

# Das Potenzial der thermischen Speicherung

Im Zuge steigender Strompreise und fallender Einspeisevergütungen für PV-Strom wächst die Bedeutung einer intelligenten und effizienten Energiespeicherung. Neben der Speicherung in chemisch-elektrischen Solarstromspeichern kann der Überschuss thermisch gespeichert werden und bietet so auch die Möglichkeit, bei Wärme und Warmwasser unabhängiger zu werden.

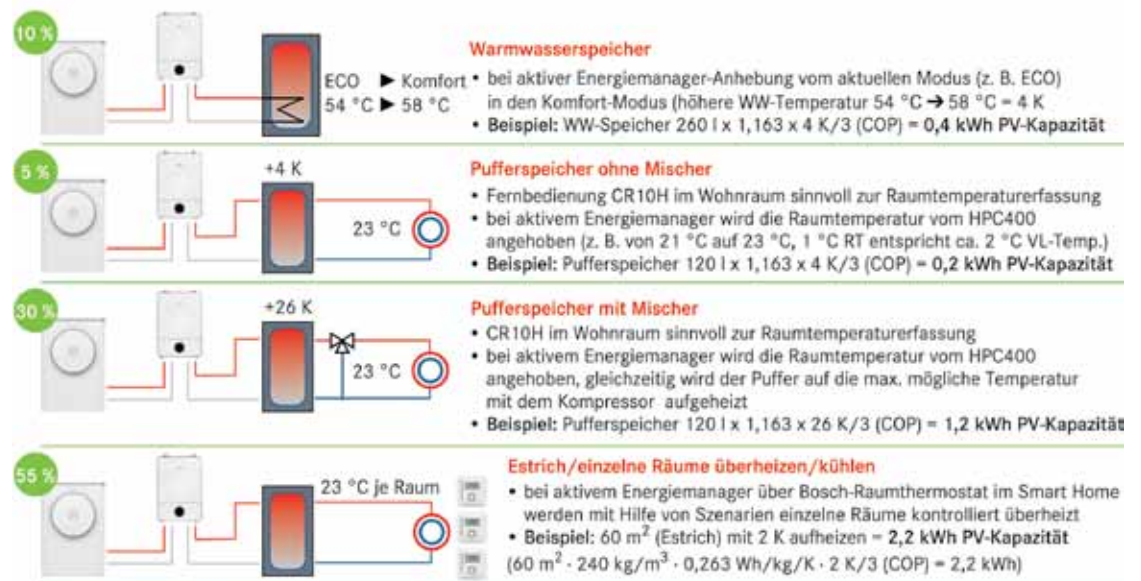


Erneuerbare Energien für eine Neubausiedlung mit Reihenhäusern und Doppelhaushälften

In Verbindung mit einem Energiemanagementsystem und einer intelligenten Schnittstelle gilt die Wärmepumpe als effizientestes Mittel, um PV-Strom thermisch zu speichern. Die verschiedenen Arten der thermischen Speicherung erreichen je nach Technik eine unterschied-

lich hohe Effizienz. Vergleichsweise geringe Einsparpotenziale resultieren aus der Nutzung eines Warmwasserspeichers und eines Pufferspeichers ohne zusätzlichen Mischer. Ergänzt man den Pufferspeicher um einen entsprechenden Mischer, vervielfachen sie sich. Höhere Speicherpotenziale

## Potenziale thermischer Speicherung



Aufteilung Speicherung in %

spez. Wärmekapazität Wasser = 1,163 Wh/kg · K  
Annahme: eingestellte Heizkurve max. 35 ... 40 °C

spez. Wärmekapazität Beton = 0,236 Wh/kg · K



**Stefan Kluepfel**, Product Management, Energy Management and Monitoring bei Bosch Thermotechnik

Beispielhafte Kalkulation für Potenziale thermischer Speicherung von Photovoltaikstrom unterschiedlicher Systemkonfigurationen in Verbindung mit einer Wärmepumpe.

lassen sich zudem über die thermische Speicherung mittels Gebäudehülle und die ergänzende Nutzung intelligenter Raumthermostate erzielen.

### Bedarfsgerecht berechnen

Das thermische Speicherpotenzial von Warmwasser- und Pufferspeicher hängt primär von der Dimensionierung des Speichers ab, der an den Warmwasser- und Heizenergiebedarf der Bewohner und des Hauses angepasst sein sollte. Eine beliebige Vergrößerung ist nicht zielführend, da die größere Oberfläche zu proportional ansteigenden thermischen Verlusten führt.

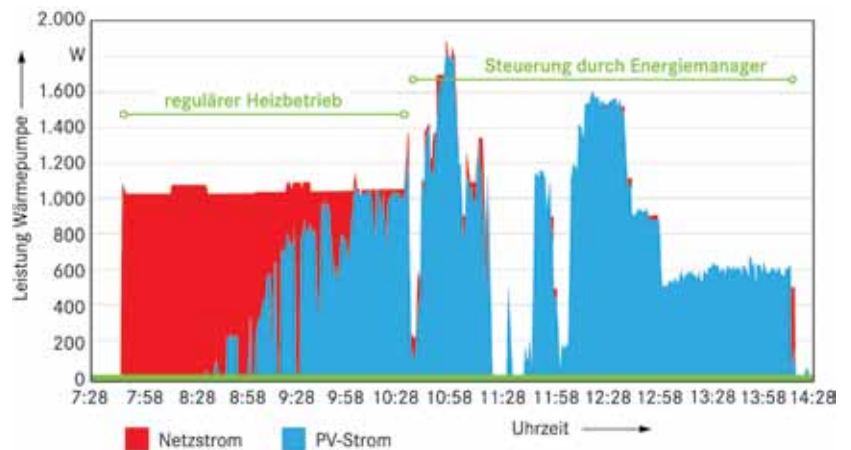
In Verbindung mit einem Mischer kann der Pufferspeicher auch in einem System mit Fußbodenheizung bei Solarstromüberschuss bis an seine maximale Temperatur aufgeheizt werden. So wird das thermische Speicherpotenzial deutlich erhöht. Immer häufiger kann in modernen Ein- und Zweifamilienhäusern auf den Einbau von Pufferspeichern verzichtet werden, wenn die Fußbodenheizung über intelligente Raumthermostate gesteuert wird. Ein Energiemanagementsystem kann die vernetzten Raumthermostate bei PV-Überschuss nutzen, um einzelne Räume, z. B. das Bad oder das Wohnzimmer, mit PV-Strom aufzuheizen. Dabei fungiert die Gebäudemasse neben der Raumluft als thermischer Speicher. Eine solche Lösung bietet das größte thermische Speicherpotenzial und zusätzlich Vorteile im Sommer. Denn Luft/Wasser-Wärmepumpen können mit PV-Strom über eine Fußbodenheizung mit vernetzten Raumthermostaten die Raumluft um bis zu 4 K aktiv kühlen. Zudem entlastet ein solches System auch das Stromnetz.

### Intelligente Schnittstelle für eine effiziente Energienutzung

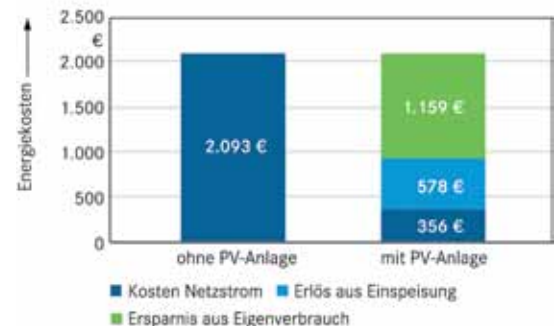
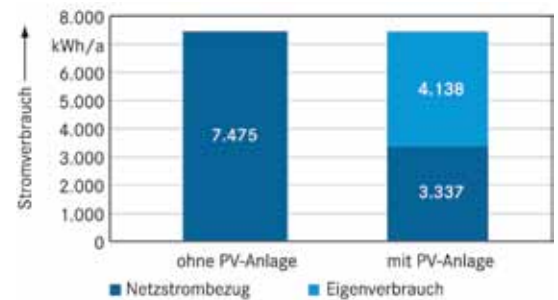
Moderne Wärmepumpen werden über offene Standards wie SG-ready oder EEBus für Wärmepumpen darauf vorbereitet, in Verbindung mit intelligenten Messsystemen (digitale Stromzähler mit Kommunikationsmodul) auf Anreize aus dem Stromnetz (z. B. flexible Stromtarife) zu reagieren. Die Stromkosten sinken und zugleich tragen Endkunden dazu bei, das Stromnetz der Zukunft mit erneuerbaren Energien stabil zu halten. Die jeweilige Schnittstelle und die dahinterliegende Funktion bestimmen die Effizienz des Energiemanagements der Wärmepumpe. Hier lässt sich zwischen einer klassischen An-Aus-Steuerung (z. B. über den SG-Ready Standard), und einer modulierenden, leistungsgeregelten Schnittstelle und Funktion unterscheiden.

### Die Grenzen einer SG-Ready-Steuerung

Mithilfe einer leistungsgeregelten Schnittstelle lassen sich moderne Wärmepumpen mit Invertertechnologie so steuern, dass sie exakt und nahezu wattgenau dem überschüssigen PV-Strom-Angebot folgen, das oftmals durch den Wechsel von direkter und indirekter Sonneneinstrahlung schwankt. Einer An-Aus-Steuerung sind hingegen Grenzen gesetzt:



Die Regelung einer Bosch Wärmepumpe in Verbindung mit dem Energiemanager von Bosch bei Photovoltaiküberschuss: In den Morgenstunden erfüllt die Wärmepumpe die Soll-Werte und Kundenbedürfnisse für Warmwasser und Heizen bei relativ konstanter elektrischer Leistungsaufnahme. Nachdem diese erfüllt sind, aktiviert der Energiemanager die Wärmepumpe über die leistungsgeregelte Schnittstelle und steuert deren Kompressor-Leistung in Abhängigkeit des volatilen Photovoltaiküberschusses.



Eigenverbrauch	73 %
Autarkie	55 %
Reduktion Stromkosten <sup>1)</sup>	83 %

1) Inklusive Erlös aus Einspeisung

Informationen zu Energieverbräuchen, Energiekosten und Einsparpotenzial einer realen Kundenanlage.

Sie setzt die Einstellung einer festen Schaltschwelle voraus, die der Wärmepumpe schließlich eine Anlaufempfehlung signalisiert. Die Leistung des Kompressors kann so nicht direkt beeinflusst werden und die richtige Balance zwischen der Nutzung überschüssigen Solarstroms und dem notwendigen Netzbezug ist nur selten gegeben. Die Folge: Die Wärmepumpe nutzt zusätzlichen Netzstrom und wesentliche Effizienzpotenziale bleiben ungenutzt.

## Individuell konfigurieren

Ein effizientes Energiemanagement mittels thermischer Speicherung hängt nicht nur von der Technik der Wärmepumpe ab. Auch Hausbewohner können direkten Einfluss auf das thermische Speicherpotenzial von Solarstrom nehmen. Wird etwa die minimale Solltemperatur des Warmwasserspeichers reduziert, verfügt der Energiemanager über ein größeres Speicherpotenzial. Dabei ist eine Reduktion der Solltemperatur häufig ohne Komforteinbußen zu erreichen.

Eine Nachtabsenkung der Raum- und Warmwassertemperatur können Anwender:innen mithilfe von Zeitprogrammen erreichen. Auf diese Weise verschiebt sich die elektrische Leistungsaufnahme der Wärmepumpe in jene Tageszeiten, in denen Sonneneinstrahlung und PV-Ertrag dem Energiemanager höhere Energiespeicherpotenziale gewähren. Nach der Installation intelligenter Raumthermostate entscheiden Nutzerinnen und Nutzer, welche Räume mit PV-Strom aufgeheizt oder gekühlt werden sollen und welche nicht (z. B. das Schlafzimmer). Das Ergebnis ist ein effizientes und bedarfsgerechtes System.



**Marius Schmitz**, System Developer, Energy Management and Monitoring bei Bosch Thermotechnik



**Tabelle 1** Mit einer Wärmepumpe, einem PV-System und einem Batteriespeicher in Verbindung mit dem Bosch Energiemanager können bis zu 83 % der Stromkosten vor Steuern und Abgaben eingespart werden. Die Erlöse aus der PV-Stromeinspeisung in das öffentliche Stromnetz sind inkludiert.

Wohnfläche/Anzahl Personen	180 m <sup>2</sup> /4
Energiestandard/Baujahr	KfW55/2018
Stromverbrauch Haushalt	4.710 kWh/a
Leistung PV-Generator/Ausrichtung	9,6 kWp/Ost - West
Ertrag PV-Generator	9.921 kWh
Komponenten: Inverter/Batterie	Fronius Symo Hybrid 5.0 + Symo 4.0/LG Chem RESU 10H
Speicherkapazität: Batterie/TWW-Speicher/Pufferspeicher	9,3 kWh/290 l/120 l
Wärmepumpe	Luft-Wasser Bosch Compress 7000i AW OR 8 kW
Thermische Energie: Heizung/Warmwasser	4.693 kWh <sub>th</sub> /3.954 kWh <sub>th</sub> ; 26,1 kWh <sub>th</sub> /m <sup>2</sup> *a/22,0 kWh <sub>th</sub> /m <sup>2</sup> *a
Stromverbrauch Wärmepumpe/JAZ	2.765 kWh/3,13
Stromverbrauch gesamt	7.475 kWh
Quelle: Bosch	



## Sponsoren stellen sich vor: strawa Wärmetechnik

Mit der Erfahrung von über 40 Jahren sind wir, die strawa Wärmetechnik GmbH, als Spezialist auf dem Gebiet der Wärmetechnik in Deutschland, Österreich und der Schweiz bekannt. An unserem Unternehmenssitz in Schwabhausen in Thüringen realisieren wir individuelle Lösungen in den Produktsegmenten der Fußbodenheizungsverteilertechnik, Verteilerschränke, Regel- sowie Frischwassersysteme - „Made in Germany“.

Unsere Artikel sind in vielen Bereichen revolutionär und stets auf höchstem technischem Niveau. Auch aus diesem Grund gelten wir in der Branche als einer der Marktführer. Durch unsere ständigen Qualitätsüberprüfungen und Produktverbesserungen können Sie immer auf hochwertige Produkte vertrauen. Vor allem durch die Zuverlässigkeit des Edelstahls bleiben Ihnen aufwändige Erneuerungs- oder Sanierungsmaßnahmen und ein damit verbundener Nutzungsausfall auf lange Sicht erspart.

**Wie sieht Ihre Zusammenarbeit mit TGA-Planenden aus, mit welchen Argumenten möchten Sie sie von Ihrem Unternehmen überzeugen?**

Die strawa Wärmetechnik befindet sich permanent in Beratung und Austausch mit Planerinnen und Planern der TGA. Unsere Planerberater betreuen komplexe Projekte

von der Erstberatung bis hin zur Inbetriebnahme. Unter anderem stellen wir Produkte zusammen, unterstützen bei Planung und Auslegung der Systeme und bieten über verschiedenste Softwarehäuser Datensätze zu unseren Produkten an.

**Warum hat sich gerade Ihr Unternehmen für den DEUTSCHEN TGA-AWARD engagiert?**

Wir glauben an Fortschritt, Effizienz und Innovation, daher ist Engagement für uns selbstverständlich. Wir unterstützen bereits seit vielen Jahren verschiedene Projekte und Einrichtungen und konnten uns selbst bereits an Auszeichnungen für Innovation erfreuen. Wir wissen, wie motivierend es ist, die Branche mit tollen Ideen weiterzuentwickeln. Deshalb ist es für uns eine große Freude, auch den DEUTSCHEN TGA AWARD mit dessen Teilnehmenden und kreativen Köpfen zu unterstützen und

somit langfristig in eine innovative Zukunft für die technische Gebäudeausrüstung zu blicken.



**Mirko Schleicher**, Vertriebsleiter strawa Wärmetechnik GmbH, Bad Überkingen