

Landeskampagne

Energieberatung Saar

Eine gemeinsame Informations- und Beratungskampagne des Ministeriums für Wirtschaft, Innovation, Digitales und Energie, saarländischer Energieversorger und der Verbraucherzentrale Saarland

FACHINFORMATION

Dezember 2024

ENERGIEWENDE
saar

SICHER.
NACHHALTIG.
BEZAHLBAR.

saarland.de/
energieberatungsaar

Foto © Consolar GmbH



PVT-KOLLEKTOR UND WÄRMEPUMPE – EINE DER VIELEN MÖGLICHKEITEN ZUM HEIZEN IN DER ZUKUNFT

Wärmepumpen sind besonders im Neubau eine beliebte Heiztechnologie, da sie die Nutzung erneuerbarer Energiequellen ermöglichen und so CO₂-Emissionen erheblich reduzieren können. Mit einem Verkaufsanstieg von 28 % im Jahr 2021 in Deutschland zeigt sich, dass das Interesse an dieser Technologie kontinuierlich wächst. Doch nicht alle Standor-

te sind ideal für Erd-Wärmepumpen geeignet, da für ein Erdwärmeregister ausreichend Fläche oder geeignete geologische Bedingungen für Tiefenbohrungen erforderlich sind. Eine Luft-Wärmepumpe bietet zwar eine Alternative, jedoch sind hier oft Geräuschemissionen ein begrenzender Faktor, besonders in dicht besiedelten Gebieten.

• Ministerium für
Wirtschaft, Innovation,
Digitales und Energie

SAARLAND

Großes entsteht immer im Kleinen.



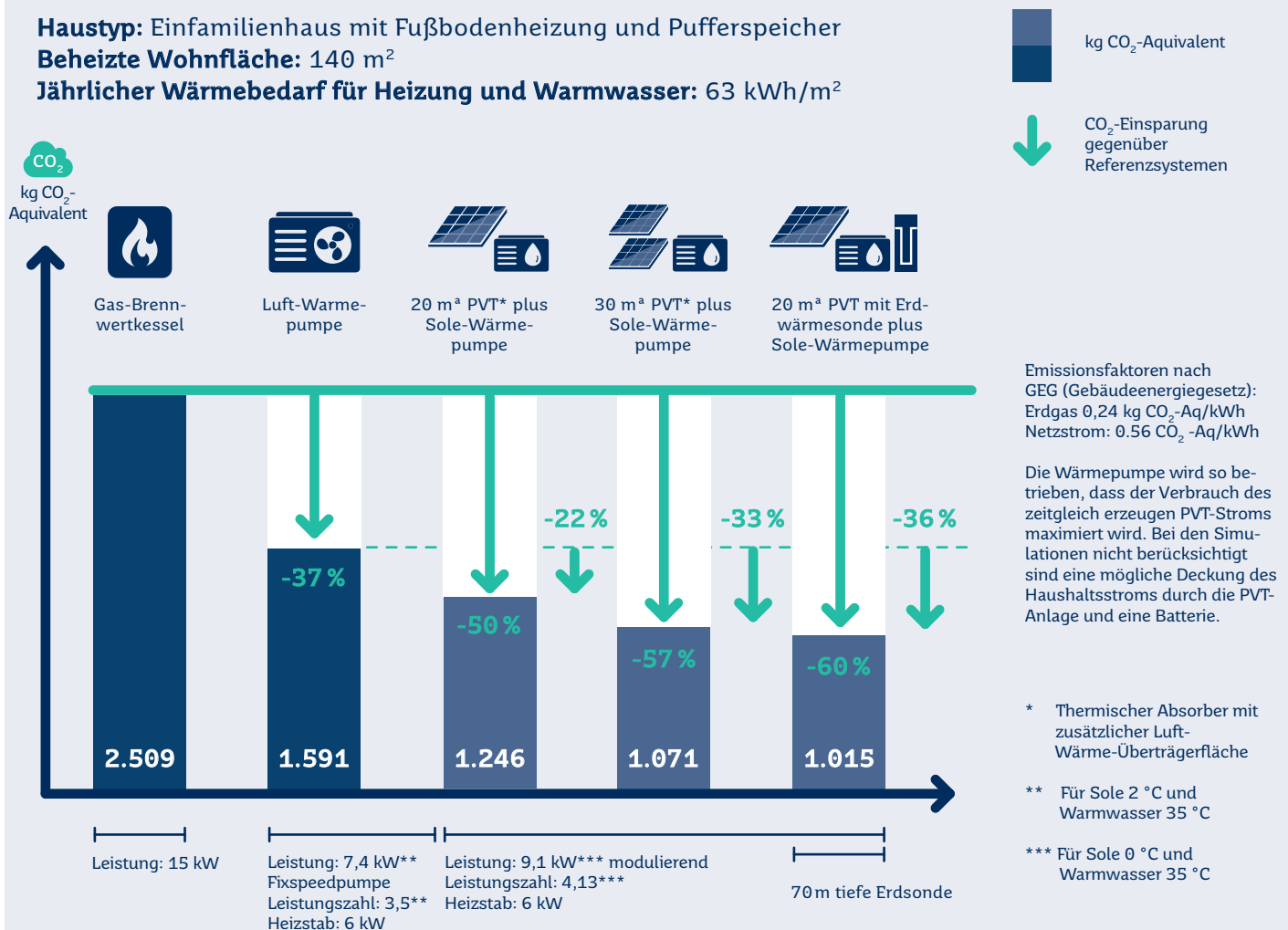
Energieberatung Saar

Hier kommen PVT-Kollektoren als innovative Ergänzung ins Spiel. Sie versorgen die Wärmepumpe nicht nur mit CO₂-neutralem Strom, sondern dienen auch als Wärmequelle, indem sie Sonnen- und Umweltwärme direkt nutzen und der Wärmepumpe bereitstellen. Diese Dual-Funktion ermöglicht es,

die Wärmepumpe effizienter zu betreiben und sie ideal für energie-optimierte Gebäude einzusetzen, in denen PVT-Kollektoren als primäre Wärmequelle dienen können. In Gebäuden mit niedrigem Energieverbrauch lassen sich PVT-Kollektor-Felder sogar als alleinige Wärmequelle für die Wärmepumpe nutzen.

Klimaschutz durch PVT-Wärmepumpen-Systeme

Haustyp: Einfamilienhaus mit Fußbodenheizung und Pufferspeicher
Beheizte Wohnfläche: 140 m²
Jährlicher Wärmebedarf für Heizung und Warmwasser: 63 kWh/m²



Quelle: Simulationen des Instituts für Solarenergieforschung Hameln (ISFH) mit DWD-Daten für Würzburg

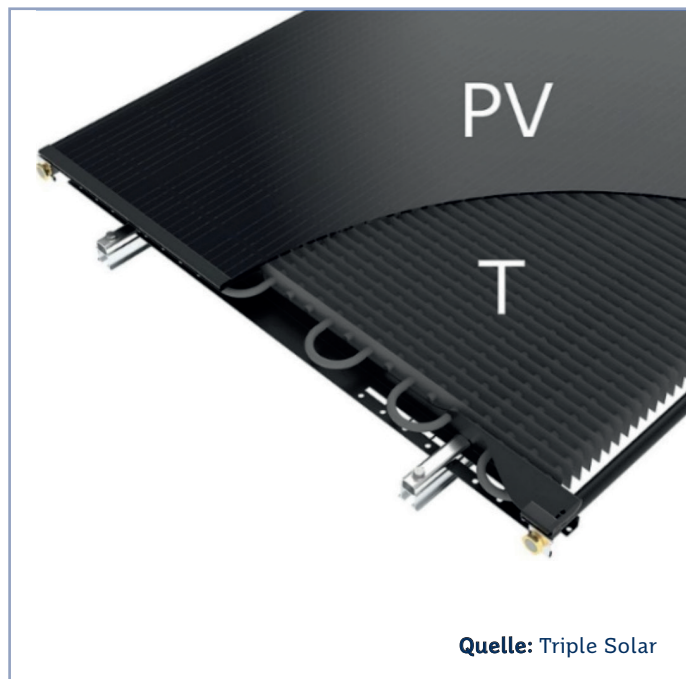
Wenn zusätzlicher Wärmebedarf entsteht, kann die Kombination mit Erdwärmesystemen wie Erdsonden oder Erdkörben eine ideale Ergänzung darstellen. Dieses hybride System erfüllt nicht nur die derzeitigen CO₂-Reduktionsvorgaben im Gebäudebereich, sondern ist auch eine zukunftssichere Lösung im

Hinblick auf die Klimaziele für 2040, wie sie im Klimaschutzgesetz der Bundesregierung festgelegt sind. Diese Kombination von Technologien erlaubt eine nachhaltige Energieversorgung, die flexibel und anpassbar ist und sowohl Umweltziele als auch Effizienzanforderungen erfüllt.

Was ist ein PVT-Kollektor?

Ein PVT-Kollektor (Photovoltaik-Thermie-Kollektor) nutzt Sonnenenergie zur gleichzeitigen Strom- und Wärmeerzeugung. Hinter dem Photovoltaik-Modul wird ein Rohrregister installiert, durch das ein Wärmeträger zirkuliert. Dieser Absorber nimmt die Abwärme der Module sowie die Wärme aus der Umgebung auf und liefert sie der Wärmepumpe als Wärmequelle. Der erzeugte Solarstrom kann für den Betrieb der Wärmepumpe und den Haushaltsbedarf verwendet werden.

Diese Technologie stellt eine ideale Ergänzung zur Wärmepumpe dar, insbesondere in Gebäuden mit begrenztem Dach- oder Fassadenplatz, da sie auf kompaktem Raum sowohl elektrische Energie als auch Wärme bereitstellt.



Aufbau und Funktionsweise eines PVT- Kollektors

PVT-Kollektoren sind in verschiedenen Bauweisen verfügbar, je nach Schwerpunkt auf Strom- oder Wärmeerzeugung. Es gibt gedämmte oder geschlossene PVT-Kollektoren, Vakuum-PVT-Kollektoren und sogar konzentrierende PVT-Systeme. Jede Bauweise optimiert die Effizienz in spezifischen Anwendungsbereichen:

1. Gedämmte oder geschlossene PVT-Kollektoren:

Diese Kollektoren ähneln in ihrer Konstruktion klassischen thermischen Flachkollektoren, sind aber zusätzlich mit Photovoltaik-Zellen ausgestattet. Sie legen den Fokus auf die Wärmeerzeugung und eignen sich gut für Anwendungen, in denen Wärme ein wesentlicher Bestandteil des Energiebedarfs ist.

2. Vakuum-PVT-Kollektoren:

Durch den Einsatz einer Vakuumisolierung kann die Wärmeverlustrate reduziert werden, wodurch höhere Temperaturen erreicht werden. Solche Kollektoren sind besonders effizient bei kälteren Außentemperaturen und eignen sich für Heizsysteme, die höhere Temperaturen benötigen.

3. Konzentrierende PVT-Kollektoren:

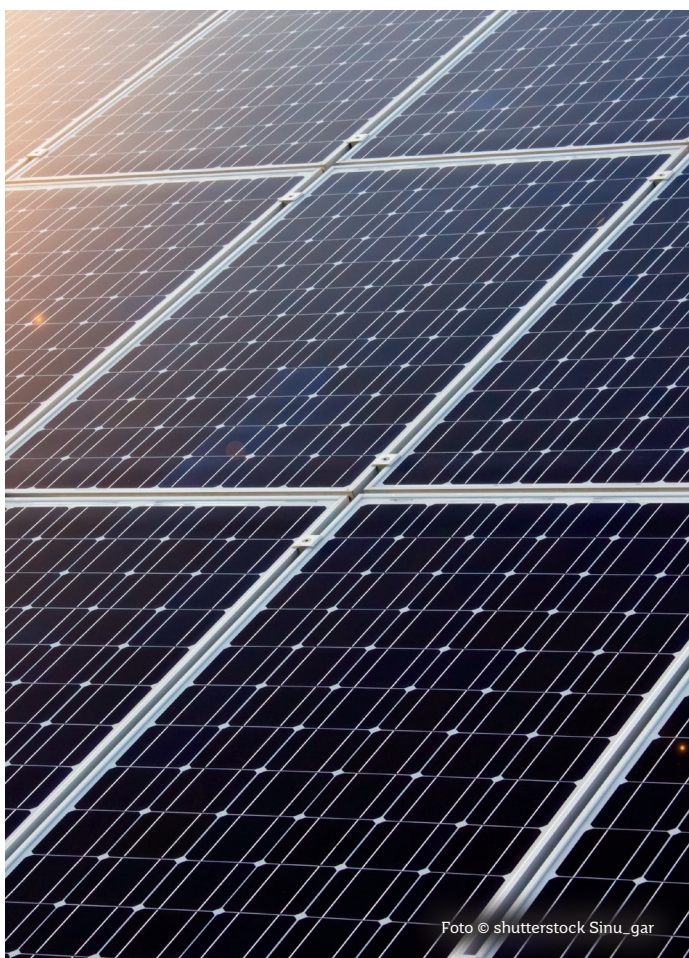
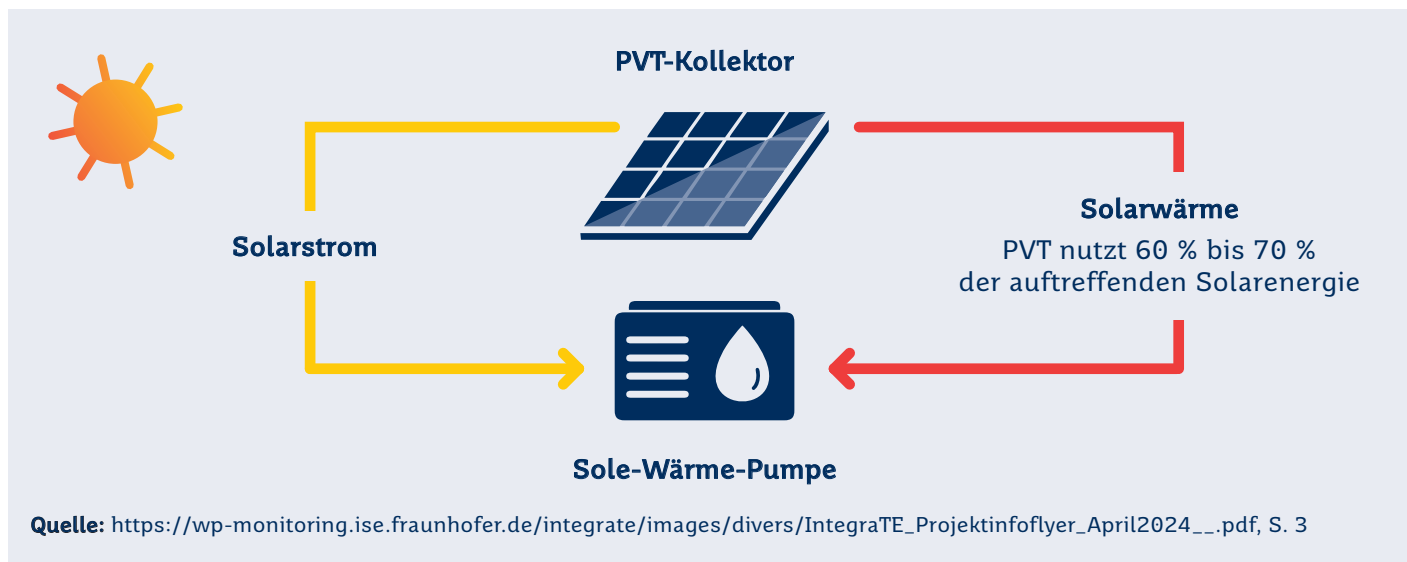
Diese Kollektoren konzentrieren das Sonnenlicht auf kleinere Bereiche, um die Leistung zu steigern. Sie erfordern jedoch oft ein Nachführsystem, um die Sonne genau zu verfolgen, und sind damit meist für spezielle Anwendungen geeignet.



Energieberatung Saar

Der Aufbau eines PVT-Kollektors besteht aus einem Rohrregister hinter den Solarzellen, das entweder aus Aluminium, Kupfer oder Kunststoff gefertigt ist. Dieses Register kann mit dem PV-Modul verklebt, laminiert oder einfach in den Rahmen geklemmt

werden. Bei bestehenden PV-Anlagen ist auch eine nachträgliche Integration von thermischen Absorbern möglich, wodurch eine bestehende PV-Anlage zur hybriden Strom- und Wärmeerzeugung aufgerüstet werden kann.



Welche Häuser eignen sich für PVT-Kollektoren?

PVT-Kollektoren sind eine ideale Lösung für verschiedene Gebäudetypen, sowohl im Neubau als auch im Bestand. Sie sind besonders dann vorteilhaft, wenn eine Wärmepumpe als Heiz- und Kühlsystem verwendet wird, da sie die Effizienz dieser Technik deutlich steigern können.

Für **energieoptimierte Neubauten** sind PVT-Kollektoren besonders gut geeignet, da sie sowohl Strom als auch Wärme erzeugen und so zur Reduzierung des Energieverbrauchs und der Betriebskosten beitragen. Die Kombination von Solarstrom und Solarwärme ermöglicht eine effiziente Nutzung der verfügbaren Dachfläche und stellt eine nachhaltige Energiequelle für das Gebäude dar.

Auch in **Bestandsbauten** und **Mehrfamilienhäusern** können PVT-Kollektoren erfolgreich eingesetzt werden, um die Energiebilanz zu verbessern. Hier können sie besonders dann sinnvoll sein, wenn eine Wärmepumpe installiert wird, da die Solarenergie direkt zur Energieversorgung der Wärmepumpe beiträgt und deren Effizienz erhöht. Bei älteren Gebäu-

den ist jedoch häufig eine Sanierung erforderlich, um die Voraussetzungen für einen wirtschaftlichen Einsatz zu schaffen, beispielsweise durch die Verbesserung der Dämmung oder die Anpassung der Heizsysteme.

Wichtig für den Einsatz von PVT-Kollektoren ist auch eine ausreichende, unverschattete Dachfläche. Diese muss groß genug sein, um sowohl die Solarstromerzeugung als auch die Solarwärmeaufnahme zu ermöglichen. In städtischen Gebieten oder bei begrenztem Platzangebot können PVT-Kollektoren eine besonders effiziente Lösung sein, da sie auf begrenztem Raum beide Energiearten bereitstellen.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass PVT-Kollektoren sowohl für Neubauten als auch für Bestandsgebäude geeignet sind, vorausgesetzt, es besteht die Möglichkeit zur Integration einer Wärmepumpe und es ist genügend unverschattete Dachfläche verfügbar. Bei Bestandsbauten kann eine Sanierung notwendig sein, um die volle Effizienz der Technologie auszuschöpfen.



Foto © Adobe Stock manfredxy

Energieberatung Saar

Vorteile

Besonders in Fällen, in denen das Grundstück zu klein ist, um das Erdreich als Wärmequelle zu nutzen, und eine Luft/Wasser-Wärmepumpe aufgrund der Geräuschentwicklung unerwünscht ist, können PVT-Kollektoren eine effektive und nachhaltige Lösung für die Wärmepumpe darstellen. Zudem sind PVT-Kollektoren besonders dort von Interesse, wo über die Dachfläche sowohl Solarstrom als auch Solarwärme erzeugt werden soll, und dabei ein einheitliches optisches Erscheinungsbild angestrebt wird. In Kombination mit PVT-Kollektoren lässt sich die Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe deutlich steigern.

Nachteile

Ein derzeitiger Nachteil bei der Nutzung von PVT-WP-Systemen sind die hohen Investitionskosten, trotz vorhandener Förderungen. Im Vergleich zu einer Luft/Wasser-Wärmepumpe ist die Anfangsinvestition deutlich höher. Zudem ist die Technik besonders dann effizient, wenn eine umfassende Modernisierung geplant ist, da weitere Sanierungsmaßnahmen notwendig sind. Ein weiteres Hindernis besteht darin, dass PVT-WP-Systeme noch nicht als Standardlösung erhältlich sind – sie müssen individuell auf das jeweilige Haus zugeschnitten und geplant werden. Dieses Problem wird jedoch mit der zunehmenden Verbreitung der Technologie voraussichtlich an Bedeutung verlieren.

Hybridkollektor Vorteile	Hybridkollektor Nachteile
Kühlung der Solarzellen und Steigerung des Wirkungsgrades bei ungedämmten und offenen Hybridkollektoren	Anschaffungskosten der Hybridkollektoren sind höher als bei Photovoltaik- oder Solarthermie-Kollektoren
optimale Flächenausnutzung, da sich PV und Solarthermie jeden Quadratmeter teilen	Wärme aus dem Solar-Hybridkollektor hat nur geringes Temperaturniveau (nicht überall nutzbar)
auf vielen Gebäuden unauffällig einsetzbar, durch einheitliche Oberfläche	im gedämmten Kasten kann die Temperatur steigen, wodurch der PV-Wirkungsgrad sinkt
Förderung bei Einsatz von PVT-Kollektoren als Wärmeerzeuger oder Wärmequelle für Wärmepumpen	

Quelle: <https://www.heizung.de/photovoltaik/wissen/pvt-kollektor.html>



Foto © Adobe Stock rh2010

Energieberatung Saar

Beispiel

Seit 2019 heizt und kühlt eine 5-köpfige Familie ihr KfW40 Plus-Haus in Harsefeld 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. Dabei unterstützt die große Wärmeübertragerfläche hinter den Photovoltaik-Modulen.

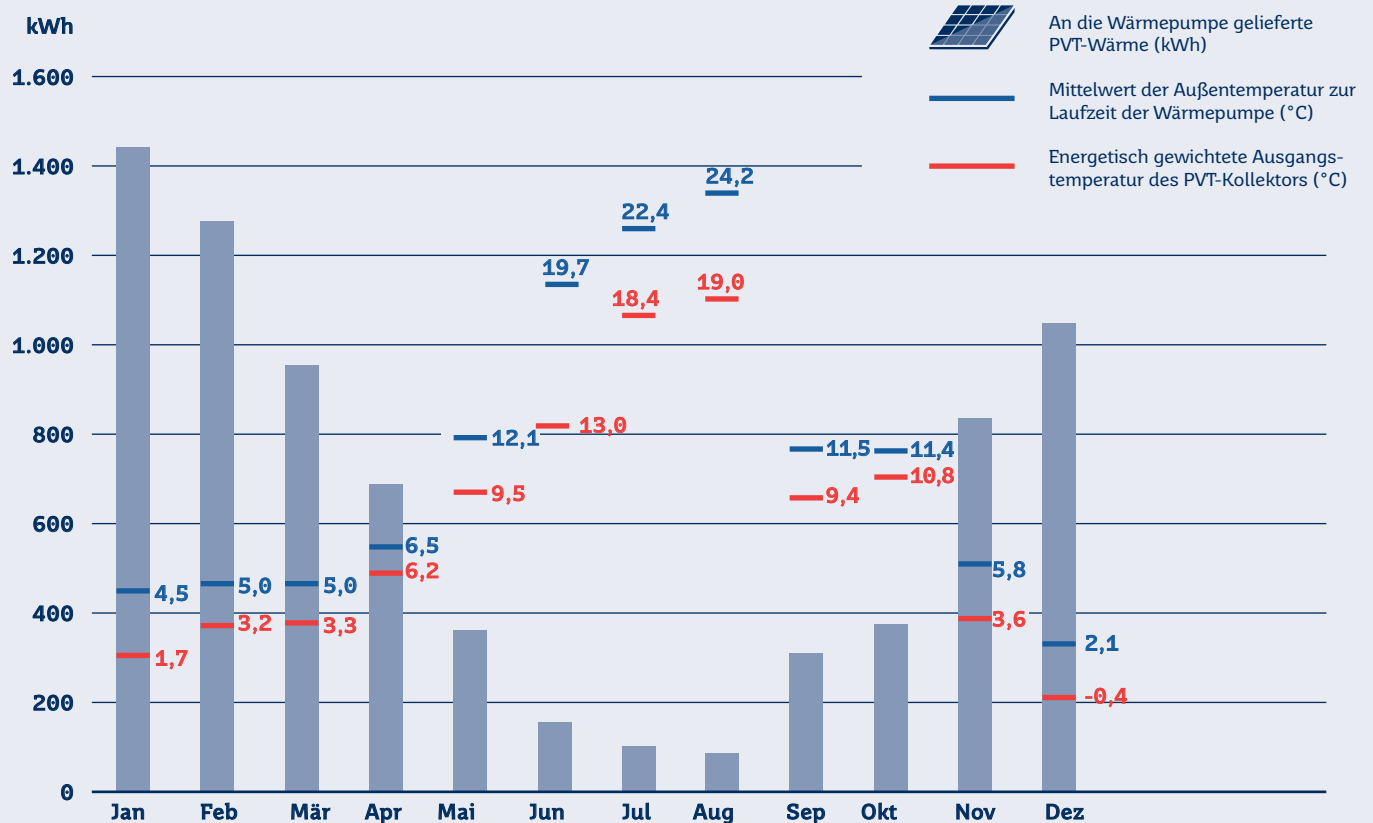


Einfamilienhaus Neubau HARSEFELD, NIEDERSACHSEN

	15,9 m ² (2,88 kWp)		6 kW
	7 kW		190 m ² Heizfläche

In 2022 gemessene Monatswerte der PVT-Anlage des Wohnhauses in Harsefeld

Die monatliche Bilanz der PVT-Anlage zeigt den hohen Wärmeertrag, den sie auch in den Wintermonaten der Wärmepumpe zur Verfügung stellt – bei allerdings durchgängig einstelligen Temperaturen (Daten in rot).



Quelle: Fraunhofer ISE https://wp-monitoring.ise.fraunhofer.de/integrate/images/divers/IntegraTE_Projektinfolyer_April2024_...pdf

In 2022 gemessene Monatswerte der PVT-Anlage des Wohnhauses in Harsefeld



Wärmeproduktion der Wärmepumpe
plus E-Heizstab im Jahr

$$\frac{9.977 \text{ kWh}_{\text{th}}/\text{a}}{2.673 \text{ kWh}_{\text{el}}/\text{a}} = 3,7 \text{ JAZ}$$



Wärmeproduktion der
Wärmepumpe plus E-Heizstab
im Jahr

9.977 kWh_{th}/a liefert die PVT Anlage an die Wärmepumpe und das entspricht einem jährlichen, spezifischen Ertrag von **631 kWh/m²**.

Der Gesamtstrombedarf der Wärmepumpenheizung von **2.673 kWh_{el}/a** setzt sich zusammen aus

79 % für den Kompressor,

13 % für die Pumpen und

8 % für den Heizstab.

Quelle: Fraunhofer ISE https://wp-monitoring.ise.fraunhofer.de/integrate/images/divers/IntegraTE_Projektinfolyer_April2024_...pdf



Foto © Shutterstock Rous



Aktuelle Förderbedingungen für Systeme aus PVT-Kollektor und Wärmepumpe

Die Gebäudeförderung spielt eine zentrale Rolle im Klimaschutzprogramm 2030 der Bundesregierung. Durch die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) unterstützt der Bund gezielt Maßnahmen, die die Energieeffizienz von Gebäuden steigern und den Einsatz erneuerbarer Energien fördern. Ziel ist es, den Energieverbrauch im Gebäudesektor nachhaltig zu senken und CO₂-Emissionen deutlich zu reduzieren. Hierfür werden direkte Investitionszuschüsse gewährt, die einen erheblichen Teil der Kosten solcher Maßnahmen abdecken können.

Während Fördermittel für Photovoltaikanlagen begrenzt sind, gibt es staatliche Unterstützung für die Installation von PVT-Kollektoren auf privaten Dächern. Wenn diese Kollektoren als Wärmequelle

für Wärmepumpen oder zur Wärmeerzeugung genutzt werden, erhalten Eigentümer von Häusern, die mindestens fünf Jahre alt sind, einen Zuschuss. Solar-Hybridkollektoren in Kombination mit einer Wärmepumpe werden im Rahmen der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) mit mindestens 30 % der förderfähigen Kosten unterstützt (für Wärmepumpen mit Solarwärmequelle). In einigen Fällen kann die Förderung sogar bis zu 70 % betragen.

Weitere Infos finden Sie unter:

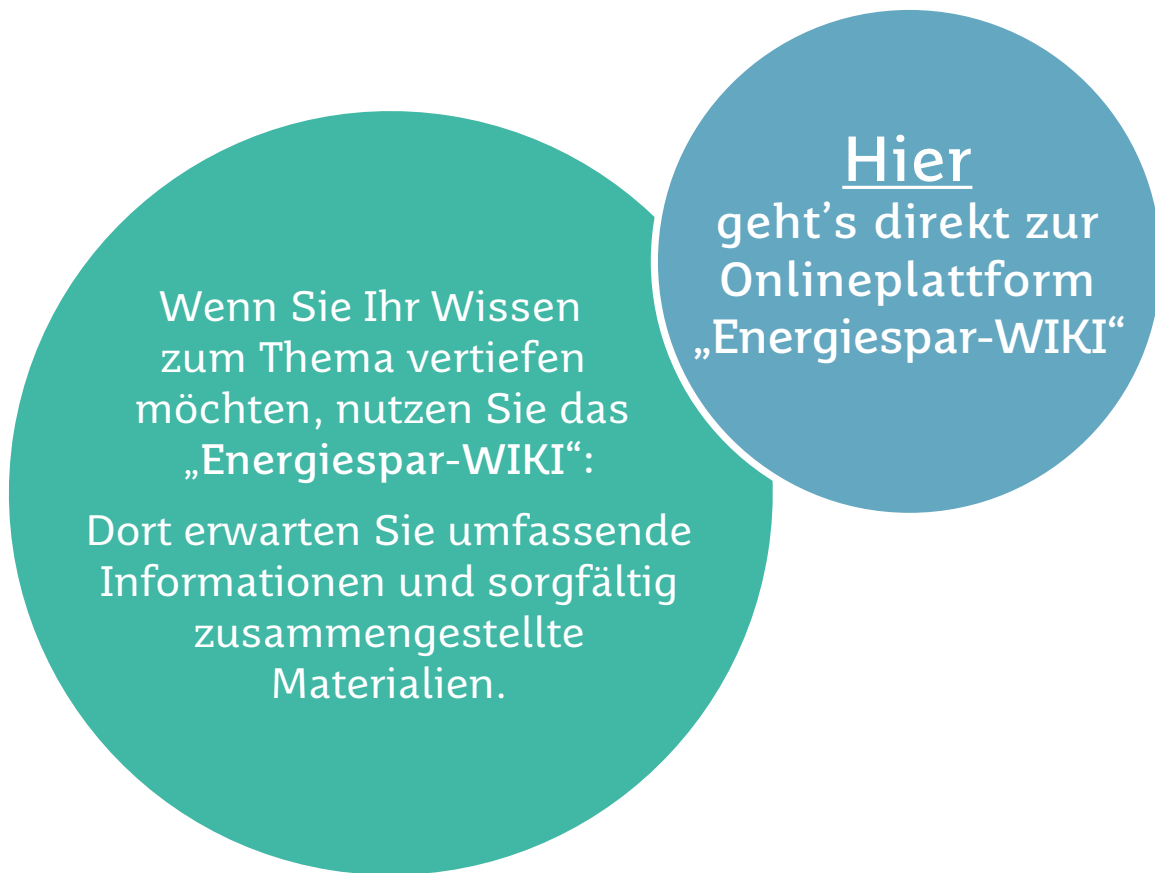
https://www.bafa.de/DE/Energie/Effiziente_Gebaeude/effiziente_gebaeude_node.html

Fazit

Ein derzeitiger Nachteil bei der Nutzung von PVT-WP-Systemen sind die hohen Investitionskosten, trotz vorhandener Förderungen. Im Vergleich zu einer Luft/Wasser-Wärmepumpe ist die Anfangsinvestition deutlich höher. Zudem ist die Technik besonders dann effizient, wenn eine umfassende Modernisierung geplant ist, da weitere Sanierungsmaßnahmen notwendig sind. Ein weiteres Hindernis besteht darin, dass PVT-WP-Systeme noch nicht als Standardlösung erhältlich sind – sie müssen individuell auf das jeweilige Haus zugeschnitten und geplant werden. Dieses Problem wird jedoch mit der zunehmenden Verbreitung der Technologie

voraussichtlich an Bedeutung verlieren. Als Vorteilen können neben der platzsparenden Installation, die einheitliche Optik der Solarfläche anstelle des Nebeneinanders von PV-Modulen und Sonnenkollektoren, wie auch die Möglichkeit der lokalen emissionsfreien Heizung ohne Feinstaub genannt werden. Zudem sind die dauerhaft niedrigen Betriebskosten und der geräuschlose Betrieb und die ausgeglichene Jahres-Klimabilanz bei verringerter Inanspruchnahme des Stromnetzes im Winter gegenüber der Luftwärmepumpe oder Stromdirektheizungen als Vorteil anzusehen.

Energieberatung Saar



Landeskampagne

Energieberatung Saar

Eine gemeinsame Informations- und Beratungskampagne des Ministeriums für Wirtschaft, Innovation, Digitales und Energie, saarländischer Energieversorger und der Verbraucherzentrale Saarland.

• Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitales und Energie

Durchgeführt wird die Kampagne von der ARGE SOLAR in Kooperation mit der Verbraucherzentrale Saarland.



Zur besseren Lesbarkeit wird in diesem Newsletter (überwiegend) das generische Maskulinum verwendet. Die in diesem Newsletter verwendeten Personenbezeichnungen beziehen sich – sofern nicht anders kenntlich gemacht – auf alle Geschlechter.

Quellen: <https://www.solarserver.de/wissen/basiswissen/hocheffizientes-heizsystem-pvt-kollektor-und-waermepumpe/>
<https://www.energie-fachberater.de/strom-solar/solar/solarstrom-plus-solarwaerme-was-sind-eigentlich-pvt-kollektoren.php>
<https://www.heizung.de/photovoltaik/wissen/pvt-kollektor.html>
<https://www.energie-experten.org/heizung/solarthermie/solkollektoren/hybridkollektoren>
https://www.bafa.de/DE/Energie/Effiziente_Gebaeude/effiziente_gebaeude_node.html
https://wp-monitoring.ise.fraunhofer.de/integrate/images/divers/IntegraTE_Projektinfolyer_April2024_...pdf

Energieberatung Saar

Individuelle, unabhängige Beratung durch Experten

Gerne beraten wir Sie telefonisch oder per E-Mail zu allen Fragen rund um Energiesparen und Energieeffizienz. Oder wir schnüren eines unserer Infopakete für Sie und nennen Ihnen weitere kompetente Ansprechpartner.



Nutzen Sie die kostenfreie Energieberatung:

Hotline: 0681 / 501- 2030




Servicezeiten: Montag bis Freitag 9:00 bis 17:00 Uhr
energieberatung@wirtschaft.saarland.de
www.saarland.de/energieberatungsaar



Folgen Sie uns auch auf Facebook unter:
/Landeskampagne Energieberatung Saar



saarland.de/
energie-
beratungsaar

Ministerium für
Wirtschaft, Innovation,
Digitales und Energie
Franz-Josef-Röder-Straße 17
66119 Saarbrücken
www.saarland.de/mwide/DE/home
 www.facebook.com/wirtschaft.saarland

Hotline: 0681 / 501 - 2030

Servicezeiten:
Mo. bis Fr. von 09.00 bis 17.00 Uhr
energieberatung@wirtschaft.saarland.de
www.saarland.de/energieberatungsaar

Interessante
Informationen und Tipps
zum Thema Energiesparen
gibt's auch auf unserer
Onlineplattform
„Energiespar-WIKI“

