

Energiesparen bei der Warmwasserversorgung: Geht das überhaupt? Wenn ja, wie?

Einleitung

Wir, die Heiner*heizungs-Optimierung, haben uns „Energiesparen“ auf die Fahne geschrieben, da es sowohl gut für den Geldbeutel der Hausbewohner als auch für die Umwelt und im Sinne der Energiewende ist. Zunächst steht also das Sparen im unmittelbaren Fokus. Gleichzeitig sollten die individuellen Anforderungen und Erwartungen der Hausbewohner immer voll erfüllt werden. Beim Warmwasser sind das im Wesentlichen die Wassertemperatur und die gesundheitlich einwandfreie Wasserqualität.

Trinkwasser ist ein Lebensmittel, das uns über Leitungsnetze in hoher Qualität ins Haus geliefert wird. In diesem Wasser sind in sehr geringer Konzentration Legionellen (Bakterien) nachweisbar, die für den Menschen in geringen Mengen ungefährlich sind, da unser Immunsystem damit sicher umgehen kann. Legionellen können sich allerdings unter bestimmten Temperaturbedingungen vermehren und wenn diese höheren Konzentrationen über Aerosole (z.B. beim Duschen) vom Menschen über den Atemweg aufgenommen werden, besteht ein erhöhtes Risiko zu erkranken (Legionärskrankheit). Bei geschwächtem Immunsystem kann dies auch tödlich sein.

Die Temperatur des Warmwassers, in dem Legionellen leben, ist der dominierende Faktor, der über Wachstum, Vermehrung und Überleben von Legionellen entscheidet.

- Legionellen können auch in Wasser unter 20° vorkommen, Siehe [1]
- Legionellen vermehren sich im Bereich von 25°C bis 45°C Wassertemperatur, Siehe [1]
- Ab 50°C Wassertemperatur ist das Wachstum der Legionellen wirksam gehemmt, Siehe [1]
- Ab 60°C sterben die Legionellen schnell ab (in ca. 30 min.), Siehe [1] und [5]

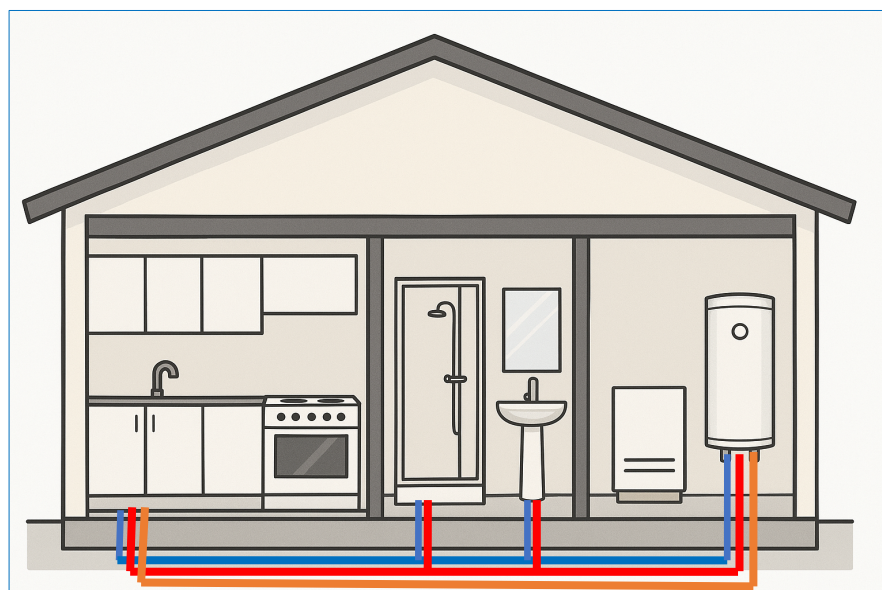
In Deutschland gibt es Vorschriften für den Bau und den Betrieb von Warmwassersystemen in Ein- und Zweifamilienhäusern (EFH/ZFH), die im Wesentlichen vom „Deutschen Verein des Gas- und Wasserfaches e.V.“ (DVGW) entwickelt und dann in die Normung eingebracht wurden. Unter [1] finden Sie eine 18-seitige Dokumentation des DVGW mit der Zusammenfassung der Betriebsregeln für Warmwassersysteme in Wohngebäuden. Die Zusammenfassung der Betriebsregeln für EFH/ZFH und Möglichkeiten zum Energiesparen, die wir in dieser Information für Hausbesitzer zusammen-gestellt haben, basieren ausschließlich auf dieser Veröffentlichung, deren Inhalt auch als „anerkannter Stand der Technik“ gilt. Die Vorschläge zum Energiesparen, die wir hier in dieser Information zusammengestellt haben, führen zu Lösungen, die konform mit den Vorgaben des DVGW zum Betrieb von Warmwassersystemen sind und somit einen sicheren Betrieb eines Warmwasser-systems in EFH/ZFH ermöglichen.

Der Betreiber ist grundsätzlich für den ordnungsgemäßen Betrieb seiner Trinkwarmwasseranlage verantwortlich. Alle Empfehlungen der Initiative sind nach bestem Wissen und Gewissen entsprechend

dem Stand der Technik abgeleitet, Verantwortung für die Richtigkeit kann aber nicht übernommen werden. Bestehen Bedenken bzgl. der einwandfreien Hygiene des Trink(warm)wasser-systems, empfehlen wir eine Probennahme und Laboruntersuchung oder den Einsatz von Schnelltests. In Mehrfamilienhäusern sind diese Tests alle 2 Jahre gesetzlich vorgeschrieben.

Wir betrachten in dieser Information für Hauseigentümer Warmwassersysteme in Ein- und Zweifamilienhäusern mit einem Öl-, Gas- oder Feststoff-Brenner oder einer Wärmepumpe und einer Zwischenspeicherung des Warmwassers in einem Pufferspeicher. Andere Lösungen, wie Durchlauferhitzer oder Frischwasserstationen, werden hier nicht angesprochen.

Das Bild zeigt eine einfache Warmwasserversorgung in einem Haus. Kaltes Trinkwasser (blau) kommt vom öffentlichen Netz von unten in den Warmwasserspeicher. Dort wird es über einen Wärmetauscher mit Wärme vom Heizungswärmeerzeuger auf Wunschtemperatur aufgeheizt. Am Waschbecken und der Dusche im Bad und an der Spüle in der Küche gibt es Zapfstellen für warmes Wasser (rot). In der Küche gibt es einen Abzweig der Warmwasserleitung, der über die sogenannte Zirkulationsleitung (orange) warmes Wasser zurück zum Warmwasserspeicher leitet. Es entsteht so ein Kreisfluss von Warmwasser, auch wenn im Haus kein Verbrauch von Warmwasser stattfindet. Der Vorteil dieser Verrohrung ist, dass an allen Zapfstellen bei Warmwassernutzung schon nach sehr kurzem Ablauf des Wassers im letzten Rohrabschnitt frisches, wohltemperiertes Warmwasser verfügbar ist.



Einfache Darstellung der Warmwasserversorgung eines Hauses mit Zirkulation

Die hier betrachteten Warmwassersysteme in EFH/ZFH müssen zwei Merkmale aufweisen, damit sie als „Kleinanlagen“ bezeichnet werden können:

Merkmal 1: Die Größe des Pufferspeichers muss kleiner oder gleich 400 l sein.

Merkmal 2: Das Wasservolumen in den Rohrverbindungen zwischen dem Warmwasserspeicher und den einzelnen Zapfstellen darf 3 l nicht überschreiten.

Zur Einschätzung von Merkmal 1 und 2 ist anzumerken, dass die Warmwasser-Speicher in EFH/ZFH meistens kleiner als 400 l dimensioniert sind und die 3 l Grenze bei Rohrleitungen mit 12 mm

Außendurchmesser erst bei einer Rohrleitungslänge von 38 m erreicht wird und bei 15 mm Außendurchmesser sind es 22 m. Solche Längen kommen in EFH und ZFH selten vor.

Also können wir uns für die Betrachtung von EFH/ZFH auf Kleinanlagen beschränken.

Nachfolgend diskutieren wir zwei unterschiedliche Typen von Warmwasser Kleinanlagen in EFH/ZFH: Anlagen ohne Zirkulationsleitungen und Anlagen mit Zirkulationsleistungen

Einfache Warmwasserversorgung ohne Zirkulation

Überwiegend in Einfamilienhäusern mit eher kompakter Bauweise oder auch aus Kostengründen ist auf eine Zirkulation der Warmwasserversorgung verzichtet worden. Oftmals befinden sich Bäder in Erd- und Obergeschoß unmittelbar über dem Heizungsraum im Keller, sodass Warmwasserleitungen sehr schlank installiert werden können. Bei Entfernungen von 3 m bis 6 m vom Pufferspeicher zu den Duschen oder Badewannen sind die stehenden Wassermengen sehr gering. Bei 6 m Länge muss man lediglich knapp 1 l ablaufen lassen, bevor warmes Speicherwasser den Duschkopf erreicht.

Energiesparmöglichkeit: Der DVGW sieht daher die Möglichkeit, die Betriebstemperatur des Pufferspeichers in EFH/ZFH ohne Zirkulation und bei Einhaltung der 3-Liter-Regel auf 50°C einzustellen und die Warmwasserversorgung dennoch sicher zu betreiben. In diesen Fällen ist die Aktivierung des Legionellenprogramms (Erwärmung auf 60 °C einmal pro Woche) zu empfehlen.

Wie kann eine Lösung technisch umgesetzt werden? In der Bedienungsanleitung der Reglereinheit der Heizung befindet sich auch die Beschreibung der Einstellung der Solltemperatur des Warmwasserspeichers. Zur Umsetzung dieser Energiesparmöglichkeit sind keine Investitionen erforderlich.

Eine Reduzierung der Solltemperatur um 10°C stellt mit Sicherheit eine nennenswerte Kosteneinsparung dar und hat keinerlei Reduzierung des Komforts beim Baden oder Duschen zur Folge.

Warmwasserversorgung mit Zirkulation

Schon seit mehr als 50 Jahren werden bei Neubauten Zirkulationsleitungen verbaut. Früher waren die Mehrkosten durch die Zirkulation sehr gering. Mittlerweile betragen die Warmwasserkosten mehr als 50% der Heizkosten bei sehr gut gedämmten Neubauten, bei Heizungssystemen mit kombiniertem Wärmeerzeuger für Heizung und Warmwasser. Die Zirkulationsverluste verursachen dabei einen relevanten Anteil.

Vorteile der Zirkulationsleitung im (24/7) Dauer-Betrieb:

- Komfortmerkmal, dass Warmwasser beim Aufdrehen eines Warmwasserhahns schnell verfügbar ist. Kein stehendes Wasser in den Warmwasserleitungen.

Nachteile:

- Deutlich höhere Betriebskosten bei der Bereitstellung des Warmwassers, da sich das Wasser bei der Zirkulation durch eine nicht perfekt gedämmte Leitungen abkühlt. Ein Teil dieser Wärmeverluste erwärmt zwar im Winter das Haus mit, ist aber im Sommer, wenn es ohnehin zu warm ist, unerwünscht: Ein mäßig isoliertes Kupferrohr mit Warmwasser mit 1 Meter Länge stellt beispielsweise eine Heizquelle mit ca. 5 Watt dar.

- Höhere elektrische Betriebskosten, da eine Zirkulationspumpe erforderlich ist (Betriebskosten bei 24/7-Betrieb: ca. 50€/Jahr [Annahme: Leistungsaufnahme der Pumpe 20 Watt: 175 kWh/Jahr, bei einem Stromtarif von 30 Cent/kWh]).
- Deutlich höhere einmalige Installationskosten (höhere Leitungslängen + höhere Isolationskosten)

Für ein EFH/ZFH mit Warmwasserzirkulation muss die Puffer-Solltemperatur 60°C betragen, damit die Wassertemperatur nach Öffnen des Ventils einer Warmwasserzapfstelle 55°C erreicht. Somit ist nach Erkenntnis des DVGW ein sicherer Betrieb des Warmwassersystems mit Zirkulation gewährleistet.

Energiesparmöglichkeit: Der DVGW sieht nur eine denkbare Maßnahme zur Reduzierung der Kosten der Zirkulation ohne den Legionellen-Schutz zu reduzieren: Wenn das System stabil läuft, kann die Zirkulation für bis zu 8 Stunden abgeschaltet werden, so denn diese Abschaltung zu Zeiten von keiner oder von nur geringer Warmwasserentnahme erfolgt. Nach der Wiederanschaltung kann die Zirkulationspumpe das Rohrsystem sehr schnell spülen und den Hygienestandard (Abtötung der Legionellen im 60°C warmen Wassers des Pufferspeichers) wiederherstellen. Abschaltzeiten wären dann durchaus auch zweimal pro Tag möglich, wenn es entsprechende Slots mit geringer Wasserentnahme gibt.

Wie kann eine Lösung technisch umgesetzt werden?: Heizungsanlagen verfügen im Allgemeinen über eine integrierte Zirkulationspumpe, sodass die zeitbegrenzte Nutzung der Zirkulationspumpe auch individuell für jeden Wochentag in den Systemeinstellungen der Reglereinheit des Heizungssystems flexibel einstellbar ist. Also ist zur Umsetzung dieser Energiesparmöglichkeit keine Investition erforderlich.

Die Kosten für Zirkulation können mit einer solchen Maßnahme deutlich reduziert werden. Die jeweilige Ersparnis hängt unter anderem von der Länge des Leitungssystems und der Ausführung der Leitungsdämmung ab.

Zusammenfassung

Die Experten für Warmwassersysteme des Deutschen Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (DVGW) sehen sowohl für Häuser ohne Zirkulation als auch solche mit Zirkulation jeweils eine interessante Möglichkeit, die sich ohne notwendige Investitionen realisieren lässt und eine nennenswerte Kosteneinsparung ohne Verschlechterung des Legionellen-Schutzes und ohne Komfortverlust realisieren lassen.

- Kleinanlagen ohne Zirkulation können auch mit einer Mindesttemperatur von 50°C im Vorratsbehälter betrieben werden.
- Kleinanlagen mit Zirkulation müssen mit 60°C im Vorratsbehälter betrieben werden. Die Zirkulation kann mehrfach am Tag bis zu 8 Stunden ausgeschaltet werden.

Hier noch einige wichtige Tipps für den sicheren & sparsamen Betrieb von Warmwassersystemen in Ein-/Zwei-Familienhäusern:

- Nutzen Sie alle Warmwasserzapfstellen im Haus möglichst regelmäßig, damit es keine Rohrleitungsbereiche gibt, in denen sich durch lange stehendes Wasser Legionellen vermehren

können. Überlegen Sie sich zum Beispiel eine Anwendung für das Waschbecken im Gästezimmer, was normalerweise monatelang nicht benutzt wird: Füllen der Gießkanne beim regelmäßigen Blumengießen an dieser Zapfstelle, so dass die entsprechende Warmwasserleitung einfach mal gespült wird.

- Schauen Sie nach, ob die Warmwasser-Zirkulationsleitungen (so vorhanden) auch ordentlich gedämmt sind. Bei einer 100%-Dämmung (hier empfohlen) sollte die Dicke der Dämmung dem Durchmesser der zu dämmenden Rohrleitung entsprechen.
- Wenn Sie länger (mehr als 3 Tage) nicht zu Hause sind, zum Beispiel in den Urlaub fahren, sollten Sie bei Ihrer Rückkehr durch ein kurzes Spülen der Leitung zur Dusche ca. 3l Wasser bzw. 30 Sekunden ablaufen lassen (z.B. in eine Gießkanne), um das Legionellen-Risiko zu reduzieren.
- Schauen Sie mal in der Warmwassereinstellung ihres Heizungsreglers nach, wie hoch die Solltemperatur des Warmwasser Pufferspeichers eingestellt ist. Höhere Temperaturen als 60°C sind aus Sicht des Legionellen-Schutzes nicht sinnvoll. Sie können den Regler ohne Bedenken auf 60°C zurückdrehen und Energie und Geld einsparen. Ist die Warmwasser-solltemperatur auf unter 60 °C eingestellt, so ist in jedem Fall die Aktivierung des Legionellenprogramms der Heizungsanlage (regelmäßige Erwärmung auf mind. 60 °C) zu empfehlen.
Alle Maßnahmen, die den Verbrauch von warmem Wasser reduzieren, führen zu Energieeinsparungen. Hierzu gehören der Einsatz von Sparduschköpfen mit geringerem Wasserdurchfluss oder die Nutzung der Kaltwassereinstellung beim Händewaschen.
- Ältere Warmwasser-Zirkulationspumpen haben üblicherweise eine Leistungsaufnahme von ca. 15 Watt, was bei ständigem Betrieb zu einem jährlichen Stromverbrauch von 130 kWh führt (Stromkosten von knapp 40 € bei 30 Cent/kWh). Moderne elektronisch geregelte Zirkulationspumpen mit nur noch 3 Watt Leistungsaufnahme verbrauchen nur noch ca. 25 kWh Strom (Kosten ca. 8 €). Spätestens, wenn die Zirkulationspumpe ausgetauscht werden muss, sollte eine Hocheffizienzpumpe eingebaut werden.
- Sollten die Warmwasserverteilerleitungen nicht bereits gut gedämmt sein, so ist die nachträgliche Dämmung – insbesondere der Zirkulationsleitungen – eine Maßnahme, die sowohl Energie einspart als auch die Systemtemperatur konstant hoch hält und damit der zur Hygiene positiv beiträgt.

Grundsätzlich führt jedes Grad Absenkung der Warmwassertemperatur zu Energieeinsparungen. Die Abwägung von Maßnahmen zur Energieeinsparung und der Risikominimierung obliegt bei EFH/ ZFH dem Eigentümer.

Hier der Titel und der Link zu dem Dokument der DVGW, in dem die Einsparmöglichkeiten, die Sie hier für EFH/ZFH zusammengestellt sehen, für alle Gebäudearten beschrieben und detailliert diskutiert werden.

[1] Energieeinsparungen im Warmwasserbereich in Trinkwasser-Installationen – geht das? ,
Veröffentlichung des DVGW

<https://www.dvgw.de/medien/dvgw/leistungen/publikationen/energiesparen-warmwasser-dvgw-langfassung.pdf>

Wir haben einige weitere interessante Beiträge zu diesem Thema gefunden, die wir für tiefergehende Information (mit Fundstellen zum Download aus dem Internet) nachfolgend aufgelistet haben:

[2] Robert Koch Institut (RKI): Studie, 2022; Befragung von Hausbesitzern zu durchgeführten WW-Temperaturreduzierungen der WW-Versorgung wegen unerwartet hohen Energiekostensteigerungen in 2022 (Beginn des Ukraine-Krieg, Ende des Gas- und Ölbezugs aus Russland); 15% der HH haben WW-Temperatur reduziert, RKI: keine Veränderung der Legionellen Infektionszahlen feststellbar

https://www.rki.de/DE/Aktuelles/Publikationen/Epidemiologisches-Bulletin/2024/33_24.html

Der Link führt auf eine Seite des RKI, von wo man das Epidemiologisches-Bulletin/2024/33 mit dem Bericht über die Studie mit obigem Titel herunterladen kann.

[3] Die Meinung des bekanntesten Energieberaters in Deutschland, Carsten Herbert: Legionellen - Wissenswertes zur Warmwasser Hygiene

https://www.youtube.com/watch?v=i_i4Pr99jdc

[4] Stiftung Warentest: Energiesparen mit Infektionsgefahr?

<https://www.test.de/Legionellen-Energiesparen-mit-Infektionsgefahr-6185024-0/>

[5] Wissenschaftler messen Legionellenwachstum genauer denn je

<https://www.tga-fachplaner.de/sanitaertechnik/trinkwasserhygiene-wissenschaftler-messen-legionellenwachstum-genauer-denn-je>

[6] Das DVGW-Arbeitsblatt W 551 und die 3-Liter-Regel

https://www.stadtwerke-ush.de/dateien/Schreiben_Wasserversorgung/Energie_Wasser_Praxis_2_2012_DVGW-Arbeitsblatt_W_551_und_die_drei_Liter_Regel.pdf