

Solardach Photovoltaik Vom Schutzdach zum Nutzdach

www.dach-zentrum.de Solarenergie 1 1

Die Sonne

- Oberflächentemperatur ca. 5.600° C
- Zentraltemperatur ca. 15 Mio° C
- pro Jahr die ca. 10.000-fache Energiemenge
- entspricht 120 Mio. der größten Kernkraftwerke
- In Deutschland über 1.000 kWh/m² ≈ 100 l Heizöl.

www.dach-zentrum.de Solarenergie 1 2

Vorteile der Sonnenenergie

- Umweltschonende, saubere Stromerzeugung (Treibhauseffekt, Smog etc.)
- steht nahezu unbegrenzt zur Verfügung
- Schonung der fossilen Energieträger-Ressourcen (Erdgas, Erdöl, Kohle)
- geräuschlos

www.dach-zentrum.de Solarenergie 1 3

Weltweite Reserven der Energierohstoffe


Kohle	160-250 Jahre
Mineralöl	40-100 Jahre
Erdgas	55-100 Jahre
Uran	30-140 Jahre
Sonne	5 Milliarden Jahre

www.dach-zentrum.de Solarenergie 1 4


Solar-Technik

Solarthermie

Absorption der Strahlung zur Warmwassergewinnung




Aufdachmontage




Solarfassade

Photovoltaik


Umwandlung der Strahlung in elektrische Energie (Stromgewinnung)



Dachintegration



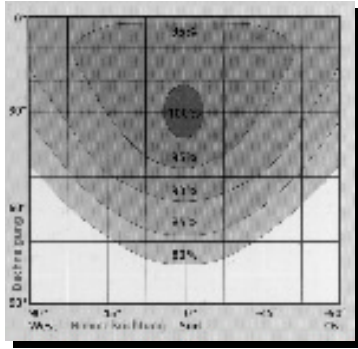
Flachdach-aufständiger



Verschattung

www.dach-zentrum.de Solarenergie 1 5

Dachneigung, Orientierung



www.dach-zentrum.de Solarenergie 1 6

Dachneigung, Orientierung

Südausrichtung

Neigungswinkel	25°	30°	35°	40°	45°
Strahlungswert	85%	90%	93%	94%	95%
Ertrag pro m²	85%	90%	93%	94%	95%

Ost-/Westausrichtung

Neigungswinkel	15°	20°	25°	30°
Strahlungswert	65%	70%	73%	75%
Ertrag pro m²	65%	70%	73%	75%

www.dach-zentrum.de Solarenergie 1 7

Photovoltaik

- Licht fällt auf die Solarzellen, die daraus Gleichstrom produzieren.
- Die Solarzellen sind in Solarmodulen wetterfest eingebunden und elektrisch verschaltet.
- Der Gleichstrom wird im Wechselrichter zu Wechselstrom umgewandelt
- Direkte Einspeisung ins Stromnetz.
- Insel-Betrieb

www.dach-zentrum.de Solarenergie 1 8

Monokristalline Solarzelle

- aus Säulen oder Blöcken in 0,3 mm dicke Scheiben gesägt.
- Eine Säule, die aus einem einzigen Kristall besteht, wird aus flüssigem Silizium gezogen (monokristallin)
- Wirkungsgrad (Umwandlung von Sonnenenergie in Strom): über 15 %.

www.dach-zentrum.de Solarenergie 1 9

Multikristalline Solarzelle

- Wird das flüssige Silizium in Blöcke gegossen, ergibt sich bei der Erstarrung eine typische Eisblumenstruktur aus einer Vielzahl von einzelnen Kristallen.
- Die daraus hergestellten Zellen werden als multi- oder polykristallin bezeichnet.
- Wirkungsgrad: ca. 14 %.

www.dach-zentrum.de Solarenergie 1 10

Amorphe Solarzelle

- Werden in dünnen Schichten auf Glasscheiben aufgebracht (aufgedampft).
- Anwendung: z. B. Taschenrechner
- Wirkungsgrad: 6 - 7 %

www.dach-zentrum.de Solarenergie 1 11

Aufbau einer kristallinen Zelle

ESG
Einscheiben-Sicherheitsglas, thermisch gehärtet, 4 mm

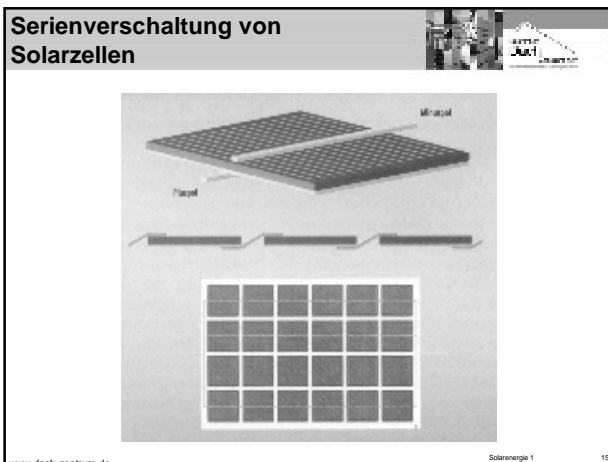
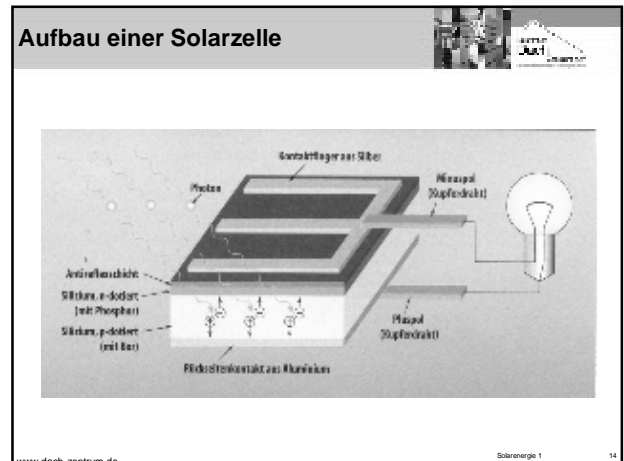
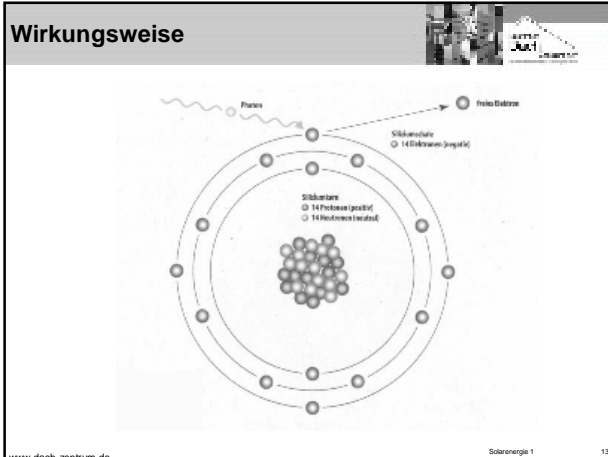
Solarzellen-Verband

Folie hochtransparent (EVA)

Rückseite: Tedlar-Folie (PET) chemisch, thermisch gehärtet; evtl. gefärbt

Folie gefärbt oder hochtransparent (EVA)

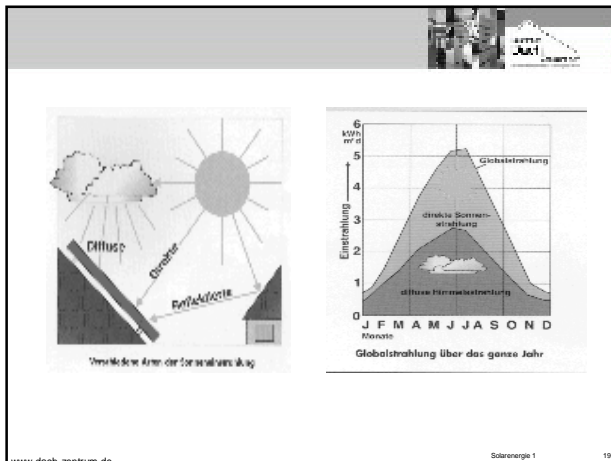
www.dach-zentrum.de Solarenergie 1 12



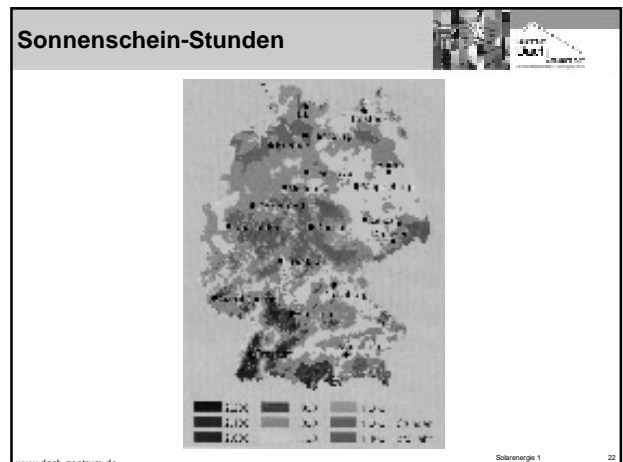
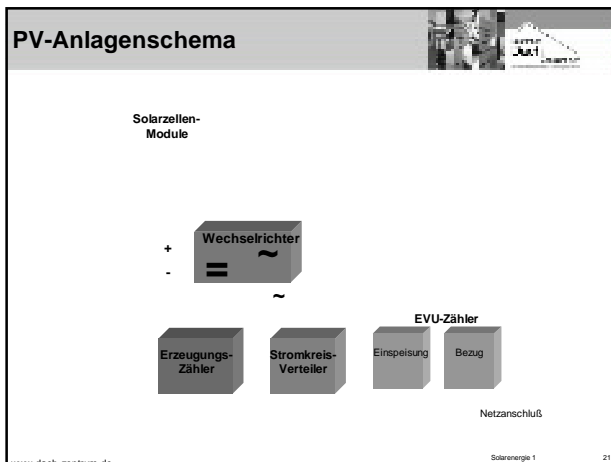
- ### Fachbegriffe
- Azimut (AM): Winkel, um den die Solaranlage in Südausrichtung gedreht ist.
 - Wp (Watt peak): Gibt die Spitzenleistung an, die bei Nennbetriebsbedingungen auftritt.
- www.dach-zentrum.de Solarenergie 1 16

- ### Fachbegriffe
- Solarzelle
Herzstück einer PV-Anlage, besteht aus Silizium
 - Solarmodul
mehrere Solarzellen
 - Solargenerator
mehrere Solarmodule
- www.dach-zentrum.de Solarenergie 1 17

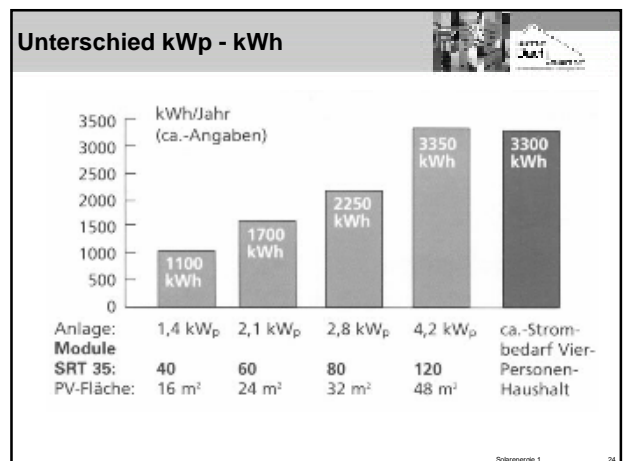
- ### Fachbegriffe
- Wechselrichter
Wandelt Gleichstrom in Wechselstrom
 - Globalstrahlung
direkte und diffuse Strahlung, Tageslicht
 - Leistung
Arbeitsvermögen pro Zeit in Watt (W)
 - elektrische Leistung
Leistung (W) = Spannung (V) x Strom (A)
- www.dach-zentrum.de Solarenergie 1 18



- ### Bestandteile
- Solarmodulen
 - Verkabelung
 - Wechselrichter
 - Hausanschluss
 - Einspeisezähler
 - Bezugszähler
- www.dach-zentrum.de Solarenergie 1 20



- ### Berechnungsbeispiel Jahresenergieertrag (1kWp)
1. Örtliches Sonnenenergieangebot 1100 kWh/m²/ a
 2. Einbaufaktor (Himmelsrichtung, Einbauwinkel) x 0,75
 3. Aktive Solarzellenfläche x 10 m²
 4. Solarzellenwirkungsgrad x 0,14
 5. Einfluss der Betriebstemperatur (Abschlag) x 0,86
 6. Kabelverluste (ca. 2 %) x 0,98
 7. Wechselrichterwirkungsgrad x 0,90
- = möglicher elektrischer Jahresenergieertrag ca. 880 kWh/a (Bandbreite je nach Standort 700 - 1.000 kWh)
- Cirka-Bedarf eines 4-Personen-Haushalts: 3.300 kWh
Somit Anlagen-Peak-Leistung: ca. 4 kWp
- www.dach-zentrum.de Solarenergie 1 23



Einbauplanung

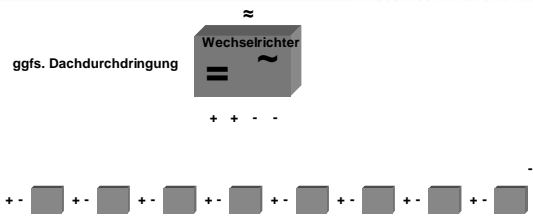
- Ausrichtung der Dachfläche nach Süden
- Dachneigung 30°
- Abschattungen (Bäume, Kamine) sind zu vermeiden (Lösung: By-pass-Dioden)
- Anordnung auf der Dachfläche nach ästhetischen Gesichtspunkten

www.dach-zentrum.de

Solarenergie 1

25

Verschaltungsplan



Verschaltungsplan (Beispiel)
18 SolarSkient®

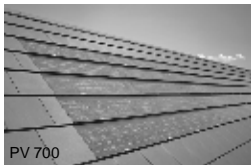
www.dach-zentrum.de

Solarenergie 1

26

Solare Energiegewinnung

Solarstrom-Systeme



PV 700

dachintegriert



PV 1600

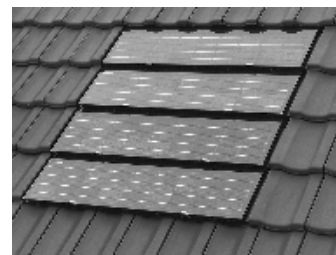
aufgeständert

www.dach-zentrum.de

Solarenergie 1

27

Solare Energiegewinnung



Photovoltaik

www.dach-zentrum.de

Solarenergie 1

28

Solare Energiegewinnung

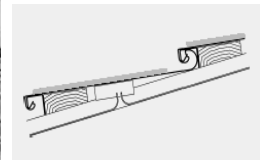


www.dach-zentrum.de

Solarenergie 1

29

Solare Energiegewinnung

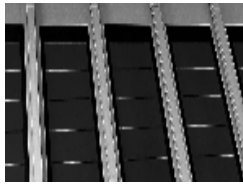


www.dach-zentrum.de

Solarenergie 1

30

Solare Energiegewinnung



www.dach-zentrum.de

Solarenergie 1

31