

INFO

> *Warmwasser*



> **Wassererwärmungssysteme**

Energieeffizienz – erneuerbare Energien – Hygiene

Ersatzvariante – Komponenten – Verteilsystem

Wassererwärmer (Boiler) – Frischwarmwasserstation

> Ersatz des Wassererwärmers

Bestehende und erneuerbare Energiequellen nutzen

Rein elektrisch betriebene Speicher sind für die Wassererwärmung nicht mehr zukunftsgemäss. Bund und Kantone setzen für die Energiewende auf alternative Wärmeerzeugungssysteme.

Die Hälfte der Privathaushalte erwärmt Trinkwarmwasser über die fossile Heizungsanlage; rund ein Viertel benutzt rein elektrisch betriebene Wassererwärmer («Elektro-Boiler»). Bund und Kantone drängen in der Energiestrategie respektive mit den Mustervorschriften im Energiebereich bei technisch bedingtem Austausch auf alternative Wassererwärmungssysteme (vgl. Seite 4). Die Energieeffizienz lässt sich beim Ersatz des bestehenden Wassererwärmungssystems punktuell oder mit umfassenden Erneuerungsvarianten erhöhen (vgl. Tabelle).

Die Warmwasserversorgung wird häufig in ein bestehendes Heizungssystem eingebunden. Bei fossiler Wärmeerzeugung ist zusätzlich erneuerbare Energie erforderlich. Optional sind autonome Varianten verfügbar, etwa Solaranlagen zur Wärme- respektive Stromproduktion oder Warmwasser-Wärmepumpen. Unabhängig der Energiequelle puffert ein Speicher die Bedarfsschwankungen und Abnahmespitzen im Warmwassersystem. In Mehrfamilienhäusern sind Kombi-Speicher respektive Warmwasserspeicher daher Standard.

Energiequelle für Heizung	Kombinierte/eingebundene Wassererwärmung		Vorschriften (MuKE etc.)
	Speichersystem	Durchflussprinzip	
Öl-, Gas-Heizkessel/ Gas-Therme/Fernwärme	Stand- oder Unterbau- Wassererwärmer, mit elektrischem Heizelement für Sommerbetrieb	Wasser-Wärmespeicher (Heizungsanlage) mit zentraler respektive dezentraler Frischwarmwasserstation	Mindestanteil an erneuerbarer Energie
	Bivalentes System: solarthermische Anlage		
	Autonomes System: Warmwasser-Wärmepumpe		
Holz-Heizkessel	Stand-Wasser-erwärmer, mit elektrischem Heizelement für Sommerbetrieb	Wasser-Wärmespeicher (Heizungsanlage) mit zentraler bzw. dezentraler Frischwarmwasserstation	–
	Bivalentes System: solarthermische Anlage		
	Autonomes System: Warmwasser-Wärmepumpe		
Wärmepumpe	Einbau- oder Stand-Wasser-erwärmer mit elektrischem Heizelement	Wasser-Wärmespeicher (Heizungsanlage) mit zentraler bzw. dezentraler Frischwarmwasserstation	–
	Bivalentes System: solarthermische Anlage; sonst Heizung im Ganzjahresbetrieb		
	Autonomes System: Warmwasser-Wärmepumpe		

> Optionen EFH, MFH

- > EFH: Solarbetrieb mit Kombi-Wasserspeicher bzw. Warmwasser-Wärmepumpe
- > MFH: Warmwasser- Wärmepumpe für Nutzung der Heizungs-Rücklauftemperatur

Systeme und Optionen

> Warmwasser-Wärmepumpe (Wärmepumpen-Boiler)

Die Warmwasser-Wärmepumpe ermöglicht eine heizungsunabhängige, autonome Wassererwärmung mit erneuerbarer Energie. Üblich sind Nennvolumen zwischen 80 bis 500 Liter. Als Wärmequelle dient die Innen- respektive Aussenluft; besonders geeignet ist die Installation einer kompakten Warmwasser-Wärmepumpe in Räumen mit Abwärme wie Heizungsraum, Bastelraum oder Waschküche. In Mehrfamilienhäusern können dezentrale Warmwasser-Wärmepumpen mit integriertem Speicher-Wassererwärmer eingebaut werden.

Kein Wärmeklau

Kompakte Warmwasser-Wärmepumpen können in Neu- und Altbauten mit einem Luftkanalsystem ergänzt werden, so dass die Zuluft von aussen angesaugt und genutzt wird und danach als Fortluft nach aussen strömen kann. Als Split-Variante kann der Kompressor einer Warmwasser-Wärmepumpe ausserhalb, der Speicher jedoch im Gebäude platziert werden. In beiden Fällen wird die Abwärme der Aussenluft genutzt.

> Solare Wassererwärmung

Solarthermische Anlagen dienen primär der Erwärmung des Trinkwarmwassers; sie können bei angemessener Dimensionierung ergänzend dazu Wärme in den Heizungskreislauf einspeisen. Das Volumen des Wasser-Wärmespeichers der Heizungsanlage respektive des Kombispeichers für das Trinkwarmwasser ist ebenfalls daran anzupassen.

Photovoltaik Anlagen

Photovoltaik (PV)-Anlagen können spezifisch für die Wassererwärmung eingesetzt werden, zur elektrischen Versorgung der Warmwasser-Wärmepumpe respektive des PV-Warmwasserspeichers. Bestehende elektrische Speicher-Wassererwärmer können auf PV-Betrieb umgerüstet werden, womit die Energievorschriften der Kantone erfüllt sind.



> Frischwassermodul

Alternativ zur Speicherung von Trinkwasser kann die Energie auch in einem Speicher ohne Heizflächen, ein sogenannter Wasser-Wärmespeicher, gespeichert werden. Das Kaltwasser wird im Frischwassermodul über einen Hochleistungsplattenwärmetauscher zum Zeitpunkt der Entnahme erwärmt. Ein solches System ist mit allen Wärmeerzeugern kombinierbar und zeichnet sich durch hohe Energieeffizienz, guten Wirkungsgrad und einwandfreie Hygiene aus. Eine thermische Desinfektion des Wasser-Wärmespeichers (Betriebswasser) entfällt. Ausgelegt wird das Frischwassermodul auf eine Zapftemperatur an der Entnahmestelle von 50 °C, bei Bedarf auch mit integrierter Zirkulation (55 °C).

Da der Durchflusswassererwärmer niedrigere Betriebstemperaturen zulässt, eignet sich das Frischwassermodul besonders für eine Niedertemperatur-Wärmeerzeugung mit Wärmepumpe.

> Fokus: Effizienz von Warmwasser-Wärmepumpe

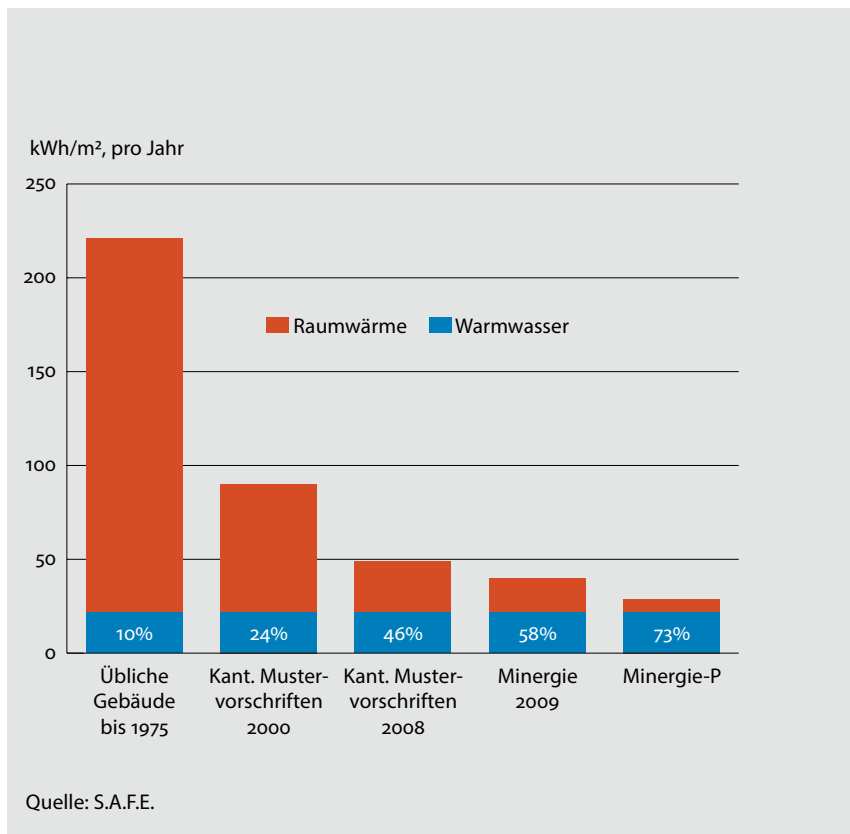
Die Energieeffizienz wird durch die Jahresarbeitszahl JAZ respektive den Wirkungsgrad COP einer Warmwasser-Wärmepumpe bestimmt. Bei den Einstellungen sind daher folgende Parameter zu beachten:

- > Dimensionierung des Speicherinhalts: 200 l – 250 l für 2 bis 4 Personen; 300 l für 4 bis 6 Personen
- > Temperatureinstellung bei Warmwasser auf Legionellenvorbeugung und Ferienabwesenheit ausrichten
- > Dämmung und Syphonierung der Warmwasserleitungen

> Anforderungen und Umsetzung

Hygiene und Energieeffizienz

Ein sachgerecht geplantes und ausgeführtes Warmwassersystem funktioniert energieeffizient und hygienisch einwandfrei.



Jährlicher Wärmebedarf für Heizung und Warmwasser nach Gebäudestandard

Der Wärmebedarf für die Raumheizung nimmt stetig ab, weil der Wärmeschutz an der Gebäudehülle und die Effizienz moderner Heizsysteme laufend besser werden: Hochwertige Baustandards und moderne Heizungsanlagen, mit und ohne erneuerbare Energieträger, sind bei Hausbesitzern beliebt.

Im Vergleich dazu hat sich der Anteil der Wassererwärmung am Energiekonsum in neuen respektive energetisch sanierten Wohnhäusern erhöht: Durchschnittlich wird dafür fast die Hälfte des Wärmebudgets verbraucht. Wie viel warmes Wasser im Alltag effektiv verbraucht wird, bestimmt allerdings der einzelne Nutzer. Der individuelle Wärmebedarf steigt mit den Ansprüchen an Hygiene und Komfort, etwa beim Einsatz grosser Badewannen, Sprudelbäder oder Whirlpools. (Siehe Tabelle unten).

> Bauvorschriften

Wassererwärmungssysteme können ebenfalls den hohen Ansprüchen an die Energieeffizienz gerecht werden. Da die Kantone in den Bauvorschriften einen Pflichtanteil für erneuerbare Energieträger anstreben, wird dies künftig auch für die Wassererwärmung gelten. Derzeit sind neu installierte Wassererwärmer über das Heizungssystem oder mit anderen Energieträgern mindestens vorzuwärmen. Bestehende, rein elektrische Wassererwärmer müssen dagegen nach Ablauf der Lebensdauer ersetzt und angepasst werden.

Die Energiedirektoren der Kantone bemühen sich mittelfristig sogar um eine Ersatzpflicht für elektrische Speicher-Wassererwärmer. Die Warmwasserversorgung mit erneuerbaren Energieträgern kann unter anderem solarthermisch oder mit PV-Anlage erfolgen.

> Warmwasserbedarf im Haushalt

	Speicherung Warmwasser	Händewaschen	Vollbad	Dusche	Küchenspüle
Warmwasser	150 l – 200 l	2 l – 3 l	150 l	50 l	40 l
Temperatur	60 °C	37 °C	37 °C	37 °C	50 °C

Quelle: u.a. BFE/SVGW

> Hygiene

Legionellen sind Krankheitserreger, die feuchte und wasserhaltige Umgebungen bevorzugen, und sich besonders in stehenden Wassersystemen wie Leitungen, Hähnen oder Duschköpfen bei Temperaturen zwischen 25 °C und 45 °C vermehren. Eine Ansteckung erfolgt durch Aerosole und über die Atemwege; das Bundesamt für Gesundheit verzeichnet jährlich über 300 Krankheitsfälle. Um den Schutz in sanitären Installationen zu verbessern, ist eine Warmwassertemperatur von 60 °C am Speicheranfang sowie 55 °C im Leitungssystem erforderlich. Die Mindesttemperatur an der Zapfstelle sollte 50 °C betragen (vgl. 6 Schritte zur Warmwasserversorgung). Das Kaltwasser weist idealerweise eine Temperatur unter 20 °C auf.

> Planung und Qualität

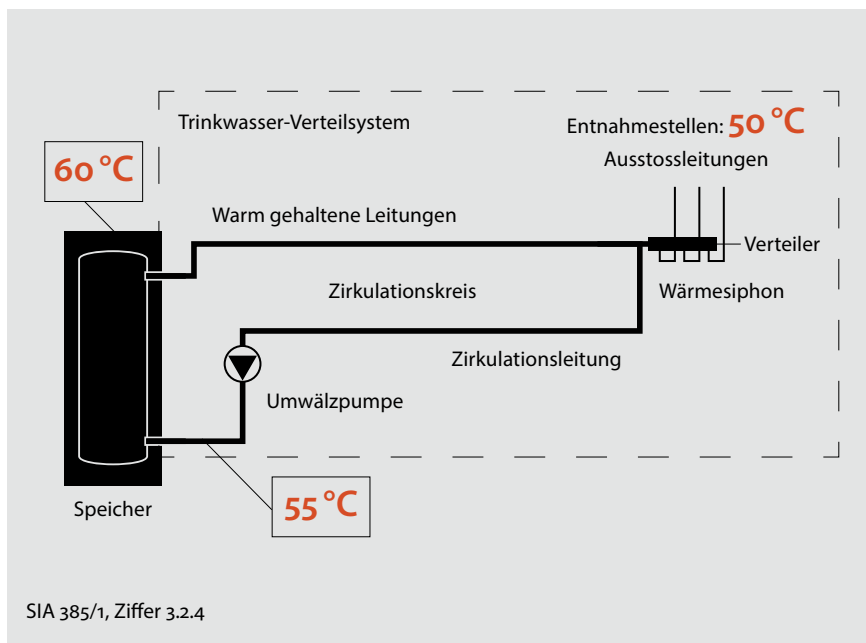
Damit das Warmwasser-Versorgungssystem den hohen Anforderungen an Hygiene, Benutzerkomfort und Energie gerecht wird, sind die einschlägigen Regelwerke und Planungsnormen zu beachten. Installation sowie Anschluss der Apparate und Verteilsysteme haben dem Stand der Technik zu entsprechen.

> Benutzerkomfort

Die Dauer, bis warmes Wasser aus dem Hahn fließt, hängt wesentlich vom Erwärmungssystem (Speicher respektive Verteilungen) ab. Die Planungsnorm SIA 385/1 definiert die Höchstwerte für die Ausstosszeiten. Bei der Umsetzung ist auf den Einsatz von Wasserspararmaturen und Durchflussbegrenzern zu achten.

> Energie

Das Dämmen des Speichers und des Verteilsystems erhöht die Energieeffizienz des gesamten Systems. Wenn ein Zirkulationssystem erforderlich ist, sind hocheffiziente Pumpen mit Energieeffizienzklasse A zu installieren. Der Energienachweis für Speichersysteme inklusive Warmwasser-Wärmepumpe sind prüfpflichtig (EnV). In den EU-Staaten werden Speichersysteme zudem mit einer Energieetikette gemäss Ökodesignrichtlinie gekennzeichnet, sowohl einzelne Apparate als auch Verbundanlagen. Bei Warmwasser-Wärmepumpen ist auf das Gütesiegel FWS zu achten.



Mindesttemperaturen im Warmwasser-Kreislauf

Quelle: SIA

> Fokus: Zirkulation

> Üblicherweise wird der Wärmeverlust im weitverzweigten Verteilnetz durch ein Heizband ausgeglichen. Eine energieeffiziente Alternative bilden Zirkulationssysteme mit flexiblen Einsatzleitungen. Als weitere Variante bietet sich das Rohr-an-Rohr-Prinzip mit umfassendem Dämm-Mantel an.

Sanierung der Trinkwassererwärmung in bestehendem EFH

- Bisher:** elektrischer Speicherwassererwärmer, 300 l
Neu: Warmwasser-Wärmepumpe (kompakt)
Aufgabe: Nutzung von Abwärme der Haushaltsgeräte (Kühlschrank, Tiefkühler, Waschmaschine, Trockner)
Installationsaufwand: Heizungsraum respektive Keller mit Volumen ab 20 m³
Kalt- und Warmwasseranschlüsse unverändert
Zusätzlich: Stromanschluss (Steckdose Typ 12 oder 15/230V, FI-Schalter) und Ablauf für Kondensationswasser
Alternativen: Warmwasser-Wärmepumpe mit Kanalanschluss respektive als Splitversion



Warmwasser-Wärmepumpe als Ersatz

Anlage	Aufwand oder Kosten (in CHF)
Warmwasser-Wärmepumpe max. 250 l	3'500 bis 4'500 (inkl. Installation)
Stromeinsparung	ca. 2/3
Finanzielle Förderung*	600 bis 1000

*Förderung über das nationale Programm von Prokilowatt respektive durch das regionale Energieversorgungsunternehmen; vor Auftragserteilung abklären. Hinweis: Investitionen in energieeffiziente Haustechnik sind als Abzüge in der Liegenschaftssteuer geltend zu machen.

Sanierung der Trinkwassererwärmung in bestehendem Schulhaus

Bisher:	indirekt beheizter Speicherwassererwärmer, 1000 l
Neu:	Trinkwassererwärmung im Durchflussprinzip mit zentraler Frischwarmwasserstation Ersatz Heizanlage durch bivalentes System (Biomasse, Solarthermie)*
Aufgabe:	Bereitstellung von erwärmtem Trinkwasser ohne Legionellenrisiko Warmwasserentnahme schwankt zwischen hoher Gleichzeitigkeit und längeren Pausen (Turngarderobe mit 15 Duschen à 10 l/min)
Installationsaufwand:	zwei Pelletheizkessel à 56 kW solarthermische Anlage zwei Wasser-Wärmespeicher à 1'500 l eine Frischwarmwasserstation
Spezifikation:	Warmwasserleistung 1 bis 125 l/min Warmwasser-Entnahmetemperatur 50 °C (SIA 385/1; konstant unabhängig von Zapfmenge) Zirkulationskreislauf 15 l/min Regelungsprogramm für thermische Desinfektion

* finanzielle Förderung für Biomasse-Heizsysteme gemäss Energie-Förderprogramm im Kanton Aargau



> **Die 6 Schritte zur Warmwasserversorgung**

Ersatz Elektro-Boiler: Das Wichtigste auf einen Blick!

1

Ermittlung des Warmwasserbedarfs und des Verbrauchsprofils

2

Wahl des Energieträgers: mit Heizanlage kombiniert oder separate Versorgung

3

Bei jedem Ersatz: Kombispeicher mit Solarregister und Legionellen-Schaltung wählen

4

Planung: Anlagen bedarfsgerecht auslegen, kurze Leitungen planen, korrosionsfreie Materialien einsetzen, Warmwasserleitungen gut dämmen

5

Wassererwärmung ausschalten, ohne die Heizung ausser Betrieb nehmen zu müssen, beispielsweise bei Ferien

6

Geschirrspüler, Waschmaschine an Warmwasser-System anschliessen; Wasserarmaturen mit Sparfunktion verwenden (mit BFE-Energieetikette).

Hinweis weiterführende GebäudeKlima-Info:

- > Merkblatt Warmwasser-Wärmepumpe – Planer
- > Merkblatt Warmwasser-Wärmepumpe – Bauherren
- > Fachbuch «Wärmepumpen Schweiz»

Quellen für weitere Informationen

www.bag.ch
www.energieschweiz.ch

Impressum

Herausgeberin
GebäudeKlima Schweiz
www.gebaeudeklima-schweiz.ch

Gestaltung
Walther & Partner AG

Infos für die Energie- und
Gebäudeberatung



GebäudeKlima
Schweiz

Schweizerischer Verband für Heizungs-, Lüftungs- und Klimatechnik

Solothurnerstrasse 236 | CH-4600 Olten | Telefon +41 (0)62 205 10 66 | Fax +41 (0)62 205 10 69
E-Mail: info@gebaeudeklima-schweiz.ch | Web: www.gebaeudeklima-schweiz.ch