

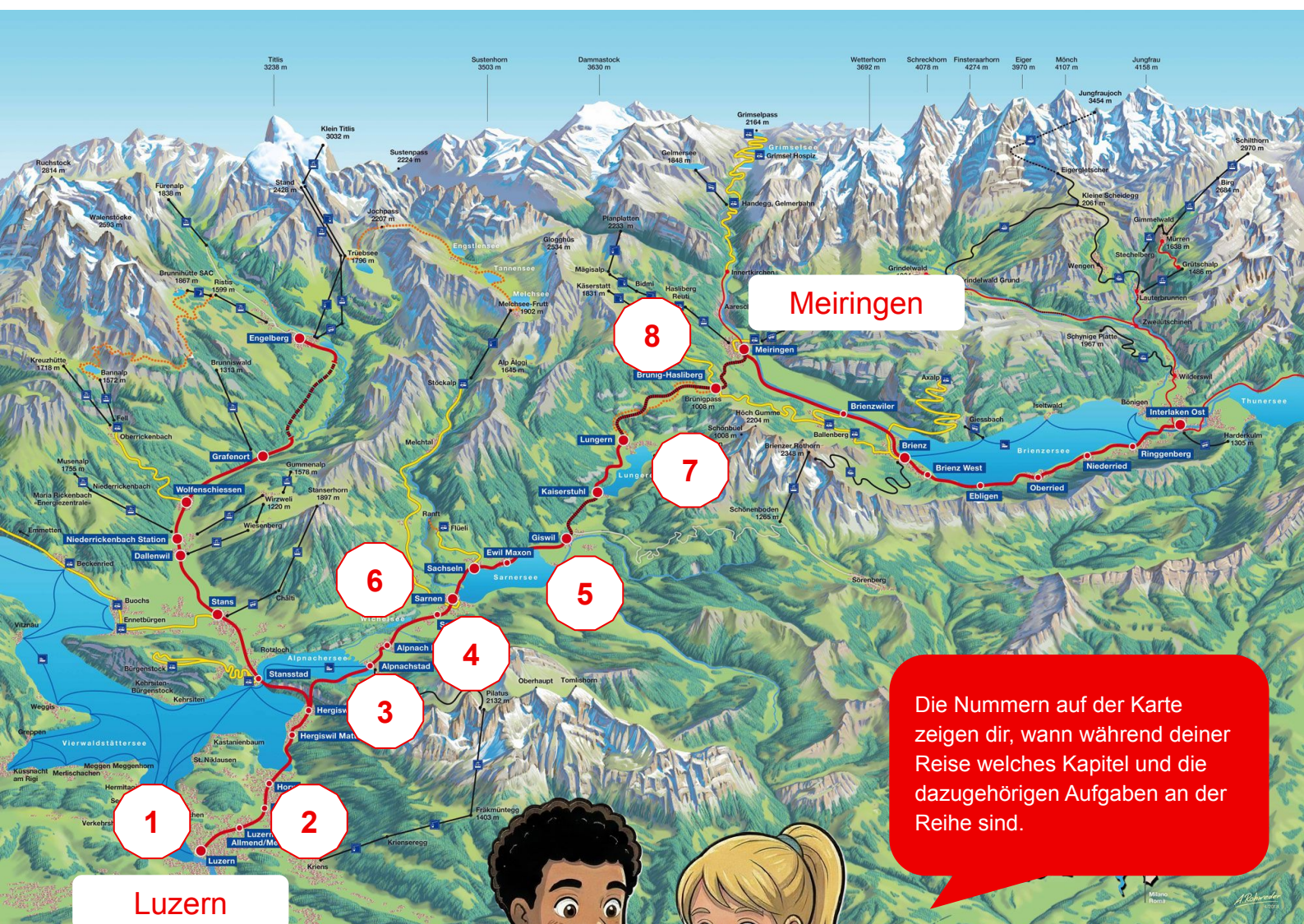
Nachhaltige Erlebnisfahrt mit Tim und Lou

Zyklus 3





Rätsel, Fakten und Action rund um deine Bahnfahrt



Karte: Zentralbahn



Übersicht Themen



1) Den Bahnhof Luzern entdecken

☐

2) Unterwegs mit der Zentralbahn

☐

3) Tier- und Pflanzenwelt entlang der Strecke

☐

4) Lebensräume für Reptilien

☐

5) Wasserkraft für die Bahn

☐

6) Energie aus der Sonne

☐

7) Schutz vor Naturgefahren

☐

8) Bahn fahren und Energie sparen

☐

9) Notizen / Zeichnungen / Abschluss

☐

Thema abgeschlossen? Dann hake das Kästchen ab.

Entdecke und erkunde den Bahnhof Luzern



Wo streckt diese Gestalt die Hand in die Luft?
Nimm ein Foto auf oder notiere, wo du sie gefunden hast.

Bahnhöfe sind laut!

Schreibe in den Notizen mindestens drei typische "Bahnhofsgeräusche" auf.

Gleis-Rätsel

Welches ist die höchste Gleisnummer?
Nimm ein Foto davon auf oder notiere die Zahl in den Notizen.



Die besondere Uhr

Finde eine Uhr, die nicht wie eine Bahnhofsuhr aussieht.
Mach ein Foto oder zeichne die Uhr in die Notizen.

Hello, salut, buongiorno

Am Bahnhof trifft man auf unterschiedlichste Sprachen.
Versuche, Begrüßungen oder Verabschiedungen in mindestens 5 Sprachen zu notieren.

Geruchs-Detektiv/in

Welche verschiedenen Gerüche nimmst du am Bahnhof wahr?
Notiere drei Stellen, Plätze, Orte, an denen es besonders riecht.

Unterwegs mit der Zentralbahn



Ihr reist heute in einem ganz besonderen Zug!

Die Zentralbahn bringt euch nicht nur sicher an euer Ziel, sondern sorgt auch dafür, dass die Fahrt durch die wunderschöne Landschaft der Zentralschweiz zu einem echten Erlebnis wird.

Spannendes Wissen für die Fahrt

Die Vögel der Zentralbahn

Der ADLER: Ein grosser, siebenteiliger Zug. Er wiegt rund 200 Tonnen und ist stolze 126 Meter lang! Also länger als ein ganzes Fussballfeld.

Der FINK: Der FINK ist der flinke, kleinere Bruder des Adlers. Er hat nur vier Wagen, ist 54 Meter lang und wiegt etwa 90 Tonnen. Das ist das Gewicht von 18 ausgewachsenen Elefanten.

Der SPATZ: Dieser Zug besitzt **keinen** Zahnradantrieb. Er kann also nicht über den steilen Brünigpass fahren.



In genau **1 Stunde und 10 Minuten** verbindet die Erlebnisfahrt unter anderem zwei der beliebtesten Ausflugsziele der Schweiz (Luzern und Meiringen). Durch die grossen Fenster könnt ihr unterwegs schöne Dörfer, tosende Wasserfälle und verschiedene Seen entdecken.

Zahnrad-Power: Weil normale Schienen zu steil wären, schalten der ADLER und der FINK am Berg den **Zahnradantrieb** ein. Unter dem Zug greift ein grosses Zahnrad in eine Zahnstange, die genau in der Mitte zwischen den Schienen liegt. So klettert der Zug sicher die steilen Hänge des Brünigpasses hinauf.



Unterwegs mit der Zentralbahn Quiz

Hast du den Text aufmerksam gelesen? Dann sind diese Fragen sicher kein Problem für dich.

1. Welcher Zug der Zentralbahn weist das höchste Gewicht pro Meter auf?

- ☐ FINK und ADLER sind pro Meter gleich schwer.
- ☐ FINK
- ☐ ADLER

2. Warum benötigt der Triebzug SPATZ im Gegensatz zu ADLER und FINK keinen Zahnradantrieb?

- ☐ Er hat einen viel stärkeren Motor und braucht daher kein Zahnrad.
- ☐ Er ist so leicht, dass er jede Steigung schafft.
- ☐ Er verkehrt nur auf flachen Strecken, bei denen kein Zahnrad vonnöten ist.

3. Die 45 km von Luzern nach Meiringen werden während der Erlebnisfahrt in 1 Stunde und 10 Minuten zurückgelegt. Wie hoch ist die ungefähre Durchschnittsgeschwindigkeit demnach?

- ☐ ca. 45 km/h
- ☐ ca. 39 km/h
- ☐ ca. 61 km/h

Entdecker-Auftrag im Zug

Welcher Zug ist es?

Findet heraus, in welchem Zugtyp ihr gerade sitzt. Schaut auf die Länge des Zuges oder sucht nach Anschriften im Wagen.

Wir sitzen im Zugtyp: _____

Der Panorama-Blick

Schaut aus den grossen Fenstern. Welchen See oder welchen bekannten Berg könnt ihr im Moment gerade sehen?

Ich sehe: _____

Das Logo-Rätsel

Sucht das Logo der Zentralbahn (am Zug oder auf den Sitzen). Zeichne die Form hier kurz nach:



Tier- und Pflanzenwelt entlang der Strecke

Entlang der Strecke der Erlebnisfahrt gibt es eine vielfältige Tier- und Pflanzenwelt zu entdecken.

Welche davon kennst du?



.....

.....

.....

.....



.....

.....

.....

.....

Das Wortgitter hilft dir, die Tiere und Pflanzen zu finden, die an der Strecke der Erlebnisfahrt anzutreffen sind.

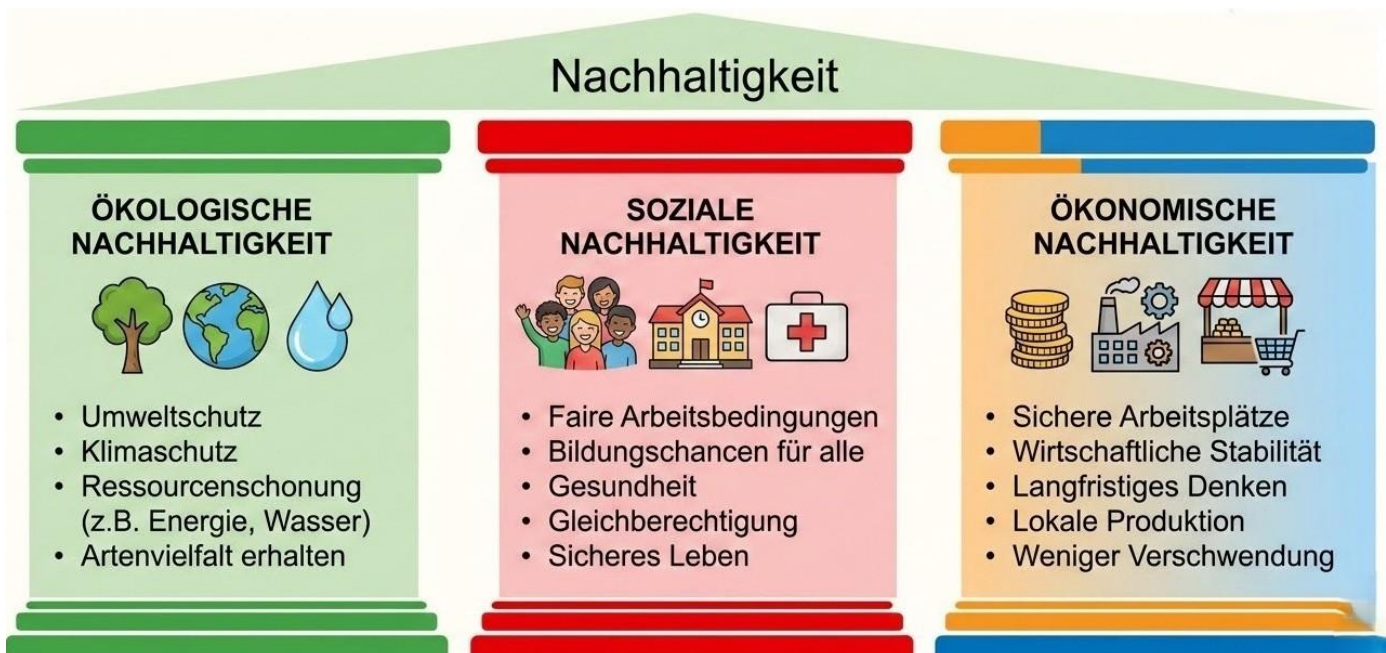
V	A	N	B	Q	H	R	O	T	M	I	L	A	N
U	Q	C	X	E	E	W	R	R	I	K	F	T	V
J	R	S	I	O	B	J	V	Y	F	V	Y	F	H
S	I	L	B	E	R	D	I	S	T	E	L	I	C
K	B	L	V	W	W	O	S	C	F	H	A	H	F
B	E	R	G	S	A	L	A	M	A	N	D	E	R
S	A	R	G	I	H	O	A	X	K	F	C	Y	I
J	B	U	U	X	A	L	P	E	N	R	O	S	E
G	R	C	V	U	N	D	W	T	N	Z	G	P	J
Ä	K	E	N	Z	I	A	N	Z	M	R	E	H	Q
M	E	B	K	I	I	Q	A	W	V	M	D	C	F
S	S	Z	F	M	U	R	M	E	L	T	I	E	R
E	R	K	G	F	O	N	B	K	Z	N	Y	V	W
S	J	K	B	O	T	D	S	K	B	U	X	N	W



Nachhaltiges Verhalten schützt die Tier- und Pflanzenwelt

Damit Tiere und Pflanzen entlang der nachhaltigen Erlebnisfahrt geschützt werden, hilft ein nachhaltiges Verhalten aller Teilnehmerinnen und Teilnehmer.

Erinnere dich daran, was Nachhaltigkeit genau bedeutet und löse das Quiz dazu auf der nächsten Seite.





Nachhaltiges Verhalten schützt die Tier- und Pflanzenwelt - Quiz

Nachhaltig oder nicht? Kreuze bei jeder Aussage das korrekte Feld an.

	Nachhaltig	Nicht nachhaltig
Nach dem Eincremen mit Sonnenschutz warte ich zuerst noch, bevor ich ins Wasser springe.		
In den Felswänden nistet der Wanderfalke. Wenn ich ihn mit der Drohne filme, stört ihn das nicht.		
Ich füttere die Enten am Lungernsee mit den Resten meines Pausenbrotes.		
Am Wegrand sehe ich eine wunderschöne Orchidee (Frauschuh) und pflücke sie als Geschenk für meine Mutter.		
Grosse Steine, die im Wasser des Sarnersees platziert werden, sind nicht nur Deko, sondern helfen den Seebewohnern.		
Wenn ich meinen Abfall aus dem Zugfenster werfe, zersetzt er sich in der Natur sowieso von selbst.		
Kaugummis kann man einfach auf den Boden spucken, die lösen sich beim nächsten Regen auf.		
Wird das Gras neben den Gleisen erst spät im Sommer gemäht, hilft das der Natur.		



Lebensräume für Reptilien entlang der Bahnstrecke



Grüezi mitenand

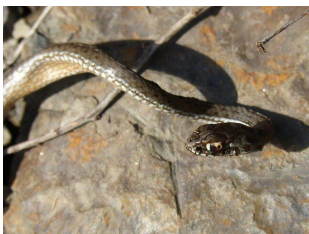
Ich bin eine Zauneidechse. Wenn ich mich einmal irgendwo zu Hause fühle, bleibe ich gerne an diesem Ort. Wohne ich direkt neben einer Zuglinie, wie zum Beispiel in Giswil, dann brauche ich ein sicheres Versteck.



In solchen Ersatzlebensräumen aus Holz, Steinen und Sand fühlen sich die Zauneidechsen wohl und sie sind geschützt.
Deshalb erstellt die Zentralbahn gezielt solche Lebensräume entlang der Strecke.



Diese Reptilien wohnen ebenfalls an der Strecke der Erlebnisfahrt:



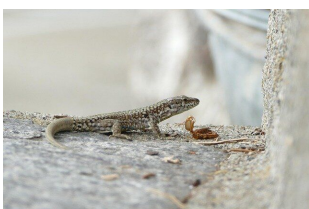
Schlingnatter



Blindschleiche



Ringelnatter



Mauereidechse



Aspiviper

Auf der nächsten Seite erfährst du, was die Reptilien mögen und wie ihnen mit Schutzmassnahmen geholfen werden kann.



Lebensräume für Reptilien entlang der Bahnstrecke

Kannst du die Reptilien mit den richtigen Namen und passenden Schutzmassnahmen verbinden?



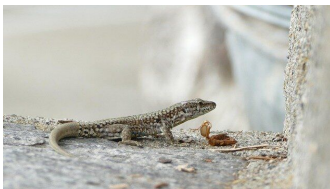
Ich, die Blindschleiche, bin eigentlich überall anzutreffen, wo es dicht bewachsen ist.

Trockenmauern erstellen, Mauerspalteln nicht verschliessen bzw. verfugen.



Hallo. Ich bin die Ringelnatter und gerne nahe an Gewässern.

Sichere Sonnenplätze ohne Büsche schaffen, die weit weg von Wanderwegen liegen.



Ich bin eine Aspiviper. Ich liebe sonnige Felshänge und Geröllhalden.

Stein- und Asthaufen, künstliche Ersatzlebensräume aus Holz, Stein und Sand.



Ich bin die Mauereidechse und in Stützmauern und auf Schotterflächen zuhause. Ich liebe Wärme.

Ufergehölze stehen und liegen lassen, so dass die Eier darin sicher abgelegt werden können.



Als Zauneidechse wohne ich gerne an sonnigen Bahnböschungen, Waldrändern und Wiesen.

Gezackte Übergänge zwischen Gebüsch und offenen Steinflächen ermöglichen.



Guten Tag, Schlingnatter, mein Name. Ich mag Halbtrockenrasen, aber auch steinige Bahndämme.

Schonend Mähen, Laub- und Komposthaufen als Verstecke liegen lassen.



Mit der Kraft des Wassers durch die Berge

Hast du gewusst, dass Wasser so viel Kraft hat, dass es unseren schweren Zug antreiben kann?

Ja, ein einzelner Tropfen, der genug tief fällt, könnte eine Lampe zum Leuchten bringen.
Stell dir, vor wie viele Tropfen es für einen ganzen Zug braucht.



... dass eine Fahrt mit der Zentralbahn von Luzern nach Meiringen etwa gleich viel Strom benötigt, wie ein Handy **45'000 Mal** oder **125 Jahre** jeden Tag einmal aufzuladen?



... dass man umgekehrt mit der Ladung eines Handys den Zug ca. **1 Meter weit bewegen** könnte?



... mit der Energie um 15 Minuten lang die Haare zu föhnen, etwa 30 Meter den steilen Brünigpass mit dem Zug hochfahren könnte?



... das Wasserkraftwerk "Untere Aa" genug Strom pro Jahr produziert, um damit 20'000 Mal einen Zug von Luzern nach Meiringen zu bewegen?



Fazit: Bahnfahren braucht viel Energie.

Diese kommt zu ca. 90 % aus **Wasserkraft**.

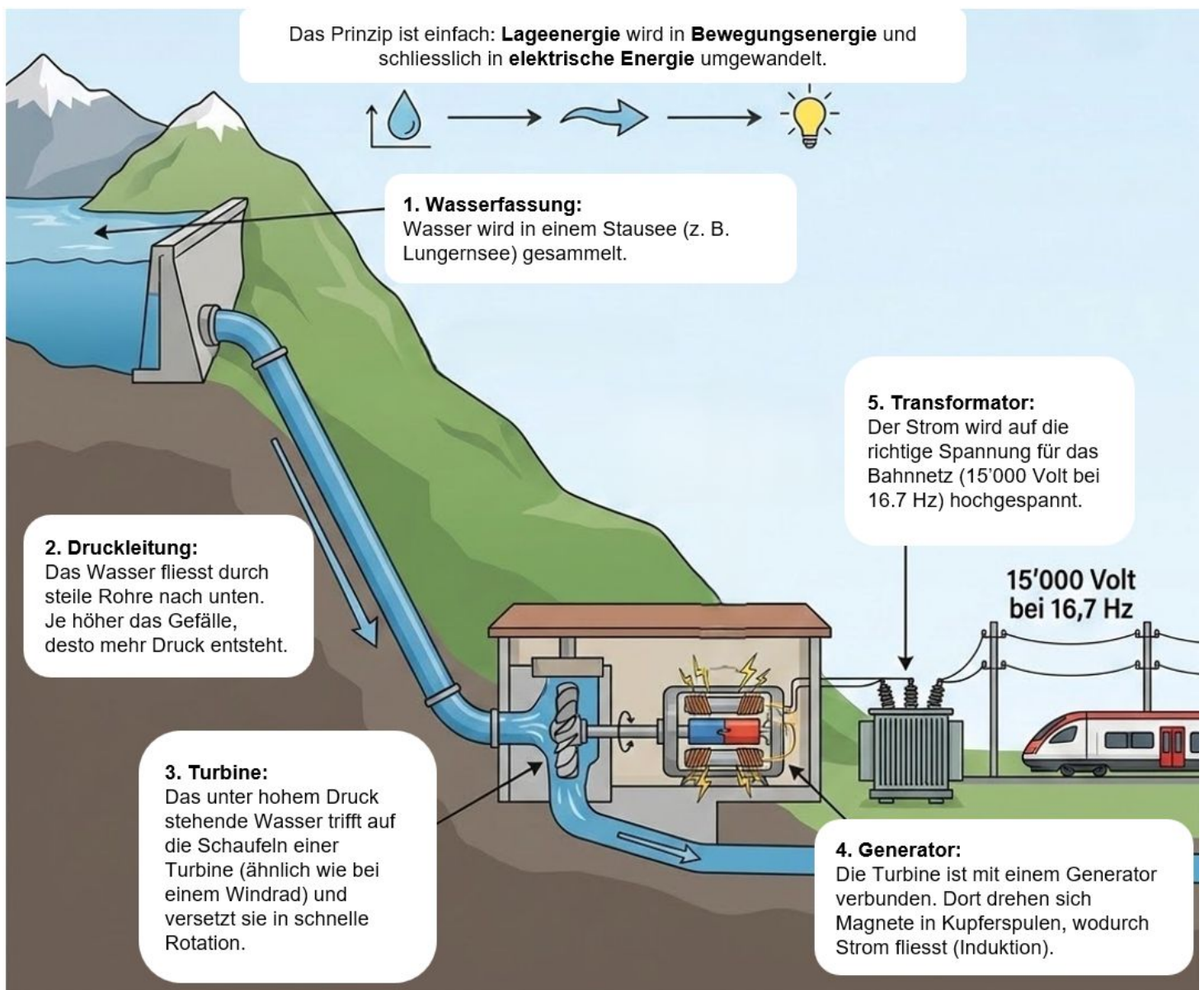
Vorteile: **erneuerbar**, **CO₂-arm** und dank **Speicherseen regulierbar**.



Mit der Kraft des Wassers durch die Berge

Damit aus Wasser Strom entstehen kann und damit die Bahn angetrieben wird, sind einige Schritte notwendig.

In der Grafik unten siehst du diese erklärt.



Alles klar?

Dann wende dein Wissen im Quiz auf der nächsten Seite an.

Wasserkraft-Quiz



Die Wasserkraft ist für die Zentralbahn die wichtigste
Energiequelle. Alles beginnt im Stausee (z. B. dem Lungernsee), wo das
Wasser als sogenannte..... gespeichert ist.
Sobald die Schleusen geöffnet werden, schiesst das Wasser durch steile
Druckleitungen nach unten. Dabei verwandelt es sich in Je
grösser das (der Höhenunterschied) ist, desto mehr Druck
trifft im Kraftwerk auf die Schaufeln der

Diese ist direkt mit einer Welle an den..... gekoppelt. In seinem
Inneren drehen sich riesige Magnete in Spulen aus Durch
das physikalische Prinzip der entsteht so elektrischer
Strom.

Damit der Strom effizient über weite Strecken transportiert werden kann,
schickt man ihn zuerst durch einen Dieser setzt die
Spannung für das Fernleitungsnetz hoch. An der Fahrleitung der Bahn
kommen schliesslich genau Volt an. Eine Besonderheit in
der Schweiz ist die Frequenz: Während der Strom zu Hause 50 Hertz hat,
nutzt die Bahn eine Frequenz von genau Hertz.

Wenn der Zug von der Passhöhe des Brünigs wieder hinunterfährt, muss er
bremsen. Moderne Züge nutzen dabei die Rekuperation: Die Motoren
arbeiten dann wie kleine und speisen Strom zurück in die
Leitung. So geht die Energie nicht als Hitze durch an den
Bremsen verloren, sondern kann von einem anderen Zug, der gerade den
Berg hinauffährt, direkt wieder genutzt werden.

Wörter zum Einsetzen:

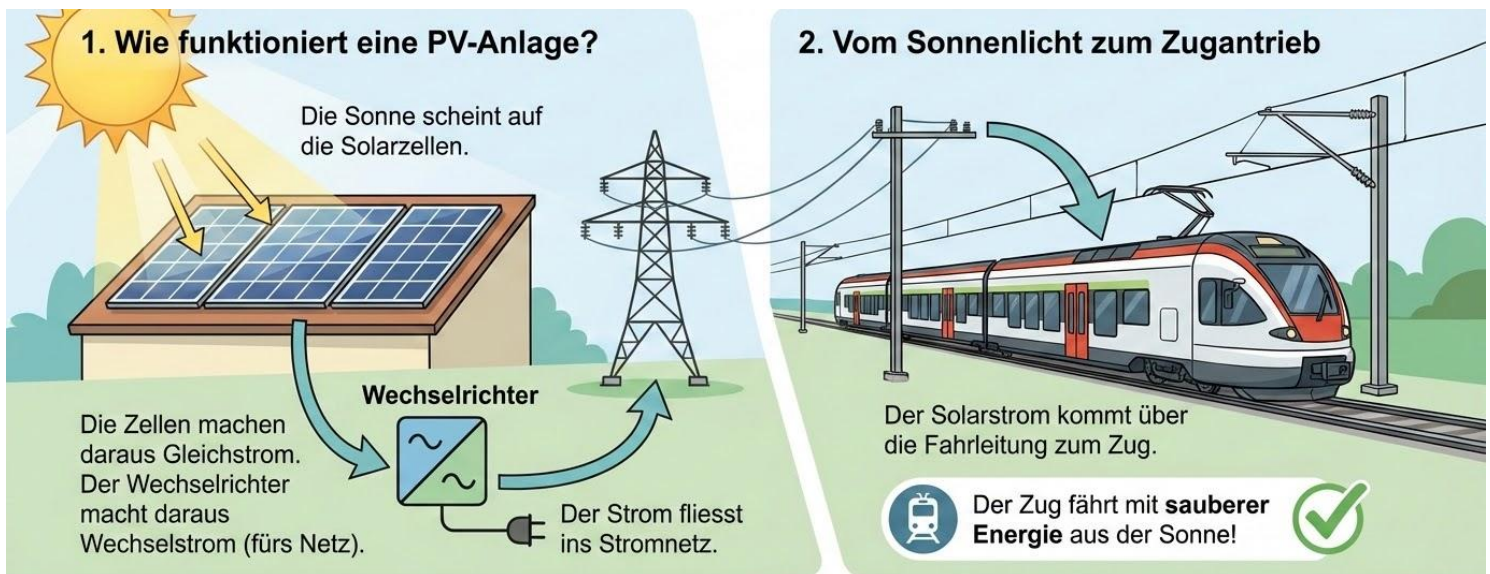
16,7	Transformator	Turbine	erneuerbare
Gefälle	Kraftwerke	Reibung	Lageenergie
Generator	15'000	Kupferdraht	Bewegungsenergie
Induktion			



Energie aus der Sonne 1/2

Entlang der Bahnstrecke kannst du verschiedene “PV-Anlagen” (Photovoltaik-Anlagen, die Sonnenstrahlung in Energie umwandeln) entdecken.

Diese sehen z. B. so aus:

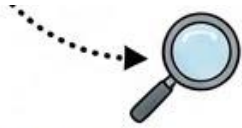


Bahn fahren und Energie sparen – ein Gewinn für die Umwelt!

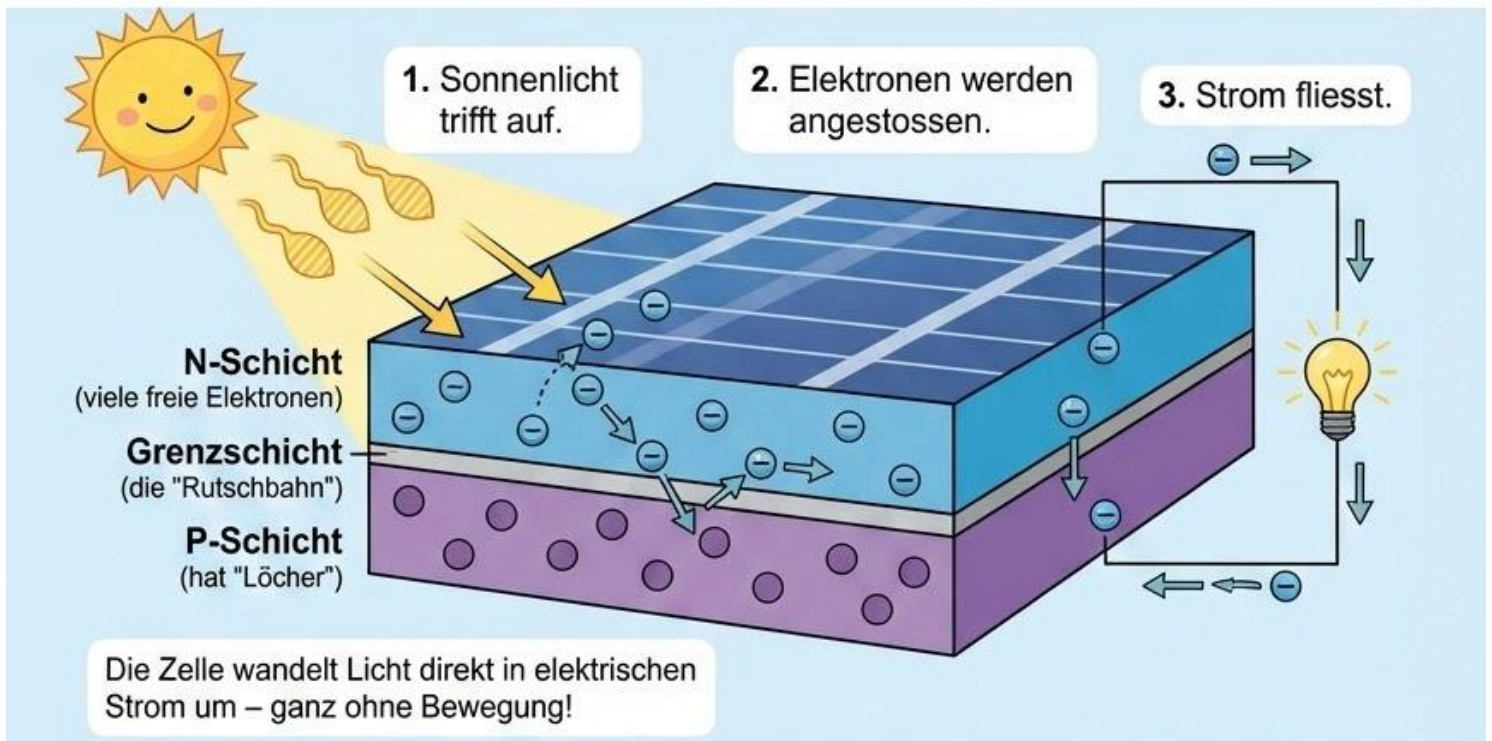


Wusstest du, dass die Sonne in nur einer Stunde so viel Energie zur Erde schickt, wie alle Menschen auf der Welt in einem ganzen Jahr verbrauchen?

Energie aus der Sonne 2/2



Was passiert in der Solarzelle?



Bereit für ein Quiz über Sonnenenergie?

Du findest es auf der nächsten Seite.

Viel Erfolg!



Solar-Quiz

Wie wird aus Sonnenlicht Energie?

Wähle die jeweils richtige Antwort aus.

Die Photovoltaik-Anlage funktioniert nur, wenn ...

☐ Es mindestens 25 Grad warm ist.

☐ Kein Wind weht.

☐ Die Sonne scheint.

☐ Es mindestens drei Tage nicht geregnet hat.

Aus der Sonnenstrahlung wird in den Solarzellen ...

☐ Wechselstrom

☐ Gleichstrom

☐ beides

☐ Golfstrom

Bevor der Strom ins Netz fließt, wird er im ... umgewandelt.

☐ Wechselrichter

☐ Strommixer

☐ Thermomix

☐ Ladegerät

Welche Teilchen werden in der Solarzelle "angestossen"?

☐ Neutronen

☐ Elektronen

☐ Protonen

☐ Hormone

Welche Schicht existiert in einer Solarzelle nicht?

☐ N-Schicht

☐ P-Schicht

☐ Grenzschicht

☐ Unterschicht

Schätzfrage: Wie hoch ist der Anteil an Solarstrom in der Schweiz ungefähr?

☐ 50 %

☐ 7 %

☐ 17 %

☐ 1.7 %

Solar-Bingo

Kannst du auch solche Solarmodule während der Erlebnisfahrt erkennen?

Jedes Mal darfst du ein Feld im Solar-Bingo durchstreichen.

Wer zuerst eine Reihe komplett hat, gewinnt das Spiel.



Wie schützt man die Bahn vor Naturgefahren?

Die Natur hier ist wunderschön. Aber sie hat auch unglaubliche Kräfte.

Genau. Deshalb braucht es kluge Schutzmassnahmen, um uns Menschen und die Bahn zu schützen.



Die Strecke über den Brünigpass ist spektakulär. Allerdings lauern hier auch Naturgefahren. Deshalb investiert die Zentralbahn hohe Summen in den Schutz der Strecke..

Welche Gefahren lauern hier?



- **Steinschlag und Felssturz**
Besonders an steilen Wänden wie am Lungernsee und Pilatus.



- **Lawinen**
Bedrohen die Gleise im Winter in höheren Lagen am Brünigpass.



- **Murgänge und Hochwasser**
Starke Regenfälle können Bäche in Schlammlawinen verwandeln.

2. Die Schutzmassnahmen



- **Steinschlagnetze**
Hochfeste Stahlnetze fangen herabstürzende Steine.



- **Lawinenverbauungen**
Verhindern in Anbruchgebieten das Abrutschen von Schnee.



- **Schutzgalerien**
Beton-„Halbtunnel“, über die Lawinen und Steine hinwegrutschen.



- **Bannwälder**
Gesunder Wald bremst Steine und festigt den Boden - der wichtigste Schutz!

Schutzmassnahmen auf der Erlebnisfahrt



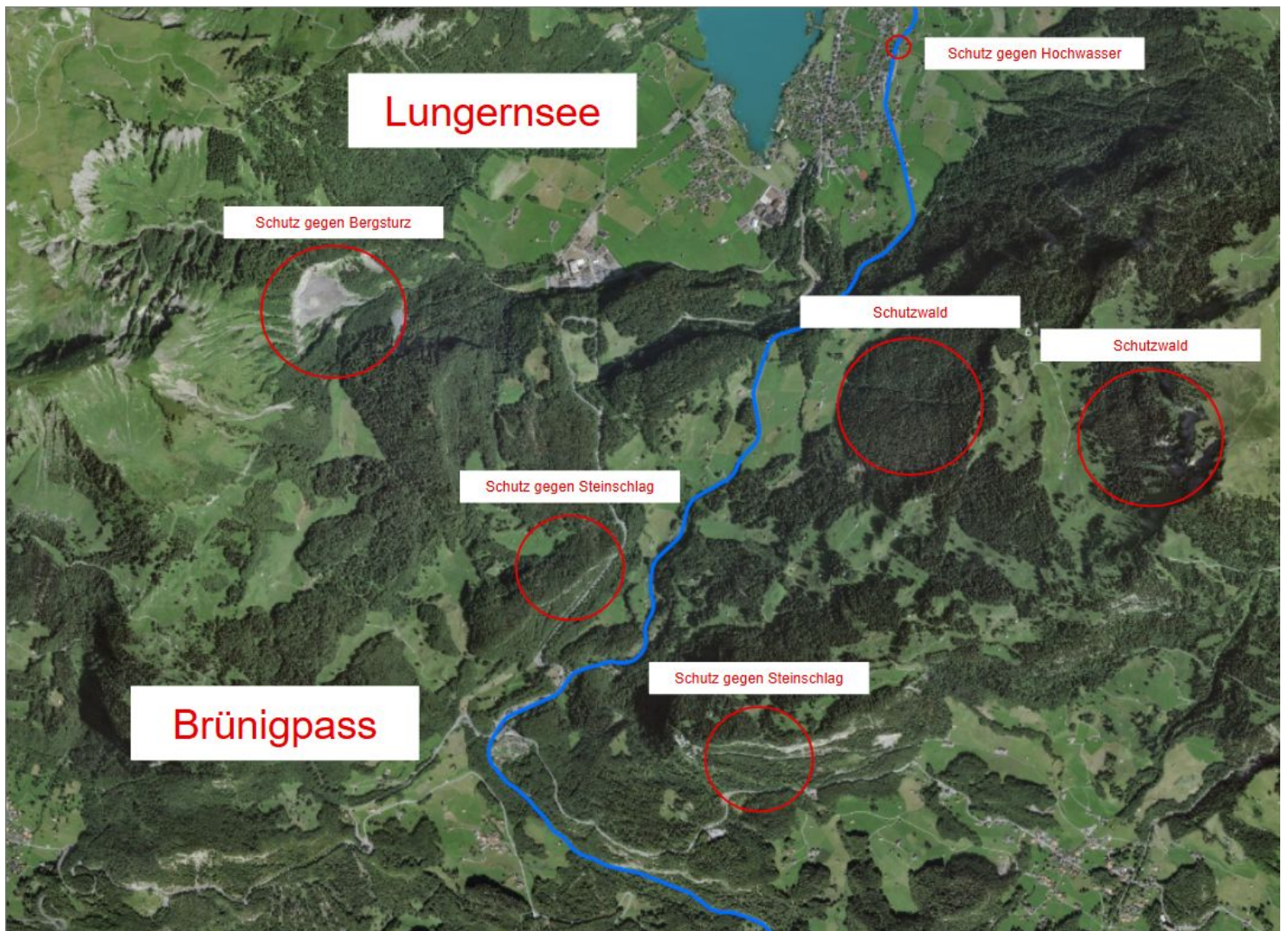
Zwischen dem Lungernsee und dem Brünigpass kann man verschiedene Schutzmassnahmen direkt aus dem Zug sehen.

Schau genau hin.



Welche Schutzmassnahmen hast du während der Erlebnisfahrt beobachtet?
Schreibe sie unten auf und fertige eine kleine Skizze oder Zeichnung davon an.

Schutzmassnahmen auf der Erlebnisfahrt



Hier siehst du einige Beispiele direkt an
der Strecke markiert.

Achte darauf, auf der richtigen Seite aus
dem Zugfenster zu schauen.





Schutzmassnahmen auf der Erlebnisfahrt - Lückentext

Wenn wir mit der Bahn durch die wunderschöne Bergwelt fahren, können wir viel entdecken.

Doch die Natur hat auch riesige Kräfte, die gefährlich werden können. Man nennt diese Bedrohungen

Damit Züge trotzdem sicher fahren können und die Menschen geschützt sind, braucht es kluge

Auf ihrer Erlebnisfahrt schauen Tim und Lou ganz genau aus dem Zugfenster.

An steilen entdecken sie grosse, starke Netze. Das sind Steinschlagnetze.

Sie sorgen dafür, dass herabfallende nicht auf die Gleise stürzen.

Im Winter gibt es in den Bergen oft sehr viel

Wenn grosse Schneemassen abrutschen, nennt man das

Um die Gleise vor dem Schnee zu schützen, baut man dicke oder Stahlgitter an die Hänge. Diese nennt man Lawinenverbauungen.

Manchmal führt die Bahnstrecke auch an Orten vorbei, wo die besonders wild ist. Oft fährt der Zug dann durch einen oder überquert eine stabile So kommen alle sicher an ihr Ziel!

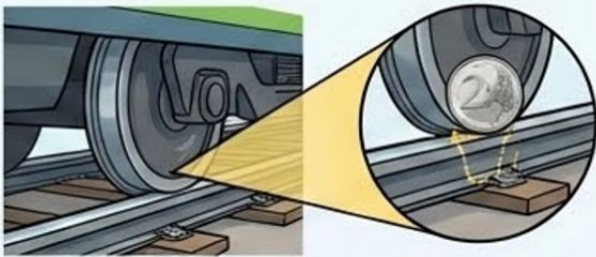
Wörter zum Einsetzen:

Schnee	Felsbrocken	Naturgefahren	Brücke	Berghängen
Tunnel	Lawinen	Schutzmassnahmen	Natur	Holzwände

So spart Bahnfahren Energie



1. Das Geheimnis: Stahl auf Stahl



Wenn du mit dem Fahrrad auf Asphalt fährst, merkst du den Widerstand.

Ein Auto hat Gummireifen auf Teer. Die Bahn hingegen nutzt **Stahlräder auf Stahlschienen**.

Der Vorteil: Die Kontaktfläche ist winzig (etwa wie ein 2-Franken-Stück). Dadurch gibt es extrem wenig **Rollwiderstand**.

Der Effekt: Einmal in Fahrt, rollt ein Zug mit sehr wenig Energieaufwand kilometerweit.



2. Aerodynamik: Der Windschatten-Effekt



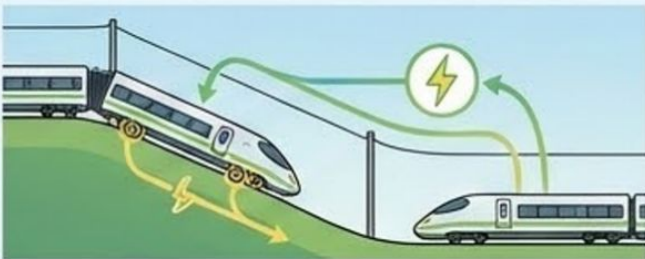
Züge sind lang und schmal.

Wenn viele Menschen in einem Zug sitzen, "teilen" sie sich den Luftwiderstand der Spitze.

Ein Auto muss den Wind für nur 1 bis 5 Personen verdrängen – der Zug für hunderte gleichzeitig.



3. Die "Bremse", die Strom macht (Rekuperation)



Das ist der wichtigste Punkt bei der Bahn. Wenn ein Zug z. B. den Brünigpass hinunterrollt, muss er gebremst werden, damit er nicht zu schnell wird.

Anstatt die Energie durch Reibung in Hitze zu verwandeln, schalten die Lokführer die Motoren in den **Generator-Modus**.

Der Motor bremst den Zug und produziert dabei Strom, der zurück in die Oberleitung fließt.

Auf der nächsten Seite findest du verschiedene Rätsel- und Denkaufgaben.

Das Wissen auf dieser Seite hilft dir beim Lösen.





So spart Bahnfahren Energie

Einige Fragen zum Nachdenken:

Züge in der Schweiz fahren mit Strom. Welche Stromquellen sind besonders umweltfreundlich?

- | | | |
|---|--|--|
| ☐ Wasserkraft-Strom | ☐ Kohlekraft-Strom | ☐ Batterie-Strom |
| ☐ Sonnenenergie-Strom | ☐ Windkraft-Strom | ☐ Gaskraftwerk-Strom |

Warum ist Zugfahren im Vergleich zum Autofahren besonders umweltfreundlich und spart Energie?

- ☐ Züge fahren nur bergab und nutzen den Schwung für allfällige Bergfahrten.
- ☐ Weil Züge langsamer sind als Autos und somit weniger Energie brauchen.
- ☐ Weil ein Zug viel mehr Menschen transportiert und pro Person weniger Energie braucht.
- ☐ Weil Züge leichter sind als Autos und somit weniger Energie brauchen.

In einem Zug (200 Meter lang) sitzen 50 Menschen. Stell dir vor, alle Passagiere wären im eigenen Auto unterwegs. Ein Auto braucht 5 Meter Platz. Welche "Schlange" ist länger?

.....

Moderne Züge können beim Bremsen etwas ganz Besonderes tun, um Strom zu sparen. Was passiert, wenn der Zug langsamer wird?

- ☐ Ein Segel auf dem Dach bremst den Zug mit Windkraft.
- ☐ Aus der Bremskraft wird neuer Strom, der in das Stromnetz zurückgegeben werden kann..
- ☐ Die Räder werden mit Wasser gekühlt, damit der Zug schneller stoppt.
- ☐ Alle Heizungen und Lampen werden ausgeschaltet, das spart Energie.

Wenn du dir die Vorderseite von modernen Zügen anschaut, sieht sie oft aus wie der Schnabel eines Vogels. Welchen Vorteil hat diese spitze Form beim Fahren?

- | | |
|--|---|
| ☐ Das sieht schöner aus. | ☐ Er kann die Luft durchschneiden und Energie sparen. |
| ☐ Es hat mehr Platz für die Beine. | ☐ Der Schnee kann von den Gleisen geschoben werden. |

Jeder von uns kann im Alltag helfen, die Umwelt und das Klima zu schützen.

Wie kannst du das im Bereich Reisen und Verkehr machen? Schreibe deine Ideen und Überlegungen auf (Stichworte genügen).

.....

.....

.....

.....

Notizen / Skizzen / Zeichnungen



A series of horizontal dotted lines for writing notes, sketches, or drawings.



Abschluss

Du hast nun alle Themen und Aufgaben erfolgreich gemeistert. Super gemacht!

Starke Leistung. Wir freuen uns, wenn wir dich bald wieder in der Zentralbahn begrüßen dürfen.



Wie hat dir die nachhaltige Erlebnisfahrt gefallen?
Kreuze das passende Emoji an oder zeichne ein eigenes, das besser passt.

