

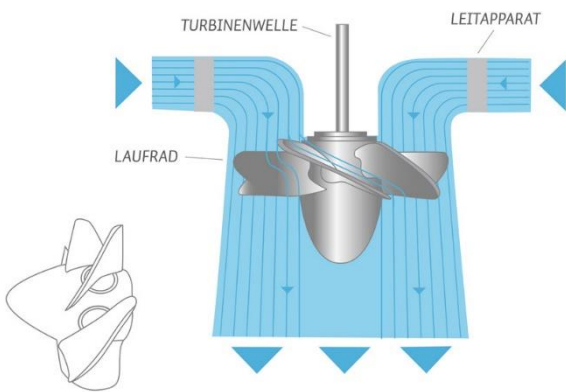
Vorbereitung der Exkursion VKW am 24.4.2019

1. Welche Wasserkraftwerke gibt es? Zu welchem Typ gehört Bregenz- Rieden?

Laufkraftwerk, Speicherkraftwerk, Pumpspeicherkraftwerk, Gezeitenkraftwerk, Wellenkraftwerk, Kleinwasserkraftwerk.

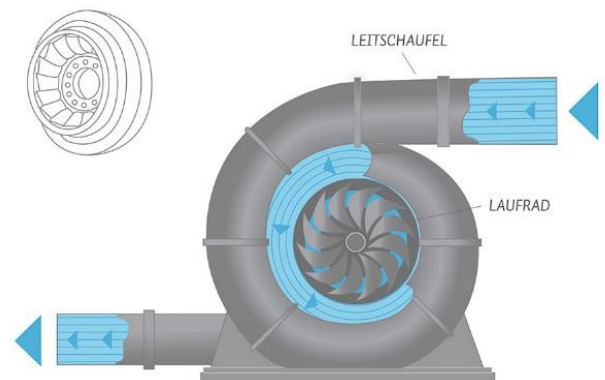
Das Kraftwerk Rieden zählt zu den Laufkraftwerken.

2. Suche nach Unterschieden (Bilder) zwischen Kaplan turbine, Francisturbine und Pelton turbine! In welchen Kraftwerken kommen welche Turbinen zum Einsatz? Erkläre dann im Protokoll nach der Exkursion die unterschiedlichen Eigenschaften!

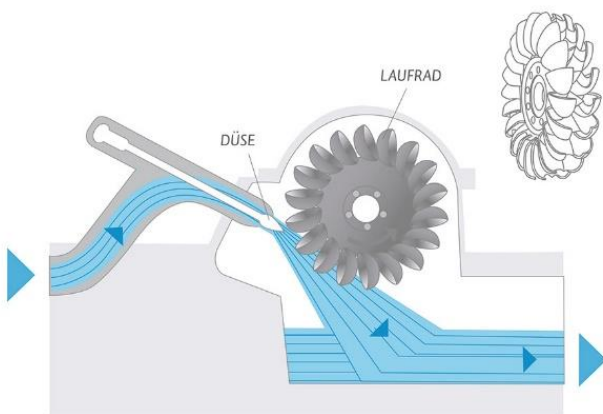


Kaplan turbine: ähnelt einem Schiffpropeller, wird im Laufwasserkraftwerk verwendet, im Kleinwasserkraftwerk, Gezeitenkraftwerk, Vorteil: kann auch senkrecht verbaut werden

Francisturbine: Kleinwasserkraftwerk, Speicherkraftwerk am meisten verwendet, Wirkungsgrad ca.90%



Pelton turbine: Speicherkraftwerk, benötigt wenig Wasser, dafür viel Druck



3. Erkläre die Unterschiede zwischen dem Gleichstrom- und dem Drehstromgenerator!

Der meist um einiges kleinere Gleichstromgenerator

treibt den großen Drehstromgenerator an.

	Gleichstromgenerator	Drehstromgenerator
Rotor	Doppel-T-Anker	Trommelanker (=Polrad)
Stator	Dauer- oder Elektromagnet diese bilden die Pole	Vielfaches von 3 oder 3 Induktionsspulen
Stromabnahme	Am Kommutator	An den Induktionsspulen

4. Wozu wird der Gleichstromgenerator (Erregermaschine) in einem Kraftwerk benötigt?

Der Gleichstromgenerator wird im Kraftwerk zur Erzeugung elektrischer Energie verwendet. Es wird mechanische Energie in elektrische Energie umgewandelt. Er muss den großen Drehstromgenerator antreiben.

5. Durch welche stillgelegte Turbine kann man im Kraftwerk Rieden laufen?

Man kann durch eine doppelte Francis Turbine durchlaufen. Ca. 150 U/min und eine Wasserfördermenge von 14 000l/s

6. Erkläre Aufbau und Funktion eines Drehstromgenerators!

Ein Drehstromgenerator kommt in Wasserkraftwerken vor, und dient der Energieerzeugung. Rotor: Polrad

Stator: ein Vielfaches von 3 oder 3 Induktionsspulen

Stromabnahme: direkt, ohne Kohlebürsten an den Induktionsspulen, daher keine Funkenbildung

Es entsteht eine Induktionsspannung.

7. Wie kann man große Stromleistungen über größere Entfernungen transportieren? Welches physikalische Gesetz ist die Grundlage dafür? (Siehe Heft!)

Mithilfe von Strommasten und Hochspannungsleitungen. Die Stromstärke muss klein sein, die Spannung groß. Die Spannung muss groß sein, dass die Stromstärken klein bleiben. Umso größer die Spannung, umso weniger Verlust beim Transport.

8. Wozu benötigt man die Transformatoren? Erkläre ihre Funktionsweise!

Ein Transformator ist ein Spannungsumformer. Er erhöht oder erniedrigt die Spannung. Die ständige Stromrichtungsänderung führt zu einer ständigen Änderung des Magnetfeldes. So entstehen die 50 Hz.

9. Was ist ein Umspannwerk? Wozu wird es benötigt? Erkläre im Protokoll auch den Versuch mit den Blitzen!

Ein Umspannwerk verändert die Spannungsebene. Beispielsweise von 110 KV auf 10 KV. Es kann Spannungen sozusagen „hinunterspannen“.

10. Informiere Dich, was das Ziel „Energieautonomie 2050“ bedeutet! Die 4 Säulen der Energieautonomie. Auf welchem Sektor sind wir auf dem richtigen Weg, auf welchem Sektor müsste man sehr schnell etwas verändern?

Energieautonomie 2050 bedeutet, dass Österreich bis 2050 genauso viel Energie aus erneuerbaren Energiequellen erzeugen will, wie wir verbrauchen. Man müsste beim Verkehr, der Heizung und bei der Industrie schnellstens etwas verändern.

Die 4 Säulen sind:

- Energiesparen
- Energieeffizienz
- Forschung + Bildung
- Erneuerbare Energie

11. Was versteht man unter „Ökostrom“?

Unter Ökostrom versteht man Strom, der frei ist von Atomstrom. Die VKW garantiert beispielsweise ihren Stromabnehmern Strom, der ohne Atomstrom ist.

12. Notiere die wichtigsten Inhalte der beiden Filme über die VKW und Illwerke (Gründung und Weiterentwicklung der beiden Firmen).

Wasser für Energie gibt es schon seit mehr als 100 Jahren. Die Illwerke und VKW schlossen sich zusammen, um gemeinsam zu wachsen. Vorarlbergnetz ist ein Tochterunternehmen. In Bregenz entstand 1901 das KW. Dieses ist heute aber stillgelegt. Friedrich Wilhelm Schindler testete in seiner Villa elektrothermische Geräte und gründete die Firma Elektra Bregenz. 1891 entstand das KW Rieden bei Bregenz. Mit diesem KW wurden Industriebetriebe angetrieben. Er unterschrieb eine Verpflichtung für die Stromversorgung Vorarlbergs. 1906 entstand ein KW in Andelsbuch. Schindler und Jenny arbeiteten zusammen und produzierten ca. 30 000 kWh pro Jahr. Sie entwickelten auch ein Stromnetz ins Allgäu. 1929 kaufte das Land Vorarlberg Schindler und Jenny alles ab. Heute werden ca. 75% aus eigener Wasserkraft produziert. Die anderen 25% sind fossile Energieträger. Es gibt 23 Umspannwerke in Vorarlberg. Das größte VKW Kraftwerk ist in Langenegg. In Ebersand in Dornbirn steht das älteste KW. Die VKW-Illwerke kauft Strom zu sofern zu wenig vorhanden ist. Sie besitzen auch eine eigene Börse, und Kunden nicht nur in Vorarlberg, sondern in ganz Österreich. 1997 entstand die größte Photovoltaikanlage. Ein weiteres großes Projekt ist „Vlotte“. Es ist ein Projekt gegen CO² und beinhaltet Elektroautos, Elektroroller und sponsert auch verschiedene Sportvereine. Die VKW-Illwerke GmbH beschäftigt ca. 700 Mitarbeiter und 50 Lehrlinge, die mit einer großen Perspektive in die Zukunft blicken können. Die Illwerke haben die Betriebsführung von diversen Tourismuseinrichtungen

und den VKW. Die Illwerke produzieren Spitzenstrom. Wasser ist der einzige Naturschatz in Vorarlberg, welcher durch die Illwerke sehr gut erhalten bleibt, da sie immer darauf achten, dass die Ill genug Restwasser in sich hat. Die Stauseen sind auch gut für den Tourismus geworden.

13. Lege eine Liste der Illwerke – Kraftwerke und der dazu gehörenden Speicherseen an!

- Lünersee – Lünerseewerk
- Kopssee – Kopswerk 1+2
- Silvrettasee – Obervermuntwerk 1+2
- Vermuntsee – Obervermuntwerk 1+2

14. Lege eine Liste der größeren Kraftwerke der VKW an!

- Kopswerk 1+2
- Latschauwerk
- Lünerseewerk
- Obervermuntwerk 1+2
- Rifawerk
- Rodundwerk 1+2
- Rellswerk
- Walgauwerk

15. Welche Aufgaben hat die Hauptschaltleitung in Bregenz?

Die Hauptschaltleitung in Bregenz hat die Aufgabe, die Leitungen zu kontrollieren und Leitungsfehler vorzugbeugen. Es kann auch der Stromfluss gesehen und dokumentiert werden.

16. Welche Aufgaben hat die „Vorarlberg Netz“?

Die Aufgaben von Vorarlberg Netz: Kontrolle, Ausbau und Überwachung des 10 000 Kilometer langen Netzes in Vorarlberg.

17. Gehe im Protokoll auch auf die möglichen Lehrausbildungen bei den Illwerke vkw ein! Wie wird ein gesunder Lebensstil bei den Lehrlingen gefördert?

Attraktiver Gehalt, Förderungen für Nichtraucher, eigener Betriebsarzt, ein Sportplatz bei dem 1 Stunde die Woche trainiert wird.

Protokoll zur Exkursion am 24.4.19

Ein Bericht von Adrian Richl, 4D

Wir, die 4d des BGD, fuhren am Morgen von Dornbirn mit dem Zug nach Bregenz Rieden. Von dort aus ging es mit dem Bus zur VKW. Am Eingang wurden wir gleich von unserem Begleiter, Herrn Norbert Slappnig, empfangen.

Als erstes kamen wir in das alte Kraftwerkshaus, welches von Friedrich Wilhelm Schindler erbaut wurde. Hier erklärte uns Herr Slappnig einiges zum Thema Wasserkraft, Turbinen, Turbinenarten und generelles zu den Illwerken, den VKW und dem Vorarlberg Netz. Schindler nahm das erste Kraftwerk 1901 in Betrieb. Er verpflichtete sich zur öffentlichen Stromversorgung. Man spricht auch von der „Geburtsstunde“ der öffentlichen Stromversorgung. Nach den Erklärungen zeigte Herr Slappnig uns eine Lampe von Schindler, die mit zwei Kohlestäben funktioniert. Herr Slappnig sprach auch noch kurz die Energieautonomie 2050 an. Das bedeutet, dass wir in Vorarlberg nur so viel Energie verbrauchen, wie wir selbst produzieren können. Die VKW-Illwerke GesmbH garantiert den Stromabnehmern, dass nur Ökostrom verkauft wird. Ökostrom ist Strom, der nicht mit Atomstrom vermischt ist.

Anschließend gingen wir in den Maschinenraum. Die Turbinenteile sind immer blau gekennzeichnet, Generator Teile immer rot. Am Drehstromgenerator ist ein kleiner Gleichstromgenerator angeschlossen, der den Großen antreibt. Vor dem alten Maschinenhaus, welches 2004 außer Betrieb ging, steht eine Pelton-Turbine. Die Pelton-Turbine ist sehr gut für Speicherkraftwerke geeignet, da wenig Wasser mit viel Druck auf die Schaufeln trifft. Sie läuft mit ca. 500 U/min. Danach besichtigten wir die alte doppelte Francis-Turbine. Francis-Turbinen werden in Laufkraftwerken verbaut, da sie mit viel Wasser und wenig Druck einen hohen Wirkungsgrad erreichen. Durch diese kann man sogar hindurchlaufen. Sie beförderte damals ca. 14 000 l/s und läuft mit ca. 150 U/min. Im Außengelände steht eine Kaplan-Turbine. Die Kaplan-Turbine wurde von einem Wiener Ingenieur erfunden. Sie hat den Vorteil, dass sie senkrecht verbaut werden kann und darauf der Generator. Sie wird ebenfalls im Laufkraftwerk verbaut, da sie auch mit viel Wasser und wenig Druck den höchsten Wirkungsgrad erzielt.

Nachdem wir die Turbinen besichtigten, gingen wir zu einem der 23 Umspannwerke, die es in Vorarlberg gibt. In einem Umspannwerk wird der Strom hinuntergespannt oder hinaufgespannt. Die VKW arbeitet dort mit 3 Spannungsebenen.

- Niederspannung: Von 0 - 1000 Volt
- Mittelspannung: Von 1000 – 30 000 Volt
- Hochspannung: Alles über 30 000 Volt

Norbert Slappnig hat einen Mitarbeiter in der Hauptschaltleitung angerufen, welcher dann die Kontakte öffnete. Es entstanden Blitze, weil sich die elektrischen Ladungen nicht so schnell trennen wollten, sondern versuchten zusammen zu bleiben.

Anschließend liefen wir zum Gebäude der Hauptschaltleitung. Diese ist 24/7 von 2 Mitarbeitern besetzt. Sollte einmal der Fall eintreten, dass das Gebäude evakuiert werden muss, gibt es Backup Server. Die Hauptschaltleitung ist für die Überwachung zuständig. Gibt es beispielsweise Stromausfälle, so kann man diese innerhalb von 5 -10 Minuten erkennen und beheben.

Als Nächstes gingen wir in die Lehrwerkstätte, wo uns Herr Florian Alpert empfangen hatte. Mit ihm zusammen besichtigten wir die Lehrwerkstätte und das Labor, wo alles ausprobiert werden kann. Es gibt auch noch einen kleinen Gruppenraum. Die VKW-Ilwerke GesmbH beschäftigt ca. 1200 Mitarbeiter. 600 in Bregenz und 600 in Vandans. Zu den 1200 Mitarbeitern kommen noch 103 Lehrlinge dazu. 53 davon sind in Bregenz beschäftigt, die anderen 50 in Vandans. Die Jugendlichen können sich in verschiedenen Bereichen ausbilden lassen. Die Lehrberufe sind:

- Elektrotechnik/In
- Seilbahntechniker/In
- Bürokauffrau/-mann
- E-Commercekauffrau/-mann
- Metallbauer
- App - Entwicklung
- IT- Systemtechnik

Eine Lehre geht zwischen drei und vier Jahren. Die Lehrlinge erhalten nicht nur eine attraktive Lehrlingsentschädigung, sondern auch verschiedene Zusatzleistungen wie z. B. eine Nichtraucherförderung, Schikarten usw. Weiter wird eine Art Lehrlingsaustausch oder Auslandspraktikum angeboten - z. B. 3 Wochen in Schweden. Hinter dem Gebäude gibt es einen Sportplatz, welcher mit den Jugendlichen einmal wöchentlich besucht wird.

Zum Schluss besichtigten wir noch das neue KW Rieden. Dieses ist mit einer Kaplanmaschine ausgestattet und ersetzt seit 2005 das alte KW Rieden.

Abschließend wurde uns im alten Krafthaus noch eine Jause serviert. Nach dieser haben wir gut gestärkt unsere Heimreise angetreten.

Vielen Dank für die aufschlussreichen Führungen, die gute Jause und die Erklärungen von Herrn Slappnig und Herrn Alpert. Danke auch an Frau Professor Zambanini für die Begleitung und Frau Professor Sottopietra, die alles organisiert hat.

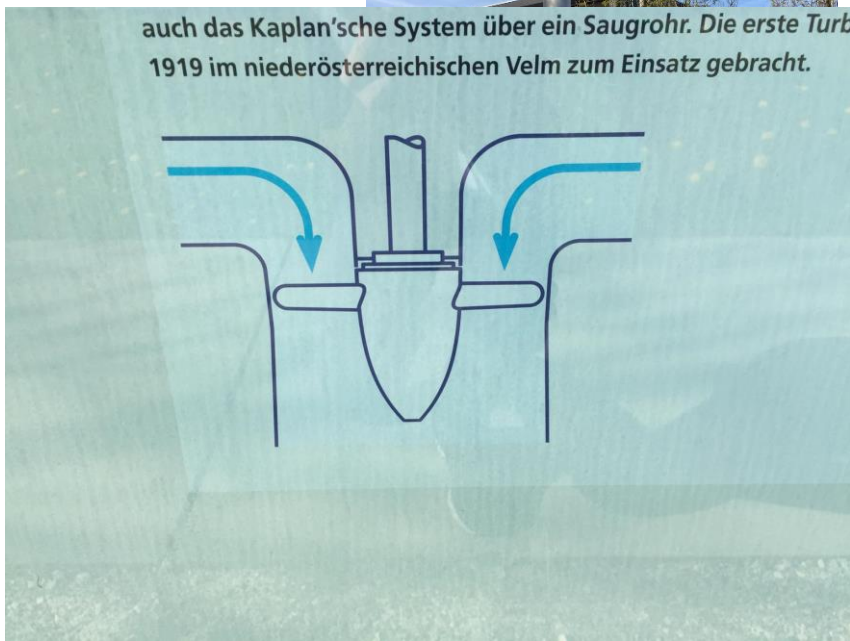




Abb. 2: Pelton turbine

Die Pelton turbine hat nach Größe 20 bis 40 schalenförmige Schaufeln, auf die der Wasserstrahl aus einer oder mehreren regelbaren Düsen mit sehr hohem Druck trifft. Der Strahl wird dabei so gelenkt, dass er seine Energie fast vollständig an das Laufrad abgibt. Erfunden wurde die Turbine 1880 vom amerikanischen Ingenieur Lester Pelton.

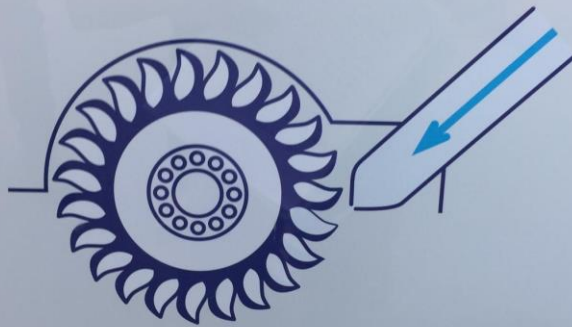




Abb. 3: Lampe, die von Schindler entwickelt wurde



Abb. 4: Dreh- und Gleichstromgenerator im KW Rieden Alt