



Facts zur Sonne

Die Sonne ist der grösste und schwerste Himmelskörper in unserem Sonnensystem. 99 Prozent der Masse unsers Sonnensystems stecken in der Sonne. Die Sonne hat keine feste Masse, sondern besteht aus den Gasen **Helium und Wasserstoff** (im Moment 70 Prozent Wasserstoff und 23 Prozent Helium). Die Energie der Sonne treibt überlebenswichtige Prozesse wie das Pflanzenwachstum und den Wasserkreislauf auf unserer Erde an. Die Sonnenenergie entsteht durch die **Kernfusion** von Wasserstoffatomen zu Heliumatomen. Dabei wird Masse in Energie umgewandelt. Diese Energie können wir uns als kleine Lichtteilchen namens **Photonen** vorstellen.

Was ist Licht?

Das eine komplexe Frage, mit der sich die Menschheit schon seit Jahrhunderten beschäftigt. Licht besteht aus elektromagnetischer Strahlung. Licht hat sowohl Eigenschaften von Wellen als auch von Teilchen. Man nennt das Wellen-Teilchen-Dualismus (vgl. Abb. 1).

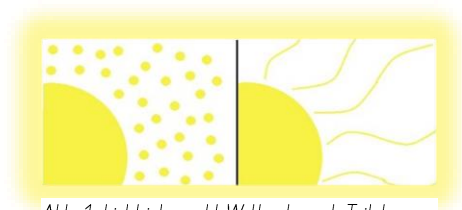


Abb. 1: Licht ist sowohl Welle als auch Teilchen.

Was, wenn das Licht auf die Erde trifft?

Wenn das Sonnenlicht auf die Erde trifft, wird es entweder **reflektiert, gestreut oder absorbiert** (vgl. Abb.2). Der Teil der Strahlung der absorbiert wird, wird in Wärme umgewandelt.

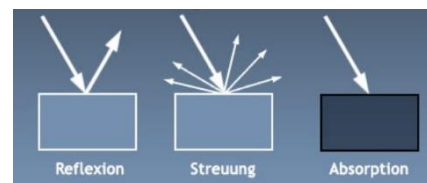


Abb. 2: Reflexion, Streuung und Absorption

Sonnenstrahlung und ihre Wellenlängen

Das Sonnenlicht hat unterschiedliche Wellenlängen. Wir unterteilen es in drei grosse Hauptgruppen (vgl. Abb.3):

- Ultraviolette Strahlung (UV); Wellenlänge: 100 – 400 Nanometer
- Sichtbare Strahlung (Licht); Wellenlänge: 400 – 780 Nanometer
- Infrarotstrahlung (IR); Wellenlänge: 780 – 1000 Nanometer

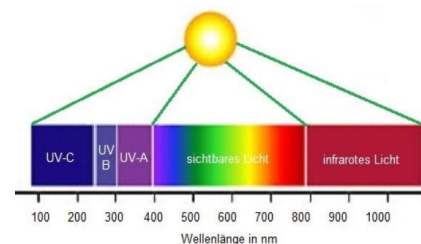


Abb. 3: die drei Hauptgruppen des Sonnenlichts.



Technologie

1. Solarthermie

Unter Solarthermie versteht man die Umwandlung der Sonnenenergie in nutzbare thermische Energie (= Wärme), vgl. Abb. 1.



Abb.1: Solarthermieranlage mit Sonnenkollektor und ein Solarkocher.

Es gibt zwei Arten von Solarthermieranlagen:

- a) **Solarthermieranlagen mit Sonnenkollektoren:** Eine solche Anlage besteht aus Sonnenkollektoren, welche möglichst viel Sonnenlicht einfangen und absorbieren. Dabei erwärmt sich die Flüssigkeit in den Leitungen der Sonnenkollektoren. Die so gewonnene Wärme, können wir nun zum Heizen oder Warmduschen benutzen. Wir nutzen die thermische Energie direkt.
- b) **solarthermische Kraftwerke.** Auch diese wandeln die Strahlung der Sonne in Wärme um. Im Gegensatz zu den Solarthermieranlagen wird die Wärme aber nicht direkt, sondern zur Stromerzeugung genutzt, vgl. Abb.2.



Abb.2: solarthermisches Kraftwerk.

2. Photovoltaik

Photovoltaik kann Sonnenlicht **direkt** in Strom umwandeln, vgl. Abb. 3. Das bestimmte Materialien Licht in Strom umwandeln können, war eine zufällige Entdeckung. Man nennt diesen Effekt den photoelektrischen Effekt. Die Erklärung dazu, lieferte Albert Einstein, für die er im Jahr 1921 den Nobelpreis erhielt. Bis zur Entwicklung der ersten Solarzelle dauerte es dann aber noch bis 1954.



Abb.3: Solarpanels wandeln Licht in Strom um.

Über 95 Prozent der Solarzellen bestehen aus **Silizium**. Silizium ist nach Sauerstoff das zweithäufigste Element auf der Erde. Quarz und Quarzsand bestehen aus Silizium. Silizium gibt es also sprichwörtlich wie Sand am Meer.

Solarzellen bestehen aus **drei Schichten**: einem Pluspol, einem Minuspol und einer Grenzschicht, vgl. Abb. 3. Bei Lichteinfall bewirken die Photonen das Strom fließt (photoelektrischer Effekt). Der Strom fließt durch eine leitende Metallschicht zum Verbraucher und zurück in die Solarzelle. Da eine einzelne Solarzelle nur wenig Strom produziert, werden mehrere Solarzellen zu einem Solarpanel zusammen geschaltet.

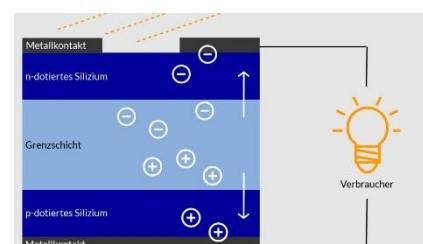


Abb.3: Solarzellen bestehen aus drei Schichten.



Potenzial

1. Speicherung

Eines der Hauptprobleme der Sonnenenergie war die Speicherung. Inzwischen gibt es aber viele Möglichkeiten die Sonnenenergie zu speichern, so dass wir auch Strom oder Wärme haben, wenn die Sonne nicht scheint.

Speichermöglichkeiten sind zum Beispiel **Pumpspeicherkraftwerke, Batterien oder das Power-to-Gas-Verfahren**. So können wir Sonnenenergie vom Tag in die Nacht und vom Sommer in den Winter nehmen.

2. Ungerechte Verteilung

Sechs Stunden Sonne auf der Landoberfläche entsprechen dem weltweiten Stromverbrauch eines Jahres. Allerdings ist diese Energie nicht gerecht verteilt. Für die Nordhalbkugel betrachtet, erhalten südliche Länder deutlich mehr Sonnenenergie als nördliche. Deshalb eignet sich Sonnenenergie nicht für alle Länder gleich.

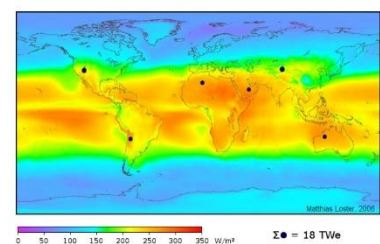


Abb.3: Sonnenenergie ist nicht gleichmässig verteilt.

3. Situation in der Schweiz

Solarthermische Kraftwerke lohnen sich in der Schweiz nicht, da diese auf direkte Sonnenstrahlung angewiesen sind. Für Photovoltaikanlagen ist die Schweiz aber durchaus geeignet. Das Potenzial für Photovoltaikanlagen in der Schweiz ist definitiv noch nicht ausgeschöpft. Unter <https://www.uvek-gis.admin.ch/BFE/sonnendach/?lang=de> kannst du das Photovoltaikpotenzial für dein Haus prüfen.

Crazy Facts und Anwendungen

1. Alpine Solaranlagen

Die grösste alpine Solaranlage steht momentan im Kanton Glarus an der Muttseestaumauer. Alpine Solaranlagen produzieren viel Strom im Winter und haben deshalb viele Befürworter. Da sie im Landschaftsbild von der Bevölkerung als störend empfunden werden, haben sie aber auch viele Gegner.

2. Sonnenenergie aus der Wüste

Das ambitionierte Projekt Desertec versuchte dort Solarstrom zu produzieren wo Sonnenschein im Überfluss vorhanden ist: in der Wüste! Es scheiterte aber an den hohen Kosten für Stromleitungen und den politischen Unruhen der Produzentenländer.

3. Sonnenenergie aus dem Weltraum

Im Weltraum scheint immer die Sonne. Warum nicht dort Solarkraftwerke installieren und den Strom zur Erde beamten?! Im Januar 2023 wurden erste Solarzellen in den Weltraum befördert, um diese Idee zu testen.



4. Und auf der Erde

Hier entwickeln sich Ideen und Möglichkeiten auch immer weiter: farbige Solarzellen und vielfältige Kombinationen erweitern den Einsatz von Photovoltaik: Auf Abbildung 4 ist zum Beispiel eine Lärmschutzmauer gleichzeitig auch eine Photovoltaikanlage.



Abb. 4: Notwendiges mit Nützlichem kombiniert: eine Win-Win-Situation.