

Planung und Installation

Durchlauferhitzer
Shower-Units
Kochendwassergeräte
Heißwasserautomaten
Wandspeicher
Kleinspeicher
Tischspeicher
Standspeicher

Planung und Installation

Nachdruck oder Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit unserer Genehmigung erlaubt.

STIEBEL ELTRON GmbH & Co. KG, 37603 Holzminden

Rechtshinweis

Eine Fehlerfreiheit der in diesem Planungshandbuch enthaltenen Informationen kann trotz sorgfältiger Zusammenstellung nicht garantiert werden. Aussagen über Ausstattung und Ausstattungsmerkmale sind unverbindlich. Die in diesem Planungshandbuch beschriebenen Ausstattungsmerkmale gelten nicht als vereinbarte Beschaffenheit unserer Produkte. Einzelne Ausstattungsmerkmale können auf Grund ständiger Fortentwicklung unserer Produkte zwischenzeitlich verändert oder gar entfallen sein. Über die zurzeit gültigen Ausstattungsmerkmale informieren Sie sich bitte bei unserem Fachberater. Die bildlichen Darstellungen in dem Planungshandbuch stellen nur Anwendungsbeispiele dar. Die Abbildungen enthalten auch Installationsteile, Zubehör und Sonderausstattungen, die nicht zum serienmäßigen Lieferumfang gehören.

Technische Angaben

Maßangaben in Abbildungen sind, sofern nicht anders angegeben, in Millimetern. Druckangaben können in Pascal (MPa, hPa, kPa) als auch in Bar (bar, mbar) angegeben sein. Gewindeangaben sind entsprechend ISO 228 angegeben. Sicherungstypen und Sicherungsgrößen sind entsprechend VDE angegeben. Leistungsdaten beziehen sich auf neue Geräte mit sauberen Wärmeübertragern.

Warmwasser Grundlagen

Inhaltsverzeichnis

Warmwasser Grundlagen	3	Komfort Durchlauferhitzer	56
Inhaltsverzeichnis	3	Anwendung	57
Systemwahl	4	Installation	58
Trinkwasserverordnung	8	Kompakt-Durchlauferhitzer	62
DVGW Arbeitsblatt W551	10	Anwendung	63
DIN 1988-200	12	Installation	64
ERP - Energy related Products	14	Mini-Durchlauferhitzer	66
Trinkwarmwasser-Bedarf	16	Anwendung	67
Verluste von Trinkwassererwärmungsanlagen	20	Installation	68
Auslegung von Durchlauferhitzern	22	Durchlauferhitzer - einphasig	70
Auslegung von Warmwasserspeichern	24	Anwendung	71
Wirtschaftlichkeitsbetrachtung nach VDI 2067	28	Installation	72
Trinkwasser-Installation	34	Shower units - einphasig	74
Schallschutz	42	Anwendung	75
Wasserbeschaffenheit und Behälterschutz	43	Installation	76
Elektrischer Anschluss - Sicherungen	46	Kochendwassergeräte	78
Elektrischer Anschluss - Gleichzeitigkeitsfaktor	47	Anwendung	79
Elektrischer Anschluss - Vorrangschaltung	49	Installation	80
Elektrischer Anschluss - Überstrom-Schutzeinrichtungen	50	Heißwasserautomaten	82
Elektrischer Anschluss - Schutzbereiche	52	Anwendung	83
Elektrischer Anschluss - Schutzarten	55	Installation	84
		Wandspeicher	86
		Anwendung	87
		Merkmale und Funktionen	89
		Installation	91
		Kleinspeicher - drucklos	94
		Anwendung	95
		Installation	96
		Kleinspeicher - druckfest	98
		Anwendungsbeispiele	99
		Installation	100
		Tischspeicher	102
		Anwendung	103
		Installation	104
		Standspeicher	106
		Anwendung	107
		Installation	109

Warmwasser Grundlagen

Systemwahl

Versorgungsarten

Wie für alle Haustechnikfunktionen der technischen Gebäudeausrüstung lassen sich auch für Anlagen zur Trinkwassererwärmung allgemeingültige Anforderungen formulieren. Trinkwassererwärmer müssen folgende Bedingungen erfüllen:

- » den Warmwasser-Bedarf zur gewünschten Zeit und Menge bereitstellen
- » die gewünschte Wassertemperatur einhalten
- » hygienischen Anforderungen entsprechen
- » das erwärmte Trinkwasser verlustarm an der Entnahmestelle bereitstellen
- » den benötigten End- und Primärenergieeinsatz so klein wie möglich halten
- » langlebig und sicher sein
- » komfortabel bedien- und einstellbar sein

Um diesen zuvor beschriebenen Anforderungen gerecht zu werden, ist es neben der richtigen Gerätewahl wichtig, sich verschiedene Versorgungsarten zu verdeutlichen und je nach Anforderungsprofil zu wählen.

Dezentrale Trinkwassererwärmung

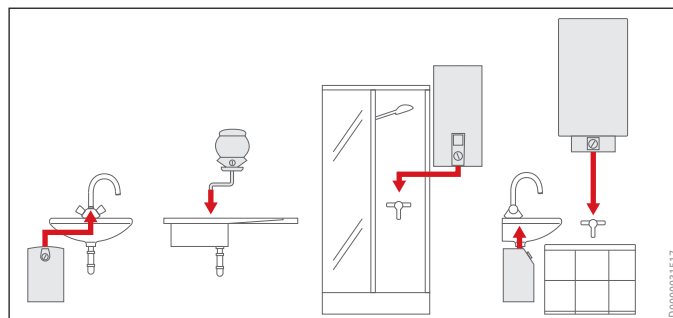
Die Erwärmung des Wassers erfolgt unmittelbar an oder in der Nähe der Entnahmestelle. Je nach Entnahmestelle und Verbraucher wird das am besten geeignete dezentrale Gerät gewählt. Es ist sinnvoll dezentrale Trinkwassererwärmungsanlagen nochmals in Einzelversorgung und Einzelentnahmestelle zu unterscheiden.

Einzelversorgung, Einzelentnahmestelle

Einzelne Entnahmestellen werden unabhängig voneinander von jeweils einem geeigneten Gerät versorgt.

Geräteart	Anwendungsgebiet
Komfort-Durchlauferhitzer	Waschtisch, Küchenspüle, Handwaschbecken, Dusche, Badewanne
Kompakt-Durchlauferhitzer	Spüle, Waschtisch, Handwaschbecken
Mini-Durchlauferhitzer	Handwaschbecken
Wandspeicher bzw. Durchlaufspeicher	Waschtisch, Küchenspüle, Handwaschbecken, Dusche, Badewanne
druckloser oder druckfester Kleinspeicher	Waschtisch, Küchenspüle, Handwaschbecken
Kochendwassergerät	Teeküche, Küchenspüle

Beispiele dezentrale Versorgung, Einzelversorgung



Warmwasser Grundlagen

Systemwahl

Gruppenversorgung / Wohnungszentral mehrere Entnahmestellen

Ein Gerät in unmittelbarer Nähe, z. B. im selben Raum oder an derselben Installationswand, versorgt mehrere Entnahmestellen.

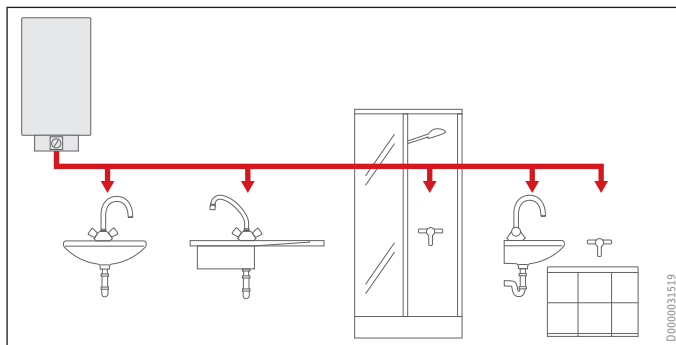
Geräteart	Anwendungsgebiet
Durchlauferhitzer	Badezimmer mit Waschtisch, Dusche und / oder Badewanne in einem Raum. Je nach baulicher Gegebenheit können weitere Räume mit versorgt werden.
Wandspeicher bzw. Durchlaufspeicher	Badezimmer, Küche, WC in einer Wohnung / an einer gemeinsamen Installationswand. Je nach baulicher Gegebenheit können weitere Räume mit versorgt werden.
Warmwasser-Wärmepumpe	Wohnungszentrale Versorgung für alle Entnahmestellen

Voraussetzung für den effizienten und komfortablen Betrieb von dezentralen oder wohnungszentralen Geräten sind kurze Leitungswege und das Vorhandensein des Energieträgers Strom an Ort und Stelle. Aufgrund des bedarfsgerecht abgestuften Produktprogramms bietet sich für nahezu jede Dimension und Leistung eine Lösungsmöglichkeit.

Der Investor, Planer und Nutzer des dezentralen Gerätes oder der dezentralen Anlage profitiert von folgenden Vorteilen:

- » verbrauchsnahe Wassererwärmung, kurze Leitungswege
- » Inhalt der Trinkwarmwasserleitung < 3 l
- » geringe Verluste, kaum Bereitschaftsenergieverbräuche, keine Zirkulation
- » geringerer, bedarfsgerechter Wasserbedarf, sofort warmes Wasser
- » einfache und wohnungsweise Abrechnung der Energiekosten
- » ideal für die Sanierung, Anschluss an bestehenden Kaltwasser-Anschluss
- » geringe Investitionskosten, einfache Montage
- » geringer Platzbedarf
- » unabhängig von der Art der Raumheizung einsetzbar
- » geräuschlose Wassererwärmung
- » gradgenaue, evtl. aus Sicherheitsgründen begrenzte Auslauftemperatur

Beispiel dezentrale Versorgung, Gruppenversorgung



Warmwasser Grundlagen

Systemwahl

Zentrale Trinkwassererwärmung

Wenn der Trinkwarmwasser-Wärmeerzeuger mehrere Wohnungen eines Gebäudes zentral durch z. B. einen im Kellergeschoss aufgestellten Warmwasserspeicher versorgt, wird dies als zentrale Anlage bezeichnet.

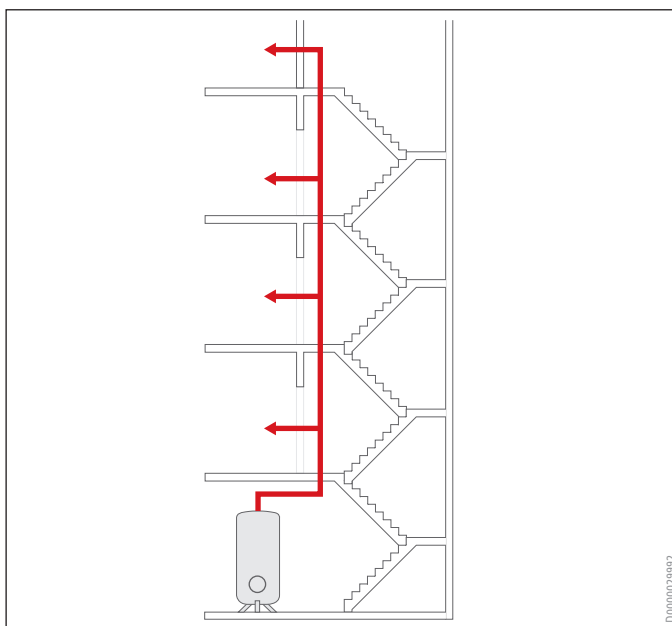
Das erwärmte Wasser wird über Warmwasserleitungen zu mehreren Entnahmestellen geleitet. Das Verteilnetz ist druckfest und verfügt in der Regel über eine Zirkulationsleitung, die eine stetige und gleichmäßige Warmwasseraustrittstemperatur sicherstellt. Beispiele:

Geräteart	Anwendungsgebiet
Druckfeste Warmwasserspeicher, Wand- oder Standspeicher	Ein- / Mehrfamilienhaus Sportstätte, Großküche
Integralspeicher, Durchlaufspeicher	Ein- / Zweifamilienhaus
Druckfeste Warmwasserspeicher, Standspeicher	Hotel, Wohnheim, Kaserne

Die Planung und Dimensionierung zentraler Trinkwassererwärmer setzt die Kenntnis des zu erwartenden Verbrauchsprofils und der gleichzeitig auftretenden Bedarfe voraus. Es ist essenziell, daraufhin die Größe des Warmwasserspeichers und Wärmeerzeugers aufeinander abgestimmt festzulegen.

Der Planer bzw. Errichter von zentralen Anlagen muss zusätzlich zum eigentlichen Warmwasser-Bedarf Verluste bei Speicherung und Verteilung berücksichtigen. Diese sind mitunter nicht unerheblich und erhöhen den Energieverbrauch. So sind z. B. aufgrund von hygienischen Anforderungen Systemtemperaturen größer 60 °C notwendig. Dennoch bieten zentrale Systeme folgende Vorteile:

- » Bereitstellung / Speicherung großer Wassermengen
- » hoher Warmwasserkomfort
- » geringere Anschlussleistungen für Wärmeerzeuger
- » Kombinationsmöglichkeiten mit unterschiedlichen Energieträgern
- » Nutzung von elektrischen Sondertarifen oder selbst erzeugtem Strom
- » Sanierung eines bestehenden zentralen Warmwassererzeugers
- » keine dezentralen Geräte, z. B. in Wohnungen



D:\0000029932

Warmwasser Grundlagen

Trinkwasserverordnung

Einleitung

Trinkwasser ist eines der wichtigsten, wenn nicht das wichtigste Lebensmittel. Gemäß den anerkannten Regeln der Technik gilt:

- » Trinkwasser muss frei von Krankheitserregern sein.
- » Trinkwasser darf keine gesundheitsschädigenden Eigenschaften haben.
- » Trinkwasser soll farblos, klar, kühl, geruchlos und geschmacklich einwandfrei sein.
- » Trinkwasser soll stets in ausreichender Menge und mit ausreichendem Druck zur Verfügung stehen.
- » Trinkwasser und die damit in Berührung stehenden Werkstoffe sollen so aufeinander abgestimmt sein, dass keine Korrosionsschäden hervorgerufen werden.

Neben den anerkannten Regeln der Technik sind zwingend gesetzliche Vorgaben zu beachten, z. B. auch die Trinkwasserverordnung (TrinkwV).

Die Trinkwasserverordnung hat den Zweck, den Schutz der menschlichen Gesundheit vor nachteiligen Einflüssen, die sich z. B. aus Verunreinigungen des Trinkwassers ergeben können, zu sichern.

Die Trinkwasserverordnung umfasst folgende Punkte:

- » Die TrinkwV regelt Maßnahmen bei Nichteinhaltung von zulässigen Grenzwerten
- » Die TrinkwV regelt Möglichkeiten für Aufbereitung und Desinfektion
- » Die TrinkwV beschreibt die Pflichten der Betreiber einer Wasserversorgungsanlage
- » Die TrinkwV legt den Umfang der Überwachung fest
- » Die TrinkwV regelt die Information an die Verbraucher

Die Trinkwasserverordnung legt fest, dass die Betreiber ihre zentralen Großanlagen zur Warmwasserbereitung alle drei Jahre auf Befehl durch Legionellen prüfen lassen müssen. Betreiber sind Privatvermieter, Eigentümergemeinschaften oder Wohnungsgenossenschaften.

Damit verbunden wird die Pflicht zur Anzeige von Prüfergebnissen über dem Maßnahmenwert bei den Gesundheitsämtern.

Diese Pflicht gilt auch für Installationen, aus denen Wasser an die Öffentlichkeit abgegeben wird, z. B. in Schulen, Kindergärten, Krankenhäusern und Gaststätten.

Legionellen

In Deutschland ist die Legionellose mit die bedeutendste Krankheit, die durch Wasser übertragen werden kann. Sie wird durch Legionellen verursacht, Bakterien, die sich im warmen Wasser vermehren, etwa in Trinkwasser und Klimaanlage oder Rückkühlsystemen. Werden Legionellen eingeatmet, können sie schwere Lungenentzündungen und das Pontiac-Fieber auslösen.

Jedes Jahr erkranken mindestens 20.000 - 32.000 Personen in Deutschland an ambulant erworbenen Lungenentzündungen, die durch Legionellen hervorgerufen werden. Hinzu kommt die 10- bis 100-fache Anzahl an Erkrankungen am Pontiac-Fieber, das einen milderen Verlauf hat und auch durch Legionellen verursacht wird.

Der Erreger ist weltweit verbreitet und kommt in allen Süßwässern in einer für den Menschen unschädlichen Anzahl vor. Er ist natürlicher Bestandteil unseres Trinkwassers.

Voraussetzung für eine Ansteckung bzw. Erkrankung ist eine erhöhte Anzahl des Erregers in der Luft bzw. im Wasserdampf sowie das Einatmen, z. B. beim Duschen. Nach aktuellen Erkenntnissen stellt getrunkenes Wasser keine Gefahr dar.

Die Gefahr einer erhöhten Anzahl an Erregern im Trinkwasser besteht insbesondere dann, wenn Wasser tagelang, also über einen längeren Zeitraum hinweg, bei Temperaturen zwischen 25 und 55 °C stagniert. Dies ist häufig der Fall, wenn selten oder gar nicht genutzte Rohrleitungsstrecken vorhanden sind.

Maßnahmen zur Vermeidung einer Gefährdung beschreiben anerkannte Regeln der Technik, wie z. B. das DVGW Arbeitsblatt W551 oder die DIN 1988-200. Bereits bei der Planung können Stagnationsmöglichkeiten des Trinkwarmwassers z. B. durch folgende Maßnahmen minimiert werden:

- » Verwendung von dezentralen Trinkwarmwassererwärmern
- » Warmwasserverteilung auf kürzestem Wege
- » Trinkwarmwasser-Speicher und Leitungsnetze nicht überdimensionieren
- » Nutzung von Zirkulationsleitung und Zirkulationspumpe bzw. deren Betrieb nach den anerkannten Regeln der Technik
- » Vermeidung von Totleitungen
- » erforderliche Trinkwassertemperaturen einhalten

Warmwasser Grundlagen

Trinkwasserverordnung

Definition einer Großanlage

Großanlagen sind alle Anlagen mit Speicher-Trinkwassererwärmern > 400 l Inhalt oder einem Rohrleitungsinhalt > 3 l in mindestens einer Rohrleitung vom Austritt des Trinkwassererwärmers bis zur entferntesten Entnahmestelle. Zirkulationsleitungen werden dabei nicht berücksichtigt.

Anlagen in Ein- oder Zweifamilienhäusern zählen nicht zu Großanlagen zur Trinkwassererwärmung.

Überprüfungspflicht gemäß TrinkwV

Für vermietete Wohngebäude mit Großanlagen zur Trinkwassererwärmung bestehen u. a. folgende Pflichten:

- » Informationspflicht gegenüber den Abnehmern (Mietern).
- » Untersuchungspflicht nach §14 auf Legionellen.

Nicht betroffen sind:

- » Anlagen in Ein- und Zweifamilienhäusern, unabhängig von einer Selbst- oder Fremdnutzung
- » dezentrale Lösungen, wie die Verwendung von Durchlauferhitzern oder wandhängenden Klein-Warmwasserspeichern in der jeweiligen Wohneinheit

Beispiele für Leitungsquerschnitte und bis zu 3 Liter Inhalt

Rohrleitungsdurchmesser	mm	15	18	22
Rohrleitungslänge	m	20	15	9

DVGW Arbeitsblatt W551

Als allgemein anerkannte Regel der Technik beschreibt auch das Arbeitsblatt W 551, des DVGW „Trinkwassererwärmungs- und Trinkwasserleitungsanlagen; „Technische Maßnahmen zur Verminderung des Legionellenwachstums,..“ wesentliche Anforderungen an die Hygiene und den Betrieb von entsprechenden Anlagen.

Das Arbeitsblatt unterscheidet auch zwischen Groß- und Kleinanlage und beschreibt u. a. folgende zusätzliche Vorgaben.

Anforderungen an den Betrieb einer Großanlage

- » Das Wasser am Austritt des Trinkwassererwärmers muss immer ≥ 60 °C sein.
- » Der gesamte Speicherinhalt, einschließlich aller Vorwärmstufen muss mindestens einmal pro Tag auf ≥ 60 °C erwärmt werden.
- » Sticleitungen mit einem Inhalt größer 3 l müssen mit einer Zirkulation ausgestattet werden.
- » In der Zirkulationsleitung ist ein maximaler Temperaturabfall von 5 K zulässig.

Definition Kleinanlage

Alle Anlagen mit Speicher-Trinkwassererwärmern oder zentralen Durchfluss-Trinkwassererwärmern im Ein- / oder Zweifamilienhaus unabhängig vom Inhalt des Trinkwassererwärmers und dem Rohrleitungsinhalt.

Alle Anlagen mit einem Inhalt ≤ 400 Litern und ≤ 3 l Inhalt in jeder Rohrleitung vom Trinkwassererwärmer bis zur entferntesten Entnahmestelle, wobei Zirkulationsleitungen unberücksichtigt bleiben.

Anforderungen an die Errichtung und Empfehlungen für den Betrieb einer Kleinanlage

Es gelten folgende Anforderungen:

Ein zentraler Speicher-Wassererwärmer oder zentraler Durchfluss-Wassererwärmer muss eine Austrittstemperatur von 60 °C einhalten können. Dies schließt nicht auf die empfohlenen Betriebstemperaturen, sondern gibt Vorgaben für Planung und Errichtung der Anlagen. Sticleitungen mit einem Inhalt größer 3 l müssen mit einer Zirkulation ausgestattet werden. In der Zirkulationsleitung ist ein maximaler Temperaturabfall von 5 K zulässig.

Es gelten folgende Empfehlungen:

Die Einstellung einer Reglertemperatur von 60 °C wird empfohlen. Betriebstemperaturen kleiner 50 °C sollten vermieden werden. Der Betreiber ist im Rahmen der Inbetriebnahme und Einweisung über das eventuelle Gesundheitsrisiko zu informieren.

Anforderungen an dezentrale Durchfluss-Trinkwassererwärmer, unabhängig vom Objekt

Keine Anforderungen, wenn der Inhalt jeder Rohrleitung vom Trinkwassererwärmer bis zur entferntesten Entnahmestelle ≤ 3 l ist.

Damit fallen keine Kosten für die Entnahme der Proben und die Prüfung durch akkreditierte Labore an.

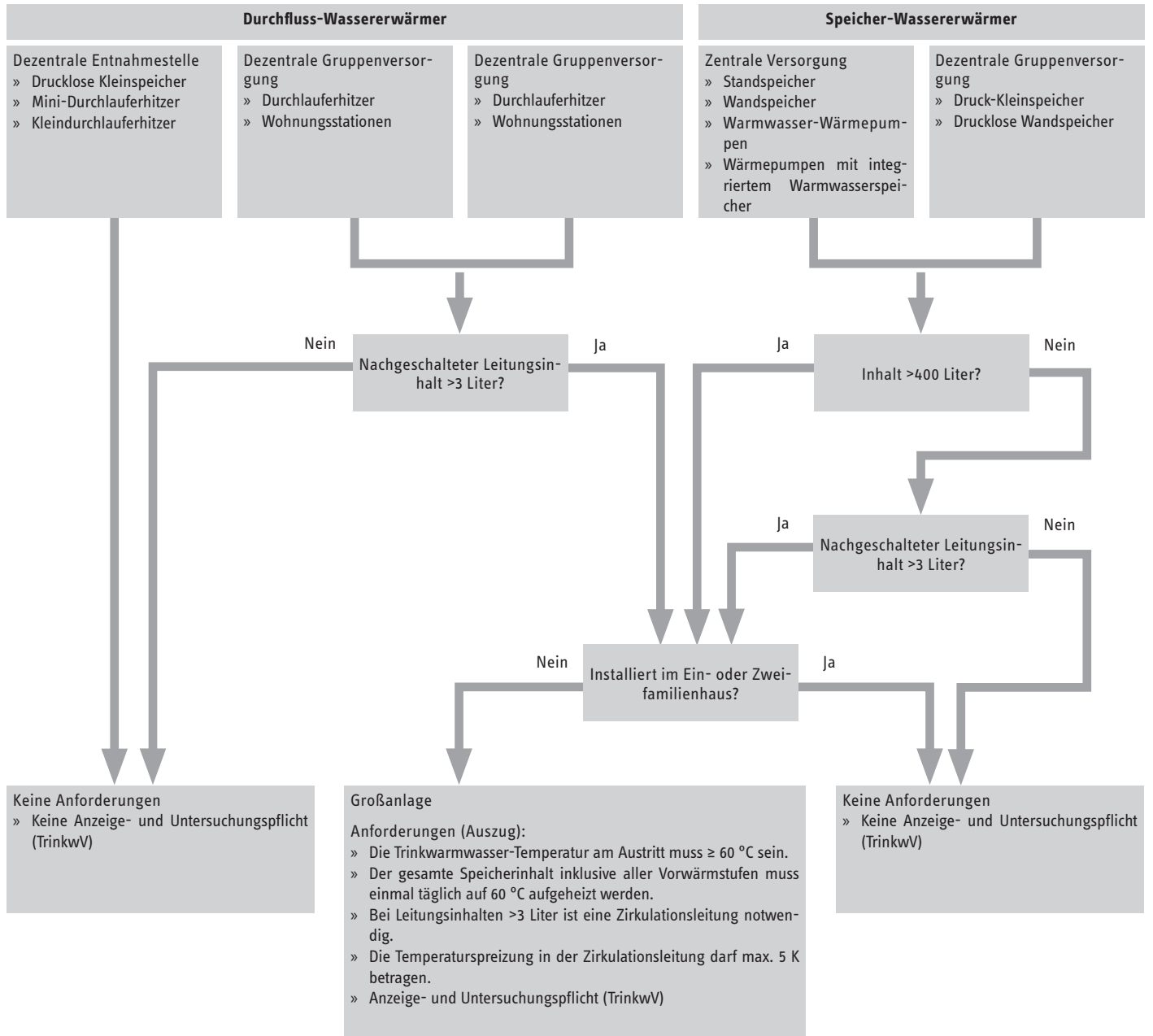
Es muss nicht jeder Steigstrang geprüft werden, in denen zudem oft erst geeignete Probeentnahmestellen geschaffen werden müssen.

Warmwasser Grundlagen

DVGW Arbeitsblatt W551

Anforderungen des Arbeitsblattes DVGW W 551

Die folgende Übersicht vermittelt einen Eindruck der Anforderungen nach DVGW W 551.

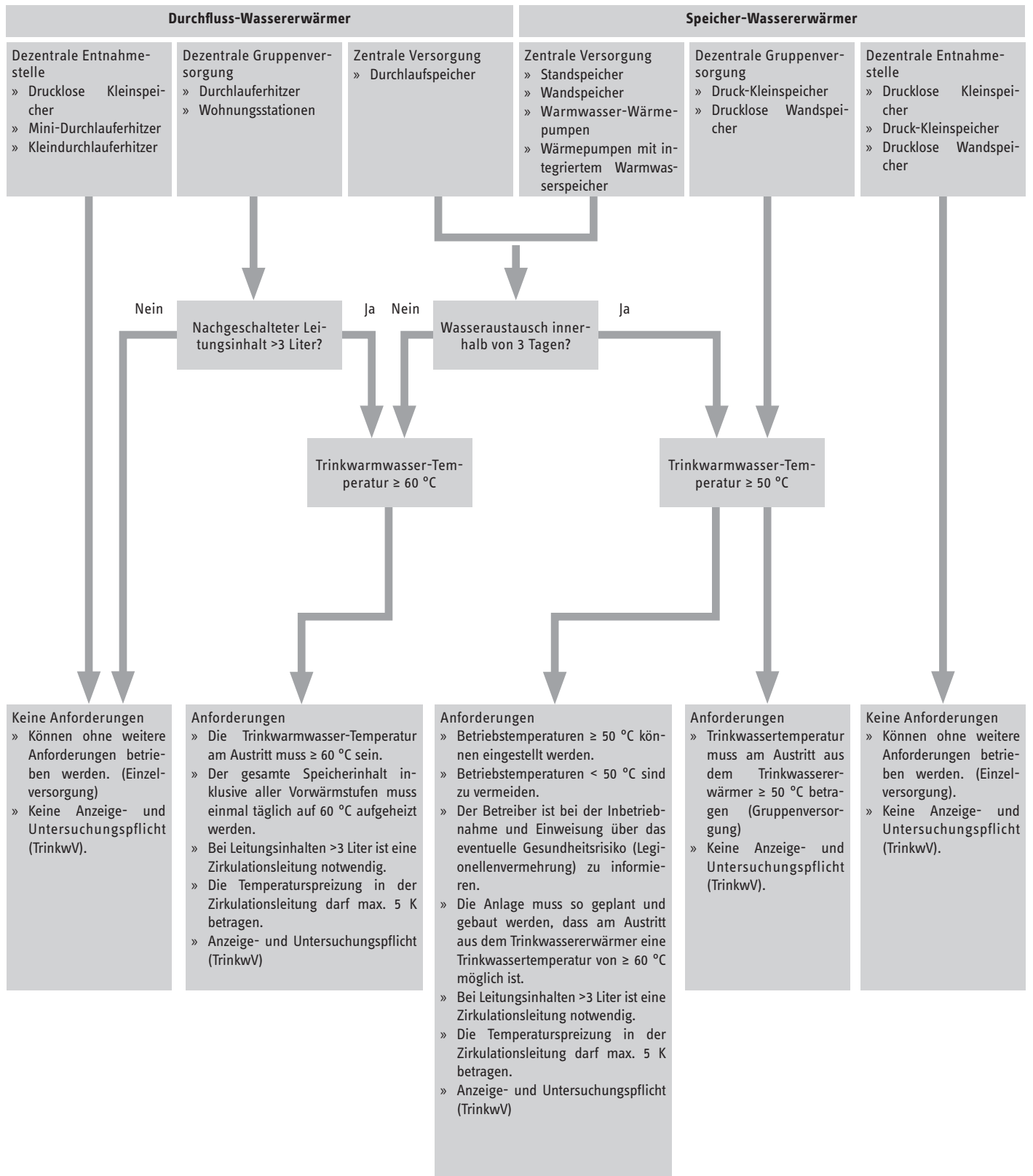


Warmwasser Grundlagen

DIN 1988-200

Anforderungen der DIN 1988-200

Die folgende Übersicht vermittelt einen Eindruck der Anforderungen nach DIN 1988-200.



Notizen

Warmwasser Grundlagen

ERP - Energy related Products

Die EU-weite Kennzeichnung energierelevanter Produkte

Seit 2015 müssen elektrische Warmwassergeräte mit einem Energielabel ausgezeichnet werden. Durch die Kennzeichnung werden Unterschiede zwischen den Geräten transparent dargestellt.

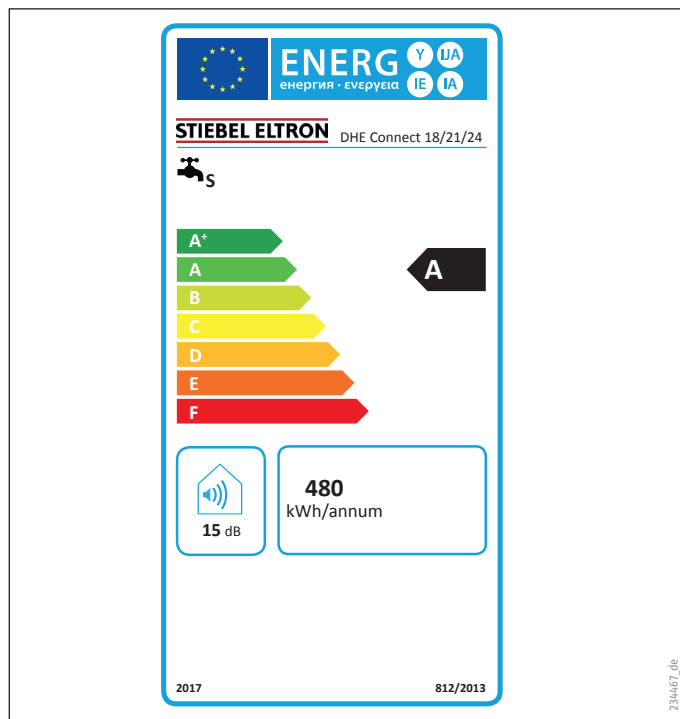
Die gesetzliche Verordnung für energierelevante Produkte bewertet unterschiedliche Geräte und teilt diese in verschiedene Energieeffizienzklassen ein.

Das Label ist ähnlich dem Label von Haushaltsgroßgeräten. Die Kategorien sind mit Farbbalken von Grün (sehr effizient) bis Rot (sehr ineffizient) hinterlegt. Die Abkürzung „ErP“ wird für den englischen Begriff „Energy related Products“ verwendet.

Das Label im Detail

Das Produktlabel informiert im Detail darüber, welches Zapfprofil das ausgewiesene Gerät abdecken kann und mit welchem Energieverbrauch pro Jahr in etwa zu rechnen ist, wenn dieses Zapfprofil der Nutzung des Gerätes entspricht. Zusätzlich wird die Energieeffizienzklasse ausgewiesen.

Beispiel für die Geräte: DHE Connect 18/21/24



Zapfprofile und deren Bedeutung

Mit Gültigkeit der EN 16147 und der Verordnung muss jeder Hersteller angeben, mit welchem Zapfprofil das Warmwassergerät vermessen wurde bzw. welches Zapfprofil das Gerät abdecken kann. Die EN 16147 sieht dazu die Zapfprofile S, M, L, XL und XXL vor, wobei S das niedrigste und XXL das höchste Profil darstellt. Je höher das Zapfprofil, desto höher der Warmwasserkomfort, den das Gerät abdeckt.

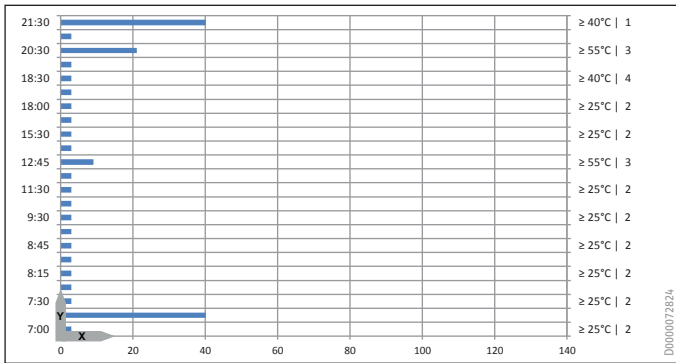
Zapfprofile nach EN 16147	-	S	M	L	XL	XXL
Zapfenergie	kWh/d	2	6	12	19	25
Zapfenergie	kWh/a	767	2133	4254	6961	8953
Entspricht ca. einer Mischwassermenge mit 40°C bei KW 10 °C	L/d	60	168	334	547	703
Entnahmespitzen (Dusche/ Bad)	-					
Morgens		-	1	2	2	3x gleichzeitig Dusche und Bad
Abends		-	1	1	2	

Warmwasser Grundlagen

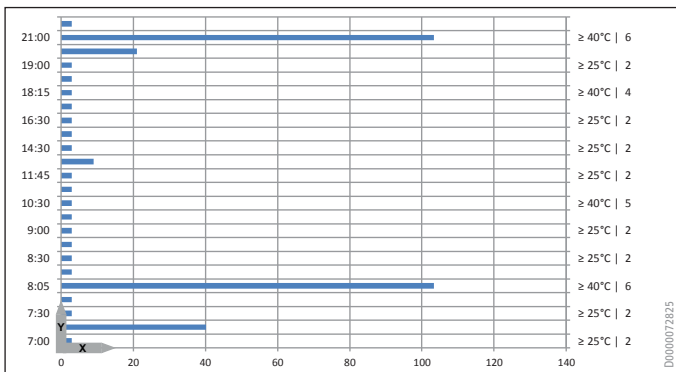
ERP - Energy related Products

Nachfolgend sind die Energieentnahmen am Beispiel der Zapfprofile M, L und XL vereinfacht und anhand der theoretischen Mischwassermenge von 40 °C Zapftemperatur bei einer Kaltwassertemperatur von 10 °C visualisiert. Die EN 16147 gibt Mindesttemperaturen je Entnahme vor, deshalb ist die Abbildung als vereinfacht zu verstehen.

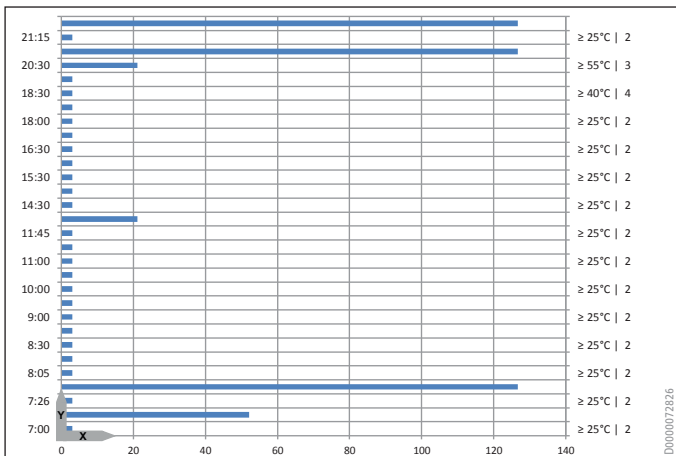
Zapfprofil M



Zapfprofil L



Zapfprofil XL



- x Liter
- y Uhrzeit
- 1 Duschen
- 2 Geringfügig
- 3 Geschirrspülen
- 4 Haushaltsreinigung
- 5 Fußbodenreinigung
- 6 Baden

Damit ein Gerät mit einem Zapfprofil ausgezeichnet werden darf, muss es diese Anforderungen erfüllen. Das bedeutet, dass das Gerät die von dem Profil geforderten Zapfenergien über 24 Stunden ohne Unterschreitung von vorgegebenen Mindesttemperaturen je einzelner Entnahme bereitstellen kann.

Um die Energiemenge eines Zapfprofiles über 24 Stunden bestimmen zu können, müssen die Geräteleistung, die Speichergröße und die Warmwasser-Solltemperatur bekannt sein.

Warmwasser Grundlagen

Trinkwarmwasser-Bedarf

Trinkwarmwasser-Bedarf

Die Auswahl eines geeigneten Gerätes für die Trinkwassererwärmung setzt die Kenntnis der Anforderungen der jeweiligen Entnahmestelle oder des zu versorgenden Bereichs voraus.

Folgende Daten sind von Interesse:

- » der Volumenstrom der Entnahmemarmatur
- » die Dauer der Entnahme
- » die Nutztemperatur an der Entnahmemarmatur
- » der zeitliche Abstand zwischen Entnahmen oder Nutzungsfrequenz pro Tag
- » der Nutzwasserbedarf pro Entnahme bzw. Tag
- » Entnahmeprofil der Zentralversorgung

Die nachfolgenden Tabellen enthalten Daten für verschiedene Entnahmestellen und Versorgungsarten. Es handelt sich dabei um Richtwerte, die Anwendung finden können, wenn keine genauen Angaben zum Objekt vorliegen.

Die Angaben beschreiben den Nutzenergiebedarf an der Entnahmestelle. Hinzu kommen Energieaufwände der Verteilung, Erzeugung und Speicherung des erwärmten Trinkwassers.

Warmwasser Grundlagen

Trinkwarmwasser-Bedarf

Wohngebäude

Versorgungsart Einzelversorgung

Entnahmestelle	Durchfluss V [l/min]	Dauer der Entnahme	Nutztemperatur	Nutzwasserbedarf pro Entnahme
		dt [min]	t _N [°C]	v _N [l]
Dusche, Sparbrause		6	2 - 6	40
Dusche, Normalbrause		8	2 - 6	40
Dusche, Komfortbrause		10	2 - 6	40
Badewanne, normal		8 - 10	10 - 13	40
Badewanne, groß		10 - 12	13 - 15	40
Waschtisch		4	1 - 2	40
Bidet		6	1 - 2	40
Spüle		4	2 - 3	50

Versorgungsart Gruppenversorgung

Entnahmestellen, Gruppe	Nutzungsfrequenz				Gesamt-Nutzwarmwasserbedarf bei t _N				Gesamt-Nutzenergiebedarf			
	Dusche	Wanne	Waschtisch	Spüle	pro Person und Tag		pro Person und Jahr		pro Person und Tag		pro Person und Jahr	
	f [1/d]	f [1/d]	f [1/d]	f [1/d]	v _{Nr, ges,d} [L/d]	Mittelwert	v _{Nr, ges,a} [m³/a]	Mittelwert	q _{Nr, ges,d} [kWh/d]	Mittelwert	q _{Nr, ges,a} [kWh/a]	Mittelwert
Dusche normal, Waschtisch, Geschirrspüler + Spüle	0,5	-	2	0,13	15 - 47	31,0	5,2 - 16,2	10,7	0,5 - 1,6	1,1	190 - 570	380
Dusche normal, Waschtisch, Spüle	0,5	-	2	0,60	19 - 51	35,0	6,5 - 17,5	12,0	0,7 - 1,8	1,3	250 - 630	440
Wanne normal, Waschtisch, Geschirrspüler + Spüle	-	0,3	2	0,13	33 - 56	44,0	11,7 - 19,3	15,7	1,1 - 1,9	1,5	400 - 680	540
Wanne normal, Waschtisch, Spüle	-	0,3	2	0,60	37 - 60	48,5	13,0 - 20,6	16,8	1,3 - 2,1	1,7	460 - 720	590
Wanne groß, Waschtisch, Geschirrspüler + Spüle	-	0,3	2	0,13	48 - 71	59,0	16,6 - 24,5	20,7	1,7 - 2,5	2,1	580 - 860	720
Wanne groß, Waschtisch, Spüle	-	0,3	2	0,60	52 - 75	63,5	17,9 - 25,8	21,9	1,9 - 2,7	2,5	640 - 920	780
Wanne normal, Dusche normal, Waschtisch, Geschirrspüler + Spüle	0,4	0,1	2	0,13	22 - 54	38,0	7,5 - 18,6	12,7	0,7 - 1,9	1,3	270 - 650	460

Statistische Belegungszahl von Wohnungen

Ist die Zahl der Personen in der Wohnung oder im Gebäude nicht bekannt, können folgende Anhaltswerte Verwendung finden.

Anzahl an Räumen in der WE	Belegungszahl nP
1	1,2
2	1,6
3	2,3
4	2,8
5	3,1
6	3,4
≥ 7	3,8

WE-Wohneinheit

nP Normal Personen

Warmwasser Grundlagen

Trinkwarmwasser-Bedarf

Nichtwohngebäude / Gewerbe

Anwendung	Spezifische Bedarfsmenge pro Tag bei 60 °C Trinkwarmwasser-Temperatur	Bezogen auf je
Bäckereien		
Teigbereitung, Maschinen- und Gerätereinigung	50	1 m ² Backfläche
Betriebsreinigung	0,5	1 m ² Betriebsfläche
Körperpflege (Duschen und Händewaschen)	40	Beschäftigten
Fleischereien		
Maschinen- und Gerätereinigung	80	1 Schwein/Woche
Betriebsreinigung	1	1 m ² Betriebsfläche
Körperpflege (Duschen und Händewaschen)	40	Beschäftigten
Friseurbetriebe		
Herrensalon, Nassplatz	40 - 60	Nassplatz
Damensalon, bis 8 Nassplätze	100 - 120	Nassplatz
Damensalon, 9 bis 14 Nassplätze	80 - 100	Nassplatz
Damensalon, mehr als 14 Nassplätze	60 - 80	Nassplatz
Betriebsreinigung	0,5 - 1	Nassplatz
Kindergärten		
Waschtische in Kindergärten	2,5	Kind
Gaststätten		
Waschbecken	15	Gast
Vollbad	90	Gast
Duschbad	50	Gast
Zimmerreinigung Küche	5	Zimmer
ohne Spülen (Produktion ohne Reinigung)	5	Essen
Hotels		
Zimmer mit Bad und Dusche	120 - 180	Gast
Zimmer mit Bad	95 - 140	Gast
Zimmer mit Dusche	50 - 100	Gast
Sonstige Hotels, Pensionen, Heime	25 - 50	Gast
Bade- und Duscheinrichtungen		
Hallenbad, öffentlich	40	Benutzer
Hallenbad, privat	20	Benutzer
Saunaanlage, öffentlich	100	Benutzer
Saunaanlage, privat	50	Benutzer
Gemeinschafts-Waschanlagen in Schulen und Sportstätten	40	Benutzer
Gemeinschafts-Waschanlagen in Wohnheimen	60	Benutzer
Gemeinschafts-Waschanlagen in Krankenhäusern	60 - 120	Benutzer
Gemeinschafts-Waschanlagen in der Industrie	30	Benutzer
Krankenhäuser und Wohnheime		
Krankenhäuser	200	Bettplatz
Wohnheime wie Altersheime, Jugendwohnheime, Kinderheime	40 - 80	Bettplatz

Warmwasser Grundlagen

Trinkwarmwasser-Bedarf

Anwendung	Spezifische Bedarfsmenge pro Tag bei 60 °C Trinkwarmwasser-Temperatur l	Bezogen auf je
Landwirtschaft		
Kälbermast und Kälberaufzucht, Bereiten der Kälbertränke	8	Kalb
Kälbermast und Kälberaufzucht, Reinigung der Fütterungseinrichtungen	50 - 100	Platz
Kälbermast und Kälberaufzucht, Desinfektion der Stallanlagen	10 - 20	Platz
Melk- und Milchpflegezentrum, Euterbrause	3	Kuh
Melk- und Milchpflegezentrum, Reinigung der Melkanlage	1 - 2	1 m Rohrleitung
Melk- und Milchpflegezentrum, Reinigung des Milchsammelbehälters	5 - 10	100 l Inhalt
Melk- und Milchpflegezentrum, Reinigung der Milchammer	1	1 m ² Bodenfläche
Handwaschbecken	10	

Warmwasser Grundlagen

Verluste von Trinkwassererwärmungsanlagen

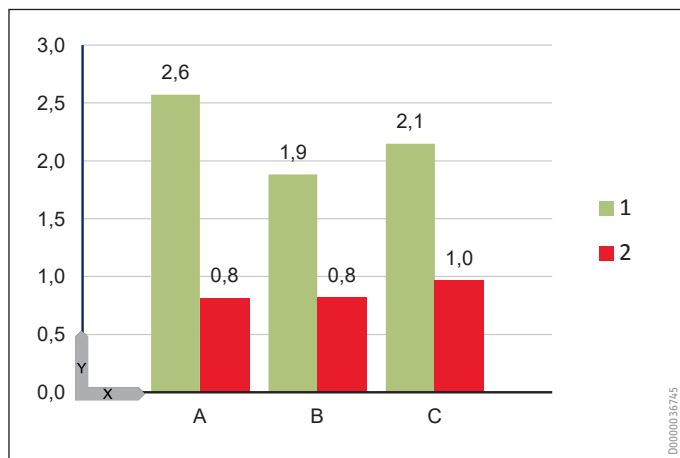
Einleitung

Insbesondere für die wirtschaftliche Betrachtung verschiedener Versorgungsarten und Systeme sind neben dem eigentlichen Trinkwarmwasser- oder Nutzenergiebedarf zusätzliche Energieaufwendungen für die Verteilung, Erzeugung und Speicherung des erwärmten Trinkwassers zu berücksichtigen.

Die Höhe der jeweiligen Verluste ist individuell von jedem Bauvorhaben, dessen Ausstattung, wie z. B. der Isolierung des Verteilnetzes, abhängig. Zur Orientierung können folgende Verlustarten in Abhängigkeit des jeweiligen Gebäudetyps und des Warmwassererzeugers in Ansatz gebracht werden. Alle Angaben sind der Studie „Reduzierung von Energieverbrauch und CO₂-Emissionen durch dezentrale elektrische Warmwasserversorgung“, Juli 2011, der „fFE-Forschungsgesellschaft für Energiewirtschaft mbH“ entnommen.

Anlaufverluste

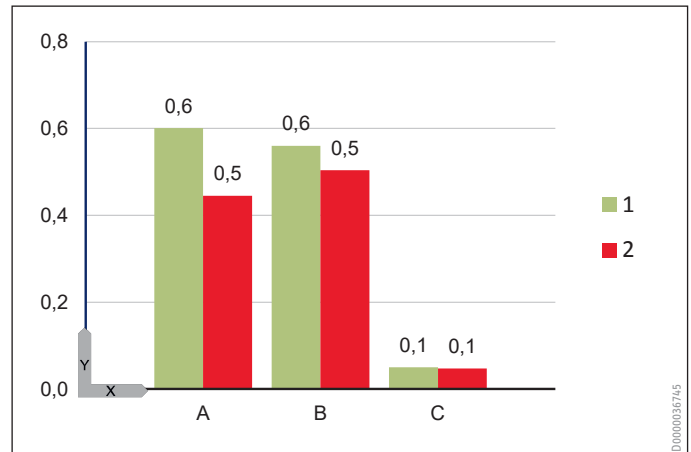
In Abhängigkeit der Anordnung von Entnahmestellen im / am Leitungsnetz bzw. dem Abstand einer Entnahmestelle von der Zirkulationsleitung ergeben sich Anlaufverluste. In der Regel muss in der Warmwasserleitung stehendes ausgekühltes Wasser ausgeschoben werden, bevor das Wasser mit der gewünschten Temperatur am Auslauf zur Verfügung steht. Das ausgekühlte Rohrmaterial muss ebenfalls erwärmt werden.



- Y % des Nutzenergiebedarfs
 A Einfamilienhaus
 B Dreifamilienhaus
 C Zwölffamilienhaus
 1 zentrale Versorgung Öl / Gas
 2 dezentrale elektrische Durchlauferhitzer

Verteilverluste

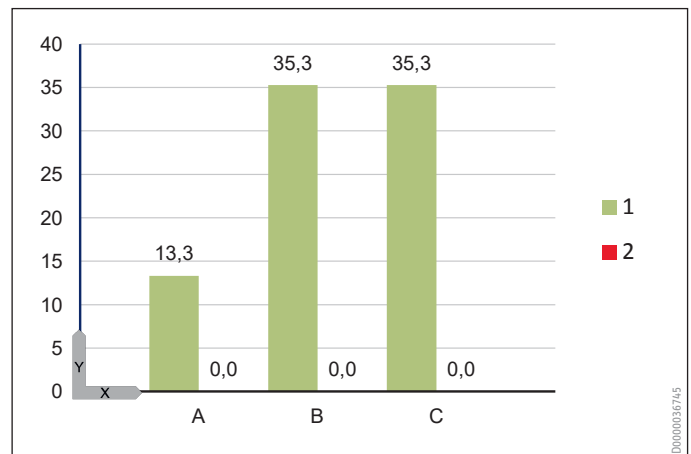
Verteilverluste sind abhängig von den installierten Stichleitungen, deren Dimension, Material und Dämmung. Verteilverluste entstehen während der Entnahme von Warmwasser durch Stichleitungen, z. B. vom Abzweig der Zirkulation bis hin zur Armatur.



- Y % des Nutzenergiebedarfs
 A Einfamilienhaus
 B Dreifamilienhaus
 C Zwölffamilienhaus
 1 zentrale Versorgung Öl / Gas
 2 dezentrale elektrische Durchlauferhitzer

Zirkulationsverluste

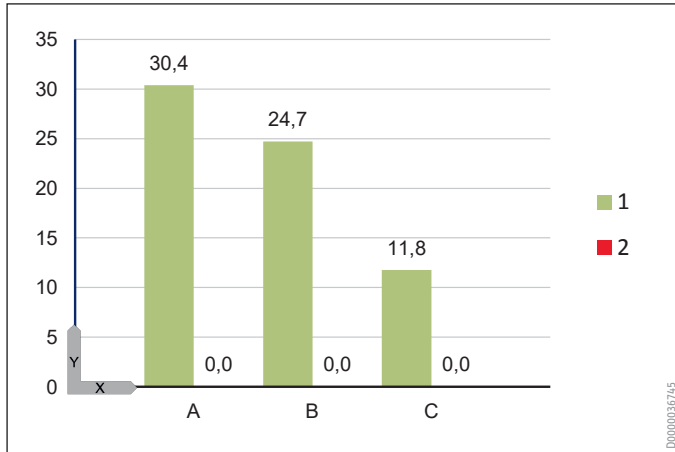
Zentrale Versorgungssysteme verfügen in der Regel über eine Trinkwasserzirkulation um zum einen hygienischen Anforderungen gerecht zu werden, aber auch, um hohe Anlaufverluste und Komfort-Einbußen zu vermeiden. Während der Betriebszeiten der Zirkulationspumpe wird Wärme an die Umgebung abgegeben. Nach Unterbrechungszeiten müssen zusätzlich Leitungsaufheizverluste berücksichtigt werden. Auch diese Verluste sind abhängig von der Wassertemperatur, dem Dämmstandard, den Betriebszeiten und Regelung der Umwälzpumpe sowie dem Rohrmaterial und des Verteilnetzes.



- Y % des Nutzenergiebedarfs
 A Einfamilienhaus
 B Dreifamilienhaus
 C Zwölffamilienhaus
 1 zentrale Versorgung Öl / Gas
 2 dezentrale elektrische Durchlauferhitzer

Speicherverluste / Bereitschaftsenergieaufwand

Sowohl der Warmwasserspeicher als auch das installierte Leitungssystem gibt stetig Energie an die Umgebung z. B. an den Installationsraum im Kellergeschoss ab. Dieser Aufwand wird in der Regel auch als Bereitschaftsenergieaufwand in kWh/24h angegeben.



Y % des Nutzenergiebedarfs

A Einfamilienhaus

B Dreifamilienhaus

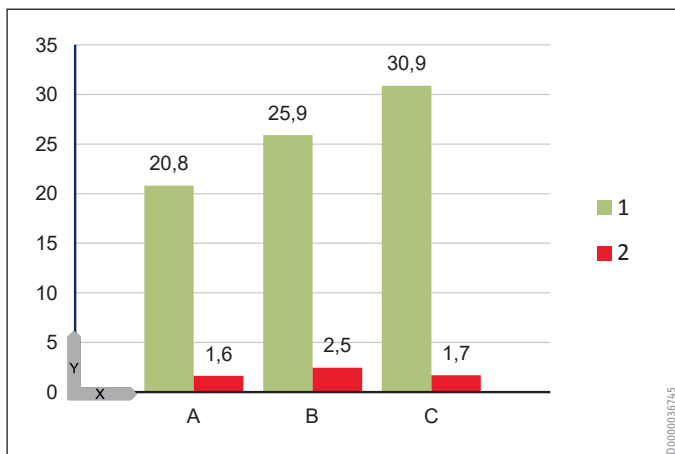
C Zwölffamilienhaus

1 zentrale Versorgung Öl / Gas

2 dezentrale elektrische Durchlauferhitzer

Erzeugungs- und technische Anlagenverluste

Für jeden Erzeuger sind Wirkungsgrade und Aufwendungen für Regelung und Hilfsenergie zu berücksichtigen.



Y % des Nutzenergiebedarfs

A Einfamilienhaus

B Dreifamilienhaus

C Zwölffamilienhaus

1 zentrale Versorgung Öl / Gas

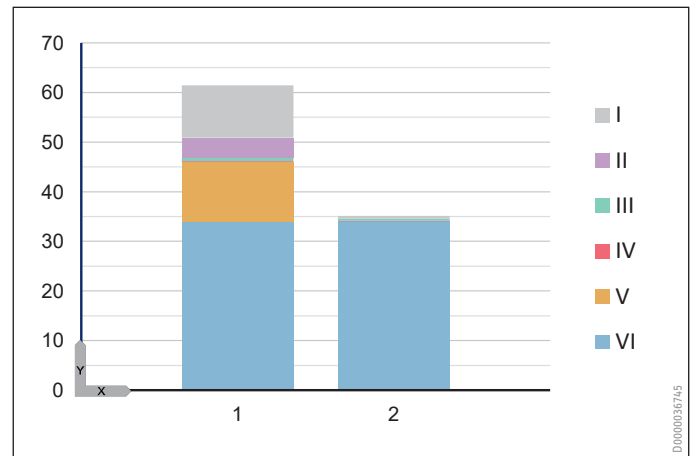
2 dezentrale elektrische Durchlauferhitzer

Zusammenfassung

Das zusammenfassende Beispiel für das „Zwölffamilienhaus“ macht deutlich, dass der wirtschaftliche Betrieb eines zentralen Versorgungssystems in hohem Maße von der Planung, Ausführung, Qualität und dem Betrieb des installierten Verteilsystems abhängig ist.

Die dezentrale Warmwassererwärmung überzeugt aufgrund eines erheblich geringeren End-Energiebedarfs.

Die Geräte können in unmittelbarer Nähe der jeweiligen Entnahmestelle installiert werden. Dadurch ergeben sich kurze Leitungswege, die wiederum Anfahr-, Bereitschafts- und Verteilverluste auf ein Minimum reduzieren.



Y Gesamtenergiebedarf [kWh/d]

1 zentrale Versorgung Öl / Gas

2 dezentrale elektrische Durchlauferhitzer

I Erzeugungs- und Anlagenverluste

II Speicherverluste

III Anlaufverluste

IV Verteilverluste

V Zirkulationsverluste

VI Nutzenergiebedarf

Warmwasser Grundlagen

Auslegung von Durchlauferhitzern

Berechnungsgrundlagen

Zur Dimensionierung von Durchlauferhitzern sind folgende Formeln und Berechnungsgrundlagen essentiell.

Zeitlicher Durchfluss \dot{m}_D [kg/min]

$$\dot{m}_D = \frac{P}{c \cdot \Delta\vartheta} \cdot \frac{1h}{60min}$$

\dot{m}_D	zeitlicher Durchfluss [kg/min]
P	Leistung [W]
c	spezifische Wärmekapazität (Wasser: 1,163 Wh/(kg·K))
$\Delta\vartheta$	Temperaturdifferenz ($\vartheta_2 - \vartheta_1$) [K]

Beispiel: Durchlauferhitzer mit einer Nennleistung von 21 kW

Wie groß ist der zeitliche Durchfluss \dot{m}_D , wenn die Trinkwasser-Temperatur $\vartheta_2 = 38^\circ\text{C}$ und Kaltwasser-Temperatur $\vartheta_1 = 10^\circ\text{C}$ beträgt?

$$\dot{m}_D = 21000 \text{ W} / (1,163 \text{ Wh}/(\text{kg}\cdot\text{K}) \cdot 28 \text{ K}) \cdot 1/60 \text{ h/min}$$
$$\dot{m}_D = 10,7 \text{ kg/min} \triangleq 10,7 \text{ l/min}$$

Faustformeln Temperaturerhöhung $\Delta\vartheta$ [K]

$\Delta\vartheta = 28 \text{ K}$ (von 10°C auf 38°C)

$$\dot{m}_D \approx P/2$$

$$\dot{m}_D \approx 21/2 \text{ l/min} = 10,5 \text{ l/min}$$

$\Delta\vartheta = 43 \text{ K}$ (von 10°C auf 53°C)

$$\dot{m}_D \approx P/3$$

$$\dot{m}_D \approx 21/3 \text{ l/min} = 7,0 \text{ l/min}$$

Trinkwarmwasser-Temperatur ϑ_2 [$^\circ\text{C}$]

$$\vartheta_2 = \frac{P}{c \cdot \dot{m}_D} \cdot \frac{1h}{60min} + \vartheta_1$$

ϑ_2	Trinkwarmwasser-Temperatur [$^\circ\text{C}$]
P	Leistung [W]
c	spezifische Wärmekapazität (Wasser: 1,163 Wh/(kg·K))
\dot{m}_D	zeitlicher Durchfluss [kg/min]
ϑ_1	Kaltwasser-Temperatur [$^\circ\text{C}$]

Beispiel: Durchlauferhitzer mit einer Nennleistung von 21 kW

Wie groß ist die Trinkwarmwasser-Temperatur ϑ_2 , wenn der zeitliche Durchfluss $\dot{m}_D = 10,7 \text{ kg/min}$ und Kaltwasser-Temperatur $\vartheta_1 = 10^\circ\text{C}$ beträgt?

$$\vartheta_2 = 21000 \text{ W} / (1,163 \text{ Wh}/(\text{kg}\cdot\text{K}) \cdot 10,7 \text{ kg/min}) \cdot 1/60 \text{ h/min} + 10^\circ\text{C}$$

$$\vartheta_2 = 28 \text{ K} + 10^\circ\text{C} \triangleq 38^\circ\text{C}$$

Faustformel Trinkwarmwasser-Temperatur

$$\vartheta_2 \approx 14 \cdot P / (\dot{m}_D) + \vartheta_1$$

Faktor 14 = $1000 / (60 \cdot 1,163)$

$$\vartheta_2 \approx 14 \cdot 21 \text{ kW} / 10,7 \text{ kg/min} + 10^\circ\text{C}$$

$$\vartheta_2 \approx 37,5^\circ\text{C}$$

Faustformel Anschlussleistung P [kW]

$$P \approx 0,073 \cdot \dot{m}_D \cdot \Delta\vartheta$$

Beispiel

Wie groß ist die erforderliche Anschlussleistung in kW, um eine Durchflussmenge von 10 l/min von 10°C auf 38°C zu erhöhen?

$$P \approx 0,073 \cdot 10 \text{ kg/min} \cdot (38^\circ\text{C} - 10^\circ\text{C})$$

$$P \approx 20,4 \text{ kW}$$

Warmwasser Grundlagen

Auslegung von Durchlauferhitzern

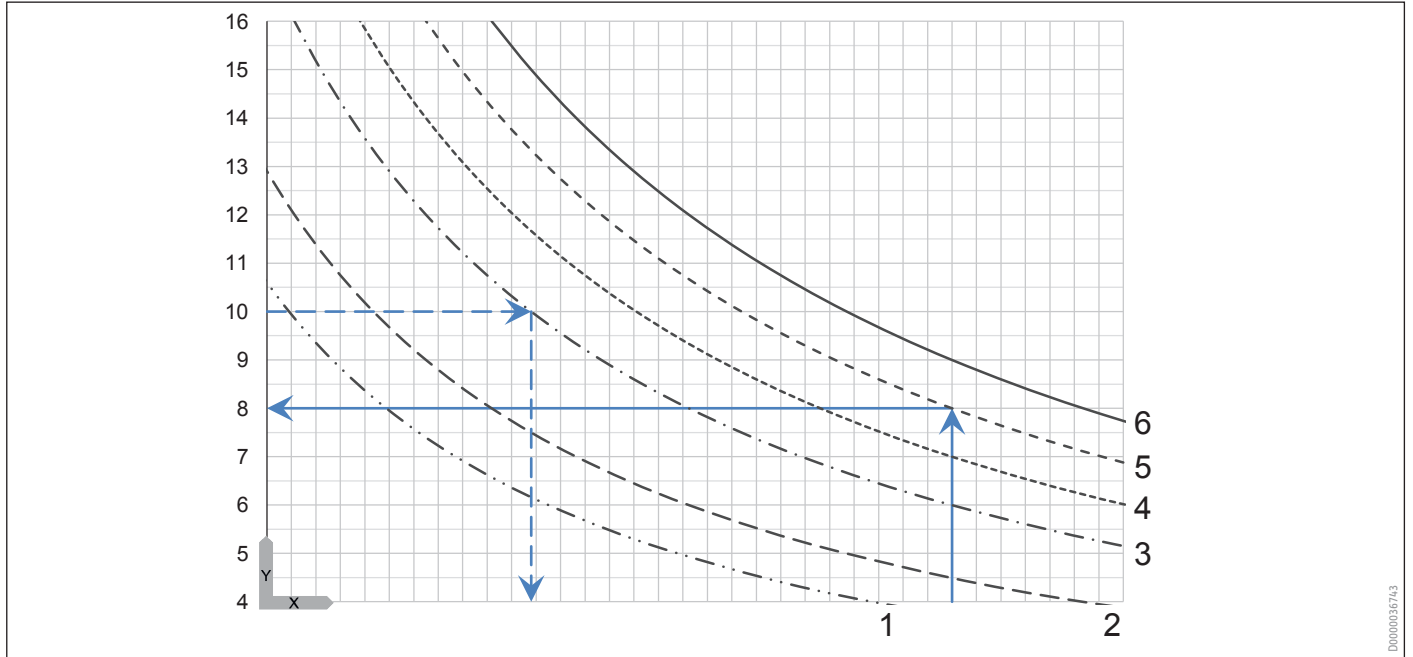
Auslegungsdiagramme

Beispiel A

Gegeben: Volumenstrom 10 l/min

Gesucht: Austrittstemperatur bei 10 °C Kaltwasser-Temperatur und einer Leistung von 18 kW

Lösung: 35,8 °C



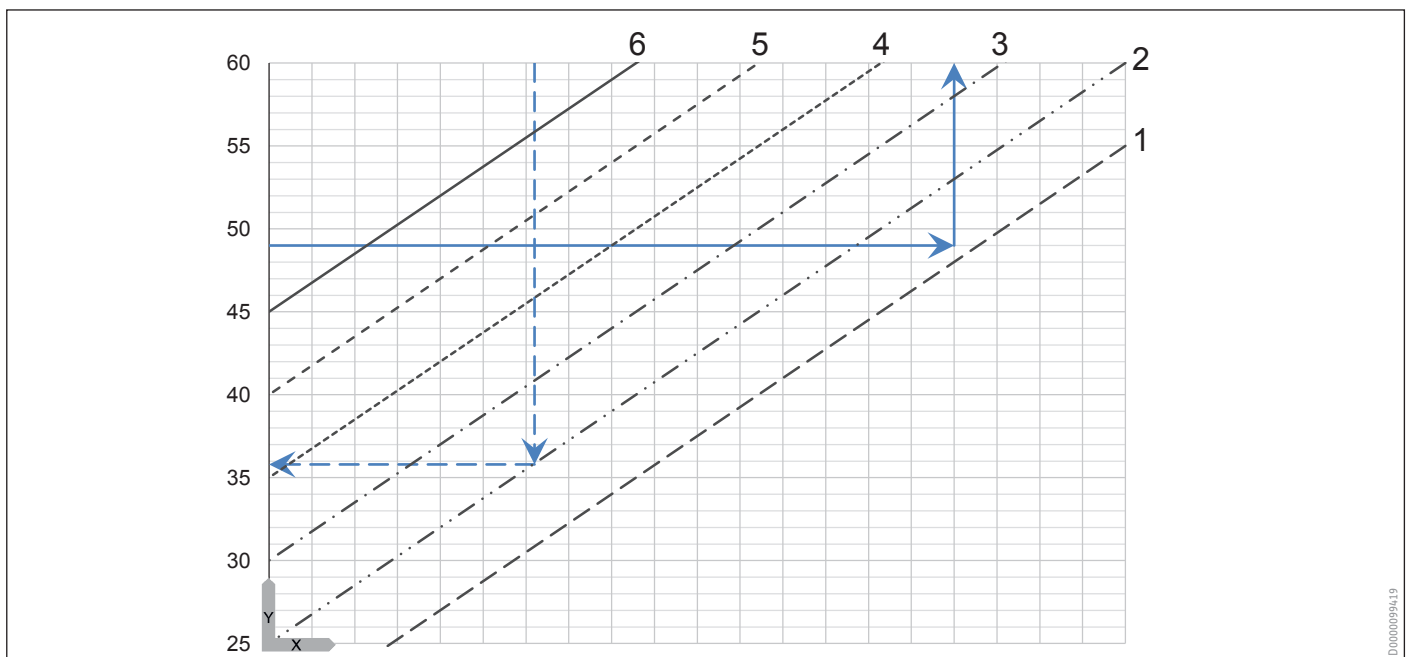
X Leistung in kW	1 11,1 kW	3 18 kW	5 24 kW
Y Entnahme-Volumenstrom in l/min	2 13,5 kW	4 21 kW	6 27 kW

Beispiel B

Gegeben: Austrittstemperatur 49 °C bei 6 °C Kaltwasser-Temperatur

Gesucht: maximaler Entnahmevolumenstrom mit einem 24 kW Gerät

Lösung: 8 l/min



X Temperaturerhöhung in °C bei Kaltwassereintrittstemperatur 10 °C	2 10 °C	5 25 °C
Y Warmwasseraustrittstemperatur in °C	3 15 °C	6 30 °C
	4 20 °C	
	1 5 °C	

Warmwasser Grundlagen

Auslegung von Warmwasserspeichern

Speicherbehälter

Die Dimensionierung von elektrisch beheizten Speicherbehältern für eine Gruppen- oder Zentralversorgung richtet sich nach der Art des Gebäudes und der Anzahl und Ausstattung der zu versorgenden Nutzungseinheiten. Die elektrische Anschlussleistung des Speicherbehälters wird in der Regel nicht auf den Spitzenbedarf der Warmwasserbereitung ausgelegt. Vielmehr ist es notwendig, den Spitzenbedarf an Trinkwarmwasser im Behälter zu speichern. Die Auslegung wird anhand benötigter Wärme- bzw. Trinkwassermengen durchgeführt. Dafür ist die größte zusammenhängende Nutzungsperiode, wie z. B. eine Wannenfüllung und das dazugehörige Verbrauchsverhalten, zu ermitteln. Alternativ können die zuvor aufgeführten Anhaltswerte genutzt werden.

Die Wärmemenge einer Nutzungsperiode ergibt sich zu:

$$Q_{ges} = N_{WE} \cdot Q_{ges,WE}$$

Q_{ges}	Wärmemenge während einer Nutzungsperiode [kWh]
N_{WE}	Anzahl Wohneinheiten mit gleichem Profil
$Q_{ges,WE}$	Wärmemenge einer Wohneinheit während einer Nutzungsperiode [kWh]

Aus der Wärmemenge kann die erforderliche Trinkwassermenge auf dem Temperaturniveau der vorgesehenen Nutzung berechnet werden oder aber direkt aus den genannten Anhaltswerten übernommen werden.

$$V_{TWW} = \frac{Q_{ges,WE}}{c \cdot (t_{Soll} - t_{KW})}$$

V_{TWW}	erforderliche Trinkwassermenge während einer Nutzungsperiode [l]
c	spezifische Wärmekapazität (Wasser: 1,163 Wh/(kg·K))
t_{Soll}	Temperaturniveau der Nutzung, z. B. 40 °C für eine Badewanne
t_{KW}	Kaltwasser-Temperatur

Für die Berechnung der erforderlichen minimalen Speichergröße müssen Bereitschaftsverluste, der Speicherwirkungsgrad und Verluste über etwaige Zirkulationsleitungen berücksichtigt werden.

Zirkulationsverluste müssen nur bei zentralen Trinkwarmwasseranlagen berücksichtigt werden.

Aufgrund geringer Leitungswege und Wasserinhalte sind Gruppen- und Einzelversorgungen in der Regel ohne Zirkulationsleitungen ausgeführt.

Entscheidend für die Dimensionierung ist die maximal mögliche oder einzustellende Speichertemperatur.

$$V_{Sp} = \frac{V_{TWW} \cdot (t_{Soll} - t_{KW})}{(t_{Sp} - t_{KW})}$$

V_{Sp}	erforderliches Speichervolumen
V_{TWW}	erforderliche Trinkwassermenge während einer Nutzungsperiode [l]
t_{Soll}	Temperaturniveau der Nutzung, z. B. 40 °C für eine Badewanne
t_{KW}	Kaltwasser-Temperatur
t_{Sp}	einzustellende Speichertemperatur

Als Zuschlag für nicht nutzbares Speichervolumen durch die Durchmischung können 15-20 % des Speichervolumens angenommen werden.

$$t_{Sp} = V_{Sp} \cdot 1,15$$

V_{Sp}	erforderliches Speichervolumen
t_{Sp}	einzustellende Speichertemperatur

Beispiel: Ermittlung Speichervolumen im Einkreisbetrieb

Gesucht ist ein Warmwasserspeicher zur Versorgung einer Entnahmegruppe. Die erforderliche Trinkwassermenge wird durch die Entnahmestelle Normalbadewanne bestimmt. Die maximale Speichertemperatur beträgt 60 °C, die Kaltwasser-Temperatur 10 °C, elektrischer Anschluss: Einkreis

$$t_{Sp} = (110 \text{ l} \cdot (40 \text{ °C} - 10 \text{ °C})) / (60 \text{ °C} - 10 \text{ °C})$$

$$t_{Sp} = 66,3 \text{ l} \cdot 1,15 = 76 \text{ l}$$

Empfehlung: Wandspeicher mit 80 l Nenninhalt

Die erforderliche Anschlussleistung des Speichers richtet sich nach der zur Verfügung stehenden Zeit zwischen einzelnen Nutzungsperioden und den Niedertarif-Freigabezeiten.

$$P_{EL} = \frac{V_{Sp} \cdot c \cdot (t_{Sp} - t_{KW})}{T_{Hz}}$$

P_{EL}	erforderliche elektrische Anschlussleistung [W]
V_{Sp}	Speichervolumen [l]
c	spezifische Wärmekapazität (Wasser: 1,163 Wh/(kg·K))
t_{Sp}	Speicher-Soll-Temperatur
t_{KW}	Kaltwasser-Temperatur
T_{Hz}	Zeit zwischen Nutzungsperioden [h] Empfehlung: bei Einkreisbetrieb \cong 2 h Zeit während der Niedertarif-Freigabe bei Zweikreisbetrieb \cong 8 h

Warmwasser Grundlagen

Auslegung von Warmwasserspeichern

Beispiel: Ermittlung elektrische Anschlussleistung bei Einkreisbetrieb

Gesucht ist die minimale Anschlussleistung des zuvor gewählten Wandspeichers mit elektrischem Einkreisbetrieb.

$$P_{EL} = (80 \text{ l} \cdot 1,163 \text{ Wh}/(\text{kg}\cdot\text{K}) \cdot (60 \text{ }^\circ\text{C} - 10 \text{ }^\circ\text{C})) / T_{Hz}$$

$$P_{EL} = 4650 \text{ Wh} / 2 \text{ h} = 2325 \text{ W}$$

Empfehlung: elektrische Anschlussleistung $\geq 3 \text{ kW}$

Beispiel: Ermittlung Speichervolumen und elektrische Anschlussleistung bei Zweikreisbetrieb

Gesucht werden die Speichergröße und die minimale Anschlussleistung mit elektrischem Zweikreisbetrieb, wenn innerhalb eines Tages, aber außerhalb der Freigabezeit, zwei Wannenfüllungen zu erwarten sind.

$$V_{Sp} = 2 \cdot 110 \text{ l} / ((60 \text{ }^\circ\text{C} - 10 \text{ }^\circ\text{C})) / ((40 \text{ }^\circ\text{C} - 10 \text{ }^\circ\text{C}))$$

$$V_{Sp} = 2 \cdot 66,3 \text{ l} \cdot 1,15 = 152,9 \text{ l}$$

Empfehlung: Wandspeicher mit 150 l Nenninhalt

$$P_{EL} = (150 \text{ l} \cdot 1,163 \text{ Wh}/(\text{kg}\cdot\text{K}) \cdot (60 \text{ }^\circ\text{C} - 10 \text{ }^\circ\text{C})) / T_{Hz} =$$

$$P_{EL} = 8722 \text{ Wh} / 8 \text{ h} = 1090 \text{ W}$$

Empfehlung: elektrische Anschlussleistung $\geq 2 \text{ kW}$

Warmwasser Grundlagen

Auslegung von Warmwasserspeichern

Erforderliche Wärmemenge Q [Wh]

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta\vartheta$$

Q	Wärmemenge [Wh]
m	Wassermenge [kg] (1 kg $\hat{=}$ 1 l)
c	spezifische Wärmekapazität (Wasser: 1,163 Wh/(kg·K))
$\Delta\vartheta$	Temperaturdifferenz ($\vartheta_2 - \vartheta_1$) [K]

Beispiel

Wie viel Wh sind erforderlich, um 80 kg Wasser von $\vartheta_1 = 10^\circ\text{C}$ auf $\vartheta_2 = 55^\circ\text{C}$ zu erwärmen?

$$Q = 80 \text{ kg} \cdot 1,163 \text{ Wh}/(\text{kg}\cdot\text{K}) \cdot 45 \text{ K}$$

$$Q = 4187 \text{ Wh} \hat{=} 4,2 \text{ kWh}$$

Erforderlicher Energiebedarf (Arbeit) W [Wh]

$$W = \frac{m \cdot c \cdot \Delta\vartheta}{\eta}$$

W	Energiebedarf [Wh]
m	Wassermenge [kg] (1 kg $\hat{=}$ 1 l)
c	spezifische Wärmekapazität (Wasser: 1,163 Wh/(kg·K))
$\Delta\vartheta$	Temperaturdifferenz ($\vartheta_2 - \vartheta_1$) [K]
η	Wirkungsgrad

Beispiel

Wie viel Energie ist erforderlich, um 80 kg Wasser von $\vartheta_1 = 10^\circ\text{C}$ auf $\vartheta_2 = 55^\circ\text{C}$ zu erwärmen?

$$W = 80 \text{ kg} \cdot 1,163 \text{ Wh}/(\text{kg}\cdot\text{K}) \cdot 45 \text{ K} / 0,98$$

$$W = 4272 \text{ Wh} \hat{=} 4,3 \text{ kWh}$$

Erforderliche Leistung P [W]

$$P = \frac{m \cdot c \cdot \Delta\vartheta}{t \cdot \eta}$$

P	Leistung [W]
m	Wassermenge [kg] (1 kg $\hat{=}$ 1 l)
c	spezifische Wärmekapazität (Wasser: 1,163 Wh/(kg·K))
$\Delta\vartheta$	Temperaturdifferenz ($\vartheta_2 - \vartheta_1$) [K]
t	Aufheizzeit [h]
η	Wirkungsgrad

Beispiel

80 kg Wasser sollen von $\vartheta_1 = 10^\circ\text{C}$ auf $\vartheta_2 = 55^\circ\text{C}$ in 8 Stunden erwärmt werden.

$$P = (80 \text{ kg} \cdot 1,163 \text{ Wh}/(\text{kg}\cdot\text{K}) \cdot 45 \text{ K}) / (8 \text{ h} \cdot 0,98)$$

$$P = 534 \text{ W}$$

Aufheizzeit t [h]

$$t = \frac{m \cdot c \cdot \Delta\vartheta}{P \cdot \eta}$$

m	Wassermenge [kg] (1 kg $\hat{=}$ 1 l)
c	spezifische Wärmekapazität (Wasser: 1,163 Wh/(kg·K))
$\Delta\vartheta$	Temperaturdifferenz ($\vartheta_2 - \vartheta_1$) [K]
P	Leistung [W]
η	Wirkungsgrad

Beispiel

Erforderliche Aufheizzeit für 80 kg Wasser von $\vartheta_1 = 10^\circ\text{C}$ auf $\vartheta_2 = 55^\circ\text{C}$ erwärmt bei 2000 W Anschlussleistung.

$$t = (80 \text{ kg} \cdot 1,163 \text{ Wh}/(\text{kg}\cdot\text{K}) \cdot 45 \text{ K}) / (2000 \text{ W} \cdot 0,98)$$

$$t = 2,1 \text{ h}$$

Mischwasser-Temperatur ϑ_M [°C]

$$\vartheta_M = \frac{m_1 \cdot \vartheta_1 + m_2 \cdot \vartheta_2}{m_1 + m_2}$$

ϑ_M	Mischwasser-Temperatur [°C]
m_1	Kaltwassermenge [kg]
ϑ_1	Kaltwasser-Temperatur [°C]
m_2	Warmwassermenge [kg]
ϑ_2	Trinkwarmwasser-Temperatur [°C]

Beispiel

Bei Mischung von 80 kg Wasser (m_2) von $\vartheta_2 = 55^\circ\text{C}$ mit 40 kg Wasser (m_1) von $\vartheta_1 = 10^\circ\text{C}$

$$\vartheta_M = (40 \text{ kg} \cdot 10^\circ\text{C} + 80 \text{ kg} \cdot 55^\circ\text{C}) / (40 \text{ kg} + 80 \text{ kg})$$

$$\vartheta_M = 40^\circ\text{C}$$

Mischwassermenge m_M [kg] bzw. [l]

$$m_M = \frac{m_2 \cdot (\vartheta_2 - \vartheta_1)}{\vartheta_M - \vartheta_1}$$

m_M	Mischwassermenge [kg]
m_2	Warmwassermenge [kg]
ϑ_2	Trinkwarmwasser-Temperatur [°C]
ϑ_1	Kaltwasser-Temperatur [°C]
ϑ_M	Mischwasser-Temperatur [°C]

Beispiel

Wie viel Mischwasser mit einer Temperatur von $\vartheta_M = 40^\circ\text{C}$ erhält man durch Zumischen von kaltem Wasser mit $\vartheta_1 = 10^\circ\text{C}$ in 80 kg Warmwasser mit $\vartheta_2 = 55^\circ\text{C}$?

$$m_M = (80 \text{ kg} \cdot (55^\circ\text{C} - 10^\circ\text{C})) / (40^\circ\text{C} - 10^\circ\text{C})$$

$$m_M = 120 \text{ kg} \approx 120 \text{ l}$$

Notizen

Warmwasser Grundlagen

Wirtschaftlichkeitsbetrachtung nach VDI 2067

Einleitung

Wirtschaftlichkeitsberechnungen dienen dem Vergleich verschiedener Anlagenkonzepte und bieten die Grundlage für eine objektive Entscheidung. Dabei müssen möglichst alle Kosten erfasst und in jeweilige Kostengruppen aufgeteilt werden. Dadurch wird es möglich, den Einfluss verschiedener Kostenarten separat zu untersuchen.

Kostenberechnung nach VDI 2067

Die Richtlinie behandelt die Berechnung der Wirtschaftlichkeit von gebäudetechnischen Anlagen und bedient sich der Annuitätenmethode.

Gruppe 1 (Blatt 10 - 14)

Energiebedarf beheizter und klimatisierter Gebäude.

Gruppe 2 (Blatt 20 - 27)

Energieaufwand der Nutzungsübergabe für u. a. die Trinkwassererwärmung

Gruppe 3 (Blatt 30)

Energieaufwand der Verteilung.

Gruppe 4 (Blatt 40 - 46)

Energieaufwand der Erzeugung

Die Berechnung berücksichtigt Kosten, Zins- und Preisentwicklungen dynamisch auf einen in der Zukunft liegenden Zeitabschnitt. Die dafür notwendigen Aufzinsungs- bzw. Annuitätsfaktoren sind in der Richtlinie angegeben und werden auf die jährlich gleichbleibenden Summen der Investition über den Betrachtungszeitraum aufgeschlagen. Für die Berechnung werden die Kosten in unterschiedliche Kostengruppen aufgeteilt.

Kapitalgebundene Kosten

Diese Kosten beinhalten Zins und Tilgung des investierten Kapitals für die jeweilige Warmwasseranlage.

Verbrauchsgebundene Kosten

Hier gehen vor allem die Energiekosten ein, aber auch Kosten für Hilfsenergien oder Betriebsstoffe finden Berücksichtigung.

Betriebsgebundene Kosten

In diese Kostengruppe fallen hauptsächlich die Kosten für Wartung, Überwachung, Ablesung und Reinigung.

Beispiel: Mehrfamilienhaus mit 7 Wohneinheiten

Grundlage für die nachfolgende Beispielkostenberechnung sind die hier erläuterten Begriffe und Definitionen sowie die Annuitätenmethode in Anlehnung an die VDI 2067. Zusätzlich sind Amortisationszeiträume anhand der Barwertmethode ermittelt und dargestellt.

Miteinander verglichen sind folgende zwei Anlagenkonzepte für die Trinkwassererwärmung in ein und demselben Gebäude mit sieben Wohneinheiten.

Berechnungsgrundlagen des Systemvergleichs

Die Ermittlung der Gesamtkosten erfolgt in Anlehnung an die VDI 2067. Einsparungen über den Betrachtungszeitraum von 20 Jahren wurden anhand der Barwertmethode unter Berücksichtigung von Preissteigerungsraten für verschiedene Energieträger ermittelt. Alle Kosten enthalten einen Mehrwertsteuersatz in Höhe von 19 %.

Trotz großer Sorgfalt bei der Kostenermittlung können sich Abweichungen zu den dargestellten Berechnungen ergeben. Ursachen dafür können unterschiedliche Energiepreise oder Schwankungen der Investitionskosten sein.

Der Berechnung liegen folgende Randbedingungen zu Grunde:

- » Strom: 0,305 €/kWh
- » Gas: 0,605 €/kWh
- » Zinssatz: 1,5 %
- » Preissteigerung Gas: 5 %/a
- » Preissteigerung Strom: 2 %/a.

Warmwasser Grundlagen

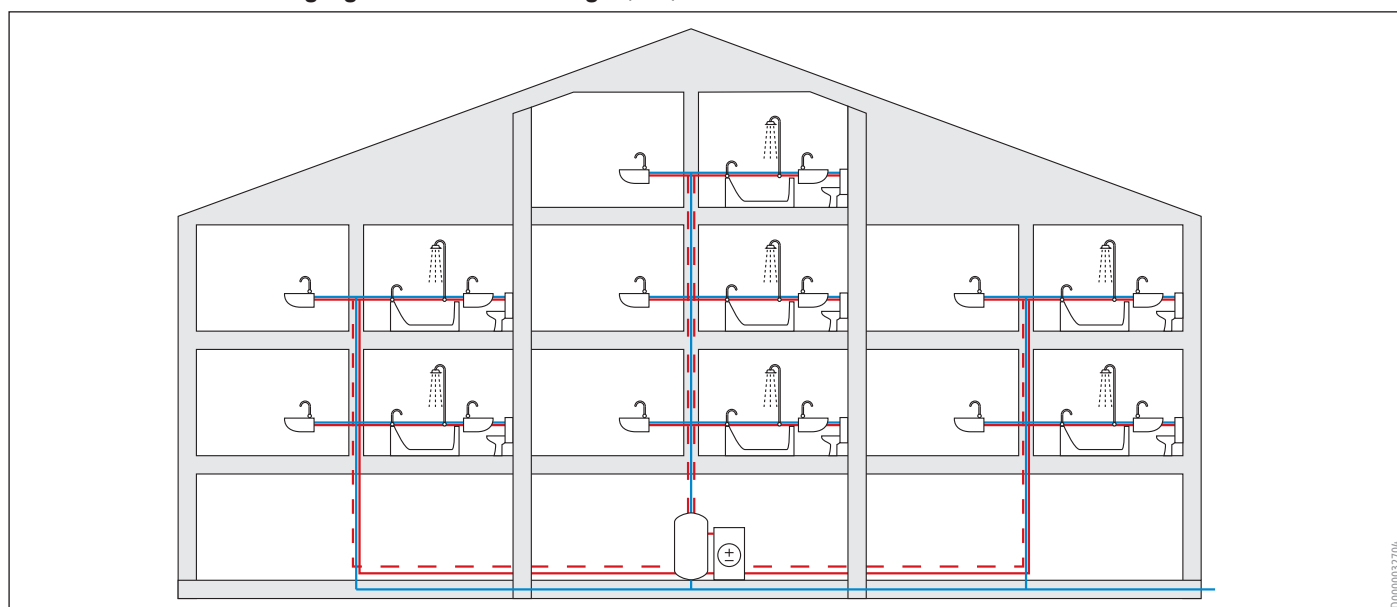
Wirtschaftlichkeitsbetrachtung nach VDI 2067

Zentrale Warmwasserversorgung, fossiler Wärmeerzeuger (Gas)

Die Erwärmung des Trinkwassers erfolgt zentral im unbeheizten Keller. Das Leitungsnetz ist für den Vergleich gemäß EnEV / DIN4701-10 angelegt und wie folgt aufgebaut:

Abschnitt	Länge m	Wärmeverluste kWh/Jahr
Rohrleitungen zwischen Erzeuger und vertikalen Steigleitungen	44,1	2230
Strangleitungen im beheizten Bereich inkl. Zirkulation	67,9	2735
Stichleitungen, Verbindung zwischen Strangleitung und Entnahmestelle inkl. Zirkulation	45,3	912

Zentrale Warmwasserversorgung, fossiler Wärmeerzeuger (Gas)



D:\000003\2704

Warmwasser Grundlagen

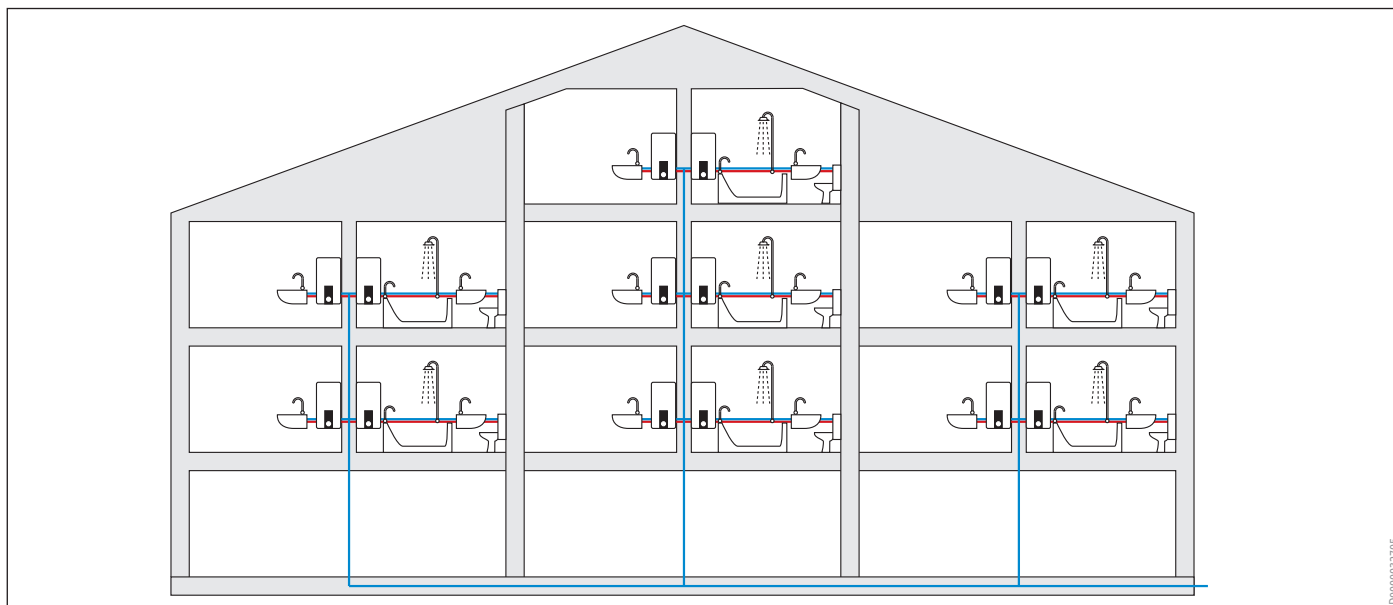
Wirtschaftlichkeitsbetrachtung nach VDI 2067

Dezentrale Warmwasserversorgung, elektronischer Durchlauferhitzer

Die Erwärmung des Trinkwassers erfolgt dezentral innerhalb jeder Wohnung als Gruppenversorgung über elektronisch geregelte Durchlauferhitzer. Das Warmwasser-Leitungsnetz ist für den Vergleich gemäß EnEV / DIN4701-10 angelegt und beschränkt sich auf:

Abschnitt	Länge m	Wärmeverluste kWh/Jahr
Stichleitungen zwischen Erzeuger und Entnahmestelle	11,3	228

Dezentrale Warmwasserversorgung, elektronischer Durchlauferhitzer



D0000032705

Warmwasser Grundlagen

Wirtschaftlichkeitsbetrachtung nach VDI 2067

Systemvergleich

Mehrfamilienhaus, 7 Wohneinheiten	
Nutzfläche AN [m ²]	905
Betrachtungszeitraum	20
Zinsen	1,5
Preisentwicklung EL	2
Preisentwicklung GAS	5
Annuität	0,0736
Tarif, elektrischer Strom	30,5
Tarif, Gas	6,5

	dezentrale Trinkwassererwärmung	zentrale Trinkwassererwärmung
	elektronische Durchlauferhitzer	Gas-Brennwert, Zentralheizung
Trinkwarmwasser-Bedarf		
Jahreswärmebedarf (Trinkwarmwasser)	kWh/a 11312,0	11312,0
Jahresenergiebedarf (Trinkwarmwasser) inklusive Verluste	kWh/a 12322,0	20107,0
Jahresenergiebedarf Hilfsenergie / Erzeugerverluste	kWh/a 0,0	360,0
Endenergiebedarf Warmwasser	kWh/a 12322,0	20107,0
Endenergiebedarf bezogen auf das dezentral elektrische System	% 100,0	163,2
Investitionskosten		
Wärmeerzeuger, Speicher, Durchlauferhitzer inklusive Installation	€ 4900,0	6500,0
hydraulisches Verteilsystem inklusive Installation und Messeinrichtungen	€ 3900,0	19500,0
Investitionskosten gesamt	€ 8800,0	26000,0
Investitionskosten bezogen auf das dezentral elektrische System	% 100,0	295,5
Mittlere Nutzungsdauer	Jahre 20,0	20,0
Mittlere Annuität	0,1	0,1
Kapitalgebundene Kosten	€/a 647,7	1913,6
Energie- und Betriebskosten		
Energiekosten für Warmwasser	€/a 3758,2	1307,0
Energiekosten für Haushalt/Hilfsenergie	€/a 0,0	109,8
Festkosten, Zähler-Grundpreis	€/a 0,0	0,0
Energiekosten gesamt	€/a 3758,2	1416,8
Wartung, Instandhaltung, Reparaturen	€/a 132,0	390,0
Untersuchungen gemäß TrinkwV	€/a 0,0	155,0
Aufwand für jährliche Ablesungen und Berechnung	€/a 0,0	220,0
	132,0	765,0
Energie- und betriebsgebundene Kosten gesamt	€/a 3890,2	2181,8
Gesamtkosten		
Gesamtkosten	€/a 4537,9	4095,4
Gesamtkosten	€/m ² a 5,0	4,5
Gesamtkosten bezogen auf das dezentral elektrische System	% 100,0	90,2
Amortisation		
Kapitaldifferenz	€ -	17200
	Jahr	Energie-/ Barwertfaktor
		Betriebskosten
		Energie-/ Rückfluss
		Betriebskosten kumuliert

Warmwasser Grundlagen

Wirtschaftlichkeitsbetrachtung nach VDI 2067

Amortisation

Amortisation					
Kapitaldifferenz	€	-		17200	
	Jahr	Energie-/ Betriebskosten	Barwertfaktor	Energie-/ Betriebskosten	Rückfluss kumuliert
	1	3890	0,985	2182	15517
	2	3965	0,971	2253	13855
	3	4042	0,956	2327	12215
	4	4120	0,942	2405	10599
	5	4200	0,928	2487	9009
	6	4281	0,928	2573	7447
	7	4364	0,901	2663	5914
	8	4449	0,888	2758	4413
	9	4535	0,875	2858	2946
	10	4623	0,862	2963	1515
	11	4713	0,849	3073	123
	12	4805	0,836	3188	-1229
	13	4898	0,824	3309	-2539
	14	4993	0,812	3436	-3804
	15	5090	0,800	3570	-5020
	16	5189	0,788	3710	-6186
	17	5290	0,776	3857	-7300
	18	5393	0,756	4012	-8357
	19	5498	0,754	4174	-9356
	20	5605	0,742	4344	-10294

Notizen

Warmwasser Grundlagen

Trinkwasser-Installation

Grundlagen, Normen und Regelwerke

Mit der Normenreihe DIN 1988:2012-05 sind speziell für die nationale Normung in Deutschland wichtige Regelwerke veröffentlicht worden. Die Norm besteht aus den folgenden Teilen (Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen – Teil 200: Installation Typ A (geschlossenes System) – Planung, Bauteile, Apparate, Werkstoffe; Technische Regel des DVGW):

- » Teil 100: Schutz des Trinkwassers, Erhaltung der Trinkwassergüte; Technische Regel des DVGW
- » Teil 200: Installation Typ A (geschlossenes System) – Planung, Bauteile, Apparate, Werkstoffe; Technische Regel des DVGW
- » Teil 300: Ermittlung der Rohrdurchmesser; Technische Regel des DVGW
- » Teil 500: Druckerhöhungsanlagen mit drehzahlgeregelten Pumpen; Technische Regel des DVGW
- » Teil 600: Trinkwasser-Installationen in Verbindung mit Feuerlösch- und Brandschutzanlagen; Technische Regel des DVGW

Die Normenreihe DIN 1988:2012-05 gilt in Verbindung mit der europäischen Norm DIN EN 806-2:2005-06 für die Planung von Trinkwasser-Installationen. Sie ergänzt DIN EN 806-2 und trifft zusätzliche Festlegungen zur Berücksichtigung nationaler Gesetze und Verordnungen (Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen – Teil 200: Installation Typ A (geschlossenes System) – Planung, Bauteile, Apparate, Werkstoffe; Technische Regel des DVGW).

Grundsätzlich unterscheidet diese Norm Trinkwassererwärmer auch nach deren Betriebsart in Anlagen oder Geräte für folgende Anwendungen.

- » dezentrale Versorgung, speziell Einzelversorgung oder Gruppenversorgung
- » zentrale Versorgung

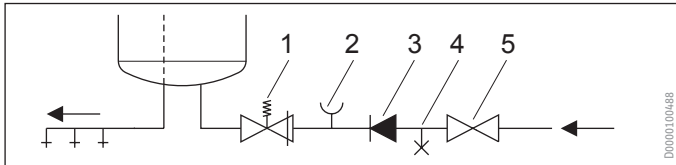
Unterschiedliche Anforderungen gelten auch in Bezug auf die Funktion (Durchfluss-Trinkwassererwärmer, Speicher-Trinkwassererwärmer) die Bauart (drucklose, druckfeste Trinkwassererwärmer) sowie die Art der Beheizung (unmittelbar, mittelbar).

Warmwasser Grundlagen Trinkwasser-Installation

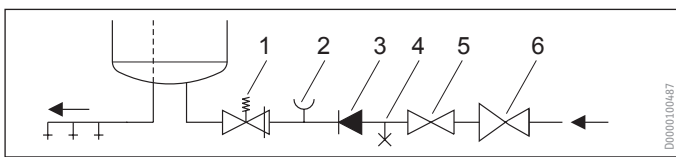
Kaltwasser-Anschluss

Neben der DIN 1988 Teil 200 sind für den Kaltwasser-Anschluss auch die Anforderungen der DIN EN 12897 maßgebend. Der Anschluss kann z. B. analog den folgenden Illustrationen erfolgen.

Kaltwasser-Anschluss



Kaltwasser-Anschluss mit zusätzlichem Druckminderventil



- 1 Sicherheitsventil
- 2 Prüfanschluss für Manometer
- 3 Rückflussverhinderer
- 4 Prüfventil
- 5 Durchgangsabsperrenteil (Drossel)
- 6 Druckminderventil

- » Unabhängig von der Beheizungsart des Trinkwassererwärmers ist in die kalte Trinkwasserleitung ein Rückflussverhinderer einzubauen.
- » Zum Prüfen und Auswechseln des Rückflussverhinderers ist davor und dahinter ein Absperrventil zu installieren. Bis zu einem Nenninhalt von 200 l kann auf das zweite, nachfolgende Absperrventil verzichtet werden.
- » Um die Funktion des Rückflussverhinderers prüfen zu können, ist zwischen Absperrvorrichtung und Rückflussverhinderer eine Prüfeinrichtung einzubauen.
- » Der Anschluss für ein Manometer ist mindestens vorzusehen.

Maßnahmen zur Verhinderung von Drucküberschreitungen, Kontrolle des Druckes

Aus Gründen der Festigkeit müssen alle Teile von Trinkwasseranlagen für einen zulässigen Betriebsüberdruck von 1 MPa bemessen sein, falls nicht höhere zulässige Betriebsüberdrücke oder Temperaturen berücksichtigt werden müssen.

Sind Trinkwassererwärmer nur für Betriebsdrücke kleiner 1 MPa zugelassen, sind entsprechende Sicherheitsarmaturen einzusetzen bzw. zugelassen.

Drucklose Trinkwassererwärmer

Diese Geräte stehen mit der Atmosphäre ständig in nicht absperrbarer Verbindung. Dezentrale Kleinspeicher stehen somit nicht unter Wasserleitungsdruck. Ein Überdruck von 100 kPa darf im Betrieb nicht überschritten werden.

Drucklos betriebene Speicher-Trinkwassererwärmer benötigen keine sicherheitstechnische Ausrüstung in der Kaltwasser-Zuleitung.

Druckfeste Trinkwassererwärmer

Diese Geräte stehen ständig unter Druck der Trinkwasserleitung. Jeder druckfeste Trinkwarmwasser-Speicher ist mit mindestens einem geeigneten Membransicherheitsventil auszustatten.

Nennweite der Sicherheitsventile für druckfeste Trinkwassererwärmer:

Ventilgröße * min. DN	Nennvolumen L	Heizleistung max. kW
15 (Rp 1/2)	≤ 200	75
20 (Rp 3/4)	≥ 200 ≤ 1000	150
25 (Rp 1)	≥ 1000 ≤ 5000	250

* Als Ventilgröße gilt die Größe des Eintrittsanschlusses.

Warmwasser Grundlagen

Trinkwasser-Installation

Membran-Sicherheitsventile

Für den Einbau von Membran-Sicherheitsventilen gelten folgende Festlegungen:

- » Die Sicherheitsventile müssen in die Kaltwasser-Leitung eingebaut werden. Zwischen dem Trinkwassererwärmer und dem Anschluss des Sicherheitsventils dürfen keine Absperrarmaturen, Verengungen oder Siebe montiert sein.
- » Die Sicherheitsventile sollen sich in der Nähe des Trinkwassererwärmers befinden und müssen gut zugänglich sein. Die Zuführungsleitung zum Sicherheitsventil muss mindestens in der Nennweite des Sicherheitsventils mit einer Länge $< 10 \times DN$ montiert sein.
- » Das Sicherheitsventil muss so hoch montiert werden, dass die anschließende Entlastungsleitung mit Gefälle verlegt werden kann. Wir empfehlen, das Sicherheitsventil über dem Trinkwassererwärmer anzuordnen, damit es ohne Entleerung des Trinkwassererwärmers ausgewechselt werden kann.

Für den Einstelldruck (Ansprechdruck) von Sicherheitsventilen gelten folgende Angaben:

Der Hersteller liefert fest eingestellte Sicherheitsventile. Ein Sicherheitsventil mit gleichen oder kleineren Ansprechdruck als dem zulässigen Betriebsüberdruck des Wassererwärmers wird benötigt. Der maximale Druck in der Kaltwasser-Leitung muss mindestens 20 % unter dem Ansprechdruck des Sicherheitsventils liegen. Bei einem höheren maximalen Druck in der Kaltwasser-Leitung muss ein Druckminderventil montiert werden.

max. zulässiger Druck des Trinkwassererwärmers MPa	Ansprechdruck des Sicherheitsventils MPa	max. Druck in der Kaltwasser-Leitung MPa
0,6	0,6	$\leq 0,48$
0,7	0,7	$\leq 0,56$
1,0	1,0	$\leq 0,8$

Druckfeste Durchfluss-Trinkwassererwärmer

Diese Geräte stehen ständig unter Druck der Trinkwasserleitung. Das Trinkwasser wird während der Entnahme erwärmt.

Geräte mit einem Nennvolumen ≤ 3 l können ohne Sicherheitsventil installiert werden.

Warmwasserverteilung und Anforderungen an die Hygiene

Gemäß DIN 1988-200 muss die Trinkwarmwasser-Temperatur an der Entnahmestelle 30 Sekunden nach dem vollen Öffnen 55 °C betragen. Von dieser Regelung ausgenommen sind alle dezentralen Geräte und Trinkwassererwärmer mit hohem Wasseraustausch.

- » Dezentrale Geräte mit einer Entnahmemarmatur für die Einzelversorgung, z. B. Kleinspeicher oder Mini-Durchlauferhitzer können ohne weitere Anforderungen an die Hygiene betrieben werden.
- » Dezentrale Durchfluss-Trinkwassererwärmer, z. B. Durchlauferhitzer, können ohne weitere Anforderungen an die Hygiene betrieben werden, wenn das nachgeschaltete Leitungsvolumen im Fließweg kleiner als 3 l ist.
- » Dezentrale Speicher für die Versorgung einer Gruppe, z. B. innerhalb eines Badezimmers, müssen am Austritt des Speichers eine Temperatur von ≥ 50 °C bereitstellen.
- » Zentrale Trinkwassererwärmer, z. B. Speicher müssen so geplant und gebaut werden, dass die Temperatur am Austritt des Speichers stets ≥ 60 °C beträgt. Kurzzeitige Abweichungen im Minutenbereich, z. B. während oder nach Spitzenentnahmen, sind zugelassen.
- » Bei Planung und Bau von zentralen Trinkwassererwärmern, z. B. Speicher im Ein- und Zweifamilienhaus oder Durchlauferhitzern mit einem nachgeschalteten Leitungsvolumen < 3 l, muss berücksichtigt werden, dass am Austritt des Trinkwassererwärmers eine Temperatur von ≥ 60 °C und am Eintritt einer Zirkulationsleitung 55 °C möglich sind. Die Speicher-Soll-Temperatur kann auf ≥ 50 °C eingestellt werden, wenn im Betrieb ein Wasseraustausch des Speicher- und Leitungsinhaltes innerhalb von 3 Tagen sichergestellt ist und der Betreiber im Rahmen der Inbetriebnahme über das eventuelle Gesundheitsrisiko (Legionellenvermehrung) informiert worden ist. Anderweitig ist eine Soll-Temperatur von 60 °C vorzusehen. Betriebstemperaturen < 50 °C sind zu vermeiden.

Grundsätzlich ist bei der Leitungsführung in Anlagen für die Gruppen- und Zentralversorgung darauf zu achten, dass die Verlegung geradlinig, parallel und in möglichst kurzen Leitungsabschnitten und Wegen erfolgt.

Bei Rohrleitungsinhalten > 3 l zwischen Abgang Speicher und entferntester Entnahmestelle ist eine Zirkulationsleitung einzubauen. Die Temperatur im Zirkulationssystem darf die Wassertemperatur am Austritt des Speichers um maximal 5 K unterschreiten.

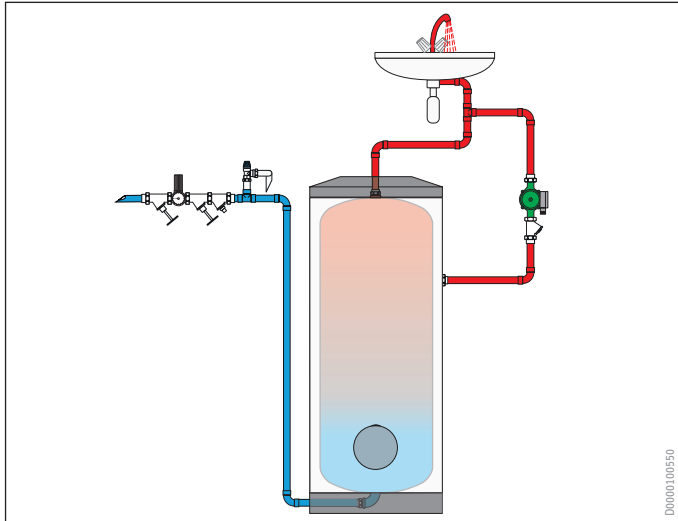
Die Verschaltung des zentralen oder dezentralen Speichers kann auf unterschiedliche Art erfolgen. Nachfolgend sind einige Beispiele aufgeführt.

Warmwasser Grundlagen

Trinkwasser-Installation

Installationsbeispiele

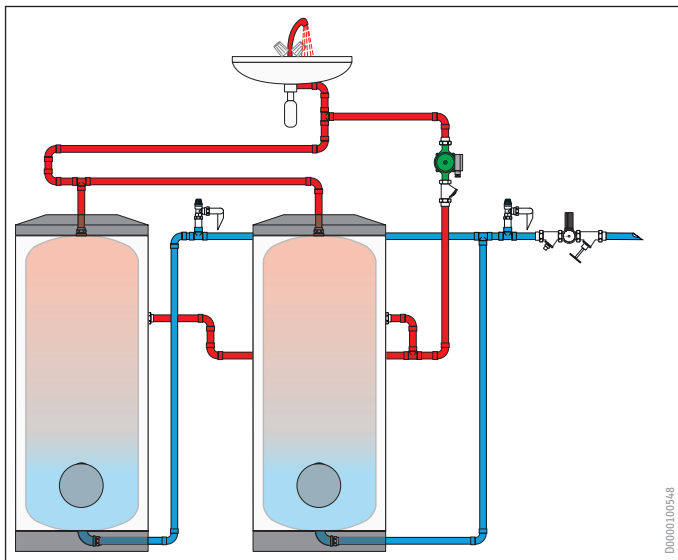
Anschluss eines Stand- oder Wandspeichers, mit oder ohne Zirkulationsleitung



D0000100550

Verschaltung von einem oder mehreren Standspeichern parallel

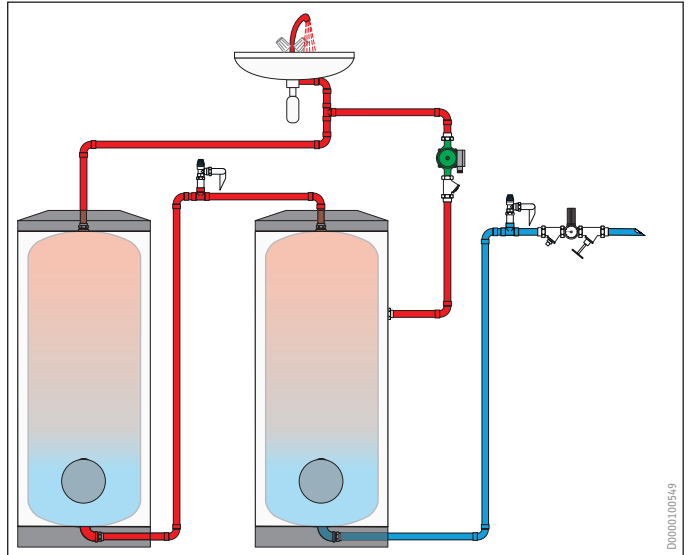
Geeignet zum Erreichen von hohen Spitzen-Entnahmestromen, z. B. bei hohen Gleichzeitigkeiten der Verbraucher, bei gleichzeitig hoher Verfügbarkeit einer Nachheizung, z. B. elektrischer Einkreisbetrieb.



D00001005548

Verschaltung von einem oder mehreren Standspeichern in Reihe

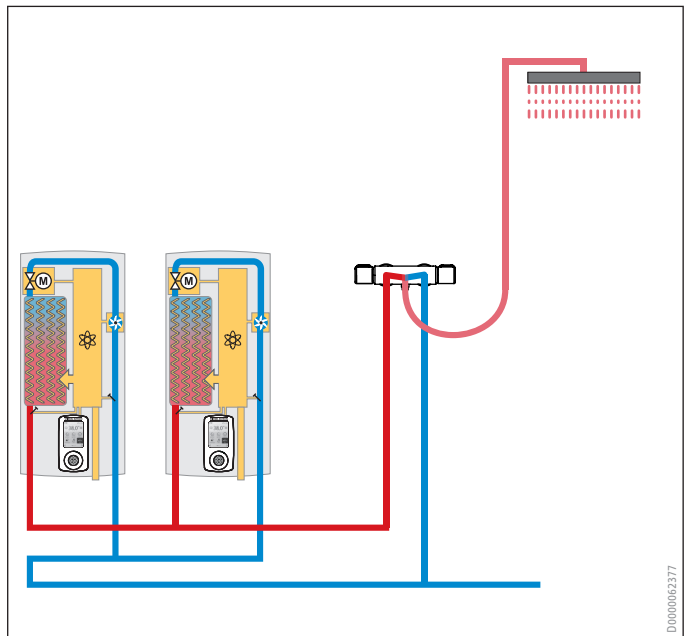
Geeignet zum Erreichen hoher Warmwasser-Schüttleistungen bei niedrigerem Entnahmestrom und eingeschränkter Verfügbarkeit der Nachheizung, z. B. elektrischer Zweikreisbetrieb.



D0000100549

Verschaltung von zwei oder mehreren Durchlauferhitzer parallel

Geeignet zur Abdeckung von größeren Warmwasser-Bedarfen wie z. B. Regenduschen oder gewerbliche Nutzung.



D0000062377

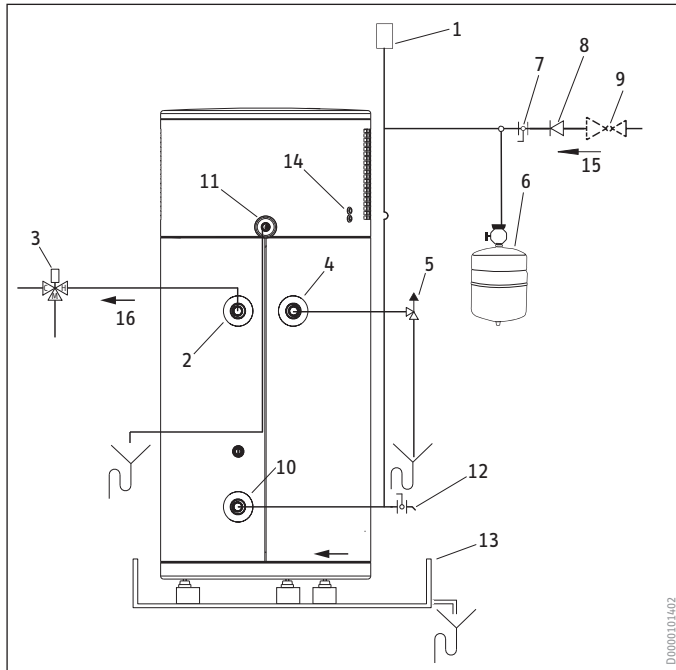
Warmwasser Grundlagen

Trinkwasser-Installation

Installationsbeispiel

In einigen Ländern muss der Wasseranschluss mit einem Temperatur- und Druckabhängigen T&P-Ventil erfolgen.

Anschluss eines Warmwasserspeichers mit T&P-Ventil am Beispiel einer Warmwasser-Wärmepumpe

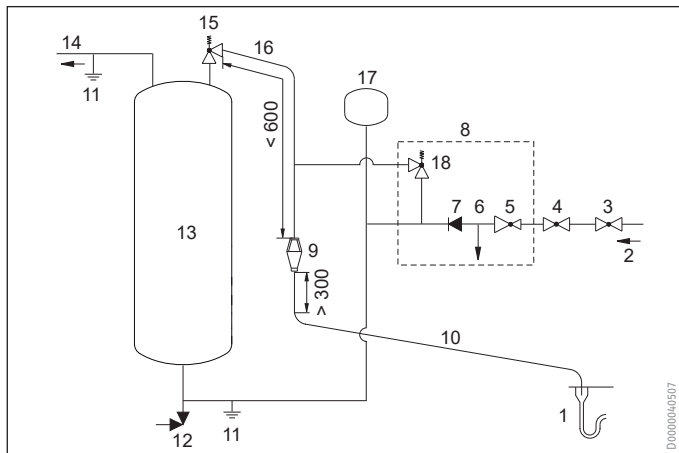


- 1 Vakuumbrecher (Schnüffelventil)
- 2 Warmwasseranschluss
- 3 Zentrale Thermostat-Armatur
- 4 Anschluss für T&P-Ventil
- 5 T&P-Ventil
- 6 Membran-Ausdehnungsgefäß
- 7 Absperrventil in Durchgangsform
- 8 Rückschlagventil
- 9 Druckreduzierventil
- 10 Kaltwasser-Anschluss
- 11 Kondensatablauf
- 12 Entleerungsventil
- 13 Auffangwanne
- 14 Kondensatüberlauf

Warmwasser Grundlagen

Trinkwasser-Installation

Trinkwasserinstallation mit T&P-Ventil



- 1 Abfluss mit Siphon
- 2 Kaltwasser-Eintritt
- 3 Absperrventil
- 4 Schmutzfänger
- 5 Druckminderer
- 6 Prüfventil
- 7 Rückflussverhinderer
- 8 Sicherheitsgruppe
- 9 Zwischenbehälter (Tundish)
- 10 Ablaufleitung (D2) mit stetigem Gefälle
- 11 Potentialausgleichsanschluss
- 12 Entleerungsventil
- 13 Trinkwarmwasser-Speicher
- 14 WW-Austritt
- 15 T&P-Ventil
- 16 Ablaufleitung (D1) mit stetigem Gefälle
- 17 Membran-Ausdehnungsgefäß
- 18 Sicherheitsventil

	min. mm	28	35	42
Durchmesser Ablaufleitung D1				
Durchmesser Ablaufleitung D2				
Maximal zulässiger Druckabfall, ausgedrückt als Länge eines geraden Rohrs (d. h. keine Bögen oder Krümmungen)	m	9	18	27
Druckabfall jedes Bogens oder jeder Biegung	m	1,0	1,4	1,7

Notizen


Schallschutz bei Durchlauferhitzern und Armaturen

Für die Anforderungen des Schallschutzes gelten in Deutschland z. B. die Normen der Reihe DIN 4109. Die Norm gibt Informationen für zulässige Schalldruckpegel in Räumen sowie Anforderungen an Geräte und Armaturen.

Mit einem allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnis ist die Verwendbarkeit des als Gegenstand aufgeführten Produktes im Sinne der Landesbauordnung hinsichtlich des Geräuschverhaltens nachgewiesen.

Armaturen und Durchlauferhitzer müssen zum Nachweis der Gebrauchstauglichkeit hinsichtlich ihres Geräuschverhaltens mit einem Ü-Zeichen (Übereinstimmungszeichen) auf der Grundlage eines „Allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnis“ beginnen und mit „P“ gekennzeichnet sein. Für Trinkwarmwasser-Speicher gilt dies nicht.

Bestandteil des Ü-Zeichens ist die bisherige Form des P-IX-Prüfzeichens.

	Bedeutung
	Übereinstimmungszeichen für Bauprodukte entsprechend den Landesbauordnungen. Die Übereinstimmung wird erklärt für Armaturen und Durchlauferhitzer aufgrund ihres Geräuschverhaltens. Es wird ein allgemeines bauamtliches Prüfzeugnis erteilt. Beispiel: Die Prüfzeugnis-Nr. für die Durchlauferhitzer der Typenreihe DHE ist PA-IX.

Warmwasser Grundlagen

Wasserbeschaffenheit und Behälterschutz

Einleitung

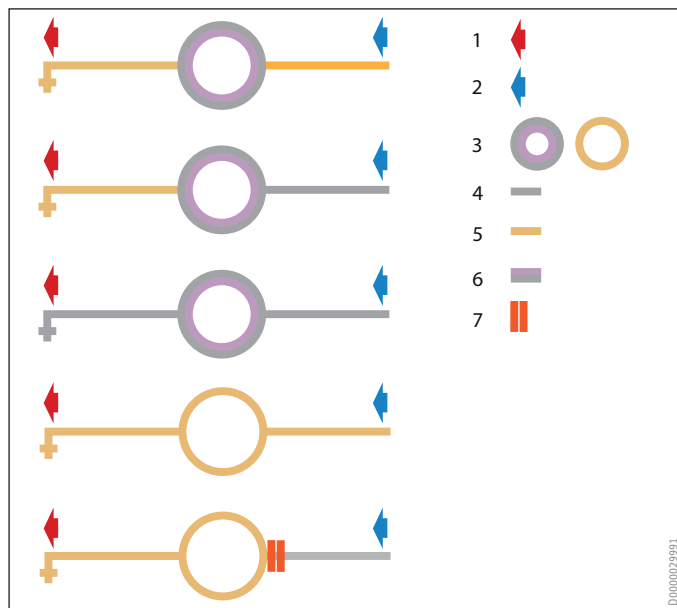
Die Kombination von Geräten, Behältern und Rohrleitungen aus unterschiedlichen Werkstoffen kann die Korrosionswahrscheinlichkeit einzelner Komponenten beeinflussen.

Damit sind die Funktion und Haltbarkeit von Warmwassergeräten vor allem von der richtigen Wahl des Innenbehälter- und Rohrleitungsmaterials abhängig.

Das Korrosionsverhalten eines Werkstoffes wird neben den Betriebsbedingungen und Installationsausführungen sehr stark von der chemischen Zusammensetzung des Wassers beeinflusst.

Die folgende Tabelle und das folgende Schaubild verdeutlichen mögliche Eignungen und Installationsmöglichkeiten in Verbindung mit dem Trinkwassererwärmer.

Behälter-Werkstoff	Eignung
Kupfer	für alle Wässer
Polypropylen	für alle Wässer
Innen emaillierter Stahl Direktemail	für alle Wässer



- 1 Warmwasser-Auslaufleitung
- 2 Kaltwasser-Zulaufleitung
- 3 Gerät
- 4 feuerverzinkter Stahl
- 5 Kupfer
- 6 innen emaillierter Stahl
- 7 Rotguss-Zwischenstück

Es ist somit z. B. möglich, Kupferrohre mit Rohrleitungen aus feuerverzinktem Stahl zu kombinieren. In diesem Fall müssen die Produkte aus verzinktem Stahl in Durchflussrichtung vor dem Kupfer installiert werden.

Das Trinkwasser fließt von den Materialien aus verzinktem Stahl zu den Bauteilen aus Kupfer. Der direkte Kontakt zwischen beiden Materialien muss verhindert werden, z. B. durch ein Rotguss-Zwischenstück. Die Verwendung beider Materialien in einem Zirkulationssystem ist nicht möglich.

Aufgrund der relativ geringen Oberfläche von Armaturen aus Kupferlegierungen ist die Verwendung in diesem Zusammenhang nicht kritisch.

Ebenso ist das Korrosionsrisiko bei der Verwendung von Durchlauferhitzern mit verzinkten Rohrleitungen eher gering, da diese Geräte dem Wasser eine nur verhältnismäßig geringe Kupferoberfläche darbieten. Die Anzahl der ausgespülten Kupfer-Ionen ist gering. Vorausgesetzt sind aber eine unbedenkliche Wasserqualität am Installationsort und eine ausreichende Spülung der Rohrleitungen, um der Entstehung von Korrosionskeimen vorzubeugen. Die Einsatzentscheidung kann nur der Fachmann vor Ort treffen.

In Bezug auf die Wasserqualität wird empfohlen, praktische Erfahrungen mit dem Wasser vor Ort zu verwerten oder sich an das örtliche Wasserversorgungsunternehmen zu wenden, um anhand einer Wasseranalyse eine Bewertung durchführen zu können oder aber sich über zu erwartende Änderungen in der Wasserbeschaffenheit zu informieren.

Die benötigten Werte der Wasseranalyse und die Verfahren der Bewertung finden sich z. B. in der Normenreihe EN 12502.

Die Bewertung der elektrischen Leitfähigkeit des Wassers ist wichtig für den Einsatz von Durchlauferhitzern mit Blankdraht-Heizsystem.

Warmwasser Grundlagen

Wasserbeschaffenheit und Behälterschutz

Einsatzbereiche für Durchlauferhitzer

Normangabe bei	15 °C	20 °C	25 °C	30 °C	45 °C	55 °C	60 °C
Widerstand	Ω cm	≥900	≥800	≥735	≥670	≥550	≥470
Leitwert	μS/cm	≤1110	≤1250	≤1360	≤1490	≤1820	≤2130
Widerstand	Ω cm	≥1000	≥890	≥815	≥739	≥600	≥515
Leitwert	μS/cm	≤1000	≤1120	≤1230	≤1350	≤1670	≤1940
Widerstand	Ω cm	≥1100	≥970	≥895	≥810	≥660	≥565
Leitwert	μS/cm	≤910	≤1030	≤1120	≤1240	≤1520	≤1770
Widerstand	Ω cm	≥1200	≥1070	≥985	≥900	≥720	≥615
Leitwert	μS/cm	≤830	≤940	≤1020	≤1110	≤1390	≤1630
Widerstand	Ω cm	≥1300	≥1175	≥1075	≥970	≥780	≥670
Leitwert	μS/cm	≤770	≤850	≤930	≤1030	≤1280	≤1490

Umrechnungsfaktor: 10 μS/cm = 1 mS/m

Für Blankdraht-Wassererwärmer beträgt der maximale Ableitstrom 5 mA nach DIN EN 60335.

Nach DIN EN 60335 darf der spezifische Widerstand des Wassers bei 15 °C den Wert 1300 Ω cm nicht unterschreiten.

Warmwasser Grundlagen

Wasserbeschaffenheit und Behälterschutz

Emaillierte Behälter

Alle Stahlbehälter sind zum Korrosionsschutz innen mit einer hochwertigen Emaillierung versehen.

Zum zusätzlichen Korrosionsschutz sind bauartabhängig Magnesium-Schutzanoden oder Fremdstromanoden verbaut.

Magnesium-Schutzanode

Magnesium-Schutzanoden gleichen etwaige Fehlstellen der Emaillierung aus.

Signalanode mit Anzeigeelement

Magnesium-Schutzanoden können mit einem Anzeigeelement ausgestattet sein. Sobald die Anode verbraucht ist, dringt etwas Wasser in das mit einer Lebensmittelfarbe versehene optische Anzeigeelement ein.

Signalanode

Magnesium-Schutzanoden können mit einer Signaleinrichtung ausgestattet sein. Sobald die Anode verbraucht ist, leuchtet im Bedienfeld eine Serviceanzeige auf.

Fremdstromanode

Verfügt das Gerät über eine Fremdstromanode, ist die Intensität des benötigten Schutzstromes abhängig vom Vorhandensein möglicher Fehlstellen. Die Fremdstromanode wird elektronisch geregelt. Im Gegensatz zu Magnesium-Schutzanoden entfällt ein Austausch. Um den Behälterschutz zu gewährleisten, ist eine dauerhafte Stromversorgung notwendig.

Warmwasser Grundlagen

Elektrischer Anschluss - Sicherungen

Sicherungen und Leitungsquerschnitte

Die Vorgaben für den elektrischen Anschluss sind je nach Land, Region und Energieversorger unterschiedlich und müssen im Vorfeld entsprechend geklärt werden.

Allgemeine Planungshinweise

Im Zuge der Konzeption einer Anlage für die Trinkwassererwärmung muss sich der Planer auch mit der elektrischen Energieversorgung der Anlage auseinandersetzen.

In diesem Zusammenhang interessant sind u. a.:

- » die Bestimmung des Leistungsbedarfes
- » die Auswahl von Gleichzeitigkeitsfaktoren
- » die Beachtung von Normen und Regeln der Technik
- » der Einsatz von Schutzeinrichtungen
- » die Festlegung von Schutzmaßnahmen sowie Einsatzbereichen

Für die Planung des elektrischen Anschlusses sind u. a. folgende Normen und Regelwerke zu beachten.

Sowohl diese Aufzählung von Normen und Regelwerken als auch die jeweils angeführten Auszüge erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Alle anerkannten Regeln der Technik in der jeweils gültigen Fassung sind zwingend zu beachten.

- » DIN 18015-1:2020-05, Elektrische Anlagen in Wohngebäuden, Teil 1 Planungsgrundlagen
- » DIN VDE 0100-430 (VDE 0100-430), Errichten von Niederspannungsanlagen, Teil 4-43 Schutzmaßnahmen; Schutz von Kabeln und Leitungen bei Überstrom
- » DIN VDE 0100-520 (VDE 0100-410), Errichten von Niederspannungsanlagen, Teil 520: Kabel- und Leitungsanlagen, Beiblatt 2: Schutz bei Überlast, Auswahl von Überstrom-Schutzeinrichtungen
- » DIN EN 60269-1, VDE 0636-1, Niederspannungssicherungen, Teil 1: Allgemeine Anforderungen
- » DIN EN 60898-1, VDE 0641-11, Elektrisches Installationsmaterial - Leitungsschutzschalter für Hausinstallationen und ähnliche Zwecke, Teil 1: Leitungsschutzschalter für Wechselstrom (AC)

Im Zuge der Vorplanung / Planung sind die Anschlussvoraussetzungen des jeweiligen Bauvorhabens mit dem Netzbetreiber bzw. dem zuständigen Energieversorgungsunternehmen abzustimmen. Zudem sind die bauordnungsrechtlichen Anforderungen des jeweiligen Bundeslandes zu berücksichtigen.

Warmwasser Grundlagen

Elektrischer Anschluss - Gleichzeitigkeitsfaktor

Hauptstromversorgung und Gleichzeitigkeitsfaktor

In Abhängigkeit von der Anzahl und des Typs der anzuschließenden Geräte legt der Planer den Querschnitt, die Art und die Anzahl der Hauptleitungen fest. Die zu erwartende Gleichzeitigkeit im Betrieb wird dabei berücksichtigt. Hauptleitungen müssen immer als Drehstromleitungen ausgeführt werden.

DIN 18015-1:2007-09 beschreibt die Bemessungsgrundlage für Hauptleitungen in Wohngebäuden ohne Elektroheizung. In Anlehnung daran können folgende Informationen für die Dimensionierung von Hauptleitungen im Zusammenhang mit der Verwendung von dezentralen elektrischen Durchlauferhitzern genutzt werden.

Die Detail- und Ausführungsplanung muss Normenkonform ausgeführt werden.

Mit elektrischer Warmwasserbereitung für Bad- oder Duschzwecke, ohne Elektroheizung

maximale Anzahl Wohnungen *	maximale Leistung kVA	Bemessungsstrom der Überstrom-Schutzeinrichtung im Wohngebäude, Hauptleitung A
1	34	63
2	52	80
3	64	100
4-6	87	125
7- 11	110	160
12-22	138	200
23-45	170	250
46-100	205	315

* in Anlehnung an DIN 18015-1:2007-09

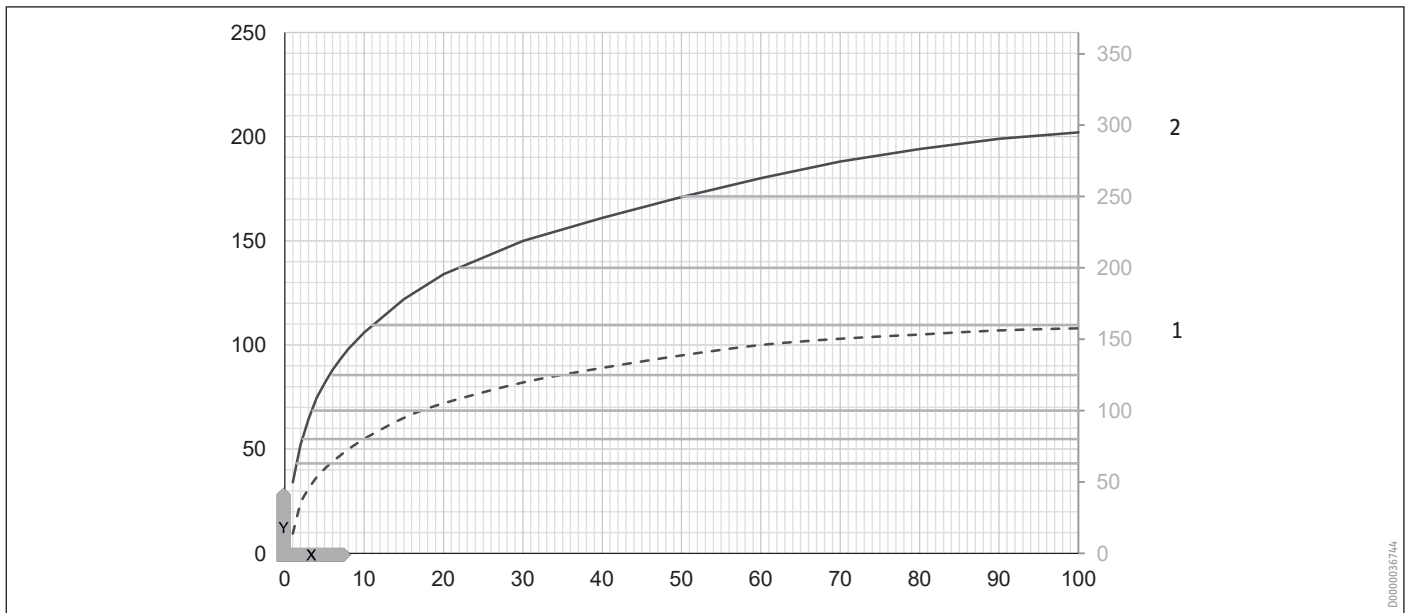
Ohne elektrische Warmwasserbereitung für Bad- oder Duschzwecke, ohne Elektroheizung

Anzahl Wohnungen *	maximale Leistung kVA	Bemessungsstrom der Überstrom-Schutzeinrichtung im Wohngebäude, Hauptleitung A
1	14,5	63
2-10	55	80
11-17	69	100
18-36	87	125
37-100	108	160

* in Anlehnung an DIN 18015-1:2007-09

Warmwasser Grundlagen

Elektrischer Anschluss - Gleichzeitigkeitsfaktor



- x Anzahl Wohnungen
- Y elektrische Leistung, die sich aus der erforderlichen Strombelastbarkeit und der Nennspannung ergibt [kW]
- 1 mindestens erforderliche Strombelastbarkeit [A]
- 2 mit elektrischer Warmwasserbereitung für Bad- oder Duschzwecke

Die im Diagramm dargestellten Kennlinien stellen die Bemessungsgrundlage für Hauptleitungen in Wohnungen ohne Elektroheizung dar.

Die Kennlinie „mit elektrischer Warmwasserbereitung für Bad- oder Duschzwecke“ findet Anwendung, wenn das Bad- und Duschwasser durch Durchlauferhitzer, Warmwasserspeicher oder Durchlaufspeicher gewonnen wird.

Beispiel

Der Anschlusswert für 10 Wohneinheiten ergibt sich je zu 55 kW (ohne Warmwassererwärmung) und 105 kW (mit Warmwassererwärmung). Für die installierten 10 Durchlauferhitzer wird demnach nicht die installierte Gesamtleistung von z. B. 10 je 27 kW in Ansatz gebracht, sondern eine Gleichzeitigkeit im Betrieb berücksichtigt. Die Überstrom-Schutzeinrichtung bzw. der Hausanschluss wäre für dieses Beispiel in 160 A auszuführen.

Werden additiv zu einer zentralen Versorgung Geräte < 6 kW Anschlussleistung, z. B. Kleinspeicher oder Mini-Durchlauferhitzer, eingesetzt gilt die Kennlinie „ohne elektrische Warmwasserbereitung“. Der Anschlusswert des zentralen Wärmeerzeugers für die Trinkwassererwärmung ist in diesem Fall jedoch dem ermittelten Wert zuzurechnen.

Warmwasser Grundlagen

Elektrischer Anschluss - Überstrom-Schutzeinrichtungen

Überstrom-Schutzeinrichtungen

Kabel und Leitungsanlagen sind nach DIN VDE 0100-520 zu errichten. Die Wahl der Überstrom-Schutzeinrichtung und des Leitungsquerschnittes ist u. a. von der Verlegeart, der Leitungslänge und der Leitungsbauart abhängig.

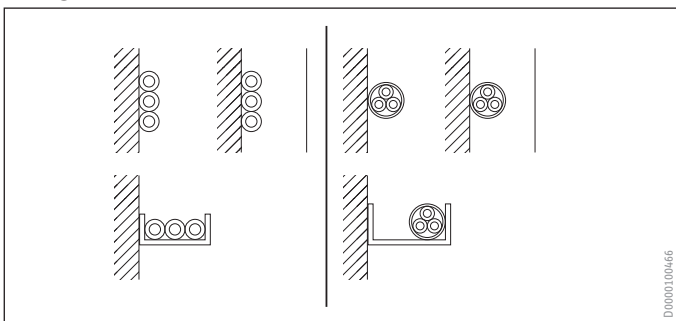
Die hier angeführten Richtwerte sind zwingend mit den Voraussetzungen vor Ort, den Vorgaben des Energieversorgungsunternehmens und den anerkannten Regeln der Technik abzugleichen und zu prüfen.

Nachdem eine für das Vorhaben geeignete Kabel- und Leitungsbauart bestimmt wurde, wählt der Planer anhand des zu erwartenden Betriebsstromes sowie der Verlegeart den Leitungs- bzw. Leiterquerschnitt. Danach wird die Einrichtung für den Schutz bei Überlast ausgewählt.

Der nachfolgenden Tabelle können Anhaltswerte für verschiedene Anschlussleistungen und Verlegearten entnommen werden.

Anschlussleistung	Spannung	Betriebsstrom	Verlegeart B2: Verlegung in Elektroröhren auf oder in Wänden		Verlegeart C: direkte Verlegung auf oder in Wänden	
			Leiternennquerschnitt	maximal zulässiger Bemessungsstrom der Überstrom-Schutzeinrichtung	Leiternennquerschnitt	maximal zulässiger Bemessungsstrom der Überstrom-Schutzeinrichtung
kw	V	A	mm ²	A	mm ²	A
3,5	230	15,2	1,5	16	1,5	16
4,4	230	19,1	2,5	20	2,5	20
5,7	230	24,3	4	32	2,5	25
6,5	400	9,4	2,5	2x16	2,5	2x16
11,0	400	15,9	2,5	3x16	2,5	3x16
12,0	400	17,3	2,5	3x20	2,5	3x20
13,5	400	19,5	2,5	3x20	2,5	3x20
15,0	400	21,7	4	3x25	2,5	3x20
18,0	400	26,0	6	3x35	4	3x35
21,0	400	30,3	6	3x35	4	3x35
24,0	400	34,6	6	3x35	6	3x40
27,0	400	39,0	10	3x40	6	3x40

Verlegeart „C“



D:\00001\00466

Warmwasser Grundlagen

Elektrischer Anschluss - Überstrom Schutzseinrichtungen

Beispiel

Gegeben: Verlegeart C, Leiter-Nennquerschnitt 4 mm²

Gesucht: maximal zulässiger Bemessungsstrom der Überstrom-Schutzseinrichtung bei Anschlussleistung 18,0 kW, Spannung 400 V, Betriebsstrom 26,0 A

Lösung: 3x35 A, (3 belastete Adern je 35 A)

Anschlussleistung	Spannung	Betriebsstrom	Verlegeart B2: Verlegung in Elektroröhren auf oder in Wänden		Verlegeart C: direkte Verlegung auf oder in Wänden	
			Leiter-Nennquerschnitt	maximal zulässiger Bemessungsstrom der Überstrom-Schutzseinrichtung	Leiter-Nennquerschnitt	maximal zulässiger Bemessungsstrom der Überstrom-Schutzseinrichtung
kW	V	A	mm ²	A	mm ²	A
3,5	230	15,2	1,5	16	1,5	16
4,4	230	19,1	2,5	20	2,5	20
5,7	230	24,3	4	32	2,5	25
6,5	400	9,4	2,5	2x16	2,5	2x16
11,0	400	15,9	2,5	3x16	2,5	3x16
12,0	400	17,3	2,5	3x20	2,5	3x20
13,5	400	19,5	2,5	3x20	2,5	3x20
15,0	400	21,7	4	3x25	2,5	3x20
18,0	400	26,0	6	3x35	4	3x35
21,0	400	30,3	6	3x35	4	3x35
24,0	400	34,6	6	3x35	6	3x40
27,0	400	39,0	10	3x40	6	3x40

Warmwasser Grundlagen

Elektrischer Anschluss - Schutzbereiche

Wohnanlagen

In jeder Wohnung ist ein Stromkreisverteiler für die erforderlichen Überstrom- und Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen vorzusehen. Die Geräte für die Trinkwassererwärmung müssen bei der Dimensionierung des Stromkreisverteilers berücksichtigt werden.

Die elektrische Leitung vom Zählerplatz zum Stromkreisverteiler muss als Drehstromleitung für eine Belastung von mindestens 63 A ausgelegt werden.

Für den Anschluss einer elektrischen Trinkwassererwärmung mit Durchlauferhitzern für Bad- und / oder Duschzwecke in der Wohnung muss eine Drehstromleitung mit einer zulässigen Strombelastbarkeit von mindestens 35 A vorgesehen werden.

Sind Räume / Bäder / WC mit einer Badewanne oder Dusche ausgestattet, müssen besondere Anforderungen, z. B. an die Abgrenzung von Schutzbereichen nach DIN VDE 0100-701 oder zusätzlichen Schutzeinrichtungen berücksichtigt werden.

Bereiche

Die festgelegten Bereiche und Räume mit Badewanne oder Dusche können durch Wände mit oder ohne Fenster und Türen, waagerechte oder schräge Decken, Fußböden und / oder fest installierte Abtrennungen begrenzt werden. Wenn die Maße der fest installierten Abtrennungen kleiner als die Maße der jeweiligen Bereiche sind, muss der Mindestabstand waagrecht und senkrecht eingehalten werden. Dies gilt z. B. bei Abtrennungen, deren Höhe geringer als 225 cm ist. Der Mindestabstand wird auch Umgreifradius, Übergreifradius oder Fadenmaß genannt.

Beschreibung von Bereich 0

Der Bereich 0 (Null) ist das Innere der Bad- oder Duschwanne. Bei Duschen ohne Wanne entfällt der Bereich 0.

In diesem Bereich dürfen nur elektrische Betriebsmittel mit der Schutzart IPX7 verbaut werden.

Elektrische Verbrauchsmittel in diesem Bereich müssen folgende Voraussetzungen erfüllen:

- » Das Gerät muss laut Herstellerangaben für die Verwendung und Montage in diesem Bereich geeignet sein.
- » Das Gerät muss ortsfest montiert und fest angeschlossen werden.
- » Das Gerät muss durch Kleinspannung mittels SELV mit einer Nennspannung, die AC 12 V oder DC 30 V nicht überschreitet, geschützt sein.

Beschreibung von Bereich 1: Bereiche in Räumen mit Bad- oder Duschwanne

Waagerechte Begrenzung des Bereichs 1

- » Oberfläche des Fertigfußbodens
- » je nach dem was höher ist, die waagerechte Fläche in Höhe des höchsten fest angebrachten Brausekopfes oder des höchsten fest angebrachten Wasserauslasses oder in 225 cm Höhe über der Oberfläche des Fertigfußbodens

Senkrechte Begrenzung des Bereichs 1

- » Außenkanten der Bad- oder Duschwanne oder bei Duschen ohne Wanne in einem Abstand von 120 cm vom Mittelpunkt des fest angebrachten Brausekopfes oder des fest angebrachten Wasserauslasses an der Wand oder an der Decke

Der Bereich 1 gehört nicht zum Bereich 0. Zum Bereich 1 gehört der Bereich unter Bad- oder Duschwannen bis zur Oberfläche des Fertigfußbodens.

Beschreibung von Bereich 2

Waagerechte Begrenzung des Bereichs 2

- » Oberfläche des Fertigfußbodens
- » je nach dem was höher ist, die waagerechte Fläche in Höhe des höchsten fest angebrachten Brausekopfes oder des höchsten fest angebrachten Wasserauslasses oder in 225 cm Höhe über der Oberfläche des Fertigfußbodens

Senkrechte Begrenzung des Bereichs 2

- » senkrechten Flächen an der Grenze des Bereichs 1 und die dazu parallelen senkrechten Flächen in 60 cm Abstand von der Grenze des Bereichs 1

Für Duschen ohne Wanne gibt es keinen Bereich 2. In diesem Fall ist der Bereich 1 in seiner waagerechten Abmessung auf 120 cm vergrößert.

In den Bereichen 1 und 2 dürfen Wassererwärmer errichtet werden, sofern diese ortsfest montiert und fest angeschlossen sind. Die Schutzart in den Bereichen 1 und 2 ist mindestens IP X4.

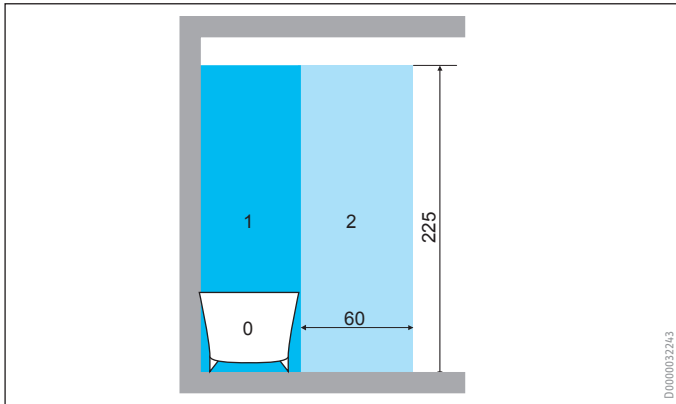
Wenn elektrische Betriebsmittel Strahlwasser ausgesetzt sind, z. B. zu Reinigungszwecken, muss in den Bereichen 1 und 2 die Schutzart IPX5 eingehalten werden.

An Bereiche außerhalb der Bereiche 0 bis 2 gelten keine Anforderungen an die Schutzart.

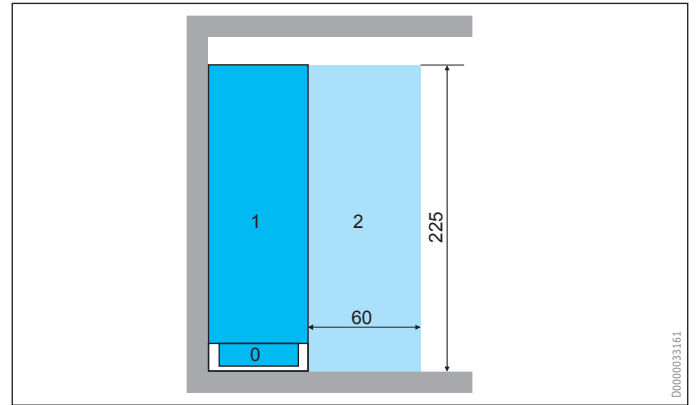
Warmwasser Grundlagen

Elektrischer Anschluss - Schutzbereiche

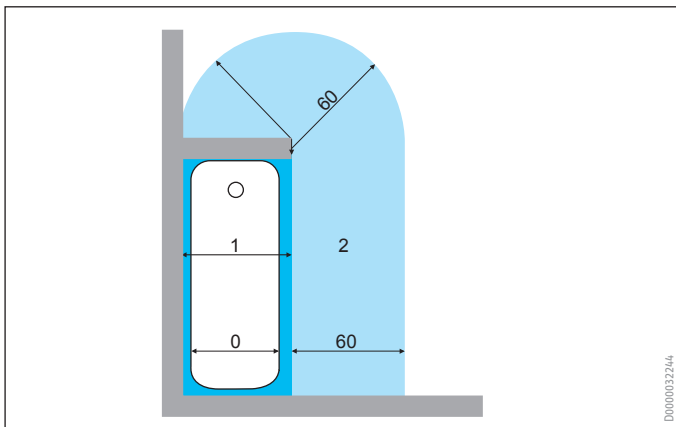
Abmessungen der Bereiche 0, 1 und 2 in Räumen mit Bad- oder Duschwanne



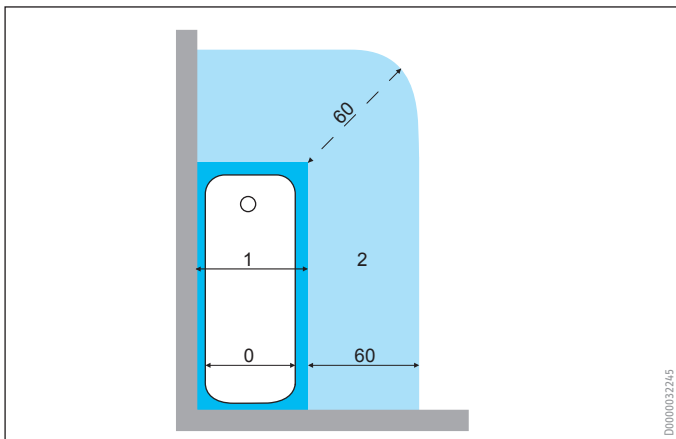
Seitenansicht



Seitenansicht, Dusche



Draufsicht mit fest angebrachter Abtrennung und Radius für Mindestabstand für Umgreifen

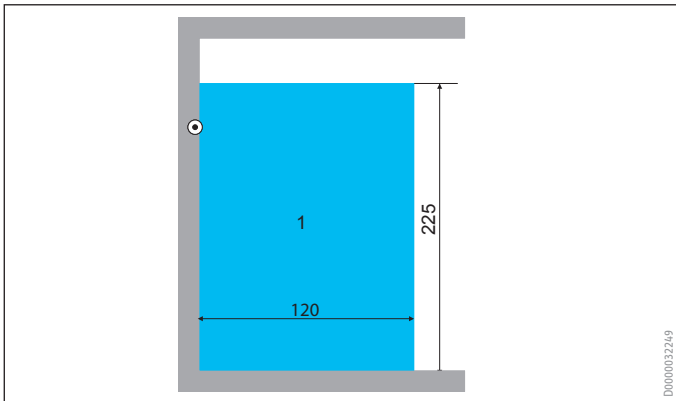


Draufsicht

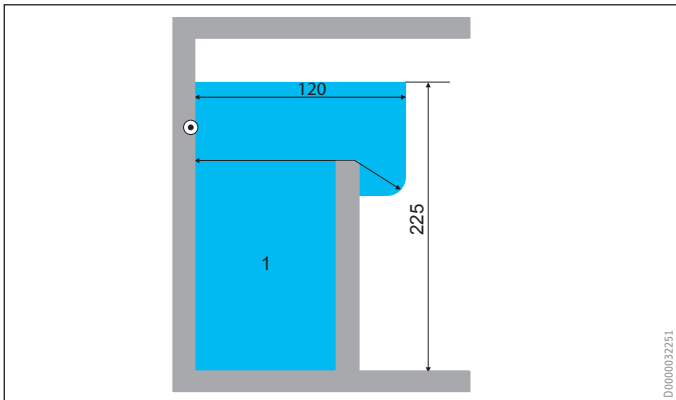
Warmwasser Grundlagen

Elektrischer Anschluss - Schutzbereiche

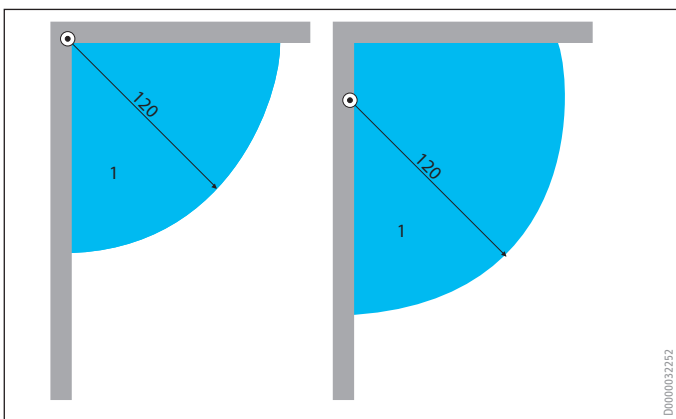
Abmessungen des Bereiches 1 in Räumen mit Dusche aber ohne Wanne



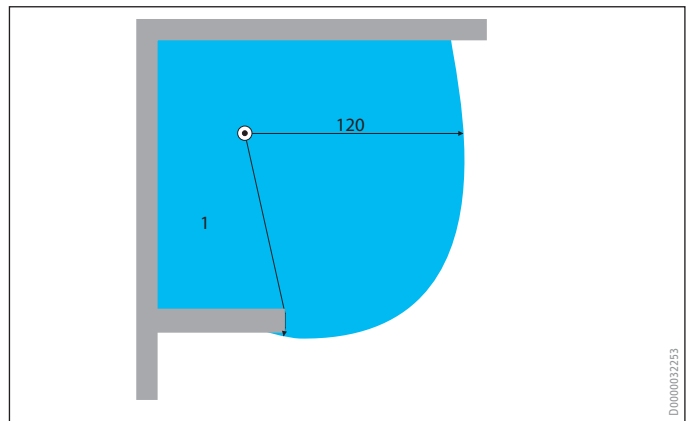
Seitenansicht



Seitenansicht mit fest angebrachter Abtrennung und Fadenmaß für Übergreifen



Draufsicht mit wahlweiser Wasseraustrittsstelle



Draufsicht mit fest angebrachter Abtrennung und Fadenmaß für Umgreifen
Alle Maße in cm

- ⊙ fest angebrachter Wasserauslauf

Warmwasser Grundlagen

Elektrischer Anschluss - Schutzarten

Schutzarten durch Gehäuse nach EN 60529

Die Schutzart des Gerätes ist auf dem Typenschild angegeben.

IP-Code

Bestandteil	Ziffern oder Buchstaben	Bedeutung für den Schutz des Betriebsmittels	Bedeutung für den Schutz von Personen
Code-Buchstaben	IP	-	-
Erste Kennziffer	2	Gegen Eindringen von festen Fremdkörpern $\geq 12,5$ mm Durchmesser	Gegen Zugang zu gefährlichen Teilen mit Finger
Zweite Kennziffer	3	Geschützt gegen Sprühwasser	Wasser, das in einem Winkel bis zu 60° beiderseits der Senkrechten gesprüht wird, darf keine schädliche Wirkung haben
	4	Geschützt gegen Spritzwasser	Wasser, das aus jeder Richtung gegen das Gehäuse spritzt, darf keine schädlichen Wirkungen haben
	5	Geschützt gegen Strahlwasser	Wasser, das aus jeder Richtung als Strahl gegen das Gehäuse spritzt, darf keine schädlichen Wirkungen haben

Fehlt die Angabe über eine Ziffer, so ist dafür ein „X“ zu setzen. Beispiel: IP X4

Zusätzlicher Schutz durch Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCD)

In Räumen mit Badewanne oder Dusche sind für Stromkreise eine oder mehrere Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCD) mit einem Bemessungs-Differenzstrom $I_{\Delta N} \leq 30$ mA notwendig. In folgenden Fällen ist der zusätzliche Schutz durch Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCD) nicht gefordert:

- » Stromkreise, die ausschließlich der Versorgung von fest angeschlossenen Wassererwärmern dienen
- » Stromkreise mit der Schutzmaßnahme „Schutz durch Schutztrennung“, die ein einzelnes Verbrauchsmittel versorgen
- » Stromkreise mit der Schutzmaßnahme „Schutz durch Kleinspannung: SELV oder PELV“

Zusätzlicher Potenzialausgleich

In Gebäuden mit einem Schutzpotenzialausgleich über die Haupt-Erdungsschiene für die gesamte Anlage wird ein zusätzlicher Schutzpotenzialausgleich nicht gefordert.

Ist dies nicht der Fall, müssen folgende fremde leitfähige Teile, die in Räume mit Badewanne oder Dusche eingeführt werden, in einen zusätzlichen Potenzialausgleich einbezogen werden:

- » Teile von Frisch- und Abwassersystemen
- » Teile von Heizungssystemen und Klimaanlage
- » Teile von Gasversorgungssystemen

Schutz von Kabel- und Leitungsanlagen

- » Kabel und Leitungsanlagen, die elektrische Betriebsmittel, z. B. Trinkwassererwärmer in Räumen mit Badewanne oder Dusche, versorgen und in diesen Räumen oder in Wänden dieser Räume errichtet sind, müssen einen Schutzleiter enthalten, der mit dem Schutzleiter der elektrischen Anlage leitend verbunden ist.
- » Wenn das Gerät über der Bad- oder Duschwanne, bei Duschen ohne Wanne über der Standfläche, fest montiert ist, müssen Kabel und elektrische Leitungen, die das Gerät im Bereich 1 versorgen, senkrecht von oben oder waagrecht durch die angrenzende Wand zur Rückseite des Gerätes, verlegt werden.
- » Wenn das Gerät unter der Bad- oder Duschwanne fest montiert ist, müssen Kabel und elektrische Leitungen, die das Gerät im Bereich 1 versorgen, senkrecht von unten oder waagrecht durch die angrenzende Wand zur Rückseite des Gerätes, verlegt werden.
- » Alle anderen Kabel und elektrische Leitungen und deren Zubehör müssen mindestens 6 cm tief von der Wandoberfläche verlegt sein.
- » Wenn letzteres nicht erfüllt werden kann, beschreibt DIN VDE 0100-701 Ausnahmen.
- » Stegleitungen nach DIN VDE 0250-201 (VDE 0250 Teil 201) dürfen in Räumen mit Badewanne oder Dusche in Wänden, Decken, Dachschrägen und fest angebrachten Abtrennungen bis zu einer Tiefe von 6 cm von der Wandoberfläche nicht verlegt werden.

Komfort Durchlauferhitzer

Grundlagen



Komfort Durchlauferhitzer

Anwendung

Anwendung

Durchlauferhitzer sind in einem frostfreien Raum in der Nähe der Entnahmestellen zu montieren. VDE 0100, Teil 701 beachten.

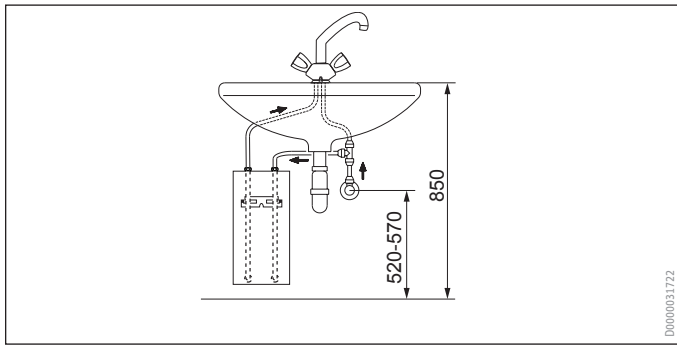
Durch die EN 60335-2-35:2016, bzw. VDE 0700-35, müssen Durchlauferhitzer in Duschanwendungen auf $T_{\max} = 55\text{ °C}$ begrenzt werden. Im Rahmen der Installation muss die Temperaturbegrenzung durch den Fachhandwerker vorgenommen werden. Unsere Durchlauferhitzer können durch technische Maßnahmen begrenzt werden oder sind in der Bedienungs- und Installationsanleitung mit Verwendungshinweisen versehen.

Installationsbeispiele

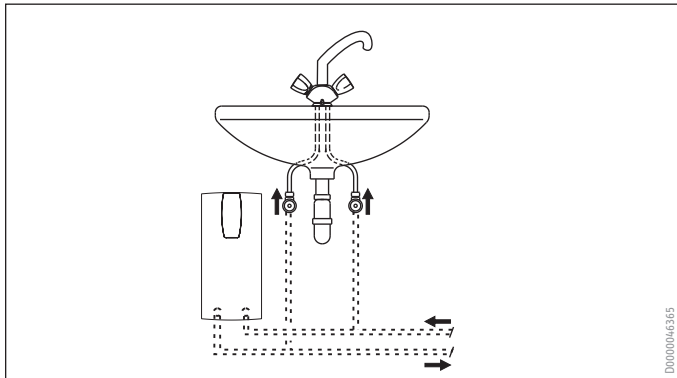
Folgende Aufstell- und Installationsmaße werden empfohlen. Ein Abgleich mit den Gegebenheiten vor Ort ist zwingend notwendig.

Komfort-Durchlauferhitzer

Waschbecken Untertisch, Aufputz

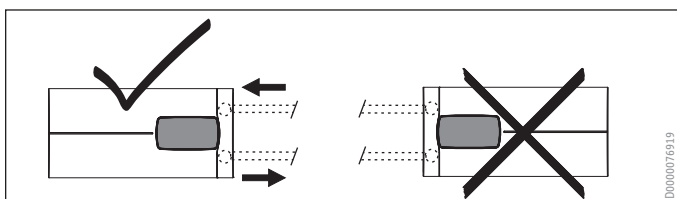


Waschbecken Untertisch, Unterputz



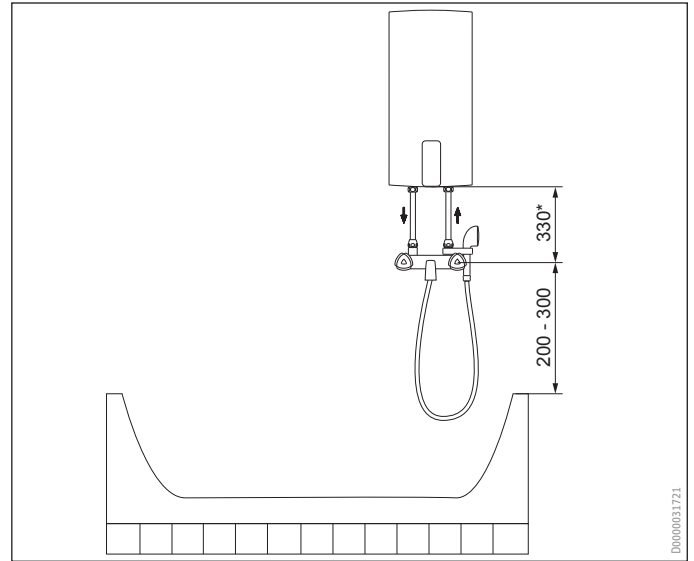
Bei einigen Durchlauferhitzer-Typen kann die Kappe gedreht werden, um die Bedienbarkeit zu optimieren.

Horizontal in einer Zwischendecke

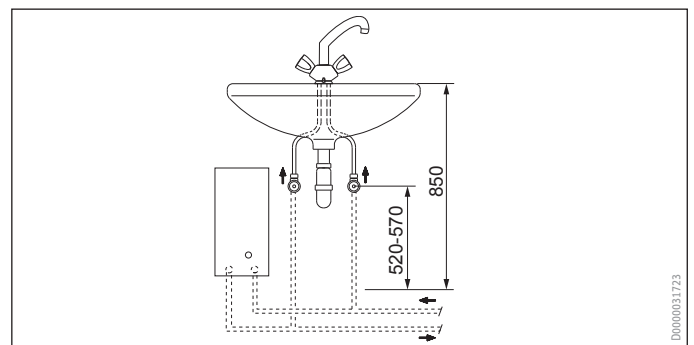


Nicht für alle Durchlauferhitzer zutreffend.

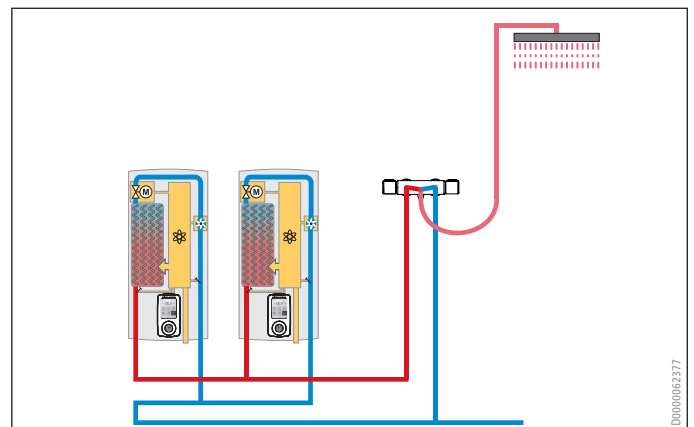
Badewanne Übertisch, Aufputz



Waschbecken Untertisch, Unterputz



Verschaltung von zwei oder mehreren Durchlauferhitzern parallel



Geeignet zur Abdeckung von größeren Warmwasser-Bedarfen wie z. B. Rainshower-Duschen oder in der gewerblichen Nutzung. Der Betrieb mit vorgewärmtem Wasser ist mit vielen elektronisch geregelten Komfort-Durchlauferhitzern möglich.

Komfort Durchlauferhitzer Installation

STIEBEL ELTRON Profi-Rapid®

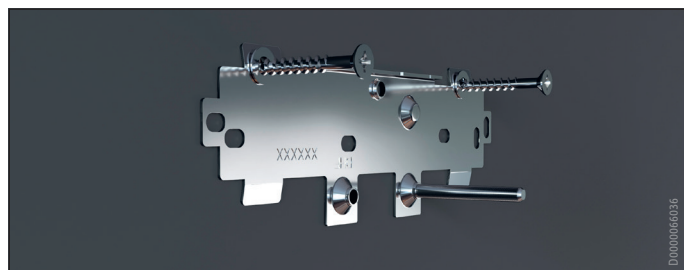
Die STIEBEL ELTRON Profi-Rapid® Installationstechnik ermöglicht durch viele praxisgerechte Detaillösungen eine professionelle und schnelle Montage.

- » Universal-Montageleiste mit zentralem Fliesenausgleich
- » frei zugänglicher Montageaum für die AP/UP Wasseranschlüsse
- » zentrale Befestigungsschraube für Service
- » Einbaumöglichkeit im Strahlwasserbereich der Dusche
- » Einbau in die Vorwandinstallation
- » universeller Wasseranschluss mit Doppelnippel-Technik passt für alle STIEBEL ELTRON Durchlauferhitzer
- » Kaltwasser-Absperrventil für AP- und UP-Absperrung
- » Bedienkomfort bei Untertischmontage mit drehbarer Kappe
- » Kunststoffrohr-Tauglichkeit
- » frei zugänglicher Elektroanschluss unten und oben
- » Spezial-Bausätze für extreme Montageanforderungen

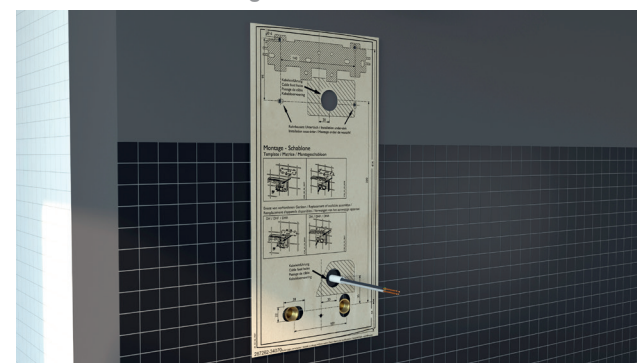
Wandmontage

Die Universal-Montageleiste passt beim Geräteausaustausch ohne Bohren neuer Befestigungslöcher. Vorhandene Dübellöcher, auch von Fremdfabrikaten, können verwendet werden.

Ein Fliesenversatz von bis zu 20 mm kann ausgeglichen werden.

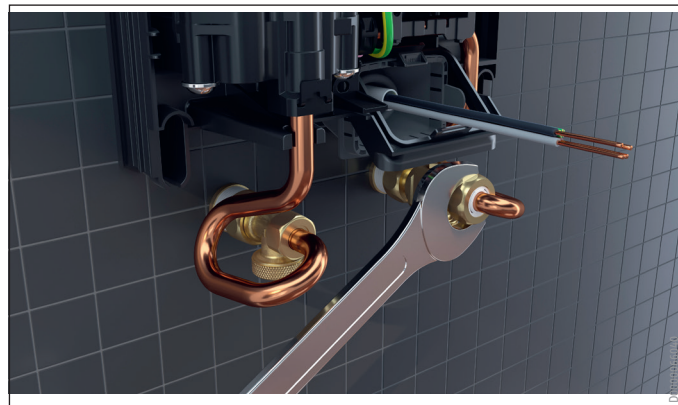
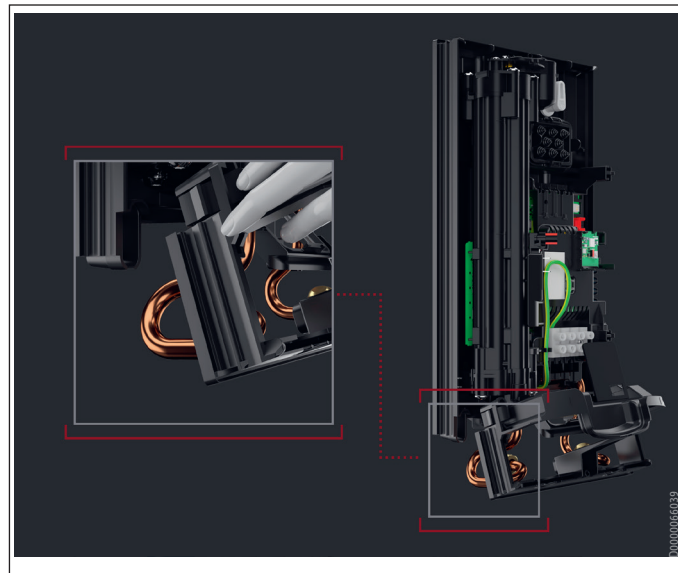


Bohrschablone zur Montagehilfe



Frei zugänglicher Montageaum

Die ohne Werkzeug teilbare Geräterückwand garantiert den bequemen Zugang zum Wasseranschluss.



Komfort Durchlauferhitzer Installation

Strahlwasserschutz IP 25

Die Konstruktion des Gehäuses ist strahlwasserdicht ausgeführt. Die Installation in der Dusche oder über der Badewanne im Schutzbereich 1 ist zulässig.

Vorwandinstallation

Durch die geringe Bautiefe eignen sich einige Baureihen besonders gut für die Integration in Vorwandssysteme in Verbindung mit einem Einbaukasten. Insbesondere die elektronischen Durchlauferhitzer mit Fernbedienmöglichkeit bieten sich für Vorwandinstallation an.



Hydraulischer Anschluss

Zu beachten sind die Angaben über Wasserbeschaffenheit und Werkstoffe, die EN 806/DIN 1988 und die Vorschriften Ihres Wasser-Versorgungs-Unternehmens. Bei den Durchlauferhitzern entsteht in Abhängigkeit der Durchflussmenge ein unterschiedlicher Druckverlust, der bei der Planung und am Montageort zu berücksichtigen ist. Der Betrieb mit vorgewärmtem Wasser ist mit vielen elektronisch geregelten Durchlauferhitzern möglich.

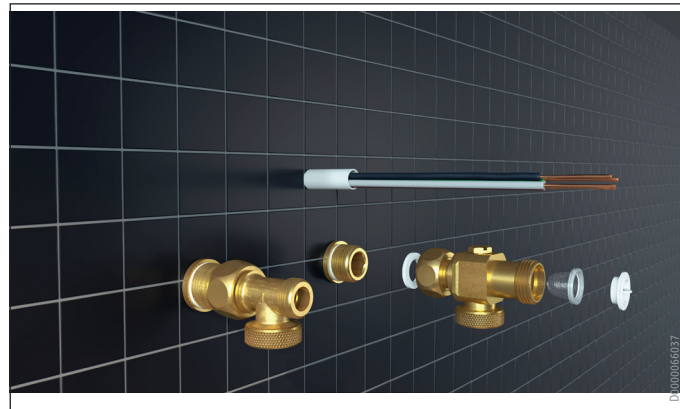
Die einheitliche Wasseranschlusstechnik bei allen STIEBEL ELTRON Durchlauferhitzern garantiert schnelles und sauberes Anschließen der Kalt- und Warmwasserleitungen, auch im Austausch.

Doppelnippel-Technik (nur Komfort DH`s)

Die seit Jahrzehnten bewährte Doppelnippel-Philosophie hat sich in der Praxis bestens bewährt. Die Schnittstelle zur Wasserinstallation bleibt lösbar, selbst in sehr alten Rohrsystemen.

Drei-Wege-Absperrung mit Kugelventil (nur Komfort DH`s)

Auf den Doppelnippel setzt das Universal-Drei-Wege-Kugelventil auf. Die Absperrung erfolgt sowohl beim AP- als auch beim UP-Wasseranschluss. Im Austauschfall kann das vorhandene Drei-Wege-Kugelventil in der Kaltwasser-Installation bleiben, so dass kein Wasserabstellen der Strang- oder Hauptleitung notwendig ist. Für Unterputz-Installation, Aufputz-Armatur oder Aufputz-Armatur mit zusätzlicher Entnahmestelle.



Durchflussmengen-Begrenzer

Komfort-Durchlauferhitzer verfügen meist über einen eingebauten Durchflussmengen-Begrenzer. Im Bedarfsfall können andere Durchflussmengen-Begrenzer eingesetzt werden.

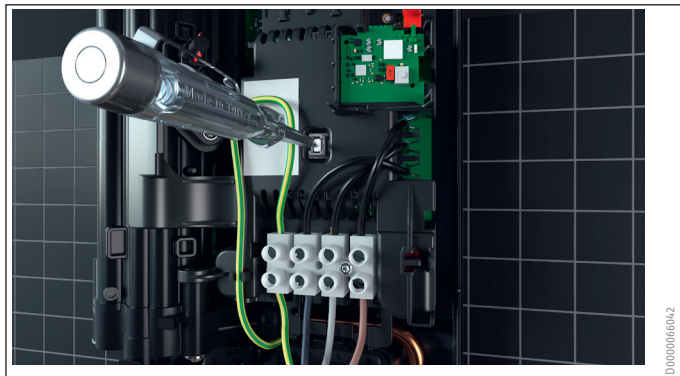
Kunststoffrohr-Tauglichkeit

Die Herstellerangaben der Kunststoff-Rohrsysteme sowie die technischen Daten der Warmwasser-Geräte müssen beachtet werden.

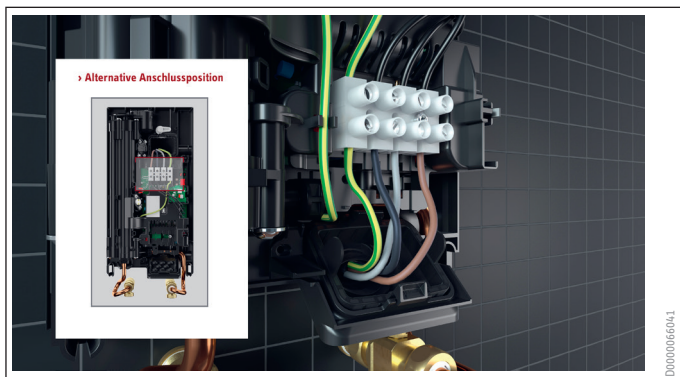
Komfort Durchlauferhitzer Installation

Elektrischer Anschluss

Der Elektroanschluss ist serienmäßig im unteren Gerätebereich vorgesehen.



Beim Austausch gegen ein Fremdfabrikat kommt oft der Elektroanschluss im oberen Gerätebereich zum Tragen. Durch einfaches Umsetzen des Anschluss-Klemmenblockes kann der Elektroanschluss auf Anschluss „oben“ umgebaut werden.



Leistungseinstellung

Bei vielen elektronischen Durchlauferhitzern kann die maximale Anschlussleistung von z. B. 24 kW auf 21 kW oder 18 kW reduziert werden.

So kann die Leistung des Durchlauferhitzers direkt am Installationsort auf die vorhandenen Kabelquerschnitte und Absicherungen eingestellt werden.

Profi-Direct

Die App ist das ideale Servicetool für den Fachhandwerker zur Fehlerdiagnose und Reparatur von STIEBEL ELTRON Durchlauferhitzern.

Scannen Sie einfach wahlweise den QR-Code vom Typenschild oder vom Gerätedisplay ein und erhalten alle notwendigen Serviceinformationen, wie z. B. geführte Prüfschritte zur Diagnose, relevante Ersatzteile, Umbauanleitungen sowie produktspezifische Dokumente.

Mit dieser App haben Sie immer alle notwendigen Informationen auf Ihrem Smartphone oder Tablet in Ihrer Tasche.

Geräteinformationen durch Scannen des QR-Codes.



Serviceinformationen zur Diagnose und Reparatur.



Notizen

Kompakt-Durchlauferhitzer

Grundlagen



Kompakt-Durchlauferhitzer

Anwendung

Anwendung

Kompakt-Durchlauferhitzer können sowohl als druckfeste Geräte als auch als drucklose Geräte verwendet werden.

Für den drucklosen Betrieb müssen geeignete Armaturen verwendet werden. Im drucklosen Betrieb kann immer nur eine Entnahmestelle versorgt werden.

Kompakt-Durchlauferhitzer sind in einem frostfreien Raum in der Nähe der Entnahmestellen zu montieren. VDE 0100, Teil 701 beachten.

Der Betrieb mit vorgewärmtem Wasser ist mit vielen elektronisch geregelten Kompakt-Durchlauferhitzern möglich.

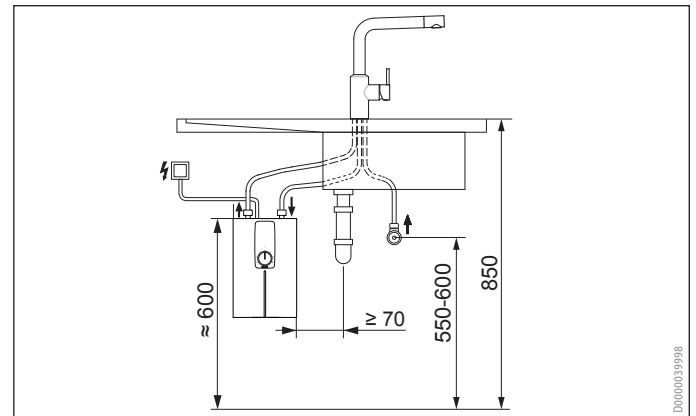
Durch die EN 60335-2-35:2016, bzw. VDE 0700-35, müssen Durchlauferhitzer in Duschanwendungen auf $T_{\max} = 55\text{ °C}$ begrenzt werden. Im Rahmen der Installation muss die Temperaturbegrenzung durch den Fachhandwerker vorgenommen werden. Unsere Durchlauferhitzer können durch technische Maßnahmen begrenzt werden oder sind in der Bedienungs- und Installationsanleitung mit Verwendungshinweisen versehen.

Installationsbeispiele

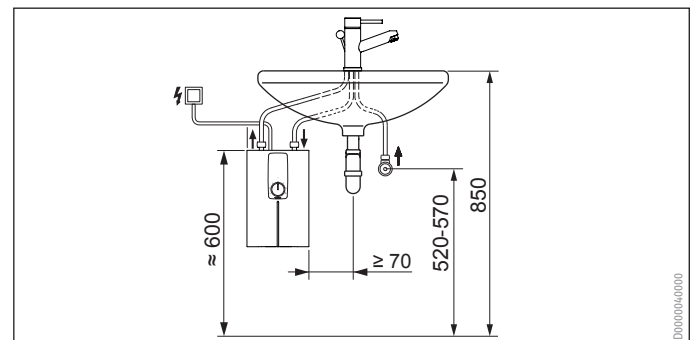
Folgende Aufstell- und Installationsmaße werden empfohlen. Ein Abgleich mit den Gegebenheiten vor Ort ist zwingend notwendig.

Drucklos betriebene Kompakt-Durchlauferhitzer

Küchenspüle Untertisch, Aufputz



Waschbecken Untertisch, Aufputz

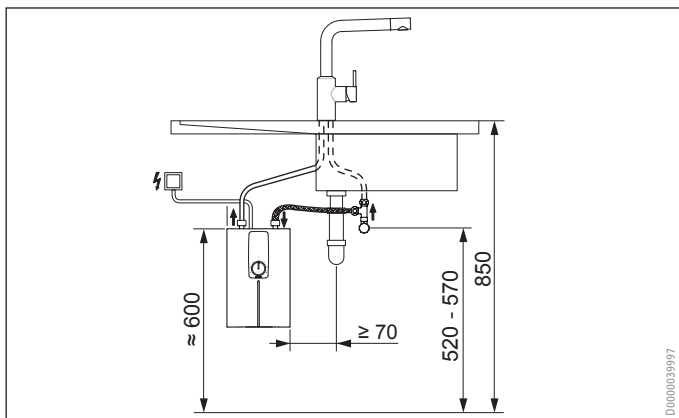


Produktspezifisch kann die elektrische Anschlussleitung auch nach unten ausgeführt sein oder beide Varianten sind mit einem Gerät möglich.

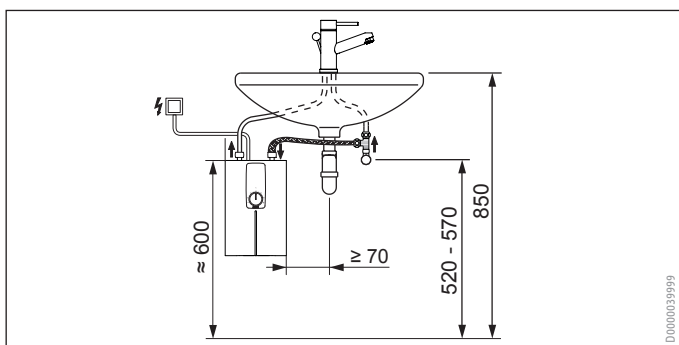
Kompakt-Durchlauferhitzer Installation

Druckfeste Kompakt-Durchlauferhitzer

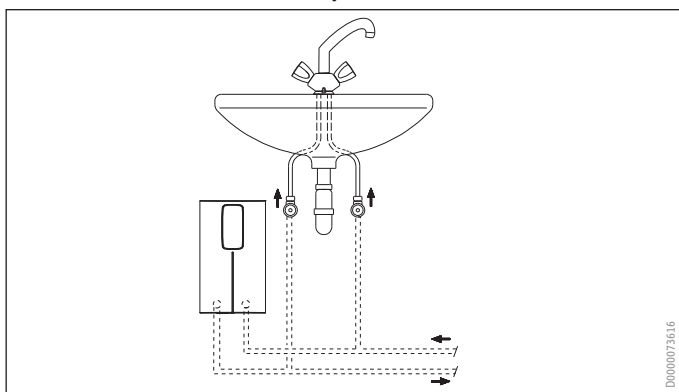
Küchenspüle Untertisch, Aufputz



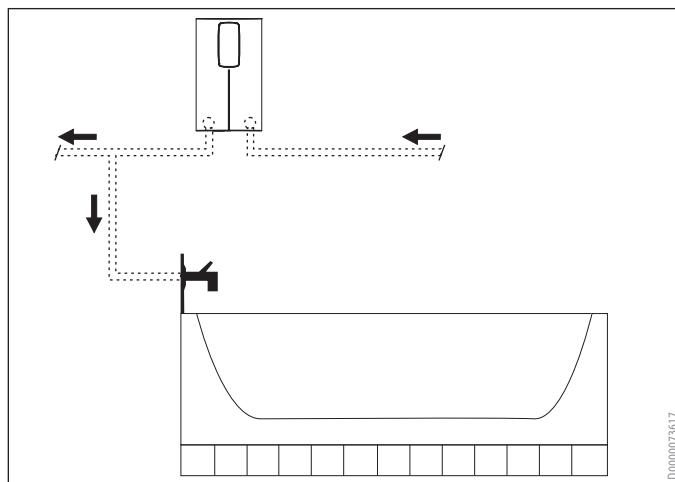
Waschbecken Untertisch, Aufputz



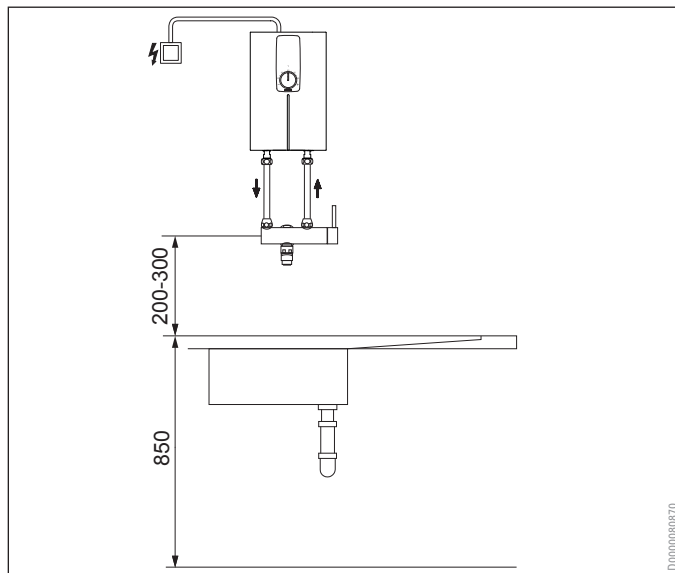
Waschbecken Untertisch, Unterputz



Übertisch, Unterputz



Waschtisch Übertisch, Aufputz



Hydraulischer Anschluss

Zu beachten sind die Angaben über Wasserbeschaffenheit und Werkstoffe, die EN 806/DIN 1988 und die Vorschriften Ihres Wasser-Versorgungs-Unternehmens.

Bei den Kompakt-Durchlauferhitzern entsteht in Abhängigkeit der Durchflussmenge ein unterschiedlicher Druckverlust, der bei der Planung und am Montageort zu berücksichtigen ist.

Der Wasseranschluss erfolgt bei Aufputz-Installationen in der Regel mit Druckschläuchen und Überwurfmutter. Bei Unterputz-Installationen erfolgt ein Festanschluss.

Elektrischer Anschluss

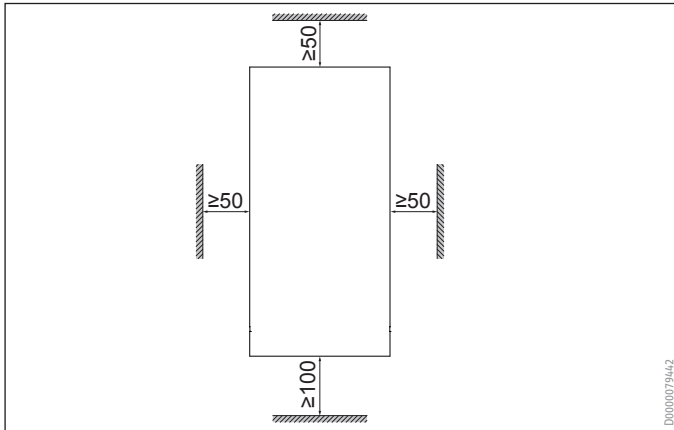
Die Geräte sind für den elektrischen Festanschluss vorgesehen.

Der Elektroanschluss ist variabel und kann sowohl Unterputz als auch Überputz erfolgen.

Die Geräteleistung kann bei einigen Modellen während der Installation verringert werden.

Kompakt-Durchlauferhitzer Installation

Mindestabstände



Mini-Durchlauferhitzer Grundlagen



Mini-Durchlauferhitzer

Anwendung

Anwendung

Mini-Durchlauferhitzer gibt es sowohl als druckfeste Geräte als auch als drucklose Geräte.

Für den drucklosen Betrieb müssen geeignete Armaturen verwendet werden. Im drucklosen Betrieb kann immer nur eine Entnahmestelle versorgt werden.

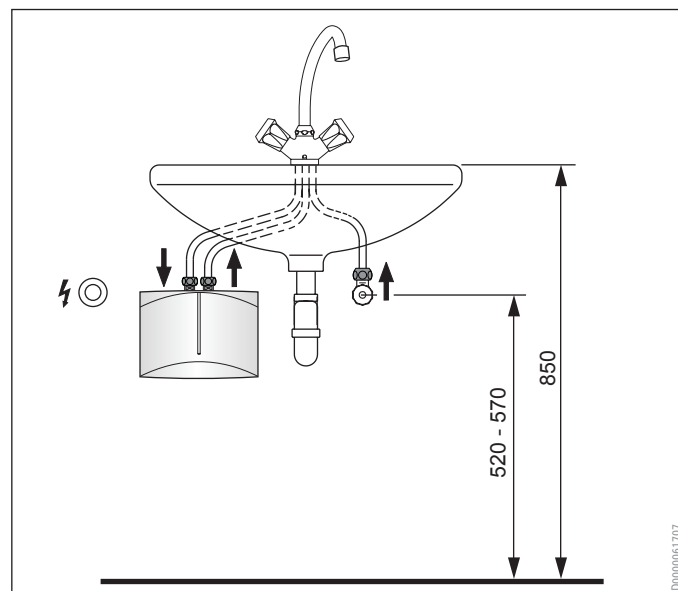
Mini-Durchlauferhitzer sind in einem frostfreien Raum in der Nähe der Entnahmestellen zu montieren. VDE 0100, Teil 701 beachten.

Installationsbeispiele

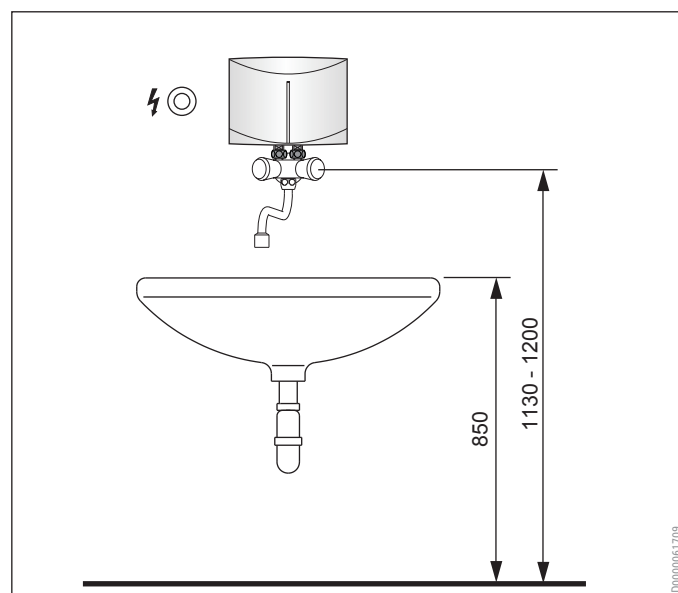
Folgende Aufstell- und Installationsmaße werden empfohlen. Ein Abgleich mit den Gegebenheiten vor Ort ist zwingend notwendig.

Drucklos betriebene Mini-Durchlauferhitzer

Washbecken Untertisch



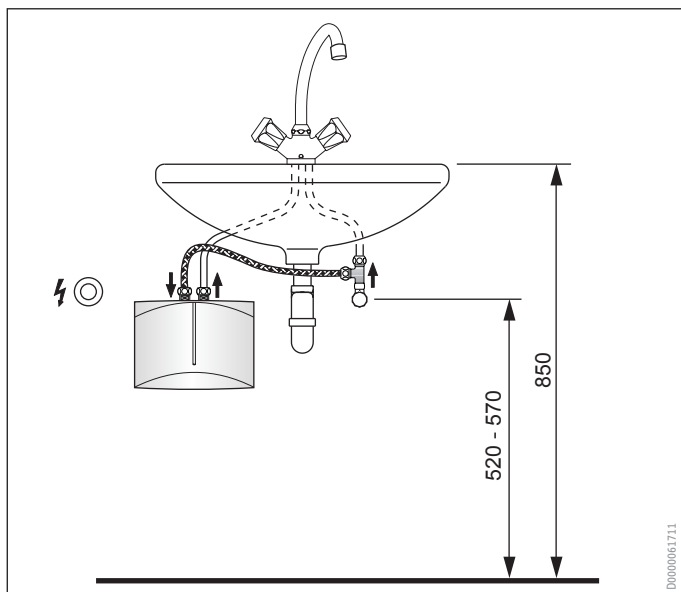
Washbecken Übertisch



Mini-Durchlauferhitzer Installation

Druckfeste Mini-Durchlauferhitzer

Waschbecken Untertisch



Hydraulischer Anschluss

Zu beachten sind die Angaben über Wasserbeschaffenheit und Werkstoffe, die EN 806/DIN 1988 und die Vorschriften Ihres Wasser-Versorgungs-Unternehmens.

Bei den Mini-Durchlauferhitzern entsteht in Abhängigkeit der Durchflussmenge ein unterschiedlicher Druckverlust, der bei der Planung und am Montageort zu berücksichtigen ist.

Der Betrieb mit vorgewärmtem Wasser ist mit einigen elektronisch geregelten Mini-Durchlauferhitzern möglich.

Elektrischer Anschluss

Die Geräte sind mit elektrischer Anschlussleitung und je nach Leistung mit Schutzkontaktstecker ausgelegt.



Durchlauferhitzer - einphasig

Grundlagen



Durchlauferhitzer - einphasig

Anwendung

Anwendung

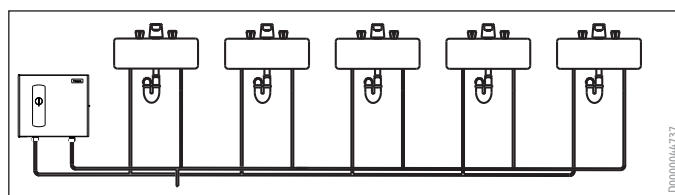
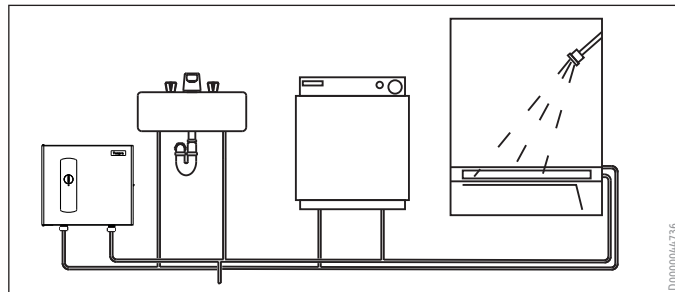
Die Geräte sind für die zentrale Warmwasserversorgung einer Wohnung oder eines Hauses vorgesehen.

Durchlauferhitzer sind in einem frostfreien Raum in der Nähe der Entnahmestellen zu montieren. VDE 0100, Teil 701 beachten.

Durch die EN 60335-2-35:2016, bzw. VDE 0700-35, müssen Durchlauferhitzer in Duschanwendungen auf $T_{\text{max}} = 55 \text{ °C}$ begrenzt werden.

Installationsbeispiele

Folgende Aufstell- und Installationsmaße werden empfohlen. Ein Abgleich mit den Gegebenheiten vor Ort ist zwingend notwendig.



Durchlauferhitzer - einphasig

Installation

Hydraulischer Anschluss

Zu beachten sind die Angaben über Wasserbeschaffenheit und Werkstoffe, die EN 806/DIN 1988 und die Vorschriften Ihres Wasser-Versorgungs-Unternehmens.

Bei den Durchlauferhitzern entsteht in Abhängigkeit der Durchflussmenge ein unterschiedlicher Druckverlust, der bei der Planung und am Montageort zu berücksichtigen ist.

Der Betrieb mit vorgewärmtem Wasser ist mit vielen elektronisch geregelten Durchlauferhitzern möglich.

Elektrischer Anschluss

Der Elektroanschluss ist serienmäßig im unteren Gerätebereich vorgesehen.

Notizen

Shower units - einphasig

Grundlagen



Shower units - einphasig

Anwendung

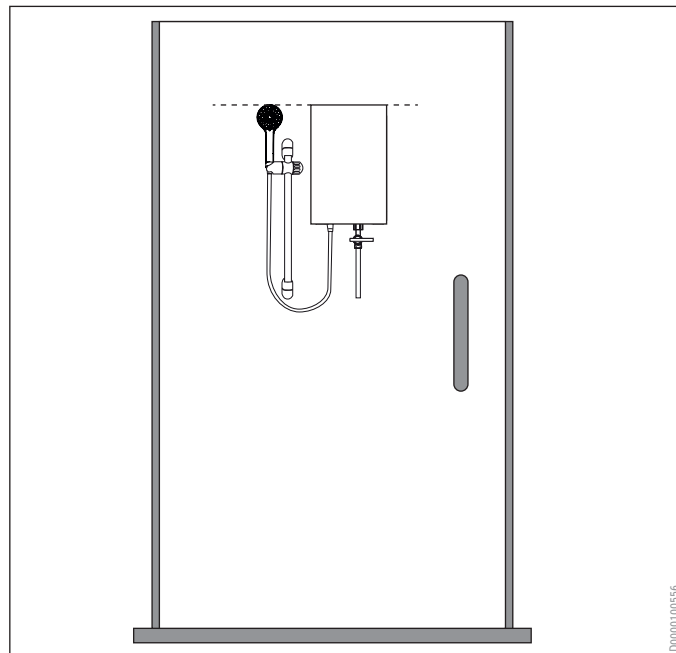
Anwendung

Shower units sind für die Montage direkt in der Dusche konzipiert. Shower units sind drucklos betriebene Geräte.

Der Wasserdurchfluss wird bauartbedingt entweder durch die Armatur oder den im Gerät integrierten Push-Button gestartet.

Installationsbeispiele

Folgende Aufstell- und Installationsmaße werden empfohlen. Ein Abgleich mit den Gegebenheiten vor Ort ist zwingend notwendig.



Shower units - einphasig

Installation

Hydraulischer Anschluss

Zu beachten sind die Angaben über Wasserbeschaffenheit und Werkstoffe, die EN 806/DIN 1988 und die Vorschriften Ihres Wasser-Versorgungs-Unternehmens.

Bei den Durchlauferhitzern entsteht in Abhängigkeit der Durchflussmenge ein unterschiedlicher Druckverlust, der bei der Planung und am Montageort zu berücksichtigen ist.

Der Betrieb mit vorgewärmtem Wasser ist bauartbedingt mit vielen Geräten möglich.

Elektrischer Anschluss

Der Elektroanschluss ist serienmäßig im unteren Gerätebereich vorgesehen.

Notizen



Kochendwassergeräte

Anwendung

Anwendung

Alle fest an der Wand installierten Kochendwassergeräte sind mit einer Füll- und Ablaufarmatur ausgestattet und so für die Montage z. B. direkt über der Küchenspüle geeignet.

Kochendwassergeräte sind zur Versorgung einer Entnahmestelle geeignet. Der Wasseranschluss des Gerätes erfolgt drucklos.

Füll- und Ablaufarmatur

Mithilfe der Armatur wird das kalte Wasser in den Behälter gefüllt, kann kaltes Wasser direkt entnommen werden, kann das kochende Wasser entnommen werden oder wahlweise heißes und kaltes Wasser gemischt werden.

Bedieneinheit

Am Bedieneinheit kann die Soll-Temperatur stufenlos bis zum Kochpunkt eingestellt werden. Der Aufheizvorgang wird über eine Signallampe angezeigt. Nach Erreichen der eingestellten Soll-Temperatur schalten die Geräte automatisch ab (Abschaltautomatik).

Überlaufrohr

Für das Ableiten des Kondensates oder des Wasserdampfes, der sich beim Kochvorgang bildet, ist das Überlaufrohr zuständig. Gleichzeitig dient es bei versehentlichem Überfüllen als Überlauf. Das Überlaufrohr ist so am Gerät befestigt, dass es variabel ausgerichtet werden kann.

Füllstandsanzeige

Der Füllstand des Trinkwassers ist durch Sichtmarkierungen in den verschiedenen Trinkwasserbehältern erkennbar.

Reinigungs- / Entkalkungsöffnung

Eine Reinigung oder Entkalkung des Gerätes ist direkt über eine entsprechend große Behälteröffnung oder durch das Einbringen von Entkalkungsmittel über eine Serviceöffnung möglich.

Fliesenversatz

Für den Fliesenausgleich oder zur Anpassung an den vorhandenen Kaltwasser-Anschluss dient die Wandhalterung. Stufenlos oder über mehrere vorgegebene Positionen kann so ein Ausgleich des Gerätesitzes erfolgen.

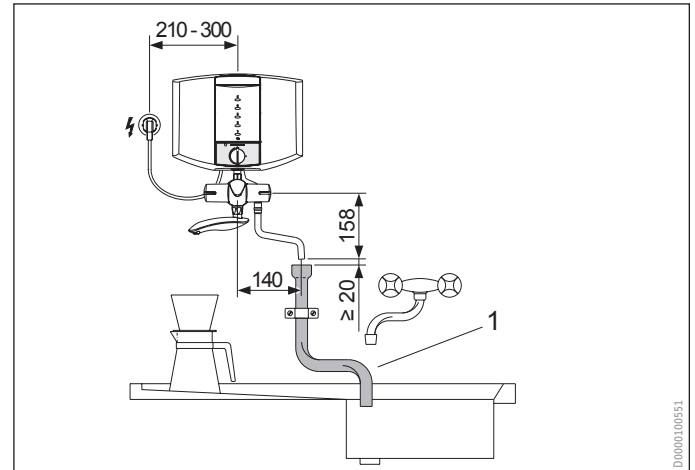
Drosselmöglichkeit in der Armatur

Je nach vorliegenden Druckverhältnissen im Trinkwassernetz kann eine Anpassung der Durchflussmenge gemäß den Herstellervorgaben erfolgen.

Installationsbeispiele

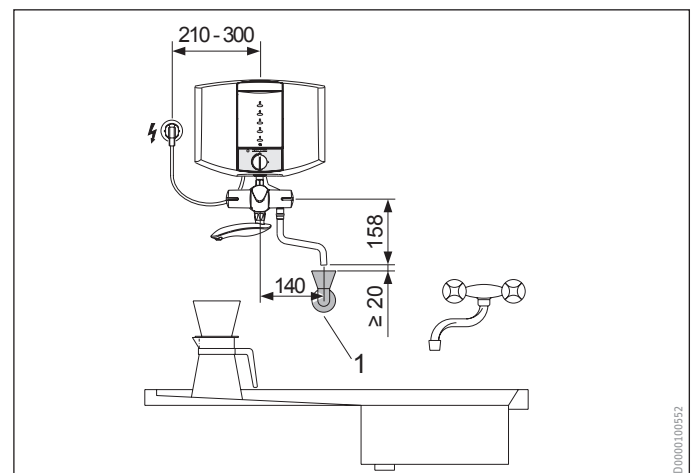
Folgende Aufstell- und Installationsmaße werden empfohlen. Ein Abgleich mit den Gegebenheiten vor Ort ist zwingend notwendig.

Aufputz-Installation Überlauf- / Dampfrohr



1 Ablaufrohr zur Spüle

Unterputz-Installation Überlauf- / Dampfrohr



1 Ablauftrichter mit Siphon

Kochendwassergeräte

Installation

Hydraulischer Anschluss

Zwingend zu beachten sind die anerkannten Regeln der Technik wie z. B. EN 806 und DIN 1988 und die Vorschriften Ihres Wasserversorgungsunternehmens. Der auf dem Typenschild angegebene maximal zulässige Druck darf nicht überschritten werden.

Die Montage ist besonders einfach, da für das drucklose System, keine Sicherheitsgruppe und kein Ablauf installiert werden muss.

Elektrischer Anschluss

Beachten Sie die VDE-Bestimmungen 0100, die Vorschriften Ihres Elektrizitäts-Versorgungs-Unternehmens und das Typenschild.

Vergleichen Sie die Spannung, wählen Sie einen genügenden Leitungsquerschnitt und die richtigen Sicherungen. Die Geräte haben ein 3-adriges Anschlusskabel mit Schutzkontaktstecker.

Notizen



Heißwasserautomaten

Anwendung

Anwendung

Heißwasserautomaten sind zur Versorgung von einer Entnahmestelle geeignet. Der Wasseranschluss des Gerätes erfolgt drucklos.

Heißwasserautomaten arbeiten drucklos und sind zur Versorgung einer Entnahmestelle mit fast 100 °C kochend heißem Wasser vorgesehen.

Die Temperatur ist einstellbar von 65 °C bis 97 °C. Bei drucklos betriebenen Geräten kann die tatsächliche Temperatur aufgrund von unterschiedlichen Luftdrücken geringfügig abweichen.

Armaturen

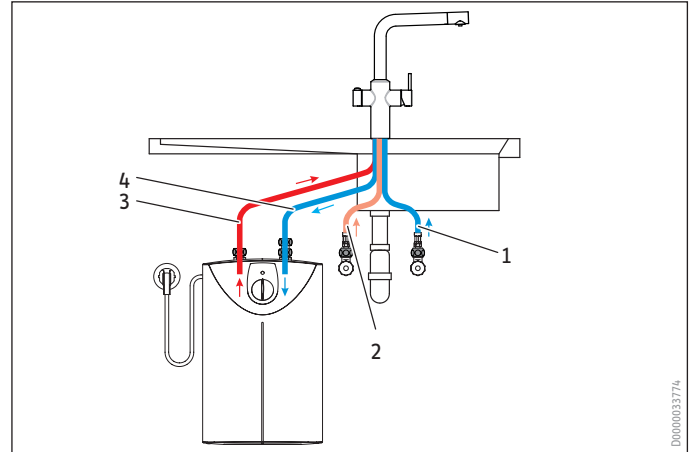
Heißwasserautomaten benötigen eine spezielle Armatur, die aus einer kombinierten drucklosen Armatur für heißes Wasser und einer druckfesten Armatur für Kalt- und Warmwasser besteht.

Der Griff zum Entnehmen des heißen Wassers ist mit einer Kindersicherung ausgestattet. Mit dem Spezial-Strahlregler kann das fast 100 °C kochend heiße Wasser dampf- und spritzfrei entnommen werden. Nach dem Schließen der Armatur läuft das Restwasser in den Speicher zurück. Damit steht für die nächste Entnahme sofort wieder heißes Wasser bereit. Durch die separate Wasserführung des heißen Wassers bleibt die Oberfläche der Armatur kühl.

Die Kalt- und Warmwasserversorgung erfolgt aus der bauseitigen Zentralversorgung und wird über den in der Armatur integrierten Einhandmischer bedient.

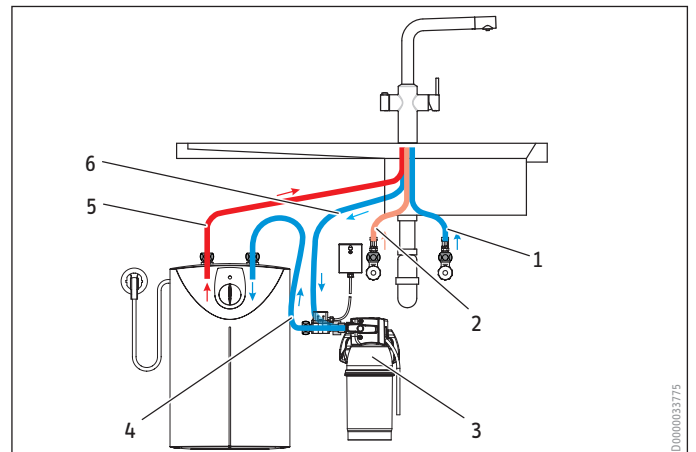
Installationsbeispiele

Folgende Aufstell- und Installationsmaße werden empfohlen. Ein Abgleich mit den Gegebenheiten vor Ort ist zwingend notwendig.



- 1 Kaltwasser Zulauf zur Armatur
- 2 Warmwasser Zulauf zur Armatur
- 3 Heißwasser Auslauf
- 4 Kaltwasser Zulauf zum Gerät

Hydraulische Installation mit Wasserfilter



- 1 Kaltwasser Zulauf zur Armatur
- 2 Warmwasser Zulauf zur Armatur
- 3 Wasserfilter
- 4 Kaltwasser Zulauf zum Gerät
- 5 Heißwasser Auslauf
- 6 Kaltwasser Zulauf zum Filter
- 7 Elektrischer Anschluss

Heißwasserautomaten Installation

Hydraulischer Anschluss

Zwingend zu beachten sind die anerkannten Regeln der Technik wie z. B. EN 806 und DIN 1988 und die Vorschriften Ihres Wasserversorgungsunternehmens.

Der auf dem Typenschild angegebene maximal zulässige Druck darf auf keinen Fall überschritten werden.

Die Montage ist besonders einfach, da für das drucklose System, keine Sicherheitsgruppe und kein Ablauf installiert werden muss.

Wasserfilter

Für eine noch höhere Trinkwasserqualität im Bereich der Getränke- und Lebensmittelzubereitung wird ein vorgeschalteter Wasserfilter empfohlen. Dieser wird in die Kaltwasser-Leitung zwischen Armatur und Heißwasserautomat eingebaut.

Elektrischer Anschluss

Beachten Sie die VDE-Bestimmungen 0100, die Vorschriften Ihres Elektrizitäts-Versorgungs-Unternehmens und das Typenschild.

Vergleichen Sie die Spannung, wählen Sie einen genügenden Leitungsquerschnitt und die richtigen Sicherungen. Die Geräte haben ein 3-adriges Anschlusskabel mit Schutzkontaktstecker.

Notizen



Wandspeicher

Anwendung

Anwendung

Wandspeicher sind in mehreren Baureihen mit unterschiedlichen Funktionen und Ausstattungsmerkmalen verfügbar.

Die Installations- und Servicefreundlichkeit der Geräte wird in Abhängigkeit von der jeweiligen Geräteserie durch Ausstattungsmerkmale unterstützt.

Wandspeicher sind für die Warmwasserversorgung von mehreren Entnahmestellen geeignet, z. B. für die gleichzeitige Versorgung von Badezimmer und Küche.

Druckfeste Geräte eignen sich zur Verwendung mit handelsüblichen Druckarmaturen.

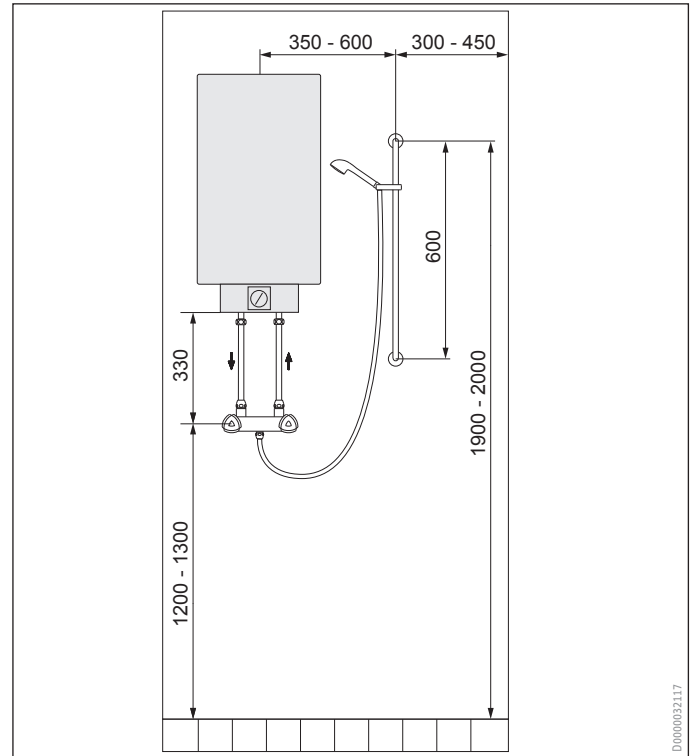
Wandspeicher können auch als drucklose Geräte zur Versorgung einer Entnahmestelle eingesetzt werden.

Produktspezifisch können Geräte im Einkreisbetrieb, Zweikreisbetrieb, Boilerbetrieb oder als Durchlaufspeicher betrieben werden.

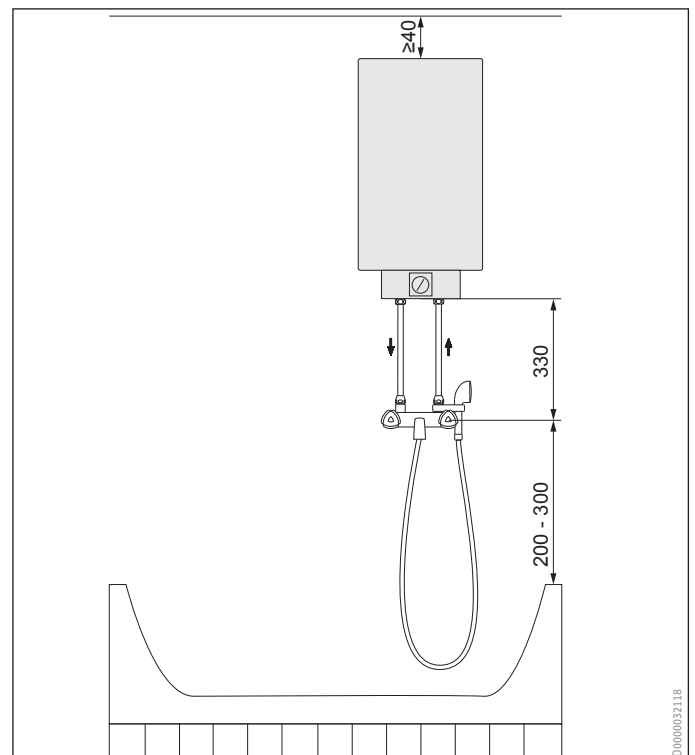
Installationsbeispiele

Folgende Aufstell- und Installationsmaße werden empfohlen. Ein Abgleich mit den Gegebenheiten vor Ort ist zwingend notwendig.

Dusche, Aufputz, druckloser Speicher

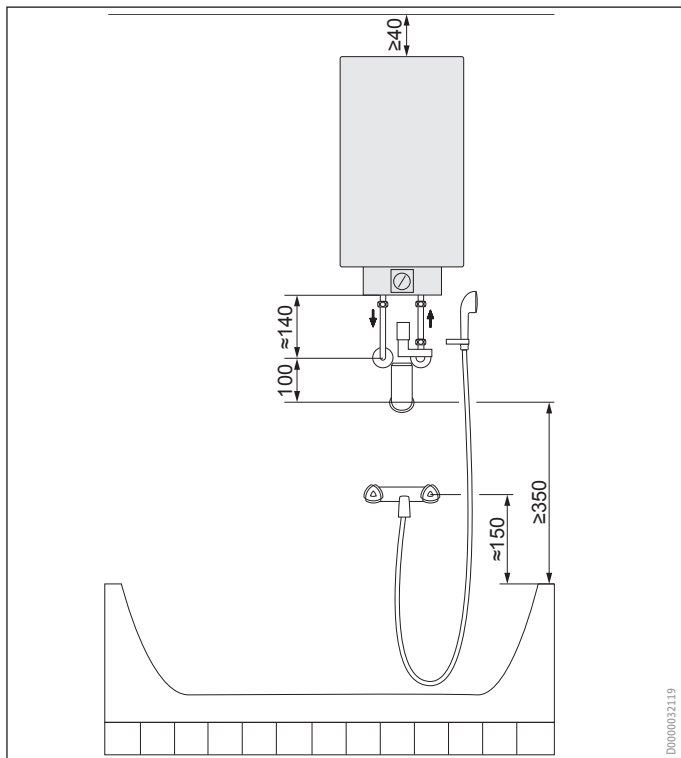


Badewanne, Aufputz, druckloser Speicher

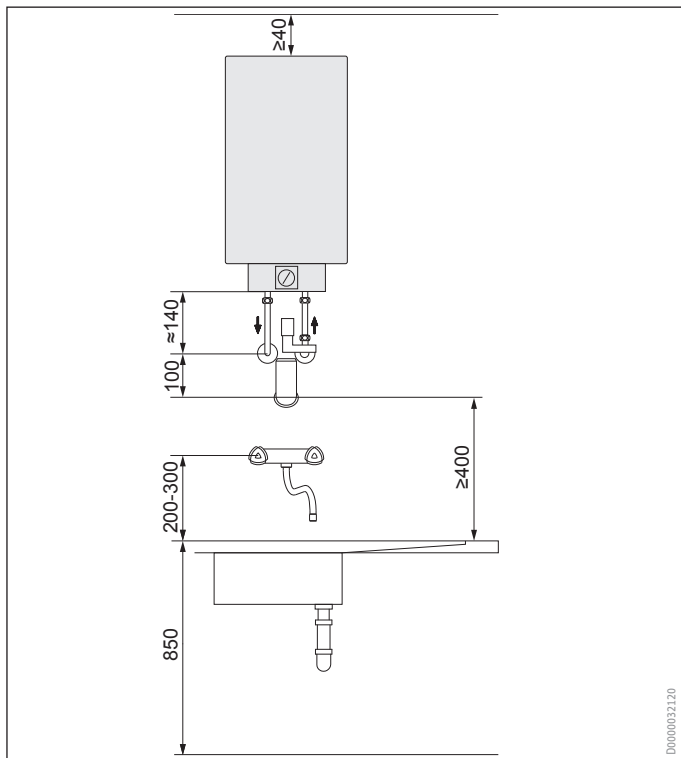


Wandspeicher Anwendung

Badewanne, Unterputz, druckfester Speicher



Spüle, Unterputz, druckfester Speicher



Wandspeicher

Merkmale und Funktionen

Allgemeine Merkmale

Aufhängeleisten

Wandspeicher werden je nach Größe mit einer oder zwei Aufhängeleisten montiert. Für einen möglichen Fliesenausgleich sind abgestimmte Distanzstücke vorgesehen. Einige Modelle verfügen zusätzlich über seitliche Abdeckkappen, die die Wandbefestigung optisch abdecken.

Entleerung

Zur einfachen Entleerung der Behälter verfügen alle Geräte über einen Entleerungsstutzen. Einige Modelle verfügen über ein Entleerungsventil, mit dem eine dosierte Entleerung möglich wird. Sowohl Stutzen als auch Entleerungsventil sind mit einem Schlauchanschluss versehen.

Kunststoffrohr-Tauglichkeit

Wandspeicher können serienmäßig mit einem Sicherheitskonzept ausgestattet sein, die eine Geräteinstallation in Verbindung mit Kunststoff-Rohrsystemen erlaubt:

Bei einigen Wandspeichern können Betriebstemperaturen bis max. 85 °C oder 82 °C eingestellt werden. Eine Begrenzung auf niedrigere Temperaturen z. B. 60 / 65 °C ist typenspezifisch möglich.

Im Störfall können Temperaturen bis 95 °C (max. 0,6 MPa) auftreten. Das eingesetzte Kunststoff-Rohrsystem muss für diese Bedingungen ausgelegt sein. Diese Betriebsbedingungen sind zwingend mit den Herstellerangaben zu den Einsatzgrenzen des Kunststoff-Rohres abzugleichen.

Drucklose 2/3 Anzapfung

Drucklos betriebene Wandspeicher können mit geeigneter Ausstattung wahlweise auch zwei Entnahmestellen versorgen. Über die zweite Entnahmestelle kann maximal 1/3 des Volumens entnommen werden.

Der Warmwasser-Anschluss darf mit geeignetem Zubehör verlängert werden. Wenn die maximale Rohrleitungslänge von 1 Meter überschritten wird, muss in der Warmwasserleitung ein Aufsatzrohrbelüfter installiert werden.

Wandspeicher

Merkmale und Funktionen

Baureihen abhängige Merkmale

Je nach Typ und Baureihe sind folgende Merkmale verfügbar.

Elektro-Flanschstecker

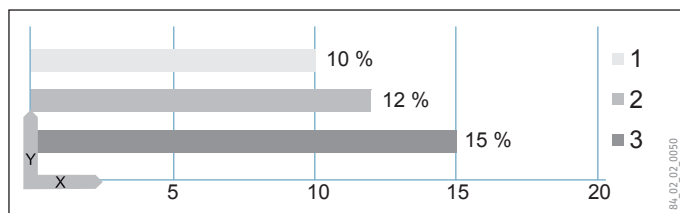
Einige Geräte verfügen über einen speziellen Elektro-Flanschstecker. Nach Servicearbeiten am Elektro-Heizflansch können die elektrischen Anschlüsse schnell und verwechslungssicher verbunden werden.

ECO Comfort Funktion

Einige Geräte verfügen über eine automatische Reduzierung der Soll-Temperatur von 85 °C auf 60 °C nach sieben Tagen ab der Erstinbetriebnahme des Gerätes.

ECO Plus

Einige Geräte verfügen über eine zusätzliche Energie-Einsparungs-Funktion. Hierbei wird das Wiedereinschalten der Beheizung verzögert, bis ca. 40 % der bereitgestellten Warmwassermenge entnommen wurden.



X Einsparpotenzial [%]

Y ECO Funktion

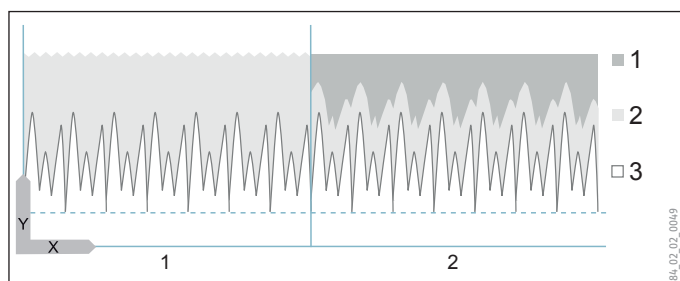
1 ECO Comfort

2 ECO Plus

3 ECO Dynamik

Funktionsweise ECO Dynamik

Aktivierung einer intelligenten Lernkurve: ständige Anpassung der bereitgestellten Warmwassermenge an den tatsächlichen Warmwasser-Bedarf durch Speicherung des Nutzerverhaltens; jedoch nicht weniger als 60 °C und 40 % Beladung



X Ladegrad

Y Erste Woche ohne ECO Dynamik; zweite Woche mit ECO Dynamik

1 eingesparte Warmwassermenge

2 gespeicherte Warmwassermenge

3 genutzte Warmwassermenge

Rückwärtssteuerung

Geräte mit dem LC-Anzeige Bedieneinheit adaptieren sich selbstständig an die Vorgabe von Niedertarifzeiten des Energieversorgers. Somit wird ein einhundert prozentiger Ladegrad des Gerätes erst bei Ablauf der Niedertarifzeit sichergestellt. Der Bereitschaftsenergieverbrauch wird deutlich minimiert.

Verkalkungsanzeige

Eine Verkalkung des Heizflansches wird automatisch erkannt und angezeigt.

- » automatische Heizflanschüberwachung
- » signalisiert rechtzeitig, wenn entkalkt werden muss
- » automatisches Erscheinen des Ca-Symbols
- » beugt einem Geräteausfall und dem Ansprechen des Sicherheitselements vor
- » unabhängig von Trinkwasserqualität und Nutzergewohnheiten
- » automatisches Rücksetzen durch Selbstüberprüfung nach erfolgter Entkalkung
- » sorgt für Sicherheit und lange Lebensdauer

Temperaturbegrenzung

Je nach Ausführung der Bedieneinheit kann die maximale Auslauftemperatur gradgenau oder wahlweise in drei Stufen begrenzt werden, z. B. als Verbrühschutz.

Hydraulischer Anschluss

In Abhängigkeit des Typs und der Bauart des Wandspeichers lassen sich diese unterschiedlich betreiben und zur Versorgung von einer oder mehreren Entnahmestellen einsetzen. Der Wasseranschluss des Speichers erfolgt in Abhängigkeit von der Betriebsweise unterschiedlich.

Drucklose Betriebsart

Drucklos betriebene Warmwasserspeicher versorgen nur eine Entnahmestelle. Sie dürfen keinem Druck ausgesetzt werden und müssen vom Hersteller als druckloser Warmwasserspeicher ausgewiesen werden.

Öffnet man den Warmwasserhahn der Mischbatterie, wird in den Bodenbereich des Warmwasserbehälters kaltes Wasser eingeleitet. Das im Behälter befindliche heiße Wasser wird nach oben aus dem Behälter zum dauernd offenen Auslauf der Mischbatterie hinaus gedrückt. Aus diesem Grund dürfen der Auslaufstutzen und der Armaturen-Schwenkarm nicht abgesperrt oder der Strahlregler mit einem Schlauch versehen werden.

Zwingend zu beachten sind die anerkannten Regeln der Technik wie z. B. EN 806 und DIN 1988 und die Vorschriften Ihres Wasserversorgungsunternehmens.

Zu jedem Speicher ist entsprechendes Anschlusszubehör erhältlich. Die kombinierte Verwendung wird empfohlen, da alle sicherheitstechnischen Einrichtungen bereits verbaut sind. Zudem wird die auf dem Typenschild angegebene Durchflussmenge und damit DIN-Grenzwerte der Geräte- und Armaturengeräusche auch bei zeitweilig höherem Wasserdruck nicht überschritten. Außerdem entsteht ein geringerer Mischeffekt und somit eine günstigere Ausnutzung des Warmwasservorrats.

Der Warmwasser-Anschluss darf mit geeignetem Zubehör verlängert werden. Wenn jedoch die höchst zulässige Länge von 1 m überschritten werden muss, ist in der Warmwasserleitung ein Aufsatzrohrbelüfter zu installieren.

Druckfeste Betriebsart

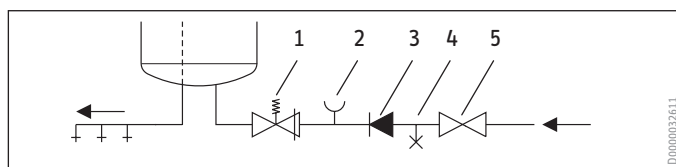
Druckfeste, d. h. unter vollem Netzdruck stehende Warmwasserspeicher, können mehrere Entnahmestellen versorgen. Bei der Aufheizung tritt aus Sicherheitsgründen sichtbar Wasser aus dem Sicherheitsventil der Sicherheitsgruppe.

Zwingend zu beachten sind die anerkannten Regeln der Technik wie z. B. EN 806 und DIN 1988 und die Vorschriften Ihres Wasser-Versorgungs-Unternehmens. Der auf dem Typenschild angegebene maximal zulässige Druck darf auf keinen Fall überschritten werden.

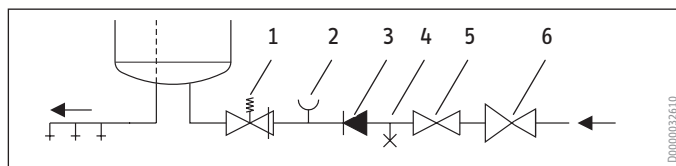
Aus Sicherheitsgründen schreibt u. a. die DIN 1988 vor, dass unmittelbar am Trinkwassererwärmer in der Kaltwasseranschlussleitung eine bauteilgeprüfte Sicherheitsgruppe installiert werden muss.

Entscheidend für die Auswahl der Sicherheitsgruppe ist der maximal zulässige Druck des Speichers.

Kaltwasser-Anschluss $\leq 0,48$ MPa mit Sicherheitsarmatur



Kaltwasser-Anschluss $> 0,48$ MPa mit zusätzlichem Druckminderventil



- 1 Sicherheitsventil
- 2 Prüfanschluss für Manometer
- 3 Rückflussverhinderer
- 4 Prüfventil
- 5 Durchgangsabsperrenteil (Drossel)
- 6 Druckminderventil

Elektrischer Anschluss

Elektrisch können die Warmwasser-Wandspeicher je nach Typ für verschiedene Betriebsarten angeschlossen werden. Hierbei sind die Warmwasser-Bedarfe der Endanwender, die Anschlussmodelle der Energieversorgungsunternehmen und die zugelassene Betriebsart der Warmwasserspeicher zu berücksichtigen.

Zwingend zu beachten sind die anerkannten Regeln der Technik wie z. B. VDE-Bestimmungen 0100 und die Vorschriften des zuständigen Elektrizitäts-Versorgungs-Unternehmens.

Der Warmwasserspeicher muss fest an das Wechselstromnetz angeschlossen werden. Der Leitungsquerschnitt muss entsprechend der technischen Daten des Gerätes gewählt und abgesichert werden.

Der Warmwasserspeicher muss zusätzlich über eine Trennstrecke von mindestens 3 mm allpolig vom Stromnetz getrennt werden können. Hierzu können LS-Schalter, Sicherungen usw. installiert werden.

Einkreisbetrieb

Geräte in Einkreis-Ausführung sind alle Elektro-Warmwasserspeicher, die bei jeder Einschaltung des Temperatur-Wählreglers mit der vollen angeschlossenen elektrischen Heizleistung in Betrieb gehen. Die vorgewählte Trinkwarmwasser-Temperatur wird ständig vorgehalten.

Boilerbetrieb

Bei dieser Anschlussart heizt das Gerät nach dem Einschalten den Wasserinhalt mit der vollen angeschlossenen elektrischen Heizleistung einmalig auf die eingestellte Temperatur auf und schaltet danach ab. Bei weiterem Warmwasser-Bedarf muss das Gerät erneut manuell eingeschaltet werden.

Zweikreis-Anschluss

Der Speicherinhalt wird mit der Grundheizstufe während der Niedertarifzeit aufgeheizt. Die Freigabezeiten werden von dem jeweiligen Energieversorgungsunternehmen angeboten. Während der Niedertarifzeit wird in der Regel mit kleinerer elektrischer Anschlussleistung der gesamte Speicherinhalt auf die eingestellte Soll-Temperatur erwärmt. Die Auslegung der Speichergröße erfolgt bei dieser Anschlussart nach dem bevorrateten Warmwasservolumen bis zur nächsten Freigabezeit.

Bei zusätzlichem Trinkwarmwasser-Bedarf kann durch Betätigen des Tastknopfes die Schnellheizung zur einmaligen Aufheizung mit meist größerer elektrischer Anschlussleistung während der Normaltarifzeit eingeschaltet werden. Beim Erreichen der gewählten Temperatur schaltet die Schnellheizung aus und nicht wieder ein.

Durchlaufspeicher-Anschluss

In dieser Betriebsweise arbeitet das Gerät bei der Entnahme geringer Wassermengen mit normaler Heizleistung. Bei hoher Temperatureinstellung und nach der Entnahme großer Wassermengen oder des gesamten Speicherinhaltes schaltet das Gerät automatisch auf die Schnellheizung mit hoher Heizleistung.

Das Gerät arbeitet jetzt im Durchlaufbetrieb mit Schnellheizung.

Nach einem längeren Netzausfall verhindert das Nullspannungsrelais, dass die Schnellheizung sofort eingeschaltet wird. Bei wiederkehrender Spannung arbeitet das Gerät zunächst mit normaler Heizleistung, bis der Temperaturregler erstmals anspricht. Danach ist die Schnellheizung automatisch wieder betriebsbereit.

Notizen

Kleinspeicher - drucklos Grundlagen



Kleinspeicher - drucklos

Anwendung

Anwendung

Kleinspeicher sind in einem frostfreien Raum in der Nähe der Entnahmestellen zu montieren. VDE 0100, Teil 701 beachten.

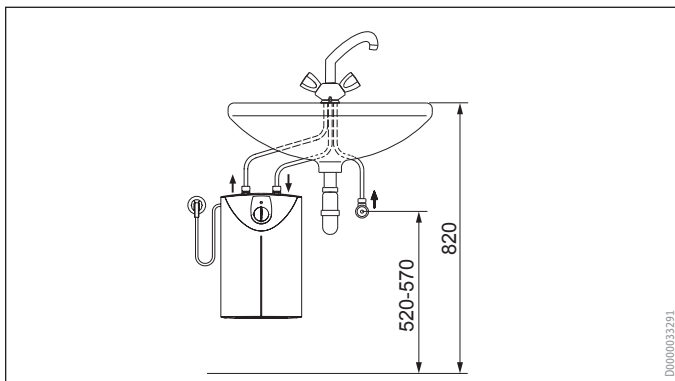
Im Rahmen der Installation kann eine Temperaturbegrenzung durch den Fachhandwerker vorgenommen werden. Unsere Kleinspeicher können durch technische Maßnahmen begrenzt werden oder sind in der Bedienungs- und Installationsanleitung mit Verwendungshinweisen versehen.

Installationsbeispiele

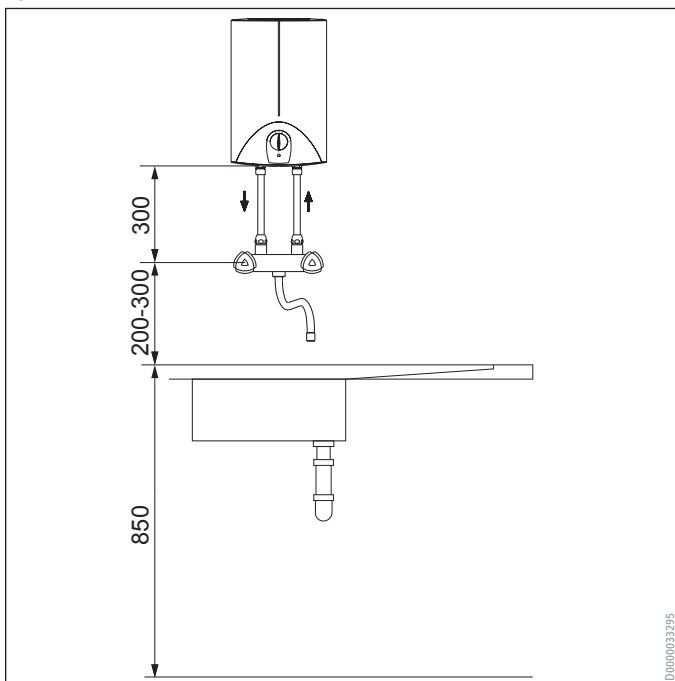
Folgende Aufstell- und Installationsmaße werden empfohlen. Ein Abgleich mit den Gegebenheiten vor Ort ist zwingend notwendig.

Kleinspeicher - drucklos

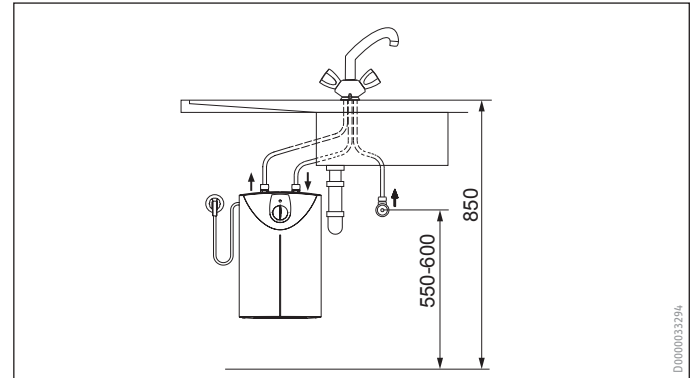
Washbecken Untertisch, drucklos



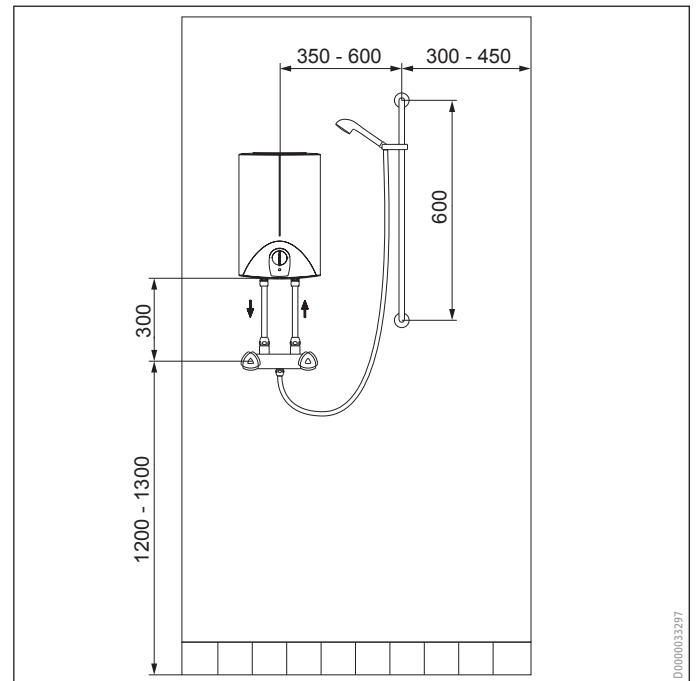
Spüle Übertisch, drucklos



Spüle Untertisch, drucklos



Dusche Übertisch, drucklos



Kleinspeicher - drucklos

Installation

Hydraulischer Anschluss

Drucklos betriebene Warmwasserspeicher versorgen immer nur eine Entnahmestelle.

Drucklose Geräte dürfen keinem Wasserdruck ausgesetzt werden und sind damit für den Betrieb mit Standard-Druck-Armaturen nicht geeignet. Der Auslaufstutzen und der Armaturen-Schwenkarm dürfen nie abgesperrt werden.

Die auf dem Typenschild angegebene maximale Durchflussmenge muss eingehalten werden. Die Durchflussmenge wird mit einem geeigneten Strahlregler begrenzt.

Der hydraulische Anschluss der Geräte erfolgt über die Rohrleitungen oder die Druckschläuche der Armatur.

Elektrischer Anschluss

Beachten Sie die VDE-Bestimmungen 0100, die Vorschriften Ihres Elektrizitäts-Versorgungs-Unternehmens und das Typenschild.

Vergleichen Sie die Spannung, wählen Sie einen genügenden Leitungsquerschnitt und die richtigen Sicherungen. Die Geräte haben ein 3-adriges Anschlusskabel mit Schutzkontaktstecker.

Vor dem ersten Einschalten muss das Gerät durch Öffnen des Warmwasser-Ventils gefüllt werden.



Kleinspeicher - druckfest Grundlagen



Kleinspeicher - druckfest

Anwendungsbeispiele

Anwendung

Die Geräte sind in einem frostfreien Raum in der Nähe der Entnahmestellen zu montieren. VDE 0100, Teil 701 beachten.

Beachten Sie die EN 806 und DIN 1988 und die Vorschriften Ihres Wasser-Versorgungs-Unternehmens.

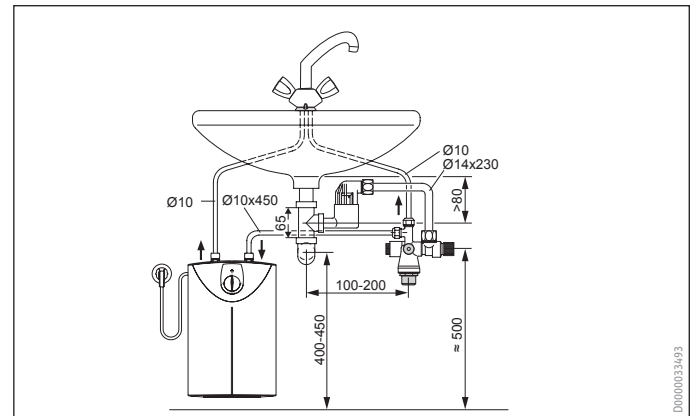
Im Rahmen der Installation kann eine Temperaturbegrenzung durch den Fachhandwerker vorgenommen werden. Unsere Kleinspeicher können durch technische Maßnahmen begrenzt werden oder sind in der Bedienungs- und Installationsanleitung mit Verwendungshinweisen versehen.

Installationsbeispiele

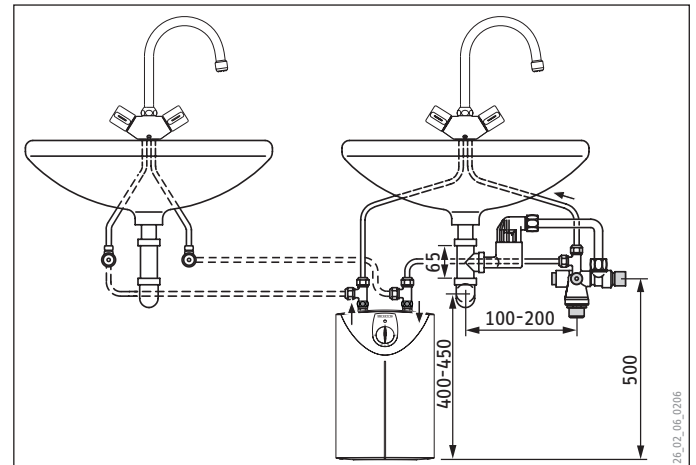
Folgende Aufstell- und Installationsmaße werden empfohlen. Ein Abgleich mit den Gegebenheiten vor Ort ist zwingend notwendig.

Kleinspeicher - druckfest

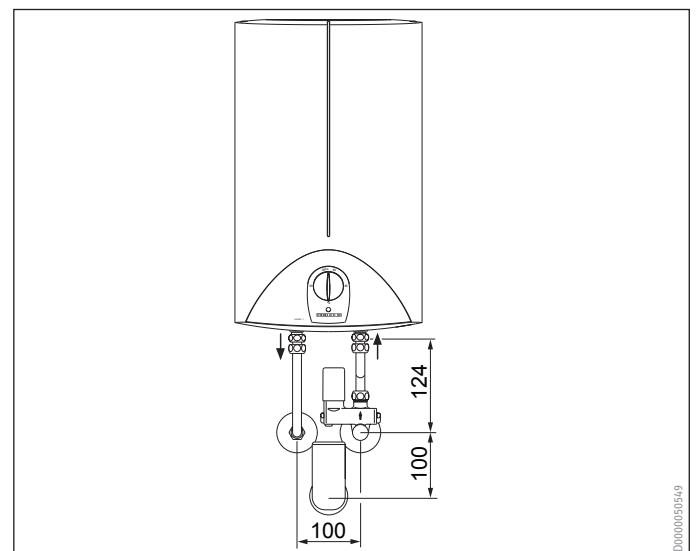
Waschtischanlage mit SVMT, druckfest



Mehrfachversorgung mit SVMT, druckfest



Waschtischanlage mit SVMT, Übertisch, druckfest



Kleinspeicher - druckfest

Installation

Hydraulischer Anschluss

Druckfeste Warmwasserspeicher können mehrere Entnahmestellen versorgen.

Die auf dem Typenschild angegebene maximale Durchflussmenge muss eingehalten werden. Die Durchflussmenge wird mit einem geeigneten Strahlregler begrenzt.

Der hydraulische Anschluss der Geräte erfolgt über die Rohrleitungen oder die Druckschläuche der Armatur in Verbindung mit einem Sicherheitsventil oder einer Sicherheitsgruppe.

Elektrischer Anschluss

Beachten Sie die VDE-Bestimmungen 0100, die Vorschriften Ihres Elektrizitäts-Versorgungs-Unternehmens und das Typenschild.

Vergleichen Sie die Spannung, wählen Sie einen genügenden Leitungsquerschnitt und die richtigen Sicherungen. Die Geräte haben ein 3-adriges Anschlusskabel mit Schutzkontaktstecker.

Vor dem ersten Einschalten muss das Gerät durch Öffnen des Warmwasser-Ventils gefüllt werden.

Notizen

Tischspeicher Grundlagen



Tischspeicher

Anwendung

Anwendung

Die Geräte sind in einem frostfreien Raum in der Nähe der Entnahmestellen zu montieren. VDE 0100, Teil 701 beachten.

Tischspeicher sind als Unterbaugerät für den Einbau in eine Küchenzeile oder als vollverkleidetes Beistellgerät einsetzbar.

Beachten Sie die EN 806 und DIN 1988 und die Vorschriften Ihres Wasser-Versorgungs-Unternehmens.

Im Rahmen der Installation muss die Temperaturbegrenzung durch den Fachhandwerker vorgenommen werden. Unsere Geräte können durch technische Maßnahmen begrenzt werden oder sind in der Bedienungs- und Installationsanleitung mit Verwendungshinweisen versehen.

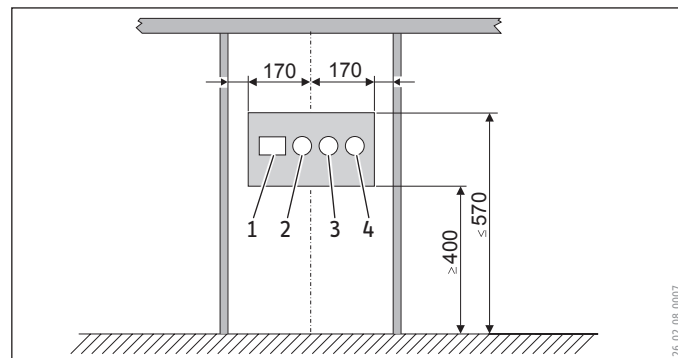
Die druckfesten Geräte lassen sich mit allen handelsüblichen Druckarmaturen kombinieren.

Der Betrieb im Zweikreisbetrieb ist möglich.

Installationsbeispiele

Folgende Aufstell- und Installationsmaße werden empfohlen. Ein Abgleich mit den Gegebenheiten vor Ort ist zwingend notwendig.

Tischspeicher



- 1 Herdanschlussdose
- 2 Warmwasser-Anschluss
- 3 Kaltwasser-Anschluss
- 4 Abfluss

Hydraulischer Anschluss

Druckfeste Warmwasserspeicher können mehrere Entnahmestellen versorgen.

Bei der Aufheizung tritt aus Sicherheitsgründen sichtbar Wasser aus dem Sicherheitsventil der Sicherheitsgruppe.

Der hydraulische Anschluss der Geräte erfolgt über Rohrleitungen oder Druckschläuche.

Elektrischer Anschluss

Beachten Sie die VDE-Bestimmungen 0100, die Vorschriften Ihres Elektrizitäts-Versorgungs-Unternehmens und das Typenschild.

Die Geräte sind für den elektrischen Festanschluss vorgesehen.

Vergleichen Sie die auf dem Typenschild angegebene Spannung, wählen Sie einen genügenden Leitungsquerschnitt und die richtigen Sicherungen.

Der Warmwasserspeicher muss zusätzlich über eine Trennstrecke von mindestens 3 mm allpolig vom Stromnetz getrennt werden können. Hierzu können LS-Schalter, Sicherungen usw. installiert werden.

Vor dem ersten Einschalten muss das Gerät durch Öffnen des Warmwasser-Ventils gefüllt werden.

Betriebsarten

Elektrisch können die Geräte je nach Typ für verschiedene Betriebsarten angeschlossen werden. Hierbei sind die Warmwasser-Bedarfe der Endanwender, die Anschlussmodelle der Energieversorgungsunternehmen und die zugelassene Betriebsart der Warmwasserspeicher zu berücksichtigen.

Einkreisbetrieb

Geräte in Einkreis-Ausführung sind alle Elektro-Warmwasserspeicher, die bei jeder Einschaltung des Temperatur-Wählreglers mit der vollen angeschlossenen elektrischen Heizleistung in Betrieb gehen. Die vorgewählte Trinkwarmwasser-Temperatur wird ständig vorgehalten.

Zweikreisbetrieb

Der Speicherinhalt wird mit der Grundheizstufe während der Niedertarifzeit aufgeheizt. Die Freigabezeiten werden von dem jeweiligen Energieversorgungsunternehmen angeboten. Während der Niedertarifzeit wird in der Regel mit kleinerer elektrischer Anschlussleistung der gesamte Speicherinhalt auf die eingestellte Soll-Temperatur erwärmt. Die Auslegung der Speichergröße erfolgt bei dieser Anschlussart nach dem bevorrateten Warmwasservolumen bis zur nächsten Freigabezeit.

Bei zusätzlichem Trinkwarmwasser-Bedarf kann durch Betätigen des Tastknopfes die Schnellheizung zur einmaligen Aufheizung mit meist größerer elektrischer Anschlussleistung während der Normaltarifzeit eingeschaltet werden. Beim Erreichen der gewählten Temperatur schaltet die Schnellheizung aus und nicht wieder ein.

Notizen

Standspeicher Grundlagen



Standspeicher

Anwendung

Anwendung

Standspeicher sind bodenstehende Trinkwarmwasser-Speicher.

Die Behälter sind innen emailliert, druckfest und für die Versorgung mehrerer Entnahmestellen geeignet.

Standspeicher sind für die Innenaufstellung in einem frostfreien Raum geeignet.

Standspeicher verfügen über höhenverstellbare Füße zum Ausrichten des Speichers.

Elektro-Standspeicher

Aufgrund ihrer Ausstattung und der Nutzungsmöglichkeiten lassen sich Standspeicher in folgende Kategorien unterteilen.

Alle Elektro-Standspeicher verfügen über einen integrierten Elektro-Heizflansch. Der Heizflansch ist im unteren Bereich des Speichers angeordnet, um den gesamten Speicherinhalt erwärmen zu können.

Die Warmwasser-Soll-Temperatur wird manuell eingestellt. Auf den eingestellten Soll-Wert wird die Temperatur je nach Elektroanschluss und ggf. Freigabezeiten aufgeheizt.

Standspeicher verfügen über großzügig dimensionierte Anschlüsse für Kaltwasser-, Warmwasser- und Zirkulationsanschluss.

Kombi-Standspeicher

Kombi-Standspeicher sind bodenstehende innen emaillierte Speicher ohne werkseitig eingebrachte Flanschbestückungen.

Kombi-Standspeicher können individuell mit Elektro-Heizflanschen bestückt werden. Dadurch können z. B. hohe Heizleistungen eingebracht werden.

Zusätzliche Ausstattungsmerkmale

Je nach Baureihe und Typ verfügen Standspeicher über folgende zusätzliche Ausstattungsmerkmale:

Wärmedämmung, direkt geschäumt

Diese Speicherbehälter verfügen über eine direkt aufgeschäumte Wärmedämmung. Die der Behältergeometrie angepasste Dämmung mit außen angebrachter Verkleidung sorgt für nur geringe Bereitschaftsenergieverbräuche.

Wärmedämmung als separate Komponente

Übersteigen die Abmaße von direkt geschäumten Speichern übliche Tür- und Einbringmaße, werden dem Speicher angepasste separate Wärmedämmungen eingesetzt. Aufgrund der Eigenschaften des Dämmmaterials und des Befestigungssystems passen sich die separaten Dämmungen der Speichergeometrie gut an und stellen gute Dämmeigenschaften sicher.

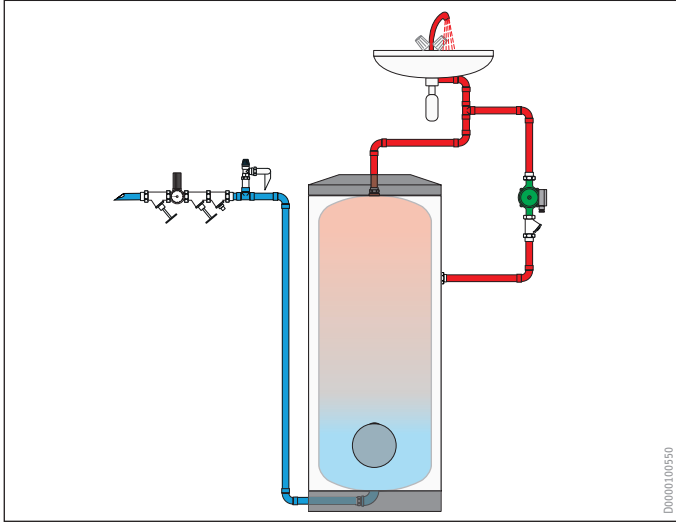
Temperaturanzeige

Je nach Typ sind die Geräte mit einem außen aufgesetzten analogen Thermometer ausgerüstet.

Standspeicher Anwendung

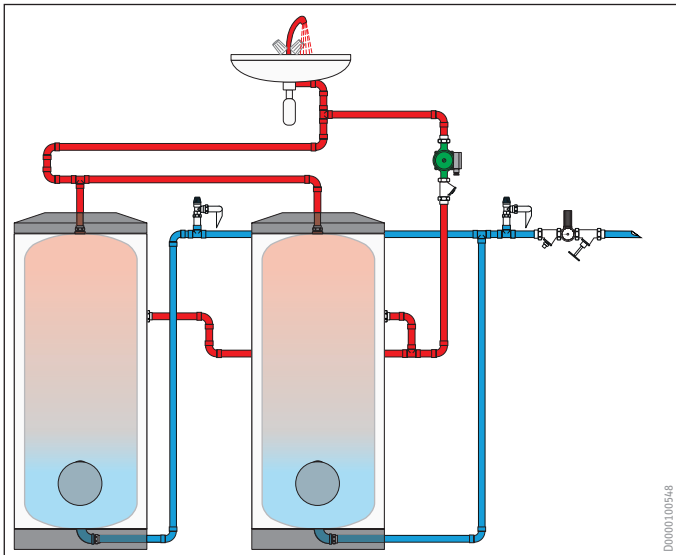
Installationsbeispiele

Anschluss eines Stand- oder Wandspeichers, mit oder ohne Zirkulationsleitung



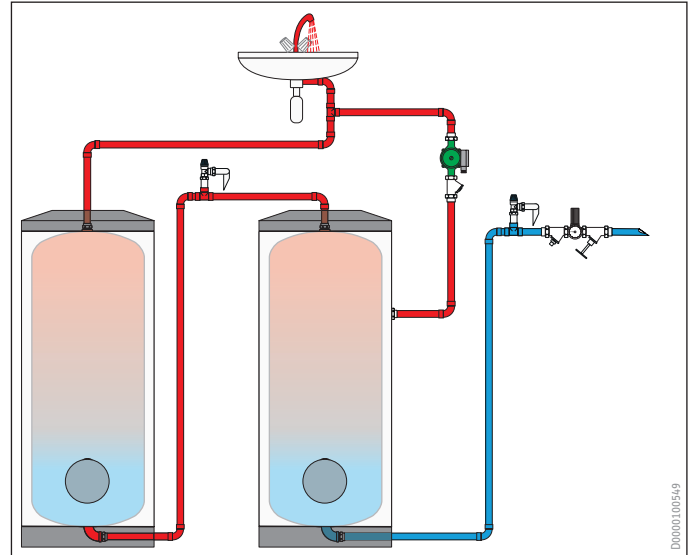
Verschaltung von einem oder mehreren Standspeichern parallel

Geeignet zum Erreichen von hohen Spitzen-Entnahmestromen, z. B. bei hohen Gleichzeitigkeiten der Verbraucher, bei gleichzeitig hoher Verfügbarkeit einer Nachheizung, z. B. elektrischer Einkreisbetrieb.



Verschaltung von einem oder mehreren Standspeichern in Reihe

Geeignet zum Erreichen hoher Warmwasser-Schüttleistungen bei niedrigerem Entnahmestrom und eingeschränkter Verfügbarkeit der Nachheizung, z. B. elektrischer Zweikreisbetrieb.



Standspeicher Installation

Installation

Bauartbedingt bieten alle Standspeicher ein hohes Maß an Installationsfreundlichkeit und Planungssicherheit.

Abnehmbare Speicherverkleidung

Die Verkleidung der Speicher kann für den Transport und die Installation abgenommen werden.

Standard-Flanschmaße und Standard-Lochkreis

Die Flanschöffnung dient als Reinigungs- und Revisionsöffnung.

Kunststoffrohr-Tauglichkeit

Einige Standspeicher sind serienmäßig mit einem Sicherheitskonzept ausgestattet, dass die Geräteinstallation in Verbindung mit Kunststoff-Rohrsystemen erlaubt.

Bei diesen Speichern können Betriebstemperaturen bis max. 82 °C eingestellt werden. Eine Begrenzung auf niedrigere Temperaturen z. B. 60 / 65 °C ist typenspezifisch möglich.

Im Störfall können Temperaturen bis 95 °C (max. 0,6 MPa) auftreten. Das eingesetzte Kunststoff-Rohrsystem muss für diese Bedingungen ausgelegt sein. Diese Betriebsbedingungen sind zwingend mit den Herstellerangaben zu den Einsatzgrenzen des Kunststoff-Rohres abzugleichen.

Hydraulischer Anschluss

Beachten Sie die anerkannten Regeln der Technik wie z. B. EN 806 und DIN 1988 und die Vorschriften Ihres Wasser-Versorgungs-Unternehmens.

Der auf dem Typenschild angegebene maximal zulässige Druck darf nicht überschritten werden.

Aus Sicherheitsgründen schreibt u. a. die DIN 1988 vor, dass unmittelbar am Trinkwassererwärmer in der Kaltwasseranschlussleitung eine bauteilgeprüfte Sicherheitsgruppe installiert werden muss.

Entscheidend für die Auswahl der Sicherheitsgruppe ist der maximal zulässige Druck des Speichers.

Achten Sie auf den richtigen Einbau des Sicherheitsventils und der zugehörigen Ablaufeinrichtung. Zwischen Sicherheitsventil und Speicher darf kein Absperrventil installiert werden.

Je nach Typ ist das Kaltwasseranschlussrohr seitlich herausgeführt und kann in jede Richtung gedreht werden. Das Kaltwasseranschlussrohr ist gleichzeitig auch für die Entleerung

Die Speicher verfügen über einen eigenen Anschluss für die Trinkwarmwasser-Zirkulation.

Standspeicher Installation

Elektrischer Anschluss

Beachten Sie die VDE-Bestimmungen 0100, die Vorschriften Ihres Elektrizitäts-Versorgungs-Unternehmens und das Typenschild.

Der Warmwasserspeicher muss fest an das Wechselstromnetz angeschlossen werden. Der Leitungsquerschnitt muss entsprechend der technischen Daten des Gerätes gewählt und abgesichert werden.

Der Warmwasserspeicher muss zusätzlich über eine Trennstrecke von mindestens 3 mm allpolig vom Stromnetz getrennt werden können. Hierzu können LS-Schalter, Sicherungen usw. installiert werden.

Vor dem ersten Einschalten muss das Gerät durch Öffnen des Warmwasser-Ventils gefüllt werden.

Elektrisch können die Geräte je nach Typ für verschiedene Betriebsarten angeschlossen werden. Hierbei sind die Warmwasser-Bedarfe der Endanwender, die Anschlussmodelle der Energieversorgungsunternehmen und die zugelassene Betriebsart der Warmwasserspeicher zu berücksichtigen.

Einkreisbetrieb

Geräte in Einkreis-Ausführung sind alle Elektro-Warmwasserspeicher, die bei jeder Einschaltung des Temperatur-Wählreglers mit der vollen angeschlossenen elektrischen Heizleistung in Betrieb gehen. Die vorgewählte Trinkwarmwasser-Temperatur wird ständig vorgehalten.

Zweikreisbetrieb

Der Speicherinhalt wird mit der Grundheizstufe während der Niedertarifzeit aufgeheizt. Die Freigabezeiten werden von dem jeweiligen Energieversorgungsunternehmen angeboten. Während der Niedertarifzeit wird in der Regel mit kleinerer elektrischer Anschlussleistung der gesamte Speicherinhalt auf die eingestellte Soll-Temperatur erwärmt. Die Auslegung der Speichergröße erfolgt bei dieser Anschlussart nach dem bevorrateten Warmwasservolumen bis zur nächsten Freigabezeit.

Bei zusätzlichem Trinkwarmwasser-Bedarf kann durch Betätigen des Tastknopfes die Schnellheizung zur einmaligen Aufheizung mit meist größerer elektrischer Anschlussleistung während der Normaltarifzeit eingeschaltet werden. Beim Erreichen der vorgewählten Temperatur schaltet die Schnellheizung aus und nicht wieder ein.

Notizen



www.stiebel-eltron.com

STIEBEL ELTRON GmbH & Co. KG | Dr.-Stiebel-Straße 33
37603 Holzminden | www.stiebel-eltron.de

STIEBEL ELTRON