

Lehrerband

Die Alpen als Energiequelle

Nachhaltige Energienutzung im Alpenraum – explizit am Beispiel der Wasserkraftnutzung



Abb. 1: Gebidem Stausee (Bilgischer, 2017)

Autorin: Lucie Bilgischer in Zusammenarbeit mit dem
Unesco World Nature Forum in Naters

Inhaltsverzeichnis:

1. Die Alpen als Energiequelle	3
1.1 Einführung.....	3
1.2 BNE im Lehrplan 21	3
1.3 Anleitung zum Gebrauch des Lehrerbandes	4
2. Übersicht der Lernreihe mit allgemeinen Zielen, Lektionszielen und vorgesehenen Aufgaben für die SuS	6
3. Unterrichtsplanung mit Zusatzinformationen	8
4. Sachanalyse (Faktenblatt)	21
5. Concept Map: Alpen als Energiequelle – explizit am Beispiel Wasserkraft.....	30
6. Didaktisches Prinzip einer BNE in der Praxis	31
7. Arbeitsblätter für SuS	34
8. Zusatzmaterial Akteurbefragung	40
9. Muster Akteursteckbrief.....	43
10. Besuchsantrag.....	46
10.1 Merkblatt zur Zusammenarbeit mit Akteuren des Massa Wasserkraftwerkes in Bitsch	47
11. Fragebogen zur Exkursion ins Electra-Massa Kraftwerk	48
12. Übersichtsplan World Nature Forum	50
13. Fragebogen Museumsbesuch	51
14. Lösungen	54
15. Leitfaden für individuelle Erkundung der Ausstellung	57
16. Prüfung: Die Alpen als Energiequelle	59
17. Lösung Prüfung: Die Alpen als Energiequelle	61
18. Literaturverzeichnis	64
18.1 Abbildungsverzeichnis.....	65
19. Anhänge	65

Lehrerband

1. Die Alpen als Energiequelle

Die vorliegende Lernreihe ist für Schülerinnen und Schüler (SuS) einer 7H oder 8H Klasse geeignet. Das Material greift die Lehrplaninhalte auf und unterstützt Lehrkräfte bei der Umsetzung der geforderten Bildungsziele. Die SuS gewinnen genauere Einsichten in Sachzusammenhänge, wobei das Handeln des Menschen und die Folgen seines Handelns mit einbezogen werden. Die SuS planen und handeln gemeinsam mit anderen und können durch partizipatives Lernen und interdisziplinäre Wissensaneignung Erkenntnisse gewinnen und Kompetenzen erwerben, die sie zum vorausschauenden Denken und Handeln befähigen. Dies sind Teilziele einer Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE).

1.1 Einführung

Wir leben in einer Zeit grosser globaler Herausforderungen. Fragen der zukünftigen Energieversorgung und des Klimaschutzes sind dabei von herausragender Bedeutung. Die Nutzung von erneuerbaren Energien ist im Gegensatz zu Erdöl, Kohle, Erdgas und Uran klimafreundlich, sicher, sowie Umwelt und Ressourcen schonend. Wind, Wasser, Sonne, Erdwärme und Bioenergie stehen als Energieträger nahezu unendlich zur Verfügung und der Alpenraum bietet sich bezüglich der Voraussetzungen für die Energienutzung der Sonne, des Wassers und Windes geradezu an. Das sorgt für mehr Unabhängigkeit von Energieimporten, für mehr Versorgungssicherheit und stärkt die heimische Wirtschaft. Erneuerbare Energien tragen zu einer nachhaltigen Energieversorgung bei, stärken die Innovationskraft und schaffen beständig neue Arbeitsplätze. Der weitere Ausbau der Erneuerbaren ist neben Energiesparen und der deutlichen Steigerung der Energieeffizienz eine wichtige Voraussetzung, um ambitionierte Klimaschutzziele zu erreichen.

Die fossilen Energieträger Öl, Kohle und Gas haben zwei wesentliche Nachteile: sie sind nicht unendlich verfügbar und ihre Verbrennung erzeugt klimaschädliche Emissionen - mit erheblichen Folgeschäden und -kosten. Auch Uran, das als Rohstoff für Kernkraftwerke zurzeit vor allem aus Kanada und Grossbritannien importiert wird, ist endlich. Der Ausbau der erneuerbaren Energien ist darum nicht nur sinnvoll, sondern auch wirtschaftlich von Vorteil. In der Schweiz und ganz Europa sollen erneuerbare Energien deshalb kräftig ausgebaut werden.

Für Kinder, die heute in der Primarschule sind, wird die umfassende Nutzung von erneuerbaren Energien in der Zukunft ein selbstverständlicher Teil ihres Alltags werden. Daher ist es besonders wichtig, sie schon heute an das Thema heranzuführen. Dabei gilt es, Fachinhalte herauszuarbeiten, damit die SuS grundlegende Zusammenhänge verstehen und somit Sachkompetenz erwerben können.

Ein Besuch im Museum, eine Exkursion, Experimente, Erkundungen und eigene Recherchen ergänzen die Lehrinhalte und haben für den Lernprozess eine zentrale Funktion. Auch die Probleme bei der Nutzung der erneuerbaren Energien werden hinterfragt und sollen von verschiedenen Sichtweisen aus behandelt werden. Die Kontroversen, die hierzu in Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft diskutiert werden, sollten auch im Unterricht besprochen werden. Am Schluss der Unterrichtseinheit steht die Suche nach Möglichkeiten, das eigene Handeln zu überprüfen und dieses möglichst energiesparend und umweltgerecht zu gestalten.

1.2 BNE im Lehrplan 21

Im Fächerkanon für die Primarschule wird BNE nicht als zusätzliches, eigenes Fach vorgeschlagen. Auf Primarschulstufe ist es sinnvoll BNE als Teil eines „mehrdisziplinären“ Faches wie z.B. Natur, Mensch und Gesellschaft (im Lehrplan 21 Natur, Mensch, Gesellschaft (NMG)) mit dem Lehrplan entsprechend zu verankern. BNE verknüpft durch den Lehrplan

vorgegebene Themen miteinander, gibt ihnen durch Beachtung der Anforderungen einer BNE eine bestimmte Ausrichtung. So werden durch BNE zum Teil auch neue Themenbereiche in den Sachunterricht hineingetragen. BNE kann deshalb als Möglichkeit gesehen werden, den Unterricht im Bereich Natur, Mensch, Gesellschaft zu profilieren und weiterzuentwickeln (Bertschy 2007).

Folgende fächerübergreifende Themen werden unter der Leitidee Nachhaltiger Entwicklung aufgeführt:

- Politik, Demokratie und Menschenrechte;
- Natürliche Umwelt und Ressourcen;
- Gender und Gleichstellung;
- Gesundheit;
- Globale Entwicklung und Frieden;
- Kulturelle Identitäten und interkulturelle Verständigung;
- Wirtschaft und Konsum.

Die unterschiedlichen Aspekte der sieben fächerübergreifenden Themen wurden in die Fachbereichslehrpläne (z.B. für Mathematik; Natur, Mensch, Gesellschaft; Gestalten; Sprachen) eingearbeitet, insbesondere in den Fachbereich Natur, Mensch und Gesellschaft. Dies bedeutet, dass an den Kompetenzen einer BNE im Rahmen der verschiedenen Fachbereiche und nicht in erster Linie in einem gesonderten Zeitgefäss gearbeitet werden soll (vgl. Isler-Wirth, Ackermann, Künzli David, Bertschy, 2015). Daher werden in den Kapiteln des Lehrplans zu den einzelnen Fachbereichen Verbindungen zu den genannten Themenbereichen gemacht und mit Querverweisen wird eindringlich auf BNE hingewiesen. Da es in diesem Bildungsbereich immer darum geht, die Vielschichtigkeit eines komplexen Themas sichtbar, Zusammenhänge und Wechselwirkungen fassbar und verständlich zu machen, wird im Lehrplan 21 darauf hingewiesen, dass Formen fächerübergreifenden Unterrichts für die Umsetzung von BNE geeignet sind.

Dabei könnten die verschiedenen Perspektiven der Fachbereiche in Bezug auf ein Thema das Bewusstsein dafür schärfen, dass fachliche Sichtweisen immer nur einen Ausschnitt der Wirklichkeit abbilden. In Zusammenhang damit, sollen die SuS auch erkennen, dass oftmals nicht nur eine Sichtweise richtig oder adäquat ist (vgl. Isler-Wirth, Ackermann, Künzli David, Bertschy, 2015). Die SuS sollen durch die Auseinandersetzung mit Themen im Rahmen einer BNE auch die Grenzen von Sichtweisen erkennen und konstruktiv damit umgehen lernen (vgl. ebd.).

Das Bildungsangebot des UNESCO-Welterbe SAJA (Schweizer Alpen Jungfrau-Aletsch) zu Themen einer Nachhaltigen Entwicklung lässt sich mit dem Lernplan 21 somit in Zukunft sehr gut begründen und legitimieren - es leistet einen wichtigen Beitrag zur Erreichung zentraler im Lehrplan festgehaltener Kompetenzen in verschiedenen Fachbereichen (vgl. ebd.).

1.3 Anleitung zum Gebrauch des Lehrerbandes

Im Kapitel 2 erhalten sie eine Grobübersicht über die Ziele und Aktivitäten der Lernreihe, welche sich auf **das didaktische Konzept einer BNE** in der Praxis abstützen (siehe Anhang).

Das Kapitel 3 enthält detaillierte Vorschläge zur Unterrichtsplanung mit Bezug zum Lehrplan 21. Ebenso finden Sie unter diesem Kapitel auch zusätzliche Informationen zu den Lektionen, Organisatorischem, nützlichen Internetadressen, Arbeitsblättern und Zusatzmaterial.

Die **Sachanalyse (Faktenblatt)** finden Sie im 4. Kapitel. Es enthält alles nötige und wichtige Sachwissen zum behandelten Thema mit regionaler Verankerung. Es wurde in

Zusammenarbeit mit einem Experten des World Nature Forums, Naters erarbeitet. In diesem Zusammenhang ist zu erwähnen, dass alle Faktenblätter, welche das Welterbe Jungfrau-Aletsch zur Verfügung stellt, so gestaltet sind, dass jedes einzelne jeweils die Basis für gleichzeitig mehrere Fragestellungen bildet. So greift das Thema "Die Alpen als Energiequelle" z.B. auch Fragestellungen auf, welche im Faktenblatt "Die Bedeutung der Landschaft für den Tourismus" bearbeitet wurden.

Um die Zusammenhänge des Themas, welche doch recht komplex sind, besser zu veranschaulichen, wird den Lehrpersonen im 5. Kapitel eine themenspezifische **Concept Map** zur Verfügung gestellt. Diese ist spezifisch auf die Region des UNESCO-Welterbes Jungfrau-Aletsch ausgerichtet.

Konkret werden in einer Concept Map die der Fragestellung untergeordneten Themen aufgeführt und deren Verbindungen zueinander aufgezeigt. Die mit der gleichen Farbe markierten Themen gehören demselben Faktenblatt an. So wird Ihnen als Lehrperson die Arbeit mit den Sachinformationen und ihrer Vernetzung vereinfacht und transparent gemacht.

Ebenso finden Sie unter dem 6. Kapitel **das didaktische Konzept einer BNE** in der Praxis. Dieses wurde von den Verfassern des Bildungskonzeptes "Bildung für Nachhaltige Entwicklung im UNESCO-Welterbe Swiss Alps Jungfrau-Aletsch" eins zu eins übernommen. Die Unterrichtsplanung zu dieser Lernreihe, orientiert sich an diesem didaktischen Konzept und ist auch in den entsprechenden Farben gekennzeichnet.

Die Lernreihe eignet sich auch ausgezeichnet, um mit einer Klasse fächerübergreifend zu arbeiten. So können die Sachtexte auf den Arbeitsblättern sehr gut auch im Deutschunterricht behandelt werden.

2. Übersicht der Lernreihe mit allgemeinen Zielen, Lektionszielen und vorgesehenen Aufgaben für die SuS

Titel: Die Alpen als Energiequelle	
Ziele - Absichten	<p>“Im Rahmen einer Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE) werden immer Fragen thematisiert, die aus gesamtgesellschaftlicher Perspektive relevant sind und bei deren Beantwortung verschiedene Aspekte und Perspektiven aufeinander bezogen werden müssen. Es sind Fragen, die mit dem eigenen Leben zu tun haben und die eine Rolle spielen sowohl für das Handeln in der Gegenwart als auch für Erwartungen und Wünsche, die wir an eine Zukunft stellen. Mit der Bearbeitung solcher Fragen sollen SuS darauf vorbereitet werden, am Prozess einer Nachhaltigen Entwicklung mitzuwirken, und in die Lage versetzt werden, bei den dabei anstehenden komplexen Entscheidungen zu fundierten und kritischen Positionen zu gelangen (Muheim, Künzli David, Bertschy und Wüst, 2014). “</p>
Kompetenzbereiche	<ul style="list-style-type: none"> • NMG.3 Stoffe, Energie und Bewegungen beschreiben, untersuchen und nutzen • Fächerübergreifendes Thema: BNE Natürliche Umwelt und Ressourcen
Themenfelder/ Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • NMG: 2/g: Die Schülerinnen und Schüler können die Bedeutung von Energie und Energieumwandlungen im Alltag erkennen, beschreiben und reflektiert handeln. Die SuS können energiebewusst handeln und dies begründen • BNE: Die SuS können die Idee der Nachhaltigkeit als wünschbares Ziel der gesellschaftlichen Entwicklung sowie alternative Auffassungen der Gesellschaftsentwicklung kritisch beurteilen.

Lektion	Ziele	Vorgesehene Aufgaben
1. Phase: Einstiegsphase:	<ul style="list-style-type: none"> • Die SuS verstehen die Fragestellungen und sie können dazu ihr Vorwissen abrufen und sich mit anderen austauschen. 	Durch das Abrufen des individuellen Vorwissens der SuS und den gegenseitigen Austausch werden SuS für das Thema sensibilisiert und motiviert. Sie verarbeiten erste Informationen und informieren sich auch selbstständig zum Thema.
2. Phase: Fragestellung und Wissenserarbeitung und Vernetzung:	<ul style="list-style-type: none"> • Die SuS verstehen die übergeordnete Fragestellung 	Die SuS erstellen ein Plakat in der Gruppe nachdem sie sich bezüglich der Fragestellung vertieft mit dem Thema auseinandergesetzt, informiert und diese Informationen analysiert haben.

	<ul style="list-style-type: none"> Die SuS kennen das Grundlagenwissen im Zusammenhang mit der Fragestellung und können zu einem Teilaspekt differenzierter Auskunft geben. 	
3. Phase: Wissenserarbeitung und Vernetzung:	<ul style="list-style-type: none"> Die SuS wissen, dass es verschiedene Akteurperspektiven gibt und erkennen die Interessenkonflikte, welche sich aus ihren Fragestellungen ergeben können. 	Die SuS identifizieren die verschiedenen Akteure, stellen Fragen zusammen, diskutieren diese gemeinsam und bereiten den Interviewbogen für die indirekten und direkten Interviews vor und verschriftlichen ihn.
4. Phase: Exkursion - Wissenserarbeitung und Vernetzung:	<ul style="list-style-type: none"> Die SuS erwerben vernetzbares und transferfähiges Wissen. Sie können sich auf das Wesentliche konzentrieren und sich eigenständig und eigenverantwortlich mit der Fragestellung auseinandersetzen (Wie sinnvoll ist die Wassernutzung im Alpenraum? Was sind ihre Nachteile, was ihre Vorteile?) 	Die SuS nehmen an der Führung durch die Zentrale der Electra-Massa in Bitsch/Staumauer Gibidum teil, führen die Akteurbefragungen durch und erkunden das Phänomen Wasserkraft anhand eines Fragebogens.
5. Phase: Museumsbesuch - Wissenserarbeitung und Vernetzung:	<ul style="list-style-type: none"> Die SuS erwerben vernetzbares und transferfähiges Wissen. Sie können sich auf das Wesentliche konzentrieren und sich eigenständig und eigenverantwortlich mit der Fragestellung auseinandersetzen (Wie sinnvoll ist die Wassernutzung im Alpenraum? Was sind ihre Nachteile, was ihre Vorteile?) 	Die SuS erkunden das Phänomen Wasserkraft anhand eines Postenlaufs und füllen einen Fragebogen aus. Wird am Schluss gemeinsam kontrolliert und besprochen.
6. Phase: Synthese der gesammelten Informationen und Beantwortung der Fragestellung:	<ul style="list-style-type: none"> Die SuS verarbeiten ihre gesammelten Informationen in der Gruppe, erkennen, dass es verschiedene Antworten auf die Frage geben kann und begründen mit verschiedenen Argumenten ihre eigene Haltung zur Fragestellung. 	Die SuS ordnen die Akteurperspektiven in einer Gesamtsicht und ergänzen ihre Poster zur Fragestellung: Wie sinnvoll ist die Wassernutzung im Alpenraum? Danach präsentieren sie ihre Poster und jedes Kind begründet sein eigenes Urteil bezüglich der Fragestellung.
7. Phase: Reflexion:	<ul style="list-style-type: none"> Die SuS können Handlungen aufzeigen, wie sie Energie sparen und damit auch einen Beitrag zum Umwelt- und Klimaschutz leisten. 	Die SuS können auf dem AB 5 die 2. Aufgabe lösen.
8. Phase: Sicherung Lernprozess:	<ul style="list-style-type: none"> Die SuS können das Erlernte auf andere Fragestellungen übertragen und auf Multiperspektivische Herangehensweise beantworten. 	Die SuS lösen die summative Evaluation.
Weiteres Vorgehen:	Im Anschluss an dieses Thema könnte z.B. das Thema Gletscher durchgenommen werden. Aus dem behandelten Thema "Die Alpen als Energiequelle" könnte sich ohne weiteres die übergeordnete Fragestellung ergeben: "Was wäre, wenn es keine Gletscher mehr gäbe? "	

3. Unterrichtsplanung mit Zusatzinformationen

Arbeitsfeld und Thema: NMG (Natur, Mensch, Gesellschaft) Die Alpen als Energiequelle explizit am Beispiel der Wasserkraft	Stufe, Klasse: 7H/8H
--	--------------------------------

Analysen und allgemeine Ziele


Sachanalyse: Siehe Sachanalyse (Faktenblatt) (Kapitel 4), Concept Map (Kapitel 5) und Zusatzinformationen in der Planung
Didaktische Analyse: Siehe didaktisches Prinzip einer BNE in der Praxis (Kapitel 6)
Kompetenzbereiche (siehe Lehrplan 21): NMG.3 Stoffe, Energie und Bewegungen beschreiben, untersuchen und nutzen Fächerübergreifendes Thema: BNE Natürliche Umwelt und Ressourcen
Themenfelder/Kompetenzen (siehe Lehrplan 21): NMG: 2. Die Schülerinnen und Schüler können die Bedeutung von Energie und Energieumwandlungen im Alltag erkennen, beschreiben und reflektiert handeln. g – Die SuS können energiebewusst handeln und dies begründen BNE: Die SuS können die Idee der Nachhaltigkeit als wünschbares Ziel der gesellschaftlichen Entwicklung sowie alternative Auffassungen der Gesellschaftsentwicklung kritisch beurteilen.

Lektionsplanung

Lektionsziel(e) 1. Phase: Die SuS verstehen die Fragestellungen und sie können dazu ihr Vorwissen abrufen und mit anderen austauschen.		
Aktivität zur Kontrolle der Ziele: Können die Fragestellung und ihr Vorwissen dazu in eigenen Worten wiedergeben.		
Verlaufsplanung		
Zeit	Inhalte, Lehr- und Lernaktivitäten der SchülerInnen:	Inhalte, Lehr- und Lernaktivitäten der Lehrperson, Lernstrategie, Sozialform, Organisation, Material:

2 bis 3 Lektionen	<p><u>1. Phase</u></p> <p>1. SuS: aktiviert Vorwissen und notiert Lösungen zur Aufgabe</p> <p>2. SuS: Text AB 2 lesen, verstehen, evt. Fragen an Lp stellen und Aufgabe 1 & 2 lösen.</p> <p>3. SuS: Korrektur oder zusätzliche Antworten auf AB 2 notieren.</p> <p>4. SuS: In Partnerarbeit AB 3 Aufgabe 1 erarbeiten – informieren sich im Internet.</p> <p>Ergebnissicherung:</p> <p>5. SuS: Immer zwei Gruppen tauschen sich aus und ergänzen eventuell ihre Auflistung.</p>	<p>Einstieg:</p> <p>1. Lp (Lehrperson): Plenum – über Computer AB 1 visualisieren – neues Thema bekanntgeben und Aufgabe lesen lassen.</p> <p>2. Lp: Die Antworten der SuS werden in der Klasse bewertet und besprochen und mit der heutigen Situation im Wallis verglichen.</p> <p>3. Lp: Schafft mit AB 2 einen Überblick über Energiequellen – erneuerbare und nicht erneuerbare. Klärt Unverstandenes. Partnerarbeit für Aufgabe 2 organisieren.</p> <p>4. Lp: Organisation eines kurzen Austausches im Plenum über die Lösungen.</p> <p>5. Lp: AB 3 austeilen und Gruppenarbeit organisieren. Internetadressen angeben.</p> <p>6. Lp: Organisation eines Austausches unter den Gruppen. Und Abschluss der ersten Lektion.</p>
<p><u>Zusatzinformationen zur 1. Phase:</u></p> <p>Arbeitsblatt 1 (Einstieg): Die Alpen, die Energie und die Zukunft Das Arbeitsblatt dient als Einstieg in das Unterrichtsthema. Die Schülerinnen und Schüler betrachten die verschiedenen Bilder und notieren, welche Bildelemente ihnen bekannt vorkommen bzw. welche Elemente ihnen unbekannt sind. Die Antworten werden in der Klasse bewertet, besprochen und mit der heutigen Situation bei uns im Wallis verglichen.</p> <p>Lösung: Arbeitsblatt 1: a) Wasserkraft/Wasserenergie, Windenergie, Sonnenenergie/Anlagen an Häusern und auf Hausdächern b) (Individuelle Antworten)</p> <p>Arbeitsblatt 2: Woher kommt die Energie? Die Schülerinnen und Schüler lernen den Begriff fossile Energien kennen und dass unsere Energieversorgung bisher weitestgehend auf der Nutzung dieser fossilen Energieträger beruht. Sie erfahren, dass eine Energienutzung auch mit erneuerbaren Energien möglich ist.</p>		

Lösung:

Arbeitsblatt 2: 1. Wasserkraft, Nutzung von erneuerbaren Energien (links) und Kohlekraftwerk, Nutzung von nicht erneuerbaren, fossilen Energien (rechts).
2. Vor allem mittels Speicherseen (Stauseen), Photovoltaik Anlagen auf Hausdächern, Windräder (vereinzelt auch: Biogasanlage, Elektroauto mit Aufladestation).
In einem Gebirgskanton bietet sich die Wasserkraft vom Gefälle, Niederschlag, Gletscher an. Ebenso ist im Gebirge mit viel Wind zu rechnen und die Sonnenscheindauer ist auch hoch, da kein Nebel.
 Die Nutzung hängt somit mit der Topographie (Beschaffenheit der Landschaft) und dem Klima zusammen.

Arbeitsblatt 3: Welcher Energie gehört die Zukunft?

Die SuS lernen die Problematik der Nutzung fossiler Energieträger kennen. Sie erfahren, dass fossile Energieträger nur begrenzt zur Verfügung stehen (Endlichkeit der Ressourcen) und dass diese durch den Ausstoss von Kohlenstoffdioxid (CO₂) zum Klimawandel beitragen. Im Gegensatz dazu nutzen die erneuerbaren Energien nahezu unerschöpfliche Energiequellen, die nur sehr wenig Kohlenstoffdioxid emittieren. Mithilfe des Internets erkunden die Schülerinnen und Schüler, welche weiteren Probleme die Nutzung der fossilen Energieträger mit sich bringen (Importabhängigkeit, Umweltverschmutzung etc.) und beantworten die Frage auf Beiblatt AB 3, welches am Schluss der Lernreihe nochmals hervorgehoben werden kann.

Zusatzwissen für Lp: CO₂ ist eines der wichtigsten Treibhausgase – es gibt jedoch auch noch weitere. Wichtig ist zudem: es wird zwischen natürlichem und künstlichem Treibhauseffekt unterschieden.

Hinweis für Lp: Falls gewünscht können zu fossilen Energieträgern noch eigene Materialien eingebracht und den SuS vermittelt werden.

Nützliche Internetseiten:

<https://www.helles-koepfchen.de/artikel/2242.html>
<http://kiwithek.kidsweb.at/index.php/Energiequellen>

Lösung:

Arbeitsblatt 3: 1. **Fossile Energiequellen:**

Vorteile: rasche Verfügbarkeit, technisch einfache Nutzung, Infrastruktur ausgebaut, derzeit noch billiger als die erneuerbaren Energien.

Nachteile: Endlichkeit der Ressourcen, CO₂-Ausstoß/Klimawandel, Abhängigkeit von Importen, Verschmutzung der Umwelt durch Abbau, Nutzung und Transport (aktuell: gesunkene Bohrinsel im Golf von Mexiko und Ölpest – April/Mai 2010).

Erneuerbare Energiequellen:

Vorteile: Saubere Energiequellen mit erneuerbarem Rohstoffverbrauch, Produktion ohne Abgase oder Abfälle, teils bereits einfache technische Nutzung (Wasserkraft), teils noch entwickelbare Technologien (Sonnenenergie), schont Natur und Klima

Nachteile: teilweise nicht immer verfügbar (Sonnen- und Windenergie), teils teure Gesteungskosten – ohne Subventionen nicht rentabel, teils kostenintensiv im Unterhalt, "verbraucht" Kulturland bzw. Naturland – greift so in das Ökosystem ein (Windparksanlagen, Stauseen, Solaranlagen, Flusskraftwerke)

Lektionsziel(e) 2. Phase:

Die SuS kennen das Grundlagenwissen im Zusammenhang mit der Fragestellung und können zu einem Teilaspekt differenzierter Auskunft geben.

Aktivität zur Kontrolle der Ziele:

Die SuS erstellen ein Plakat in der Gruppe nachdem sie sich bezüglich der Fragestellung vertieft mit dem Thema auseinandergesetzt, informiert und diese Informationen analysiert haben.

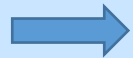
2 bis 3 Lektionen	<p>2. Phase:</p> <p>1. SuS: AB 4 lesen, sich interaktiv informieren und Frage in Gruppe bearbeiten.</p> <p>Ergebnissicherung:</p> <p>2. SuS: Gemeinsam in der Gruppe ein Plakat erstellen.</p>	<p>Wissenserarbeitung und Vernetzung</p> <p>1. Lp: Einstieg in die Wasserkraft (PPT) – Von früher zu heute und von der regionalen zur nationalen und globalen Wasserkraft. Standort der Wasserkraft (Lehrgespräch).</p> <ul style="list-style-type: none"> 2. Lp: Kurzfilm (1.30 min): <i>“Die Kraft des Wassers“ – Erklärung Wasserkraftwerk und Pumpkraftwerk</i>, zeigen. <p>Gruppeneinteilung organisieren – interaktives Material bereitstellen – SuS begleiten, steuern und coachen.</p>
-------------------	--	--

Zusatzinformationen zur 2. Phase:**Informationen zur PPT Wasserkraft:**

Die Nutzung der Wasserkraft ist eine sehr alte Form der Energiegewinnung, ähnlich der Nutzung der Windenergie. Seit Jahrhunderten bauen Menschen Mühlen, die die Kraft des Wassers nutzen, um Getreide zu mahlen oder Maschinen zu bewegen. Die Erzeugung von Strom aus Wasserkraft dagegen gibt es seit etwa 100 Jahren. Damit ist die Wasserkraft die älteste Form der Nutzung von erneuerbaren Energien. Erkunden Sie mithilfe der PPT, wo in der Schweiz viele Wasserkraftanlagen vorhanden sind. Warum ist das so?

Lassen Sie die Schülerinnen und Schüler vor der Bearbeitung des Arbeitsblattes eingehend die Vor- und Nachteile der Wasserkraft diskutieren.

Arbeitsblatt 4: Wasserkraft (Planet Schule: Wasserkraftwerk, 2017)



2. Einführung der übergeordneten Fragestellung:
“Wie sinnvoll ist die Wassernutzung im Alpenraum?“

Lösung:

Aufgabe 1:

Einige Vorteile der Wasserkraft:

Erneuerbare Energiequelle (umweltfreundlich), kein CO₂-Ausstoss bei der Stromerzeugung (Ausnahme Pumpspeicher), Speicherfähigkeit sichert die ganzjährige Verfügbarkeit, überflüssige, nicht genutzte Energie (Solar, Wind) kann gespeichert werden, Hochwasserschutz, . . .

Einige Nachteile der Wasserkraft:

Eingriff in den natürlichen Wasserhaushalt, Problem mit Restwassermengen, Schwalleffekte und dichte Sedimentablagerung durch rasches Wasserablassen der Kraftwerke, Beeinträchtigung des Landschaftsbildes durch Staumauern (Anlagen brauchen viel Platz), Beeinträchtigung der Gewässer-Fauna und -Flora (Anlagen stören z.B. die Wanderung von Fischen), beim Bau von Stauseen müssen manchmal Menschen umgesiedelt werden, . . .

Filme zur Wasserkraft:

- “Die Kraft des Wassers“ – Kurzversion mit Erklärung Wasserkraftwerk & Pumpkraftwerk, 1½ Min. (<https://www.youtube.com/watch?v=pVAVNLOhns>)
- “Wasserkraft – das Rätsel der alten Mühle“ - ganzer Film, 23 Min. (<https://www.youtube.com/watch?v=KuLMQBpTP3M>)

Gute Internetseiten zum Recherchieren:

<http://www.kindernetz.de/infonetz/technikundumwelt/energie-umwelt/wasserkraft/-/id=60850/nid=60850/did=60816/bsc93m/index.html>

<http://www.kindernetz.de/infonetz/tiereundnatur/elementwasser/wasserenergie/-/id=97844/nid=97844/did=97964/oxiex1/index.html>

SuS können selber interaktiv tätig werden – Film schauen, Informationen suchen.

Einige Beispiele von Poster:

Die Fischtreppe ist dafür das die Fische nicht sterben!

Rechen, Einlass, Druckrohr, Transformator, Generator, Dynamo, Turbine, Saugrohr, Ausfluss, Übertragung

Die Wassernutzung im Alpenraum

Der Strom findet man auf der ganzen Welt.

Vorteile:

- Nutzbarkeit in der Regel unabhängig von Wetter und Zeit, im Unterschied zu z.B. Sonnenenergie und Windkraft
- Gute Regelbarkeit der erzeugten Energie
- Erneuerbare Energieform mit hohem Wirkungsgrad
- Keine CO₂-Emission im laufenden Betrieb
- Speicherkraftwerke sind gleichzeitig in den Hochwasserschutz eingebunden

Nachteile:

- Flächenverbrauch durch Stauraum, notwendige Umsiedlung von Bewohnern, Überflutung von Kulturgütern, etc.
- Ökologische Auswirkungen auf Flora und Fauna, Zerstörung der natürlichen Höhenunterschiede zwischen Ober- und Unterwasser z.B. Fischtreppen
- Versandung und Verschlamung im Stauraumbereich durch das Absinken von Schwebstoffen und Sedimenten, dadurch Volumenverkleinerung des Stauraums
- Mögliche Störung des Grundwasserhaushalts durch Absinken oder Ansteigen und durch Verunreinigung

Unsere Meinung ist dass das eine gute Sache ist.

Höhe von Grande-Dixence: 285 m
Sie ist 1964 geboren!

Lg wünscht
Zinken Anna

Wassernutzung im Alpenraum

Wasserrad

Wasserkraft

Nachteile

Vorteile

Stausee

Hier im Wallis gibt es viele Stauseen z.B. im Grimsal, Grande Dixence u.s.w. Daher mussten auch Menschen umziehen. Sie werden vom Mensch gebaut. Die Tiere im Wasser werden gefährdet.

Vorteile: ist umweltfreundlich (kein CO₂ Ausstoß), solange es die Erde gibt, geht es nicht aus, fröhlich das Wasser, da Müll nicht durch die Turbine kommt, Hochwasserschutz (Stäubung von Wasser)

Nachteile: braucht viel Platz (Lände muss sein um zu bauen), gefährdet die Fische und Pflanzen zunicht

Ja es ist sinnvoll!

Wird Wasser Energie für werden ausgemacht
Daran gehört die Wasserkraft in die Zukunft
Wir haben Glück haben, dadurch kann man Wasser
Wir haben auch Energie ohne Kohlenstoff auf Stauseen

WIE SINNVOLL IST DIE WASSERNUTZUNG IM ALPENRAUM?

Vorteile

- Umweltfreundlich
- in allen Abstrakten
- ist sehr schnell
- ist sehr günstig
- ist sehr flexibel

Nachteile

- Staus des Grundwasserstandes
- Verlust
- Staus im Bereich
- Staus in der Natur
- Verlust von Artenvielfalt
- Staus von Schadstoffen

Staudamm Gebidem

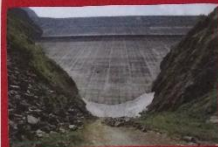


Der Staudamm von Gebidem liegt auf 1000m Höhe. Durch die Mauer wird der Bach Maggia aufgestaut, in dem ein Teil des Wassers als Wasserkraftwerk genutzt wird.

Im Wallis gibt es viele Wasserkraftwerke. Viele Leute finden das gut, aber es gibt auch die Kritik, dass die Bäche nur wegen der Dämme existieren.

Die Wassernutzung im Alpenraum ist sehr sinnvoll.

Staudamm Grande-Dixence



Die Grande-Dixence ist ein Staudamm im Wallis. Er wurde im Jahr 1962 fertiggestellt. Die Mauer ist 249m hoch und hat eine Länge von 1,6km.

Staudamm Mattmark



Die beiden Staudämme Saatschugg und Mattmark sind die größten Staudämme im Alpenraum. Sie wurden im Jahr 1962 fertiggestellt.

Staudamm Grimsen



Die beiden Staudämme Saatschugg (Gewichtsprauer, 92m hoch) und Spittelhorn (Bogenbauer, 74m hoch) wurden im Jahre 1932 fertiggestellt.

Staudämme

- unterschätzte Gefahren
- Masten verstärken
- Eingriffe in die Natur
- Gefahr für Personen
- 500 neue Gebirgsseen in der Schweiz
- Staudämme müssen laufend überwacht werden
- für Erneuerungszwecke müssen Flüsse aufgestaut werden
- Ausbaupotential gering
- viele der Wasserkraftwerke sind alt
- daher müssen sie erneuert werden
- neue Grossanlagen sollen nicht mehr gebaut werden
- viele sind wichtige Infos über Staudämme

Wassernutzung im Alpenraum

Wasserkraft

Es gibt im Alpenraum viele Wasserkraftwerke. Sie nutzen die Energie des fließenden Wassers.

Nachteile

Die Energie ist erneuerbar, aber die Anlagen sind teuer. Sie können auch die Landschaft verändern.

Vorteile

Die Energie ist erneuerbar. Die Anlagen sind umweltfreundlich. Sie können auch die Landschaft verschönern.

Erneuerbare Energie

Die erneuerbare Energie ist umweltfreundlich. Sie kann auch die Landschaft verschönern.

Energie der Zukunft

Die Energie der Zukunft ist erneuerbar. Sie kann auch die Landschaft verschönern.

Wie sinnvoll ist die Wassernutzung im Alpenraum?

Information/Notizen: Wasser ist ein wertvolles Gut. In den Alpen gibt es viele Wasserkraftwerke. Sie nutzen die Energie des fließenden Wassers.

Energie

- erneuerbar
 - Sonne
 - Wind
 - Wasserkraft
 - Geothermie
- fossile
 - Steinkohle
 - Öl
 - Gas

Information/Notizen: Wasser ist ein wertvolles Gut. In den Alpen gibt es viele Wasserkraftwerke. Sie nutzen die Energie des fließenden Wassers.

Wasserkraft im Alpenraum

Wasserkraft im Alpenraum

Wasserkraft ist eine erneuerbare Energiequelle. Sie wird durch die Bewegung des Wassers erzeugt.

Vorteile

- Die Energie ist erneuerbar.
- Die Anlagen sind umweltfreundlich.
- Sie können auch die Landschaft verschönern.

Nachteile

- Die Anlagen sind teuer.
- Sie können die Landschaft verändern.
- Sie können auch die Umwelt verschmutzen.

Lektionsziel(e) 3. Phase:

Die SuS wissen, dass es verschiedene Akteurperspektiven gibt und erkennen die Interessenkonflikte, welche sich aus ihren Fragestellungen ergeben können.

Aktivität zur Kontrolle der Ziele:

Die SuS identifizieren die verschiedenen Akteure, stellen Fragen zusammen, diskutieren diese gemeinsam und bereiten den Interviewbogen für die indirekten und direkten Interviews vor und verschriftlichen ihn.

2 bis 3 Lektionen

3. Phase:

Ergebnissicherung:

- 1. **SuS:** Jede Gruppe überlegt sich Interviewfragen zu den verschiedenen Akteuren und notiert diese.
- 2. **SuS:** Diskutieren im Plenum, welche ihrer Fragen auf den Fragebogen für die Interviews kommen.

Wissenserarbeitung und Vernetzung:

- 1. **Lp:** erkundet gemeinsam mit den SuS, welche Akteure zur Wasserkraft befragt werden könnten (Tafelanschrift – Mindmap – wer hat alles mit Wasserkraft zu tun?).
- 2. **Lp:** Zuteilung/Auswahl der verschiedenen möglichen Akteure. Unterschied direkter und indirekter Akteurbefragung erklären.
Mögliche Akteure:
 - Betriebsleiter Electra Massa – indirekt
 - Mitarbeiter Welterbe Jungfrau-Aletsch
 - Kraftwerksmitarbeiter (Führung Staumauer) – direkt
 - Mitarbeiter WWF – indirekt
 - Tourismusmitarbeiter – indirekt
- 3. **Lp:** Eventuell Muster Akteursteckbrief, und Zusatzmaterial Akteurbefragung austeilen – SuS begleiten, steuern und coachen und zusätzliche Infos abgeben, falls notwendig.
- 4. **Lp:** Im Plenum werden die Fragen gesammelt und ein einheitlicher Fragebogen für alle Akteure wird aufgestellt. (Fragebogen an Janosch Hugli, World Nature Forum senden!)
- 5. **Lp:** Information über Exkursion ins Kraftwerk, den Museumsbesuch und Akteurbefragungen.

Zusatzinformationen zur 3. Phase:

Akteurbefragungen

Mögliche Akteure:

- Beat Imboden - Betriebsleiter Electra Massa – indirekt* - Fokus: Wasserkraft, Ausblick, Projekt Oberaletsch, ...
- Kraftwerksmitarbeiter (Führung Werk) – direkt
- Laura Schmid, WWF – indirekt* - Fokus: Naturschutz, Einfluss auf Tiere und Pflanzen
- Maria Zenklusen – Tourismus – Reka Feriendorf – indirekt - Fokus: Tourismus, Energieverbrauch, nachhaltige Energienutzung, Touristische Attraktion Klettersteig

- Teammitarbeiter des Welterbes Jungfrau-Aletsch – direkt – Fokus: Natur und Landschaft, Nachhaltige Entwicklung

*Anmerkung: prima, wenn diesbezüglich die Fragen gesammelt werden und in einem Dokument an die Person weitergeleitet werden.

Indirekt: Fragebogen per Mail zusenden, kein direkter Kontakt

Direkt: Fragebogen vorgängig per Mail zusenden (Betroffene können sich, wenn nötig zu Fragen informieren), direkte Befragung möglich vor Ort (Exkursion, Museumsbesuch)

Bitte alle Interviewbögen vor der Exkursion an folgende E-Mailadresse senden (zwecks Weiterleitung an Akteure):

j.hugi@jungfraualetsch.ch

!Je nach Klasse und Umsetzung des Themas eine bis zwei Lektionen zusätzlich einplanen, bevor es auf die Exkursion geht!

Lektionsziel(e) 4. Phase – Exkursion (Phänomen- und Akteurexkursion):

Die SuS erwerben vernetzbares und transferfähiges Wissen. Sie können sich auf das Wesentliche konzentrieren und sich eigenständig und eigenverantwortlich mit der Fragestellung auseinandersetzen (Wie sinnvoll ist die Wassernutzung im Alpenraum? Was sind ihre Nachteile, was ihre Vorteile?)

Aktivität zur Kontrolle der Ziele:

Die SuS nehmen an der Führung durch die Zentrale der Electra-Massa in Bitsch/Staumauer Gibidum teil, führen die Akteurbefragungen durch und erkunden das Phänomen Wasserkraft anhand eines Fragebogens.

Zusatzinformationen zur Exkursion:

Organisatorisches: Bitte melden sie eine Auswahl von 2 – 3 möglichen Terminen für eine Besichtigung mit Ihrer Klasse mindestens einen Monat im Voraus an. Unter dem 10. Kapitel finden Sie den **Besuchsantrag**. Senden Sie diesen bitte ausgefüllt (gelbe Felder) an Janosch Hugi vom World Nature Forum in Naters:

j.hugi@jungfraualetsch.ch

Tagesprogramm: Vorschlag 1. Variante mit Kraftwerksbesuch in Bitsch

- 9:12 Uhr Brig Bahnhofplatz ab (Bus 1, 1025, Richtung Bitsch, Bahnhof)
- 9:19 Uhr Ankunft Haltestelle Bitsch, Kraftwerk SBB.
- Spaziergang zum Electra-Massa Werk (10')
- 9:30 – 11 Uhr Führung durchs Kraftwerk (1h -1 ½h)
- 11 - 13 Uhr Gemütlicher Spaziergang zum World Nature Forum in Naters mit Mittagspause unterwegs.
- 13 – 15 Uhr Museumsbesuch (siehe unten)
- 15:15 Uhr Rückreise

Tagesprogramm: Vorschlag 2. Variante mit Staumauerbesuch in Blatten bei Naters

- 8:18 – 8:40 Uhr Busfahrt Brig-Blatten
- 8:40 – 9:40 Uhr Wanderung von Blatten zur Staumauer Gibidum
- 9:45 – 10:45 Uhr Führung durch Staumauer (ca. 1h)
- 10:45 – 12:45 Uhr Wanderung zurück nach Blatten Picknick unterwegs oder dann in Blatten
- 12:45 – 13:20 Uhr Fahrt Blatten-Brig
- 13:30 – 15:30 Museumsbesuch World Nature Forum (siehe unten)
- 15:45 Uhr Rückreise

Kontaktadresse:

Janosch Hugi
UNESCO-Welterbe Swiss Alps Jungfrau-Aletsch
Managementzentrum
Bahnhofstr. 9a
3904 Naters
T: +41 (0)27 924 52 76
E-Mail: info@jungfraualetsch.ch

Möglicher Ablauf der Exkursion:

Individuelle Anreise der Klasse nach Bitsch. Führung durch Kraftwerksmitarbeiter (organisiert) und Akteurbefragung des Kraftwerkmitarbeiters durch Gruppe. Ergebnissicherung durch Fragebogen. Lunchpause in Bitsch oder Naters. Nachmittag: Museumsbesuch im UNESCO World Nature Forum in Naters.

Fragebogen: SuS sollen den Fragebogen individuell ausfüllen
Akteurbefragung durch Gruppe – Gruppenmitglieder notieren Antworten.

Fragebogen für SuS zum Kraftwerksbesuch im Kapitel 11!

Lektionsziel(e) 5. Phase – Museumsbesuch:

Die SuS erwerben vernetzbares und transferfähiges Wissen. Sie können sich auf das Wesentliche konzentrieren und sich eigenständig und eigenverantwortlich mit der Fragestellung auseinandersetzen (Wie sinnvoll ist die Wassernutzung im Alpenraum? Was sind ihre Nachteile, was ihre Vorteile?)

Aktivität zur Kontrolle der Ziele:

Die SuS erkunden das Phänomen Wasserkraft anhand eines Postenlaufs und füllen einen Fragebogen aus. Wird am Schluss gemeinsam kontrolliert und besprochen.

½ Tag	<p><u>Museumsbesuch:</u> Einführung durch Mitarbeiter des World Nature Forums in Naters.</p> <p>1. SuS: bearbeiten in Gruppen (3-4 Kinder) die Posten und füllen den Fragebogen aus.</p> <p>Anschliessend können die SuS anhand eines Leitfadens die Ausstellung auf eigene Faust erkunden.</p> <p>Ergebnissicherung: 2. SuS: Jede Gruppe bringt sich aktiv in die Endauswertung des Fragebogens ein.</p> <p><i>Siehe separate Blätter und Zusatzinformationen</i></p>	<p>Wissenserarbeitung und Vernetzung: Einführung durch Mitarbeiter des World Nature Forums in Naters.</p> <p>1. Lp: organisiert den Postenlauf und verteilt die Fragebögen. SuS begleiten, steuern und coachen</p> <p>2. Lp: organisiert eine Ergebnissicherung anhand der ausgefüllten Fragebögen der Kinder.</p> <p>3. Lp: Allgemeine Rückfragen zum Kraftwerks- und Museumsbesuch.</p>
-------	---	---

Zusatzinformationen zum Museumsbesuch:

Organisatorisches: Termin gleich mit Exkursionstermin festlegen (Kontaktadresse wie oben bei Exkursion). Individuelle Anreise der Klasse. Wissenswertes für Ihren Ausflug ins World Nature Forum erfahren Sie unter folgender Internetadresse:
https://www.jungfraualetsch.ch/wp-content/uploads/WNF-Infos_Schule-Gruppen.pdf

Möglicher Ablauf:

- Kleine Einführung durch Welterbe Jungfrau-Aletsch Mitarbeiter.
- Organisation der Gruppeneinteilung durch Lp (3 – höchstens 4 SuS pro Gruppe)
- Schülergruppen starten bei verschiedenen Posten und wechseln alle 5 Minuten (1 – 2 Minuten für Wechsel einrechnen).
- Jeder füllt den Fragebogen dazu aus.
- Nach 45 Minuten geben alle den Fragebogen bei Lp ab und erhalten eine Kugel und einen "Leitfaden" zur eigenständigen Erkundung des Museums (20').
- Danach findet eine Ergebnissicherung anhand der Fragebögen der SuS statt.
- Die letzten 10 Minuten gehören noch allgemeinen Rückfragen und einem Feedback zum Kraftwerks- und Museumsbesuch (Lp), Anregungen und Fragen seitens der SuS.

Fragebogen zur Ausstellung finden Sie im Kapitel 13 und die Lösungen dazu im Kapitel 14. Für gewisse Klassen kann es durchaus Sinn machen, diesen Fragebogen vor dem Besuch des WNF in einer Schulstunde durchzunehmen.

Lektionsziel(e) 6. Phase:

Die SuS verarbeiten ihre gesammelten Informationen in der Gruppe, erkennen, dass es verschiedene Antworten auf die Frage geben kann und begründen mit verschiedenen Argumenten ihre eigene Haltung zur Fragestellung.

Aktivität zur Kontrolle der Ziele:

Die SuS ordnen die Akteurperspektiven in einer Gesamtsicht und ergänzen ihre Poster zur Fragestellung: Wie sinnvoll ist die Wassernutzung im Alpenraum? Danach präsentieren sie ihre Poster und jedes Kind begründet sein eigenes Urteil bezüglich der Fragestellung.

2 bis 3 Lektionen

6. Phase:

1. SuS: ordnen in der Gruppe die Akteurperspektiven in einer Gesamtsicht und ergänzen ihre Poster zur Fragestellung indem sie die gesammelten Informationen verarbeiten.

Ergebnissicherung:

2. SuS: Jede Gruppe stellt anschliessend sein Poster vor und gibt seine eigene Meinung dazu ab.

Synthese der gesammelten Informationen und Beantwortung der Fragestellung:

1. Lp: Erklärt nochmals die Fragestellung (Wie sinnvoll ist die Wassernutzung im Alpenraum?), kopiert und verteilt alle Akteurinterviews an alle Gruppen und erteilt den Auftrag:
SuS ordnen in der Gruppe die Akteurperspektiven in einer Gesamtsicht und ergänzen ihre Poster zur Fragestellung indem sie die gesammelten Informationen verarbeiten. Jede Gruppe stellt anschliessend sein Poster vor und gibt seine eigene Meinung dazu ab.

Lp nimmt eine neutrale Position auf mögliche Lösungen/Urteile ein (es gibt keine eindeutigen Antworten).

Zusatzinformationen zur 6. Phase:

Präsentationen der Kinder:

Es ist wichtig, dass alle Kinder begründet zur übergeordneten Frage: "Wie sinnvoll ist die Wassernutzung im Alpenraum?", Stellung nehmen. Es gibt kein richtig oder falsch.

Lektionsziel(e) 7. Phase:

Die SuS können Handlungen aufzeigen, wie sie Energie sparen und damit auch einen Beitrag zum Umwelt- und Klimaschutz leisten.

Aktivität zur Kontrolle der Ziele:

Die SuS können auf dem AB 5 die 2. Aufgabe lösen.

1 bis 2 Lektionen	<p>7. Phase:</p> <p>1. SuS: Lösen 1. Aufgabe und vergleichen Antworten mit Mitschülern/Innen.</p> <p>2. SuS: Betätigen sich interaktiv und lösen das Lernspiel selbstständig.</p> <p>3. SuS: Lösen 2. Aufgabe auf AB 5</p>	<p>Reflexion:</p> <p>1. Lp: Kleiner Input zu Energie – “Wie wir gesehen haben, haben alle Arten der Energiegewinnung gewisse Nachteile . . .Was können wir persönlich dafür tun, diese Nachteile zu verkleinern? Energie sparen! “ AB 5 austeilten.</p> <p>2. Lp: Auftrag an SuS: Lernspiel Energie lösen (http://www.grundschulmarkt.com/strom/Flash/lernspiel-energie-sparen.swf).</p> <p>3. Lp: Rückblick auf Lernreihe, beantwortet mögliche Fragen – Prüfungsvorbereitung.</p>
<p>Zusatzinformationen zur 7. Phase:</p> <p>Durch die Reflexion und den Rückblick mittels Auswertung ihrer ganzen gesammelten Informationen erkennen die SuS, dass jede Form der Energiegewinnung auch Nachteile mit sich bringt. Sie erkennen, dass auch sie selber dazu beitragen können, ihren Beitrag zum Umwelt- und Klimaschutz leisten können, indem sie im Kleinen Energie sparen.</p> <p>Arbeitsblatt 5: Wie kann ich Energie sparen? Der Fragebogen dient zur Überprüfung und zur Bestimmung des eigenen Energiesparverhaltens der SuS. Die Ergebnisse werden in der Klasse miteinander verglichen und bewertet (1. Aufgabe).</p> <p>Danach werden die SuS interaktiv selber tätig und erkunden wie man im Haushalt Strom sparen kann. Internetseite: http://www.grundschulmarkt.com/strom/Flash/lernspiel-energie-sparen.swf</p> <p>Als Ergebnissicherung geben die SuS in der 2. Aufgabe drei Handlungen an, wie sie in Zukunft Energie sparen werden.</p>		
<p>Lektionsziel(e) 8. Phase: Die SuS können das Erlernte auf andere Fragestellungen übertragen und auf Multiperspektivische Herangehensweise beantworten.</p>		
<p>Aktivität zur Kontrolle der Ziele: Die SuS lösen die summative Evaluation.</p>		
1 Lektion	<p>Prüfungslektion:</p> <p>1. SuS: Lösen die Prüfungsaufgaben.</p>	<p>Sicherung Lernprozess</p> <p>1. Lp: Kurze Einführung in Prüfungslektion.</p>

Zusatzinformationen zur 8. Phase:

Einerseits setzt sich die Evaluation aus Wissensfragen aber andererseits vor allem aus Transferfragen zusammen. Die SuS sollen anhand des behandelten Themas erkennen, wie an Fragestellungen im Zusammenhang mit BNE herangegangen wird und so auch bezüglich anderer Fragestellungen Überlegungen anstellen können, sich eine Meinung dazu bilden.

4. Sachanalyse (Faktenblatt)

Die Alpen als Energiequelle – explizit am Beispiel der Wasserkraftnutzung

Faktenblatt

Bildungsprojekt AlpenLernen

Das Wichtigste in Kürze

- Zu erneuerbaren Energiequellen gehören die Wasserkraft, die Windenergie, die Sonnenenergie und die Energie aus Umweltwärme.
- Der Alpenraum bietet grosses Potential für erneuerbare Energien: hohe Windgeschwindigkeiten, eine grosse solare Einstrahlung und riesige Wasserreserven.
- In der Schweiz werden erneuerbare Energien weniger stark gefördert als in anderen europäischen Ländern. Die Schweiz nutzt nur einen Bruchteil ihres Potenzials an erneuerbaren Energien.
- Wasserkraft deckt 56% des Schweizer Stromverbrauchs. Sie schont das Klima, manchmal aber nicht die Natur: Es werden keine Rohstoffe verbraucht und es entstehen keine Abfälle oder Abgase. Geringe Verluste bei der Stromerzeugung und die Speicherfähigkeit sind weitere Pluspunkte. Der Bau von Kraftwerken und Staudämmen ist aber immer ein Eingriff in die Natur. Lebensräume im und ums Wasser dürfen trotz Wasserkraftnutzung nicht zerstört werden und auf genügend Restwassermengen ist zu achten.
- Vielseitige Interessenkonflikte: Landschafts- und Naturschutz aber auch Landwirtschaft, Tourismus, Wirtschaftsaspekte, . . . – all diese Interessen müssen berücksichtigt werden.

Standort Schweiz (vgl. Faktenblatt allgemein; Bundesamt für Energie (BFE))

Die Schweiz ist bekanntermassen das Wasserschloss Europas, da viele grossen Flüsse hier entspringen. Zudem ist der Alpenraum durch eine hohe solare Einstrahlung das ganze Jahr hindurch prädestiniert für die Energiegewinnung aus der Sonne. Ausserdem herrschen auch grosse Windgeschwindigkeiten, wodurch die Nutzung dieser Energie begünstigt wird.

Bei all diesem Potenzial zur Nutzung von erneuerbaren Energiequellen darf aber nicht vergessen werden, dass wir gerade in den Alpen teilweise noch ursprüngliche, unverbaute und naturnahe Landschaften finden. In diesem Zusammenhang müssen unterschiedliche Interessen der Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft berücksichtigt werden. Der Tourist will z.B. ursprüngliche, wilde Landschaften geniessen, der Naturschützer Flora und Fauna schützen und der Landwirt wirtschaftlich produzieren. Das Ziel ist, dass sich alle Beteiligten im Sinne der Nachhaltigkeit diesen Interessenkonflikten stellen und Lösungen finden.

Es erstaunt nicht, dass bereits vor über hundert Jahren in der Schweiz die Kraft des Wassers genutzt wurde, um elektrische Energie bereitzustellen. Aber schon lange davor wurden Mühlen für Getreide mit Wasserkraft angetrieben oder auch Sägereien bedienten sich der Energie des Wassers. Aufgrund der idealen Topographie und der guten Verfügbarkeit von Wasser wurde der Ausbau der Wasserkraft in grossem Masse gefördert. In den Alpen entstanden Speicherseen, es wurden ganze Täler geflutet, so Wasser gespeichert, welches zu einem gewünschten Zeitpunkt genutzt werden konnte, um Strom zu produzieren. 56% des Schweizer

Stromverbrauchs wird durch die Wasserkraft gedeckt. Am meisten Strom aus Wasserkraft wird in den beiden Bergkantonen Wallis und Graubünden produziert.

Gerade durch die Speicherkraftwerke hat die Wasserkraft eine wichtige Funktion bezüglich der Netzstabilität. Diese Energie ist schnellstmöglich bereitgestellt und kann ins Netz eingespeist werden.

Wirtschaftliche Aspekte der Wasserkraft

Der Strom aus Wasserkraft ist aufgrund der langen Erfahrungswerte und der verhältnismässig einfachen Technologie sehr kostengünstig – immer aus Sicht bereits bestehender Anlagen betrachtet. So belaufen sich die Gestehungskosten bei alten Wasserkraftwerken weit unter 10 Rappen/kWh. So ist es nicht nur ökologisch, sondern auch ökonomisch sinnvoller bestehende Potenziale und Optimierungen bei bestehenden Werken zu fördern und möglichst rasch umzusetzen, denn für neue Anlagen belaufen sich die Gestehungskosten weit höher (10-29 Rappen) und die noch naturnah verbliebenen Gewässer können so erhalten, die Biodiversität und der Landschaftsschutz gestärkt werden.

Seit der Jahrtausendwende hat sich der europäische Strommarkt im Zuge der Liberalisierung aber grundlegend verändert, denn die Stromversorger haben nun die Möglichkeit, ihren Bedarf an den Strombörsen zu beschaffen (vgl. Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband, 2017). Auch in der Schweiz können grosse und mittlere Stromkunden ihren Strom am internationalen Markt beziehen (vgl. ebd.). So ist bereits heute der Grossteil der Schweizer Wasserkraftproduktion den internationalen Marktbedingungen ausgesetzt (vgl. ebd.). Gleichzeitig werden neue erneuerbare Energien (Solar-, Windenergie, Kleinwasserkraft) in vielen europäischen Ländern stark subventioniert, was zu Überkapazitäten und sinkenden Preisen führt. Der massive Preiszerfall der Strompreise ist für die einheimische Grosswasserkraft eine existenzielle Herausforderung (vgl. ebd.). So produziert die Wasserkraft heute mit Verlusten in der Grössenordnung von einer Milliarde Franken pro Jahr (vgl. ebd.). “Um die Kosten kurzfristig zu senken, werden von den Betreibern die Betriebskosten weiter optimiert, sowie nicht dringende Unterhaltsarbeiten und Ersatzinvestitionen aufgeschoben. Diese Kostensenkungsprogramme werden das Problem allerdings nicht lösen können, denn die durch ein Kraftwerk direkt beeinflussbaren Betriebskosten machen ja oftmals nur noch einen Viertel der Gestehungskosten aus. Gefragt sind dauerhaft bessere Rahmenbedingungen für die Wasserkraft, namentlich: die Entlastung von Abgaben und Anforderungen auf der Kostenseite sowie grundlegend neue Marktmechanismen zur Honorierung der unbestrittenen Vorzüge der Wasserkraft auf der Ertragsseite (Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband, 2017). “

Des Weiteren dürfen folgende wichtige wirtschaftliche Aspekte nicht vergessen werden: Durch die Betreiber von Wasserkraftwerken werden vor Ort eine beachtliche Anzahl von Arbeitsplätzen geschaffen, ebenso besteht ein grosses Potential dieser Anlagen (gerade der Stauseen) als touristische Attraktion und nicht zuletzt verhelfen sie der Region zu einem “starken“ Image betreffend grüner Strom, Öko-Energie.

Besonders im Sommer haben Stauseen im Allgemeinen eine grosse Anziehungskraft auf Touristen. Landschaft kann einerseits als natürliches System, also als Mosaik von Ökosystemen, betrachtet werden (Naturlandschaft), andererseits aber auch als sozioökonomisch geprägtes System (Kulturlandschaft) (siehe *Faktenblatt von Lehman, o.J.: “Die Bedeutung der Landschaft für den Tourismus“*).



Abb. 2: Typische Kostenstruktur eines grossen Wasserkraftwerkes.

So gibt es z.B. dank dem Stausee Gebidem einen Klettersteig, welcher rundherum führt, in der Massaschlucht kann Canyoning betrieben werden und die Natur rund um den See kann als Erholungs- und Wandergebiet genutzt werden.

Auswirkungen der Wasserkraft auf die Natur und Landschaft

Den Vorzügen der Wasserkraft als erneuerbare Energie, welche Ökostrom produziert und die Umwelt nur mit wenig CO₂, keinen Atomabfällen und Abgasen belastet, steht aber immer auch der Eingriff in das Ökosystem gegenüber. Wertvolle Lebensräume (z.B. Biotope) und (gefährdete) Arten können verloren gehen bzw. beeinträchtigt werden. Ebenso kann das Ökosystem "Fluss" beeinträchtigt werden, indem Fließstrecken unterbrochen, Wasser angestaut und/oder abgeleitet, die Abflusseigenschaften verändert, die Fischwanderung verhindert oder Geschiebe zurückgehalten werden. Hinzu kommt noch das Problem von Schwall und Sunk, die sich rasch ändernden Abflüsse bei der Wasserrückgabe aus Speicherkraftwerken. Nachweislich führt diese unnatürliche Dynamik, welche durch einen Schwallbetrieb entsteht, zu einer biologischen Verarmung der betroffenen Gewässer. Gerade auch dadurch kann ein Landschaftsbild vom ästhetischen und ursprünglichen Aspekt her beeinträchtigt werden.

Wasserkraftwerke müssen Umweltverträglichkeitsprüfungen und hohe Auflagen erfüllen. So reglementiert das neue Gewässerschutzgesetz, welches seit dem 1. Januar 2011 in Kraft ist zum Beispiel den Einfluss von Schwall auf die Fließgewässer. Dieser muss reduziert werden und die Durchgängigkeit von Wasserkraftwerken für Fische und andere Organismen sowie für das Geschiebe muss gewährleistet sein.

Es gibt in der Folge bereits viele Fischtreppen, welche neben Flusskraftwerken zusätzlich gebaut wurden und so das Gewässerschutzgesetz erfüllen.

Wasserkraft vom Aletschgletscher (Massawerk, Bitsch)

(aus der Alpiq Holding AG Broschüre: Gebidem - Ausflüge rund um die Wasserkraft)

“Eine der effizientesten Anlagen im Wallis, der Stausee von Gebidem liegt auf 1436 Meter über Meer. Der Bau der Staumauer dauerte fünf Jahre, die Inbetriebnahme erfolgte 1969. Durch die Mauer wird der Bach Massa aufgestaut, in den ein Teil des Wassers des Aletschgletschers, des grössten Gletschers Europas, abfließt. Die Wasserkonzessionen für die Massa werden von den Gemeinden Bitsch, Naters und Riederalp erteilt. Laut Gesetz geht das Eigentum an Staumauer, gepanzelter Druckleitung, Turbinen und Unterwasserkanal bei Ablauf der Konzessionen im Jahr 2048 unentgeltlich an die drei Gemeinden über.

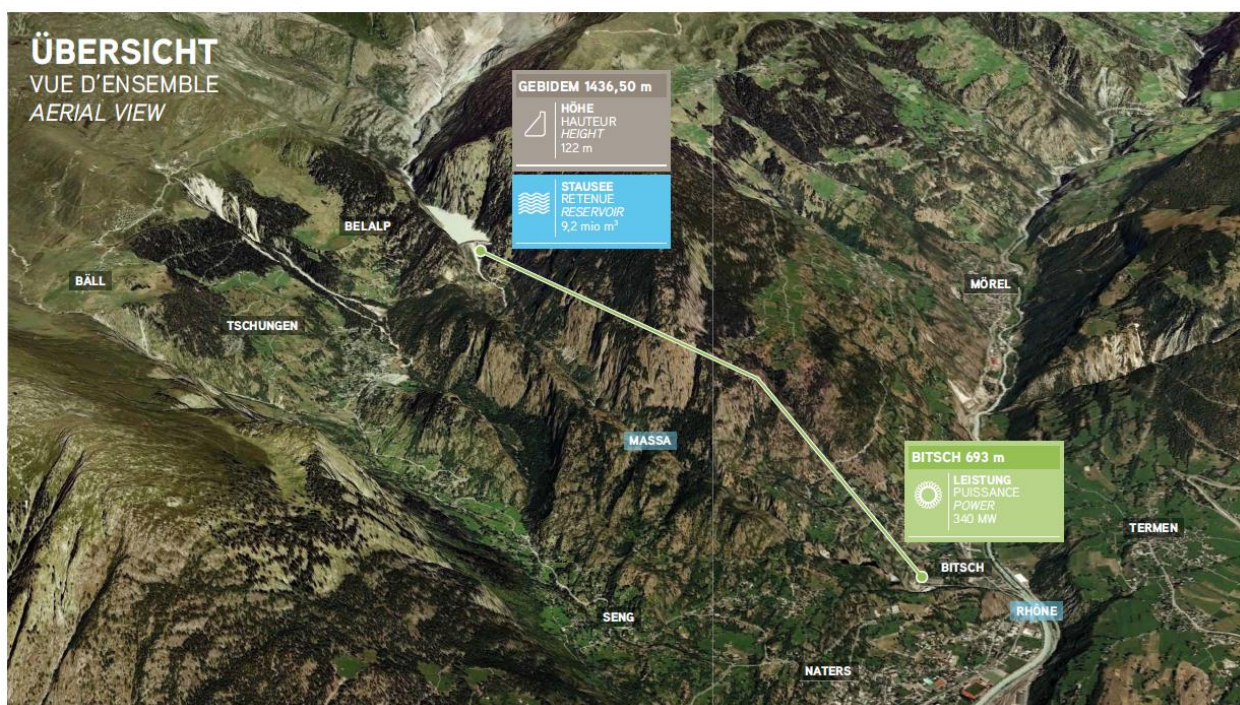
Das Wasser aus dem Stausee wird über einen Druckstollen in einen gepanzerten Druckschacht mit einer Neigung von 70 Prozent geleitet. 750 Meter weiter unten werden damit im unterirdischen Kraftwerk Bitsch drei Pelton-turbinen mit einer Gesamtleistung von 340 Megawatt angetrieben. Danach fließt das Wasser durch einen Unterwasserkanal in die Rhone.

Um die wachsende Stromnachfrage zu befriedigen, musste die Produktionskapazität gesteigert werden. Die beiden Turbinen mit einer Leistung von je 100 Megawatt wurden 1980 um eine dritte Gruppe von 140 Megawatt ergänzt. Der Strom wird ins 220-Kilovolt-Netz eingespeist. In diesem Wasserkraftwerk, das sich auch auf verschiedene Anlagen in den Bergen stützt, wird der Grossteil des Stroms im Sommer erzeugt. Zwischen Mai und Ende September fließt Wasser aus der Schneeschmelze und aus dem Gletscher in den Stausee von Gebidem. Während der Hauptbetriebszeit werden die Wasserzuflüsse täglich turbinert. Im Winter hingegen läuft das Kraftwerk nach Bedarf. Die 9,2 Millionen Kubikmeter Wasser dienen als Reserve, die bei Kraftwerkspannen oder Nachfragespitzen eingesetzt werden können.

In Bitsch werden mit einem Kubikmeter Wasser 1,65 Kilowattstunden erzeugt. Das Kraftwerk ist somit eines der effizientesten im Kanton Wallis. Pro Jahr werden durchschnittlich 555 Millionen Kilowattstunden erzeugt. Dies entspricht dem jährlichen Energieverbrauch einer Stadt wie Winterthur mit 95'000 Einwohnern. “

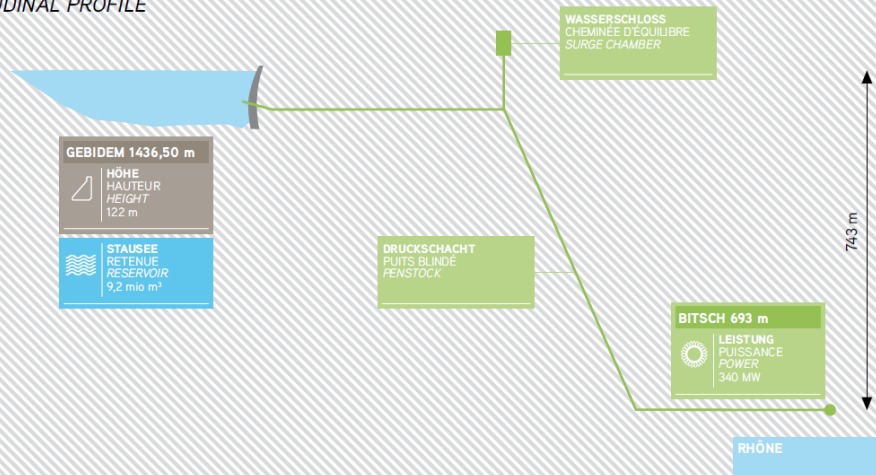
Aufgrund der aktuellen Marktlage und den politischen Rahmenbedingungen muss auch die Alpiq Holding AG die Betriebskosten senken. So wird beispielsweise der Stausee nur noch alle zwei Jahre zum Spülen der Ablagerungen entleert. Diese Entleerung wurde normalerweise jährlich vor der Ankunft der Wassermassen im Sommer erforderlich um die zehn Meter hohen Sand- und Kiesberge zu beseitigen, die sich während der Nutzungssaison des Vorjahres angesammelt haben (vgl. Alpiq Holding AG, 2010). “Dafür wird der Wasserspiegel abgesenkt und der Auslass unten an der Staumauer geöffnet, um die Sedimentablagerungen durch Zerfall und anschließenden Abtransport durch die Staumauer zu entfernen (Alpiq Holding AG, 2010). “

Facts zum Massawerk (Bilder: Alpiq Holding AG, Massawerk Bitsch)



LÄNGSPROFIL

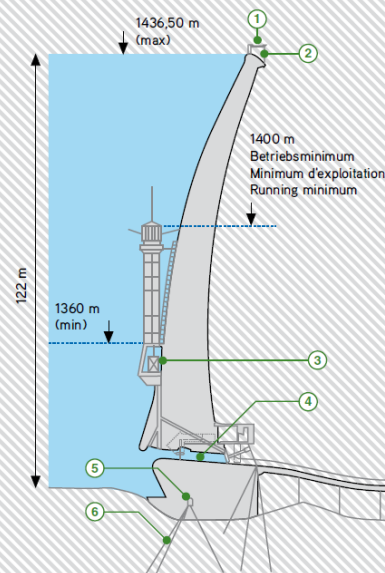
PROFIL EN LONG
LONGITUDINAL PROFILE



DIE STAUMAUER GEBIDEM

LE BARRAGE DE GEBIDEM
GEBIDEM DAM

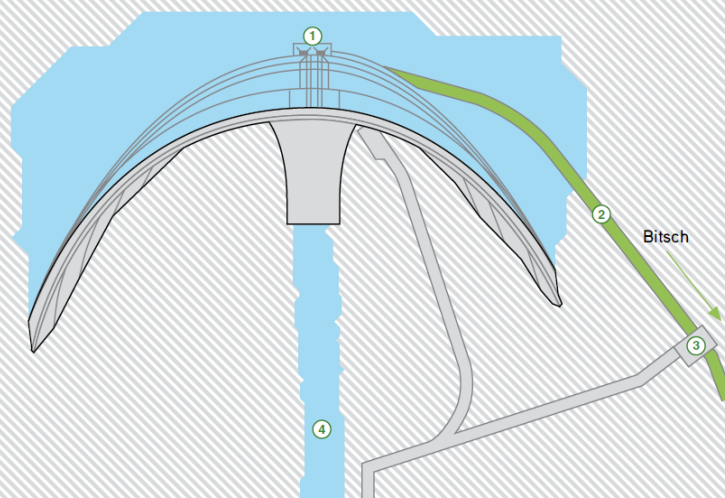
1. Krone Couronnement Crest	Bau _____ 1964-1968 Construction Construction
2. Überfall Déversoir Spillway	Min./max. Breite _____ 3m/17,5 m Épaisseur min/max Min/max thickness
3. Wasserfassung Prise d'eau Water intake	Gestautes Wasservolumen – 9,2 mio m³ Volume d'eau retenu Volume of water stored
4. Grundablass Vidange de fond Bottom outlet	Gewicht _____ 560'000 t Poids Weight
5. Basisgalerie Galerie de base Foundation tunnel	Kronenlänge _____ 327 m Longueur au couronnement Length at the crest
6. Dichtungsschirm Voile d'étanchéité Ground curtain	Staumauerhöhe _____ 122 m Hauteur du barrage Height of the dam



STAUMAUERPLAN

PLAN DU BARRAGE
PLAN OF THE DAM

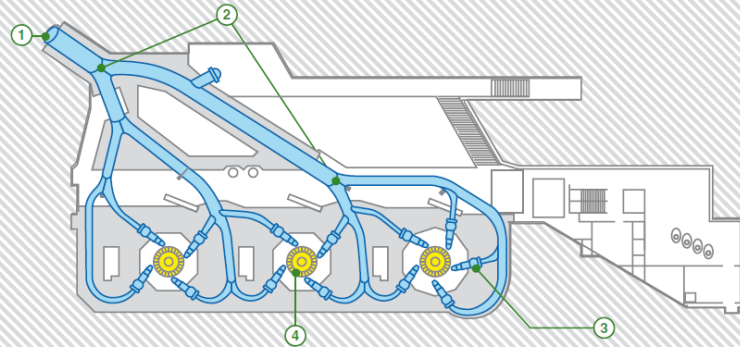
1. Wasserfassung
Prise d'eau
Water intake
2. Druckstollen
Galerie sous pression
Pressure shaft
3. Schieberkammer
Chambre des vannes
Valves chamber
4. Massa



KRAFTWERK BITSCH

CENTRALE DE BITSCH
BITSCH POWER PLANT

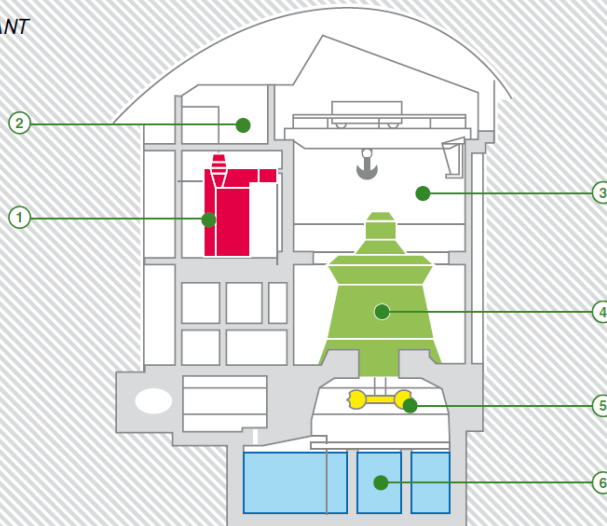
1. Druckschacht
Puits blindé
Penstock
2. Verteilung
Répartiteur
Distributor
3. Schieber und Düsen
Vanne et injecteur
Valve and injector
4. Turbinenrad Pelton
Turbine Pelton
Pelton turbine



SCHNITT DES KRAFTWERKS

COUPE DE LA CENTRALE
CROSS SECTION OF THE POWER PLANT

1. Transformator
Transformateur
Transformer
2. Kabelgalerie
Galerie des câbles
Cables tunnel
3. Maschinensaal
Salle des machines
Machines room
4. Generator
Alternateur
Generator
5. Turbinenrad Pelton
Turbine Pelton
Pelton turbine
6. Unterwasserkanal
Canal de fuite
Tailrace channel



PRODUKTION

PRODUCTION
PRODUCTION

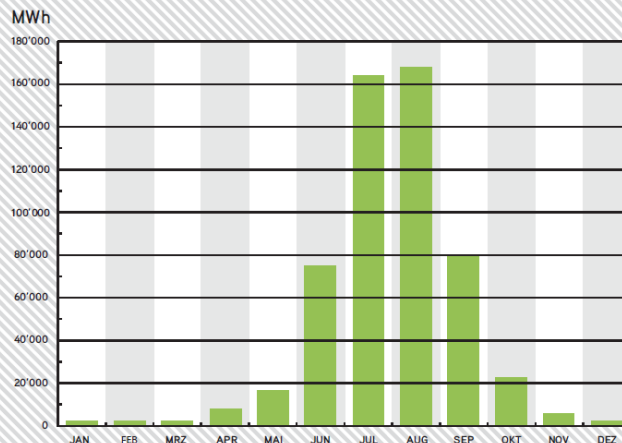
Installierte Leistung _____ **340 MW**
 Puissance installée
 Installed power capacity

Jahresproduktion _____ **555 mio kWh**
 Production annuelle
 Annual production

Turbine _____ **3x Pelton**
 Turbine
 Turbine

Gesamtdurchfluss _____ **55 m³/s**
 Débit total
 Total flow rate

Mittlere Stromproduktion des Kraftwerks Bitsch
Production moyenne de la centrale de Bitsch
Average production of the Bitsch power plant



Wasserkraft und Klimawandel (vgl. *swiss academies report, 2016*)

Da im Vergleich zum globalen Mittel die Erwärmung im Alpenraum ungefähr doppelt so stark ist, reagiert die Schweiz sehr empfindlich auf den Klimawandel. Am effektivsten kann auf den Klimawandel und dessen Folgen ganz klar durch eine Minderung des Treibhausgasausstosses reagiert werden – auch aus Sicht des Wassers (Rössler et al., 2014). Zusätzlich sind aber noch andere Anpassungsmassnahmen notwendig.

In Zukunft werden die Flüsse im Sommer durch abnehmende Niederschlagsmengen und weniger Wasser aus der Schnee- und Eisschmelze trockener werden. Im Winter aber werden diese Abflussmengen eher ansteigen, da die winterlichen Niederschläge häufiger als Regen fallen.

Diese voraussichtliche sommerliche Wasserknappheit betrifft alle, die Wasser nutzen, speziell natürlich die Landwirtschaft, die vermehrt auf Wasser zur Bewässerung angewiesen ist. Damit nehmen auch die Interessenkonflikte um die Wassernutzung zu. Ebenso ist mit einer Abnahme von Gletscher und Schnee als natürliche Wasserspeicher zu rechnen. Dadurch ist in Zukunft ein erhöhter Bedarf an künstlichen Speicherseen zur Mehrzwecknutzung gefragt.

Durch den Gletscherschwund wird sich auch die Landschaft verändern und es werden viele meist kleinere Seen entstehen, welche das Naturgefahrenpotenzial erhöhen aber auch Nutzungsmöglichkeiten bieten.

Durch Wetterextreme, die sich in Zukunft mehren werden, wie z.B. Starkniederschläge, vergrössert sich auch die Hochwassergefahr. Gerade beim Hochwasserschutz und der kontrollierten Wasserabgabe nehmen die Wasserkraftwerke eine wichtige Funktion zum Schutz der Bevölkerung, Landwirtschaft und Industrie (Überschwemmung) ein. So kann der Hochwasserschutz wie auch eventuell veränderte Geschiebefrachten erhöhte Anforderungen an die Infrastruktur dieser Bauwerke stellen.

Um all diese Aspekte einzubeziehen, muss zur Planung von Massnahmen vorgängig eine umfassende Analyse erstellt werden. Neben dem Klimawandel muss vor allem auch der sozioökonomische Wandel, der einen grossen Einfluss auf die zukünftige Nachfrage nach Wasser und die Gestaltung der Landschaft hat, berücksichtigt werden (Reynard et al., 2013). So müssen regionale Planungsinstrumente geschaffen werden, welche alle Aspekte des Wassers miteinbeziehen. Demzufolge muss das Wassermanagement so gestaltet werden, dass einerseits das Angebot berücksichtigt wird und andererseits die Verteilung des nachgefragten Wassers nach klaren und gerechten Regeln geschieht und dass flexibel auf die zukünftigen Trockenphasen und Hochwasser reagiert werden kann. Beispielsweise könnten durch den Bau neuer Speicher und durch die Mehrfachnutzung bestehender Speicher sommerliche Engpässe überbrückt und Hochwasserspitzen gleichzeitig gedämpft werden. Immer mit dem Ziel, dass durch diese Massnahmen im Winterhalbjahr oder während Hochwasserphasen reichlich vorhandenes Wasser gespeichert werden kann, um es dann während sommerlicher Trockenperioden für die diversen Wassernutzer verfügbar zu machen.

Ausblick: Wasserkraftnutzung im Alpenraum

Projekt Oberaletsch (vgl. *Medienmitteilung Mai 2012*)

Am 7. Mai 2012 wurde im Gemeindehaus Naters folgendes Projekt präsentiert:

Das Projekt Oberaletsch sieht den Bau eines unterirdischen Wasserkraftwerks oberhalb der Staumauer Gebidem auf Gebiet der Gemeinde Naters vor. Das neue Kraftwerk wird die Zuflüsse des Oberaletschgletschers nutzen und erneuerbare Bandenergie produzieren. Der Bau wird zu 99 % unterirdisch erfolgen, lediglich der Einlauf wird oberirdisch angelegt. Der Druckstollen mit einer Länge von 3'235 m, der Druckschacht mit einer Höhe von 625 m sowie die Maschinenhalle sind vollständig unter der Erde und unsichtbar. Für die Ausführung des Projekts sind Investitionen in Höhe von 92 Mio. CHF vorgesehen und die Firma Alpiq,

Hauptaktionär von Electra-Massa, wurde mit dem Projektmanagement beauftragt. Der Bau dieses neuen Wasserkraftwerks ist von entscheidender Bedeutung für die Partner in der Region, insbesondere für die Gesellschaft EnBAG, die damit die Eigenproduktion mit einheimischer, erneuerbarer Energie bedeutend ausbauen wird.

Da die Region Oberaletsch im Bereich des Bundesinventars der Landschaften und Naturdenkmäler und des UNESCO-Weltnaturerbes liegt, standen für die Partner Umweltschutzaspekte ganz besonders im Vordergrund. Die landschaftlichen Auswirkungen sind sehr gering, da die Anlagen zu 99 Prozent unterirdisch liegen. Die Restwasserstrecke ist mit lediglich 1,5 km sehr kurz und zudem ein Nicht-Fisch-Gewässer. Daher sind auch die Auswirkungen auf das Ökosystem als gering einzustufen.

Mit diesem ambitionierten Projekt erbringen die Gemeinden Naters und Riederalp zusammen mit den Energieversorgern Electra-Massa und EnBAG den Beweis, dass es heute möglich ist, den Ausbau von Wasserkraft und den Schutz von national bedeutsamen Landschaften miteinander zu vereinbaren.

Zukunftsvisionsstudie der ETH Zürich (von: Dr. Matthias Huss, 2016)

Staudämme statt Gletscher?

Die Alpen und ihre Gletscher sind das Wasserschloss Europas. Schwindet das "ewige" Eis, könnte das Wasser in den Sommermonaten knapp werden. Warum nicht die abnehmende Speicherwirkung der Gletscher mit neuen Stauseen kompensieren?

Unsere Alpengletscher sind wichtige Wasserspeicher. Sie helfen, den Abfluss in den Strömen Europas auszugleichen. Seit 1980 gaben die Gletscher jedes Jahr ein Wasservolumen ab, das ausreichen würde, um den Zürichsee mehr als einmal komplett aufzufüllen. Mit der Klimaerwärmung werden die alpinen Eismassen jedoch bis 2100 fast komplett abschmelzen, und der Wasserabfluss wird in heissen und trockenen Sommermonaten stark abnehmen – die Folgen für die Wasser-, Energie- und Landwirtschaft könnten verheerend sein.

Doch vielleicht birgt der Gletscherrückgang auch Chancen. Wenn das Gletschereis in den nächsten Jahrzehnten schmilzt, werden diese Flächen frei und könnten «umgenutzt» werden. Wagen wir also ein Gedankenspiel: Lässt sich die hydrologische Funktion der Gletscher im heutigen Wasserkreislauf durch Staudämme ersetzen? Eine provokante Frage, die wir – ein Forscherteam aus der Schweiz und Italien – in einer neuen Studie untersucht haben (siehe dazu: Farinotti, D., Pistocchi, A., and Huss, M. From dwindling glaciers to headwater lakes: Can dams replace glaciers in the European Alps? *Environmental Research Letters*. DOI: 10.1088/1748-9326/11/5/054022) (siehe auch die Medienmitteilung der WSL).

Schmelzwasser stauen im Gletschermodell

Um das Potential von neuen Stauseen zu analysieren, verwendeten wir ein Gletschermodell, das die Entwicklung aller rund 4'000 Gletscher in den Alpen und ihres künftigen Abflusses bis zum Ende des 21. Jahrhunderts beschreibt, und platzierten virtuell Staudämme beim heutigen Ende jedes Gletschers. Unsere Berechnungen zeigen, dass so etwa ein Kubik-Kilometer Gletscherwasser – oder eine Billion Liter – innerhalb des Jahres umverteilt werden kann. Damit ist es möglich, rund zwei Drittel des erwarteten Abflussrückgangs im Sommer zu kompensieren. Konkret bedeutet das, dass man in Zukunft die immer noch beträchtlichen Abflussmengen im Frühsommer in neuen Stauseen speichern könnte, um sie während des Hochsommers – in einer Zeit mit weniger natürlichem Gletscher-Abfluss – wieder frei zu geben. Tatsächlich würde, verteilt über die Alpen, schon etwa ein Dutzend grosser neuer Dämme an heutigen Gletscherenden ausreichen, um dieses Ziel zu erfüllen.

Schattenseiten des Gedankenspiels Natürlich ist uns bewusst, dass neu errichtete grosse Talsperren an Gletscherzungen zahlreiche ökonomische und ökologische Probleme mit sich bringen. Man denke nur schon an die schwierige Verteilung des Wassers zwischen den einzelnen Regionen. Die Resultate machen zudem deutlich, dass durch Stauseen ersetzte Gletscher nur einen Teil der negativen Konsequenzen des Klimawandels in Bezug auf die

Wasserverfügbarkeit lindern. Die Auswirkungen der Klimaänderung mit technischen Mitteln vollständig "korrigieren" zu können, ist eine Illusion.

Dennoch zeigt unsere Studie, dass Gletscherrückgang auch neue Möglichkeiten für die Bewirtschaftung des Wasserschlosses Europas eröffnet. Es bräuchte allerdings genaue Absprachen zwischen sämtlichen Akteuren, die das wertvolle Wasser aus den Alpen für verschiedenste Zwecke nutzen wollen.

Zusatzinformationen

*Zu Informationen bezüglich Sonnen- und Windenergie, bzw. Erdwärme siehe **"Fakten zur Energie Nr. 2, Erneuerbare Energien"**.*

Herausgeber:

EnergieSchweiz, Bundesamt für Energie BFE

Dienst Aus-und Weiterbildung, Juli 2015

energieschweiz@bfe.admin.ch,

www.energieschweiz.ch

6. Didaktisches Prinzip einer BNE in der Praxis

BNE - Unterrichtseinheit mit Phasenplan nach Isler-Wirth, Ackermann, Künzli David und Bertschy, 2015

Eine *BNE-Unterrichtseinheit* umfasst mehrere gleiche und/oder unterschiedliche Bildungsformate z.B. Lernaufgaben zu einem bestimmten Thema bzw. zu einer bestimmten Fragestellung. Die Dauer ergibt sich aus den gewählten Lernzielen. Im Zusammenhang mit den BNE-Lernzielen – also mit jenen die der Bildungsarbeit der Welterbe-Region zu Grunde liegen – ist jedoch von mehrwöchigen Unterrichtseinheiten auszugehen. Denn die Bearbeitung eines Themas im Kontext von BNE setzt eine fundierte Auseinandersetzung mit dem Themenfeld voraus, d.h. die Lernenden verschaffen sich u.a. eine solide Wissensgrundlage, bevor sie relevante Akteurperspektiven einbeziehen. Zur Ausgestaltung der Unterrichtseinheit gibt es eine Vielzahl an Kombinationsmöglichkeiten von Lernaufgaben, Exkursions- oder Projektwochenangeboten in der Welterbe-Region.

Nachfolgend wird ein möglicher struktureller Verlauf einer BNE-Unterrichtseinheit – eine Abfolge mehrerer aufeinanderfolgender Phasen – dargestellt. Zusätzlich ist im Phasenplan ersichtlich, wie einzelne Bildungsformate (Exkursion, Projektwoche, Schulaustausch) in BNE-Unterrichtseinheit eingebettet werden können und sollen.

Beschrieb der Phasen:

1 Einstieg: In dieser Phase, werden die SuS auf die übergeordnete Fragestellung zum Thema eingestimmt und insbesondere ihr Vorwissen zum Thema rekonstruiert und aktiviert. Da das Vorwissen der einzelnen SuS unterschiedlich ist, wird beim Zusammentragen bereits erstes Fachwissen aufgebaut.

2 Wissenserarbeitung und -vernetzung (Wechselwirkung von Informieren und Verarbeiten): Hier stehen die Erweiterung des zuvor konstruierten Klassenvorwissens sowie das "Vertrautmachen" mit den verschiedenen – für die Bearbeitung der FS relevanten – Aspekten, im Zentrum.

3 Beantwortung der FS (Fazit und Zusammenfassung): In dieser Phase steht die (vorläufige) Beantwortung der FS anhand der erarbeiteten Vernetzungen und Visionen im Zentrum.

4 Sicherung Lernprozess: Diese Phase ist unterteilt in die Lernzielüberprüfung sowie der Sicherung und dem Lerntransfer. Nach der Überprüfung der erworbenen Kompetenzen sollen diese durch eine neue FS in einem neuen Kontext gesichert, und dadurch auf neues Wissen angewendet werden.

Über die Phasen hinweg findet eine kontinuierliche Reflexion des eigenen Lernprozesses und Auseinandersetzung mit dem Vorwissen – im Sinne einer fortlaufenden Erhöhung der Verstehensbreite und -tiefe – statt.

Ausrichtung am Leitziel einer BNE, Umsetzung orientiert sich an did. Prinzipien einer BNE

Phase	1. Einstieg	2. Wissenserarbeitung und -vernetzung (Wechselwirkung)		3. Beantwortung der Fragestellung	4. Sicherung Lernprozess	
	Vorwissen der SuS aktivieren/ rekonstruieren. Einführung FS. Orientierung und Einordnung	2.1 Informieren > Sammeln von Informationen/ Recherche	2.2 Verarbeiten Sich mit der FS vertieft auseinandersetzen	Fazit und Zusammenfassung Fokus: Inhalt	4.1 Lernzielüberprüfung Fokus: Erworbene BNE-Kompetenzen	4.2 Sicherung und Lerntransfer (neue FS, neuer Kontext ...)
Ziele	Motivation, Spannung ist erzeugt. FS = Leuchtturm für die UE. Das Klassenvorwissen (Zusammentragen des indiv. Vorwissen) ist festgehalten. Den theoretischen Gesamtkontext ist bekannt.	Die Analyse (bereits schon etwas Synthese) Wissensgrundlage ist erarbeitet. Die Akteuroperspektiven sind identifiziert und analysiert (Interessenvereinbarkeiten und -konflikte). Die theoretischen Lücken sind gemeinsam erschlossen.		Synthese ist abgeschlossen. Die FS kann begründet beantwortet werden.	Gesamtreflektion: Die SuS haben sich kritisch mit der eigenen Arbeit auseinandergesetzt.	
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> >FS wird eingeführt und sprachlich geklärt. >Jedes Kind konstruiert, mit Tiefgang angeleitet, sein eigenes Vorwissen. >Das konstr. Vorwissen wird in der Gruppe zusammengetragen, danach in der Klasse. >Themen für die FS werden gesammelt und als Überblick dargestellt, dabei Verknüpfung mit Klassenvorwissen herstellen. >Von NE Zoom in die Region: Von ONO>UNESCO. Wie kam es zum Label? Was heisst das Label für die Region? > Karte hervor nehmen, Begrifflichkeiten klären. 	<ul style="list-style-type: none"> Wissensbestände zusammentragen, evt. in Gruppen aufgeteilt. Akteure identifizieren, Fragen zusammenstellen, Interviews vorbereiten, Interviewtechnik über, Akteure befragen. Vorwissen durch den ganzen UE-Prozess hindurch immer wieder konstruieren. <i>Bemerkung: Inhalte variieren je nach Stufe > Lernebene anpassen.</i> 		<ul style="list-style-type: none"> Alles Relevante vorstellen (Präsentationen, Plakate, Zeichnungen, Dossier, ...). Urteil bilden + begründen (Arenadiskussion, Rollenspiel, ...). 	<ul style="list-style-type: none"> Rückblick mittels Auswertung eines Tagebuchs oder Lernjournals. Betrachtung und Auswertung einer Themenwand im Schulzimmer (muss von Beginn weg gestaltet werden). Reflexion mittels Kreativitätstechniken. <ul style="list-style-type: none"> Transfer: Übertragen des Erlernten auf eine andere FS. Multiperspektivische Herangehensweise zur Beantwortung/Diskussion einer FS so verankern. Diskussionen z.B. aus dem TV kritisch hinterfragen. Sicherung: Festhalten, wie an die Beantwortung der FS herangegangen wurde. Unterschiede zu anderen Herangehensweisen herauschälen. 	

Mögliche Lernziele (alle Stufen)	Einführung FS: <ul style="list-style-type: none"> Die SuS verstehen sprachlich die FS [können sie in eigenen Worten wiedergeben] Vorwissen (VW): <ul style="list-style-type: none"> Den einzelnen SuS ist bewusst, welches VW (mit Tiefe je Teilaspekt zum Thema) persönlich vorhanden ist. Orientierung: (Rückschluss auf das VW) <ul style="list-style-type: none"> Den SuS ist die Vielfalt der mit FS zusammenhängenden Themen bewusst. Einordnung: (NE+UNESCO+Ort/Region) <ul style="list-style-type: none"> Die SuS kennen die Idee der NE sowie deren Konkretisierung im UNESCO-Welterbe (Begrifflichkeiten kennen, NE-Prozess; Charta). 	Die SuS... <ul style="list-style-type: none"> Können das Grundlagenwissen im Zusammenhang mit der FS [können zu einem Teilaspekt differenziert Auskunft geben]. Sind in der Lage, Informationen für Entscheidungen im Sinne einer NE zielgerichtet einzusetzen. Können Möglichkeiten, wie sie die Antworten effizient auswerten können. Wissen, dass verschiedene Teilaspekte (objektive Inhalte, disziplinäre Zugänge > Interdisziplinarität = Verarbeitung) zur FS dazugehören, um zu einem Urteil zu kommen. Wissen, dass es verschiedene Akteurperspektiven (transdisziplinär) gibt. Sind sich der Berechtigung der verschiedenen Akteurperspektiven bewusst. Erkennen die Interessenkonflikte/ -vereinbarkeiten, welche sich aus der FS ergeben. Können zwischen Einzelmeinungen und Akteurperspektiven sowie zwischen gesamtgesellschaftlichen und akteurspezifischen Interessen unterscheiden. Können die Akteurperspektiven in eine Gesamtsicht einordnen. 	Die SuS... <ul style="list-style-type: none"> Können ihre eigene Antwort/ Haltung zur FS formulieren und mit multiplen Argumenten begründen. Erkennen, dass es verschiedene Antworten auf die Frage geben kann [es gibt kein Schwarz/Weiss, keine eindeutigen Antworten*]. Können andere Meinungen akzeptieren. Sind sich der Bedeutung des partizipativen Prozesses im Hinblick auf eine NE im Kontext des Welterbes Jungfrau-Aletsch bewusst. Können die Idee der NE im Welterbe kritisch prüfen. 	Die SuS... <ul style="list-style-type: none"> Erkennen, welche Kompetenzen sie vertieft und zu welchen sie einen Lernfortschritt/Erkenntnis zuwachs erreicht haben. Können ihr Vorgehen reflektieren (bewährt, nicht bewährt). Nach Mehrmaligem BNE-UE: können ihre Arbeit hinsichtlich (vorher definierten) Auswertungskriterien (Effizienz, Relevanz, ...) beurteilen. 	Die SuS... <ul style="list-style-type: none"> Können bzgl. Einer anderen FS Überlegungen zum Bearbeitungsvorgehen machen (z.B. verschiedene Sichtweisen einbeziehen, ...). Können beschreiben, wie im Sinne einer BNE eine FS bearbeitet werden sollte. Können die wesentlichen Unterschiede zu anderen Herangehensweisen in der Beantwortung von FS formulieren.
	Rolle der LP* <small>*SuS sollen in die Planung und/oder Umsetzungs des Unterrichtsvorhabens einbezogen werden.</small>	<u>Einführen und Strukturieren:</u> <ul style="list-style-type: none"> Führt ins Thema ein Schafft Überblick/Orientierung /Struktur/Rahmen Zeigt Vernetzungen von Wissen aus unterschiedlichen wissenschaftlichen Disziplinen auf. 	<u>Begleiten, Steuern und Coachen:</u> <ul style="list-style-type: none"> Setzt Rahmenbedingungen. Unterstützt bei Aufarbeitung der Wissensbestände. Steuert die Wissensvernetzung im Hinblick auf die FS. Falls Produkt: Begleitet und moderiert den Entstehungsprozess, welcher zum Endprodukt führt. 	<u>Steuern und Moderieren:</u> <ul style="list-style-type: none"> Nimmt eine neutrale Position auf mögliche Lösungen/Urteile ein (es gibt keine eindeutigen Antworten). 	<u>Initiieren und Steuern:</u> <ul style="list-style-type: none"> Führt die SuS durch die Reflexion.

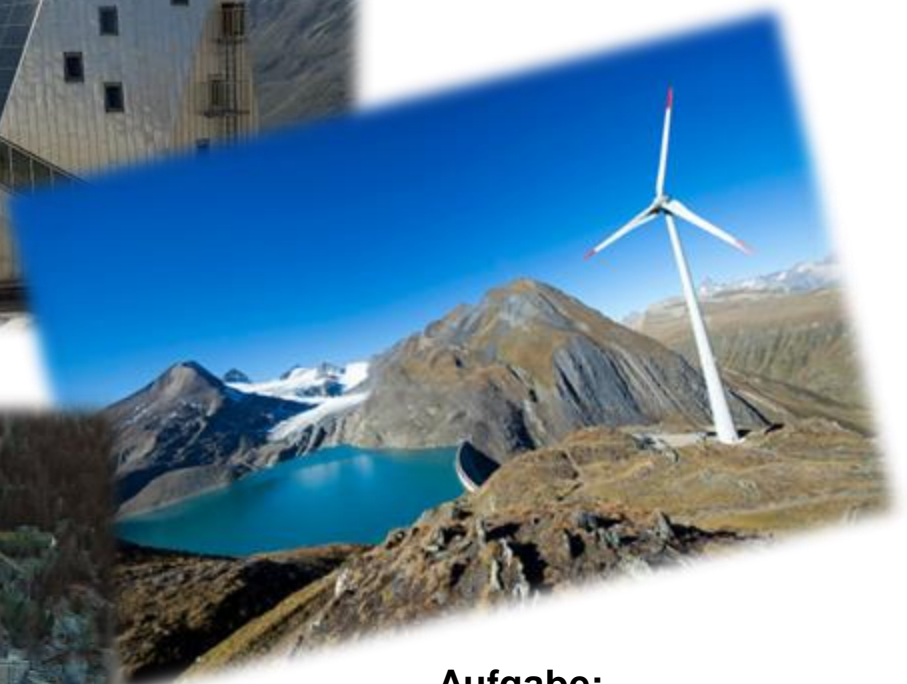
Abkürzungen: SuS = Schülerinnen und Schüler, LP = Lehrperson, UE = Unterrichtseinheit, BNE = Bildung einer nachhaltigen Entwicklung, NE = Nachhaltige Entwicklung, FS = Fragestellung, VW = Vorwissen, PW = Projektwoche, SAP = Schulaustauschprogramm

Tabelle 4: Phasenplan BNE=Unterrichtseinheit zu Themen der Welterbe Region bzw. der Alpenregion insgesamt.

7. Arbeitsblätter für SuS

Arbeitsblatt 1

Die Alpen als Energiequelle



Aufgabe:

Du siehst hier einige Beispiele, wie der Alpenraum als Energiequelle genutzt wird.
a) Notiere in dein Heft, was du auf dem Bild wiedererkennst und was dir unbekannt ist.
b) Wie denkst du darüber?

Woher kommt die Energie?

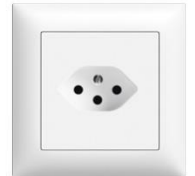


Wenn es dunkel wird, schaltest du das Licht an. Wenn du kalt hast, stellst du die Heizung ein. Das alles braucht Energie – doch woher kommt diese Energie, die wir selbstverständlich jeden Tag nutzen?

Schon gehört? Kohle, Erdöl und Erdgas nennt man fossile Brennstoffe. Vor Millionen von Jahren sind aus den Überresten von Pflanzen und Bäumen diese fossilen Brennstoffe entstanden. Heute gewinnt man ca. 85% des weltweiten Energiebedarfs aus fossilen Brennstoffen.



Für die elektrische Energie aus der Steckdose und die Wärmeenergie der Heizung werden vor allem Kohle, Erdöl oder Erdgas verbrannt. Es geht aber auch anders – mit erneuerbaren Energien aus Sonne, Wind, Wasser, Biomasse und Erdwärme.



Aufgabe:

1. Betrachte beide Bilder. Sie zeigen Anlagen, mit denen man Energie erzeugt. Welche Anlage nutzt erneuerbare Energie, welche nicht? Notiere deine Antwort unter dem betreffenden Bild.
2. Überlege und bespreche mit deinem Partner, deiner Partnerin, welche Art Energie bei uns im Oberwallis produziert wird. Womit hängt dies zusammen?

Welcher Energie gehört die Zukunft?

In absehbarer Zeit werden die Vorräte an Kohle, Erdgas und Erdöl zu Ende gehen. Ebenso wird das Uran, das in Kernkraftwerken zur Stromerzeugung genutzt wird, eines Tages aufgebraucht sein. Da dies so ist und wir Menschen diese Rohstoffe zur Energiegewinnung nicht selber herstellen können, werden Uran, Kohle, Erdöl und Erdgas als nicht erneuerbare Energien bezeichnet.

Zurzeit sind die fossilen Brennstoffe noch billiger als erneuerbare Energien, da Kohle, Gas und Öl einfach aus der Erde gefördert und in Kraftwerken, Heizungskesseln und Öfen verbrannt werden. Aber es wurde bereits viel von den Vorräten verbraucht.



Kernkraftwerk Leibstadt



Staudamm Mattmark

Erneuerbare Energien nutzen dagegen unerschöpfliche Energiequellen, wie zum Beispiel Wasser, Wind, Sonne, Biomasse und Erdwärme. Die Sonne wird scheinen, der Wind wehen und das Wasser fließen solange es die Erde gibt.



Aufgabe:

Überlegt in Partnerarbeit:

1. Welche Vorteile und welche Nachteile haben erneuerbare bzw. nicht erneuerbare (fossile) Energiequellen?

Übrigens

Bei der Verbrennung von Kohle, Erdgas und Erdöl entsteht sehr viel Kohlenstoffdioxid (CO₂). Dieses Gas macht etwa 60 % des vom Menschen verursachten zusätzlichen Treibhauseffekts aus. Das heißt, es erwärmt die Erdatmosphäre und trägt somit zum Klimawandel bei. Bei der Nutzung von Erdwärme, Wind, Wasser und Sonnenenergie entsteht hingegen nur sehr wenig CO₂. Sie schützt somit das Klima.

Fossile Energiequellen (Kohle, Erdgas, Erdöl)		Erneuerbare Energiequellen (Sonne, Wasser, Wind, Biogas, Erdwärme)	
Nachteile	Vorteile	Nachteile	Vorteile

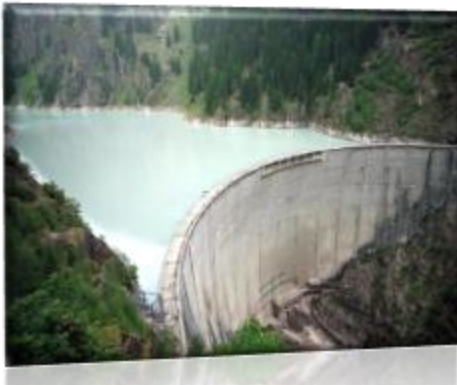
Wasserkraft

Früher war es ganz einfach, Wasserkraft zu nutzen – man baute ein Wasserrad in einen Fluss und trieb damit eine Mühle an. Heutige Nachfolger der Mühlen sind die Laufwasser-Kraftwerke.

Sie nutzen den Höhenunterschied zwischen dem Wasser oberhalb und unterhalb des Kraftwerks. Dieser beträgt zwar nur einige Meter, aber da durchaus Tausende Tonnen Wasser pro Sekunde hinunterfließen können, liefern Laufwasserkraftwerke bis zu mehreren Megawatt Leistung. Durch die gleichmäßige Fliessgeschwindigkeit von Flüssen ist die Leistung auch durchgehend konstant.



Laufwasserkraftwerk Ulrichen



Speicherkraftwerk Electra-Massa

Speicherkraftwerke nutzen den Höhenunterschied zwischen einem hoch gelegenen Stausee und einem Ablauf, meist einem Fluss. Hier sind Höhenunterschiede von über 1000 Metern möglich. Das Wasser fließt durch große Rohre oder Stollen vom Speichersee zum Kraftwerk, wo es Turbinen antreibt. Die Stromproduktion kann man hier gut an den Bedarf anpassen: Wird gerade kein Strom gebraucht, schliesst man die Ventile, sodass nur wenig Wasser (Restwassermengen!) aus dem Speicher abfließt

Aufgabe:

Überlegt in der Gruppe:

1. Wie sinnvoll ist die Wassernutzung im Alpenraum? Was sind ihre Nachteile, was ihre Vorteile? Erstellt ein Plakat dazu.

Übrigens

Eigentlich ist die Nutzung der Wasserkraft eine umwelt- und klimafreundliche Art der Energieerzeugung. Aber ein Problem ist, dass diese oftmals grossen Anlagen viel Platz brauchen und den Fischen den Weg versperren.

Für den Drei-Schluchten-Staudamm in China, dem grössten Wasserkraftwerk der Welt, mussten mehr als eine Million Menschen (ungefähr so viele Menschen, wie in den 5 grössten Schweizer Städten Zürich, Genf, Basel, Bern und Lausanne wohnen!) ihre Dörfer verlassen, da diese überflutet wurden.

Wie spare ich Energie?



Die erneuerbaren Energien wie z.B. Sonnen-, Wasser- und Windenergie sind wichtig für unsere zukünftige Energieversorgung. Aber genauso wichtig ist, dass jeder einzelne einen Beitrag dazu leistet, Energie zu sparen und besser zu nutzen. Mit diesem Fragebogen kannst du erkennen, was du dafür tun musst und wo du Energie sparen kannst.

1. Aufgabe: Lies den Fragebogen und kreuze an, was für dich am ehesten zutrifft. Vergleiche anschliessend deine Antworten mit deinen Mitschülern/Innen.

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2010)

1. Wie kommst du meistens zur Schule, zum Sport, zu deinen anderen Terminen?

Zu Fuß. Mit dem Fahrrad.

Mit dem Bus. Mit dem Auto.

2. Was machst du, wenn du das Zimmer für mehr als eine Stunde verlässt?

Alle Geräte eingeschaltet lassen.

Licht aus, alle Geräte auf Stand-by.

Alle Geräte ausschalten.

3. Du sitzt in deinem Zimmer, die Heizung läuft, dir ist es aber ein bisschen zu kühl. Was machst du?

Die Heizung höher stellen. Einen Pullover anziehen.

4. Wie viele Stunden am Tag benutzt du elektrische Geräte wie zum Beispiel Radio, Computer, Spielekonsole, Fernseher, elektrische Zahnbürste und so weiter?

1-2 Stunden 3-5 Stunden

6-8 Stunden Mehr als 8 Stunden

5. Hast du in deinem Zimmer Energiesparlampen?

ja nein

6. Es ist Winter, du sitzt in deinem Zimmer und brauchst frische Luft. Was machst du?

Das Fenster in Kippstellung bringen und die Heizung dafür höher drehen.

Die Heizung ausstellen und 5 Minuten das Fenster ganz öffnen.

7. Wenn du dich gründlich waschen willst, was machst du dann?

Ich dusche meistens. Ich nehme lieber ein Vollbad.

2. Aufgabe: Gebe 3 Handlungen an, wie du in Zukunft Energie sparen wirst.



1Bd-1a | Interview vorbereiten

Ziele

- Du lernst, wie man ein Interview vorbereitet und auf welche Faktoren du bei der Durchführung besonders achten musst.

Arbeitsaufträge

Bald wird deine Klasse eine Akteurin, einen Akteur besuchen oder ins Schulzimmer einladen, und ihr werdet dieser Person Fragen stellen. Um ein Interview erfolgreich durchzuführen, muss man im Vorfeld an so einiges denken. Die folgenden Aufgaben bereiten euch darauf vor.

1. Partnerarbeit: Ordnet die Textkärtchen mit den Faktoren, die für die Durchführung eines Interviews wichtig sind, und klebt sie in der richtigen Reihenfolge auf das Arbeitsblatt. Begründet jeweils gegenseitig eure Abfolge der Textkärtchen. Die Textkärtchen zum Ausschneiden findet ihr auf dem Zusatzblatt.

2. Sprecht euch in der Gruppe ab: Wer übernimmt welche Arbeiten beim Interview?

- | | |
|-----------------------|--------------------------------------|
| - Begrüssung: | Fragen stellen: |
| - Rückfragen stellen: | Protokoll schreiben (und aufnehmen): |
| - Material mitnehmen | Verabschiedung und Dank: |
| - Weitere: | |

3. Probt in eurer Gruppe die Akteurinnen-, die Akteurbefragung und protokolliert, ob folgende Punkte während des „Probeinterviews“ erfüllt werden:

- Habt ihr alles Material dabei?
- Habt ihr laut und deutlich gesprochen?
- Waren die Fragen verständlich?

Nehmt für die Befragung eure vorbereiteten Fragen zur Hand.

Textkärtchen zu 1Bd-1a / Interview vorbereiten

Themenwahl und
sich informiern

Anfrage vorbereiten

Aufnahmegerät
organisieren, evtl.
Fotoapparat
(Akku, Batterien
testen)

evtl. Probeinterview
in der Klasse durch-
führen

Fragen vorbereiten.
Ja-/Neinantworten
vermeiden

Wer soll interviewt
werden?

sich bedanken
(evtl. ein kleines
Geschenk mitbrin-
gen)

Protokoll schreiben

Fragen stellen
(gut zuhören und
nachfragen)

1Bd-1b | Erstellen von Fragen

Ziele:

- Du kannst erklären und begründen, worauf du beim Erstellen der Fragen inhaltlich achten musst.

Arbeitsaufträge

1. Lies die untenstehende Checkliste aufmerksam durch.
2. Notiere dir nun entsprechende Fragen für das Interview (Umfang: 5-8 Fragen mit Rück- oder Vertiefungsfragen).
3. Nachdem du dir die Fragen aufgeschrieben hast, gehst du die Checkliste erneut durch und kontrollierst bei jeder notierten Frage, ob sie den Vorgaben entspricht.

Checkliste

Wenn du Fragen für ein Interview zusammenstellen möchtest, solltest du folgende Punkte beachten:

- Stelle keine Wissensfragen.
 - Wissensfragen sind Fragen, deren Antwort du auch im Internet, in einem Sachbuch, einer Fachzeitschrift etc. nach schauen kannst.
- Stelle «Warum-Fragen» (offene Fragen) und möglichst keine «Ja-/Nein-Fragen» (geschlossene Fragen).
 - Beispiel: Warum soll der Wolf abgeschossen werden dürfen, wenn er Schafe reisst, obwohl das «Fressen und Gefressen werden» in der Natur normal ist?
- Frage nach Abhängigkeiten. Wie ist etwas miteinander verknüpft?
- Frage nach den Auswirkungen/Folgen.
 - Was sind die Folgen?
 - Was ist der Nutzen/Schaden?
 - Was sind Vor-/Nachteile?
 - Für wen?
- Frage nach Lösungen aus Sicht des Akteurs.
 - Wie soll etwas angegangen werden?
 - Wie könnte man dem entgegenwirken?
 - Was soll getan werden?
- Frage nach der Position des Akteurs. Dabei interessiert nicht nur die Einzelmeinung der befragten Person, sondern die Perspektive der Akteurguppe.
 - Beispiel: Ist der Tourist ein Segen oder ein Fluch? Weshalb?

Nachfragen:

Überlege dir zudem, welche Rück- oder Vertiefungsfragen du – je nach Antwort – zusätzlich stellen könntest. Es ist wichtig, dass du nachhakst, wenn dir die Antwort zu vage ist oder sich daraus eine neue Frage ergibt.

9. Muster Akteursteckbrief

Thomas Herren, Grimsel-Ranger

Projekt AlpenLernen Welterbe Jungfrau-Aletsch



Funktion/Beruf: Grimsel-Ranger

Arbeitgeber: Kraftwerke Oberhasli AG, KWO

Ausbildung: Lehrer, 2010 Abschluss Rangerlehrgang

TÄTIGKEIT

Beschrieb meiner Tätigkeit: Als Grimsel-Ranger bin ich für die Outdoor-Infrastrukturen im Konzessionsgebiet der KWO und somit für die „Visitenkarte“ zuständig. Dies umfasst den Unterhalt von Wanderwegen, öffentlichen Gebäuden und Plätzen, Gästeinformationen, Besucherlenkung, Picknick-plätzen, Bahnstationen etc. Auf Führungen im Gelände zeige ich Gästen zudem das Spannungsfeld zwischen Natur und Technik.

Arbeitspensum in dieser Tätigkeit: 100%

Das macht mir am meisten Freude: Die Begegnungen mit den Gästen in der Region und die Gespräche mit Gruppen zu Schützen und Nutzen, Wasserkraft, Natur etc. auf Führungen.

Das bereitet mir am meisten Mühe: Zahlreiche Naturschutzgebiete und wertvolle Landschaften im Konzessionsgebiet sind zwar auf KWO-Boden, werden aber vom Kanton betreut und vollzogen. Da diesem aber die Ressourcen fehlen, leiden die Landschaften. Bisher war es nicht möglich, zwischen dem Kanton und der KWO eine Leistungsvereinbarung umzusetzen, in der der Ranger für den Kanton die Gebietsbetreuung übernimmt.

Das sind die grössten Herausforderungen: Die Stromwirtschaft steckt in schwierig(er)en Zeiten. Gespart wird vor allem ausserhalb des Kerngeschäfts, also der Stromproduktion. Die „Legitimation“ eines Rangers sowie des Engagements für die Natur und Landschaft wird zunehmend hinterfragt.

Diese Unterschiede gibt es zu BerufskollegInnen: Da ich von einem Wirtschaftsunternehmen angestellt bin und nicht vom Kanton, einer Stiftung oder Umweltschutzorganisation, habe ich weniger Aufsichts- und Betreuungsaufgaben als Kollegen in einem Schutzgebiet. Ich betreue ausserdem auch grosse Flächen ausserhalb von Schutzgebieten.

LOKALE VERNETZUNG *Mit Akteuren sind Gruppen wie z.B. Naturschützer, Landwirte gemeint, also keine Einzelpersonen

Mit diesen Akteuren* arbeite ich häufig zusammen:

- Jagdinspektorat/Wildhut
- Gemeinde (Wanderwege)
- Kantonale Ämter (Abteilung Naturförderung Kt. Bern / FI: Fischereiinspektorat)

Grund der Zusammenarbeit: Wir „betreuen“ dieselbe Region. Der Wildhüter und die kantonalen Ämter sind mein Ansprechpartner in Bezug auf Naturschutzgebiete und Besuchermanagement. Mit der Gemeinde arbeite ich hinsichtlich Wanderwegunterhalt und –ausbau zusammen.

Mit diesen Akteuren* fällt mir die Zusammenarbeit leicht: **Wildhut**

Von diesen Akteuren* bin ich in meiner Tätigkeit stark/schwach abhängig: **Kantonale Ämter**

Mit diesen Akteuren* bin ich in Bezug auf die Ausgestaltung des Tourismusangebotes in der Region gleicher Meinung:

- **Haslital Tourismus**
- **Wildhut**

Wo sehen Sie das touristische Potential der Region?

Die Grimselwelt ist eine urchige/ursprüngliche, von Granit und Wasser geprägte Landschaft. Seit bald hundert Jahren wird hier die Wasserkraft genutzt. Trotzdem hat die Landschaft dadurch nichts an ihrer Attraktivität eingebüsst. Sie ist durch die Öffnung vieler Anlagen (Bahnen, Kraftwerke, Staumauern) für die touristische Nutzung noch spannender und attraktiver geworden. Gäste können eine wilde, weitläufige, verwinkelte Landschaft mit von Menschen geschaffenen sowie natürlichen Elementen erleben und die ursprünglichste aller erneuerbaren Energiequellen, die Wasserkraft, hautnah und auf eigene Faust, entdecken.

UMFELD

* Mit Akteuren sind Gruppen wie z.B. Naturschützer, Landwirte gemeint, also keine Einzelpersonen

Im Rahmen meiner Tätigkeit kann es mit folgenden Akteuren zu „Konkurrenzsituationen“ kommen:

- **Kanton (Abteilung Naturförderung, ANF):** Die kantonale, freiwillige Naturschutzaufsicht wird stark vernachlässigt, da keine Gelder vorhanden sind und das Konzept sich nicht bewährt hat. Ranger könnten diese Gebietsbetreuung übernehmen – der Kanton müsste diese aber (mit)finanzieren und somit die Hoheit „abgeben“.
- **Wildhut/Jagdinspektorat:** Die aktuelle Zusammenarbeit mit „meinem“ Wildhüter läuft vorbildlich. Er sieht den Ranger als Unterstützung und Entlastung. In anderen Gebieten sind grosse zwischenmenschliche Spannungen und „Futterneid“ spürbar.

Folgende Akteure* vertreten (eher) gegensätzliche Interessen: **Keine nennenswerte ...**

Meine Strategie in Bezug auf diese Akteure ist die folgende:

LANDSCHAFT/NATUR

Die Landschaft und die Natur der Region hat für meine Tätigkeit folgende Bedeutung:

Sie ist mein „Zuhause“, für das ich mich (mit)verantwortlich fühle: Ein respektvoller, fairer und nachhaltiger Umgang mit Menschen, Natur und Landschaft. Motto: Einladen, nicht ausperren!

Folgende Veränderungen in der Natur/Landschaft haben sich auf meine Tätigkeit ausgewirkt:

Keine nennenswerte ...

TOURISMUS

Der Tourismus hat für meine Tätigkeit folgende Bedeutung: Naturnaher Tourismus ist ein zentrales Element meiner Tätigkeit und meine „Daseinsberechtigung“ in der KWO.

Der Tourismus hat folgende Auswirkungen auf meine Tätigkeit:

Ich kann den Gästen auf Führungen oder auf meinen Touren spannende Geschichten erzählen und unerwartete Begegnungen mit Mensch und Natur ermöglichen. Das schafft Verständnis für die Bergbevölkerung, die Wasserkraft und die Natur. Die Region bleibt ihnen in Erinnerung und sie kommen wieder.

Käme von einem Tag auf den anderen keine Touristen mehr, würde das für mich und meine Tätigkeit Folgendes bedeuten: Dann bräuchte es mich wohl kaum mehr: Es wären keine Wanderwege, keine Gebietsbetreuungen, kein Besuchermanagement, keine Gespräche etc. mehr nötig.

Würde plötzlich eine Touristenlawine auf die Grimselregion zurollen, würde das für mich und meine Tätigkeit Folgendes bedeuten: Es bräuchte zusätzliche Ranger, da der Nutzungsdruck auf das Gebiet stark zunehmen würde.

BLICK IN DIE ZUKUNFT

Ich glaube, meine Tätigkeit verändert sich in der Zukunft so:

Die Freude und das Bedürfnis am draussen in der Natur sein nimmt weiter zu. Dadurch steigt der Nutzungsdruck. Viele Menschen verstehen nicht (mehr), was in der Natur warum wie abläuft und wichtig ist. Information und Aufklärung werden zentrale Themen, um unseren Enkeln eine „intakte“ Landschaft zu hinterlassen. Ranger übernehmen in Zukunft noch mehr diese Rolle des Vermittlers zwischen Mensch und Natur und des Ansprechpartners in der Natur.

Der Tourismus spielt in dieser Vision folgende Rolle: Gäste in den Naturlandschaften bieten das Potenzial für Sensibilisierung und Aufklärung. Sie sind willkommene Multiplikatoren.

Die Landschaft/Natur spielt in dieser Vision folgende Rolle: Je „intakter“ die Landschaft ist, desto attraktiver und begehrter ist sie. Indem wir sie geeignet und rücksichtsvoll besuch- und erlebbar machen (Besuchermanagement und -lenkung), behält sie länger ihren Wert.

Es müsste Folgendes passieren, damit meine Tätigkeit nicht mehr ausführbar wäre: Wenn der Wohlstand massiv sinkt und andere Themen (Arbeitsplatz, Wohnraum etc.) für die Menschen existenziell werden, wird dort gespart, wo es am wenigsten weh tut – beim Naturschutz. Landschaft verliert an Wert und Beachtung. Kaum jemand wird dann bereit sein, in die Inwertsetzung und Werterhaltung von Natur und Landschaft zu investieren. Ranger kann/will sich dann niemand mehr leisten.

10. Besuchsantrag

Dpt / Abt., unité / Einh., GEH U2209	Auteur / Autor S. Brantschen	Date / Datum [Redacted] Alternative: [Redacted]	No document / Dokumentnr. HEX-DV-SB-170428-01
---	---------------------------------	--	---

Kunde - Besucher :

Anlage :

Electra-Massa Bitsch

Zentrale

Staumauer

Besuchs-Datum, Zeit :

Anzahl Teilnehmer :

Gruppenleiter :

Personal Hydro

Verantwortlicher Betreuer :

Besuchszweck :

Empfang wo, wann, wer :

Eingang Betriebsgebäude Bitsch

Empfänger :

Besucher, Verantwortlicher GEH (kontrollieren)

Kopie(n) an (e-mail senden):

Falcinelli Sarah

BESUCHERANWEISUNGEN

Sie begeben sich auf eine Produktionsstätte elektrischer Stromerzeugung, wo äusserst leistungsfähige Maschinen von professionellem Personal betrieben werden. Die Mitarbeiter von HYDRO Exploitation sind bestrebt, Unfälle und Umweltverschmutzungen zu verhindern und wir zählen dabei auf Ihre Mitarbeit.

Sicherheitsausrüstung :

Eine Sicherheitsausrüstung ist obligatorisch in den entsprechend gekennzeichneten Zonen:



Ohrenschutz
obligatorisch



Schutzhelm
obligatorisch



Augenschutz
obligatorisch

Ihr Führer wird Ihnen genauere Informationen dazu erteilen.

Ihr Verhalten :

- Folgen Sie Ihrem Führer. Falls Sie sich verirren, wenden Sie sich an einen Angestellten, der Sie zurückbegleitet.
- Verlassen Sie keinesfalls die Besucherzonen.
- Stören Sie die Arbeit der Angestellten nicht.
- Berühren Sie die Anlagen nicht, denn sie könnten unter Spannung stehen.
- Es ist verboten während der Führung zu rauchen.

Achtung :

Auf Grund starker Magnetfelder ist der Zutritt in die Werke für Personen, welche einen Herzschrittmacher (Pacemaker) tragen, verboten.

BEI EINEM UNFALL RUFEN SIE DIE NUMMER 144 AN

Dpt / Abt., unité / Einh., GEH	Date / Datum	Auteur / Autor	Contrôle / Kontrolliert	Visiteur / Besucher
--------------------------------	--------------	----------------	-------------------------	---------------------

10.1 Merkblatt zur Zusammenarbeit mit Akteuren des Massa Wasserkraftwerkes in Bitsch

Beim Besuch des Massa Kraftwerkes begeben sie sich auf eine Produktionsstätte elektrischer Stromerzeugung, wo äusserst leistungsfähige Maschinen von professionellem Personal betrieben werden. Die Mitarbeiter von HYDRO Exploitation sind bestrebt, Unfälle und Umweltverschmutzungen zu verhindern und wir zählen dabei auf Ihre Mitarbeit.

Bitte kontaktieren Sie als Lehrperson vor der Führung den Besucherführer und informieren sie diesen über den Lernstand und das Niveau der Klasse. So kann die Führung ideal angepasst werden.

Sicherheitsausrüstung:

Eine Sicherheitsausrüstung ist obligatorisch in den entsprechend gekennzeichneten Zonen:



Ohrenschutz
obligatorisch



Schutzhelm
obligatorisch



Augenschutz
obligatorisch

Ihr Führer wird Ihnen genauere Informationen dazu erteilen.

Ihr Verhalten:

- Folgen Sie mit ihrer Klasse Ihrem Besucherführer. Falls Sie sich verirren, wenden Sie sich an einen Angestellten, der Sie zurückbegleitet.
- Verlassen Sie keinesfalls die Besucherzonen.
- Stören Sie die Arbeit der Angestellten nicht.
- Berühren Sie die Anlagen nicht, denn sie könnten unter Spannung stehen.
- Es ist verboten während der Führung zu rauchen.

Achtung:

Auf Grund starker Magnetfelder ist der Zutritt in die Werke für Personen, welche einen Herzschrittmacher (Pacemaker) tragen, verboten.

Bei einem Unfall rufen Sie die Nummer 144 an.

Wichtig:

Nehmen Sie als Lehrperson aktiv an der Führung teil. Intervenieren Sie, wenn immer nötig während dem Rundgang, wenn Sie das Gefühl haben, dass die Klasse etwas nicht versteht und weiterer Erklärungsbedarf besteht. Sie sind ein wichtiges Bindeglied zwischen der Klasse und dem Besucherführer. Nur so kann Ihre Klasse optimal von der Exkursion durch die Kraftwerksanlagen profitieren.

Name: _____

11. Fragebogen zur Exkursion ins Electra-Massa Kraftwerk

Übergeordnete Fragestellung: Wie sinnvoll ist die Wassernutzung im Alpenraum? Was sind ihre Nachteile, was ihre Vorteile?

Wie gefällt dir ein Wasserkraftwerk und wie passt es für dich in unsere Landschaft?

Welche Auswirkungen hat das Stauen von Wasser in einem See und die anschließende Stromerzeugung in der Zentrale auf den ursprünglichen Bach (als das Kraftwerk noch nicht da war)?

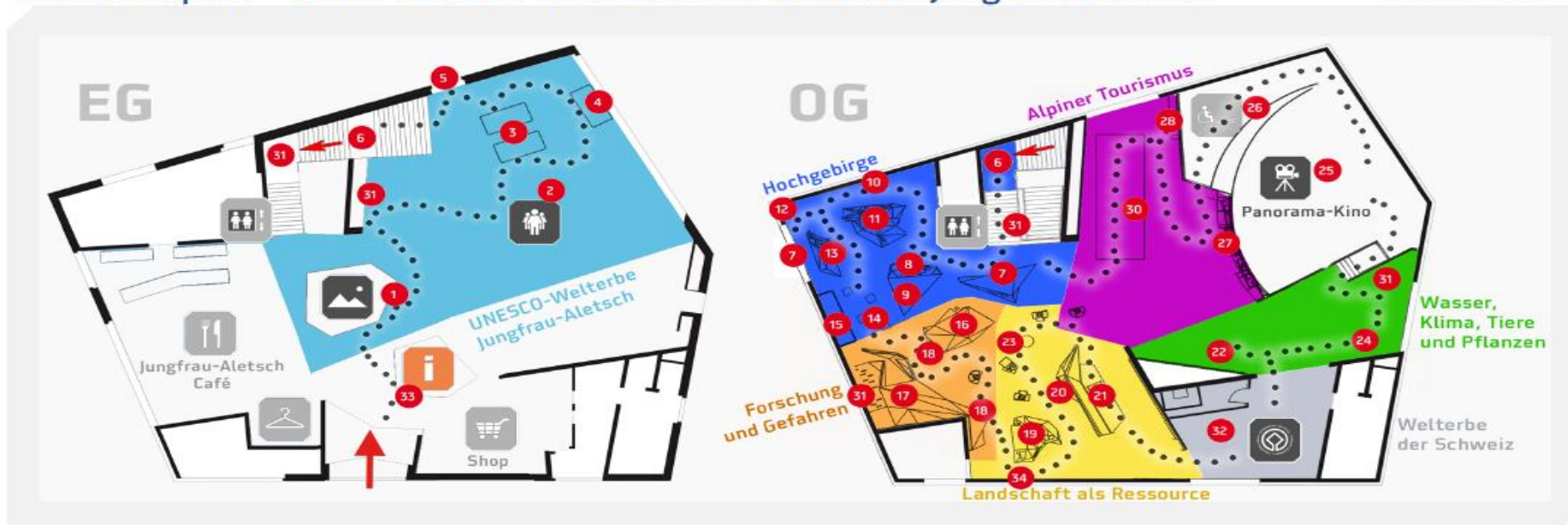
Wem nutzen das Kraftwerk und der Strom, welcher damit gemacht wird?

Was kann es für Probleme geben, wenn man mitten in einen Bach eine Steinmauer baut und das Gletscherwasser dort sammelt?

Was gibt es für Probleme mit dem Wasserabfluss, wenn nicht immer gleich viel Strom gemacht wird?

Übersichtsplan – World Nature Forum UNESCO-Welterbe Jungfrau-Aletsch

Version 30.03.2017



■ UNESCO-Welterbe Jungfrau-Aletsch

1. Simon-Simon-Relief
2. Impressionen und Stimmen zum Welterbe
- 3.-4. Gigapanorama & Schlüssel zu den Alpen
5. Welterbe Botschafter
31. Wege des Wassers (Kugelbahn)

■ Hochgebirge – Stein und Eis

6. Eiszeiten-Treppe
7. Aletschgletscher – Erbe der Menschheit
8. Entstehung der Alpen
9. Schweiz ohne Alpen
10. Gletscher der Welt
11. Sandbox

12. Gletscher als Archiv
13. Permafrost und Klimawandel
14. Gletscher formen die Landschaft
15. Mineralien und Kristalle

■ Forschung und Gefahren im Alpenraum

16. Forschen im Gebirge
- 17./18. Naturgefahren

■ Landschaft als Ressource

19. Landwirtschaft im Welterbe
20. Landschaftswandel
21. Landschaftsdebatte
23. Wasserkraft
34. Welterbe als Inspiration & Ressource

■ Wasser, Klima, Tiere und Pflanzen

22. Wasser-Quiz
24. Klima, Flora und Fauna
25. Panoramakino
26. Wasser, Schnee und Eis

■ Alpiner Tourismus – einst und heute

27. Postkarten der Alpen
28. Mythos Eiger: die totale Vertikale
30. Erschliessung der Alpen

■ Sonstiges

32. Welterbestätten der Schweiz ■
33. Empfang/Information
- ● ● Ausstellungs-Rundgang

13. Fragebogen Museumsbesuch

Themenbereich Hochgebirge – Stein und Eis

In der Landschaft des UNESCO-Welterbes geschehen über hunderte, ja gar tausende Jahre viele spannende Prozesse. Gebirge entstehen und vergehen und Gletscher formen Täler. Aber es können noch viele andere spannende Geheimnisse in dieser eisigen Hochgebirgslandschaft im World Nature Forum erfahren und miterlebt werden.

1. Aletschgletscher – Erbe der Menschheit

Der mächtigste und längste Gletscher der Alpen, der grosse Aletschgletscher, wird im Querschnitt dargestellt, um seine wirkliche Grösse besser wahrnehmen zu können.

Frage 1: Wie lang und dick (dickste Stelle in der Höhe) ist der Aletschgletscher?

Länge: _____ Dicke: _____

Frage 2: Welche wichtige Funktion haben Gletscher? Erkläre warum dies so ist.

2. Gletscher der Welt

Ein Gletscher ist kein grosser unbeweglicher Eisblock. Er kann wachsen, sich fortbewegen und die Landschaft verändern.

Frage 1: Überlege, wo bilden sich Gletscher bei uns in der Schweiz? Und in der Welt?

Frage 2: Wie bilden sich Gletscher wohl? Erkenne die Grösse von Gletschern (Antarktis, Grönland, Alpen, Aletschgebiet ...). Wieviel Prozent des Süsswassers auf der ganzen Welt ist in Form von Gletschern gespeichert?

3. Sandbox

Im interaktiven Sandkasten kann man seine eigene Landschaft formen und mit virtuellem Wasser beregnen. Teste es aus!

Frage 1: Wohin fliesst das Wasser bei den von dir geformten Bergen?

4a. Schweiz ohne Alpen

Die Alpen als Energiequelle – erinnerst du dich? Die Alpen sind das Wasserschloss Europas. Bearbeite diesen Posten indem du dich auch beim **Posten "4b. Landwirtschaft im Welterbe"** auf der Niederschlagskarte informierst.

Frage 1: Wo gibt es in der Schweiz am meisten Niederschläge und was bedeutet Wasserschloss Europas?

Frage 2: Was würde eine Schweiz ohne Alpen für die Nutzung der Wasserkraft bedeuten?

Themenbereich Forschung und Gefahren im Alpenraum

Das Berge haben den Menschen stets Angst gemacht und brachten viele Gefahren mit sich. Mit Sagengeschichten und über die Religion wurden früher diese Ängste erklärt. Später versuchte die Wissenschaft die Vorgänge in den Bergen zu erklären und die Gefahren zu verhindern.

5. Naturgefahren

Wer in den Bergen lebt, für den gibt es überall Gefahren.

Frage 1: Welchen Gefahren begegnet der Mensch im Gebirge? Nenne mind. 3 Gefahren und beschreibe diese mit eigenen Worten auf.

Frage 2: Welche Gefahren sind mit dem Element "Wasser" verbunden und wie könnte die Wasserkraftnutzung die Gefahren verkleinern?

Themenbereich Landschaft als Ressource – Landschaft im Wandel

Die Jungfrau-Aletsch-Region wird zum Beispiel für den Bau von Wohnhäusern, den Tourismus, die Erzeugung von Wasser- und Windenergie und für die Landwirtschaft genutzt. In diesem Bereich kann der Besucher für sich herausfinden, wie nachhaltig die verschiedenen Nutzungsformen sind.

6. Wasserkraft – Fokus Baumstamm Wasserkraft

Frage 1: Schau dir die Objekte an den verschiedenen Holzstämmen (Decken, Trinkflaschen, Schlitten, etc.) an und erkläre, wie der Mensch das Gebiet des UNESCO-Welterbes nutzt?

Frage 2: Aus welchem Grund ist die ausgestellte Düsenadel des Massakraftwerkes so beschädigt?

7. Landschaftsdebatte

Die Diskussion über den Umgang mit und den Erhalt unserer Landschaft ist ein zentrales Thema der Ausstellung. Hier kann jeder die Sichtweise eines Akteurs einnehmen und am Tisch die Fragen entsprechend interaktiv beantworten.

Frage 1: Studiere die aufgehängten drei Plakate: NaturschützerIn, LandwirtIn oder TourismusmanagerIn. Entscheide dich für eine Person (z.B. Naturschützer) und überlege, was in dieser Rolle deine Interessen und Bedürfnisse sein könnten. Wie soll die Landschaft in den Augen dieser Person wohl genutzt werden?

Frage 2: Spielt das Landschaftsspiel nun durch. Jede/r SpielerIn nimmt die Perspektive seines ausgewählten Akteurs/in (z.B. Landwirt) ein. Diskutiert die Unterschiede, welche ihr in den Landschaften seht (z.B. mehr Windräder, weniger Bergbahnen, etc.).

Freiwillige Zusatzfrage:

Und wie wirken sich vermehrte Nutzung der Sonnen-, Wind- und Wasserenergie auf die Landschaft aus? Versetze dich wiederum in die Perspektive deines Akteurs (z.B. Tourismusmanager): was spricht aus Ihrer Sicht für/gegen eine vermehrte Nutzung der erneuerbaren Energien im Alpenraum?

14. Lösungen

Fragebogen Museumsbesuch

Themenbereich Hochgebirge – Stein und Eis

In der Landschaft des UNESCO-Welterbes geschehen über hunderte, ja gar tausende Jahre viele spannende Prozesse. Gebirge entstehen und vergehen und Gletscher formen Täler. Aber es können noch viele andere spannende Geheimnisse in dieser eisigen Hochgebirgslandschaft im World Nature Forum erfahren und miterlebt werden.

1. Aletschgletscher – Erbe der Menschheit

Der mächtigste und längste Gletscher der Alpen, der grosse Aletschgletscher, wird im Querschnitt dargestellt, um seine wirkliche Grösse besser wahrnehmen zu können.

Frage 1: Wie lang und dick (dickste Stelle in der Höhe) ist der Aletschgletscher?

Länge: ca. 23 km Dicke: Am Konkordiaplatz ist der Gletscher rund 900 m mächtig

Frage 2: Welche wichtige Funktion haben Gletscher? Erkläre warum dies so ist.

- *Gletscher sind die grössten Süsswasserspeicher der Welt.*
- *Tourismusattraktion*
- *Klimaarchiv*
- *...*

2. Gletscher der Welt

Ein Gletscher ist kein grosser unbeweglicher Eisblock. Er kann wachsen, sich fortbewegen und die Landschaft verändern.

Frage 1: Überlege, wo bilden sich Gletscher bei uns in der Schweiz? Und in der Welt?

Schweiz: Dort, wo es das ganze Jahr über kalt ist, Niederschlag in Form von Schnee fällt - im Hochgebirge, in den Alpen.

Welt: Dort, wo es das ganze Jahr über kalt ist, Niederschlag in Form von Schnee fällt, Südpol & Nordpol, Länder nahe den Erdpolen, im Gebirge.

Frage 2: Wie bilden sich Gletscher wohl? Erkenne die Grösse von Gletschern (Antarktis, Grönland, Alpen, Aletschgebiet ...). Wieviel Prozent des Süsswassers auf der ganzen Welt ist in Form von Gletschern gespeichert?

Gletscher-Eis bildet sich dort, wo es das ganze Jahr über sehr kalt ist. Solche Temperaturen herrschen weit oben in Gebirgen, z. B. den Alpen. Der Schnee der dort fällt, taut nicht einmal im Sommer völlig ab. Die Schneedecke wird deshalb immer dicker und schwerer. Unter dieser Last werden die lockeren Schneeflocken mit der Zeit erst zu körnigem Firn und dann zu dichtem Eis gepresst.

Knapp 70% des weltweiten Süsswassers ist in Form von Schnee und Eis im Inlandeis der Pole und in den Gletschern gespeichert und wird hauptsächlich während des Winters erneuert und aufgestockt. In den Sommermonaten (Mai – September) schmilzt ein Teil dieser Ressourcen und versorgt die Menschen mit Wasser.

3. Sandbox

Im interaktiven Sandkasten kann man seine eigene Landschaft formen und mit virtuellem Wasser beregnen. Teste es aus!

Frage 1: Wohin fliesst das Wasser bei den von dir geformten Bergen?

Das Wasser fliesst entlang der Oberflächenneigung und sammelt sich in Mulden und Vertiefungen zu Seen und in Tälern zu Bächen.

4a. Schweiz ohne Alpen

Die Alpen als Energiequelle – erinnerst du dich? Die Alpen sind das Wasserschloss Europas. Bearbeite diesen Posten indem du dich auch beim **Posten "4b. Landwirtschaft im Welterbe"** auf der Niederschlagskarte informierst.


Frage 1: Wo gibt es in der Schweiz am meisten Niederschläge und was bedeutet Wasserschloss Europas?

Im Alpenraum gibt es am meisten Niederschläge.

Weil die Quellen der wichtigsten europäischen Ströme in den Schweizer Alpen liegen, gilt die Schweiz als das Wasserschloss Europas.

Frage 2: Was würde eine Schweiz ohne Alpen für die Nutzung der Wasserkraft bedeuten?

Keine Quellen = kein Wasserschloss, weniger Niederschläge, kein natürliches Gefälle, keine Gletscher (Wasserspeicher)

 *Keine Wasserkraft*

Themenbereich Forschung und Gefahren im Alpenraum

Das Berge haben den Menschen stets Angst gemacht und brachten viele Gefahren mit sich. Mit Sagengeschichten und über die Religion wurden früher diese Ängste erklärt. Später versuchte die Wissenschaft die Vorgänge in den Bergen zu erklären und die Gefahren zu verhindern.

18. Naturgefahren

Wer in den Bergen lebt, für den gibt es überall Gefahren.

Frage 1: Welchen Gefahren begegnet der Mensch im Gebirge? Nenne mind. 3 Gefahren und beschreibe diese mit eigenen Worten auf.

Lawinen, Felssturz, Wildbachereignisse, Erdbeben, Murgänge, Hochwasser

Frage 2: Welche Gefahren sind mit dem Element "Wasser" verbunden und wie könnte die Wasserkraftnutzung die Gefahren verkleinern?

Durch Staumauern und -Dämme kann bei extremen Regenfällen überschüssiges Wasser in Stauseen aufgefangen werden und später kontrolliert abgegeben werden – kein Hochwasser.

Themenbereich Landschaft als Ressource – Landschaft im Wandel

Die Jungfrau-Aletsch-Region wird zum Beispiel für den Bau von Wohnhäusern, den Tourismus, die Erzeugung von Wasser- und Windenergie und für die Landwirtschaft genutzt. In diesem Bereich kann der Besucher für sich herausfinden, wie nachhaltig die verschiedenen Nutzungsformen sind.

6. Wasserkraft – Fokus Baumstamm Wasserkraft

Frage 1: Schaue dir die Objekte an den verschiedenen Holzstämmen (Decken, Trinkflaschen, Schlitten, etc.) an und erkläre, wie der Mensch das Gebiet des UNESCO-Welterbes nutzt?

- 1) *Landwirtschaft*
- 2) *Tourismus*
- 3) *Kunst/Inspiration*
- 4) *Wasserkraft*

Frage 2: Aus welchem Grund ist die ausgestellte Düsenadel des Wasserkraftwerkes so beschädigt?

Da der Ghibidum Stausee Gletschervasser auffängt, enthält dieses viel Sand, Geschiebe welches mit grosser Kraft/Geschwindigkeit dem Wasser auf die Düsenadel trifft. So wird diese durch und die ganz kleinen Steinchen beschädigt.

7. Landschaftsdebatte

Die Diskussion über den Umgang mit und den Erhalt unserer Landschaft ist ein zentrales Thema der Ausstellung. Hier kann jeder die Sichtweise eines Akteurs einnehmen und am Tisch die Fragen entsprechend interaktiv beantworten.

Frage 1: Studiere die aufgehängten drei Plakate: NaturschützerIn, LandwirtIn oder TourismusmanagerIn. Entscheide dich für eine Person (z.B. Naturschützer) und überlege, was in dieser Rolle deine Interessen und Bedürfnisse sein könnten. Wie soll die Landschaft in den Augen dieser Person wohl genutzt werden?

Akteur	Interessen/Bedürfnisse	Veränderung des Landschaftsbildes
NaturschützerIn	- klimaneutrale Energie - regionale (Bio)Produkte - öffentliche Verkehrsmittel - ...	- Photovoltaikanlagen auf Häuser, Windräder - Landwirtschaft fügt sich in Landschaftsbild ein, da kleinflächig - ...
LandwirtIn	- sehr gut ausgebaute Infrastruktur - grosser Absatzmarkt - ...	- Zerschneidung des Landschaftsbildes - viele Supermarktketten und Läden die die Produkte anbieten - ...
TourismusmanagerIn	- sehr gut ausgebaute Infrastruktur - vielfältiges Angebot an Aktivitäten	- in schönen Landschaften entstehen Hotels - vielfältige Infrastrukturen (Seilbahn, Zug, Strasse, Wanderwege, Skipisten) durchziehen die Landschaft -

Frage 2: Spielt das Landschaftsspiel nun durch. Jede/r SpielerIn nimmt die Perspektive seines ausgewählten Akteurs/in (z.B. Landwirt) ein. Diskutiert die Unterschiede, welche ihr in den Landschaften seht (z.B. mehr Windräder, weniger Bergbahnen, etc.).

Freiwillige Zusatzfrage:

Und wie wirken sich vermehrte Nutzung der Sonnen-, Wind- und Wasserenergie auf die Landschaft aus? Versetze dich wiederum in die Perspektive deines Akteurs (z.B. Tourismusmanager): was spricht aus Ihrer Sicht für/gegen eine vermehrte Nutzung der erneuerbaren Energien im Alpenraum?

Eingriff in das Ökosystem der ursprünglichen Landschaft

- *Landschaftsbild ändert sich – Windräder und Photovoltaikanlagen werden zu Blickfängen und Staumauern unterbrechen den Flusslauf*
- ...

15. Leitfaden für individuelle Erkundung der Ausstellung

Anhand des Übersichtsplans findest du die verschiedenen Nummern! Wähle selber aus, welche Posten du gerne machen möchtest! Viel Spass!

Hochgebirge – Stein und Eis

12. Gletscher als Archiv

Gletscher haben auch eine Archivfunktion: Gegenstände werden im Eis konserviert und kommen im Zuge des Klimawandels und dem damit verbundenen Gletscherrückgang nach und nach zum Vorschein.

Entdecke das Geheimnis der Schubladen!

15. Mineralien & Kristalle

Kristalle wirken auf den ersten Blick nicht sehr spektakulär, da sie wegen ihrer Grösse meist nicht auffallen und oft im Berginnern verborgen bleiben. Beim näheren Betrachten durch die Lupen fällt jedoch auf, wie viele kleine Besonderheiten sie aufweisen.

Entdecke die Kristalle durch die Lupe!

Forschung und Gefahren im Alpenraum

18. Naturgefahren

Hast du schon von der "Moosfluh" gehört und der Bildung von riesigen Spalten und Rissen im Aletschgebiet, welche durch das Abschmelzen des Aletschgletschers entstehen?

Welche Gefahren können dadurch entstehen?

Landschaft als Ressource – Landschaft im Wandel

19. Landwirtschaft im Welterbe

Ein regionaltypisches Objekt aus dem Wallis sind die Suonen oder auch Wasserleiten genannt, welche bedeutend für die Nutzung der Landschaft waren und nach wie vor sind. Im Oberwallis ist genügend Wasser vorhanden – leider nur am falschen Ort. Was hat dies mit den Wasserleiten zu tun?

Lass deine Kugel die Wege erkunden!

20. Landwirtschaftswandel

Die Landschaft ist im Wandel. Aus der einstigen Naturlandschaft entstand eine von Bauern geprägt Kulturlandschaft, die sich nach und nach zu Tourismusdestinationen weiterentwickelt.

Betrachte die Fotografien „einst – heute“: wie haben sich die Landschaften (in Bezug auf Wald, Landwirtschaft, Siedlung, Schnee/Eis, Tourismus ...) verändert?

22. Wasser-Quiz

Spiele das Wasserquiz (eins, zwei oder drei?)

Wasser, Klima, Tiere und Pflanzen

In den Alpen lebt eine Vielzahl von Tieren und Pflanzen und sie gehören damit zu den artenreichsten Gebieten der Erde! Das Welterbe SAJA bietet unterschiedlichste klimatische Zonen und Gebiete auf engstem Raum und damit Lebensraum für über 7'000 verschiedene Arten. Von der mediterranen Felsensteppe bis zum arktischen Hochgebirge – von den regenreichen Nordtälern zu den trockenen Südhängen.

24. Klima, Flora & Fauna

Aufgrund der grossen Höhendifferenz auf kleinem Raum sind viele unterschiedliche Lebensräume für eine vielfältige und gleichzeitig einzigartige Flora und Fauna entstanden. Welches Tier kann auf Schnee und Eis überleben?

Bei diesem Posten ist deine Nase die grosse Entdeckerin! Und – gleich gegenüber gibt es eine interessante Bahn für deine Kugel! Welche typischen Alpentiere und Lebensräume kannst du erkennen? (31)

26. Wasser, Schnee & Eis

Der Wasserraum bietet ein sinnliches Erlebnis rund um Wasser, Schnee und Eis.

Lass dich verzaubern!

Hochgebirge – Stein und Eis

Einheimische und Touristen schätzen die einzigartige Landschaft in der Welterbe-Region als Lebens-, Wirtschafts- und Erholungsraum. Besonders die Berge faszinieren den Menschen seit jeher als Ort der Ruhe und Kraft.

30. Erschliessung der Alpen

Die Erschliessung des Jungfraujochs mit der Zahnradbahn war eines von vielen visionären Projekten in der Hochblüte des Tourismus. Doch auch von der Walliser Seite war ein Projekt in unvorstellbarer Grössenordnung zur touristischen Erschliessung des Jungfraujochs geplant.

Steig in den Bahnwagen ein und versetzt dich in frühere Zeiten!

Total: / 20

Note:

Datum: _____ Name: _____

16. Prüfung: Die Alpen als Energiequelle



1a) Welche drei erneuerbaren Energiequellen können besonders gut im Alpenraum genutzt werden?

1. _____

2. _____

3. _____



/3

1b) Erkläre zu den drei Energiequellen oben in drei kurzen Sätzen, warum diese bei uns so gut genutzt werden können.

/3

2a) Nenne 3 fossile Energiequellen.

1. _____

2. _____

3. _____

/3

2b) Welche Energiequellen sollte man deiner Meinung nach in der Zukunft fördern, fossile oder erneuerbare? Begründe deine Antwort mit mindestens 3 Argumenten.

/3

3) Was ist ein grosser Unterschied bei der Produktion von Energie aus Wind und Sonne im Gegensatz zur Energiegewinnung aus einem Stausee. (Denke an den Film zurück, den ihr gemeinsam in der Klasse angeschaut habt!)

/2

4) Wie sinnvoll ist die Windkraftnutzung im Alpenraum? Begründe deine Antwort einer grösseren Nutzung der Windenergie mit Vor- und Nachteilen. (mindestens 3 Argumente)

5) Was kannst du persönlich machen, um Energie zu sparen (nenne drei Möglichkeiten) und warum ist dies sinnvoll?

1. _____

2. _____

3. _____

Es ist sinnvoll, . . . _____

Kreuze an:

Wie war die Prüfung für dich? sehr schwer mittel schwer leicht

Wie hat dir die Prüfung gefallen? Sehr gut mittel wenig

Wie hat dir das Thema "Die Alpen als Energiequelle" gefallen? Sehr gut mittel wenig

Was hat dir am meisten Spass und Freude gemacht? Was am wenigsten? _____

Total: / 20

Note:

Datum: _____ Name: _____

17. Lösung Prüfung: Die Alpen als Energiequelle



1a) Welche drei erneuerbaren Energiequellen können besonders gut im Alpenraum genutzt werden?

1. Sonne
2. Wind
3. Wasser



/3

1b) Erkläre zu den drei Energiequellen oben in drei kurzen Sätzen, warum diese bei uns so gut genutzt werden können.

/3

Im Alpenraum hat es weniger oder keinen Nebel – Sonne.

Es weht oft und stark der Wind – Wind.

Die Alpen sind das Wasserschloss der Schweiz, Gletscher, konstante Niederschläge, natürliches Gefälle.

2a) Nenne 3 fossile Energiequellen.

1. Kohle
2. Erdöl
3. Erdgas

/3

2b) Welche Energiequellen sollte man deiner Meinung nach in der Zukunft fördern, fossile oder erneuerbare? Begründe deine Antwort mit mindestens 3 Argumenten.

/3

Einige Argumente für erneuerbare Energien:

- Fossile Energiequellen sind endlich – erneuerbare nicht.
- Fossile Energiequellen verursachen grosse Verschmutzung bei der Nutzung – erneuerbare nicht.
- Sonne, Wind und Wasser können zur Energiegewinnung genutzt werden ohne Rohstoffe zu verbrauchen und sie schützen das Klima und die Umwelt.
- Sie sind fast unerschöpflich vorhanden auf unserem Planeten.

! Es gibt natürlich noch weitere!

3) Was ist ein grosser Unterschied bei der Produktion von Energie aus Wind und Sonne im Gegensatz zur Energiegewinnung aus einem Stausee. (Denke an den Film zurück, den ihr gemeinsam in der Klasse angeschaut habt!)

/2

Windenergie kann nur erzeugt werden, wenn es windet – muss dann gebraucht werden. Sonnenenergie kann nur erzeugt werden, wenn die Sonne scheint - muss dann gebraucht werden.

Ein Wasserkraftwerk mit einem Speichersee kann Energie speichern (Pumpspeicherwerke können mit überflüssiger Energie sogar Wasser in Stauseen pumpen). Energie aus Speicherkraftwerken ist so **jederzeit** verfügbar.

/3

4) Wie sinnvoll ist die Windkraftnutzung im Alpenraum? Begründe deine Antwort einer grösseren Nutzung der Windenergie mit Vor- und Nachteilen. (mindestens 3 Argumente)

Einige Vor- und Nachteile:

Vorteile

- Wind ist eine kostenlose, unbegrenzt verfügbare, sich selbst nachhaltig erneuernde Energieform deren Nutzung keine Rohstoffe verbraucht und direkt keine Schadstoffe produziert.
- Die Windenergienutzung birgt keine elementaren Gefahren für Mensch und Natur, wie beispielsweise Atomenergie oder Erdöl.

Nachteile

- Die Unstetigkeit des Windes kann ursächlich zu Problemen führen. Windkraftanlagen können nur dann Strom produzieren, wenn tatsächlich ausreichend Wind vorhanden ist. Bei Windflaute ist somit kurzfristig auf andere Energieträger auszuweichen. An warmen und gleichzeitig sehr windigen Tagen im Sommer kann die Windstromproduktion zu Netzüberlastungen durch Überkapazitäten führen.
- Windenergieanlagen beeinträchtigen das Landschaftsbild, besonders wenn sie grossflächig verstreut aufgebaut werden.
- Im Winter besteht bei ungünstigen Wetterbedingungen in der Nähe von Windkraftanlagen eine erhöhte Unfallgefahr durch die von den Rotorblättern eventuell weggeschleuderten Eisbrocken.
- Windkraftanlagen können unangenehme Geräusche verursachen.
- Der Erholungswert von Naturlandschaften kann stark beeinträchtigt werden.
- Windparks behindern an bestimmten Standorten die Vogelflugrouten. Es kommt immer wieder zu einem tödlichen Vogelschlag.

/3

5) Was kannst du persönlich machen, um Energie zu sparen (nenne drei Möglichkeiten) und warum ist dies sinnvoll?

Einige Beispiele:

- Zu Fuss oder mit dem Velo zur Schule. Den öffentlichen Verkehr benutzen.
- Richtig lüften – Heizung abstellen, kurz und intensiv lüften.
- Energiesparlampen benutzen
- Bei nicht Gebrauch Lampen und Geräte ganz abstellen (kein Standby Modus)
- Duschen statt Baden

Es ist sinnvoll, da ich damit unser Klima und unsere Umwelt schützen kann, da weniger Energie produziert werden muss. Jede Form der Energiegewinnung hat Nachteile – auch die Energiegewinnung aus erneuerbaren Energiequellen.

Mögliche Notenskala:

Punkte	Note
20	6
19	5.75
18	5.5
17	5.25
16	5
15	4.75
14	4.5
13	4.25
12	4
11	3.75
10	3.5
9	3.25
8	3
7	2.75
6	2.5
5	2.25
4	2
3	1.75
2	1.5
1	1.25

Um eine Note 4 (genügend) zu erlangen, muss man 60% (12 Punkte von 20) der Prüfung richtig lösen.

18. Literaturverzeichnis

Alpiq Holding AG (2010). Broschüre: Gebidem - Ausflüge rund um die Wasserkraft. Zugriff am 18.07.2017 unter http://www.alpiq.com/de/images/alpiq_gebidem_brochure_balade_hydroelectrique_de_tcm96-54921.pdf.

Bundesamt für Energie (BFE) (2017). Wasserkraft. Zugriff am 18.07.2017 unter http://www.bfe.admin.ch/themen/00490/00491/index.html?lang=de&print_style=yes.

Planet Schule, SWR/WDR (2017). Wasserkraftwerk. Zugriff am 19.07.2017 unter <https://www.planet-schule.de/sf/multimedia-interaktive-animationen-detail.php?projekt=wasserkraftwerk>.

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2010). Bildungsmaterialien für die Grundschule – Erneuerbare Energien. Handreichung für Lehrkräfte. Zugriff am 19.07.2017 unter http://www.umwelt-im-unterricht.de/uiufiles/dateien/gs_energie_lehrer.pdf.

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2010). Bildungsmaterialien für die Grundschule – Erneuerbare Energien. Arbeitsheft für Schülerinnen und Schüler, Grundschule. Zugriff am 19.07.2017 unter http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Bildungsmaterialien/gs_ee_schueler.pdf.

Huss, M., ETH Zürich (2016). Staudämme statt Gletscher? Zugriff am 19.07.2017 unter <https://www.ethz.ch/de/news-und-veranstaltungen/eth-news/news/2016/05/staudaemme-statt-gletscher.html>.

Isler-Wirth, P., Ackermann, B., Künzli David, Ch. und Bertschy, F. (2015). Bildung für Nachhaltige Entwicklung im UNESCO-Welterbe Swiss Alps Jungfrau-Aletsch – Bildungskonzept. Bern, Naters, Solothurn: UNESCO-Welterbe Swiss Alps Jungfrau-Aletsch (Managementzentrum).

Lehmann Friedli, T. (o.J.). Faktenblatt: Die Bedeutung der Landschaft für den Tourismus. UNESCO-Welterbe Schweizer Alpen Jungfrau-Aletsch, Managementzentrum.

Muheim, V., Künzli David, Ch., Bertschy, F. & Wüst, L. (2014). Grundlagenband: Bildung für eine Nachhaltige Entwicklung – vertiefen. Herzogenbuchsee: Ingold Verlag.

Reynard, E., Bonriposi, M., Graefe, O., Herweg, K., Homewood, C., Huss, M., Kauzlaric, M., Liniger, H., Rey, E., Rist, S., Schädler, B., Schneider, F., Weingartner, R. (2013). MontanAyua. Anticiper le stress hydrique dans les Alpes – Scénarios de gestion de l'eau dans la région de Crans-Montana-Sierre (Valais).

Rössler, O., Addor, N., Bernard, L., Figura, S., Köplin, N., Livingstone, DM., Schädler, B., Seibert, J., Weingartner, R. (2014). Hydrological responses to climate change: river runoff and groundwater. In: CH2014-Impacts, Toward Quantitative Scenarios of Climate Change Impacts in Switzerland. OCCR, FOEN, MeteoSwiss, C2SM, Agroscope and ProClim, Bern, Switzerland, S. 57-66.

Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband (2017). Faktenblatt: Wirtschaftlichkeit der einheimischen Wasserkraft. Zugriff am 18.07.2017 unter

https://www.swv.ch/Dokumente/Faktenblaetter-SWV-28Download-Ordner29/Faktenblatt-Wirtschaftlichkeit-Wasserkraft_SWV.pdf.

Swiss academies reports (2016). Brennpunkt Klima Schweiz. Grundlagen, Folgen und Perspektiven. Akademien der Wissenschaften Schweiz, Vol. 11, N° 5.

18.1 Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Bilgischer, T. (2017). Gebidem Stausee. Eigenes Foto.

Abb2: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband (2017). Faktenblatt: Wirtschaftlichkeit der einheimischen Wasserkraft. Zugriff am 18.07.2017 unter https://www.swv.ch/Dokumente/Faktenblaetter-SWV-28Download-Ordner29/Faktenblatt-Wirtschaftlichkeit-Wasserkraft_SWV.pdf.

19. Anhänge

PPT Wasserkraft und die Lernreihe "Die Alpen als Energiequelle" als digitale Version auf CD.