

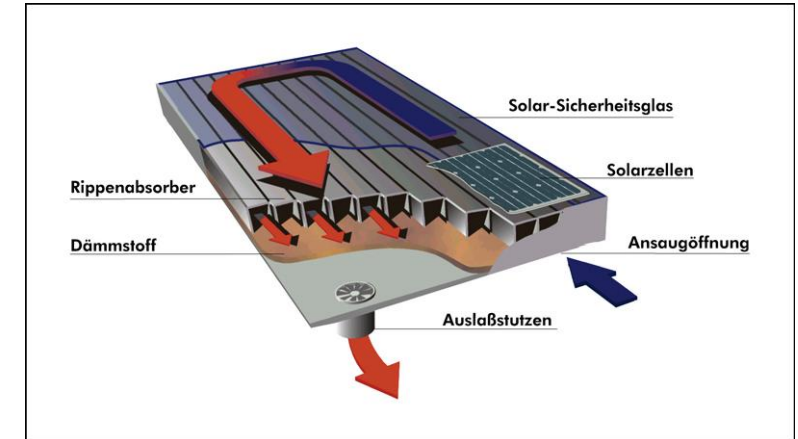
STROM-WÄRME-HYBRID

PVT-Module - Hybridmodule

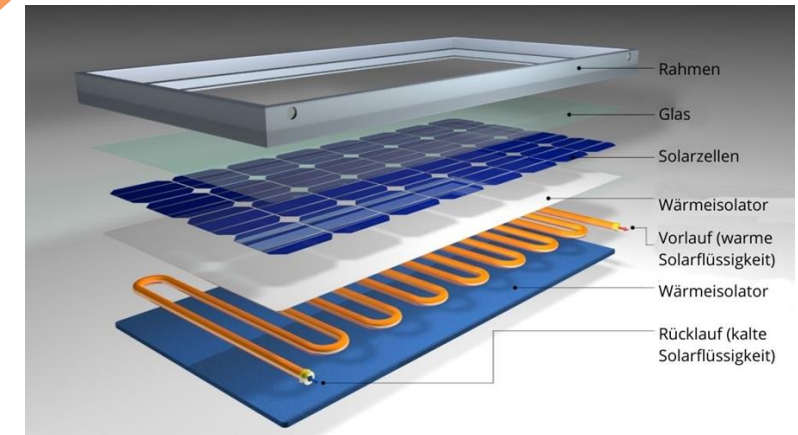
Kombination aus Photovoltaik(PV) und Solarthermie(T)

FUNKTIONSWEISE

PVT-Technologie ist eine Hybridtechnologie, die ein **Photovoltaikmodul (PV)-Modul** und einen **thermischen Solarkollektor** kombiniert. Bei den PVT Modulen unterscheidet man zwischen **abgedeckten** und **unabgedeckten PVT-Modulen**. Das unabgedeckte Hybridmodul ist dabei auf einen **hohen PV-Stromertrag** ausgelegt, während das abgedeckte PVT-Modul möglichst **viel Wärme** erzeugt. Die PVT-Module fangen das **Licht der Sonne** auf und wandeln es wie **PV-Module in Strom** um. Anders als reine PV-Anlagen haben PVT-Module auf der **Rückseite Wärmetauscher** (zum Beispiel eine Kupferleitung mit Kühlmittel), welche die Wärme vom PVT-Modul ableitet und dem **Heizkreislauf** zuführt. Werden die Module bei starker Sonneneinstrahlung im **Hochsommer** heiß, leitet der Wasserkreis die Wärme in den Heizkreislauf ab und **kühlt auf diese Weise die PVT-Anlage**. Im **Winter** kann die Fließrichtung zwischen Heizkreislauf und PVT-Anlage auch umgedreht werden: Dann **erwärmt Warmwasser** die PVT-Anlage und kann **z.B.: Schnee auf der Anlage schmelzen** und dadurch die PVT-Anlage effizienter machen.



https://www.ikz.de/fileadmin/news_import/14082604.jpg



<https://sonnenstrom365.de/wp-content/uploads/2021/01/PVT-Explosionszeichnung.jpg>

PVT-Module - Hybridmodule

Kombination aus Photovoltaik(PV) und Solarthermie(T)



Bildquellen:

https://d2h1t9243qzgjg.cloudfront.net/uploads/attachment/image/80954/untouched_solaranlage-solar-panele.jpg

VORTEILE

- Ein höherer Flächenertrag
- Tiefstehende Sonne im Winter gut nutzbar
- Max. Leistung in Morgen- und Nachmittagsstunden
- Im Vergleich zu getrennten Systemen gleichbleibende bis geringere Kosten
- Ein einheitliches Erscheinungsbild
- Nutzung des kostenlos zur Verfügung stehenden Sonnenlichts

NACHTEILE

- Bisher schlechter Wärmeübergang von der Solarzelle auf den Absorber
- Lohnt sich nur bei großer Wärmeabnahme
- Erschwerte Markteinführung durch zwei getrennte Moduleigenschaften
- Hohe Anfangskosten durch bisher fehlende Massenproduktion

STROM-WÄRME-HYBRID

PVT-Module - Hybridmodule

Technische Merkmale			
Wirkungsgrade² <input type="checkbox"/> Monokristallin	<input type="checkbox"/> 17,5%	Warmwasser³	<input type="checkbox"/> Im Sommer bis zu 80 °C <input type="checkbox"/> Im Winter ca. 30 bis 40 °C → Einspeisen in einen E-Tank, Eisspeicher bzw. dienen als Wärmequelle einer Wärmepumpe
spezifische Modulleistung^{2,3}	<input type="checkbox"/> ca. 156,3 - 188,5 W _p /m ²	Bautypen⁴	<input type="checkbox"/> Abgedeckte Paneele mit flüssiger Wärmeführung <input type="checkbox"/> Offene Paneele mit flüssiger Wärmeführung <input type="checkbox"/> Luftgeführte Paneele <input type="checkbox"/> Parabolrinnensysteme
Wärmeleistung³ Spezifische Wärmeleistung³ (Bei einer Fläche von 1,6 m ²)	<input type="checkbox"/> 300 W (schwankt zwischen 100-500W) <input type="checkbox"/> 187,5 W/m ²	Technische Lebensdauer¹	<input type="checkbox"/> ca. 20-40 a
Kosten			
Investitionskosten^{3,4} (Bruttopreise) Annahme: Abmaße PVT-Modul 160 cm x 100 cm	<input type="checkbox"/> 375-750 €/m ² (im Mittel 3,18 €/W _p)	Amortisationszeit¹	<input type="checkbox"/> Meistens weniger als 5 a

QUELLEN



- ¹ <https://www.energie-bau.at/strom-steuerung/3553-pv-solarthermie-steigendes-interesse-an-pvt-systemen>
- ² <https://www.wagner-solar.com/de/waerme/produkte-waerme/solink-pvt-kollektor>
- ³ <https://www.energie-experten.org/erneuerbare-energien/photovoltaik/solarmodule/hybridmodul>
- ⁴ <https://www.kesselheld.de/hybridkollektoren/>
- <https://www.dbu.de/OPAC/ab/DBU-Abschlussbericht-AZ-28569.pdf>
- <https://www.energie-bau.at/strom-steuerung/3553-pv-solarthermie-steigendes-interesse-an-pvt-systemen>