



Solarthermie zur Brauchwassererwärmung und Heizungsunterstützung

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

Münchner Volkshochschule West
Kurs V324216 am 14. Januar 2026



Zur Person

Axel Horn

Studium der Versorgungstechnik
an der Fachhochschule München

Seit 1992 **Fachingenieur
für Solarthermie**

Aktuelle Projekte und Kooperationspartner
siehe www.linkedin.com/in/ahornsolar/





Solarthermie im Gebäudeenergiegesetz



Solarthermie ist tot?

Das Internet ist voll von Beiträgen in Diskussionsforen und von Videos mit dem Tenor „Solarthermie ist tot“.

Das Umweltbundesamt ordnet in seiner Entscheidungsbaum-Grafik zum GEG (Gebäudeenergiegesetz) die Solarthermie der „Brennstoffheizung“ zu und lässt sie im „Betriebsverbot“ enden.

Die „Informationen vor dem Einbau einer neuen Heizung“ der Bundesregierung erklären zur Solarthermie, diese sei nach dem GEG zulässig „wenn sie den Wärmebedarf des Gebäudes komplett deckt“.

Worüber reden wir hier noch?

Solarthermie §71e

- ① Große Kollektorfläche nötig; eher bei gut gedämmten Häusern machbar
- ⚠ Zusatzheizsystem nötig. Achten Sie auf dessen Zukunftsfähigkeit!

Solarthermie-Hybridheizung §71h

- ① Achten Sie auf die Mindest-Kollektorfläche § 71h(2+3)
- ⚠ Zusatzheizsystem nötig: Mindestens 60 Prozent des Brennstoffs müssen erneuerbar sein §71h(4+5)

⚠ **Betriebsverbot ab 1.1.2045** für (Zusatz-) Heizkessel mit fossilen Brennstoffen §72(4)

- ① Bereiten Sie sich mit einem geförderten **Sanierungsfahrplan** rechtzeitig darauf vor!



Solarthermie als Baustein im Klimaschutz

Beschlussempfehlung und Bericht des Ausschusses für Klimaschutz und Energie (25. Ausschuss)

vom 05.07.2023 zur Änderung des GEG:

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



65 Prozent Erneuerbare Energien

Die politische Diskussion zum „Heizgesetz“ erhitze sich an der Frage, welche Heiztechnologien künftig als „65% erneuerbar“ bewertet werden.

Im GEG 2020 enthielt § 71 nur einen kurzen Absatz zur „Dämmung von Wärmeverteilungs- und Warmwasserleitungen“

Das neue GEG legt nun in den §§ 71 bis 71h fest, was als zukunftsfähige Heizungstechnologie angesehen wird:

§ 71 Anforderungen an eine Heizungsanlage

(1) Eine Heizungsanlage darf 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 erzeugt.



65 Prozent Erneuerbare Energien

Die Anforderungen des § 71 Absatz 1 gelten für die folgenden Anlagen einzeln **oder in Kombination miteinander** als erfüllt, so dass ein gesonderter Nachweis nicht erforderlich ist:

1. Hausübergabestation zum Anschluss an ein **Wärmenetz**
2. elektrisch angetriebene **Wärmepumpe**
3. **Stromdirektheizung** (nach Maßgabe § 71d)
4. **solarthermische Anlage** (nach Maßgabe § 71e)
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 nach Maßgabe des § 71h Absatz 1
7. **Solarthermie-Hybridheizung** bestehend aus einer solarthermischen Anlage (nach Maßgabe §§ 71e und 71h Absatz 2) in Kombination mit einer **Gas-, Biomasse- oder Flüssigbrennstofffeuerung** (nach Maßgabe § 71h Absatz 4)



GEG § 71e - Solarthermie „pur“

Die Maßgabe für eine solarthermische Anlage nach § 71e fordert eine Zertifizierung des eingesetzten Sonnenkollektors bzw. der Solarthermieanlage:

Wird eine solarthermische Anlage mit Flüssigkeiten als Wärmeträger genutzt, müssen die darin enthaltenen Kollektoren oder das System mit dem europäischen Prüfzeichen „Solar Keymark“ zertifiziert sein ...

Die aktuellen Solar Keymark Zertifikate können über eine Online-Datenbank abgerufen werden:

<https://solarkeymark.eu/database/>

The screenshot shows the Solar Keymark CEN Keymark Scheme Database website. The page has a header with the logo and a search bar. Below the header, there is a large banner with the word "Database" and a navigation link "Home > Database". The main content area features a table of certified products. The table has three columns: "Licence holder company", "Brand", and "Licence number". The table lists several companies and their corresponding products and licence numbers.

Licence holder company	Brand	Licence number
DualSun SAS	DSTI420M12-B320S887, DSTI425M12-B320S887, DSTI430M12-B320S887, DSTI435M12-B320S887, DSTI440M12-B320S ...	011-7S3168P
GASOKOL GmbH	sunnySol 23 H, sunnySol 23 V	011-7S019F
Solarbayer GmbH	SILVERSUN 2.02	011-7S2371F
Gaia Energies Nouvelles	Gaia Run 2.15 BLUE, Gaia Run 2.55 BLUE	011-7S2166F
Costruzioni Solari s.r.l.	Panda 2.0, Panda 2.3, Panda 2.7	115BN



Kombinationsmöglichkeiten mit anderen 65%-Optionen

Das einfache Kriterium „nur mit Solar Keymark“ gilt für alle Kombinationen der Solarthermie mit anderen Erfüllungsoptionen des GEG, also vor allem mit

- Wärmenetzanschluss
- Wärmepumpe
- Biomassekessel

Es gibt keine Mindestanforderung!

Die aus Solarthermie erzeugte Wärme stellt immer zu 100% erneuerbare Energie dar, auch wenn der Anteil der Solarthermie am Gesamtwärmebedarf unter 100% liegt.



Kombinationsmöglichkeiten mit Bestandsanlagen

§ 71 „Anforderungen an eine Heizungsanlage“ enthält diesen für die Nachrüstung von Sonnenkollektoren in einer Bestandsanlage relevanten Absatz:

*Sofern die neu eingebaute Heizungsanlage **eine bestehende Heizungsanlage ergänzt**, ist ein Nachweis nach Absatz 2 Satz 2 entbehrlich, wenn die neu eingebaute Heizungsanlage einer der in Absatz 3 Satz 1 Nummer 1 bis 7 genannten Anlagenformen entspricht.*

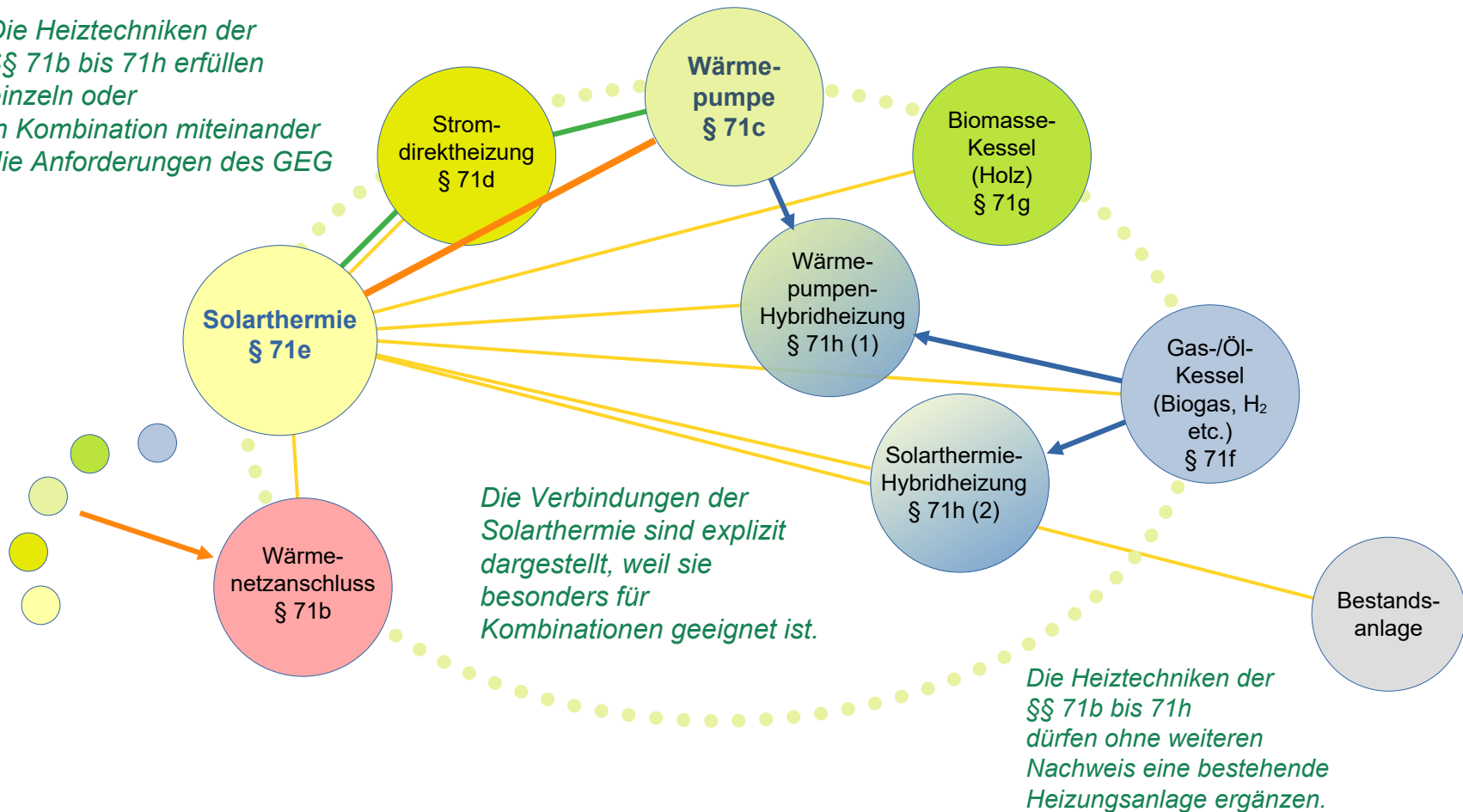
Solange der Wärmeerzeuger der Nachheizung erhalten bleibt, löst die Installation eines Sonnenkollektors keine weitergehenden Pflichten aus.

Erst durch gleichzeitige Installation einer neuen Gas-, Biomasse- oder Flüssigbrennstofffeuerung wird § 71h wirksam.



Heiztechniken des § 71 GEG auf einen Blick

Die Heiztechniken der §§ 71b bis 71h erfüllen einzeln oder in Kombination miteinander die Anforderungen des GEG





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.





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





Planungsgrundlagen der Solarthermie



Solarthermie orientiert sich am Wärmebedarf

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

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

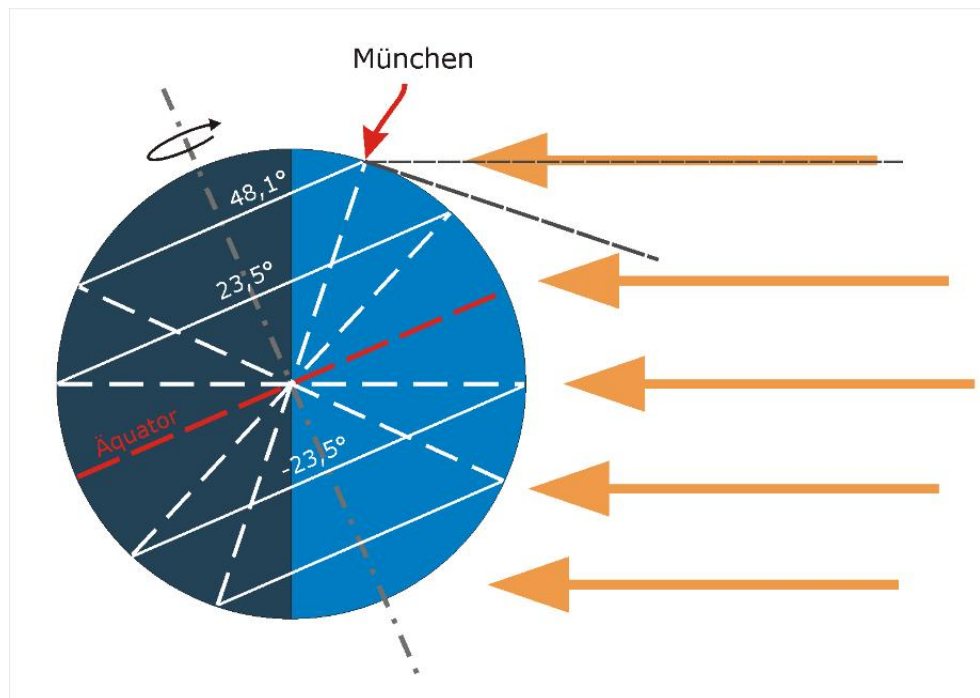


Verfügbarkeit der Solarthermie im Winter

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.





Kollektorausrichtung optimieren

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

- Südausrichtung
- Neigung
- Fläche

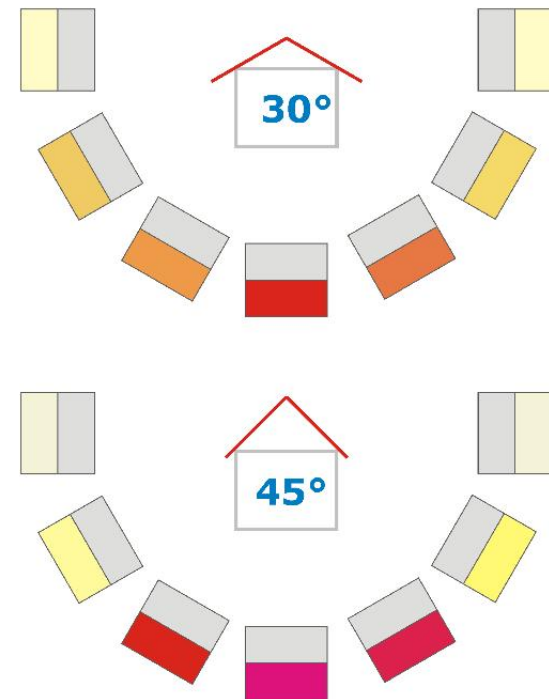
Optimal sind große zusammenhängende Kollektorflächen mit

- 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



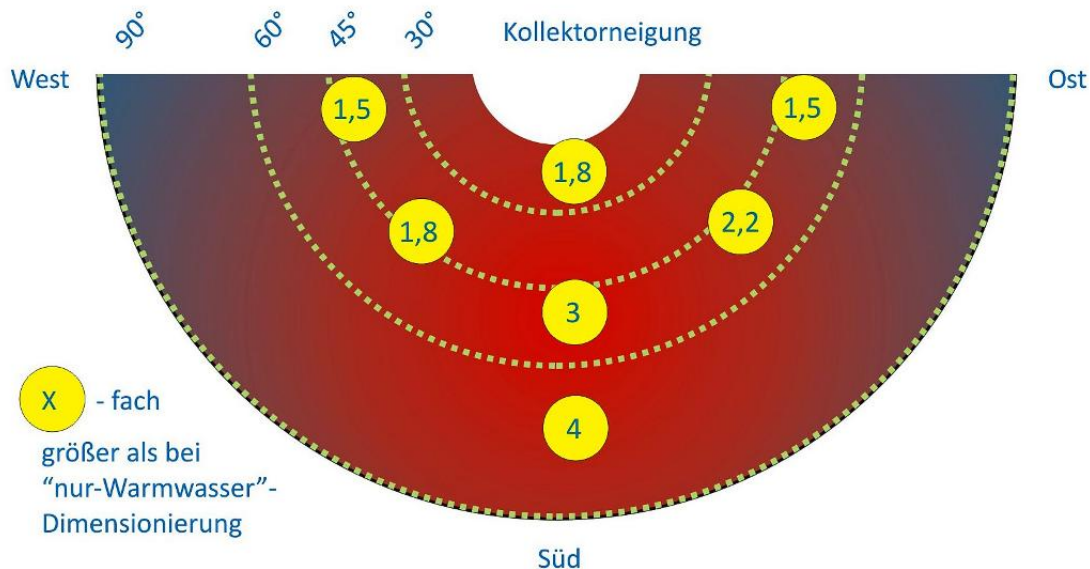


Solares Heizen braucht Südausrichtung

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





Dachziegel als Planungsraster

Die meisten Dächer haben eine Ziegeldeckung. 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



Solarthermie ist gut für das Mikroklima

Der Absorber in Sonnenkollektoren ist sehr gut gegen die Umgebungsluft gedämmt. Mehr als 60% der Solarenergie werden über den Kollektorkreis abgeleitet.

Solarthermie bringt einen kühlenden Effekt für die Umgebung.





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

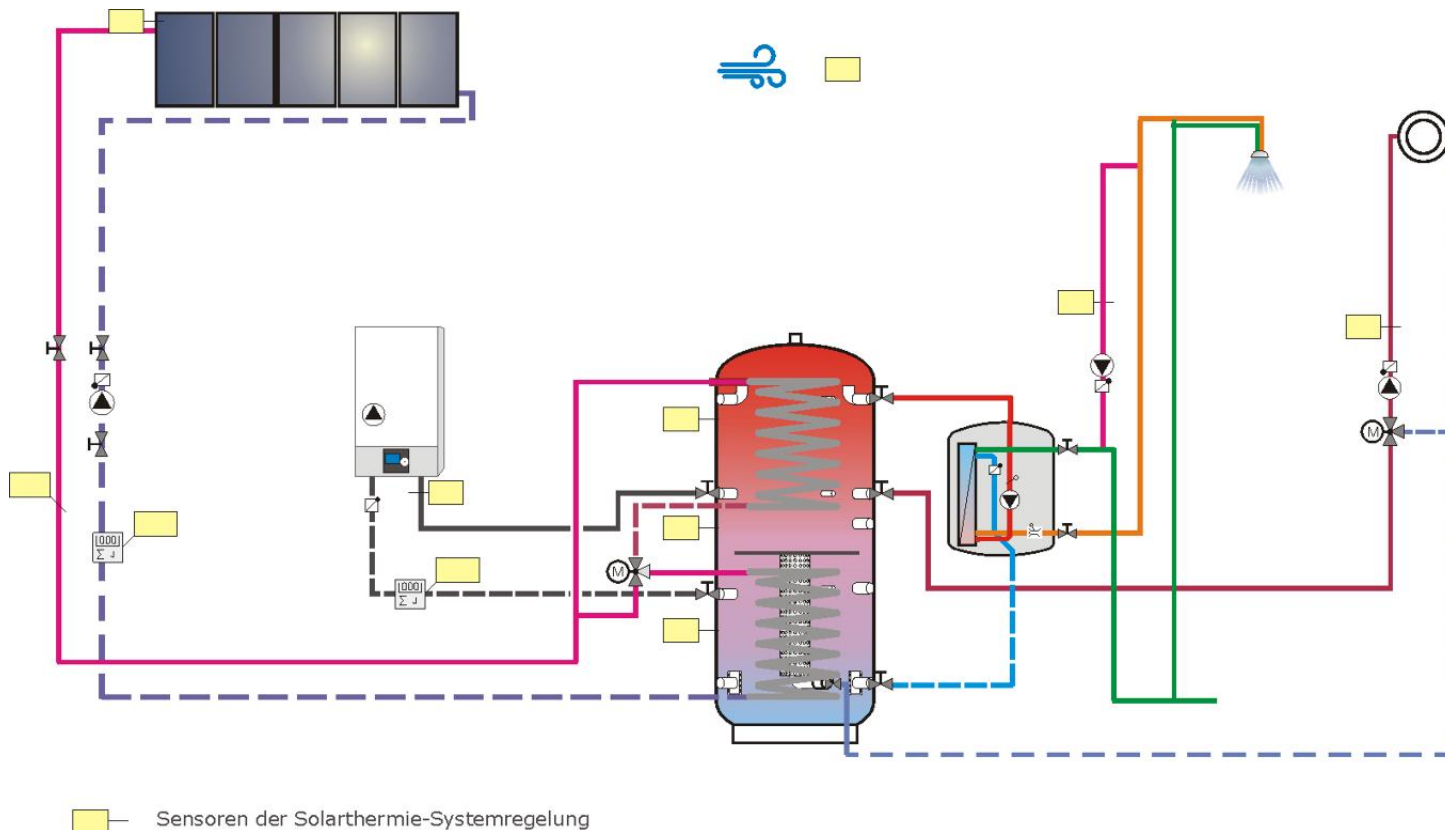
20 m² Kollektorfläche für Sonnenhaus (EFH)

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



Solarthermie-Anlagenschaltung

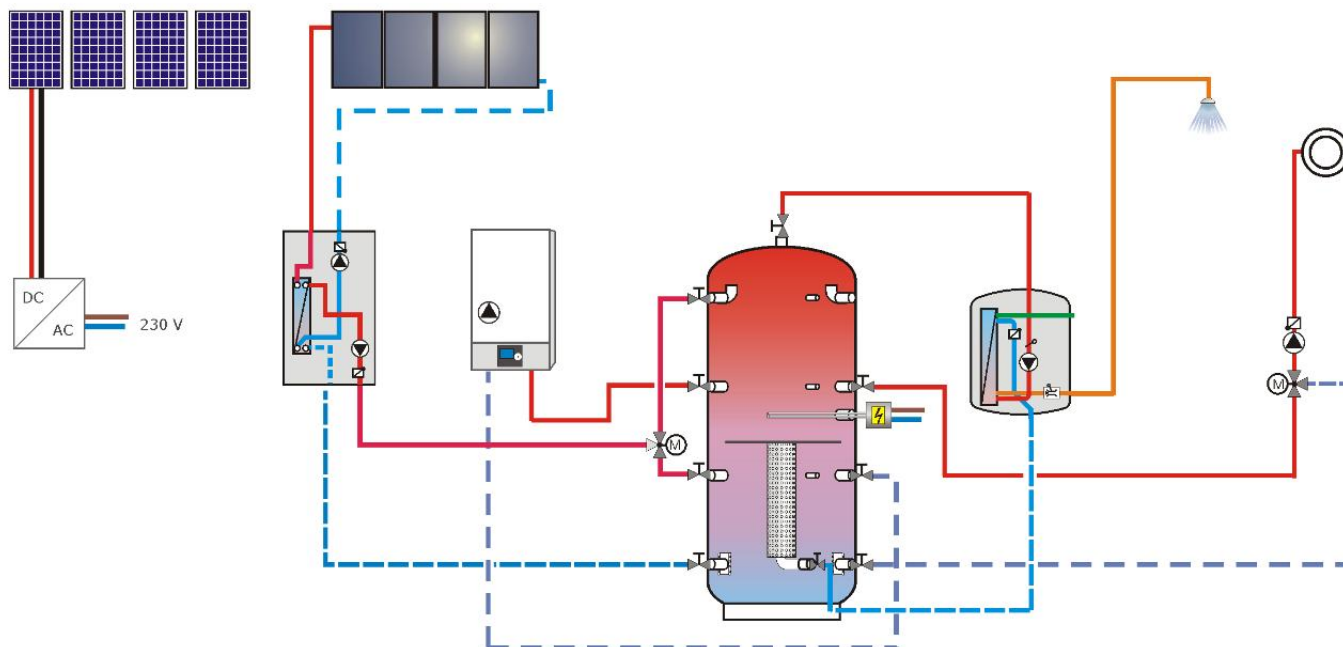
Solarthermieranlagen erreichen eine höhere Energieeffizienz, wenn ein Solar-Pufferspeicher im Zentrum der Erzeuger- und Verbraucherkreisläufe steht.





Solarthermie mit Photovoltaik kombinieren

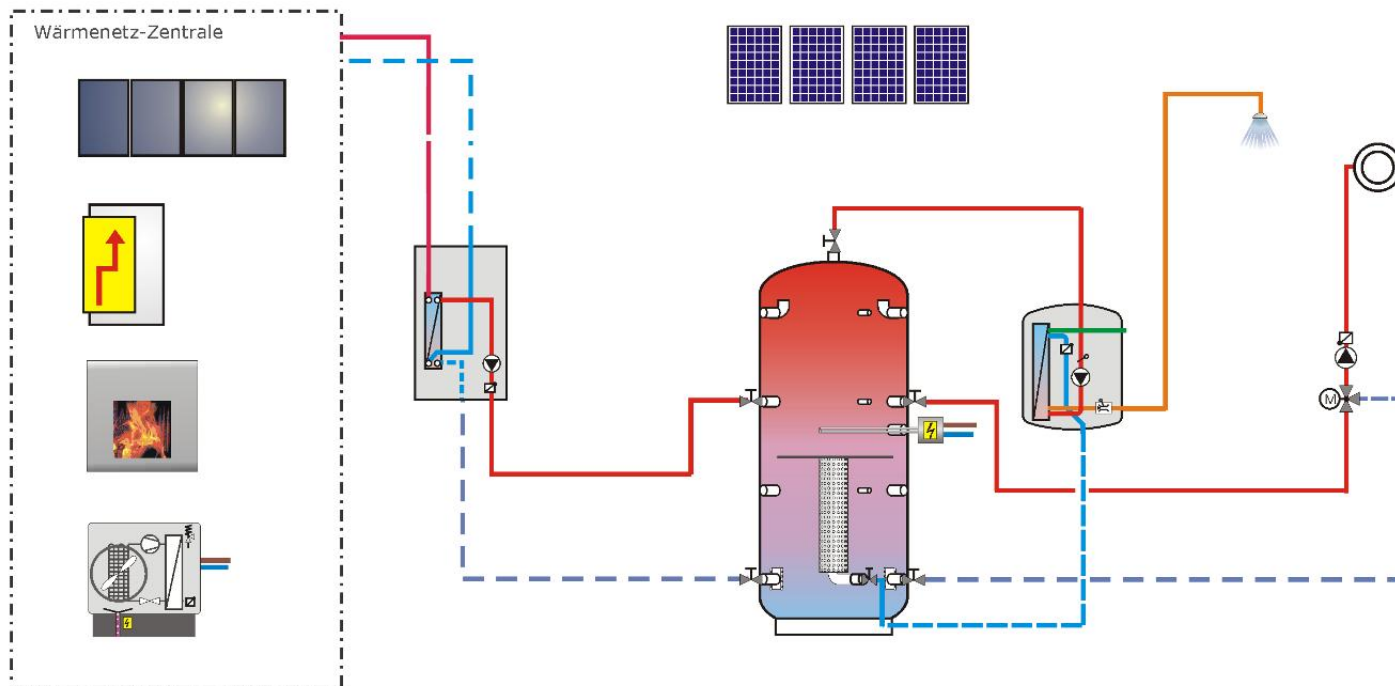
Mit 10 m² Kollektorfläche sind die meisten Einfamilienhäuser gut versorgt. Photovoltaik auf den weiteren Dachflächen versorgt das Haus mit Strom und kann die Solarthermie bei der Wärmeerzeugung unterstützen.





Erneuerbare Energien aus dem Wärmenetz

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



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

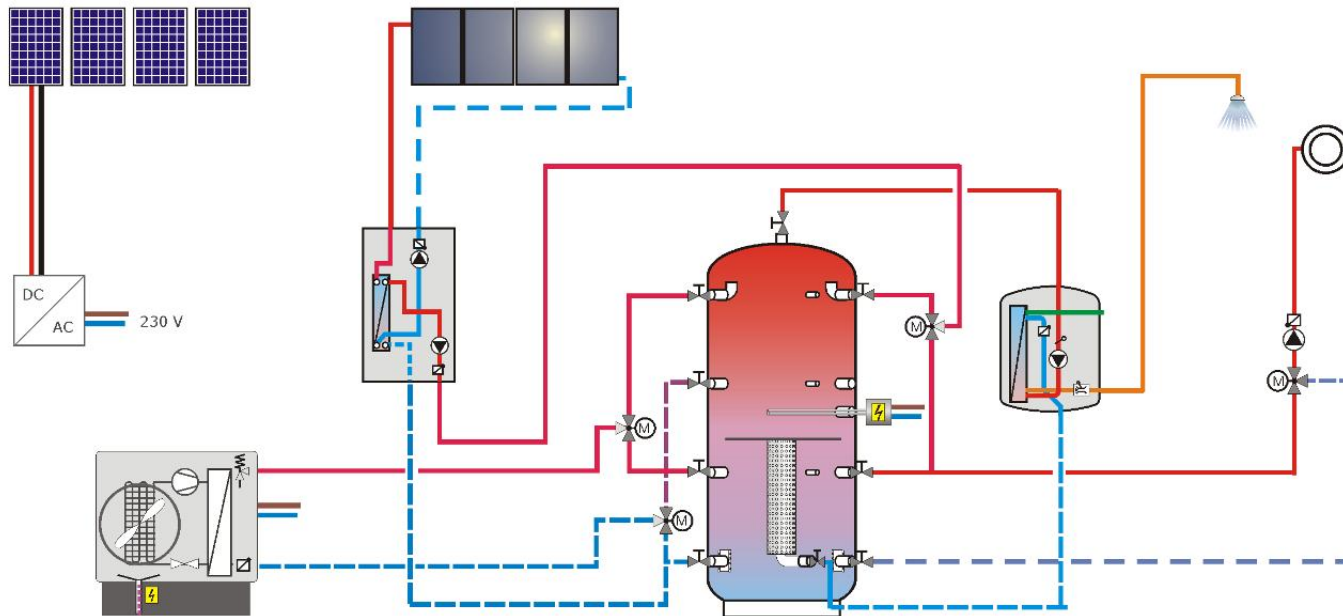


Sonnenkollektoren und Wärmepumpe



Solarthermie mit Photovoltaik und Wärmepumpe kombinieren

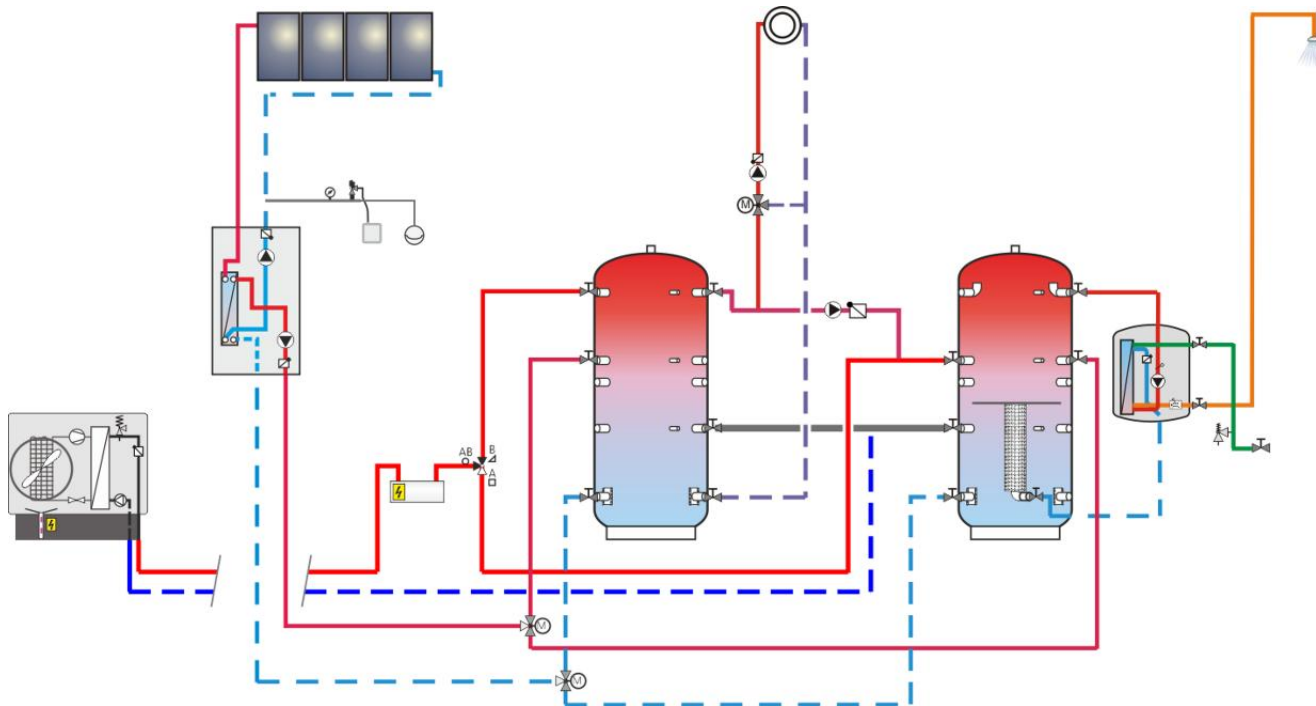
Sonnenkollektor und Speicher der Solarthermieranlage unterstützen nach der Umrüstung auf eine Wärmepumpe deren Effizienz.



Eine Wärmepumpe mit Wärmespeicher kann die künftigen zeitvariablen Stromtarife besser nutzen.



Anlagenschema mit Wärmepumpe und zwei Pufferspeichern



Die Aufteilung in einen für die Trinkwassererwärmung reservierten Pufferspeicher und einen Heizkreis-Pufferspeicher bewährt sich für die Einbeziehung von Speichern im Bestand, bei Heizkreisen mit relativ hoher Rücklauftemperatur sowie in großen Anlagen (Mehrfamilienhäuser).



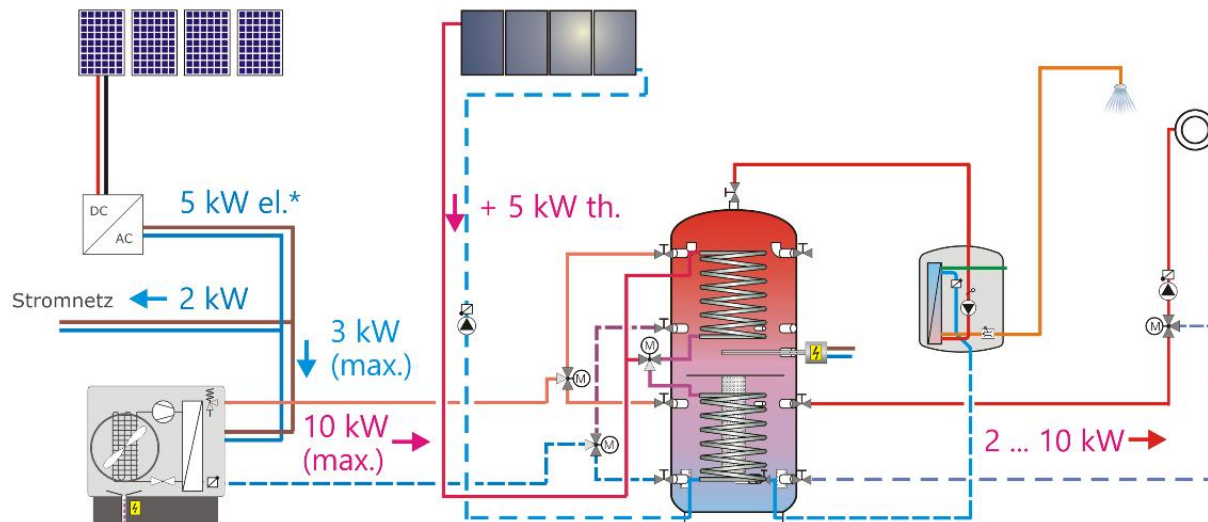
Wärmepumpe alleine mit PV-Strom?

Leistung der Wärmepumpe = Solarstrom x WP-Leistungszahl?

Leider nein!

Die Leistung der Photovoltaikanlage übersteigt bei Sonnenschein schnell die elektrische Leistungsaufnahme der Wärmepumpe.

5 kW peak Photovoltaik mit 10 m² Solarthermie (statt 7 kW PV)



Die Wärmeleistung der Sonnenkollektoren wirkt zusätzlich zur Leistung der Wärmepumpe



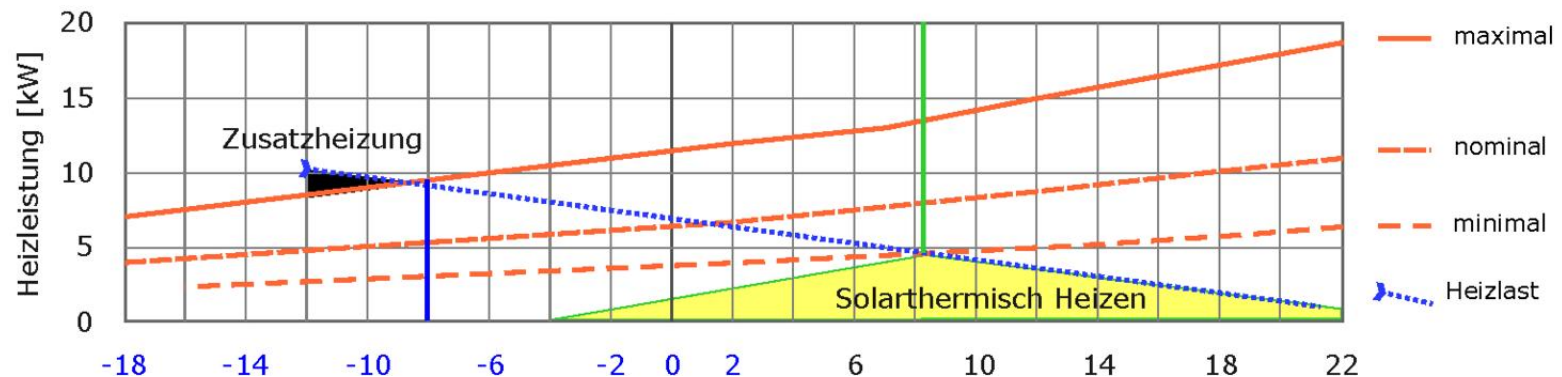
Oberer Bivalenzpunkt der Wärmepumpe

Wärmepumpenheizungen haben einen vielbeachteten Bivalenzpunkt, meist oberhalb der Norm-Heizlast, ab dem eine Zusatzheizung erforderlich ist.

Es gibt aber auch einen Betriebspunkt, ab dem die minimale Leistung der Wärmepumpe die Heizlast übersteigt.

Um den verschleißfördernden Taktbetrieb zu vermeiden, ist es besser, dann für mehrere Stunden direkt mit Solarwärme zu heizen.

Bivalenzpunkte einer Wärmepumpe





Solarthermie spart bei jedem Wärmeerzeuger

Ölkessel

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

Gasbrennwertkessel

Ab 40% solarer Gesamtdeckungsrate gleich gute CO₂-Bilanz wie eine Luft-Wasser-Wärmepumpe beim aktuellen Strommix.

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 sowie beim Teillastbetrieb an sonnigen Tagen; das schont die Wärmepumpe und verbessert die Jahresarbeitszahl.

Wärmenetz

Solarthermie bringt Low-Ex Qualität in die Anlagentechnik.



Zukunftsfähige Wärmeerzeuger im Gebäudeenergiegesetz

Anschluss an ein Wärmenetz	verbraucht Fernwärme
Wärmepumpe	verbraucht elektrische Energie, gewinnt Umweltwärme
Biomasseheizung (Holz, Hackschnitzel, Pellets)	verbraucht Biomasse
Stromdirektheizung (nur in gut gedämmten Gebäuden)	verbraucht elektrische Energie
Gasheizung, die mindestens 65% nachhaltiges Biomethan oder biogenes Flüssiggas nutzt	verbraucht Brennstoff
Wärmepumpe oder solarthermische Anlage kombiniert mit einem mit Öl oder Gas betriebenen (Spitzenlast)Heizkessel	verbraucht Brennstoff und ggf. elektrische Energie gewinnt Umweltwärme bzw. gewinnt Solarwärme
Heizung auf der Basis von Solarthermie	gewinnt Solarwärme



Stand der Technik



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. Sie müssen nur auch bei aktuellen Solarthermie-Installationen zur Anwendung kommen.

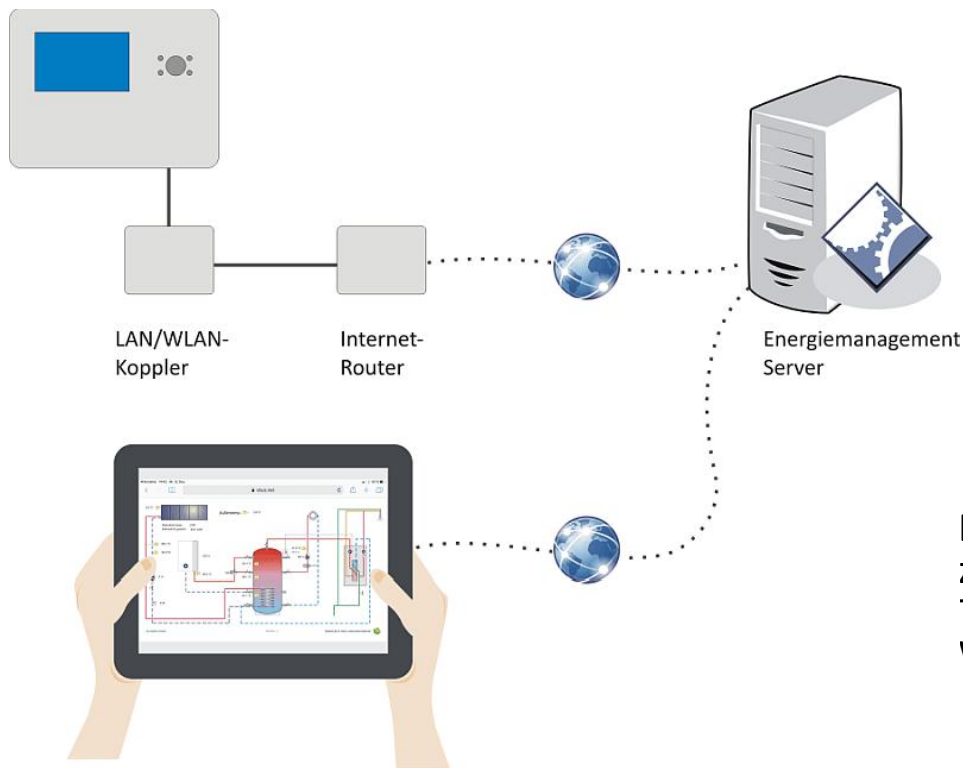
- Wärmemengenzählung im Solarkreis und/oder Plausibilitätskontrolle für die Temperaturen im Kollektorkreis
- Überschuss-Management durch die Anlagenregelung
- Solar-Vorrangschaltung (reduzierte kesselseitige Nachheizung bei Solarbetrieb)
- Online-Monitoring





Anlagenfernüberwachung

Aktuelle Solarregelungen ermöglichen die Fernüberwachung oder sogar die Fernsteuerung von Anlagen über das Internet.

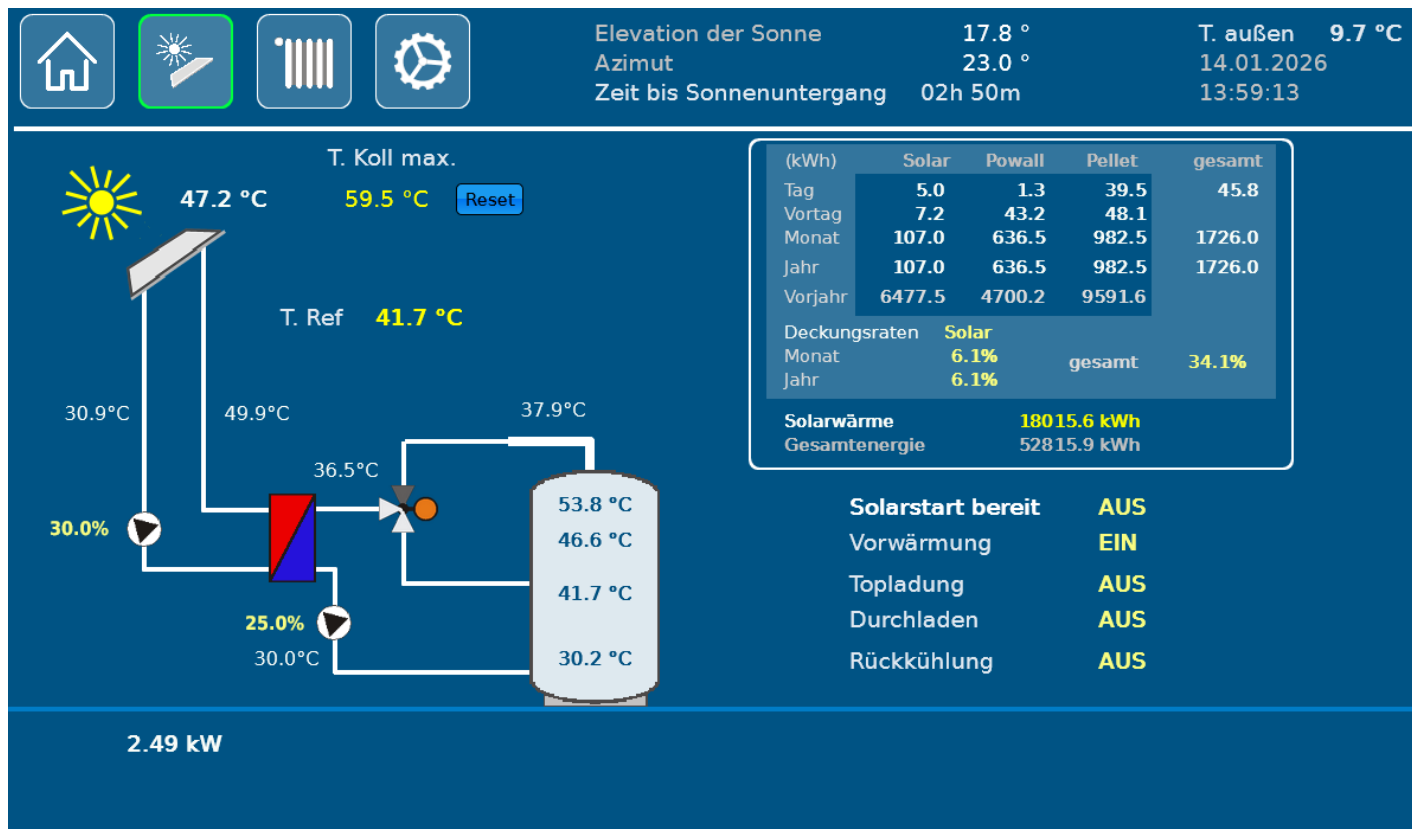


Die App des Herstellers sollte mehr zeigen als nur ein paar Werte von Temperatursensoren und Wärmemengenzähler.



Anlagenfernsteuerung und -monitoring online

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





Finanzielle Aspekte



Förderantrag stellen

Die Bundesregierung fördert Solarthermieranlagen mit der

Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen (BEG EM)

30 Prozent Zuschuss auf die förderfähigen Investitionskosten

Für **Biomasseheizungen** löst die Kombination mit Solarthermie einen zusätzlichen Zuschuss von 20 Prozent aus, wenn die Voraussetzungen für den **Klimageschwindigkeits-Bonus** erfüllt sind.

Weblink:
www.bafa.de/ ...



Grundvoraussetzungen der BEG EM Förderung:

- nur für Bestandsgebäude verfügbar
- Auftrag zur Ausführung der Anlage noch nicht erteilt

Alternativ kann die Investition in Solarthermie bei der Einkommensteuererklärung steuermindernd geltend gemacht werden.



Wirtschaftlichkeit

Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen sind schwierig in Zeiten mit rasanten Preisschwankungen der Endenergie (Heizöl, Gas, Strom) und steigenden Preisen für Material und Installationsarbeiten.

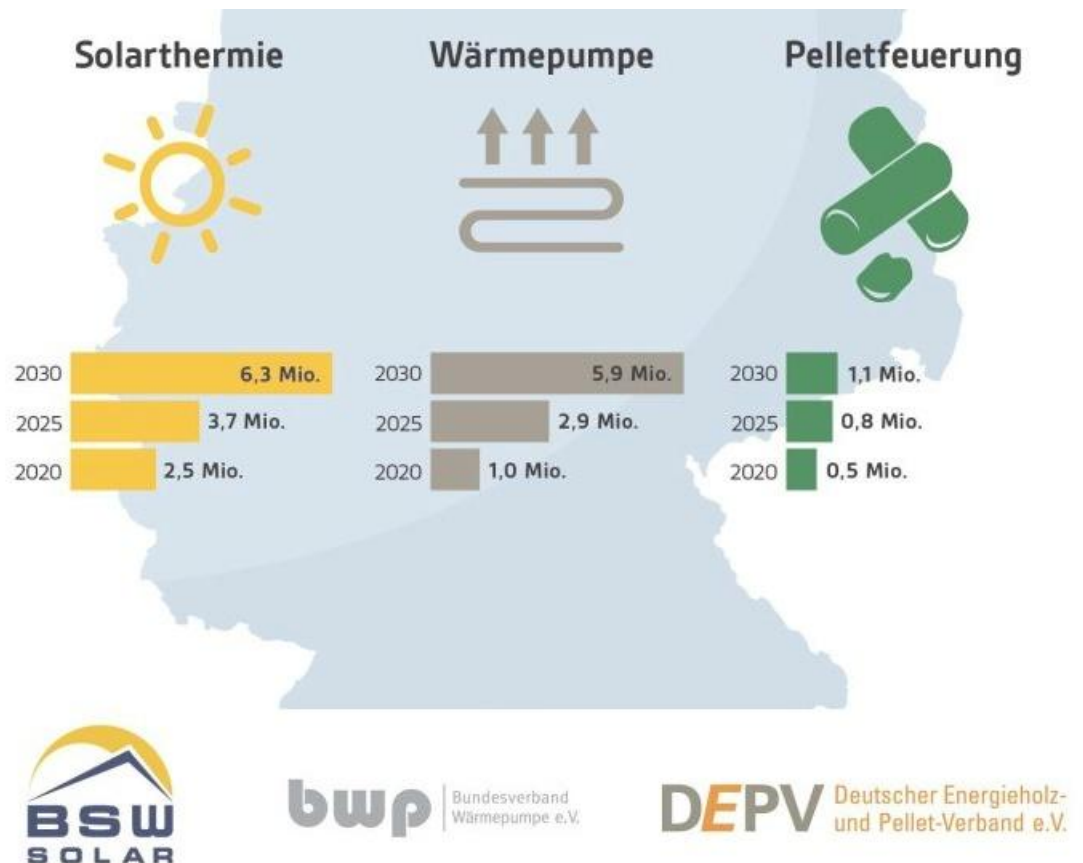
Stärken der Solarthermie:

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



Solarthermie ist sofort wirksamer Klimaschutz

Solarthermie liefert keine Gesamtlösung der Wärmeversorgung, aber einen unverzichtbaren Beitrag.



Quelle: Forum „Grüne Wärme

Empfehlungen zur Bundestagswahl, Juni 2021

Vielen Dank für Ihr Interesse!



Axel Horn

Buchenstr. 38, 82054 Sauerlach (D)

www.ahornsolar.de