flacher, desto länger
6.2 «Eine unsichtbare Seilschaft»



2. Etappe: Auseinandersetzung mit einer Objektgruppe, 30 Min.

Die Schüler*innen behändigen Klemmbrett und Hocker, Arbeitsblatt, Schreibwerkzeug oder ihr eigenes elektronische Gerät und suchen ihre Stationen auf. Sie lösen die Aufgaben und notieren sich Stichwörter, anhand derer sie später Mitschülerinnen und Mitschüler über ihre Erkenntnisse informieren – dies auf dem gedruckten Papier oder elektronisch.

Station 1: Brücke und Tunnel – ein Weg über den Gotthard

Bearbeitet von: _____

Der Zugang zum Gotthardpass wird auf der Nordseite durch die enge Schöllenenklucht zwischen Göschenen und Andermatt erschwert. Die Route lässt fast keinen Platz – und muss mitten in der Schlucht auf der Teufelsbrücke überquert werden (→ Aufgabe 1). Aber damit sind die Probleme noch nicht gelöst, vor Anbreiten wartet ein weiteres Hindernis (→ Aufgaben 2, 3).

Löse die folgenden Aufgaben. Schreibe dazu ins Köstchen rechts ein bis drei Stichworte. Prüfe dir diese ein. Dann konzentriert die Kameradinnen und Kameraden, die deine Station besuchen kommen, lebendig und selbstständig erklären, worum es geht.

1. Heute sind nur noch zwei Teufelsbrücken im Bereich. Von der ersten sieht man praktisch nichts mehr (Foto oben). Auf dem Bild in der Anstellung (rechts) ist sie aber noch eingezzeichnet. Zeichne sie in der modernen Fotografie gut sichtbar ein. Vergleiche die drei Brücken. Achte auf Größe und Höhe und auf die verbleibende Breite der Fahrbahn.

Deine Notizen: _____ Stichworte für deine Erklärung: _____

2. Im oberen Teil der Schlucht führen der Weg zwar der Route entlang. Aber der Bergpass des Chäldeberg erschwert hier den Durchgang. 1700 wurde er durch einen Tunnel durchbohrt. Wie ist man vorher durchgekommen? Betrachte die Geländedetail und zeichne in die Zeichnung ein, wie dieser Durchgang etwa ausgesehen hat. Welchen Vorteil hat der Tunnel gegenüber diesem Durchgang?

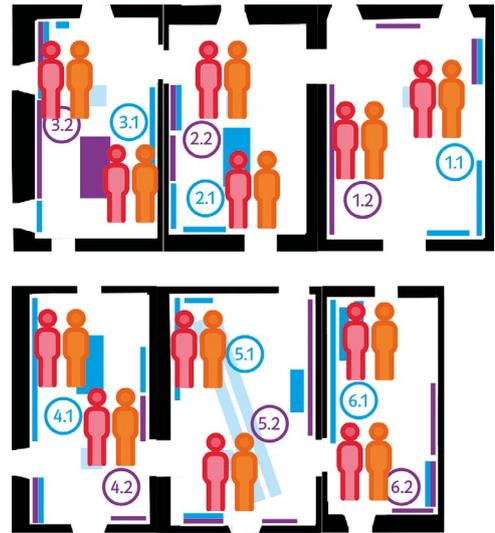
Deine Notizen: _____ Stichworte für deine Erklärung: _____

3. Sammle bemerkenswerte Fakten über das Urnerloch, die du deinen Kameradinnen und Kameraden erzählen willst.

Deine Notizen: _____ Stichworte für deine Erklärung: _____

4. Notiere zwei bis drei weitere Beobachtungen zu dieser Station.

Deine Beobachtungen: _____



Sollten Schüler*innen Probleme mit der Bearbeitung der Aufgaben haben, so können ihnen die Lehrpersonen mit den Lösungsblättern dieser Dokumentation helfen. Für leistungsfähigere Schüler*innen ist jeweils die vierte Aufgabe auf dem Blatt gedacht. Ferner kann sie bearbeitet werden, wenn ein Exponat ausfällt.

3. Etappe: Austausch der Erkenntnisse, 30 Min.

Pro Gruppe bleibt nun eine Schülerin / ein Schüler an der Station und informiert die ankommenden Mitschüler*innen über die Erkenntnisse. Diese notieren sie auf der Rückseite ihres Arbeitsblattes «Meine Gotthardreise in sechs Stationen». Die Lehrpersonen können allenfalls Vorgaben über die Verteilung und die Menge der zu besuchenden Stationen formulieren.

Meine Gotthardreise in sechs Stationen

Name: _____

Einreichungen: _____

Station 6: Basistunnel (1999–2016)

Objekt(s): _____

Notizen: _____

Station 1: Urnerloch (bis 19. Jh.)

Objekt(s): _____

Notizen: _____

Station 5: Strassentunnel (1970–1980)

Objekt(s): _____

Notizen: _____

Station 2: Eisenbahntunnel (1872–1882)

Objekt(s): _____

Notizen: _____

Station 4: Wasserkraftwerke (20. Jh.)

Objekt(s): _____

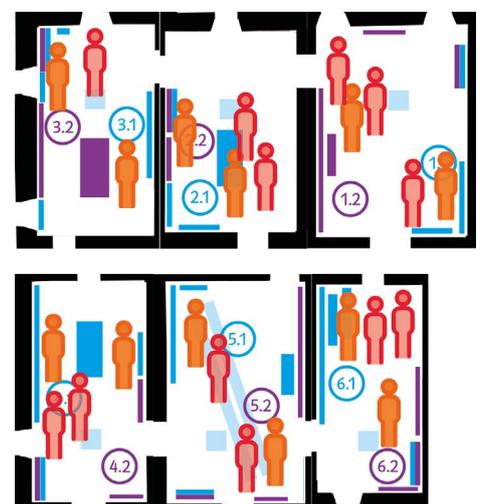
Notizen: _____

Station 3: Militärfestungen (20. Jh.)

Objekt(s): _____

Notizen: _____

* Vielleicht willst du in einem Raum zwei Objekte besichtigen.



4. Etappe: Austausch der Erkenntnisse, 40 Min.

Nach einer Pause (veranschlagt mit 10 Min.) wie 3. Etappe mit umgekehrten Rollen.

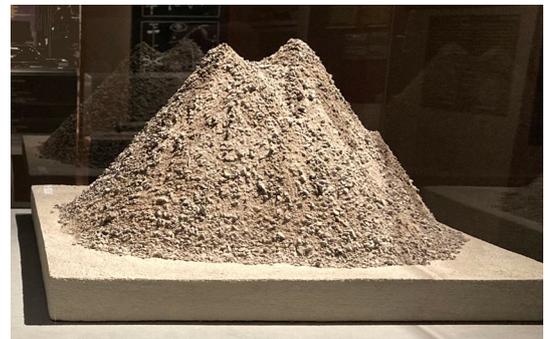
5. Etappe: Synthese

Die Sichtung der Ergebnisse können die Lehrpersonen kurz (veranschlagt 10 Min.) im Museum oder später im Klassenzimmer vornehmen. Je nach Zeit, Interesse und Leistungsfähigkeit der Klasse bieten sich verschiedene Möglichkeiten an.

- Suche nach Zusammenhängen zwischen den Erkenntnissen der einzelne Stationen. (Das Graben ist allen gemeinsam, das Erfüllen von Grundbedürfnissen [Mobilität, Sicherheit, Komfort] kommt in vielen zur Sprache). Fragen in diesem Zusammenhang können lauten:
 - Stellt der Gotthard im Lauf der Zeit ein Hindernis oder eine Verbindung dar? Inwiefern das eine, inwiefern das andere?
 - Was hat sich bezüglich der Überquerung des Gotthard verändert, was ist gleichgeblieben?
 - Wer hat im Verlauf der Zeit und der Erschliessung des Gotthardtransits verloren, wer hat gewonnen?
 - «Freie Sicht aufs Mittelmeer»: Mit diesem Slogan wandte sich 1980er-Jugendbewegung unter anderem gegen die Mythisierung der Alpen (und des Gotthard): Was alles verdanken wir in der Schweiz dem Gotthard?
- Beurteilung der Ausstellung insgesamt, der Exponate und ihrer Präsentation.
- Hervorheben von einzelnen Stationen (ggf. ausser den selbst bearbeiteten): Welche haben inhaltlich beeindruckt, welche von der Präsentation her?
- Feedback zum Museumsbesuch.

Als Verbindung unter den Stationen können die Aushubvolumina in jedem Raum verglichen werden (nächste Seite).

Auch die Exponate im Korridor vor den Räumen, die Sonderausstellung oder gar das Gebäude der ehemaligen Sust können thematisiert werden. Diese Sust war mit der Eröffnung der Fahrstrasse über den Gotthard 1834 erbaut worden, um die Waren zwischenzulagern, Kutschen und Fuhrwerke einzustellen, Gäste zu beherbergen und Pferde und Ochsen unterzubringen, die für den Transport und die Schneeräumung im Frühling nötig waren. Der Architekt Domenico Fontana von Cureglia liess sich durch die lombardische Architektur zu einem grosszügigen Portikus inspirieren, der sich allerdings in den Schneestürmen und der Kälte nicht bewährte. Die Sust wurde 1982 von der Stiftung Pro San Gottardo, welche die Gebäude auf dem Gotthard seit 1972 aufkaufte und damit ausländischem Zugriff entwand, restauriert und in ein Museum umgewandelt. Die Ausstellung wurde 2022 neu konzipiert.

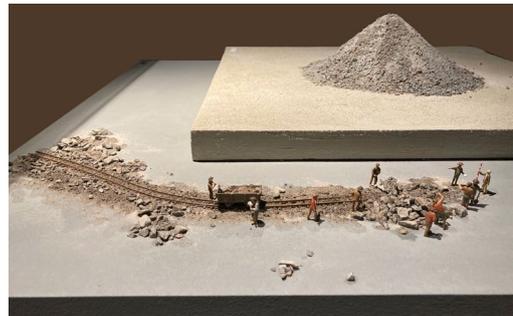


Übernächste Seite: Kurzzusammenfassung einer möglichen Anweisung an die Klasse

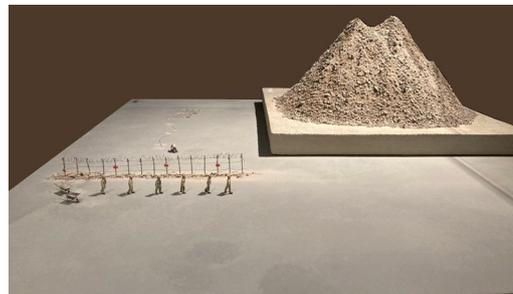
1: Urnerloch (bis 19. Jh.)



2: Eisenbahntunnel (1872–1882)



3: Festungswerke (20. Jh.)



4: Wasserkraftwerke (20. Jh.)



5: Strassentunnel (1970–1980)



6: Basistunnel (1999–2016)



Meine Gotthardreise in sechs Stationen

1. Wir sehen uns eine Tonbildschau über das Thema der ganzen Ausstellung an. Sie ist im ersten Stock in 6 Räumen mit je einem Thema gegliedert. In jedem Raum hat es 2 Stationen (25 Min.)

2. Gruppenweise erarbeiten wir uns die Fähigkeit, als Museumsführerinnen/-führer unsere Kolleginnen/Kollegen über unsere Station zu informieren (30 Min.). Jedes bereitet sich so vor, dass es die Führung nachher allein übernehmen kann.

Material: A3-Blatt (bitte falten), Unterlagenbrettchen, Hocker, Schreibwerkzeug.

(oder, bei Computerausrüstung: Tablet/Laptop/Smartphone)

3. Eine Person der Gruppe bleibt an der Station und erklärt vorbeikommenden Kameradinnen/Kameraden seine Station. Die andere Person sucht sich Stationen in jedem Raum, hört die Erklärungen an und macht sich Notizen auf der Rückseite seines A3-Blatt es (30 Min.).

4. Pause, 10 Min.

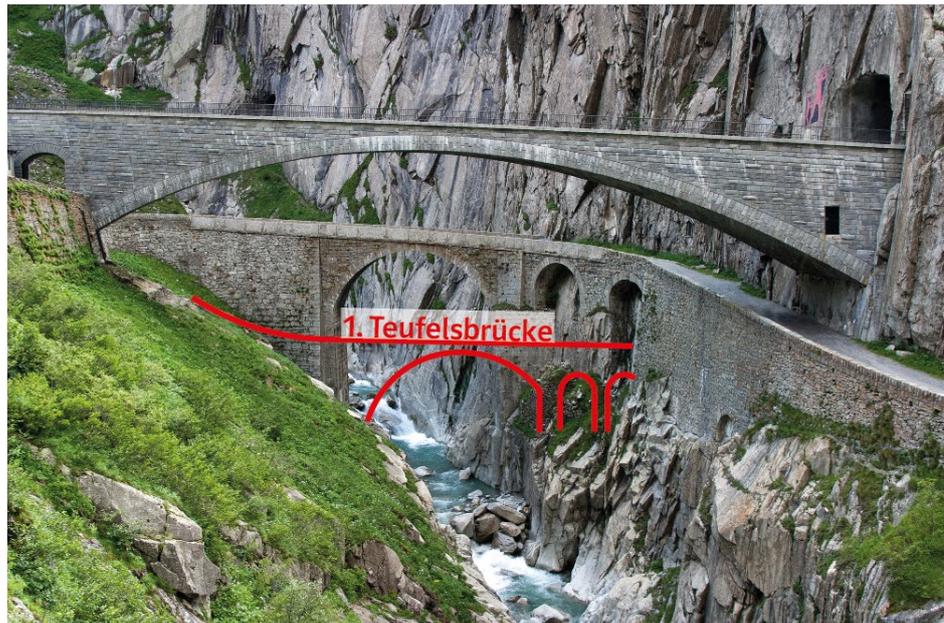
5. Dasselbe wie 3, aber mit gewechselten Rollen (30 Min.).

6. Dann versammeln wir uns im Gang im ersten Stock.

Station 1.1: Brücke und Tunnel – ein Weg über den Gotthard

1. Die Schüler*innen lokalisieren die erste Teufelsbrücke ganz unten in der Schlucht (Abb. rechts). Auf der Fotografie sind noch Reste des Brückenkopfes auf der linken Reussseite zu erkennen. Im Vergleich der drei Brücken wird deutlich, dass diese immer höher über die Reuss mit einer immer grösseren Spannweite gebaut werden. Die Fahrbahnen werden vermutlich immer breiter: Ein Saumweg bei der ersten Brücke, ein einspuriger Fahrweg bei der zweiten und eine doppelte Fahrspur (kann aus der Breite des Tunnels rechts erschlossen werden) bei der dritten Brücke.

Zusatzinformationen:
Die erste Brücke wurde im Mittelalter, die zweite 1820–1830 und die dritte 1958 errichtet. Beim Tunneleingang dieser Brücke ist ein Teufel an den Fels gemalt.



2. Die Schülerzeichnung könnte wie rechts dargestellt aussehen.

Der Tunnel bot den Vorteil, dass er viel beständiger, zudem

weniger der Witterung und gar nicht der Reuss ausgesetzt war. Er war auch breiter, bot eine Fahrspur, während der Steg nur für eine Säumerkolonne zu passieren war.

3. Aus den Ausstellungsunterlagen können die Schülerinnen und Schülern entnehmen, dass das 64m lange Urnerloch 1707/1708 unter der Leitung des Tessiner Festungsingenieur Pietro Morretini gebaut wurde. Dieser erwarb sein Wissen übrigens beim Festungsbaumeister von Ludwig XIV., bei Sébastien Le Prestre de Vauban (Verbindung zum Thema Absolutismus). Als Sprengmittel verwendete man Schwarzpulver, ein Gemisch von Holzkohle und Schwefel. Zwei Männer kamen beim Unternehmen ums Leben. Es handelte sich vermutlich um den ersten Tunnelbau in den Alpen. Vorher mussten die Reisenden das Engnis weiträumig umgehen, östlich über den Güttsch (links, nicht mehr auf der Abbildung) oder westlich über den Bätzberg.



Zusatzinformation: Die Twärrenbrücke wurde vermutlich auf der Basis des Wissens der Walser über den Suonen-Bau (Wasserleitungen) im Wallis erbaut.

Station 1.2: Über 24 Spitzkehren zum Gott-hardpass

1. Der Höhenunterschied vom 300 Metern kann aus den beiden Höhenkotenangaben leicht herausgelesen werden. Die Distanz zwischen ihnen beträgt einen Kilometer (Vergleich mit den waagrechteten Koordinatenlinien). Die Länge der gewundenen Strasse beträgt (abgemessen) rund 4 km.

Daraus lässt sich die Steigung in der Tabelle ausrechnen. Sie betrüge, wenn die Strasse der Luftlinie nach bergauf führen würde, 30%. Durch die Linienführung der Strasse verringert sie sich auf problemlos zu bewältigenden 7.5%.

2. Das Gemälde zeigt die Suche nach den von der Lawine Verschütteten drei Personen und ihre Entdeckung in drei verschiedenen Szenen, zwei im Vordergrund und eine hinten neben dem Sicherheitshaus. Beim Opfer links wird die Teilnahme von zwei neben es hingekniete Menschen gezeigt, beim Opfer rechts scheint der religiöse Zusammenhang eine Rolle zu spielen: Ein Mann hebt eine Hand zum Himmel, eine weitere Figur kniet, eine dritte lehnt sich nachdenklich auf einen Stock. Es herrscht Dunkelheit der Nacht, das Mondlicht erleuchtet nur einzelne Schneepassagen. Die Legende betont, dass die Opfer sich trotz der Warnungen in den Lawinenhang wagten, und weist ihnen damit die Verantwortung für das Unglück zu.

3. In der Ausstellung sind (gross auf der Gegenwand) ein Säumermaultier ausgestellt, ferner das Modell einer vierspännigen Kutsche und als Fotografie Automobile auf der Tremola. Diese Transportmittel waren zeitlich nacheinander im Einsatz.



Station 2.1: Tunnel dank Technik

1. Markus Sigrist erläutert die Entwicklung der Sprengstoffe: Alfred Nobel suchte einen Standort für eine Fabrik zur Herstellung von Dynamit in der Nähe der Tunnelbaustelle und fand ihn in einer ehemaligen Papierfabrik in Isleten (1873). Der Ausgangsstoff Nitroglycerin durfte nicht gefrieren, was bei unter 13° C der Fall war. Denn im festen Zustand war es schlagempfindlich und explodierte leicht. Diese Gefahr konnte Nobel durch die Beigabe von Nitroglycol bannen. Aber Sprengstoff ist über die unmittelbare Druckwirkung hinaus gefährlich wegen der Entwicklung von Staub und giftigen Gasen.

Die Firma Schweizerische Sprengstoff AG Cheddite in Isleten hatte nach dem Zweiten Weltkrieg viele Aufträge, die anfangs noch mit Handarbeit verbunden waren, bis die Sprengpatronen automatisiert verpackt wurden.

2. Die Maschine bohrt nicht eigentlich, sondern meisselt mit ihren druckluftbetriebenen Meisseln Löcher ins Gestein, die danach mit Dynamitpatronen gefüllt werden. Dann wird der Fels gesprengt. Die Abfolge der Arbeitsschritte:

1. Legen von Schienen und Heranführen der Bohrmaschine an die Tunnelbrust (=den vordersten Teil des Tunnelstollens).
2. Blockieren der Maschine und Meisseln der Löcher in den Fels.
3. Zurückziehen der Maschine, Laden der Löcher mit Dynamit und Verdämmen.
4. Evakuieren der Mannschaft und Sprengen
5. Wegräumen und Wegführen des Steinschuttes.

Zusatzinformation: Die Verwendung von Druckluft für Tunnelbohrmaschinen begann 1857 beim Bau des Tunnels durch den Mt. Cenis.

3. Der Tunnelarbeiter muss (mindestens beim Vortrieb des Tunnels) im engen Raum arbeiten; die Maschine macht einen grossen Lärm, und Staub erfüllt den Schacht. Es ist heiss (im Berg drin ohnehin schon 33°C) und es fehlt die Atemluft. Herunterfallende Steine, Unfälle beim Sprengen und Einbrüche von Wasser stellen weitere Gefahrenquellen dar.

1. Zu erschliessen sind die fehlende Beleuchtung, die verunreinigte Luft, Stützbalken, welche auf die Einsturzgefahr hinweisen, unbeleuchtete Schienenfahrzeuge, die Gefahr von Feuer und Explosionen durch die Lampen sowie der von der Tunnelbohrmaschine ausgehende Lärm. Hingewiesen wird auf die grosse Hitze und zu vermuten ist der Gestank von den Öllampen und Maschinen.

Zusatzinformation: Das Filmbild ist dem Originalfilm Gotthard, Teil 1 Min. 42:33:18 entnommen, weil die im Ausstellungsfilm gezeigte Sequenz (bearbeitetes Filmbild rechts) zwar die Stimmung besser wiedergibt, aber sich für die Bildbetrachtung etwas weniger eignet.



2. Die Arbeiter streikten wegen der unerträglichen Arbeitsbedingungen in Tunnel. Ein Arbeiter stirbt, sein Kollege ruft zum Streik auf. Sie verlangten einen Franken mehr Lohn, mehr Frischluft und mehr Sicherheit im Tunnel. Sie feiern den Streik. Die Unternehmensleitung lässt Soldaten gegen die Streikenden marschieren. Ein Vermittlungsversuch scheitert. Daraufhin erschossen die Soldaten den Streikführer.

*Zusatzinformationen: Die Schüler*innen können nicht im Einzelnen herausfinden, was der Realität entspricht und was nicht; es geht darum, dass sie kritisch fragen, worin der Film die Handlung wohl zuspitzt. Einige Hinweise gibt ferner der Einleitungstext.*

Es sind dies folgende Elemente: Der Anlass war nicht ein Todesfall, sondern vermutlich ein Fehlalarm, der die Arbeiter unerlaubterweise zum Tunneleingang fliehen liess. Ein eigentlicher Streikführer ist nicht bezeugt, ebenso wenig ein Vermittlungsversuch seitens der Unternehmer. Auch die gezielte Erschiessung des Streikführers ist nicht bezeugt, wohl aber wurde im Handgemenge ein Arbeiter erschossen.

Historisch bezeugt ist dagegen die Volksfeststimmung unter den Streikenden.

3. Legende: «Aus dem Arbeiterquartier in Göschenen». Die Arbeiterwohnungen machen einen improvisierten und baufälligen Eindruck. Sie wurden offensichtlich rasch und billig errichtet. Das wird bestätigt durch die Zusatzinformation über das rapide Anwachsen der Bevölkerung: Die 300 Menschen zählende Gemeinde wurde unvermittelt mit dem fast Sechsfachen an Arbeitern überschwemmt.

Zusatzinformationen: Der Unternehmer Louis Favre war zwar vertraglich verpflichtet, Arbeiterunterkünfte zu bauen. Aber er liess viel zu wenig davon errichten. Sie waren in einem besseren Zustand als die von Privaten zur Verfügung gestellten. Diese nutzten den Mangel zu einer Überbelegung und zu überhöhten Mietzinsen.

Weitere Informationen im Kommentar zur Sekundarstufe 2.

Station 3.1: Das Réduit, ein Pfand

1. siehe Abb. rechts; die Strasse ist nach der alten Strassenführung eingetragen, was die Schüler*innen aber nicht wissen können. Sie werden die rot gefärbte Strasse der Nachkriegszeit markieren. Sie erkennen, dass die Bunkeranlagen die Strasse und die Eisenbahn sperren können.

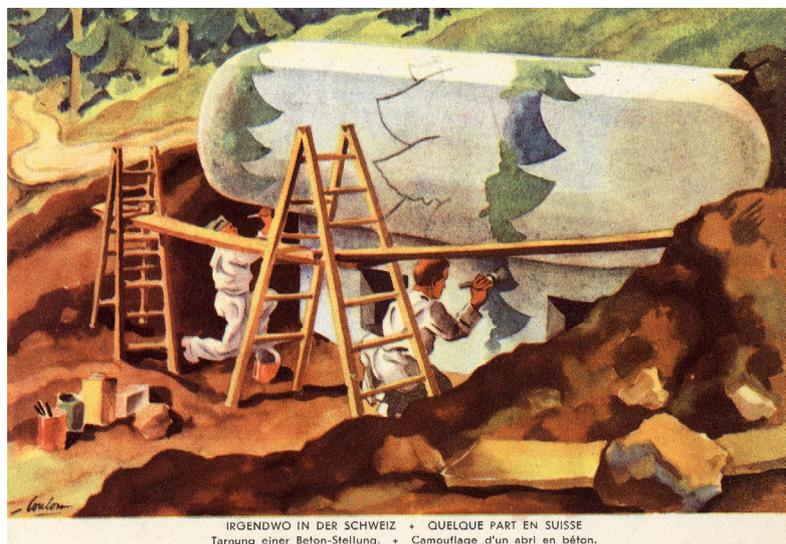
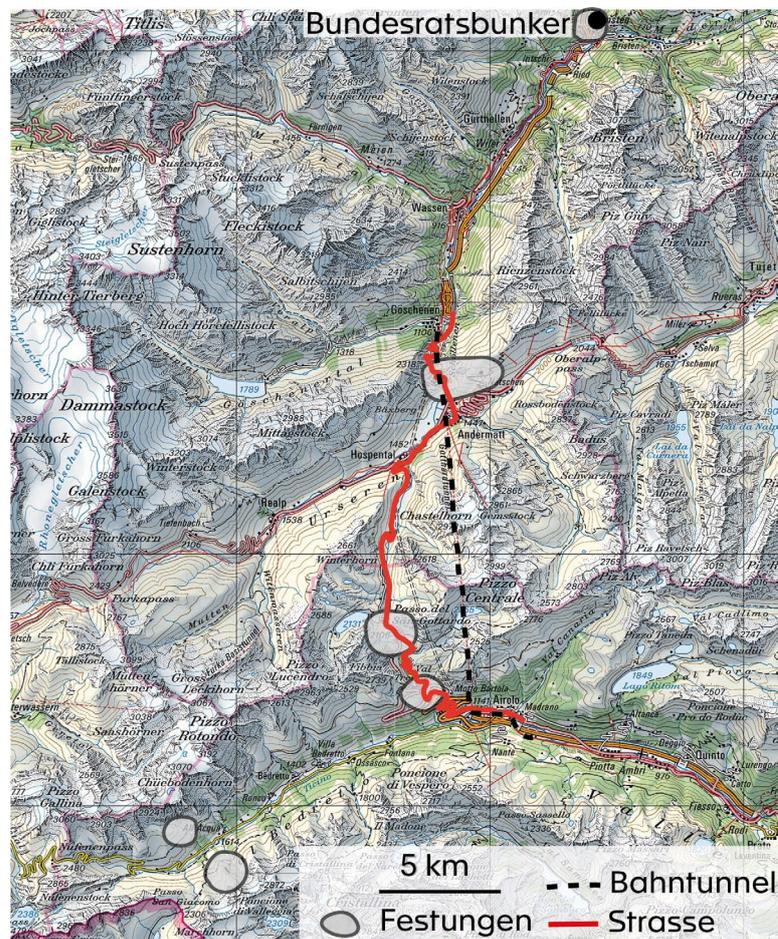
Zusatzinformation: Die westlichen Bunkeranlagen im Bedrettotall dienten der Abwehr eines Angriffs über den San-Giacomo-Pass, dessen Südanfahrt Mussolini provokativ hatte ausbauen lassen.

2. Rudolf Jaun steht vor einer als Haus getarnten Bunkeranlage. Diese Tarnung der Bunker ist auch in den Exponaten unter dem Titel «Verschwinden lassen» illustriert. (rechts unten ein Beispiel).

*Zusatzinformation: Die Schüler*innen werden den Sinn dieser offensichtlichen Tarnung nicht verstehen.*

Sie diente vor allem als Mittel gegen die Spionage und die Identifikation während des Gefechtes zu einer Zeit, als die Informationen noch von blosserem Auge gesammelt werden mussten und keine elektronischen Informationen allgegenwärtig zur Verfügung standen.

3. Die Festungswerke werden heute als Museum, als Hotel («La Clastra» oberhalb Airolo), als sicherer Aufbewahrungsort für Datenspeicher und als Weinlager benutzt. Weitere Festungsanlagen dienen als Munitionsdepots.



IRGENDWO IN DER SCHWEIZ • QUELQUE PART EN SUISSE
Tarnung einer Beton-Stellung • Camouflage d'un abri en béton.

Station 3.2: Leben in der Festung

1a. Die Truppen aus dem Feld marschieren in die Festung ein (1) oder werden mit Lastwagen hineingefahren. Die schweren Türen schliessen sich hinter ihnen (2). Die mächtigen Geschützrohre bewegen sich auf ein Ziel hin (3).

1b. Die Armeeführung wollte zeigen, dass die Truppen sich nicht einfach verschanzen, sondern dass sie den Kampf mit (für die damalige Zeit) mächtigen Geschützen aufnehmen. (Die Geschützrohre werden eindrucksvoll oft vor dem Himmel und von unten her fotografiert.)

2. Die Schüler*innen werden individuelle Beobachtungen notieren. Die Gegenstände sind sehr einfach (etwa das Geschirr und die zwar warmen, aber kratzenden Wolldecken). Aber das Schweizerkreuz hebt sie ab von zivilen Gegenständen. Die Armee und damit der Krieg ist gewissermaßen überall präsent.

Taschenlampen waren nicht nur wegen der oft schlechten Beleuchtung nötig, sondern auch bei einem Stromausfall unentbehrlich.

3. Wüthrich erwähnt folgende Herausforderungen:

1. Die Vergiftungsgefahr durch Kohlenmonoxid (beim Verbrennen des Schiesspulvers und bei laufenden Motoren etwa für Aggregate; die Soldaten trugen deshalb bei Schiessübungen Gasmasken.)
2. Die Platzangst in den Festungen in beengten Räumen, ohne Fenster und ohne Rückzugsmöglichkeiten. Soldaten mit Platzangst wurden allerdings bereits vor der definitiven Einteilung zu Feldtruppen umgeteilt. Und für einen möglichst angenehmen Aufenthalt in der Festung sorgte die Küche.
3. Die Geheimhaltung (die in weniger ausgeprägtem Mass auch für die Feldtruppen galt).
4. Die fehlende Möglichkeit der Festungstruppen, sich und ihre Leistungen der Öffentlichkeit zu präsentieren. Wüthrich spielt dabei auf die seit den 70er-Jahren eingeführten Tage der «Offenen Tür» von Truppen und Militärschulen an.

1a. In den Stauseen wird Wasser gespeichert und dann über Druckleitungen auf die Kraftwerkzentralen geleitet. Dort wird der Wasserdruck mit Turbinen in elektrische Energie umgewandelt. Auf diese Weise wird die Wasserkraft mehrere Male hintereinander genutzt. Jeder Tropfen zählt!

1b. Die unterirdische Bauweise beeinträchtigt die Landschaft nicht und verhindert Lärmemissionen. Zudem sind die Installationen so besser gegen Sabotage und im Kriegsfall geschützt. Ferner kommen die Kosten für die unterirdische Bauweise nicht höher zu stehen als für diejenige über dem Boden.

2. Die Staumauer dient dazu, das Wasser von Flüssen aufzustauen, so dass es stets in genügender Menge zur Verfügung steht. (Das Wasser kann auch mit billigem Strom in den Stausee gepumpt und bei hohen Strompreisen dann zur Stromerzeugung verwendet werden.)

Der Druckstollen leitet das Wasser mit möglichst wenig Reibungsverlust auf die Turbine.

Die Turbine dreht sich unter dem Druck des Wassers und erzeugt elektrischen Strom.

Der Isolator dient dazu, die Leitung, durch welche der Strom fließt, von der Erde zu isolieren, damit die Spannung nicht abfällt.

3. Eine erste Ursache besteht darin, dass die notwendige Kohle auf dem Eisenbahnzug mitgeschleppt werden musste; sie musste ferner aus dem Ausland importiert werden, was gerade während des Ersten Weltkrieges schwierig war.

Zweitens bot die Fahrt mit einer Dampflokomotive durch den 15 Kilometer langen Tunnel Probleme mit der Luft.

Drittens war das Gotthardmassiv ein ausgezeichnetes Gebiet, um Strom ganz in der Nähe zu erzeugen und entlang der Eisenbahnlinie weiterzutransportieren.

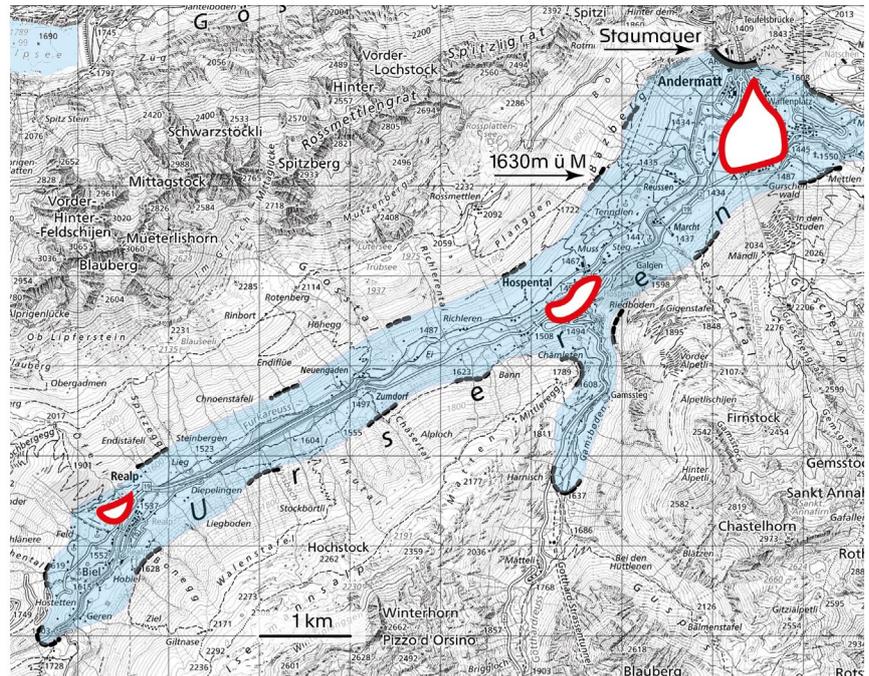
Quelle der Abbildung: https://www.aet.ch/imgcache/8_9ee1ed1903e/1509_2000_1338_138739cada.jpeg [8. 11. 2021]. Die Abbildung wurde leicht bearbeitet und übersetzt.

Station 4.2: Was ist Elektrizität wert?

1. siehe Abb. rechts

2. Hervorgehoben werden die Turbinen, der Kraftwerksbaukörper und die Druckstollen. Zurückgestellt werden die Stauseen und die Übertragungsleitungen.

3. Das Schulwandbild versucht die Schüler*innen für den technischen Aspekt der Stromerzeugung zu interessieren. Die einzigen Menschen auf dem Bild sind Techniker. Diejenigen Elemente, die wegen des Landschaftsschutzes bisweilen in der Kritik stehen, Stausee und Übertragungsleitung, werden in den Hintergrund geschoben.



Zusatzinformationen: Die Geschichte des Urserenstausees erstreckt sich über 34 Jahre von 1920 bis 1954. Das Projekt wurde vom Direktor der Central-schweizerischen Kraftwerke CKW, Fritz Ringwald, über die ganze Zeit hinweg geleitet. Die beim Urnerloch am Eingang der Schöllenen-schlucht geplante Staumauer wurde mit jedem Projekt höher: 1920: 90 Meter, 1931: 180 Meter, 1944: 208 Meter), damit der Stausee grösser und sogar das Dorf Realp überflutet. Die Schweiz war dringend auf Wasserkraft angewiesen und so beteiligten sich auch SBB und das Eidgenössische Amt für Wasserwirtschaft mit eigenen Planungen an dem Projekt.

Andererseits hätte die Räumung von drei Dörfern grosse gesellschaftliche und wirtschaftliche Folgen gehabt. Zwar wären höher gelegene Ersatzdörfer gebaut worden, aber diese hätten nur wenig Menschen Platz und Arbeit geboten. Nur die Tourismusbranche erwärmte sich teilweise für das Projekt. Für zusätzliche Empörung sorgte, dass die CKW Hotels und Bauernbetriebe aufzukaufen versuchte, bevor über eine Konzession entschieden war. In der «Krawallnacht» vom 19./20. Februar wurde der zu diesem Zweck angereiste Ingenieur Fetz von einer Menge von rund 250 Menschen misshandelt, die Schöllenen-schlucht hinabgetrieben und das Büro eines für die CKW tätigen Architekten in Andermatt verwüstet. Die Urner Regierung dämpfte zwar die Erregung, aber lehnte das Projekt auch ab, während die Bundesverwaltung damit sympathisierte. Eine Gesetzesrevision, die dem Bund mehr Kompetenzen einräumen wollte, scheiterte 1948.

Allerdings fiel dann die Göscheneralp dem Energiehunger zum Opfer. Denn hier lebten ganzjährig nur rund 60 Personen, die Alp war durch Lawinen gefährdet und die Urner Politik in dieser Frage gespalten. Der Staudamm wurde 1960 fertiggestellt und die Anlage 1963 in Betrieb genommen. Sie liefert etwa einen Fünftel der Strommenge, die der Urserenstausee geliefert hätte.

Kartengrundlage: www.map.geo.admin.ch

1a. Funktion: Mit dem SOS-Kasten auf der Gotthardpassstrasse konnte man eine Telefonverbindung herstellen, um sich Hilfe jeglicher Art zu holen. – Mit dem Griff zum Feuerlöscher kann man direkt einen Autobrand bekämpfen. Gleichzeitig stellt man die Ampel auf Rot und alarmiert die Einsatzzentrale.

Wirksamkeit: Das moderne Alarmgerät hat eine viel grössere Wirksamkeit: Neben der Feuerbekämpfung wird auch gleich die Zentrale alarmiert und der Verkehr gestoppt.

Aussehen: Das moderne Alarmgerät ist in einem grösseren Kasten untergebracht. Es kommt ohne Schriftzeichen, nur mit Signeten aus.

Zusatzinformationen: Auf der Einsatzzentrale werden bei einem Alarm automatisch die Kameras des betroffenen Tunnelabschnittes eingeschaltet. Die modernen Feuerlösch- und Alarmiereinrichtungen stehen alle 250 Meter, die alten waren sehr viel seltener aufgestellt.

1b. Ferner existieren markierte Rettungstollen, durch welche sich die Verkehrsteilnehmer*innen in Sicherheit bringen können. Eine Feuerwehr steht bereit, um sofort eingreifen zu können. Entstehender Rauch über einer Unfallstelle wird sofort abgesogen. Als Vorsorgemassnahme gilt für die Lastwagen ein Mindestabstand, so dass nur 150 pro Stunde den Tunnel in einer Richtung queren können (Bundesgesetz über den Strassentransitverkehr im Alpengebiet (STVG), revidiert 2016).

Zusatzinformationen: Gegen einen Stromausfall gesichert ist zudem die Notbeleuchtung mit einer separaten Stromversorgung. Zudem existieren alle 1.5 km (Ostseite) und alle 750m (Westseite) Ausstellnischen für Fahrzeuge. Ferner ist die Information über störungsfreien Radioempfang und die Möglichkeit zu direkten Durchsagen gewährleistet.

Quelle: <http://www.gotthard-strassentunnel.ch/de/sicherheit/sicher-durch-den-gotthard/> [8. 11. 2021]

2. Individuelle Notizen aus dem Film. Beispielsweise:

- Ereignis: Die Kollision zwischen zwei Lastwagen am 24. Oktober 2001 in der Nähe des Südportals kostete zehn Menschen das Leben. Der Unfallverursacher war alkoholisiert.
- Wirkung: Der Unfall führte dazu, dass die Strassentunnels nachgerüstet werden: automatischer Brandalarm, Lüftung, Evakuierung der Menschen in die andere Tunnelröhre, spezielle Ausbildung der Feuerwehrleute.

3. Die Belüftung ist nötig, weil

1. die Länge des Tunnels einen Sauerstoffmangel im Innern zur Folge hätte,
2. die Autos giftiges CO₂ ausstossen,
3. die natürliche und durch die Motoren verursachte Temperatur sehr hoch wäre.

Zusatzinformationen: Für die Belüftung sind sechs Belüftungsanlagen und -schächte nötig, die über ein Computerprogramm gesteuert werden. Die Belüftung ist übrigens eine Ursache dafür, dass der Strassentunnel einen Bogen leicht nach Westen macht. So können die Belüftungsschächte dem Talverlauf folgen und sind weniger lang. (Im November 2020 musste der Tunnel für mehrere Stunden wegen eines Computerprogrammfehlers und dem Ausfall der Lüftungen gesperrt werden.)

Die Belüftung funktioniert in zwei Strängen: Abluft wird abgesogen und Frischluft in den Tunnel gepresst. Die Leistung dieser Lüftungsturbinen wird aus ihrer Grösse ersichtlich. Die Lüftung verbraucht 86% der für den Tunnelbetrieb nötigen Energie oder 12.5 Mio kWh/Jahr. Das entspricht dem Durchschnittsverbrauch von 2800 Haushalten. Die Versorgung wird durch die Kraftwerke Lucendro und Göschenen sichergestellt.

Quelle: <http://www.gotthard-strassentunnel.ch/de/technik/energieversorgung/?type=1> [8. 11. 2021]

1. positiv: Die Lebensqualität verbesserte sich durch die Verlagerung des Transitverkehrs und die Strasse stand wieder dem Lokalverkehr zur Verfügung.

negativ: Der Autobahnbau brachte Verkehrsstörungen mit sich und der Tourismus litt unter dem fehlenden Durchgangsverkehr. Roland David steht vor einem Hotel, das früher von der Beherbergung des Durchgangsverkehrs lebte.

2. Bei der Abstimmung über die Alpen-Initiative ging es darum, den Transitverkehr über die Alpen zu beschränken (s. Einleitung im Aufgabenblatt). Das Plakat setzt sich dafür ein: Die Lastwagen sollten auf die Bahn verladen werden. Es stützt sich darauf, dass ein Eisenbahnbasistunnel beschlossen worden war. Das Plakat stellt im Hintergrund eine mit Lastwagen gefüllte Autobahn dar, im Vordergrund ein Touristenpaar, das die freie Bergnatur genießt.

Zusatzinformationen: Der Verein Alpen-Initiative wurde 1989 gegründet und ist heute noch aktiv (www.alpeninitiative.ch). Er engagierte sich auch im Abstimmungskampf gegen den zweiten Strassentunnel 2014. Er moniert beständig, dass die in der Verfassung vorgeschriebene und im Güterverkehrsverlagerungsgesetz (GVVG), Art. 3 von 2008 konkretisierte Limite von 650'000 alpenquerenden Lastwagen (über alle vier Übergänge: San Bernardino, Simplon, Grand St-Bernard, Gotthard) immer noch überschritten wird (2020: 863'000 Lastwagen), während das Bundesamt für Strassen ASTRA geltend macht, dass die Zahl von 1'400'000 im Jahr 2000 schon stark gesunken sei.

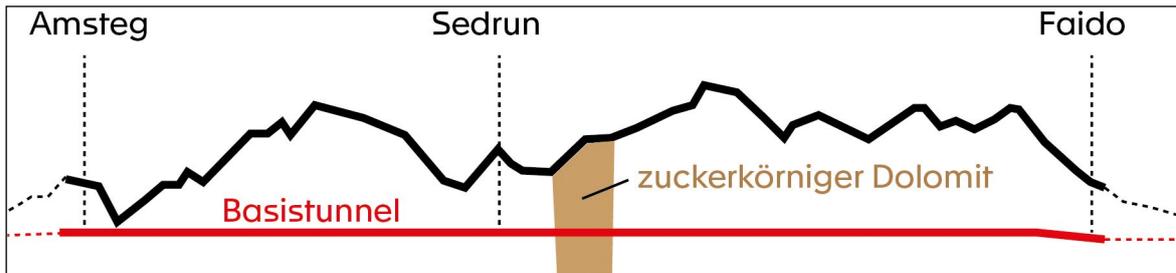
3. Dem Ausstellungstext «Es geht weiter» können die Schüler*innen entnehmen, dass in den beiden Tunnelröhren nur je eine Fahrspur zur Verfügung stehen wird; die zweite dient als Pannestreifen. Die Kapazität soll also gegenüber dem heutigen Zustand nicht erhöht werden.

*Zusatzinformation: Die Gegner*innen des Projekts zweifeln allerdings daran, ob dieses Versprechen eingehalten werden wird. 2018 verlangte der Verein «Alpen-Initiative» erfolgreich, dass in der Detailplanung des Projekts das Dosierungssystem für den Verkehr konkretisiert werden müsse, um dem Alpenschutzartikel 84 in der Bundesverfassung gerecht zu werden.*

Station 6.1: Je flacher, desto länger

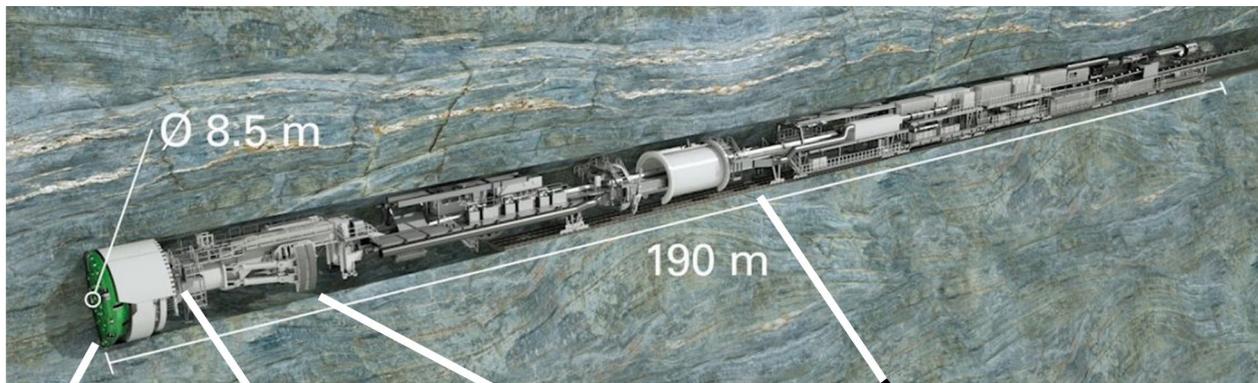
Zusatzinformation zum Profil im Einleitungstext. Die unterschiedlichen Linienführungen der Scheitel- und des Basistunnels sind hier nicht berücksichtigt. Weil der Basistunnel auf eine fast gerade Linie abkürzt, ist er weniger lang, als sich aus einer Nachmessung der Linie im Profil ergeben könnte.

1. Schwierigkeiten bereitete das zuckerkörnige Dolomitgestein.



Zusatzinformation: Das lockere Gestein erschwerte nicht nur die Konstruktion einer stabilen Tunnelröhre, sondern bereitet auch wegen seiner starken Wasserführung grosse Probleme.

2. Mögliche Erklärungen:



- Bohrkopf bohrt Röhre
- Förderband transportiert Felsmaterial
- Gripperarme befestigen Maschine
- im hinteren Teil wird der Tunnel ggf. mit Spritzbeton ausgekleidet

Zusatzinformation: Die Bohrköpfe der beim Gotthardtunnelbau verwendeten Maschinen «Heidi» und «Sissi» hatten einen Durchmesser von 9,5 m.

3. Aufgrund des Begriffs «Sprengvortrieb» und der Fotografie können sich die Schüler*innen drei Arbeitsphasen vorstellen.

1. In den Felsen («Tunnelbrust») werden Löcher gebohrt und wird Sprengstoff gestopft.
2. Der Sprengstoff wird gezündet.
3. Das gesprengte Felsmaterial wird weggeräumt.

Zusatzinformation: Das Anbringen der Ladungen und die Reihenfolge ihrer Zündung ist eine Wissenschaft. Es geht darum, zuerst in der Mitte eine kleine Ausbuchtung wegzusprengen, damit nach Zehntelsekunden die Sprengungen gegen den Rand hin das Material wegschleudern können.

1a. Individuelle Notizen zu Dingen, die wichtig erscheinen. Es könnten dies sein: Die Art, wie Gerd Pachoinig und Erich Zmollnig zu dieser Arbeit gekommen sind, die Bedeutung des Verdienstes, die Entfernung von zu Hause, die Gefahr und der Umgang damit, die Kameradschaft.

1b. Die beiden wohl zum Interview aufgebotenen, nicht sehr sprachgewandten Tunnelarbeiter ergänzen einander ohne Absprache auf beeindruckende Weise. Sie bilden auch in dieser für sie eher ungewohnten Aufgabe eine Seilschaft.

2. Die Südafrikaner waren nicht für den Winter ausgerüstet und wurden durch die Kleidersammlung des Dorfpfarrers eingekleidet. Die Mineure hatten den Beruf oft ererbt. Die Löhne und Zulagen waren durch einen Gesamtarbeitsvertrag geregelt. Die Gewerkschaft unterstützte sie beim Erledigen von Formalitäten.

Zusatzinformationen: So ganz harmonisch war die Beziehung zwischen Firmenleitung und Arbeitern nicht in jedem Fall, siehe dazu Informationen zum Dossier Sekundarschulstufe 2.

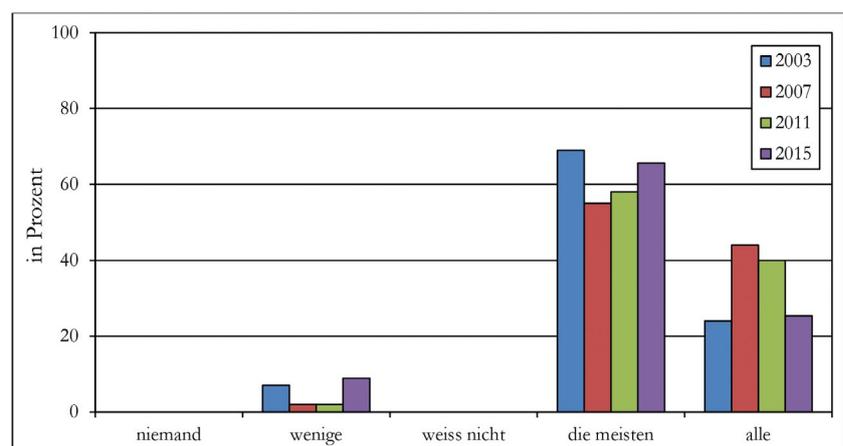
3. Zwischen der Bevölkerung und den Mineuren gab wenig direkten Kontakt, weil diese abseits wohnten und nicht am Dorfleben teilnahmen. Aber das Verhältnis zwischen ihnen und der Bevölkerung war gut, wie die Kleidersammlung für die ankommenden Mineure aus Südafrika zeigt. Nur anfänglich bestanden gewisse Ängste wegen der schwarzen Hautfarbe.

Ursachen waren:

- Die Mineure fielen in ihrer Freizeit nicht auf, lebten und arbeiteten an einem abgeschiedenen Ort. Sie belasteten die Dorfinfrastruktur nicht.
- Die Mineure belebten die Wirtschaft («einkaufen», Erich Zmollnig) und lieferten Steuern ab (Quellensteuer für Ausländer)
- Der Schachtbau brachte dem lokalen Gewerbe Aufträge

Zusatzinformation: Die Mineure brachten dem schrumpfenden Dorf einen, zeitweiligen, Bevölkerungsaufschwung.

Die Forschergruppe stellte an den Gemeindeversammlungen von 2003, 2007, 2011, 2015 jeweils die gleiche Frage an die Stimmbürger*innen: Wer profiliert von der Baustelle? (S. 247 des unten zitierten Berichtes)



Die in Aufgabe 3 erwähnte Langzeitstudie der Universität St. Gallen: Strauf Simone, Gutjahr Martin, Heinemann Jan: NEAT Begleitforschung. Langzeitstudie Sedrun. Zwischenbericht 2010. St. Gallen 2011 und Schlussbericht (Aktualisierung 2016). St. Gallen 2017 ([Link](#)) [8. 11. 2021]

Das Zitat im Einleitungstext stammt aus einer Reportage des Deutschlandfunks mit Alexander Grass ([Link](#), Min. 5:14 [8. 11. 2021]).