

Bauerbach wird solar !

Ein Vortrag von

Dr. Eduard Walthers
(Bauerbach)

im Rahmen des Dorf-
Wettbewerbes
„Unser Dorf hat Zukunft“
für den Arbeitskreis
„Ökonomie und Ökologie“

Machen Sie mit !



Strom von der Sonne



Unser Dorf hat (solare) Zukunft

**Kohle, Erdöl und Gas werden knapp
und teuer.**

Was können wir dagegen tun?



**Wir müssen lernen, weniger zu
verbrauchen & die Energie der
Sonne und der Erde zu nutzen.**

- Intelligenterer Technik
- Gut wärmegedämmte Häuser
- Verbraucherverhalten ändern
- Aus Sonnenenergie Strom und Wärme gewinnen
- Windkraft ausbauen (ist letztlich auch eine Form der Sonnenenergie)
- Erdwärme nutzen

Global denken, lokal handeln



**Dieser Vortrag behandelt die
Photovoltaik.**

Für jeden umsetzbar, sogar ohne Startkapital!

Reicht die Sonnenenergie aus?

- Die Sonne strahlt 15.000mal so viel Energie auf die Erde, wie die Menschheit derzeit insgesamt verbraucht.
- Solaranlagen auf 100.000 km² in der Sahara können theoretisch den Weltbedarf an Strom decken.
- 6.000 km² würden den Strombedarf in Deutschland abdecken.

Strom von der Sonne

- Was bringt mir das?
- Wie funktioniert das?
- Geht das auch bei mir?
- Was kostet das?
- Wie sind die Erträge?
- Gibt es Beihilfen?
- Idee: Bauerbacher Bürgersolaranlage.

Was gibt es schon in Bauerbach?



Was gibt es schon in Bauerbach?



Was gibt es schon in Bauerbach?



Was gibt es schon in Bauerbach?



Was gibt es schon in Bauerbach?



Was gibt es schon in Bauerbach?



Was gibt es schon in Bauerbach?



Was gibt es schon in Bauerbach?



Was gibt es schon in Bauerbach?



Was gibt es schon in Bauerbach?



Was gibt es schon in Bauerbach?



Welche Dächer sind geeignet?

- Ausrichtung nach Süden (+/- 30°).
- Nicht zu flach, nicht zu steil (35-45°).
- Möglichst keine Verschattung durch andere Häuser oder Bäume, durch Dachgauben oder große Kamine.
- Auch Flachdächer bei geeigneter Statik.



Bedarf es einer Genehmigung?

- Amtlicherseits nein.
- Nur bei Denkmalschutzobjekten.
- Die Inbetriebnahme erfordert eine Freigabe durch den Netzbetreiber.
- Nur sehr große Hausanlagen (>20 kW) können problematisch werden (Netzanschluss; Anschlussverstärkung).

Was könnte hier folgen?



Was könnte hier folgen?



Was könnte hier folgen?



Was könnte folgen?

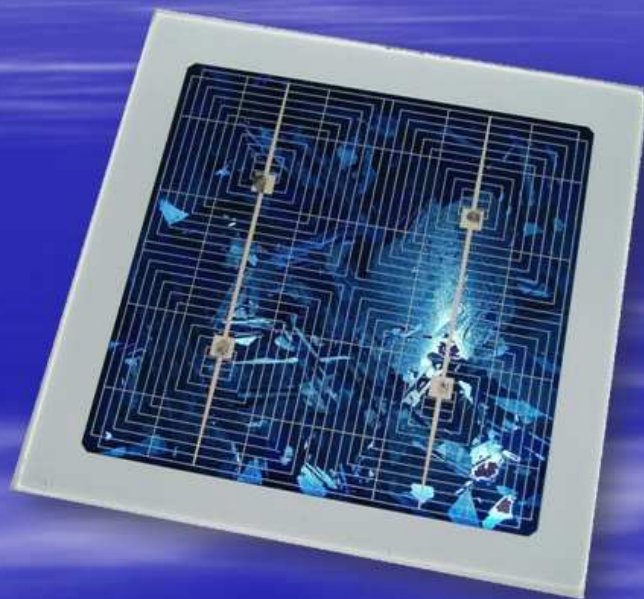


Was könnte folgen?



Ein wenig Physik

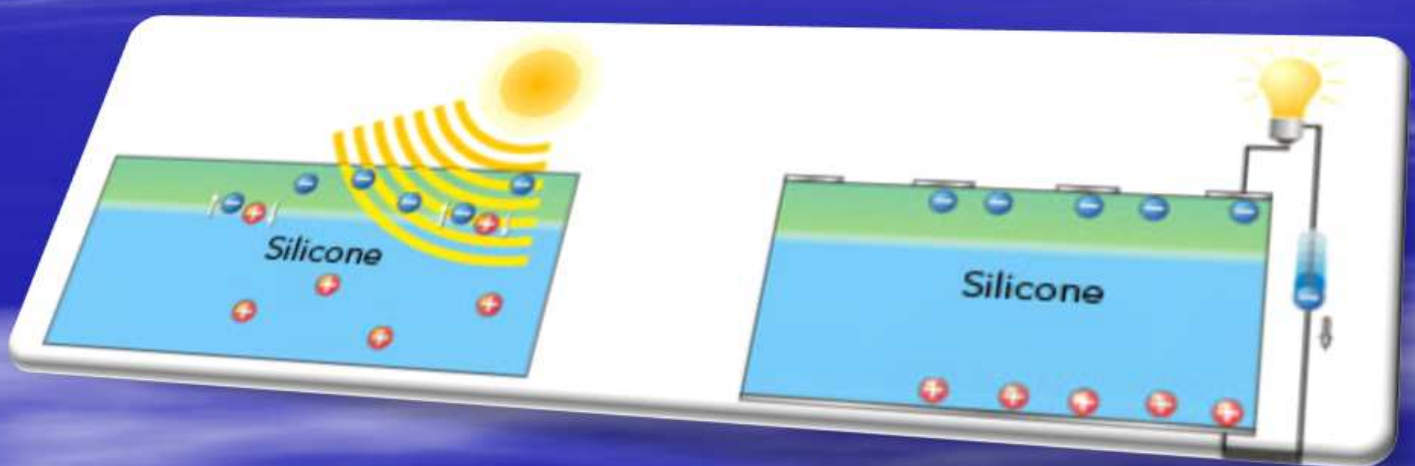
Wie funktioniert Photovoltaik?



Wie funktioniert Photovoltaik?

- Durch die Energie von Photonen (kleinste Lichtenergieeinheit) werden Elektronen aus Atomen (meistens Silizium) gelöst und fließen als Gleichstrom, den man nutzen kann.
- Um diesen Effekt zu verbessern, werden die Kristalle gezielt mit Fremdatomen in kleinster Menge „verschmutzt“.

Wie funktioniert Photovoltaik?



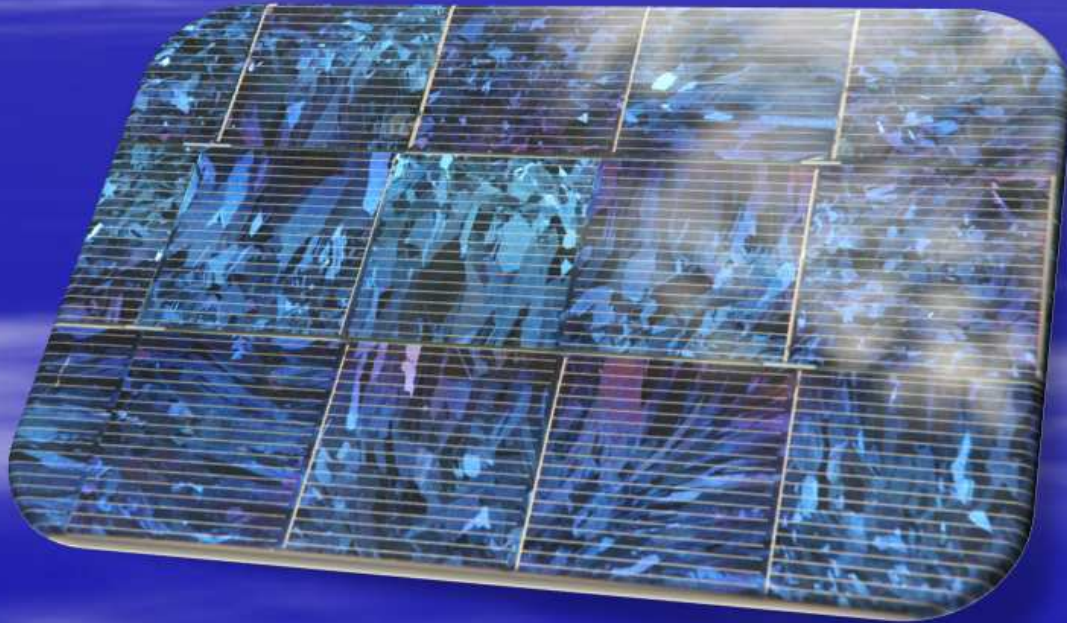
Ein wenig Technik

Arten der Module

- Monokristalline (Silizium)
- Polykristalline (Silizium)
- Dünnschichtzellen (Silizium)
- Amorphes Silizium
- Andere Elemente: Arsen, Gallium, Tellur, Cadmium, Selen
- Organische Stoffe

Arten der Module

- Polykristallin: Nicht langzeitstabil; geringerer Wirkungsgrad als monokristalline (ca. 10-14%)



Arten der Module

- Monokristallin: Langzeitstabil; höherer Wirkungsgrad als monokristalline (bis 17%)



Wie funktioniert Photovoltaik?

- Da unser Stromnetz mit Wechselstrom betrieben wird (230 Volt, 50 Hz), muss der Gleichstrom der PV-Anlage für die Netzeinspeisung in Wechselstrom umgewandelt werden, der im Gleichtakt mit dem Wechselstrom des Stromnetzes 50mal pro Sekunde schwingt.
- Das erfolgt durch einen Wechselrichter.

Wie funktioniert Photovoltaik?

- Ein guter Wechselrichter hat einen Wirkungsgrad von deutlich über 90% (meist ca. 93-97%); der Rest geht als Wärme verloren.
- Wechselrichter waren früher reparaturanfälliger, heute sind sie sehr langlebiger und nahezu wartungsfrei.

Wie funktioniert Photovoltaik?



Ist PV störanfällig?

- PV-Anlagen haben keine beweglichen Teile, sie sind somit wenig störanfällig.
- Alle unsere vier Privatanlagen laufen seit Inbetriebnahme störungsfrei, die beiden ältesten sind 14 bzw. 15 Jahre alt.
- Die älteste (monokristalline) Anlage bringt heute noch die Leistung der ersten Jahre.

Einspeisen oder selbst nutzen?

- In der Regel wird eine PV-Anlage zur Netzeinspeisung so geschaltet, dass der komplette Strom über den Wechselrichter in des öffentliche Stromnetz eingespeist wird, was auch den höchsten Geldertrag bringt.
- Man kann sich aber auch „selbstbedienen“ und nur den Überschuss einspeisen.

Selbstbedienung? Autarkie?

- Geht auch, wenn man den Strom speichert und in das eigene Hausnetz einspeist (über Inselwechselrichter).



Hier lagern 100 kWh

Was kann ich erwarten?

- In unserer Gegend fallen jährlich pro Quadratmeter 950-1000 Kilowattstunden Energie in Form der Sonnenstrahlung ein.
- Eine PV-Anlage kann davon 12-16% in Strom umwandeln.
- Eine PV-Anlage mit 1 kW Leistung kann hier 850-900 kWh Strom jährlich erzeugen (beste Anlagen bis 1000 kWh).

Fläche und Ertrag

- Für eine Anlage von 1 kW maximaler Leistung (1 kWp) braucht man je nach Wirkungsgrad 7-10 Quadratmeter Dachfläche
- Eine durchschnittliche Familie mit 4 Personen kann rechnerisch ihren Verbrauch von 3500-4000 kWh pro Jahr mit einer 4-kW-Anlage decken, wenn auch nicht zeitgleich.

Das Finanzielle

Kosten

- Kleine Anlagen kosten derzeit ca. 5000 € pro Kilowatt Leistung.
- Der Investor erhält die Mehrwertsteuer nach dem Kauf sogleich zurück (19%),
- Macht netto 4.200 €



Finanzierung/Gewinn

- Finanziert wird über Eigenmittel oder Darlehn (KfW, Umweltbank, Hausbank – hier gibt es zahlreiche Solarkredite - oder eine Hypothek).
- Durch die garantierte Vergütung* kommt das Geld wieder mit Zinsen herein.
- Über den Gewinn entscheiden die Anschaffungskosten und die Finanzierung (am besten sind natürlich wie immer Eigenmittel).

*Erneuerbare Energien Gesetz 2004, jüngst novelliert

Gibt es Beihilfen?

- Nein; nicht mehr.
- Die Förderung besteht aus der staatlichen Preisgarantie über 20 Jahre.



Ertrag

- Ihr PV-Strom wird zu einem über 20 Jahre staatlich garantierten Festpreis in das Netz eingespeist; bei Errichtung in 2008 46,75 Cent pro Kilowattstunde (Dachanlage).
- Bei einer 1-kW-Anlage und einem Ertrag von 20.000 kWh über 20 Jahre entspricht das Einnahmen von

ca. 9300 Euro

- bei einer Investition von 4.200 €.

Muss ich die Einnahmen versteuern?

- Ja.
- Der Stromverkauf entspricht einem Gewerbe (sie brauchen hierzu aber keinen Gewerbeschein).
- Sie können sofort die Mehrwertsteuer absetzen und die Abschreibung geltend machen.
- Der Überschuss wird dann versteuert.

Was erlöse ich später?

- Steigen die Strompreise weithin jährlich um 5%, herrscht 2015 Preisgleichheit zwischen PV-Strom und Netzstrom für Privatkunden
- Später einmal (nach den 20 Jahren) wird der Eigenverbrauch des PV-Stroms günstiger sein als der Netzstrombezug.
- Einige Hersteller bieten schon 25-Jahres-Garantien und mehr.



PV und Umwelt

- Strom aus erneuerbarer Energie hat bei der Einspeisung Vorrang vor herkömmlich erzeugtem Strom.
- Je mehr Menschen regenerative Energien in das Stromnetz einspeisen, desto mehr **unsauber erzeugter Strom wird verdrängt.**
- PV-Strom verdrängt tagsüber Spitzenlast- und Mittellaststrom aus Kohle und Gas.

PV und Umwelt

- Mit einer 1-kW-Anlage und 1000 kWh Jahresertrag ersparen Sie der Umwelt jedes Jahr

**650 kg
Kohlendioxid**



Weitere Auswirkungen

- Wer eine PV-Anlage betreibt, wird sehr sensibel für Stromverbrauch und fängt an, überall wo er kann, Strom zusparsen
- Dadurch verdoppelt sich oft der Umweltnutzen einer Photovoltaikanlage.
- Langfristig sparen Sie richtig Geld.

Kann man sich auch beteiligen?

- Ja; zahlreiche kommerzielle Angebote.
- Wir, die Mitglieder des Arbeitskreises „Ökonomie und Ökologie“, gegründet im Rahmen des Wettbewerbs „Unser Dorf hat Zukunft“, möchten eine

Bauerbacher Bürgersolaranlage

initiiert und laden Sie zur Mitarbeit und zur Beteiligung ein.

- Je größer unsere Bauerbacher Anlage wird, desto besser für die Umwelt und für Ihren Geldbeutel.

Interesse geweckt?

- Für Informationen und auch die praktische Demonstration stehe ich Ihnen gern zur Verfügung.

Vielen Dank.



Bauerbach wird solar !

Machen Sie mit !