



PVT-Kollektoren

Kombination aus Photovoltaik und Solarthermie

Gefördert durch:

Projektleitung:

Wie funktionieren PVT-Kollektoren?

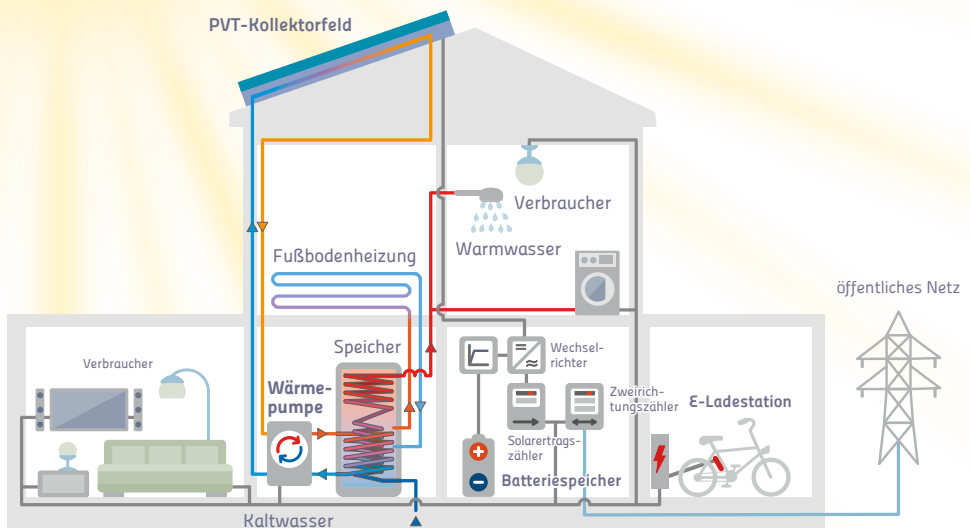


Abb. 1 | PVT-Kollektoren als Wärmequelle einer Wärmepumpen-Anlage zur Heizwärme- und Trinkwasserwärmeversorgung sowie Solarstrombereitstellung

Photovoltaik-Thermie (PVT) kombiniert Photovoltaik und Solarthermie in einem Hybridkollektor und erzeugt auf diese Weise gleichzeitig Strom und Wärme auf derselben Fläche. Die Sonnen- und Umgebungswärme sowie die Abwärme der PV-Module wird über großflächige Wärmeübertrager auf der Rückseite aufgenommen. PVT-Kollektoren werden in der Regel in der Kombination mit einer Wärmepumpe angeboten.



Weitere Broschüren und Flyer u. a. zu den Themen Photovoltaik- und Solarthermie-Anlagen sowie Solarer Mieterstrom finden Sie auf unserer Webseite:
www.solarwende-berlin.de/solarzentrumberlin/informationsmaterial



Abb. 2 | PVT-Kollektoren, Aufdachmontage und Aufständerung auf Flachdach /consolar.de/

Warum sind PVT-Kollektoren so interessant?

Die gleichzeitige Erzeugung von Strom und Wärme auf einer Fläche ermöglicht einen hohen flächenspezifischen Ertrag. Der Installationsaufwand ist im Vergleich zu Side-by-Side Systemen (PV-Module und thermische Solarkollektoren getrennt nebeneinander montiert) geringer.

Derzeit wandeln herkömmliche PV-Module ca. 20 % der einfallenden Sonnenstrahlung in Strom um. Der restliche Teil der Sonnenstrahlung bleibt ungenutzt und wird zum Teil reflektiert oder in Wärme umgewandelt. Die Temperatur der PV-Zellen wird so erhöht, wodurch sich der Wirkungsgrad der Zellen reduziert. PVT-Kollektoren übertragen diese überschüssige Wärme von den PV-Zellen auf eine Wärmeträgerflüssigkeit. Im Vergleich zu herkömmlichen Solarthermie-Kollektoren ist das Temperaturniveau zwar geringer, da PVT-Kollektoren in der Regel nicht gedämmt sind. In Kombination mit einer Wärmepumpe kann aber so die ansonsten ungenutzte Wärme der PV-Module zur Bereitstellung von Wärme für das Gebäude genutzt werden. Gleichzeitig werden so die PV-Zellen gekühlt und die Stromproduktion wird durch den höheren Wirkungsgrad gesteigert.



In Verbindung mit Wärmepumpen bieten PVT-Kollektoren eine alternative Wärmequelle, wenn beispielsweise eine Luftwärmepumpe nicht installiert werden kann.



PVT-Wärmepumpen sind ähnlich effizient wie Grundwasser- oder Erdsonden-WP und können je nach Anwendung Jahresarbeitszahlen von 4 und höher erreichen. Das heißt durch den Einsatz einer kWh elektrischer Energie können im Schnitt 4 kWh thermische Energie nutzbar gemacht werden.

Welche Bauarten von PVT-Kollektoren gibt es?

Der Schwerpunkt der PVT-Kollektortypen liegt je nach Verwendungszweck auf der Strom- oder Wärmeproduktion. In Deutschland kommen fast ausschließlich ungedämmte Kollektoren in Kombination mit Wärmepumpen zum Einsatz.



Ohne Dämmung kann der Absorber im Sommer für Kühlzwecke verwendet werden, indem die niedrigeren Außentemperaturen in der Nacht für die Senkung der Temperatur von aktivierten Bauteilen genutzt werden.

Die gängigste Bauart von PVT-Kollektoren auf dem Markt sind unabgedeckte PVT-Kollektoren (stromorientierte Bauweise). Dieser PVT-Kollektortyp besteht aus einer Oberfläche mit PV-Zellen, die auf der Rückseite mit einem Wärmeübertrager ausgestattet ist.

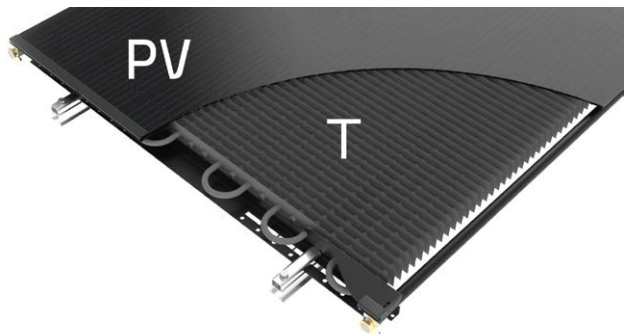


Abb. 3 | Bauform eines ungedämmten PVT-Kollektors optimiert für Wärmepumpensysteme /triplesolar.eu/

Der Betrieb erfolgt dann auf Niedertemperaturniveau (max. 30 bis 40 °C), um die Kollektortemperatur für die Stromerzeugung möglichst niedrig zu halten. Diese PVT-Kollektoren werden auf Grund des Temperaturniveaus in Kombination mit Wärmepumpensystemen eingesetzt.

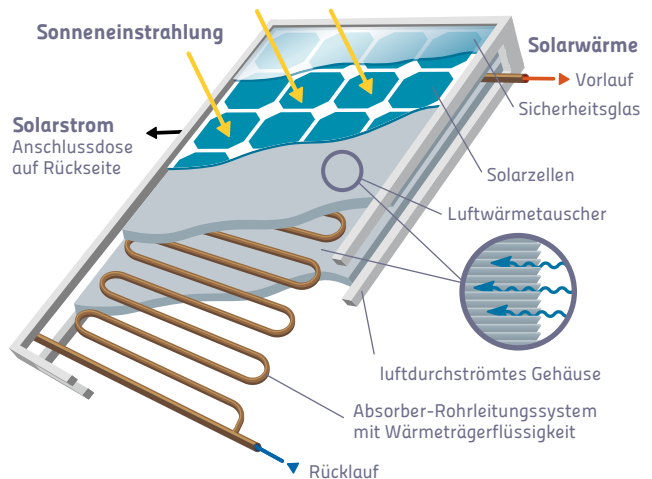


Abb. 4 | Schnittdarstellung eines ungedämmten PVT-Kollektors

Praxisbeispiel einer PVT-Wärmepumpenanlage

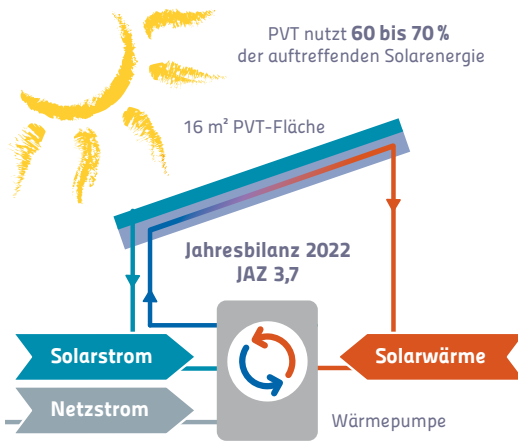


Abb. 5 | Grafik zur Jahresbilanz der 16 m² PVT-Fläche eines PVT-Wärmepumpensystems zum Heizen und Kühlen, Massivhaus in Harsefeld /Quelle: Flyer „Hocheffizientes Heizsystem PVT“, Projekt integraTE/

„Seit 2019 heizt und kühlt eine 5-köpfige Familie ihr KfW40 Plus-Haus (190 m² Wohnfläche) mit einer Wärmepumpe und PVT-Anlage. Das breite Spektrum der Eingangstemperaturen der Wärmepumpe von –12 bis +30 °C ermöglicht es, zu fast jeder Tages- und Jahreszeit Wärme über das PVT-Kollektorfeld vom Dach zu holen.“ [Quelle: integraTE]



Mehr Infos auf der integraTE-Webseite: www.solrico.com/index.php?id=21

Lohnt sich die Installation von PVT-Kollektoren?

Die Rentabilität von PVT-Kollektoren ist bezogen auf die konkrete Anwendung zu ermitteln. Wie oben erwähnt, können diverse Nutzenergien (Strom, Wärme und Kälte auf unterschiedlichen Temperaturniveaus) Ziel des Einsatzes sein, deren Erträge im Einzelnen ermittelt und aufsummiert werden müssen. Im Einfamilienhaus kann ein solches System im Vergleich zu Erdwärmepumpen oder Luftwärmepumpen kombiniert mit einer Photovoltaikanlage insgesamt günstiger sein. Eine Luft-Wärmepumpe weist zwar geringere Anschaffungskosten auf. Ein PVT-Wärmepumpensystem erreicht jedoch höhere Jahresarbeitszahlen und es wird keine Außenlufteinheit auf dem Grundstück installiert. Die Herausforderung bei PVT Kollektoren ist die auf den jeweiligen Einsatzort angepasste Dimensionierung und Einbindung in das Gesamtsystem.



Die Kombination aus PVT-Kollektor und Wärmepumpe kann zu hohen Jahresarbeitszahlen führen, auch in Bestandsgebäuden in denen Radiatoren zur Wärmeverteilung eingesetzt werden.



Werden sie zu Heizzwecken eingesetzt, kann neben der Einspeisevergütung für Strom zusätzlich ein Zuschuss im Rahmen der Bundesförderung für Effiziente Gebäude (BEG) beantragt werden. Dieser ist im Land Berlin außerdem kumulierbar mit dem Zuschuss „Effiziente GebäudePLUS“.

Wieviel CO₂ wird eingespart?

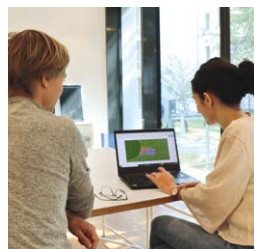
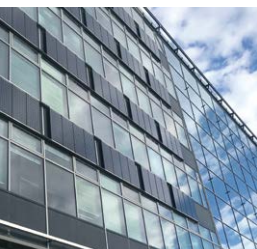
Damit die Wärmepumpe bilanziell über den derzeitigen Strommix weniger CO₂ emittiert als bspw. eine Gasheizung, muss die Jahresarbeitszahl (JAZ) min. 1,9 betragen [Quelle: UBA]. Die JAZ gibt an, wie viele Einheiten Wärme aus einer Einheit Strom generiert werden. Je höher die Zahl ist, desto effektiver arbeitet die Wärmepumpe. PVT-Wärmepumpensysteme haben in der Regel Jahresarbeitszahlen, die deutlich über 1,9 liegen.



Die PVT-Anlage in Kombination mit einer Wärmepumpe und einem Ökostrom-Tarif kann bilanziell für CO₂-freies Heizen sorgen.

Beratung durch das SolarZentrum

Ob sich PVT-Kollektoren in Kombination mit einer Wärmepumpe amortisieren, hängt stark vom jeweiligen Gebäude und den konkreten Einsatzbedingungen ab. In einem kostenlosen Beratungsgespräch durch das SolarZentrum kann dies ermittelt werden. Für eine detailliertere Grundlagenermittlung vor Ort und eine Detailplanung muss ein Fachbetrieb hinzugezogen werden. Die Fördermöglichkeiten können ebenfalls erörtert werden.



Des Weiteren steht Ihnen über das SolarZentrum eine Liste mit geeigneten Fachbetrieben zur Verfügung:

www.solarwende-berlin.de/solarzentrumberlin/anbieterliste-umsetzungs-partner-finden

Zielgruppenspezifische Informationen auf dem Solarwende-Portal

Dieser Flyer soll allgemeine Informationen zu PVT-Kollektoren vermitteln. Nützliche Informationen für die Umsetzung Ihres Projekts und Antworten auf Ihre spezifischen Fragen finden Sie hier: www.solarwende-berlin.de

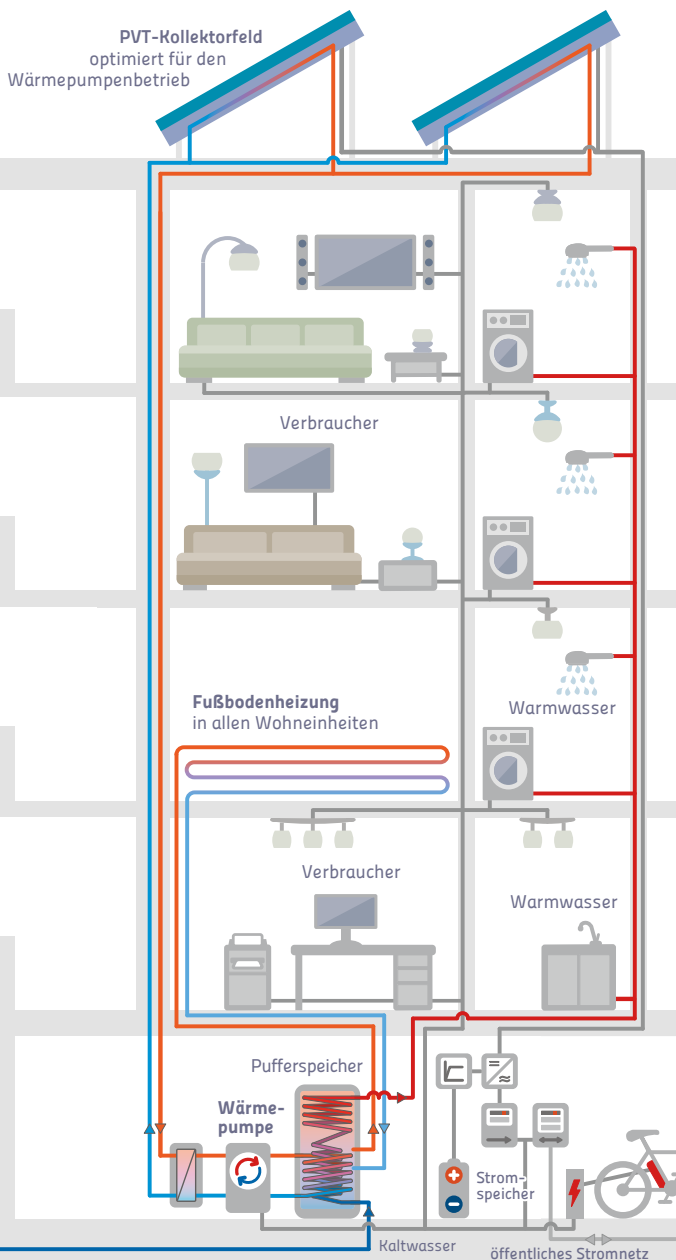


Abb. 6 | Energieversorgung eines Mehrfamilienhauses mit PVT-Kollektoren und Wärmepumpe



Auch im Mehrfamilienhaus kann mit PVT-Kollektoren in Kombination mit einem Wärmepumpensystem effizient geheizt werden.



Im **SolarZentrum Berlin** beraten wir rund um das Thema Solarenergie – unabhängig, produkt- und herstellerneutral

SolarZentrum Berlin

im EnergieForum Berlin
Stralauer Platz 34, 10243 Berlin

Tel.: +49 (0)30 / 22 66 63 00
info@solarzentrum.berlin
www.solarzentrum.berlin

Ausführliche Beratungen sind nach Vereinbarung eines persönlichen Beratungstermins möglich.

telefonische Erreichbarkeit:
Mo. u. Fr.: 9:00 – 12:00, Di.: 9:00 – 17:00,
Mi. u. Do.: 9:00 – 14:00

Persönlich vereinbarte Termine
Mo. – Fr. 9:00 – 17:00

Autor:innen

Hai Yen Le, Wolfgang Ellermann

Quellenangaben

Titelseite l.: consolar.de;
r. o.: solrico.com; r. u.: triplesolar.eu
Alle weiteren Fotos und Grafiken:
SolarZentrum Berlin

Nachdruck und Vervielfältigung

Alle Rechte vorbehalten

Diese Broschüre ist Teil der Öffentlichkeitsarbeit des SolarZentrum Berlin, sie wird kostenlos abgegeben und ist nicht zum Verkauf bestimmt.

Stand: September 2023

