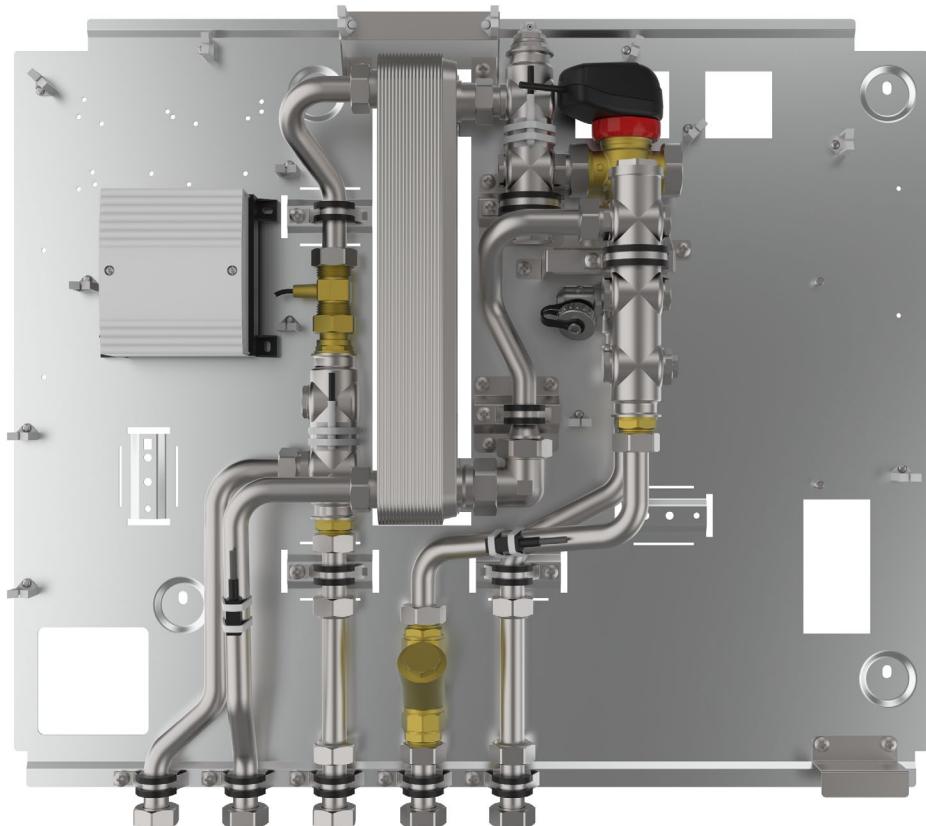


# Hydraulikmodul

strawa Friwara WM-TWE



## INHALTSVERZEICHNIS

1. FUNKTIONSBeschreibung .....	4
2. AUFBau von kompaktstationen aus modulen .....	5
3. VORTEILE .....	5
4. BESTANDTEILE .....	5
4.1 HEIZUNGSSEITE .....	5
4.2 TRINKWASSERSEITE .....	6
4.3 FRISCHWASSERREGLER .....	6
4.4 OPTIONALE EINBAUTEN .....	6
5. TECHNISCHE DATEN .....	8
5.1 PRIMÄRSEITE .....	8
5.2 TRINKWASSERERWÄRMUNG .....	8
5.3 LEISTUNG ALLGEMEIN .....	8
5.4 ANSCHLÜSSE .....	8
6. MAßZEICHNUNG .....	9
6.1 WM-TWE .....	9
6.2 WM-TWE-Z .....	9
6.3 WM-TWE-WH .....	10
7. SYSTEMPARAMETER .....	10
8. LEISTUNGSDIAGRAMME TRINKWASSER UND HEIZUNG .....	11
8.1 WM-TWE-L1 .....	11
8.1.1 ENTNAHMEMENGE UND DRUCKVERLUSTE .....	11
8.1.2 RÜCKLAUFTEMPERATUREN .....	11
8.2 WM-TWE-L2 .....	12
8.2.1 ENTNAHMEMENGE UND DRUCKVERLUSTE .....	12
8.2.2 RÜCKLAUFTEMPERATUREN .....	12
9. ARTIKELÜBERSICHT .....	13
10. KOMBINATIONSMÖGLICHKEITEN .....	14
10.1 SCHRANKMODUL .....	14
10.2 ANSCHLUSSSCHIENENMODUL .....	14
10.3 MONTAGEARTIKEL .....	14
10.4 ZUBEHÖRARTIKEL .....	14
11. ANLAGENSCHEMA .....	15
12. WASSERQUALITÄTSANFORDERUNGEN WÄRMEÜBERTRAGER .....	16

Hydraulikmodul  
strawa Friwara WM-TWE

ABKÜRZUNGEN	BESCHREIBUNG
WM	Wohnungsstation modular
TWE	Trinkwassererwärmung
PWC	Trinkwasser kalt
PWH	Trinkwasser warm
PWH-C	Zirkulation
L1	Hydraulikmodul mit Plattenwärmeübertrager Leistungsstufe 1
L2	Hydraulikmodul mit Plattenwärmeübertrager Leistungsstufe 2
PWÜ	Plattenwärmeübertrager
CU	kupfergelöteter Plattenwärmeübertrager
VA	edelstahlgelöteter Plattenwärmeübertrager
WH	Warmhaltung

## 1. FUNKTIONSBeschreibung

Die Hydraulikmodule strawa Friwara WM-TWE sind multifunktionale Einheiten zur zuverlässigen, hygienischen Warmwasserversorgung in Wohngebäuden.

Je nach Anforderungen können die Module nach unterschiedlichen Leistungsstufen und Lotmaterial des Plattenwärmeübertragers ausgewählt werden.

Zusätzlich können Optionen mit Zirkulation, Warmhaltung oder Dämmung, je nach Kundenanforderungen, ausgewählt werden.

### Trinkwasserversorgung

Das Hydraulikmodul strawa Friwara WM-TWE arbeitet im Durchflussprinzip und sorgt für eine stetige, energieeffiziente, komfortable und hygienische Trinkwassererwärmung. Die Erwärmung des Trinkwassers erfolgt ausschließlich bei Bedarf über den Plattenwärmeübertrager aus Edelstahl.

Durch die thermische Länge des Plattenwärmeübertragers wird eine rasche Auskühlung und eine niedrige Rücklauftemperatur garantiert. Die Einstellung der gewünschten Warmwassertemperatur erfolgt am Frischwasserregler. Die Regelung der vorgegebenen Warmwassertemperatur erfolgt durch das Zusammenspiel von Volumenstromsensor, Temperaturfühlern und Umschaltventil. Der Heizungsvolumenstrom wird durch die zentrale primärseitige Pumpe bereitgestellt.

Der Frischwasserregler gewährleistet auch bei schwankenden Vorlauftemperaturen die exakte Einhaltung der Trinkwarmwassertemperatur. Der primärseitige Versorgerkreis wird über das Umschaltventil nur dann geöffnet, wenn die Station einen Warmwasserbedarf erkennt. Das Umschaltventil kann mit hoher Präzision über den kompletten Ventilhub den Volumenstrom nach Bedarf anpassen. Nach Beendigung des Entnahmevergangs wird das Umschaltventil sofort geschlossen.

Die Möglichkeit zum Einbau von Wärme- und Wasserzählern ist durch Distanzstücke im Heizungsrücklauf und Zulauf PWC der Station gegeben.

## 2. AUFBAU VON KOMPAKTSTATIONEN AUS MODULEN

Der Friwara WM Systembaukasten ist modular aufgebaut und ermöglicht die Konfiguration einer vollständigen Station. Für die Trinkwassererwärmung sind folgende Module erforderlich:

#	Bezeichnung WM-Modul	Artikel-Nr.
1	Schrankmodul	FS-xxxxxx
2	Anschlusschienenmodul	FA-xxxxxx
<b>3</b>	<b>Hydraulikmodul</b>	<b>FH-xxxxxx</b>
4	Montageartikel*	FM-xxxxxx

- x Platzhalter für Artikelnummern
- \* Der Montageartikel definiert den Auslieferungszustand der einzelnen Module - ob diese werkseitig separat verpackt, teilmontiert oder vollständig montiert bereitgestellt werden.

## 3. VORTEILE

- modulare Zusammenstellung von Kompaktstationen
- Module können werk- oder baustellenseitig montiert werden
- PWH individuell einstellbar
- einfache Montage und Wartung
- konstante Entnahmetemperatur
- alle Komponenten aus einer Hand bzw. in einer komplexen Station
- komfortable Möglichkeit zur Kaltwasser- und Wärmezählung im Wohnbaubereich
- druckgeprüft

## 4. BESTANDTEILE

### 4.1 HEIZUNGSSEITE

- Plattenwärmeübertrager kupfer- oder edelstahlgelötet
- Umschaltventil für Trinkwasserbereitung und Flächenheizungsversorgung
- Wärmezählerpassstück 3/4" AG flachdichtend, Länge 110 mm - empfohlen wird ein Ultraschall-Wärmemengenzähler (genauere Zählung / geringerer Druckverlust)
- Fühlereinbaustück direktfühlend Ø 5-5,2 mm M10x1 IG (für Fabrikate Ista Sensonic, Allmess V-Lite, Pollux Com E, Techem delta tech, Minol M, Rossweiner, ABB, Entex, Molliné)
- Verrohrungsmaterial Edelstahl 1.4301 (DIN EN 10088)
- Schmutzfänger im Primär-Vorlauf

## 4.2 TRINKWASSERSEITE

- Plattenwärmeübertrager kupfer- oder edelstahlgelötet
- Volumenstromsensor
- Wasserzählerpassstück 3/4" AG flachdichtend, Länge 110 mm
- Verrohrungsmaterial Edelstahl 1.4401 (DIN EN 10088)

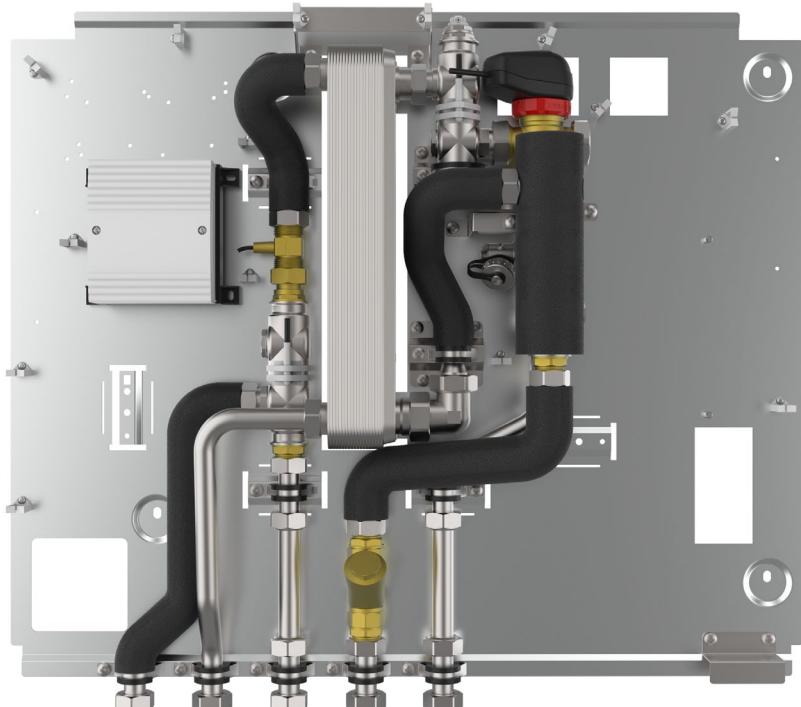
## 4.3 FRISCHWASSERREGLER

- Trinkwarmwassertemperatur individuell einstellbar
- Komfortschaltung für Warmhalten und/oder Warmspülen der Heizungsseite

## 4.4 OPTIONALE EINBAUTEN

- Zirkulationsmodul (Z) mit Zirkulationspumpe  
**Hinweis** Sicherheitseinrichtungen (wie Sicherheitsventil, Membranausdehnungsgefäß und Rückflussverhinderer) müssen zentral geplant werden
- Warmhaltemodul (WH) mit thermischem Ventil (Einstellbereich 20-40 °C)
- Dämmung (D) des Hydraulikmoduls  
ohne Zirkulation:

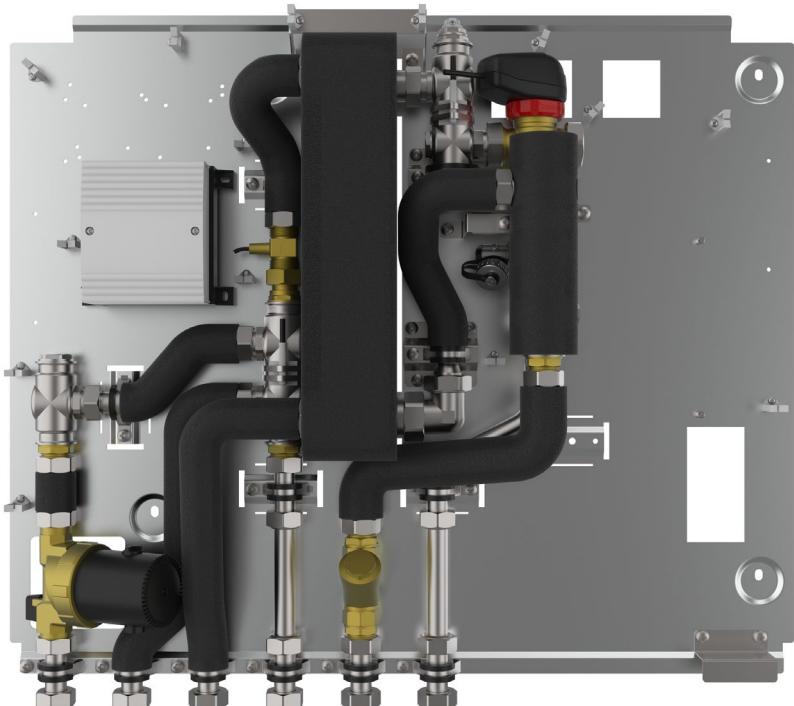
Rohrleitung Vorlauf und PWC aus hochflexiblem Schaumstoff auf Basis synthetischen Kautschuks, FEF



## Hydraulikmodul strawa Friwara WM-TWE

- Dämmung (D) des Hydraulikmoduls mit Zirkulation:

Rohrleitung Vorlauf, Plattenwärmeübertrager, PWC und PWH aus hochflexiblem Schaumstoff auf Basis synthetischen Kautschuks, FEF



## 5. TECHNISCHE DATEN

### 5.1 PRIMÄRSEITE

max. Betriebstemperatur	75 °C	Empfehlung liegt bei 60 °C - zum Schutz des Plattenwärmevertragers gegen Verkalkung
max. Prüfdruck	6 bar	
max. Betriebsdruck	4 bar	

### 5.2 TRINKWASSERERWÄRMUNG

max. Entnahmetemperatur	60 °C
max. Prüfdruck	15 bar
max. Betriebsdruck	10 bar

### 5.3 LEISTUNG ALLGEMEIN

#### 50 °C PWH

- L1      thermische Leistung 47,5 kW (Vorlauf 65 °C und Volumenstrom 1300 l/h)  
bei Entnahmemenge 17 l/min
- L2      thermische Leistung 70 kW (Vorlauf 65 °C und Volumenstrom 1300 l/h)  
bei Entnahmemenge 25 l/min

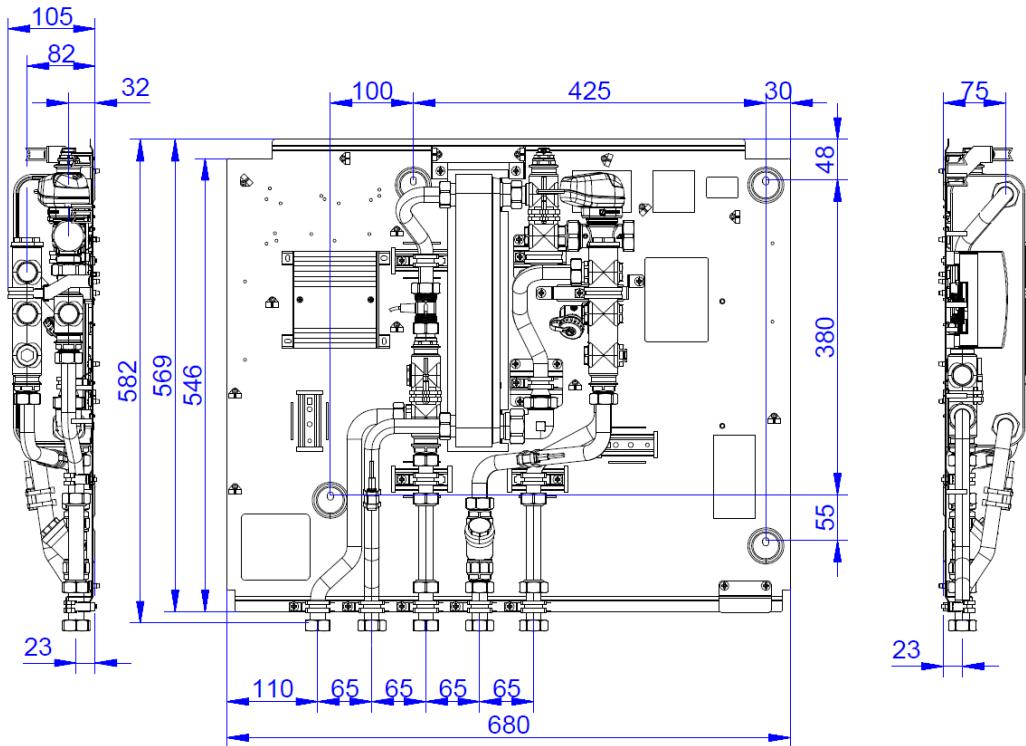
### 5.4 ANSCHLÜSSE

Alle Primäranschlüsse sind in DN 20 mit 3/4"-Überwurfmuttern ausgeführt.

Hydraulikmodul  
strawa Friwara WM-TWE

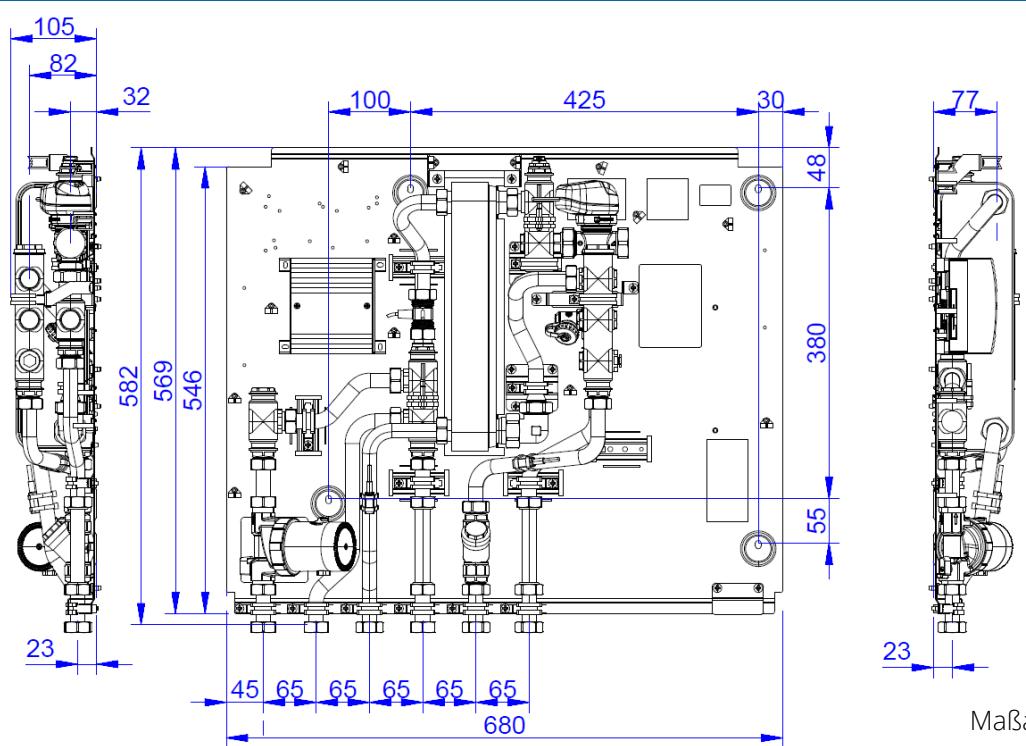
## 6. MAßZEICHNUNG

### 6.1 WM-TWE



Maßangaben in mm

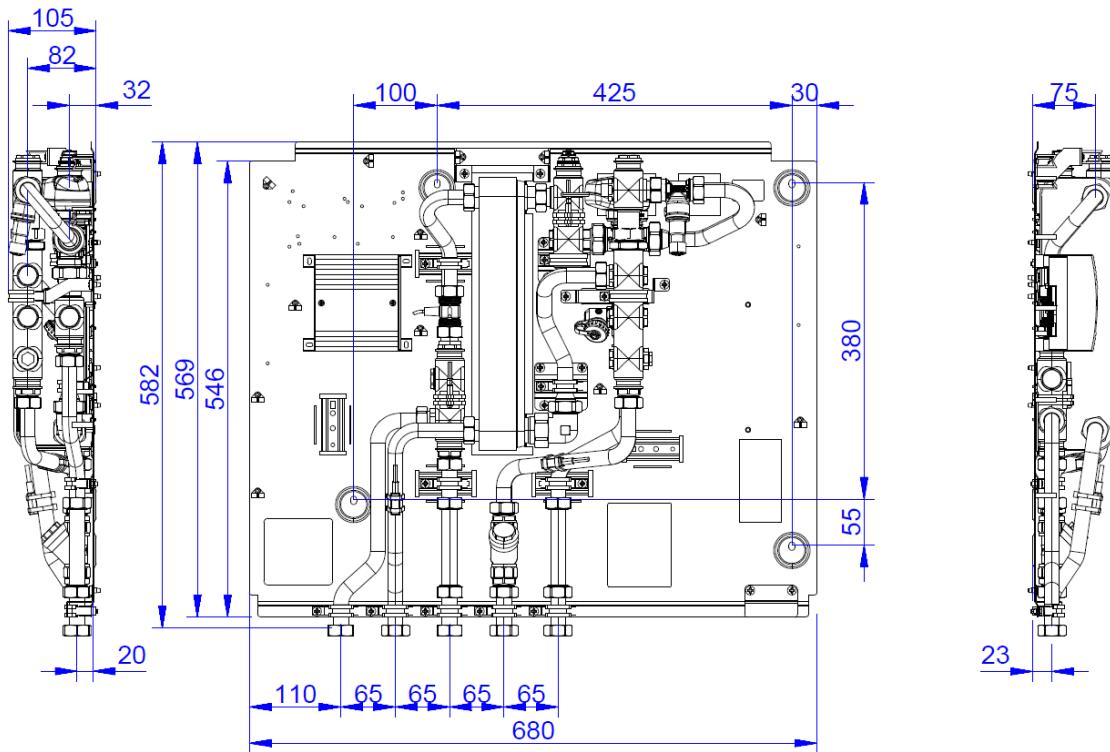
### 6.2 WM-TWE-Z



Maßangaben in mm

Hydraulikmodul  
strawa Friwara WM-TWE

## 6.3 WM-TWE-WH



Maßangaben in mm

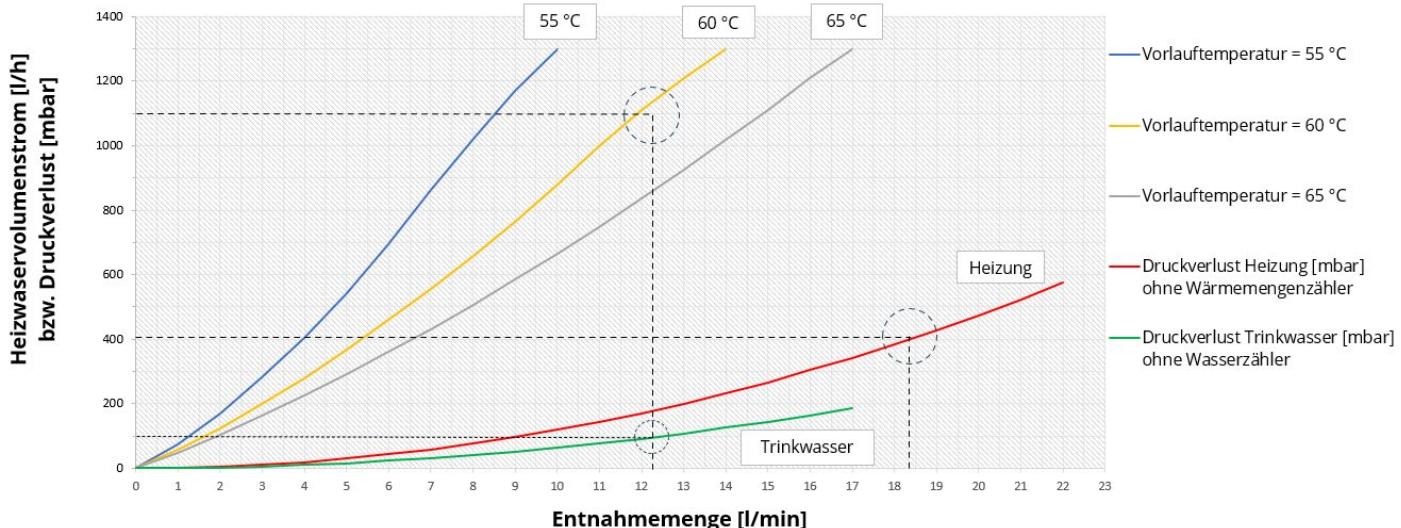
## 7. SYSTEMPARAMETER

Typ	Versorgungs-leistung	Temperaturen Versorgung VL/RL	Temperaturen Trinkwasser PWH/PWC	Volumenstrom [l/h]	Entnahmemenge Trinkwasser [l/min]
		[kW]	[°C]		
<b>L1</b>	47,5	65/34	50/10	1300	17,0
<b>L2</b>	70	65/19	50/10	1300	25,0
	54	60/21	50/10	1200	19,5
	43	55/24	50/10	1200	15,5
	37	55/23	50/10	1000	13,5
	36	53/27	50/10	1200	13,5
	34,5	53/26	50/10	1100	12,5

## 8. LEISTUNGSDIAGRAMME TRINKWASSER UND HEIZUNG

### 8.1 WM-TWE-L1

#### 8.1.1 ENTNAHMEMENGE UND DRUCKVERLUSTE



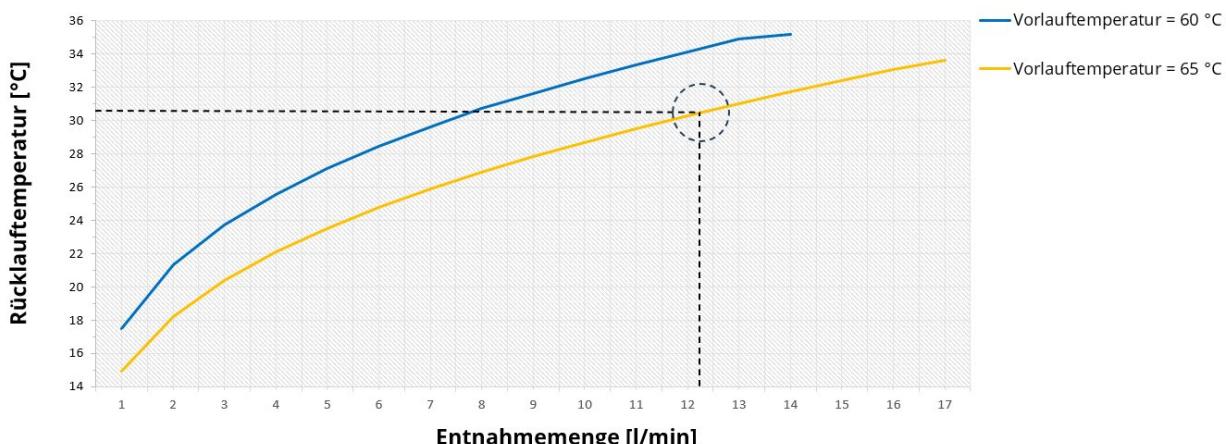
#### Ablesebeispiel

Gegeben 12,2 l/min bei HZ-Volumenstrom 1100 l/h und 50 °C PWH  
(VDI 6003 Komfortstufe 2: DU + SP, oder wenn keine Angaben bekannt sind)

Lösung Im Diagramm wird eine primäre VL-Temperatur von 62 °C interpoliert.  
Bei 12,2 l/min werden ca. 95 mbar Druckverlust für die Trinkwassererwärmung erzeugt.  
Der Druckverlust für den HZ-Volumenstrom ( $1100 \text{ l/h} : 60 = 18,3 \text{ l/min}$ ) beträgt ca. 410 mbar.

#### 8.1.2 RÜCKLAUFTEMPERATUREN

Warmwassertemperatur 50 °C

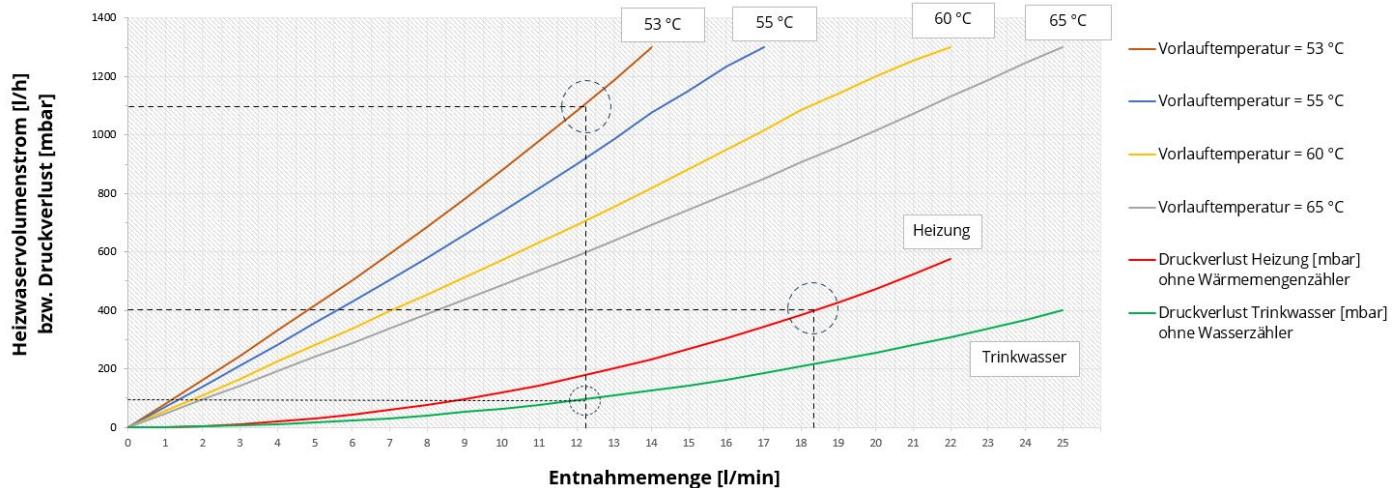


#### Ablesebeispiel

Vorlauftemperatur 65 °C bei einer Entnahmemenge von 12,2 l/min wird eine Rücklauftemperatur von ca. 30,5 °C erreicht

## 8.2 WM-TWE-L2

### 8.2.1 ENTNAHMEMENGE UND DRUCKVERLUSTE



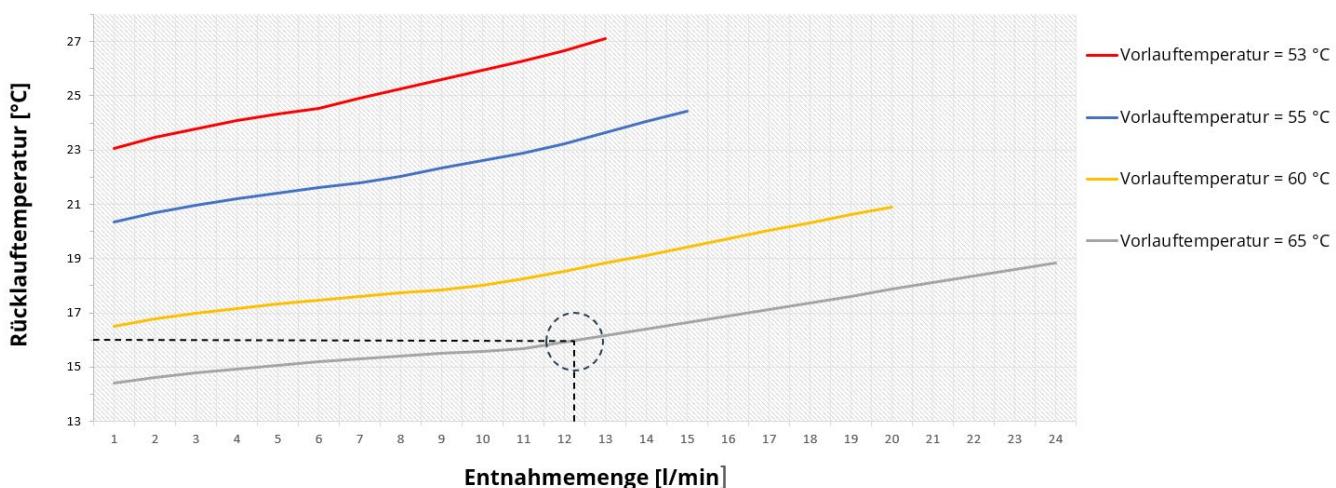
#### Ablesebeispiel

Gegeben 12,2 l/min bei einem HZ-Volumenstrom 1100 l/h und 50 °C PWH  
 (VDI 6003 Komfortstufe 2: DU + SP, oder wenn keine Angaben bekannt sind)

Lösung Im Diagramm wird eine primäre VL-Temperatur von 53 °C abgelesen.  
 Bei 12,2 l/min werden ca. 95 mbar Druckverlust für die Trinkwassererwärmung erzeugt.  
 Der Druckverlust für den HZ-Volumenstrom (1100 l/h : 60 = 18,3 l/min) beträgt ca. 410 mbar.

### 8.2.2 RÜCKLAUFTEMPERATUREN

#### Warmwassertemperatur 50 °C



#### Ablesebeispiel

Vorlauftemperatur 65 °C bei einer Entnahmemenge von 12,2 l/min wird eine Rücklauftemperatur von ca. 16,0 °C erreicht

## 9. ARTIKELÜBERSICHT

Artikel-Nr.	Bezeichnung	max. Leistung PWÜ [kW]	PWÜ-Lot
<b>Friwara WM-TWE</b>			
FH-000001	Friwara WM-TWE-L1-CU-GB1,5	47,5	Kupfer
FH-000002	Friwara WM-TWE-L1-VA-GB1,5		Edelstahl
FH-000003	Friwara WM-TWE-L2-CU-GB1,5	70	Kupfer
FH-000004	Friwara WM-TWE-L2-VA-GB1,5		Edelstahl
<b>Friwara WM-TWE-Z-D mit Zirkulation und Dämmung</b>			
FH-000005	Friwara WM-TWE-L1-CU-Z-D-GB1,5	47,5	Kupfer
FH-000006	Friwara WM-TWE-L1-VA-Z-D-GB1,5		Edelstahl
FH-000007	Friwara WM-TWE-L2-CU-Z-D-GB1,5	70	Kupfer
FH-000008	Friwara WM-TWE-L2-VA-Z-D-GB1,5		Edelstahl
<b>Friwara WM-TWE-WH mit Warmhaltung</b>			
FH-000009	Friwara WM-TWE-L1-CU-WH-GB1,5	47,5	Kupfer
FH-000010	Friwara WM-TWE-L1-VA-WH-GB1,5		Edelstahl
FH-000011	Friwara WM-TWE-L2-CU-WH-GB1,5	70	Kupfer
FH-000012	Friwara WM-TWE-L2-VA-WH-GB1,5		Edelstahl
<b>Friwara WM-TWE-D mit Dämmung</b>			
FH-000013	Friwara WM-TWE-L1-CU-D-GB1,5	47,5	Kupfer
FH-000014	Friwara WM-TWE-L1-VA-D-GB1,5		Edelstahl
FH-000015	Friwara WM-TWE-L2-CU-D-GB1,5	70	Kupfer
FH-000016	Friwara WM-TWE-L2-VA-D-GB1,5		Edelstahl
<b>Friwara WM-TWE-WH-D mit Warmhaltung und Dämmung</b>			
FH-000017	Friwara WM-TWE-L1-CU-WH-D-GB1,5	47,5	Kupfer
FH-000018	Friwara WM-TWE-L1-VA-WH-D-GB1,5		Edelstahl
FH-000019	Friwara WM-TWE-L2-CU-WH-D-GB1,5	70	Kupfer
FH-000020	Friwara WM-TWE-L2-VA-WH-D-GB1,5		Edelstahl

Hydraulikmodul  
strawa Friwara WM-TWE

## 10. KOMBINATIONSMÖGLICHKEITEN

### 10.1 SCHRANKMODUL

Artikel-Nr.	Bezeichnung
<b>Einbauzarge</b>	
FS-000001	Friwara WM-EBZ-K1,5
FS-000002	Friwara WM-EBZ-K2,0
<b>Frontblende</b>	
FS-010001	Friwara WM-UP-FBL-K1,5
FS-010002	Friwara WM-UP-FBL-K2,0
<b>Aufputz-Schrank</b>	
FS-020001	Friwara WM-APS-K1,5
FS-020002	Friwara WM-APS-K2,0
<b>Unterputz-Schrank</b>	
FS-030001	Friwara WM-UPS-K1,5
FS-030002	Friwara WM-UPS-K2,0
<b>Aufputz-Gehäuse</b>	
FS-040001	Friwara WM-AP-Gehäuse-K1,5
FS-040002	Friwara WM-AP-Gehäuse-K2,0

### 10.2 ANSCHLUSSSCHIENENMODUL

Artikel-Nr.	Bezeichnung	Information
FA-000010	Friwara WM-AS10-1-KH5	für Hydraulikmodul WM-TWE 3 Kugelhähne für Trinkwasser und 2 x Kugelhähne für Heizung
FA-000011	Friwara WM-AS10-1-KH6-Z	für Hydraulikmodul WM-TWE-Z 4 Kugelhähne für Trinkwasser und 2 x Kugelhähne für Heizung

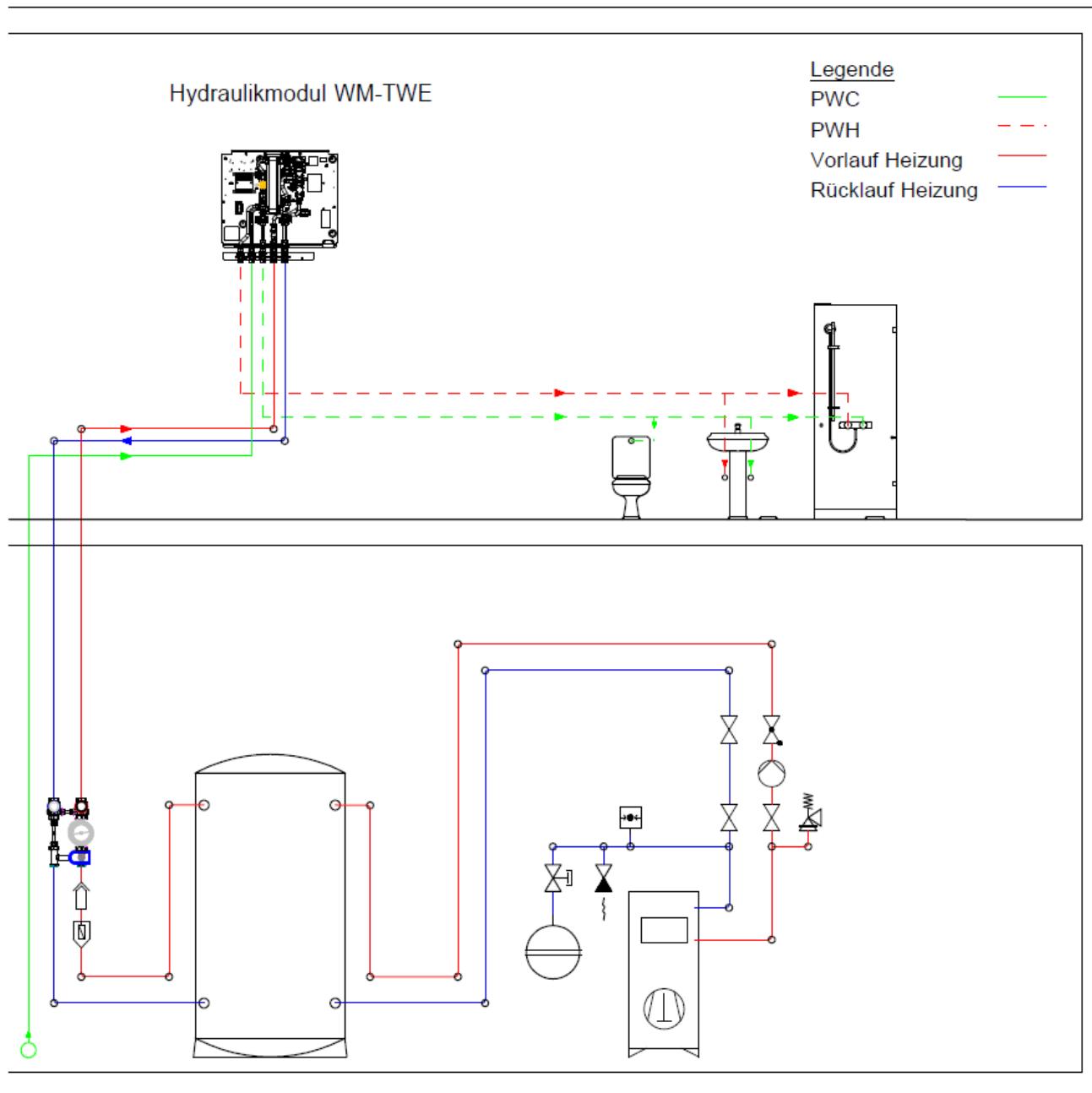
### 10.3 MONTAGEARTIKEL

Artikel-Nr.	Bezeichnung	Information
FM-000000	Friwara WM-MODULE	Module sind nicht montiert
FM-000001	Friwara WM-MONTAGE-FS-FA	Vormontage Anschlussbahnenmodul im Schrankmodul
FM-000002	Friwara WM-KOMPLETTMONTAGE	Vormontage der WM-Module zu einer Kompaktstation

### 10.4 ZUBEHÖRARTIKEL

Artikel-Nr.	Bezeichnung	Information
FZ-000007	Friwara WM-Rohrstück mit 3/4" Überwurfmuttern für Wasserzähler 80 mm	für Wasserzähler mit einer Länge von 80 mm

## 11. ANLAGENSCHEMA



### ACHTUNG

Um bei starken Primär-Heizungspumpen eine Geräuscbildung zu verhindern, ist der hydraulische Abgleich der Versorgungsleitungen unerlässlich. Wir empfehlen den Einsatz eines Mikroblasenabscheiders sowie eines Magnetitabscheiders. Wenn die Anlage zusätzlich mit Solarthermie geplant wird, muss ein Sicherheitstemperaturbegrenzer an der mischergeführten Aufbaugruppe vorgesehen werden, um so die Fußbodenheizung vor zu hohen Temperaturen zu schützen. Die Vorlauftemperatur darf 45 °C nicht überschreiten.

### Komfortfunktion

Die Komfortfunktion der Wohnungsstation erfolgt über eine Warmhalte- und Warmspülfunktion, die über den Frischwasserregler gesteuert wird.

## 12. WASSERQUALITÄTSANFORDERUNGEN WÄRMEÜBERTRAGER

### Vermeidung von Korrosion und Ablagerungen

- Das Trinkwasser muss der Trinkwasserverordnung in der jeweils gültigen Fassung entsprechen und sollte nicht korrosiv sein. Dafür darf die Summe der Parameter Chlorid und Sulfat nicht größer als 150 mg/l sein.
- Der Trinkwasser-pH-Wert sollte größer als 7,5 sein.  
Die elektrische Leitfähigkeit sollte 500  $\mu$ S/cm nicht überschreiten.
- Die Trinkwasserhärte sollte kleiner als 15 °dH sein (weiches bzw. mittelhartes Wasser, max. 2,5 mmol Calciumcarbonat je Liter).
- Das Heizungswasser sollte den Vorgaben der VDI 2035 Blätter 1 und 2 entsprechen.
- Je nach Trinkwasserhärte beschleunigen hohe Heizwasser-Vorlauftemperaturen über 60 °C Kalkablagerungen an den Innenflächen des Wärmeübertragers.
- Mechanische Filter, z. B. hinter der Wasserzähleranlage gemäß DIN 1988 Teil 200, Abs. 12.4.1 können die Verschmutzung trinkwasserseitig der Wohnungsstation oder strawa durch Schmutzpartikel verhindern.

### Hinweis

Wenn die genannten Anforderungen an die Qualität des Trink- oder Heizungswassers nicht eingehalten werden können, empfehlen wir die Verwendung unseres edelstahlgelöteten Plattenwärmeübertrager.

### Beachte

Trinkwasserinstallationen sind gemäß DIN EN 806 Teil 5 und VDI 3810 Blatt 2/VDI 6023 Blatt 3 in regelmäßigen Abständen instand zu halten. Das trifft auf Warmwasser- Heizungsanlagen gemäß VDI 2035 Blatt 2 ebenfalls zu. Um langfristig einen störungsfreien Betrieb der Wohnungsstation zu gewährleisten und Schäden vorzubeugen, sollte sie ebenfalls regelmäßig kontrolliert bzw. gewartet werden.

### Entkalken des Wärmeübertrager

In einigen Betriebssituationen sind die Ablagerungsrisiken hoch, z.B. bei hartem Wasser und hohen Temperaturen. Wir empfehlen, für die Entkalkung Reinigungsmittel mit einer schwachen Säure (entweder 5% Phosphor- oder 5% Oxalsäure) zu verwenden. Die Reinigung sollte in einem separaten Kreislauf unmittelbar am Wärmetauscher vorgenommen werden. Dadurch kann keine Reinigungsflüssigkeit in die Trinkwasserinstallation gelangen. Die beiden Trinkwasseranschlussrohre müssen dafür durch Lösen der G1 Überwurfmuttern abgenommen und verschlossen werden. Damit wird ein Kontakt zum Lebensmittel Trinkwasser sicher vermieden. An die flach dichtenden G1 Außengewinde des Wärmeübertragers wird der Spülkreislauf angeschlossen. Um einen optimalen Reinigungseffekt zu erreichen, muss die Reinigungsflüssigkeit mit mindestens dem 1,5-fachen des normalen Volumenstroms durchflossen werden. Das beste Ergebnis wird durch eine umgekehrte Strömungsrichtung erreicht. Nach dem Entkalken ist der Wärmeübertrager sorgfältig und ausreichend mit Trinkwasser zu spülen. Beim späteren Einbau der Anchlussrohre sind die Flachdichtungen 1" zu ersetzen.

### Hinweis

Der Plattenwärmeübertrager sollte regelmäßig gereinigt werden. Zur Vermeidung von Kalkablagerungen im Wärmetauscher sollten die Wasserhärte und/oder die Heizungsvorlauftemperatur reduziert werden.

Hydraulikmodul  
strawa Friwara WM-TWE

**Zur Bestimmung der Plattenwärmeübertrager-Ausführung sind folgende Anforderungen an die Wasserqualität zu berücksichtigen:**

Wasserinhaltsstoffe	Konzentration der Inhaltsstoffe [mg/l]	Plattenwärmeübertrager	
		edelstahlgelötet	kupfergelötet
Aluminium (Al) - gelöst	< 0,2	A	A
	> 0,2	A	B
Ammoniak (NH <sub>3</sub> )	< 2	A	A
	2-20	A	B
	> 20	A	C
Chloride (Cl-) *	< 250	A	A
	> 250	B	B/C
elektrische Leitfähigkeit	< 10 µS/cm	A	B
	10 - 500 µS/cm	A	A
	> 500 µS/cm	A	C
Eisen (Fe) - gelöst	< 0,2	A	A
	> 0,2	A	B
Freie aggressive Kohlensäure (CO <sub>2</sub> )	< 5	A	A
	5-20	A	B
	> 20	A	C
Gesamthärte	4,0 °dH bis 15 °dH	A	A
Glykolanteil	< 20 %	A	A
	20-50 %	A	A
	> 50 %	A	A
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> / SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	< 1,0	A	B/C
	> 1,0	A	B
Hydrogencarbonat (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	< 70	A	B
	70-300	A	A
	> 300	A	B/C
Mangan (Mn) - gelöst	< 0,1	A	A
	> 0,1	A	B
Nitrate (NO <sub>3</sub> ) - gelöst	< 100	A	A
	> 100	A	B
pH - Wert	< 6	B	B
	6,0-7,5	A/B	B
	7,5-9,0	A	A
	> 9,0	A	B
Sulfate (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	< 70	A	A
	70-300	A	B/C
	> 300	C	C
Sulfit SO <sub>3</sub> freies Chlorgas Cl <sub>2</sub>	< 1	A	A
	1-5	A	B
	5	A/B	B/C
Schwefelwasserstoff (H <sub>2</sub> S)	< 0,05	A	A
	0,05	A	B/C

A = unter normalen Umständen gute Beständigkeit

B = korrosionsgefährdet, besonders wenn mehrere Stoffe mit B vorliegen

C = nicht geeignet

\*) max. 60 °C

B/C - nicht geeignet

A - geeignet

Hydraulikmodul  
strawa Friwara WM-TWE

Chloridgehalt	max. Wandflächentemperatur			
	60 °C	80 °C	120 °C	130 °C
≤ 10 ppm	W 14301	W 14301	W 14301	W 14401
≤ 25 ppm	W 14301	W 14301	W 14401	W 14401
≤ 50 ppm	W 14301	W 14401	W 14401	TITAN
≤ 80 ppm	W 14401	W 14401	W 14401	TITAN
≤ 150 ppm	W 14401	W 14401	TITAN	TITAN
≤ 300 ppm	W 14401	TITAN	TITAN	TITAN
> 300 ppm	TITAN	TITAN	TITAN	TITAN

## Hinweis

Diese Tabelle ist nicht vollständig und dient lediglich der Orientierung. U.a. ist destilliertes / vollentsalztes Wasser ungeeignet für Kupfer. Die angegebenen Werte können abweichen wenn z.B. enthärtes, teilentsalztes bzw. entsalztes Wasser eingesetzt wird.

Alle Angaben ohne Gewähr.

**Zusätze und höhere Temperaturen können die angegebenen Werte beeinflussen.**