



Solarthermie zur Brauchwassererwärmung und Heizungsunterstützung

Axel Horn, 82054 Sauerlach (D)
www.ahornsolar.de

Bauzentrum München
Seminar am 14. Juni 2023



Inhalt

Grundlagen

- Verfügbarkeit der Solarwärme im Jahresverlauf
- Potenzial und Perspektiven der Solarthermie für die Energiewende

Kombinationsmöglichkeiten

- Zusammenspiel mit Wärmepumpen, Heizkesseln und Wärmenetzen
- Varianten der hydraulischen Schaltung
- Anforderungen an die Regelungstechnik

Solarthermie im Regelwerk der Energiepolitik

- Beitrag der Solarthermie zum Erreichen von 65% erneuerbarer Wärme
- Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG EM)

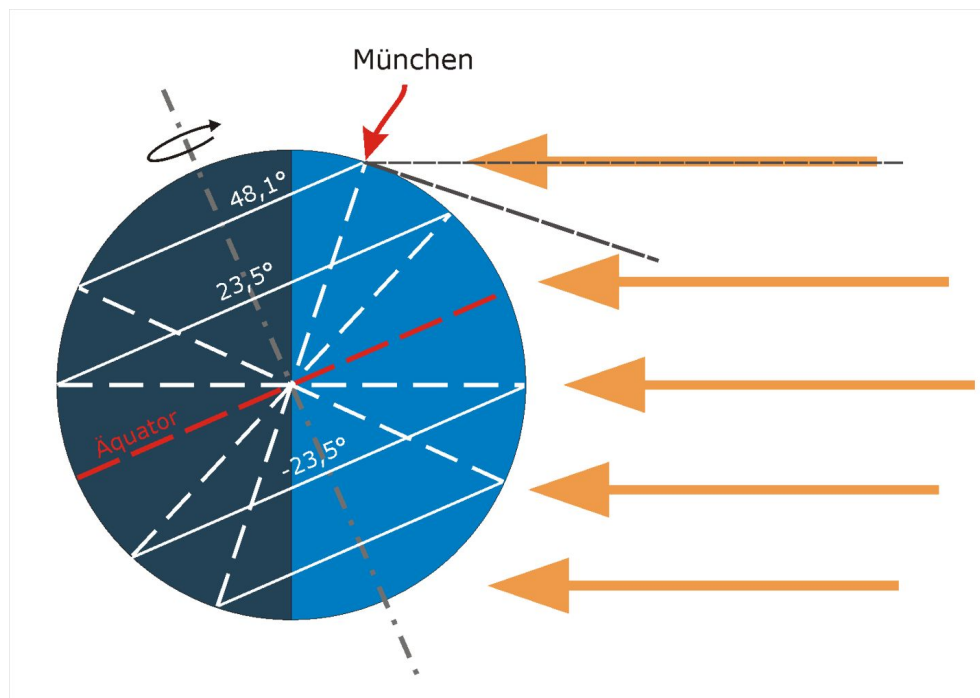


Verfügbarkeit der Solarthermie im Winter

Binsenweisheit

Im Winter wird es kalt, weil die Sonne so wenig scheint.

Die Lage Münchens (Deutschlands) am 48. Breitengrad der nördlichen Erdhalbkugel ist Ursache, dass die Sonne im Winter auch mittags nur 20 Grad über dem Horizont steht.



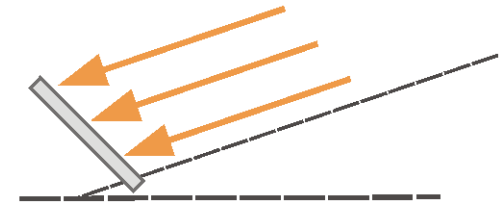


Verfügbarkeit der Solarthermie im Winter

Konsequenzen

- Sonnenkollektoren für einen höheren Winterertrag mit größerem Neigungswinkel installieren
- Solarfläche möglichst gut nach Süden ausrichten
- Sonnenscheinstunden im Winter mit hoher Wärmeerzeugungsleistung nutzen; denn die Tage sind kurz, die Nächte lang

Übrigens: Schnee rutscht besser ab, wenn der Kollektor nicht zu flach liegt und zumindest teilweise von der Sonne beschienen wird.





Verfügbarkeit der Solarthermie im Winter

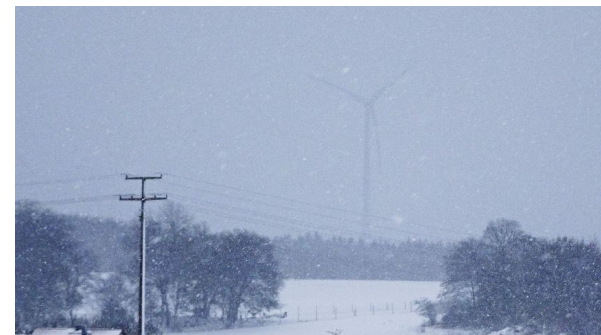
Trübe Wintertage sind für alle Solaranlagen eine Herausforderung.



10 MW Freiflächen-Solaranlage (PV) bei Irlahüll am 26.01.2021

Heizungsunterstützende Solarthermieranlagen haben einen Pufferspeicher, der flexibel aus verschiedenen Energiequellen nachgeladen werden kann.

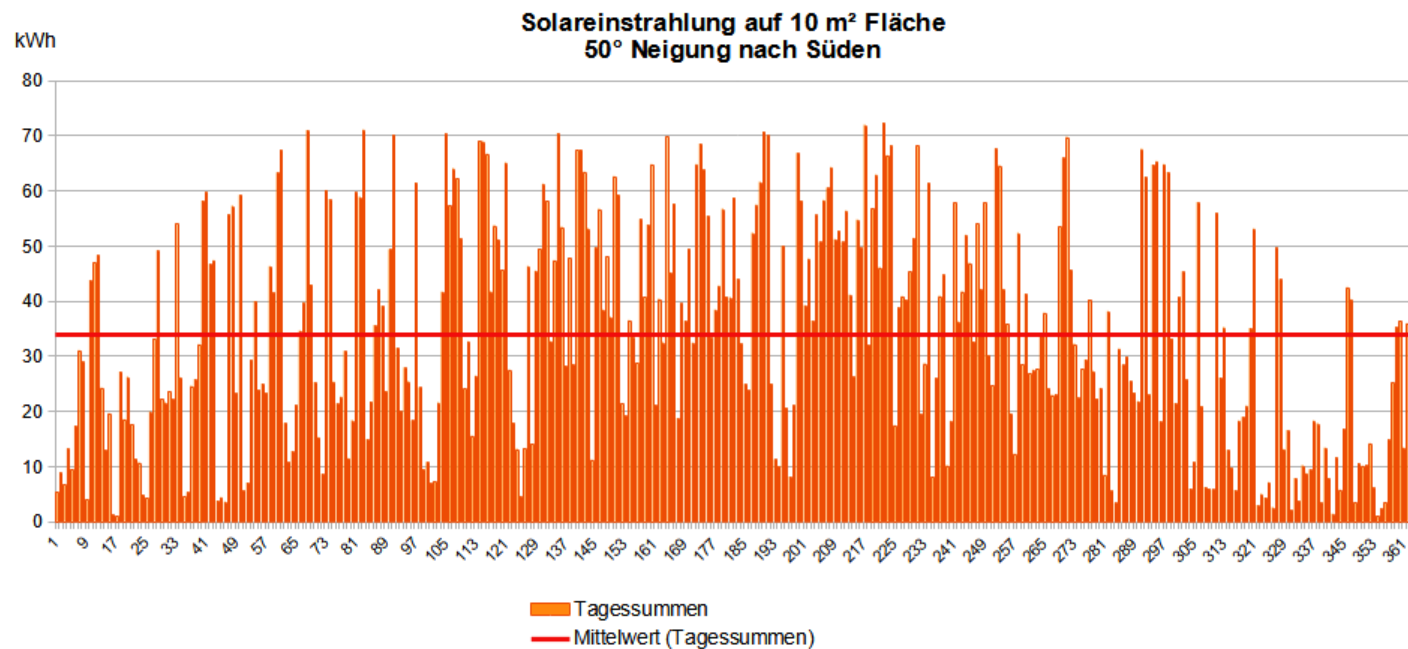
Zukünftig voraussichtlich auch mit Überschüssen aus Windenergie.





Verfügbarkeit der Solarthermie im Jahresgang

Bei guter Ausrichtung auf die Sonnenbahn im Winterhalbjahr können sonnenreiche Tage bereits im Januar und Februar genutzt werden.



*Tagessummen der Sonneneinstrahlung auf 10 m² Fläche
50° Neigung nach Süden, aus Simulation mit Polysun*



Verfügbarkeit der Solarthermie im Jahresgang

Sonnenkollektoren setzen die Sonneneinstrahlung in nutzbare Wärme um.

Der Wirkungsgrad hängt von der Intensität der Sonneneinstrahlung und von der Temperaturdifferenz zwischen Kollektor und Umgebung ab.

Flachkollektoren haben im Vergleich zu Vakuumröhrenkollektoren eine höhere Effizienz bei niedrigen Vorlauftemperaturen.

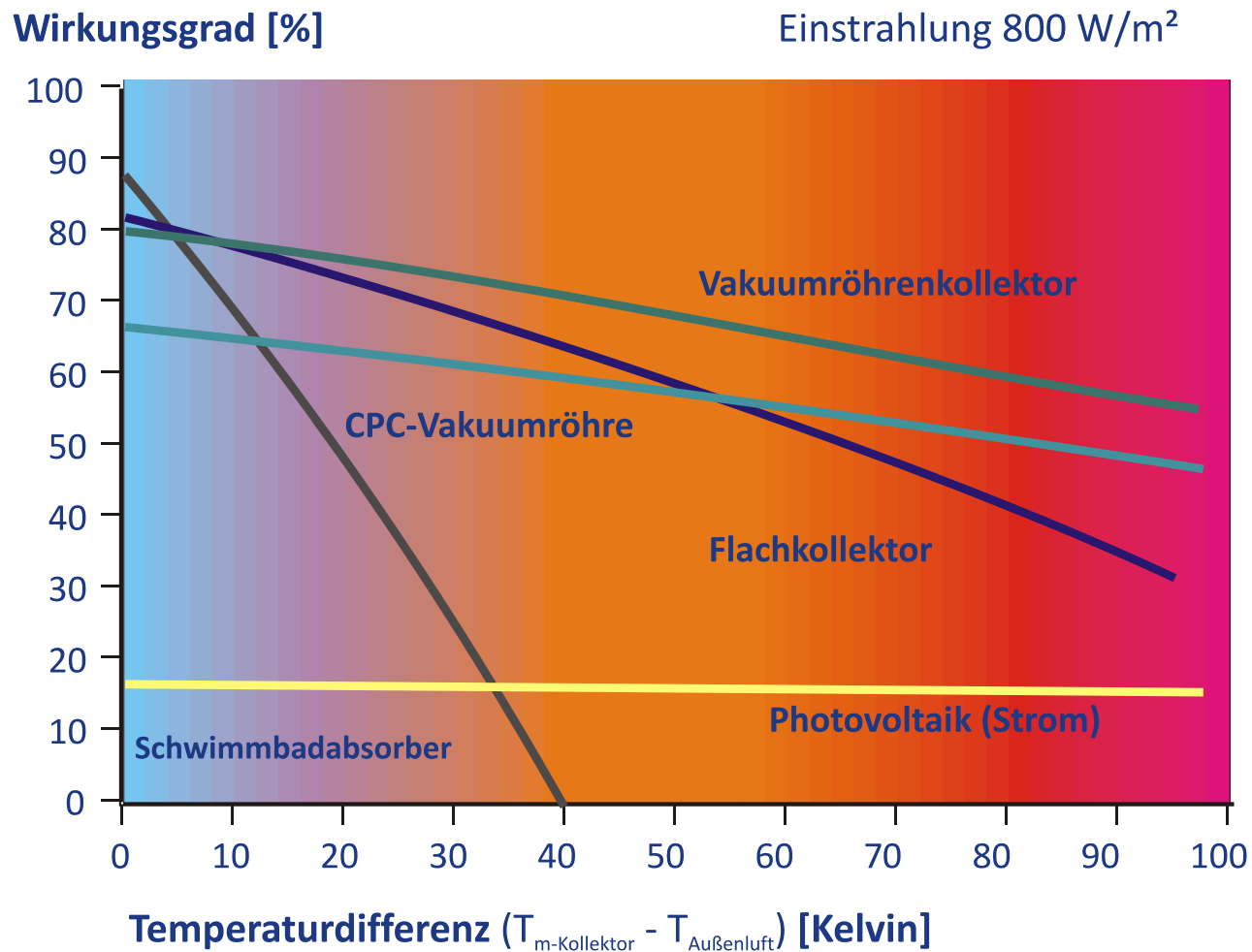
Vakuumröhren liefern dagegen noch ein nutzbares Temperaturniveau bei geringer Sonneneinstrahlung.



Beide Kollektortechnologien haben projektbezogen spezifische Vor- und Nachteile.



Kollektor-Wirkungsgrad





Solar Keymark Zertifizierung

Das Solar Keymark ist das erste international anerkannte Qualitätszeichen für solarthermische Produkte.

Es basiert auf drei Elementen:

- Erstprüfung des Produktes nach ISO 9806
- Ein eingeführtes produktbezogenes Qualitätssicherungssystem (QS-System)
- Jährliche Überwachung des QS-Systems sowie Produktkontrolle alle 2 Jahre

Unter <https://solarkeymark.eu/database/> ist die Liste der aktuell zertifizierten Kollektoren verlinkt.

Das Solar Keymark Datenblatt enthält die Angabe, welcher jährliche Kollektorsertrag am Standort Würzburg auf einem konstanten Temperaturniveau von 50°C theoretisch erreicht werden kann. Das ist aussagekräftiger als die Vielzahl der verschiedenen Effizienzparameter.

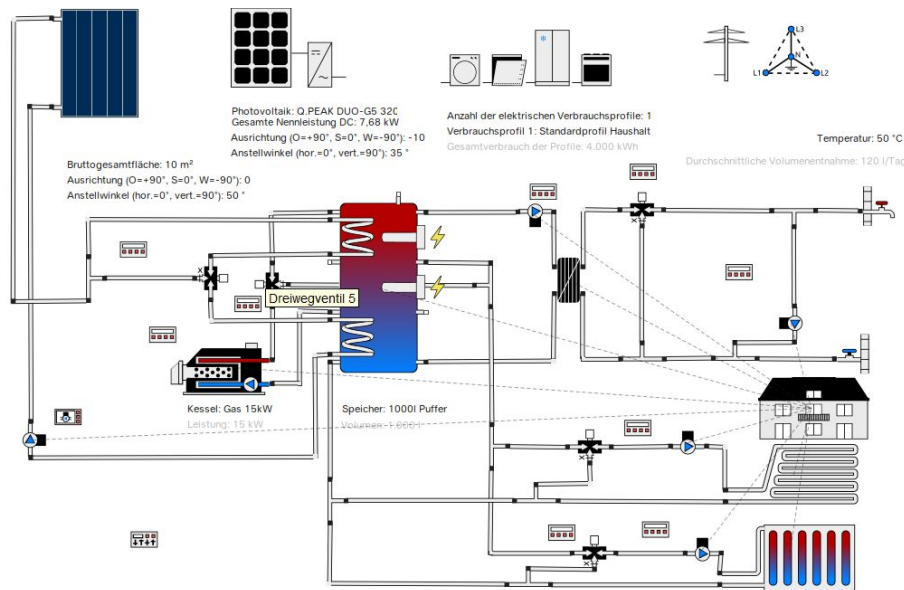


Würzburg		
25°C	50°C	75°C
1 479	961	591
1 729	1 124	691



Verfügbarkeit der Solarthermie im Jahresgang

Die Sonneneinstrahlung und die Temperaturen von Anlage / Kollektor und Umgebung variieren im Jahresverlauf sehr stark. Eine Simulationsrechnung am Computer berücksichtigt jeden einzelnen Zeitpunkt.



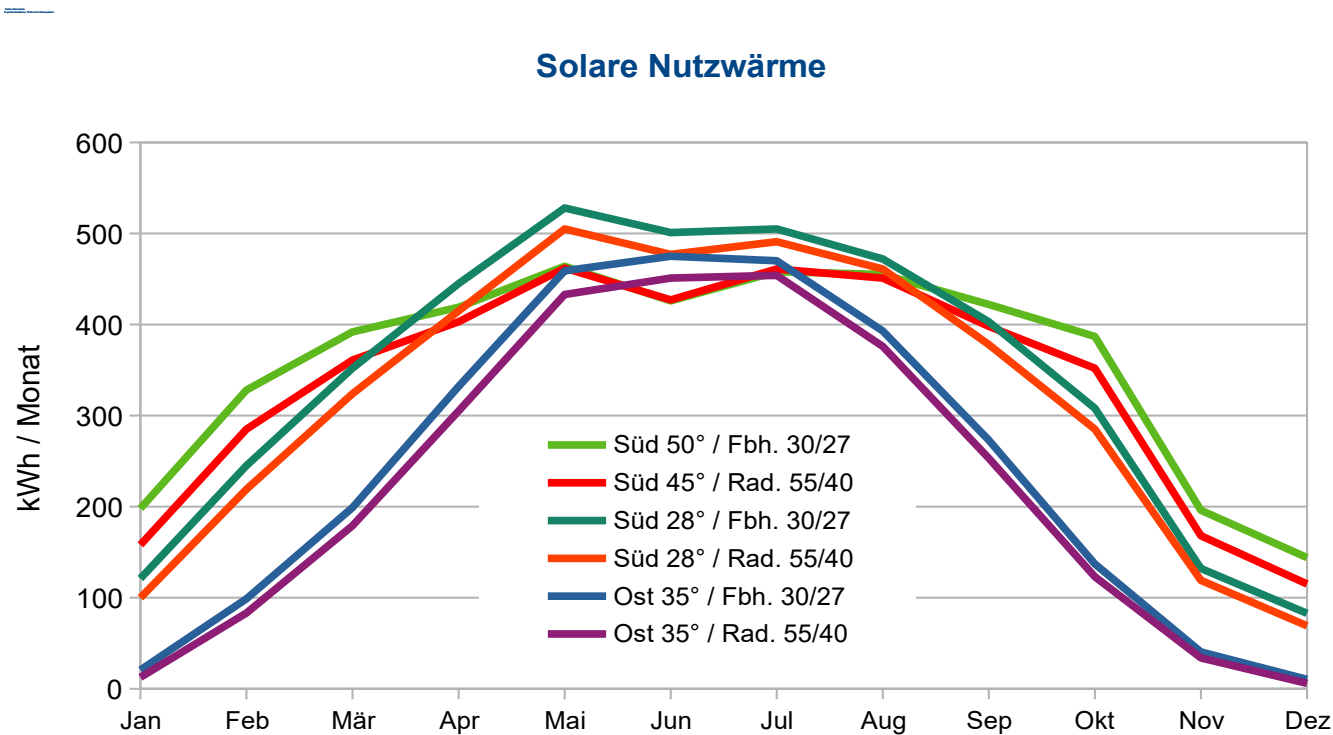
Das Simulationsmodell sollte das Zusammenspiel aller Komponenten, auch z. B. von Sonnenkollektor und Photovoltaik berücksichtigen können.

Frei konfigurierbares Simulationsmodell, Polysun Designer



Verfügbarkeit der Solarthermie im Jahresgang

Ein gut nach Süden ausgerichteter Sonnenkollektor liefert bei niedrigen Heizkreistemperaturen in der Heizperiode hohe Erträge.



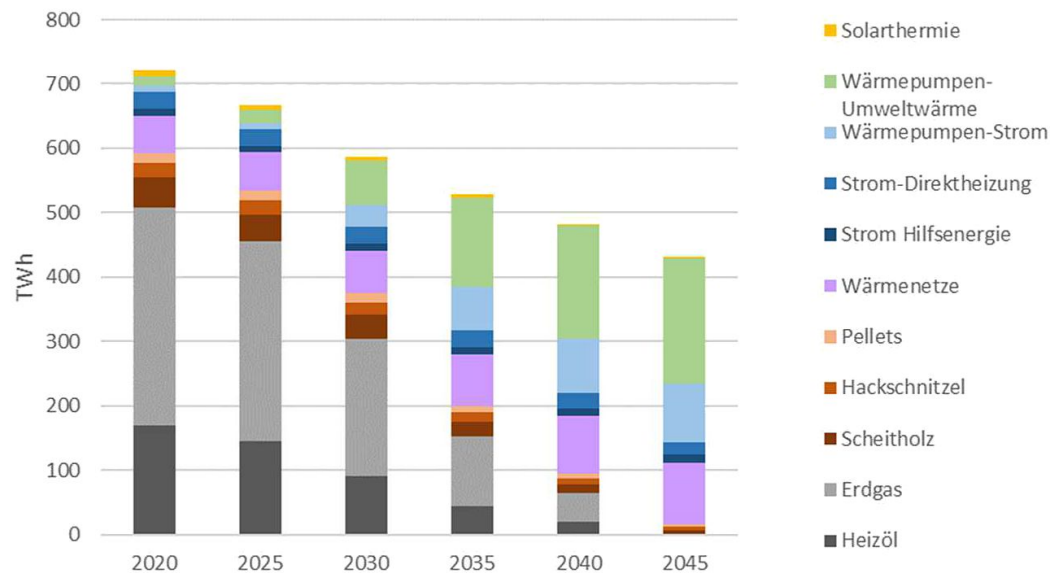
aus Simulation mit Polysun



Solarthermiepotenzial - unerwünscht?

Im November 2022 stellten Forschungsinstitute im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) Langfristszenarien für die zukünftige Deckung der Energieverbräuche vor.

Nach dem vom damaligen Staatssekretär des BMWK P. Graichen favorisierten Szenario soll Solarthermie bis 2045 aus den Bilanzen verschwinden.

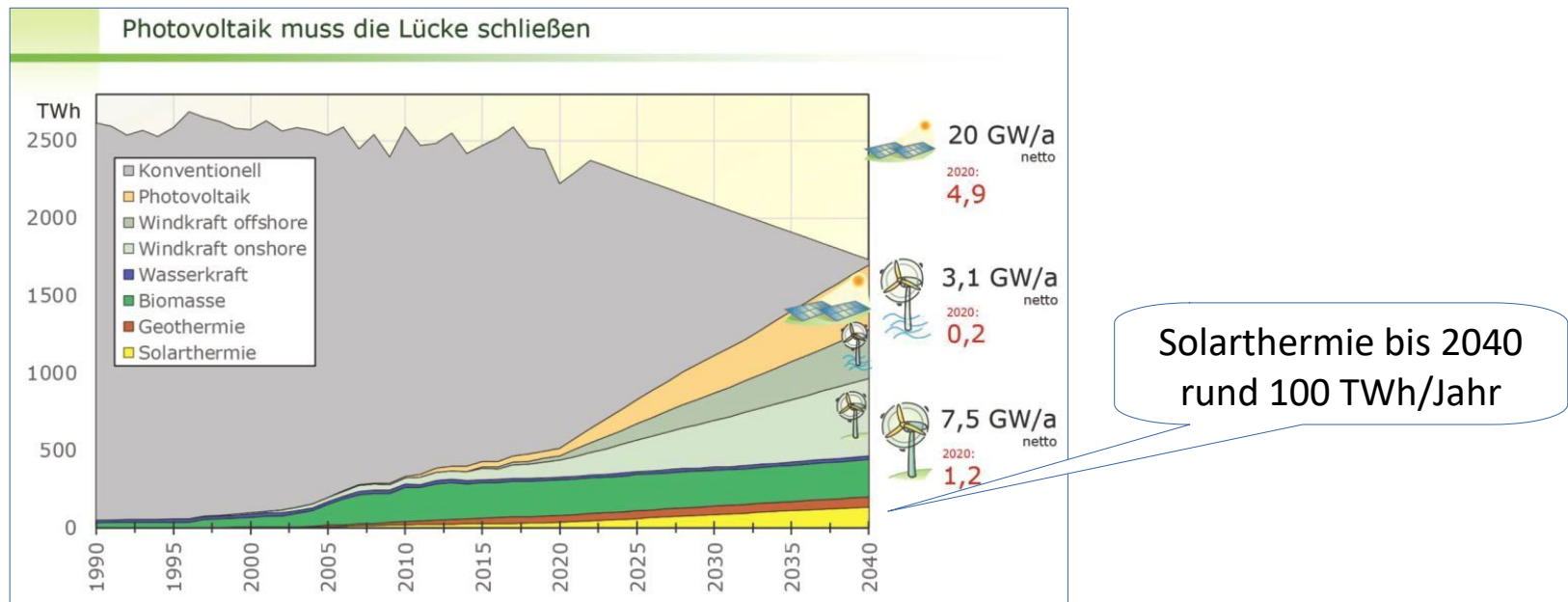


aus: <https://www.langfristszenarien.de/> unter Dokumente



Solarthermiepotenzial - realistisch

Prof. Dr. Volker Quaschnig, Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin, zeigte in seiner Präsentation für die Berliner Energietage im April 2021, wie stark die Stromerzeugung aus Wind und Sonne ausgebaut werden muss - und dass die **Solarthermie hilft, die zu schließende Lücke kleiner zu machen.**



aus: <https://www.waermepumpe.de/> unter Pressemitteilungen vom 29.04.2021



Potenzial der Solarthermie

Studien zum Potenzial der Solarthermie

100 TWh/Jahr

Agentur für Erneuerbare Energien e.V. / Bündnis 90/Die Grünen (2016)
Die neue Wärmewelt – Szenario für eine 100% erneuerbare Wärmeversorgung

120 TWh/Jahr

Bund für Umwelt und Naturschutz (2017)
Konzept für eine zukunftsfähige Energieversorgung

151 bis 198 TWh/Jahr

Forum Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft (2021)
Was Erdgas wirklich kostet: Roadmap für den fossilen Gasausstieg im Wärmesektor
<https://www.ews-schoenau.de/export/sites/ews/ews/presse/.files/ews-foes-erdgas-studie.pdf>

*Aktuell in Betrieb: rund **10 TWh/Jahr***



Solarise Heat

ENERGISING EUROPE WITH SOLAR HEAT

Solar Thermal Roadmap for Europe



Die europäische Solarthermie-Industrie hat ihr Angebot für die Wärmewende in einer **Solar Thermal Roadmap** dokumentiert. <https://solariseheat.eu/>



Solarthermie ist die Stauumfahrung der Energiewende

Solarthermie ist die passende Lösung

- Wo das Temperaturniveau für Wärmepumpen zu hoch ist (entscheidend für den Wärmepreis!)
- Bei den Häusern, die vergeblich auf eine der 6 Millionen Wärmepumpen bis 2030 warten
- Wo der Anschluss an ein Wärmenetz erst in einigen Jahren möglich ist.



Dabei leistet die Solarthermie auch nach einer Umstellung auf Wärmepumpe oder Wärmenetz einen positiven Beitrag zur Effizienz des Systems.



Randbedingungen der Solarthermienutzung

Die Effektivität der Solarthermie hängt von vielen Randbedingungen ab:

- Nutzbare Dachflächen oder sonstige Montagemöglichkeiten
- Menge und Temperaturniveau des Wärmebedarfs
- Größe des Speichervolumens
- Zusammenspiel von Wärmeverbrauch, Solarwärme und Nachheizung
- Finanzierung und staatliche Zuschüsse

Diese Checkpunkte sind Projekt für Projekt zu klären





Solarthermie orientiert sich am Wärmebedarf

Der auch im Sommer gegebene Wärmebedarf hat Einfluss auf die technisch und wirtschaftlich sinnvolle Dimensionierung der Solarthermieanlage.

Außerhalb der Heizperiode besteht weiterhin ein Wärmebedarf für

- Trinkwasserverbrauch
- Abdeckung der Verteilverluste

sowie ggf.

- Temperierung von Kellerräumen oder feuchten Kellerwänden (Altbau!)
- Schwimmbadbeheizung

Faustformel der solaren Warmwasserbereitung:

Je 1 Person im Haus → 1,5 m² Kollektorfläche



Kollektorausrichtung optimieren

Die Planung einer Solarthermieranlage beginnt mit der Betrachtung der möglichen Kollektorfläche nach

- Südausrichtung
- Neigung
- Fläche

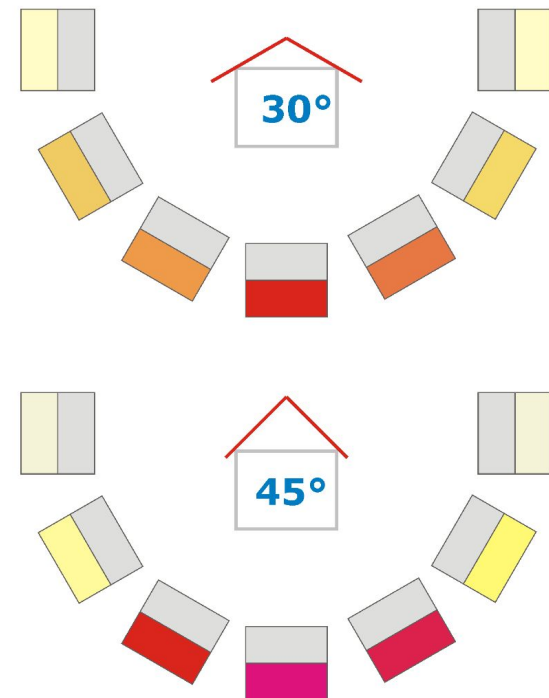
Optimal sind große zusammenhängende Kollektorflächen mit

- Südabweichung möglichst kleiner 45 Grad

Je weniger Südabweichung, desto mehr Ertrag im Winterhalbjahr

- Neigung über 25 Grad

Je mehr Neigung (bei geringer Südabweichung), desto mehr Ertrag im Winterhalbjahr

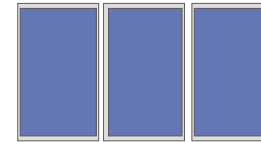




Kollektorfläche relativ zum Trinkwarmwasserbedarf

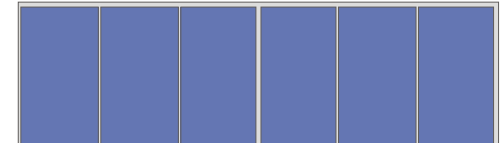
„Faktor 1-Anlage:“

Solarthermie-Anlage, die auf Deckung des Trinkwarmwasserbedarfs dimensioniert ist



„Faktor 2“-Anlage:

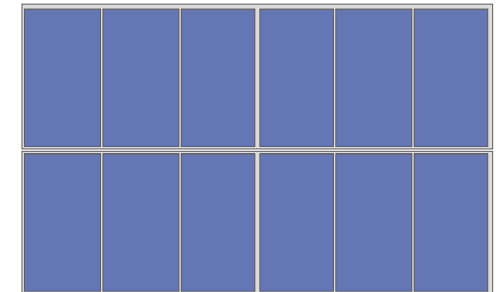
Solarthermie mit wenigstens 1,8-fach vergrößerter Kollektorfläche, stellt meistens das wirtschaftliche Optimum dar.



„Faktor 4“-Anlage:

für 50% Gesamtdeckungsrate
BAFA-Förderung für Solaraktivhäuser.

Benötigt deutlich größeres Pufferspeichervolumen.



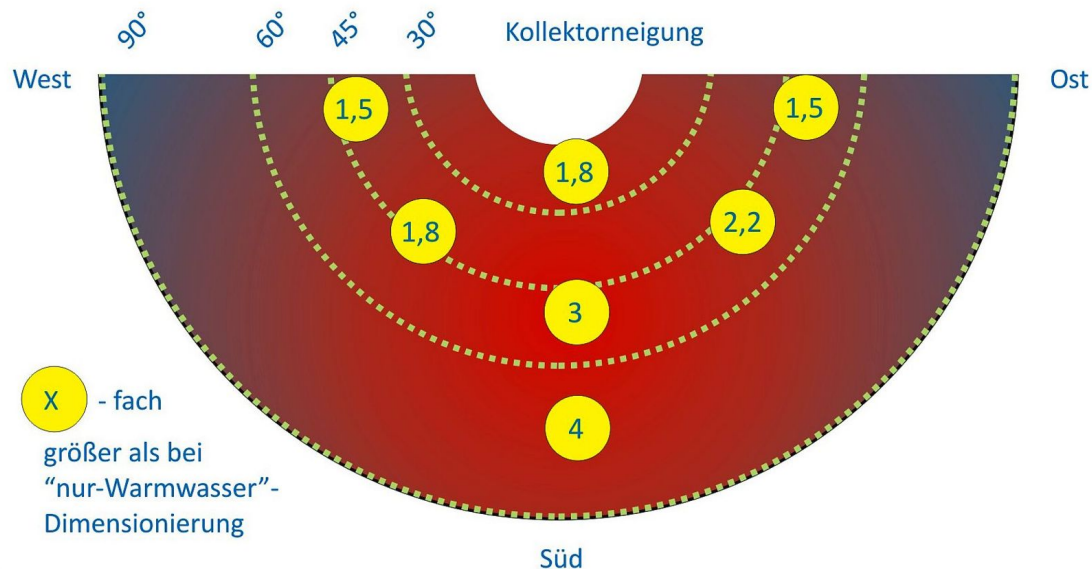


Solares Heizen braucht Südausrichtung

Eine Vergrößerung der Kollektorfläche für das Solare Heizen um mehr als „Faktor 2“

- lohnt sich bei einer Kollektorneigung über 35° (besser 45°)
- kann bei geringer Kollektorneigung oder Ausrichtung nach Westen problematisch sein (Überhitzung im Hochsommer!).

Dimensionierung der Kollektorfläche nach Neigung und Südabweichung





Angepasste Architektur

Solarthermische Heizung für ein Firmengebäude



Mit einer angepassten Architektur ist eine extrem hohe solare Deckungsrate kein Problem.

Verbleibender jährlicher Brennstoffbedarf für 240 m² beheizte Fläche:
2.000 kg Holzpellets

Anlagendimensionierung: ca. „Faktor 3“



Dachziegel als Planungsraster

Die meisten Dächer haben eine Ziegelerdeckung. Diese eignet sich als Raster für die Planung einer Kollektorfläche.





Planungswerkzeug Luftbild

Luftbilddienste wie BayernAtlas oder Google Earth ermöglichen das Ausmessen von Firstlängen und liefern detaillierte Dachansichten.

Diese können über Grafiksoftware skaliert und als Grundlage für eine Skizze der Solarflächen genutzt werden.



Beispiel Einfamilienhaus:

Vier Standard-Kollektoren im 2,3 m² Format genügen für eine solarthermische Kombianlage (Warmwasser und Raumheizung)

Die restlichen Dachflächen können mit Photovoltaik „ausgemalt“ werden



Platz für Solarspeicher

Zur Dimensionierung des nötigen Speichervolumens gibt es einen Mindestwert für Nur-Warmwasser Solaranlagen

50 Liter Speicher je Quadratmeter Kollektor

Dieses Speichervolumen sollte mit dem Faktor vergrößert werden, um den die Kollektorfläche größer als bei einfachen Warmwasseranlagen gewählt wird.

Beispiel:

20 m² Kollektorfläche für Mehrfamilienhaus:

20 x 50 Liter ergibt 1000 Liter Pufferspeicher

20 m² Kollektorfläche für Sonnenhaus (EFH)

20 x 50 Liter x 4-fach größer dimensioniert ergibt 4000 Liter Puffer



Kernkomponente Pufferspeicher

Kernstück einer Solarthermieanlage ist nicht der Sonnenkollektor, sondern der Solarspeicher.

Gefüllt mit knapp 1000 Litern Heizwasser hat er eine **Speicherkapazität** von rund **70 kWh Wärme**.

Die technische Herausforderung:

Wie kann man die im Heizwasser eines Pufferspeichers enthaltene Wärmeenergie für einen Trinkwasser-Durchlauferhitzer verwenden?



Bild: Sirch, Kaufbeuren



Frishwarmwassertechnik

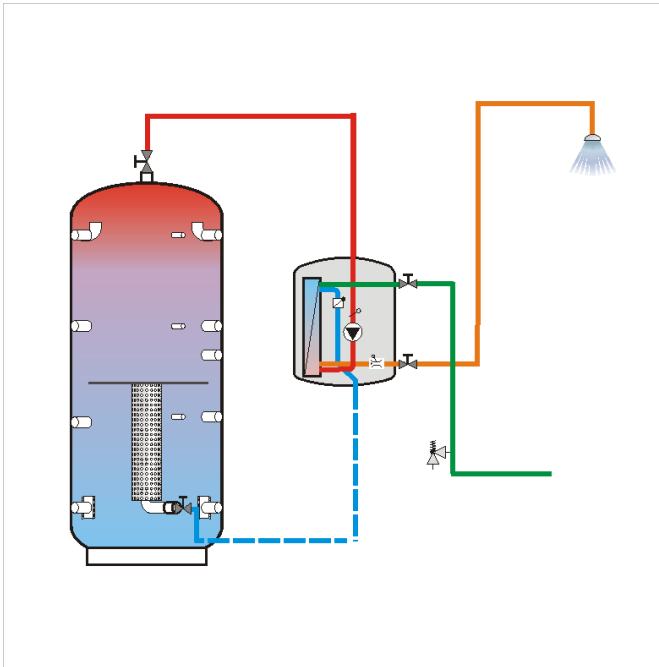


Die Hauptvorteile dieser Technik:

- Pufferspeicher wird schichtend entladen; dadurch ergibt sich ein guter Solarwirkungsgrad auch bei nicht-schichtender Beladung;
- Komfort durch weitgehend konstante Trinkwarmwasser-Zapftemperatur, solange die Puffer-Vorlauftemperatur über der TWW-Solltemperatur liegt;
- Optimale Trinkwasserhygiene



Maximale Speicherausnutzung

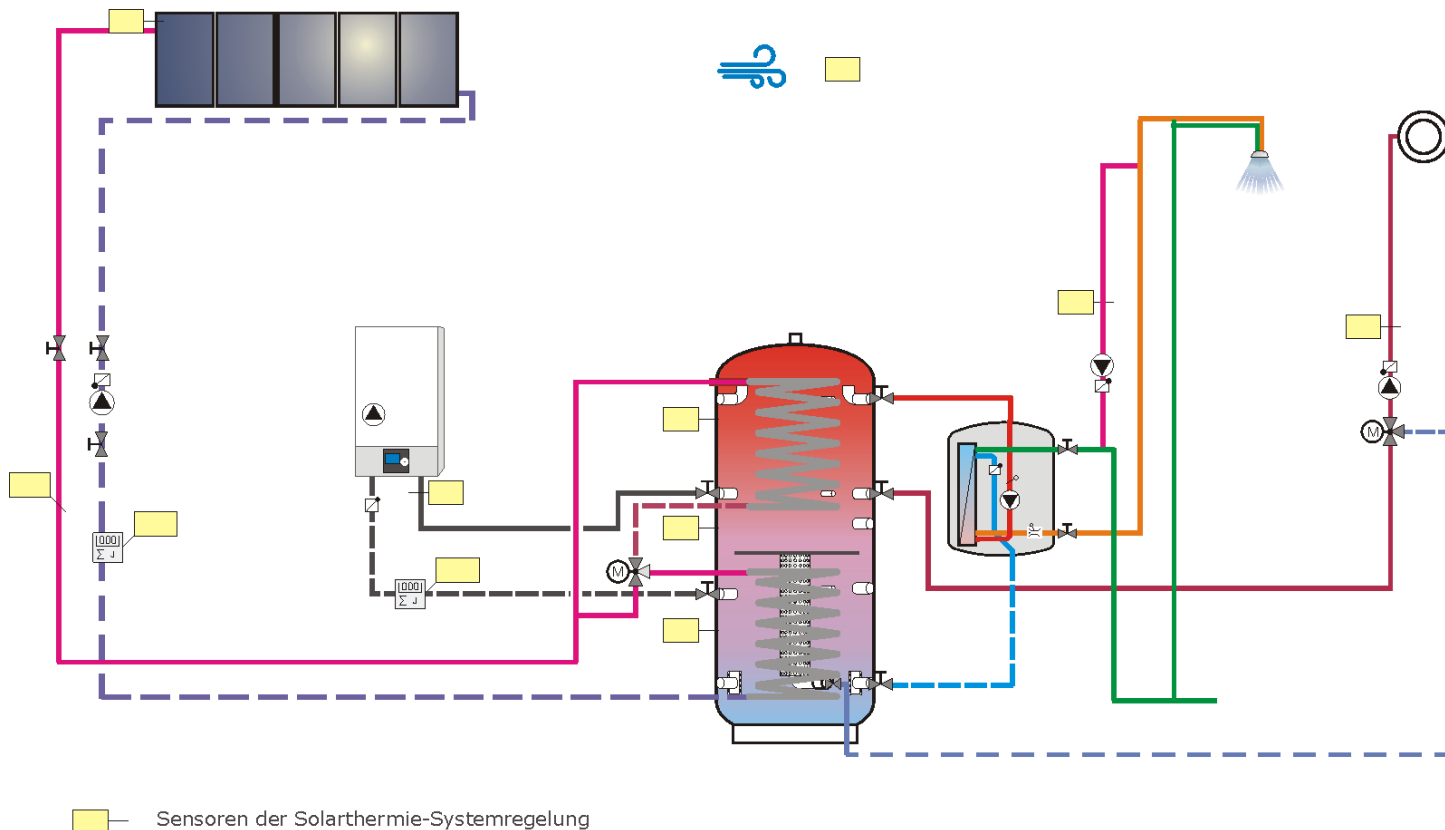


Bei Frischwarmwasserstationen steht auch dann die volle Schüttleistung zur Verfügung, wenn nur die oberste Speicherschicht auf voller Temperatur ist. Kombi-Pufferspeichern müssen dagegen stärker durchgeladen sein.



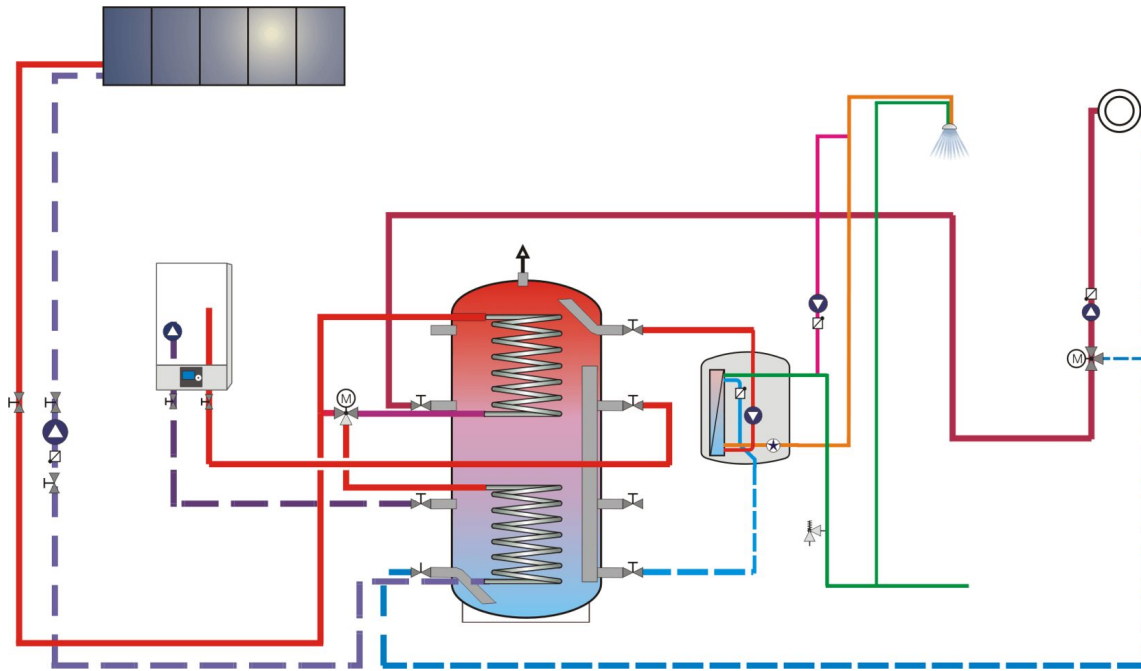
Solarthermie-Anlagenschaltung

Solarthermieanlagen erreichen eine höhere Energieeffizienz, wenn ein Solar-Pufferspeicher im Zentrum der Erzeuger- und Verbraucherkreisläufe steht.





Betriebszustände einer Solarthermieranlage

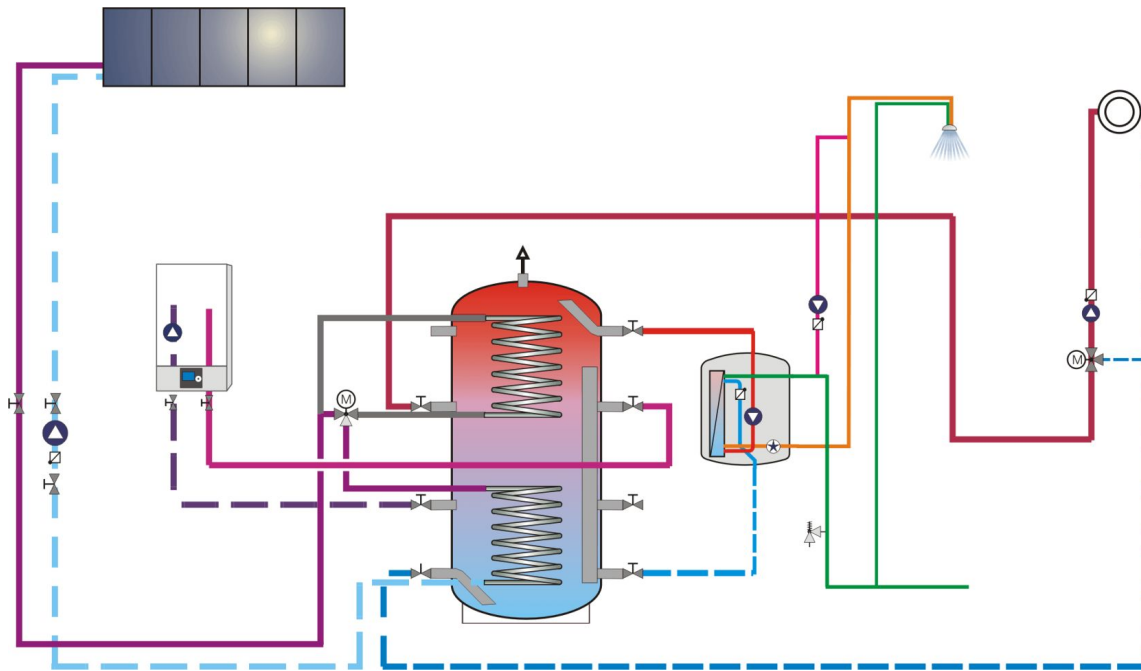


Eine Solarthermieranlage will in jedem Betriebszustand optimal gefahren werden.

Ziel: Optimale Versorgung der Verbraucher bei minimaler Nachheizung aber auch ohne Überhitzung des Sonnenkollektors.



Wintertag

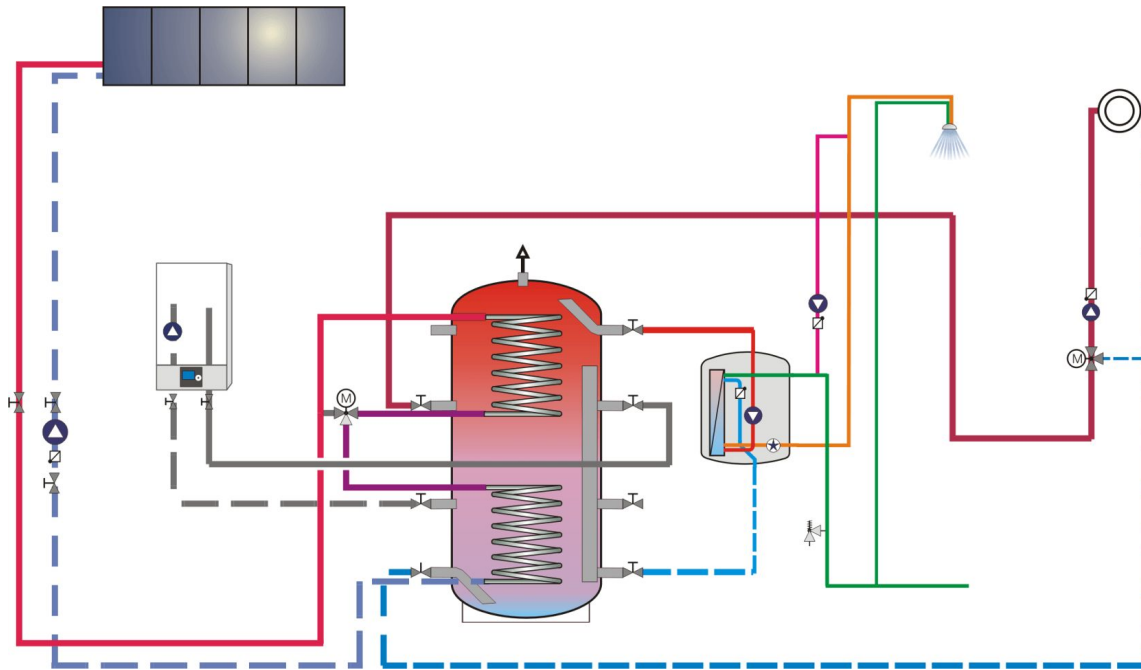


An einem Wintertag arbeitet der Sonnenkollektor überwiegend zur Vorwärmung der Solarzone.

Die Nachheizung liefert die meisten Kilowattstunden auf niedrigem Temperaturniveau für die Raumheizung.



Sonnentag in der Heizperiode

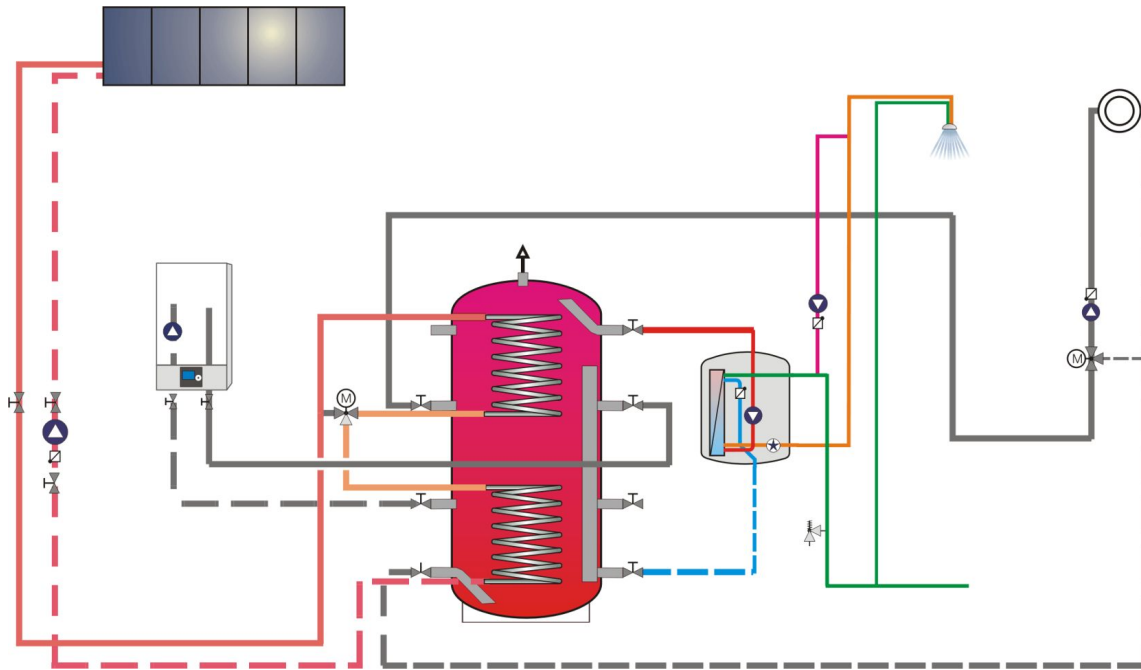


Bei ausreichender Sonneneinstrahlung erreicht der Sonnenkollektor eine ausreichende Vorlauftemperatur und Leistung, um zeitweise den Wärmebedarf zu 100% abzudecken.

Dabei liefert die Solaranlage nicht nur die Nutzwärme für Warmwasser und Heizung, sondern spart darüber hinaus die Wärmeverluste des Kessels ein.



Sommerbetrieb



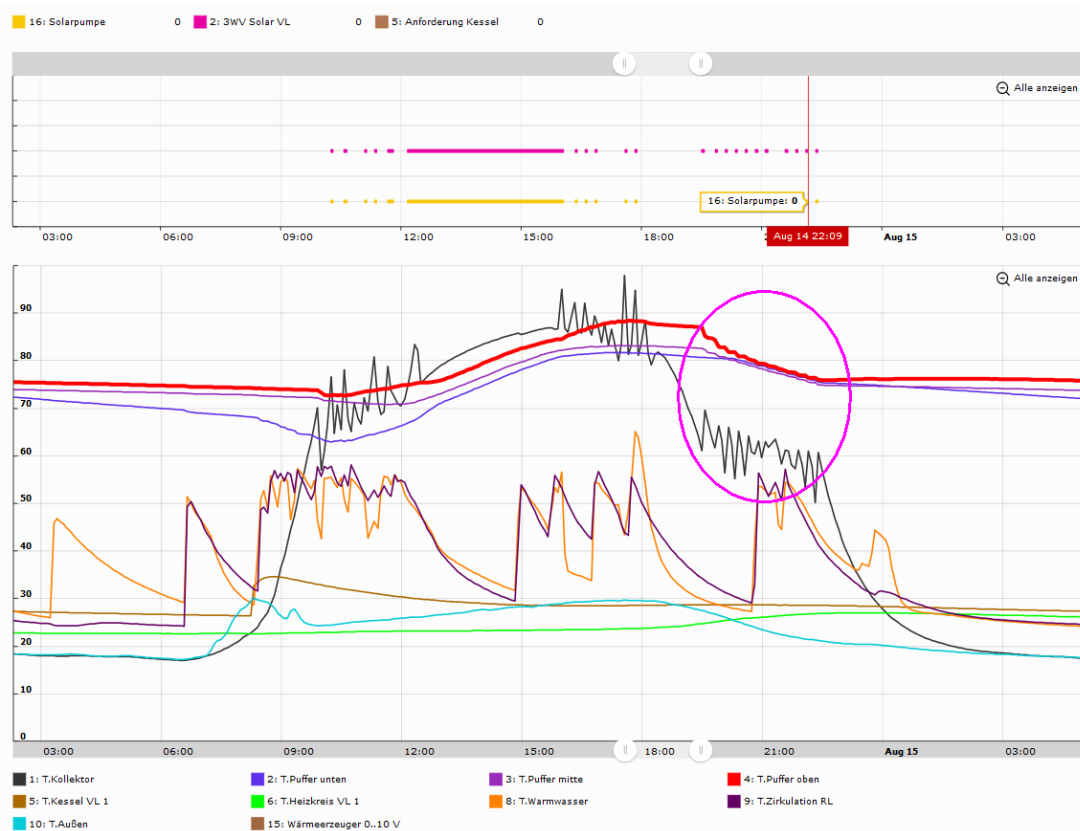
Außerhalb der Heizperiode heizt der Sonnenkollektor den Speicher bis zur Maximaltemperatur auf. Wenn der Solarkreis abschaltet, sollte die Stagnationstemperatur im Kollektor unter 150 °C bleiben.

Aktuelle Solarregler unterstützen die Rückkühlung der Überschusswärme aus dem Speicher in den Kollektor oder in den (Keller)-Heizkreis.



Solarüberschüsse

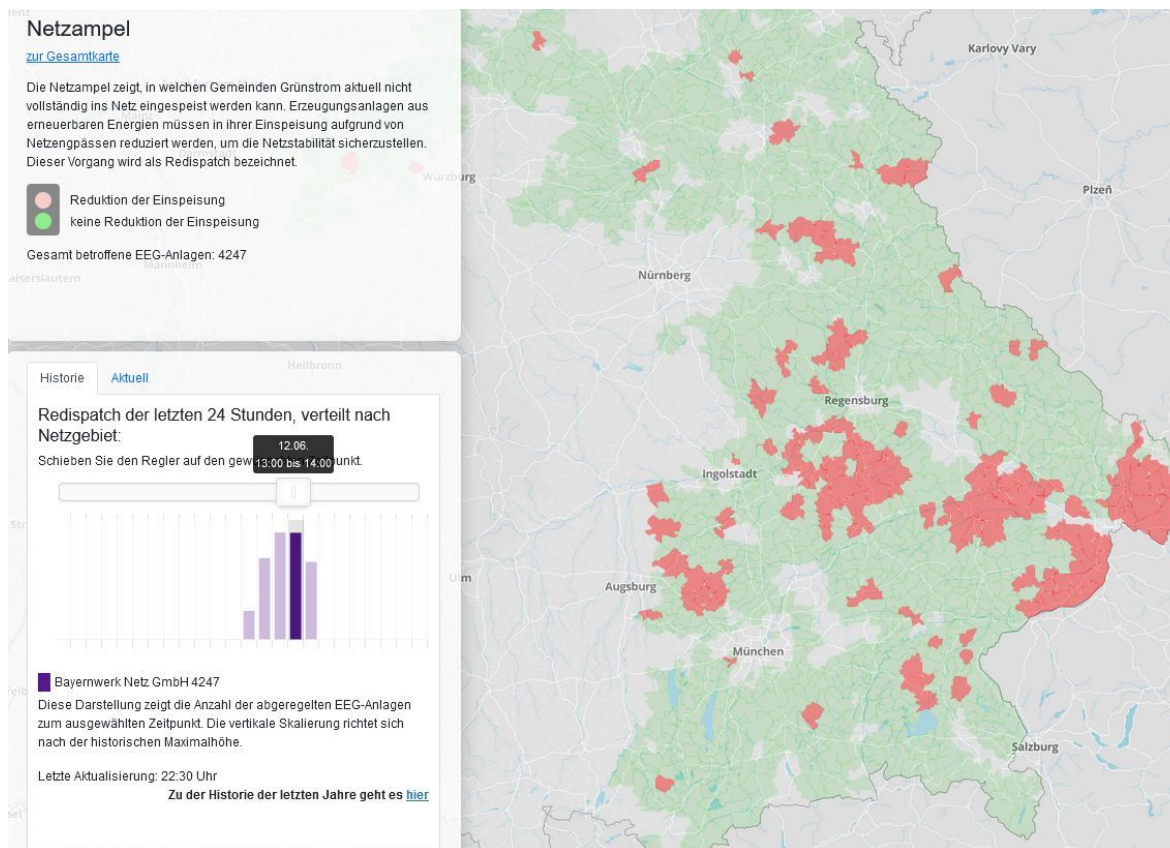
Stagnationsbetrieb mit Dampfbildung im Kollektor, hohen Temperaturen und Druckschwankungen hat früher die Lebensdauer von Sonnenkollektoranlagen verkürzt, lässt sich aber vermeiden.





Solarüberschüsse

Das Abregeln von Solarenergieüberschüssen ist kein spezifisches Problem der Solarthermie, sondern tritt zunehmend auch beim Solarstrom auf.

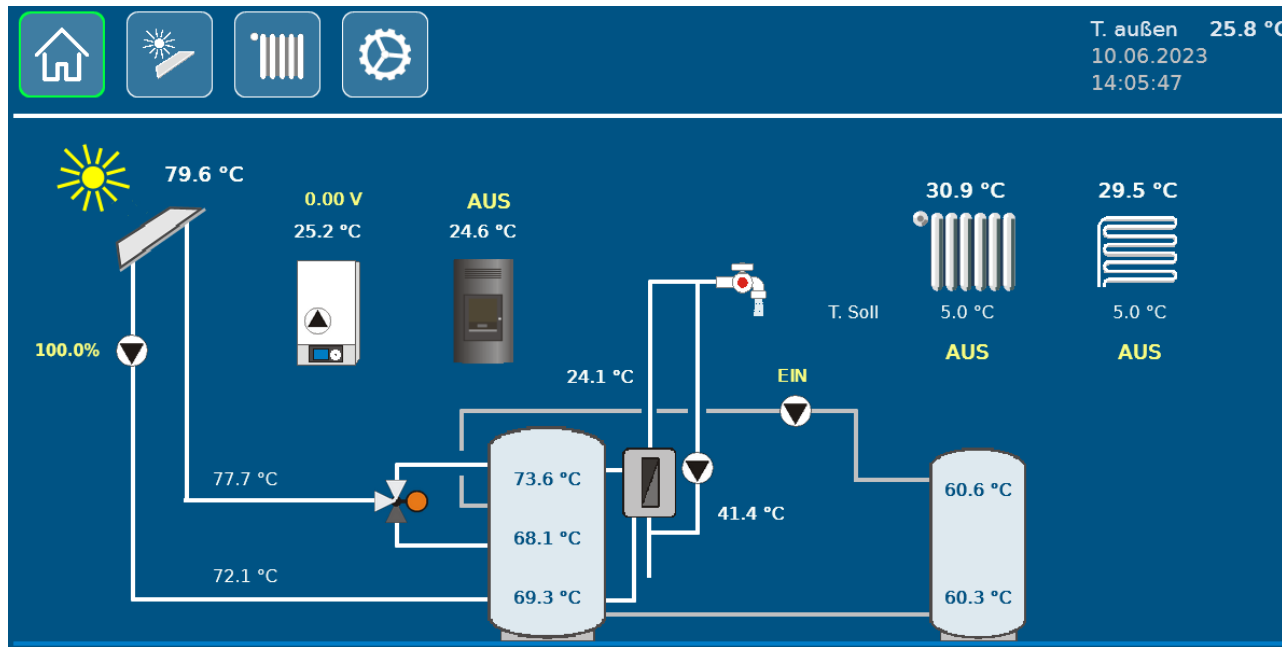


12. Juni 2023
13 bis 14 Uhr

4.247 abgeregelte
Ökostrom-Anlagen
im Bereich der
Bayernwerk
Netz GmbH



Sommerbetrieb mit Zusatzpuffer



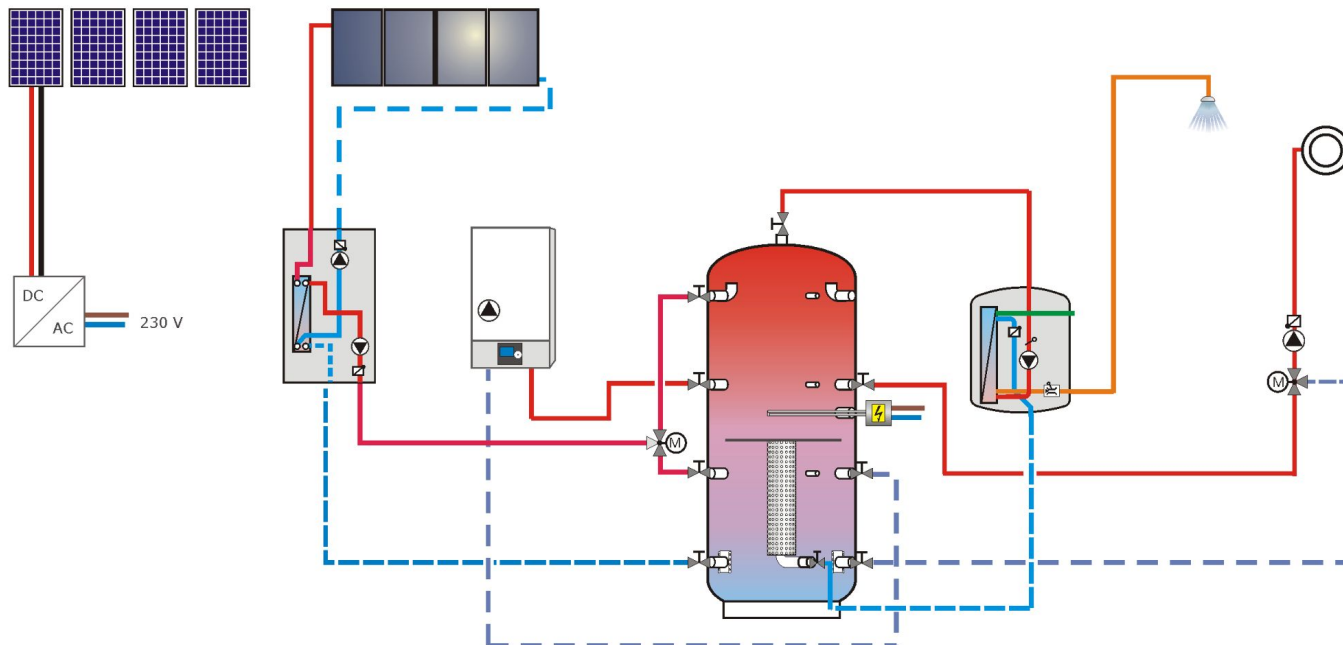
Ein nebengestellter zusätzlicher Pufferspeicher kann überschüssige Solarwärme auffangen und für folgende Schlechtwettertage nutzbar machen.

Während der Heizperiode kühlt der Zusatzpuffer vollständig aus und verursacht keine Wärmeverluste.



Solarthermie mit Photovoltaik kombinieren

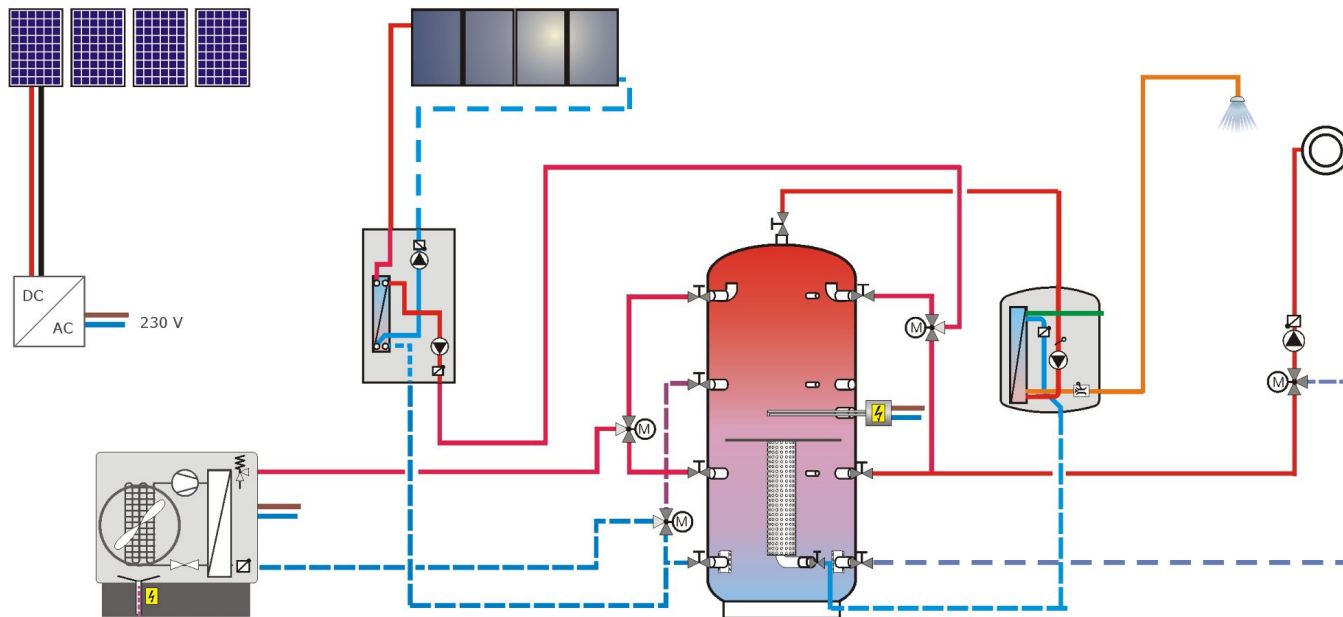
Mit 10 m² Kollektorfläche sind die meisten Einfamilienhäuser gut versorgt. Photovoltaik auf den weiteren Dachflächen versorgt das Haus mit Strom und kann die Solarthermie bei der Wärmeerzeugung unterstützen.





Solarthermie mit Photovoltaik und Wärmepumpe kombinieren

Sonnenkollektor und Speicher der Solarthermieranlage unterstützen nach der Umrüstung auf eine Wärmepumpe deren Effizienz.

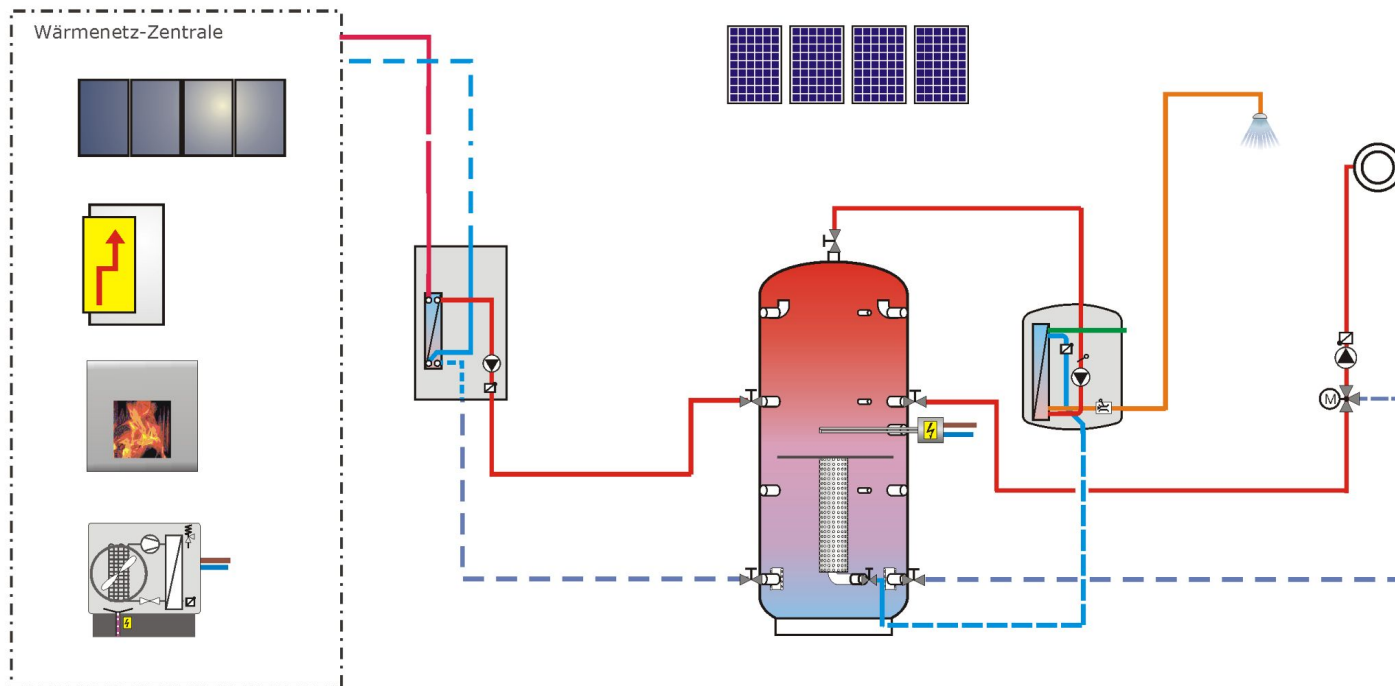


Nur mit einem Wärmespeicher kann die Wärmepumpe künftige zeitvariable Stromtarife optimal nutzen.



Erneuerbare Energien aus dem Wärmenetz

Der Anschluss an ein Wärmenetz ist erst dann möglich, wenn es in der Straße liegt. Die Solarthermieranlage reduziert die CO₂-Emissionen in der Wartezeit ...



... und schafft mit dem Pufferspeicher eine Basis für einen netzfreundlichen Betrieb der Anlage (auch mit Sonnenkollektor!).



Erneuerbare Energien aus dem Wärmenetz

Der Ausbau großer Solarthermie-Freiflächenanlagen für Wärmenetze hat gerade erst begonnen.



zum Beispiel

Ludwigsburg Römerhügel

Baujahr 2020

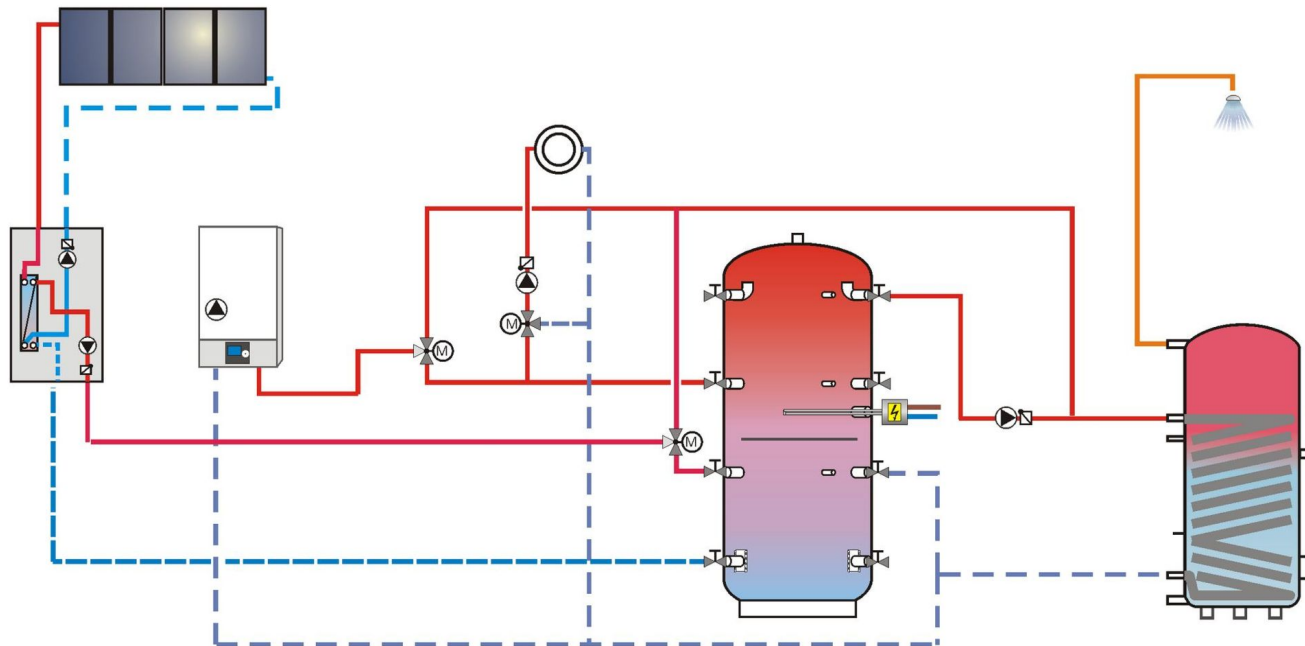
14.800 m² Kollektorfeld

2.000 m³ Wärmespeicher



Anlagenschaltungen sind vielfältig

Effiziente Anlagenschaltungen gibt es auch mit einem einfachen Warmwasserspeicher.

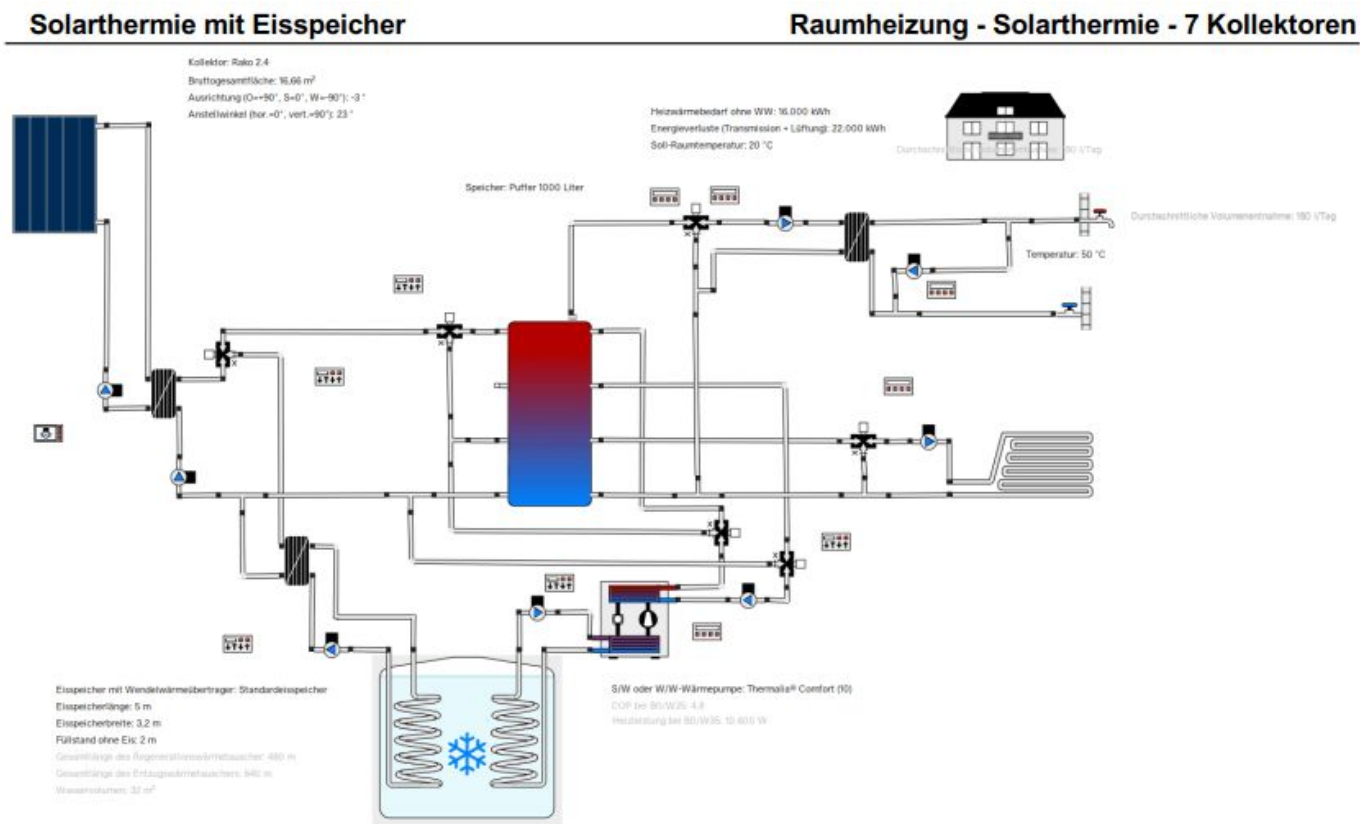


Freiprogrammierbare Regler sorgen für einen problemlosen Betrieb.



Solarthermie ist nicht mit Erdgas verheiratet

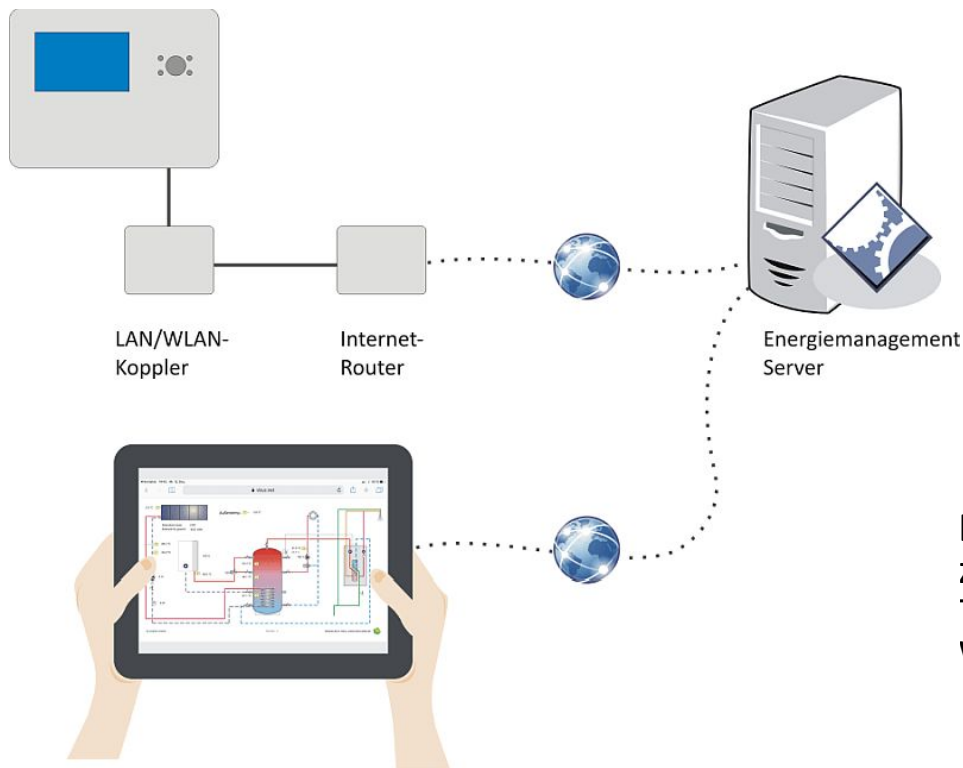
Solarthermie ermöglicht hocheffiziente Wärmepumpenheizungen.





Anlagenfernüberwachung

Aktuelle Solar-Systemregelungen ermöglichen die Fernüberwachung oder sogar die Fernsteuerung von Anlagen über das Internet.

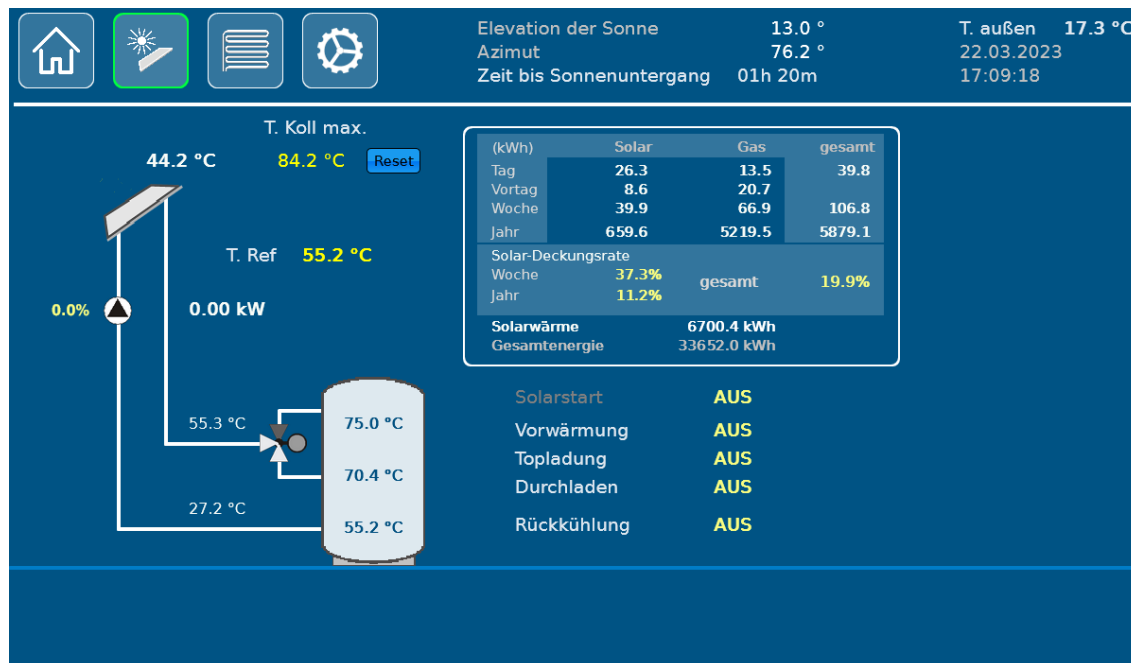


Die App des Herstellers sollte mehr zeigen als nur ein paar Werte von Temperatursensoren und Wärmemengenzähler.



Anlagenfernsteuerung und -monitoring online

Ein Monitor, der den Anlagenzustand nicht nur anzeigt, sondern der auch Steuerelemente enthält.





Check: Stand der Technik

Solarthermieranlagen aus vergangenen Jahrzehnten hatten teilweise technische Probleme, die den Ruf der Technologie beschädigt haben. Das betrifft vor allem das Management der zeitweisen Überschusswärme im Hochsommer.

Zu diesen Problemen gibt es inzwischen bewährte Lösungen. Diese müssen nur bei aktuellen Solarthermie-Installationen zur Anwendung kommen.

- Automatische Fehlermeldung bei hydraulischen Problemen im Kollektorkreis (z. B. Kollektortemperatur weit über oder unter Solarkreis-Vorlauftemperatur an der Pumpstation)
- Wärmemengenzählung im Solarkreis
- Überschuss-Management durch die Anlagenregelung
- Solar-Vorrangschaltung (reduzierte kesselseitige Nachheizung bei Solarbetrieb)
- Online-Monitoring





Wärmewende bedeutet: 65% Erneuerbare ab 2024

Die Regierungskoalition hat im März 2022 beschlossen, dass von 2024 an möglichst jede **neu eingebaute Heizung zu 65 Prozent mit Erneuerbaren** Energien betrieben werden soll.

Das betrifft auch den Einbau neuer Heizkessel in Bestandsgebäuden.

Die vorgesehene Regelung ist technologieoffen. In bestehenden Gebäuden können auch weiterhin Gasheizungen eingebaut werden, wenn sie mit 65% grünen Gasen oder in Kombination mit einer Wärmepumpe betrieben werden. (aus: bmwk.de)

Wo bleibt da die Solarthermie?

Wortlaut im Entwurf der Bundesregierung vom 19.04.2023 zum Gebäudeenergiegesetz:

GEG - NUR ENTWURF!

*Insbesondere der Nutzung der überall kostenlos verfügbaren erneuerbaren Umweltwärme mittels Wärmepumpen **und Solarthermie** wird dabei eine entscheidende Rolle zukommen.*



Gebäudeenergiegesetz - noch ist alles Entwurf

Der Entwurf des neuen Gesetzes enthält einen sehr umfangreichen Paragraphen, um die Pflicht zu 65% EE-Anteil zu regeln.

§ 71 GEG Anforderungen an Heizungsanlagen

(1) Heizungsanlagen dürfen zum Zweck der Inbetriebnahme in einem Gebäude nur eingebaut oder aufgestellt werden, wenn sie mindestens 65 Prozent der mit der Anlage bereitgestellten Wärme mit erneuerbaren Energien oder unvermeidbarer Abwärme nach Maßgabe der Absätze 4 bis 6 sowie der §§ 71b bis 71h erzeugen

(...)

(3) Die Vorgaben des Absatzes 1 gelten für die folgenden Anlagen einzeln oder in Kombination miteinander als erfüllt, (...) wenn sie (...) den Wärmebedarf des Gebäudes (...) vollständig decken:

(...)

4. solarthermische Anlage nach Maßgabe des § 71e,

GEG - NUR ENTWURF!



Gebäudeenergiegesetz - noch ist alles Entwurf

Insgesamt sind folgende vereinfachten Erfüllungsoptionen vorgesehen:

1. Hausübergabestation zum Anschluss an ein Wärmenetz
2. elektrisch angetriebene Wärmepumpe
3. Stromdirektheizung
4. solarthermische Anlage
5. Heizungsanlage zur Nutzung von Biomasse oder grünem oder blauem Wasserstoff einschließlich daraus hergestellter Derivate
6. Wärmepumpen-Hybridheizung bestehend aus einer elektrisch angetriebenen Wärmepumpe in Kombination mit einer Gas-, Biomasse- oder Flüssigbrennstofffeuerung

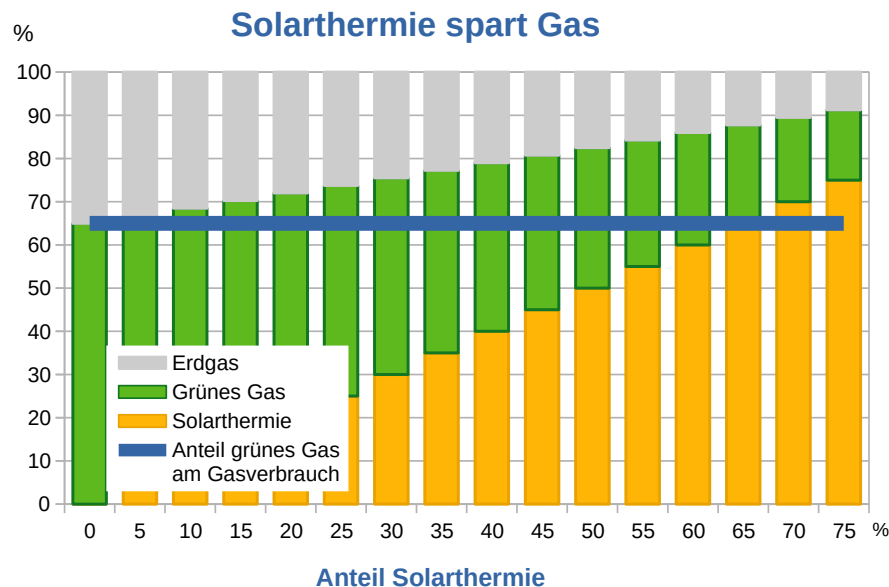
GEG - NUR ENTWURF!

Merkwürdig: Solarthermie und Biomasse müssen vollständig ein Gebäude mit 100% erneuerbare Wärme versorgen, um 65% EE-Anteil anerkannt zu bekommen.



Gebäudeenergiegesetz - noch ist alles Entwurf

Bei Kombination der Solarthermie mit einem Gasbrennwertkessel soll nach dem Gesetzentwurf das Gas immer zu 65% aus grünen Gasen (H₂, Biogas o. ä.) bestehen. Dadurch ergibt sich mit Solarthermie die Pflicht zur Übererfüllung des 65% EE-Anteils.



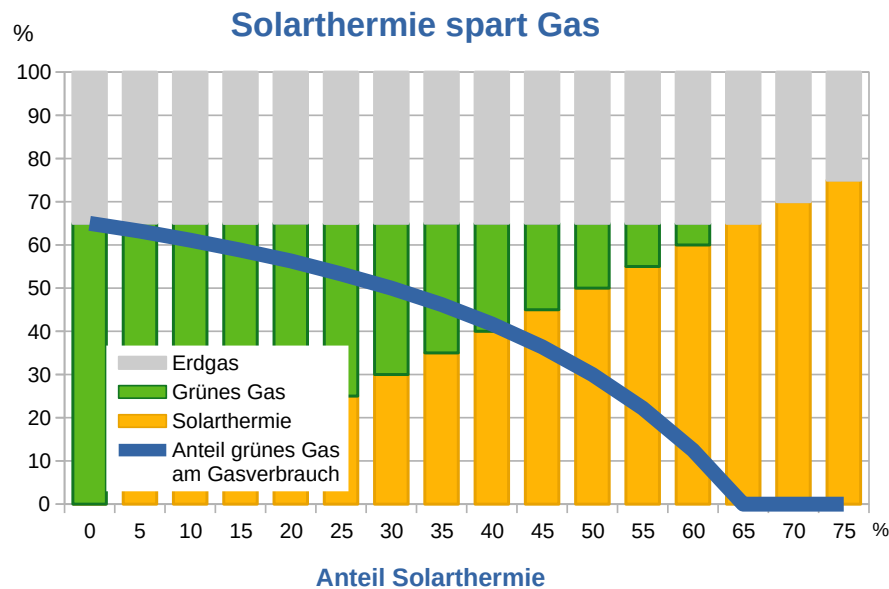
GEG - NUR ENTWURF!



Gebäudeenergiegesetz - noch ist alles Entwurf

Alternativ kann der 65% EE-Anteil durch einen Energieeffizienz-Experten mittels Berechnung nach DIN V 18599 nachgewiesen werden.

Dann verdrängt der Solarthermie-Anteil zuerst das (teure) grüne Gas.



GEG - NUR ENTWURF!



Gebäudeenergiegesetz - neueste Entwicklung am 13. Juni 2023

Nach aktuellen Meldungen hat sich das Bundeskabinett auf eine zeitlich gestreckte Einführung des 65% EE-Anteils geeinigt.

Aus dem mit „**Leitplanken der Ampel-Fraktionen zur weiteren Beratung des Gebäudeenergiegesetzes**“ überschriebenen Papier:

Liegt eine Kommunale Wärmeplanung vor, (...) die kein klimaneutrales Gasnetz vorsieht, dürfen Gasheizungen nur dann weiter eingebaut werden, wenn sie zu 65 % mit Biomasse, nicht-leitungsgebundenem Wasserstoff oder seinen Derivaten betrieben werden.

Soll es weiterhin keine (einfach nachvollziehbare) Reduzierung des EE-Anteils im Gas geben, wenn die Solarthermie EE-Anteile liefert?

GEG - NUR ENTWURF!



Leitplanken Gebäudeenergiegesetz - 13. Juni 2023

Beim Umstieg auf klimaneutrale Heizungssysteme sollen die verschiedenen Optionen gleichwertig behandelt werden, um den regionalen Unterschieden Rechnung zu tragen. Die Erfüllungsoptionen sollen praxistauglich sein und Nachhaltigkeitskriterien erfüllen. Die Bedingungen zur Erreichung des 65 %-Ansatzes werden einheitlich für Neubau und Bestand überarbeitet.

Heizungen, die mit Holz und Pellets betrieben werden, erfüllen die 65 %-Vorgabe ausnahmslos. Beim Einsatz von Holz und Pellets sind Fehlanreize zu vermeiden.

Damit haben **Solaraktivhäuser** mit 50 % Solarthermie und Pelletkessel zur Nachheizung wieder eine Zukunft.

GEG - NUR ENTWURF!



Solarthermie spart bei jedem Wärmeerzeuger

Ölkessel

Maximale CO₂-Einsparung je Kilowattstunde Solarwärme, bis die Zeit für eine weitergehende energetische Sanierung gekommen ist.

Gasbrennwertkessel

Ab 30% solarer Deckungsrate gleich gute CO₂-Bilanz wie eine Luft-Wasser-Wärmepumpe beim aktuellen Strommix (2022: 432 g CO₂/kWh_{el}).

Holzessel

Der Pufferspeicher ist ohnehin für den Holzessel vorhanden. Die Solarwärme vermeidet den ineffizienten und verschleißfördernden Sommerbetrieb des Kessels.

Wärmepumpe

Solarthermie entlastet die Wärmepumpe bei der Warmwasserbereitung und verbessert damit deutlich die Jahresarbeitszahl.

Wärmenetz

Solarthermie bringt Low-Ex Qualität in die Anlagentechnik.



Wirtschaftlichkeit

Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen sind schwierig in Zeiten mit rasanten Preissprüngen der Endenergie (Heizöl, Gas, Strom) und gleichzeitiger Verteuerung von Installationsmaterial.

Stärken der Solarthermie:

- Minimale Betriebskosten (Pumpenstrom, Wartung) machen **Solarwärme nahezu kostenlos** und damit preisstabil;
- Solarthermie-Systemregelungen verstärken den Energiespareffekt durch solaroptimierten Betrieb der Anlage;
- Durch Wärmemengenerfassung und Onlinemonitoring ist der Solarertrag und der Verbrauch der Nachheizung leicht im Blick zu behalten.

(kWh)	Solar	Holz	Gas	gesamt
Tag	40.9	0.0	2.3	43.2
Vortag	38.8	0.0	13.2	
Woche	79.7	0.0	15.5	95.2
Jahr	2498.0	768.2	5263.4	8529.6
Deckungsraten	Solar		Ökoenergie	
Woche	83.7%		83.7%	
gesamt	25.2%		38.5%	
Solarwärme	4239.0 kWh			
Gesamtenergie	16818.5 kWh			

Energiebilanz im Online-Monitor



Förderprogramm des Bundes

Die Bundesregierung fördert Solarthermieranlagen durch die **Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen (BEG EM)** mit einem Zuschuss auf die förderfähigen Investitionskosten:

25% Zuschuss für Solarthermie „pur“

zuzüglich 10% Heizungstausch-Bonus, wenn ein Ölkessel oder alter Gaskessel stillgelegt wird (z.B. bei einem gleichzeitigen, ansonsten nicht förderfähigen Gebäudenetzanschluss)

Bis zu **40% Zuschuss** für Sonnenkollektoren, die zusammen mit einer Wärmepumpe installiert werden

Biomasseheizungen sind nur noch förderfähig (10% Zuschuss) wenn sie mit Solarthermie oder einer Wärmepumpe kombiniert sind.

Es gibt eine Obergrenze der förderfähigen Investitionskosten bei 60.000 € je Wohneinheit.

Privatkunden: 60.000 € einschließlich Mehrwertsteuer

Unternehmen: 60.000 € ohne Mehrwertsteuer

Weblink:
www.bafa.de/ ...





Energieeffizienz-Experten

Auf www.energiewechsel.de gibt das BMWK Informationen zu verschiedenen Technologien der Energiewende.

Unter dem Stichwort Solarthermie findet sich diese missverständliche Aussage:

Wie wir Sie unterstützen

Planen Sie den Einsatz von Solarthermie, etwa in Verbindung mit einem neuen Heizungssystem oder anderen Maßnahmen, empfiehlt sich grundsätzlich eine Beratung durch kompetente Fachleute. Wer dafür Fördermittel bei KfW oder BAFA beantragen will, muss verpflichtend eine Expertin bzw. einen Experten der Energieeffizienz-Expertenliste hinzuziehen. www.energie-effizienz-experten.de

Mit „dafür“ ist hier die Beratung gemeint.

Der Fördermittelantrag für die Solarthermieanlage im BEG EM ist auch alleine auf Basis des Angebots einer installierenden Fachfirma möglich.

Die zur Installation erforderliche Fachplanung ist üblicherweise in diesem Angebot eingepreist und damit förderfähig.



Förderantrag stellen ...

Grundvoraussetzungen der BEG EM Förderung:

- nur für Bestandsgebäude verfügbar
(Bauantrag bzw. Bauanzeige zum Zeitpunkt der Antragstellung mindestens fünf Jahre zurückliegend)
- Auftrag zur Ausführung der Anlage noch nicht erteilt
- Nutzungsdauer der geförderten Heizungstechnik wenigstens zehn Jahre

Die Antragstellung erfolgt über ein Onlineformular.

Weblink:

<https://fms.bafa.de/BafaFrame/begem2>



 Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle

Sie befinden sich hier: 1. Eingabe der Daten > 2. Dateien hochladen > 3. Daten bestätigen > 4. Konto zum Portal > 5. Daten gesendet

Antrag auf Förderung von Energieeffizienz und erneuerbaren Energien in Gebäuden durch Einzelmaßnahmen

nach den Richtlinien des BMWK zur Bundesförderung für effiziente Gebäude - Einzelmaßnahmen (BEG EM)

Die mit * gekennzeichneten Felder sind Pflichtfelder.

Vorhabensbeginn ⓘ

☐ * Ich habe das allgemeine Merkblatt (LINK) zur Antragstellung gelesen und beachte die darin enthaltenen Informationen.

☐ * Mit den beantragten Maßnahmen wurde noch nicht begonnen.

Bestandsgebäude

Baujahr (z. B. aus Einheitswertbescheid des Finanzamtes) oder Datum des Bauantrags / der Bauanzeige zum Gebäude: * [TT.MM.JJJJ]

Technische Projektbeschreibung

Liegt Ihnen zu Ihrem Vorhaben eine TPB-ID vor? * ☐ Ja ☐ Nein



... und Solarthermie nutzen



Vielen Dank für Ihr Interesse!



Axel Horn

Buchenstr. 38, 82054 Sauerlach (D)

www.ahornsolar.de