



Photovoltaik und Wärmepumpe

WIE PASST DAS ZUSAMMEN UND WORAUF SOLLTE ICH ACHTEN?

Was ist eigentlich eine Wärmepumpe? Welche unterschiedlichen Arten gibt es?

Das Prinzip der Wärmepumpe ist ähnlich wie beim Kühlschrank, nur umgekehrt. Die Wärmepumpe nutzt Umgebungswärme und gibt diese an das Gebäude ab. Durch die Nutzung der Umgebungswärme kann eine Wärmepumpe aus einem Teil Strom mehrere Teile Wärme erzeugen.

Die unterschiedlichen Arten der Wärmepumpen ergeben sich aus der Quelle, die für die Umgebungswärme-Aufnahme genutzt wird: Luft, Erdwärme oder Grundwasser.



Eigenverbrauchsrechner: Wie viel PV passt auf mein Dach? Welcher Anteil des Sonnenstroms fließt in eine Wärmepumpe?

www.energieatlas-bw.de/sonne/dachflächen

Wie finde ich heraus, ob ein Haus für die Beheizung per Wärmepumpe geeignet ist?

Die Wärmepumpe kann in vielen Gebäuden eingesetzt werden. Ein effizienter Betrieb ist wichtig für den Klimaschutz und die Wirtschaftlichkeit, denn je effizienter eine Wärmepumpe funktioniert, desto besser ist das Verhältnis von eingesetztem Strom zu erhaltener Wärme. Diese Effizienz, auch Jahresarbeitszahl (JAZ) genannt, hängt von vielen Faktoren ab, vor allem vom vorhandenen Heizsystem und dessen benötigten Temperaturen, vom Sanierungsgrad des Gebäudes und von der eingesetzten Art der Wärmepumpe.

Um die Frage zu klären, ob ein Haus geeignet ist, wird empfohlen, eine neutrale Energieberatung in Anspruch zu nehmen. Diese findet vor Ort statt.



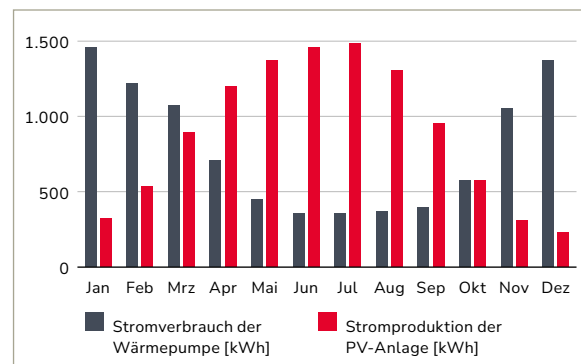
Auf der Webseite der Stadt Freiburg finden Sie eine Liste an Energieberater*innen.

www.freiburg.de/pb/826814.html



Wie gut passen PV-Stromerzeugung und Wärmepumpen-Strombedarf zusammen?

Heizungswärme wird vor allem im Winter benötigt, Photovoltaik-Anlagen erzeugen überwiegend im Sommer Strom. Diese Diskrepanz zwischen PV-Strom-„Angebot“ und Wärmepumpen-Strom-„Nachfrage“ existiert tatsächlich, wie die folgende beispielhafte Grafik eines sanierten Altbaus mit PV-Anlage und Wärmepumpe zeigt:



Quelle: Eigene Darstellung mit Daten von www.eigenverbrauchsrechner.ch

Grafik 1: Monatlicher Wärmepumpen-Stromverbrauch und monatliche PV-Stromproduktion im Jahresverlauf

Jedoch gibt es inzwischen gute Strategien, den PV-Stromüberschuss, den es auch im Winter in den Tagesverläufen gibt, sehr gezielt in Wärme umzuwandeln. Diese werden auf der nächsten Seite beschrieben. Ein Beispiel zeigt die Grafik auf Seite 2.

Mithilfe des Autarkiegrades können die verschiedenen Strategien bewertet werden. Dieser sagt aus, wie viel Prozent des Strombedarfs ausschließlich durch die Solaranlage abgedeckt werden kann. Je höher der Autarkiegrad, desto weniger Strom muss vom Energieversorger eingekauft werden.

Welche Strategien gibt es, damit die Wärmepumpe vermehrt bei PV-Stromproduktion arbeitet?

Ausgangslage: Keine Regelung.

Die PV-Anlage und die Wärmepumpe „wissen nichts voneinander“, der Eigenverbrauch von PV-Strom kommt durch Zufall zustande, wenn die Sonne auf die PV-Anlage scheint und gleichzeitig die Wärmepumpe arbeitet.

→ Der Autarkiegrad liegt je nach System bei ca. 20–30 % (Quelle: [HTW Berlin, Tjaden 2015](#))

Strategie 1: Einfache Regelung und thermische Speicherung.

Die Wärmepumpe verfügt über eine SG-Ready Schnittstelle (SG = Smart Grid) und ist mit der PV-Anlage kommunikativ verbunden, dies kann über eine Relais-Schaltung direkt mit dem PV-Wechselrichter sein oder über ein Energiemanagementsystem (EMS). Hierbei kann der Wärmepumpe ein Start-Signal gesendet werden, wenn PV-Stromüberschüsse vorhanden sind. Die Überschüsse werden dann thermisch in einem Pufferspeicher oder durch eine leichte „Überheizung des Hauses“ gespeichert.

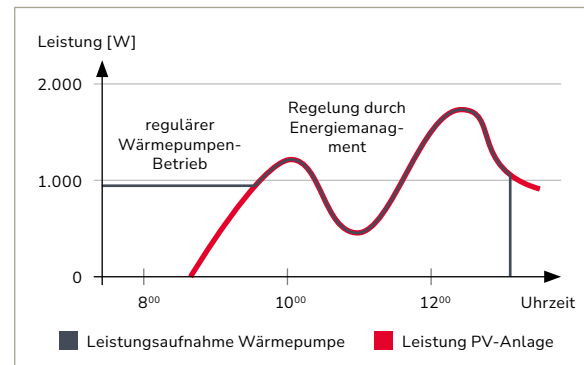
→ Der Autarkiegrad erhöht sich je nach System auf ca. 30–40 % (Quelle: [pv magazine, Sept. '22](#))

Strategie 2: Detaillierte Regelung mit modulierender Wärmepumpe und thermischer Speicherung.

Es gibt eine Kooperation zwischen den Herstellern von PV-Wechselrichter und Wärmepumpe. Somit sprechen die Geräte dieselbe „Sprache“ und können direkt oder über ein EMS des Herstellers zusammen geschaltet und geregelt werden. Dadurch wird es möglich, mit dem Verbrauch der Wärmepumpe dynamisch der Erzeugung der PV-Anlage zu folgen. Dies ist beispielhaft in Grafik 2 dargestellt.

→ Der Autarkiegrad erhöht sich je nach System auf ca. 55 % (Quelle: [Haustec 2022](#))

Neben diesen Strategien gibt es zusätzlich die Möglichkeit, die Nachtabenkung der Heizung zu nutzen. Dies ist ohne Zusatzaufwand möglich und verschiebt Teile des Verbrauchs von Nacht zu Tag.



Grafik 2: Die Leistung der Wärmepumpe passt sich dynamisch an die erzeugte PV-Strommenge an.

Quelle: In Anlehnung an Haustec 2022
www.haustec.de > Heizung > Wärmepumpen

Brauche ich einen zusätzlichen stationären Batteriespeicher?

Ein Batteriespeicher (vgl. Faktenblatt Nr. 3) ist nicht zwingend erforderlich. Er kann jedoch helfen, den Autarkiegrad deutlich zu steigern. Mit einer typischen Heimspeichergröße kann der Autarkiegrad eines Systems um ca. 15–20 % erhöht werden. (Quelle: [PV-Magazin, Sept. 2022](#)).

Worauf muss ich beim Kauf der Wärmepumpe achten?

Es sollte darauf geachtet werden, dass ein effizientes Gerät gekauft (Energielabel möglichst „A+++“) und ein natürliches Kältemittel eingesetzt wird (z. B. Propan (R290)).

Die höchsten Autarkiewerte werden bei der Kombination der hier vorgestellten Strategie 2 und einem Batteriespeicher erreicht. So kann in einem modernisierten Altbau eine Autarkie von ca. 50 % und in einem energieeffizienten Neubau eine Autarkie von ca. 70 % erreicht werden.

Fazit

Aufeinander abgestimmte Komponenten und ein Energiemanagementsystem ermöglichen eine sehr effiziente Nutzung von PV-Stromüberschüssen. Da zukünftig Wärmepumpe und E-Mobilität die Hauptverbraucher im Haushalt sein werden, können Gebäude so zukunftsfähig gemacht werden.

