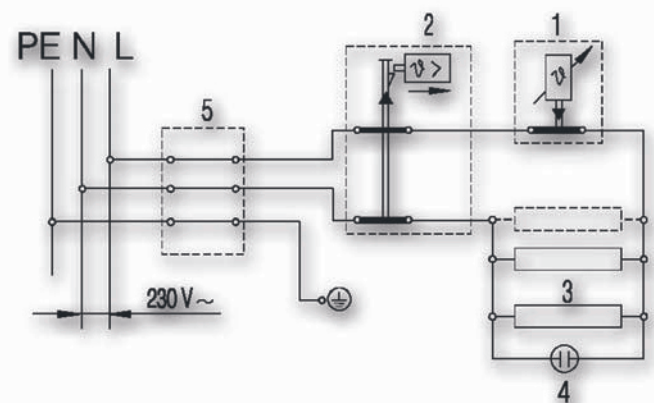


# Projektierungs- und Installationshandbuch

Ausgabe 09/2013



## Elektrische Warmwasserbereitung

- Durchlauferhitzer
- Wandspeicher
- Standspeicher
- Warmwasser-Wärmepumpe
- Kleinspeicher
- Kleindurchlauferhitzer
- Kochendwassergerät

## Inhaltsverzeichnis

1.	Warmwasser-Wärmepumpen.....	3
1.1	Ausstattung .....	3
1.2	Qualität und Sicherheit.....	3
1.3	Sonderzubehör .....	4
1.4	Technische Daten .....	4
1.5	Abmessungen und Aufbau.....	5
1.6	Aufstellung.....	5
1.7	Luftführungsvarianten.....	6
2.	Klein-Durchlauferhitzer .....	7
2.1	Ausstattung .....	7
2.2	Technische Daten .....	7
3.	Durchlauferhitzer.....	8
3.1	Durchlauferhitzer ecotronic DEE .....	8
3.1.1	Ausstattung .....	8
3.1.2	Qualität und Sicherheit.....	8
3.1.3	Sonderzubehör .....	8
3.1.4	Technische Daten .....	9
3.1.5	Abmessungen und elektrischer Schaltplan.....	9
3.2	Installation und Montagevarianten .....	10
3.2.1	Wasserseitige Installationsvarianten .....	10
3.2.2	Elektrische Anschlussvarianten .....	11
3.3	Sonderzubehör.....	11
3.3.1	Rohrbausatz zur Untertischmontage für DEE ..03 .....	11
3.3.2	Montageset für Aufputzinstallation / Direktzapfung für DEE ..03.....	11
4.	Wandspeicher .....	12
4.1	Universal-Wandspeicher ACH ... Z – Reihe.....	12
4.1.1	Ausstattung .....	12
4.1.2	Qualität und Sicherheit.....	12
4.1.3	Sonderzubehör .....	12
4.1.4	Technische Daten .....	12
4.1.5	Elektrischer Schaltplan / Anschlussvarianten .....	13
4.1.6	Abmessungen und Anschlussmaße .....	16
4.2	Einkreis-Wandspeicher ACH ... E – Reihe.....	17
4.2.1	Ausstattung .....	17
4.2.2	Qualität und Sicherheit.....	17
4.2.3	Sonderzubehör .....	17
4.2.4	Technische Daten .....	17
4.2.5	Elektrischer Schaltplan / Anschlussvarianten .....	18
4.2.6	Abmessungen und Anschlussmaße .....	19
5.	Standspeicher .....	20
5.1	Ausstattung .....	20
5.2	Qualität und Sicherheit.....	20
5.3	Sonderzubehör .....	20
5.4	Technische Daten .....	21
5.5	Abmessungen und Schaltungsvarianten.....	21
5.6	Elektrischer Schaltplan / Anschlussvarianten .....	22
6.	Kleinspeicher.....	23
6.1	Untertischmontage ACK ...U / ACK ... UA .....	23
6.1.1	Ausstattung .....	23
6.1.2	Qualität und Sicherheit.....	23

6.1.3	Technische Daten .....	23
6.1.4	Abmessungen .....	24
6.1.5	Wasseranschluss .....	24
6.2	Übertischmontage ACK ... O / ACK ... OA .....	25
6.2.1	Ausstattung .....	25
6.2.2	Qualität und Sicherheit .....	25
6.2.3	Technische Daten .....	25
6.2.4	Abmessungen .....	26
6.2.5	Wasseranschluss .....	26
7.	Kochendwassergerät .....	27
7.1	Ausstattung .....	27
7.2	Qualität und Sicherheit .....	27
7.3	Technische Daten .....	27
7.4	Abmessungen .....	27
8.	Elektrische Warmwasserbereitung .....	28
8.1	Übersicht, Versorgungsarten, Gerätearten .....	28
8.2	Begriffe der Warmwasserbereitung .....	30
9.	Berechnungsgrundlagen / Anlagenplanung / Installationsrichtlinien .....	34
9.1	Berechnungsgrundlagen .....	34
9.1.1	allg. Berechnungsgrundlagen zur Warmwasserbereitung .....	34
9.1.2	Warmwassertemperatur und Durchflussmenge von Durchlauferhitzern .....	35
9.1.3	Berechnung von Strömen und Leistungen bei Durchlauferhitzern .....	35
9.1.4	Ermittlung der maximal erreichbaren Warmwassermenge / Mischwassermenge .....	36
9.1.5	Umrechnung von Energie- und Leistungseinheiten .....	37
9.2.	Anlagenplanung .....	38
9.2.1	Warmwasserbedarf .....	38
9.2.2	Leitungsquerschnitt und Überstrom-Schutzeinrichtung .....	39
9.2.3	Austausch von Altgeräten (Leistungssprung) .....	39
9.2.4	Mindestschutzarten elektrischer Betriebsmittel gemäß DIN 0100-701 .....	40
9.2.5	Installation .....	41
9.2.6	Abschätzung des Jahres-Strombedarf nach dem HEA-Verfahren .....	42
9.2.4	Solareinbindung / Nacherwärmung .....	44
9.2.5	Grundlagen Legionellen .....	44
9.3	Installationsrichtlinien .....	45
9.3.1	Verordnungen und Normen .....	45
9.3.2	Werkstoffe und Wasserqualität .....	47

## 1. Warmwasser-Wärmepumpen



Abb. 1.1 BWP 30 HS/HSD



Abb. 1.2 BWP 30 HM/HMW  
Warmwasser-Wärmepumpen

### 1.1 Ausstattung

#### Warmwasser-Wärmepumpen

- Kompaktgeräte für die Innenaufstellung zur zentralen Versorgung mehrerer Entnahmestellen in Haushalt und Gewerbe
- Warmwasserbereitung durch aktive Wärmerückgewinnung aus der Ansaugluft
- leistungsstarker Radiallüfter
- Typ HS/ HSD mit digitalem Eingang PV für eine externe Ansteuerung durch den PV-Gleichrichter zur Erhöhung des Eigenanteils der PV-Anlage
- Stutzen (2 x DN 160) zum Anschluss an ein Rohrkanalsystem (maximale Rohrkanallänge: 10 m)
- Abwärmenutzung weitgehend unabhängig vom Aufstellungsort möglich
- Zusatznutzen: Kellerentfeuchtung, Klimateffekt sowie Lüftungsfunktion
- Speicherbehälter aus Stahl (innen nach DIN 4753 emailliert) mit Schutzanode gegen Korrosion
- komfortables Bedienfeld: stufenlos einstellbare Warmwassertemperatur bei Wärmepumpenbetrieb von 23°C bis 60 °C; Kontrollschalter für Wärmepumpe und Heizstab (Typ HM/ HMW)

- Digitales Display (Typ HS / HSD) mit komfortabler Bedienung für stufenlos einstellbare WW-Temperatur von 20 bis 60°C im WP - Betrieb
- Sicherheitsverflüssiger außen am Speicherbehälter umwickelt
- Wärmedämmung für geringste Wärmeverluste
- Aufheizung bis 65°C mit serienmäßigem Heizstab (1,5 kW) möglich; manuell schaltbar oder z.B. mittels externer Schaltuhr fernsteuerbar
- Steckerfertig
- Folienmantel weiß, ähnlich RAL 9003  
Haube weißaluminium, ähnlich RAL 9006

#### Die Warmwasser-Wärmepumpen BWP 30HS, BWP 30HSD, BWP 30HMW sind zusätzlich ausgestattet mit:

- integriertem Rohrwärmetauscher (1,45 m<sup>2</sup>) zum Anschluss eines externen Wärmeerzeugers (Solaranlage oder Heizkessel)
- Relaisausgang zum Ansteuern einer externen Ladepumpe
- Integrierte Solarregelung (nur BWP 30 HS/ HSD)
- Hüllrohr (D<sub>innen</sub> = 12 mm) für externen Temperaturfühler

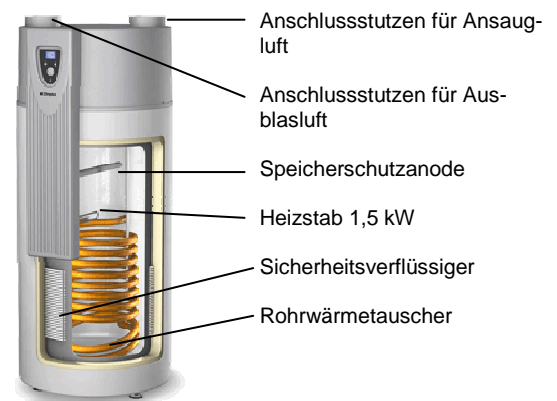


Abb. 1.3 BWP 30HSD Schnittdarstellung

### 1.2 Qualität und Sicherheit

- Schutzklasse I
- CE- Zeichen

### 1.3 Sonderzubehör

- Sicherheitsgruppe für den Kaltwasseranschluss von Warmwasserspeichern an das Versorgungsnetz nach DIN 1988, Anschluss 1“ Außengewinde:  
**SVK 852**
- flexibler Luftschlauch DN 160 (Länge 10 m) zum Anschluss an die Warmwasser-Wärmepumpe, 25 mm Wärme- und Schallisolierung mit PE-Schutzschlauch und
  - außen liegende Dampfsperre:  
**SF R 162510**
  - Rohrbogen, gepresst 90°, Stahlblech glatt nach DIN 24145, Lippendichtung:  
**BGN 160**
  - Flexibler Schalldämpfer, min. Biegeradius 630 mm, Länge 1000 mm, Schalldämmung 25 mm:  
**SF SD 165015**

### 1.4 Technische Daten

Bestellkennzeichen		BWP 30HM	BWP 30HMW	BWP 30HS	BWP 30HSD
Bauart		ohne Rohrwärmetauscher	mit Rohrwärmetauscher		
Gehäuse		Folienmantel			
Farbe		weiß, ähnlich RAL 9003			
Speicher-Nennvolumen	l	300	290		
Speicherwerkstoff		Stahl emailliert nach DIN 4753			
Speicher-Nenndruck	bar	10			
Abmessungen (BxHxT)	mm	700x1710x770		700x1710x790	
Gewicht	kg	ca. 135	ca. 150	ca. 150	ca. 150
Elektroanschluss (steckerfertig – Zuleitungslänge ca. 2,7m)		1/N/PE ~ 230V, 50Hz			
Absicherung	A	16			
Kältemittel / Füllmenge	- / kg	R134a / 1,0			
Nennaufnahme <sup>1)</sup> einschl. Elektroheizung 1500 W	W	2115		2090	
mittlere Leistungsaufnahme <sup>2)</sup> bei 60 °C	W	615		590	
Wassertemperatur wählbar (Wärmepumpenbetrieb) <sup>3)</sup>	°C	23 bis 60		25 bis 60	
Luftseitiger Wärmepumpen-Einsatzbereich <sup>3)</sup>	°C	8 bis 35		8 bis 45	- 8 bis 45
Schalldruckpegel <sup>4)</sup>	dB(A)	50			
Luftstrom im Wärmepumpenbetrieb	m <sup>3</sup> /h	450		400 - 550	
Externe Pressung	Pa	100			
Maximal anschließbare Rohrkanallänge des Luftkanals	m	10			
Luftkanalanschluss Durchmesser (Ansaugen/Ausblasen)	mm	160			
Innerer Rohrwärmetauscher – Übertragungsfläche	m <sup>2</sup>	-	1,45		
Fühlerrohr D <sub>innen</sub> (für Fühler – Wärmetauscherbetrieb)	mm	-	12		
Wasseranschlüsse Kaltwasser / Warmwasser		R 1“			
Zirkulationsleitung		R 3/4“			
Wärmetauschervorlauf /-rücklauf		-	R 1“		
<b>Werte nach DIN EN 255 bei Warmwassertemperatur 45 °C <sup>5)</sup></b>					
COP <sub>(t)</sub>	-	3,5		3,7	
mittlere Heizleistung	W	1870			
max. Mischwassermenge von 40°C	V <sub>max</sub> l	300	290		
Aufheizenergieaufnahme	W <sub>eh</sub> kWh	3,3			
Bereitschaftsenergieverbrauch	P <sub>es</sub> W	50			
Aufheizzeit	t <sub>h</sub> h, min	9,1		8,5	

1) Bei max. Wassertemperatur von 60 °C

2) Aufheizvorgang des Nenninhaltes von 15°C auf 45°C bei einer Luftansaugtemperatur von 15°C

3) Bei Temperaturen unterhalb von 8°C (+/- 1,5°C; Rück schaltwert 3 K) schaltet sich automatisch ein Heizstab ein und das Wärmepumpenmodul aus

4) In 1m Abstand (bei Freiaufstellung ohne Ansaug- und Ausblaskanal bzw. ohne 90°-Rohrbogen ausblasseitig)

5) Aufheizvorgang des Nenninhaltes von 15 °C auf 45 °C bei einer Luftansaugtemperatur von 15 °C und 70% r. F.

## 1.5 Abmessungen und Aufbau

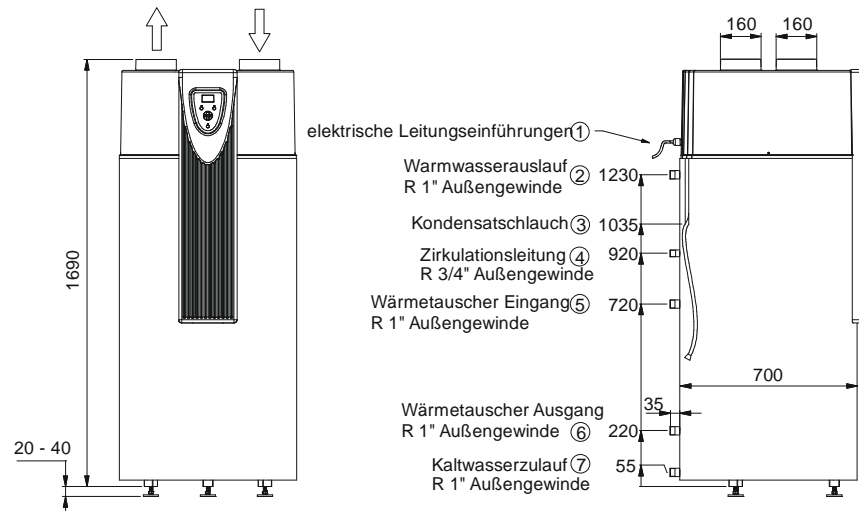


Abb. 1.4 Anschlüsse und Abmaße der Warmwasser-Wärmepumpe BWP 30 (HSD)

## 1.6 Aufstellung

Für die Wahl des Gerätestandortes gilt:

- Die Warmwasserwärmepumpe muss in einem frostfreien und trockenen Raum aufgestellt werden, weiterhin sollte sich die Raumlufttemperatur bzw. die von der Warmwasserwärmepumpe angesaugte Luft in einem Temperaturbereich von 8 °C bis 35 °C (Typ HM und HMW), 8 °C bis 45 °C (Typ HS) oder – 8 °C bis 45°C (Typ HSD) befinden (für den WP-Betrieb erforderlich).
- Die Aufstellung und die Luftansaugung darf ferner nicht in Räumen erfolgen, die durch Gase, Dämpfe oder Staub explosionsgefährdet sind.
- Zur Vermeidung von Feuchteschäden an Innenwänden ist eine gute Wärmeisolierung des Raumes, in den die Ausblasluft eingeleitet wird, zu angrenzenden Wohnräumen empfehlenswert.
- Ein Wasserablauf (mit Siphon) für das anfallende Kondensat muss vorhanden sein.
- Die angesaugte Luft darf nicht übermäßig verunreinigt bzw. stark staubbelastet sein.
- Der Untergrund muss eine ausreichende Tragfähigkeit aufweisen (Gewicht Warmwasserwärmepumpe befüllt ca. 410 kg!).

Für einen störungsfreien Betrieb, sowie für Wartungs- und Reparaturarbeiten sind Mindestabstände von 0,6 m allseitig um das Gerät, sowie eine minimal erforderliche Raumhöhe von ca. 2,50 m für den Betrieb ohne Luftleitungen oder Luftführungsbogen („freiblasende Aufstellung“) bei der Aufstellung der Warmwasserwärmepumpe erforderlich (siehe Bild).

Die Verbindung zur Warmwasserwärmepumpe erfolgt (optional) mit isolierten Luftleitungen der NW 160, die eine Länge von insgesamt 10 m nicht überschreiten dürfen. Bei geringeren Raumhöhen und nicht eingesetzten Luftleitungen muss (für einen effektiven Betrieb) fortluftseitig ein Luftführungsbogen (90° NW 160) eingesetzt werden.

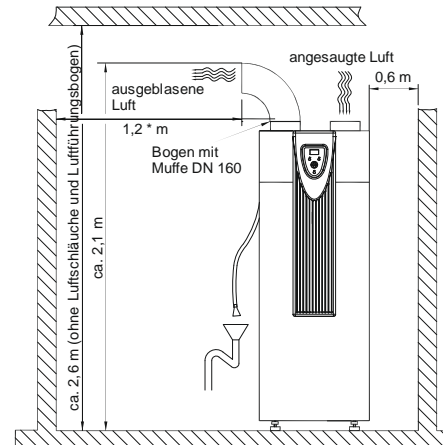


Abb. 1.5: Aufstellungsbedingungen für freies Ansaugen und Ausblasen der Prozessluft.

<sup>1)</sup> Mindestabstand der Ausblasöffnung des Luftführungsbogens zur Wand beträgt 1,2 m

Bei der Verwendung des Luftführungsbogens ist darauf zu achten, dass dieser so auf den Bundkragen (Nennweite DN 160) der Ausblasseite aufgesteckt wird, dass die Ausblasöffnung des Luftführungsbogens so weit wie möglich von der Ansaugöffnung des Gerätes entfernt ist. Ferner sind die im Bild dargestellten Mindestabstände einzuhalten. Die Luftanschlussstutzen der Warmwasserwärmepumpe „Ansaugstutzen“ und „Ausblasstutzen“ sind mit Aufklebern gekennzeichnet.



## 1.7 Luftführungsvarianten

Der leistungsstarke Radialventilator und die serienmäßigen Luftstutzen der Dimplex Warmwasser-Wärmepumpe ermöglichen den individuellen Anschluss von Luftführungen mit maximal 10 m Rohrkanallänge. Dies schafft

### **Variable Umschaltung der Ansaugluft**

Ein Rohrkanalsystem mit integrierten Bypassklappen ermöglicht die variable Nutzung der Wärme in der Außen- oder Raumluft zur Warmwasserbereitung.

### **Ankühlung im Umluftbetrieb**

Raumluft wird über einen Luftkanal z. B. aus dem Vorratsraum oder Weinkeller abgesaugt, in der Warmwasser-Wärmepumpe angekühlt sowie entfeuchtet und wieder eingeblasen. Als Aufstellort eignet sich dabei der Hobby-, Heizungs- oder Hauswirtschaftsraum. Zur Vermeidung von Schwitzwasserbildung sind Luftkanäle im Warmbereich diffusionsdicht zu isolieren.

### **Entfeuchten im Umluftbetrieb**

Entfeuchtete Raumluft im Hauswirtschaftsraum unterstützt die Wäschetrocknung und vermeidet Feuchteschäden.

### **Abwärme ist Nutzwärme**

Der serienmäßige Wärmetauscher (nur BWP 30HMW, BWP 30HS und BWP 30HSD) der Warmwasser-Wärmepumpe ermöglicht den direkten Anschluss an einen zweiten Wärmeerzeuger z. B. Solaranlage oder Heizkessel.

Für den Einsatz zur Wohnungslüftung mit Wärmerückgewinnung bietet Dimplex Abluft/ Lüftungssysteme an. Die Gebäudebe- und Entlüftung erfolgt über ein 2-Rohr-

Freiräume bei der Wahl des Aufstellungsortes und durch die Variabilität der Luftführung eröffnet sich eine Vielzahl von Anwendungen und kostenlosen Zusatzfunktionen wie Kellerentfeuchtung, Lüftungsfunktion und Luftankühlung

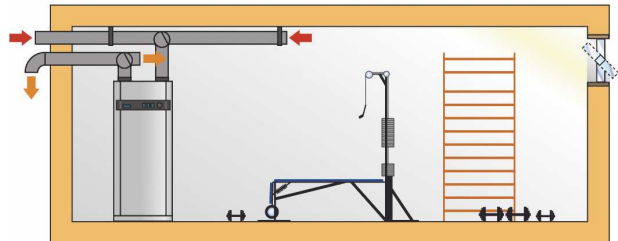


Abb. 1.6

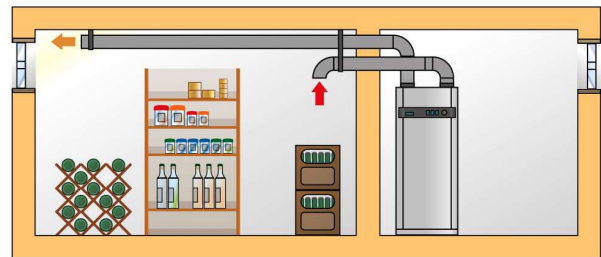


Abb. 1.7

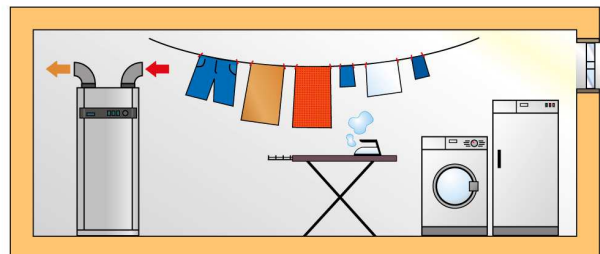


Abb. 1.8

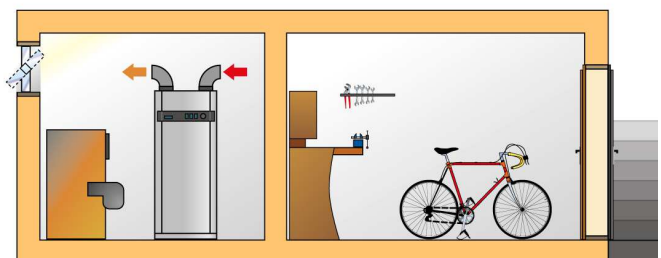


Abb. 1.9

Luftverteilsystem mit zentraler Abluft und dezentraler Außenluftnachströmung über Außenwandventile.

## 2. Klein-Durchlauferhitzer



Abb. 2.1 Kleindurchlauferhitzer DZU

### 2.1 Ausstattung

- Hydraulische Steuerung
- Einsatz als druckloses oder druckfestes Gerät
- Dezentrale Temperaturerhöhung von vorerwärmten Brauchwasser (z. B. Küchenspüle)
- Sicherheitstemperaturbegrenzer
- CE-Prüfzeichen

### 2.2 Technische Daten

Bestellkennzeichen		DZU 35 S	DZU 60
Bemessungsleistung	kW	3,5	6,0
Spannung		1/N/PE ~230V, 50-60Hz	
Warmwassermenge von 12°C auf 38°C	l/min	1,7	3,4
Mindestfließdruck	bar	1,0	
Max. Fließdruck	bar	10,0	
Max. Auslauftemperatur	°C	Begrenzung (55 °C)	Ohne Begrenzung
Armaturenanschluss	Zoll	3/8"	
Breite x Höhe	mm	144 x 235	
Tiefe	mm	80	100
Schutzart		IP 24	

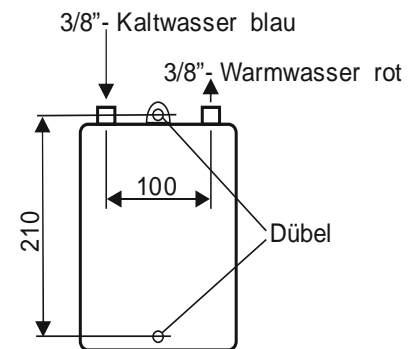


Abb. 2.2 Abmessungen DZU

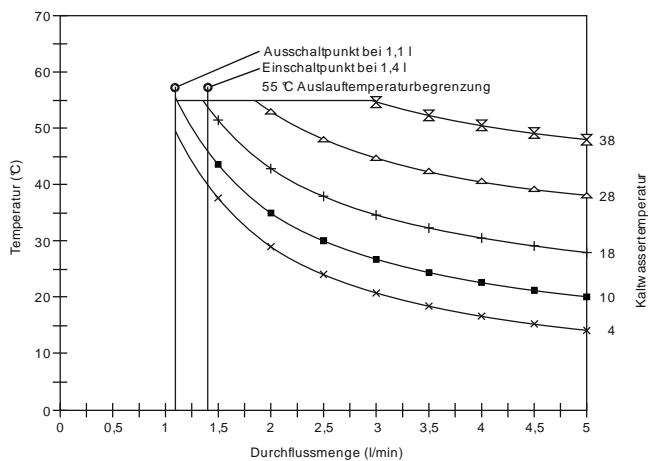


Abb. 2.3 Kennlinie DZU 35 S

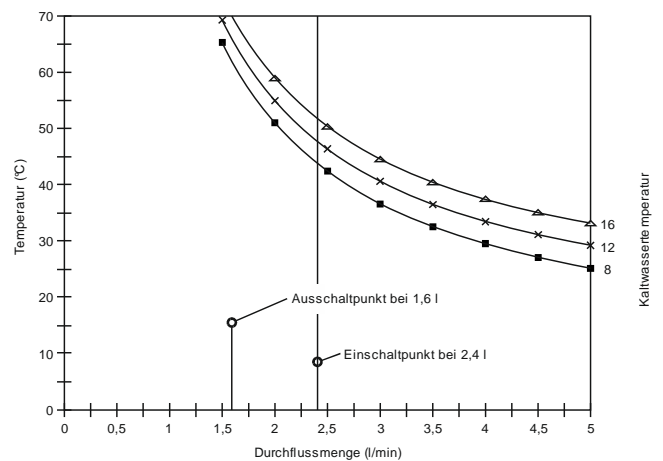


Abb. 2.4 Kennlinie DZU 60 S



## 3. Durchlauferhitzer

### 3.1 Durchlauferhitzer ecotronic DEE



Abb. 3.1 Durchlauferhitzer DEE ecotronic

#### 3.1.1 Ausstattung

- Stufenlose Temperaturvorwahl mit Symbolen bis zu einer Warmwassertemperatur von maximal 60°C
- Elektronische Leistungsanpassung in Abhängigkeit der Durchflussmenge
- Haubenmontage von vorne

#### 3.1.2 Qualität und Sicherheit

- Strahlwassergeschützt IP 25
- Schutzklasse I
- VDE-Prüfzeichen
- Geräuschprüfzeichen PA-IX 8712/I

#### 3.1.3 Sonderzubehör

- Rohrbausatz zur Untertischmontage **DLE 02 RBS**
- Montageset für Aufputzinstallation (Eckventile) **DLE 02 AP**

- Blankdrahtheizsystem für verzögerungsfreie Wassererwärmung und hohe Verkalkungsresistenz
- Niedriger Einschaltvolumenstrom von nur 2,6 l/min, geringer Einschaltfließdruck von nur 0,25 bar
- Besonders geräuscharmer Betrieb
- Schnelle Montage durch einfache Trennung von Heizkörpersystemeinheit und Rückwand
- Einfacher Wasseranschluss durch äußerst flexibel, leicht zugängliche Anschlussrohre durch gekürzte Rückwand
- Wandbefestigung mittels einer zentralen Schraube – bis zu 25 mm tiefenverstellbar
- Problemloser Austausch von Altgeräten
- Geeignet für DVGW geprüfte Kunststoffrohrsysteme
- Universeller Elektroanschluss wahlweise Kabeleinführung von oben oder unten
- Flexibler Wasseranschluss
- Untertischmontage mittels Sonderzubehör möglich
- besonders geräuscharmer Betrieb

### 3.1.4 Technische Daten

Bestellkennzeichen		DEE 1803	DEE 2103	DEE 2403
Bemessungsleistung	kW	18	21	24
Temperatur einstellbar	°C	ca. 30-60 bei 12°C Zulauftemperatur		
Temperaturanpassung		elektronisch gesteuert		
Einschaltdurchflussmenge	l/min	2,6		
Warmwasserleistung (Zulauftemperatur +12 °C)				
bei Warmwassertemperatur 38 °C	l/min	9,9	11,6	13,2
bei Warmwassertemperatur 60 °C	l/min	5,4	6,3	7,2
Mindestfließdruck am Gerät (zzgl. Druckabfall Mischbatterie)				
mit Durchflussmengenbegrenzer	MPa (bar)	0,028 (0,28)	0,035 (0,35)	0,048 (0,48)
ohne Durchflussmengenbegrenzer	MPa (bar)	0,013 (0,13)	0,020 (0,20)	0,026 (0,26)
Leitungsquerschnitt min.	mm <sup>2</sup>	4	4	6
Elektroanschluss 3/PE ~	V	400		
Nennstrom	A	26,0	30,3	35,0
Absicherung	A	32	32	35 / 40
Maximale Zulauftemperatur	°C	20		
Wasseranschlüsse		G 1/2 A		
Abmessungen (B x H x T)	mm	236 x 472 x 139		
Gewicht (Gerät)	kg	4,1		
Einsatzbereich Wasser				
elektrische Leitfähigkeit	µS/m	≤ 700		
elektrischer Widerstand bei 15 °C	Ωcm	≥ 1300		

### 3.1.5 Abmessungen und elektrischer Schaltplan

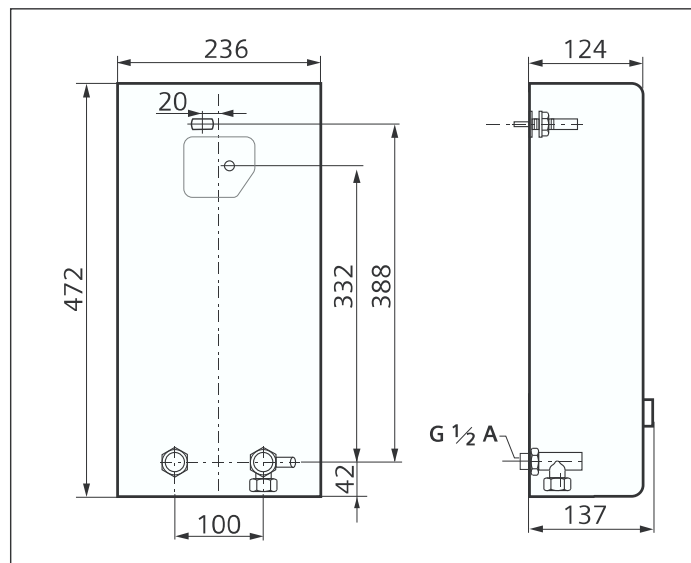


Abb. 3.2 Abmessungen Durchlauferhitzer DEE

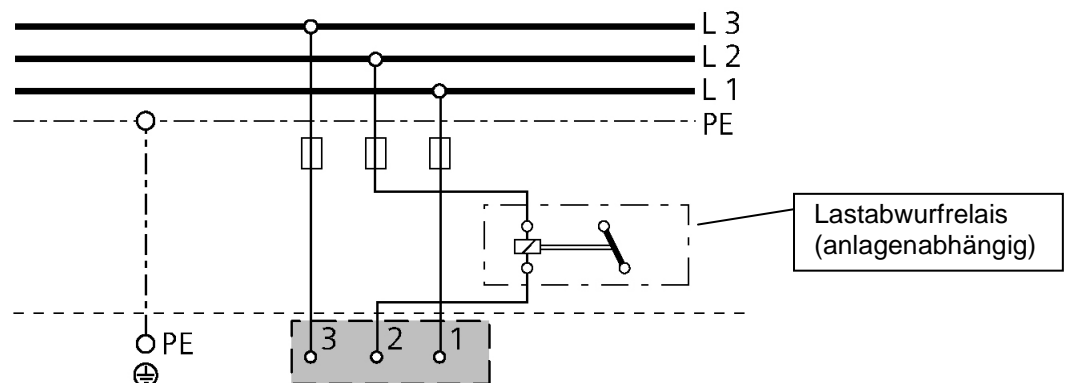


Abb. 3.3 Schaltplan DEE-Reihe

### 3.2 Installation und Montagevarianten

#### 3.2.1 Wasserseitige Installationsvarianten

Fernzapfung

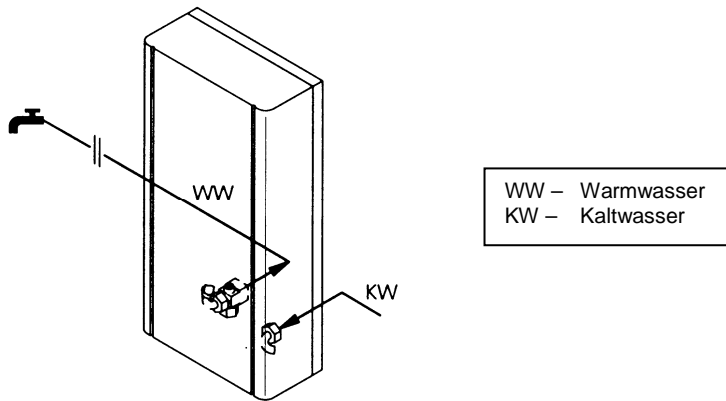


Abb. 3.1 Anschluss für Fernzapfung

Gerätevariante	erforderliches Sonderzubehör
DEE..03-Reihe ecotronic	im Lieferumfang

Direktzapfung (Übertisch)

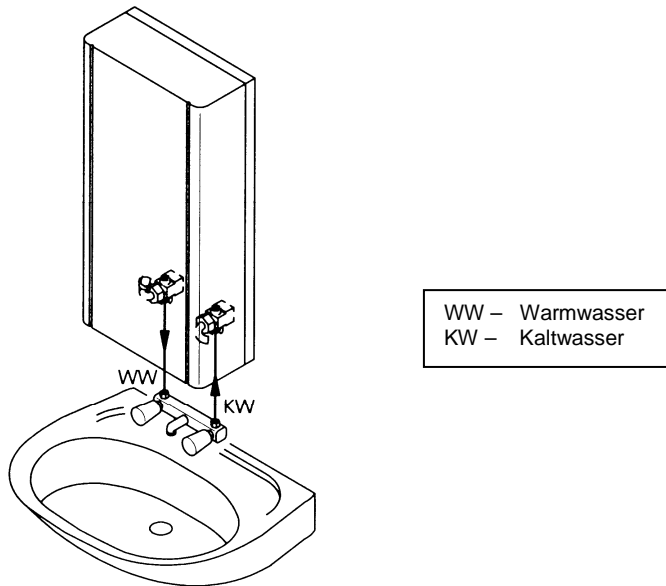


Abb. 3.2 Anschluss für Übertisch-Direktzapfung

Gerätevariante	erforderliches Sonderzubehör	Bestellkennzeichen
DEE..03-Reihe ecotronic	Montageset für Aufputzinstallation / Direktzapfung	<b>DLE 02 AP</b>

Direktzapfung (Untertisch)

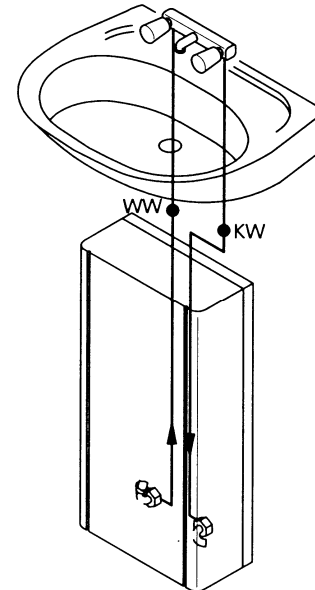


Abb. 3.3 Anschluss für Untertisch-Direktzapfung

Gerätevariante	erforderliches Sonderzubehör	Bestellkennzeichen
DEE..03-Reihe ecotronic	Montageset für Aufputzinstallation / Direktzapfung Rohrbausatz für Untertischmontage	<b>DLE 02 AP</b> <b>DLE 02 RBS</b>

### 3.2.2 Elektrische Anschlussvarianten

Elektrische Zuleitung von unten bzw. von oben möglich

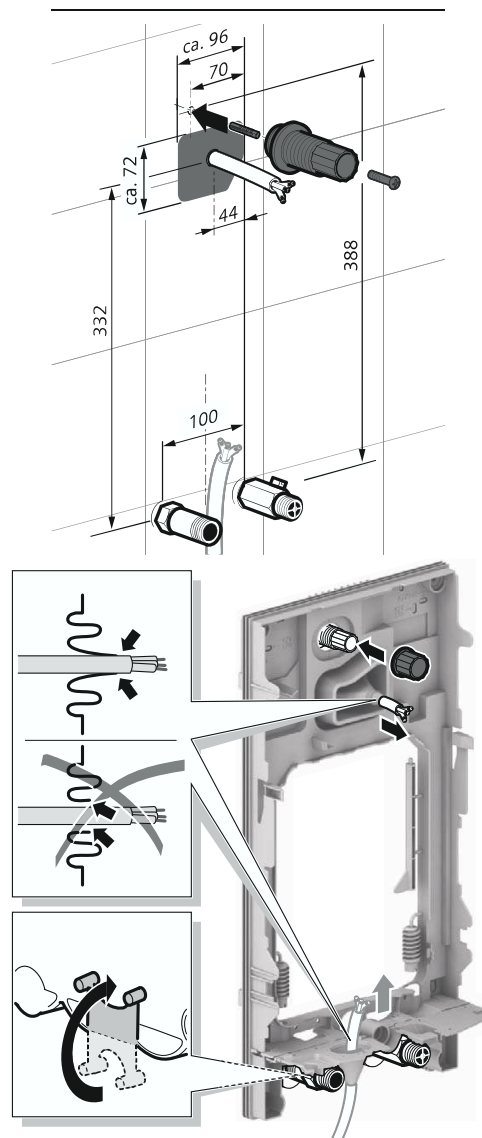


Abb. 3.4 Anschluss elektrische Zuleitung

### 3.3 Sonderzubehör

#### 3.3.1 Rohrbausatz zur Untertischmontage für DEE ..03

zur Verlegung der bauseitigen Wasseranschlüsse zum Anschluss von Durchlauferhitzern als Untertischgerät

Bestellkennzeichen: **DLE 02 RBS**

#### 3.3.2 Montageset für Aufputzinstallation / Direktzapfung für DEE ..03

Eckventile

Bestellkennzeichen: **DLE 02 AP**

## 4. Wandspeicher

### 4.1 Universal-Wandspeicher ACH ... Z – Reihe



Abb. 4.1 Wandspeicher ACH 81 Z

#### 4.1.1 Ausstattung

- zur Einzel- oder Gruppenversorgung geeignet
- geschlossener, druckfester Warmwasser-Speicher, somit auch für mehrere Entnahmestellen einsetzbar
- emaillierter Stahlbehälter
- Schutzanode

#### 4.1.4 Technische Daten

Bestellkennzeichen Zweikreis / Universal		ACH 51 Z	ACH 81 Z	ACH 101 Z	ACH 121 Z	ACH 151 Z
Nenninhalt	l	50	80	100	120	150
Mischwassermenge nach DIN 44532	l	86	142	194	221	284
Bereitschaftsenergieverbrauch 65 °C / 24 h	kWh	0,62	0,86	1,02	1,17	1,41
Wasseranschluss (Metall)		G 1/2"				
Temperatureinstellbereich	°C	20 - 85 °C				
Zulässiger Betriebsüberdruck	MPa / (bar)	0,6 / (6)				
Leergewicht	kg	30	36	41	46	52
Abmessungen B x H x T	mm	500 x Höhe x 512				
Höhe H	mm	640	860	1005	1160	1375

- einsetzbar als Einkreis- oder Zweikreisspeicher
- variable Bemessungsleistungen
- wahlweise 50l, 80l, 100l, 120l und 150l verfügbar
- stufenlos einstellbare Wassertemperatur von 20°C bis 85 °C mit Energiesparbereich
- Kontroll-Leuchten für Heizbetrieb und Schnellaufheizung
- Frostschutzstellung (bei Zweikreisbetrieb nur während NT-Freigabe)
- pulverbeschichteter Metallaußenmantel, Farbe weiß, ähnlich RAL 9010
- hochwertige FCKW-freie Wärmedämmung
- kompakte Abmessungen
- variable Wandmontage mittels Wandmontageschiene

#### 4.1.2 Qualität und Sicherheit

- Schutzklasse I
- Spritzwasserschutz (IP 24)
- VDE-Prüfzeichen

#### 4.1.3 Sonderzubehör

- Sicherheitsgruppe, bis 4,8 bar Leitungsdruck einsetzbar Bestellkennzeichen **SG 1**
- Sicherheitsgruppe mit Druckminderer, über 4,8 bar Leitungsdruck einsetzbar Bestellkennzeichen **SG 2**

## 4.1.5 Elektrischer Schaltplan / Anschlussvarianten

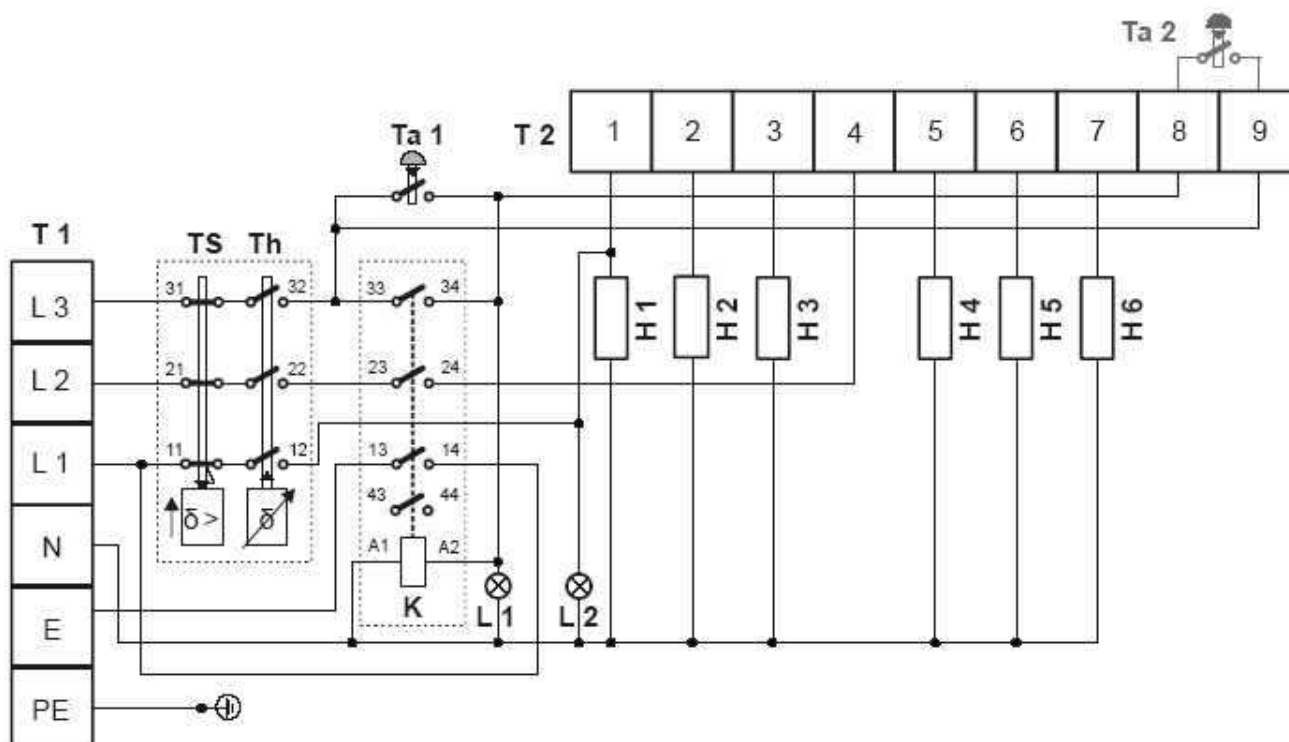


Abb. 4.2 Elektrischer Schaltplan ACH ... Z

**Schaltbild Legende**

- E - Dauerphase L1 „Schnellheizen“
- H1 – H6 - Heizelemente
- K - Relais Schnellheizen
- L1 - Kontrolllampe Schnellheizen
- L2 - Kontrolllampe Heizen
- N - Nullleiter
- PE - Schutzleiter
- T1 - Klemmleiste Netzanschluss
- T2 - Klemmleiste Bemessungsleistung
- Ta 1 - Taste Schnellheizen (im Gerät)
- Ta 2 - Taste Schnellheizen (extern)
- Th - Thermostat
- TS - Sicherheitsbegrenzer

Bestellkennzeichen		ACH 51 Z - ACH 151 Z
Bemessungsleistung	3/N/PE ~ 400 V	3,0 / 6,0 ; 2,0 / 6,0 ; 1,0 / 6,0 kW
Zweikreis	2/N/PE ~ 400 V	2,0 / 4,0 ; 1,0 / 4,0 ; 3,0 / 3,0 ; 2,0 / 3,0 ; 1,0 / 2,0 kW
(Nieder-/Hochtarif)	1/N/PE ~ 230 V	3,0 / 4,0 ; 2,0 / 4,0 ; 1,0 / 4,0 ; 1,0 / 2,0 kW
Bemesungsleistung	3/N/PE ~ 400 V	6,0 ; 4,0 kW
Einkreis	2/N/PE ~ 400 V	4,0 ; 3,0 ; 2,0 kW
	1/N/PE ~ 230 V	4,0 ; 3,0 ; 2,0 ; 1,0 kW

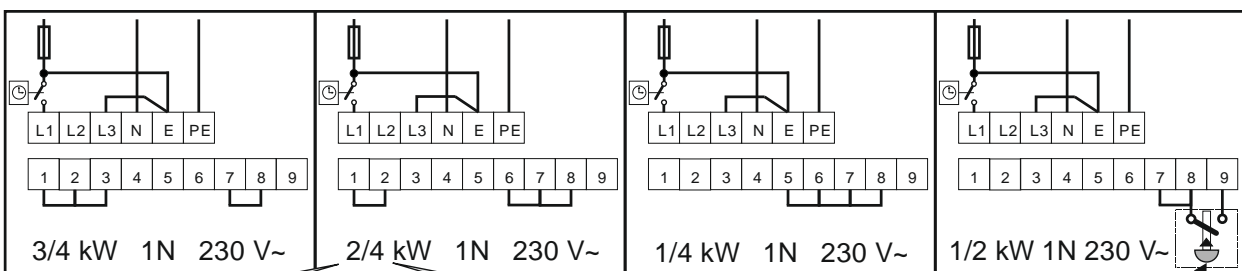
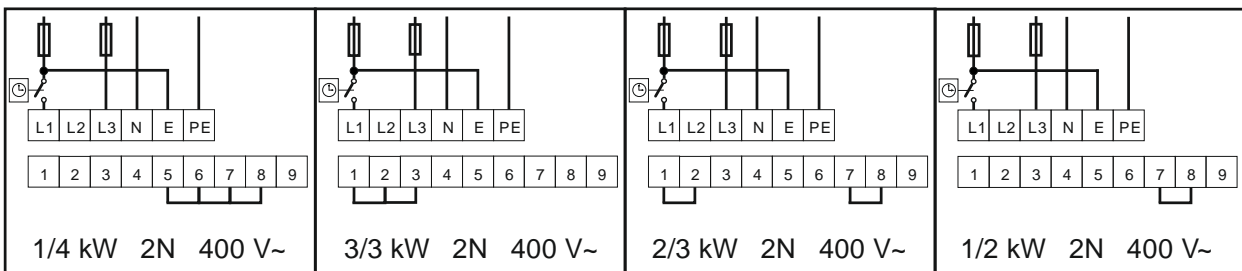
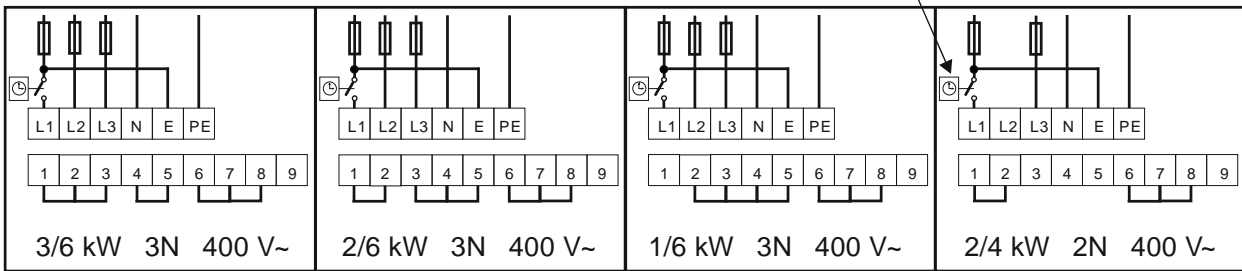


*Universal Warmwasser-Wandspeicher ACH ... Z im **Zweikreisbetrieb***

Die Aufheizung des Speicherinhaltes erfolgt mit reduzierter Anschlussleistung während der Niedertariffreigabe bis die am Thermostat vorgewählte Temperatur erreicht wird. Ist die erwärmte Warmwassermenge nicht ausreichend, besteht jederzeit (z.B. während der Hochtarifzeit) die Möglichkeit mit einer höheren Geräteleistung zusätzliches Wasser schneller zu erwärmen. Hierzu ist die Taste Schnellheizung zu betätigen.

Die unter den Schaltbildern angegebene erste Wert bezieht sich jeweils auf die Leistung bei Niedertariffreigabe. Der zweite Wert stellt die Anschlussleistung bei Schnellaufheizung dar.

Rundsteuerempfänger  
oder Tarifschaltuhr



Niedertarif

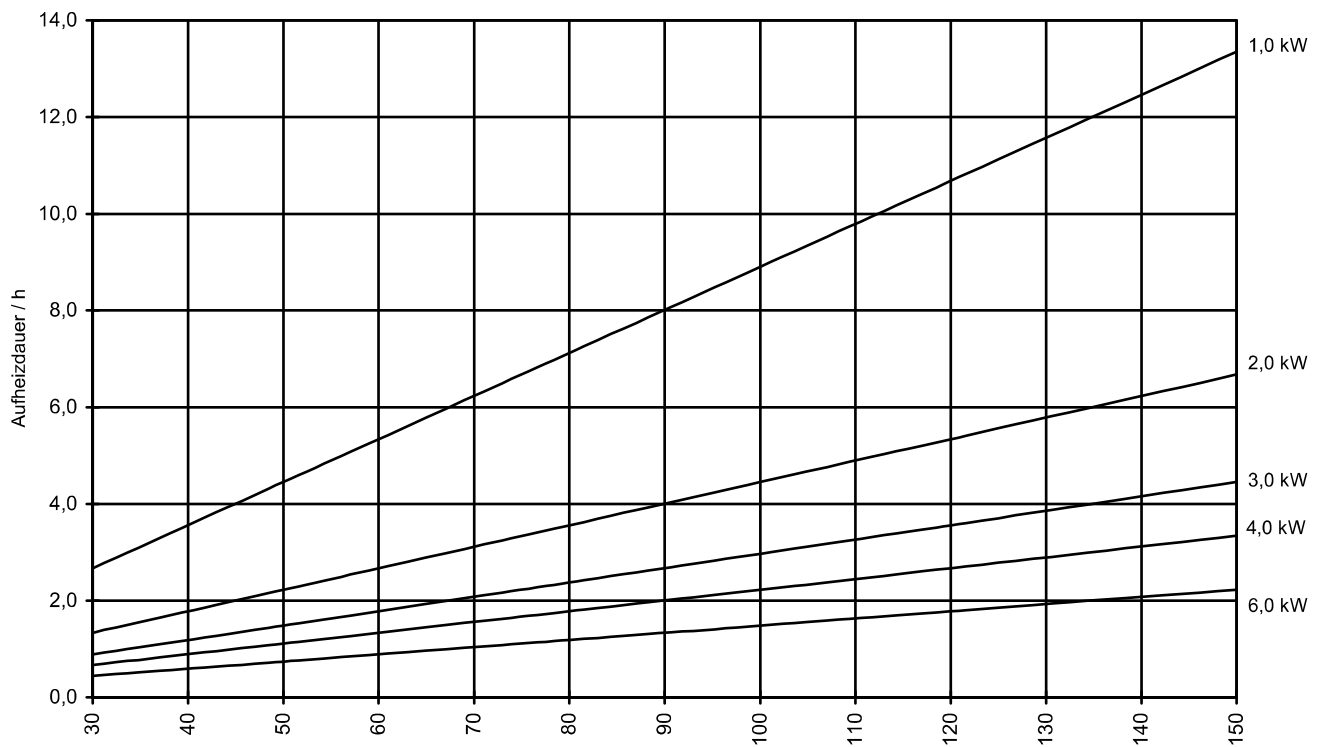
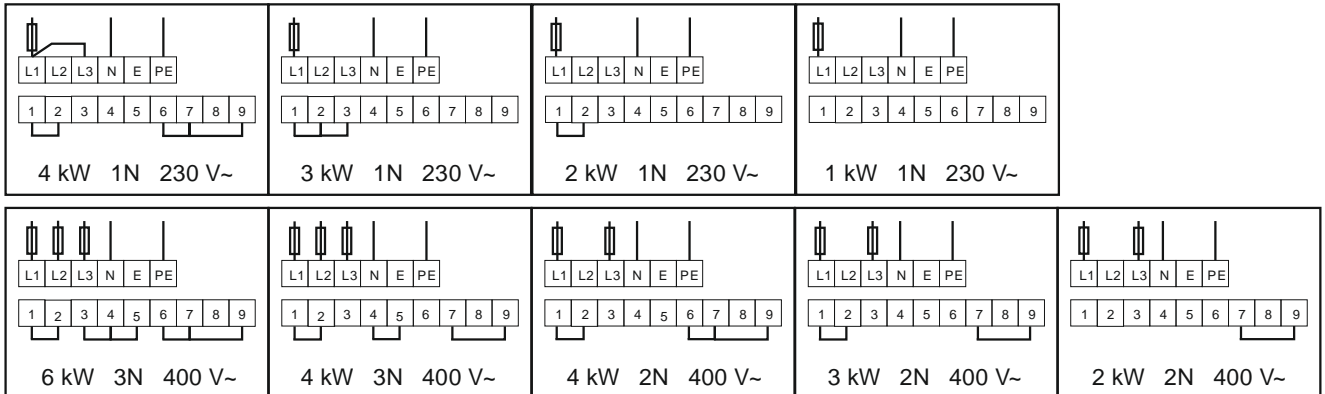
Normaltarif

Externe Taste für "Schnellheizen"  
bei allen Zweikreis-Schaltungen möglich!

**Für die externe Taste Ta 2 ist eine gesonderte fest verlegte Leitung mit 3 x 1,5 mm<sup>2</sup> anzubringen.**

*Universal Warmwasser-Wandspeicher ACH ... Z im Einkreisbetrieb*

Das Aufheizen des Wassers erfolgt bis auf die mit dem Thermostat vorgewählte Temperatur. Sinkt die Temperatur unter den vorgewählten Wert ab, so erfolgt erneut eine automatische thermostatgesteuerte Zuschaltung der Heizelemente. Das Aufheizen erfolgt immer mit der bei der Installation festgelegten Anschlussleistung.



Temperaturänderung 75 K - z. B. von 10°C auf 85°C

4.1.6 Abmessungen und Anschlussmaße

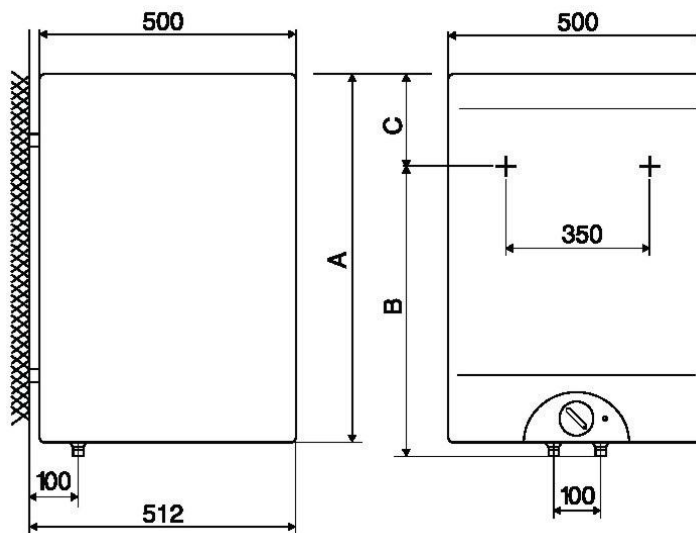


Abb. 4.3 Abmessungen ACH ... Z

	ACH 51 Z	ACH 81 Z	ACH 101 Z	ACH 121 Z	ACH 151 Z
A	610	830	975	1130	1345
B	400	600	750	900	1100
C	240	260	255	260	275

Abmessungen in mm

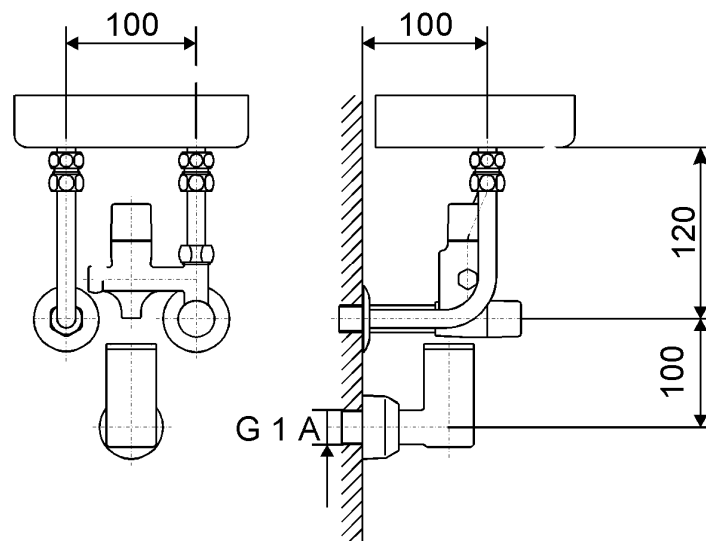
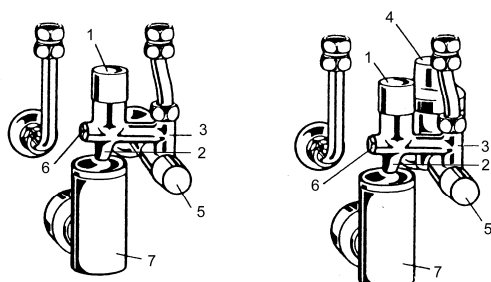


Abb. 4.4 Anschlussmaße ACH ... Z mit Sicherheitsgruppe SG ..

Sicherheitsgruppe SG1 und SG2



- 1 – Sicherheitsventil
- 2 – Ablaufrohr Sicherheitsgruppe
- 3 – Rückflussverhinderer
- 4 – Druckminderer (bei P > 4,8 bar)
- 5 – Absperrventil
- 6 – Prüfstutzen
- 7 – Ablaufsiphon Sicherheitsgruppe

Abb. 4.5 SG1 und SG2

## 4.2 Einkreis-Wandspeicher ACH ... E – Reihe



Abb. 4.6 Wandspeicher ACH 81 E

### 4.2.1 Ausstattung

- zur Einzel oder Gruppenversorgung geeignet
- geschlossener, druckfester Warmwasser-Speicher auch für mehrere Entnahmestellen einsetzbar
- emaillierter Stahlbehälter
- Schutzanode

- Einkreisschaltung
- variable Bemessungsleistung:  
0,7 / 1,4 / 2,1 kW wählbar (ACH 31 E)  
1,0 / 2,0 / 3,0 kW wählbar (ACH 51 E – ACH 151 E)
- wahlweise 30l, 50l, 80l, 100l, 120l und 150l verfügbar
- stufenlos einstellbare Wassertemperatur von 20°C bis 85 °C mit Energiesparbereich.
- pulverbeschichteter Metallaußenmantel, Farbe weiß, ähnlich RAL 9010
- Kontrollleuchte für Heizbetrieb
- Frostschutzstellung
- hochwertige FCKW-freie Wärmedämmung
- kompakte Abmessungen
- variable Wandmontage mittels Wandmontageschiene

### 4.2.2 Qualität und Sicherheit

- Schutzklasse I
- Spritzwasserschutz IP 24
- VDE-Prüfzeichen

### 4.2.3 Sonderzubehör

- Sicherheitsgruppe, bis 4,8 bar Leitungsdruck einsetzbar Bestellkennzeichen **SG 1**
- Sicherheitsgruppe mit Druckminderer, über 4,8 bar Leitungsdruck einsetzbar Bestellkennzeichen **SG 2**

### 4.2.4 Technische Daten

Bestellkennzeichen Einkreis		ACH 31 E	ACH 51 E	ACH 81 E	ACH 101 E	ACH 121 E	ACH 151 E
Nenninhalt	l	30	50	80	100	120	150
Mischwassermenge nach DIN 44532	l	50	86	142	194	221	284
Bereitschaftsenergieverbrauch 65°C / 24h	kWh	0,55	0,62	0,86	1,02	1,17	1,41
Wasseranschluss (Metall)		G 1/2"					
Temperatureinstellbereich	°C	20 - 85					
zulässiger Betriebsüberdruck	MPa (bar)	0,6 (6)					
Leergewicht	kg	22	23	30	34	38	44
Abmessungen B x H x T	mm	500 x Höhe x 512					
Höhe H	mm	545	640	860	1005	1160	1375

4.2.5 Elektrischer Schaltplan / Anschlussvarianten

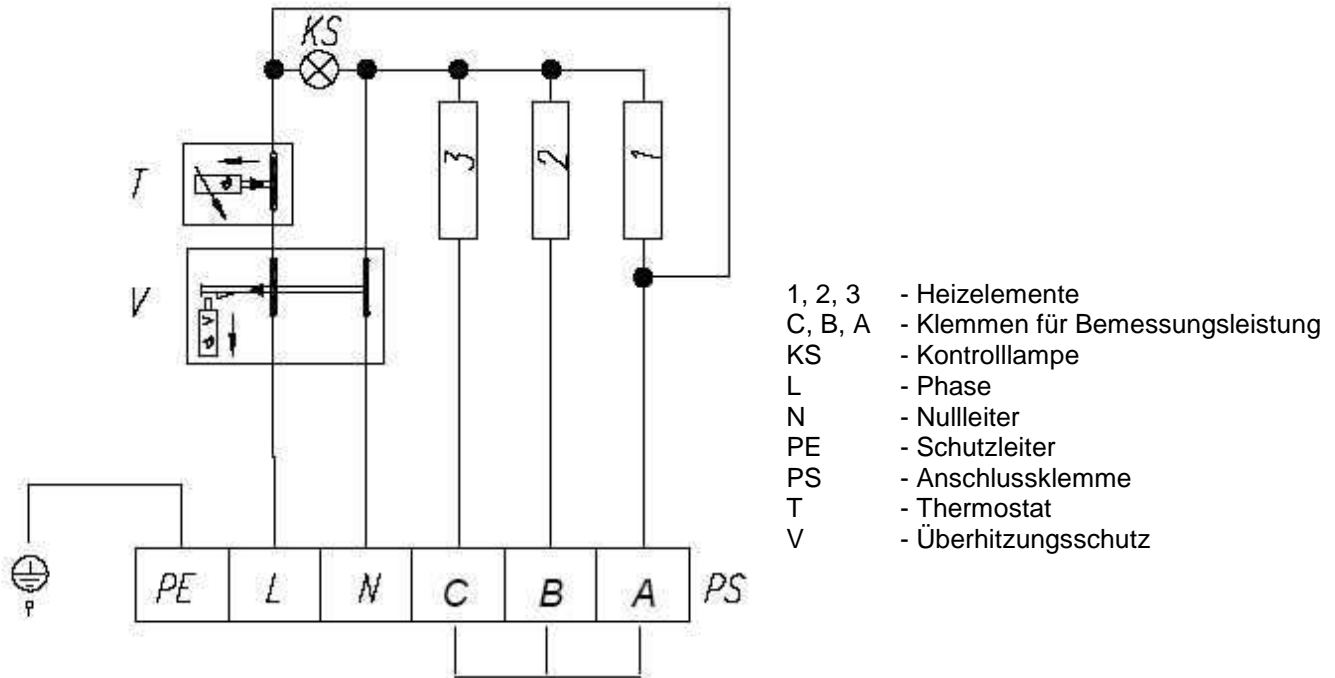
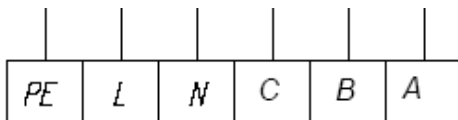
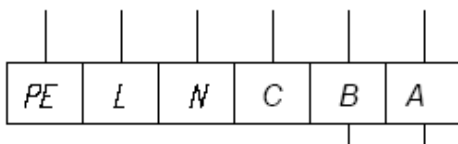


Abb. 4.7 Elektrischer Schaltplan ACH ... E

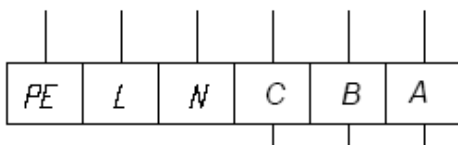
Bestellkennzeichen		ACH 31 E	ACH 51 E	ACH 81 E	ACH 101 E	ACH 121 E	ACH 151 E
Bemessungsleistung	kW	0,7 ; 1,4 ; 2,1	1,0 ; 2,0 ; 3,0				
Anschluss-Spannung	V	1/N/PE 230 V ~, 50Hz					



Bemessungsleistung 1,0 kW, 230V~ (ACH 51 E- ACH 151 E)  
 Bemessungsleistung 0,7 kW, 230V~ (ACH 31 E)  
 Brücken entfernen!



Bemessungsleistung 2,0 kW, 230V~ (ACH 51 E- ACH 151 E)  
 Bemessungsleistung 1,4 kW, 230V~ (ACH 31 E)  
 Brücke einlegen zwischen den Klemmen B und A.



Bemessungsleistung 3,0 kW, 230V~ (ACH 51 E- ACH 151 E)  
 Bemessungsleistung 2,1 kW, 230V~ (ACH 31 E)  
 Brücken einlegen zwischen den Klemmen C, B und A.

Aufheizdauer in h für eine Temperaturerhöhung von 75 K in Abhängigkeit des Nennvolumens und der elektrischen Bemessungsleistung

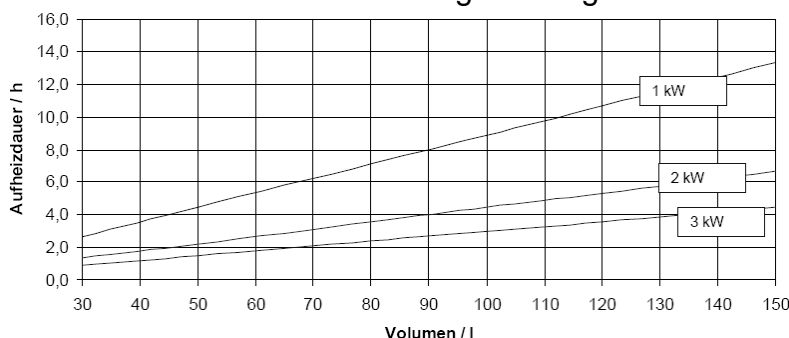


Abb. 4.8 Aufheizzeit

### 4.2.6 Abmessungen und Anschlussmaße

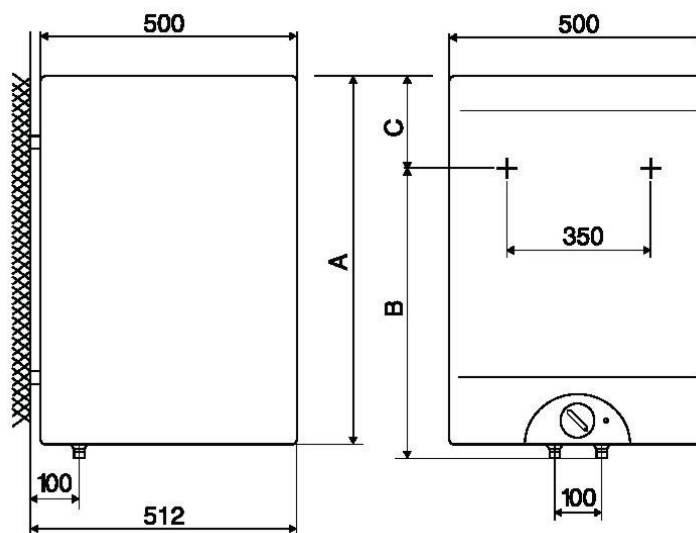


Abb. 4.9 Abmessungen ACH ... E

	ACH 31 E	ACH 51 E	ACH 81 E	ACH 101 E	ACH 121 E	ACH 151 E
A	510	610	830	975	1130	1345
B	310	400	600	750	900	1100
C	235	240	260	255	260	275

Abmessungen in mm

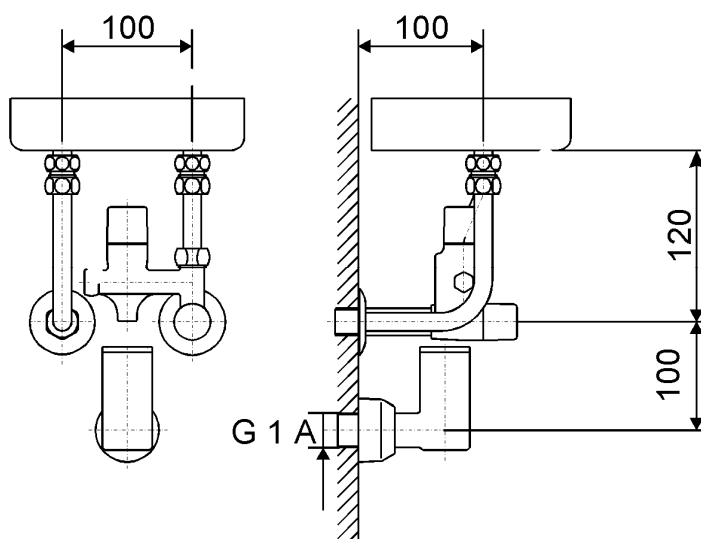
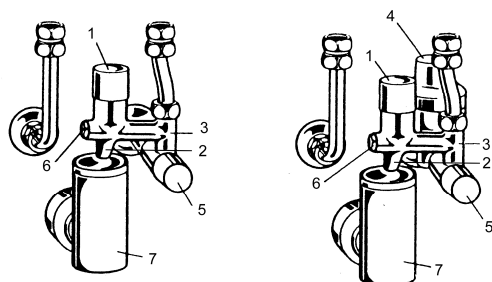


Abb. 4.10 Anschlussmaße ACH ... E mit Sicherheitsgruppe SG ..

#### Sicherheitsgruppe SG1 und SG2



- 1 – Sicherheitsventil
- 2 – Ablaufrohr Sicherheitsgruppe
- 3 – Rückflussverhinderer
- 4 – Druckminderer (bei P > 4,8 bar)
- 5 – Absperrventil
- 6 – Prüfstutzen
- 7 – Ablaufsiphon Sicherheitsgruppe

Abb. 4.11 SG1 und

SG2



## 5. Standspeicher



Abb. 5.1 Standspeicher ACS 200 Z

### 5.1 Ausstattung

- zentrale Warmwasserversorgung mehrerer Entnahmestellen
- emaillierter Stahlbehälter
- optimale Wärmedämmung für geringen Bereitschaftsstromverbrauch
- serienmäßig mit Thermometer
- hochwertige Speicherverkleidung mit pulverbeschichtetem Metallaußenmantel, Farbe ähnlich RAL 9016
- geschlossener, druckfester Speicher
- stufenlose Temperaturvorwahl von 25°C bis 85°C
- Schutzanode nach DIN 4753 von oben zugänglich

- Elektrischer Anschluss wahlweise als Einkreis- oder Zweikreis-Speicher (mit Schnellaufheizung durch Tastendruck)
- Anschluss für Zirkulationsleitung

### 5.2 Qualität und Sicherheit

- Schutzklasse I
- Schutzart IP 24

### 5.3 Sonderzubehör

- Sicherheitsgruppe für den Kaltwasseranschluss von Warmwasserspeichern an das Versorgungsnetz nach DIN 1988, Anschluss 1" Außengewinde

Bestellkennzeichen: **SVK 852**

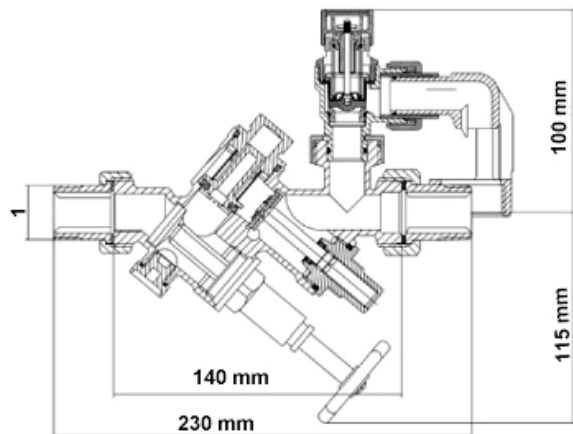


Abb. 5.2 Sicherheitsgruppe SVK 852

- Standfüße höhenverstellbar, Inhalt 3 Stück
- Bestellkennzeichen: **ACS STF**

<sup>1)</sup> ACHTUNG: Für den Betrieb von geschlossenen, druckfesten Warmwasserspeichern (Standspeicher und Warmwasser-Wärmepumpen) ist der Einsatz einer Sicherheitsgruppe nach DIN 1988 zwingend erforderlich

## 5.4 Technische Daten

Bestellkennzeichen		ACS 200 Z	ACS 300 Z	ACS 400 Z
Nenninhalt	l	200	300	400
Bereitschaftsstromverbrauch	kWh	1,7	2,1	2,4
Wasseranschluss		G 1"		
Anschluss Zirkulationsleitung		G 3/4"	G 1"	
Temperatureinstellbereich		25 – 85 °C		
Zulässiger Betriebsüberdruck	MPa / (bar)	0,6 / (6)		
Bemessungsleistung Einkreis	kW	2,0 / 4,0 ~ 230V	3,0 / 4,0 / 6,0 ~ 400V	
Bemessungsleistung Zweikreis (Nieder-/Hochtarif)	kW	2,0 / 6,0; 3,0 / 6,0; 4,0 / 6,0; 6,0 / 6,0 ~ 400V		
Leergewicht	ca. kg	99	130	170
Anodenlänge	mm	Ø 33 x 300	Ø 33 x 350	Ø 33 x 430

## 5.5 Abmessungen und Schaltungsvarianten

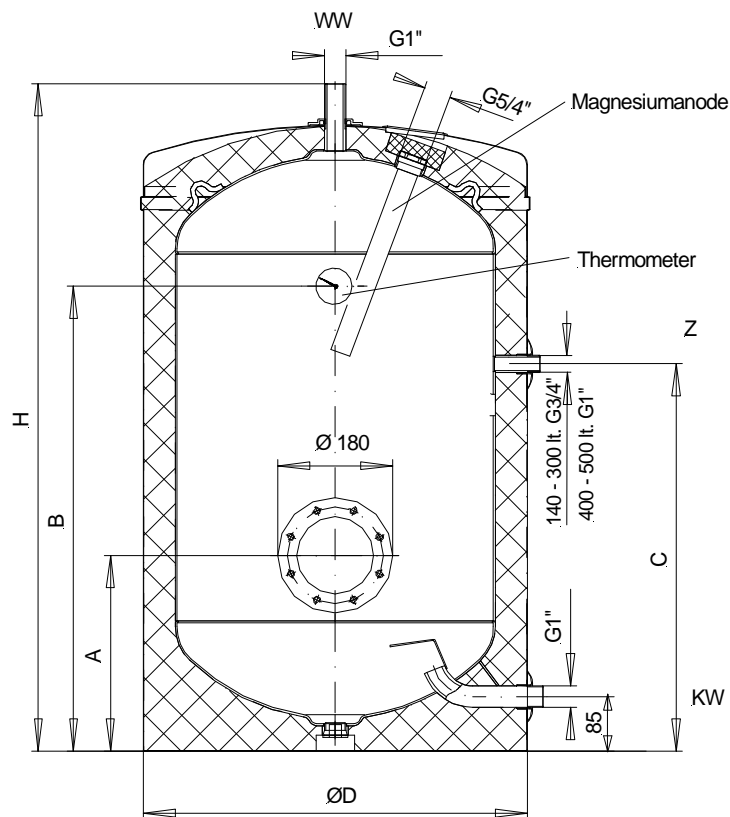
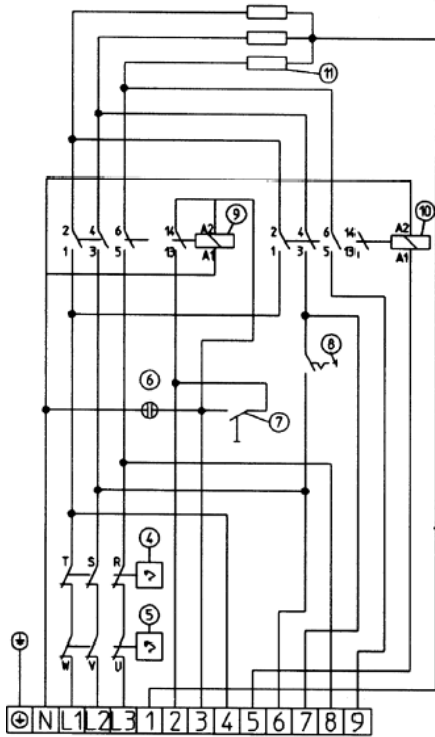


Abb. 5.3 Abmessungen Standspeicher

Abmessungen in mm			
	ACS 200 Z	ACS 300 Z	ACS 400 Z
H	1365	1797	1832
ØD	600	600	670
A	305	305	305
B	1050	1507	1513
C	748	1028	1090
Kippmaß	1420	1870	1890

## 5.6 Elektrischer Schaltplan / Anschlussvarianten



### Schaltbild-Legende

- (4) Sicherheitstempurbegrenzer
- (5) Temperaturregler
- (6) Lampe "Schnellheizung" in Taste 7 integriert
- (7) Taste Schnellheizung
- (8) Leistungswähler
- (9) Schütz-Schnellheizung
- (10) Schütz-Grundheizung
- (11) Heizstäbe

### Einkreis-Schaltung

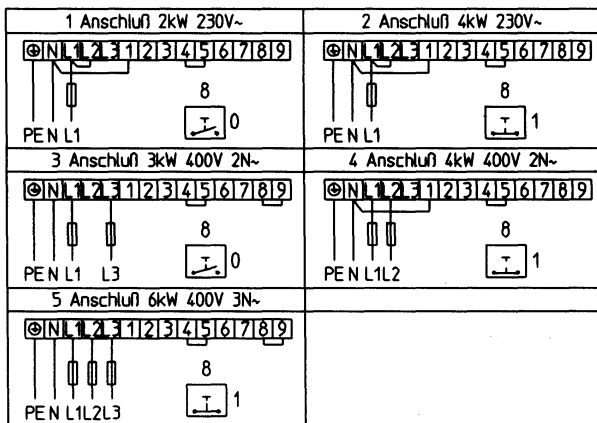


Abb. 5.4 Einkreis-Schaltung

### Zweikreis-Schaltung

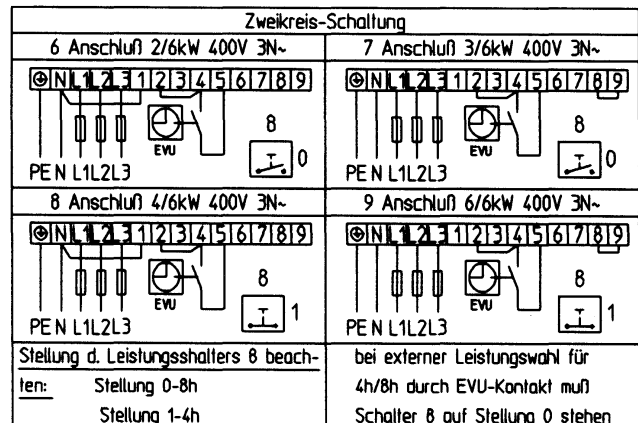


Abb. 5.5 Zweikreis-Schaltung

Aufheizdauer in h für eine Temperaturerhöhung 55 K, z.B. von 10 °C auf 65 °C, in Abhängigkeit des Nennvolumens und der elektrischen Bemessungsleistung

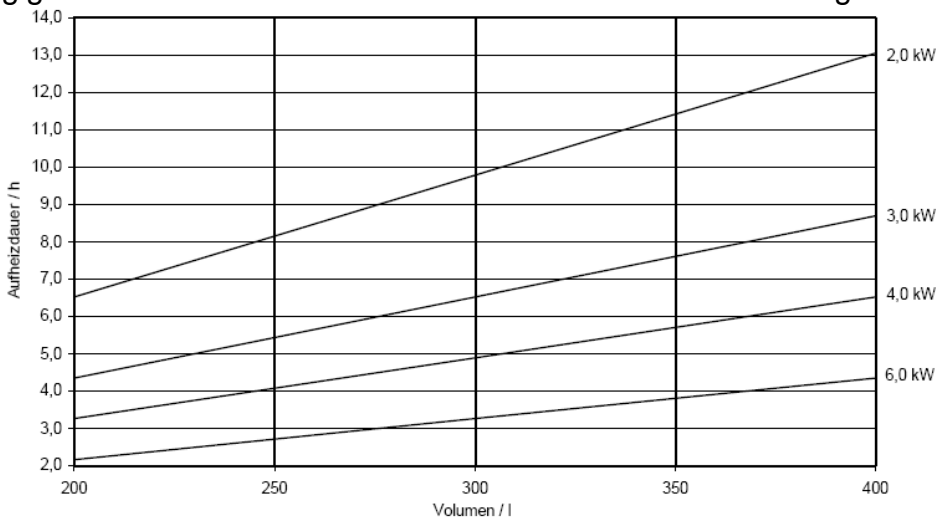


Abb. 5.6 Aufheizzeit

## 6. Kleinspeicher

### 6.1 Untertischmontage ACK ...U / ACK ... UA



Abb. 6.1 Kleinspeicher ACK 5 U



Abb. 6.2 Kleinspeicher ACK 10 2U

#### 6.1.1 Ausstattung

- offenes, druckloses Gerät für die Versorgung einer Entnahmestelle
- Installation unter der Entnahmestelle
- stufenlose Temperaturvorwahl von 35°C bis 85°C
- Frostschutzstellung +7°C
- FCKW-freie Wärmedämmung in Halbschalentechnik zur leichten Materialtrennung
- Kunststoff-Innenbehälter (drucklos)
- Energiesparstufe bei ca. 55°C für geringes Verkalken und besonders geringen Bereitschaftsstromverbrauch
- Steckerfertig mit Netzleitung ca. 0,8 m
- Kontroll-Leuchte für Heizbetrieb
- Typ ACK ... UA mit Armatur

#### 6.1.2 Qualität und Sicherheit

- Spritzwasserschutz (IP 24)
- VDE Prüfzeichen
- Wasseranschlüsse in Metall ausgeführt
- Sicherheitstemperaturbegrenzer mit Resetfunktion durch Netztrennung (Bild unten)

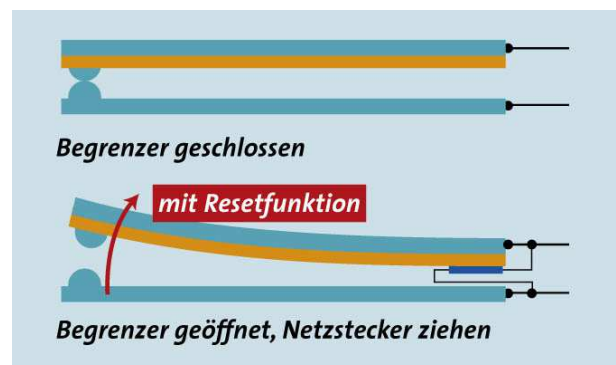
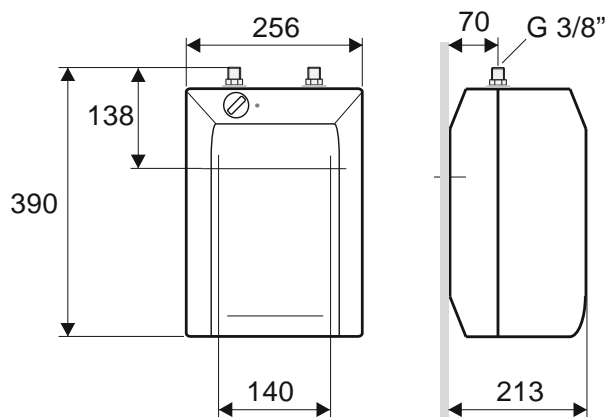


Abb. 6.3 Sicherheitstemperaturbegrenzer mit Resetfunktion

#### 6.1.3 Technische Daten

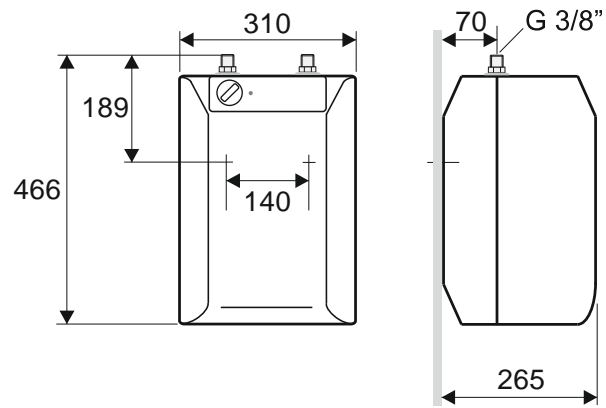
Bestellkennzeichen		ACK 5 U	ACK 10 2U
		ACK 5 UA	ACK 10 2UA
Nenninhalt	l	5	10
Mischwassermenge	l	9,1	18
Bereitschaftsenergieverbrauch 65°C / 24h	kWh	0,29	0,4
Wasseranschluss (Metall)		G 3/8"	
Temperatureinstellbereich		35 °C bis 85 °C / Frostschutzstellung 7°C	
Zulässiger Betriebsüberdruck	MPa /(bar)	0 (offene Geräteausführung)	
Bemessungsleistung	kW	2,0	
Anschlussspannung	V	1/N/PE 230 V ~ 50 Hz	

### 6.1.4 Abmessungen



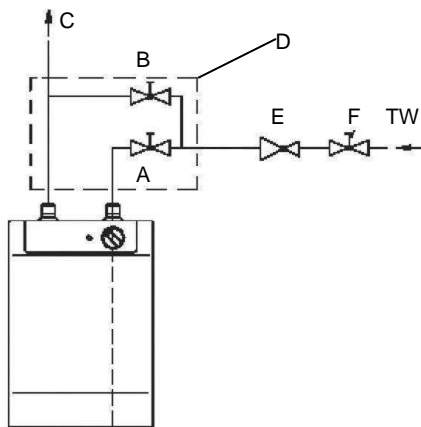
Untertischmontage ACK 5 U

Abb. 6.4 Abmessungen Kleinspeicher Untertischmontage



Untertischmontage ACK 10 2U

### 6.1.5 Wasseranschluss



- A - Warmwasserventil
- B - Kaltwasserventil
- C - Ablauf
- D - Armatur
- E - Druckminderer (bei P >5bar)
- F - Absperrventil (Eckventil)
- TW - Kaltwasser-Zulauf

Abb. 6.5 Kleinspeicher bei Untertischmontage

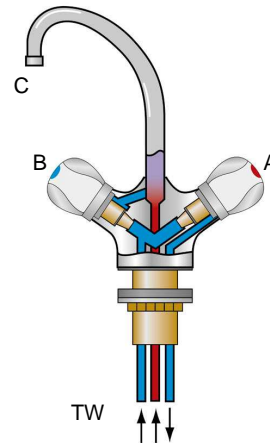


Abb. 6.6 drucklose Armatur (Untertischausführung)

Hinweis zur drucklosen Armatur:

Kennzeichen der Armatur für drucklose Wassererwärmer sind drei Anschlussrohre. Das Warmwasserventil sperrt oder öffnet den Wasserzulauf vor dem Gerät. Bei geöffnetem Ventil strömt kaltes Was-

ser in das Gerät und drückt das erwärmte Wasser aus dem Gerät in den Auslauf der Armatur. Bauartbedingt lässt sich mit einem drucklosen Warmwassergerät nur eine Zapfstelle versorgen (beispielsweise Gästetoiletten, Küchenspüle oder Handwaschbecken in Büroräumen).

## 6.2 Übertischmontage ACK ... O / ACK ... OA



Abb. 6.7 Kleinspeicher ACK 5 O



Abb. 6.8 Kleinspeicher ACK 10 20

### 6.2.1 Ausstattung

- offenes, druckloses Gerät für die Versorgung einer Entnahmestelle
- Installation über der Entnahmestelle
- stufenlose Temperaturvorwahl von 35°C bis 85°C
- Frostschutzstellung +7°C
- FCKW-freie Wärmedämmung in Halbschalentechnik zur leichten Materialtrennung
- Kunststoff-Innenbehälter (drucklos)
- Energiesparstufe bei ca. 55°C für geringes Verkalken und besonders geringen Bereitschaftsstromverbrauch
- Steckerfertig mit Netzleitung ca. 0,8m
- Kontroll-Leuchte für Heizbetrieb
- Typ ACK ... OA mit Armatur

### 6.2.2 Qualität und Sicherheit

- Spritzwasserschutz (IP 24)
- VDE Prüfzeichen
- Wasseranschlüsse in Metall ausgeführt
- Sicherheitstemperaturbegrenzer mit Resetfunktion durch Netztrennung (Bild unten)

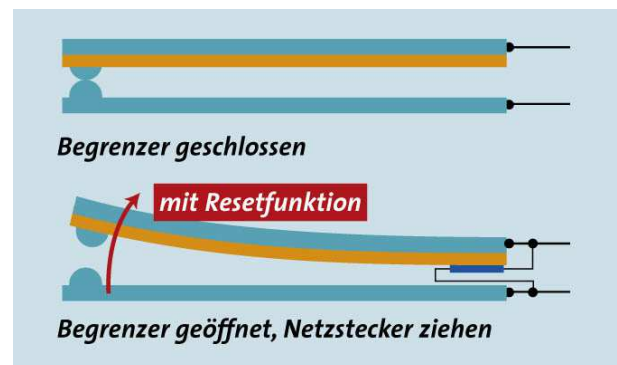


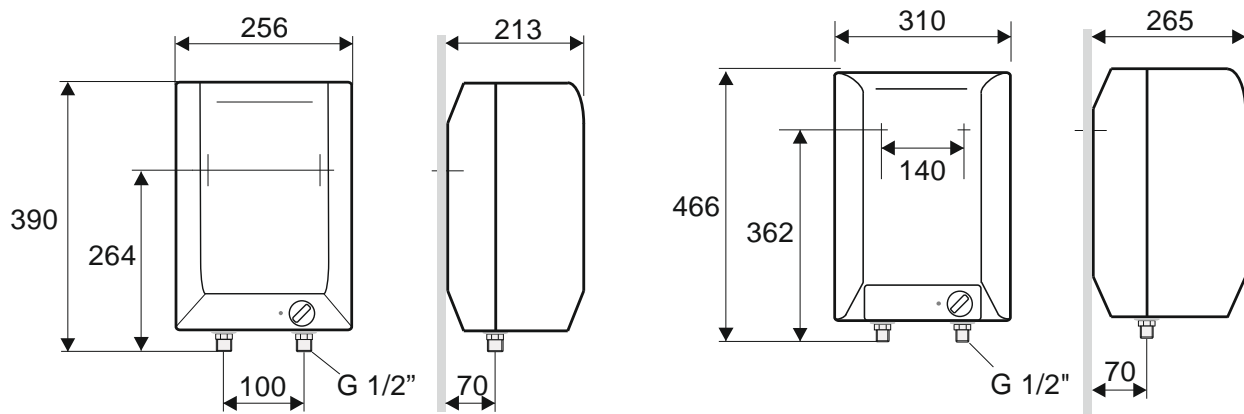
Abb. 6.9 Sicherheitstemperaturbegrenzer mit Resetfunktion

### 6.2.3 Technische Daten

Bestellkennzeichen		ACK 5 O	ACK 10 20
		ACK 5 OA	ACK 10 20A
Nenninhalt	l	5	10
Mischwassermenge	l	9,1	17
Bereitschaftsstromverbrauch 65°C / 24h	kWh	0,29	0,4
Wasseranschluss (Metall)		G 1/2"	
Temperatureinstellbereich		35 °C bis 85 °C / Frostschutzstellung 7°C	
Zulässiger Betriebsüberdruck	MPa /(bar)	0 (offene Geräteausführung)	
Bemessungsleistung	kW	2,0	
Anschlussspannung	V	1/N/PE 230 V ~ 50 Hz	



## 6.2.4 Abmessungen



Übertischmontage ACK 5 O

Abb. 6.10 Abmessungen Kleinspeicher Übertischmontage

Übertischmontage ACK 10 20

## 6.2.5 Wasseranschluss

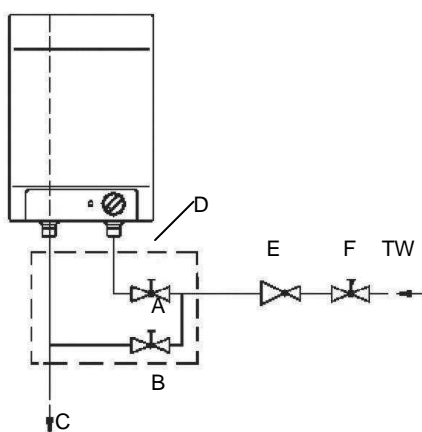


Abb. 6.11 Kleinspeicher bei Übertischmontage

- A - Warmwasserventil
- B - Kaltwasserventil
- C - Ablauf
- D - Armatur
- E - Druckminderer (bei P >5bar)
- F - Absperrventil (Eckventil)
- TW - Kaltwasser-Zulauf

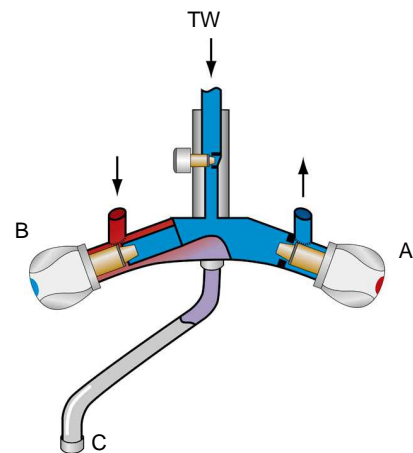


Abb. 6.12 drucklose Armatur (Übertischausführung)

Hinweis zur drucklosen Armatur:

Kennzeichen der Armatur für drucklose Wassererwärmer sind drei Anschlussrohre. Das Warmwasserventil sperrt oder öffnet den Wasserzulauf vor dem Gerät. Bei geöffnetem Ventil strömt kaltes Was-

ser in das Gerät und drückt das erwärmte Wasser aus dem Gerät in den Auslauf der Armatur. Bauartbedingt lässt sich mit einem drucklosen Warmwassergerät nur eine Zapfstelle versorgen (beispielsweise Gästetoiletten, Küchenspüle oder Handwaschbecken in Büroräumen).

## 7. Kochendwassergerät



Abb. 7.1 Kochendwassergerät ACB 215

### 7.1 Ausstattung

- schnell und energiesparend
- Wasserarmatur im Gerät integriert
- steckerfertig
- stufenlose Temperaturwahl
- Signallampe für Heizbetrieb
- Intervallautomatik
- abnehmbarer Deckel
- kompakte Bauform
- Dampfaustritt im Wasserauslaufrohr

### 7.2 Qualität und Sicherheit

- Schutzklasse I
- Trockengehschutz
- Spritzwasserschutz (IP 44)
- TÜV/GS-Prüfzeichen

### 7.3 Technische Daten

Bestellkennzeichen		ACB 215
Speicherinhalt	l	0,12 – 5
Bemessungsleistung	kW	2,0
Spannung		1/N/PE ~ 230V, 50Hz
Maße (B x H x T)	mm	293 x 270 x 169
Leergewicht	ca. kg	2,5
Temperatureinstellbereich	°C	+35 bis Kochpunkt
Wasseranschluss		G 1/2"

### 7.4 Abmessungen

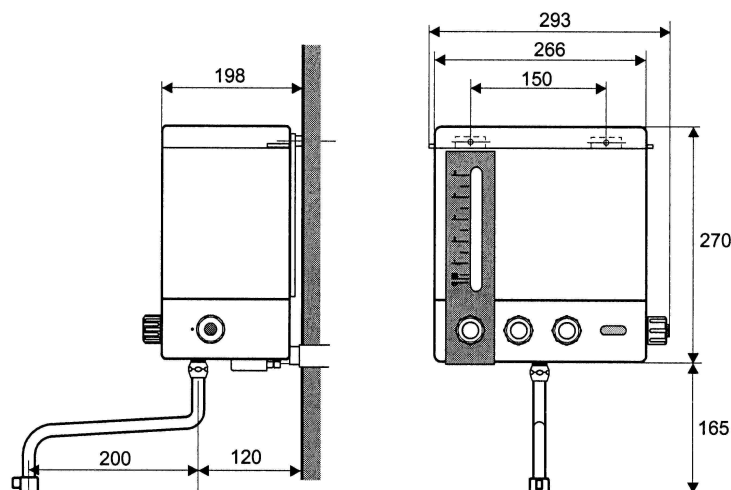


Abb. 7.2 Abmessungen Kochendwassergerät ACB 215

## 8. Elektrische Warmwasserbereitung

### 8.1 Übersicht, Versorgungsarten, Gerätearten

Warmes Wasser ist heute in jedem Haushalt für uns selbstverständlich geworden. Wir haben uns daran gewöhnt, dass warmes Wasser zu jeder Tageszeit in der gewünschten Menge und Temperatur zur Verfügung steht, genau dann wenn wir es brauchen. Die Ansprüche hinsichtlich Komfort, Versorgungssicherheit und Wirtschaftlichkeit steigen, und auch die Umweltverträglichkeit und der Energieeinsatz wird heutzutage ein immer wichtigeres Thema.

Im Folgenden werden die wichtigsten Anlagen zur Warmwasserbereitung und Versorgung im Überblick beschrieben und die Vorteile, Möglichkeiten und Grenzen der einzelnen Systeme herausgearbeitet.

Grundsätzlich unterscheidet man zwischen:

- **Zentraler Warmwasserversorgung** z.B. eines Hauses mit mehreren Wohneinheiten.
- **Dezentraler Wasserversorgung** d.h. Einzel- oder Gruppenversorgung bzw. Wohnungsversorgung.

#### **Zentrale Warmwasserversorgung:**

Bei der **zentralen Warmwasserversorgung** werden mehrere Entnahmestellen in einem Haus oder einer Wohnung mit einem zentral installierten Warmwasserbereiter versorgt. Hierzu eignen sich insbesondere Elektro-Standspeicher und Warmwasser-Wärmepumpen, die z.B. im Kellerraum des Gebäudes installiert werden.

#### **Dezentrale Warmwasserversorgung:**

Bei der **dezentralen Warmwasserversorgung** erfolgt die Warmwassererwärmung in der Nähe bzw. unmittelbar neben den Entnahmestellen. Die dadurch realisierten kürzeren Warmwasserleitungen sorgen für die schnelle Verfügbarkeit des warmen Wassers an der Zapfstelle, sparen Zirkulationsverluste und wirken sich somit besonders günstig auf die Energiebilanz aus.

#### **Gruppenversorgung**

Bei der **Gruppenversorgung** erfolgt die Warmwassererwärmung für mehrere Entnahmestellen, z.B. in einer Wohnung, an einer Stelle. So könnte z.B. eine Dusche und ein Waschbecken im Bad sowie eine Spüle in der angrenzende Küche einer Wohnung mit einem gemeinsamen Durchlauferhitzer oder Wandspeicher versorgt werden.

#### **Einzelversorgung:**

Die einzelnen Entnahmestellen werden jeweils von einem einzelnen, unabhängig betriebenen Wassererwärmer versorgt. Dies ermöglicht eine verbrauchsnahe Installation unmittelbar an der Entnahmestelle. Für diese Versorgungsart werden oftmals so genannte offene Wassererwärmer eingesetzt (z.B. Kleinspeicher ACK 10 U).

Offene Geräte dürfen nur mit offenen Armaturen betrieben werden und sind somit nur für die Versorgung einer einzelnen Entnahmestelle geeignet.

Diese offenen Wassererwärmer sind ständig mit der Atmosphäre verbunden und stehen somit nicht unter dem Druck der Kaltwasserleitung (drucklos). Beim Aufheizen der Geräte und der damit verbundenen Ausdehnung des Wassers, tritt somit etwas Wasser an der Armatur aus.

Selbstverständlich kann eine Einzelversorgung auch mit einem geschlossenen Wassererwärmer realisiert werden. In diesem Fall ist auch die Verwendung einer handelsüblichen, druckfesten Armatur möglich.

Nachfolgende Gerätearten sind für den Einsatz als Einzelversorgung besonders geeignet.

- Durchlauferhitzer
- Kleinspeicher 5l, 10l (offen, drucklos) in Untertisch oder Übertisch-Ausführung
- Warmwasser-Wandspeicher wahlweise geschlossen oder offen installiert

### Gruppenversorgung, *zentrale Warmwasserversorgung*:

Bei diesen Versorgungsarten wird das Wasser an einer zentralen Stelle erwärmt und über ein Wasserleitungssystem an die entsprechende Entnahmestelle geleitet. Die Warmwassergeräte für diese Versorgungsart werden unmittelbar an das Trinkwasserversorgungsnetz angeschlossen und stehen unter ständigem Druck des Netzes. Somit eignen sich für diesen Anwendungsfall nur druckfeste (geschlossene) Gerätevarianten. Die Entnahme des Wassers kann mit druckfesten Armaturen erfolgen. Es können theoretisch beliebig viele Entnahmestellen angeschlossen werden. Aufgrund der Wärmeverluste in den Leitungen zwischen Gerät und Entnahmestelle sollte jedoch auf zu lange Verbindungsleitungen verzichtet werden. Ebenso ist die maximale Warmwasserleistung des gewählten Gerätes mit der maximal möglichen Wasserbedarf der angeschlossenen Entnahmestellen in Relation zu setzen.

Nachfolgende Gerätearten sind für die Versorgung mehrerer Entnahmestellen geeignet.

- Durchlauferhitzer
- geschlossener Warmwasser-Wandspeicher
- geschlossener Warmwasser-Standspeicher
- Warmwasser-Wärmepumpe

Um die Wärmeverluste zu begrenzen, fordert die Energieeinsparverordnung EnEV in §12 Satz 4: Wer in Warmwasseranlagen Zirkulationspumpen einbaut oder einbauen lässt, muss diese mit selbsttätig wirkenden Einrichtungen zur Ein- und Ausschaltung ausstatten.

Da durch Zirkulation bei zentralen Warmwasserversorgungsanlagen der Energiebedarf für die Trinkwasserbereitung drastisch erhöht wird, sollte nicht nur aus energetischer Sicht in einem Ein-/ Zweifamilienhaus grundsätzlich darauf verzichtet werden.

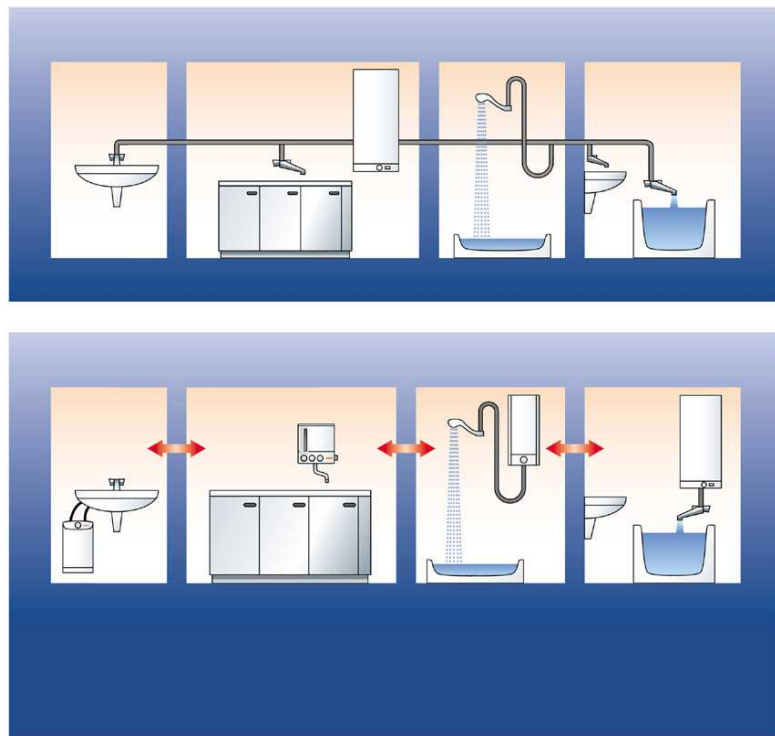


Abb. 8.1 Zentrale (Bild oben) und dezentrale (Bild unten) Warmwasserversorgung

## 8.2 Begriffe der Warmwasserbereitung

### Aufheizzeit

Die Aufheizzeit ist die Zeit, die erforderlich ist, um Wasser bei Speichern oder Kochendwassergeräten auf eine bestimmte Temperatur zu erwärmen. Die Aufheizzeit ist abhängig von Heizleistung, Behälterinhalt und der gewünschten Temperaturerhöhung.

### Bereitschaftsenergieverbrauch

Energieverbrauch, angegeben in kWh pro 24 Stunden. Die angegebene Energie wird benötigt, um den Inhalt eines Warmwasserspeichers in einem Zeitraum von 24 Stunden auf einer Wassertemperatur von 65 °C bei einer Umgebungstemperatur von 20 °C ohne Wasserentnahme zu halten. Der Bereitschaftsstromverbrauch ist ein Maß für die Wärmedämmung und die energiesparende Bauweise des Warmwasserbereiters.

### Blankdrahtheizsystem

Direkt im Wasser liegende Blankdrahtheizwendeln bei Durchlauferhitzern. Die massearmen Heizwendeln gewährleisten eine schnelle Wärmeabführung. Durch die Bewegung der Heizwendel innerhalb des Heizkörpers wird die Kalkablagerung an der Wendel vermindert.

### Druck

Druck wird in der Physik als Quotient aus

$$\text{Druck} = \frac{\text{Kraft}}{\text{Fläche}}$$

$$p(\text{Pa}) = \frac{F(\text{N})}{A(\text{m}^2)}$$

angegeben.

Einheit = Pa (Pascal)

$$1\text{Pa} = 1 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$$

100.000 Pa = 1 bar = 1.000 mbar

1.000 hPa = 1 bar = 1.000 mbar

1 MPa = 10 bar

### Druckdifferenz, Druckverlust

Differenz zwischen zwei Drücken in der Trinkwasseranlage.

### Durchfluss / Volumenstrom / Durchflussmenge

Wasservolumen, das eine bestimmte Öffnung pro Zeiteinheit durchfließt (Angabe meist in l/min).

### Durchflussmengenbegrenzer

In den Wasserzulauf eingesetztes Bauteil, um den Wasserdurchfluss zu begrenzen. Der Durchflussmengenbegrenzer lässt bei voll geöffneter Zapfarmatur nur eine bestimmte maximale Wassermenge durch den Warmwasserbereiter fließen

### Einkreisausführung

Ein Warmwasserspeicher in elektrischer Einkreisausführung hält die jeweils eingestellte Temperatur konstant und heizt bei jeder Wasserentnahme, falls erforderlich, automatisch mit der angeschlossenen Leistung nach. Die Leistung richtet sich nach Gerätegröße und Anschlussvariante.

### Emaillierung

Schutzschicht für Stahlbehälter von Wasserspeichern und Warmwasserspeichern. Emaille ist ein spezielles silikatisches Glas, das als dünne Schicht auf den Metallbehälter aufgeschmolzen wird. Es ist hart, schlagfest, temperaturbeständig, physiologisch unbedenklich und verhält sich neutral zu allen Rohrleitungsmaterialien.

### Energiesparstellung >e<

Markierung auf dem Temperaturwählknopf des Warmwasserspeichers. Diese Temperatureinstellung (ca. 60 °C) bietet dem Benutzer einen wirtschaftlichen und energiesparenden Betrieb. Bei höher eingestellten Temperaturen kann das Gerät stärker verkalken, zudem steigt der Bereitschaftsenergieverbrauch an.

**Fernsteuerung / Rundsteuerempfänger**

Die Grundheizung kann bei Zweikreisgeräten durch das EVU (Energie-Versorgungsunternehmen) über einen Rundsteuerempfänger automatisch zu einer bestimmten Uhrzeit eingeschaltet und wieder ausgeschaltet werden.

**Fließdruck**

Statischer Überdruck an einer Messstelle in der Trinkwasseranlage, wenn Wasser fließt. Der Fließdruck entspricht dem statischen Druck abzüglich des Druckverlustes.

**Frostschutzstellung**

> \* <

Temperaturstellung auf dem Temperaturwählknopf. Die Heizung des Warmwasserspeichers schaltet sich automatisch ein, wenn die Wassertemperatur im Speicher unter ca. 7°C (siehe Montageanweisung Gerät) absinkt. Diese Automatik schützt den Speicher, nicht aber Wasserleitungen, vor Frostschäden.

**Leitfähigkeit**

Ist ein Maß für die Summe aller im Wasser gelösten Ionen, die entsprechend ihrer Beweglichkeit einen Stromfluss im Wasser ermöglichen. Wegen der Temperaturabhängigkeit dieser Beweglichkeit wird die elektrische Leitfähigkeit bei einer Bezugs-temperatur gemessen oder auf diese umgerechnet.

Bei der Montage von Blankdraht-Durchlauferhitzer ist dieser Wert vom Wasser-Versorgungsunternehmen zu erfragen und die Einhaltung des Grenzwertes sicherzustellen. Der Grenzwert befindet sich auf dem Typenschild des Durchlauferhitzers.

Eine direkte Umrechnung der Wasserhärte in Leitfähigkeit ist nicht möglich.

**Beispiele typischer Leitfähigkeiten:**

Destilliertes Wasser (vollentsalztes Wasser)	1 µS/cm
Regenwasser Industriegebiete	60 µS/cm
Regenwasser ländliche Gebiete	30 µS/cm
Trinkwasser Durchschnitt	100 – 1.000 µS/cm
Trinkwasser Grenzwert	2.000 µS/cm
Meerwasser	42 mS/cm = 42.000 µS/cm

**Luft-Sicherheitsabschaltung**

Elektronische Schutzeinrichtung die bei Dimplex Durchlauferhitzers bei Lufteinschlüssen in der Wasserleitung für kurzzeitiges Wegschalten der Heizkörperleistung sorgt und somit eine Beschädigung des Blankdrahtheizsystemes verhindert.

**Mischwassermenge**

Maximale Zapfmenge mit einer Auslauf-temperatur von 40 °C, die bei einer Speichertemperatur von 65° C durch Zumischung von 15° C kaltem Wasser erzielt wird.

**Mindestdurchflussmenge / Einschaltvolumenstrom**

Minimal erforderliche Durchflussmenge die zum Zuschalten eines Durchlauferhitzers erforderlich ist. Bei den Dimplex Durchlauferhitzern der DEE ..03-Reihe liegt die Einschaltdurchflussmenge beispielsweise bei ca. 2,6 l/min.

**Mindestfließdruck**

Erforderlicher statischer Überdruck an der Wasseranschlussstelle eines Durchlauferhitzers bzw. einer Entnahmemarmatur bei einer bestimmten Durchflussmenge.

**Mindestversorgungsdruck**

Statischer Überdruck (laut Angabe des Wasserversorgungsunternehmens) an der Anschlussstelle der Wasserleitung an den Hausanschluss (Versorgungsleitung).

### **Niedertarif**

Vom Energieversorger angebotener günstiger Stromtarif, der ausschließlich für Verbrauchseinrichtungen, während festgelegter Zeiten (z.B. nachts) gilt.

### **PU-Wärmedämmung**

Wärmedämmung aus Polyurethan-Hartschaum zur Minimierung der Wärmeverluste (Bereitschaftsenergieverbrauch) die direkt auf dem Behälter aufgeschäumt ist oder als zwei Halbschalen um den Behälter gelegt wird.

### **Ruhedruck**

Statischer Überdruck an einer Messstelle in der Trinkwasseranlage wenn kein Wasser fließt.

### **Rückflussverhinderer**

Rückflussverhinderer sind Armaturen oder Ventile die selbsttätig das Rückfließen von Wasser in die Trinkwasseranlage verhindern.

### **Schutzanode**

Schutz gegen Korrosion bei emaillierten Warmwasserspeichern. Die Anode ist mit dem Innenbehälter elektrisch leitend verbunden. Von der Schutzanode fließt entsprechend der elektrochemischen Spannungsreihe ein Strom zu möglichen Fehlstellen in der Emaille. Dieser Anodenstrom verhindert die Korrosion des Behälters an ggf. schadhafte Stellen in der Emaille. Der Anodenstrom entsteht durch Auflösung der Schutzanode. Deshalb ist eine Prüfung und ggf.

Ersatz in vorgeschriebenen Wartungsintervallen erforderlich.

### **Sicherheitsdruckbegrenzer**

Sicherheitsschalter, der bei Blankdrahtheizsystemen genutzt wird und bei unzulässig hohem Druck das Gerät allpolig vom Netz trennt. Erst nach Behebung der Störursache durch einen Fachmann darf das Gerät wieder in Betrieb genommen werden.

### **Sicherheitsventil**

Geschlossene, druckfeste Warmwasserbereiter dürfen nur in Verbindung mit einer

Sicherheitsventilkombination installiert werden. Das Sicherheitsventil (Membransicherheitsventil) schützt den Innenbehälter des Warmwasserspeichers vor unzulässig hohem Druck. Überschreitet der Innendruck einen bestimmten Maximalwert, öffnet das Ventil und leitet den Überdruck (Ausdehnungswasser bei Erwärmung) ab. Die Funktion des Sicherheitsventils muss in regelmäßigen Abständen überprüft (angelüftet) werden.

### **Staudruck**

Staudruck entsteht, wenn das in den Behälter einströmende Wasser nicht in gleichem Maß ausfließen kann. Bei offenen, drucklosen Warmwasserbereitern darf bei voll geöffnetem Wasserventil kein höherer Staudruck als 1 bar auftreten. Der Wasserzulauf muss durch einen eingebauten Durchflussmengenbegrenzer oder ein Drosselventil begrenzt werden.

### **Teillastschalter**

Leistungswähler bei hydraulisch gesteuerten Durchlauferhitzern. Die Leistung kann z. B. auf 1/2 bzw. 2/3 der Nennleistung begrenzt werden. Für viele Bedarfsfälle (Handwaschbecken, Dusche) reicht diese Leistung aus. Für großen Wasserbedarf oder hohe Temperaturen betreibt man den Durchlauferhitzer mit der vollen Leistung (Nennleistung).

### **Temperaturbegrenzung / Verbrühschutz**

Elektronische Verriegelung auf 42°C als Verbrühschutz und Kindersicherung beim Durchlauferhitzer DEC comfortronic.

### **Temperierbatterie**

Einlochbatterie für offene Warmwassergeäte, die neben dem Ventil für die Wasserentnahme zusätzlich mit einem Temperiergriff und eine Regelventil ausgestattet sind. Ein Teilstrom des Kaltwassers wird über den offenen Speicher geführt, während der Rest direkt zum Auslauf fließt. Die Temperatureinstellung des auslaufenden Wassers erfolgt direkt über den Temperiergriff durch Mischung von Kaltwasser und Warmwasser aus dem Speicher.



**Thermostatarmatur**

Die Thermostatarmatur wird im Wasserabgang des Speichers installiert und sorgt durch Beimischung von Kaltwasser über eine Bypass-Leitung für eine konstante Auslauftemperatur. Thermostatarmaturen sind meist nicht für den Einsatz in Verbindung mit Durchlauferhitzern geeignet, da evtl. die Warmwassermenge unter die Mindestdurchflussmenge des Durchlauferhitzers absinkt und somit zum Abschalten des Gerätes führen kann.

**Triac**

Elektronisches, kontaktloses Schaltelement für Wechselstrom, das z.B. in Durchlauferhitzern zur Leistungssteuerung eingesetzt wird.

**Trockengehschutz**

Sicherheitseinrichtung, die auslöst und sich bei Warmwassergeräten nicht wieder selbständig einschaltet, wenn die Heizung eines Speichers eingeschaltet wird, das Gerät vorher jedoch nicht vollständig mit Wasser gefüllt wurde. Das Gerät darf erst nach der Störungsbehebung durch einen Fachmann wieder in Betrieb genommen werden.

**Übertemperaturschutz**

Sicherheitsschalter, der bei unzulässig hoher Temperatur das Warmwassergerät allpolig vom elektrischen Netz trennt. Das Gerät darf erst nach der Störungsbehebung durch einen Fachmann wieder in Betrieb genommen werden.

**Wasserhärte**

Je nach Herkunft enthält das Trinkwasser mehr oder weniger Kalk. Hartes Wasser ist sehr kalkhaltiges Wasser. Es gibt verschiedene Härtebereiche, die in Grad deutscher Härte (°dH) gemessen werden.

*Härtebereich I* = 0 - 7°dH (weiches Wasser)

*Härtebereich II* = 8 - 14°dH (normales (ideales) Trinkwasser)

*Härtebereich III* = 15-21°dH (hartes Wasser)

*Härtebereich IV* = mehr als 21°dH (sehr hartes Wasser)

In der Schweiz wird von "französischen Härtegraden" gesprochen

1°d.H. = 1,79°fr.H.

1°fr.H. = 0,56°d.H.

Beim Einsatz von elektrischen Warmwasserbereitern empfehlen wir bei Wasser mit einer Härte > 14°d.H. (hartes und sehr hartes Wasser) die Installation einer Entkalkungsanlage.

**Wirkungsgrad**

Als Wirkungsgrad eines Gerätes bezeichnet man das Verhältnis zwischen abgegebener und aufgenommener Leistung. Da bei technischen Prozessen immer Verluste auftreten, ist die abgegebene Energie immer kleiner als die aufgenommene Energie. Je nach Geräteart liegt der Wirkungsgrad bei elektrischen Warmwassergeräten zwischen 0,9 und 0,98.

**Zirkulationsleitung**

Zirkulationsleitungen ermöglichen bei zentraler Warmwasserversorgung einen höheren Komfort. Durch das ständige Umwälzen an den Entnahmestellen ist sofort warmes Wasser verfügbar, es treten jedoch hohe Zirkulationsverluste auf. Um die Verluste zu begrenzen, muss die Zirkulationspumpe gemäß Energieeinsparungsgesetz durch Thermostat und Zeitschaltuhr gesteuert werden. Bei langen Rohrleitungen ist eine dezentrale Warmwasserversorgung der zentralen Versorgung vorzuziehen.

**Zweikreisausführung**

Elektrische Schaltungsvariante von Universal-Warmwasserspeichern. Der Speicherinhalt wird mit der Grundheizung während der Niedertarifzeit (z. B. Nachtstrom) mit niedriger Heizleistung über längere Zeit aufgeheizt. Bei unerwartet hohem Warmwasserbedarf kann der Speicherinhalt mit hoher Heizleistung und Hochtarifstrom z.B. während des Tages, nachgeheizt werden.

## 9. Berechnungsgrundlagen / Anlagenplanung / Installationsrichtlinien

### 9.1 Berechnungsgrundlagen

#### 9.1.1 allg. Berechnungsgrundlagen zur Warmwasserbereitung

	Formel	Beispiel
<b>Erforderliche Wärmemenge Q</b>  in Wh	$Q = m \cdot c \cdot \Delta \vartheta$ $Q = m \cdot c \cdot (\vartheta_2 - \vartheta_1)$	<b>Welche Wärmemenge ist erforderlich um 100 kg Wasser von 10°C auf 55°C zu erwärmen</b>  $Q = \frac{100\text{kg} \cdot 1,163\text{Wh} \cdot (55 - 10) \cdot \text{K}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ $Q = 5234\text{Wh}$
<b>Erforderlicher Energiebedarf W (Arbeit)</b>  in Wh	$W = \frac{m \cdot c \cdot \Delta \vartheta}{\eta}$ $W = \frac{m \cdot c \cdot (\vartheta_2 - \vartheta_1)}{\eta}$	<b>Welche Wärmemenge ist erforderlich um 100 kg Wasser von 10°C auf 55°C zu erwärmen</b>  $W = \frac{100\text{kg} \cdot 1,163\text{Wh} \cdot (55 - 10) \cdot \text{K}}{0,98 \cdot \text{kg} \cdot \text{K}}$ $W = 5340\text{Wh}$
<b>Erforderliche Leistung P</b>  in W	$P = \frac{m \cdot c \cdot \Delta \vartheta}{t \cdot \eta}$ $P = \frac{m \cdot c \cdot (\vartheta_2 - \vartheta_1)}{t \cdot \eta}$	<b>Welche Wärmemenge ist erforderlich um 100 kg Wasser von 10°C auf 55°C in 8h zu erwärmen</b>  $P = \frac{100\text{kg} \cdot 1,163\text{Wh} \cdot (55 - 10) \cdot \text{K}}{8\text{h} \cdot 0,98 \cdot \text{kg} \cdot \text{K}}$ $P = 668\text{W}$
<b>Aufheizzeit t</b>  in h	$t = \frac{m \cdot c \cdot \Delta \vartheta}{P \cdot \eta}$ $t = \frac{m \cdot c \cdot (\vartheta_2 - \vartheta_1)}{P \cdot \eta}$	<b>Wie lange dauert die Erwärmung von 100 kg Wasser von 10°C auf 55°C bei einer Leistung von 2000 W</b>  $t = \frac{100\text{kg} \cdot 1,163\text{Wh} \cdot (55 - 10) \cdot \text{K}}{2000\text{W} \cdot 0,98 \cdot \text{kg} \cdot \text{K}}$ $t = 2,7\text{h}$
<b>Mischwassertemperatur</b>  in °C	$\vartheta_M = \frac{m_1 \cdot \vartheta_1 + m_2 \cdot \vartheta_2}{m_1 + m_2}$	<b>Mischwassertemperatur bei Mischung von 100kg Wasser mit 55°C mit 40kg Wasser mit 10°C</b>  $\vartheta_M = \frac{100\text{kg} \cdot 55^\circ\text{C} + 40\text{kg} \cdot 10^\circ\text{C}}{100\text{kg} + 40\text{kg}}$ $\vartheta_M = 42^\circ\text{C}$
<b>Mischwassermenge</b>  in kg	$m_M = \frac{m_2 \cdot (\vartheta_2 - \vartheta_1)}{\vartheta_M - \vartheta_1}$	<b>Welche Mischwassermenge mit 40°C erhält man durch Zumischung von Kaltwasser mit 10°C in 100 kg Warmwasser mit 55°C.</b>  $m_M = \frac{100\text{kg} \cdot (55^\circ\text{C} - 10^\circ\text{C})}{40^\circ\text{C} - 10^\circ\text{C}}$ $m_M = 150\text{kg}$
<b>Erklärung der Formelzeichen</b>		
Q = Wärmemenge in Wh P = Leistung in W W = Energiebedarf in Wh t = Aufheizzeit in h η = Wirkungsgrad m = Wassermenge in kg (1kg entspricht ca. 1 Liter)	c= spezifische Wärme in $\frac{\text{Wh}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$  Wasser c=1,163 $\frac{\text{Wh}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$  Wasser c=4,1868 $\frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$	Δϑ = Temperaturdifferenz in K aus (ϑ <sub>2</sub> - ϑ <sub>1</sub> ) ϑ <sub>1</sub> = Kaltwassertemperatur in °C ϑ <sub>2</sub> = Warmwassertemperatur in °C ϑ <sub>M</sub> = Mischwassertemperatur °C m <sub>1</sub> = Kaltwassermenge in kg m <sub>2</sub> = Warmwassermenge in kg m <sub>M</sub> = Mischwassermenge in kg ḡ = zeitlicher Durchfluss in kg/min

**9.1.2 Warmwassertemperatur und Durchflussmenge von Durchlauferhitzern**

	Formel	Beispiel
<b>Zeitlicher Durchfluss</b> in kg / min	$\dot{m}_D = \frac{P}{c \cdot \Delta \vartheta} \cdot \frac{1h}{60 \text{ min}}$ $\dot{m}_D = \frac{P}{c \cdot (\vartheta_2 - \vartheta_1)} \cdot \frac{1h}{60 \text{ min}}$	<b>Zeitlicher Durchfluss eines Durchlauferhitzers mit einer Nennleistung von 21kW bei einer Kaltwassertemperatur von 10° und einer Warmwassertemperatur von 40°C</b> $\dot{m}_D = \frac{21000W}{1,163 \frac{Wh}{kg \cdot K} \cdot (40 - 10)K} \cdot \frac{1h}{60 \text{ min}}$ $\dot{m}_D \approx 10,0 \frac{kg}{min} \approx 10,0 \frac{l}{min}$
<b>Warmwassertemperatur</b> in °C	$\vartheta_2 = \frac{P}{c \cdot m_D} \cdot \frac{1h}{60 \text{ min}} + \vartheta_1$	<b>Wie hoch ist die maximale Warmwassertemperatur bei einem Durchlauferhitzer mit einer Nennleistung von 21 kW bei einer Kaltwassertemperatur von 10°C und einer Durchflussmenge von 9,5 l/min (kg/min).</b> $\vartheta_2 = \frac{21000W}{1,163 \frac{Wh}{kg \cdot K} \cdot 9,5 \frac{kg}{min_D}} \cdot \frac{1h}{60 \text{ min}} + 10^\circ C$ $\vartheta_2 = 41,7^\circ C$

**9.1.3 Berechnung von Strömen und Leistungen bei Durchlauferhitzern**

	Formel	Beispiel
<b>Ansprechstrom bzw. Dauerstrom über eine Phase im Drehstromnetz</b> (Außenleiterstrom bei symmetrischer Belastung) I in A	$I_\Delta = \frac{\sqrt{3} \cdot P}{U}$ <p>Bei der Bestimmung des Lastabwurfrelais sind zur Berechnung der Ströme, die Toleranzen der Heizkörper (-5%) und der Spannungsversorgung (+10%) zu berücksichtigen.</p>	<b>Dauer-Außenleiterstrom : max. Last auf L2 7,0 kW (1/3 von 21 kW)</b> $I_2 = \frac{\sqrt{3} \cdot 7000W}{400V} = \frac{1,73 \cdot 7000W}{400V} = 30,3A$
<b>Leistungsberechnung anhand von Spannung- und Widerstandsmessung im Drehstromnetz</b> (Dreieckschaltung mit symmetrischer, ohmscher Belastung) P in W	$I = \frac{\sqrt{3} \cdot P}{U}; I = I_\Delta \cdot \sqrt{3}$ $R_{HK} = \frac{U_\Delta}{I_\Delta}; P_{HK} = U_\Delta \cdot I_\Delta$ $U_\Delta = U$ $P_{HK} = \frac{U^2}{R_{HK}}$	<b>Berechnung der max. Leistungsaufnahme einer Phase bei einem Durchlauferhitzer mit 24 kW anhand von Spannungs- und Widerstandsmessung am Heizkörper.</b> <b>Messung Widerstand Heizkörper:</b> $R_{HK} = 20,3\Omega$ <b>Messung der Versorgungsspannung (L2-L3):</b> $U = 387V$ $P_{HK} = \frac{U^2}{R_{HK}} = \frac{387V \cdot 387V}{20,3\Omega} = 7,38kW$

**Erklärung der Formelzeichen**

U = Außenleiterspannung in V	I = Außenleiterstrom in A
U <sub>Δ</sub> = Dreiecksspannung in V	I <sub>Δ</sub> = Dreieckstrom in A
P = Leistung in W	R = Widerstand in Ω

Ermittlung der max. verfügbaren elektrischen Leistung

Prüfschritt	Formel	Beispiel
<b>Messung der Versorgungsspannung</b>		<b>Messung z.B. mittels Multimeter</b> U <sub>12</sub> = 395 V, U <sub>23</sub> = 395 V, U <sub>31</sub> = 395 V
<b>Berechnung der max. möglichen Gesamtleistung</b> (Dreieckschaltung mit ohmscher, symmetrischer Belastung)	$P_{HK} = \frac{U^2}{R_{HK}}$ $P = P_{HK1} + P_{HK2} + P_{HK3}$ <p>überschlägig bei Annahme gleicher Heizkörperwiderstände und gleicher Spannung</p> $P = 3 \cdot P_{HK} = 3 \cdot \frac{U^2}{R_{HK}}$	$P_{HK1} = \frac{U^2}{R_{HK1}} = \frac{395V \cdot 395V}{19,9\Omega} = 7,84kW$ $P_{HK2} = \frac{U^2}{R_{HK2}} = \frac{395V \cdot 395V}{20,3\Omega} = 7,67kW$ $P_{HK3} = \frac{U^2}{R_{HK3}} = \frac{395V \cdot 395V}{19,6\Omega} = 7,96kW$ <p><b>Gesamtleistung:</b></p> $P = P_{HK1} + P_{HK2} + P_{HK3} = 23,47kW$

\*) Der Schaltplan der Heizkörper ist auch auf der Innenseite des Gerätedeckels aufgedruckt.

**9.1.4 Ermittlung der maximal erreichbaren Warmwassermenge / Mischwassermenge**

Zur schnellen Prüfung vor Ort lässt sich die verfügbare Leistung und die damit zu realisierende max. Warmwassermenge leicht, nach der Messung einiger Parameter, ermitteln.

Prüfschritt	Formel	Beispiel
<b>Ermittlung der Umgebungsparameter</b>  Einlauftemperatur $\vartheta_1$ Auslauftemperatur $\vartheta_2$		<b>Kaltwasser-Einlauftemperatur (Messung)</b> $\vartheta_1 = 9^\circ\text{C}$  <b>Gewünschte Auslauftemperatur</b> $\vartheta_2 = 48^\circ\text{C}$
<b>Zeitlicher Durchfluss</b>  in kg / min	$\dot{m}_D = \frac{P}{c \cdot \Delta\vartheta} \cdot \frac{1h}{60 \text{ min}}$ $\dot{m}_D = \frac{P}{c \cdot (\vartheta_2 - \vartheta_1)} \cdot \frac{1h}{60 \text{ min}}$	<p>Maximal mögliche Warmwassermenge der gewünschten Auslauftemperatur (z.B. 48°C)</p> $\dot{m}_D = \frac{23500W}{1,163 \frac{Wh}{kg \cdot K} \cdot (48 - 9)K} \cdot \frac{1h}{60 \text{ min}}$ $\dot{m}_D \approx 8,6 \frac{kg}{min} \approx 8,6 \frac{l}{min}$

## 9.1.5 Umrechnung von Energie- und Leistungseinheiten

(in abgerundeten Zahlen)

Energie Leistung

	J Ws	kJ kWs	MJ MWs	Wh	kWh	MWh
<b>cal</b>	4,2			$1,16 \cdot 10^{-3}$		
<b>kcal</b>	4200	4,2		1,16		
<b>Mcal</b>		4200	4,2		1,16	
<b>Gcal</b>			4200			1,16

	J/h	kJ/h	MJ/h	W	kW	MW
<b>cal/h</b>	4,2			$1,16 \cdot 10^{-3}$		
<b>kcal/h</b>	4200	4,2		1,16		
<b>Mcal/h</b>		4200	4,2		1,16	
<b>Gcal/h</b>			4200			1,16

	cal	kcal	Mcal	Wh	kWh	MWh
<b>J</b>	0,24			$0,28 \cdot 10^{-3}$		
<b>kJ</b>	240	0,24		0,28		
<b>MJ</b>		240	0,24		0,28	
<b>GJ</b>			240			0,28

	cal/h	kcal/h	Mcal/h	W	kW	MW
<b>J/h</b>	0,24					
<b>kJ/h</b>	240	0,24		0,28		
<b>MJ/h</b>		240	0,24	280	0,28	
<b>J/h</b>			240		280	0,28

	cal	kcal	Mcal	J	kJ	MJ
<b>Wh</b>	860	0,86		3600	3,6	
<b>kWh</b>		860	0,86		3600	3,6
<b>MWh</b>			860			3600
<b>GWh</b>						

	cal/h	kcal/h	Mcal/h	J/h	kJ/h	MJ/h
<b>W=J/s</b>	860	0,86		3600	3,6	
<b>kW=kJ/s</b>		860	0,86		3600	3,6
<b>MW=MJ/s</b>			860			3600
<b>GW=GJ/s</b>						

Anwendungsbeispiel:

Umrechnung der Leistung von 3,5 kcal/h in W

	J/h	kJ/h	MJ/h	W
cal/h	4,2			$1,16 \cdot 10^{-3}$
<b>kcal/h</b>	<b>4200</b>	4,2		<b>1,16</b>
Mcal/h		4200	4,2	$1,16 \cdot 10^3$

$$P = 3,5 \text{ kcal/h} \cdot 4200 \frac{\text{J}}{\text{h}} = 3,5 \text{ kcal/h} \cdot \frac{4200 \text{J}}{3600 \text{s}} = 3,5 \cdot 1,16 \text{W} \approx 4,1 \text{W}$$

## 9.2. Anlagenplanung

### 9.2.1 Warmwasserbedarf

Die Grundvoraussetzung für die Auswahl des für den jeweiligen Einsatzfall geeigneten Gerätes, ist die Kenntnis über den zu erwartenden Warmwasserbedarf. Es empfiehlt sich aus diesem Grund, bei der Ermittlung des voraussichtlichen Warmwasserbedarfs auf Anhaltswerte, die auf Erfahrungen beruhen, zurückzugreifen und besonders die individuellen Bade- und Duschgewohnheiten zu berücksichtigen. Die Ermittlung des Warmwasserbedarfs für Einrichtungen im Haushalt,

Gewerbe, Landwirtschaft usw. ermöglichen die nachfolgenden Tabellen.

Die angegebenen Werte beziehen sich auf eine Warmwasser-Austrittstemperatur von 60°C und eine Kaltwasserzulauftemperatur von 10°C.

Bei diesen Angaben handelt es sich um Richtwerte, die Anwendung finden, wenn keine genauen Angaben vorliegen.

#### Haushalt

Warmwasserbedarf Liter/Tag Person	Warmwasser- temperatur		Spezifische Nutzwärme kWh Tag Person
	60°C	45°C	
Nach VDEW-Messung Durchschnittswerte im Haushalt	20	30	1,2
<b>Werte lt. VDI 2067, Blatt 4</b>			
Niedriger Bedarf	10 bis 20	15 bis 30	0,6 bis 1,2
Mittlerer Bedarf	20 bis 40	30 bis 60	1,2 bis 2,4
Hoher Bedarf	40 bis 80	60 bis 120	2,4 bis 4,8

#### Einzelne Bedarfsfälle

Entnahmestelle	Wasser- menge	Nutz- temperatur	Warmwasser- Menge bei Temperatur 60°C
Spüle	10 - 20	50°C	8 bis 16 l
Badewanne	150 - 180	40°C	90 bis 108 l
Dusche	30 - 50	37°C	16 bis 27 l
Waschtisch	10 - 15	37°C	5 bis 8 l
Handwasch- becken	2 - 5	37°C	1 bis 3 l

#### Gewerbe

##### Bäckereien\*\*

Anwendung	Liter/Tag	Bezogen auf je
Teigbereitung, Maschinen- und Gerätereinigung	50	1 m <sup>2</sup> Backfläche
Betriebsreinigung	0,5	1 m <sup>2</sup> Betriebsfläche
Körperpflege (Duschen und Händewaschen)	30	Beschäftigten

##### Fleischereien\*\*

Anwendung	Liter/Tag	Bezogen auf je
Maschinen- und Gerätereinigung	80*	1 Schwein/Woche
Betriebsreinigung	1	1 m <sup>2</sup> Betriebsfläche
Körperpflege (Duschen und Händewaschen)	30	Beschäftigten

\* In diesem Wert ist der Warmwasserbedarf für 1 Charge eines 300-Liter-Kochkessels enthalten. Bei mehreren Chargen je Tag bzw. weiteren Kochkesseln ist für erhöhten täglichen Warmwasserbedarf ein entsprechender Zuschlag zu berechnen. Die Endaufheizung auf 70°C bis 80°C erfolgt im Kochkessel.

##### Friseurbetriebe\*\*

Anwendung	Liter/Tag	Bezogen auf je
Herrensalon, Nassplatz	40	Nassplatz
Damensalon bis 8 Nassplätze	100	Nassplatz
9 bis 14 Nassplätze	80	Nassplatz
mehr als 14 Nassplätze	60	Nassplatz
Betriebsreinigung	0,5	1 m <sup>2</sup> Betriebsfläche

##### Kindergärten\*\*

Anwendung	Liter/Tag	Bezogen auf je
Waschtische in Kindergärten	2,5	Kind

##### Café\*\*

Anwendung	Liter/Tag	Bezogen auf je
Waschtische in Kindergärten	2,5	Kind

##### Gaststätten\*\*

Anwendung	Liter/Tag	Bezogen auf je
Waschbecken	15	Gast
Vollbad	90	Gast
Duschbad	50	Gast
Zimmerreinigung	5	Zimmer
Küche, ohne Spülen (Produktion ohne Reinigung)	5	Essen

\*\* Spezifische Bedarfsmenge bei 60°C Warmwassertemperatur

### Hotels\*\*

Anwendung	Liter/Tag	Bezogen auf
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\*\*

Anwendung	Liter/Tag	Bezogen auf je
Hallenbäder:		
öffentlich	40	Benutzer
privat	20	Benutzer
Saunaanlagen:		
öffentlich	100	Benutzer
privat	50	Benutzer
Gemeinschaftswaschanl.:		
Schulen, Sportstätten	40	Benutzer
Wohnheime	60	Bettplatz
Krankenhäuser	60..120	Bettplatz
Industrie	30	Beschäftigten

### Krankenhäuser und Wohnheime\*\*

Anwendung	Liter/Tag	Bezogen auf je
Krankenhäuser	200	Bettplatz
Wohnheime wie Altersheime, Jugendwohnheime Kinderheime	75	Bettplatz

### Kasernen\*\*

Anwendung	Liter/Tag	Bezogen auf je
Körperpflege	30	Person

### Landwirtschaft\*\*

Anwendung	Liter/Tag	Bezogen auf je
Kälbermast / Kälberaufzucht:		
Bereiten Kälbertränke	8	Kalb
Reinigung Fütterungsein.	50..100	Platz
Desinfektion Stallanlagen	10..20	Platz
Melk- und Milchpflegezentrum:		
Euterbrause	3	Kuh
Reinigung Melkanlage	1..2	1 m Leitung
Reinigung Milchsammelbeh.	5..10	100 l Inhalt
Reinigung Milchammer	1	1 m <sup>2</sup> Bodenfläche
Handwaschbecken	10	
Flüssigfütterung von Mastschweinen:		
Bereiten des Flüssigfutters (Futtertemperatur 25°C)	40	100 kg Flüssigfutter
Desinfektion Ferkel (Ferkelbad)	2	Ferkel
Sonstiges:		
Waschbecken, Tierarzt u.a.	20..50	

\*\* Spezifische Bedarfsmenge bei 60°C Warmwassertemperatur

## 9.2.2 Leitungsquerschnitt und Überstrom-Schutzeinrichtung

Belastbarkeit der Leitungen und Zuordnung der Überstrom-Schutzeinrichtungen nach:

- DIN VDE 0100 Teil 430
- Beiblatt 1 zu DIN VDE 0100 Teil 430
- Leitungsschutzschalter nach DIN EN 60898-1 (VDE 0641 Teil 11)
- Niederspannungssicherungen DIN VDE 0636

Leitungsquerschnitt (mm <sup>2</sup> )		
Anschlussleistung	Verlegeart: C3	
Spannung 400 V	Umgebungstemperatur: 25°C	
	4 mm <sup>2</sup>	6 mm <sup>2</sup>
18 kW	X	
21 kW	X	
24 kW		X
27 kW		X

Überstrom-Schutzeinrichtung (A)				
Anschlussleistung (Spannung)	Nennstrom A	• LS-Schalter DIN VDE 0641/A4 ○ Sicherungen VDE 0636		
		32A	35A	40A
18 kW (400 V)	26,0	●		
21 kW (400 V)	30,3	○		
24 kW (400 V)	35,0		○	●
27 kW (400V)	39,0			○

## 9.2.3 Austausch von Altgeräten (Leistungssprung)

Das Stromversorgungsnetz in Deutschland weist heute im Mittel eine Netzspannung von 230 V bzw. 400 V auf. Ein Durchlauferhitzer mit einer Nennleistung von 21 kW bei einer Spannung von 380 V, hat eine Leistung von 23,27 kW bei einer Spannung von 400 V. Bei dem Austausch des Altgerätes gegen einen neuen Durchlauferhitzer (Auslegung 21 kW bei 400 V) tritt eine Leistungsdifferenz von 2,27 kW ein. Die Folge: der Kunde bekommt

weniger warmes Wasser. In Zusammenarbeit mit den zuständigen Normgremien wurde die Vereinbarung getroffen, dass im Falle eines Austausches dann ein Gerät mit der nächsthöheren Nennleistung montiert werden kann. Voraussetzung dafür ist jedoch, dass die vorhandenen Sicherungen und Elektroleitungen den zum Zeitpunkt der Errichtung der Anlage gültigen Normen und Vorschriften entsprechen.



**9.2.4 Mindestschutzarten elektrischer Betriebsmittel gemäß DIN 0100-701**

in Räumen mit Badewanne oder Dusche

**Bereich 0**

- Der Bereich 0 entspricht dem Inneren der Bade- oder Duschwanne.
- Für Duschen ohne Wanne gibt es keinen Bereich 0.
- Stark eingeschränkt ist die Nutzung elektrischer Betriebsmittel. Nur fest angeschlossene und fest eingebaute, für den Bereich 0 zugelassene Geräte (Mindestschutzart IP X7) versorgt über Stromkreis mit Schutzmaßnahme SELV und Nennspannung bis AC 12V oder DC 30V. Dies sind fast ausschließlich Beleuchtungen für Whirlpools und Wannen.

**Bereich 1**

- Ab Fertigfußboden bis zu einer Höhe von 225 cm, bezogen auf die Außenkanten der Wanne (bei gemauerten Wannen: Innenkante)
- Bei Duschen ohne Wanne: 120 cm ab Mittelpunkt des festen Wasseraustritts an der Wand oder Decke
- Zum Bereich 1 gehört auch der Bereich unter der Dusch- oder Badewanne, selbst wenn dieser unzugänglich ist.

Zulässig ist der Betrieb von ortsfesten **Wassererwärmern** (z.B. Durchlauferhitzer). Die **Mindestschutzart** beträgt **IP X4**. In allen Fällen wo mit dem Auftreten von **Strahlwasser** zu rechnen ist, ist **mindestens IP X5** erforderlich.

**Bereich 2**

- Ab Fertigfußboden bis zu einer Höhe von 225 cm, Breite 60 cm bezogen auf die Außenkanten des Bereichs 1.
- Für Duschen ohne Wanne ist aufgrund der Erweiterung des Bereichs 1 der Bereich 2 nicht festgelegt.

In diesem Bereich sind **alle fest angeschlossenen elektrischen Verbrauchsmittel** zulässig, wenn Sie über Fehlstromschutzschalter mit einem Bemessungsdifferenzstrom von  $I_{DN} \leq 30 \text{ mA}$  versorgt werden (nicht gefordert bei fest angeschlossenen ortsfesten Wassererwärmern) und der **Mindestschutzart IP X4** genügen. In allen Fällen wo mit dem Auftreten von **Strahlwasser** zu rechnen ist, ist **mindestens IP X5** erforderlich.

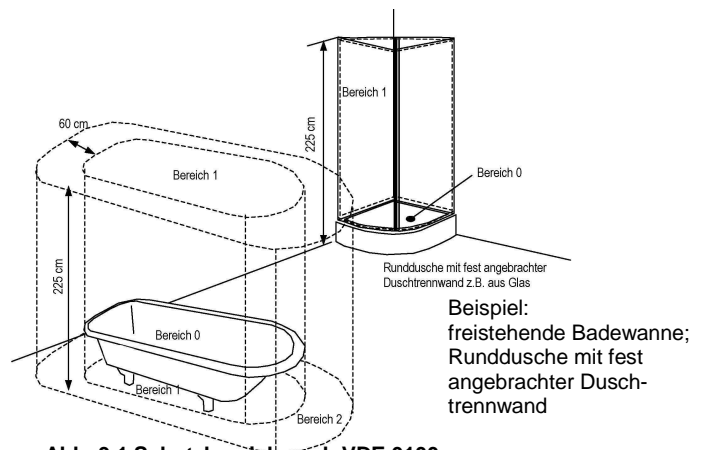
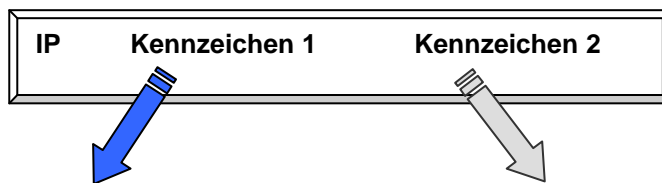


Abb. 9.1 Schutzbereich nach VDE 0100

*Kurzzeichen für Schutzarten nach DIN VDE 0470 Teil1*



**Berührungs- und Fremdkörperschutz**

IP 0X	Kein Schutz gegen zufälliges Berühren spannungsführender Teile und gegen Eindringen fester Fremdkörper
IP 1X	Schutz gegen großflächiges Berühren spannungsführender Teile mit der Hand. Schutz gegen Eindringen großer fester Fremdkörper
IP 2X	Schutz gegen Berühren spannungsführender Teile mit den Fingern. Schutz gegen Eindringen mittelgroßer fester Fremdkörper
IP 3X	Schutz gegen Berühren spannungsführender Teile mit Werkzeugen, Drähten oder ähnlichem > 2,5 mm Dicke. Schutz gegen Eindringen kleiner fester Fremdkörper
IP 4X	Schutz gegen Berühren spannungsführender Teile mit Werkzeugen, Drähten oder ähnlichem > 1 mm Dicke. Schutz gegen Eindringen kornförmiger fester Fremdkörper
IP 5X	Vollständiger Schutz gegen Berühren spannungsführender Teile. Schutz gegen schädliche Staubablagerungen
IP 6X	Vollständiger Schutz gegen Berühren spannungsführender Teile. Schutz gegen Staubeintritt

IP = International Protection

**Wasserschutz**

IP X0	kein Wasserschutz
IP X1	Schutz gegen senkrecht fallendes Tropfwasser (=Tropfwasserschutz)
IP X2	Schutz gegen schräg fallendes Tropfwasser im Winkel bis 15° zur Senkrechten
IP X3	Schutz gegen Sprühwasser, d.h. im beliebigen Winkel bis zu 60° zur Senkrechten fallendes Wasser
IP X4	Schutz gegen Spritzwasser aus allen Richtungen (=Spritzwasserschutz)
IP X5	Schutz gegen Strahlwasser aus allen Richtungen
IP X6	Schutz gegen vorübergehende Überflutung
IP X7	Schutz gegen Druckwasser beim Eintauchen nach vereinbarten Prüfbedingungen
IP X8	Schutz gegen Druckwasser beim Untertauchen nach vereinbarten Prüfbedingungen

## 9.2.5 Installation

Die im folgenden aufgeführten Bestimmungen stellen lediglich einen Auszug aus der DIN VDE 0100-701 dar und betrachten diese lediglich aus der Sicht der Wassererwärmer. Das Lesen der Norm wird durch diese Ausführungen nicht ersetzt und erhebt auch keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

### Schutzarten

Elektrische Betriebsmittel dürfen nur errichtet werden, im Bereich 0 mit mindestens der Schutzklasse IP X7, in den Bereichen 1 und 2 mit mindestens der Schutzart IP X4. Sind diese elektrischen Betriebsmittel Strahlwasser ausgesetzt, beispielsweise bei der Reinigung, kann eine höhere Schutzart erforderlich sein.

### Installationsgeräte

#### Bereich 0

Installationsgeräte sind in diesem Bereich unzulässig.

#### Bereich 1

Zulässig sind Verbindungs- und Anschlussdosen für Stromkreise, die zur Versorgung von Wassererwärmern dienen, sowie Installationsgeräte in SELV- oder PELV-Stromkreisen mit einer Nennspannung bis AC 25V oder bis DC 60 V. Weiteren Bestimmungen entnehmen Sie bitte der Norm.

#### Bereich 2

Zugelassen sind Verbindungs- und Anschlussdosen für alle elektrischen Betriebsmittel, die für den Einsatz im Bereich 2 zugelassen sind, d.h. diese müssen unter anderem auch die entsprechende Schutzart (mindestens IP X4) aufweisen. Auch hier entnehmen Sie bitte die weiteren Bestimmungen der Norm.

### Verbrauchsmittel

#### Bereich 0

Verbrauchsmittel, die in diesem Bereich errichtet werden müssen folgende Voraussetzungen erfüllen:

- sie müssen nach Herstellerangaben für die Verwendung im Bereich 0 zulässig sein,
- sie müssen fest angebracht und fest angeschlossen sein,
- mit der Schutzmaßnahme SELV (PELV nicht zulässig) mit einer Nennspannung bis AC 12V oder bis DC 30V versorgt werden; die Stromquellen dürfen in den Bereichen 0 und 1 nicht errichtet werden.

#### Bereich 1

In diesem Bereich dürfen Wassererwärmer errichtet werden, wenn diese fest angeschlossen und fest angebracht sind. Weitere Verbrauchsmittel, sowie die Voraussetzungen für deren Installation entnehmen Sie bitte der Norm.

#### Bereich 2

Die gemäß Norm für diesen Bereich freigegebenen Verbrauchsmittel dürfen in diesem Bereich errichtet werden.

Alle dezentralen Warmwassergeräte von Dimplex erfüllen entweder die Schutzart IP X4 (Spritzwasserschutz) oder IP X5 (Strahlwasserschutz) und dürfen somit im Bereich 1 oder 2 installiert werden. Unten angeführte Tabelle gibt nochmals einen Überblick. Für den gewerblichen Einsatz sind u. U. höhere Schutzarten erforderlich.

Bestellkennzeichen	Schutzart	Montagemöglichkeit in Bereich
DEE ..03	IP 25	1 und 2
ACH ... Z	IP 24	1 und 2
ACH ... E	IP 24	1 und 2
ACS ... Z	IP 24	1 und 2
ACK .. U/UA/O/OA	IP 24	1 und 2
DZU	IP 24	1 und 2

**9.2.6 Abschätzung des Jahres-Strombedarf nach dem HEA-Verfahren**

für Warmwasserversorgung im Wohnbereich

**a. Warmwasserbedarf (Nutzwärme)**

	kWh		Personen		kWh/a
niedriger Bedarf	200	x		=	
mittlerer Bedarf	400	x		=	
hoher Bedarf	800	x		=	
+					

**b. Warmwasser-Leitungen (Wärmeabgabe)**

		Temp. (°C)	kWh/a		$m_V+m_R$		h/24h		kWh/a
Rohrleitungen, in denen Warmwasser umgewälzt wird	mit Schutz-mantel	60	400	x		x	/24	=	
		40	200	x		x	/24	=	
	mit Wärme-dämmung	60	60	x		x	/24	=	
		40	30	x		x	/24	=	
+									

		Temp. (°C)	kWh/a		Länge (m)		Perso-nen		kWh/a
Rohrleitungen, die sich nur bei Warm-wasserentnahme erwärmen	Kupfer	60	10	x		x		=	
		40	5	x		x		=	
	Stahl	60	20	x		x		=	
		40	10	x		x		=	
+									

**c. Elektro-Wassererwärmer (Wärmeverluste)**

Wassertemperatur	Aufheizung ständig nach Bedarf (kWh/a)		Aufheizung während der Niedertarifzeit (kWh/a)			Anzahl Geräte		kWh/a
	60°C	40°C	60°C	40°C				
5 Liter	80	40	-	-	x		=	
bis 15 Liter	130	65	-	-	x		=	
bis 50 Liter	180	95	110	55	x		=	
bis 100 Liter	270	135	160	80	x		=	
bis 150 Liter	340	170	200	100	x		=	
bis 200 Liter	620	310	500	250	x		=	
bis 300 Liter	720	360	580	290	x		=	
bis 400 Liter	880	440	700	350	x		=	
+								

	kWh/a			Personen		kWh/a
	60°C	40°C				
Durchlauferhitzer / Gerätaufheizung	20	10	x		x	

Σ kWh/a

**d. energiesparende Einrichtungen**

ohne energiesparende Einrichtung	1
Warmwasser-Wärmepumpe	0,35
Sonnenkollektoren	0,45

x

**e. überschlägiger Jahres-Strombedarf**

=

Quelle: Fachverband für Energie-Marketing und Anwendung (HEA) e.V. beim VDEW

Beispiel: 4-köpfige Familie, Einfamilienhaus mit dezentraler Warmwasserversorgung,  
 2 x Gäste-WC mit 5 l Kleinspeicher  
 1 x Badezimmer mit Dusche mit DLE  
 1 x Badezimmer mit Badewanne mit DLE  
 1 x Küche mit 10 l Kleinspeicher

a. Warmwasserbedarf (Nutzwärme)

niedriger Bedarf	200	x	Personen	4	=	kWh/a	1.600
mittlerer Bedarf	400	x					
hoher Bedarf	800	x					

b. Warmwasser-Leitungen (Wärmeabgabe)

Rohrleitungen, in denen Wasser umgewälzt wird	mit Schutzmantel	Temp. (°C)	kWh/a	x	$m_V + m_R$	x	$h/24h$	=	kWh/a
	mit Wärmedämmung	60	400	x		x	24		
		40	200	x		x	24		
		60	60	x		x	24		
		40	30	x		x	24		

Rohrleitungen, die sich nur bei Warmwasserentnahme erwärmen	Kupfer	Temp. (°C)	kWh/a	x	Länge (m)	x	Personen	=	kWh/a
		60	10	x	7	x	4		
	40	5	x	1	x	4			
	60	20	x						
	40	10	x						

c. Elektro-Wassererwärmer (Wärmeverluste)

Wasserspeicher	Aufheizung ständig nach Bedarf (kWh/a)		Aufheizung während der Niedertarifzeit (kWh/a)		Anzahl Geräte	=	kWh/a
	60°C	40°C	60°C	40°C			
5 Liter	80	40	-	-	2	=	80
bis 15 Liter	130	65	-	-	1	=	130
bis 50 Liter	180	95	110	55		=	
bis 100 Liter	270	135	160	80		=	
bis 150 Liter	340	170	200	100		=	
bis 200 Liter	420	210	250	125		=	
bis 300 Liter	520	260	300	150		=	
bis 400 Liter	640	320	350	175		=	

Durchlauferhitzer / Gerätaufheizung	60°C	40°C	x	Personen	x	2	=	kWh/a
	20	10	x	4	x	2	=	160

d. energiesparende Einrichtungen

ohne energiesparende Einrichtung	1	
Warmwasser-Wärmepumpe	0,35	
Sonnenkollektoren	0,45	

e. überschlägiger Jahres-Strombedarf

2.270

Abb. 9.2 Beispielrechnung

**Erläuterungen zur Abschätzung des Jahres-Strombedarfs für Warmwasserversorgung im Wohnbereich mit Elektro-Wassererwärmern (siehe auch VDI-Richtlinie 2067)**

zu a. Warmwasserbedarf  
 Im Regelfall ist mit dem mittlerem Bedarf zu rechnen, eine individuelle Anpassung an die persönlichen Nutzungsgewohnheiten, speziell von Dusche oder Bad, ist ebenso möglich.

zu b. Warmwasser-Leitungen  
 Bei den Warmwasser-Leitungen muss eine Unterscheidung getroffen werden zwischen:

„Rohrleitungen, in denen Wasser umgewälzt wird (Zirkulationsleitungen, Länge Vor- ( $m_V$ ) und Rücklauf ( $m_R$ ) in m)“  
 und

„Rohrleitungen, die sich nur bei Warmwasserentnahme erwärmen (Stich- und Steigleitungen, Länge in m)“

Bei Zirkulationsleitungen spielt der Rohrwerkstoff nur eine untergeordnete Rolle, viel entscheidender ist die Ummantelung (Isolation) der Rohre. Für zwei häufig vor-

kommende Ummantelungsarten sind hier spezifische Werte angegeben.

Die Bezeichnung „mit Schutzmantel“ beinhaltet Rohrumhüllungen wie Kunststoffe, Filz o. ä., die nur unzureichende Wärmedämmung bieten, Rohre „mit Wärmedämmung“ sind nach Heizungsanlagenverordnung wärmegeklämt. Gleichzeitig ist natürlich auch die Temperatur des Warmwassers zu berücksichtigen, als Obergrenze sind hier 60 °C angegeben, als Temperatur im Komfortbereich sind 40°C zugrunde gelegt. Findet die Zirkulation des erwärmten Wassers nicht den ganzen Tag über statt, ist nur mit einem Teilwert zu rechnen (Beispielsweise 14 Stunden/Tag = 14/24). Bei einer Raumtemperatur von 20 °C und einer Warmwassertemperatur von 60 °C ist die Wärmeabgabe der Rohrleitungen doppelt so hoch wie bei einer Warmwassertemperatur von 40 °C.

Die Wärmeverluste bei Stich- und Steigleitungen sind zum einen vom Material und zum anderen von der Temperatur und der Entnahmehäufigkeit abhängig. So haben Kupfer- und Stahlleitungen unterschiedliche Werte. Die Entnahmehäufigkeit ist abhängig von der Personenzahl im Haushalt, so dass die Anzahl der Nutzer mit in die Berechnung eingeht.

zu c. Elektro-Wassererwärmer

Die Aufheizung von Elektro-Wassererwärmern erfolgt üblicherweise in zwei unterschiedlichen Betriebsweisen.

Zum einen die ständige Aufheizung nach Bedarf, bei der das Wasser immer wieder auf die eingestellte Temperatur erhitzt wird. Die Aufheizzeit ist relativ kurz, so dass der Speicher fast ständig komplett aufgeheizt ist.

Zum anderen erfolgt die Aufheizung während der Niedertarifzeit, bei der der Speicher nur während bestimmter Freigabezeiten heizt bzw. nachheizt. Bei der Entnahme von Warmwasser fließt kaltes Wasser nach, die Wärmeabgabe an die Umgebung reduziert sich.

Zusätzlich sind noch Durchlauferhitzer mit aufgeführt, bei denen die Personenzahl des Haushaltes sowie die Anzahl der Geräte eine Rolle spielt.

#### zu d. energiesparende Einrichtungen

Sind im Haushalt energiesparende Warmwasserbereiter vorhanden, wie Wärmepumpe oder Sonnenkollektoren, die einen Teil der benötigten Energie aus Ab- oder Umweltwärme beziehen, so sind die angegebenen Korrekturwerte bei richtiger Auslegung mit einzurechnen.

#### zu e. Jahres-Strombedarf

Die Summe der Abschnitte a, b und c multipliziert mit dem Korrekturwert aus d, ergibt den überschlägigen Jahres-Strombedarf für die Warmwasserbereitung. Zusätzliche Geräte sind nicht berücksichtigt und müssen bei deren Einsatz noch mit aufgenommen werden.

In der Heizperiode ist zudem ein Teil der hier als Wärmeverluste aus b und c angegebenen Werte als Wärmegewinn für die Raumheizung zu rechnen.

### 9.2.4 Solareinbindung / Nacherwärmung

Die maximal zulässige Kaltwasser-Zulauftemperatur von Durchlauferhitzern ist begrenzt. Der Einsatz eines Durchlauferhitzers als Nacherwärmung, z.B. in eine Solaranlage, stellt besondere Anforderungen an das Gerät und die Installation. Der Durchlauferhitzer DEE ecotronic ist nicht

solargeeignet. Mit diesem Gerät lässt sich eine maximale Zulauftemperatur von 20 °C realisieren.

Können seitens des Wasserzulaufes höhere Temperaturen als 20 °C auftreten, so ist der Einsatz dieses Gerätes nicht zu empfehlen.

### 9.2.5 Grundlagen Legionellen

Legionellen sind bewegliche Stäbchenbakterien mit einer durchschnittlichen Länge von 2-5 µm und einem Durchmesser von 0,5-0,8 µm. Sie kommen in zahlreichen Arten weltweit verbreitet in Oberflächenwässern und auch im Boden vor. Aufgrund dieser natürlichen Verbreitung kommen sie auch im Grundwasser und damit verbunden in dem von den Wasserversorgungsunternehmen gelieferten Trinkwasser in geringer Anzahl vor.

Bei Temperaturen bis etwa 20 °C vermehren sich Legionellen nur sehr langsam, so dass in diesen Temperaturbereichen auch aufgrund der geringen Konzentration für Menschen völlig harmlos sind. Bei Temperaturen zwischen 30 °C und 45 °C vermehren sich Legionellen besonders stark, ab 50 °C erfolgt kaum noch eine Vermehrung und ab 55 °C beginnt langsam das Absterben. Höher werdenden Temperaturen verkürzen die Absterbezeit. Daher werden Temperatureinstellungen von 60 °C oder höher empfohlen.

Zu einer Infektion durch Legionellen kommt es nur durch Aerosole, d.h. Wasser-Luft-Gemische, die durch Einatmen in die Lunge gelangen. Eine Gesundheitsgefährdung durch die Aufnahme mit dem Trinkwasser besteht nicht, ebenso ist eine Übertragung von Mensch-zu-Mensch nicht möglich. Ge-

fährdet an einer Legionellose zu erkranken, sind besonders ältere Menschen und Menschen mit geschwächtem Immunsystem. Allgemein erkranken Männer mehr als doppelt so häufig wie Frauen, Kinder sind in den seltensten Fällen betroffen. Neben der Legionellose gibt es eine leichtere Verlaufsform einer Legionellen-Infektion, das so genannte Pontiac-Fieber, welches durch eine fiebrige, grippeähnliche Verlaufsform auftritt und meist ohne Lungenbeteiligung innerhalb weniger Tage abheilt.

Das Arbeitsblatt W 551 des Deutschen Vereins des Gas- und Wasserfaches e.V. – DVGW – beinhaltet Maßnahmen und Empfehlungen, um das Legionellenwachstum in Warmwassersystemen bei Trinkwasserinstallationen zu verhindern bzw. bei einer schon vorhandenen Vermehrung diese zu beseitigen. Nachfolgend ist eine kurze Übersicht in Bezug auf Warmwassergerät aus dem DVGW Arbeitsblatt W 551 wiedergegeben.



- **Dezentrale Durchfluss-Trinkwassererwärmer**  
können ohne weitere Maßnahmen betrieben werden, wenn das nachgeschaltete Leitungsvolumen 3 Liter nicht überschreitet.
- **Speicher-Trinkwassererwärmer, zentrale Durchfluss-Trinkwassererwärmer, kombinierte Systeme und Speicher-Ladesysteme**  
müssen ausreichend große Reinigungs- und Wartungsöffnungen aufweisen. Bei bestimmungsgemäßem Betrieb muss am Warmwasseraustritt der Trinkwassererwärmers eine Temperatur  $\geq 60^\circ\text{C}$  eingehalten werden können (gilt auch bei Durchflusstrinkwassererwärmern mit einem Wasservolumen  $>3$  Liter). Der Kaltwassereinlauf muss so konstruiert sein, dass während der Entnahme große Mischzonen vermieden werden.
- **Kleinanlagen**  
sind alle Anlagen mit zentralen Durchfluss-Trinkwassererwärmern oder mit Speicher-Trinkwassererwärmern in Ein- und Zweifamilienhäuser – unabhängig vom Inhalt des Trinkwassererwärmers und des Rohrleitungsinhaltes und Anlagen mit Trinkwassererwärmern (Inhalt  $\leq 400$  l) und einem Rohrleitungsinhalt  $\leq 3$  Liter zwischen Abgang Trinkwassererwärmer und jeder Entnahmestelle aufweisen. Eventuell vorhandene Zirkulationsleitungen werden dabei nicht berücksichtigt. Für Kleinanlagen wird die Einstellung der Reglertemperatur am Trinkwassererwärmer auf  $60^\circ\text{C}$  empfohlen.
- **Großanlagen**  
sind alle anderen Anlagen mit zentralen Durchfluss-Trinkwassererwärmern oder mit Speicher-Trinkwassererwärmern. Das Wasser am Warmwasseraustritt muss bei Großanlagen immer eine Temperatur aufweisen, die  $\geq 60^\circ\text{C}$  beträgt. Bei Vorwärmestufen (z.B. Solaranlagen, Warmwasser-Wärmepumpen, etc.) muss der gesamte Trinkwasserinhalt mindestens einmal pro Tag auf  $\geq 60^\circ\text{C}$  erwärmt werden.

## 9.3 Installationsrichtlinien

### 9.3.1 Verordnungen und Normen

*Verordnung über Allgemeine Bedingungen für die Versorgung mit Wasser (AVBWasserV)*

Nach AVBWasserV § 12 Absatz 4 dürfen nur Materialien (Bauteile und Werkstoffe) und Geräte (nach Abschnitt 5: Apparate) verwendet werden, die entsprechend den anerkannten Regeln der Technik beschaffen sind. Das Zeichen einer anerkannten Prüfstelle (z. B. DIN/DVGW- oder DVGW-Zeichen) bekundet, dass diese Voraussetzungen erfüllt sind.

*DIN 1988 und DIN 4753*

In der DIN 1988 werden die geltenden Bestimmungen für die Ausführung von Trinkwasser-Installationen ausgeführt, in der DIN 4753 werden Wassererwärmer und Wassererwärmungsanlagen für Trink- und Betriebswasser abgehandelt. Nachstehend soll eine kurze Zusammenfassung erfolgen, sie erhebt jedoch keinen Anspruch auf Vollständigkeit und ersetzt die oben genannten Normen auch nicht.

*DRUCK*

Alle Teile von Trinkwasseranlagen müssen aus Gründen der Festigkeit für einen zulässigen Betriebsüberdruck von 1 MPa (10 bar) bemes-

sen sein, soweit nicht höhere zulässige Betriebsüberdrücke zu berücksichtigen sind (Ausnahme: Trinkwassererwärmer). Geschlossenen Trinkwassererwärmer des Nenndrucks PN 6 dürfen nur verwendet werden, wenn zusätzlich zum Sicherheitsventil ein Druckminderer (Einstelldruck 0,6 MPa (6 bar)) in die Trinkwasseranlage

eingebaut wird. Auf den Einbau des Druckminderer darf verzichtet werden, wenn aufgrund der Versorgungssituation (z. B. Hochbehälter) kein höherer Betriebsüberdruck als 0,48 MPa (4,8 bar) an der Anschlussstelle des Trinkwassererwärmers auftreten kann (ist mit dem örtlichen Wasserversorgungsunternehmen zu klären).

*AUSRÜSTUNG VON WASSERERWÄRMUNGSANLAGEN (DIN 4753)*

Sicherheitsventil

Jeder geschlossene Wassererwärmer ist mit einem zuverlässigen Sicherheitsventil (durch eine Bauteilprüfung

oder eine Sachverständigenprüfung nachzuweisen) auszurüsten. Bis 5000 Liter Nenninhalt dürfen nur federbelastete Membransicherheitsventile verwendet werden.

Montage

Anschlussdurchmesser der Sicherheitsventile

Nenninhalt (l)	max. Heizleistung (kW)	Anschluss-Ø mindestens
≤ 200	75	DN 15 (R 1/2")
> 200 ≥ 1000	150	DN 20 (R 3/4")
> 1000 ≥ 5000	250	DN 25 (R 1")

entspricht gleichzeitig die Nennweite des Sicherheitsventils.

Folgende Punkte müssen bei der Montage der Membransicherheitsventile beachtet werden:

- Die Ventile müssen in die Kaltwasserleitung eingebaut werden. Der Einbau von Sieben, Absperrarmaturen oder Verengungen in der Zuführungsleitung zum Sicherheitsventil ist unzulässig.
- Die gute Zugänglichkeit des Sicherheitsventils muss gegeben sein, damit während des Betriebes angelüftet werden kann.
- Der Anschlussdurchmesser des Ventils ist nach der oben angeführten Tabelle zu bestimmen. Dieser

- Die Abblasleitung muss mit Gefälle verlegt sein, die Ablauffleitung hinter dem Ablauftrichter muss mindestens den doppelten Querschnitt des Ventileintritts aufweisen. Es ist vorteilhaft, das Sicherheitsventil höher als den Wassererwärmer anzuordnen, damit ein Austausch ohne dessen Entleerung vorgenommen werden kann.
- Dem zulässigen Betriebsüberdruck der Wassererwärmungsanlage ist ein Sicherheitsventil mit gleichem oder geringerem Ansprechdruck zuzuordnen. Der Kaltwasserzulauf muss einen Druck aufweisen, der mindestens 20% unter dem Ansprechdruck des Ventils liegt (z. B. bei einem Ansprechdruck von 0,6 MPa (6 bar) darf der maximale Druck in der Kaltwasserleitung 0,48 MPa (4,8 bar) betragen); ist der Druck dort höher, muss ein Druckminderer eingesetzt werden.

Rückflussverhinderer

Wenn der Speicherinhalt des Speicher- oder Durchfluss-Wassererwärmers mehr als 10 Liter beträgt, ist unabhängig von der Beheizungsart, in der Kaltwasserzulaufleitung ein Rückflussverhinderer einzubauen. Vor und hinter dem Rückflussverhinderer ist, bei geschlossenen Trinkwassererwärmern, eine leicht zugängliche Absperrvorrichtung anzu-

bringen. Es soll das Prüfen und Auswechseln des Rückflussverhinderers ermöglichen. Auf das zweite Absperrventil kann bei wandmontierten Wassererwärmern bis 150 Litern Nenninhalt verzichtet werden, zwischen der ersten Absperrvorrichtung und dem Rückflussverhinderer ist eine Prüfeinrichtung vorzusehen.



### 9.3.2 Werkstoffe und Wasserqualität

#### *Werkstoffe*

Durch die Auswahl und Montage der im Warmwassergerät genutzten Werkstoffe lässt sich Korrosion nahezu vermeiden. Bei den Durchlauferhitzern von Dimplex sind die Zuleitungen in Kupfer ausgeführt, während die Heizelemente aus Edelstahl in einem Heizkörper aus lebensmittelechtem Kunststoff untergebracht sind.

Die Dimplex-Warmwasserspeicher besitzen einen Stahlbehälter, der von innen emailliert und dadurch korrosionsschutz ist.

Die Auswahl der Innenmaterialien (Rohrleitungen und Behälter) spielen bei der Haltbarkeit und der Funktion von Warmwassergeräten eine entscheidende Rolle. Die größte Beeinflussung erfahren die Materialien durch die Eigenschaften des durchströmenden Wassers. Das Korrosionsverhalten wird hauptsächlich durch die chemische Zusammensetzung des Wassers bestimmt, gleichzeitig gehen aber auch Betriebsbedingungen und Installationsausführung mit ein.

Heute setzt sich unser Trinkwasser aus verschiedenen Quellen zusammen und hat so das Korrosionsverhalten von metallischen Werkstoffen negativ beeinflusst. Bewertet wird das Korrosionsverhalten nach DIN 50930 für Kalt- und Warmwasser. Es wird zwischen korrosionshemmenden und korrosionsfördernden Wässern unterschieden.

#### *Definition Korrosion*

Nach DIN 50900 bedeutet Korrosion die messbare Veränderung eines Werkstoffes durch eine Reaktion mit seiner Umgebung.

Korrosion entsteht in den meisten Fällen durch eine elektrochemische Reaktion. In einigen wenigen Fällen kann sie noch durch rein chemische oder physikalische Bedingungen (im metallischen Bereich) verursacht werden.

#### *Korrosionsfördernde Wässer*

Diese Wässer besitzen eine geringe Gesamthärte (weiche Wässer), hohe Salzgehalte (Sulfide, Chloride) und einen hohen Gehalt an Sauerstoff und Kohlensäure. Diese aggressiven, korrosionsfördernden Wässer sind am häufigsten in unseren Versorgungsgebieten anzutreffen.

#### *Korrosionshemmende Wässer*

Im Gegensatz zu den korrosionsfördernden Wässern handelt es sich hier um Wässer mit einer hohen Härte. Kennzeichnend ist der niedrigere Sauerstoff- und Kohlensäuregehalt.



# Wir sind für Sie da:

## Dimplex Servicezentrum

(Mo–Do: 7.30 bis 17.00, Fr: 7.30 bis 16.00)



Das Servicezentrum nimmt unter der

**Tel.: +49 9221 709-201**  
Fax: +49 9221 709-338  
E-Mail: 09221709338@dimplex.de

Ihre Bestellungen entgegen und gibt Ihnen Auskünfte zu Lieferterminen und anderen kaufmännischen Fragen.

## www.dimplex.de

**Nutzen Sie unsere ONLINE-PLANER (Betriebskostenrechner, hydraulische Einbindungen) und unseren umfangreichen DOWNLOADbereich im Internet:**

- Produktschriften
- Technische Planungshandbücher
- Montageanweisungen
- Serviceunterlagen
- Ausschreibungstexte
- Heizleistungstabellen
- Einstelldatenblätter
- Formulare
- Allg. Liefer- und Zahlungsbedingungen

## www.dimplex.at

## Dimplex-Kundendienst

### Hauswärmetechnik:

- Speicherheizgeräte
- Direktheizgeräte Dimplex<sup>2)</sup>
- Warmwassergeräte

Die Auftragsannahme der nächstgelegenen Kundendienststelle unseres Vertragskundendienstes, der Robert Bosch Hausgeräte GmbH, erreichen Sie automatisch zum Ortstarif unter:

**Tel.: +49 89 69 33 93 39<sup>1)</sup>**  
Fax: +49 89 830 35 51 99<sup>1)</sup>

BSH-Werkskundendienst Österreich:

**Tel.: +43 810 240-260<sup>3)</sup>**  
Fax: +43 605 755-1212<sup>3)</sup>

Eine online Ersatzteilbestellung bei der Robert Bosch Hausgeräte GmbH ist über den Quickfinder möglich:  
[www.dimplex.de/quickfinder](http://www.dimplex.de/quickfinder)

Zentral-Ersatzteillager Fürth  
**Tel.: +49 89 20 35 57 77<sup>1)</sup>**  
Fax: +49 89 20 35 57 44<sup>1)</sup>

Ersatzteilbestellung **Österreich**  
**Tel.: +43 810 240-261<sup>3)</sup>**  
Fax: +43 605 755-1212<sup>3)</sup>

- 1) gültig für Deutschland
- 2) Bei Fragen zu AKO-Direktheizgeräten (Deutschland) bzw. Direktheizgeräten und Fußbodenheizungen (Österreich) wenden Sie sich bitte an:  
**Tel.: +49 9221 709-564**  
Fax: +49 9221 709-589  
E-mail: 09221709589@dimplex.de
- 3) gültig für Österreich

### Systemtechnik:

- Heizungs-Wärmepumpen
- Warmwasser-Wärmepumpen
- Solarthermie
- Lüftungssysteme
- Klimageräte

Die **Auftragsannahme** für Kundendienst-einsätze und unsere Ansprechpartner für **Fragen zu Ersatzteilen** erreichen Sie unter:

**Tel.: +49 9221 709-562**  
Fax: +49 9221 709-565  
E-Mail: 09221709565@dimplex.de

Den **Kundendienstpartner** in Ihrer Nähe finden Sie im Internet unter:  
[www.dimplex.de/kundendienst](http://www.dimplex.de/kundendienst)

Eine direkte **Ersatzteilbestellung** ist möglich unter:

**Fax: +49 9221 709-338**  
E-mail:  
[ersatzteilbestellung.systemtechnik@dimplex.de](mailto:ersatzteilbestellung.systemtechnik@dimplex.de)

### Hinweis:

Für die Auftragsbearbeitung werden der Typ, die Erzeugnisnummer E-Nrbzw. Fabrikationsnummer Fabr.-Nr. oder Seriennummer S/N, das Fertigungsdatum FD und falls angegeben der Kundendienstindex KI des Gerätes benötigt. Diese Angaben befinden sich auf dem Typschild des Gerätes. Formulare zur Ersatzteilbestellung und Kundendienstbeauftragung finden Sie im Internet unter:  
[www.dimplex.de/downloads/formulare](http://www.dimplex.de/downloads/formulare)

## Technische Unterstützung

(Mo - Do: 7.30 bis 17.00, Fr: 7.30 bis 16.00)

Bei Fragen zur Technik, Projektierung oder Dimensionierung wenden Sie sich bitte an unsere Hauswärmetechnik- oder Systemtechnik-Hotlines.

### Hotline Hauswärmetechnik:

Speicherheizgeräte, Direktheizgeräte, Händetrockner, Fußbodenheizungen, Warmwassergeräte:

**Tel.: +49 9221 709-564**  
Fax: +49 9221 709-589  
E-Mail: 09221709589@dimplex.de

### Hotline Systemtechnik:

Heizungs-Wärmepumpen, Warmwasser-Wärmepumpen, Lüftungssysteme und Solarthermie:

**Tel.: +49 9221 709-562**  
Fax: +49 9221 709-565  
E-Mail: 09221709565@dimplex.de

# Dimplex

INNOVATIVES HEIZEN UND KÜHLEN

**Glen Dimplex Deutschland GmbH**  
Geschäftsbereich Dimplex  
Am Goldenen Feld 18 • D-95326 Kulmbach  
Tel.: +49 9221 709-201 • Fax: +49 9221 709-339  
info@dimplex.de • www.dimplex.de

**Glen Dimplex Austria GmbH**  
Geschäftsbereich Dimplex  
Hauptstraße 71 • A-5302 Henndorf am Wallersee  
Tel.: +43 6214 20330 • Fax: +43 6214 203304  
info@dimplex.at • www.dimplex.at