






Erneuerbare Energien

Posten 7, 3. OG
Lehrerinformation



1/7

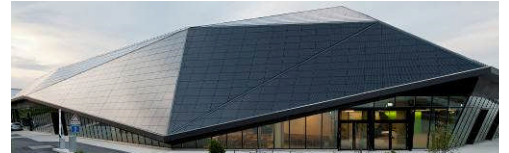
<p>Arbeitsauftrag</p> 	<p>Was haben die Küchenabfälle des hauseigenen Restaurants mit erneuerbaren Energien zu tun? Wie funktioniert eine Solarzelle? Welche Funktion hat das Windrad auf dem Dach? Diesen Fragestellungen gehen die SuS nach und vergleichen die unterschiedlichen Energiequellen miteinander.</p>
<p>Ziel</p> 	<p>Die SuS erfahren, wie die verschiedenen erneuerbaren Energiequellen in der Umwelt Arena zur Stromerzeugung genutzt werden.</p>
<p>Material</p> 	<p>Arbeitsblatt Erneuerbare Energien</p>
<p>Sozialform</p> 	<p>GA</p>
<p>Zeit</p> 	<p>20'</p>

Zusätzliche
Informationen:

- Energiestrategien des Bundes aktiv mitverfolgen. Argumente für erneuerbare Energien sammeln und sich eine eigene Meinung bilden.
- Anschliessende Vertiefungsarbeit als Nachbearbeitung: Welche Vor- und Nachteile bieten die unterschiedlichen Systeme? Die SuS stellen mit ihrem neu gewonnenen Wissen eine Bilanz auf.

Erneuerbare Energien

Posten 7, 3. OG



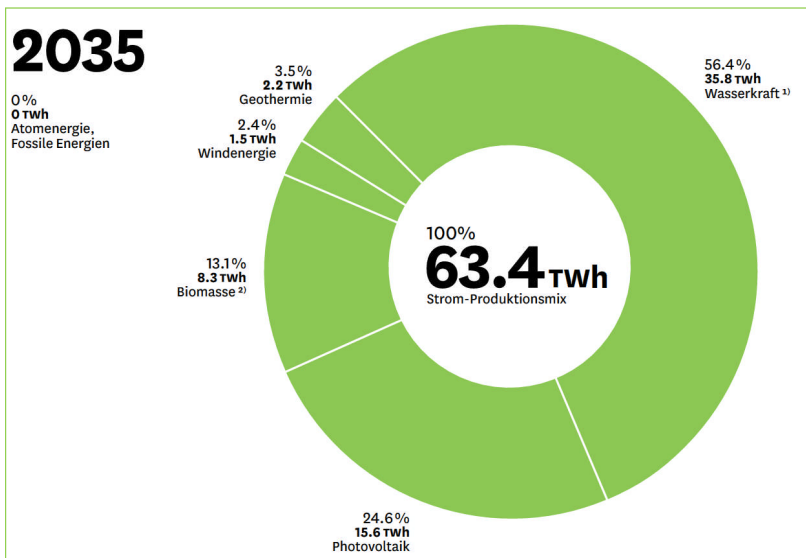
2/7

Erneuerbare Energien

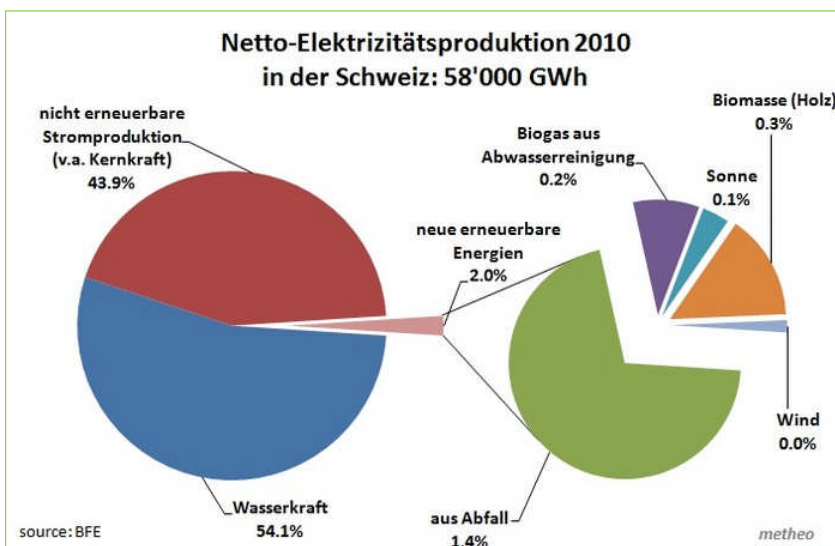
Vision 100 Pro

Eine nachhaltige Energieversorgung ist sicher, sauber, bezahlbar und bietet einen ökonomischen Mehrwert. Durch mehr Energieeffizienz und die Förderung erneuerbarer Energien soll der Strommix im Jahr 2035 zu 100 Prozent auf einheimischen und erneuerbaren Energien basieren. Diese Vision haben die grössten Umweltorganisationen der Schweiz.

Mit einem eigens dafür entwickelten Energie-Index zeigen die Umweltorganisationen die jeweiligen Fortschritte auf: www.energiewende-index.ch



Zum Vergleich die Aufstellung des Strommix 2010 aus der Schweiz:



Erneuerbare Energien

Posten 7, 3. OG



3/7

Übersicht über die erneuerbaren Energien in der Schweiz:

- **Wasserkraft:** Heute werden bereits über 50% des Strombedarfes durch Wasserkraft abgedeckt. Die Topografie und die zahlreichen Gewässer der Schweiz bilden gute Grundvoraussetzungen für diese Stromerzeugung. Damit Wasserkraft umweltfreundlich generiert wird, braucht es aber strenge ökologische Auflagen.
- **Sonnenenergie:** Die Sonne liefert ein Mehrfaches der Energie, welche die gesamte Menschheit benötigt. Das Potenzial ist noch nicht ausgeschöpft und soll in Zukunft stark gefördert werden.
- **Windenergie:** Die Nutzung der Windenergie ist in der Schweiz in der Anfangsphase und es wurden erst wenige Anlagen in Betrieb genommen.
- **Biomasse:** Aus pflanzlichen und tierischen Materialien können Ökostrom, Wärme und Brennstoff hergestellt werden. Das Potenzial der Biomasse ist in der Schweiz noch nicht ausgeschöpft.
- **Geothermie:** Auch als Erdwärme bekannt, nutzt Geothermie die gleichbleibenden Temperaturen im Boden sowohl zum Heizen und Kühlen wie auch zur Stromerzeugung. Das Potenzial von Geothermie ist immens und bei Weitem noch nicht ausgeschöpft.

Im Unterschied zu fossilen Energielieferanten, deren Bestand täglich abnimmt, erzeugen erneuerbare Energien kaum oder kein CO₂, schützen so Klima und Umwelt und sind im Rahmen des menschlichen Zeithorizonts praktisch unerschöpflich vorhanden oder erneuern sich relativ schnell.

Wirtschaftliche Vorteile

Die ökologischen Vorteile von erneuerbaren Energien werden durch positive wirtschaftliche Auswirkungen unterstützt:

- Der internationale Wachstumsmarkt an erneuerbaren Energien ist immens.
- Die Förderung erneuerbarer Energien schafft einheimische Arbeitsplätze und stärkt die Schweizer Wirtschaft.
- Die Schweizer Forschung und Entwicklung von Technologien zur Gewinnung erneuerbarer Energien gehört zur Weltspitze.
- Mit der Förderung erneuerbarer Energien wird der Innovationsstandort Schweiz gestärkt.
- Die Gewinnung von erneuerbaren Energien in der Schweiz schafft einheimische Wertschöpfung, fördert die Unabhängigkeit von Energieimporten aus politisch instabilen Ländern und stärkt den Wirtschaftsstandort Schweiz.

Quellen: WWF Schweiz, Agentur für erneuerbare Energien und Energieeffizienz, Umweltallianz

Erneuerbare Energien

Posten 7, 3. OG



4/7

Aufgabe:

In der Ausstellung siehst du Ideen und Möglichkeiten, wie man die Nutzung erneuerbarer Energien in Zukunft forcieren will. Beantworte die Fragen und schreibe auf, welche Vor- und Nachteile du zu den jeweiligen Herstellungsarten entdeckst.

Biomasse

Was ist Biomasse

Als Biomasse werden sämtliche pflanzlichen und tierischen Substanzen wie Grün- oder Speiseabfälle, Holz, Gülle und Mist vom Bauernhof bezeichnet. Die darin in chemischer Form gespeicherte Sonnenenergie kann zu Wärme und Strom oder zur Treibstoffproduktion genutzt werden. Abhängig von der Art der Biomasse sind unterschiedliche Aufbereitungsschritte notwendig, um die Bioenergie nutzbar zu machen:

- Biomasse mit ausreichendem Feuchtigkeitsgehalt wie Gülle, Pflanzensilage und Bioabfälle wird meist in so genannten Biogasanlagen vergärt. Das dabei entstehende Biogas kann anschliessend entweder aufbereitet und ins Erdgasnetz eingespeist oder direkt verbrannt werden.
- Trockene, brennbare Substrate wie Holz oder Sägeabfall werden meist zerkleinert, eventuell zu Holzpellets oder Holzschnitzel verarbeitet und anschliessend verbrannt.
- Flüssige Biomasse wie gebrauchtes Pflanzenöl sowie gasförmige Substrate wie Klär- oder Deponiegas können direkt zur Strom- und Wärmeerzeugung verbrannt werden.

Energie aus Biomasse spielt in der Schweiz eine wichtige Rolle. Holz deckt dabei knapp drei Prozent des gesamtschweizerischen Energieverbrauchs. Und dies hauptsächlich durch Verbrennung von Holzchnitzel, Pellets und Abfallholz. Neben dem Wasser ist Biomasse damit die zweitwichtigste einheimische Energiequelle. Heute werden erst 50-65 Prozent des nachwachsenden Holzes genutzt.

Quellen: Umweltallianz, Energie Schweiz, Agentur für erneuerbare Energien und Energieeffizienz AEE, WWF

Wie bezeichnet man das Herzstück einer Biogasanlage und was geschieht dort?

Erneuerbare Energien

Posten 7, 3. OG



5/7

Windenergie

Windenergie ist die Energie, welche in der Schweiz den kleinsten Anteil an erneuerbaren Energien beisteuert. Dies obschon seit Tausenden von Jahren Windenergie zum Beispiel bei Windmühlen und Segelschiffen genutzt wird. Wind kommt überall vor, jedoch nicht überall gleich stark. Die Schweiz als Binnenland ist punkto Wind weniger ertragreich als unsere Nachbarländer am Meer. Aber auch bei uns gibt es Stellen, welche über ausreichendes Potenzial verfügen.

Bei jeder Windkraftanlage bilden die Rotorblätter das Kernstück der Energieproduktion. Diese bieten dem Wind Angriffsfläche und ermöglichen es so, die Bewegungsenergie der Luft in elektrische Energie umzuwandeln. Durch den Wind wird der Rotor angetrieben, welcher an einen Generator gekoppelt ist. Die Drehung der Rotoren erzeugt somit elektrische Energie.

Windkraftanlagen werden einzeln oder als Windparks errichtet.

Quellen: Umweltallianz, Energie Schweiz, Agentur für erneuerbare Energien und Energieeffizienz AEE, WWF

Wo macht das Aufstellen eines Windrades mehr Sinn: in Basel oder in Zürich und welche Leistung pro m² Rotorfläche wäre dabei theoretisch bei den dort vorherrschenden Windstärken möglich?

Sonnenenergie / Photovoltaik

Die Sonnenenergie wird in der Schweiz auf zwei Arten genutzt: Einerseits wird in so genannten Sonnenkollektoren oder **thermischen Solaranlagen** Wasser aufgeheizt, welches für die Heizung und im Haushalt als Warmwasser verwendet wird. Ein thermischer Kollektor absorbiert durch eine dunkle Spezialbeschichtung die im Sonnenlicht enthaltene Energie und erwärmt sich.

Andererseits gibt es Solarzellen. Solarzellen wandeln Sonnenstrahlung in elektrische Energie um – ohne Abfall, ohne Lärm und ohne Abgase. Die Technik heisst **Photovoltaik**. Sie gilt als wichtiger Bestandteil der zukünftigen weltweiten Energieversorgung. Mit jährlichen Marktwachstumsraten von über 50 Prozent ist ein positiver Boom im Gang. Die Photovoltaik-Branche hat in der Schweiz bereits jetzt eine wichtige wirtschaftliche Bedeutung.

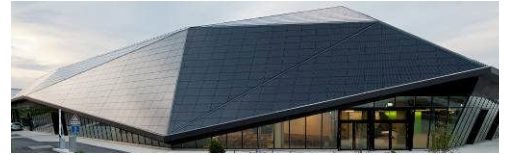
Solar-oder Photovoltaikzellen bestehen aus einem Halbleitermaterial (meist Silizium). Diese Halbleiter erzeugen unter Licht Elektrizität (Gleichstrom). Der Wechselrichter wandelt den Gleichstrom in Wechselstrom um, und dieser wird dann vor Ort verbraucht oder ins Stromnetz eingespeist.

Neben der Steigerung der Stromeffizienz ist Solarstrom der Hauptpfeiler einer dezentralen, ökologischen und bezahlbaren Energiewende. Umweltorganisationen fordern, dass bis 2035 der Anteil von Sonnenenergie deutlich zunehmen muss und etwa einen Viertel am Stromproduktionsmix ausmachen sollte. Dazu braucht es in der Schweiz rund 93 km² Photovoltaik- Flächen. Bei der heutigen Bevölkerung sind das rund 12 m² pro Kopf. Dies scheint ein realistisches Ziel zu sein, denn die Sonnenenergie übertrifft den Energiebedarf der gesamten Menschheit um ein Mehrfaches.

Quellen: Umweltallianz, Energie Schweiz, Agentur für erneuerbare Energien und Energieeffizienz AEE, WWF, Swissolar

Erneuerbare Energien

Posten 7, 3. OG



6/7

Ermittle mit dem Solarrechner den Eigennutzungsgrad für eine thermische Solaranlage auf einem Gebäude in 8957 Spreitenbach und ein Gebäude in 7563 Samnaun. Dabei wird je von einem 4-Personen –Haushalt ausgegangen, einer Kollektorfläche von 5m^2 , einer Dachneigung von 35° sowie einer Ausrichtung des Daches nach Norden. Wo sind die höheren Erträge (in % Eigennutzungsgrad) zu erwarten und weshalb ist das so?

Erneuerbare Energien, deren Nutzung in der Ausstellung gezeigt wird Ergänze die Übersichtstabelle. (Eine weitere Nutzung des Energieträgers Holz ist im 2.OG bei der Gebäudetechnikausstellung zu sehen).

Genutzte Energie	Input	Output
Biomasse (Grüngut)		
Biomasse (Holz)		
Wind		
Sonne		

Erneuerbare Energien

Posten 7, 3. OG



7/7

Lösung:

Biomasse

Wie bezeichnet man das Herzstück einer Biogasanlage und was geschieht dort?

Dies ist der **Fermenter**. In ihm wird das **Grüngut vergoren**. Heraus kommen **Biogas** und **Dünger**.

Windenergie

Wo macht das Aufstellen eines Windrades mehr Sinn: in Basel oder in Zürich und welche Leistung pro m² Rotorfläche wäre dabei theoretisch bei den dort vorherrschenden Windstärken möglich?

In Basel (mit Windstärken von 3.5-4.4m/s ergibt sich eine Leistung von ca. 58 Watt). In Zürich hat man Windstärken von <2.5m/s und somit eine Leistung von bis zu 13 Watt.

Sonnenenergie / Photovoltaik

Ermittle mit dem Solarrechner den Eigennutzungsgrad für eine thermische Solaranlage auf einem Gebäude in 8957 Spreitenbach und ein Gebäude in 7563 Samnaun. Dabei wird je von einem 4-Personen-Haushalt ausgegangen, einer Kollektorfläche von 5 m², einer Dachneigung von 35° sowie einer Ausrichtung des Daches nach Norden. Wo sind die höheren Erträge (in%) zu erwarten und weshalb ist das so?

Spreitenbach: 51%

Samnaun: 60%

Grund: In den Alpen ist die Einstrahlung grösser als im Mittelland.

Erneuerbare Energien, deren Nutzung in der Ausstellung gezeigt wird. Ergänze die Übersichtstabelle. (Eine weitere Nutzung des Energieträgers Holz ist im 2. OG bei der Gebäudetechnikausstellung zu sehen).

Genutzte Energie	Input	Output
Biomasse (Grüngut)	Speisereste und Rüstabfälle des Restaurants	Biogas Dünger
Biomasse (Holz)	Pellets Hackschnitzel Alt- und Restholz	Wärme (Strom)
Wind	Wind	Strom
Sonne	Sonnenlicht	Wärme (thermischer Kollektor) Strom (PV-Modul) Strom und Wärme (Hybridkollektor)