

Trinkwasserhygiene und Wärmepumpen

Welchen Stellenwert hat die Energieeinsparung?



BKM

Bau Kompetenz München e.V.



18.04.2024

Dipl.-Ing. (FH) Alexander von Ahnen

von der Industrie- und Handelskammer für München und Oberbayern
öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Sanitärtechnik

Trinkwasserhygiene und Wärmepumpen

Welchen Stellenwert hat die Energieeinsparung?



Die derzeit zur Gebäudebeheizung eingesetzten Wärmepumpen werden hauptsächlich unterschieden in

- Wasser-Wasser-Wärmepumpen,
- Sole-Wasser-Wärmepumpen und
- Luft-Wasser-Wärmepumpen.

Das Unterscheidungsmerkmal liegt dabei in der mit dem Primärkreis der Wärmepumpe eingesammelten Umweltwärme, entsprechend aus dem (Grund-)Wasser, der Erdwärme über ein Wasser-Salz-Gemisch (Sole) oder aus der Umgebungsluft.

Allen Typen gemein ist, dass neben der Gebäudebeheizung häufig auch Trinkwasser mit ihnen erwärmt wird.

18.04.2024

Dipl.-Ing. (FH) Alexander von Ahnen

von der Industrie- und Handelskammer für München und Oberbayern
öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Sanitärtechnik

Trinkwasserhygiene und Wärmepumpen

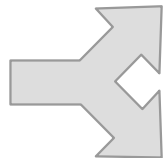
Welchen Stellenwert hat die Energieeinsparung?

Leistungsdaten von (realen) Wärmepumpen lt. Herstellerangabe:

Sole-Wasser-Wärmepumpe B0/W35, Spreizung 5 K	
Nenn-Wärmeleistung	21,2 kW
COP	4,73

Wasser-Wasser-Wärmepumpe W10/W35, Spreizung 5 K	
Nenn-Wärmeleistung	28,1 kW
COP	4,73

Gleiche Wärmepumpe mit
Umbausatz zu
Wasser/Wasser



Wasser-Wasser-Wärmepumpe W10/W55, Spreizung 8 K	
Nenn-Wärmeleistung	26,61 kW
COP	4,73

18.04.2024

Dipl.-Ing. (FH) Alexander von Ahnen

von der Industrie- und Handelskammer für München und Oberbayern
öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Sanitärtechnik

Trinkwasserhygiene und Wärmepumpen

Welchen Stellenwert hat die Energieeinsparung?

Leistungsdaten von (realen) Wärmepumpen lt. Herstellerangabe:

Luft-Wasser-Wärmepumpe A2/W35	
Nenn-Wärmeleistung	24,2 kW
COP	3,4

Luft-Wasser-Wärmepumpe A-7/W35	
Nenn-Wärmeleistung	18,8 kW
COP	2,7

Luft-Wasser-Wärmepumpe A7/W35	
Nenn-Wärmeleistung	30,1 kW
COP	4,0

Immer das gleiche
Modell !

18.04.2024

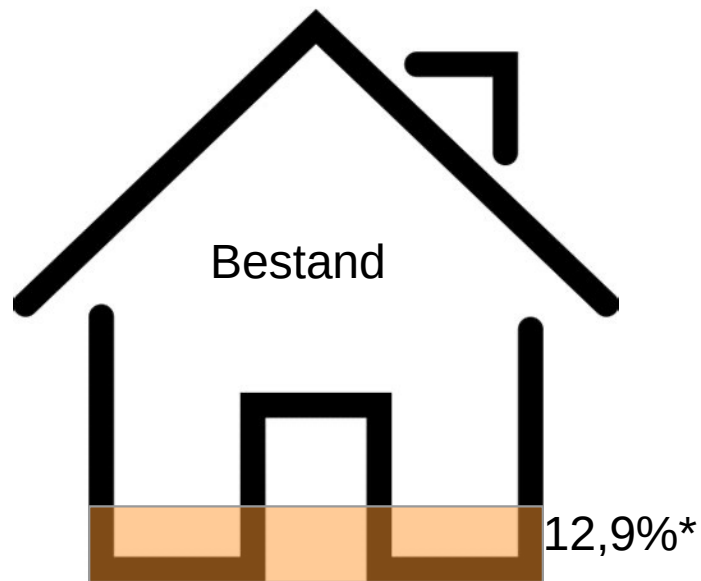
Dipl.-Ing. (FH) Alexander von Ahnen

von der Industrie- und Handelskammer für München und Oberbayern
öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Sanitärtechnik

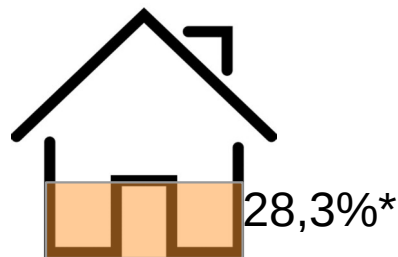
Trinkwasserhygiene und Wärmepumpen

Welchen Stellenwert hat die Energieeinsparung?

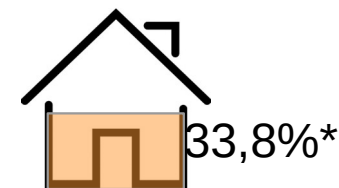
Der prozentuale Anteil der aufgewandten Energie zur Trinkwassererwärmung steigt deutlich mit dem Dämmstandard des Gebäudes.



Saniert nach GEG



Passivhaus



* Zahlenquelle: Fraunhofer ISE; INATECH - Albert-Ludwigs-Universität Freiburg; KIT (2023) für Gebäude 1979-1994

Trinkwasserhygiene und Wärmepumpen

Welchen Stellenwert hat die Energieeinsparung?



Es gilt (vereinfacht):

- Je höher die Quellentemperatur (Grundwasser, Sole, Luft) aus dem Primärkreis und
 - je niedriger die Entnahmetemperatur im Sekundärkreis (Heizkreis),
- desto effizienter ist die (gleiche) Wärmepumpe bei gleicher (für den Betrieb aufgewandter) elektrischer Leistung.

Es ist aber zu beachten:

Der **prozentual** erforderliche Energieaufwand zur Trinkwassererwärmung steigt, weil durch Neubauten und Sanierungen der Energieaufwand zur Gebäudebeheizung sinkt bzw. sinken soll. Der pro Person erforderliche Trinkwarmwasserbedarf ändert sich im Wesentliche nicht.

18.04.2024

Dipl.-Ing. (FH) Alexander von Ahnen

von der Industrie- und Handelskammer für München und Oberbayern
öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Sanitärtechnik

**Für den Betrieb der Wärmepumpe gilt also (u.a.):
Je niedriger die Entnahmetemperaturen, desto besser**



Wo liegt die Wohlfühltemperatur für die
Trinkwarmwasserentnahme?



Falsche Frage!

18.04.2024

Dipl.-Ing. (FH) Alexander von Ahnen

von der Industrie- und Handelskammer für München und Oberbayern
öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Sanitärtechnik

Trinkwasserhygiene und Wärmepumpen

Welchen Stellenwert hat die Energieeinsparung?



Anforderungen aufgrund der einzuhaltenden Trinkwasserhygiene

Stichwort: Legionellenprophylaxe

IfSG § 37: Beschaffenheit von Wasser für den menschlichen Gebrauch ...

Wasser für den menschlichen Gebrauch muss so beschaffen sein, dass durch seinen Genuss oder Gebrauch eine Schädigung der menschlichen Gesundheit, insbesondere durch Krankheitserreger, nicht zu besorgen ist.

Trinkwasserhygiene und Wärmepumpen

Welchen Stellenwert hat die Energieeinsparung?



TrinkwV § 4 Allgemeine Anforderungen

(1) Trinkwasser muss so beschaffen sein, dass durch seinen Genuss oder Gebrauch eine Schädigung der menschlichen Gesundheit insbesondere durch Krankheitserreger nicht zu besorgen ist. Es muss rein und genusstauglich sein. Diese Anforderung gilt als erfüllt, wenn

- 1. bei der Wassergewinnung, Wasseraufbereitung und der Wasserverteilung mindestens die allgemein anerkannten Regeln der Technik eingehalten werden und*
- 2. das Trinkwasser den Anforderungen der §§ 5 bis 7a entspricht.*

18.04.2024

Dipl.-Ing. (FH) Alexander von Ahnen

von der Industrie- und Handelskammer für München und Oberbayern
öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Sanitärtechnik

Trinkwasserhygiene und Wärmepumpen

Welchen Stellenwert hat die Energieeinsparung?



TrinkwV § 3 Begriffsbestimmungen

Im Sinne dieser Verordnung ...

12. ist „**Großanlage zur Trinkwassererwärmung**“ eine Anlage mit

- a) Speicher-Trinkwassererwärmer oder zentralem Durchfluss-Trinkwassererwärmer jeweils mit einem Inhalt von mehr als 400 Litern oder
- b) einem Inhalt von mehr als 3 Litern in mindestens einer Rohrleitung zwischen Abgang des Trinkwassererwärmers und Entnahmestelle, wobei der Inhalt einer Zirkulationsleitung nicht berücksichtigt wird.

Entsprechende Anlagen in Ein- und Zweifamilienhäusern zählen nicht als Großanlagen zur Trinkwassererwärmung.

18.04.2024

Dipl.-Ing. (FH) Alexander von Ahnen

von der Industrie- und Handelskammer für München und Oberbayern
öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Sanitärtechnik

Welche allgemein anerkannten Regeln der Technik gelten in Bezug auf die Trinkwassertemperaturen?

18.04.2024

Dipl.-Ing. (FH) Alexander von Ahnen

von der Industrie- und Handelskammer für München und Oberbayern
öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Sanitärtechnik

Trinkwasserhygiene und Wärmepumpen

Welchen Stellenwert hat die Energieeinsparung?



VDI 6023-1 (2023-09): Hygiene in Trinkwasser-Installationen – Anforderungen an Planung, Ausführung, Betrieb und Instandhaltung

5.3.2 Mindestanforderungen an die Planung

Trinkwasser (kalt): möglichst kalt, maximal 25 °C, Trinkwasser (warm): mindestens 55°C (dazu und hinsichtlich Ausnahmen siehe DIN 1988-200 und DIN W 551 A)

18.04.2024

Dipl.-Ing. (FH) Alexander von Ahnen

von der Industrie- und Handelskammer für München und Oberbayern
öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Sanitärtechnik

Trinkwasserhygiene und Wärmepumpen

Welchen Stellenwert hat die Energieeinsparung?



DVGW-Arbeitsblatt W551 (2004-04): Trinkwassererwärmungs- und Trinkwasserleitungsanlagen; Technische Maßnahmen zur Verminderung des Legionellenwachstums; Planung, Errichtung, Betrieb und Sanierung von Trinkwasser-Installationen

6.1 Betrieb Großanlagen

Bei Großanlagen muss das Wasser am Warmwasseraustritt des Trinkwassererwärmers stets eine Temperatur von $\geq 60\text{ °C}$ einhalten. ...

Innerhalb des Regelkreises ist betriebsbedingt mit Abweichungen von der geforderten Temperatur von 60 °C zu rechnen. Kurzzeitige Absenkungen im Minutenbereich der Temperatur am Austritt des Trinkwassererwärmers sind tolerierbar.

18.04.2024

Dipl.-Ing. (FH) Alexander von Ahnen

von der Industrie- und Handelskammer für München und Oberbayern
öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Sanitärtechnik

DVGW-Arbeitsblatt W551 (2004-04): Trinkwassererwärmungs- und Trinkwasserleitungsanlagen; Technische Maßnahmen zur Verminderung des Legionellenwachstums; Planung, Errichtung, Betrieb und Sanierung von Trinkwasser-Installationen

6.2 Betrieb Kleinanlagen

Bei Kleinanlagen wird die Einstellung der Reglertemperatur am Trinkwassererwärmer auf 60 °C empfohlen. Betriebstemperaturen unter 50 °C sollten aber in jedem Fall vermieden werden. Allerdings sollte der Auftraggeber oder Betreiber im Rahmen der Inbetriebnahme und Einweisung über das eventuelle Gesundheitsrisiko (Legionellenwachstum) informiert werden.

18.04.2024

Dipl.-Ing. (FH) Alexander von Ahnen

von der Industrie- und Handelskammer für München und Oberbayern
öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Sanitärtechnik

DVGW-Arbeitsblatt W551 (2004-04): Trinkwassererwärmungs- und Trinkwasserleitungsanlagen; Technische Maßnahmen zur Verminderung des Legionellenwachstums; Planung, Errichtung, Betrieb und Sanierung von Trinkwasser-Installationen

5.4.3 Zirkulationssysteme

In Kleinanlagen mit Rohrleitungsinhalten $> 3 \text{ l}$ zwischen Abgang Trinkwassererwärmer und Entnahmestelle sowie in Großanlagen sind Zirkulationssysteme einzubauen.

Zirkulationsleitungen und -pumpen sind so zu bemessen, dass im zirkulierenden Warmwassersystem die Warmwassertemperatur um nicht mehr als 5 K gegenüber der Speicheraustrittstemperatur unterschritten wird.

18.04.2024

Dipl.-Ing. (FH) Alexander von Ahnen

von der Industrie- und Handelskammer für München und Oberbayern
öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Sanitärtechnik

DIN 1988-200 (2012-05): Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen ... - Planung, Bauteile, Apparate, Werkstoffe

3.6 Betriebstemperatur

Bei bestimmungsgemäßen Betrieb darf maximal 30 s nach dem vollen Öffnen einer Entnahmestelle die Temperatur des Trinkwassers kalt 25 °C nicht übersteigen und die Temperatur des Trinkwassers warm muss mindestens 55 °C erreichen. Eine Ausnahme bilden die Trinkwassererwärmer mit hohem Wasseraustausch (siehe 9.7.2.3) und dezentrale Trinkwassererwärmer (siehe 9.7.2.4).

18.04.2024

Dipl.-Ing. (FH) Alexander von Ahnen

von der Industrie- und Handelskammer für München und Oberbayern
öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Sanitärtechnik

Trinkwasserhygiene und Wärmepumpen

Welchen Stellenwert hat die Energieeinsparung?



DIN 1988-200 (2012-05): Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen ... - Planung, Bauteile, Apparate, Werkstoffe

9.1 Verteilung von Trinkwasser warm - Allgemeines

Am Wasseraustritt des Trinkwassererwärmers mit Zirkulation ist eine Temperatur von mindestens 60 °C aus hygienischen Gründen einzuhalten. In zirkulierenden Trinkwasser-Installationen darf ein Temperaturabfall von 5 K nicht überschritten werden. ...

Eine Ausnahme bilden die Trinkwassererwärmer mit hohen Wasseraustausch und dezentralen Trinkwassererwärmern (siehe 9.7.2.3 und 9.7.2.4).

18.04.2024

Dipl.-Ing. (FH) Alexander von Ahnen

von der Industrie- und Handelskammer für München und Oberbayern
öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Sanitärtechnik

DIN 1988-200 (2012-05): Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen ... - Planung, Bauteile, Apparate, Werkstoffe

9.7.2.3 Zentrale Trinkwassererwärmer mit hohem Wasseraustausch

Zentrale Trinkwassererwärmer - Speicher, .z B. in Ein- und Zweifamilienhäusern, oder Durchflusssysteme mit nachgeschalteten Leitungsvolumen $> 3 \text{ l}$ müssen so geplant und gebaut werden, dass am Austritt aus dem Trinkwassererwärmer eine Trinkwassertemperatur $\geq 60 \text{ °C}$ und 55 °C am Eintritt der Zirkulationsleitung in den Trinkwassererwärmer möglich ist.

18.04.2024

Dipl.-Ing. (FH) Alexander von Ahnen

von der Industrie- und Handelskammer für München und Oberbayern
öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Sanitärtechnik

DIN 1988-200 (2012-05): Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen ... - Planung, Bauteile, Apparate, Werkstoffe

9.7.2.3 Zentrale Trinkwassererwärmer mit hohem Wasseraustausch

Die Einstellung der Reglertemperatur am Trinkwassererwärmer ist auf 60 °C vorzusehen. Wird im Betrieb ein Wasseraustausch in der Trinkwasser-Installation für Trinkwasser warm innerhalb von 3 d sichergestellt, können Betriebstemperaturen auf ≥ 50 °C eingestellt werden. Betriebstemperaturen < 50 °C sind zu vermeiden. Der Betreiber ist im Rahmen der Inbetriebnahme und Einweisung über das eventuelle Gesundheitsrisiko (Legionellenvermehrung) zu informieren.

DIN 1988-200 (2012-05): Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen ... - Planung, Bauteile, Apparate, Werkstoffe

9.7.2.4 Dezentrale Trinkwassererwärmer

Dezentrale Trinkwassererwärmer, die der Versorgung einer Entnahmearmatur dienen (Einzelversorgung), können ohne weitere Anforderungen betrieben werden.

Bei dezentralen Speicher-Trinkwassererwärmern, die der Versorgung einer Gruppe von Entnahmestellen dienen (Gruppenversorgung), z. B. innerhalb eines Badezimmers einer Wohnung, muss am Austritt aus dem Trinkwassererwärmer die Trinkwassertemperatur $\geq 50\text{ °C}$ betragen.

Dezentrale Durchfluss-Trinkwassererwärmer können ohne weitere Anforderungen betrieben werden, wenn das nachgeschaltete Leitungsvolumen von 3 l im Fließweg nicht überschritten wird

18.04.2024

Dipl.-Ing. (FH) Alexander von Ahnen

von der Industrie- und Handelskammer für München und Oberbayern
öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Sanitärtechnik

Trinkwasserhygiene und Wärmepumpen

Welchen Stellenwert hat die Energieeinsparung?



DIN 1988-200 (2012-05): Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen ... - Planung, Bauteile, Apparate, Werkstoffe

9.1 Verteilung von Trinkwasser warm - Allgemeines

Grundsätzlich besteht die Möglichkeit, auch mit anderen technischen Maßnahmen und Verfahren die Trinkwasserhygiene sicherzustellen. In diesen Fällen müssen die einwandfreien Verhältnisse durch mikrobiologische Untersuchungen nachgewiesen werden.

In diesem Zusammenhang ist auf die Anzeigepflicht an das zuständige Gesundheitsamt und die Überprüfungspflicht durch den Betreiber nach TrinkwV hinzuweisen.

18.04.2024

Dipl.-Ing. (FH) Alexander von Ahnen

von der Industrie- und Handelskammer für München und Oberbayern
öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Sanitärtechnik

Wie ist denn nun der Stellenwert der Trinkwasserhygiene im Vergleich zu möglichen Energieeinsparungen?

18.04.2024

Dipl.-Ing. (FH) Alexander von Ahnen

von der Industrie- und Handelskammer für München und Oberbayern
öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Sanitärtechnik

Einfache Antwort:

**Trinkwasserhygiene geht vor
Energieeinsparung!**

18.04.2024

Dipl.-Ing. (FH) Alexander von Ahnen

von der Industrie- und Handelskammer für München und Oberbayern
öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Sanitärtechnik

Was nun?

18.04.2024

Dipl.-Ing. (FH) Alexander von Ahnen

von der Industrie- und Handelskammer für München und Oberbayern
öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Sanitärtechnik

Trinkwasserhygiene und Wärmepumpen

Welchen Stellenwert hat die Energieeinsparung?



Empfohlene Herangehensweise (gemäß den derzeitigen aaRdT)

1. **ALLE** Trinkwassererwärmungsanlagen (außer dezentrale Trinkwassererwärmer mit weiterführenden Leitungen $< 3 \text{ l}$) müssen technisch in der Lage sein, eine Temperatur von $60 \text{ }^{\circ}\text{C}$ am Ausgang des Trinkwassererwärmers dauerhaft einhalten zu können und auf diesen Wert eingestellt sein.
2. Die bei Großanlagen vorgeschriebene Zirkulationsanlage muss sicher hydraulisch abgeglichen sein. Eine Mindesttemperatur von $\geq 55^{\circ}\text{C}$ muss im gesamten Trinkwarmwasser- und -zirkulationsnetz eingehalten sein, nicht nur am Rücklauf in den Trinkwassererwärmer.
3. Sämtliche Anlagenteile und Rohrleitungen dämmen, dämmen, dämmen!
(Effizienzsteigerung, Legionellenprophylaxe)

18.04.2024

Dipl.-Ing. (FH) Alexander von Ahnen

von der Industrie- und Handelskammer für München und Oberbayern
öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Sanitärtechnik

Empfohlene Herangehensweise (Fortsetzung)

5. Bei gewollten (und zulässigen) Abweichungen von 60°C Trinkwarmwassertemperatur (z.B. bei Kleinanlagen) muss der Anlagenbetreiber deutlich (und nachweisbar) auf die etwaigen Folgen durch z.B. Legionellenbefall informiert werden.
6. In Bestandsgebäuden sind die Trinkwasserleitungen häufig verzweigt und deutlich überdimensioniert. Hier sollte nach einer Umrüstung auf eine Wärmepumpe sorgsam auf entsprechende Temperaturen (60/55/25 °C) geachtet werden.
7. Der Anteil von bevorratetem Trinkwarmwasser sollte weitgehend reduziert werden, z.B. durch den Entfall von Speicher-/Trinkwassererwärmern und Einsatz von Pufferspeichern i.V.m. Durchfluss-Trinkwassererwärmern.

Empfohlene Herangehensweise (Fortsetzung)

8. Großanlagen können durch Verwendung von Wohnungsstationen oder elektrischen Durchlauferhitzern in mehrere Kleinanlagen aufgeteilt, oder weiter entfernte, ungünstige Entnahmestellen hygienisch besser mit Trinkwarmwasser versorgt werden.
9. Stagnation ist dringend zu vermeiden. Nicht benötigte Entnahmestellen sind samt Zuleitungen zu entfernen.
10. Gegebenenfalls können neue Systeme in Zukunft zu einer Reduzierung der Trinkwarmwassertemperaturen führen (z.B. durch Ultrafiltration des Trinkwassers – Stichwort Ausnahmeregelung (siehe Seite 21)). Derzeit sind diese Wassererbehandlungstechniken jedoch noch nicht ausreichend geprüft und zugelassen*.

* siehe dazu u.a. „Trinkwasserkonzepte für Gebäude mit einer Wärmepumpenheizung“, Umweltbundesamt, 01.11.2023

**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit**

18.04.2024

Dipl.-Ing. (FH) Alexander von Ahnen

von der Industrie- und Handelskammer für München und Oberbayern
öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Sanitärtechnik