



**UNIDOMO®**

**Web:** [www.unidomo.de](http://www.unidomo.de)

**Telefon:** 04621- 30 60 89 0

**Mail:** [info@unidomo.com](mailto:info@unidomo.com)

**Öffnungszeiten:** Mo.-Fr. 8:00-17:00 Uhr

**VIESMANN**

**Buderus**

 **Vaillant**

**WOLF**

 **JUNKERS**  **BOSCH**

 **remeha**

 **DAIKIN**

**ROTEX**

a member of DAIKIN group



-  Individuelle Beratung
-  Kostenloser Versand
-  Hochwertige Produkte

-  Komplettpakete
-  Über 15 Jahre Erfahrung
-  Markenhersteller

# Warum Vaillant?

Damit die Planung der Systeme stimmt.



- Vakuum-Röhrenkollektor
- Solarstation und Hydraulikblock
- Solare Warmwasserbereitung
- Solare Heizungsunterstützung
- Flachkollektor
- Solarregler
- auroCOMPACT

Weil  Vaillant weiterdenkt.



# Inhaltsverzeichnis

## Inhalt

<b>1 Einleitung</b>	<b>5</b>
Gute Gründe für Solartechnik.....	5
Intensität der Sonnenstrahlung.....	6
Intensität der Sonnenstrahlung/ Angestrebter solarer Deckungsgrad.....	7
Systemnutzungsgrad.....	10
Erträge.....	11

<b>2 Systemübersicht</b>	<b>12</b>
Solarsysteme von Vaillant.....	12
Solarsysteme zur Heizungsunterstützung.....	14
Solarsystem auroCOMPACT zur Trinkwasser erwärmung.....	15
Solarkollektoren.....	17
Systemwegweiser.....	19

<b>3 Röhren- und Flachkollektoren auroTHERM</b>	<b>32</b>
Der Wirkungsgrad.....	32

<b>auroTHERM exclusiv</b>	
Vakuum-Röhrenkollektor - Aufbau und Funktion.....	34
Produktvorstellung Vakuum-Röhrenkollektor auroTHERM exclusiv VTK 570/2.....	35
Produktvorstellung Vakuum-Röhrenkollektor auroTHERM exclusiv VTK 1140/2.....	36
Maßzeichnungen Vakuum-Röhrenkollektoren auroTHERM exclusiv.....	37

<b>auroTHERM plus, auroTHERM</b>	
Flachkollektor - Aufbau und Funktion.....	38
Produktvorstellung Flachkollektor auroTHERM plus VFK 155 H.....	40
Produktvorstellung Flachkollektor auroTHERM plus VFK 155 V.....	41
Produktvorstellung Flachkollektor auroTHERM VFK 145 H.....	42
Produktvorstellung Flachkollektor auroTHERM VFK 145 V.....	43
Maßzeichnungen Flachkollektoren auroTHERM.....	44

## 4 Zubehöre

<b>Vakuum-Röhrenkollektor auroTHERM exclusiv VTK 570/2 und VTK 1140/2</b>	<b>46</b>
Aufdachmontage - Übersicht und Materialliste.....	46
Schrägdachaufständerung - Übersicht und Materialliste.....	48
Freiaufstellung - Übersicht und Materialliste.....	50
Allgemein.....	52

<b>Flachkollektoren auroTHERM plus, auroTHERM</b>	<b>54</b>
Aufdachmontage - Übersicht und Materialliste.....	54
Schrägdachaufständerung - Übersicht und Materialliste.....	56
Indachmontage - Übersicht und Materialliste.....	58
Freiaufstellung - Übersicht und Materialliste.....	61
Fassaden- und Balkonmontage parallel - Übersicht und Materialliste.....	63
Fassaden- und Balkonmontage aufgeständert - Übersicht und Materialliste.....	64
Allgemein.....	66

<b>Vakuum-Röhrenkollektor und Flachkollektoren auroTHERM</b>	<b>67</b>
Allgemein.....	67

<b>Solarstation und Hydraulikblock</b>	<b>72</b>
Solarstation auroFLOW VMS 30.....	72
Solarstation Zweistrang.....	73
Hydraulikblock.....	74

<b>5 Warmwasserbereitung</b>	<b>76</b>
Produktvorstellung Solar-Warmwasserspeicher auroSTOR VIH S 300 bis VIH S 500.....	76
Produktvorstellung Solar-Kombispeicher auroSTOR VPS SC 700 und auroSTOR VPS SC 1000..	79
Multi-Funktionsspeicher allSTOR mit Trinkwasserstation und Solarladestation.....	86
Produktvorstellung Multi-Funktionsspeicher allSTOR VPS 300/2 bis VPS 2000/2.....	88
Produktvorstellung Trinkwasserstation VPM 20/25 W und VPM 30/35 W.....	90
Produktvorstellung Solarladestation VPM 20 S und VPM 60 S.....	92
Produktvorstellung Solar Gas-Kompaktgerät mit Brennwerttechnik auroCOMPACT VSC S.....	94
Zubehöre Solar Gas-Kompaktgerät mit Brennwerttechnik auroCOMPACT VSC S.....	97

<b>6 Regelung</b>	<b>100</b>
Witterungsgeführter Solarregler auroMATIC 620/3..	100
Differenztemperaturgesteuerter Solarregler auroMATIC 560/2.....	101
Zubehör.....	102

<b>7 Anlagenplanung</b>	<b>106</b>
Die Energieeinsparverordnung.....	106
Solaranlagen zur Trinkwassererwärmung.....	107
Solaranlagen zur Heizungsunterstützung.....	120
Auslegung des allSTOR-Systems.....	125
Auslegung der Solarkomponenten.....	128
Solaranlagen zur Schwimmbaderwärmung.....	141

# Inhaltsverzeichnis

<b>8 Kollektormontage</b>	<b>144</b>	<b>Systeme zur Heizungsunterstützung</b>	<b>247</b>
Blitzschutz und Kollektormontage	144	Beispiel 6: Kombispeicher mit geregelter Einbindung des Heizungsrücklaufes	247
Montagearten	145	Anschlussplan für Beispiel 6	249
Vakuum-Röhrenkollektoren - Aufdach / Schrägdachaufständerung	149	Beispiel 7: Kombispeicher und Schwimmbad	250
Vakuum-Röhrenkollektoren - Freiaufstellung	166	Anschlussplan für Beispiel 7	252
Hydraulische Verschaltung des Kollektorfeldes bei den Vakuum-Röhrenkollektoren	174	Beispiel 8: Kombispeicher mit zusätzlichem Festbrennstoffkessel	253
Flachkollektoren - Aufdach / Schrägdachaufständerung	179	Anschlussplan für Beispiel 8	255
Flachkollektoren - Indach, einreihig / mehrreihig	197	Beispiel 9: Kombispeicher mit Hydraulikblock und Gas-Wandheizgerät	256
Flachkollektoren - Freiaufstellung	205	Anschlussplan für Beispiel 9	258
Flachkollektoren - Fassaden- und Balkonmontage, parallel	212	Beispiel 10: allSTOR-System mit Gas-Brennwertkessel ecoVIT	259
Flachkollektoren - Fassaden- und Balkonmontage, aufgeständert	215	Anschlussplan für Beispiel 10	261
Hydraulische Verschaltung des Kollektorfeldes beim auroTHERM VFK	219	Beispiel 11: allSTOR-System mit Gas-Wandheizgerät	262
Inbetriebnahme, Spülen und Befüllen des Solarkreises	226	Anschlussplan für Beispiel 11	264
<b>9 Anlagenbeispiele</b>		<b>10 Formelsammlung</b>	<b>266</b>
<b>Systeme zur Trinkwassererwärmung</b>	<b>230</b>	<b>11 Anhang</b>	<b>272</b>
Übersicht hydraulische Schaltungen	230	Zertifikate	272
<b>Systeme zur Heizungsunterstützung</b>	<b>231</b>	Sicherheitsdatenblätter	275
Übersicht hydraulische Schaltungen	231	Allgemeine Sicherheitshinweise	279
<b>Systeme zur Trinkwassererwärmung mit einem Verbraucher</b>	<b>232</b>	Checkliste vor Ort	280
Beispiel 1: Einbindung von ecoTEC exklusiv	232	Aufnahmebogen Solarthermie (Projektierung von Trinkwasser - Heizung - Schwimmbad)	281
Anschlussplan für Beispiel 1	234	Abnahme-Checkliste (Inbetriebnahme)	285
<b>Systeme zur Trinkwassererwärmung mit zwei Verbrauchern</b>	<b>235</b>	Wartungs-Checkliste	286
Beispiel 2: Bivalenter Solar-Warmwasserspeicher und Schwimmbad	235	Störungsbehebung	287
Anschlussplan für Beispiel 2	236	Normenverweise	290
Beispiel 3: Warmwasserspeicher und bivalenter Solar-Warmwasserspeicher mit Vorrangschaltung	238	Ergänzende Unterlagen	292
Anschlussplan für Beispiel 3	240	<b>Vaillant Stützpunkte</b>	<b>293</b>
<b>Systeme zur Trinkwassererwärmung mit auroCOMPACT</b>	<b>241</b>		
Beispiel 4: auroCOMPACT VSC S 126/3-5 180 bzw. VSC S 196/3-5 200 mit Radiator- und Fußbodenheizkreis	241		
Anschlussplan für Beispiel 4	243		
<b>Systeme zur Trinkwassererwärmung mit Trinkwasserstation</b>	<b>244</b>		
Beispiel 5: allSTOR-System mit Wärmepumpe	244		
Anschlussplan für Beispiel 5	246		

# 1 Einleitung

## Gute Gründe für Solartechnik

### Solartechnik, eine Spitzentechnologie der Zukunft

Die Solaranlage ist eine abgasfreie Energieversorgung, die hilft, die Ressourcen fossiler Energieträger zu schonen und unsere Umwelt zu entlasten. Jeder Einzelne kann damit einen aktiven Beitrag zum Umweltschutz leisten, der auch noch weithin sichtbar das Gebäude mitgestaltet. Das Image der Solartechnik wächst zunehmend, der Zusatz „Solarhaus“ erhöht mittlerweile die Verkaufschancen. Ganz nebenbei macht es jeden Tag wieder Spaß, mit solar erwärmtem Wasser zu duschen.

Solaranlagen erfordern zwar in der Anschaffung relativ hohe Investitionen, machen aber - ein Stück weit - unabhängig von Öl- und Gaspreissteigerungen und den entsprechenden Kosten und sind daher für die nächsten 20 Jahre klar kalkulierbar - dank der ausgereiften Spitzentechnik von Vaillant.

Eine Solaranlage ist eine wartungsarme, krisensichere und klar kalkulierbare Investition in die Zukunft. Nicht zuletzt schafft die Solartechnik Arbeitsplätze.

- Umweltschutz durch Ressourceneinsparung und CO<sub>2</sub>-Vermeidung
- Aufwertung des Gebäudes
- Hohe Identifikation des Nutzers mit der Solartechnik
- Größere Unabhängigkeit
- Klar kalkulierbare Kosten
- Wartungsarm
- Krisensicher
- Gute staatliche Förderung

### Die Fördersituation

Da sich im Bereich solarthermischer Anlagen die steuerlichen Vergünstigungen und die Förderbedingungen in Form von Zuschüssen oder Darlehen ständig ändern, entnehmen Sie die aktuellen Förderbedingungen bitte der Fördermittel-Information im Vaillant FachpartnerNET.



Flachkollektor auroTHERM plus VFK 155 V



Die Sonne - eine unerschöpfliche Energiequelle

# 1 Einleitung

## Intensität der Sonnenstrahlung

### Das Angebot der Sonne

Die Sonne versorgt die Erde seit 5 Milliarden Jahren mit Energie und wird dies weitere 5 Milliarden Jahre leisten. Was liegt näher, als diese Energie zu nutzen. Schon 30 Minuten Sonneneinstrahlung auf die Erdoberfläche entsprechen dem derzeitigen Weltenergieverbrauch eines Jahres. Gemessen an diesem Potenzial erscheinen die verfügbaren Ressourcen an fossilen und atomaren Energieträgern gering.

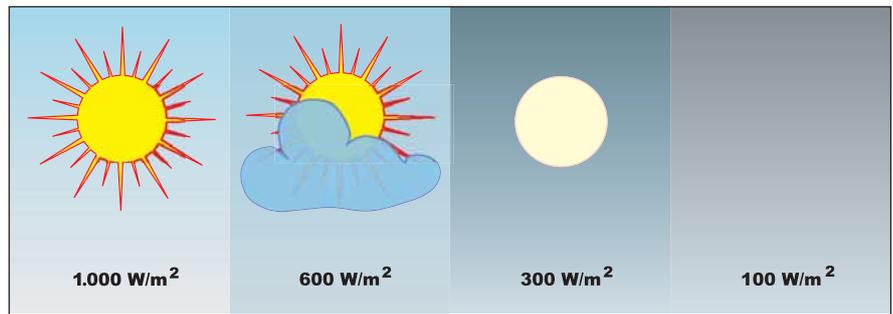
Die Strahlungsleistung der Sonne, die auf eine ebenerdige Fläche trifft, bezeichnet man als Globalstrahlung. Höhe und Anteile an direkter und diffuser Strahlung sind in starkem Maße von der Jahreszeit und den örtlichen Witterungsverhältnissen abhängig. Diffuse Strahlung entsteht durch Streuung, Reflexion und Brechung an Wolken und Partikeln in der Luft. Auch sie ist für die Solartechnik nutzbar. An einem trübem Tag mit einem diffusen Strahlungsanteil über 80% können immer noch 300 W/m<sup>2</sup> Sonnenstrahlung gemessen werden. Im langjährigen Mittel variiert in Deutschland das jährliche Strahlungsangebot der Sonne auf eine horizontale Fläche je nach Standort zwischen 950 kWh/m<sup>2</sup> und 1.200 kWh/m<sup>2</sup>.

Als Daumenregel wird meist mit ca. 1.000 kWh/m<sup>2</sup>a gerechnet - das entspricht einem Energiegehalt von 100l Öl.

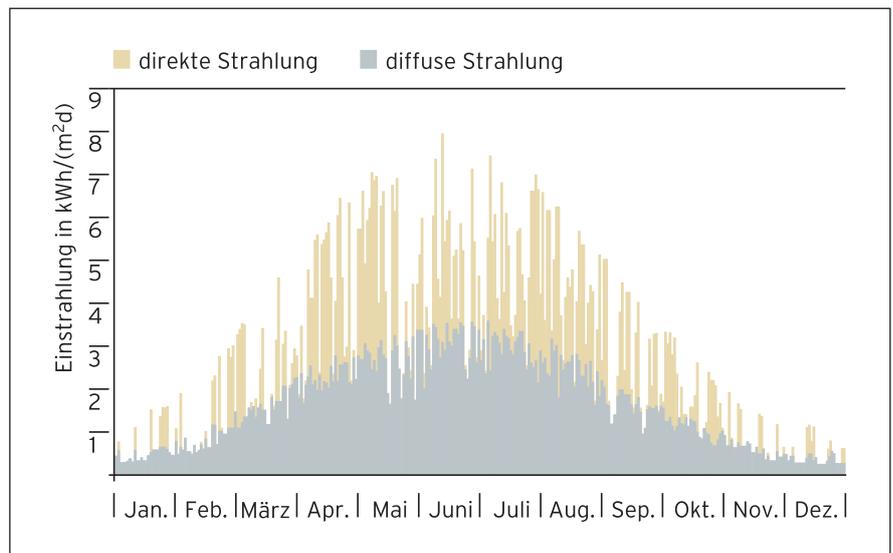
Grundsätzlich gilt: Auch in unseren Breiten stellt die Kraft der Sonne genügend Strahlungsenergie für die Erzeugung von warmem Wasser und zur solaren Heizungsunterstützung bereit.

### Ausrichtung und Neigung

Ein in unseren nördlichen Breiten montierter Kollektor „sieht“ im Tages- und Jahresverlauf die meiste Sonne, wenn er nach Süden ausgerichtet ist. Diese Ausrichtung wird auch als Azimutwinkel bezeichnet, wobei 0° der genauen Ausrichtung nach Süden und 90° bzw. -90° einer Ausrichtung nach Westen bzw. Osten entsprechen.



Direkte und diffuse Strahlung sind nutzbar!



Jahreszeitlicher Verlauf der Globalstrahlung für den Standort Berlin, aufgeteilt in direkte und diffuse Einstrahlung

Es spielt für den Ertrag einer Solaranlage eine unwesentliche Rolle, ob diese exakt nach Süden ausgerichtet ist, solange sich die Abweichung zwischen Südost (-45°) und Südwest (45°) bewegt. Darüber hinaus gilt: Je flacher ein Kollektor geneigt ist, umso geringer ist der Einfluss der Ausrichtung.

Auch der Einfluss der Kollektorneigung auf den Ertrag wird oft überschätzt. Grundsätzlich lässt sich als optimale Neigung 30° - 45° angeben. Jedoch gilt auch hier ein relativ großer Bereich von 15° - 60° als nahezu gleichwertig.

Etwas wichtiger ist der Verwendungszweck: Während Kollektoren zur Trinkwassererwärmung eher flacher geneigt sein sollten, da sie ihr Haupteinsatzgebiet im Sommer haben, empfiehlt sich für heizungsunterstützende Anlagen eher ein steilerer Winkel von 45° - 60°. So lassen sich gleichzeitig Überschüsse im Sommer reduzieren und die Einstrahlungsbedingungen für die Übergangszeit und den Winter verbessern.

Grundsätzlich gilt ein Dach als geeignet, wenn die Ausrichtung zwischen West und Ost sowie die Neigung zwischen 0° und 90° liegen. Abweichungen vom Optimum lassen sich bei diesen Bedingungen einfach durch eine leichte Vergrößerung der Kollektorfläche ausgleichen.

# 1 Einleitung

## Intensität der Sonnenstrahlung / Angestrebter solarer Deckungsgrad

### Deckungsgrad

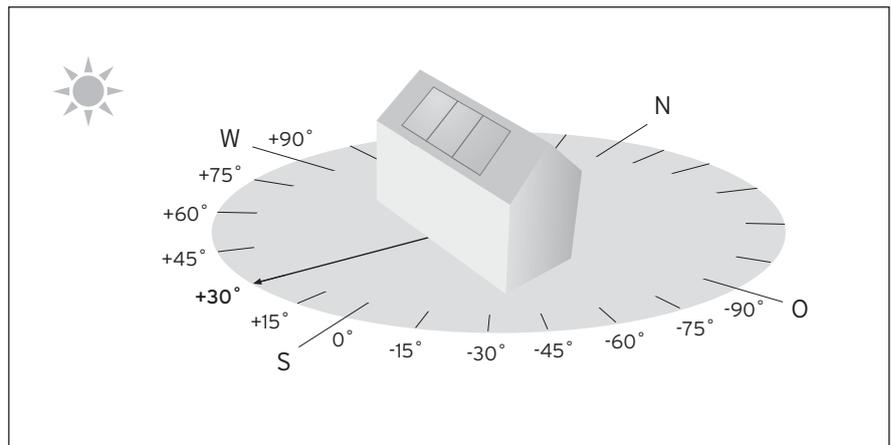
Der gewünschte solare Deckungsgrad ist eine Auslegungsgröße, die die Dimensionierung von Kollektorfläche und Speichervolumen maßgeblich bestimmt. Er beschreibt den Anteil am Wärmebedarf, der vom Solarsystem gedeckt werden soll.

Während im Sommer eine 100%ige solare Deckung des Wärmebedarfs möglich und üblich ist, reduziert sich der mögliche Deckungsanteil im Winter aufgrund der geringeren Einstrahlung wesentlich.

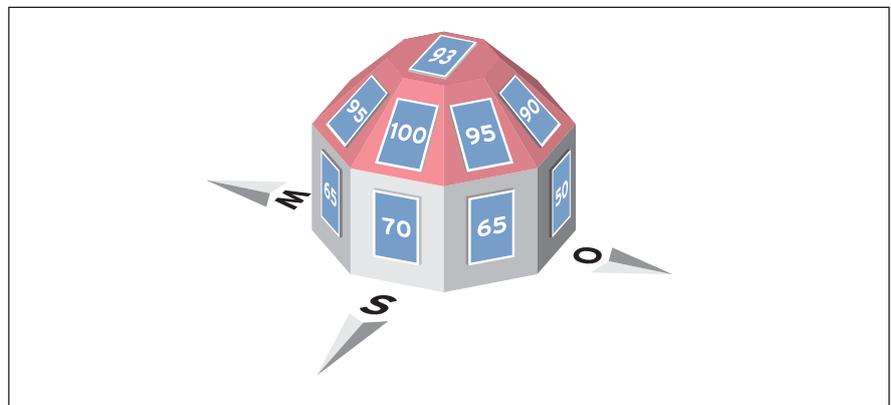
Zwar lässt sich durch eine entsprechende Vergrößerung der Kollektorfläche der winterliche Deckungsanteil erhöhen, dies führt jedoch zu entsprechenden Überschüssen in den Sommermonaten, die - neben einer niedrigen wirtschaftlichen Rentabilität - zu unnötigen thermischen Belastungen der gesamten Anlage führen.

Ideale Abhilfe schafft in einem solchen Fall die Einbindung eines zusätzlichen Verbrauchers, lediglich für die Zeit der Sommermonate. Dies kann in idealer Weise durch die Erwärmung eines Schwimmbades realisiert werden.

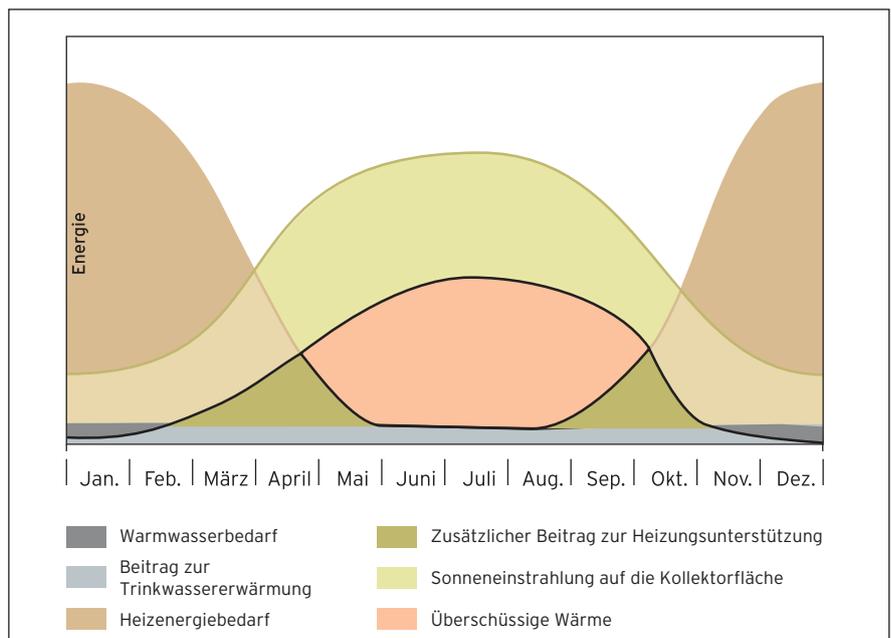
Eine vollständige solare Deckung ist in unseren Breiten nur mit sehr großen saisonalen Speichern möglich. Wir sprechen hier über eine Größenordnung von deutlich mehr als 10m<sup>3</sup> Puffervolumen für ein sehr gut gedämmtes Einfamilienhaus.



Abweichung von der optimalen Ausrichtung um den Azimutwinkel 30° nach Westen



Prozentuale Abweichung der Einstrahlung vom Optimum (100%) in Abhängigkeit von der Südausrichtung und dem Neigungswinkel (Abweichung bei Westausrichtung wie bei Ostausrichtung)



Sonneneinstrahlung, Solarertrag, Warmwasser- und Heizenergiebedarf einer Solaranlage zur Heizungsunterstützung

# 1 Einleitung

## Intensität der Sonnenstrahlung

Die mittlere Einstrahlung am jeweiligen Standort kann an der Einstrahlungskarte abgelesen werden. Darin lässt sich für Deutschland eine relativ gleichmäßige Verteilung der Strahlung erkennen. Planerisch interessant ist dabei der bereits erwähnte Mittelwert von 1.000 kWh/m<sup>2</sup>a (horizontal!), der sich - je nach Kollektorneigung - noch um circa 10-15% erhöht.

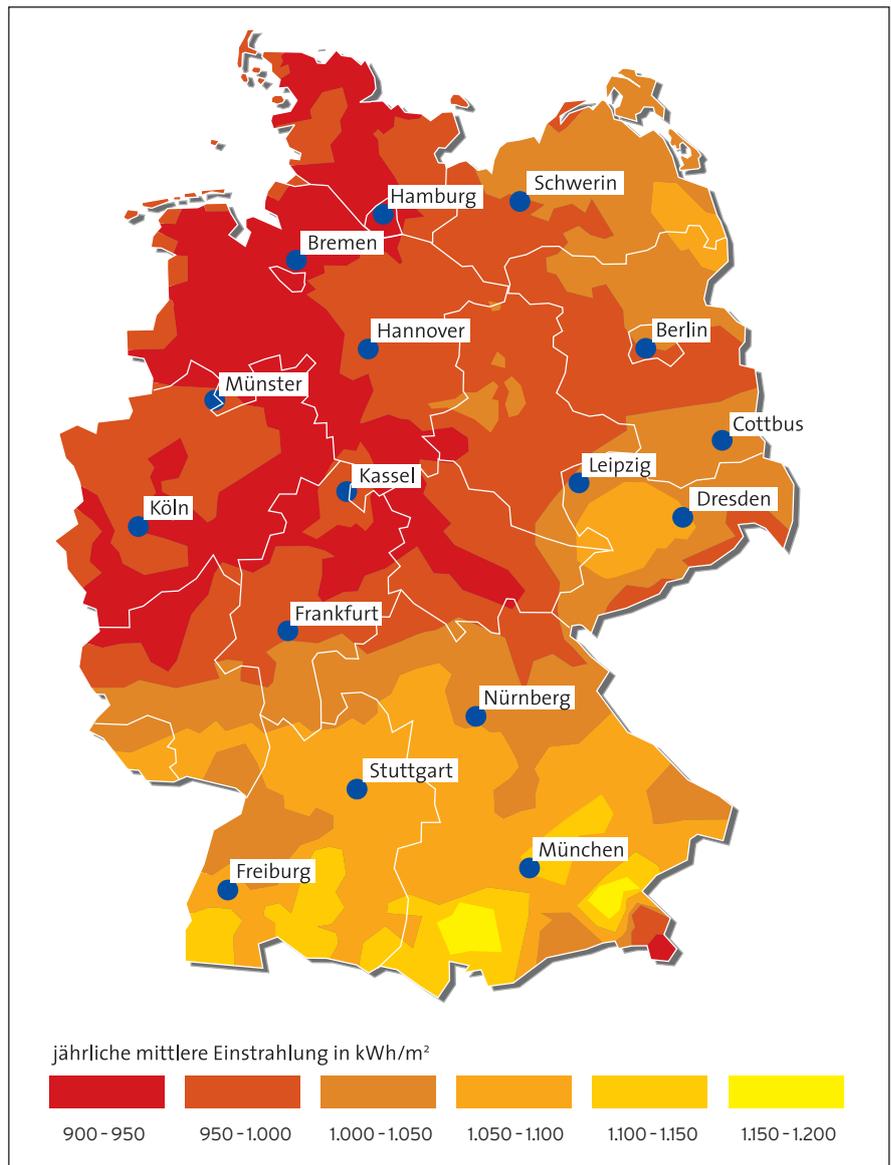
Da es sich dabei um langjährige Messdaten handelt, wird belegt, wie sicher sich in Deutschland mit der Sonne rechnen lässt. Unabhängig von dem tatsächlichen Wetter lässt sich in unseren Breiten mit einer gesicherten Einstrahlung im Werte von umgerechnet 100l Heizöl oder 100m<sup>3</sup> Erdgas auf jeden Quadratmeter rechnen. Der Wirkungsgrad der späteren Anlage entscheidet dann letztlich, wie viel an realer Einsparung verzeichnet werden kann.

### Auslegung nach Anlagengröße und Deckungsbeitrag

Thermische Solaranlagen werden ihrer Größe nach grob in zwei Gruppen unterteilt: Kleinanlagen auf Ein- und Zweifamilienhäusern (EFH, ZFH) mit einer Kollektorfläche von bis zu 20m<sup>2</sup> sowie Großanlagen mit mehr als 20m<sup>2</sup> auf Mehrfamilienhäusern (MFH) oder gewerblichen Einrichtungen.

Historisch gewachsen wird der Bereich der Großanlagen noch weiter in einen Bereich der mittelgroßen Anlagen zwischen 20 und 50m<sup>2</sup> untergliedert.

Für die Auslegung einer Solaranlage nach Deckungsbeitrag lassen sich grob drei Stufen unterscheiden: „Hoch“, „Mittel“ und „Niedrig“. Während ein hoher Deckungsbeitrag dafür sorgt, dass im Sommer der Heizkessel ausbleibt, schaffen mittlere Deckungsbeiträge dieses nur noch ansatzweise oder gar nicht. Anlagen mit niedrigem Deckungsbeitrag (auch als Vorwärmanlagen bezeichnet) erwärmen das Brauchwasser nur noch um wenige Grad Celsius. Ihre Amortisationszeit ist dafür jedoch sehr gering.



Sonneneinstrahlung in Deutschland - mittlere Jahressummen in kWh/m<sup>2</sup>

Anlagengröße	Definition
Kleinanlagen (EFH und ZFH)	< 20m <sup>2</sup>
Mittelgroße Solaranlagen (MFH, Sportstätten etc.)	20m <sup>2</sup> -50m <sup>2</sup>
Großanlagen (MFH, Altenheim etc.)	> 50m <sup>2</sup>

# 1 Einleitung

## Intensität der Sonnenstrahlung

### Hoher Deckungsbeitrag

Übliche Auslegung einer kleinen und mittelgroßen Anlage.

Ausnahmen bilden „ausdrückliche wirtschaftliche Interessen“ des Kunden (siehe Hinweis). Ansatzweise kann von einer spezifischen Kollektorfläche von 1,5 Quadratmetern Kollektorfläche (Apertur) pro Person ausgegangen werden.

### Mittlerer Deckungsbeitrag

Preis-Leistungs-Optimum für Kunden mit wirtschaftlichem Interesse. Übliche Auslegung für mittelgroße Anlagen.

Ansatzweise auch für Großanlagen zu empfehlen, sofern hier keine ausdrückliche Fixierung auf Amortisationszeit und somit etwas Spielraum bei der Wirtschaftlichkeit besteht. Ansatzweise kann von 1 m<sup>2</sup> Kollektorfläche pro Person ausgegangen werden.

Für Kleinanlagen sollte dieser Wert eher über- als unterschritten werden.

### Niedriger Deckungsbeitrag (Vorwärmanlagen)

Ansatzweise kann von maximal 0,5 m<sup>2</sup> Kollektorfläche pro Person und weniger ausgegangen werden. Empfehlungen für eine diesbezügliche Auslegung stammen vor allem aus der einschlägigen VDI 6002, die sich ihrem Ansatz nach auf die Auslegung von Anlagen mit mehr als 100 m<sup>2</sup> Kollektorfläche (!) konzentriert. Im Bereich der Klein- und mittelgroßen Anlagen sollte dieser Ansatz keine Anwendung finden. Auch im damit ursprünglich avisierten Bereich der Großanlagen sollte darüber hinaus immer geprüft werden, ob „wirtschaftlicher Spielraum“ besteht und damit eine großzügigere Kollektorchendimensionierung möglich ist.

### Hinweis:

Von einem hohen Deckungsbeitrag lässt sich sprechen, wenn eine Anlage über das Jahr **deutlich mehr** als die Hälfte des warmen Wassers solar erwärmt. Damit der Kessel den Sommer über ausbleibt, reichen deshalb Deckungswerte von 51% noch nicht aus; hierfür sind Beiträge von mindestens 55% oder höher anzustreben. Übliche Vaillant Anlagen liegen beispielsweise für ein EFH mit 3 Kollektoren bundesweit zwischen 55% und 65% Deckungsbeitrag.

### Eigentumsverhältnisse: privat oder Genossenschaft?

Für welchen Deckungsbeitrag sich der Planer letztlich entscheidet, hängt vom Kundenwunsch und von den Eigentumsverhältnissen ab: Während Anlagen im Privatbesitz in der Regel mit höheren Deckungsbeiträgen geplant werden, dimensioniert man solche im öffentlichen oder genossenschaftlichen Besitz eher etwas kleiner. Der Hintergrund für diese Entscheidung liegt in der Priorität bzw. Dominanz der Wirtschaftlichkeit: Während Privateigentümer i. d. R. einen größeren wirtschaftlichen Entscheidungsspielraum haben und Entscheidungen pro oder kontra dort einfacher getroffen werden können, gestaltet sich dieser

Prozess im Bereich der genossenschaftlichen Anlagen schwieriger und häufig ausgesprochen wirtschaftlich dominiert. Der Grund für diese Priorität liegt vor allem in der dort vorgegebenen wirtschaftlichen Betrachtungsweise: Eventuelle solare Überschüsse einer leicht überdimensionierten Anlage werden hier betriebswirtschaftlich als Verluste bewertet.

Die streng wirtschaftlich orientierte Betrachtung besitzt also bei Anlagen in öffentlichem oder genossenschaftlichem Eigentum größere Bedeutung. Darüber hinaus gibt es jedoch auch in diesem Marktsegment eine Reihe von Anlagen, die mit deutlich höherem Deckungsbeitrag geplant wurden: Steigerung der Vermietbarkeit oder Imagepflege des Vermieters sind nur zwei von vielen möglichen Gründen.

Ausnahmen von diesen groben Anhaltswerten sind immer möglich. Besondere Aufmerksamkeit des Planers gilt dabei explizit geäußerten Kundenwünschen hinsichtlich Deckungsbeitrag oder Optimierungskriterien jenseits von Deckung und Wirtschaftlichkeit, wie Ästhetik, Platzangebot, spezielle Förderrichtlinien u.v.a.

Deckung	Deckung [%]	Spezifische Koll.-Fläche [m <sup>2</sup> Koll/p]
Niedrig	<30	<0,5
Mittel	30-50	1
Hoch	>50	1,5

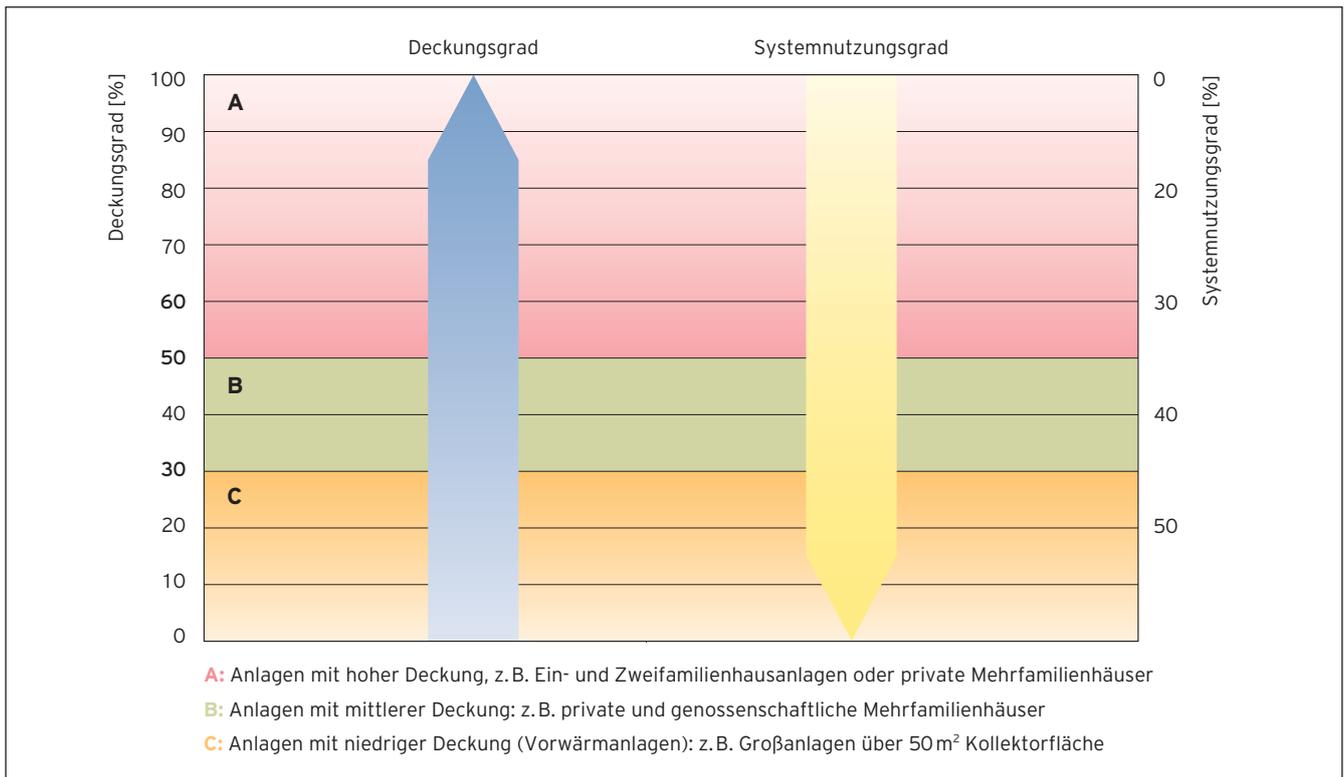
Daumenwerte für Deckungsbeitrag und spezifische Kollektorflächen

Anlagengröße	Koll.-Fläche	Empfohlene Deckung (mögliche Alternative)	
		Privat	Genossenschaft
Kleinanlage	<20 m <sup>2</sup>	Hoch	Hoch
Mittelgroße Anlage	20-50 m <sup>2</sup>	Mittel (Hoch)	Mittel (Hoch/Niedrig)
Großanlage	>50 m <sup>2</sup>	-	Niedrig (Mittel)

Daumenwerte für Anlagengröße und empfohlene Deckungsbeiträge

# 1 Einleitung

## Systemnutzungsgrad



Solarer Deckungsgrad und Systemnutzungsgrad verhalten sich gegenläufig.

### Systemnutzungsgrad

Der solare Systemnutzungsgrad ist das Verhältnis der vom Solarsystem an das konventionelle System abgegebenen Wärme zu der auf die Kollektorfläche eingestrahltene Sonnenenergie.

Nutzungsgrade werden immer über einen längeren Zeitraum (mehrere Monate oder ein Jahr) betrachtet. Sie dienen vorrangig der energetischen Bewertung einer Anlage. Im Rahmen einer wirtschaftlichen Optimierung wird ein möglichst hoher Systemnutzungsgrad angestrebt.

#### Hinweis:

Systemnutzungsgrad und Deckungsgrad einer Anlage verhalten sich gegenläufig (siehe Grafik). Bei steigendem solarem Deckungsgrad sinkt der Systemnutzungsgrad!

Dies ist dadurch zu erklären, dass Anlagen mit hoher Deckung im Gegensatz zu Vorwärmanlagen auf durchschnittlich höherem Temperaturniveau bei gleichzeitig

schlechterem Kollektorwirkungsgrad arbeiten. Zudem haben solche Anlagen in den Sommerzeiten häufig Überschüsse zu verzeichnen, die nicht genutzt werden können.

Der Systemnutzungsgrad von üblichen Solaranlagen zur Trinkwassererwärmung in Ein- und Zweifamilienhäusern liegt bei Anlagen mit 60 % Deckung im Bereich von 30 - 45 %. Das heißt, dass von ca. 1.000 kWh/m<sup>2</sup>a Einstrahlung rund 300 - 400 kWh/m<sup>2</sup>a Nutzwärme erbracht werden können. Vorwärmanlagen können hier bis zu 600 kWh/m<sup>2</sup>a liefern.

Zu speziellen Fragen der Dimensionierung von Großanlagen ist Ihnen Ihr Vaillant Vertriebsbüro gern behilflich.

Anhand einer PC-gestützten Simulation kann bereits in der Planungsphase der optimale Systemnutzungsgrad berechnet werden. Beachten Sie dazu auch das Vaillant Auslegungsprogramm winSOFT.

#### Hinweis:

Systemnutzungsgrade und hohe wirtschaftliche Prioritäten gehören vorrangig in den Bereich der Großanlagenplanung und sollten selbst dort nicht überbewertet werden. Im Bereich der Klein- und mittelgroßen Anlagen gilt, dass der Kunde fehlende Wärme mehr spürt als wirtschaftliche Überlegungen. Sorgen Sie also dafür, dass der Speicher heiß wird und verunsichern Sie keinen kaufwilligen Kunden mit Betrachtungen zur Systemeffizienz.

Dazu kommt, dass eine Kleinanlage mit zwei, drei oder vier Kollektoren durch Halbierung der Kollektorfläche i. d. R. nicht wirtschaftlicher wird: Der Kunde spart lediglich den Preis der eingesparten Kollektoren, das heißt, ca. 25 % des Anlagenpreises inkl. MwSt., verliert jedoch die Hälfte des Anlagenenergieertrags! Jahrzehnte später, wenn sich der Kunde nicht mehr erinnert, was er damals „gespart“ hat, ärgert er sich immer noch über den zu kalten Speicher.

# 1 Einleitung

## Erträge

### **Kollektormindestenertrag und Kollektormindestenertragsnachweis**

Für die Erlangung der Fördervoraussetzung wird bei der Antragstellung der Nachweis eines sogenannten Kollektormindestenertrages vorge-schrieben (Zertifikate der Vaillant Flachkollektoren siehe Anhang). Er wird in Kilowattstunden pro Quadratmeter und Jahr angegeben und liegt aktuell bundesweit bei 525 kWh/m<sup>2</sup>a.

Dieser Wert wird unter standardisier-ten Testbedingungen ermittelt und sagt nichts über reale Anlagenerträge aus, die in der Regel unter anderen Voraussetzungen betrieben werden.

---

#### **Hinweis:**

Der Kollektormindestenertrag von 525 kWh/m<sup>2</sup>a ist ein Prüfwert, der unter „Testbedingungen“ ermittelt wird. Er kann nicht verwendet werden, um auf den Ertrag von realen Anlagen zu schließen. Dieser kann in der Praxis teil-weise erheblich darunter liegen, ohne dass Einschränkungen an der Qualität und Ausführung der Solaranlage ge-macht werden müssen!

30 - 45 % der jährlichen Sonnen-einstrahlung können bei einer Solar-anlage zur Trinkwarmwasserberei-tung effektiv genutzt werden.

Ziel dieser Auslegung ist es, den Heiz-kessel außerhalb der Heizperiode möglichst komplett außer Betrieb zu nehmen, da viele Wärmeerzeuger im reinen Trinkwarmwasserbetrieb mit relativ schlechten Nutzungsgraden arbeiten. Angenehmer Nebeneffekt der sommerlichen Volldeckung durch die Solaranlage ist die gute Funktions-kontrolle, da die Solarwärme „haut-nah“ erlebt werden kann.

Solaranlagen zur Heizungsunterstüt-zung erwärmen zusätzlich zur Trink-wassererwärmung einen Teil des Heizungswassers. Die Solaranlage leistet einen wichtigen Beitrag für die Raumheizung, insbesondere im Frühjahr und im Herbst.

Bei der solaren Heizungsunterstüt-zung werden üblicherweise Anlagen installiert, die einen Gesamtdeckungs-grad für Trinkwarmwasser und Hei-

zung von ca. 10 - 30 % des Gesamt-wärmebedarfs haben. Die erreich-baren Deckungsgrade sind erheblich vom Gesamtwärmebedarf abhängig.

Bei gut gedämmten Gebäuden und großen Pufferspeichern können auch Gesamtdeckungsgrade weit über 30 % erreicht werden. Dies ist sinn-voll wenn gleichzeitig eine kontrol-lierte Be- und Entlüftung mit Wärme-rückgewinnung stattfindet.

Eine Vaillant Solaranlage reduziert den Kohlendioxidausstoß in die Erd-atmosphäre, da die konventionelle Heizungsanlage weniger arbeiten muss.

**Dank der hohen Vaillant Qualität kann mit einer Lebensdauer des Solarsystems von mehr als 20 Jahren gerechnet werden.**

## 2 Systemübersicht

### Solarsysteme von Vaillant

Solaranlagen sparen erhebliche Anteile fossiler Energien ein und sollten daher selbstverständlicher Bestandteil einer modernen Energieversorgung im Gebäude sein. Vaillant bietet Ihnen als Systemanbieter für jede Anwendung das maßgeschneiderte Solarsystem.

Thermische Solarsysteme von Vaillant gewinnen Wärme aus Sonnenenergie. Diese kann in der Heizungsanlage für die Wassererwärmung und die Unterstützung der Heizung genutzt werden. Zusammen mit einem Gas-Brennwertgerät von Vaillant ergibt sich eine besonders effektive Kombination.

#### Solarsysteme zur Warmwasserbereitung

Eine solarthermische Anlage zur Warmwasserbereitung und eine Solarthermieanlage zur Heizungsunterstützung unterscheiden sich kaum, was ihre Funktionsweise angeht. Solarthermie Warmwasser entlastet zwar nicht die Heizung, aber diese solarthermische Anlage ist preiswerter, einfacher zu planen und benötigt im Vergleich zu einer Kombianlage nur wenig Platz. Eine solarthermische Anlage zur Warmwasserbereitung erzielt schon mit einer kleinen Kollektorfläche gute Erträge. Der Bedarf an Warmwasser kann im Sommer oft komplett gedeckt werden. Auch im Winter sorgt Solarthermie Warmwasser noch für gute Ergebnisse. Der Aufbau ähnelt dem einer Solar Heizung.

#### Solarsysteme zur Heizungsunterstützung

Ein Solarsystem zur Heizungsunterstützung nutzt die Sonnenenergie zur Warmwasserbereitung und liefert Wärme für die Heizung. Solarthermie mit Heizungsunterstützung reduziert den Brennstoffverbrauch und damit die Heizkosten. Gleichzeitig wird auch der CO<sub>2</sub>-Ausstoß deutlich reduziert.



auroTHERM - Das Vaillant Solarsystem

#### Kombination von Solarthermie und Photovoltaik

Das Vaillant Solarsystem auroTHERM für die Solarthermie eignet sich auch für die Kombination mit dem Photovoltaik-System auroPOWER, die Energie der Sonne effizient und umweltschonend zur Wärme- bzw. Stromproduktion auszunutzen. Solarthermie und Photovoltaik sind kein Gegensatz, die meisten Gebäude bieten genügend Dachfläche.

#### Voraussetzungen für die effektive Nutzung der Sonnenenergie

Eine wichtige Rolle bei der optimalen Nutzung der Sonnenenergie spielen die Ausrichtung und die Neigung des Daches.

Eine Ausrichtung der Dachfläche nach Süden mit einer Neigung von 50 Grad ist optimal.

Natürlich sollte die Dachfläche auch nicht durch Bäume oder andere Gebäude verschattet sein.

Ein weiterer wichtiger Faktor ist die verfügbare Dachfläche, die für die Montage der Solarkollektoren genutzt werden kann.

Vaillant bietet abgestimmte Solarsystem sowohl für die Warmwasserbereitung als auch für die solare Heizungsunterstützung an. Die folgenden Abschnitte geben einen Überblick über die vielfältigen Möglichkeiten zur Gestaltung des optimalen Vaillant Solarsystems.

## 2 Systemübersicht

### Solarsysteme zur Trinkwassererwärmung

#### Funktionsweise einer Solaranlage zur Warmwasserbereitung

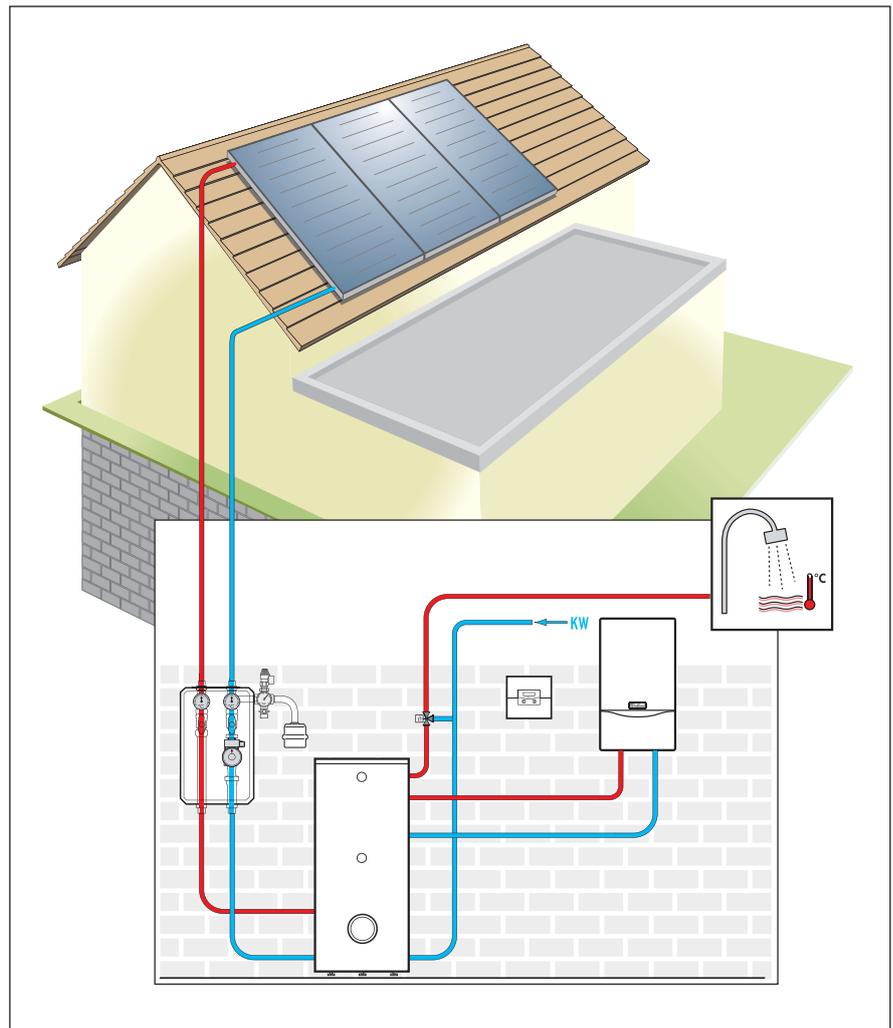
Das Vaillant Solarsystem zur Trinkwassererwärmung besteht aus vier Hauptkomponenten:

- dem Kollektorfeld, bestehend aus Flachkollektoren, die die Sonneneinstrahlung absorbieren und nutzbar machen,
- dem Solarregler, der alle Funktionen der Anlage überwacht, anzeigt und steuert,
- der Solarstation, die für den Transport der Wärme sorgt und die erforderliche Sicherheitstechnik beinhaltet,
- dem Solarspeicher

#### Funktion

Die Sonne erwärmt den Absorber im Kollektor und die darin zirkulierende Solarflüssigkeit. Die Solarflüssigkeit wird durch die Umwälzpumpe zum unteren Wärmetauscher des bivalenten Solar-Warmwasserspeichers transportiert, wo er seine Wärmeenergie an das Trinkwasser im Speicher abgibt.

Der Solarregler schaltet die Umwälzpumpe im Solarkreislauf immer nur dann ein, wenn die Temperatur im Kollektor höher ist als im unteren Speicherbereich. Die Temperaturdifferenz wird durch Temperaturfühler am Kollektor und am bivalenten Solar-Warmwasserspeicher ermittelt. Meist werden hier Werte zwischen 5K und 10K eingestellt. Unterschreitet die Temperaturdifferenz eine gewisse Schwelle von z.B. 3K, schaltet der Regler die Pumpe wieder ab, da keine nennenswerte Energieausbeute mehr zu erwarten ist und die Pumpe nicht unnötig Strom verbrauchen soll. Näheres über Ausstattung und Zusatzfunktionen der Vaillant Solarregler, wie Speichertemperaturbegrenzung, etc., entnehmen Sie bitte dem Reglerdatenblatt in Kapitel 6.



Systemschema - Solarsystem zur solaren Warmwasserbereitung

Reicht die Sonneneinstrahlung zur Erwärmung des Trinkwassers nicht aus, wird der obere Speicherbereich über ein konventionelles Heizsystem auf die gewünschte Solltemperatur nacherwärmt. Dabei kann das Solarsystem mit allen Vaillant Heizkesseln, Gas-Wandheizgeräten oder Elektrodurchlauferhitzern bzw. Elektroheizstäben kombiniert werden. Auch die Einbindung eines Schwimmbades oder eines zweiten Speichers in die Solaranlage ist möglich. Zur Ausführung siehe auch Kapitel 9, Anlagenbeispiele.

## 2 Systemübersicht

### Solarsysteme zur Heizungsunterstützung

#### Funktionsweise einer Solaranlage zur Heizungsunterstützung und Trinkwassererwärmung

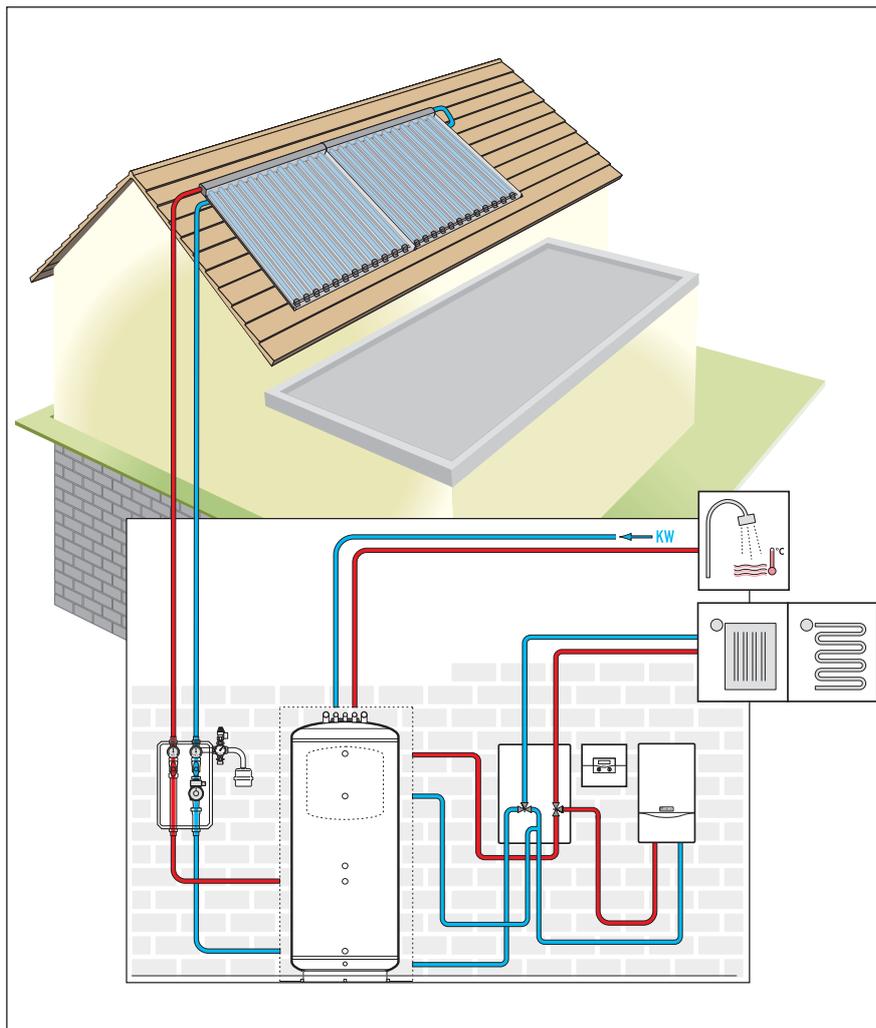
Das Vaillant Solarsystem zur Heizungsunterstützung und Trinkwassererwärmung besteht aus vier Hauptkomponenten:

- dem Kollektorfeld, bestehend aus Flach- oder Röhrenkollektoren, die die Sonneneinstrahlung absorbieren und nutzbar machen,
- dem Solar-Systemregler, der alle Funktionen des Heizgerätes und der Anlage überwacht, anzeigt und steuert,
- der Solar- bzw. Solarladestation, die für den Transport der Wärme sorgt und die erforderliche Sicherheitstechnik beinhaltet,
- dem Kombi- oder Puffer-Schichtladespeicher und
- einem optionalen Hydraulikblock.

#### Funktion

Grundsätzlich arbeitet eine Solaranlage zur Heizungsunterstützung in vielen Bereichen wie das zuvor beschriebene System zur reinen Trinkwassererwärmung. Die Kollektorfläche ist bei der solaren Heizungsunterstützung größer als bei Systemen zur alleinigen solaren Trinkwassererwärmung.

Ein weiterer Unterschied besteht bei der Wärmespeicherung. Die Wärmespeicherung erfolgt mit dem Kombispeicher auroSTOR VPS SC 700 und VPS SC 1000 (Tank-in-Tank-Speicher) oder mit dem Multi-Funktionsspeicher allSTOR VPS 300/2 bis 2000/2. Mit der Trinkwasserstation bietet Vaillant in Kombination mit einem Puffer-Schichtladespeicher eine weitere sehr effiziente Art des Speicher-managements für die solare Heizungsunterstützung und Warmwasserbereitung. Die Systeme mit Trinkwasserstation und Kombispeicher sind platzsparend und einfach hydraulisch zu verschalten.



Systemschema - Solarsystem zur solaren Heizungsunterstützung und Warmwassererbereitung

Der hier dargestellte Kombispeicher VPS SC 700 besteht aus einem mit Heizungswasser gefüllten Pufferspeicher, bei dem im oberen, warmen Bereich ein Warmwasserspeicher integriert ist.

Die Einbindung des Heizsystems erfolgt in diesem Beispiel über eine Rücklaufanhebung des Heizkreises. Ist die Temperatur im Speicher höher als die Rücklauftemperatur in der Heizung, so schaltet ein 3-Wege-Ventil derart, dass der Heizungsrücklauf durch den Speicher fließt und dort solar erwärmt wird. Ist die Temperatur im Speicher zu niedrig, so wird der Heizungsrücklauf von dem konventionellen Heizsystem erwärmt. Für die schnelle und einfache Installation bietet Vaillant einen Hydraulikblock, bei dem zwei geregelte 3-Wege-Ventile in einem wärmeisolierten Gehäuse angeordnet sind.

Ein Ventil übernimmt die Rücklaufanhebung des Heizkreises, das andere die Umschaltung des Wärmeerzeugers auf Speicherladung. Die Nachheizung des innen liegenden Warmwasserspeichers im oberen Bereich des Kombispeichers erfolgt bei nicht ausreichender Sonneneinstrahlung. Für eine gute Abstimmung aller Regelkreise sorgt der busmodulare Solar-Systemregler auroMATIC 620/3, der alle erforderlichen Pumpen und Ventile zentral schaltet. Näheres über Ausstattung und Zusatzfunktionen der Vaillant Solarregler entnehmen Sie bitte dem Reglerdatenblatt in Kapitel 6. Anlagenbeispiele und entsprechende Schaltpläne entnehmen Sie bitte Kapitel 9.

## 2 Systemübersicht

### Solarsystem auroCOMPACT zur Trinkwassererwärmung

Die Vaillant Gas-Kompaktgeräte mit Brennwerttechnik und Solaranbindung auroCOMPACT VSC S 126/3-5 und 196/3-5 werden als Wärmeerzeuger für Warmwasser-Zentralheizungsanlagen und zur zentralen solar unterstützten Trinkwassererwärmung verwendet.

Sie sind zum Betrieb in Neuanlagen und zur Modernisierung bestehender Heizungsanlagen in Einfamilienhäusern geeignet. Der auroCOMPACT kann mit dem witterungsgeführten Regler calorMATIC 470 oder dem Raumtemperaturregler calorMATIC 370 (Zubehör) betrieben werden.

Modernste Hocheffizienz-Pumpentechnologie für Speicherladung und Heizungsumwälzung sorgt für einen dauerhaft niedrigen elektrischen Energieverbrauch des Gerätes.

Der auroCOMPACT vereint auf kleinstem Raum die Vorteile eines Brennwertgerätes zur Heizung und solaren Trinkwassererwärmung mit einem Schichtladespeicher.

Durch den integrierten Solarwärmetauscher, die Solarpumpe und die Solarregelung wird die Einbindung von Solarkollektoren zur Trinkwassererwärmung ermöglicht. Der auroCOMPACT bietet Warmwasserkomfort bei kleinstem Speichervolumen, geringe Montagekosten, flexible Installation und eine einfache Bedienung.

#### Einsatzgebiete

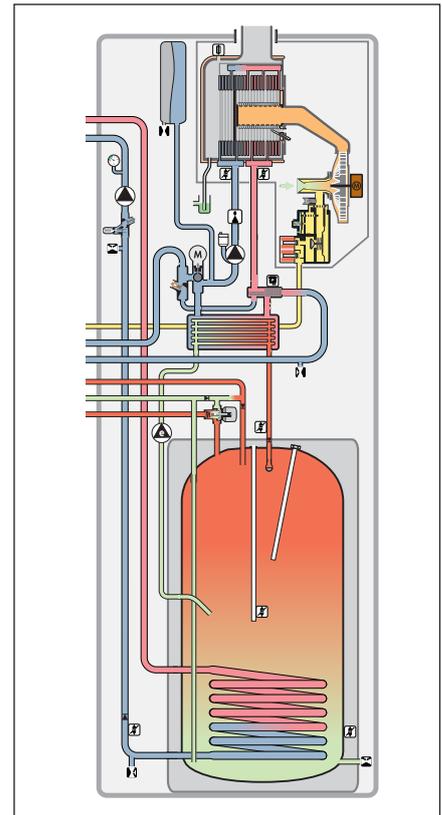
Durch seine Kompaktheit bei gleichzeitig geringer Größe und Gewicht ist der auroCOMPACT das optimale System bei Dachzentralen.

Auch bietet er eine günstige Lösung für Kundenwünsche, bei denen bisher aus Platzproblemen keine Solaranlage eingesetzt werden konnte.

Mit seinen kompakten Abmessungen (Höhe 1.692 mm, Breite 600 mm, Tiefe 570 mm) ist der auroCOMPACT bei gleichem Gewicht etwa so groß wie ein marktüblicher 300 l Speicher.



Gas-Kompaktgerät mit Brennwerttechnik und Solaranbindung: auroCOMPACT



Funktionsschema auroCOMPACT

Ebenfalls attraktiv macht ihn sein günstiger Systempreis, da alle Systemkomponenten, vom Vaillant Gas-Brennwertgerät mit Hocheffizienz-Umwälzpumpe über einen 150-l-Speicher, Solarpumpe, Thermostatischer, Durchflussmengenbegrenzer und die Solarregelung inkl. Ertragserschaffung bereits integriert sind.

Für den Kunden ergibt sich ein zusätzlicher Preisvorteil durch den geringen Installationsaufwand.

Die werkseitige Montage der wichtigsten Baugruppen innerhalb des auroCOMPACT bildet ein System, das Planungsfehler fast ausschließt und Installationsfehler minimiert.

- Einsetzbar im Neubau und bei der Modernisierung von Einfamilienhäusern.
- Kompaktes Design ermöglicht Solarinstallationen nicht nur im Keller, sondern auch unterm Dach und in Nischen.
- Kombinationsgerät für Solarenergie, Heizung und Trinkwassererwärmung.

- Integration von Solarkomponenten: einfache, schnelle und saubere Installation.
- Für Radiatoren- und Fußbodenheizkreise einsetzbar.
- Raumluftabhängige oder -unabhängige Betriebsweise möglich.

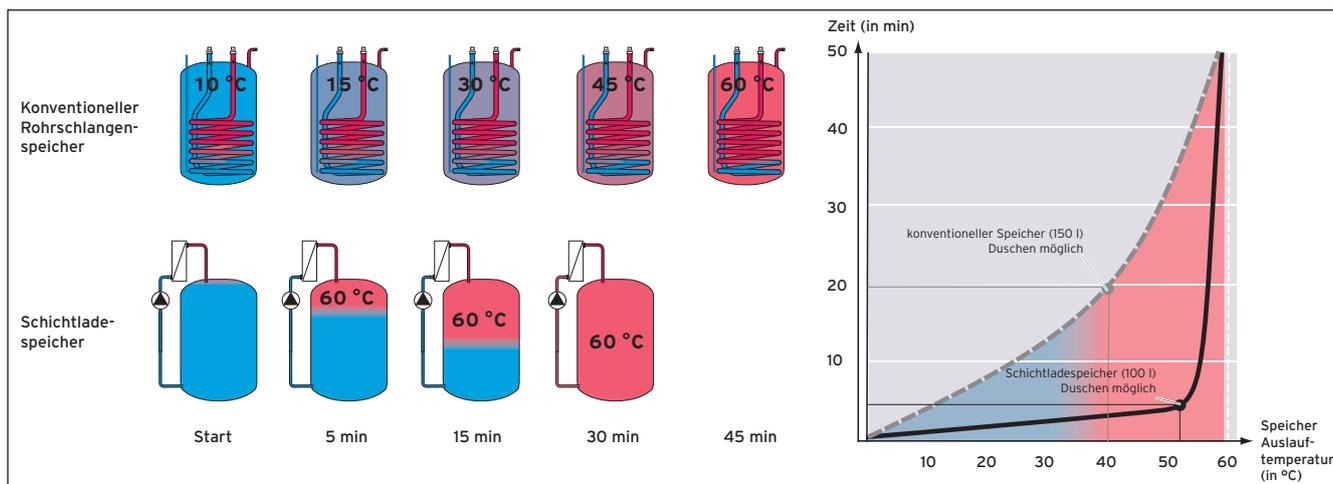
#### Bedienfront der Elektronik-Box

Der Schaltkasten ist um 8 Grad nach hinten geneigt. Dadurch bessere Ablesbarkeit des DIA-Systems und des Reglerdisplays. Einfache Bedienung von Gerät und Regler.



## 2 Systemübersicht

### Solarsystem auroCOMPACT zur Trinkwassererwärmung



Aufheizverhalten des auroCOMPACT

#### Warmwasserkomfort

Der auroCOMPACT bietet dank seines Schichtladespeichers (siehe auch Bild oben) eine optimale Aufheizung des benötigten Wasserinhaltes. Dadurch steht schon nach ca. 5 min die für einen Duschgang ausreichende Warmwassermenge zur Verfügung. Das bedeutet: höherer Komfort als mit einem konventionellen Speicher, bei kleinerem Bauraum und geringeren Bereitschaftsenergieverlusten.

#### Sicherheit bei Montage, Inbetriebnahme und Wartung

Die systemtechnische Einbindung ist denkbar einfach. Dazu zählen u. a. die Anschlusskonsolen, die Geräteschaltleiste mit System ProE, d. h. kodierte, farblich gekennzeichnete Anschlussstecker zur einfachen Verbindung mit den elektrischen Anlagenbauteilen oder die schnelle Geräteanalyse durch DIA-System. Das mit wenigen Handgriffen herausnehmbare Thermo-Kompaktmodul sorgt für leichte Wartungs- und Servicearbeiten.

Die einfache Inbetriebnahme und gleich bleibende Verbrennungsqualität wird durch die Gas-/Luft-Verbundregelung sichergestellt.

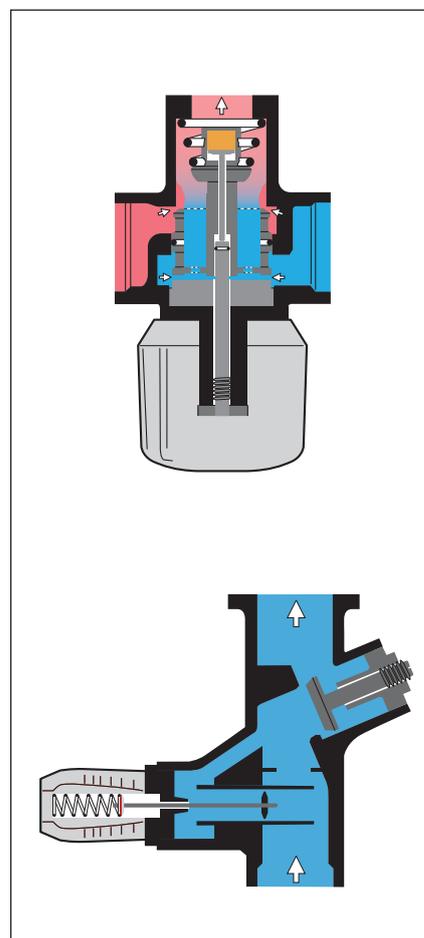
#### Komplettsystem verringert Montage- und Planungsaufwand

Das anschlussfertige Kompaktgerät mit komplettem Zubehörprogramm (hydraulisch, regelungstechnisch und abgasseitig) hilft, Planungs- und Montagezeiten zu verkürzen.

Der Planungsaufwand für den auroCOMPACT ist sehr gering, da wichtige Solarkomponenten, wie Solarpumpe, Manometer, Durchflussmengenbegrenzer und Thermostatischer sowie die Solarregelung, mit Ertragsermittlung bereits integriert sind. Die Speicherfühler sind angeschlossen, der Kollektorfühler ist beige packt.

#### Überzeugende Brennwertechnik

Das Thermo-Kompaktmodul besteht aus drehzahlgeregeltem Gebläse, Gas-/Luft-Verbund-Armatur und vollvormischendem schadstoffarmen Gasbrenner. Es ist vorbereitet zum Anschluss des Vaillant Luft-/Abgas-systems (Zubehör). Ein Einbaufeld für Vaillant Heizungsregler calorMATIC 470 ist ebenfalls vorbereitet. Mit der modulierenden Brenntechnik ist ein Modulationsbereich von ca. 30 - 100 % der Nennbelastung realisierbar, es werden hohe Normnutzungsgrade bis 109 % bei einer sehr schadstoffarmen Verbrennung mit  $\text{NO}_x < 20 \text{ mg/kWh}$  erreicht.



Im auroCOMPACT voll integriert: Trinkwarmwasser-Thermostatmischer zur Begrenzung der Warmwasserauslauf-temperatur und Durchflussmengenbegrenzer zur Einstellung und Kontrolle der Durchflussmenge im Kollektorkreis

## 2 Systemübersicht Solarkollektoren

In der folgende Tabelle sind Vor- und Nachteile und die Anforderungen an die verschiedenen Kollektortypen zusammengestellt. Anhand dieser Gegenüberstellung können Sie den passenden Kollektortyp für Ihre Anwendung festlegen.



Ein Kollektor sollte ...	Praktische Umsetzung am Beispiel der Vaillant Kollektoren auroTHERM	
	exclusiv VTK 570/2 und 1140/2	VFK 145 und VFK 155
möglichst viel Sonnenstrahlung in Wärme umwandeln	- direktdurchströmter Vakuum-Röhrenkollektor - selektiver Absorber mit Aluminium-Nitrid-Sputterschicht und sehr guter Absorption	selektiver Hochleistungs-Aluminiumabsorber mit Vakuumbeschichtung
auch bei kalten Außentemperaturen gute Erträge liefern	extrem niedrige Wärmeverluste von $k_1 = 0,885 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ durch Hochvakuum von $10^{-8} \text{ bar}$	Aluminiumrückwand mit speziell modifizierter Solarwärmedämmung, Seitenisolierung (VFK 155)
auch bei diffusem Licht funktionieren	- zylindrischer Absorber absorbiert einfallende Strahlung unabhängig vom Einstrahlungswinkel - CPC-Spiegel unter der Vakuum-Röhre ermöglicht eine vollständige Erfassung der eintreffenden Strahlung	Hochleistungs-Vollflächenabsorber mit Vakuumbeschichtung
eine maximale Lichtdurchlässigkeit seiner Abdeckung bei hoher mechanischer Belastbarkeit aufweisen	Röhre aus Borosilikatglas mit dauerhafter Vakuumdichtheit der Röhre, da reiner Glasverbund	Ausführung der Abdeckung als Solar-Sicherheitsglas 3,2 mm, beim auroTHERM plus mit besonders durchlässigem Antireflexglas
sicher sein	DIN EN 12975 und Solar Keymark erfüllt	DIN EN 12975 und Solar Keymark erfüllt
gut aussehen und sich harmonisch in sein Umfeld einpassen	elegantes Design; Aluminium natur; einheitliches Kollektorfeld durch optische Verbinder	Rahmen aus schwarz eloxiertem Aluminium mit schwarzblauer Absorberanmutung
langlebig, witterungs- und hochtemperaturbeständig sein	hochselektive Absorberschicht befindet sich im geschützten Vakuumzwischenraum	seewasserbeständiges Aluminium, witterungsbeständiges Silikon-Dichtmaterial
einfach und vielseitig montierbar sein	geeignet für Aufdach, Schrägdachaufständerung (nur VTK 1140/2), Freiaufstellung	geeignet für Aufdach, Schrägdachaufständerung, Indach, Freiaufstellung, Fassaden- und Balkonmontage parallel und Fassaden- und Balkonmontage aufgeständert
	Vorlauf und Rücklauf des Kollektors können flexibel gewählt werden	Ausführungen H für horizontale und Ausführung V für vertikale Montage erhältlich
	Wechseln der Röhren ohne Kollektorkreisentleerung möglich, da „trockene Anbindung“	4 seitliche hydraulische Anschlüsse
lange Zeiträume mit Sonneneinstrahlung und ohne Wärmeabnahme schadlos überstehen	Verwendung von hoch temperaturbeständigen Komponenten	Serpentinenabsorber, läuft vollständig leer bei Dampfbildung, Verwendung von hoch temperaturbeständigen Komponenten

## 2 Systemübersicht

### Solarkollektoren

Mit den unterschiedlichen Kollektortypen von Vaillant können Sie die unterschiedlichsten Montagearten realisieren.

Mit den Flachkollektoren (VFK ...) in horizontaler oder vertikaler Ausführung bietet Vaillant Möglichkeiten für praktisch jede Montageart auf dem Dach an.

Die folgende Übersicht zeigt die verschiedenen Kollektortypen von Vaillant. Eine Übersicht der verschiedenen Montagearten für Flach- und Röhrenkollektoren finden Sie auf Seite 145.

Befestigungslösungen für die Kollektorsysteme finden Sie für alle gängigen Dacheindeckungen im Zubehör des Vaillant Solarsystems (siehe Kapitel 8).

Kollektortyp	Beschreibung
<b>Vakuüm-Röhrenkollektor auroTHERM exclusiv VTK 570/2</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vakuüm-Röhrenkollektor mit direkter Durchströmung</li> <li>- 6 Kollektorrohre mit Doppelglas-Konstruktion</li> <li>- für Aufdach- und Flachdachmontage</li> <li>- Fläche (brutto / Apertur) 1,16 m<sup>2</sup> / 1,0 m<sup>2</sup></li> <li>- Kollektorinhalt 0,9 l</li> </ul>
<b>Vakuüm-Röhrenkollektor auroTHERM exclusiv VTK 1140/2</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vakuüm-Röhrenkollektor mit direkter Durchströmung</li> <li>- 12 Kollektorrohre mit Doppelglas-Konstruktion</li> <li>- für Aufdach-, Schrägdachaufständerung und Flachdachmontage</li> <li>- Fläche (brutto / Apertur) 2,3 m<sup>2</sup> / 2,0 m<sup>2</sup></li> <li>- Kollektorinhalt 1,8 l</li> </ul>
<b>Flachkollektor auroTHERM plus VFK 155 H</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kollektor mit homogener Scheibenoberfläche</li> <li>- Antireflexglas 3,2 mm (Solarsicherheitsglas)</li> <li>- für Aufdach-, Indach-, Flachdach-, Fassaden- und Balkonmontage</li> <li>- horizontale Montage</li> <li>- Fläche (brutto / Apertur) 2,51 m<sup>2</sup> / 2,35 m<sup>2</sup></li> <li>- Absorberinhalt 2,1 l</li> <li>- hocheffiziente Rückwand- und Seitenisolierung</li> </ul>
<b>Flachkollektor auroTHERM plus VFK 155 V</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kollektor mit homogener Scheibenoberfläche</li> <li>- Antireflexglas 3,2 mm (Solarsicherheitsglas)</li> <li>- für Aufdach-, Indach-, Flachdach-, Fassadenmontage</li> <li>- vertikale Montage</li> <li>- Fläche (brutto / Apertur) 2,51 m<sup>2</sup> / 2,35 m<sup>2</sup></li> <li>- Absorberinhalt 1,8 l</li> <li>- hocheffiziente Rückwand- und Seitenisolierung</li> </ul>
<b>Flachkollektor auroTHERM VFK 145 H</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kollektor mit homogener Scheibenoberfläche</li> <li>- Strukturglas 3,2 mm (Solarsicherheitsglas)</li> <li>- für Aufdach-, Indach-, Flachdach-, Fassaden- und Balkonmontage</li> <li>- horizontale Montage</li> <li>- Fläche (brutto / Apertur) 2,51 m<sup>2</sup> / 2,35 m<sup>2</sup></li> <li>- Absorberinhalt 2,1 l</li> </ul>
<b>Flachkollektor auroTHERM VFK 145 V</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kollektor mit homogener Scheibenoberfläche</li> <li>- Strukturglas 3,2 mm (Solarsicherheitsglas)</li> <li>- für Aufdach-, Indach-, Flachdach-, Fassadenmontage</li> <li>- vertikale Montage</li> <li>- Fläche (brutto / Apertur) 2,51 m<sup>2</sup> / 2,35 m<sup>2</sup></li> <li>- Absorberinhalt 1,85 l</li> </ul>

## 2 Systemübersicht

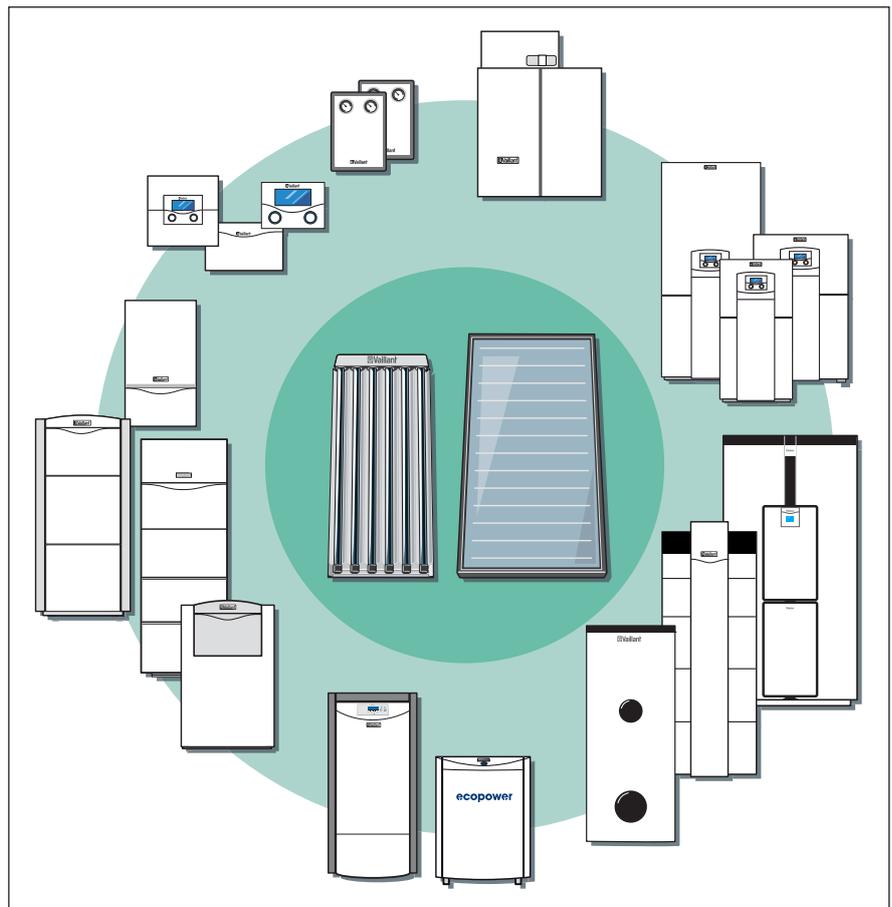
### Systemwegweiser

#### Systemauswahl beim Hausneubau

Beim Neubau kann die Solaranlage schon in der Planungsphase berücksichtigt und daher optimal integriert werden. Beim Indachsystem können nebenbei Kosten für die Dachindeckung eingespart werden.

Die Energieeinsparverordnung (EnEV) sorgt für eine integrierte Bewertung des Gesamtwärmebedarfs und der installierten Haustechnik. Solaranlagen ermöglichen durch die Einsparung an CO<sub>2</sub>-Emissionen eine Gutschrift bei der Ermittlung des für das Gebäude maximal zulässigen Jahresprimärenergiebedarfs. Durch die Einbeziehung der Trinkwassererwärmung in die Begrenzung des Jahresheizenergiebedarfs von Gebäuden wird ein zusätzlicher Anreiz gegeben, Solaranlagen zu installieren. Der Energiepass dokumentiert die energetischen Eigenschaften des Gebäudes - nebenbei lassen sich Solarhäuser auch besser verkaufen oder vermieten.

Aus ökologischer wie aus ökonomischer Sicht sollte bei jedem Hausneubau die Integration der Solartechnik eingeplant werden. Wird die Solaranlage erst zu einem späteren Zeitpunkt errichtet, so sollte im Rohbau als Minimallösung die Steigleitung (Vorlauf- und Rücklaufleitung inkl. Wärmedämmung und Steuerkabel) verlegt werden. Als Heizungsregler kann schon von Anfang an ein Solarregler mit integrierter Heizungssteuerung eingesetzt werden. Dann müssen später nur noch die Kollektoren montiert werden.



Vaillant Systemtechnik - effiziente Antworten für jede Anwendung

#### Systemauswahl bei vorhandener Anlage

Bei vielen nachträglich installierten Solaranlagen ist die Heizungsanlage nicht älter als fünf Jahre. Oftmals soll der vorhandene Warmwasserspeicher erhalten bleiben, ein bivalenter Solarspeicher ist nicht installiert. Da der bestehende Speicher für die Solarnutzung meist zu klein ist und/oder keine Anschlussmöglichkeit für einen weiteren Wärmetauscher bereithält, kann diesem Speicher z. B. ein bivalenter Speicher vorgeschaltet werden.

Dies ist aber immer nur die zweitbeste Variante. Wenn möglich, sollte der vorhandene Speicher durch einen Solar- oder Kombispeicher ersetzt werden. Daneben ist die Dachsanierung ein guter Anlass, bei dieser Gelegenheit auch gleich die Kollektoren zu installieren. In Kapitel 7 sind verschiedene Konzepte dargestellt, wie die Solartechnik in die bestehende Technik eingebunden werden kann.

#### Systemtemperaturen

Solarthermische Heizungsunterstützung eignet sich besonders für Niedrigtemperaturesysteme. Geringe Systemtemperaturen - wie bei Fußboden- und Wandheizungen üblich - wirken sich positiv auf den Wirkungsgrad der Anlage aus.

Der unsanierte Altbau stellt normalerweise immer die Anforderung hoher Systemtemperaturen. Solaranlagen sind auch hier möglich, jedoch sind Brennstoffeinsparung und solarer Deckungsgrad bei Anlagen zur Heizungsunterstützung dann geringer als bei Anlagen mit niedrigen Systemtemperaturen.

Sollen Radiatoren als Heizflächen verwendet oder beibehalten werden, empfiehlt sich eine Wärmedämmung des Gebäudes, um das System mit niedrigeren Systemtemperaturen betreiben zu können. Wie weit die Systemtemperaturen gesenkt werden können, bedarf einer gründlichen rechnerischen Überprüfung.

## 2 Systemübersicht

### Systemwegweiser

#### Einbindung der Solaranlage

Entscheidend für die effiziente Nutzung der Solarenergie sind die durchdachte Planung und handwerklich saubere Einbindung in die Haustechnik und das gute Zusammenwirken von Solar- und Heizungsanlage. Vaillant als Systemanbieter bietet Ihnen für jedes Haus und jeden Kundenwunsch die passende Lösung. Egal, ob Neubau oder Modernisierung, das Solarsystem auroTHERM lässt sich mit nahezu jedem nachgeschalteten Wärmeerzeuger kombinieren.

#### Nachheizung mit Brennwertgeräten

Die Vaillant Brennwerttechnologie benötigt weniger Energie als herkömmliche Wärmeerzeugung. Mit einem speziellen Wärmetauscher verwertet sie auch die im Wasserdampf enthaltene Wärme, die bei konventionellen Verfahren verloren geht.

Durch das Aqua-Kondens-System (AKS) der Vaillant Brennwertgeräte wird sogar bei der Speicherladung der Brennwerteffekt genutzt. In Verbindung mit einer Solaranlage heizt das Brennwertgerät nur bei Bedarf mit Erdgas nach. Ein ebenso umweltschonendes wie energiesparendes Prinzip.

Zur Nachheizung mit konventionellen Heizgeräten bietet Vaillant ein umfangreiches Produktsortiment an. Für die Energieart Gas stehen Gas-Wandheizgeräte in raumluftabhängiger und -unabhängiger Ausführung sowie Gas-Heizkessel zur Verfügung. Die Vaillant Öl-Heizkessel mit unterschiedlichen Ausstattungen runden das Programm ab.

#### ecoTEC exclusiv und ecoTEC plus

Auch der ecoTEC exclusiv und der ecoTEC plus können zur Nacherwärmung des Trinkwarmwassers mit einem Solar-Trinkwarmwasserspeicher verbunden werden. Der Solarregler steuert die Solaranlage und die Nacherwärmung durch den ecoTEC exclusiv oder ecoTEC plus.

Bei allen Gas-Brennwertgeräten ecoTEC exclusiv oder ecoVIT können dank des Multi-Sensorik-Systems In Verbindung mit vnetDIALOG auch vorbeugende Wartungen aufgrund der gesendeten Meldungen durchgeführt werden. Eine neue Servicequalität, die Ihnen und Ihren Kunden gleichermaßen nutzt.

Selbstverständlich kann auch der Kunde jederzeit sein Heizsystem per Handy oder PC überwachen und steuern.

#### Elektrische Nacherwärmung

Die Vaillant Elektrodurchlauferhitzer VED E (Ausnahme VED E, Variante 27 kW) sind zur Nacherwärmung von vorgewärmtem Wasser aus einer Solaranlage konzipiert. Die Temperatur des vorgewärmten Wassers darf bis zu 60°C betragen. So kann die Energie der Sonne optimal genutzt werden. Die VED E sind für die dezentrale Versorgung auch bei mehreren Zapfstellen geeignet. Aufgrund der geringen Druckverluste können sie direkt hinter dem Speicher wie auch in der Nähe der meistgenutzten Zapfstelle montiert werden.

#### Kombination mit Wärmepumpen

Sonnenenergie ist überall gespeichert - im Erdreich, im Grundwasser oder in der Luft. Mit den Vaillant Wärmepumpen geoTHERM lässt sich die Energie ganzjährig effizient nutzen - die perfekte Ergänzung der Solaranlage. Die Einbindung erfolgt vorzugsweise über den Multi-Funktionspeicher allSTOR VPS 300/2 bis 2000/2.

Die Kombination beider Systeme schafft Synergieeffekte:

- Eine heizungsunterstützende Solaranlage profitiert von den für die Wärmepumpe ausgelegten Heizkörpern mit niedrigen Systemtemperaturen (bestenfalls Flächenheizung).
- Der Einsatz von größeren für die Solaranlage erforderlichen Speichern optimiert die Betriebsweise der Wärmepumpe.
- Eine heizungsunterstützende Solaranlage fördert die natürliche Regeneration der Wärmequellenanlage, sodass größere Leistungszahlen erreicht werden können.

Die Regelung der Solaranlage und der Trinkwasserstation erfolgt durch eigene interne Regelungen, die über eBUS mit dem Wärmepumpenregler kommunizieren. Über die Wärmepumpe wird die Pufferbeladung geregelt.

#### zeoTHERM mit Umweltwärmequelle Solarthermie

Die herkömmliche Gas-Brennwerttechnik ist bezüglich ihrer Effizienz an ihre Grenzen gestoßen. Um Ressourcen zu schonen, CO<sub>2</sub>-Emissionen zu reduzieren und die Effizienz in der Beheizung von Gebäuden noch weiter zu erhöhen, sind neben den bekannten Systemkombinationen von Gas-Brennwerttechnik und Solarthermie neue Verfahren und die Bildung von Hybridsystemen aus mehreren Energieträgern notwendig.

Die Zeolith-Gas-Wärmepumpe zeoTHERM kombiniert Solarthermie, Sorptionstechnik und herkömmliche Gas-Brennwerttechnik zu einer perfekten Einheit. Die Solarthermie dient als Umweltwärmequelle für den Sorptionsprozess, also den Wärmepumpenbetrieb der zeoTHERM. Sie kann bereits ab niedrigen Kollektortemperaturen von ca. 3 °C über das Vakuum-Zeolith-Modul der zeoTHERM für die Heizung genutzt werden. In den Sommermonaten reichen die Solarkollektoren über weite Strecken aus, um die Trinkwassererwärmung zu gewährleisten.

Dreifacher Solarnutzen:

- Nutzung solarer Umweltwärme für den Sorptionsprozess der Wärmepumpe
- direkter Solarnutzen zur Warmwasserbereitung
- solare Direktheizung möglich

Die zeoTHERM im System benötigt immer mindestens folgende Hauptkomponenten:

- eine zeoTHERM
- mindestens zwei Solarkollektoren, Flach- oder Vakuum-Röhrenkollektoren
- ein bivalenter Solar-Warmwasserspeicher
- eine Solarstation ohne eigene Solarregelung, da der Solarregler bereits in der zeoTHERM integriert ist

## 2 Systemübersicht

### Systemwegweiser

#### **Kombination Solarthermie mit Holzpellet-Heizkesseln**

In Deutschland werden ca. 70 % aller Pellet-Zentralheizungssysteme mit Solaranlagen kombiniert. Der Vaillant Pellet-Heizkessel renerVIT lässt sich hervorragend mit dem Solarsystem auroTHERM kombinieren.

Egal, ob Solaranlage zur Trinkwassererwärmung oder zur solaren Heizungsunterstützung, die für das Solarsystem notwendigen größeren Speicher führen zu geringeren Taktfrequenzen der renerVIT Pellet-Heizkessel, sodass Verbrennung und Brennstoffausnutzung gleichermaßen optimiert werden. In den Sommermonaten übernimmt das Solarsystem über weite Strecken ausschließlich die Trinkwassererwärmung, der renerVIT kann ausgeschaltet bleiben.

Die Regelung der Solaranlage kann vom Pellet-Systemregler des renerVIT über das Erweiterungsmodul Solar angesteuert werden. So lassen sich auch komplexere Solarsysteme, wie heizungsunterstützende Anlagen, regeln.

#### **Das Internet-Kommunikationssystem vrnetDIALOG**

Im Zeitalter gesteigener Ansprüche an kompetente Serviceleistungen ermöglicht Vaillant mit der intelligenten Kommunikationstechnik vrnetDIALOG dem Handwerker Fernparametrierung, Ferndiagnosen und Fernsignalisierungen von Vaillant Heizsystemen. vrnetDIALOG kommuniziert mit dem busmodularen Solarsystemregler auroMATIC 620/3 ebenso wie mit dem im auroCOMPACT einsetzbaren Regler calorMATIC 470.

Die folgenden Anwendungsbeispiele helfen bei der Auswahl des richtigen Solarsystems.

#### **Vaillant Solarsysteme**

Die Anwendungsbeispiele sind zunächst nach den Gebäudetypen eingeteilt.

Für die Beispiele Ein- bzw. Zweifamilien- oder Mehrfamilienhaus werden verschiedene Systemkombinationen vorgestellt. Sie veranschaulichen die vielfältigen Möglichkeiten, die das Vaillant Solarsystem auroTHERM bietet, um die Solaranlage optimal auf das jeweilige Objekt abzustimmen.

Die in den Anwendungsbeispielen einsetzbaren Vaillant Systemkomponenten lernen Sie in den gerätespezifischen Kapiteln detailliert kennen. Dort finden Sie zum Beispiel technische Daten und Planungs- und Installationshinweise.

Informationen zu den einsetzbaren Solarkollektoren, deren Vor- und Nachteile sowie entsprechende Einsatzgrenzen sind in den vorhergehenden Kapiteln zusammen gefasst.

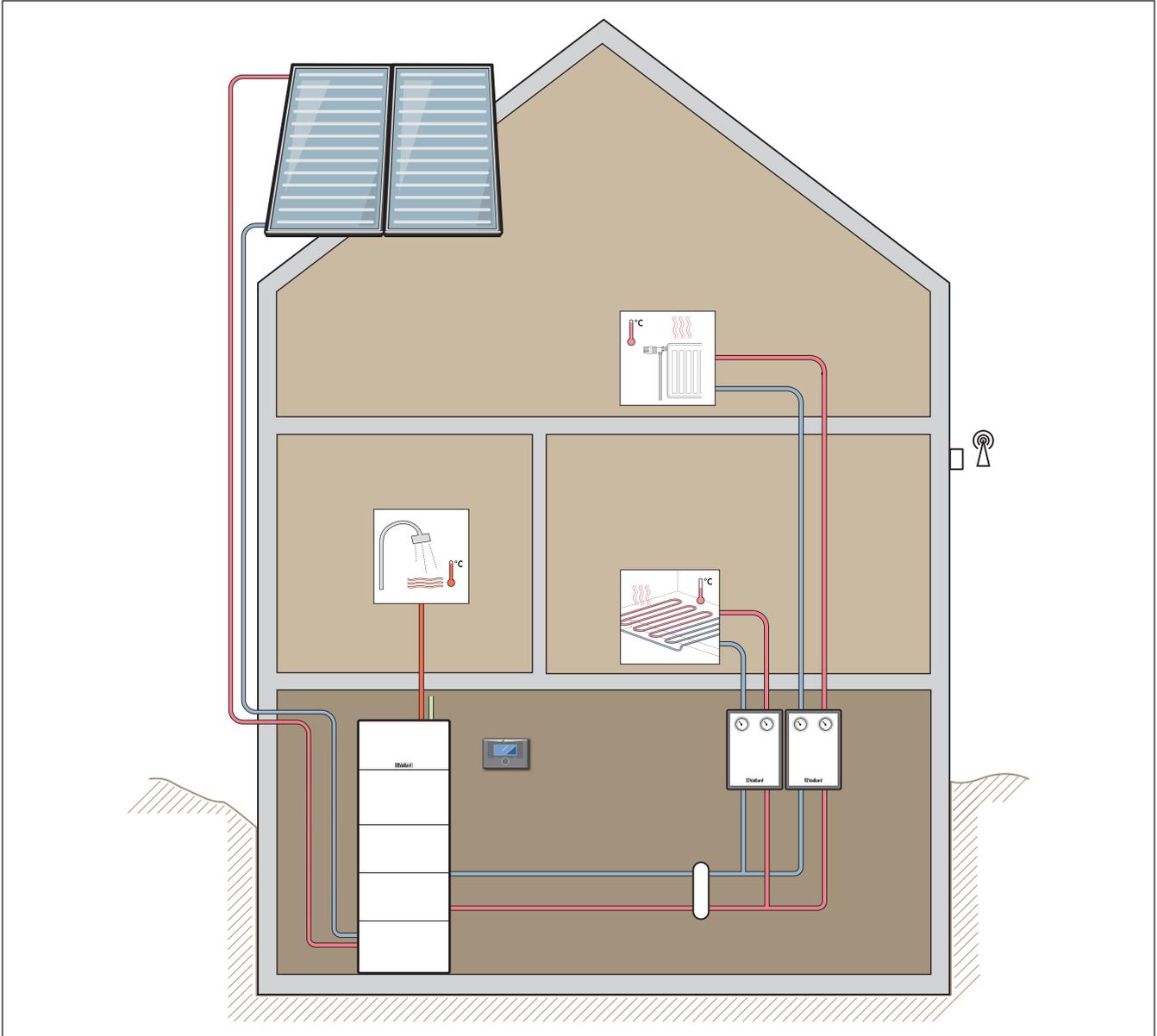
Die Symbole und Seitenverweise in der folgenden Übersicht führen Sie zu den entsprechenden "Musterhäusern".

## 2 Systemübersicht Systemwegweiser



### Anwendungsbeispiel 1:

### Solare Trinkwassererwärmung im Einfamilienhaus



#### **Beschreibung:**

Kompaktes Solarsystem zur solaren Warmwasserbereitung im Einfamilienhaus.

Mit allen Solarsystemen ist die Wohnungslüftung recoVAIR als autarkes System zur kontrollierten Wohnungslüftung mit Wärmerückgewinnung kombinierbar. Weitere Informationen hierzu siehe PLI recoVAIR.

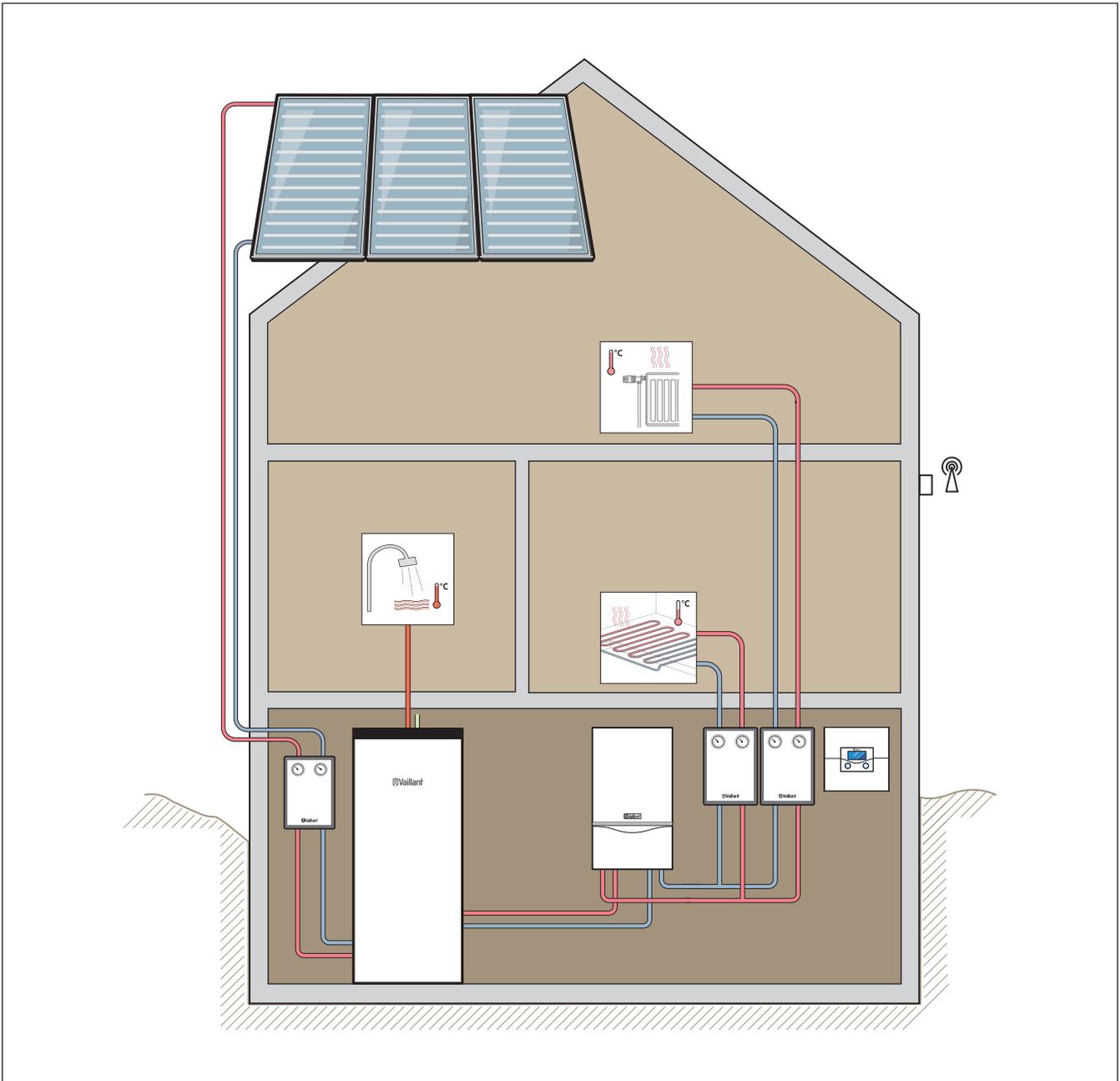
## 2 Systemübersicht Systemwegweiser

Vorteile / Nutzen des Systems	 					Anlagen- schema
 <b>Solare Trinkwassererwärmung im Einfamilienhaus</b>						
<b>Kompakte Trinkwassererwärmung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Heizung und Warmwasserversorgung in einem Gehäuse</li> <li>- kompakte Abmessungen des Gerätes, daher optimal für Dachboden, Etage, Keller mit wenig Aufstellfläche</li> <li>- einfache Aufstellung und Installation, da komplett vormontiert, ohne Verrohrung, aber mit vorgefertigter Anschlusskonsole (Zubehör)</li> <li>- einfache Bedienung durch großzügig dimensionierte Bedienelemente und beleuchtetes Informations- und Analysedisplay</li> <li>- integrierte Solarregelung</li> </ul>	Gas-Kompaktgeräte mit Brennwertechnik und Solaranbindung auroCOMPACT VSC S	integrierter Schichtladespeicher	Kollektoren VFK	Witterungsgeführter Regler calorMATIC 470 VR 61 Mischmodul zur Erweiterung des calorMATIC 470	optional recoVAIR	Seite 241
<b>Solare Nachrüstung zur Warmwasserbereitung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Solare Trinkwassererwärmung in Einfamilienhäusern</li> <li>- Dezentrale Trinkwarmwasserbereitung</li> <li>- Nachrüstung von Altanlagen</li> </ul>	Gas-Wandheizgeräte Brennwertechnik ecoTEC plus VC ecoTEC exclusiv VC	Solarspeicher	Kollektoren VFK	Differenztemperaturgesteuerter Solarregler auroMATIC 560/2	optional recoVAIR	Seite 232



Anwendungsbeispiel 2:

Solare Trinkwassererwärmung in Ein- und Zweifamilienhäusern



**Beschreibung:**

Beispielhafter Anlagenaufbau für die Gas-Wandheizgeräte ecoTEC plus VC oder ecoTEC exclusiv VC mit einem Solar-Warmwasserspeicher VIH S.

Mit allen Solarsystemen ist die Wohnungslüftung recoVAIR als autarkes System zur kontrollierten Wohnungslüftung mit Wärmerückgewinnung kombinierbar. Weitere Informationen hierzu siehe PLI recoVAIR.

**Hinweise:**

- Beachten Sie die Hinweise zur Warmwasserbereitung in Kapitel 7.

## 2 Systemübersicht Systemwegweiser

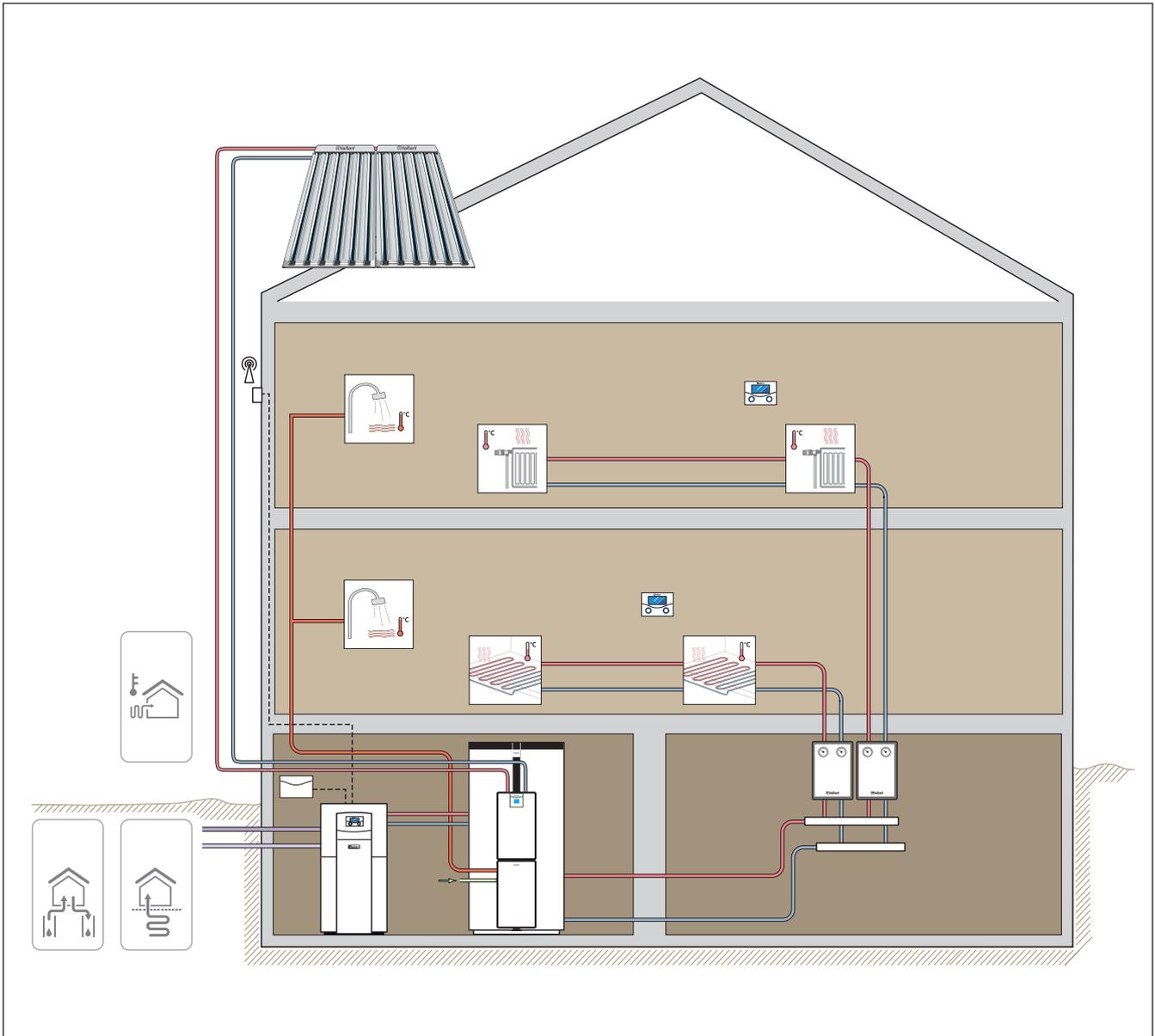
Vorteile / Nutzen des Systems	Wärmebereitstellung und Trinkwasserversorgung						
 <b>Zentrale Systemlösungen</b>	 					<b>Anlagen- schema</b>	
<b>Trinkwassererwärmung mit einem Verbraucher</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Brennwertgerät in kompakter Bauform passt in fast jede Ecke (z. B. Dachnische, unter Treppen)</li> <li>- große Leistungsbandbreite bietet überall höchsten Komfort</li> <li>- einfache Montage und Installation, durch maßgeschneidertes Zubehör für jede Einbausituation</li> <li>- optisch perfekte Montage ohne sichtbare Geräteanschlüsse (ecoTEC plus)</li> <li>- flüsterleiser Betrieb</li> <li>- intuitiv bedienbar</li> <li>- in Komfort und Design perfekt angepasste Warmwasserspeicher</li> </ul>	Gas-Wandheizgeräte Brennwerttechnik ecoTEC plus VC ecoTEC exclusiv VC oder Gas-Brennwertkessel ecoVIT exclusiv VKK oder Öl-Brennwertkessel icoVIT exclusiv VKO	auroSTOR VIH S300 bis VIH S500	Kollektoren VFK  Solar-Warmwasserspeicher VIH S (solare WWB)	Solarregler auroMATIC 620  Witterungsgeführter Regler calorMATIC 470  VR 61 Mischmodul zur Erweiterung des calorMATIC 470 VR 68 Solarmodul zur Erweiterung des calorMATIC 470	optional recoVAIR	Seite 232	
<b>Kombination Warmwasserspeicher und bivalenter Solarspeicher</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Solare Nachrüstung von konventionellen Trinkwassererwärmungsanlagen in Ein- und Zweifamilienhäusern.</li> <li>- Einbindung in bestehende Anlagen möglich</li> <li>- komfortables Bedienkonzept</li> </ul>	---	auroSTOR VIH S300 bis VIH S500	Kollektoren VFK  Solar-Warmwasserspeicher VIH S (solare WWB)	Solarregler auroMATIC 620  Differenztemperaturgesteuerter Solarregler auroMATIC 560	---	Seite 238	
<b>Trinkwassererwärmung mit zwei Verbrauchern</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Brennwertkessel mit 100 l Wasserinhalt, geeignet für die Aufstellung im Keller, aber auch als Dachheizzentrale</li> <li>- Solare Erwärmung des Schwimmbadwassers über Wärmetauscher</li> <li>- problemlose Auslegung und Planung</li> <li>- große Leistungsbandbreite bietet überall höchsten Komfort bei niedrigem Energieverbrauch</li> <li>- betriebssicher und langlebig</li> <li>- service- und installationsfreundlich</li> <li>- komfortables Bedienkonzept</li> </ul>	Gas-Wandheizgeräte Brennwerttechnik ecoTEC plus VC ecoTEC exclusiv VC oder Gas-Brennwertkessel ecoVIT exclusiv VKK oder Öl-Brennwertkessel icoVIT exclusiv VKO	auroSTOR VIH S300 bis VIH S500	Kollektoren VFK  Solar-Warmwasserspeicher VIH S (solare WWB)	Solarregler auroMATIC 620  Differenztemperaturgesteuerter Solarregler auroMATIC 560	optional recoVAIR	Seite 235	

## 2 Systemübersicht Systemwegweiser



### Anwendungsbeispiel 3:

### Teilsolare Beheizung eines Zwei- oder Mehrfamilienhaus - bis 5 Wohneinheiten



#### Beschreibung:

Dieses Anlagenbeispiel ist geeignet für die teilsolare Beheizung in Ein-, Zwei- und Mehrfamilienhäusern (bis 5 Wohneinheiten) mit Fußbodenheizung.

Mit allen Solarsystemen ist die Wohnungslüftung recoVAIR als autarkes System zur kontrollierten Wohnungslüftung mit Wärmerückgewinnung kombinierbar. Weitere Informationen hierzu siehe PLI recoVAIR.

#### Hinweise:

- Beachten Sie die Hinweise zur Warmwasserbereitung in Kapitel 7.
- Informationen zu den unterschiedlichen Wärmequellen, deren Vor- und Nachteile sowie entsprechende Einsatzgrenzen finden Sie in der PLI geoTHERM.

## 2 Systemübersicht Systemwegweiser

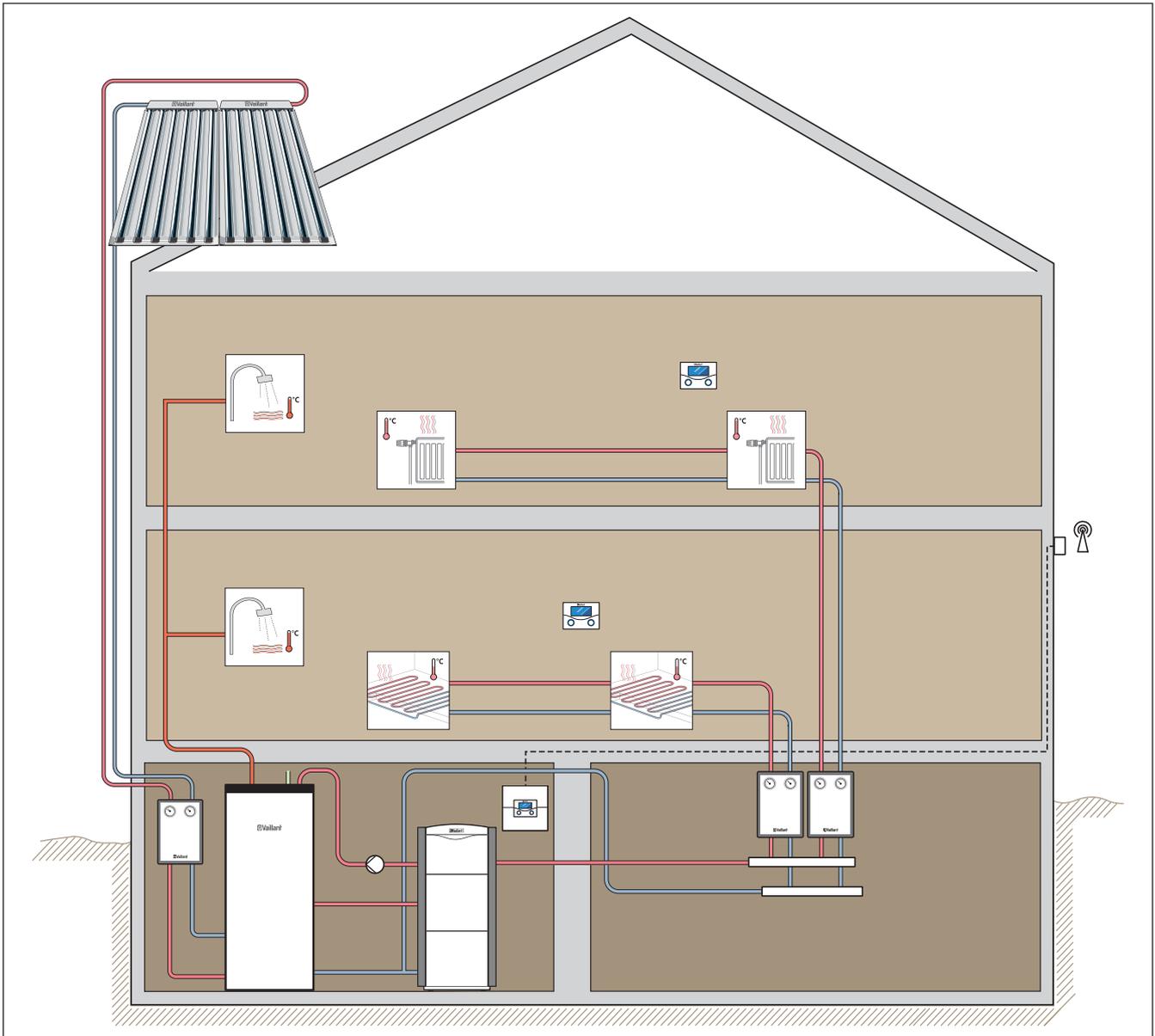
Vorteile / Nutzen des Systems	Wärmequelle						Anlagen- schema
 <b>Teilsolare Beheizung und Wärmepumpe Zweifamilienhaus</b>							
<b>Trinkwassererwärmung mit Trinkwasserstation</b>  - Bivalente Betriebsweise über Solaranlage (solare Heizungsunterstützung)		geoTHERM VWS ..1/3	Trinkwasserstation VPM ... W	Einbindung über Solarladestation VPM ...S und Multifunktionspeicher VPS .../2	Integrierter Energiebilanzregler	optional möglich mit geoTHERM VWS 141/3 und 171/3	Seite 244 *
		geoTHERM VWL ..1/3 S	Trinkwasserstation VPM ... W	Einbindung über Solarladestation VPM ...S und Multifunktionspeicher VPS .../2	Integrierter Energiebilanzregler	nicht möglich	(Seite 244)
		geoTHERM VWW ..1/3	Trinkwasserstation VPM ... W	Einbindung über Solarladestation VPM ...S und Multifunktionspeicher VPS .../2	Integrierter Energiebilanzregler	nicht möglich	(Seite 244)

\* das genannte System wird exakt abgebildet



Anwendungsbeispiel 4:

Teilsolare Beheizung in Ein- und Zweifamilienhäusern



**Beschreibung:**

Dieses Anlagenbeispiel ist geeignet für die teilsolare Beheizung in Ein- und Zweifamilienhäusern mit Fußbodenheizung und/oder Radiatorheizung.

Mit allen Solarsystemen ist die Wohnungslüftung recoVAIR als autarkes System zur kontrollierten Wohnungslüftung mit Wärmerückgewinnung kombinierbar. Weitere Informationen hierzu siehe PLI recoVAIR.

**Hinweise:**

- Beachten Sie die Hinweise zur Warmwasserbereitung in Kapitel 7.

## 2 Systemübersicht Systemwegweiser

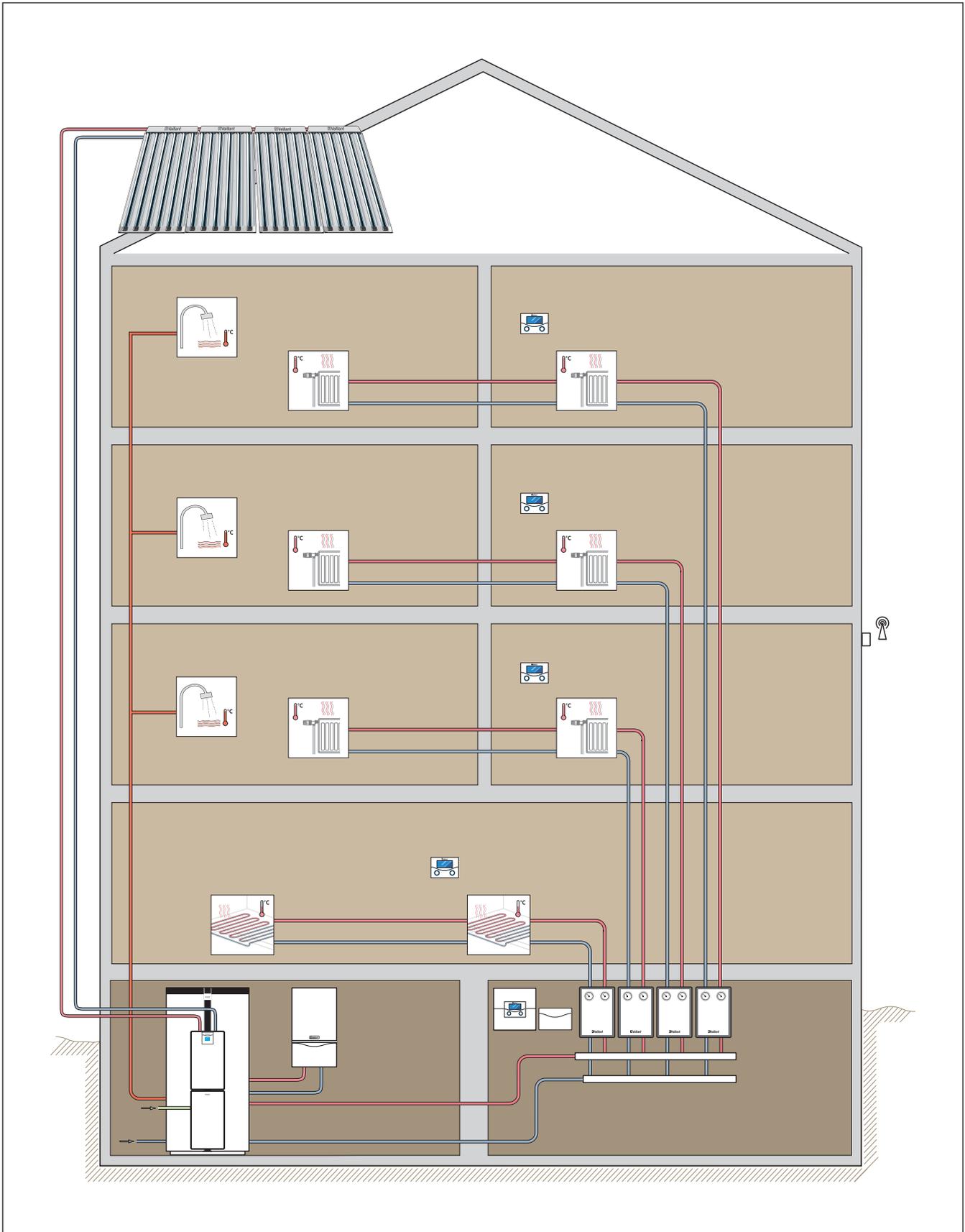
Vorteile / Nutzen des Systems	 					Anlagen- schema
 <b>Solare Heizungsunterstützung im Einfamilienhaus</b>						
<b>Solare Heizungsunterstützung mit Kombispeicher</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- große Leistungsbandbreite bietet überall höchsten Komfort</li> <li>- einfache Montage und Installation, durch maßgeschneidertes Zubehör für jede Einbausituation</li> <li>- flüsterleiser Betrieb</li> <li>- intuitiv bedienbar</li> </ul>	Gas-Brennwertkessel ecoVIT exklusiv VKK  oder Öl-Brennwertkessel icoVIT exklusiv VKO	Solar-Kombispeicher auroSTOR VPS SC	Kollektoren VTK  Solar-Kombispeicher auroSTOR VPS SC (solare HU)	Solarregler auroMATIC 620	optional recoVAIR	Seite 247
<b>Solare Heizungsunterstützung mit Gas-Wandheizgerät</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Brennwertgerät in kompakter Bauform passt in fast jede Ecke (z. B. Dachnische, unter Treppen)</li> <li>- große Leistungsbandbreite bietet überall höchsten Komfort</li> <li>- einfache Montage und Installation, durch maßgeschneidertes Zubehör für jede Einbausituation</li> <li>- optisch perfekte Montage ohne sichtbare Geräteanschlüsse (ecoTEC plus)</li> <li>- flüsterleiser Betrieb</li> <li>- intuitiv bedienbar</li> </ul>	Gas-Wandheizgeräte Brennwerttechnik ecoTEC plus VC ecoTEC exklusiv VC	Solar-Kombispeicher auroSTOR VPS SC	Kollektoren VTK  Solar-Kombispeicher auroSTOR VPS SC (solare HU)  Einbindung über Hydraulikblock	Solarregler auroMATIC 620	optional recoVAIR	Seite 256
<b>Solare Heizungsunterstützung mit Festbrennstoffkessel</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- große Leistungsbandbreite bietet überall höchsten Komfort</li> <li>- einfache Montage und Installation, durch maßgeschneidertes Zubehör für jede Einbausituation</li> <li>- optisch perfekte Montage ohne sichtbare Geräteanschlüsse (ecoTEC plus)</li> <li>- flüsterleiser Betrieb</li> <li>- intuitiv bedienbar</li> <li>- Einbindung eines Festbrennstoffkessels möglich</li> </ul>	Gas-Wandheizgeräte Brennwerttechnik ecoTEC plus VC ecoTEC exklusiv VC  und  Festbrennstoffkessel	Solar-Kombispeicher auroSTOR VPS SC	Kollektoren VTK  Solar-Kombispeicher auroSTOR VPS SC (solare HU)  Einbindung über Hydraulikblock	Solarregler auroMATIC 620	optional recoVAIR	Seite 253
<b>Solare Heizungsunterstützung mit Schwimmbad</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- große Leistungsbandbreite bietet überall höchsten Komfort</li> <li>- Solare Erwärmung des Schwimmbadwassers über Wärmetauscher</li> <li>- einfache Montage und Installation, durch maßgeschneidertes Zubehör für jede Einbausituation</li> <li>- optisch perfekte Montage ohne sichtbare Geräteanschlüsse (ecoTEC plus)</li> <li>- flüsterleiser Betrieb</li> <li>- intuitiv bedienbar</li> </ul>	Gas-Wandheizgeräte Brennwerttechnik ecoTEC plus VC ecoTEC exklusiv VC	Solar-Kombispeicher auroSTOR VPS SC	Kollektoren VTK  Solar-Kombispeicher auroSTOR VPS SC (solare HU)  Einbindung über Hydraulikblock	Solarregler auroMATIC 620	optional recoVAIR	Seite 250

## 2 Systemübersicht Systemwegweiser



### Anwendungsbeispiel 5:

### Teilsolare Beheizung im großen Mehrfamilienhaus mit Gewerbeeinheit



## 2 Systemübersicht Systemwegweiser

Vorteile / Nutzen des Systems	Wärmebereitstellung und Trinkwasserversorgung						
 <b>Zentrale Systemlösungen</b>							<b>Anlagen- schema</b>
<b>Solare Heizungsunterstützung mit Multi-Funktionsspeicher und Gas-Wandheizgerät</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Brennwertgerät in kompakter Bauform passt in fast jede Ecke (z. B. Dachnische, unter Treppen)</li> <li>- große Leistungsbandbreite bietet überall höchsten Komfort</li> <li>- einfache Montage und Installation, durch maßgeschneidertes Zubehör</li> <li>- flüsterleiser Betrieb</li> <li>- intuitiv bedienbar</li> <li>- in Komfort und Design perfekt angepasste Warmwasserspeicher</li> </ul>	Gas-Wandheizgeräte Brennwerttechnik ecoTEC exclusiv VC (ab 36kW)	Trinkwasserstation <b>VPM ... W</b>	Kollektoren VTK  Einbindung über Solarladestation <b>VPM ...S</b> und Multi-Funktionsspeicher <b>VPS .../2</b>	Solarregler auroMATIC 620 auroMATIC 560  Witterungsgeführter Regler calorMATIC 470  VR 61 Mischermodule zur Erweiterung des calorMATIC 470 VR 68 Solarmodul zur Erweiterung des calorMATIC 470	optional recoVAIR	Seite 262	
<b>Solare Heizungsunterstützung mit Gas-Brennwertkessel</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Brennwertkessel mit großem Wasserinhalt</li> <li>- problemlose Auslegung und Planung</li> <li>- einfache Einbindung in bestehende oder auch komplexe Anlagen</li> <li>- große Leistungsbandbreite bietet überall höchsten Komfort bei niedrigem Energieverbrauch</li> <li>- betriebssicher und langlebig</li> <li>- service- und installationsfreundlich</li> <li>- komfortables Bedienkonzept</li> </ul>	Gas-Brennwertkessel ecoVIT exclusiv VKK  oder  Öl-Brennwertkessel icoVIT exclusiv VKO	Trinkwasserstation <b>VPM ... W</b>	Kollektoren VTK  Einbindung über Solarladestation <b>VPM ...S</b> und Multi-Funktionsspeicher <b>VPS .../2</b>	Solarregler auroMATIC 620 auroMATIC 560  Witterungsgeführter Regler calorMATIC 470  VR 61 Mischermodule zur Erweiterung des calorMATIC 470 VR 68 Solarmodul zur Erweiterung des calorMATIC 470	optional recoVAIR	Seite 259	

### Beschreibung:

Dieses Anlagenbeispiel ist geeignet für die teilsolare Beheizung in Ein-, Zwei- und Mehrfamilienhäusern (bis 7 Wohneinheiten mit  $N_L$  7) mit Fußbodenheizung.

Mit allen Solarsystemen ist die Wohnungslüftung recoVAIR als autarkes System zur kontrollierten Wohnungslüftung mit Wärmerückgewinnung kombinierbar.

Weitere Informationen hierzu siehe PLI recoVAIR.

### Hinweise:

- Beachten Sie die Hinweise zur Warmwasserbereitung in Kapitel 7.

### 3 Röhren- und Flachkollektoren auroTHERM Der Wirkungsgrad

Zur Entwicklung modernster Hochleistungskollektoren, zur Planung und Bewertung einer Solaranlage sowie nicht zuletzt zum Vergleich verschiedener Kollektoren ist es notwendig, die Leistungsfähigkeit eines Kollektors zu quantifizieren.

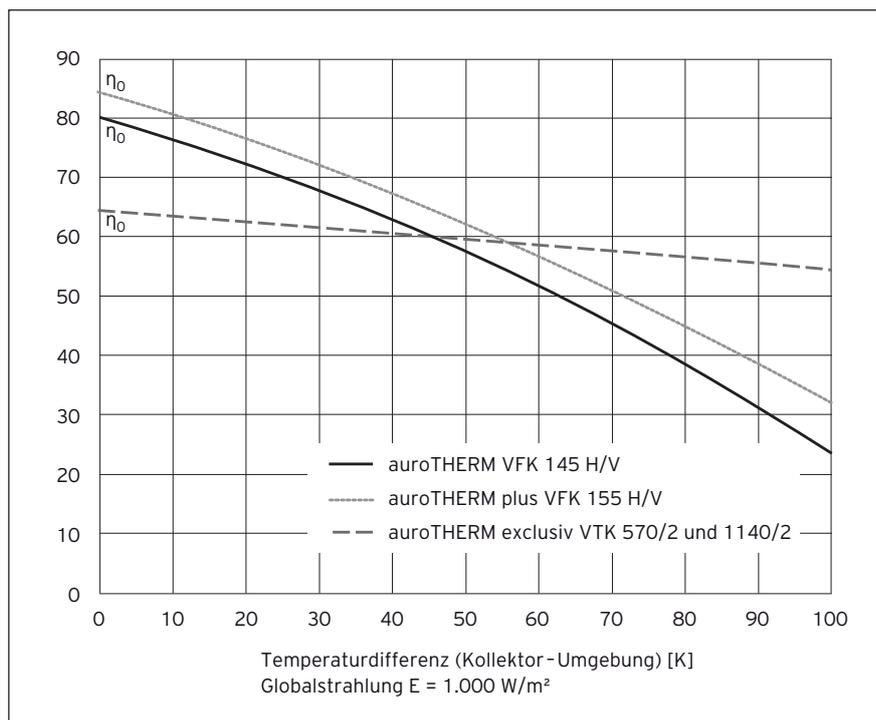
Wie in der Abbildung „Reflexions- und Wärmeverluste im Flachkollektor“ (Seite 38) dargestellt ist, wird der Betrag der abgeführten Nutzwärme wesentlich von einer Reihe externer (klimatischer) und interner (produkt- und materialspezifischer) Faktoren beeinflusst. Schon hier lässt sich leicht erkennen, dass es wenig Sinn macht, von der Leistung eines Kollektors bzw. dessen Wirkungsgrad zu sprechen, ohne eine Reihe von Randbedingungen zu definieren.

Zur nachvollziehbaren Bestimmung der Leistungsfähigkeit eines Kollektors unterzieht man diesen einer Reihe von normierten Prüfungen, in deren Verlauf verschiedene Einflüsse variiert werden, um sein jeweiliges Verhalten zu beschreiben. Als Ergebnis erhält man eine Anzahl von Kennlinien, die - zur Vereinfachung und besseren Anschaulichkeit - in der Praxis häufig mittels eines mathematischen Verfahrens auf eine einzige Kennlinie reduziert werden.

Diese kollektorspezifisch ermittelte Wirkungsgradkennlinie gibt dann an, welcher Anteil der eingestrahnten Energie in Abhängigkeit von Absorber- und Umgebungstemperatur in nutzbare Wärmeenergie umgewandelt werden kann.

Der Kollektorwirkungsgrad ändert sich also je nach Einstrahlungsstärke und Differenz zwischen Absorbertemperatur und Umgebungstemperatur. Aus diesem Grund kann er nie als einzelner, fester Wert, sondern nur als Kurve angegeben werden!

Ebenfalls zu beachten ist die Flächenabhängigkeit des Wirkungsgrades, je nachdem, welche Flächen als Strahlungsempfänger zugrunde gelegt werden.



Beispiel Wirkungsgradkennlinie für die auroTHERM-Kollektoren (Bezugsfläche: Aperturfläche)

So ist der nettoflächenbezogene Wirkungsgrad stets um einige Prozentpunkte größer als der bruttoflächenbezogene (Definition der Flächen im Anschluss). Zum einfachen und schnellen Vergleich zweier Kollektoren bietet es sich daher an, einen bestimmten Punkt auf der Kennlinie (siehe Abbildung oben) auszuwählen. Dieser sollte zweckmäßigerweise an einer Stelle liegen, die dem späteren Einsatzgebiet des jeweiligen Kollektors am nächsten kommt.

Die mangelnde Vergleichbarkeit von Kollektoren, bei denen die Bezugsfläche unbekannt ist, hat dazu geführt, dass in der EN 12975 seit 2006 die Angabe der Kollektor-Spitzenleistung gefordert wird. Diese Größe wird bei einer Einstrahlung von 1.000 W/m² ebenfalls als Kurve über der Temperaturdifferenz zwischen Kollektor und Umgebung gemessen. Da die Kollektorleistung von der Fläche abhängig ist, kann auch diese Größe nur zum Vergleich von Kollektoren gleicher Größe herangezogen werden.

#### Hinweis:

In der Nomenklatur der auroTHERM Kollektoren ist die Kollektorleistung unter bestimmten Bedingungen in Dekawatt angegeben. Unter denselben Bedingungen leistet der auroTHERM VFK 145 z. B. 1450 W, der auroTHERM plus VFK 155 hingegen 1550 W.

In Zusammenhang mit einer exakten Beschreibung eines Kollektors sind folgende Begriffe von Bedeutung:

#### - Der Kollektorwirkungsgrad

Der dimensionslose oder in % angegebene Kollektorwirkungsgrad  $\eta$  (Eta) beschreibt das Verhältnis von der aus dem Kollektor abgeführten Wärmeleistung zur eintretenden Strahlung. Er ist im Wesentlichen von der Temperaturdifferenz des Kollektors zur Umgebung, von der momentanen Strahlungsleistung sowie vom Aufbau des Kollektors abhängig. Zu seiner mathematischen Beschreibung dienen die Koeffizienten  $k_1$  und  $k_2$ .

### 3 Röhren- und Flachkollektoren auroTHERM

#### Der Wirkungsgrad

Seine Angabe ist nur bei gleichzeitiger Nennung der jeweiligen Randbedingungen (Strahlungsleistung und Temperaturdifferenz) und Definition der zugrunde liegenden Kollektorfläche sinnvoll!

#### - Der optische Wirkungsgrad

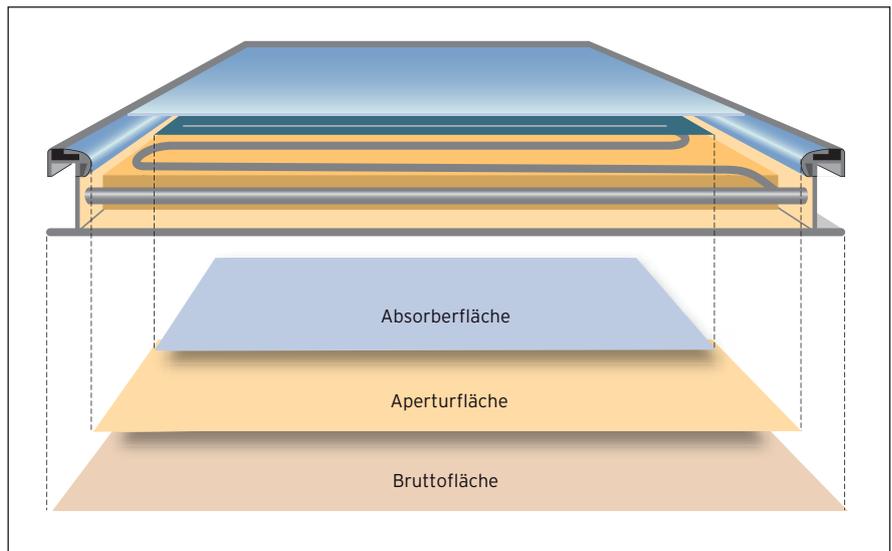
Der optische Wirkungsgrad  $\eta_0$  des Kollektors entspricht dem Schnittpunkt der Kennlinien mit der senkrechten Achse. Er ist der maximal mögliche Wirkungsgrad und definiert sich als Produkt der optischen Eigenschaften der Abdeckung (Glas-scheibe) und der Aufnahmefähigkeit des Absorbers. Die in der Praxis für die Leistungsfähigkeit eines Kollektors entscheidenden thermischen Verluste haben weder Einfluss auf die Ermittlung des optischen Wirkungsgrades noch können sie mit seiner Angabe bewertet werden. Sie werden durch die Koeffizienten  $k_1$  und  $k_2$  beschrieben. Die Angabe des optischen bzw. maximalen Wirkungsgrades stellt also keine ausreichende Aussage über die Leistungsfähigkeit eines Kollektors dar!

#### - $k_1$ (linearer Wärmedurchgangskoeffizient) $[W/(m^2K)]$

Bei niedrigen Temperaturdifferenzen des Kollektors zur Umgebung verhält sich der Anstieg der Wärmeverluste und damit das Abfallen der Wirkungsgradlinie nahezu linear und kann durch einen Faktor  $k_1$  beschrieben werden.

#### Hinweis:

Da Flachkollektoren häufig in diesem Temperaturbereich eingesetzt werden, hat  $k_1$  einen relativ gewichtigen Anteil an der Beschreibung der Leistungsfähigkeit eines Kollektors. Als Verlustfaktor sollte er bei guten Kollektoren möglichst niedrig sein.



#### - $k_2$ (quadratischer Wärmeverlustfaktor) $[W/(m^2K^2)]$

Infolge der exponentiellen Temperaturabhängigkeit der Wärmestrahlung nehmen die Wärmeverluste eines Kollektors bei höheren Temperaturdifferenzen zur Umgebung stark zu. Die Wirkungsgradkennlinie weicht in diesem Bereich von ihrem linearen Verhalten zunehmend ab. Zur Beschreibung dieses Verhaltens dient der quadratische Verlustfaktor  $k_2$ .

#### Hinweis:

Von praktischer Bedeutung ist  $k_2$  deshalb vorrangig bei der Betrachtung der Leistungsfähigkeit eines Kollektors bei hohen Temperaturdifferenzen gegenüber der Umgebungstemperatur. Als Verlustfaktor sollte auch er möglichst niedrig sein.

#### - Stagnationstemperatur/Stillstandstemperatur

Die Stagnations- oder Stillstandstemperatur beschreibt die maximal erreichbare Temperatur eines Kollektors. Sie ist von der jeweiligen Einstrahlung auf die Kollektorebene abhängig.

Unter den Bedingungen, dass eine Solaranlage keine Wärmeabnahme aufweist, verbleibt sämtliche Energie im Kollektor und führt dort zu einem Temperaturanstieg. Dessen Endpunkt ist erreicht, wenn seine gesamte Wärmeleistung als Verlust an die Umgebung abgegeben wird.

#### Hinweis:

Da in der Praxis viele Kollektorkennwerte auf die Fläche bezogen werden, ist der jeweilige Flächentyp zu beachten und anzugeben.

Zur technisch einwandfreien Definition der Kollektoreigenschaften gehören weitere hier nicht beschriebene Kennwerte. Verwiesen sei an dieser Stelle auf die im Anhang aufgeführten Kollektorzertifizierungsnormen.

#### Kollektorflächen

##### - Bruttofläche

Aus den Außenmaßen des Kollektors (einschließlich Rahmen) resultierende Fläche.

##### - Nettofläche

Die wirksame (Absorber-)Fläche, die selektiv beschichtet ist und bei senkrechtem Strahlungseinfall unbeschattet ist. Allgemein auch als effektive Fläche bezeichnet.

##### - Aperturfläche

Lichteintrittsfläche. Sie berücksichtigt unterhalb der Glasabdeckung liegende, den Absorber verschattende Einbauten. Bei Flachkollektoren, deren Nettofläche unverschattet ist, ist die Aperturfläche nahezu identisch mit der Nettofläche.

### 3 Röhren- und Flachkollektoren auroTHERM

#### Vakuum-Röhrenkollektor - Aufbau und Funktion

#### Vakuum-Röhre

Die zentrale Komponente des Röhrenkollektors stellt die Vakuum-Röhre selbst dar. Sie ist ein hinsichtlich der Leistung und der Geometrie optimiertes Produkt. Zwei Glaszylinder sind auf der oberen Seite halbkugelförmig miteinander verbunden und auf der unteren Seite verschmolzen. Zwischen den Zylindern befindet sich ein Hochvakuum. Die Vakuum-Röhre ähnelt stark einer Thermoskanne.

#### Absorber

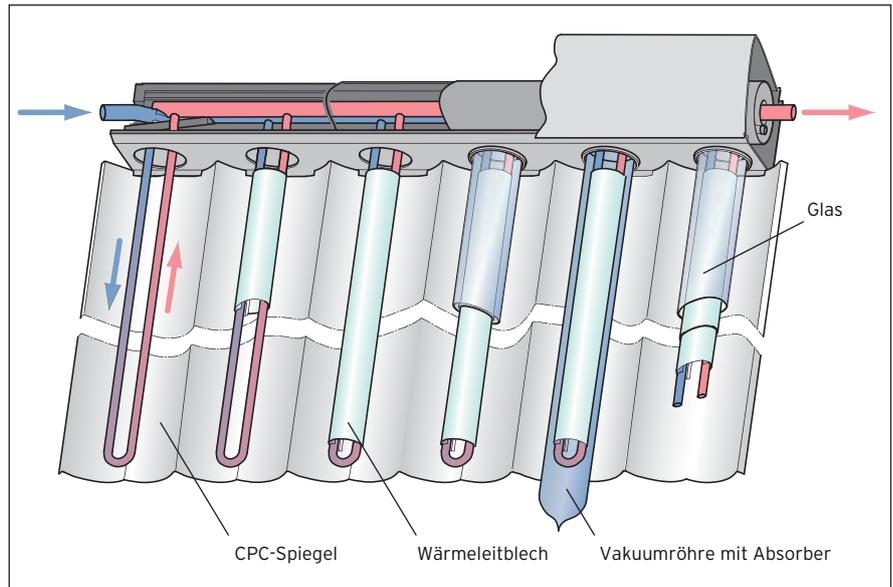
Die im Vakuum befindliche Oberfläche des inneren Glaszylinders ist mit einer hochselektiven Aluminium-Nitrid-Sputter-Schicht versehen und bildet den Absorber. Er absorbiert auftreffende Strahlung entweder direkt vom Himmel oder reflektierte Strahlung von den hinter der Röhre angeordneten CPC-Spiegeln.

#### CPC-Spiegel

Diese hochreflektierenden, witterungsbeständigen CPC-Spiegel (Compound Parabolic Concentrator) ermöglichen eine optimale Ausnutzung der gesamten auf den Kollektor auftretenden Strahlungsenergie. Über den CPC-Spiegel des Kollektors wird das Sonnenlicht konzentriert und auf die Glasröhren übertragen. Über die Absorberschicht der Kollektoren wird das Sonnenlicht absorbiert und in Wärme umgewandelt. Diese Wärme wird dann an das Wärmeleitblech weitergegeben.

#### Hydraulik

Die Solarwärme wird durch das Wärmeleitblech vom Absorber an die Edelstahl-U-Rohre bzw. die darin strömende Solarflüssigkeit abgegeben, welche die Wärme schließlich in den Speicher transportiert. Durch jedes U-Rohr bzw. jede Röhre der Vaillant



Strömungsverlauf und Aufbau des auroTHERM exklusiv VTK 570/2

Kollektoren strömt jeweils  $\frac{1}{6}$  des Kollektor-Volumenstroms, was durch die parallele Verschaltung der U-Rohre am Verteiler erreicht wird.

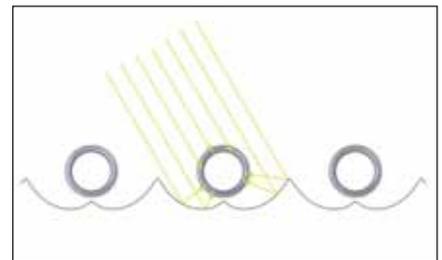
Die Verteil- bzw. Sammelleitung befinden sich oberhalb der Röhren im wärmeisolierten Sammelkasten.

#### Hohe Temperaturdifferenz

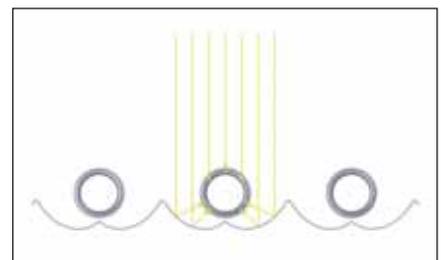
Die sehr gute Vakuumdämmung der Röhre und die konzentrierenden Eigenschaften des CPC-Spiegels machen den Vakuum-Röhrenkollektor gut geeignet für Anwendungen, bei denen hohe Vorlauftemperaturen bei geringen Umgebungstemperaturen benötigt werden.

#### Optik

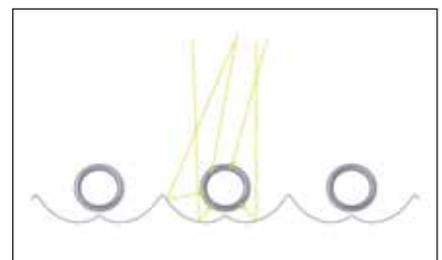
Das Produktdesign der auroTHERM exklusiv Kollektoren VTK 570/2 und VTK 1140/2 ermöglicht den Aufbau von attraktiven und äußerst homogenen Kollektorfeldern.



Sonneneinstrahlung seitlich



Sonneneinstrahlung direkt



Sonneneinstrahlung diffus

### 3 Röhren- und Flachkollektoren auroTHERM

#### Produktvorstellung Vakuum-Röhrenkollektor auroTHERM exklusiv VTK 570/2

#### Besondere Merkmale

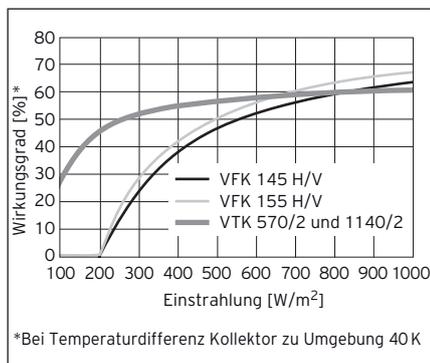
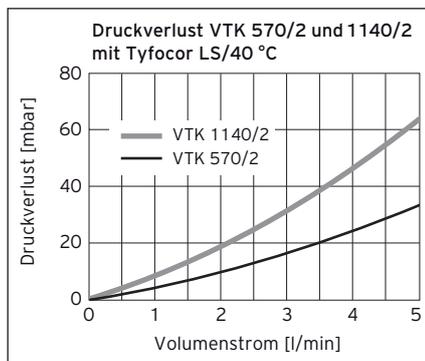
- Vakuum-Röhrenkollektor mit direkter Durchströmung
- Kollektorrohr mit Doppelglas-Konstruktion
- Hagelschlagprüfung nach EN 12975-2 erfolgreich bestanden
- Röhrenwechsel bei betriebsbereitem System möglich (trockene Anbindung)
- Aufdach- und Flachdachmontage möglich
- Solarunterstützte Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung

#### Ausstattung

- CPC-Spiegel mit Keramikbeschichtung, hocheffizient und witterungsbeständig
- Hochselektiv beschichteter, langlebiger Aluminium-Nitrid-Absorber
- Trageschlaufen (2) für leichten Transport
- Montage- und Sonnenschutzfolie
- Vakuumverlust-Erkennung durch Barium-Getter

#### Hinweis:

Nur original Vaillant Solarflüssigkeit verwenden, da ansonsten die Vaillant Garantieleistungen verfallen.



Bestell-Nr. 0010002225	Einheiten	auroTHERM exklusiv VTK 570/2
Fläche (brutto / Apertur)	m²	1,16 / 1,0
Kollektorinhalt	l	0,9
Edelstahl-Rohranschluss	DN	15 Quetschverschraubung
Dämmung: Hochvakuum	bar	10 <sup>-8</sup>
Betriebsdruck max.	bar	10
CPC-Spiegel, Reflexionsgrad p	%	85
Absorber-Absorption α	%	93,5
Absorber-Emission ε	%	6
Solarfühlerhülse	mm	6
Stillstandtemperatur (nach prEN 12975-2, c < 1 m/s)	°C	272
Wirkungsgrad η <sub>0</sub> (nach EN 12975)	%	64,2
Wirkungsgradkoeffizient k <sub>1</sub>	W/m² K	0,885
Wirkungsgradkoeffizient k <sub>2</sub>	W/m² K²	0,001
<b>Kollektorabmessungen</b>		
Höhe	mm	1652
Breite	mm	702
Tiefe	mm	111
Gewicht	kg	19

### 3 Röhren- und Flachkollektoren auroTHERM

#### Produktvorstellung Vakuum-Röhrenkollektor auroTHERM exklusiv VTK 1140/2

#### Besondere Merkmale

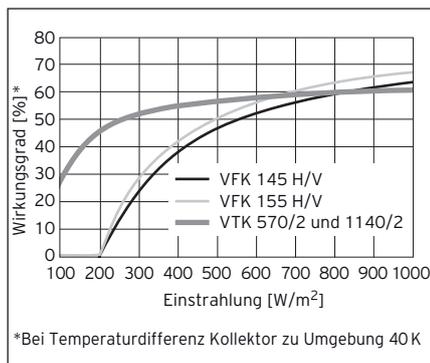
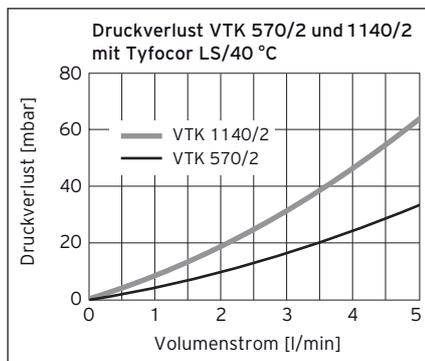
- Vakuum-Röhrenkollektor mit direkter Durchströmung
- Kollektorrohr mit Doppelglas-Konstruktion
- Hagelschlagprüfung nach EN 12975-2 erfolgreich bestanden
- Röhrenwechsel bei betriebsbereitem System möglich (trockene Anbindung)
- Aufdach-, Schrägdachaufständerung und Flachdachmontage möglich
- Solarunterstützte Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung

#### Ausstattung

- CPC-Spiegel mit Keramikbeschichtung, hocheffizient und witterungsbeständig
- Hochselektiv beschichteter, langlebiger Aluminium-Nitrid-Absorber
- Trageschlaufen (2) für leichten Transport
- Montage- und Sonnenschutzfolie
- Vakuumverlust-Erkennung durch Barium-Getter

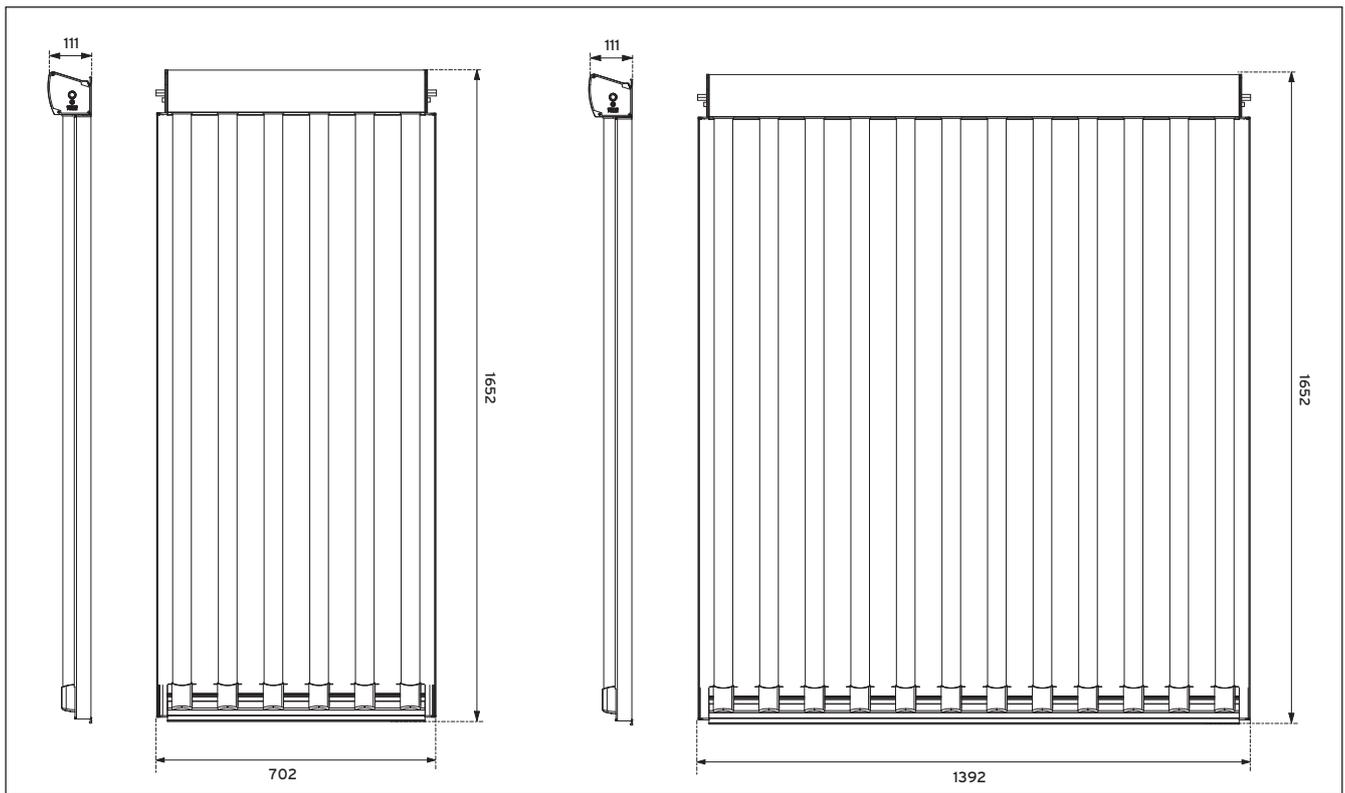
#### Hinweis:

Nur original Vaillant Solarflüssigkeit verwenden, da ansonsten die Vaillant Garantieleistungen verfallen.



Bestell-Nr. 0010002226	Einheiten	auroTHERM exklusiv VTK 1140/2
Fläche (brutto / Apertur)	m <sup>2</sup>	2,3 / 2,0
Kollektorinhalt	l	1,8
Edelstahl-Rohranschluss	DN	15 Quetschverschraubung
Dämmung: Hochvakuum	bar	10 <sup>-8</sup>
Betriebsdruck max.	bar	10
CPC-Spiegel, Reflexionsgrad p	%	85
Absorber-Absorption α	%	93,5
Absorber-Emission ε	%	6
Solarfühlerhülse	mm	6
Stillstandtemperatur (nach prEN 12975-2, c < 1 m/s)	°C	272
Wirkungsgrad η <sub>0</sub> (nach EN 12975)	%	64,2
Wirkungsgradkoeffizient k <sub>1</sub>	W/m <sup>2</sup> K	0,885
Wirkungsgradkoeffizient k <sub>2</sub>	W/m <sup>2</sup> K <sup>2</sup>	0,001
<b>Kollektorabmessungen</b>		
Höhe	mm	1652
Breite	mm	1392
Tiefe	mm	111
Gewicht	kg	37

### 3 Röhren- und Flachkollektoren auroTHERM Maßzeichnungen Vakuum-Röhrenkollektoren auroTHERM exklusiv



VTK 570/2

VTK 1140/2

### 3 Röhren- und Flachkollektoren auroTHERM

#### Flachkollektor - Aufbau und Funktion

Das Herzstück bzw. das „Kraftwerk“ jeder Solaranlage bildet der Kollektor. Hier findet die eigentliche Energie-„Gewinnung“ durch Umwandlung von Licht in Wärme statt.

Vaillant bietet neben dem auroTHERM VFK 145 den auroTHERM plus VFK 155 mit Antireflexglas an. Beide Kollektoren können in der Ausführung V für vertikale Montage und H für horizontale Montage bezogen werden. Dies ermöglicht vielfältige und flexible Montage- und Verschaltungsmöglichkeiten.

#### Serpentinenabsorber mit vier seitlichen Anschlüssen

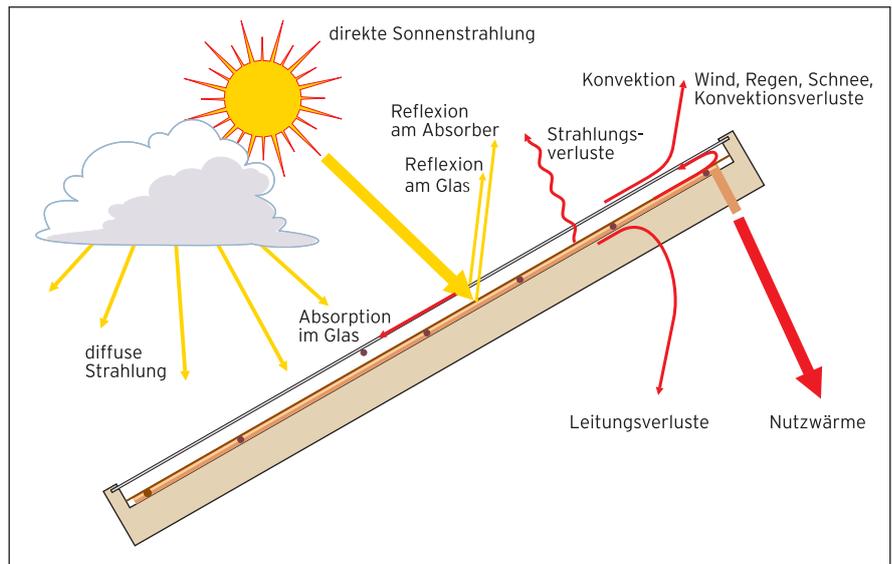
Die neuen auroTHERM Kollektoren besitzen einen Serpentineabsorber und haben sowohl in den vertikalen wie auch in den horizontalen Ausführungen vier seitliche Anschlüsse. Dies ermöglicht eine individuelle Anschlusstechnik für einfache Anpassung an Kundenwünsche und Aufstellgegebenheiten. Je nach örtlichen Voraussetzungen und Anzahl der Kollektoren können der Vor- und Rücklauf des Kollektorfeldes einseitig oder wechselseitig erfolgen.

Die auroTHERM Kollektoren werden schnell und einfach, ohne Werkzeug mit speziellen Kollektorverbindern hydraulisch verschaltet.

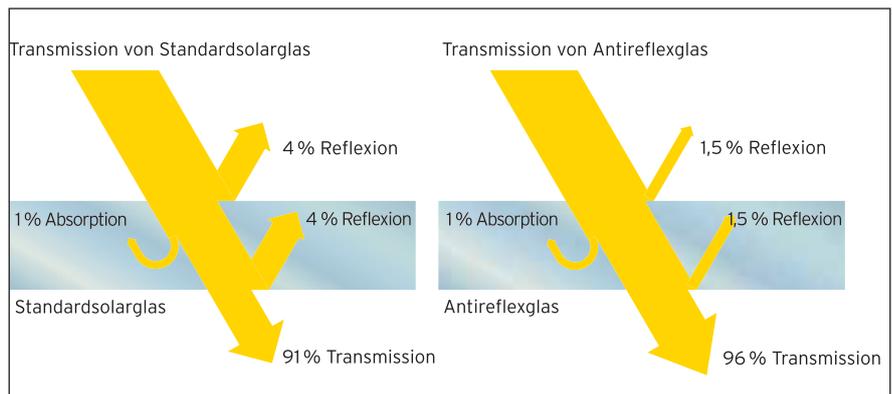
Serpentineabsorber stehen für optimales Befüll- und Entleerungsverhalten. Im Vergleich zum Harfenabsorber zeichnen sich Serpentineabsorber zudem durch bessere Wärmeübertragung und gute Leerlauf Eigenschaften aus, die bei Dampfbildung die vollständige Entleerung des Kollektors ermöglichen. Die Langzeitstabilität des Wärmeträgers wird erhöht, da bei Dampfbildung dieser im Stagnationsfall schneller aus den Kollektoren verdrängt wird.

#### Antireflex-Solarglas beim Flachkollektor auroTHERM plus VFK 155 H/V

Das beim Flachkollektor auroTHERM plus verwendete Antireflexglas hat durch die gesamte Struktur des Glases (Nanostruktur) eine stark verminderte Reflexion.



Reflexions- und Wärmeverluste im Flachkollektor



Solarglas mit Antireflexschicht beim Flachkollektor auroTHERM plus VFK 155 H/V

Durch ein Ätzverfahren, wird die Oberfläche aufgeraut und der Brechungsindex verringert sich von 1,53 auf 1,3. Die Lichttransmission steigt im Vergleich zu normalem Solarglas von 91 % auf etwa 96 %. Damit verbessert sich der optische Wirkungsgrad auf ca. 0,85.

Bezogen auf typische Kollektorbetriebstemperaturen steigt der Bruttowärmeertrag damit um 7 % bis > 10 %. Die Antireflexschicht ist langzeitstabil, bei einem mehrjährigen Outdoortest vermochte die natürliche Verunreinigung die erhöhte Transmission von 5 % nicht merklich zu reduzieren.

#### Verbessertes Handling bei der Montage

Neben dem Absorber bestehen auch Kollektorrahmen und -rückwand aus Aluminium. Dies wirkt sich nicht nur positiv auf die Haltbarkeit der Kollektoren aus. Denn obwohl sich die Kollektorfläche beim auroTHERM VFK 145 und auroTHERM plus VFK 155 gegenüber ihren Vorgängermodellen vergrößert hat, konnte durch die konsequente Aluminiumverwendung das Gewicht deutlich gesenkt werden. Das erleichtert das Handling bei der Montage. Gleichzeitig wurde das zugehörige Vaillant Montagessystem komplett neu entwickelt, sodass sich die Montagezeit mehr als halbiert.

## 3 Röhren- und Flachkollektoren auroTHERM

### Flachkollektor - Aufbau und Funktion

#### Optik

Neben den rein technischen Daten zählt vor allem auch der optische Eindruck der Kollektoren auf dem Dach. Die Kollektoren sollen als homogener und ansprechender Bestandteil der Dachfläche und nicht als störender Fremdkörper wahrgenommen werden. Deswegen bieten die neuen auroTHERM Kollektoren folgende Vorteile:

- Homogene Dachfläche
- Innovative Flachdachaufstellung
- Vereinfachte Indachmontage mit harmonischer Dachintegration
- Neues Montagesystem mit deutlichem Zeitgewinn
- Kollektoren werden nur noch „fast“ bündig aneinandergeschoben - keine hydraulische Schraubverbindung zwischen den Kollektoren
- Wechselseitige Anschlussstechnik
- Vergrößerte Kollektorfläche auf 2,51 m<sup>2</sup> (Bruttofläche) bzw. 2,35 m<sup>2</sup> (Aperturfläche)
- Eigenproduktion mit modernster Fertigungsautomatisierung und Laserschweißtechnik
- Erhöhung der Flexibilität durch vertikalen und horizontalen Kollektor

#### Serpentinenabsorber aus Aluminium

Die in Deutschland in Eigenproduktion gefertigten neuartigen Absorber aus Aluminium-Absorberblech mit Serpentinverrohrung aus Kupfer gehören

zu den Kollektoren der nächsten Generation. Aluminiumabsorber haben angesichts der aktuellen Preisentwicklung auf den globalisierten Rohstoffmärkten derzeit signifikante Kostenvorteile gegenüber Kupferabsorbem, die an Handwerk und Endkunden weitergereicht werden können. Aluminiumabsorber besitzen gleichzeitig keine Reduzierung in ihrer Effizienz gegenüber Kupferabsorbem.

Dank innovativer Fortschritte auf dem Gebiet laserbasierter Schweißtechnologie konnten bisherige verfahrenstechnische Einschränkungen überwunden werden, sodass sich unterschiedliche Materialien wie Aluminium und Kupfer anforderungsgerecht miteinander verschweißen lassen. Durch die hohe Anzahl von Schweißpunkten pro Absorber bleibt die Verbindung extrem fest und temperaturbeständig, bei gleichzeitig optimiertem Wärmeübergang. Durch entsprechende Materialmengen und Stärken am Absorber und deren Verbindungen wird die etwas geringere Wärmeleitfähigkeit von Aluminium gegenüber Kupfer kompensiert.

Bei dem von Vaillant eingesetzten Laserschweißverfahren können Absorberblech und Verrohrung auf der Absorberunterseite verschweißt werden, wobei die Absorberbeschichtung nicht beeinträchtigt oder beschädigt wird, was bei anderen Schweißverfahren nicht möglich ist.

#### Kollektoraufbau und Kondensatbildung

Wie die meisten handelsüblichen Flachkollektoren sind auch die Vaillant Flachkollektoren mit Belüftungsöffnungen versehen, damit sich die Feuchtigkeit der Luft nicht dauerhaft im Kollektor niederschlagen kann. Diese notwendigen Öffnungen zur Be- und Entlüftung des Kollektors wurden von Vaillant optimiert, um einerseits den Wärmeverlust des Kollektors so gering wie möglich zu halten und andererseits den Luftaustausch so umfangreich wie nötig zu gewährleisten.

Dennoch kann ein zeitweises Beschlagen der Kollektor-Glasabdeckung nicht vollständig verhindert werden. Dabei schlägt sich Luftfeuchtigkeit, die z. B. abends in den Kollektor eingedrungen ist, beim erneuten Erwärmen als Kondensat an der Innenseite der Glasabdeckung nieder. Dieser Vorgang gehört zum normalen Betriebsverhalten von Flachkollektoren und schadet dem Produkt nicht. Im Laufe der Kollektorerwärmung trocknet der Kollektor bald ab, die Feuchtigkeit entweicht durch die Belüftungsöffnungen.

Länger anhaltender Beschlag kann hingegen auf Probleme hindeuten. So können verstopfte Belüftungsöffnungen, nicht bestimmungsgemäße Montage oder falsche Lagerung der Kollektoren vor dem Einbau eine verstärkte Kondensatbildung verursachen.

---

#### Hinweis:

Vakuum-Röhrenkollektoren können baubedingt nicht beschlagen. Wird bei Röhrenkollektoren Kondensat an der Innenseite einer Glasröhre beobachtet, so ist diese defekt und muss ausgetauscht werden.

### 3 Röhren- und Flachkollektoren auroTHERM

#### Produktvorstellung Flachkollektor auroTHERM plus VFK 155 H

#### Besondere Merkmale

- Kollektor mit homogener Scheibenoberfläche, 2,51 m<sup>2</sup> Bruttofläche
- Antireflex Klarglas 3,2mm (Solar-sicherheitsglas)
- Solarunterstützte Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung
- Aufdach-, Indach-, Flachdach-, Fasadens- und Balkonmontage möglich
- Für horizontale Montage
- Alu-Rahmen schwarz eloxiert

#### Ausstattung

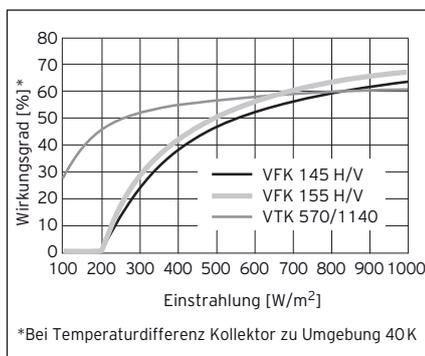
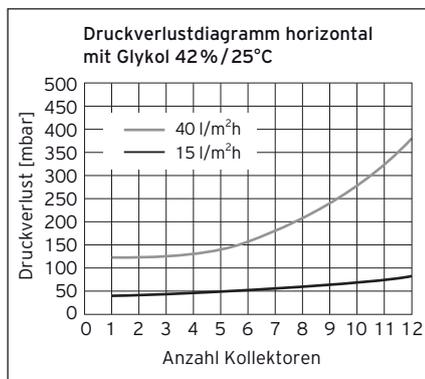
- Hochselektiv beschichteter Aluminium-Kupfer-Absorber (Serpentine)
- Geringe Bauhöhe
- Geringes Gewicht
- Montage- und Sonnenschutzfolie
- Hocheffiziente Rückwand- und Seitenisolierung

#### Hinweis:

Nur original Vaillant Solarflüssigkeit verwenden, da ansonsten die Vaillant Garantieleistungen verfallen.



auroTHERM plus VFK 155 H



Bestell-Nr. 0010013174	Einheiten	auroTHERM plus VFK 155 H
Fläche (brutto / Apertur)	m <sup>2</sup>	2,51 / 2,35
Absorberinhalt	l	2,1
Cu-Rohranschluss, flachdichtend	DN	16 (G¾")
Dämmstärke	mm	40
Betriebsdruck max.	bar	10
Solarsicherheitsglas Transmission τ (Tau)	%	96
Absorber-Absorption α	%	94
Absorber-Emission ε	%	5
Solarfühlerhülse	mm	6
Stillstandtemperatur (nach prEN 12975-2, c < 1 m/s)	°C	175
Wirkungsgrad η <sub>0</sub> (nach EN 12975)	%	84
Wirkungsgradkoeffizient k <sub>1</sub>	W/m <sup>2</sup> K	3,28
Wirkungsgradkoeffizient k <sub>2</sub>	W/m <sup>2</sup> K <sup>2</sup>	0,018
<b>Kollektorabmessungen</b>		
Höhe	mm	1233
Breite	mm	2033
Tiefe	mm	80
Gewicht	kg	38

### 3 Röhren- und Flachkollektoren auroTHERM

#### Produktvorstellung Flachkollektor auroTHERM plus VFK 155 V

#### Besondere Merkmale

- Kollektor mit homogener Scheibenoberfläche, 2,51 m<sup>2</sup> Bruttofläche
- Antireflex Klarglas 3,2 mm (Solarsicherheitsglas)
- Solarunterstützte Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung
- Aufdach-, Indach-, Flachdach- und Fassadenmontage möglich
- Für vertikale Montage
- Alu-Rahmen schwarz eloxiert

#### Ausstattung

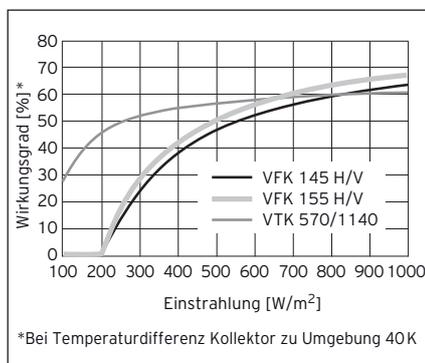
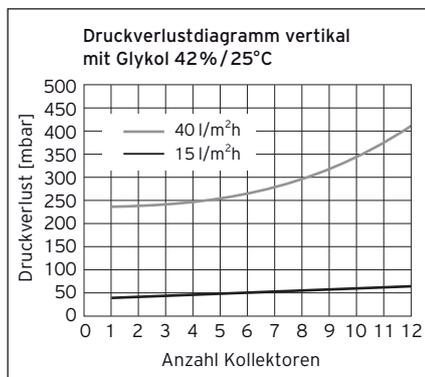
- Hochselektiv beschichteter Aluminium-Kupfer-Absorber (Serpentine)
- Geringe Bauhöhe
- Geringes Gewicht
- Montage- und Sonnenschutzfolie
- Hocheffiziente Rückwand- und Seitenisolierung

#### Hinweis:

Nur original Vaillant Solarflüssigkeit verwenden, da ansonsten die Vaillant Garantieleistungen verfallen.



auroTHERM plus VFK 155 V



Bestell-Nr. 0010013173	Einheiten	auroTHERM plus VFK 155 V
Fläche (brutto / Apertur)	m <sup>2</sup>	2,51 / 2,35
Absorberinhalt	l	1,8
Cu-Rohranschluss, flachdichtend	DN	16 (G¾")
Dämmstärke	mm	40
Betriebsdruck max.	bar	10
Solarsicherheitsglas Transmission τ (Tau)	%	96
Absorber-Absorption α	%	94
Absorber-Emission ε	%	5
Solarfühlerhülse	mm	6
Stillstandtemperatur (nach prEN 12975-2, c < 1 m/s)	°C	175
Wirkungsgrad η <sub>0</sub> (nach EN 12975)	%	84
Wirkungsgradkoeffizient k <sub>1</sub>	W/m <sup>2</sup> K	3,29
Wirkungsgradkoeffizient k <sub>2</sub>	W/m <sup>2</sup> K <sup>2</sup>	0,017
<b>Kollektorabmessungen</b>		
Höhe	mm	2033
Breite	mm	1233
Tiefe	mm	80
Gewicht	kg	38

### 3 Röhren- und Flachkollektoren auroTHERM

#### Produktvorstellung Flachkollektor auroTHERM VFK 145 H

#### Besondere Merkmale

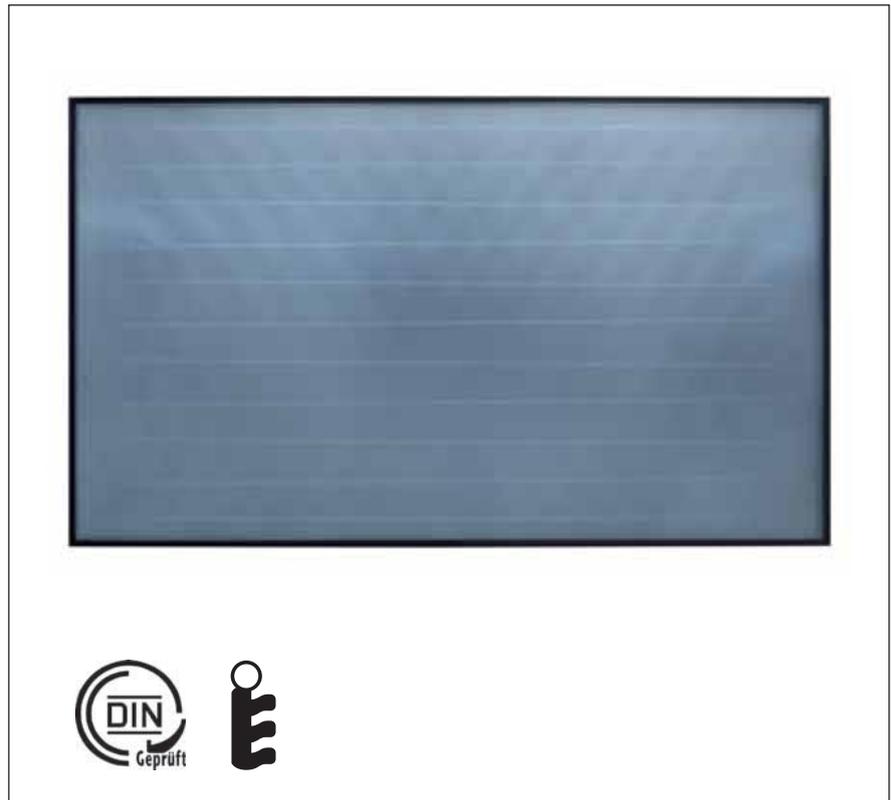
- Kollektor mit homogener Scheibenoberfläche, 2,51 m<sup>2</sup> Bruttofläche
- Strukturglas 3,2 mm (Solar-sicherheitsglas)
- Solarunterstützte Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung
- Aufdach-, Indach-, Flachdach, Fassaden- und Balkonmontage möglich
- Für horizontale Montage
- Alu-Rahmen schwarz eloxiert

#### Ausstattung

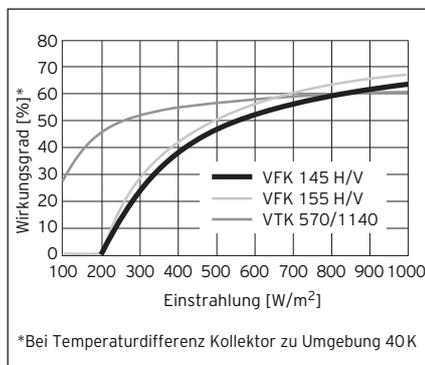
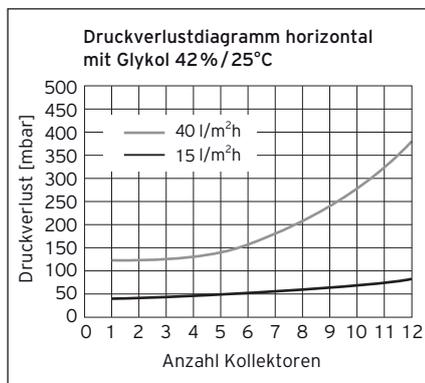
- Hochselektiv beschichteter Aluminium-Kupfer-Absorber (Serpentine)
- Geringe Bauhöhe
- Geringes Gewicht
- Montage- und Sonnenschutzfolie

#### Hinweis:

Nur original Vaillant Solarflüssigkeit verwenden, da ansonsten die Vaillant Garantieleistungen verfallen.



auroTHERM VFK 145 H



Bestell-Nr. 0010004457	Einheiten	auroTHERM VFK 145 H
Fläche (brutto / Apertur)	m <sup>2</sup>	2,51 / 2,35
Absorberinhalt	l	2,1
Cu-Rohranschluss, flachdichtend	DN	16 (G¾")
Dämmstärke	mm	40
Betriebsdruck max.	bar	10
Solarsicherheitsglas Transmission τ (Tau)	%	91
Absorber-Absorption α	%	94
Absorber-Emission ε	%	5
Solarfühlerhülse	mm	6
Stillstandtemperatur (nach prEN 12975-2, c < 1 m/s)	°C	171
Wirkungsgrad η <sub>0</sub> (nach EN 12975)	%	80
Wirkungsgradkoeffizient k <sub>1</sub>	W/m <sup>2</sup> K	3,32
Wirkungsgradkoeffizient k <sub>2</sub>	W/m <sup>2</sup> K <sup>2</sup>	0,023
<b>Kollektorabmessungen</b>		
Höhe	mm	1233
Breite	mm	2033
Tiefe	mm	80
Gewicht	kg	38

### 3 Röhren- und Flachkollektoren auroTHERM

#### Produktvorstellung Flachkollektor auroTHERM VFK 145 V

#### Besondere Merkmale

- Kollektor mit homogener Scheibenoberfläche, 2,51 m<sup>2</sup> Bruttofläche
- Strukturglas 3,2 mm (Solar-sicherheitsglas)
- Solarunterstützte Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung
- Aufdach-, Indach-, Flachdach- und Fassadenmontage möglich
- Für vertikale Montage
- Alu-Rahmen schwarz eloxiert

#### Ausstattung

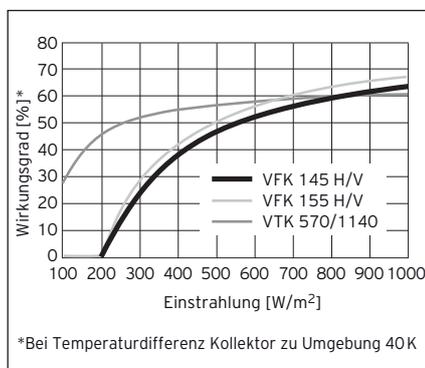
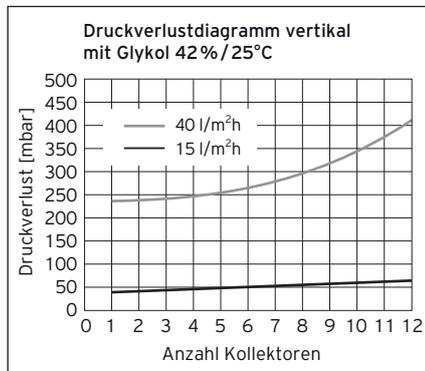
- Hochselektiv beschichteter Aluminium-Kupfer-Absorber (Serpentine)
- Geringe Bauhöhe
- Geringes Gewicht
- Montage- und Sonnenschutzfolie

#### Hinweis:

Nur original Vaillant Solarflüssigkeit verwenden, da ansonsten die Vaillant Garantieleistungen verfallen.



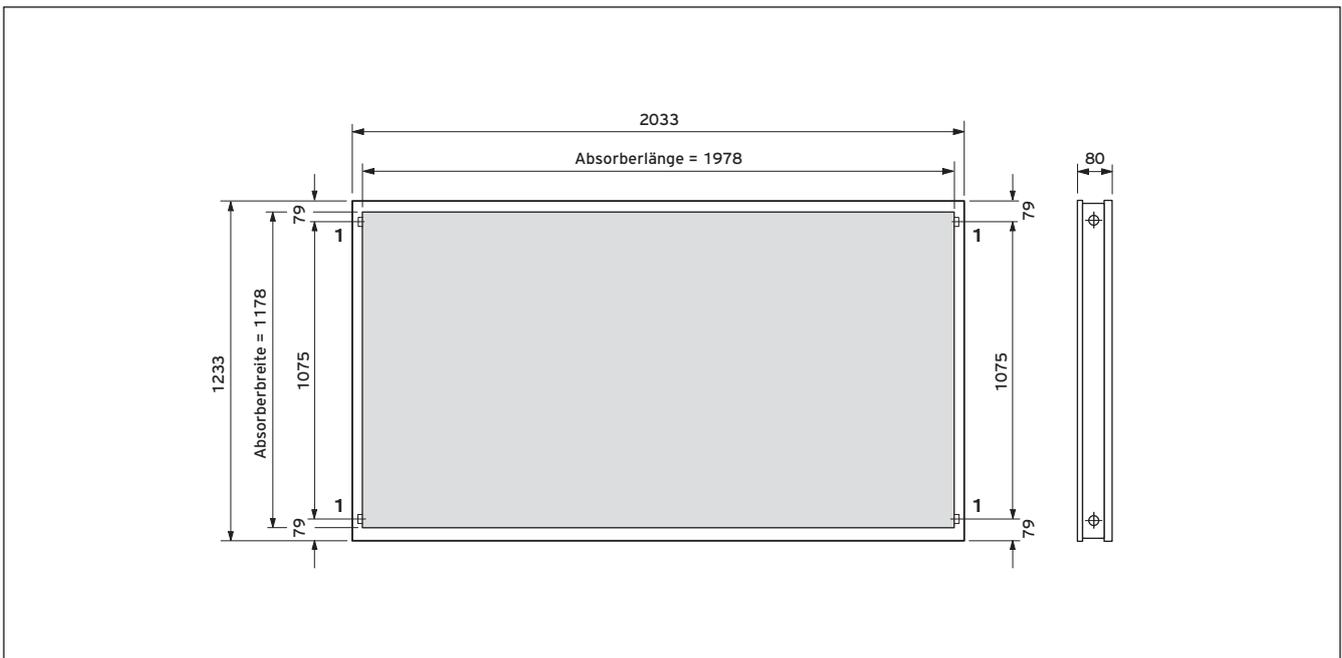
auroTHERM VFK 145 V



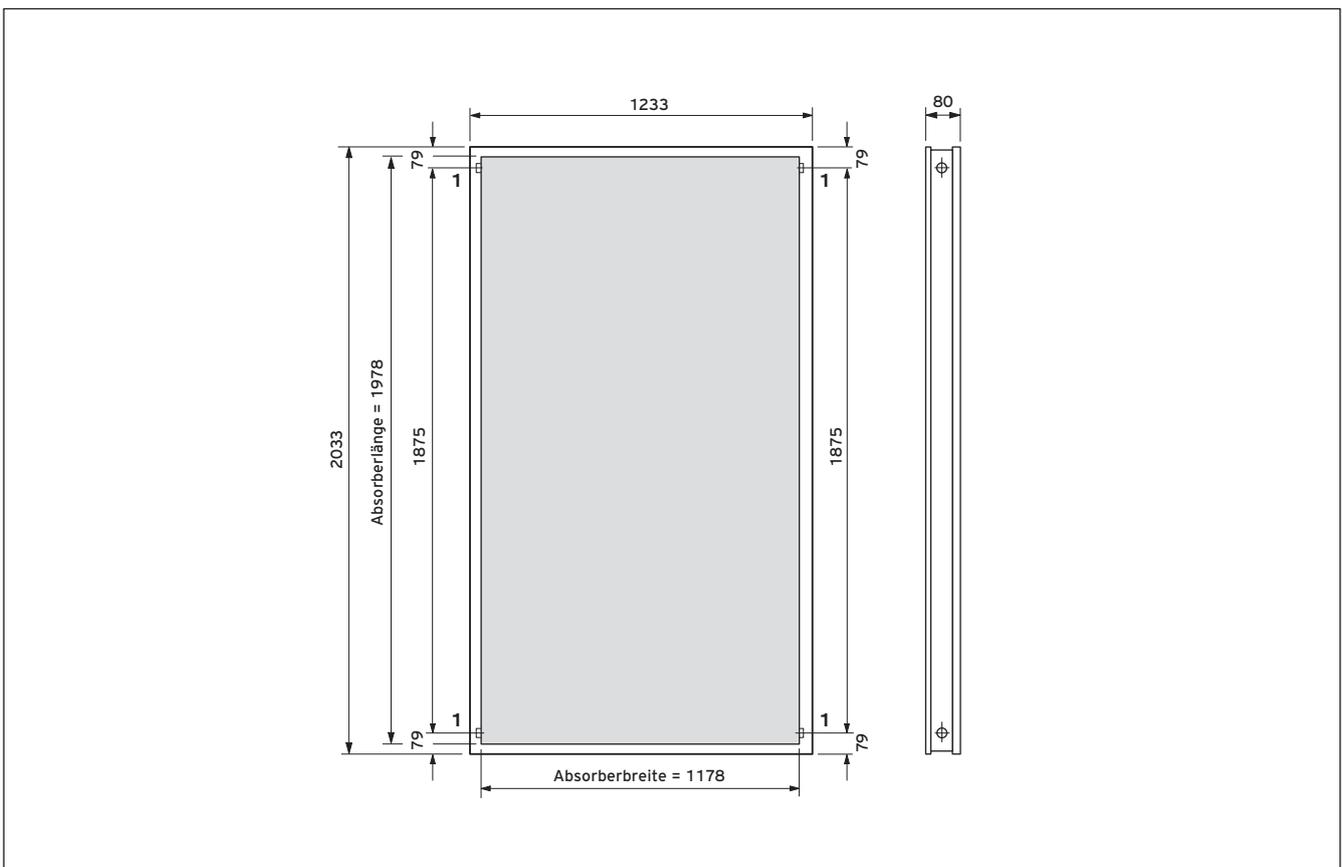
Bestell-Nr. 0010004455	Einheiten	auroTHERM VFK 145 V
Fläche (brutto / Apertur)	m <sup>2</sup>	2,51 / 2,35
Absorberinhalt	l	1,85
Cu-Rohranschluss, flachdichtend	DN	16 (G¾")
Dämmstärke	mm	40
Betriebsdruck max.	bar	10
Solarsicherheitsglas Transmission τ (Tau)	%	91
Absorber-Absorption α	%	94
Absorber-Emission ε	%	5
Solarfühlerhülse	mm	6
Stillstandtemperatur (nach prEN 12975-2, c < 1 m/s)	°C	171
Wirkungsgrad η <sub>0</sub> (nach EN 12975)	%	80
Wirkungsgradkoeffizient k <sub>1</sub>	W/m <sup>2</sup> K	2,41
Wirkungsgradkoeffizient k <sub>2</sub>	W/m <sup>2</sup> K <sup>2</sup>	0,049
<b>Kollektorabmessungen</b>		
Höhe	mm	2033
Breite	mm	1233
Tiefe	mm	80
Gewicht	kg	38

### 3 Röhren- und Flachkollektoren auroTHERM

#### Maßzeichnungen Flachkollektoren auroTHERM

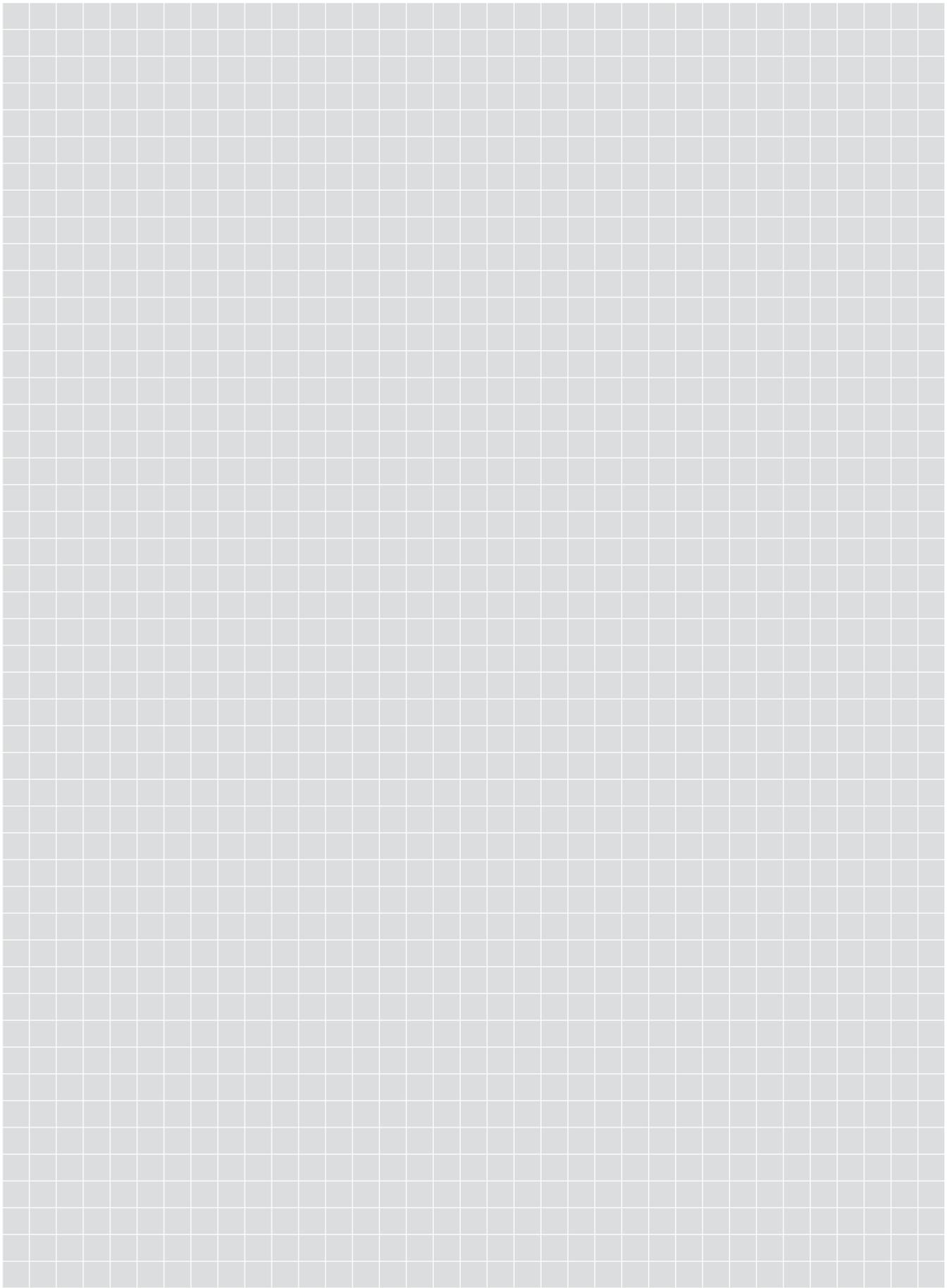


auroTHERM plus VFK 155 H bzw. auroTHERM 145 H



auroTHERM plus VFK 155 V bzw. auroTHERM 145 V

## Notizen

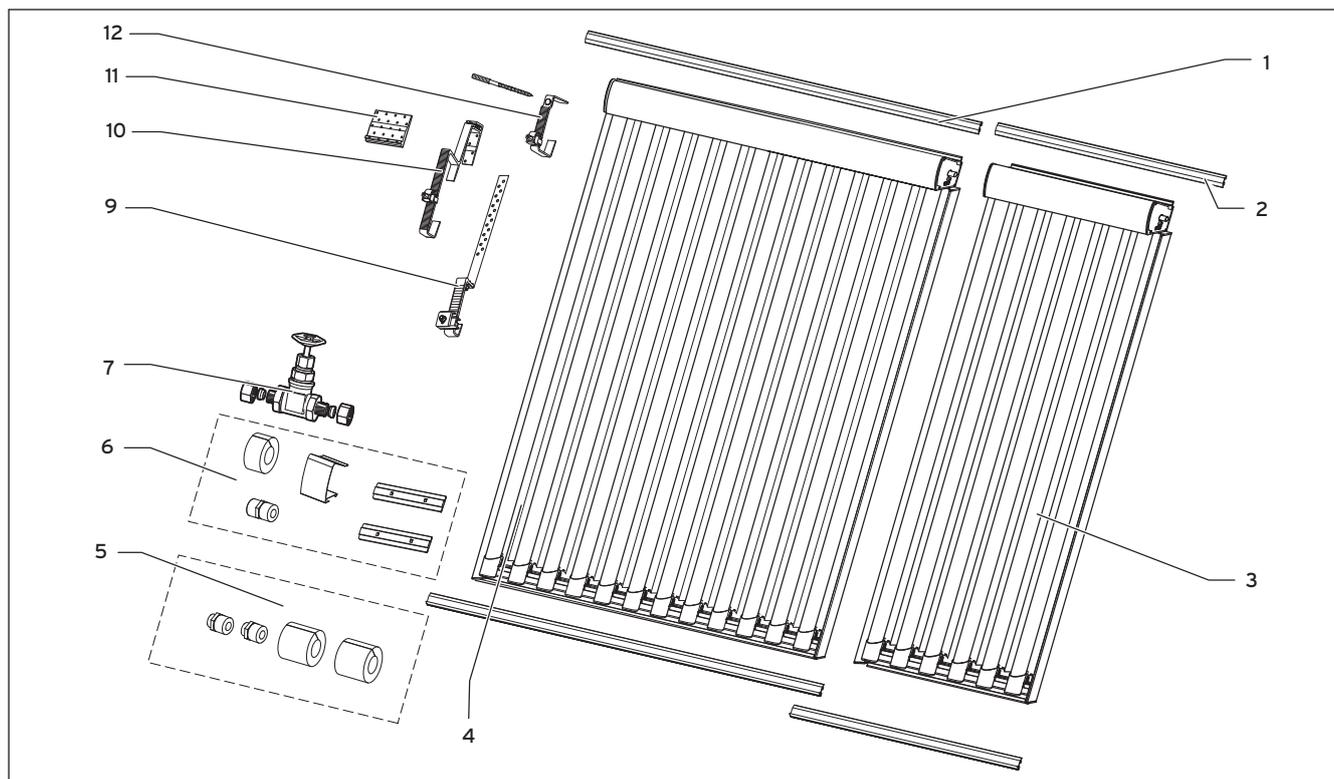


## 4 Zubehöre - Vakuum-Röhrenkollektor auroTHERM exklusiv VTK 570/2 und VTK 1140/2 Aufdachmontage - Übersicht und Materialliste

Die Aufdachmontage ist die klassische, d.h. einfachste und schnellste Montageart, wobei die Kollektoren auf speziellen Halterungsschienen über der Dacheindeckung montiert werden. Bei der Flachdachmontage oder Freiaufstellung werden die Kol-

lektoren auf einer ebenen Fläche auf einem Rahmengestell mit den entsprechenden Befestigungshaltern, analog zur Schrägdachmontage, befestigt. Das Rahmengestell kann mit dem Dach bauseits verschraubt werden oder mittels Beladungsplatten

mit entsprechender Beschwerung auf dem Dach befestigt werden. Anwendung i.d.R. bei Flachdächern, Garagendächern. Sämtliche Zubehöre für die Flachdachmontage oder Freiaufstellung sind in den nachfolgenden Tabellen aufgelistet.

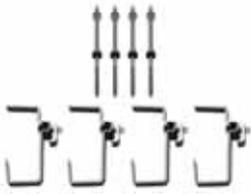
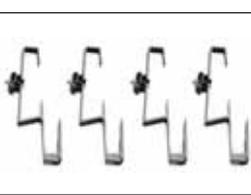
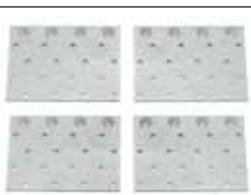


Einbauset Aufdachmontage

Pos.	Bezeichnung	Stück	Artikelnummer (Set)
1	Schienenet VTK 1140/2	2	0020076781
2	Schienenet VTK 570/2	2	0020076780
3	Röhrenkollektor VTK 570/2	1	0010002225
4	Röhrenkollektor VTK1140/2	1	0010002226
5	Anschluss-Set VTK/2 (Grundmodul) für Aufdachmontage und Freiaufstellung - 1 x Anschlussnippel - 2 x Wärmedämmung - 1 x Anleitung	1	0020143704
6	Anschluss-Set VTK/2 (Erweiterungsmodul) - Schienenverbinder - Doppelnippel 15 x 15 mm - Isolierung EPDM, 25 x 20 mm, 45lg - Abdeckblech	1	0020076779
7	Ventil, 2-Wege VTK für Parallelverschaltung	1	0020076784 (ab der dritten parallelen Reihe)
9	Dachanker Typ S (für Schindel etc.)	4	0020080145 (für Montage nebeneinander) 0020080147 (für Montage übereinander)
10	Dachanker Typ P (für Dachpfanne)	4	0020067273 (für Montage nebeneinander) 0020067274 (für Montage übereinander)
11	Langes Unterteil (Zubehör, nicht in allen Ländern verfügbar)	4	0020080177
12	Befestigungsset Stockschraube	4	0020067277

Materialliste Aufdachmontage

## 4 Zubehöre - Vakuum-Röhrenkollektor auroTHERM exklusiv VTK 570/2 und VTK 1140/2 Aufdachmontage - Übersicht und Materialliste

Zubehör	Bezeichnung	Bestell-Nr.
<b>Aufdachmontage</b>		
	<p><b>Dachankerset (4) (Stockschraube) für Kollektormontage nebeneinander</b> für auroTHERM exklusiv/auroTHERM plus/auroTHERM 4 Stockschrauben mit Muttern, 4 Ankeroberteile inkl. Halter, universell einsetzbar.</p> <p><b>Hinweis</b> Schienenset zwingend erforderlich</p>	0020067277
	<p><b>Dachankerset (2) (Stockschraube) für Kollektormontage übereinander</b> für auroTHERM exklusiv/auroTHERM plus/auroTHERM 2 Stockschrauben mit Muttern, 2 Ankeroberteile inkl. Halter, universell einsetzbar.</p> <p><b>Hinweis</b> Schienenset zwingend erforderlich</p>	0020087855
	<p><b>Dachankerset (2) Typ P (z. B. Frankfurter Pfanne) für Kollektormontage übereinander</b> für auroTHERM exklusiv/auroTHERM plus/auroTHERM Aufdachmontage 2 Dachanker inkl. Halter, schwarz eloxiert</p> <p><b>Hinweis</b> Schienenset zwingend erforderlich</p>	0020067274
	<p><b>Dachankerset (4) Typ P (z. B. Frankfurter Pfanne) für Kollektormontage nebeneinander</b> für auroTHERM exklusiv/auroTHERM plus/auroTHERM Aufdachmontage 4 Dachanker inkl. Halter, schwarz eloxiert</p> <p><b>Hinweis</b> Schienenset zwingend erforderlich</p>	0020067273
	<p><b>Dachankerset Typ S (2)</b> <b>Für geringe Aufbauhöhe bei flacher Dacheindeckung (Schindel, Schiefer etc.) für Kollektormontage übereinander</b> für auroTHERM exklusiv/auroTHERM plus/auroTHERM Aufdachmontage 2 Dachanker inkl. Halter, schwarz eloxiert Höhe Dachanker ohne Halter: 44 mm</p> <p><b>Hinweis</b> Schienenset (Aufdach) zwingend erforderlich</p>	0020080147
	<p><b>Dachankerset Typ S (4)</b> <b>Für geringe Aufbauhöhe (Schindel, Schiefer etc.) für Kollektormontage nebeneinander</b> für auroTHERM exklusiv/auroTHERM plus/auroTHERM Aufdachmontage 4 Dachanker inkl. Halter, schwarz eloxiert Höhe Dachanker ohne Halter: 44 mm</p> <p><b>Hinweis</b> Schienenset zwingend erforderlich</p>	0020080145
	<p><b>Schienenset (2) Aufdachmontage Aluminium</b> für auroTHERM exklusiv VTK 570/2</p>	0020076780
	<p><b>Schienenset (2) Aufdachmontage Aluminium</b> für auroTHERM exklusiv VTK 1140/2</p>	0020076781
	<p><b>Unterteil lang (4), für die Sparrenmontage mit Dachankerset Typ P</b> für auroTHERM exklusiv/auroTHERM plus/auroTHERM, Aufdachmontage. Dachanker Typ P zwingend erforderlich, 4 lange Unterteile, 16 Schrauben</p> <p><b>Hinweis</b> Unterteil kann alternativ zum unteren Bügel des Dachankers Typ P verwendet werden für eine flexiblere Sparrenmontage. Das Unterteil ermöglicht somit einen variablen Ausgleich Sparren zum Dachpfannental</p>	0020080177

## 4 Zubehöre - Vakuum-Röhrenkollektor auroTHERM exklusiv VTK 1140/2 Schrägdachaufständerung - Übersicht und Materialliste

Die Schrägdachaufständerung ist eine Montageart, die besonders für gering geneigte Schrägdächer geeignet ist, da das Montagesystem unterschiedliche Neigungswinkel der Kollektoren ermöglicht. So können auch bei solchen Dächern optimale Neigungswinkel erzielt werden.

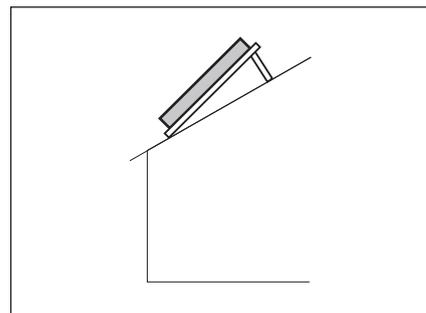
In der folgenden Tabelle wurden zusätzlich zu den mechanischen Komponenten die hydraulischen Baugruppen und Anschluss-Sets

dargestellt, die in Abhängigkeit von der jeweiligen Montage- oder Aufstellart je Kollektor separat mitbestellt werden müssen.

Eine detaillierte Zusammenstellung der einzelnen Komponenten ist im Planungskapitel enthalten.

### Hinweis:

Die Schrägdachaufständerung in Verbindung mit dem VTK 570/2 ist nicht möglich.



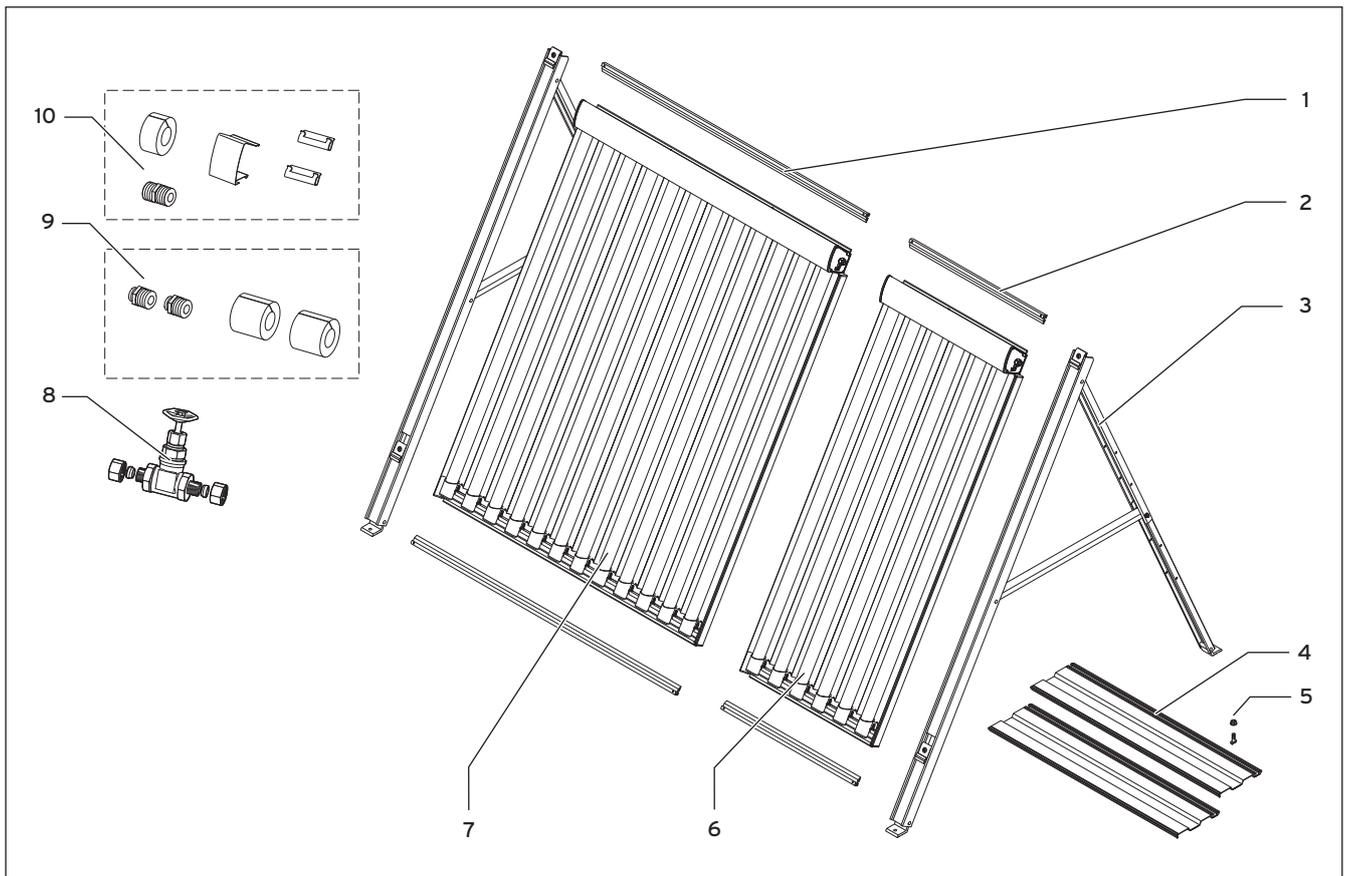
Bezeichnung	Stück	Artikelnummer (Set)
Schienenset VTK 1140/2	2	0020092561
Gestell zur Aufständerung	1	0020094869
Röhrenkollektor VTK 1140/2	1	0010002226
Anschluss-Set VTK/2 (Grundmodul) für Aufdachmontage und Freiaufstellung - 1 x Anschlussnippel - 2 x Wärmedämmung - 1 x Anleitung	1	0020143704
Anschluss-Set VTK/2 (Erweiterungsmodul) - Schienenverbinder - Doppelnippel 15 x 15 mm - Isolierung EPDM, 45 x 20 mm, 45 lg - Abdeckblech	1	0020076779
Ventil, 2-Wege VTK für Parallelverschaltung	1	0020076784 (ab der dritten parallelen Reihe)
Dachanker Typ P (für Dachpfanne)	2	0020094870 oder
Befestigungsset Stockschraube	2	0020094872

Materialliste Schrägdachaufständerung

## 4 Zubehöre - Vakuum-Röhrenkollektor auroTHERM exklusiv VTK 1140/2 Schrägdachaufständerung - Übersicht und Materialliste

Zubehör	Bezeichnung	Bestell-Nr.
Schrägdachaufständerung Dachneigung 10° - 30°		
	<p><b>Dachankerset (2) (Stockschraube) Set zur Anbindung an Gestell zur Schrägdachaufständerung von auroTHERM Kollektoren.</b> für auroTHERM exklusiv/auroTHERM plus/auroTHERM (nur für Schrägdachaufständerung) 2 Stockschrauben, universell einsetzbar, Schienenverbinder</p> <p><b>Hinweis</b> Schienenset zwingend erforderlich</p>	0020094872
	<p><b>Dachankerset Typ P (2) (z. B. Frankfurter Pfanne) Set zur Anbindung an Gestell zur Schrägdachaufständerung von auroTHERM Kollektoren.</b> für auroTHERM exklusiv/auroTHERM plus/auroTHERM (nur für Schrägdachaufständerung, höhenverstellbar) 2 Dankanker, 6 Schrauben, Schienenverbinder</p> <p><b>Hinweis</b> Schienenset zwingend erforderlich</p>	0020094870
	<p><b>Schienenset (2) zur Freiaufstellung/Flachdachmontage, Aluminium</b> für auroTHERM exklusiv VTK 1140/2</p>	0020092561
	<p><b>Gestell zur Aufständerung (1) auf einem Schrägdach mit geringer Dachneigung (10° - 30°)</b> in Verbindung mit Röhrenkollektoren auroTHERM exklusiv VTK 1140/2 1 Gestell Winkelverstellung von 20° oder 30°. Geeignet für Dachneigungen von 10° - 30</p> <p><b>Hinweis</b> Schienenset zwingend erforderlich</p>	0020094869

## 4 Zubehöre - Vakuum-Röhrenkollektor auroTHERM exklusiv VTK 570/2 und VTK 1140/2 Freiaufstellung - Übersicht und Materialliste



Einbauset Flachdachmontage

Pos.	Bezeichnung	Stück	Artikelnummer (Set)
1	Schienenset VTK 1140/2	2	0020092561
2	Schienenset VTK 570/2	2	0020092560
3	Montageset, VTK/2	1	0020137776
4	Beladungsplatten	2	0020137768
5	Hammerkopfschraube (Ankerschraube inkl. Mutter)	2	in Pos. 4 enthalten
6	Röhrenkollektor VTK 570/2	1	0010002225
7	Röhrenkollektor VTK1140/2	1	0010002226
8	Ventil, 2-Wege VTK für Parallelverschaltung	1	0020076784 (ab der dritten parallelen Reihe)
9	Anschluss-Set VTK/2 (Grundmodul)	1	0020143704
10	Anschluss-Set VTK/2 (Erweiterungsmodul)	1	0020076779

Materialliste Flachdachmontage

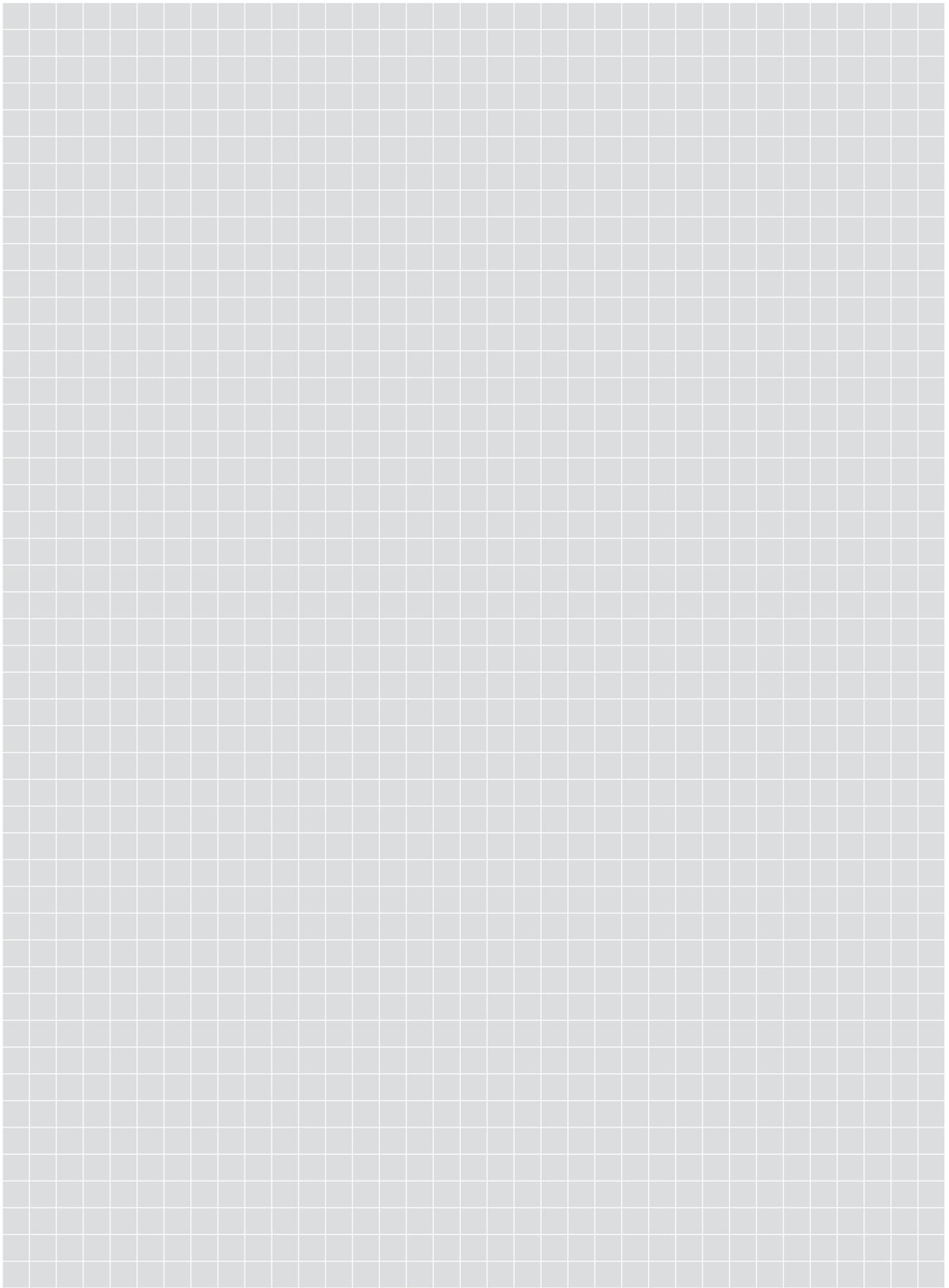
## 4 Zubehöre - Vakuum-Röhrenkollektor auroTHERM exklusiv VTK 570/2 und VTK 1140/2 Freiaufstellung - Übersicht und Materialliste

Zubehör	Bezeichnung	Bestell-Nr.	
<b>Freiaufstellung</b>			
    	<p><b>Montageset (1) Freiaufstellung/Flachdach 1 Rahmen für 30°, 45° und 60° Neigung</b> für auroTHERM exklusiv Aluminium, vormontiert inkl. Halter, Schienenverbinder <b>Hinweis</b> Benötigt werden 2 Gestelle für den ersten Kollektor und jeweils 1 Gestell für jeden weiteren Kollektor in einer Reihe. Das Gestell wird ohne Befestigungs Bolzenanker für das Dach ausgeliefert. Für eine direkte Befestigung auf dem Dach (unter Beachtung der zulässigen Betongüte) kann das Zubehör Bestell-Nr. 0020146025 mit bestellt werden. Schienenset zwingend erforderlich.</p> <p><b>Beladungsplatten (2) für Montagegestelle zur Freiaufstellung/Flachdachmontage.</b> Ermöglicht die Aufstellung ohne die Dachhaut zu beschädigen. Aus zwei Plattenhälften wird jeweils für einen Gestellaufleger eine Platte zusammengesteckt (4 Plattenhälften für 2 Beladungsplatten). für auroTHERM Kollektoren</p> <p><b>Hinweis</b> Die notwendige Beschwerung ist anhand der Planungsinformationen/ Montageanleitung auroTHERM zu entnehmen. Maße Beladungsplatten (Länge: 875 mm, Breite: 403 mm)</p> <p><b>Bolzenanker(2) für Montagegestelle Freiaufstellung/Flachdach</b> 2 Stück Ankerschrauben inkl. Mutter M10</p> <p><b>Hinweis</b> Das Set kann für ein Gestell mit 2 Verschraubungspunkten verwendet werden. Zulässige Betongüte beachten: mindestens C20/25 und höchstens C50/60 gemäß EN 206-1:2000-12.</p>	<p><b>0020137776</b></p> <p><b>0020137768</b></p> <p><b>0020146025</b></p>	
		<p><b>Schienenset (2) zur Freiaufstellung/Flachdachmontage, Aluminium</b> für auroTHERM exklusiv VTK 570/2</p>	<b>0020092560</b>
		<p><b>Schienenset (2) zur Freiaufstellung/Flachdachmontage, Aluminium</b> für auroTHERM exklusiv VTK 1140/2</p>	<b>0020092561</b>

## 4 Zubehöre - Vakuum-Röhrenkollektor auroTHERM exklusiv VTK 570/2 und VTK 1140/2 Allgemein

Zubehör	Bezeichnung	Bestell-Nr.
<b>Armatur</b>		
	<p><b>Absperrventil (2-Wege) zur Parallelverschaltung</b> für auroTHERM exklusiv VTK/2 - 2 x Schneidring (15 mm) - 2 x Überwurfmutter</p> <p><b>Hinweis</b> Bei Parallelschaltung ist ab der 3 parallelen Reihe für jede Reihe ein Absperrventil vorzusehen</p>	<b>0020076784</b>
<b>Allgemein</b>		
	<p><b>Anschluss-Set VTK/2 (Grundmodul) für Aufdachmontage und Freiaufstellung</b> - 1 x Anschlussnippel - 2 x Wärmedämmung - 1 x Anleitung für Kollektorfeld, je Reihe 1 x mitbestellen für flachdichtende Montage</p>	<b>0020143704</b>
	<p><b>Anschluss-Set VTK/2 (Erweiterungsmodul) für weiteren Kollektor, nebeneinander zur Aufdachmontage und Freiaufstellung</b> - 1 x Anschlussnippel - 1 x Wärmedämmung - 1 x Abdeckbleche Sammlergehäuse - 2 x Schienenverbinder</p>	<b>0020076779</b>

## Notizen



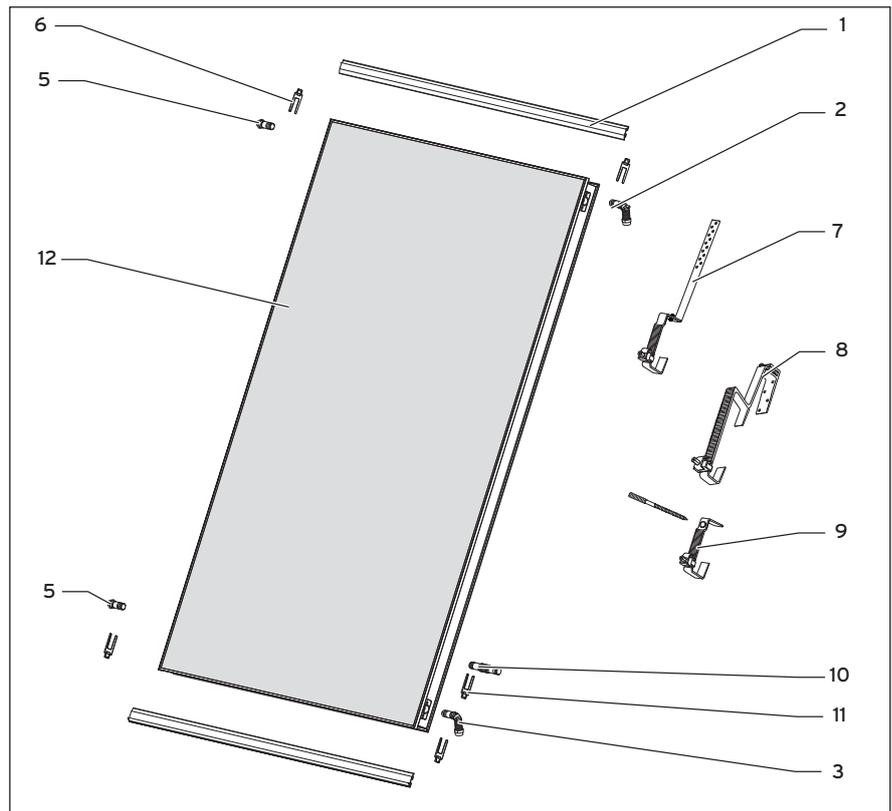
## 4 Zubehöre - Flachkollektoren auroTHERM

### Aufdachmontage - Übersicht und Materialliste

Die Aufdachmontage ist die klassische, d. h. einfachste und schnellste Montageart, wobei die Kollektoren auf speziellen Halterungsschienen über der Dacheindeckung montiert werden.

In der nebenstehenden Abbildung bzw. der folgenden Tabelle wurden zusätzlich zu den mechanischen Komponenten die hydraulischen Baugruppen und Anschluss-Sets dargestellt, welche in Abhängigkeit von der jeweiligen Montage- oder Aufstellart je Kollektor separat mitbestellt werden müssen.

Eine detaillierte Zusammenstellung der einzelnen Komponenten ist im Planungskapitel enthalten.



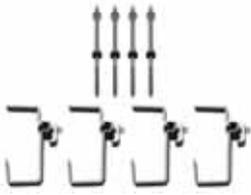
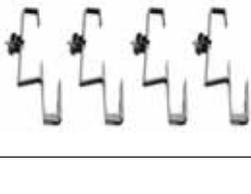
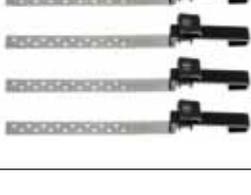
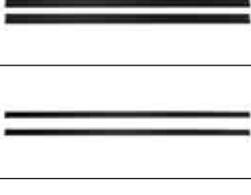
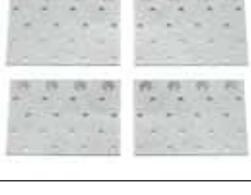
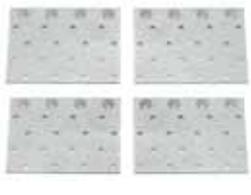
Einbau-Set Aufdachmontage (hier: vertikaler Kollektor) inkl. Hydraulik-Anschluss- und Verbindungs-Sets

Pos.	Bezeichnung	Stück	Artikelnummer (Set)
1	Montageschiene	2	0020059899 (Schiennenmontage-Set vertikal) 0020059898 (Schiennenmontage-Set horizontal)
2	Vorlauf (Auslass mit Öffnung für Kollektorfühler)	1	0020143692 (Set hydraulische Anschlüsse)
3	Rücklauf (Einlass)	1	
5	Stopfen (mit Entlüftungsöffnung)	2	
6	Klammer	4	
7	Dachanker Typ S (für Biberschwanz etc.)	4	0020080145 (für Montage nebeneinander) 0020080147 (für Montage übereinander)
8	Dachanker Typ P (für Frankfurter Pfanne)	4	0020067273 (für Montage nebeneinander) 0020067274 (für Montage übereinander)
9	Befestigungs-Set Stockschraube	4	0020067277
10	Hydraulische Verbindungen	2	0020055181 (Hydraulisches Erweiterungs-Set)
11	Klammer	4	
12	Kollektor	1	0010004455 (auroTHERM VFK 145 V) 0010004457 (auroTHERM VFK 145 H) 0010013173 (auroTHERM VFK 155 V) 0010013174 (auroTHERM VFK 155 H)

Materialliste Aufdachmontage

## 4 Zubehöre - Flachkollektoren auroTHERM

### Aufdachmontage - Übersicht und Materialliste

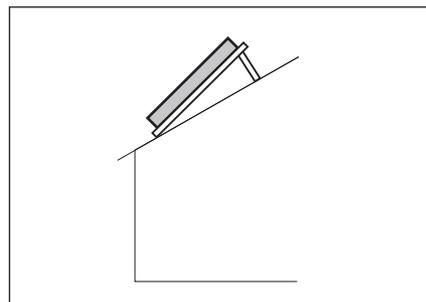
Zubehör	Bezeichnung	Bestell-Nr.
<b>Aufdachmontage</b>		
	<p><b>Dachankerset (4) (Stockschraube) für Kollektormontage nebeneinander</b> für auroTHERM exclusiv/auroTHERM plus/auroTHERM 4 Stockschrauben mit Muttern, 4 Ankeroberteile inkl. Halter, universell einsetzbar.</p> <p><b>Hinweis</b> Schienenset zwingend erforderlich</p>	0020067277
	<p><b>Dachankerset (2) (Stockschraube) für Kollektormontage übereinander</b> für auroTHERM exclusiv/auroTHERM plus/auroTHERM 2 Stockschrauben mit Muttern, 2 Ankeroberteile inkl. Halter, universell einsetzbar.</p> <p><b>Hinweis</b> Schienenset zwingend erforderlich</p>	0020087855
	<p><b>Dachankerset (2) Typ P (z. B. Frankfurter Pfanne) für Kollektormontage übereinander</b> für auroTHERM exclusiv/auroTHERM plus/auroTHERM Aufdachmontage 2 Dachanker inkl. Halter, schwarz eloxiert</p> <p><b>Hinweis</b> Schienenset zwingend erforderlich</p>	0020067274
	<p><b>Dachankerset (4) Typ P (z. B. Frankfurter Pfanne) für Kollektormontage nebeneinander</b> für auroTHERM exclusiv/auroTHERM plus/auroTHERM Aufdachmontage 4 Dachanker inkl. Halter, schwarz eloxiert</p> <p><b>Hinweis</b> Schienenset zwingend erforderlich</p>	0020067273
	<p><b>Dachankerset Typ S (2)</b> <b>Für geringe Aufbauhöhe bei flacher Dacheindeckung (Schindel, Schiefer etc.) für Kollektormontage übereinander</b> für auroTHERM exclusiv/auroTHERM plus/auroTHERM Aufdachmontage 2 Dachanker inkl. Halter, schwarz eloxiert Höhe Dachanker ohne Halter: 44 mm</p> <p><b>Hinweis</b> Schienenset (Aufdach) zwingend erforderlich</p>	0020080147
	<p><b>Dachankerset Typ S (4)</b> <b>Für geringe Aufbauhöhe (Schindel, Schiefer etc.) für Kollektormontage nebeneinander</b> für auroTHERM exclusiv/auroTHERM plus/auroTHERM Aufdachmontage 4 Dachanker inkl. Halter, schwarz eloxiert Höhe Dachanker ohne Halter: 44 mm</p> <p><b>Hinweis</b> Schienenset zwingend erforderlich</p>	0020080145
	<p><b>Schienenset (2) Aufdachmontage (Kollektor vertikal), Aluminium, schwarz eloxiert</b> für auroTHERM plus/auroTHERM</p>	0020059899
	<p><b>Schienenset (2) Aufdachmontage (Kollektor horizontal), Aluminium, schwarz eloxiert</b> für auroTHERM plus/auroTHERM</p>	0020059898
	<p><b>Unterteil lang (4), für die Sparrenmontage mit Dachankerset Typ P</b> für auroTHERM exclusiv/auroTHERM plus/auroTHERM, Aufdachmontage. Dachanker Typ P zwingend erforderlich, 4 lange Unterteile, 16 Schrauben</p> <p><b>Hinweis</b> Unterteil kann alternativ zum unteren Bügel des Dachankers Typ P verwendet werden für eine flexiblere Sparrenmontage. Das Unterteil ermöglicht somit einen variablen Ausgleich des Abstands vom Sparren zum Dachpfannental.</p>	0020080177

## 4 Zubehöre - Flachkollektoren auroTHERM

### Schrägdachaufständerung - Übersicht und Materialliste

Die Schrägdachaufständerung ist eine Montageart, die besonders für flache Schrägdächer geeignet ist, da das Montagesystem unterschiedliche Neigungswinkel der Kollektoren ermöglicht. So können auch bei solchen Dächern optimale Neigungswinkel erzielt werden.

Eine detaillierte Zusammenstellung der einzelnen Komponenten ist im Planungskapitel enthalten.



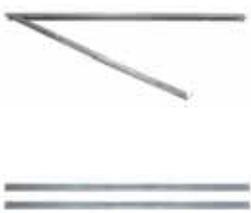
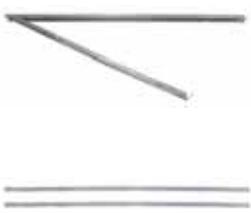
In der folgenden Tabelle wurden zusätzlich zu den mechanischen Komponenten die hydraulischen Baugruppen und Anschluss-Sets dargestellt, die in Abhängigkeit von der jeweiligen Montage- oder Aufstellart je Kollektor separat mitbestellt werden müssen.

Bezeichnung	Stück	Artikelnummer (Set)
Gestell zur Aufständerung	1	0020094867 (vertikal) 0020094868 (horizontal)
Vorlauf (Auslass mit Öffnung für Kollektorfühler)	1	0020143692 (Set hydraulische Anschlüsse)
Rücklauf (Einlass)	1	
Stopfen (mit Entlüftungsöffnung)	2	
Klammer	4	
Dachanker Typ P (Frankfurter)	2	0020094870 oder 0020094872
Dachankerset Stockschraube	2	
Hydraulische Verbindungen	2	0020055181 (hydraulisches Erweiterungs-Set)
Klammer	4	
Kollektor	1	0010004455 (auroTHERM VFK 145 V) 0010004457 (auroTHERM VFK 145 H) 0010013173 (auroTHERM VFK 155 V) 0010013174 (auroTHERM VFK 155 H)

Materialliste Schrägdachaufständerung

## 4 Zubehöre - Flachkollektoren auroTHERM

### Schrägdachaufständerung - Übersicht und Materialliste

Zubehör	Bezeichnung	Bestell-Nr.
Schrägdachaufständerung Dachneigung 10° - 30°		
	<p><b>Dachankerset (2) (Stockschraube) Set zur Anbindung an Gestell zur Schrägdachaufständerung von auroTHERM Kollektoren.</b> für auroTHERM exclusiv/auroTHERM plus/auroTHERM (nur für Schrägdachaufständerung) 2 Stockschrauben, universell einsetzbar, Schienenverbinder</p> <p><b>Hinweis</b> Schienenset zwingend erforderlich</p>	0020094872
	<p><b>Dachankerset Typ P (2) (z. B. Frankfurter Pfanne) Set zur Anbindung an Gestell zur Schrägdachaufständerung von auroTHERM Kollektoren.</b> für auroTHERM exclusiv/auroTHERM plus/auroTHERM (nur für Schrägdachaufständerung, höhenverstellbar) 2 Dankanker, 6 Schrauben, Schienenverbinder</p> <p><b>Hinweis</b> Schienenset zwingend erforderlich</p>	0020094870
	<p><b>Gestell zur Aufständerung (1) auf einem Schrägdach mit geringer Dachneigung (10° - 30°)</b> in Verbindung mit Flachkollektoren auroTHERM plus/auroTHERM (Kollektor vertikal) 1 Gestell Winkelverstellung von 20° oder 30°. Geeignet für Dachneigungen von 10° - 30°</p> <p><b>Hinweis</b> Schienenset zwingend erforderlich</p> <p><b>Schienenset (2) Aluminium (Kollektor vertikal)</b> für Flachkollektor auroTHERM plus/auroTHERM</p>	0020094867  0020092558
	<p><b>Gestell zur Aufständerung (1) auf einem Schrägdach mit geringer Dachneigung (10° - 30°)</b> in Verbindung mit Flachkollektoren auroTHERM plus/auroTHERM (Kollektor horizontal) 1 Gestell Winkelverstellung von 20° oder 30°. Geeignet für Dachneigungen von 10° - 30°</p> <p><b>Hinweis</b> Schienenset zwingend erforderlich</p> <p><b>Schienenset (2) Aluminium (Kollektor horizontal)</b> für Flachkollektor auroTHERM plus/auroTHERM</p>	0020094868  0020092559

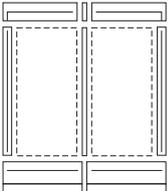
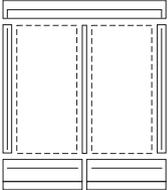
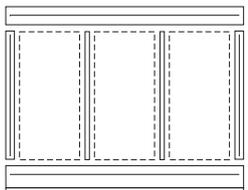
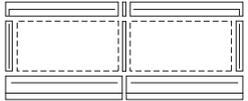
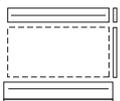
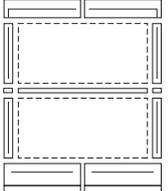
## 4 Zubehöre - Flachkollektoren auroTHERM

### Indachmontage - Übersicht und Materialliste

Bei der Indachmontage wird der Kollektor in ein Schrägdach integriert, das heißt, der Kollektor und das entsprechende Indachmontage-Set bil-

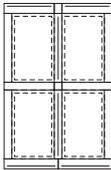
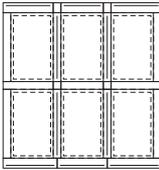
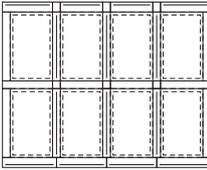
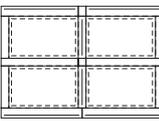
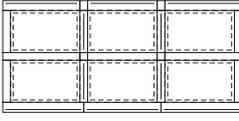
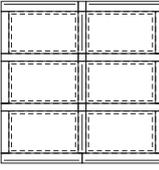
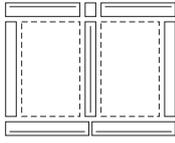
den Ersatz für die Dacheindeckung. Dies ermöglicht einen niedrigen Aufbau, sodass der Kollektor (je nach Dachpfanne) eine Ebene mit der

Dacheindeckung bildet. Hierzu sind hydraulische Sets sowie Grund- und evtl. Erweiterungs-Sets Indachmontage erforderlich.

Zubehör	Bezeichnung	Bestell-Nr.
<b>Indachmontage</b>		
	<b>Grundmodul Indach-Eindeckrahmen (Kollektor vertikal, nebeneinander) zur Montage von 2 Flachkollektoren</b> für auroTHERM plus VFK 155 V und VFK 145 V  <b>Hinweis</b> Ohne Anschluss-Sets und Kollektoren	<b>0020055196</b>
	<b>Erweiterungsmodul Indach-Eindeckrahmen (Kollektor vertikal, nebeneinander) ab dem 3. Kollektor</b> für auroTHERM plus VFK 155 V und VFK 145 V, Farbe: anthrazit  <b>Hinweis</b> Ohne Anschluss-Sets und Kollektoren	<b>0020055198</b>
	<b>Indach-Eindeckrahmen für Neigungen von 15° bis 22° (Kollektor vertikal, nebeneinander)</b> für 2 Flachkollektoren auroTHERM plus VFK 155 V und auroTHERM VFK 145 V, Farbe: anthrazit  <b>Hinweis</b> Ohne Anschluss-Sets und Kollektoren	<b>0020059599</b>
	<b>Indach-Eindeckrahmen für Neigungen von 15° bis 22° (Kollektor vertikal, nebeneinander)</b> für 3 Flachkollektoren auroTHERM plus VFK 155 V und auroTHERM VFK 145 V, Farbe anthrazit	<b>0020059879</b>
	<b>Grundmodul Indach-Eindeckrahmen (Kollektor horizontal, nebeneinander) zur Montage von 2 Flachkollektoren</b> für auroTHERM plus VFK 155 H und VFK 145 H  <b>Hinweis</b> Ohne Anschluss-Sets und Kollektoren	<b>0020055197</b>
	<b>Erweiterungsmodul Indach-Eindeckrahmen (Kollektor horizontal, nebeneinander) ab dem 3. Kollektor</b> für auroTHERM plus VFK 155 H und VFK 145 H, Farbe: anthrazit <b>Hinweis</b> Ohne Anschluss-Sets und Kollektoren	<b>0020055199</b>
	<b>Indach-Eindeckrahmen (Kollektor horizontal, übereinander) Farbe: anthrazit</b> für 2 Flachkollektoren auroTHERM plus VFK 155 H und VFK 145 H	<b>0020102386</b>

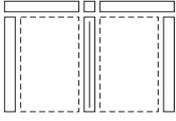
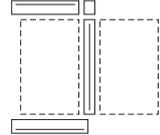
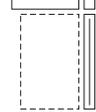
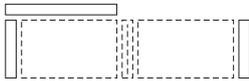
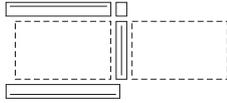
## 4 Zubehöre - Flachkollektoren auroTHERM

### Indachmontage - Übersicht und Materialliste

Zubehör	Bezeichnung	Bestell-Nr.
<b>Indachmontage - Sets für mehrreihige Kollektorfelder</b>		
	<p><b>Indachfeld, Set mehrreihig, Kollektor vertikal, für 4 VFK</b>            2 Reihen mit 2 Kollektoren für auroTHERM plus VFK 155 V und auroTHERM VFK 145 V            Fläche des Indachfeldes: ca. 15,72 m<sup>2</sup>            Aluminium pulverbeschichtet,            Farbe: anthrazit</p> <p><b>Hinweis</b>            ohne Anschluss-Sets und Kollektoren</p>	<b>00201 12776</b>
	<p><b>Indachfeld, Set mehrreihig, Kollektor vertikal, für 6 VFK</b>            2 Reihen mit 3 Kollektoren für auroTHERM plus VFK 155 V und auroTHERM VFK 145 V            Fläche des Indachfeldes: ca. 21,71 m<sup>2</sup>            Aluminium pulverbeschichtet,            Farbe: anthrazit</p> <p><b>Hinweis</b>            ohne Anschluss-Sets und Kollektoren</p>	<b>00201 12777</b>
	<p><b>Indachfeld, Set mehrreihig, Kollektor vertikal, für 8 VFK</b>            2 Reihen mit 4 Kollektoren für auroTHERM plus VFK 155 V und auroTHERM VFK 145 V            Fläche des Indachfeldes: ca. 27,66 m<sup>2</sup>            Aluminium pulverbeschichtet,            Farbe: anthrazit</p> <p><b>Hinweis</b>            ohne Anschluss-Sets und Kollektoren</p>	<b>00201 12778</b>
	<p><b>Indachfeld, Set mehrreihig, Kollektor horizontal, für 4 VFK</b>            2 Reihen mit 2 Kollektoren für auroTHERM plus VFK 155 H und auroTHERM VFK 145 H            Fläche des Indachfeldes: ca. 15,61 m<sup>2</sup>            Aluminium pulverbeschichtet,            Farbe: anthrazit</p> <p><b>Hinweis</b>            ohne Anschluss-Sets und Kollektoren</p>	<b>00201 12773</b>
	<p><b>Indachfeld, Set mehrreihig, Kollektor horizontal, für 6 VFK</b>            2 Reihen mit 3 Kollektoren für auroTHERM plus VFK 155 H und auroTHERM VFK 145 H            Fläche des Indachfeldes: ca. 22,02 m<sup>2</sup>            Aluminium pulverbeschichtet,            Farbe: anthrazit</p> <p><b>Hinweis</b>            ohne Anschluss-Sets und Kollektoren</p>	<b>00201 12774</b>
	<p><b>Indachfeld, Set mehrreihig, Kollektor horizontal, für 6 VFK</b>            3 Reihen mit 2 Kollektoren für auroTHERM plus VFK 155 H und auroTHERM VFK 145 H            Fläche des Indachfeldes: ca. 22,15 m<sup>2</sup>            Aluminium pulverbeschichtet,            Farbe: anthrazit</p> <p><b>Hinweis</b>            ohne Anschluss-Sets und Kollektoren</p>	<b>00201 12775</b>
<b>Indachmontage - mehrreihige Kollektorfelder</b>		
	<p><b>Indach, Grundset nebeneinander, Kollektor vertikal Aluminium pulverbeschichtet, Farbe: anthrazit</b>            für 2 x auroTHERM plus VFK 155 V oder auroTHERM 145 V</p> <p><b>Hinweis</b>            Ohne Anschluss-Sets und Kollektoren</p>	<b>0020092569</b>

## 4 Zubehöre - Flachkollektoren auroTHERM

### Indachmontage - Übersicht und Materialliste

Zubehör	Bezeichnung	Bestell-Nr.
	<b>Indach, Erweiterungsset übereinander, 2 Kollektoren vertikal Aluminium pulverbeschichtet, Farbe: anthrazit</b> für auroTHERM plus VFK 155 V oder auroTHERM 145 V  <b>Hinweis</b> Ohne Anschluss-Sets und Kollektoren	0020092564
	<b>Indach, Erweiterungsset nebeneinander, Kollektor vertikal Aluminium pulverbeschichtet, Farbe: anthrazit</b> für auroTHERM plus VFK 155 V oder auroTHERM 145 V  <b>Hinweis</b> Ohne Anschluss-Sets und Kollektoren	0020092570
	<b>Indach, Erweiterungsset mehrreihig übereinander, Kollektor vertikal Aluminium pulverbeschichtet, Farbe: anthrazit</b> für auroTHERM plus VFK 155 V oder auroTHERM 145 V  <b>Hinweis</b> Ohne Anschluss-Sets und Kollektoren	0020092565
	<b>Indach, Grundset nebeneinander, Kollektor horizontal Aluminium pulverbeschichtet, Farbe: anthrazit</b> für 2 x auroTHERM plus VFK 155 H oder auroTHERM 145 H	0020102387
	<b>Indach, Erweiterungsset übereinander, Kollektor horizontal Aluminium pulverbeschichtet, Farbe: anthrazit</b> für auroTHERM plus VFK 155 H oder auroTHERM 145 H  <b>Hinweis</b> Ohne Anschluss-Sets und Kollektoren	0020092568
	<b>Indach, Erweiterungsset nebeneinander, Kollektor horizontal Aluminium pulverbeschichtet, Farbe: anthrazit</b> für auroTHERM plus VFK 155 H oder auroTHERM 145 H  <b>Hinweis</b> Ohne Anschluss-Sets und Kollektoren	0020092567
	<b>Indach, Erweiterungsset mehrreihig übereinander, Kollektor horizontal Aluminium pulverbeschichtet, Farbe: anthrazit</b> für auroTHERM plus VFK 155 H oder auroTHERM 145 H  <b>Hinweis</b> Ohne Anschluss-Sets und Kollektoren	0020092566
	<b>Indach-Dichtschürzenverlängerung</b> 5 m Rolle zur Verlängerung der Dichtschürzen an den Indach-Eindeckrahmen	0020080801

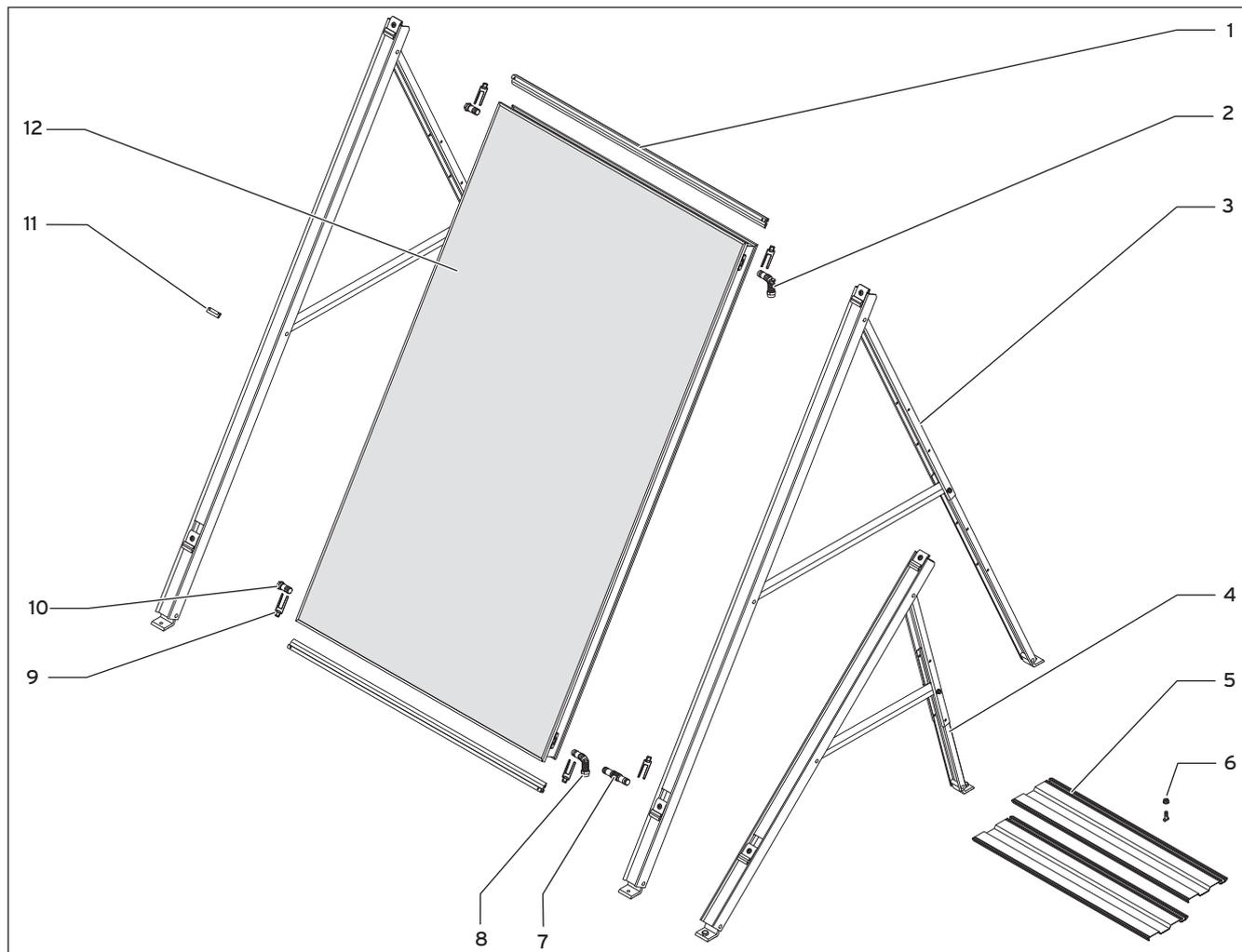
## 4 Zubehöre - Flachkollektoren auroTHERM

### Freiaufstellung - Übersicht und Materialliste

Bei der Flachdachmontage oder Freiaufstellung werden die Kollektoren auf einer ebenen Fläche auf einem Rahmengestell mit den entsprechen-

den Befestigungshaltern, analog zur Aufdachmontage, befestigt. Das Rahmengestell kann mit dem Dach verschraubt werden oder mittels Be-

ladungsplatten mit entsprechender Beschwerung auf dem Dach beschwert werden. Anwendung i. d. R. bei Flachdächern, Garagendächern.



Einbau-Set Flachdachmontage

Pos.	Bezeichnung	Stück	Artikelnummer (Set)
1	Montageschiene	2	0020092558 (Schienen-Set vertikal) 0020092559 (Schienen-Set horizontal)
2	Vorlauf (Auslass mit Öffnung für Kollektorfühler)	1	0020143692 (Set hydraulische Anschlüsse)
8	Rücklauf (Einlass)	1	
9	Klammer	4	
10	Stopfen (mit Entlüftungsöffnung)	2	
3	Montageset	1	0020137774 (Rahmen vertikal)
4	Montageset	1	0020137775 (Rahmen horizontal)
5	Beladungsplatten	2	0020137768 (2 Stück)
6	Hammerkopfschraube (Ankerschraube inkl. Mutter)	2	in Pos. 5 enthalten
7	Hydraulische Verbindungen	2	0020055181 (hydraulisches Erweiterungs-Set)
11	Schienenverbinder	2	in Pos. 3 und 4 enthalten
12	Kollektor	1	0010004455 (auroTHERM VFK 145 V) 0010004457 (auroTHERM VFK 145 H) 0010013173 (auroTHERM VFK 155 V) 0010013175 (auroTHERM VFK 155 H)

Materialliste Flachdachmontage

## 4 Zubehöre - Flachkollektoren auroTHERM

### Freiaufstellung - Übersicht und Materialliste

Zubehör	Bezeichnung	Bestell-Nr.
<b>Freiaufstellung</b>		
   	<p><b>Montageset (1) Freiaufstellung/Flachdach (Kollektor horizontal)</b>  <b>1 Rahmen für 30°, 45° und 60° Neigung</b>  für auroTHERM plus/auroTHERM  Aluminium, vormontiert inkl. Halter, Schienenverbinder</p> <p><b>Hinweis</b>  Benötigt werden 2 Gestelle für den ersten Kollektor und jeweils 1 Gestell für jeden weiteren Kollektor in einer Reihe.  Das Gestell wird ohne Befestigungs Bolzenanker für das Dach ausgeliefert.  Für eine direkte Befestigung auf dem Dach kann das Zubehör Bestell-Nr. 0020146025 mit bestellt werden. Schienenset zwingend erforderlich</p>	<b>0020137775</b>
	<p><b>Beladungsplatten (2) für Montagegestelle zur Freiaufstellung / Flachdachmontage.</b>  Ermöglicht die Aufstellung ohne die Dachhaut zu beschädigen.  Aus zwei Plattenhälften wird jeweils für einen Gestellaufleger eine Platte zusammengesteckt (4 Plattenhälften für 2 Beladungsplatten).  für auroTHERM Kollektoren</p> <p><b>Hinweis</b>  Die notwendige Beschwerung ist anhand der Planungsinformationen/Montageanleitung auroTHERM zu entnehmen.  Maße Beladungsplatten (Länge: 875 mm, Breite: 403 mm)</p>	<b>0020137768</b>
	<p><b>Bolzenanker(2) für Montagegestelle Freiaufstellung / Flachdachmontage</b>  2 Stück Ankerschrauben inkl. Mutter M10</p> <p><b>Hinweis</b>  Das Set kann für ein Gestell mit 2 Verschraubungspunkten verwendet werden.  Zulässige Betongüte beachten: mindestens C20/25 und höchstens C50/60 gemäß EN 206-1:2000-12.</p>	<b>0020146025</b>
	<p><b>Schienenset (2) Aluminium (Kollektor horizontal)</b>  für Flachkollektor auroTHERM plus/auroTHERM</p>	<b>0020092559</b>
   	<p><b>Montageset (1) Freiaufstellung/Flachdach (Kollektor vertikal)</b>  <b>1 Rahmen für 30°, 45° und 60° Neigung</b>  für auroTHERM plus/auroTHERM  Aluminium, vormontiert inkl. Halter, Schienenverbinder</p> <p><b>Hinweis</b>  Benötigt werden 2 Gestelle für den ersten Kollektor und jeweils 1 Gestell für jeden weiteren Kollektor in einer Reihe.  Das Gestell wird ohne Befestigungs Bolzenanker für das Dach ausgeliefert.  Für eine direkte Befestigung auf dem Dach kann das Zubehör Bestell-Nr. 0020146025 mit bestellt werden. Schienenset zwingend erforderlich</p>	<b>0020137774</b>
	<p><b>Beladungsplatten (2) für Montagegestelle zur Freiaufstellung / Flachdachmontage.</b>  Ermöglicht die Aufstellung ohne die Dachhaut zu beschädigen.  Aus zwei Plattenhälften wird jeweils für einen Gestellaufleger eine Platte zusammengesteckt (4 Plattenhälften für 2 Beladungsplatten).  für auroTHERM Kollektoren</p> <p><b>Hinweis</b>  Die notwendige Beschwerung ist anhand der Planungsinformationen/Montageanleitung auroTHERM zu entnehmen.  Maße Beladungsplatten (Länge: 875 mm, Breite: 403 mm)</p>	<b>0020137768</b>
	<p><b>Bolzenanker (2) für Montagegestelle Freiaufstellung / Flachdachmontage</b>  2 Stück Ankerschrauben inkl. Mutter M10</p> <p><b>Hinweis</b>  Das Set kann für ein Gestell mit 2 Verschraubungspunkten verwendet werden.  Zulässige Betongüte beachten: mindestens C20/25 und höchstens C50/60 gemäß EN 206-1:2000-12.</p>	<b>0020146025</b>
	<p><b>Schienenset (2) Aluminium (Kollektor vertikal)</b>  für Flachkollektor auroTHERM plus/auroTHERM</p>	<b>0020092558</b>

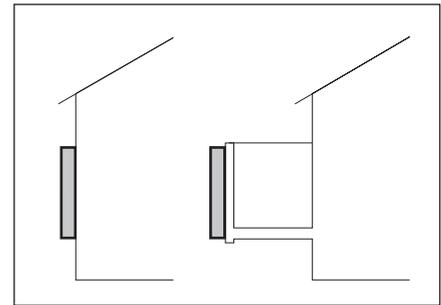
## 4 Zubehöre - Flachkollektoren auroTHERM

### Fassaden- und Balkonmontage parallel - Übersicht und Materialliste

Bei der Fassaden- oder Balkonmontage parallel werden die Kollektoren parallel zur Hauswand bzw. zur Balkonbrüstung installiert. Die Befestigungssets werden direkt an der Fassade oder dem Balkon montiert. Dadurch entsteht nur geringer Montageaufwand und es sind keine Dacharbeiten notwendig. Bei der Balkonmontage können nur die horizontalen Ausführungen der Kollektoren benutzt werden.

In der nebenstehenden Abbildung bzw. der folgenden Tabelle wurden zusätzlich zu den mechanischen Komponenten die hydraulischen Baugruppen und Anschluss-Sets dargestellt, die in Abhängigkeit von der jeweiligen Montage- oder Aufstellart je Kollektor separat mitbestellt werden müssen.

Eine detaillierte Zusammenstellung der einzelnen Komponenten ist im Planungskapitel enthalten.



Bezeichnung	Stück	Artikelnummer (Set)
Befestigung	1	0020092555 (vertikal)* 0020092556 (horizontal)
Blende zur Verkleidung der Freiräume zwischen zwei Kollektoren	1	0020092563, lange Ausführung (für die lange Kollektorseite)* 0020092562, kurze Ausführung (für die kurze Kollektorseite)
Vorlauf (Auslass mit Öffnung für Kollektorfühler)	1	0020065265 (Set hydraulische Anschlüsse)
Rücklauf (Einlass)	1	
Stopfen (mit Entlüftungsöffnung)	2	
Klammer	4	
Hydraulische Verbindungen	2	0020055181 (hydraulisches Erweiterungs-Set)
Klammer	4	
Kollektor	1	0010004455 (auroTHERM VFK 145 V)* 0010004457 (auroTHERM VFK 145 H) 0010013173 (auroTHERM VFK 155 V)* 0010013174 (auroTHERM VFK 155 H)
* nicht für die Balkonmontage einsetzbar		

Materialliste Fassaden- und Balkonmontage parallel

Zubehör	Bezeichnung	Bestell-Nr.
<b>Fassaden-/Balkonmontage parallel</b>		
	<b>Befestigung (2) für parallele Fassaden- und Balkonmontage</b> für Flachkollektoren auroTHERM plus/auroTHERM (Kollektor horizontal) 2 Stück Fassadenhalter (Kollektorhalter) für die Montage von einem Kollektor  <b>Hinweis</b> Ohne Befestigungsmaterial. Schienenverbinder liegen der Befestigung bei	<b>0020092556</b>
	<b>Blende (1) zur Verkleidung der kurzen Freiräume zwischen Flachkollektoren auroTHERM plus/auroTHERM</b> 1 x kurze Verkleidungsblende für zwei Kollektoren	<b>0020092562</b>
	<b>Befestigung (2) für parallele Fassadenmontage</b> für Flachkollektoren auroTHERM plus/auroTHERM (Kollektor vertikal) 2 Stück Fassadenhalter (Kollektorhalter) für die Montage von einem Kollektor  <b>Hinweis</b> Ohne Befestigungsmaterial. Schienenverbinder liegen der Befestigung bei	<b>0020092555</b>
	<b>Blende (1) zur Verkleidung der langen Freiräume zwischen Flachkollektoren auroTHERM plus/auroTHERM</b> 1 x lange Verkleidungsblende für zwei Kollektoren	<b>0020092563</b>

## 4 Zubehöre - Flachkollektoren auroTHERM

### Fassaden- und Balkonmontage aufgeständert - Übersicht und Materialliste

Bei der aufgeständerten Fassaden- oder Balkonmontage können die Kollektoren in einem günstigen Winkel an der Hauswand bzw. Balkonbrüstung installiert werden. Die Befestigungssets werden direkt an der Fassade oder dem Balkon montiert. Dadurch entsteht nur geringer Montageaufwand und es sind keine Dacharbeiten notwendig. Bei der Balkonmontage können nur die horizontalen Ausführungen der Kollektoren benutzt werden.

In der nebenstehenden Abbildung bzw. der folgenden Tabelle wurden zusätzlich zu den mechanischen Komponenten die hydraulischen Baugruppen und Anschluss-Sets dargestellt, die in Abhängigkeit von der jeweiligen Montage- oder Aufstellart je Kollektor separat mitbestellt werden müssen.

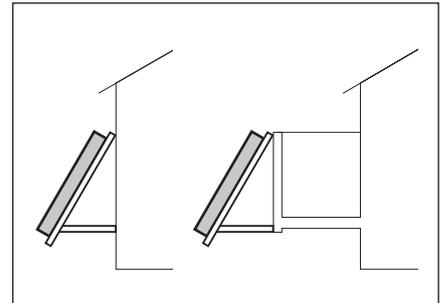
Eine detaillierte Zusammenstellung der einzelnen Komponenten ist im Planungskapitel enthalten.

**Hinweis:**

Bei der aufgeständerten Fassadenmontage sind die Kollektoren vor abrutschendem Schnee zu schützen.

**Hinweis:**

Vor der Fassadenmontage ist die Tragfähigkeit der Wand (Fassade) zu überprüfen und sicherzustellen.



Bezeichnung	Stück	Artikelnummer (Set)
Gestell zur Befestigung	1	0020092552 (vertikal)* 0020092553 (horizontal)
Schienen-set	1	0020092558 (vertikal)* 0020092559 (horizontal)
Blende zur Verkleidung der Freiräume zwischen zwei Kollektoren	1	0020092563, lange Ausführung (für die lange Kollektorseite)* 0020092562, kurze Ausführung (für die kurze Kollektorseite)
Vorlauf (Auslass mit Öffnung für Kollektorfühler)	1	0020065265 (Set hydraulische Anschlüsse)
Rücklauf (Einlass)	1	
Stopfen (mit Entlüftungsöffnung)	2	
Klammer	4	
Hydraulische Verbindungen	2	0020055181 (hydraulisches Erweiterungs-Set)
Klammer	4	
Kollektor	1	0010004455 (auroTHERM VFK 145 V)* 0010004457 (auroTHERM VFK 145 H) 0010013173 (auroTHERM VFK 155 V)* 0010013174 (auroTHERM VFK 155 H)
* nicht für die Balkonmontage einsetzbar		

Materialliste Fassaden- und Balkonmontage aufgeständert

## 4 Zubehöre - Flachkollektoren auroTHERM

### Fassaden- und Balkonmontage aufgeständert - Übersicht und Materialliste

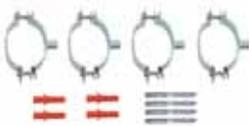
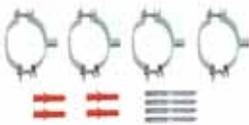
Zubehör	Bezeichnung	Bestell-Nr.	
Fassaden-/Balkonmontage aufgeständert (15°, 30°, 45°)			
	<p><b>Gestell (1) für Balkonmontage, aufgeständert</b> für Flachkollektoren auroTHERM plus/auroTHERM (Kollektor horizontal) 1 Rahmengerüst Aluminium für 15°, 30° und 45° Neigung, Schienenverbinder</p> <p><b>Hinweis</b> Für den ersten Kollektor sind 2 Rahmen notwendig, für jeden weiteren Kollektor ist jeweils 1 weiterer Rahmen notwendig. Schienenset zwingend erforderlich. Ohne Befestigungsmaterial. Kann auch für die Fassadenmontage eingesetzt werden.</p> <p><b>Blende (1) zur Verkleidung der kurzen Freiräume zwischen Flachkollektoren auroTHERM plus/auroTHERM</b> 1 x kurze Verkleidungsblende für zwei Kollektoren</p> <p><b>Schienenset (2) Aluminium (Kollektor horizontal)</b> für Flachkollektor auroTHERM plus/auroTHERM</p>	<p>0020092553</p> <p>0020092562</p> <p>0020092559</p>	
		<p><b>Gestell (1) für Fassadenmontage, aufgeständert</b> für Flachkollektoren auroTHERM plus/auroTHERM (Kollektor vertikal) 1 Rahmengerüst Aluminium für 15°, 30° und 45° Neigung, Schienenverbinder</p> <p><b>Hinweis</b> Für den ersten Kollektor sind 2 Rahmen notwendig, für jeden weiteren Kollektor ist jeweils 1 weiterer Rahmen notwendig. Schienenset zwingend erforderlich. Ohne Befestigungsmaterial.</p> <p><b>Blende (1) zur Verkleidung der kurzen Freiräume zwischen Flachkollektoren auroTHERM plus/auroTHERM</b> 1 x kurze Verkleidungsblende für zwei Kollektoren</p> <p><b>Blende (1) zur Verkleidung der langen Freiräume zwischen Flachkollektoren auroTHERM plus/auroTHERM</b> 1 x lange Verkleidungsblende für zwei Kollektoren</p> <p><b>Schienenset (2) Aluminium (Kollektor vertikal)</b> für Flachkollektor auroTHERM plus/auroTHERM</p>	<p>0020092552</p> <p>0020092562</p> <p>0020092563</p> <p>0020092558</p>

## 4 Zubehöre - Flachkollektoren auroTHERM

### Allgemein

Zubehör	Bezeichnung	Bestell-Nr.
	<b>Anschluss-Set VFK (Grundmodul für 1. Kollektor vertikal/horizontal/Indachmontage, Fassade</b> - 2 x Blindstopfen inkl. Handentlüfter - 1 x 90° Vorlaufanschlussstück (mit Tauchülse für Kollektorfühler DN 16, G 3/4) - 1 x 90° Rücklaufanschlussstück DN 16 (G 3/4) - 4 x Sicherungsclips - Montageanleitung	0020065265
	<b>Anschluss-Set VFK (Grundmodul für 1. Kollektor vertikal/horizontal/Aufdach, Schrägdachaufständerung, Freiaufstellung/Flachdach</b> - 2 x Blindstopfen inkl. Handentlüfter - 1 x 90° Vorlaufanschlussstück (mit Tauchülse für Kollektorfühler DN 16, G 3/4) - 1 x 90° Rücklaufanschlussstück DN 16 (G 3/4) - 4 x Sicherungsclips - Montageanleitung	0020143692
	<b>Anschluss-Set VFK (Erweiterungsmodul) für weiteren Kollektor, übereinander</b> - 1 x Verbindungsstück - 2 x Blindstopfen inkl. Handentlüfter - 4 x Sicherungsclip	0020059894
	<b>Anschluss-Set VFK (Erweiterungsmodul) für weiteren Kollektor, nebeneinander</b> - 2 x hydraulische Verbinder - 4 x Sicherungsclip - 2 x Schienenverbinder (Nicht zu verwenden bei Schrägdachaufständerung, Fassaden-/Balkonmontage aufgeständert, Freiaustellung/ Flachdachmontage. Die jeweiligen Schienenverbinder liegen den entsprechenden Dachankern bzw. Gestellen bei).	0020055181
	<b>Tragehilfe (2) VFK Kollektor Tragegriffe für den einfachen Kollektortransport</b> für auroTHERM plus / auroTHERM	0020039688

## 4 Zubehöre - Vakuum-Röhrenkollektor und Flachkollektoren auroTHERM Allgemein

Zubehör	Bezeichnung	Bestell-Nr.
Allgemein		
	<b>Adapter für flexibles Anschlussrohr Übergang von 3/4" auf 1"</b> für die bauseitige Installation	<b>0020059767</b>
	<b>Automatisches Luftabscheide-System DN 16, max. Betriebsdruck 10 bar</b>  <b>Hinweis</b> für den Kollektorkreislauf von solarthermischen Anlagen	<b>302418</b>
	<b>Solar-Schnellentlüfter</b> mit Absperrventil, temperaturbeständig bis 150 °C, 3/8" Außengewinde	<b>302019</b>
	<b>Flexibles Anschlussrohr-Set (2) DN 16 x 1 m, G 3/4" wärmegeädämmt aus Edelstahl</b> für VFK und VTK/2 2 Stück, DN 16 x 1 m	<b>302444</b>
	<b>Solar-Flexrohr 2 in 1 (DN 16 x 15 m) aus Edelstahl</b> mit gemeinsamer Wärmedämmung und integrierter Fühlerleitung, 15 m auf Rolle. Mit Übergangsstücken für den direkten Anschluss an die Solarstation und Übergangverschraubung für Verlängerung. Gesamtaußendurchmesser 100 mm, DN 16, G 3/4"	<b>302416</b>
	<b>Befestigungsschellen DN 16 (4)</b> für Solar-Flexrohr 2 in 1 DN 16	<b>0020025385</b>
	<b>Fittingsatz DN 16</b> zur Weiterverwendung abgelängter Solar-Flexrohr 2 in 1 (DN 16)	<b>0020023067</b>
	<b>Solar-Flexrohr 2 in 1 (DN 20 x 15 m) aus Edelstahl</b> mit gemeinsamer Wärmedämmung und integrierter Fühlerleitung, 15 m auf Rolle. Mit Übergangsstücken für den direkten Anschluss an die Solarstation und Übergangverschraubung für Verlängerung. Gesamtaußendurchmesser 110 mm, DN 20, G 1, inkl. Adapter 1" für flexibles Anschlussrohr	<b>302417</b>
	<b>Befestigungsschellen DN 20 (4)</b> für Solar-Flexrohr 2 in 1 DN 20	<b>0020025386</b>
	<b>Fittingsatz DN 20</b> zur Weiterverwendung abgelängter Solar-Flexrohr 2 in 1 (DN 20)	<b>0020025387</b>

## 4 Zubehöre - Vakuum-Röhrenkollektor und Flachkollektoren auroTHERM Allgemein

Zubehör	Bezeichnung	Bestell-Nr.
	<b>Wärmedämmung für Rohre</b> Wärmedämmung 22 mm x 13 mm, Länge: 10 m	<b>302060</b>
	<b>Solarflüssigkeit Fertiggemisch 10 l Kanister</b> Hochleistungs-Solarflüssigkeit (Fertiggemisch) mit Frostschutz für Temperaturen bis -28 °C. Inhalt 10 l <b>Hinweis</b> Nur in Verbindung mit Vaillant Kollektoren	<b>302363</b>
	<b>Solarflüssigkeit Fertiggemisch 20 l Kanister</b> Hochleistungs-Solarflüssigkeit (Fertiggemisch) mit Frostschutz für Temperaturen bis -28 °C. Inhalt 20 l <b>Hinweis</b> Nur in Verbindung mit Vaillant Kollektoren	<b>302498</b>

Mischtabelle Solarflüssigkeit	HTL	G-LS	LS
<b>Farbe</b>	<b>blaugrün</b>	<b>violett</b>	<b>rosa</b>
<b>Vertrieb</b>	<b>bis 03/2005</b>	<b>ab 04/2005 bis 06/2009</b>	<b>ab 06/2009</b>
<b>Bestell.-Nr. auf dem Auffangbehälter:</b>	<b>302430 oder 302429</b>	<b>302498 oder 302363</b>	<b>302498 oder 302363</b>
<b>mischbar mit</b>			
<b>HTL</b>	●	-	-
<b>G-LS</b>	-	●	●
<b>LS</b>	-	●	●
● Mischung der Flüssigkeiten zulässig			
<p>Eine mit violetter Solarflüssigkeit (G-LS oder G-LS artic) befüllte Solaranlage kann uneingeschränkt mit rosafarbener Solarflüssigkeit (LS bzw. LS artic) nachgefüllt werden.            Eine Vermischung der Solarflüssigkeiten mit Wasser ist weiterhin nicht zulässig, da hierdurch der Frostschutz vermindert wird.            Eine Vermischung von LS mit LS artic ist weiterhin nicht zulässig, da hierdurch der Frostschutz unzulässig verändert wird.</p> <p><b>Achtung:</b>            Die vor 04/2005 eingesetzte blau-grüne Solarflüssigkeit (Herstellerbezeichnung HTL) darf auf keinen Fall mit der rosafarbenen Solarflüssigkeit vermischt werden.            Es handelt bei diesen Flüssigkeiten um grundsätzlich unterschiedliche Frostschutzmischungen.</p>			

## 4 Zubehöre - Vakuum-Röhrenkollektor und Flachkollektoren auroTHERM

### Allgemein

Das Ausdehnungsgefäß nimmt nicht nur das Ausdehnungsvolumen der Solarflüssigkeit auf, sondern im Stillstand auch das komplette Volumen der Kollektoren. Deshalb ergibt sich die Größe des Ausdehnungsgefäßes mindestens aus dem Kollektorstutzen und dem Ausdehnungsvolumen der Solarflüssigkeit.

Insbesondere bei Dachheizzentralen mit kurzen Rohrleitungen, bei nicht leerlaufenden Kollektoren (z. B. Vakuum-Röhrenkollektoren) sowie bei großen Kollektorflächen mit zeitweise

geringer Wärmeabnahme (z. B. Anlagen zur Heizungsunterstützung) sind entsprechend dimensionierte Vorschaltgefäße einzusetzen. **Vaillant empfiehlt, für jedes System Vorschaltgefäße einzusetzen.** Für die auroTHERM VFK Kollektoren kann das Solar-Ausdehnungsgefäß plus inkl. Vorschaltgefäß verwendet werden (zwei verschiedene Größen wählbar). Durch das bereits im Ausdehnungsgefäß enthaltene Vorschaltgefäß werden 40 % weniger Platz und 50 % weniger Montagezeit benötigt.

#### Hinweis:

Die Ausdehnungsgefäße 18 - 35l werden mit dem Wandhalter (im Lieferumfang der Solarstation enthalten) befestigt und über den Wellschlauch mit der Solarstation verbunden. Die Ausdehnungsgefäße 50 - 100l sind bodenstehend ausgeführt.

#### Hinweis:

Der Vordruck des ADG ist der statischen Höhe des Kollektorkreises anzupassen.

Zubehör	Bezeichnung	Bestell-Nr.
<b>Gefäße</b>		
	<b>Solar-Vorschaltgefäß 5 l</b> Einsatzempfehlung bei Kollektorfeldern > 10 m <sup>2</sup>	<b>302405</b>
	<b>Solar-Vorschaltgefäß 12 l</b> Einsatzempfehlung bei Kollektorfeldern > 10 m <sup>2</sup>	<b>0020048752</b>
	<b>Solar-Vorschaltgefäß 18 l</b> Einsatzempfehlung bei Kollektorfeldern > 10 m <sup>2</sup>	<b>0020048753</b>
	<b>Solar-Ausdehnungsgefäß plus (18 Liter) inkl. Vorschaltgefäß</b> Solarausdehnungsgefäß kombiniert mit Vorschaltgefäß für Solaranlagen bis 10 bar. Drei-Kammer-Gefäß bis 100°C. 18 l Inhalt Solarausdehnungsgefäß 6 l Inhalt Vorschaltgefäß, Vordruck 2,5 bar für auroTHERM	<b>0020059912</b>
	<b>Solar-Ausdehnungsgefäß plus (25 Liter) inkl. Vorschaltgefäß</b> Solarausdehnungsgefäß kombiniert mit Vorschaltgefäß für Solaranlagen bis 10 bar. Drei-Kammer-Gefäß bis 100°C. 25 l Inhalt Solarausdehnungsgefäß 10 l Inhalt Vorschaltgefäß, Vordruck 2,5 bar für auroTHERM VFK	<b>0020059914</b>
	<b>Solar-Ausdehnungsgefäß plus (35 Liter) inkl. Vorschaltgefäß</b> Solarausdehnungsgefäß kombiniert mit Vorschaltgefäß für Solaranlagen bis 10 bar. Drei-Kammer-Gefäß bis 100°C. 35 l Inhalt Solarausdehnungsgefäß 12 l Inhalt Vorschaltgefäß, Vordruck 2,5 bar für auroTHERM	<b>0020065939</b>
	<b>Solar-Ausdehnungsgefäß 18 Liter</b> gegen Solarflüssigkeit beständig für Anlagen bis 10 bar, Vordruck 2,5 bar, wandhängend für auroTHERM	<b>302097</b>
	<b>Solar-Ausdehnungsgefäß 25 Liter</b> gegen Solarflüssigkeit beständig für Anlagen bis 10 bar, Vordruck 2,5 bar, wandhängend für auroTHERM	<b>302098</b>
	<b>Solar-Ausdehnungsgefäß 35 Liter</b> gegen Solarflüssigkeit beständig für Anlagen bis 10 bar, Vordruck 2,5 bar, wandhängend für auroTHERM	<b>302428</b>

## 4 Zubehöre - Vakuum-Röhrenkollektor und Flachkollektoren auroTHERM Allgemein

Zubehör	Bezeichnung	Bestell-Nr.
	<b>Solar-Ausdehnungsgefäß 50 Liter</b> gegen Solarflüssigkeit beständig für Anlagen bis 10 bar, Vordruck 2,5 bar, bodenstehend für auroTHERM	<b>302496</b>
	<b>Solar-Ausdehnungsgefäß 80 Liter</b> gegen Solarflüssigkeit beständig für Anlagen bis 10 bar, Vordruck 2,5 bar, bodenstehend für auroTHERM	<b>302497</b>
	<b>Solar-Ausdehnungsgefäß 100 Liter</b> gegen Solarflüssigkeit beständig für Anlagen bis 10 bar, Vordruck 2,5 bar, bodenstehend für auroTHERM	<b>0020020655</b>
	<b>Anschluss-Set</b> für bodenstehende Solar-Ausdehnungsgefäße	<b>0020077250</b>
<b>Solar-/Soleauffangbehälter</b>		
	<b>Solar-/Soleauffangbehälter Kunststoffbehälter zur Aufnahme von abgeblasener Solarflüssigkeit.</b> Auffangvolumen 9 Liter Maße (BxHxT): 300mm x 270mm x 140mm Inkl. Montagezubehör und KFE Hahn zum Entleeren	<b>0020145563</b>

## 4 Zubehöre - Vakuum-Röhrenkollektor und Flachkollektoren auroTHERM Allgemein

Zubehör	Bezeichnung	Bestell-Nr.
<b>Werkzeug</b>		
	<b>Frostschutzprüfer</b> zur Überprüfung des Frostschutzes von Vaillant Solarflüssigkeiten mit zusätzlichen 100 Indikatorstäbchen für die Ermittlung des ph-Wertes	<b>0020015295</b>
	<b>Refraktometer</b> zur schnellen und genauen Überprüfung des Frostschutzes der Vaillant Solaranlage	<b>0020042549</b>
	<b>Sicherungsgurt</b> Sicherungssystem für Arbeiten auf dem Dach nach DIN. Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz	<b>302066</b>
	<b>Profi Solar Befüll- und Spüleinrichtung</b> professionelles Befüll- und Spülcenter zur einfachen und sauberen Inbetriebnahme oder Wartung von Solaranlagen. Montiert auf einen Wagen	<b>0020145705</b>

## 4 Zubehöre - Solarstation und Hydraulikblock

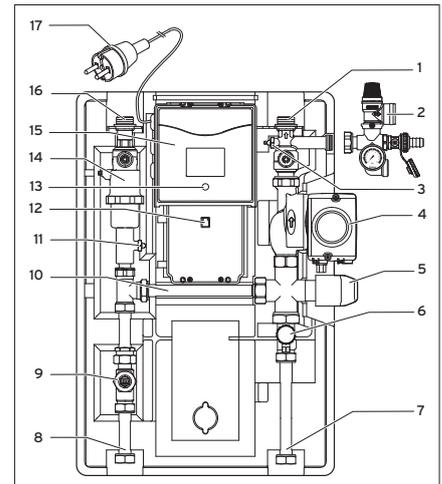
### Solarstation auroFLOW VMS 30

#### Besondere Merkmale

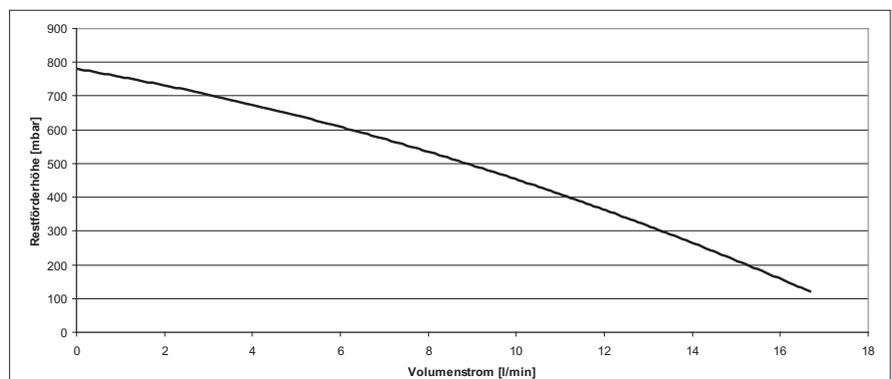
- Hocheffizienz-Pumpe
- Es wird kein Kollektorfühler auf dem Dach benötigt
- Integrierte Regelung mit Display
- Eigenständige Regelung des notwendigen Volumenstroms
- Näherungssensor zur Displaybeleuchtung
- 2 Temperaturfühler
- 1 Volumenstromsensor
- 2 Kugelhähne mit Schwerkraftbremse und 2 KFE-Hähne
- 1 Entlüftertopf
- Bypass mit motorischem Umschaltventil
- Sicherheitsgruppe mit Manometer und Sicherheitsventil 6 bar
- Wellrohr für Anschluss des Membran-Ausdehnungsgefäßes mit Wandhalter und Verschraubung
- Maximale anschließbare Kollektorfläche: 30m<sup>2</sup> Flachkollektoren oder 28m<sup>2</sup> Röhrenkollektoren
- Inkl. Wandhalter
- 4 m Anschlussleitung 230 V mit Netzstecker

#### Einsatzmöglichkeiten

Die Vaillant Solarstation auroFLOW VMS 30 ist für Speicher mit internem Solar-Wärmetauscher einsetzbar.



Pos.	Stück	VMS 30
1	1	Solarrücklauf
2	1	Sicherheitsgruppe mit Manometer, Füllventil und Anschluss für Solar-Ausdehnungsgefäß, Befülleinrichtung
3	1	Temperaturfühler T2
4	1	Solarpumpe
5	1	Umschaltventil und Stellmotor
6	1	Füll- und Entleerungsventil
7	1	Speicherrücklauf
8	1	Speichervorlauf
9	1	Flusssensor
10	1	Bypass
11	1	Temperaturfühler T1
12	1	eBUS-Anschluss
13	1	Näherungssensor
14	1	Entlüftertopf mit integriertem Absperrventil, Rückschlagventil, Temperatursensor und Entlüfterschraube
15	1	Regelung und Display
16	1	Solarvorlauf
17	1	230-V-Anschlussleitung, 4 m



Pumpendiagramm Solarstation auroFLOW VMS 30

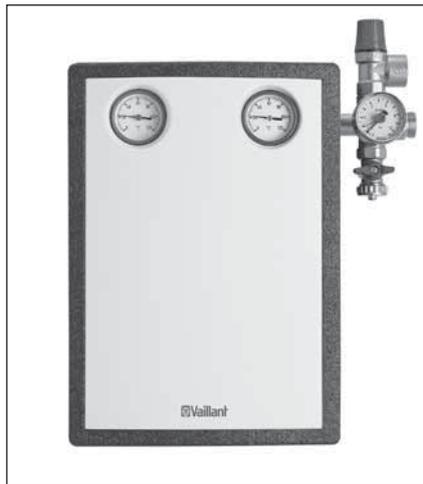
Gerätebezeichnung	Bestell-Nr.
Solarstation auroFLOW VMS 30	0020071487

## 4 Zubehöre - Solarstation und Hydraulikblock

### Solarstation Zweistrang

#### Besondere Merkmale

- Umwälzpumpe 3-stufig
- 2 Kugelhähne mit integrierter Schwerkraftbremse
- 2 KFE-Hähne 1/2"
- 2 Thermometer
- 1 Manometer
- Durchflussanzeige mit Mengengrenzer für 6 l/min bzw. 22 l/min
- Sicherheitsventil 6 bar
- Luftabscheider mit Luftablassventil
- Wellrohr für Anschluss des Membran-Ausdehnungsgefäßes mit Wandhalter und Verschraubung
- 4 Klemmringverschraubungen 22mm und 4 Reduzierstücke für 18mm Durchmesser

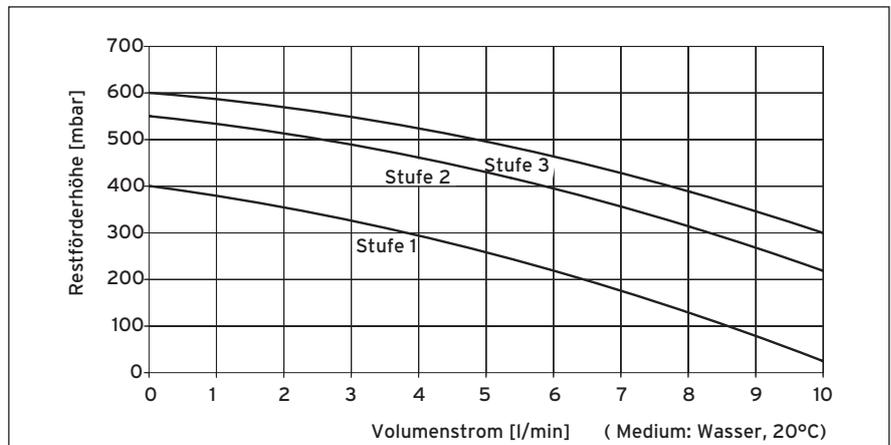


#### Einsatzmöglichkeiten

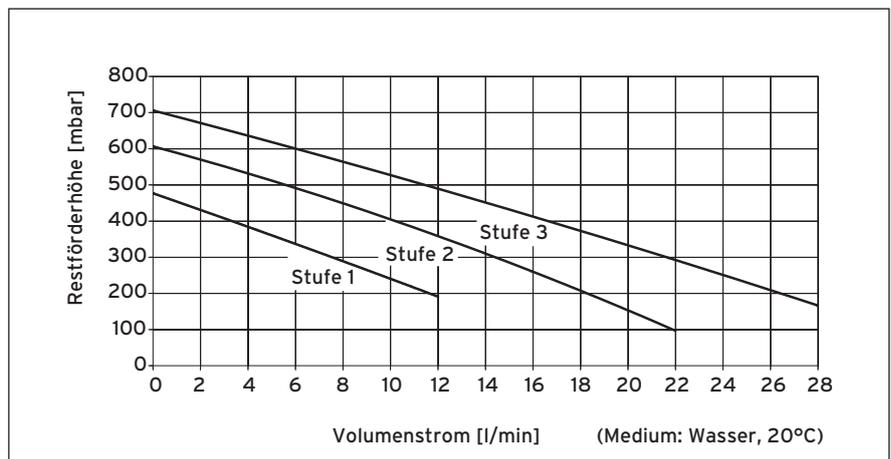
Die Vaillant Solarstation ist in zwei Größen für Volumenströme bis 6 l/min bzw. 22 l/min lieferbar. Mit der Solarstation 22 l/min lassen sich Solaranlagen mit bis zu 40 Flachkollektoren betreiben. Die komplett vormontierte und abgedrückte Einheit vereinfacht und beschleunigt die Montage und Inbetriebnahme des Systems.

#### Hinweis:

Dieses Diagramm gibt die Restförderhöhe der gesamten Solarstation an. Die Druckverluste des Durchflussmengenbegrenzers und der Rohre sind hier schon von der Pumpenkennlinie abgezogen.



Pumpendiagramm Solarstation Zweistrang 6 l/min



Pumpendiagramm Solarstation Zweistrang 22 l/min

Gerätebezeichnung	Bestell-Nr.
Solarstation Zweistrang 6 l/min	0020129141
Solarstation Zweistrang 22 l/min	0020129144

## 4 Zubehöre - Solarstation und Hydraulikblock

### Hydraulikblock

#### Besondere Merkmale

- Hydraulikstation zum Anschluss des Heizkreises an den Kombispeicher auroSTOR VPS SC 700 und VPS SC 1000
- 2 3-Wege-Motorventile zur Umschaltung des Heizkreisrücklaufs bei der solaren Beladung des Kombispeichers sowie zur Umschaltung zwischen Trinkwarmwasser- und Heizungsbetrieb
- 2 Absperrhähne, 2 Thermometer
- Komplett vormontiert, abgedrückt, mit Isolierung
- Maße: (H x B x T)  
350 mm x 250 mm x 260 mm

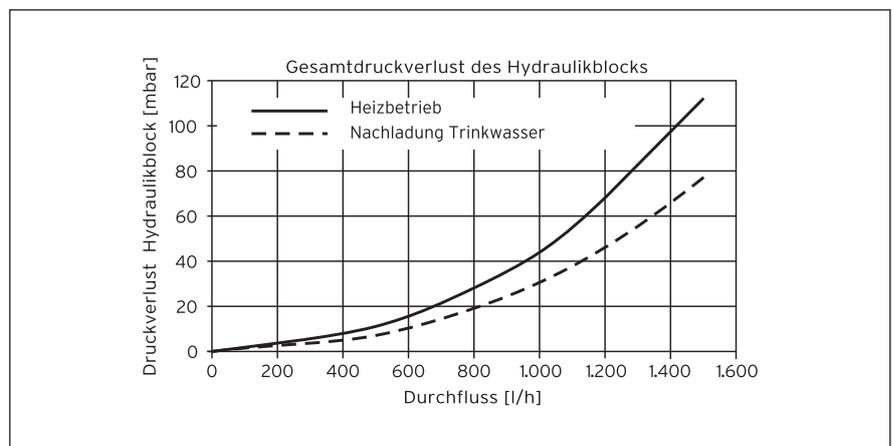


#### Einsatzmöglichkeiten

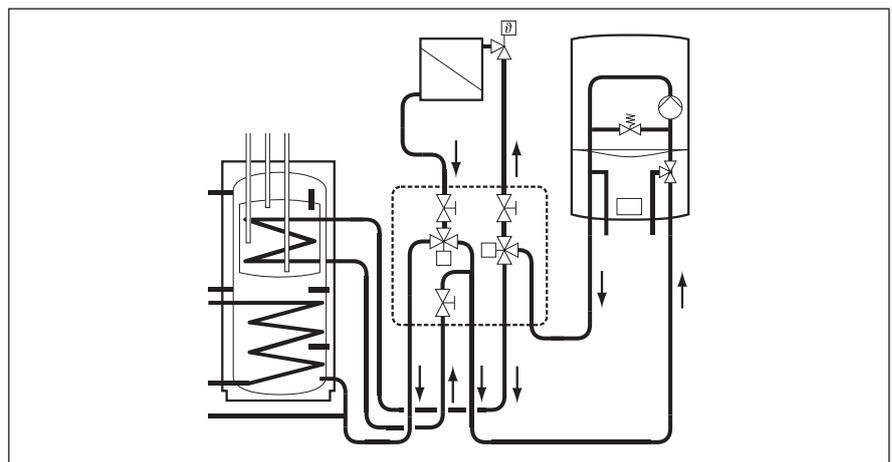
Der Vaillant Hydraulikblock zur Heizungsunterstützung dient als kombinierte Hydraulikstation zur geregelten Einbindung des Heizungsrücklaufes in den Vaillant Kombispeicher auroSTOR sowie zur Heizgerät-Vorrangschaltung zwischen Trinkwarmwasser- bzw. Heizungsbetrieb. Die komplett vormontierte und abgedrückte Einheit vereinfacht und beschleunigt die Montage des Systems.

#### Hinweis:

Der Druckverlust des Hydraulikblocks ist bei der Anlagenplanung zu berücksichtigen.



Druckverlust Hydraulikblock



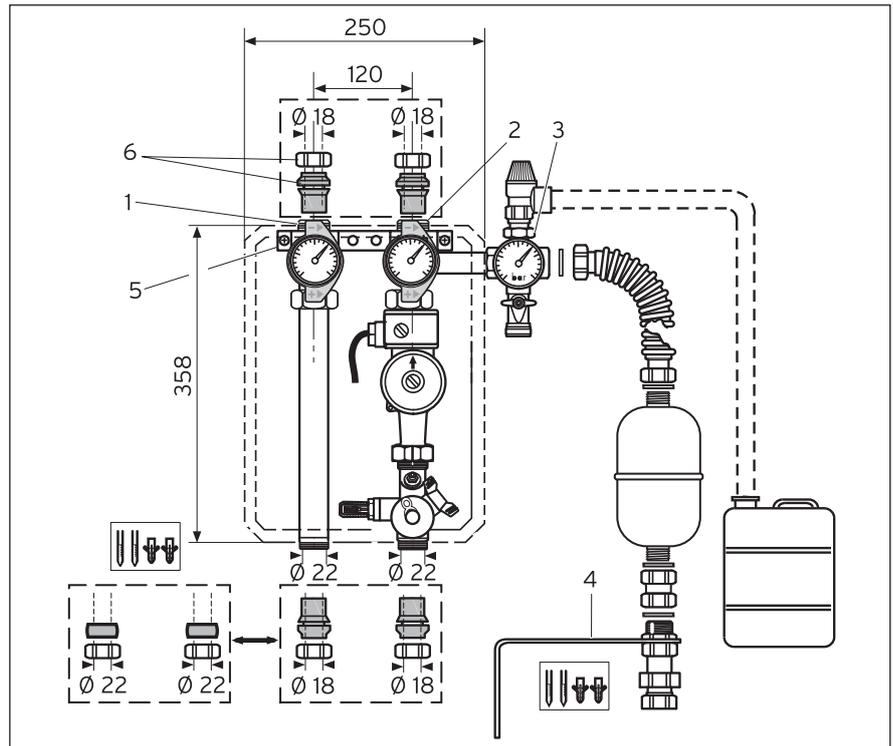
Verschaltungsschema Hydraulikblock

Gerätebezeichnung	Bestell-Nr.
Hydraulikblock	302 427

## 4 Zubehöre - Solarstation und Hydraulikblock

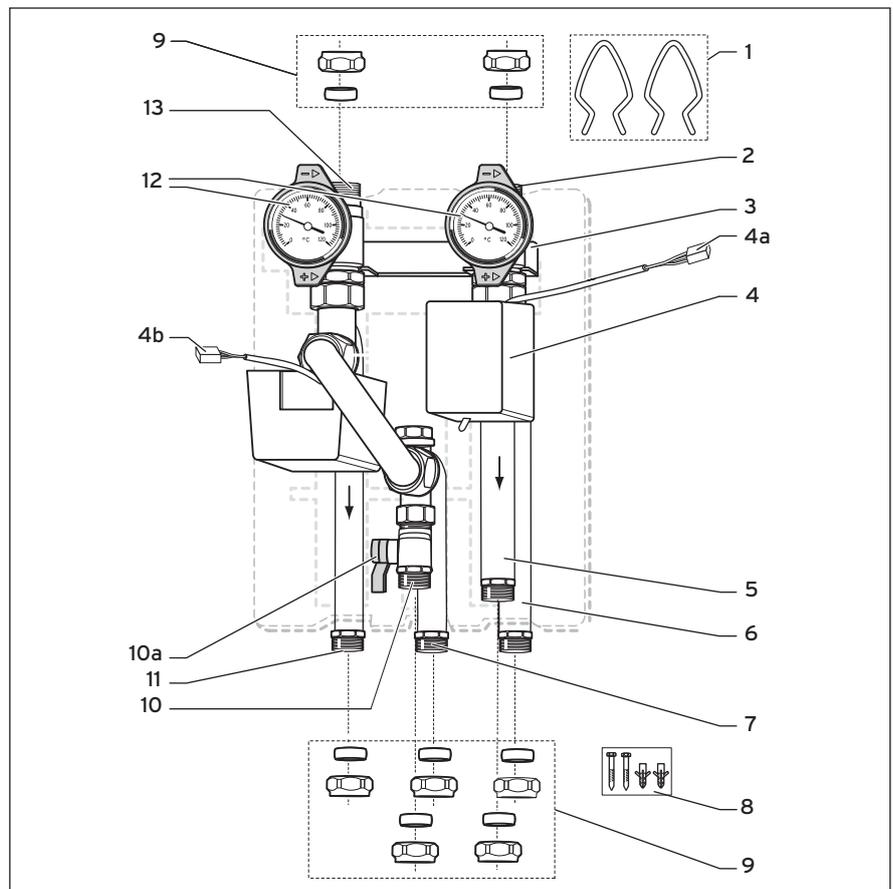
### Hydraulikblock

- 1 Vorlaufrohr mit Absperrhahn, Schwerkraftbremse und Temperaturanzeige
- 2 Rücklaufrohr mit Schwerkraftbremse, Durchflussmengenbegrenzer mit KFE-Hahn, Umwälzpumpe und Temperaturanzeige
- 3 Sicherheitsventil mit Manometer, Füllhahn und Wellschlauch DN 16 inkl. Wandhalter für Solar-Ausdehnungsgefäß
- 4 Wandhalter für Ausdehnungsgefäß mit Verschraubung
- 5 Befestigungsschiene
- 6 Quetschverschraubung 18 mm oder 22 mm



Maße und Aufbau der Solarstation

- 1 Halteklammer
- 2 Vorlauf Heizkreis
- 3 Befestigungsschiene
- 4 3-Wege-Motorventile mit Anschlusskabeln und ProE-Steckern zum Anschluss an den Solarsystemregler
  - 4a: Klemme LP/UV1,
  - 4b: Klemme LP/UV2
- 5 Vorlauf Nacherwärmung Warmwasser
- 6 Vorlauf Heizgerät
- 7 Rücklauf Heizgerät
- 8 Schrauben und Dübel zur Wandmontage
- 9 Quetschverschraubungen 22 mm
- 10 Rücklauf Nacherwärmung Warmwasser mit Absperrventil (10a)
- 11 Eingang Temperaturanhebung
- 12 Absperrventile mit Temperaturanzeige
- 13 Rücklauf Heizkreis



Übersicht: Aufbau des Hydraulikblocks

## 5 Warmwasserbereitung

### Produktvorstellung Solar-Warmwasserspeicher auroSTOR VIH S 300 bis VIH S 500

Die Solar-Warmwasserspeicher auroSTOR VIH S 300-500 verfügen über eine abnehmbare, 75 mm starke Wärmedämmung. Neben der leichten Handhabung bei der Montage – die Speicherverkleidung kann bei Bedarf erst nach erfolgter Installation der Rohrleitungen angebracht werden – reduzieren sich die Bereitschaftsenergieverluste auf ca. 1,9 kWh/d.

Die geringen Speicherverluste erhöhen den solaren Nutzen und verringern den Bedarf an konventioneller Nachheizung, da gespeicherte Solarenergie nicht unnötig verloren geht.

#### Temperaturschichtung

Der Solarwärmetauscher ist im unteren Speicherbereich angeordnet, sodass für die solare Erwärmung das gesamte Speichervolumen verfügbar ist. Wird aus dem Speicher warmes Wasser entnommen, fließt automatisch kaltes Trinkwasser in den unteren Speicherbereich nach. Eine ausgeprägte Temperaturschichtung entsteht. Diese wird durch die schlanke Bauform des Speichers begünstigt.

#### Nachheizung

Bei Unterschreitung der Solltemperatur erfolgt die Nachheizung im oberen Speicherbereich durch einen weiteren Wärmeerzeuger. Dieser Wärmeerzeuger erwärmt nur den Bereitschaftsteil des Speichers, der untere Bereich bleibt für die Solarwärme reserviert. So ist die Warmwasserversorgung des Benutzers zuverlässig möglich. Der Solartechnik werden gleichzeitig beste Chancen für eine hohe Energieausbeute gegeben.

#### Besondere Merkmale

- Stehender, einwandiger Warmwasserspeicher aus Stahl
- Speicher und beide Rohrschlangen trinkwarmwasserseitig emailliert mit zusätzlicher Magnesium-Schutzanode



Bivalenter Vaillant Solar-Warmwasserspeicher auroSTOR VIH S

- Gehäuse mit abnehmbarer weiß-grauer Kunststoffummantelung
- 75 mm Wärmedämmung aus abnehmbaren EPS-Halbschalen
- 2 Fühlertauchhülsen
- Anschlüsse für Elektro-Heizstab und Fremdstromanode
- 2 integrierte Glattrohrwärmetauscher
- Reinigungsöffnung
- höhenverstellbare Speicherfüße

#### Einsatzmöglichkeiten

- Indirekt beheizter Solar-Warmwasserspeicher für solarunterstützte Trinkwarmwasserversorgung, emailliert, für Gruppen- oder Zentralversorgung für Netzüberdruck bis 10 bar.

#### Hinweis:

- Als Zubehör (Bestell-Nr. 302 042) steht für die Vaillant Solar-Warmwasserspeicher auch eine Fremdstromanode zur Verfügung. Diese Anode hat eine unbegrenzte Lebensdauer (keine Abnutzung) und ist daher wartungsfrei.
- Solar-Warmwasserspeicher werden üblicherweise auf ca. 80 °C aufgeheizt. Bei stark kalkhaltigem Wasser empfehlen wir den Speicher nicht über 60 °C aufzuheizen, um ein erhöhtes Verkalkungsrisiko mit entsprechend häufigen Wartungsintervallen zu vermeiden.

Gerätebezeichnung	Speicherinhalt in l	DIN-Register-Nr.	Bestell-Nr.
auroSTOR VIH S 300	300	beantragt	0010003080
auroSTOR VIH S 400	400	beantragt	0010003081
auroSTOR VIH S 500	500	beantragt	0010003082

## 5 Warmwasserbereitung

### Produktvorstellung Solar-Warmwasserspeicher auroSTOR VIH S 300 bis VIH S 500

Technische Daten	Einheiten	VIH S 300	VIH S 400	VIH S 500
Speicherinhalt:	l	300	400	500
Warmwasser-Ausgangsleistung <sup>1)</sup> bei Heizwassertemperatur 85/65 °C	l/10min	195	251	288
Bereitschaftsenergieverbrauch	kWh/24h	1,9	2,1	2,3
Zul. Betriebsüberdruck warmwasserseitig	bar	10	10	10
Zul. Betriebsüberdruck heizungsseitig	bar	10	10	10
Solarwärmetauscher:				
Heizfläche des Wärmetauschers	m <sup>2</sup>	1,6	1,5	2,1
Heizwasserinhalt der Heizspirale	l	10,7	9,9	14,2
Druckverlust im Solarwärmetauscher (Fertiggemisch)	mbar	10	10	10
Heizungswärmetauscher:				
Heizfläche	m <sup>2</sup>	0,7	0,7	1
Heizwasserinhalt der Heizspirale	l	4,7	4,5	6,6
Druckverlust in der Heizspirale bei max. Heizwasserbedarf	mbar	140	140	196
Warmwasserdauerleistung <sup>2)</sup> bei Heizwassertemperatur 85/65 °C	kW	24	27	34
Warmwasserdauerleistung <sup>2)</sup> bei Heizwassertemperatur 85/65 °C	l/h	590	664	840
Max. Heizwasservorlauftemperatur	°C	110	110	110
Max. Speicherwassertemperatur	°C	85	85	85
NL-Zahl		2,0	3,5	4,7
Anschlüsse:				
Vor- und Rücklaufanschluss	Gewinde	R 1"	R 1"	R 1"
Kaltwasser- und Warmwasseranschluss	Gewinde	R 1"	R 1"	R 1"
Zirkulationsanschluss	Gewinde	R ¾"	R ¾"	R ¾"
Geräteabmessungen:				
Höhe	mm	1.775	1.470	1.775
Durchmesser	mm	660	810	810
Gewicht (leer)	kg	150	169	198
Gewicht (gefüllt)	kg	439	567	682
<sup>1)</sup> bei Trinkwarmwassermischtemperatur 45 °C und Speicherwassertemperatur 60 °C <sup>2)</sup> bei Trinkwarmwassertemperatur von 45 °C				

# 5 Warmwasserbereitung

## Produktvorstellung Solar-Warmwasserspeicher auroSTOR VIH S 300 bis VIH S 500

\*zu beachten, wenn keine Fremdstromanode eingesetzt wird

1 Warmwasseranschluss (R 1)  
 2 Heizungsvorlauf (R 1)  
 3 Tauchhülse für Heizungsfühler (Ø 12)  
 4 Heizungsrücklauf (R 1)  
 5 Zirkulationsanschluss (R 3/4)  
 6 Solar Vorlauf (R 1)  
 7 Tauchhülse für Solarfühler (Ø 12)  
 8 Solar Rücklauf (R 1)  
 9 Kaltwasseranschluss (R 1)  
 10 Anschluss für Heizpatrone (G 1 1/2)  
 11 Revisionsöffnung Ø 120  
 12 Magnesium Schutzanode SW 22 (G 1)

**Druckverlust in mbar in den Wärmetauschern am VIH S 300**

**Druckverlust in mbar in den Wärmetauschern am VIH S 400**

**Druckverlust in mbar in den Wärmetauschern am VIH S 500**

Anschlussmaße auroSTOR VIH S

Gerätetyp	A	B	C	Ø D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	Ø P	Q
VIH S 300	1775	1086	279	500	1894	1781	1632	1546	1346	1196	1086	981	581	216	130	660	725
VIH S 400	1470	862,5	308	650	1683	1552	1301	1215	1065	965	962	760	510	245	159	810	875
VIH S 500	1775	1062,5	308	650	1952	1829	1601	1215	1315	1165	1062	960	610	245	159	810	875

## 5 Warmwasserbereitung

### Produktvorstellung Solar-Kombispeicher auroSTOR VPS SC 700 und auroSTOR VPS SC 1000

Die Vaillant Kombispeicher auroSTOR VPS SC 700 und auroSTOR VPS SC 1000 sind eine Kombination aus Heizungspufferspeicher und Trinkwarmwasserspeicher.

Sie werden zur solaren Heizungsunterstützung in Ein- und Zweifamilienhäusern eingesetzt.

Durch das Tank-in-Tank-System ist die Verrohrung überschaubar und die Regelung unkompliziert. Alle Wärmelieferanten (Sonnenkollektor, Heizgerät und optional Feststoffkessel) werden ebenso wie alle Wärmeverbraucher (Trinkwarmwasser, Heizkreise) zentral hydraulisch verschaltet.

#### Funktionsweise

Im unteren Speicherbereich sorgt der großzügig dimensionierte Wärmetauscher für die Wärmeübergabe der Solarkollektoren an das Pufferwasser.

Das solar erwärmte Wasser steigt nach oben und erwärmt den im oberen Bereich eingebauten Trinkwarmwasserspeicher über dessen Oberfläche.

Sollte infolge geringer Sonneneinstrahlung nicht genügend solar erwärmtes Wasser zur Verfügung stehen, wird vom Heizgerät nachgeheizt. Durch die innen liegende Heizwendel kann das Trinkwasser sehr schnell erwärmt werden, sodass eine hohe Versorgungssicherheit mit einer Leistungszahl ( $N_L$ ) von 4,0 bzw. 4,5 (VPS SC 700 bzw. VPS SC 1000) erreicht wird.



Innen- und Außenansicht beim Kombispeicher auroSTOR VPS SC 700

Die Wärmespeicherung erfolgt im umhüllenden Puffer, der die gespeicherte Energie an das Trinkwasser übergibt.

Die Einbindung des/der Heizkreise(s) erfolgt über eine Rücklaufanhebung des Heizkreises. Immer dann, wenn im mittleren Pufferbereich des Speichers heißeres Wasser als im Heizkreisrücklauf zur Verfügung steht, wird dieser durch den unteren Pufferspeicherbereich geführt. Das Heizgerät muss nun bis zum Erreichen der gewünschten Vorlauftemperatur weniger konventionelle Energie zuführen.

#### Hinweis:

Für die einfache hydraulische Verschaltung bietet Vaillant den Hydraulikblock, bei dem zwei geregelte 3-Wege-Ventile im wärmeisolierten Gehäuse angeordnet sind. Ein Ventil steuert die Rücklaufanhebung des Heizkreises, das zweite sorgt mittels Umschaltung des Heizungsanlasses für die Vorrangschaltung der Trinkwassererwärmung im Kombispeicher.

#### Hinweis:

Durch die ovale Bauform des auroSTOR VPS SC 1000 kann dieser trotz des großen Speichervolumens durch schmale Türen eingebracht und platzsparend aufgestellt werden.

## 5 Warmwasserbereitung

### Produktvorstellung Solar-Kombispeicher auroSTOR VPS SC 700 und auroSTOR VPS SC 1000

#### auroSTOR VPS SC 700

##### Besondere Merkmale

- Pufferspeicher mit innen liegendem emaillierten 180 l Trinkwasserspeicher
- Nachheizung des Trinkwassers erfolgt über in den TWW-Speicher integrierten emaillierten Glattrohrwärmetauscher für hohe Trinkwasser-Dauerleistung von 610 l/h (80/10/45 °C) bei einer Leistungszahl von 4,0
- Solar-Glattrohrwärmetauscher sowie Nachheizwärmetauscher sorgen für gutes Schichtungsverhalten im Beladebetrieb
- Abnehmbare Wärmedämmung aus 100 mm PU-Weichschaum mit Folienmantel
- Reinigungsöffnung
- Magnesium-Schutzanode

##### Einsatzmöglichkeiten

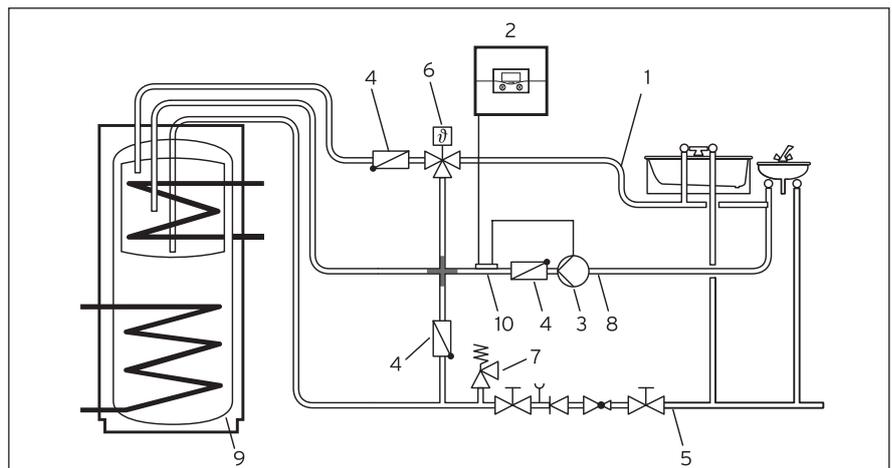
- Kombiniertes Pufferspeicher für die zentrale solare Heizungsunterstützung und Trinkwarmwasserbereitung im Ein- und Zweifamilienhaus. Der innen liegende emaillierte Trinkwarmwasserspeicher ermöglicht hohen Trinkwarmwasserkomfort.
- Platzsparende und einfache hydraulische Verschaltung. Zusätzliche Anschlüsse beispielsweise für einen Feststoffkessel.



Solar-Kombispeicher auroSTOR VPS SC 700

##### Legende:

- 1 Warmwasserleitung
- 2 Systemregler
- 3 Zirkulationspumpe
- 4 Schwerkraftbremse
- 5 Kaltwasserleitung
- 6 Warmwasser-Thermostatmischer
- 7 Sicherheitsventil
- 8 Zirkulationsleitung
- 9 Kombispeicher
- 10 Anlegethermostat

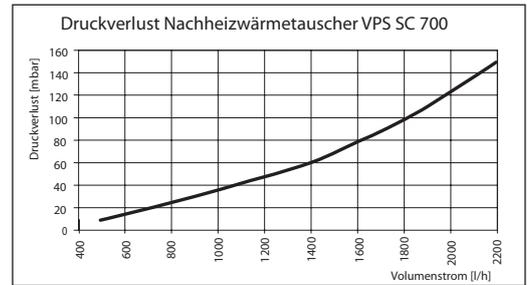
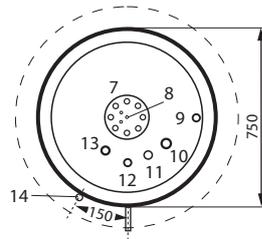
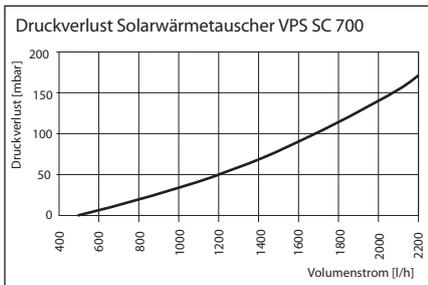
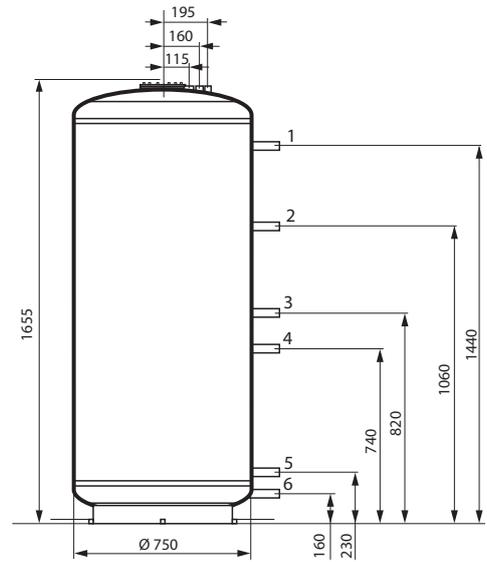
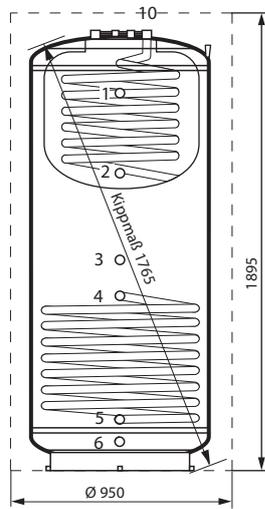


Gerätebezeichnung	Bestell-Nr.
auroSTOR VPS SC 700	302 425

# 5 Warmwasserbereitung

## Produktvorstellung Solar-Kombispeicher auroSTOR VPS SC 700 und auroSTOR VPS SC 1000

- 1 Vorlauf Festbrennstoffkessel G 1" AG
- 2 Ausgang Temperaturanhebung G 1" AG
- 3 Ohne Funktion G 1" AG
- 4 Vorlauf Solar G 1" AG
- 5 Rücklauf Solar G 1" AG
- 6 Eingang Temperaturanhebung und Rücklauf Festbrennstoffkessel (mit bauseitigem T-Stück) G 1" AG
- 7 Reinigungsöffnung
- 8 Magnesiumanode RP 1/2" IG
- 9 Entlüftung Pufferteil d. Kombispeichers RP 1/2" IG
- 10 Vorlauf Nacherwärmung Trinkwasser G 1" AG
- 11 Trinkwarmwasser R 3/4" AG
- 12 Zirkulation R 1/2" AG
- 13 Kaltwasser R 3/4" AG
- 14 Fühlerhülsen 6 mm (5 Stk) an der Behälteraußenwand



Anschlussmaße auroSTOR VPS SC 700

## 5 Warmwasserbereitung

### Produktvorstellung Solar-Kombispeicher auroSTOR VPS SC 700 und auroSTOR VPS SC 1000

#### auroSTOR VPS SC 1000

##### Besondere Merkmale

- Pufferspeicher mit innen liegendem emaillierten 200 l Trinkwasserspeicher
- Ovale Bauform für platzsparende Aufstellung und einfaches Einbringen
- Nachheizung des Trinkwassers erfolgt über in den TWW-Speicher integrierten emaillierten Glattrohrwärmetauscher für hohe Trinkwasserdauerleistung von 830 l/h (80/10/45 °C) bei einer Leistungszahl von 4,5
- Rohrwärmetauscher (Nachheizung) 1,0 m<sup>2</sup> für Schnellaufheizung
- Solar-Glattrohrwärmetauscher 3,0 m<sup>2</sup>
- Solar-Glattrohrwärmetauscher sowie Nachheizwärmetauscher sorgen für gutes Schichtungsverhalten im Beladebetrieb
- Abnehmbare Wärmedämmung aus 100 mm PU-Weichschaum mit Folienmantel
- Reinigungsöffnung
- Magnesium-Schutzanode
- Muffen für Fühleraufnahme
- Fühlerhülsen 6 mm (5 Stk) an der Behälteraußenwand

##### Einsatzmöglichkeiten

- Kombiniertes Pufferspeicher für die zentrale solare Heizungsunterstützung und Trinkwarmwasserbereitung im Ein- und Zweifamilienhaus. Der innen liegende emaillierte Trinkwarmwasserspeicher ermöglicht hohen Trinkwarmwasserkomfort.
- Platzsparende und einfache hydraulische Verschaltung. Zusätzliche Anschlüsse beispielsweise für einen Feststoffkessel.

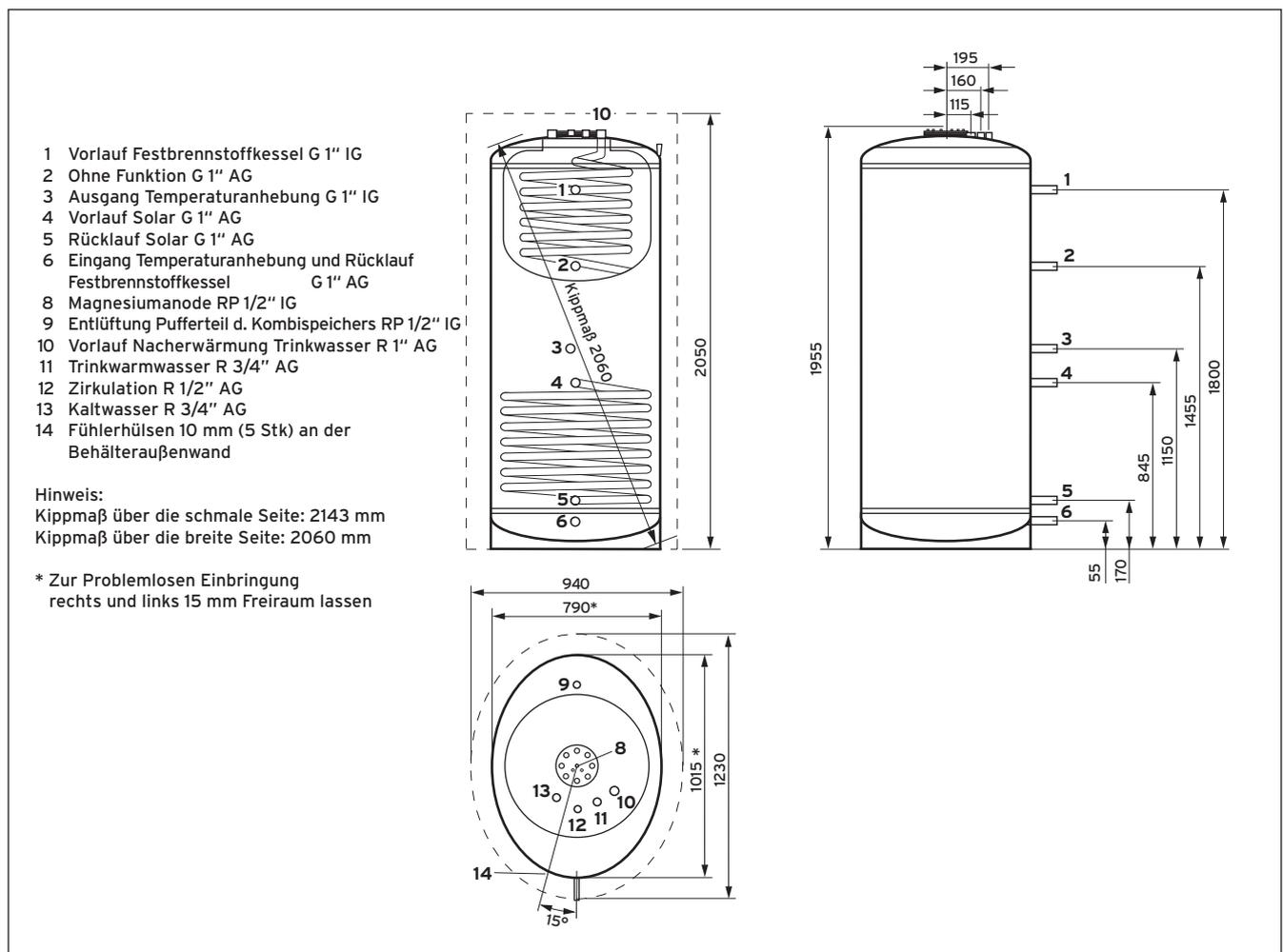


Solar-Kombispeicher auroSTOR VPS SC 1000

Gerätebezeichnung	Bestell-Nr.
auroSTOR VPS SC 1000	0010006833

## 5 Warmwasserbereitung

### Produktvorstellung Solar-Kombispeicher auroSTOR VPS SC 700 und auroSTOR VPS SC 1000



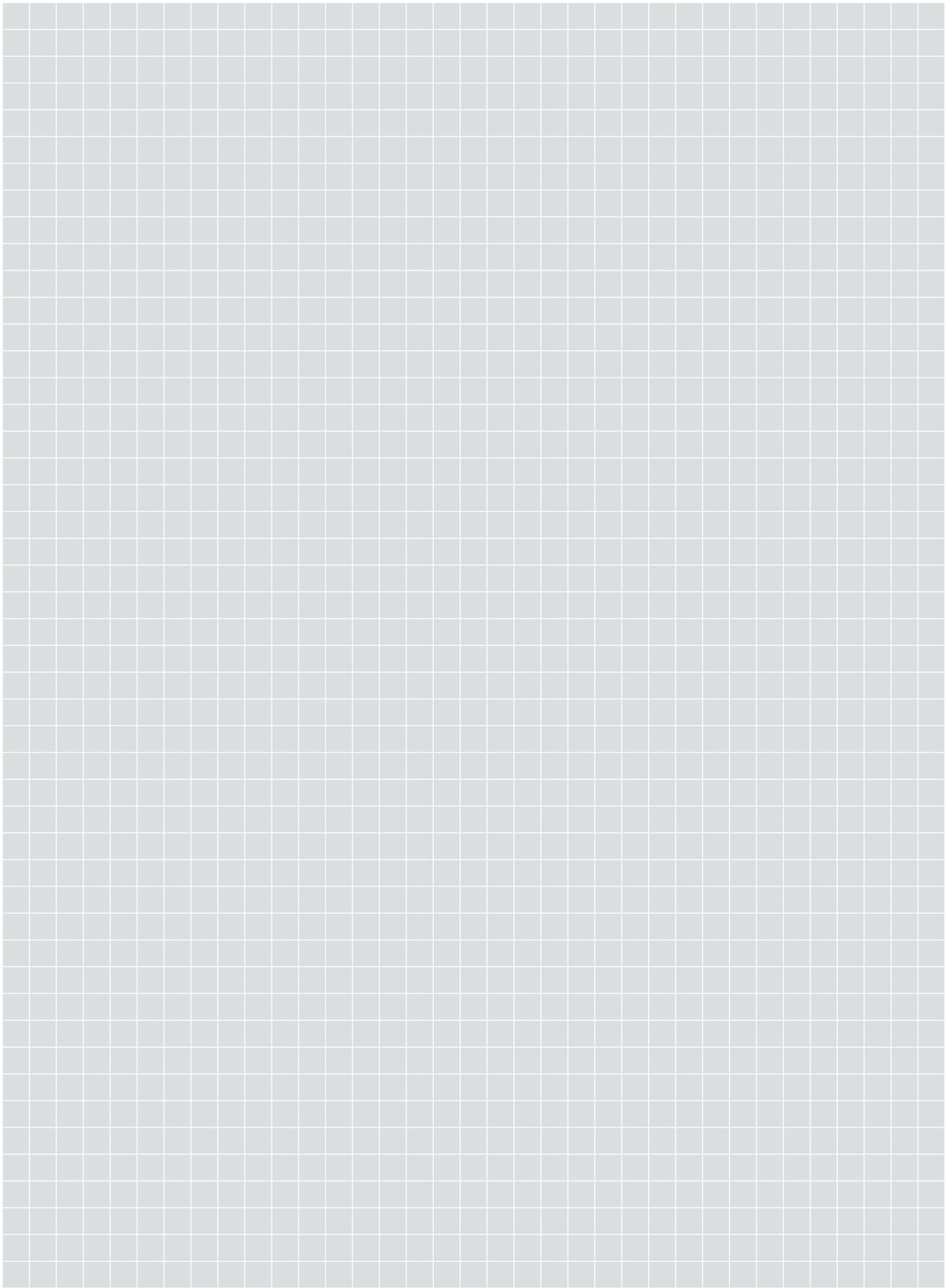
Anschlussmaße auroSTOR VPS SC 1000

## 5 Warmwasserbereitung

### Produktvorstellung Solar-Kombispeicher auroSTOR VPS SC 700 und auroSTOR VPS SC 1000

Bezeichnung		VPS SC 700	VPS SC 1000
Bestell-Nr.		302425	0010006833
<b>Technische Daten</b>			
Speichernenninhalt, gesamt	l	670	1112
Speichernenninhalt, Trinkwasser	l	180	192
Speichernenninhalt, Puffer	l	490	920
Bereitschaftsenergieverbrauch	kWh/24h	3,6	3,8
Leistungskennzahl $N_L$		4	4,5
zul. Betriebsdruck warmwasserseitig	bar	10	10
Max. Speicherwassertemperatur	°C	95	95
<b>Solarwärmeaustauscher</b>			
Zul. Betriebsdruck solarseitig	bar	6	6
Heizfläche	m <sup>2</sup>	2,70	3,00
Heizwasserinhalt der Heizspirale	l	17,5	19,2
Max. Heizwasservorlauftemperatur	°C	95	95
<b>Trinkwasserwärmetauscher</b>			
Heizfläche	m <sup>2</sup>	0,82	1,20
zul. Betriebsdruck heizungsseitig	bar	3	3,0
Heizwasserinhalt der Heizspirale	l	4,8	7
Heizwasserbedarf	l/h	2000	2000
Druckverlust in der Heizspirale	mbar	45	45
Max. Vorlauftemperatur	°C	95	95
<b>Warmwasser-Dauerleistung bei Heizw. (80/10/45 °C/24kW)</b>			
Vor- und Rücklaufanschluss	l/h	610	830
Kaltwasseranschluss		R 1	R 1
Warmwasseranschluss		R ¾	R ¾
Zirkulationsanschluss		R 1	R ¾
		R ½	R ½
<b>Geräteabmessungen</b>			
Höhe	mm	1895	2050
Höhe ohne Isolierung	mm	1655	1955
Kippmaß über die breite Seite	mm	1765	2060
Kippmaß über die schmale Seite	mm	-	2143
Durchmesser	mm	950	940 × 1230 (ovale Bauform)
Durchmesser ohne Isolierung	mm	750	790 × 1015 (ovale Bauform)
Gewicht (ohne Isolierung und Verpackung) ca.	kg	190	295
Gewicht (mit Isolierung und Verpackung) ca.	kg	208	353

## Notizen



## 5 Warmwasserbereitung

### Multi-Funktionsspeicher allSTOR mit Trinkwasserstation und Solarladestation

#### Aufbau und Funktion

Das Multi-Funktionsspeicher allSTOR-System ist ein System mit Puffer-Schichtladespeicher für erneuerbare und fossile Energien verschiedenster Art.

Es ist einsetzbar für den Betrieb von:

- Heizanlagen mit Warmwasserbereitung
- Reinen Heizanlagen
- Reinen Anlagen zur Warmwasserbereitung jeweils mit oder ohne Solarunterstützung

Die bedarfsgesteuerte Beladung durch verschiedene Wärmequellen und die Verteilung der gespeicherten Wärme an die angeschlossenen Verbraucher sichert durch das intelligente Puffermanagement maximalen Solarertrag, optimale Laufzeiten der Heizgeräte und sorgt so für eine hohe Effizienz.

#### Solarladestation VPM S

Die Solarladestation VPM S mit integriertem Regler enthält alle für ihren Betrieb notwendigen Sensoren, Aktoren und eine Elektronik sowie eine Spül-, Luftabscheide- und Sicherheitseinrichtung.

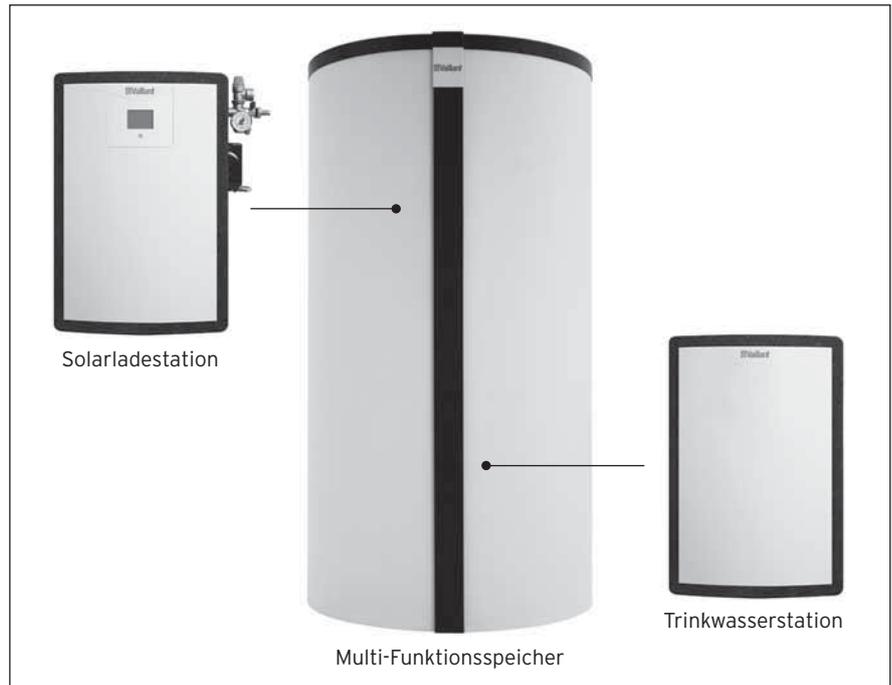
Eine zusätzliche Installation eines Kollektorfühlers oder eines Speicherfühlers entfällt. Die Solarladestation regelt den notwendigen Volumenstrom selbständig (es sind keine Einstellungen nötig).

Bei Bedarf können einige Parameter über die Geräte auroMATIC 620/3 und vrDIALOG 810/2 oder vrnetDIALOG eingestellt werden.

Folgende Funktionen werden automatisch erfüllt:

- Volumenstromanpassung
- Entlüftung im Betrieb
- Optimierung auf maximalen Solarertrag und dessen Anzeige

Abhängig von der Größe des Kollektorfeldes stehen zwei Solarladestationen VPM 20 S und VPM 60 S zur Verfügung.



Systemkomponenten

#### allSTOR-System

Die zentrale Komponente des allSTOR-Systems ist der Multi-Funktionsspeicher VPS/2.

Der Multi-Funktionsspeicher besteht aus Stahl und ist außen mit einer Rostschutzlackierung versehen. Er wird mit Wärme eines oder mehrerer Wärmeerzeuger und ggf. von einer Solarladestation gespeist.

Die integrierten Leitwerke, Einbauten und Rohre stellen eine optimale Schichtung des Wassers von oben (warm) nach unten (kalt) sicher.

Der Multi-Funktionsspeicher dient als Zwischenspeicher für Heizwasser zum Weitertransport an die Heizkreise bzw. an eine Trinkwasserstation zur Bereitung von Warmwasser.

Je nach errechnetem Warmwasserbedarf, Wärmebedarf und Art der Nachheizung kann der Multi-Funktionsspeicher allSTOR VPS/2 in sechs Größen der Typen VPS 300/2 bis VPS 2000/2 eingesetzt werden.

#### Trinkwasserstationen

Die Trinkwasserstation stellt bedarfsgerecht Warmwasser bereit. Die Wärme des Heizwassers im Multi-Funktionsspeicher wird mittels eines Plattenwärmetauschers im Gegenstromprinzip an das Warmwasser übertragen.

Die Trinkwasserstationen VPM W enthalten alle für ihren Betrieb notwendigen Sensoren und Aktoren und eine Elektronik. Die Trinkwasserstationen VPM W liefern eine Warmwassertemperatur von 50°C. Wenn ein Solarsystemregler (optional) vorhanden ist, kann die Warmwassertemperatur auf Werte zwischen 40 und 60°C eingestellt werden.

Folgende Funktionen werden automatisch erfüllt:

- Verbrühschutz (Wassertemperatur < 60°C)
- Volumenstromanpassung
- Frostschutz

Abhängig von der erforderlichen Warmwasserleistung stehen zwei Trinkwasserstationen VPM 20/25 W und VPM 30/35 W zur Verfügung.

## 5 Warmwasserbereitung

### Multi-Funktionsspeicher allSTOR mit Trinkwasserstation und Solarladestation

#### Funktionsweise

Das System wird über drei Speichertemperaturfühler gesteuert. Wird an einem oder mehreren Fühlern die Temperatur gegenüber dem Sollwert unterschritten, erfolgt eine Wärmeanforderung an die Wärmequelle(n).

Die Wärmequellen liefern die Wärmeströme bedarfsgerecht. Sie werden entsprechend ihrer Temperatur in die entsprechende Schicht innerhalb des Speichers eingelagert. Dadurch wird sichergestellt, dass der Speicher (bei richtiger Dimensionierung) immer die ausreichende Energiemenge mit der richtigen Temperatur für die Wärmeverbraucher bereithält.

Die Wärmeverbraucher wie Trinkwasserstationen und geregelte Heizkreise bedienen sich nach Bedarf am Wärmevorrat des Pufferspeichers.

Der Multi-Funktionsspeicher wird durch den Puffermanager geregelt. Dabei wird bei vorhandener Solarstation immer zuerst versucht, diese Energie über die Solarkollektoren bereitzustellen. Der Puffermanager ist in folgende Geräte integriert:

- auroMATIC 620/3 (für Gas-Wandheizgeräte und Heizkessel)
- Wärmepumpen
- Pellet-Heizkessel

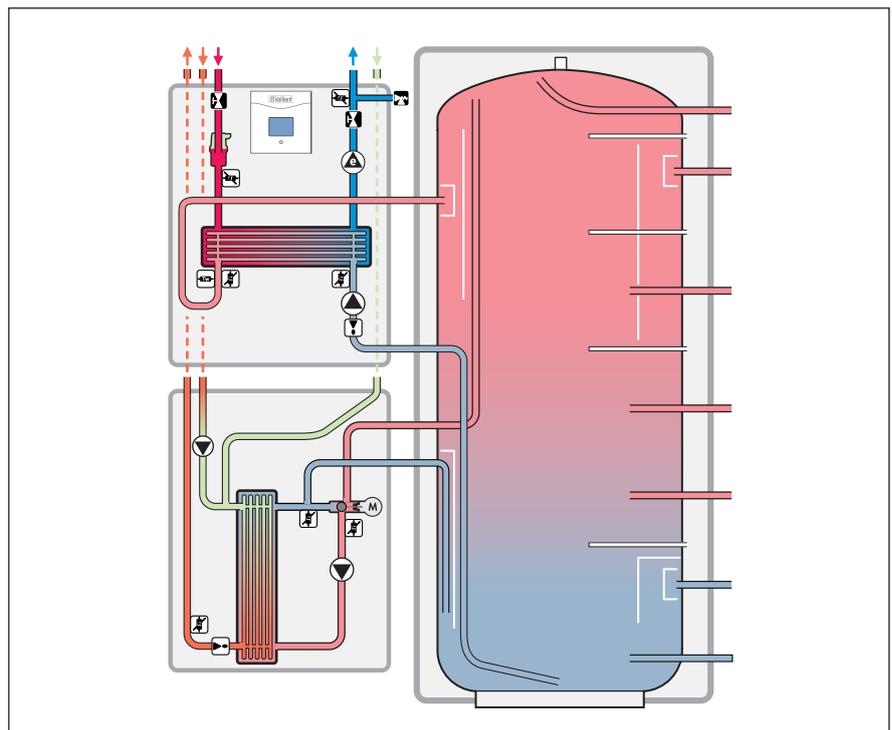
Melden die Speichertemperaturfühler keinen Bedarf mehr (Soll-Temperatur erreicht), wird trotzdem noch versucht Solarenergie einzulagern, sofern diese genutzt werden kann. Dabei wird der Multi-Funktionsspeicher bis zur Maximaltemperatur von 95°C geladen.

#### Einsatzgebiete

- Einsetzbar im Ein- und Zweifamilienhaus sowie im Mehrfamilienhaus bis zu sieben Wohneinheiten (WE) durch konsequent modularen Aufbau.
- Einsetzbar überall dort, wo große Trinkwasserströme gefordert werden, beispielsweise in Sportstätten, Campingplätzen oder im Gewerbe durch veränderte Belegung der Speicheranschlüsse.
- Mit nahezu jeder Wärmequelle kombinierbar.



Multi-Funktionsspeicher allSTOR mit Solarlade- und Trinkwasserstation



Multi-Funktionsspeicher allSTOR, Funktionsschema

#### Montagefreundlich

- Modularer Aufbau erleichtert die Montage durch direkte Befestigung der Stationen am Speicher.
- Keine aufwendige Einstellung der Regelung(en) nötig.
- Kein Kollektorfühler nötig.
- Speicher VPS 300/2 bis VPS 1000/2 passen durch Standardtüren mit 80 cm Innendurchmesser.

## 5 Warmwasserbereitung

### Produktvorstellung Multi-Funktionsspeicher aLISTOR VPS 300/2 bis VPS 2000/2

#### Besondere Merkmale

- Stehender, einwandiger Puffer-Schichtladespeicher aus Qualitätsstahl, außen mit einer Schutzlackierung versehen
- 11 Be- und Entladeanschlüsse, die eindeutig den verschiedenen Speicherzonen zugeordnet sind: Solarladestation, Heizgeräte, Heizkreise, Trinkwasserstation.
- Innere Einbauten sorgen für eine optimale Schichtung
- 4 eingeschweißte Fühlerhülsen können je nach Systemumgebung die notwendigen Fühler aufnehmen
- Hochwertige 90-mm-Wärmedämmung senkt die Betriebskosten und reduziert die Bereitschaftsverluste auf ein Minimum
- 2 Wärmedämmungshälften können von einer Person vorgeformt und auch nach der Rohrinstallation leicht montiert werden

- 6 Baugrößen von 300 bis 2000 l für optimale Anpassung an Wärmebedarfe und -erzeugung
- 1 Muffe für Entlüftung

#### Einsatzmöglichkeiten

Der Multi-Funktionsspeicher wird durch unterschiedliche Wärmeerzeuger und/oder von einer Solarladestation gespeist. Er dient als Pufferspeicher für Heizwasser und stellt diversen Verbrauchern wie Trinkwasserstation, Heizkreise, Schwimmbad usw. die Wärmeenergie zur Verfügung.

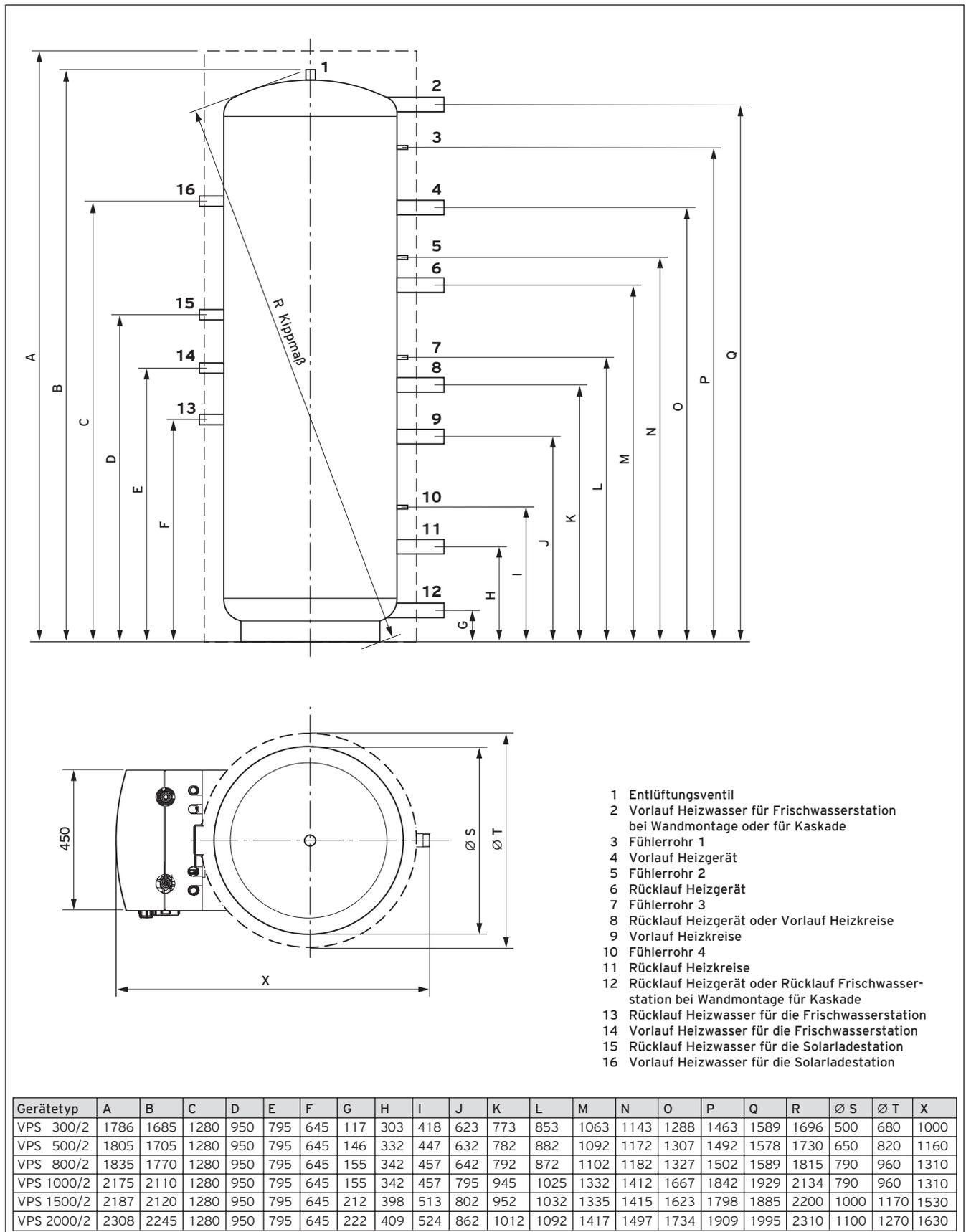
**Hinweis:** Zur Verhütung von Korrosion und Ablagerungen (Verkalkungen) im Speicher ist die VDI 2035 T1 und T2 zu beachten. Diese VDI enthält u. a. Hinweise auf die einzuhaltenden Wasser-Härtegrade.



Bezeichnung		VPS 300/2	VPS 500/2	VPS 800/2	VPS1000/2	VPS1500/2	VPS 2000/2
Bestell-Nr.		0010007261	0010007262	0010007263	0010007264	0010007265	0010007266
<b>Technische Daten</b>							
Speichernenninhalt	l	295	500	765	930	1480	1900
Betriebsüberdruck Heizungsseitig max.	bar	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Heizwassertemperatur max.	°C	95	95	95	95	95	95
Bereitschaftsenergieverbrauch (DIN 4753-8)	kWh/24h	1,9	2,6	3,4	3,85	5,15	6,25
Leistungskennzahl $N_L$ bei 6 kW/10 kW ab 17 kW zugeführter Wärmeleistung (Wärmepumpe) <sup>2) 3)</sup>		-/-/-	1,5/1,6/-	2,2/2,7/3,4	-/3,1/3,5	-/-/3,8	-/-/4,8
Leistungskennzahl $N_L$ bei 10 kW/15 kW ab 20 kW zugeführter Wärmeleistung (sonstige Heizgeräte) <sup>2) 4)</sup>		4/4/4	4,5/6,5/7	5,5/7/7	5,5/7/7	5,5/7/7	5,5/7/7
Einmalige Schüttleistung bei Aufheizung auf 60°C/70°C (sonstige Heizgeräte) <sup>6)</sup>	l	172/227	290/382	444/585	541/711	860/1132	1101/1448
Aufheizzeit Bereitschaftsteil von 30 auf 60°C bei 10/80/160 kW (sonstige Heizgeräte)	min	30/4/2	51/6/3	78/10/5	95/12/6	151/19/9	194/24/12
Vor- und Rücklaufanschluss		R 1 1/4	R 1 1/4	R 1 1/4	R 1 1/2	R 1 1/2	R 1 1/2
Anschlüsse Solarladestation		G 3/4	G 3/4	G 3/4	G 3/4	G 3/4	G 3/4
Anschlüsse Trinkwasserstation		G 1	G 1	G 1	G 1	G 1	G 1
Geräteabmessungen:							
Höhe mit/ohne Wärmedämmung <sup>1)</sup>	mm	1786/1685	1805/1705	1835/1700	2175/2110	2187/2120	2308/2245
Durchmesser mit/ohne Wärmedämmung	mm	680/500	820/650	960/790	960/790	1170/1000	1270/1100
Kippmaß	mm	1696	1730	1815	2134	2200	2310
Gewicht ca. (leer/befüllt)	kg	70/370	90/590	120/890	130/1060	190/1680	210/2110
<sup>1)</sup> inkl. Entlüftungsmuffe <sup>2)</sup> bei Verwendung einer Trinkwasserstation VPM W 20/25 oder VPM W 30/35 <sup>3)</sup> bis einschließlich einer $N_L$ -Zahl von 2 kann eine VPM W 20/25 verwendet werden, darüber VPM W 30/35 <sup>4)</sup> bis einschließlich einer $N_L$ -Zahl von 4 kann eine VPM W 20/25 verwendet werden, darüber VPM W 30/35 <sup>5)</sup> Rücklauf Heizgerät am Anschluss 6, siehe Maßzeichnung <sup>6)</sup> Rücklauf Heizgerät am Anschluss 8, siehe Maßzeichnung							

## 5 Warmwasserbereitung

### Produktvorstellung Multi-Funktionspeicher allSTOR VPS 300/2 bis VPS 2000/2



Anschlussmaße allSTOR VPS 300/2 bis VPS 2000/2

## 5 Warmwasserbereitung

### Produktvorstellung Trinkwasserstation VPM 20/25 W und VPM 30/35 W

#### Besondere Merkmale

- Hygienische Trinkwassererwärmung im Durchfluss
- Großes Leistungsvermögen bis 60 kW oder bis 85 kW
- Vielfältige Einsatzmöglichkeiten in Kombination mit den Vaillant Multi-Funktionsspeichern
- Optionale Legionellenschutzfunktion für thermische Desinfektion des Warmwasser- und Zirkulationsrohrnetzes bei eingestellten Vorgaben (Zeitpunkt, Desinfektionstemperatur und -dauer) über einen geeigneten Systemregler
- Plattenwärmetauscher aus Edelstahl, kupfergelötet, speziell geprägte Plattenstruktur zur Vermeidung von Kalkablagerungen
- Komplett mit EPP-Schalendämmung
- Vorbereitet für die einfache Montage direkt am Speicher, alternativ Wandmontage möglich
- Betrieb auch ohne zusätzliches Regelgerät möglich

#### Einsatzmöglichkeiten

Die Trinkwasserstation dient zur gradgenauen Erwärmung des Trinkwassers auf die gewünschte Temperatur. Das Trinkwasser wird im Durchflussverfahren über einen Plattenwärmetauscher geführt. Über einen integrierten Volumenstromsensor wird bereits eine Warmwasserzapfung von 2,5 l/min (VPM 20/25 W) und 3,5 l/min (VPM 30/35 W) erkannt.

#### Optionale Zubehöre

- Zirkulationspumpe
- Legionellen-Kit
- Wandhalter

#### Hinweis

Zur Verhütung von Korrosion und Ablagerungen (Verkalkungen) im Speicher ist die VDI 2035 T1 und T2 zu beachten. Diese VDI enthält u. a. Hinweise auf die einzuhaltenden Härtegrade des Wassers.

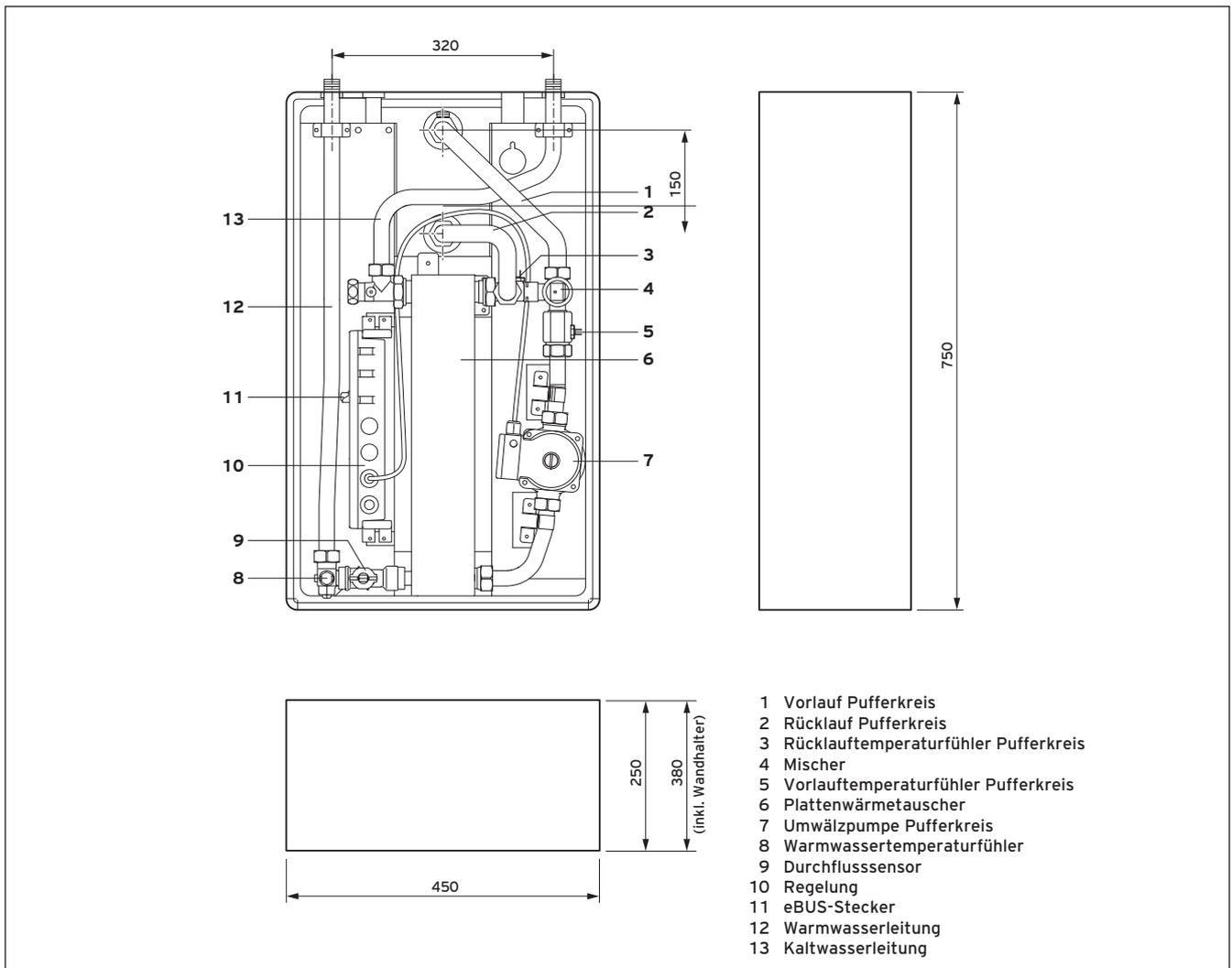


Trinkwasserstation VPM 20/25 W, VPM 30/35 W

Bezeichnung		VPM 20/25 W	VPM 30/35 W
Bestell-Nr.		0010007267	0010007268
<b>Technische Daten</b>			
Warmwasserleistung bei 60 °C	l/min	20	30
Leistungskennzahl $N_L$ nach DIN 4708 Teil 3 (Wärmepumpe) <sup>1)</sup>		2	5
Nennleistung	kW	49	73
Warmwasserleistung bei 65 °C	l/min	25	35
Leistungskennzahl $N_L$ nach DIN 4708 Teil 3 (sonstige Heizgeräte) <sup>1) 2)</sup>		4	7
Nennleistung	kW	60	85
Warmwassertemperatur	°C	40-60	40-60
Temperatur bei Legionellenprogramm	°C	70	70
Zulässiger Betriebsüberdruck heizungsseitig	bar	3	3
Zulässiger Betriebsüberdruck warmwasserseitig	bar	10	10
Restförderhöhe der Pumpe	mbar	150	150
Elektroanschluss		230 V/50 Hz	230 V/50 Hz
Max. elektrische Leistungsaufnahme Station	W	93	93
Max. elektrische Leistungsaufnahme Zirkulationspumpe	W	25	25
Vor- und Rücklaufanschluss Warmwasser		G1 AG	G1 AG
Kaltwasseranschluss		G1 AG	G1 AG
Warmwasseranschluss		G1 AG	G1 AG
Zirkulationsanschluss		G1 AG	G1 AG
Höhe	mm	750	750
Breite	mm	450	450
Tiefe	mm	250	250
Gewicht	kg	19	20
<sup>1)</sup> Bei einer Warmwassertemperatur von 45 °C, Kaltwassertemperatur von 10 °C und Speichertemperatur von 65 °C			
<sup>2)</sup> Bei reserviertem Puffervolumen für Warmwasser von 150 Liter (VPS 500/2) und einer Heizkesselleistung von min. 23 kW			

## 5 Warmwasserbereitung

### Produktvorstellung Trinkwasserstation VPM 20/25 W und VPM 30/35 W



Trinkwasserstation VPM 20/25 W und VPM 30/35 W

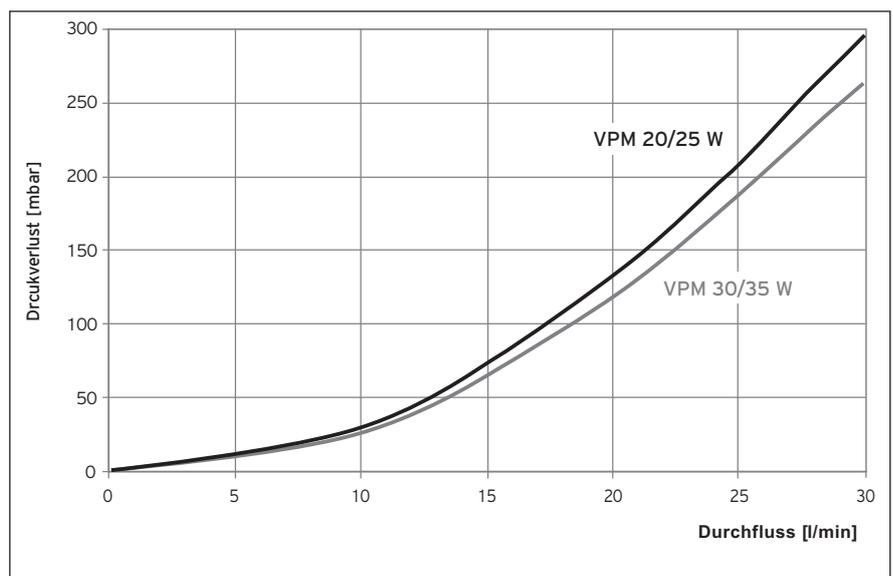
#### Hinweis

Die Trinkwasserstation und die Solarladestation können sowohl am Multi-Funktionspeicher als auch an der Wand montiert werden.

Bitte beachten Sie bei der Wandmontage die Mindestabstände und die Anordnung der Rohrleitungen für die Montage neben- und untereinander in den Installationsanleitungen Nr. 0020078332 und 0020078350.

#### Hinweis

Bei der Wandmontage muss für jede Station eine eigene Halterung als Zubehör bestellt werden (Best.-Nr. 0020087829).



Trinkwasserseitiger Druckverlust der Trinkwasserstation VPM ... W

## 5 Warmwasserbereitung

### Produktvorstellung Solarladestation VPM 20 S und VPM 60 S

#### Besondere Merkmale

- Mit integrierter Regelung und exakter Anzeige des Solarertrags
- Vollautomatische Adaption an die Solaranlage
- Kein Kollektorfühler auf dem Dach notwendig
- Temperaturgeführte Regelung komplett mit allen Komponenten ausgestattet:
  - Temperaturfühler
  - Volumenstromsensor
  - Hocheffiziente Solarpumpe
  - Pufferkreispumpe
  - Füll-/ Spüleinrichtung
  - Entlüfter
  - Rückschlagventil zur Vermeidung von Schwerkraftzirkulation
- Display für Solarertrag und Status
- Vorbereitet für die einfache Montage direkt am Speicher, alternativ Wandmontage möglich
- Betrieb auch ohne zusätzliches Regelgerät möglich
- Gerätehalter für das Solar-Ausdehnungsgefäß mit Kupplung und Wellflexrohr sind im Lieferumfang der Solarladestation VPM S enthalten

#### Einsatzmöglichkeiten

Die Vaillant Solarladestation VPM S ist für die Beladung von Pufferschichtladespeichern vorgesehen und in 2 Größen lieferbar. Mit der VPM 20 S lassen sich 4 - 20 m<sup>2</sup> Flachkollektor oder 4 - 14 m<sup>2</sup> Röhrenkollektor und mit der VPM 60 S lassen sich 20 - 60 m<sup>2</sup> Flachkollektor oder 14 - 28 m<sup>2</sup> Röhrenkollektor betreiben.

Die komplett ausgestatteten Stationen lassen sich schnell und einfach an den VPS/2 oder die Wand montieren.

#### Optionale Zubehöre

- Solar-Ausdehnungsgefäß (18 - 100l)
- Solar-Vorschaltgefäß (5 - 18l)

#### Hinweis:

Wir empfehlen grundsätzlich bei der Verwendung der Solarladestation immer ein Vorschaltgefäß mit einzuplanen. Alternativ kann bei kleinen Anlagen auch das Ausdehnungsgefäß mit integriertem Vorschaltgefäß eingesetzt werden.



Solarladestation VPM 20 S und VPM 60 S

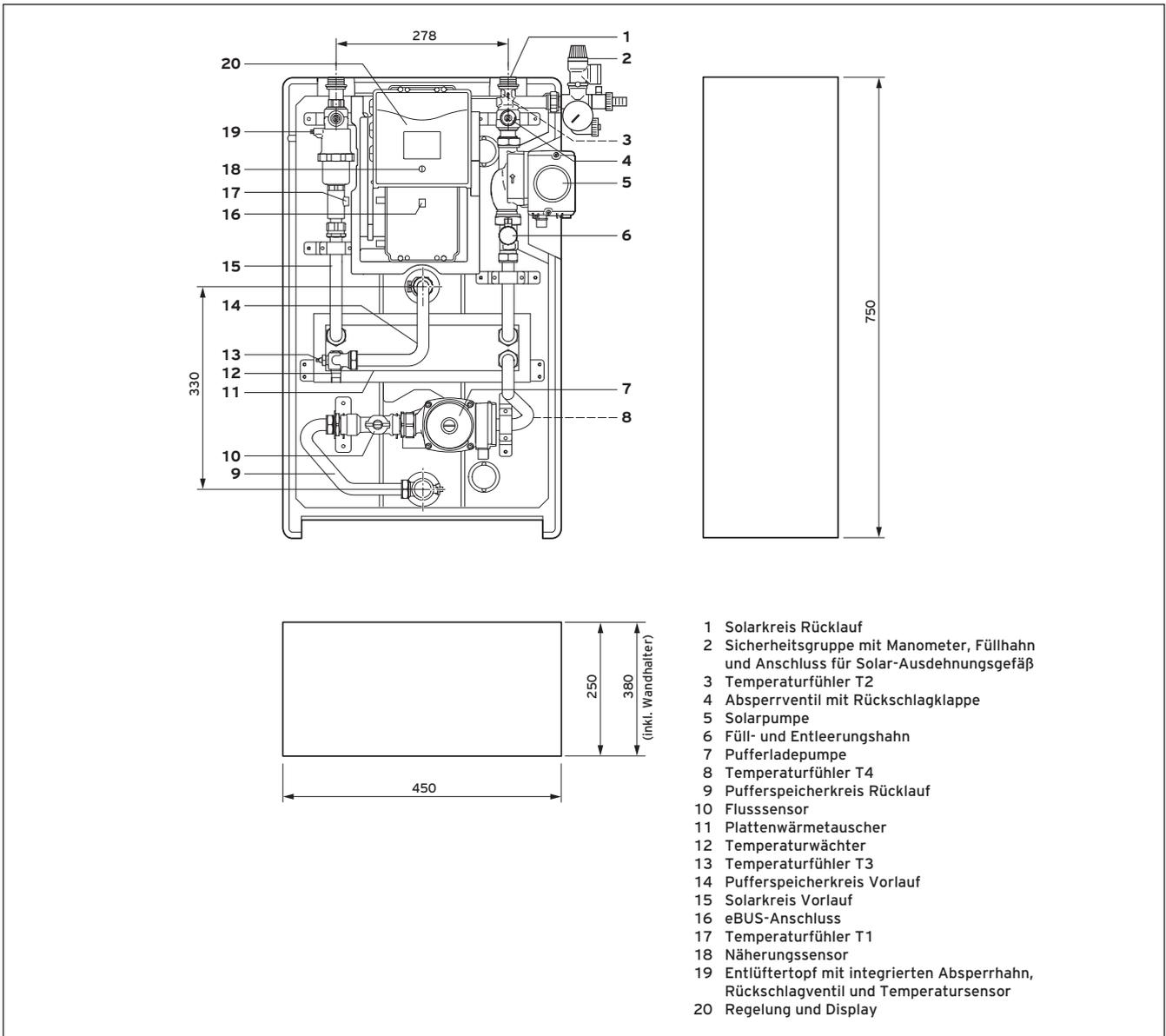
#### Hinweis:

Bitte beachten Sie die Hinweise zur Anordnung und Montage der Solarladestation und Trinkwasserstation auf der vorherigen Seite.

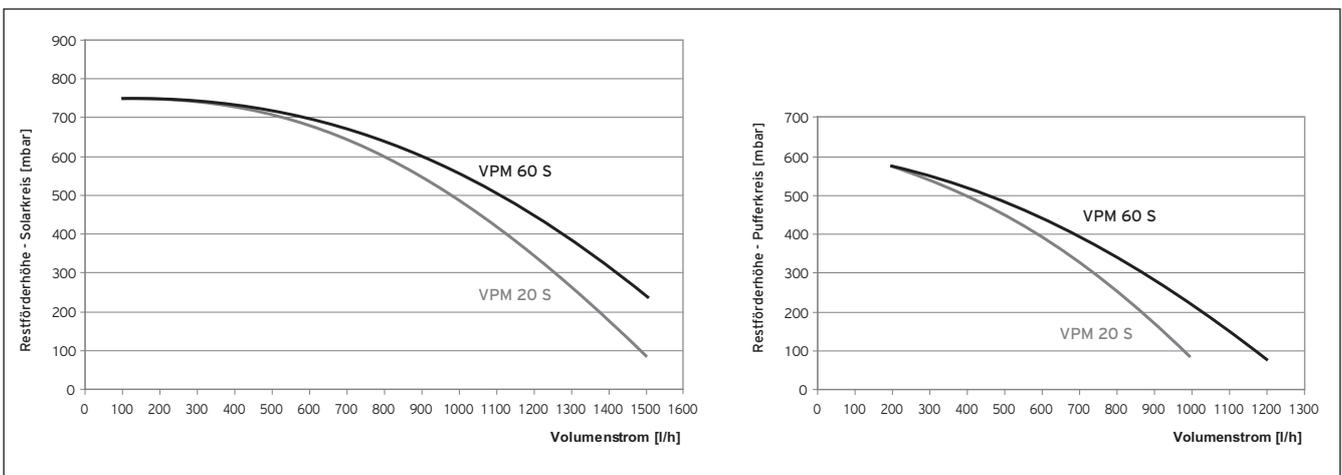
Bezeichnung		VPM 20 S	VPM 60 S
Bestell-Nr.		0020071488	0020079950
<b>Technische Daten</b>			
Solarkollektorfläche		für 4 - 20 m <sup>2</sup> Flachkollektoren	für 20 - 60 m <sup>2</sup> Flachkollektoren
Solarkollektorfläche		für 4 - 14 m <sup>2</sup> Röhrenkollektoren	für 14 - 28 m <sup>2</sup> Röhrenkollektoren
Wärmeübertrager		20 Platten	48 Platten
Max. Solarflüssigkeitstemperatur	°C	130	130
Max. Wassertemperatur	°C	95	95
Zulässiger Betriebsüberdruck solarseitig	bar	6	6
Zulässiger Betriebsüberdruck sekundär	bar	3	3
Vor- und Rücklauf Solarkreis		R ¾	R ¾
Vor- und Rücklauf Pufferspeicherkreis		G ¾	G ¾
Elektroanschluss		230 V / 50 Hz	230 V / 50 Hz
Max. elektrische Leistungsaufnahme Solarstation	W	150	150
Max. elektrische Leistungsaufnahme Solarpumpe	W	65	65
Max. elektrische Leistungsaufnahme Pufferladepumpe	W	75	75
Schutzart		IP 20	IP 20
Höhe	mm	750	750
Breite	mm	450	450
Tiefe	mm	250	250
Gewicht	kg	21	21

# 5 Warmwasserbereitung

## Produktvorstellung Solarladestation VPM 20 S und VPM 60 S



Solarladestation VPM 20 S und VPM 60 S



Restförderhöhe der Solarladestationen VPM 20 S und VPM 60 S im Solar- und Pufferkreis

## 5 Warmwasserbereitung

### Produktvorstellung Solar Gas-Kompaktgerät mit Brennwerttechnik auroCOMPACT VSC S

#### Besondere Merkmale

- Solar-Gas-Kompaktgerät mit Brennwerttechnik, Warmwasser-Schichtladespeicher und Solar-Energienutzung
- Modulationsbereich von 30 % bis 100 % (abhängig vom Typ)
- Aqua-Power-Plus bis zu 21 % mehr Warmwasserleistung
- Hocheffizienz-Pumpe (Effizienz-Klasse A)
- Normnutzungsgrad 98 % (Hs) / 109 % (Hi)
- Aqua-Kondens-System, Speicherladeregulung mit Brennwertnutzung
- Höchster Warmwasserkomfort (NL bis 1,7)

#### Einsatzmöglichkeiten

- Kombinationsgerät für Solarenergie, Heizung und Warmwasserbereitung
- Frei wählbarer Aufstellort, z.B. im Dachgeschoss oder Wohnbereich
- Einsetzbar im Neubau und bei der Modernisierung von Einfamilienhäusern
- Für Radiatoren- und Fußbodenheizung
- Kostengünstiger Einbau als Dachheizzentrale
- Raumluftabhängige oder -unabhängige Betriebsweise mit system-zertifizierten Abgassystemen
- Optimal in Verbindung mit Flachkollektoren

#### Ausstattung

- Integrierter WW-Schichtladespeicher und Solarwärmetauscher, Edelstahl-Sekundär-Wärmetauscher, hocheffizient Lade- und Umwälzpumpe (Effizienz-Klasse A), Vorrangumschaltventil, Drucksensor und Manometer, 12l ADG und Kollektorfühler
- Integral-Kondensations Wärmetauscher aus Edelstahl
- Einstellbares Überströmventil
- Solarregelung integriert



#### Hinweis:

P-Umstellungsatz 0020046466 und LL-Umstellungsatz 0020056258 für VSC S 196/3-5 200 als Ersatzteil erhältlich

Bezeichnung	Bestell-Nr.	DVGW-Produkt-ID-Nr.
VSC S 126/3-5 180	0010009351	CE-0085 BS 0012
VSC S 196/3-5 200	0010009352	CE-0085 BS 0012

Gasart: Erdgas E

## 5 Warmwasserbereitung

### Produktvorstellung Solar Gas-Kompaktgerät mit Brennwerttechnik auroCOMPACT VSC S

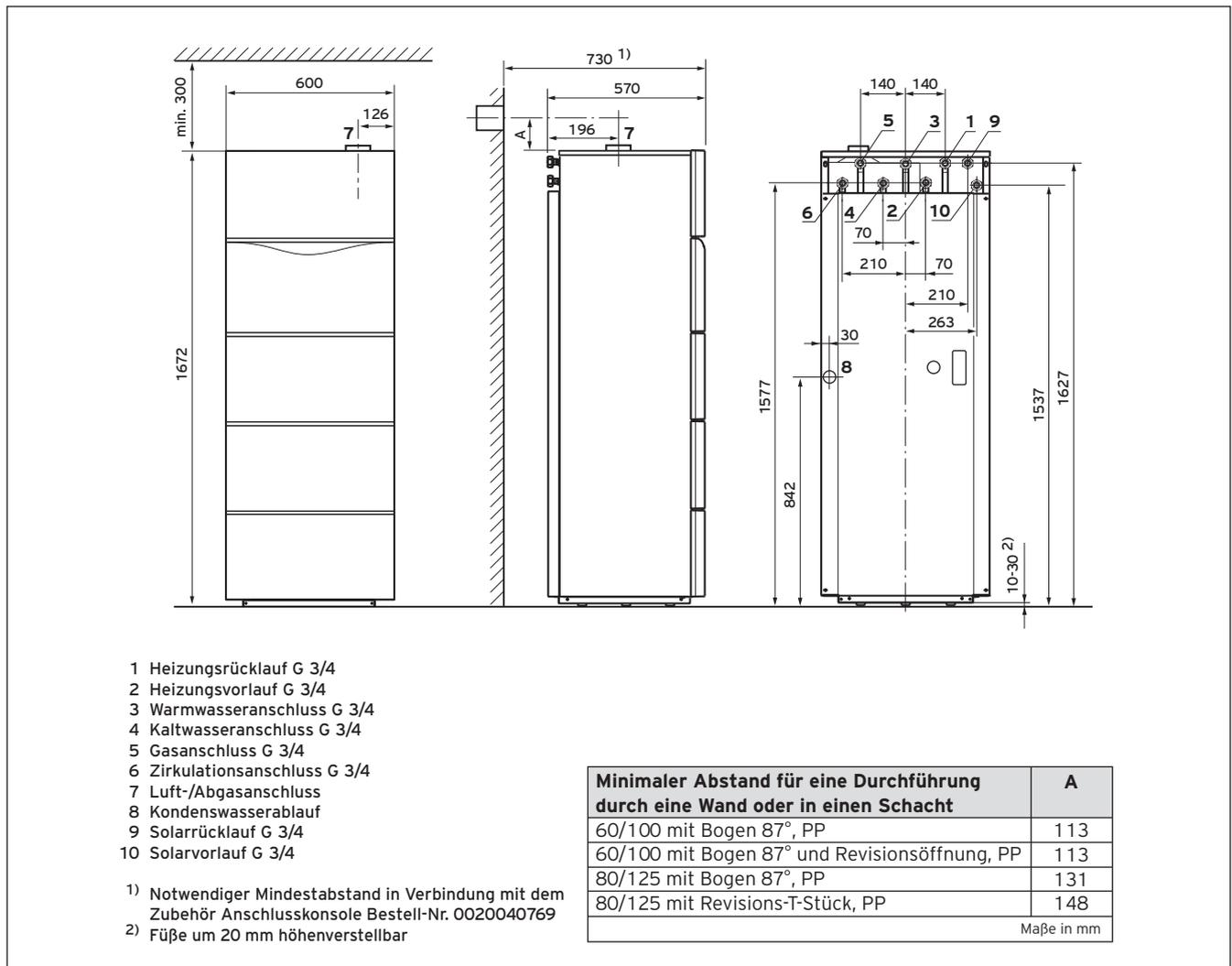
Technische Daten	Maßeinheit	VSC S 126/3-5 180	VSC S 196/3-5 200
Nennwärmeleistungsbereich bei 40/30°C	kW	4,7-15,2	6,1-20,6
Nennwärmeleistungsbereich bei 60/40°C	kW	4,4-14,4	5,9-19,6
Nennwärmeleistungsbereich bei 80/60°C	kW	4,3-14,0	5,7-19,0
Leistung bei Warmwasserbereitung	kW	16	23,0
max. Wärmebelastung bei Heizbetrieb	kW	14,3	19,4
max. Wärmebelastung bei Warmwasserbereitung	kW	16,3	23,5
min. Wärmebelastung	kW	4,6	5,8
Normnutzungsgrad bei 40/30°C <sup>1)</sup>	%	109	109
Abgaswerte: <sup>2)</sup>			
Abgastemperatur min./max.	°C	40/70	40/75
Abgasmassenstrom min./max.	g/s	2,3/7,1	2,7/11
CO <sub>2</sub> -Gehalt	%	9,0	9,0
Abgaswertegruppe		G 51	G 51
NO <sub>x</sub> -Klasse <sup>4)</sup>		5	5
Kondenswassermenge bei 40/30°C, ca.	l/h	1,4	1,9
pH-Wert, ca.		3,7	3,7
Nennumlaufwassermenge	l/h	600	820
Restförderhöhe der Pumpe	mbar	250	250
Vorlauftemperatur max.	°C	85	85
Inhalt Ausdehnungsgefäß	l	12	12
Vordruck Ausdehnungsgefäß	bar	0,75	0,75
Zulässiger Betriebsüberdruck heizungsseitig	bar	3,0	3,0
Warmwasser-Temperaturbereich (einstellbar)	°C	35-65	35-65
Speicher-Nenninhalt	l	150	150
Dauerleistung	l/h (kW)	390 (16)	570 (23)
Warmwasser-Ausgangsleistung	l/10 min	155	185
Leistungskennzahl nach DIN 4708	NL	1,3	1,7
Zulässiger Betriebsüberdruck, Warmwasser	bar	10	10
Bereitschaftsenergieverbrauch <sup>5)</sup>	kWh/24 h	2,3	2,3
Anschlusswerte: <sup>3)</sup>			
Gasart		Erdgas E	Erdgas E
Erdgas E, Hi = 9,5 kWh/m <sup>3</sup> (G 20)	m <sup>3</sup> /h	1,7	2,5
Erdgas LL, Hi = 8,1 kWh/m <sup>3</sup> (G 25)	m <sup>3</sup> /h	2,0	2,9
Flüssiggas P, Hi = 12,8 kWh/kg (G 3 <sup>1)</sup> )	kg/h	-	1,83
Gasanschlussdruck Erdgas	mbar	20	20
Gasanschlussdruck Flüssiggas	mbar	-	50
Elektroanschluss	V/Hz	230/50	230/50
Elektrische Leistungsaufnahme max.	W	75	75
Elektrische Leistungsaufnahme bei 30% Teillast	W	35	35
Vor- und Rücklaufanschluss	DN	20 (G ¾)	20 (G ¾)
Kalt- und Warmwasseranschluss	DN	20 (G ¾)	20 (G ¾)
Zirkulationsanschluss	DN	20 (G ¾)	20 (G ¾)
Solar-Vor- und -Rücklaufanschluss	DN	20 (G ¾)	20 (G ¾)
Gasanschluss	DN	20 (G ¾)	20 (G ¾)
Luft-/ Abgasanschluss	mm Ø	60/100	60/100
Geräteabmessungen:			
Höhe	mm	1.672	1.672
Breite	mm	600	600
Tiefe	mm	570	570
Gewicht (leer)	kg	150	150
Gewicht (betriebsbereit)	kg	295	295
Kategorie		I2E LL	I2E LL 3P
Schutzart		IP X4D	IP X4D

<sup>1)</sup> Ermittelt nach DIN 4702 Teil 8, <sup>2)</sup> Rechenwert zur Auslegung des Schornsteins nach DIN 4705, <sup>3)</sup> Bezogen auf 15°C und 1.013 mbar

<sup>4)</sup> Hamburger Fördermodell wird erfüllt, <sup>5)</sup> Ermittelt nach DIN 4708 Teil 3, <sup>6)</sup> Mit Geräteanschlussstück (Bestell-Nr. 303 907)

## 5 Warmwasserbereitung

### Produktvorstellung Solar Gas-Kompaktgerät mit Brennwerttechnik auroCOMPACT VSC S



Anschlussmaße auroCOMPACT VSC S 126/3-5 180 und VSC S 196/3-5 200

#### Hinweise zur Planung und zum Umfeld des auroCOMPACT

- Für die Solareinschichtung stehen 150 Liter zur Verfügung, daher sind Kollektorflächen > 4,7 m<sup>2</sup> (2 x 2,35 m<sup>2</sup>) Nettfläche nicht sinnvoll. Der auroCOMPACT ist daher mit maximal 2 Flachkollektoren auroTHERM plus / auroTHERM zu kombinieren.
- Die Mindest-ADG-Größe bei einem auroCOMPACT muss 18 Liter betragen.
- Bei Installation im Dachbereich ist zum Schutz des Ausdehnungsgefäßes vor Überhitzung immer die Installation eines 5 Liter Vorschaltgefäßes erforderlich. Anderenfalls kann es im Anlagenstillstand durch Wandern der

- Dampffront in Richtung ADG zur Zerstörung der ADG-Membran durch thermische Überlastung kommen. Hier empfiehlt sich auch das Solar-Ausdehnungsgefäß plus (18 Liter Solar-Ausdehnungsgefäß + 6 Liter Vorschaltgefäß), Bestell-Nr. 0020059912.
- Die Wärmeisolierung der Rohre darf nur mit hochtemperaturbeständigen Materialien ausgeführt werden. Verwenden Sie speziell für Solaranwendungen zugelassene Rohrisolierungen.
  - Die Solarkreispumpe im auroCOMPACT wird in Stufe 1 ausgeliefert.

Sollte das Gerät im Keller oder weit entfernt vom Kollektor aufgestellt werden, ist eine Anpassung der Pumpenstufe erforderlich, um den empfohlenen Volumenstrom von 40 l/h m<sup>2</sup> Kollektorfläche zu ermöglichen.

## 5 Warmwasserbereitung

### Zubehöre Solar Gas-Kompaktgerät mit Brennwerttechnik auroCOMPACT VSC S

Zubehör	Bezeichnung	Bestell-Nr.
<b>Anschlusszubehör Wärmeerzeuger</b>		
	<b>Anschluss-Set Gas-Kompaktgeräte an bauseitige Verrohrung</b> Wartungshähne 3/4, Eck-Gashahn R/RP 1/2, KFE-Hahn 1/2, Sicherheitsventil 3 bar, Ablauftrichter inkl. Anschluss- rohre, Anschluss eines internen TW- ADG möglich.	<b>0020040770</b>
	<b>Anschlusskonsole Gas-Kompaktgeräte für flexiblen Anschluss nach oben und unten</b> Sicherheitsgruppe bis 10 bar, Wartungshähne 3/4", Eck-Gashahn R/Rp 1/2, KFEHähne 1/2", Sicherheitsventil 3 bar, Ablauftrichter inkl. Anschlussrohre, Kleinteile und Anschlusskonsole, kürzbare Edelstahl-Wellrohre für alle Anschlüsse teilsoliert, (Gas-Wellrohr nicht kürzbar), Anschlusswinkel für externes TW-ADG	<b>0020040769</b>
	<b>Anschlusskonsole Solarkreis</b> für auroCOMPACT Wartungshähne 3/4", Sicherheitsventil 6 bar, Wandbefestigung für Solar-Ausdehnungsgefäß, Edelstahl-Wellrohr teilsoliert für Solar Ausdehnungsgefäß, 2 Edelstahl-Wellrohre G 3/4, Kunststoff-Wellrohr (Ablaufschlauch) inkl. Befestigungsmaterial, Anschlussfittings und Anschlusskonsole,	<b>0020040909</b>
<b>Armatur</b>		
	<b>Gaskugelhahn-Durchgang mit Brandschutzeinrichtung Rp 3/4</b>	<b>300848</b>
<b>Sicherheitseinrichtung</b>		
	<b>Sicherheitsgruppe</b> für Kaltwasseranschluss und Netzüberdruck bis 10 bar für Speicher bis 200 l Inhalt. Nur für Gas-Kompaktgerät eco-/auroCOMPACT../3 einsetzbar Absperrhahn, Sicherheitsventil 10 bar, integrierter Rückflussverhinderer, Ablauftrichter und Anschlussstück	<b>0020042427</b>
	<b>Sicherheitsventil Rp 1/2 bis 3,0 bar,</b> <b>Bauteilkennzeichen TÜV. SV. 90-856.H.50.3</b> für Wärmeerzeuger bis 50 kW <b>Hinweis</b> Nicht für ecoTEC plus, turboTEC plus und atmoTEC exclusiv/plus	<b>009318</b>

## 5 Warmwasserbereitung

### Zubehöre Solar Gas-Kompaktgerät mit Brennwerttechnik auroCOMPACT VSC S

Zubehör	Bezeichnung	Bestell-Nr.
<b>Verteiler und Weiche</b>		
	<p><b>Hydraulische Weiche quer WH 27</b>            WH 27, 2 m³/h, Anschluss Rp 1, Primär: Rp 1, Sekundär: G 1 1/4            zum Unterbau an Vaillant Rohrgruppen geeignet            inkl. Wärmedämmung und Fühler</p> <p><b>Hinweis</b>            Standardfühler VR 10 (306787) mitbestellen</p>	<b>306727</b>
	<p><b>Hydraulische Weiche WH 40</b>            WH 40, 3,5 m³/h, Anschluss Rp 1 1/4            inkl. Wärmedämmung und Fühler</p>	<b>306720</b>
	<p><b>Hydraulische Weiche WH 95</b>            WH 95, 8 m³/h, Anschluss Rp 2            inkl. Wärmedämmung und Fühler</p>	<b>306721</b>
	<p><b>Verteilerbalken für 2 Rohrgruppen</b>            komplett vorbereitet zum Anschluss von 2 Rohrgruppen (Rohrgruppe mit oder ohne 3-Wege-Mischer wählbar), mit Wärmedämmung Primär: G 1 1/4, Sekundär: G 1 1/4</p>	<b>307556</b>
	<p><b>Verteilerbalken für 3 Rohrgruppen</b>            komplett vorbereitet zum Anschluss von 3 Rohrgruppen (Rohrgruppe mit oder ohne 3-Wege-Mischer wählbar)            Mit Wärmedämmung Primär: G 1 1/4, Sekundär: G 1 1/5</p>	<b>307597</b>
	<p><b>Verteilerbalken WHV 35 für 2 Rohrgruppen mit integrierter hydraulischer Weiche (3,5 m³/h)</b>            3,5 m³/h, komplett vorbereitet zum Anschluss von 2 Rohrgruppen (mit oder ohne 3-Wege-Mischer),            mit Wärmedämmung und Fühler.            Primär: G 1 1/4,            Sekundär: G 1 1/4</p>	<b>0020042429</b>
<b>Rohrgruppe</b>		
	<p><b>Rohrgruppe mit 3-Wege-Mischer R 3/4 (KV 6,3 m³/h) und mit Umwälzpumpe drehzahleregelt, Vor- und Rücklauf Rp 1</b>            Umwälzpumpe drehzahleregelt, 2 Kugel-Absperrhähnen mit integrierten Thermometern, davon 1 Kugelhahn mit Schwerkraftbremse, 1 Überströmventil einstellbar, integrierter Bypass für Rücklaufbeimischung, 3-Wege-Mischer mit Stellantrieb 230V, inkl. Wärmedämmung</p>	<b>0020060567</b>

## 5 Warmwasserbereitung

### Zubehöre Solar Gas-Kompaktgerät mit Brennwerttechnik auroCOMPACT VSC S

Zubehör	Bezeichnung	Bestell-Nr.
	<b>Rohrgruppe mit 3-Wege-Mischer R 1 (KV 8,0 m³/h) und Umwälzpumpe drehzahl geregelt, Vor- und Rücklauf Rp 1</b> Umwälzpumpe drehzahl geregelt, 2 Kugel-Absperrhähnen mit integrierten Thermometern, davon 1 Kugelhahn mit Schwerkraftbremse, integrierter Bypass für Rücklaufbeimischung, 3-Wege-Mischer mit Stellantrieb 230V, inkl. Wärmedämmung	<b>307565</b>
	<b>Rohrgruppe mit 3-Wege-Mischer (KV 6,3 m³/h), Vor- und Rücklauf Rp 1 mit Hocheffizienz-Pumpe (Effizienz-Klasse A)</b> Hocheffizienz-Pumpe (Effizienz-Klasse A), 2 Kugel-Absperrhähnen mit integrierten Thermometern, davon 1 Kugelhahn mit Schwerkraftbremse, 3-Wege-Mischer mit Stellantrieb 230V, inkl. Wärmedämmung	<b>0020060568</b>
	<b>Rohrgruppe mit 3-Wege-Mischer R 1/2 (KV 2,5 m³/h) und Umwälzpumpe drehzahl geregelt Vor- und Rücklauf Rp 1</b> Umwälzpumpe drehzahl geregelt, 2 Kugel-Absperrhähnen mit integrierten Thermometern, davon 1 Kugelhahn mit Schwerkraftbremse, 1 Überströmventil einstellbar, integrierter Bypass für Rücklaufbeimischung, 3-Wege-Mischer mit Stellantrieb 230V, inkl. Wärmedämmung	<b>0020060566</b>
	<b>Rohrgruppe mit 3-Wege-Mischer (KV 8,0 m³/h), Vor- und Rücklauf Rp 1 mit Hocheffizienz-Pumpe (Effizienz-Klasse A)</b> Hocheffizienz-Pumpe (Effizienz-Klasse A), 2 Kugel-Absperrhähnen mit integrierten Thermometern, davon 1 Kugelhahn mit Schwerkraftbremse, 3-Wege-Mischer mit Stellantrieb 230V, inkl. Wärmedämmung	<b>0020060569</b>
	<b>Rohrgruppe ohne Mischer Vor- und Rücklauf Rp 1 mit Umwälzpumpe drehzahl geregelt</b> Umwälzpumpe drehzahl geregelt, 2 Kugel-Absperrhähne mit integrierten Thermometern, davon 1 Kugelhahn mit Schwerkraftbremse, 1 unteren Vorlaufkugelhahn, inkl. Wärmedämmung	<b>307564</b>
	<b>Rohrgruppe ohne Mischer Vor- und Rücklauf Rp 1 mit Hocheffizienz-Pumpe (Effizienz-Klasse A)</b> Hocheffizienz-Pumpe (Effizienz-Klasse A), 2 Kugel-Absperrhähnen mit integrierten Thermometern, davon 1 Kugelhahn mit Schwerkraftbremse, inkl. Wärmedämmung	<b>0020057686</b>
<b>Neutralisation und Anlagenschutz</b>		
	<b>Kondenswasserpumpe ecoLEVEL</b> mit 0,5 l Tankvolumen. Zum Abpumpen von Kondenswasser, wenn ein natürlicher Ablauf nicht möglich ist. Elektroanschluss 230/50 V/Hz Gewicht 1,8 Kg, Volumenstrom: 150 l/h Anschlüsse: Einlaufschlauch 24 mm Ø x 1,15 m, Auslaufschlauch 6 mm Ø x 6,0 m	<b>306287</b>

## 6 Regelung

### Witterungsgeführter Solarregler auroMATIC 620/3

#### Ausstattung

- 1 Kollektorfühler VR 11
- 4 Standardfühler VR 10
- Anschlussleitung für TEC-Geräte und neue Heizgeräte von Vaillant
- Klartextanzeige mit menügeführten Bedienungsebenen
- Außenfühler mit Funkuhrempfang
- Zusätzlicher Kollektorfühler (2. Kollektorfeld) und Standardfühler (Kombination solare Heizungsunterstützung + Ertragsanzeige) als Zubehör erhältlich
- Schnelle und sichere Installation durch System ProE

#### Einsatzmöglichkeit

Der auroMATIC 620/3 ist ein busmodulares Regelungssystem (kombinierter Solar- und Heizungsregler) für die solare Heizungsunterstützung, das auf bis zu 13 regelbare Heizkreise (mit Ergänzungsmodul VR 60/3 (Bestell-Nr. 306782 als Zubehör mit je zwei Mischerkreisen) und bis zu acht Fernbedienungsgeräte erweiterbar ist. Jeder Mischerkreis kann je nach Bedarf zwischen Heizkreis (Radiatorkreis, Fußbodenheizung o. Ä.), Festwertregelung, Rücklaufanhebung oder zusätzlichem Trinkwarmwasserkreis umgeschaltet werden. Mithilfe des modulierenden Buskopplers VR 32 bzw. VR 30/2 können bis zu acht modulierende Vaillant Heizgeräte angeschlossen werden. Mithilfe des schaltenden Buskopplers VR 31 zur Kaskadierung von Wärmeerzeugern können alle schaltenden Vaillant-Wärmeerzeuger mit der Schnittstelle 3-4-5 angesteuert werden.

Mit der Grundausstattung des auroMATIC 620/3 können folgende Anlagenkreise geregelt werden:

- 2 unabhängige Kollektorfelder
- 1 direkter Heizkreis
- 1 Mischerkreis (z. B. für Fußbodenheizung)
- 1 Pufferspeicher und ein indirekt beheizter Trinkwarmwasserspei-



auroMATIC 620/3	Einheit	
Nennbetriebsspannung	V	220-230
Frequenz	Hz	50
Leistungsaufnahme	W	3
Schaltleistung		250V AC 2A
Umgebungstemperatur (min., max.)	°C	0-40
Schutzart		IP 20 nach DIN 40050
Schutzklasse		II, Gerät entspricht, VDE 0631

- cher oder 1 Solar-Kombispeicher
- 1 Trinkwarmwasserzirkulationspumpe
- Solare Ertragsfassung, Anzeige über Grafik-Display
- Alle Vaillant Wärmeerzeuger mit der Schnittstelle 7-8-9 oder eBUS
- Einbindung von Fremdwärmeerzeuger über Zubehör Buskoppler VR 31, sowie bei allen 1- und 2-stufigen Wärmeerzeugern
- Zur Kaskadierung von Vaillant Wärmeerzeugern mit 7-8-9-Eingang ist

ab dem 2. Wärmeerzeuger ein VR 30/2 je Wärmeerzeuger notwendig, bei Wärmeerzeugern mit eBUS Anschlussklemme ist ab dem 2. Wärmeerzeuger ein VR32 notwendig

#### Hinweis:

Der Regler beinhaltet einen Kollektortemperaturfühler VR 11, (Bestell-Nr. 306788) sowie vier Standardfühler VR 10 (Bestell-Nr. 306787) für Speicher und Regelkreise.

Gerätebezeichnung	Bestell-Nr.
auroMATIC 620/3	0020080463

## 6 Regelung

### Differenztemperaturgesteuerter Solarregler auroMATIC 560/2

#### Ausstattung

- 1 Kollektorfühler VR 11
- 3 Standardfühler VR 10
- 1 C1/C2-Anschlusskabel

#### Einsatzmöglichkeiten

Der auroMATIC 560/2 ist ein differenztemperaturgesteuerter Regler für die solarunterstützte Warmwasserbereitung mit bedarfsgerechter Nachheizfunktion. Drei Zeitfenster pro Tag zur zeitabhängigen Steuerung der Nachladefunktion sowie drei Zeitfenster pro Tag zur zeitabhängigen Steuerung der Zirkulationspumpe (nur in 1-Kollektorfeldanlagen möglich) einstellbar. Anschlussmöglichkeit Legionellenpumpe zur thermischen Desinfektion.

- Anschluss E-Stab
- Vaillant Bedienkomfort „dreh und click“ und schnelle und sichere Installation durch System ProE
- Wandaufbauregler
- Symboldisplay, Anzeige der Betriebszustände und Schaltzeiten im Display
- Sonderfunktionen, wie 1. Urlaub, 2. Party, 3. einmalige Speicherladung
- Ferienprogramm
- Solare Ertragsermittlung
- Betriebsstundenermittlung Kollektorpumpen

Mit der Grundausstattung des auroMATIC 560/2 können folgende Anlagenkreise geregelt werden:

- 2 unabhängige Kollektorfelder (Zubehör Kollektorfühler VR 11 mitbestellen) oder ein Kollektorfeld und ein Festbrennstoffkessel
- Anschlussmöglichkeit für zweiten Speicher oder für ein Schwimmbad
- 1 Trinkwasserzirkulationspumpe

#### Hinweis:

eBUS-Schnittstelle zum Anschluss der Diagnosesoftware vrDIALOG 810



auroMATIC 560/2	Einheit	
Nennbetriebsspannung	V	220 - 230
Frequenz	Hz	50
Leistungsaufnahme	W	3
Schaltleistung		250 V AC 2 A
Umgebungstemperatur (min., max.)	°C	0 - 40
Schutzart		IP 20 nach DIN 40050
Schutzklasse		II, Gerät entspricht, VDE 0631

Gerätebezeichnung	Bestell-Nr.
Solarregler auroMATIC 560/2	306 767

## 6 Regelung Zubehör

Zubehör	Bezeichnung	Bestell-Nr.
<b>Geräte- und Reglermodule</b>		
	<p><b>Multifunktionsmodul 2 aus 7</b> zur wahlweisen Ansteuerung von 2 aus 7 Funktionen (in Elektronikbox einbaubar) Zirkulationspumpe/externe Heizungspumpe, Speicherladepumpe, externes Magnetventil, Betriebs-/Störungsanzeige, Abzugshaube, Abgas-klappe/Rückmeldung</p> <p><b>Hinweis</b> Nur einsetzbar bei Vaillant-Heizgeräten mit eBUS-Elektronik</p>	<b>0020017744</b>
	<p><b>VR 60/3 Mischmodul zur Erweiterung des auroMATIC 620/3 bzw. calorMATIC 630/3 um zwei geregelte Heizkreise und geoTHERM</b></p> <p><b>Besondere Merkmale</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- eBUS-Schnittstelle</li> <li>- Programmierung der heizkreisspezifischen Anschlüsse über Zentralgerät, wahlweise über ein pro Heizkreis anschließbares Fernbediengerät VR 90/3 oder VR 80</li> <li>- Geregelte Heizkreise individuell konfigurierbar zur Festwertregelung, Rücklaufanhebung oder Nutzung als Speicherladekreis</li> <li>- Max. 6 Mischmodulare in einem System</li> </ul> <p><b>Ausstattung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mischmodul</li> <li>- Standardfühler VR 10 (2)</li> </ul> <p><b>Einsatzmöglichkeiten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zubehör zu den Reglern auroMATIC 620/3, calorMATIC 630/3 und geoTHERM</li> </ul>	<b>306782</b>
<b>Fernbedienung</b>		
	<p><b>VR 80 Fernbediengerät zur Betriebsartenumstellung für auroMATIC 620/3, calorMATIC 630/3 und geoTHERM / zeoTHERM mit busmodularem Energiebilanzregler</b></p> <p><b>Besondere Merkmale</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zur Fernbedienung eines Heizkreises innerhalb eines calorMATIC-Regelsystems</li> <li>- eBUS-Schnittstelle</li> <li>- Betriebsartenumstellung</li> <li>- Max. 8 Fernbediengeräte (VR 80 oder VR 90/3) in einem System</li> </ul> <p><b>Einsatzmöglichkeiten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zubehör zu den Reglern auroMATIC 620/3, calorMATIC 630/3, geoTHERM und zeoTHERM</li> </ul>	<b>306766</b>
	<p><b>VR 90/3 Fernbediengerät mit Klartextanzeige für auroMATIC 620/3, calorMATIC 630/3 und geoTHERM /zeoTHERM mit busmodularem Energiebilanzregler</b></p> <p><b>Besondere Merkmale</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zur Fernbedienung eines Heizkreises innerhalb eines calorMATIC-Regelsystems</li> <li>- eBUS-Schnittstelle</li> <li>- Grafik-Display mit Klartextanzeige</li> <li>- Programmierung aller heizkreisspezifischen Einstellungen</li> <li>- Ferienprogramm</li> </ul> <p><b>Einsatzmöglichkeiten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zubehör zu den Reglern auroMATIC 620/3, calorMATIC 630/3, geoTHERM und zeoTHERM</li> </ul>	<b>0020040079</b>

## 6 Regelung Zubehör

Zubehör	Bezeichnung	Bestell-Nr.
<b>Buskoppler</b>		
	<p><b>Schaltender Buskoppler VR 31 zur Kaskadierung von Wärmeerzeugern</b></p> <p><b>Besondere Merkmale</b>            - Schnelle und sichere Installation durch System ProE            - eBUS-Schnittstelle            - Max. 6 schaltende Buskoppler</p> <p><b>Ausstattung</b>            - Buskoppler</p> <p><b>Einsatzmöglichkeiten</b>            - Alle schaltenden Vaillant Wärmeerzeuger mit der Schnittstelle 3-4-5            - Zubehör zu den Reglern auroMATIC 620/3 und calorMATIC 630/3</p>	<b>306786</b>
	<p><b>VR 30/2 modulierender Buskoppler zur Kaskadierung von modulierenden Wärmeerzeugern</b></p> <p><b>Besondere Merkmale</b>            - Schnelle und sichere Installation durch System ProE            - eBUS-Schnittstelle            - Max. 8 modulierende Buskoppler</p> <p><b>Ausstattung</b>            - Buskoppler</p> <p><b>Einsatzmöglichkeiten</b>            - n Verbindung mit Vaillant Heizgeräten atmoVIT und atmoCRAFT            - Nur als Zubehör zu den Zentralreglern auroMATIC 620/3 und calorMATIC 630/3 und vrnetDIALOG 840/2 und 860/2            - Nicht einsetzbar bei Vaillant Heizgeräten mit eBUS-Schnittstelle</p> <p><b>Hinweis</b>            Ab dem 3. Wärmeerzeuger ist der Einsatz eines Buskopplers erforderlich</p>	<b>0020003985</b>
	<p><b>VR 32 modulierender Buskoppler zur Kaskadierung von modulierenden Wärmeerzeugern mit eBUS-Schnittstelle</b></p> <p><b>Besondere Merkmale</b>            - Schnelle und sichere Installation durch System ProE - eBUS-Schnittstelle</p> <p><b>Ausstattung</b>            - Buskoppler</p> <p><b>Einsatzmöglichkeiten</b>            - Nur als Zubehör zu den Zentralreglern auroMATIC 620/3, calorMATIC 630/s und vrnetDIALOG 840/2 und 860/2</p> <p><b>Hinweis</b>            Ab dem 2. Wärmeerzeuger ist der Einsatz eines Buskopplers erforderlich</p>	<b>0020003986</b>
	<p><b>VR 34 modulierender Buskoppler zur Übertragung eines 0...10 Volt-Eingangssignals (externe Regelung)</b></p> <p><b>Besondere Merkmale</b>            - Umwandlung eines 0... 10 Volt-Eingangssignal von externer Regelung auf Vorlaufsolltemperatur oder Leistungsmodulation            - Ausgabe von Betriebs- und Stöorzustand</p> <p><b>Ausstattung</b>            - Buskoppler</p> <p><b>Einsatzmöglichkeiten</b>            - Zum Einbau in die Elektronikbox            - Nur in Verbindung mit eBUS-Geräten            - Einsatz mit Vaillant-Wärmepumpen nicht möglich            - Bei Bedarf Wandaufbaugeschäule (ET 0020051404)</p>	<b>0020017897</b>

## 6 Regelung Zubehör

Zubehör	Bezeichnung	Bestell-Nr.
<b>Sensor und Aktor</b>		
	<p><b>Anlegethermostat VRC 9642</b> Anlegethermostat mit Umschaltkontakt. Befestigung durch Federspannband. Einstellbereich + 10 bis + 90°C, Kontaktbelastung 230 V, Schaltdifferenz (statisch) 5 K</p> <p><b>Hinweis</b> für Fußbodenheizkreis</p>	<b>009642</b>
	<p><b>Kollektorfühler VR 11</b></p> <p><b>Einsatzmöglichkeiten</b> - Als Zubehör für auroMATIC zum Anschluss eines zweiten Kollektorfeldes oder Feststoffkessel</p>	<b>306788</b>
	<p><b>Standardfühler VR 10</b></p> <p><b>Einsatzmöglichkeiten</b> Einsetzbar als Vorlauffühler (Anlegefühler) oder Tauchfühler und Speicherfühler für auroMATIC 620/3, calorMATIC 470 und 470f</p>	<b>306787</b>
	<p><b>Trennrelais mit Anschlusskabel und Mehrfachklemmstecker</b> für ecoTEC</p>	<b>306249</b>
	<p><b>Volumenstromsensor zur Wärmemengenerfassung</b> für auroMATIC 620/3</p> <p><b>Hinweis</b> Nicht notwendig bei den Solarstationen VPM 20 S / VPM 60 und VMS 30</p>	<b>0020095183</b>
<b>Sonstiges</b>		
	<p><b>Wandaufbausockel VR 55</b></p> <p><b>Einsatzmöglichkeiten</b> - Als Zubehör für die Installation der Bedieneinheit von auroMATIC 620/3 bzw. calorMATIC 630/3 unabhängig vom Grundsockel auf die Wand als Fernbedieneinheit, einschließlich Abdeckblende für Wandgehäuse</p>	<b>306790</b>

## 6 Regelung Zubehör

Zubehör	Bezeichnung	Bestell-Nr.
<b>Kommunikationseinheit</b>		
	<p><b>vrnetDIALOG 830/2 Kommunikationseinheit mit integriertem GSM-Modem für Vaillant Wand- und Standgeräte</b></p> <p><b>Besondere Merkmale</b>            - Fernparametrierung/-alarmierung/-diagnose eines Heizgerätes via Internet/PC            - Zum Einbau in die Geräteelektronik oder mit Wandhalter</p> <p><b>Ausstattung</b>            - GSM-Antenne mit 5 m Kabel, inklusiv</p> <p><b>Hinweis</b>            Nutzungs-Flatrate für 5 Jahre. Es entstehen in dieser Zeit keine weiteren Telekommunikationskosten.</p>	<b>0020003720</b>
	<p><b>vrnetDIALOG 860/2 Kommunikationseinheit mit integriertem GSM-Modem für Vaillant Wand- und Standgeräte</b></p> <p><b>Besondere Merkmale</b>            - Fernparametrierung/-alarmierung/-diagnose von 1-16 unabhängigen Heizgeräten, die an einem gemeinsamen eBUS-Regler von Vaillant angeschlossen sind            - Fernparametrierung/-alarmierung/-diagnose einer Mehrkreisheizungsanlage mit calorMATIC 350, 370, 370f, 470/2, 470f, 630/3 oder auroMATIC 620/3            - Anschlussmöglichkeiten für zus. Funktionalitäten über zwei 230 V-Eingänge und zwei 24 V-Eingänge (z. B. für Alarmanlagen, Wärmemengenzähler, Grenzwertüberwachung via Internet/PC)            - Zwei 230 V-Schaltausgänge (z. B. zur De-/Aktivierung von Alarmanlagen via Internet/PC)            - Datenmitschnitt zur Diagnoseunterstützung            - Für Wandaufbau</p> <p><b>Hinweis</b>            Nutzungs-Flatrate für 5 Jahre. Es entstehen in dieser Zeit keine weiteren Telekommunikationskosten.</p>	<b>0020003718</b>
	<p><b>vrDIALOG/2 und vrDIALOG 810/2 Diagnose- und Konfigurationssoftware</b></p> <p><b>Besondere Merkmale</b>            - Grafische Visualisierung der Regelprozesse            - eBUS-Adapter            - Datenmitschnitt zur Diagnoseunterstützung            - Ändern und abspeichern der eingestellten Gerätekonfiguration sowie aller eingestellten Parameter            - Schneller Datentransfer über USB-Schnittstelle            - Online-Hilfe zur einfachen Nutzung des Systemes</p> <p><b>Ausstattung</b>            - Das Systempaket besteht aus den Einzelteilen: Programm-CD, Adapter für eBUS und Vaillant PC-Schnittstelle, eBUS-Anschlusskabel (4-pol. Western.) Vaillant-PC-Anschlusskabel zur Verbindung mit der Heizgeräte-Elektronik, USB-Kabel (1 m), Installationsanleitung</p> <p><b>Einsatzmöglichkeiten</b>            - Systemvoraussetzung Windows 98 SE, ME, 2000 oder XP, Vista, Windows 7 (nur 32-Bit Version) Arbeitsspeicher RAM mind. 64 MB (Windows 98), mind. 128 MB (Windows 2000/XP), Festplattenspeicherbedarf 15 MB für vrDIALOG/2 + 20 MB für vrDIALOG 810/2            - vrDIALOG/2: Zubehör für Heizgeräte mit Tectronic und auch in Verbindung mit Reglern Typ VRT 390, VRC 410s/420s</p>	<b>0020023370</b>
	<p><b>GSM-Antenne 15 m für vrnetDIALOG 830/2 und 860/2</b></p> <p><b>Ausstattung</b>            - GSM-Antenne mit 15 m Anschlusskabel für GSM-Modem</p> <p><b>Hinweis</b>            Antenne kommt zum Einsatz, wenn die im Lieferumfang von vrnetDIALOG 830/860 enthaltene Antenne nicht lang genug ist für ausreichenden Empfang</p>	<b>0020066131</b>

## 7 Anlagenplanung

### Die Energieeinsparverordnung

#### Solaranlagen und die Energieeinsparverordnung (EnEV)

Die Basis jeder Planung bildet der EnEV-Nachweis, der die energetische Qualität des geplanten Gebäudes bzw. der geplanten Modernisierungsmaßnahme zusammenfassend definiert. Je früher die anlagentechnische Planung in die Vorplanung des Gebäudes einbezogen wird, desto größer sind die Möglichkeiten einer optimalen Integration der Anlagentechnik.

#### Die EnEV regelt Folgendes:

- Energetische Mindestanforderungen für Neubauten bei Modernisierung, Ausbau und Erweiterung sowie Umbau von Bestandsgebäuden
- Mindestanforderungen für Heizungs-, Kühl- und Raumlufttechnik sowie Trinkwassererwärmung
- Energieausweise von Gebäuden

#### Begrenzung des Jahresprimärenergiebedarfs

Die EnEV begrenzt den Jahresprimärenergiebedarf ( $Q_p$  in  $\text{kWh}/\text{m}^2\text{a}$ ) auf maximal zulässige Werte. Er wird in zwei Stufen berechnet über:

- den Jahresheizwärmebedarf nach DIN 4108-6 und
- die Anlagenaufwandszahl  $e_p$  nach DIN 4701-10 und -12.

Je größer der Anteil erneuerbarer Energien, desto niedriger ist die Anlagenaufwandszahl, die die energetische Effizienz der gesamten Anlage beschreibt.

Die Tabelle unten zeigt beispielhaft die Reduzierungspotenziale von Anlagenaufwandszahl, Primärenergiebedarf und Endenergiebedarf für unterschiedliche Systemkombinationen der Anlagentechnik.

#### Fazit:

Vaillant Systemlösungen mit Solartechnik bilden eine hervorragende Vorgehensweise zur Erfüllung oder Unterschreitung der Energieeinsparverordnung. Optimale Anlagenaufwandszahlen sind nur mit erneuerbaren Energien möglich. Oft ist es gerade eine Solaranlage, die hilft, bestimmte Mindestanforderungen für Fördermaßnahmen wie z. B. KfW-Effizienzhaus 55 und 70 zu erreichen.

#### Hinweis:

Gemäß Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) ist der Einsatz erneuerbarer Energien in Neubauten Pflicht: Dabei müssen mindestens 15% der Wärmebedarfsdeckung durch eine Solaranlage geschehen. Alternativ: mindestens 50% Wärmebedarfsdeckung aus Biomasse oder 30% Wärmebedarfsdeckung durch Biogas in KWK-Anlagen. Bei Nutzung von Solaranlagen kann die Vorgabe auch pauschal erfüllt werden:

- EFH/ZFH:  $0,04 \text{ m}^2$  Kollektorfläche je  $\text{m}^2$  Nutzfläche
- ab 3 WE:  $0,03 \text{ m}^2$  Kollektorfläche je  $\text{m}^2$  Nutzfläche
- Kombinationen sind erlaubt

	Anlagenaufwandszahl $e_p$	Primärenergiebedarf $\text{kWh}/\text{m}^2\text{a}$	Endenergiebedarf $\text{kWh}/\text{m}^2\text{a}$
<b>Bestand</b>	Heizwärmebedarf: $90 \text{ kWh}/\text{m}^2\text{a}$ ; Nutzfläche: $150 \text{ m}^2$ ; Wärmeübertragung: Heizkörper $70^\circ\text{C}/55^\circ\text{C}$ bei $20^\circ\text{C}$ Raumtemperatur		
Niedertemperaturkessel	1,51	155	139
Niedertemperaturkessel + Solar	1,33	136	123
Niedertemperaturkessel + Lüftungsanlage	1,36	139	122
Brennwerttechnik	1,26	129	117
Brennwerttechnik + Solar	1,11	113	101
Brennwerttechnik + Lüftung	1,14	116	100
Pellet	0,40	41	164
Pellet + Solar	0,38	39	145
Pellet + Lüftung	0,39	40	115
<b>Neubau</b>	Heizwärmebedarf: $50 \text{ kWh}/\text{m}^2\text{a}$ ; Nutzfläche: $150 \text{ m}^2$ ; Wärmeübertragung: Fußbodenheizung $35^\circ\text{C}/28^\circ\text{C}$ bei $20^\circ\text{C}$ Raumtemperatur		
Brennwerttechnik	1,29	80	73
Brennwerttechnik + Solar	1,04	65	58
Brennwerttechnik + Lüftung	1,10	69	59
Sole/Wasser-Wärmepumpe	0,81	51	19
Sole/Wasser-Wärmepumpe + Solar	0,68	42	17
Sole/Wasser-Wärmepumpe + Lüftung	0,72	45	17

Beispielhafte Anlagenaufwandszahlen gemäß DIN 4701/10/BI.1. Sie dienen dem Vergleich, da die restlichen Anlagenkomponenten, die die Anlagenaufwandszahl mitbestimmen, als jeweils gleich gegeben sind und sich die jeweilige Anlage nur durch die unterschiedlichen Wärmeerzeuger unterscheidet.

## 7 Anlagenplanung

### Solaranlagen zur Trinkwassererwärmung

#### Allgemeine Grundlagen

Solarsysteme für die Trinkwassererwärmung im Ein- und Zweifamilienhaus sind aus planerischer Sicht relativ einfach anhand des NomoGRAMMS auf Seite 112 auslegbar. Vaillant bietet dafür auch die Systemlösung auroCOMPACT an. Prinzipiell können für die Trinkwassererwärmung sowohl die Vaillant Flach- als auch die Röhrenkollektoren optimal eingesetzt werden. Mit der Größe der Solarsysteme beispielsweise für Mehrfamilienhäuser, Sportstätten, Gewerbe etc. steigt auch der Planungsaufwand. Dafür werden zunächst die Grundlagen vorgestellt:

#### Unterschied zu konventionellen Systemen

Bei konventionellen Systemen zur Trinkwassererwärmung wird bei einer Wärmeanforderung die benötigte Energie in der Regel durch den Heizkessel bereitgestellt. Die Auslegung des Kessels erfolgt in Hinblick auf die maximal zu erwartende Heizlast im Winter, die Auslegung des Warmwasserspeichers entsprechend dem maximalen täglichen Warmwasserbedarf. Die Versorgungssicherheit ist unter allen Nutzungsbedingungen gewährleistet.

#### Solarsysteme zur Trinkwassererwärmung

Für die Dimensionierung von Solaranlagen gelten grundsätzlich andere Regeln als für die Auslegung eines konventionellen Systems! Sie werden als zusätzliche Anlagen errichtet, die das stark schwankende Sonnen-

energieangebot möglichst effizient nutzen, gegebenenfalls speichern und so den Brennstoffbedarf für das konventionelle System reduzieren.

#### Bei der Auslegung von Solaranlagen ist eine Vielzahl von Parametern zu berücksichtigen:

- der Wärmebedarf für die Trinkwassererwärmung, gegebenenfalls auch der einer vorhandenen Zirkulation
- die Wetterdaten am Standort
- die Ausrichtung und Neigung der Kollektorfläche
- die Systemkonfiguration
- der gewünschte jährliche solare Deckungsgrad.

#### Der Warmwasserbedarf

Der wichtigste Parameter zur Auslegung von Solaranlagen zur Trinkwassererwärmung ist der Warmwasserbedarf und, sofern vorhanden, die Einbeziehung der Zirkulationsverluste.

Am genauesten kann der Warmwasserbedarf (der auch bei Wohngebäuden sehr unterschiedlich sein kann) in bestehenden Gebäuden durch eine Wasseruhr im Kaltwasserzulauf des Trinkwassererwärmers erfasst werden.

Ist eine solche Messung nicht möglich oder zu aufwendig, erfolgt eine Abschätzung anhand von Erfahrungswerten nach Anzahl der Personen und sonstiger Verbraucher.

Eine vorausschauende Planung sollte auch absehbare Veränderungen des Verbrauches, z. B. durch Familienzuwachs oder Auszug von Personen, berücksichtigen. Aus dem täglichen Trinkwasserbe-

darf errechnet sich der tägliche Energiebedarf für die Trinkwarmwasserbereitung nach der Formel:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T \quad (1)$$

mit:

Q = Wärmemenge in Wh

m = Masse in kg

(für Wasser gilt:  $1 \text{ kg} \approx 1 \text{ l}$ )

c = Wärmekapazität in Wh/kgK

(für Wasser gilt:

$c \approx 1,16 \text{ Wh/kgK}$ )

$\Delta T$  = Temperaturdifferenz zwischen Kalt- und Warmwasser in K

Der jährliche Energiebedarf für die Trinkwassererwärmung wird aus dem täglichen Verbrauch durch Multiplikation mit 365 berechnet.

#### Beispiel:

**Gesucht:** täglicher Warmwasser-Energiebedarf eines 6-Personen-Haushaltes inkl. Warmwasserzulauf geeigneter Waschmaschine (20l/d)

**Annahme:** Mittlerer Trinkwarmwasserbedarf von 40l (45°C) pro Person

#### Berechnung:

$$m = 6 \cdot 40 \text{ l} + 1 \cdot 20 \text{ l}$$

$$c = 1,16 \text{ Wh/kgK}$$

$$\Delta T = 35 \text{ K}$$

zu:

$$Q = ((6 \cdot 40) + (1 \cdot 20)) \cdot 1,16 \cdot 35$$

$$Q = 10.556,00 \text{ Wh/d}$$

$$= 10,56 \text{ kWh/d}$$

Hochgerechnet auf 365 Tage ergibt sich daraus ein jährlicher Energiebedarf von 3.852,94 kWh.

## 7 Anlagenplanung

### Solaranlagen zur Trinkwassererwärmung

Gebäudeart	Anwendung	Durchschnittlicher Warmwasserbedarf in Liter pro Tag und Person (45°C)		
		Niedriger Komfort (Mindestbedarf)	Mittlerer Komfort (Standardbedarf)	Hoher Komfort (Spitzenbedarf)
<b>Ein- und Zweifamilienhaus</b>	Einfacher bis gehobener Standard	20-30 bzw. 0,8-1,2 kWh/(Person·Tag)	30-50 bzw. 1,2-2 kWh/(Person·Tag)	50-70 bzw. 2-2,8 kWh/(Person·Tag)
Zusätzlich:	Waschmaschine bzw. Geschirrspüler	Je Gerät ca. 20l/Tag bzw. laut Herstellerangaben		

Typischer Warmwasserbedarf in Ein- und Zweifamilienhäusern

Andere Anwendungen		Durchschnittlicher Warmwasserbedarf in Liter pro Tag und Vollbelegungsperson bei 60°C *
Mehrfamilienhaus	Sozialer bis gehobener Wohnungsbau	20-25 bzw. 70l je Wohneinheit (WE)
Studentenwohnheim		34-45 bzw. 1,38-1,8 kWh/(Person·Tag)
Seniorenwohnheim		34-50 bzw. 1,38-2 kWh/(Person·Tag)
Krankenhaus		35-55 bzw. 1,4-2,2 kWh/(Person·Tag)
Hallenbad	Standard bis gut ausgestattet	20-30 bzw. 0,8-1,2 kWh/Tag 30-50 bzw. 1,2-2,0 kWh/(Person·Tag)
Campingplatz		11-49 bzw. 0,5-1,99 kWh/(Person·Tag)
Hotel	2. Klasse	40-70 bzw. 1,6-2,8 kWh/(Person·Tag)
* Ermittelt aus sommerlichen Schwachlastzeiten		

Typischer Warmwasserbedarf für andere Anwendungen

Moderne Waschmaschinen und Geschirrspüler können direkt (Herstellerangaben beachten!) oder über ein Vorschaltgerät an das Trinkwarmwassernetz des Gebäudes angeschlossen werden. Es empfiehlt sich, bereits beim Kauf dieser Geräte folgende Punkte zu beachten:

#### Geschirrspüler

- Kondensationstrockner ohne zusätzliche Zwangslüftung (Ventilator) benötigen einen Kaltwasseranschluss für ansprechende Trocknungsergebnisse.
- Der Einsatz einer Zwangslüftung kann - z.B. bei Aufstellung im Wohnbereich - zu Komforteinschränkungen (Wasserdampf) führen.
- Einige Hersteller geben ausdrücklich die Eignung für Trinkwarmwasseranschluss an.
- Geräte der unteren Preisklassen verfügen i.d.R. nicht über elektronisch geregelte Durchlauferhitzer und sind wegen Überhitzungsgefahr ungeeignet.

#### Waschmaschine

- Einige Hersteller bieten Geräte mit Trinkwarm- und Kaltwasseranschluss an.
- Bei Standardgeräten ist der Kaltwasseranschlussschlauch durch einen heißwasserbeständigen zu ersetzen.
- Bei Verwendung marktüblicher Vorschaltgeräte ist die Nachrüstung fast aller Typen ohne wesentlichen Komfortverlust möglich.

#### Benötigtes Temperaturniveau für die Warmwasserbereitung

Im Einfamilienhaus ist ein Temperaturniveau von 45°C in der Regel für alle Anwendungen (Duschen, Baden, Putzen etc.) ausreichend. Für Großanlagen gemäß den DVGW-Richtlinien ist ein Temperaturniveau von 60°C vorgeschrieben. Je niedriger das Temperaturniveau gewählt werden kann, desto effizienter arbeiten die Solaranlage und das Gesamtsystem.

#### Zum Vergleich:

Für die Erwärmung von 100l Trinkwasser von 10°C auf 25°C werden 1,74 kWh, 45°C werden 4,06 kWh, 60°C werden 5,81 kWh benötigt (zuzüglich der höheren Speicher-verluste).

#### Warmwasserbedarf in Mehrfamilienhäusern

Sind keine Messungen vorhanden, so kann für Mehrfamilienhäuser überschlägig ein täglicher Trinkwarmwasserbedarf von 20-25l pro Person bzw. von 70l/WE (Wohneinheit) bei einem Temperaturniveau von 60°C angesetzt werden. Gleichzeitigkeitsfaktoren sind zu bestimmen und einzuplanen. Für Solaranlagen relevant ist der Warmwasserverbrauch in den Sommermonaten, da in dieser Zeit die größte Gefahr der Überhitzung besteht und andererseits wegen Urlaubszeiten eine Schwachlast zu erwarten ist.

## 7 Anlagenplanung

### Solaranlagen zur Trinkwassererwärmung

Bei der Berechnung des Wärmebedarfs für die Trinkwarmwasserbereitung müssen neben der erforderlichen Energiemenge für die Trinkwassererwärmung auch die Speicherverluste und die Zirkulationsverluste berücksichtigt werden.

#### Berücksichtigung von Zirkulationsleitungen

Ist eine Zirkulationsleitung vorhanden, so können, je nach Länge und Wärmedämmung, erhebliche Zirkulationsverluste auftreten.

Diese erreichen in verzweigten Systemen, wie z. B. in Mehrfamilienhäusern, vielfach die gleiche Größenordnung wie der Trinkwarmwasserverbrauch. Die Zirkulationsverluste sind so weit wie möglich zu reduzieren. Dies kann z. B. durch Zeitschaltuhren bzw. besser durch zeitlich und thermostatisch gesteuerte Zirkulationsunterbrecher erreicht werden. Der Einsatz dieser Geräte lohnt sich meistens, da der Einspareffekt erheblich ist.

In Einfamilienhäusern sollte bis zu einer Entfernung von 10 - 15 m zwischen Speicher und Zapfstelle auf eine Zirkulationsleitung ganz verzichtet werden. Ist dennoch eine Zirkulationsleitung erforderlich oder gewünscht, so können deren Verluste mit ca. 10 W/m (bei schlechter Wärmedämmung bis zu 20 W/m) abgeschätzt werden.

#### Beispiel:

**Gesucht:** Täglicher zusätzlicher Wärmebedarf Zirkulation

**Gegeben:** 15 m lange Zirkulationsleitung, deren Verluste per Schaltuhr auf 8 Stunden am Tag beschränkt wurden

#### Berechnung:

$$Q_{\text{verl}} = 15 \text{ m} \cdot 10 \text{ W/m} \cdot 8 \text{ h} = 1.200 \text{ Wh}$$

Dies entspricht einem Trinkwarmwasserverbrauch von 30 l/d und kann wie eine zusätzliche Person gerechnet werden. Wird keine Schaltuhr eingesetzt, entsprechen die täglichen Wärmeverluste dem Verbrauch von 3 Personen!

Im Bereich der Mehrfamilienhäuser (ab 6 Wohnungen) beträgt der Wärmeverlust bei vollgedämmten Zirkulationsleitungen zwischen 50 W pro Wohnung minimal und 140 W pro Wohnung maximal. Im Mittel sollte auch bei Neubauten mit 100 W pro Wohnung gerechnet werden.

#### Anforderungen an die Trinkwarmwasserhygiene

Bei Solaranlagen sind - wie für alle anderen Systeme zur Trinkwassererwärmung auch - die Anforderungen an die Trinkwarmwasserhygiene zu beachten (VDI 6023 Trinkwasserhygiene). Im Bereich von 30-50 °C vermehren sich Keime (z. B. Legionellen) besonders gut. In den DVGW

Arbeitsblättern W551 und W552 sind Anforderungen zur Vermeidung von Legionellenvermehrung aufgeführt, von denen die wichtigsten kurz dargestellt werden sollen.

#### Das Arbeitsblatt W551 unterscheidet dabei zwischen Klein- und Großanlagen:

- Für Kleinanlagen im Ein- und Zweifamilienhaus wird das Gefahrenpotenzial gering eingeschätzt. Es sind keine besonderen Maßnahmen erforderlich! Eine Trinkwarmwassertemperatur von 45 °C ist für alle Anwendungen ausreichend. Jede weitere Erhöhung der Temperatur verursacht höhere Verluste und mindert den Solarertrag. Außerdem wird mehr konventionelle Energie für die Nachheizung auf Solltemperatur benötigt.
- Für Trinkwarmwasserspeicher über 400 l Inhalt oder wenn das Volumen in der Trinkwarmwasserleitung bis zur entferntesten Zapfstelle über 3 l beträgt, handelt es sich per Definition um eine Großanlage. Dann ist das Trinkwarmwasser im Bereitstellungsteil des Speichers zur thermischen Desinfektion ständig auf 60 °C zu halten und das gesamte Trinkwasser führende Speichervolumen ist einmal pro Tag auf 60 °C zu erwärmen. Die niedrigste Temperatur im gesamten Trinkwarmwassernetz (auch im Zirkulationsrücklauf!) darf höchstens 5 K unter der Austrittstemperatur des Speichers liegen.

#### Hinweis:

Die Trinkwasserstationen VPM W verfügen über eine Zirko-Kick-Funktion. Die Regelung erkennt über den Volumenstromsensor die einmalige Wasserentnahme und startet die Zirkulationspumpe. Diese wird nur so lange betrieben, bis die Rücklauftemperatur aus dem Zirkulationskreis die Zieltemperatur erreicht hat. Hierdurch wird viel thermische und elektrische Energie gegenüber einer reinen Zeitsteuerung der Zirkulationspumpe eingespart.

## 7 Anlagenplanung

### Solaranlagen zur Trinkwassererwärmung

#### Auslegung der Warmwasserspeicher

Die Spitzenwerte des Warmwasserverbrauchs liegen in den Morgen- und Abendstunden, wenn die Sonne noch nicht oder nicht mehr scheint. Auf der anderen Seite wechseln sich bewölkte Tage mit Tagen hoher Sonneneinstrahlung ab. Den kurzzeitigen Ausgleich zwischen Wärmeangebot des Kollektors und Warmwasserbedarf übernimmt der Solarspeicher. Für ein Optimum an Komfort und Energieeffizienz werden Speicher eingesetzt, die ein deutlich größeres Speichervolumen aufweisen als bei konventionellen Heizungssystemen üblich.

Die Versorgungssicherheit wird durch die Nachheizung sichergestellt, die bei Bedarf den oberen Speicherbereich auf Solltemperatur nacherhitzt. Für die effektive Nutzung der Solarenergie steht der untere Speicherbereich bei möglichst niedrigem Temperaturniveau zur Verfügung. Wird aus dem Speicher warmes Wasser entnommen, fließt automatisch kaltes Trinkwasser in den unteren Speicherbereich nach. Eine ausgeprägte Temperaturschichtung entsteht.

Die Auslegung von Solarspeichern orientiert sich einerseits am Warmwasserbedarf und dem Nutzerverhalten und muss andererseits zur gewählten Kollektorfläche passen.

#### Solarspeicher für Ein- und Zweifamilienhäuser:

Als Speichervolumen wird der 1,5- bis 2-fache Tagesbedarf an Warmwasser angesetzt. Mindestens sollten 50l Solarspeicher pro m<sup>2</sup> Kollektorfläche vorgehalten werden. Als Ausnahme gilt der auroCOMPACT. Durch seine Schichtladetechnik reichen bei ihm 30-35l/m<sup>2</sup>kol aus.

#### Hinweis:

Den Speicher nicht zu groß dimensionieren. Die Auslegung der Solaranlage auf rund 60% Deckung impliziert eine nahezu 100%ige Deckung des Warmwasserbedarfs im Sommer, sodass die Nachheizung über weite Strecken ausgeschaltet bleiben kann. Ist der Speicher im Verhältnis zur Kollektorfläche zu groß bemessen wird an vielen Tagen nur ein unzureichendes Temperaturniveau erreicht. Der Deckungsbeitrag der Solaranlage sinkt, der Heizkessel muss auch im Sommer öfters nachheizen, der Kunde ist unzufrieden. Daher sind Warmwasserspeicher mit mehr als 100l/m<sup>2</sup>kol nicht sinnvoll.

#### Beispiel:

**Gesucht:** Warmwasserbedarf für 6 Personen in einem Zweifamilienhaus mit durchschnittlichem Bedarf

Warmwasserbedarf =  
 $6 \cdot 40l/d = 240l/d$  bei 45°C.  
 mit  $240l \cdot 1,5 = 360l$ ;  
 $240l \cdot 2,0 = 480l$  folgt Auswahl des Solarspeichers VIH S 400, bei erhöhtem Bedarf VIH S 500.

#### Einsatzgebiete

Vaillant bietet für jeden Bedarf den passenden Speicher an. Neben den bivalenten Solarspeichern VIH S kommt im Einfamilienhaus auch das Solar-Brennwert-Kompaktgerät auroCOMPACT zum Einsatz. Für heizungsunterstützende Solaranlagen werden die Vaillant Kombispeicher oder Multi-Funktionspeicher in Kombination mit der Vaillant Trinkwasserstation eingesetzt (siehe Kapitel 5).

Solaranlagen werden auch zunehmend für die Trinkwarmwasserbereitung in Mehrfamilienhäusern, Hotels, Sportstätten und Krankenhäusern etc. eingesetzt. Für Anlagen bis 35l/min Durchfluss eignen sich zur hygienischen Trinkwarmwasserbereitung in besonderem Maße Pufferspeicher mit der nachgeschalteten Trinkwasserstation.

Solarspeicher, bivalent	NL-Zahl*	Empfohlene Anzahl Kollektoren VFK 155 oder 145	Empfohlene Anzahl Kollektoren VTK 1140/2	Volumen Bereitstellungsteil in l	Auslegung Solarspeicher auf maximalen durchschnittlichen Warmwasserbedarf in l (45°C)	Warmwasserentnahme
VIH S 300	2	2	2-3	99	200	Dauerleistung 590l/h (85°C/10°C/45°C; 24kW) Warmwasserausgangsleistung (85°C, 65°C bei 45°C/60°C) 195l/10 min
VIH S 400	3,5	3	3-4	158	300	Dauerleistung 664l/h (85°C/10°C/45°C; 27kW) Warmwasserausgangsleistung (85°C, 65°C bei 45°C/60°C) 251l/10 min
VIH S 500	4,7	4-5	4-5	190	350	Dauerleistung 840l/h (85°C/10°C/45°C; 34kW) Warmwasserausgangsleistung (85°C, 65°C bei 45°C/60°C) 288l/10 min
Systemlösungen						
auroCOMPACT VSC 126/3-5	1,3	2	-	ca. 75	150	Dauerleistung:l/h (kW): 390 (16) Warmwasserausgangsleistung 155l/10 min
auroCOMPACT VSC S 196/3-5	1,7	2	-	ca. 75	150	Dauerleistung:l/h (kW): 570 (23) Warmwasserausgangsleistung 185l/10 min

Leistungszahlen und maximale Warmwasserentnahme für Speicher. \* gemäß DIN 4708 T3

## 7 Anlagenplanung

### Solaranlagen zur Trinkwassererwärmung

#### Interne Wärmetauscher

Die Wärmetauscherfläche im Solar-speicher sollte so dimensioniert sein, dass pro m<sup>2</sup> Nettokollektorfläche mindestens 0,3-0,4 m<sup>2</sup> Rippenrohr-tauscherfläche oder 0,2 m<sup>2</sup> Glattrohr-tauscherfläche zur Verfügung stehen.

Die bivalente Vaillant Solar-Trink-warmwasserspeicher-Serie VIH S 300/400/500 verfügt über einen integrierten Glattrohrwärme-tauscher von 1,6 m<sup>2</sup> bzw. 2,1 m<sup>2</sup> (VIH S 500).

Damit ist der Anschluss von 2-5 Vaillant Flachkollektoren an einen VIH S 500 ohne Einschränkungen möglich!

#### Hinweis:

Erfahrungswerte zeigen, dass beim Glattrohrwärmetauscher im Einzelfall von den oben genannten 0,2 m<sup>2</sup> Glattrohrwärme-tauscherfläche nach unten abgewichen werden kann. Mindestens 0,13 m<sup>2</sup> Glattrohrwärmetauscherfläche pro m<sup>2</sup> Kollektorfläche bzw. eine Überdimensionierung des Kollektorfeldes um 50% sind somit machbar.

#### Einfluss der Speichernachheizung auf die Auslegung

Um der Solaranlage größtmöglichen Vorrang zu gewähren, ist aus energetischer Sicht die Kombination mit einer zeitlich geregelten Nachheizung optimal. In der Praxis bedeutet dies, dass die Nachheizung erst kurz vor dem Zeitpunkt der Trinkwarmwasserzapfung, beispielsweise erst am späten Nachmittag, aktiviert wird. Damit sind drei für einen hohen Solarertrag und den Trinkwarmwasserkomfort gleichermaßen wichtige Voraussetzungen erfüllt:

- Tagsüber kann der Speicher weitestgehend solar beladen werden.
- Die abendlichen Warmwasserzapfungen erfolgen ohne Komfortverlust.
- Bis zum nächsten Vormittag wird die konventionelle Energie „weggeduscht“, der Solaranlage steht wieder möglichst kaltes Speicherwasser zur Verfügung.

#### Warmwasserspeicher für Großanlagen

Größere Solarsysteme werden auf kleinere solare Deckungsgrade ausgelegt. Sie erzielen in den Sommermonaten entsprechend weniger Überschüsse, das Zapfprofil ist gleichmäßiger und die Nachheizung auch im Sommer eingeschaltet. Sie benötigen daher auch aus wirtschaftlich optimierter Sicht nur kleinere spezifische Speichervolumen. Für Kleinanlagen liegt die Auslastung (Verhältnis Warmwasserbedarf zu Kollektorfläche) meist bei 30-40 l/m<sup>2</sup>kol, bei großen Solaranlagen z. B. im mehrgeschossigen Wohnungsbau wird eine Auslastung von rund 70 l/m<sup>2</sup>kol angestrebt. Das eingesetzte Speichervolumen sollte bei ca. 30-50 l/m<sup>2</sup>kol liegen.

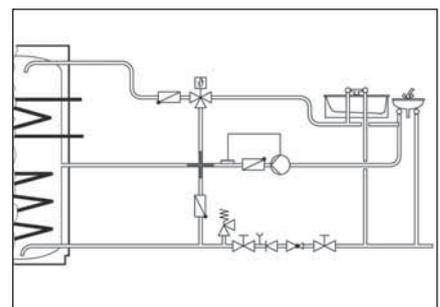
Wegen der Einhaltung der DVGW-Richtlinien wird das Speichervolumen häufig in Pufferspeichern vorgehalten. Für mittelgroße Solaranlagen bis sieben Wohneinheiten, für Sportstätten etc. kann bei entsprechendem Zapfprofil die Vaillant Trinkwasserstation VPM 30/35 W in Kombination mit dem Multi-Funktionsspeicher allSTOR VPS/2 eingesetzt werden. In Großanlagen erfolgt die Wärmeübergabe aus dem Pufferspeicherkreis an den oder die Warmwasserspeicher in der Regel über externe Wärmetauscher. Das für die Solaranlage benötigte spezifische Speichervolumen wird auf Pufferspeicher und Warmwasserspeicher (Vorwärmstufe, nicht den Bereitschaftsteil) aufgeteilt.

#### Einbau eines Thermostatmischers

In Solaranlagen können im Trinkwasserbereich Temperaturen von über 60°C auftreten. Dem Schutz des Nutzers vor Verbrühung kommt hier besondere Bedeutung zu. Der Einbau eines Thermostatmischers zur Temperaturbegrenzung auf 60°C ist deshalb Pflicht. Eine solarseitige Begrenzung der Speichertemperatur auf 60°C ist im Sinne eines hohen Solarertrages ausdrücklich nicht zu empfehlen.

#### Achtung

Werden Thermostatmischer in Trinkwasserleitungen mit Zirkulation installiert, ist auf die hydraulische Verbindung des Zirkulationsrücklaufes mit dem Kaltwasserzulauf des Thermostatmischers zu achten. Anderenfalls kommt es beim üblichen Betrieb der Zirkulation ohne gleichzeitige Zapfung zu einem „Überrennen“ des Mischers. Dabei will der Mischer kaltes Trinkwasser zumischen, bekommt aber ohne Zapfung keinen Zulauf. Erreicht in einem solchen Fall Wasser mit z. B. 90°C den Mischer, passiert es diesen, ohne abgekühlt zu werden. Wird hingegen der Zirkulationsrücklauf eingebunden, kommt es zu einem Bypass im Zirkulationssystem, bis die Trinkwassertemperatur wieder den eingestellten Wert von z. B. 60°C erreicht hat.



Einbindung des Zirkulationsrücklaufes in den Kaltwasserzulauf des Thermostatmischers

## 7 Anlagenplanung

### Solaranlagen zur Trinkwassererwärmung

#### Auslegung Kollektorfläche und Speichervolumen

Für Solaranlagen zur Trinkwassererwärmung im Ein- und Zweifamilienhaus kann die Kollektorfläche meist anhand einer Daumenregel abgeschätzt werden. Die folgenden Auslegungshinweise beziehen sich auf Systeme mit bivalentem Solarspeicher und auroTHERM VFK Flachkollektoren.

#### Daumenregel

Für einen angestrebten solaren Deckungsgrad von 60% sollte pro Person eine Nettofläche von ca. 1 - 1,5 m<sup>2</sup> Flachkollektor angesetzt werden. Der passende Solarspeicher sollte ca. dem 1,5- bis 2-Fachen des täglichen Trinkwarmwasserbedarfs entsprechen.

#### Auslegung über Nomogramm

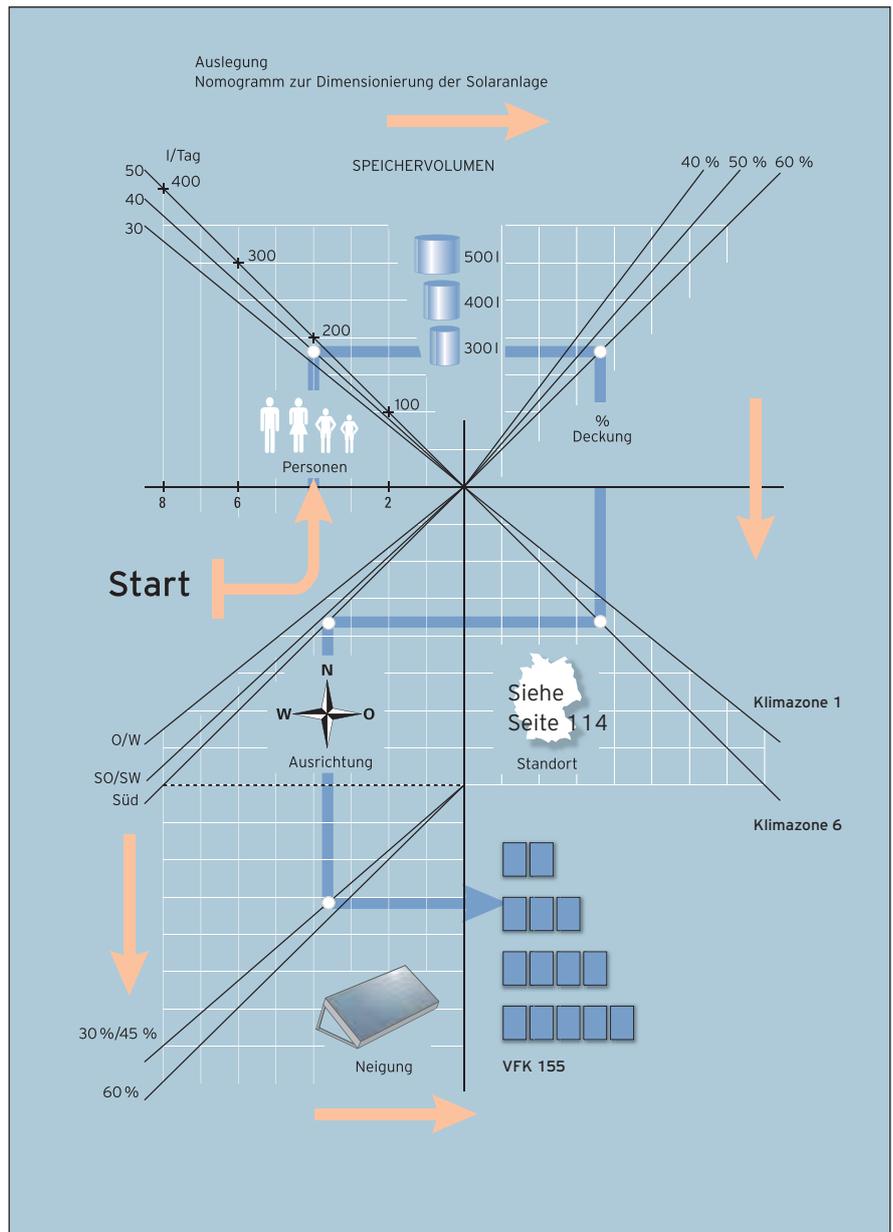
Eine genauere Abschätzung lässt sich mit nebenstehendem Nomogramm vornehmen, das alle relevanten Auslegungskriterien, wie Verbrauchsdaten, Standort, Ausrichtung und Neigung der Kollektorfläche, einbezieht.

#### Detaillierte Berechnung

Die Kollektorfläche kann auch über die im Folgenden erläuterten Korrekturfaktoren ermittelt werden. Dies ist insbesondere bei größeren Solaranlagen zur Trinkwassererwärmung oder bei Sonderfällen, wie sehr ungünstigen Ausgangssituationen für Standort, Ausrichtung, Neigung etc., zu empfehlen.

#### Hinweis:

Für Kleinanlagen ist die Berechnung über das Nomogramm in der Regel ausreichend. Als Kollektorfläche kommt nur das ganze Vielfache eines Vaillant Kollektors VFK mit einer Brutto-/Nettofläche von 2,51 m<sup>2</sup>/2,35 m<sup>2</sup> in Betracht. Es nutzt also nur wenig, als exakte Fläche einen Bedarf von 5,9 m<sup>2</sup> Kollektorfläche ermittelt zu haben. Die zu treffende Entscheidung lautet auch für diesen Fall: Zwei (4,7 m<sup>2</sup> netto) oder drei Kollektoren (7,05 m<sup>2</sup> netto)! Dies sollte nicht zuletzt in Absprache mit dem Kunden entschieden werden. Aus energetischer Sicht sind drei Kollektoren zu bevorzugen.



Nomogramm zur schrittweisen Dimensionierung von Vaillant Solarsystemen im Ein- und Zweifamilienhaus

Das Nomogramm wurde aus Simulationsberechnungen mit T\*SOL erstellt. Ausgehend von der Anzahl der Personen wird der durchschnittliche tägliche Warmwasserbedarf bei 45°C Zapftemperatur als senkrechter Schnittpunkt mit den Verbrauchsgeraden gewählt (30l/d = niedriger Verbrauch, 40-50l/d = durchschnittlicher Verbrauch). Eine horizontale Linie nach rechts ergibt zunächst die erforderliche Speichergröße als Auslegungsergebnis. In Verlängerung der Geraden kann der gewünschte solare Deckungsgrad als Zielgröße gewählt werden (in unserem Beispiel 60%). Folgen Sie immer der angegebenen Pfeilrichtung und Sie können Korrekturfaktoren für den Standort (siehe Grafik auf Seite 114), die Ausrichtung und die Neigung vornehmen. Als Ergebnis erhalten Sie die Anzahl der benötigten auroTHERM VFK Kollektoren.

## 7 Anlagenplanung

### Solaranlagen zur Trinkwassererwärmung

#### Schritt 1: Bestimmung der Kollektorfläche ohne Korrekturfaktoren

Die Kollektorfläche wird anhand des Warmwasserbedarfs und des entsprechenden Speichervolumens gewählt. Überschlägig wird je 1 m<sup>2</sup> Kollektorfläche für 50 l täglichen Bedarf (entsprechend dem Warmwasserbedarf von einer Person bei 45 °C) bei ca. 60 l Speichervolumen benötigt. Diese Grafik gilt für Einstrahlungswerte entsprechend Region 4, Südausrichtung und 45° Dachneigung.

#### Beispiel:

**Gesucht:** Solaranlage für 7 Personen in einem Zweifamilienhaus mit durchschnittlichem Warmwasserbedarf

**Vorgehen:** Bei einem abgeschätzten Bedarf von  $7 \cdot 50 = 350 \text{ l/d}$  ergeben sich aus dem nebenstehenden Diagramm eine Speichergröße von 525 l und 9 m<sup>2</sup> Kollektorfläche (siehe Beispiel in Nomogramm).

#### Schritt 2: Korrekturfaktor Standort

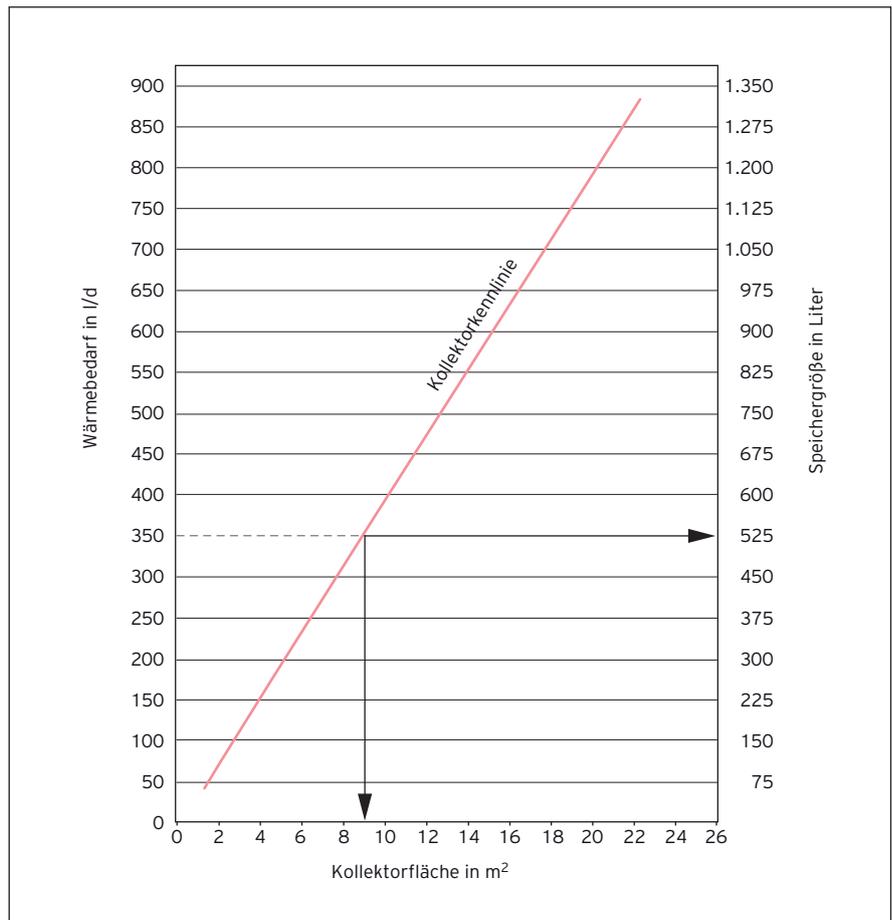
Alle Faustformeln, sowie das Nomogramm beziehen sich immer auf eine mittlere jährliche Einstrahlung von ca. 1.000 kWh/m<sup>2</sup>a. Dies entspricht dem durchschnittlichen Einstrahlungswert in Deutschland. Für Korrekturen entsprechend dem Standort kann die in Schritt 1 berechnete Kollektorfläche über den Korrekturfaktor Standort (siehe nächste Seite) näherungsweise angepasst werden.

#### Beispiel:

**Gesucht:** Solaranlage aus Schritt 1 am Standort Frankfurt/Main.

**Vorgehen:** Ablesen der Klimazone für den Standort Frankfurt aus Strahlungskarte (siehe nächste Seite)

Klimazone 5 ergibt einen Korrekturfaktor von 1,05 und damit eine korrigierte Kollektorfläche von  $9,0 \cdot 1,05 = 9,45 \text{ m}^2$ .



Nomogramm zur Bestimmung von Kollektorfläche und Speichervolumen zur Trinkwassererwärmung mit Flachkollektoren.

## 7 Anlagenplanung

### Solaranlagen zur Trinkwassererwärmung

#### Schritt 3: Korrekturfaktor für Dachausrichtung und Dachneigung

Für nicht optimal nach Süden ausgerichtete Dächer und/oder Abweichungen vom Neigungswinkel 45° kann der Korrekturfaktor Neigung/Ausrichtung als Verminderung der Energieeinsparung dem untenstehenden Nomogramm entnommen werden.

#### Beispiel:

**Gesucht:** Kollektorfläche für das Beispiel Frankfurt/Main mit der Ausrichtung Südwest und einer Neigung von 60°

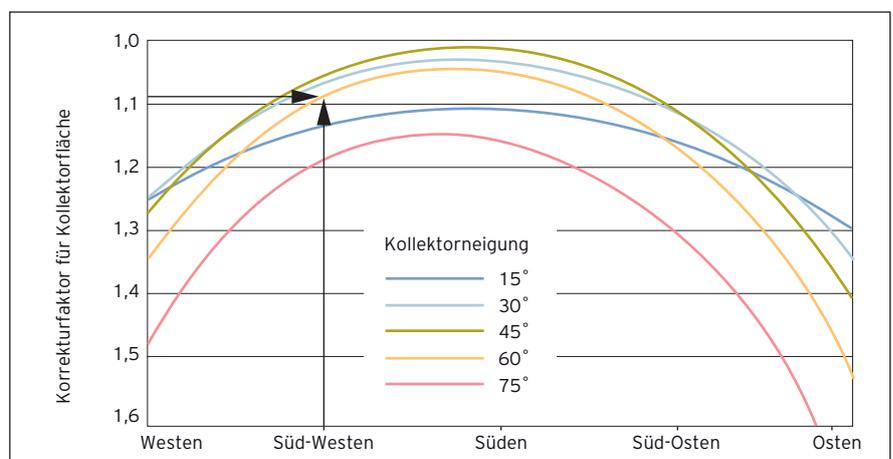
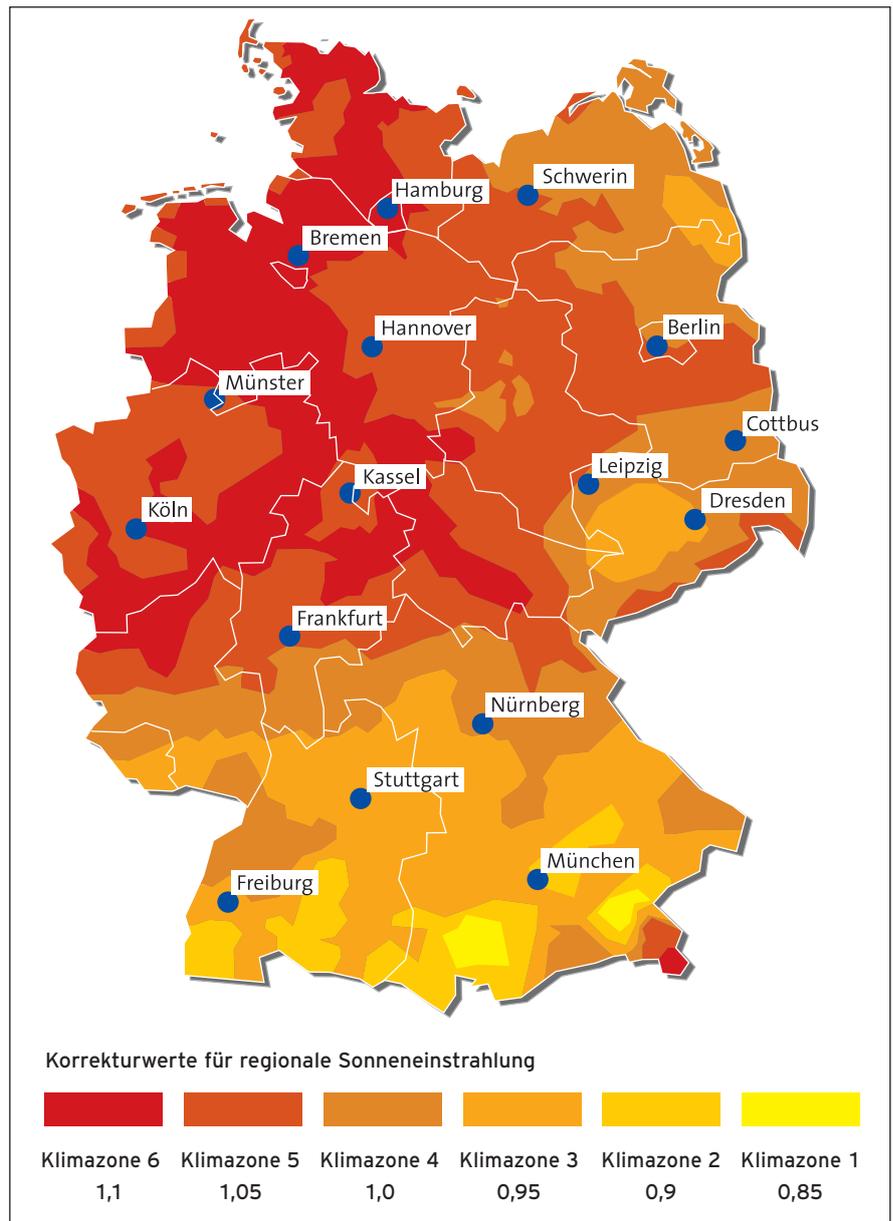
**Vorgehen:** Im Nomogramm „Korrekturfaktoren für unterschiedliche Dachneigung und Ausrichtung“ von der Kollektorausrichtung „Süd-West“ eine senkrechte Linie nach oben bis zur Kurve „60°“ ziehen. Vom Schnittpunkt mit Kurve aus den Wert links auf der Achse ablesen, ergibt rund 1,1. Die neue Kollektorfläche ergibt sich damit zu:

$$9,45 \cdot 1,1 = 10,4 \text{ m}^2$$

#### Fazit:

Die detaillierte Berechnung ergibt für die gewünschte Solaranlage eine Kollektorfläche von 10,4 m<sup>2</sup>. Es können vier Kollektoren auroTHERM VFK 145 oder auroTHERM plus VFK 155 mit einer Fläche von 9,4 m<sup>2</sup> eingesetzt werden. (4 · 2,35 = 9,4 m<sup>2</sup> netto).

Für die Nutzung von Röhrenkollektoren entspricht dies etwa fünf auroTHERM exclusiv VTK 1140/2 Kollektoren.



Korrekturfaktor für Kollektorfläche in Abhängigkeit von der Dachausrichtung und der Kollektorneigung. Alle Werte sind gemittelt für Breitengrade von 48-54.

## 7 Anlagenplanung

### Solaranlagen zur Trinkwassererwärmung

#### Mittelgroße und große Solaranlagen zur Trinkwassererwärmung

Wie im Einleitungskapitel beschrieben, werden solarthermische Anlagen jenseits des Anwendungsbereiches der Ein- und Zweifamilienhäuser in mittelgroße und große Anlagen unterteilt.

Mit Ausnahme der „wirklich“ großen Anlagen mit 50 m<sup>2</sup> Kollektorfläche und mehr im öffentlichen bzw. genossenschaftlichen Eigentum, an die besondere wirtschaftliche Optimierungskriterien gestellt werden, gelten hier durchaus ähnliche Planungskriterien wie im Kleinanlagenbereich.

Die anfangs gegebenen und hier noch mal zitierten Daumenwerte ermöglichen eine schnelle, überschlägige Anlagendimensionierung:

Steht also die Anzahl der Personen eines Mehrfamilienhauses fest, ist es relativ einfach, mit dem Anhaltswert von 1 - 1,5 m<sup>2</sup> Kollektorfläche pro Person eine schnelle Schätzung der möglichen Anlagengröße durchzuführen.

Alle diese Daumenwerte sind kein Dogma und im Zweifelsfall, bzw. ehe der Kunde „abspringt“, gilt der Grundsatz: Kleiner geht immer.

Steht lediglich die Anzahl der Wohneinheiten fest, nicht jedoch deren Belegung, lässt sich überschlägig zunächst mit 2,5 Personen pro WE bzw. 1 N<sub>L</sub> pro WE kalkulieren.

Bewährt hat sich der Ansatz, zunächst ein Angebot mit mittlerer oder hoher Deckung zu unterbreiten und das Feedback des Kunden abzuwarten, um dann ggf. auf einen Zielpreis oder eine vom Kunden vorgegebene „Schmerzgrenze“ hin zu optimieren.

Anlagengröße	Koll.-Fläche	Empfohlene Deckung (mögliche Alternative)	
		Privat	Genossenschaft
Kleinanlage	<20 m <sup>2</sup>	Hoch	Hoch
Mittelgroße Anlage	20-50 m <sup>2</sup>	Mittel (Hoch)	Mittel (Hoch/Niedrig)
Großanlage	>50 m <sup>2</sup>	-	Niedrig (Mittel)

Daumenwerte für Anlagengröße und empfohlene Deckungsbeiträge

Deckung	Deckung [%]	Spezifische Koll.-Fläche [m <sup>2</sup> Koll/p]
Niedrig	<30	<0,5
Mittel	30-50	1
Hoch	>50	1,5

Daumenwerte für Deckungsbeitrag und spezifische Kollektorflächen

#### Detaillierte Auslegung mit wirtschaftlicher Optimierung

Die Auslegung von Großanlagen erfolgt heute i. d. R. mit computergestützten Simulationsprogrammen. Nur mittels Simulation lässt sich das komplexe Zusammenspiel zwischen realem Warmwasserverbrauch, Speichertemperatur und solarem Anlagenenergieertrag bewerten und optimieren.

Simulationen sind jedoch zeitaufwendig und i. d. R. im Rahmen eines Vor-Angebotes noch nicht notwendig. Häufig reicht hier aus, eine ungefähre Obergrenze der Kollektorfläche zu nennen, mit der sichergestellt ist, dass sich die Anlage im wirtschaftlich optimierten Bereich befindet, sofern sich die angebotene Kollektorfläche in einem Bereich kleiner / gleich des errechneten Wertes bewegt.

#### Vorgehensweise

Wirtschaftlich optimierte Anlagen sollten möglichst keine Überschüsse erwirtschaften. Insofern gilt die besondere Aufmerksamkeit des

Planers dem sommerlichen Warmwasserverbrauch und der dort maximal möglichen solaren Deckung.

Allgemein gilt, dass der Warmwasserverbrauch im mehrgeschossigen Wohnungsbau geringer ausfällt, als bei EFH/ZFH. Sollten hier für den Planer keine belastbaren Messungen vorliegen, kann als gute planerische Grundlage der in VDI 6002 T1 ermittelte Durchschnittswert von 22 l/p · d bei 60 °C Wassertemperatur angesetzt werden.

Das folgende Beispiel soll die rechnerische Auslegung der Obergrenze der Kollektorfläche für eine wirtschaftlich optimierte Anlage ohne Überschüsse zeigen:

#### Auslegung der Kollektorfläche bei Großanlagen

##### Beispiel: Vorwärmanlage

**Gegeben:** 100 Personen, Trinkwassererwärmungs-Verbrauch 22 l / p · d (60 °C), spezifischer Kollektorertrag 3,5 - 4 kWh (nach VDI 6002) pro m<sup>2</sup> Apertur und Tag

**Lösung:** Tagesenergiebedarf Trinkwassererwärmung ermitteln

$$Q = 100 \text{ p} \cdot 22 \text{ kg} / (\text{p} \cdot \text{d}) \cdot 1,16 \text{ Wh/kg} \cdot K \cdot 47 \text{ K (Kaltwasser 10-15 °C)} = 120 \text{ kWh}$$

$$A = 120 \text{ kWh} / 3,7 \text{ kWh} / (\text{m}^2 \cdot \text{d}) = 32 \text{ m}^2 \text{ effektive Kollektorfläche}$$

## 7 Anlagenplanung

### Solaranlagen zur Trinkwassererwärmung

Solange der Kunde keine expliziten Wünsche zur Kollektorfläche geäußert hat, gilt auch hier, das Angebot zunächst mit dem maximalen Wert von 32 m<sup>2</sup> zu erstellen und anschließend auf das Feedback des Kunden hin zu optimieren.

Ist die Anlagengröße auf diesem Wege auf die Kundenwünsche zugeschnitten und die klare Kaufbereitschaft des Kunden liegt vor, steht der zweite Schritt der Anlagenplanung an: die detaillierte Optimierung mittels Simulationsprogramm. Hierbei wird mit dem in der Überschlagsrechnung ermittelten Wert in die Simulation gegangen und die Anlage durchgerechnet.

Im Wesentlichen besteht die Aufgabe des Planers nun darin, die Simulationsergebnisse wie Speicher- und Kollektortemperaturen nach auffälligen „Spitzen“ zu durchsuchen und diese zu optimieren. Eine zu hohe sommerliche Kollektortemperatur verlangt beispielsweise eine Vergrößerung des Puffervolumens oder eine Verkleinerung der Kollektorfläche.

#### Das Speichervolumen

Aufgrund der starken Abhängigkeit des Speichervolumens vom Verbrauchsprofil ist eine detaillierte Auslegung nur mittels Simulation möglich.

In erster Näherung können jedoch die folgenden Daumenwerte herangezogen werden:

Speichervolumen: Ca. 50 - 70 l/m<sup>2</sup>  
Kollektorfläche

Besonders wichtig ist, die Eignung des gewählten Speichers rückwirkend für die Solaranlage und als Bereitschaftsspeicher zu überprüfen:

- Ausreichende Wärmetauscherfläche für die Solaranlage?
- Ausreichende N<sub>L</sub>-Zahl als Bereitschaftsspeicher?

Beide Angaben können den technischen Datenblättern des Speichers entnommen werden.

---

#### Hinweis:

Speicher werden oft überdimensioniert und damit zur Ursache für unnötige Kosten. Es gilt: Je gleichmäßiger das Zapfprofil, umso kleiner das nötige Speichervolumen. So wird die solare Wärme bei sehr gleichmäßigen Zapfprofilen, wie im MFH typisch, in der Regel sofort wieder dem Speicher entnommen und deshalb dafür weniger Speichervolumen benötigt. Ein zu großer Speicher verteilt nur die zu wenige Wärme auf noch mehr Wasser und führt oft zur Unzufriedenheit des Kunden. Beim Dimensionieren gilt deshalb: Weniger ist Mehr!

---

#### Hinweis:

Nicht versuchen, mit der Überdimensionierung eines Speichers fehlende Kollektorfläche auszugleichen. Ein Speicher, und ist er noch so groß, erzeugt keine Energie. Wird der Speicher nicht warm, ist der richtige Weg: mehr Kollektor oder weniger Speicher!

#### Welches Vaillant System für welche Anwendung

Während in Ein- und Zweifamilienhäusern die Trinkwassererwärmung über bivalente Solarspeicher oder Kombispeicher erfolgt, verlangen die Hygieneanforderung und die begrenzte Speichergröße von Kombispeichern andere Lösungen.

Für Mehrfamilienhäuser, Campingplätze, Sportstätten oder im Gewerbe können die Vaillant Trinkwasserstationen in Kombination mit Pufferspeichern eingesetzt werden. Die Systeme werden in der Regel auf mittlere Deckungsgrade von 30 - 50 % ausgelegt, wobei auch höhere Deckungsbeiträge möglich sind.

Die Wahl eines mittleren Deckungsbeitrages bedingt, dass die Nacherwärmung auch in den Sommermonaten eingeschaltet bleibt. Wie bereits im Einleitungskapitel beschrieben, ist es jedoch auch möglich, diese Anlagen auf hohe Deckungsbeiträge ausulegen, was der Kundenzufriedenheit in aller Regel förderlich ist, weil die Nachheizung den Sommer über ausgeschaltet bleibt.

**Zu Fragen bei der Auslegung berät Sie Ihr Vaillant Vertriebsbüro gern.**

## 7 Anlagenplanung

### Solaranlagen zur Trinkwassererwärmung

#### Auswahl der Plattenwärmetauscher

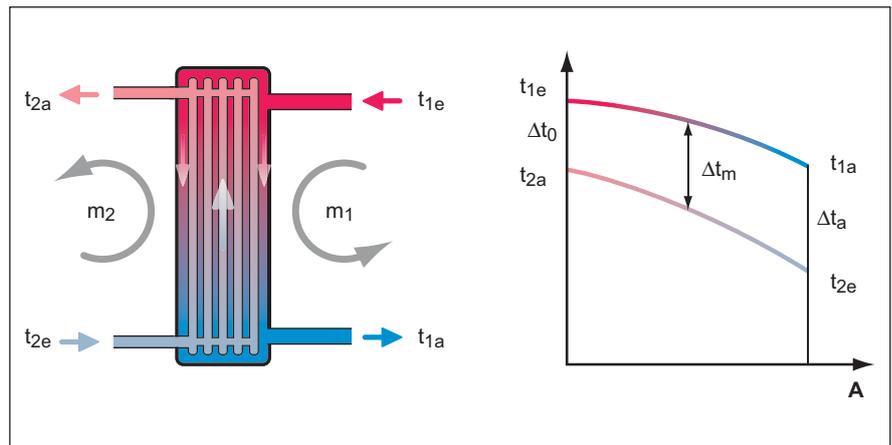
In Solaranlagen kommen fast ausschließlich gelötete Plattenwärmetauscher aus Edelstahl zum Einsatz, bei denen geprägte Platten fest miteinander verbunden werden.

Ausnahmsweise kommen in großen Solaranlagen und dort vor allem zur Schwimmbaderwärmung auch die wesentlich teureren, geschraubten Typen zum Einsatz, da sich diese besser reinigen (Schwimmbad!) und entkalken lassen.

#### Anforderungen an Plattenwärmetauscher (PWT) für den solaren Einsatz

Im Gegensatz zur Heizungs- oder Klimatechnik kommt es bei der Auslegung von Solar-PWT auf einen möglichst kalten Solar-Rücklauf an. Die dafür verantwortliche Auslegungsgröße heißt „Logarithmische mittlere Temperatur-Differenz“ (LmTD).

Der Maximalwert für LmTD ist für Großanlagen nach VDI 6002 mit 5 K definiert. Für kleinere Anlagen kann hingegen ein höherer Wert von maximal 10 K akzeptiert werden. Zu hohe LmTD-Werte verschlechtern den Systemnutzungsgrad einer Anlage erheblich.



Funktionsweise eines Plattenwärmetauschers

#### Wichtig:

Die Nennleistung eines Wärmetauschers, wie sie in der Haustechnik für die Auslegung ausreichend und üblich ist, ist für die Auslegung eines Solarwärmetauschers allein nicht ausreichend. Es ist stets zusätzlich zu prüfen, ob auch der LmTD-Wert akzeptabel ist.

#### Tipps zur Auslegung von Plattenwärmetauschern

Die Auslegung von Plattenwärmetauschern erfolgt heute fast ausschließlich mit herstellereigenen Simulationssoftware.

- Rechnen Sie mit einer spezifischen Solarleistung von 500 W/m<sup>2</sup> Kollektor (Apertur).
- Wählen Sie für die Spreizung im Solarkreis ca. 32 K (Low-Flow).
- Wählen Sie für den maximalen Druckverlust mit ca. 1/3 des Pumpendruckes im Anlagenauslegungspunkt üblicherweise 200 mbar bzw. 20 kPa.

- Sorgen Sie dafür, dass dieser Druckverlust auch annähernd ausgeschöpft wird, da Ihnen die Software ansonsten zu große und damit zu teure Apparate auslegt. Statt der üblichen „einwegigen“ Apparate bieten die Hersteller unter der Bezeichnung „mehrwegig“ kostengünstige werkseitige Reihenschaltungen von Standard-Typen an. Diese erfüllen die solaren Anforderungen oft genauso und sind nicht selten um den Faktor 3 günstiger als einwegige Typen. Sie müssen diesen Wunsch jedoch explizit äußern bzw. eingeben.

**Für weitergehende Planungshinweise und Hilfestellung zu solaren Großanlagen kontaktieren Sie bitte Ihr zuständiges Vaillant Vertriebsbüro.**

## 7 Anlagenplanung

### Solaranlagen zur Trinkwassererwärmung

#### Solarsystem zur Trinkwassererwärmung auroCOMPACT

Das System auroCOMPACT ist eine sorgfältig aufeinander abgestimmte und werkseitig weitestgehend vormontierte Einheit aus Gas-Brennwertgerät und Solarsystem. Der Planungs- und Installationsaufwand ist minimal.

Aufgrund seines begrenzten Speichervolumens von 150l eignet sich der auroCOMPACT für den Anschluss von maximal zwei Flachkollektoren auroTHERM VFK 145 oder auroTHERM plus VFK 155.

#### Pumpendimensionierung

Die werkseitig integrierte Pumpe ist für die Reihenschaltung der zwei empfohlenen Kollektoren sowie für die Überwindung aller im Normalfall auftretenden hydraulischen Widerstände ausreichend dimensioniert. Die Pumpenstufe 2 ist in der Regel ausreichend.

#### Ausdehnungsgefäß und Vorschaltgefäß

Bei Installation als Dachheizzentrale ist zum Schutz des Solar-Ausdehnungsgefäßes vor Überhitzung die Installation eines Vaillant Vorschaltgefäßes vorzusehen. Grundsätzlich wird gerade bei auroCOMPACT Systemen immer der Einsatz eines Vorschaltgefäßes empfohlen. Anderenfalls kann es im Anlagenstillstand durch thermische Überlastung zur Zerstörung der ADG-Membran kommen.

In der nebenstehenden Tabelle sind für drei beispielhafte Anlagen die Solar-Ausdehnungsgefäße dimensioniert. Bei abweichenden Anlagen- und Daten beachten Sie bitte die Berechnungsgrundlagen für Ausdehnungsgefäße und Vorschaltgefäße ab Seite 128.

Flachkollektoren VFK 145 oder VFK 155		Durchfluss		Pumpenstufe
Anzahl	Nettofläche in m <sup>2</sup>	l/min	l/h	
1	2,35	1,56	94	2
2	4,7	3,13	188	2

Durchfluss im Kollektorkreis

Variable Parameter	Beispiel 1	Beispiel 2	Beispiel 3
Kollektoranzahl	2 × VFK 145 oder VFK 155	2 × VFK 145 oder VFK 155	2 × VFK 145 oder VFK 155
Dachheizzentrale	Nein	ja	ja
Mitverdampfende Rohrleitung in %	10%	50%	100%
Statische Höhe in m	10	3	3
Rohrdurchmesser	Cu 18 x 1	Cu 15 x 1	Cu 15 x 1
Rohrlänge in m (gesamt)	35	18	8
Anlageninhalt in Liter *	19,8	14,8	14,0
Nennvolumen Solar ADG in Liter	25	18	18
Vorschaltgefäß 5l erforderlich	empfohlen	ja	ja

Annahmen: Verdampfungsleistung 120 W/m<sup>2</sup>, bei 2 Kollektoren entsprechend 564 W; Rohrwärmeabgabeleistung im Dampfzustand 25 W/m<sup>2</sup> entsprechend ca. 22,5m Dampfstrecke  
\* Anlageninhalt = Inhalt Vaillant Frostschutzmittel Fertigmischung

Dimensionierung des Solar-Ausdehnungsgefäßes

## 7 Anlagenplanung

### Solaranlagen zur Trinkwassererwärmung

#### Berechnung des solaren Energieeintrages

Die werkseitig integrierte Solarregelung ermöglicht eine einfache Berechnung des solaren Energieeintrages. Hierzu muss am Regler einmalig manuell der in der Anlage am Durchflussmengenbegrenzer eingestellte bzw. gemessene Volumenstrom eingegeben werden.

Die Regelung wertet die Temperaturdifferenz zwischen Kollektorfühler und dem im Gerät werkseitig montierten Rücklauffühler aus und ermittelt daraus die Energiemenge.

#### Aufstellung

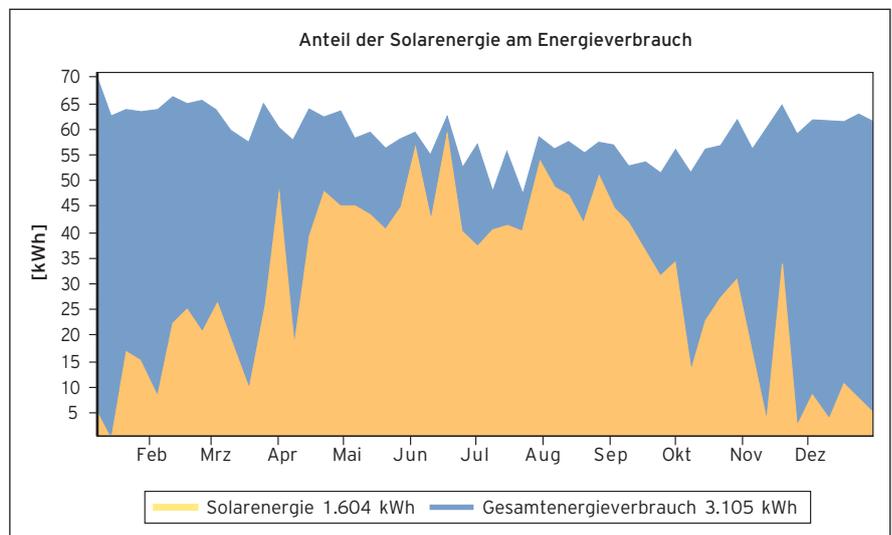
Mit seinen kompakten Abmessungen (Höhe 1.672 mm, Breite 600 mm, Tiefe 570 mm) ohne Abgassystem ist der auroCOMPACT bei gleichem Gewicht etwa so groß wie ein marktüblicher 300-l-Speicher.

#### Regelung

Das Einbaufeld für die Vaillant Heizungsregler calorMATIC 470 / 430 ist vorbereitet. Es lassen sich sowohl Radiator- als auch Fußbodenheizkreise regeln. Über das Zusatzmodul 2 aus 7 lassen sich weitere Funktionen, wie die Ansteuerung einer Zirkulationspumpe, einbinden. Die Solarregelung mit Ertragsmessung ist bereits integriert. Mit dem Mischmodul VR61/2 lässt sich der Regler calorMATIC 470 / 430 für die Ansteuerung eines zweigeregelten Heizkreises erweitern.

Beispielrechnung <sup>1)</sup>	auroCOMPACT mit 2 Kollektoren auroTHERM plus VFK 155 H oder V
Standort	Würzburg
Ausrichtung	Süd, Dachneigung 45°
Warmwasserbedarf	4 Personen, 160l/d
Warmwasserbedarf	51,7%
Systemnutzungsgrad	28,3%

<sup>1)</sup>Die Beispielrechnung wurde mit dem Simulationsprogramm für Thermische Solaranlagen T\*SOL unter obigen Randbedingungen durchgeführt. Rohrlänge gesamt 30m; Durchmesser 15mm; Speichertyp auroCOMPACT; Speichervolumen 150l, davon im Bereitschaftsteil 75l auf 60°C



#### Optionales Zubehör

- Anschlusskonsole Solar beinhaltet:
- 2 Wartungshähne 1/2"
- Sicherheitsventil 6 bar
- Edelstahlwellrohre zur Verbindung auroCOMPACT und Anschlusskonsole Solar. Anschluss für Solar-ADG integriert.

#### Hinweis:

Für detaillierte Hinweise zu Montage, Installation, Inbetriebnahme, Anpassung an die Heizungsanlage, Inspektion, Wartung und Störungsbehebung des auroCOMPACT beachten Sie bitte die Installations- und Wartungsanleitung auroCOMPACT sowie die Montageanleitung Luft-/Abgasführung.

## 7 Anlagenplanung

### Solaranlagen zur Heizungsunterstützung

#### Allgemeine Grundlagen

##### Definition: Was bedeutet „Solare Heizungsunterstützung“?

Solaranlagen zur Heizungsunterstützung unterstützen zusätzlich zur Trinkwassererwärmung einen Teil der Gebäudeheizung.

Kollektorfläche und Speichervolumen müssen daher erheblich größer ausfallen, als bei einer Anlage zur Trinkwassererwärmung. Im Umkehrschluss ergeben sich daraus für den Sommer erhebliche Überschüsse.

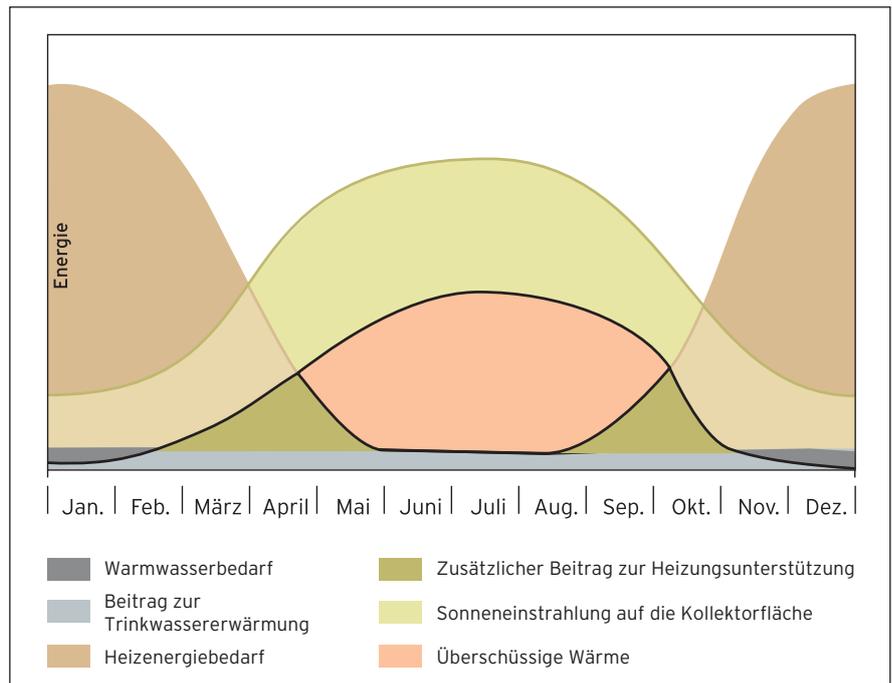
#### Vorangehende Bemerkungen zur Planung einer solaren Heizungsunterstützung

##### „Optimierung“ im klassischen Sinne nicht möglich

Die exakte Planung einer Solaranlage zur Heizungsunterstützung ohne klar definierte Kundenwünsche im klassischen haustechnischen Sinne ist nicht möglich, da es kein klar definiertes Optimum gibt. Der Zusammenhang „zunehmende Kollektorfläche = steigender Deckungsbeitrag = zunehmende Überschüsse“ (siehe Grafik) kennt als einzigen markanten Anhaltswert nur ein Minimum: der Punkt, an dem solare Heizungsunterstützung anfängt. Darüber hinaus lassen sich die Kollektorfläche und der Deckungsbeitrag so weit erhöhen, bis wir irgendwann einen Punkt erreichen, an dem - ohne saisonale Speicherung - keine weitere Erhöhung des Deckungsbeitrages mehr möglich ist.

Selbst der seltenere Fall, dass die sommerlichen Überschüsse zur Schwimmbaderwärmung verwendet werden können, bringt dem Planer kein zusätzliches Auslegungskriterium.

Es treten also sekundäre Entscheidungsfaktoren, wie der verfügbare Platz auf dem Dach, die Ästhetik oder das Kundenbudget in den Vordergrund.



Sonneneinstrahlung, Solarertrag, Warmwasser- und Heizenergiebedarf sowie die Verwendung der Wärme in einer Solaranlage zur Heizungsunterstützung

#### Solare Heizungsunterstützung verlangt Simulation

Anders als bei Anlagen zur Trinkwassererwärmung betrachten Planungen zur Heizungsunterstützung den gesamten Gebäudekomplex inklusive aller Wärmeströme innerhalb und an den Umschließungsflächen. Hier, wo sich belastbare Aussagen nur auf dem Weg der computer-gestützten Simulation gewinnen lassen, stoßen Faustformeln und Daumenwerte klar an ihre Grenzen.

Die im vorliegenden Planungskapitel vermittelten Faustformeln und die damit gerechneten Beispiele sollten also immer - parallel zum Überschlagn auf dem Blatt - simuliert werden. Alle Dimensionierungsvorschläge verstehen sich dabei weniger als Dogma, sondern als Annäherung an ein ebenso komplexes wie attraktives Geschäftsfeld.

#### Gute Gründe für solare Heizungsunterstützung

Solaranlagen zur Heizungsunterstützung, sogenannte Kombianlagen, sind im Trend. Rund 50% der Förderanträge aus dem Marktanzreizprogramm werden nach Auskunft des Bundesverbandes Solarwirtschaft (BSW) mittlerweile für Kombianlagen gestellt.

Eine Reihe von guten Gründen spricht für diese Entwicklung:

- Höhere Brennstoffersparnis
- Bessere Förderung
- Weniger CO<sub>2</sub>-Ausstoß des konventionellen Heizkessels
- Sehr hoher Deckungsanteil bei der Trinkwassererwärmung

#### Grundsätzliche Überlegungen zur Planung

- Gebäude mit hohen spezifischen Heizlasten (W/m<sup>2</sup>) sparen durch solare Heizungsunterstützung vergleichsweise mehr Brennstoffkosten als Niedrigenergiehäuser. Letztere kommen allerdings auf einen erheblich höheren Deckungsbeitrag.
- Die Rücklauftemperatur des Heizsystems ist von entscheidender Bedeutung für den Anlagenertrag: Flächenheizungen mit ganzjährig maximal 35° Rücklauftemperatur gelten als Favorit.

## 7 Anlagenplanung

### Solaranlagen zur Heizungsunterstützung

- Je höher der gewählte solare Deckungsbeitrag, umso höher auch die sommerlichen Verluste. Die Einbindung zusätzlicher sommerlicher Verbraucher wie Schwimmbäder bekommt daher hohe Priorität.
- Die Neigung des Kollektorfeldes ist wichtiger als bei Anlagen zur Trinkwassererwärmung: Steilere Neigungen zwischen 45° und 60° sind zu bevorzugen, da sie den Strahlungseinfall auf den Kollektor in der Übergangszeit und im Winter erhöhen und gleichzeitig sommerliche Überschüsse reduzieren.
- Ein nach Südwest geneigtes Dach ist einer nach Südost geneigten Fläche vorzuziehen. Grund ist die höhere Außentemperatur am winterlichen Nachmittag.
- Die Solaranlage kann den herkömmlichen Wärmeerzeuger nicht ersetzen. Er kann auch nicht in seiner Leistung reduziert werden.
- Der Einfluss einer solaren Heizungsunterstützung auf die Gebäudeheizung lässt sich mittels Daumenwerten nicht mehr beschreiben. Wünscht der Kunde also konkrete Angaben zu Ertrag und Einsparpotenzial, muss immer simuliert werden. Auch für eine detaillierte Planung ist eine Simulation zwingend notwendig.

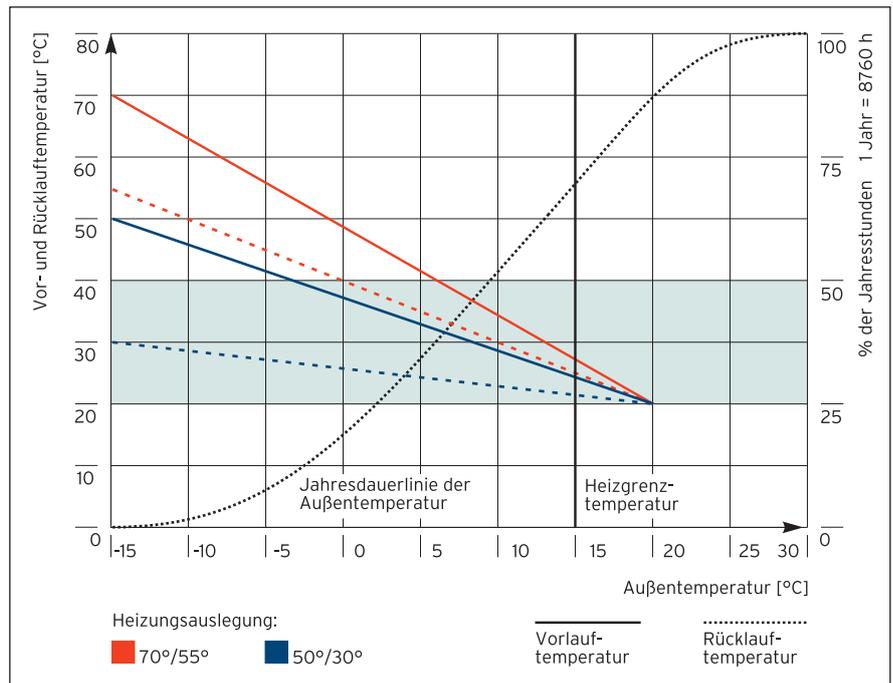
#### Hinweis:

Ungünstigere Neigungen oder auch eine Abweichung des Daches aus der Südausrichtung können immer durch eine vergrößerte Kollektorfläche ausgeglichen werden.

#### Planungshinweise

Der Ablauf bei der Planung einer Solaranlage zur Heizungsunterstützung ist fast immer ähnlich. Wir empfehlen die folgenden Schritte für einen effizienten Planungsprozess:

1. Vor-Ort-Termin und Klärung der Rahmenbedingungen
2. Dimensionierung von Kollektorfläche und Speichervolumen
3. Wahl des passenden Vaillant Systems
4. Vorlage des detaillierten Angebotes, ggf. mit 1 - 2 Mustersimulationen für Bestell-Alternativen



Wie dargestellt, werden bei der Auslegung des Heizkreises mit 70°C/55°C Rücklauf-temperaturen unter 40°C nur dann erreicht, wenn die Außentemperatur 0°C übersteigt. Dies ist in rund 20% der Jahresstunden nicht der Fall. Bei einer Heizkreisauslegung mit 50°C/30°C werden dagegen über die gesamte Heizperiode optimale Bedingungen geschaffen.

#### 1. Vor-Ort-Termin und Klärung der Rahmenbedingungen

Anlagen zur Heizungsunterstützung müssen für eine detaillierte Planung immer simuliert werden. Die Fülle der möglichen Einflussparameter sprengt den Rahmen dieser Anleitung.

Verwenden Sie deshalb den im Anhang befindlichen Aufnahmebogen zur Erhebung der notwendigen Daten. Schenken Sie bei Ihrem Vor-Ort-Besuch den folgenden Themen besondere Bedeutung:

- Rücklauftemperatur im vorhandenen Heizungssystem und deren mögliche Senkung durch Umbaumaßnahmen
- Spezifischer Heizwärmebedarf des Gebäudes und eine mögliche Senkung durch anstehende Wärmedämmmaßnahmen
- Möglichkeit der Nutzung von sommerlicher Überschusswärme (Schwimmbad)

#### Hinweis:

Je niedriger das einer Solaranlage zur Verfügung stehende Temperaturniveau ist, desto effektiver arbeitet sie. Der optimale Arbeitsbereich für die Einbindung des Heizkreisrücklaufs liegt bei 20 - 40°C. Daher ist die Kombination einer Solaranlage mit Wand- oder Fußbodenheizungen besonders zu empfehlen.

#### 2. Vorplanung der Kollektorfläche und Kostenschätzung

Als Sonderfall der Planung haben wir in der solaren Heizungsunterstützung den Fall, dass das Minimum der Kollektorfläche gleichzeitig das Optimum der Planung sein kann. Grund sind die proportional zur Kollektorfläche steigenden sommerlichen Wärmeüberschüsse.

Üblich waren bisher Faustformeln, die sich an der zu beheizenden Nutzfläche des Gebäudes orientieren. So werden beispielsweise für nach EnEV gedämmte Gebäude 1 m<sup>2</sup> Kollektorfläche je 10 m<sup>2</sup> Wohnfläche als Dimensionierung angesetzt.

## 7 Anlagenplanung

### Solaranlagen zur Heizungsunterstützung

Diese Art der „Dimensionierung“ hat zwei Haken:

1. Die Anzahl der Bewohner und damit der Warmwasserbedarf – der wichtigste sommerliche Verbraucher – wird nicht berücksichtigt.
2. Es ergeben sich große Unsicherheiten hinsichtlich des tatsächlichen Heizwärmebedarfs von Bestandsgebäuden.

Daher setzt sich die auch vom Bundesindustrieverband Deutschland Haus-, Energie- und Umwelttechnik e.V. (BDH, [www.bdh-koeln.de](http://www.bdh-koeln.de)) bevorzugte Orientierung am möglichst hohen solaren Systemnutzungsgrad als Auslegungsempfehlung mehr und mehr durch. Konkret bedeutet das nichts anderes als die Auslegung auf ein Minimum an Kollektorfläche:

#### Beispiel:

Einfamilienhaus Neubau nach EnEV, 160m<sup>2</sup> Nutzfläche, 8kW Heizlast, 4 Personen, Südausrichtung, 30° Neigung

- 1:  $4 \times 1 - 1,5 = 4 - 6 \text{ m}^2$  Kollektorfläche zur Trinkwassererwärmung
- 2:  $4 - 6 \text{ m}^2 \times 2 = 8 - 12 \text{ m}^2$  Kollektorfläche zur Heizungsunterstützung
- 3: Speichervolumen:  $50 - 80 \text{ l} \times 12 = 600 - 960 \text{ l}$  Pufferspeicher

Gewählt: 4 Vaillant Röhrenkollektoren VTK 1140/2 mit 8m<sup>2</sup> Kollektor-Aperturfläche bzw. 4 Vaillant Flachkollektoren VFK 155 mit insgesamt 10,04m<sup>2</sup> Kollektor-Aperturfläche sowie Vaillant Kombispeicher auroSTOR VPS SC 700.

Das gewählte Beispiel liegt an der Untergrenze des Sinnvollen. Die Wahl von 5 VTK 1140/2 mit 10 m<sup>2</sup> Kollektor-Aperturfläche bzw. 5 VFK 155 mit insgesamt 12,55m<sup>2</sup> Kollektor-Aperturfläche wäre ebenso empfehlenswert.

#### Faustformel:

Die Mindestkollektorfläche einer Solaranlage zur Heizungsunterstützung entspricht dem 2-Fachen der Fläche einer Anlage zur Trinkwassererwärmung mit hohem Deckungsbeitrag (ab 1,2m<sup>2</sup> bis eher 1,5m<sup>2</sup> pro Person  $\times$  Faktor 2).

Als Speichervolumen werden überschlägig 50-80l/m<sup>2</sup> Kollektorfläche angesetzt.

#### Hinweis:

Die Förderbedingungen des Marktanzreizprogrammes MAP für Solaranlagen zur Heizungsunterstützung ([www.bafa.de](http://www.bafa.de)) geben zusätzliche Vorgaben für die (Mindest-)Dimensionierung von Kollektorfläche und Speichervolumen: Um in den Genuss der erhöhten Förderung von Solaranlagen zur Heizungsunterstützung zu kommen, sind mindestens 7m<sup>2</sup> Röhrenkollektor (brutto) und 9m<sup>2</sup> Flachkollektor (brutto) zu installieren und 50 bzw. 40l Mindestpuffervolumen pro m<sup>2</sup> vorzusehen. Im vorangegangenen Beispiel wären beide Kriterien erfüllt.

Beachten Sie auch die speziell auf die Förderbedingungen des MAP abgestimmten Vaillant Paketlösungen in unserer Preisliste.

#### 3. Wahl des passenden Vaillant Systems

Das zentrale Element heizungsunterstützender Anlagen ist die Wärmespeicherung. Die Dimensionierung des Pufferspeichers ist sorgfältig vorzunehmen, um eine gleichermaßen gut funktionierende wie auch wirtschaftliche Anlagenkonfiguration sicherzustellen.

Folgende Wärmespeicher sind für die solare Heizungsunterstützung einsetzbar:

- Kombispeicher VPS SC 700 oder VPS SC 1000 (kompakter Tank-in-Tank-Speicher)

Die Kombispeicher VPS SC 700 und 1000 sind für den Warmwasserbedarf von Ein- und Zweifamilienhäusern mit bis zu sechs Personen konzipiert.

- Multi-Funktionsspeicher allSTOR VPS 300/2 - 2000/2 in Kombination mit der Solarladestation VPM 20 S oder VPM 60 S und hygienischer Trinkwassererwärmung über Trinkwasserstation VPM 20/25 W oder VPM 30/35 W

Bei erhöhtem Warmwasserbedarf sollte die Trinkwasserstation VPM W 30/35 in Kombination mit dem Multi-Funktionsspeicher allSTOR VPS/2 eingesetzt werden. Mit diesem System können bis zu 7 Wohneinheiten (NL 7) versorgt werden.

#### Anforderungen des zweiten Wärmereizers

- Solaranlagen sind immer gekoppelt mit einem zweiten Wärmereizer, der bei nicht ausreichender Sonneneinstrahlung die Nacherwärmung übernimmt. Die Dimensionierung des Speichers muss beiden Wärmereizern gerecht werden. In Kombination mit Pelletkesseln renerVIT sollten mindestens 30l Pufferspeicher je kW Kesselleistung installiert werden. Wird die Solaranlage beispielsweise mit einer Wärmepumpe kombiniert, so erfüllt ein Pufferspeicher zusätzliche Aufgaben.
- Überbrückung von Sperrzeiten der Energieversorgungsunternehmer
- Sicherstellung von Mindestlaufzeiten der Wärmepumpe
- Gewährleistung der Mindestwasserumlaufmenge bei der Verschaltung als Trennspeicher

## 7 Anlagenplanung

### Solaranlagen zur Heizungsunterstützung

#### Hinweis:

Zur Dimensionierung von Pufferspeichern für Wärmepumpenanlagen siehe auch Planungsinformation geoTHERM. Die Kombination heizungsunterstützender Solaranlagen mit Wärmepumpen sollte immer über den Multi-Funktionsspeicher allSTOR VPS/2 erfolgen.

Speicher	N <sub>L</sub> -Zahl*	Warmwasserentnahme
VPS SC 700	4,0	Dauerleistung 610l/h (80°C/10°C/45°C; 24kW)
VPS SC 1000	4,5	Dauerleistung 830l/h (80°C/10°C/45°C; 24kW)

Leistungszahlen und Warmwasserentnahme für Speicher in heizungsunterstützenden Anlagen \*gemäß DIN 4708 T3

#### Faustformeln Speichervolumen

- ca. 50-80l je m<sup>2</sup> Kollektorfläche
- ca. 100-200l je kW Heizlast

#### Beispiel 1 Speicherauswahl:

Heizungsunterstützende Solaranlage für Neubau Einfamilienhaus, 120 m<sup>2</sup> Wohnfläche, Heizlast 6kW, 3 Personen

Auswahl von vier Kollektoren auroTHERM plus VFK 155. Mit dem VPS SC 700 wird ein Speichervolumen von 670l / 4 × 2,35 m<sup>2</sup> = 71l erreicht. Die Komfortwünsche für Trinkwarmwasser können sichergestellt werden, je kW Heizlast sind 112l Speicher installiert.

#### Beispiel 2 Speicherauswahl:

Heizungsunterstützende Solaranlage für Neubau Zweifamilienhaus, 230 m<sup>2</sup> Wohnfläche, 11,5kW Heizlast, 6 Personen, Sole-Wasser-Wärmepumpe geoTHERM VWS 101/2

Auswahl von sechs Kollektoren auroTHERM plus VFK 155, in Kombination mit einer Wärmepumpe, Multi-Funktionsspeicher allSTOR VPS 1000/2 mit Trinkwasserstation VPM 30/35 W und Solarladestation VPM 20 S.

Die N<sub>L</sub>-Zahl bietet ausreichend Warmwasser für sechs Personen, der Speicher ist mit 1.000l / 14,1 m<sup>2</sup> kol, netto = 71l korrekt dimensioniert.

N <sub>L</sub> -Zahl bei Sportstättenanwendung mit Trinkwasserstation VPM 30/35 W und Heizgerät						
Leistung Wärmepumpe [kW]	VPS 300/2	VPS 500/2	VPS 800/2	VPS 1000/2	VPS 1500/2	VPS 2000/2
6	-	1,5	2,2	-	-	-
10	-	1,6	2,7	3,1	-	-
17	-	-	3,4	3,5	3,8	4,8

Leistungskennzahl N<sub>L</sub> bei unterschiedlichen Wärmepumpen-Leistungen für das allSTOR-System

N <sub>L</sub> -Zahl bei Wohnungsanwendung mit Trinkwasserstation VPM 30/35 W und Heizgerät						
Leistung Heizgerät [kW]	VPS 300/2	VPS 500/2	VPS 800/2	VPS 1000/2	VPS 1500/2	VPS 2000/2
10	4*	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5
15	4*	6,5	7	7	7	7
ab 20	4*	7	7	7	7	7

N <sub>L</sub> -Zahl bei Sportstättenanwendung mit Trinkwasserstation VPM 30/35 W und Heizgerät						
Leistung Heizgerät [kW]	VPS 300/2	VPS 500/2	VPS 800/2	VPS 1000/2	VPS 1500/2	VPS 2000/2
10	4,5	5,5	6	6,5	7	7
15	5,5	7	7	7	7	7

\*auch mit Trinkwasserstation VPM 20/25 W nutzbar

Leistungskennzahl N<sub>L</sub> bei unterschiedlichen Heizgerät-Leistungen (keine Wärmepumpe) für das allSTOR-System

VTK 1140/2 und VTK 570/2	VFK 145/155 V/H	VPS SC 700	VPS SC 1000	allSTOR VPS in Kombination mit Trinkwasserstation VPM 20/25 W bzw. 30/35 W
5/0	4	x	x	500
6/0	5	x	x	800
6/1	6	x	x	800
8/0	7	-	x	1000
9/0	8	-	x	1000
10/0	9	-	-	1500
14/0	12	-	-	1500
15/0	12	-	-	2000
18/0	16	-	-	2000

Geeignete Kollektor-Speicher-Kombinationen für Heizungsunterstützung

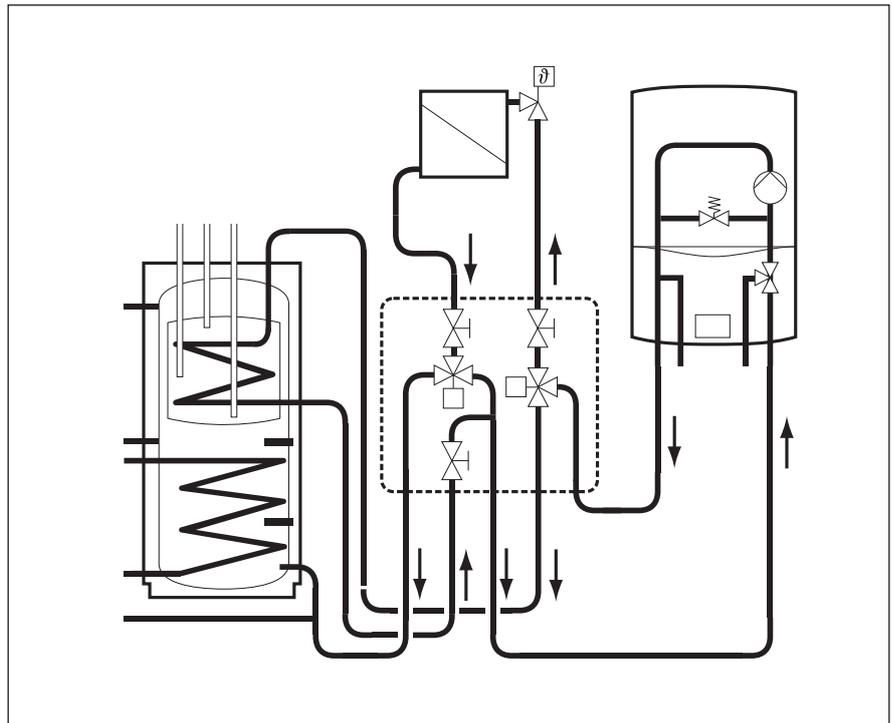
## 7 Anlagenplanung

### Solaranlagen zur Heizungsunterstützung

#### Hydraulische Einbindung Heizkreise

Die Einbindung des Heizsystems erfolgt in der Regel über eine Rücklaufanhebung des/der Heizkreise(s). Für die schnelle und einfache Installation bietet Vaillant den Hydraulikblock, bei dem zwei geregelte 3-Wege-Ventile in einem wärmegeprägten Gehäuse angeordnet sind. Ein Ventil übernimmt die Rücklaufanhebung des Heizkreises, das andere die Umschaltung des Kessels auf Speicherladung.

Der tiefer liegend eingebundene Fußbodenheizkreis sorgt für eine verbesserte Temperaturschichtung im Speicher. Das dadurch kältere Heizwasser im unteren Speicherbereich ermöglicht auch bei geringer Sonneneinstrahlung eine solare Beladung und erhöht die solaren Erträge.



Verschaltungsschema Hydraulikblock

#### Regelung heizungsunterstützender Solaranlagen

Für eine gute Abstimmung aller Regelkreise sorgt der Solarregler auroMATIC 620/3, der alle erforderlichen Pumpen und Ventile zentral schaltet. Die entsprechenden Schaltpläne entnehmen Sie bitte Kapitel 9.

#### 4. Vorlage des Angebotes

Aus den in der Vorplanung gewonnenen Werten kann nun eine Kostenschätzung bzw. ein Angebot erstellt werden.

Um dem Kunden den - teilweise erheblichen - Preisunterschied zwischen Anlagen zur Heizungsunterstützung mit unterschiedlichen Deckungsbeiträgen fassbar zu machen, empfiehlt sich folgende Vorgehensweise:

1. Legen Sie Ihrem Kunden die Minimalösung vor und vermitteln Sie ihm so einen Überblick über die Mindestkosten, von denen er ausgehen kann.
2. Erstellen Sie ein oder zwei Simulationen für eine Vergrößerung der Kollektorfläche. Zeigen Sie anhand der Simulationsergebnisse, wie sich die Mehrinvestition für ihn konkret in Brennstoffersparnis und CO<sub>2</sub>-Minderung auszahlt.

## 7 Anlagenplanung

### Auslegung des allSTOR-Systems

#### Ablauf der Systemauslegung

Die Systemauslegung des allSTOR-Systems erfolgt in vier Planungsschritten:

1. Ermittlung Wärmebedarf Gebäude nach DIN EN 12831 oder DIN 4701-8 und Wärmebedarf Trinkwasser nach DIN 4708 Teil 2 und 3. Daraus resultierend Auswahl Wärmeerzeuger, Trinkwasserstation (Tabelle auf Seite 123), und Vorauswahl eines Multi-Funktions-speichers.
2. Bei Einsatz einer Wärmepumpe oder eines Pellet-Heizkessels: Ermittlung des Mindestvolumens für den Heizungsanteil und des Gesamtvolumens des Multi-Funktions-speichers. Abgleich mit der gewählten PufferspeichergroÙe.
3. Auslegung der Solaranlage, Auswahl der Solarladestation und Ermittlung des notwendigen Puffervolumens für die solare Warmwasser- und /oder Heizungsunterstützung (Seite 122), Berücksichtigung der aktuellen Förderbedingungen.
4. Endgültige Pufferspeicherauswahl (größtes Volumen aus Schritt 1 bis 3).

---

#### Hinweis:

Das Puffervolumen wird in der Regel über die Solaranlage bestimmt, die zur Optimierung des Deckungsgrades auf ein relativ großes Speichervolumen von bis zu 80l pro m<sup>2</sup> Kollektorfläche angewiesen ist.

Das allSTOR-Speichersystem ist für die Einbindung regenerativer Energien, insbesondere Solarthermie, entwickelt worden. Der modulare Aufbau des Systems ist auch beim Regelkonzept umgesetzt worden. Dadurch können die Solarladestation VPM S und die Trinkwasserstation VPM W ohne zusätzliche Regelungen auskommen (Alleinbetrieb).

Nachheizgeräte mit einer eigenen Systemregelung können für das Puffermanagement des Speichersystems zum Einsatz kommen oder der Systemregler auroMATIC 620/3 wird als externer Regler für die Regelung des Speichersystems und der Nachheizgeräte eingesetzt.

In allen drei Varianten:

- Alleinbetrieb,
  - Nachheizgerät-Systemregelung,
  - Systemregler
- werden die Basis-Funktionen der Solarladestation und der Trinkwasserstation durch die Stationen übernommen.

#### 1. Alleinbetrieb

Bei dieser Art der Regelung wird kein zusätzliches Regelgerät (z. B. auroMATIC 620/3) benötigt. Die einzelnen Komponenten des Systems (Trinkwasserstation, Solarladestation) bedienen sich ihrer integrierten Regelungen.

Dies bedeutet, dass die Solarladestation zuerst versucht, den Speicher auf 65°C aufzuheizen. Dies ist für eine mögliche Trinkwassernutzung notwendig. Wenn weitere Solarenergie zur Verfügung steht, wird der Speicher auf maximal 95°C aufgeheizt. Sollte die 65°C-Aufheizung nicht möglich sein, wird die Regelung den Speicher langsam mit geringen Temperaturen aufheizen.

Eine Verstellung der Warmwassersolltemperatur im „Alleinbetrieb“ ist nur mittels vrDIALOG 810/2 und vrnetDIALOG möglich. Die Funktionen „Legionellenschutz“, „Zirku-Kick-Funktion“ und der Frostschutz funktionieren auch im „Alleinbetrieb“ ohne zusätzliche Reglereinstellung.

Gleichzeitig regelt das angeschlossene Heizgerät über den dort integrierten Regler und den oder die im Pufferschichtladespeicher montierten Temperaturfühler die Temperatur im Multi-Funktionspeicher auf die entsprechende Solltemperatur. Die Regelungen arbeiten unabhängig voneinander und reagieren nur auf die tatsächlich vorhandenen Temperaturniveaus im Multi-Funktionspeicher.

## 7 Anlagenplanung

### Auslegung des aLISTOR-Systems

#### 2. Nachheizgerät-Systemregelung

Wird als Nachheizgerät ein Pelletkessel oder ein Blockheizkraftwerk eingesetzt, erfolgt die Regelung des Systems über die in diese Geräte integrierte Regelung (Nachheizgerät-Systemregelung).

Die Trinkwasserstation und die Solarladestation arbeiten hier unabhängig wie in der Betriebsart „Alleinbetrieb“ beschrieben. Die Regelungsfunktionen der Nachheizgerät-Systemregelung sind der Dokumentation zu den entsprechenden Geräten zu entnehmen.

#### 3. Systemregler

Wird als Nachheizgerät ein Gaswandgerät oder ein Kessel eingesetzt, erfolgt die Regelung des Systems über einen externen Regler.

Der Solarsystemregler auroMATIC 620/3 übernimmt hier die Funktion des Puffermanagers und die Kommunikation mit der Trinkwasserstation und der Solarladestation. Die Solarfunktionen werden ausschließlich von der Solarladestation VPM S übernommen. Die Montage eines Kollektorfühlers oder eines Ertragsfühlers ist nicht notwendig.

#### Funktionsweise

Im Systemverbund für den Einsatz im System mit dem Regler auroMATIC 620/3 wird die Temperatur der Solarladung des Multi-Funktionsspeichers VPS/2 vom Hauptregler an die Solarladestation übermittelt. Die Solarladestation versucht den Multi-Funktionsspeicher VPS/2 mit diesem Wert zu laden. Am Regler auroMATIC 620/3 sind über eBUS alle weiteren möglichen Komponenten angeschlossen (Trinkwasserstation, Heizgerät), damit der Regler die verfügbaren und benötigten Energien optimal aufeinander abstimmen kann.

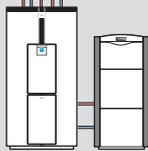
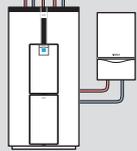
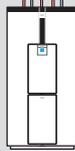
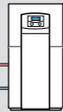
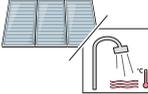
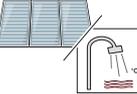
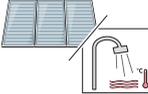
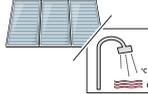
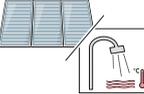
So erkennt der Systemregler, wenn die Solarladestation keine ausreichenden Temperaturen mehr erreichen kann und veranlasst ein Nachladen des Speichers über den zusätzlichen Wärmeerzeuger wie z. B. den Brennkessel.

Die Parameter Datum und Uhrzeit erhält die Station automatisch, wenn sie mit einem Vaillant Regler über den eBUS verbunden ist. Der Standort und die Maximaltemperatur können über den Regler auroMATIC 620/3 oder über vrDIALOG 810/2 sowie vrnetDIALOG eingestellt werden.

Für die Trinkwasserstation können über den Systemregler folgende Einstellungen vorgenommen werden:

- Zeitfenster für die Bereithaltung der Solltemperatur im Speicher zur Warmwasserbereitung
- Zeitfenster für die Zirkulationspumpe
- Warmwasserauslauftemperatur (40-60°C)

## 7 Anlagenplanung Auslegung des aLISTOR-Systems

Funktionen		Nachheizgerät	ecoCRAFT icoVIT ecoVIT 	ecoTEC turboTEC atmoTEC 	geoTHERM .../2 	geoTHERM .../3 	renerVIT 
		Nutzung					
System- regler	Typ	auroMATIC 620/3	auroMATIC 620/3	Nachheizgerät- Systemregler	Nachheizgerät- Systemregler	Nachheizgerät- Systemregler / auroMATIC 620/3	
	eBUS- Kommunikation	●	●	○ <sup>1)</sup>	●	-	
Funktionen VPS	Speichermaximal- temperatur einstellbar	20°C-95°C	20°C-95°C	95°C	20°C-95°C	95°C	
	Getrennte Zonen Brauchwasser und Heizung	●	●	●	●	●	
	Zusätzliche Komfortzone	●	●	-	-	-	
Funktionen VPM W	Legionellen- Programm	●	●	-	●	-	
	Brauchwasser- temperatur einstellbar	40°C-60°C	40°C-60°C	50°C	40°C-60°C	50°C	
	Zirku-Kick-Funktion für die Zirkulation	●	●	●	●	●	
	Zeitprogramm für die Zirkulation	●	●	●	●	●	
Funktionen VPMS	Nachheiz- verzögerung	●	●	●	●	●	
	An Temperat- zonen angepasste Solltemperatur- Solarladung	●	●	-	●	-	
	Vermeidung des Pumpenkicks in der Nacht	●	●	●	●	○ <sup>2)</sup>	
	Einstellung des Standorts für den Sonnenkalender	●	●	○ <sup>1)</sup>	●	-	
	Solarertrags- anzeige	●	●	●	●	●	
	Solarertrag als Grafik	●	●	-	●	-	

● verfügbar      ○ teilweise verfügbar      - nicht verfügbar

<sup>1)</sup> Übertragung von Zeit und Datum, Sonnenkalender Deutschland

<sup>2)</sup> in Kombination mit auroMATIC 620/3

## 7 Anlagenplanung

### Auslegung der Solarkomponenten

#### Sicherheit

Solarsysteme stellen besondere Anforderungen an die Betriebssicherheit. Die erforderlichen Maßnahmen sind in der DIN EN 12977 festgelegt. Zusätzlich zu den üblichen Sicherheitsventilen wird hier die Eigensicherheit der Anlage gefordert. Eigensicherheit bedeutet, dass die Anlage auch nach einem Stillstand selbsttätig ohne einen zusätzlichen Bedienungsaufwand wieder in Betrieb gehen kann.

Wird beispielsweise bei hoher Sonneneinstrahlung - aufgrund von geringem Verbrauch - die Speichermaximaltemperatur erreicht, so muss der Regler den Solarkreis abschalten. Die Temperaturen im Kollektor steigen unter Umständen bis zur Stillstandstemperatur an, wobei im Kollektor Dampf entstehen kann.

In dieser Situation darf keine Solarflüssigkeit aus dem Sicherheitsventil oder aus einem Entlüfter austreten, da diese nach Abkühlung des Systems fehlen würde und von Hand nachgefüllt werden müsste.

Die geforderte Eigensicherheit wird dadurch erreicht, dass das Ausdehnungsgefäß nicht nur die durch Erwärmung entstehende Ausdehnung der Solarflüssigkeit, sondern zusätzlich das durch die Dampfbildung im Kollektor verdrängte Volumen aufnimmt. Das Ansprechen des Sicherheitsventils wird vermieden.

#### Auslegung des Ausdehnungsgefäßes

##### Hinweis:

Für übliche Anlagendimensionierungen kann die erforderliche Gefäßgröße den Tabellen Seite 129 (Flachkollektoren) bzw. Seite 130 (Röhrenkollektoren) entnommen werden.

Das notwendige Nennvolumen  $V_n$  des Ausdehnungsgefäßes wird berechnet, indem das gesamte verdrängte Volumen (Ausdehnungsvolumen  $V_e$  + Dampfvolumen  $V_d$ ) zusätzlich Wasservorlage  $V_{wv}$  mit dem Druckfaktor  $D_f$  multipliziert wird.

$$V_n = (V_e + V_d + V_{wv}) \cdot D_f$$

Anzahl	Inhalt		Anzahl	Summe in l
<b>1. Kollektoren (<math>V_K</math>):</b>				
	auroTHERM plus VFK 145 H bzw. VFK 155 H	2,16l/Stück	x	=
	auroTHERM plus VFK 145 V bzw. VFK 155 V	1,85l/Stück	x	=
	auroTHERM exklusiv VTK 570/2	0,90l/Stück	x	=
	auroTHERM exklusiv VTK 1140/2	1,80l/Stück	x	=
<b>2. Rohrleitungen (<math>V_R</math>):</b>				
	Flexibles Kollektoranschlussrohr DN12, 1 m	0,145l/Stück	x	=
	Flexibles Kollektoranschlussrohr DN16, 1 m	0,265l/Stück	x	=
	Solar-Flexrohr 2 in 1 DN 16, 2x0,265l/m	0,53l/m	x	=
	Solar-Flexrohr 2 in 1 DN 20, 2x0,36l/m	0,72l/m	x	=
	Rohr Cu 12x1	0,08l/m	x	=
	Rohr Cu 15x1	0,13l/m	x	=
	Rohr Cu 18x1	0,20l/m	x	=
	Rohr Cu 22x1	0,30l/m	x	=
	Rohr Cu 28x1,5	0,50l/m	x	=
	Rohr Cu 32x1,5	0,80l/m	x	=
<b>3. Einbauten (<math>V_{wv}</math> und <math>V_{WT}</math>):</b>				
	$V_{wv}$ Wasservorlage Ausdehnungsgefäß	$\geq 3l$	x	=
	$V_{WT}$ Inhalte Solarwärmetauscher		x	=
	VIH S 300/400/500	10,7/10,7/14,2l	x	=
	auroSTOR VPS SC 700/1000	17,5l/19,2l	x	=
	weitere Einbauten (z.B. Vorschaltgefäß)		x	=
	Gesamteinhalt Kollektorkreis $V_A$ :	<b>Summe</b>		=

Berechnung des Kollektorkreisinhalts  $V_A$  in Liter (entspricht der benötigten Menge Solarflüssigkeit)

Mit:

- $V_n$  Nennvolumen MAG in Liter
- $V_e$  Ausdehnungsvolumen in Liter
- $V_d$  Dampfvolumen in Liter
- $V_{wv}$  Wasservorlage in Liter
- $D_f$  Druckfaktor (dimensionslos)

Der Berechnungsgang der Einzelgrößen ist im Folgenden schrittweise dargestellt.

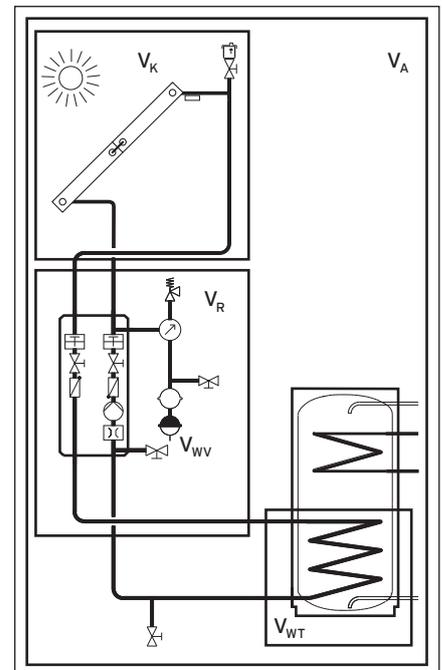
#### Schritt 1: Ermittlung des Anlagenvolumens $V_A$ (siehe Abbildung)

Das gesamte Anlagenvolumen  $V_A$  des Kollektorkreises als Summe aller Komponenten berechnet sich wie folgt:

$$V_A = V_K + V_R + V_{WT} + V_{wv}$$

Mit:

- $V_A$  Anlagenvolumen in Liter
- $V_K$  Kollektorvolumen in Liter
- $V_R$  Rohrleitungsvolumen inkl. Armaturen in Liter
- $V_{WT}$  Wärmetauschervolumen in Liter
- $V_{wv}$  Wasservorlage im MAG in Liter



Gesamteinhalt  $V_A$ , Kollektorinhalt  $V_K$ , Rohrleitungsvolumen  $V_R$ , Wärmetauschervolumen  $V_{WT}$  und Wasservorlage im MAG für die Berechnung des Ausdehnungsgefäßes

## 7 Anlagenplanung Auslegung der Solarkomponenten

$V_A$  kann anhand der obenstehenden Tabelle ermittelt werden.  $V_A$  entspricht auch der benötigten Menge Solarflüssigkeit.

### Schritt 1.1: Wasservorlage $V_{WV}$

Beim Befüllen der Anlage stellt sich in der Membran des Ausdehnungsgefäßes ein Gleichgewicht zwischen Solarflüssigkeitsdruck und Gasdruck ein, das Ausdehnungsgefäß nimmt die sog. Wasservorlage  $V_{WV}$  auf. Sie dient dazu, den während der Inbetriebnahme durch Entlüftung auftretenden Volumenverlust auszugleichen sowie bei minimalen Systemtemperaturen im Winter an den höchstgelegenen Stellen der Anlage einen Überdruck zu gewährleisten. Die Wasservorlage  $V_{WV}$  beträgt ca. 4% des Anlagenvolumens, mindestens aber 3 l.

$$V_{WV} = 0,04 \cdot V_A$$

für große Solaranlagen  
 $V_{WV} = 3 \text{ l}$   
 für kleine Solaranlagen mit  $V_{WV} < 3 \text{ l}$

### Schritt 2: Ermittlung des Ausdehnungsvolumens $V_e$

Das infolge der Temperaturschwankungen (typisch ca.  $-20^\circ\text{C}$  bis  $130^\circ\text{C}$ ) auftretende Ausdehnungsvolumen  $V_e$  beträgt bei Verwendung des Vaillant Frostschutzmittels (Fertiggemisch) ca. 8,5% des Gesamtinhaltes des Systems  $V_A$ .

$$V_e = 0,085 \cdot V_A$$

Mit:

$V_e$  Ausdehnungsvolumen in Liter  
 $V_A$  Anlagenvolumen in Liter

### Schritt 3: Ermittlung des Dampfvolumens $V_d$

Das vom MAG aufzunehmende Dampfvolumen  $V_d$  setzt sich aus dem Kollektorzinhalte  $V_K$  und dem Inhalt der mitverdampfenden Rohrleitung  $V_r$  zusammen.

$$V_d = V_K + V_r$$

Mit:

$V_K$  Kollektorzinhalte (inkl. Verbindungsleitungen) in Liter  
 $V_r$  mitverdampfendes Rohrleitungsvolumen in Liter

Anzahl Flachkollektoren VFK 145 bzw. VFK 155	Statische Höhe in m								
	10			20			30		
	Rohrleitungslänge (gesamt) in m								
	30	40	50	40	50	60	60	70	80
2	18	18	18	18	18	25	35	35	35
3	25	25	25	25	25	25	50	50	50
4	25	25	25	35	35	35	50	50	50
5	35	35	35	50	50	50	80	80	80
6	50	50	50	80	80	80	100	100	100
7	80	80	80	80	80	80	118	118	118
8	80	80	80	80	80	80	118	118	118
9	80	80	80	118	118	118	180	180	180
10	100	100	100	118	118	118	180	180	180
11	100	100	100	125	125	125	200	200	200
12	118	118	118	150	150	150	218	218	218
13	118	118	118	180	180	180	235	235	235
14	125	125	125	180	180	180	250	250	250

Grundlagen der Berechnung: Bis 4 Kollektoren: Rohrleitung Cu 18x1; 5-8 Kollektoren: Cu 22x1; 9-14 Kollektoren: 28x1,5; solar WT: 2-4 Kollektoren: 10,7 l; 5-6 Kollektoren: 17,5 l; 7-11 Kollektoren: 47,2 l; 12-14 Kollektoren: 94,4 l. Verdampfungsleistung bei Anlagenstillstand im Kollektor 50 W/m<sup>2</sup>; Rohrwärmeabgabeleistung im Dampfzustand 25 W/m SI 6 bar, Fülldruck ergibt sich nach der Formel  $p_a = h \cdot 0,1 + 0,5 \text{ bar}$

Tabelle zur Dimensionierung von Ausdehnungsgefäßen für Flachkollektoren VFK bei unterschiedlichen Gebäudehöhen und Rohrlängen

#### Beispiel zur Lesart der Tabelle

**Gesucht:** Nennvolumen des ADG für 8 Kollektoren auroTHERM plus VFK 155 V/H

**Gegeben:** Statische Höhe zwischen Kollektorfeld und ADG: 20m, Rohrleitungslänge gesamt: 50m

**Vorgehen:** Zeile mit 8 Kollektoren aus Tabelle und Spalte mit einer statischen Höhe von 20m sowie einer Rohrlänge von 50m auswählen. Es ist ein ADG mit einem Nennvolumen von 80l zu wählen.

### Schritt 3.1: Mitverdampfende Rohrleitung $V_r$

Das größte Ausdehnungsvolumen benötigt die während der Stagnation auftretende Dampfmenge. Neben dem vollständig verdampften Kollektorzinhalte  $V_K$  muss auch die in der Rohrleitung befindliche Dampfmenge  $V_r$  berücksichtigt werden.

$V_r$  wird aus der maximalen Dampfproduktionsleistung der Kollektoren  $DR_{max}$  und der Wärmeverlustleistung der Rohrleitungen  $\dot{q}_{Rohr}$  ermittelt, indem die maximale Dampfreichweite in Meter  $DR_{max}$  bestimmt wird.

#### Hinweis:

Die Berechnung der Dampfreichweite und des Verdampfungsvolumens der Rohrleitung sind relativ komplex. Für kleine Solaranlagen wird deswegen vereinfacht der gesamte Rohrleitungsinhalt zwischen Kollektor und Solarstation als mitverdampfendes Volumen gerechnet. Dies ist auch die Grundlage der Schnellauswahltabellen auf dieser und der nächsten Seite.

## 7 Anlagenplanung Auslegung der Solarkomponenten

$$DR_{\max} = \frac{DPL_{\max} \cdot A_{\text{koll}}}{\dot{q}_{\text{Rohr}}}$$

$$V_r = DR_{\max} \cdot \text{Rohrleitungsinhalt/m}$$

Mit:

$DR_{\max}$  maximale Dampfreichweite in Meter = Länge mitverdampfende Rohrleitung

$DPL_{\max}$  maximale Dampfproduktionsleistung der Kollektoren in  $W/m^2$

$A_{\text{koll}}$  Kollektoraperturfläche in  $m^2$

$\dot{q}_{\text{Rohr}}$  Wärmeverlustleistung der Rohrleitung in  $W/m$

$V_r$  Mitverdampfendes Rohrleitungsvolumen in Liter

Die Verlustleistung handelsüblicher Kupferrohrleitungen mit 100% Wärmedämmung kann mit 25-30 W/m abgeschätzt werden. Die Dampfproduktionsleistung kann je nach Kollektorbauart und Anordnung mit 100-200 W/m<sup>2</sup> abgeschätzt werden, für gut verdampfende Flachkollektoren mit beidseitigem Anschluss auch bis 60 W/m<sup>2</sup>.

Je nach Kollektorbauart, Kollektoranordnung, Leitungsführung und Dampfreichweite muss für die Berechnung von  $V_r$  daher mindestens die Rohrleitung oberhalb der Kollektorebene, maximal das gesamte Rohrleitungsvolumen, berücksichtigt werden.

### Schritt 4: Berechnung des Druckfaktors und korrekte Einstellung Anlagendrücke

Der Druckfaktor wird aus den Druckverhältnissen im Kollektorkreis gebildet.

$$D_f = \frac{(p_e + 1)}{(p_e - p_a)}$$

Mit:

$D_f$  Druckfaktor (ohne Einheit)

$p_e$  maximaler Anlagenenddruck in bar

$p_a$  Fülldruck (Anfangsdruck) der Anlage in bar

Anzahl Röhrenkollektoren		Nettofläche in $m^2$	Statische Höhe in m								
VTK 570/2	VTK 1140/2		10 m			20 m			30 m		
Rohrleitungslänge (gesamt) in m											
			30	40	50	40	50	60	60	70	80
	2	4	18	18	18	25	25	25	35	35	35
1	2	5	25	25	25	25	25	25	50	50	50
	3	6	25	25	25	35	35	35	50	50	50
1	3	7	25	25	25	35	35	35	50	50	50
	4	8	35	35	35	50	50	50	80	80	80
1	4	9	35	35	35	50	50	50	80	80	80
	5	10	35	35	35	50	50	50	80	80	80
1	5	11	50	50	50	50	50	50	80	80	80
	6	12	80	80	80	80	80	80	118	118	118
1	6	13	80	80	80	80	80	100	125	125	125
	7	14	80	80	80	100	100	100	135	135	135
1	7	15	80	80	80	100	100	100	150	150	150
	8	16	80	80	80	100	100	100	150	150	150
1	8	17	80	80	80	118	118	118	180	180	180
	9	18	80	80	80	118	118	118	180	180	180
1	9	19	100	100	100	118	118	118	235	235	235
	10	20	125	125	125	180	180	180	280	280	280

Grundlagen der Berechnung: Bis 11 m<sup>2</sup>: Rohrleitung Cu 18×1; 6-19 m<sup>2</sup>: Cu 22×1; 20: 28×1,5; solar WT: 4-7 m<sup>2</sup>: 10,7 l; 8-11 m<sup>2</sup>: 17,5 l; 12-19 m<sup>2</sup>: 47,2 l; 20 m<sup>2</sup>: 94,4 l. Verdampfungsleistung bei Anlagenstillstand im Kollektor 120 W/m<sup>2</sup>; Rohrwärmeabgabeleistung im Dampfzustand 25 W/m; SI 6 bar, Fülldruck ergibt sich nach der Formel  $p_a = h \cdot 0,1 + 0,5 \text{ bar}$

Tabelle zur Dimensionierung von Ausdehnungsgefäßen für Röhrenkollektoren VTK bei unterschiedlichen Gebäudehöhen und Rohrlängen

### Schritt 4.1: Anlagenenddruck $p_e$

Der Anlagenenddruck  $p_e$  entspricht ca. 90% des Ansprechdrucks am Sicherheitsventil - bei den in Vaillant Solarstationen üblichen 6 bar Sicherheitsventilen also  $p_e = 5,4 \text{ bar}$ .

### Schritt 4.2: Korrekter, gasseitiger Vordruck $p_v$ des ADG

Der gasseitige Vordruck  $p_v$  des ADG von 2,5 bar (Auslieferungsdruck) muss bei der Inbetriebnahme im abgekoppelten Zustand an die statische Höhe der Anlage angepasst werden.

Der statische Druck  $p_{\text{stat}}$  entspricht in etwa der statischen Höhe  $h$  zwischen Kollektorfeld und ADG, 10 m statische Höhe entsprechen ca. 1 bar.

$$p_v = p_{\text{stat}} = h \cdot 0,1$$

Mit:

$p_v$  gasseitiger Vordruck (Stickstoffpolster) des MAG in bar

$p_{\text{stat}}$  statischer Druck in bar

$h$  statische Höhe in m

### Hinweis:

Alle Vaillant ADG werden mit einem gasseitigen Vordruck von 2,5 bar ausgeliefert. Eine Abweichung vom optimalen gasseitigen Vordruck des ADG hat immer eine Verkleinerung des Nutzvolumens des ADG zur Folge. Hierdurch kann es zu Betriebsstörungen kommen!

## 7 Anlagenplanung

### Auslegung der Solarkomponenten

#### Schritt 4.3: Fülldruck $p_a$

Der Fülldruck (Anfangsdruck)  $p_a$  muss bei Inbetriebnahme auf statische Höhe + 0,5 bar (notwendiger Überdruck am Kollektor) eingestellt werden. Für kleine Solarsysteme im Ein- und Zweifamilienhaus sind jedoch mindestens 2,0 bar einzustellen. Damit wird bei Stagnation eine kontrollierte Verdampfungstemperatur von ca. 120°C erreicht.

$$p_a = p_{\text{stat}} + 0,5 \text{ bar}$$

$$p_a > 2,0 \text{ bar}$$

$$p_v \text{ an } p_{\text{stat}} \text{ angepasst}$$

Mit:

$p_a$  Fülldruck (Anfangsdruck) der Anlage in bar  
 $p_{\text{stat}}$  statischer Druck in bar  
 $p_v$  gasseitiger Vordruck MAG in bar

#### Hinweis:

Wird bei einer Solaranlage (2 Kollektoren, 10 m statische Höhe) der gasseitige Vordruck  $p_v$  des MAG (2,5 bar) bei Inbetriebnahme nicht auf die statische Höhe 1,0 bar angepasst, stünde bei 2,0 bar Fülldruck  $p_a$  nicht ausreichend Wasservorlage zur Verfügung. Erst bei 3,0 bar Fülldruck würde für das eingesetzte 18-l-MAG eine Wasservorlage von ca. 2,25 l erreicht. Die Erhöhung des Fülldrucks auf 2,5 bar + Wasservorlage = mind. 3,0 bar ermöglicht zwar den störungsfreien Betrieb der Anlage, reduziert aber den Arbeitsbereich des MAG und kann zu Betriebsstörungen führen.

Wird der Vordruck des MAG nicht an die statische Höhe angepasst, muss  $p_a$  mindestens 3 bar betragen, um eine kontrollierte Verdampfungstemperatur zu erreichen und Kavitation an der Pumpe zu verhindern!

#### Beispielrechnung

**Gegeben:** Solaranlage mit 6 Kollektoren VFK 155 H, Flexrohr DN 20, 15 m sowie Kombispeicher VPS SC 700, statische Höhe: 14 m

**Gesucht:** Nennvolumen  $V_n$  des MAG

<b>Schritt 1:</b> Ermittlung Kollektorkreisinhalt $V_A = V_K + V_R + V_{WT} + V_{WV}$  (Werte aus Tabelle Seite 129 ablesen)	<b>Kollektorvolumen</b> $V_K = 6 \times \text{VFK 155 H} = 6 \times 2,16 \text{ l}$ <b>Rohrleitungsvolumen</b> $V_R = 15 \text{ m Flexrohr DN20} = 15 \times 0,72 \text{ l}$ <b>Wärmetauschervolumen</b> $V_{WT} = \text{auroSTOR VPS SC 700}$ <b>Wasservorlage</b> $V_{WV} = 3,0 \text{ l, da } V_{WV} < 0,04 \times V_A$	13,0 l + 10,8 l + 17,5 l + 3,0 l <b><math>V_A = 45,0 \text{ l}</math></b>
<b>Schritt 2:</b> Berechnung Ausdehnungsvolumen $V_e = 0,085 \times V_A$	$V_e = 0,085 \times 45 \text{ l}$	<b><math>V_e = 4,0 \text{ l}</math></b>
<b>Schritt 3:</b> Berechnung Dampfvolumen $V_d = V_K + V_r$	<b>Kollektorvolumen</b> $V_K = 13,0 \text{ l}$ <b>Mitverdampfendes Rohrleitungsvolumen</b> $V_r$ Maximale Dampfreichweite $DR_{\text{max}} = (DPL_{\text{max}} \times A_{\text{Kollekt}}) / \dot{q}_{\text{Rohr}}$ $= (60 \text{ W/m}^2 \times 14,1 \text{ m}^2) / 30 \text{ W/m} = 28,2 \text{ m}$ Der gesamte Inhalt des Flexrohres 15 m DN 20 kann mitverdampfen, daher $V_r = 15 \times 0,72 \text{ l} = 10,8 \text{ l}$	13,0 l + 10,8 l <b><math>V_d = 23,8 \text{ l}</math></b>
<b>Schritt 4:</b> Ermittlung Druckfaktor $D_f = (p_e + 1) / (p_e - p_a)$	$p_e = 5,5 \text{ bar}$ (90% Ansprechdruck SI, aber mind. -0,5 bar) $p_v = 1,4 \text{ bar}$ (gasseitiger Vordruck MAG auf statische Höhe 14 m angepasst) $p_a = 2,0 \text{ bar}$ (0,5 bar über $p_v$ , mindestens aber 2,0 bar) Damit: $D_f = (5,5 + 1) / (5,5 - 2) = 1,85$	<b><math>D_f = 1,85</math></b>
<b>Schritt 5:</b> Ermittlung Nennvolumen MAG $V_n = (V_e + V_d + V_{WV}) \cdot D_f$	$V_n = (4,0 \text{ l} + 23,8 \text{ l} + 3,0 \text{ l}) \times 1,85$ $V_n = 57,9 \text{ l}$	<b><math>V_n = 57 \text{ l}</math></b>
<b>Wahl des geeigneten ADG</b>	Gewählt wird ein Ausdehnungsgefäß mit $V_n = 80 \text{ l}$	
<b>Hinweis</b>	Wird der Vordruck des MAG nicht auf 1,4 bar abgelassen, ergäbe sich ein Mindestfülldruck von 2,5 bar + 0,5 bar = 3,0 bar. Damit würde ein Druckfaktor von 2,6 erreicht und das gewählte MAG 80 l wäre nur noch grenzwertig ausreichend! Stellen Sie immer den notwendigen Vordruck am MAG ein!	

#### Schritt 5: Ermittlung des Nennvolumens $V_n$ des MAG

Aus den vorangegangenen Schritten wird schließlich das Nennvolumen des MAG ermittelt.

$$V_n = (V_e + V_d + V_{WV}) \cdot D_f$$

Mit:

$V_n$  Nennvolumen MAG in Liter  
 $V_e$  Ausdehnungsvolumen in Liter  
 $V_d$  Dampfvolumen in Liter  
 $V_{WV}$  Wasservorlage in Liter  
 $D_f$  Druckfaktor (dimensionslos)

#### Hinweis:

Um die Wärmeverluste der Rohrleitung zwischen Solarstation und Ausdehnungsgefäß zu erhöhen und dadurch die Membran des ADG möglichst vor Über-temperatur zu schützen, darf diese Zuleitung nicht isoliert werden. Außerdem sollte bei wandhängenden ADGs das Ausdehnungsgefäß nur mit dem Anschluss nach oben montiert werden.

## 7 Anlagenplanung

### Auslegung der Solarkomponenten

#### Notwendigkeit von Vorschaltgefäßen

Ausdehnungsgefäß-(ADG)-Membranen sind nach DIN 4807/2 für Dauertemperaturen  $> 70^{\circ}\text{C}$  nicht zugelassen. Der Einbau von ADG im Solarrücklauf ist deshalb dringend vorgeschrieben. Außerdem kann die Installation eines Vorschaltgefäßes oder einer Temperaturschleife bzw. Rohrerweiterung nötig sein.

Ein Vorschaltgefäß ist immer dann erforderlich, wenn der Kollektor mehr Dampf erzeugt als in den angrenzenden Rohrleitungen bis zur Solarstation wieder kondensieren kann. Aufgrund der besseren Wärmeabgabe dürfen Vorschaltgefäße prinzipiell nicht wärmegeämmt werden.

#### Vaillant empfiehlt, für jedes System Vorschaltgefäße einzusetzen.

---

##### Hinweis:

Vaillant Solar Vorschaltgefäße sind in den Größen 5l, 12l und 18l erhältlich. Neu ist das Solar-Ausdehnungsgefäß plus, das ein Ausdehnungsvolumen mit einem Vorschaltgefäß vereint und für die Flachkollektoren empfohlen wird. Das Solar-Ausdehnungsgefäß plus ist in den Größen 18l, 25l + 10l und 35l + 12l erhältlich.

Der Einsatz von Vorschaltgefäßen zum Schutz der Membran des ADG ist für jedes Solarsystem zu empfehlen, insbesondere bei allen Anlagen mit sehr kurzen Leitungswegen oder sehr geringen Leitungsdimensionen oder sehr großen Kollektorflächen. In Kombination mit dem auroCOMPACT wird der Einsatz eines Vorschaltgefäßes immer empfohlen.

Je kleiner der Anlagenbetriebsdruck, je größer die Wasservorlage im ADG und je größer das Rohrleitungsvolumen insbesondere in der Rücklaufleitung zwischen Kollektor und ADG ist, desto kleiner kann das Vorschaltgefäß bemessen werden.

#### Beispiel:

**Gesucht:** Größe des Vorschaltgefäßes in Liter.

**Gegeben:** Dachheizzentrale mit berechnetem ADG von 20l. Das Volumen in der Rücklaufleitung betrage 2l, in der Vorlaufleitung 4l.

**Vorgehen:** Damit der Gesamtinhalt der Leitungslänge 50% vom Nennvolumen des Ausdehnungsgefäßes (10l) beträgt, müsste das Vorschaltgefäß  $10l - 6l = 4l$  aufweisen. Eingesetzt wird das Vaillant Vorschaltgefäß 5l (Bestell-Nr. 302 405).

---

##### Hinweis:

Die im Rahmen einer Wartung mögliche Absperrung des Solarkreis-Vorlaufs kann direkte Auswirkung auf die thermische Belastbarkeit des ADG haben und bei gleichzeitigem Anlagenstillstand und hoher Einstrahlung zu einer Beschädigung der Membran führen. Grund dafür ist die Verringerung des Flüssigkeitsvolumens zwischen Kollektor und ADG, das dann lediglich aus der nicht absperzbaren Rücklaufleitung besteht.

## 7 Anlagenplanung

### Auslegung der Solarkomponenten

#### Auslegung der Rohrleitungen

Um eine optimale Wärmeabgabe der Kollektoren zu erzielen, müssen diese von einem Mindestvolumenstrom pro m<sup>2</sup> Kollektorfläche durchströmt werden. Der Gesamtvolumenstrom im Kollektorkreis ist also direkt von der Kollektorfläche abhängig. 15 l/m<sup>2</sup>h Durchfluss dürfen nicht unterschritten werden, was auch als Low-Flow-Betriebsweise bezeichnet wird. In Kombination mit der Solarstation 22 l/min können, abhängig von Rohrleitungslänge und Querschnitt, der Kollektorverschaltung und den Gesamtdruckverlusten, im Kollektorkreis bis zu 32 Flachkollektoren verschaltet werden - mit der Solarstation 6 l/min bis zu neun Flachkollektoren.

#### Der Mindestvolumenstrom von 15 l/m<sup>2</sup> Kollektorfläche darf nicht unterschritten werden!

##### Hinweis:

Beachten Sie auch die Abschnitte Kollektorverschaltung und Kollektormontage.

##### Hinweis:

In Kombination mit Zentralentlüftern ist eine Strömungsgeschwindigkeit von ca. 0,4 m/s einzuhalten. Nur dann können kleine Luftbläschen entgegen der Auftriebskraft sicher zum Zentralentlüfter im Keller transportiert werden. Die High-Flow Betriebsweise wird daher für Kleinanlagen empfohlen.

Im Kleinanlagenbereich für Ein- und Zweifamilienhäuser stellen sich in Kombination mit den Pumpen der Vaillant Solarstationen in der Regel High-Flow-Betriebsweisen mit ca. 40 l/m<sup>2</sup>h Durchfluss ein. Ein High-Flow-Durchfluss führt zu geringfügig höheren Erträgen und ist deshalb vor allem bei Kleinanlagen gewünscht. Allerdings erfordert der höhere Gesamtdurchfluss auch größere Leitungsquerschnitte und ggf. größere Pumpenstufen, weshalb insbesondere in Großanlagen daher meist Low-Flow-Betriebsweisen ausgelegt werden.

In den folgenden Tabellen sind die im Kollektorkreis erforderlichen Mindestvolumenströme bei 15 l/m<sup>2</sup>h und die

empfohlenen Mindestquerschnitte für die Rohrleitungen im Kollektorkreis beim Einsatz von Flach- und Röhrenkollektoren dargestellt. Grundlage der Rohrquerschnittsauslegung ist die Annahme, dass bei Nennvolumenstrom maximal ein Drittel der Restförderhöhe der Pumpe bei Pumpenstufe 2 als Druckabfall im Kollektorfeld selbst anfällt. Bei gewähltem Rohrquerschnitt und vorgegebener Rohrlänge muss dann noch ausreichend Restförderhöhe zur Verfügung stehen.

##### Beispiel:

Es werden 3 Vaillant Flachkollektoren VFK 145 oder 155 hydraulisch in Reihe verschaltet. Mit 40 l/m<sup>2</sup>h ergibt sich bei 7,05 m<sup>2</sup> Nettofläche ein Volumenstrom von 7 • 40 = 280 l/h bzw. 4,7 l/min.

##### Hinweis:

Gemäß Tabelle ist bei Low-Flow eine Rohrleitung 15 × 1 ausreichend. Bei High-Flow sollte wegen des höheren Druckverlustes bei 280 l/h ein Cu 18 × 1 gewählt werden.

Mindestvolumenströme und Mindestrohrquerschnitte im Kollektorkreis								
Flachkollektoren auroTHERM plus VFK 155 H/V, auroTHERM VFK 145 H/V				Minstdurchfluss** 15 l/m <sup>2</sup> h (Low-Flow) bzw. mindestens 3 l/min. in der Anlage		Solarstation	Empf. Querschnitt Kupferrohr bei einer Gesamtröhrlänge von:	
Anzahl	Nettofläche	Verschaltung Anzahl Reihe × Kollektor bei Anschluss:				6 l/min 22 l/min	20 m	50 m
Stück	in m <sup>2</sup>	Einseitig	Wechelseitig	l/h	l/min			
2	4,7	1 × 2	1 × 2	180	3,0	6 l/min	15 × 1	15 × 1
3	7,05	1 × 3	1 × 3	180	3,0	6 l/min	15 × 1	15 × 1
4	9,4	1 × 4	1 × 4 / 2 × 2	180	3,0	6 l/min	15 × 1	18 × 1
5	11,75	1 × 5	1 × 5	180	3,0	6 l/min	18 × 1	18 × 1
6	14,1	3 × 2* / 2 × 3*	1 × 6 / 3 × 2* / 2 × 3*	212	3,6	6 l/min	18 × 1	18 × 1
7	16,45		1 × 7	247	4,2	6 l/min	18 × 1	18 × 1
8	18,8	2 × 4* / 4 × 2*	2 × 4 / 4 × 2 / 1 × 8	282	4,7	6 l/min	18 × 1	22 × 1
9	21,15		1 × 9	318	5,3	6 l/min	22 × 1	22 × 1
10	23,5	2 × 5* / 5 × 2*	1 × 10 / 2 × 5 / 5 × 2	353	5,9	22 l/min	22 × 1	22 × 1
11	25,8		1 × 11	387	6,5	22 l/min	22 × 1	22 × 1
12	28,2		1 × 12 / 2 × 6 / 3 × 4 / 4 × 3	423	7,1	22 l/min	22 × 1	22 × 1
20	47		4 × 5 / 5 × 4	705	11,8	22 l/min	22 × 1	28 × 1,5
24	56,4		2 × 12 / 4 × 6 / 6 × 4 etc.	846	14,1	22 l/min	28 × 1,5	28 × 1,5
32	75,2		4 × 8 etc.	1128	18,8	22 l/min	28 × 1,5	28 × 1,5

\* nur bei paralleler Feldverschaltung  
 \*\* Ein Minstdurchfluss von 15 l/m<sup>2</sup>h muss unbedingt eingehalten werden. Bei kleinen Anlagen bis 10 m<sup>2</sup> Nettofläche wird ein Volumenstrom von 30-40 l/m<sup>2</sup>h empfohlen. In Kombination mit Zentralentlüftern sind mindestens 3 l/min Durchfluss einzuhalten. Bei größeren Anlagen sollte der Volumenstrom unter 30 l/m<sup>2</sup>h liegen. Prinzipiell sollte zunächst auf der 1. oder 2. Pumpenstufe und vollständig geöffnetem Durchflussmengenbegrenzer der Minstdurchfluss überprüft werden. Gegebenenfalls ist die Pumpenstufe zu ändern. Eine Feineinstellung am Durchflussmengenbegrenzer ist in der Regel energetisch nicht sinnvoll.

Beispiele Auslegung des Rohrquerschnitts in Abhängigkeit der Kollektorverschaltung bei Flachkollektoren

## 7 Anlagenplanung

### Auslegung der Solarkomponenten

Mindestvolumenströme und Mindestrohrquerschnitte im Kollektorkreis									
Parallele Kollektorfelder	Röhrenkollektoren		Nettofläche in m <sup>2</sup>	VTK 1140/2 bzw. 570/2 und 1140/2 in Reihe	Empfohlener Volumenstrom		Solarstation 6 l/min 22 l/min	Mindestquerschnitt Kupferrohr bei einer Gesamtröhrlänge von:	
	VTK 570/2	VTK 1140/2			in l/min	in l/h		20m	50m
	Stück								
1 Kollektorfeld	-	2	4	1×2	3	180	6 l/min	12×1	15×1
	1	2	5	1×(1+2)	3	180	6 l/min	12×1	15×1
	-	3	6	1×3	3	180	6 l/min	12×1	15×1
	1	3	7	1×(1+3)	3,5	210	6 l/min	15×1	15×1
	-	4	8	1×4	3,5	210	6 l/min	15×1	15×1
	1	4	9	1×(1+4)	3,5	210	6 l/min	15×1	15×1
	-	5	10	1×5	3,5	210	6 l/min	15×1	15×1
	1	5	11	1×(1+5)	4	240	6 l/min	18×1	18×1
	-	6	12	1×6	4	240	6 l/min	18×1	18×1
	1	6	13	1×(1+6)	4	240	6 l/min	18×1	18×1
-	7	14	1×7	4	240	22 l/min	18×1	18×1	
2 parallele Kollektorfelder	2	6	14	2×(1+3)	5	300	6 l/min	18×1	18×1
	-	8	16	2×4	5	300	6 l/min	18×1	18×1
	2	8	18	2×(1+4)	6	360	6 l/min	18×1	18×1
	-	10	20	2×5	6	360	6 l/min	18×1	18×1
	2	10	22	2×(1+5)	7	420	22 l/min	18×1	22×1
	-	12	24	2×6	8	480	22 l/min	22×1	22×1
	2	12	26	2×(1+6)	8	480	22 l/min	22×1	22×1
	-	14	28	2×7	8	480	22 l/min	22×1	22×1

#### Hinweis:

Die Wärmedehnung von Rohrleitungen im Solarkreis ist durch die hohen maximalen Temperaturen deutlich größer als dies Erfahrungswerte aus dem Heizungsbau erwarten lassen. Daher sind entsprechende Kompensationsmaßnahmen bei der Planung und Verlegung der Solarkreis-Rohrleitungen zu berücksichtigen, um schädigende Einwirkungen der Dehnungskräfte zu vermeiden.

#### Hinweis:

Ein Mindestvolumenstrom von 3l/min ist für jede Solaranlage mit Vaillant-Kollektoren einzuhalten, um eine gute Entlüftung zu erreichen.

#### Druckverlust der Rohrleitungen im Solarkreis

Für eine genauere Auslegung ist insbesondere bei größeren Solarsystemen eine Rohrnetzberechnung durchzuführen, die aber meist zu kleineren Rohrdurchmessern, als in den Richtwerten angegeben, führt. Der Druckverlust pro Meter Rohrleitung sollte aus energetischen Grün-

den innerhalb des Kollektorkreises 1,5mbar nicht übersteigen. Wird ein höherer Energieverbrauch der Pumpe zugelassen, kann der Druckverlust im Kollektorkreis auch entsprechend vergrößert werden. Die Strömungsgeschwindigkeit in den Rohrleitungen sollte 0,7 m/s jedoch nicht überschreiten, um Geräuschbildungen und Materialabtrag zu vermeiden.

#### Hinweis:

Bei größeren Solarsystemen mit mehreren Kollektorteilfeldern ist der gleiche Druckverlust pro Meter Hauptrohrleitung auch in den Verzweigungsleitungen anzustreben. Daher ist bei der Rohrdimensionierung in den Verzweigungsleitungen eine Querschnittsanpassung vorzunehmen. Alle Einbauten sollten den gleichen Nenndurchmesser wie die jeweilige Rohrleitung haben.

#### Hinweis:

Beim Einsatz des automatischen Luftabscheidesystems sollte die Strömungsgeschwindigkeit in den Rohrleitungen 0,4 m/s nicht unterschreiten, damit nach

der Inbetriebnahme noch eingeschlossene Luftbläschen zum Luftabscheider transportiert werden können.

Für die Ermittlung des Gesamtdruckverlustes müssen zu den Druckverlusten in den Rohren die entstehenden Druckverluste an Bögen, Formstücken und Armaturen addiert werden. In der Praxis wird hierfür häufig ein Aufschlag von 30-50% angesetzt. Je nach Verrohrung können die tatsächlichen Druckverluste stärker abweichen, daher ist eine exakte Berechnung der Abschätzung vorzuziehen.

#### Der Gesamtdruckverlust im Kollektorkreis setzt sich zusammen aus:

- Druckverlust in den Kollektor(teil)feldern
  - Druckverlust in der Rohrleitung inkl. der Bögen und Formstücke
  - Druckverlust von Einbauten wie Wärmetauscher, Solarstation, Absperrhähne und Armaturen etc.
- = **Gesamtdruckverlust**

## 7 Anlagenplanung Auslegung der Solarkomponenten

### Auswahl der Pumpe und der Pumpenstufe

Die Pumpe im Kollektorkreis muss die Summe aller Druckverluste im Kollektorkreis überwinden und dabei den benötigten Volumenstrom bereitstellen können. Die Auswahl der Pumpe erfolgt über das entsprechende Pumpendiagramm.

Der Volumenstrom im Kollektorkreis liegt bei kleinen Solarsystemen häufig im Bereich von 40 l/h pro m<sup>2</sup> Kollektorfläche, darf 15 l/m<sup>2</sup>h jedoch nicht unterschreiten. Er kann anhand von drei Pumpenstufen angepasst werden. Die Einstellung erfolgt in einem leicht vorgewärmten Zustand von ca. 40 °C. Die Pumpe wird von Hand eingeschaltet. Beginnend mit der niedrigsten Pumpenstufe wird der Volumenstrom am Durchflussmesser abgelesen und die Pumpenstufe - falls dies erforderlich ist - erhöht, bis der gewünschte Volumenstrom erreicht oder überschritten wird.

#### Hinweis:

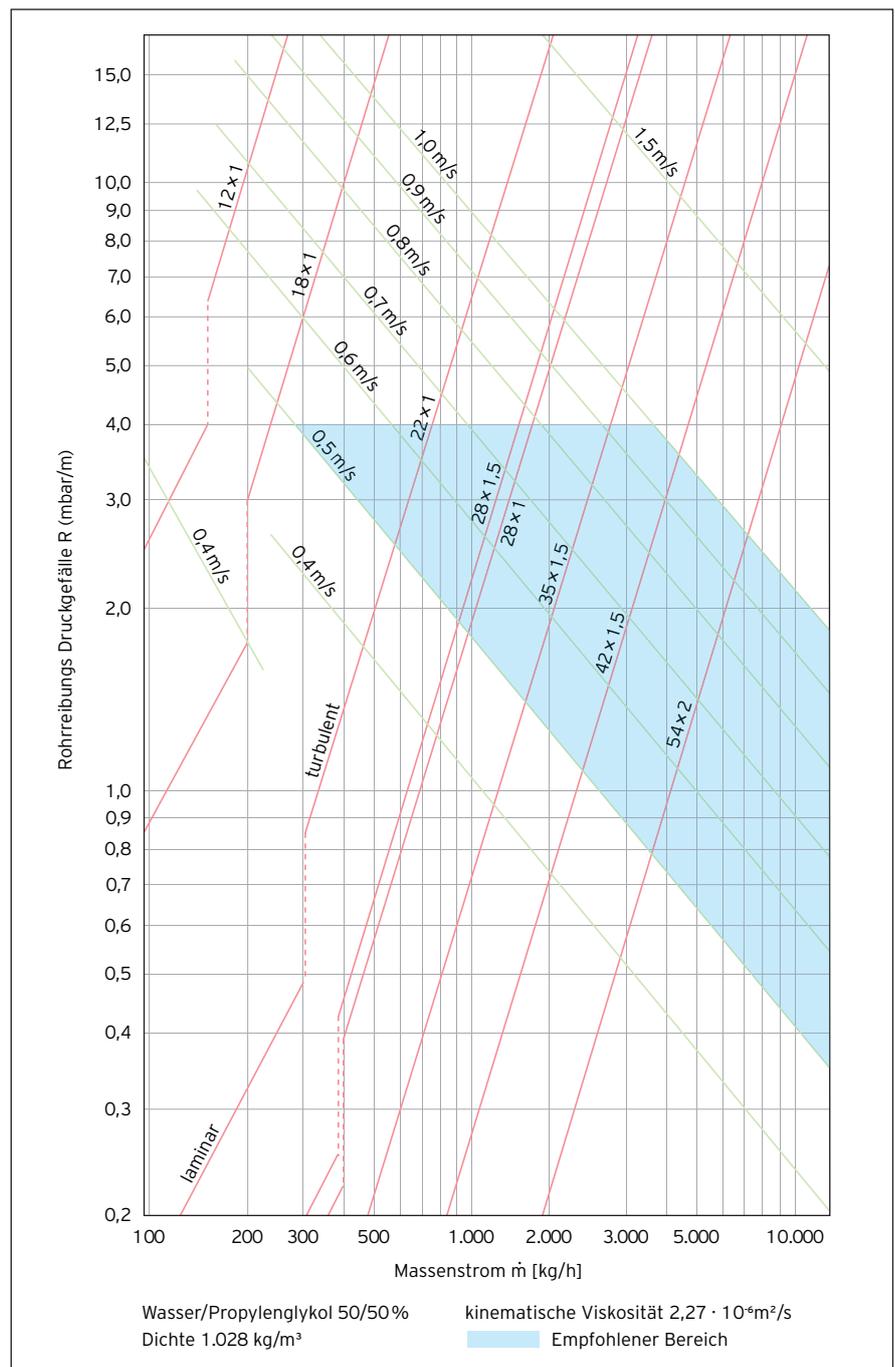
Eine Reduzierung des Volumenstromes am Durchflussmesser wird aus energetischen Gründen nicht empfohlen. Unabhängig davon bleibt sie im Rahmen der messtechnischen Feinabstimmung, Überwachung und Auswertung sinnvoll. Aus Gründen der Stromersparnis sollte zudem stets eine Reduzierung der Pumpenstufe vor der Drosselung des Volumenstromes erfolgen!

#### Hinweis:

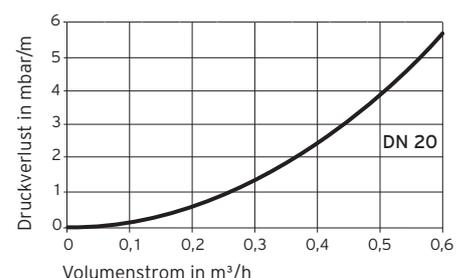
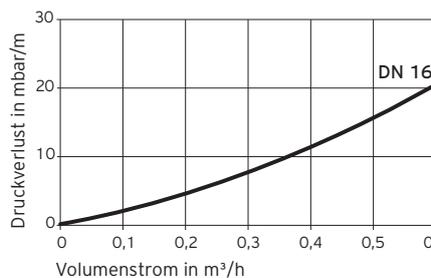
Bei Verwendung von Solar-Flexrohr mit einer einfachen Länge von mehr als 15 m ist der Druckverlust zwingend separat zu berechnen.

#### Hinweis:

Für die Einstellung des Volumenstroms über die Pumpenstufe wird eine Temperatur der Solarflüssigkeit von ca. 40 °C (vorgewärmt) benötigt.



Druckverluste von Kupferrohrleitungen bei Vaillant Solarflüssigkeit und 50 °C



Druckverluste bei Solar-Flexrohr 2 in 1 DN 16 und DN 20: Vaillant Fertigmisch, Betriebstemperatur 40 °C

## 7 Anlagenplanung Auslegung der Solarkomponenten

### Beispiel:

#### Gegeben:

- 5 Kollektoren auroTHERM VFK 145 V (11,75 m<sup>2</sup> netto) mit einseitigem Anschluss in Reihenschaltung, High-Flow-Betriebsweise
- Solarspeicher VIH S 500
- 30 m Rohrleitung, Querschnitt noch unklar

#### Gesucht:

- Druckverlust Kollektoren ( $\Delta p_{koll}$ )
- Druckverlust Rohrleitung ( $\Delta p_{rohr}$ )
- Auswahl Leitungsquerschnitt und Solarstation

#### Berechnung:

- Druckverlust Kollektor  $\Delta p_{koll}$ :  
Bei High-Flow-Betriebsweise mit 40 l/m<sup>2</sup>h ergeben sich 7,8 l/min bzw. 468 l/h Gesamtdurchfluss. Dieser verteilt sich wegen der Parallelverschaltung durch die zwei hydraulischen Verbinder an den Kollektoren auf die fünf Kollektoren. Durch jeden Kollektor strömen somit 1,56 l/min bzw. 93,6 l/h. Aus nebenstehendem Diagramm lässt sich der Druckverlust zu etwa 125 mbar pro Kollektor bzw. pro Kollektorfeld ablesen.

- Bestimmung Rohrquerschnitt und Druckverlustberechnung  
Für Querschnitt Rohrleitung aus dem nebenstehenden Diagramm bei Schnittpunkt ca. 468 l/h senkrechte Linie ziehen. Optimal ist ein Bereich mit  $\Delta p < 1,5$  mbar/m und Strömungsgeschwindigkeit ca. 0,5 m/s

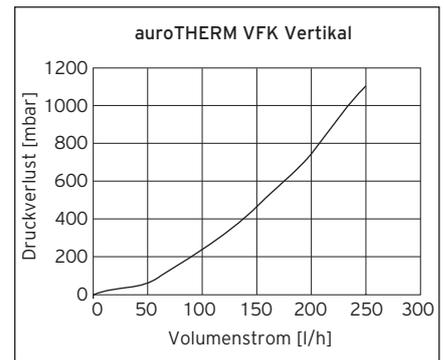
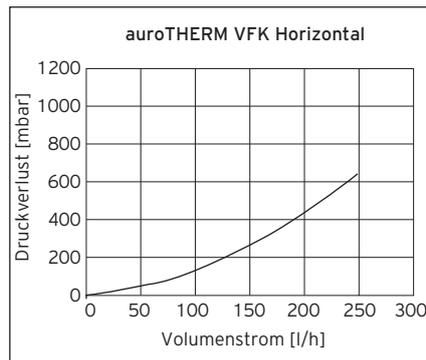
--> Auswahl: Cu 22 x 1 mit:  $\Delta p = 1,4$  mbar/m,  $v = 0,4$  m/s

-->  $\Delta p_{rohr} 30 \text{ m} \times 1,4 \text{ mbar/m} = \text{ca. } 42 \text{ mbar}$

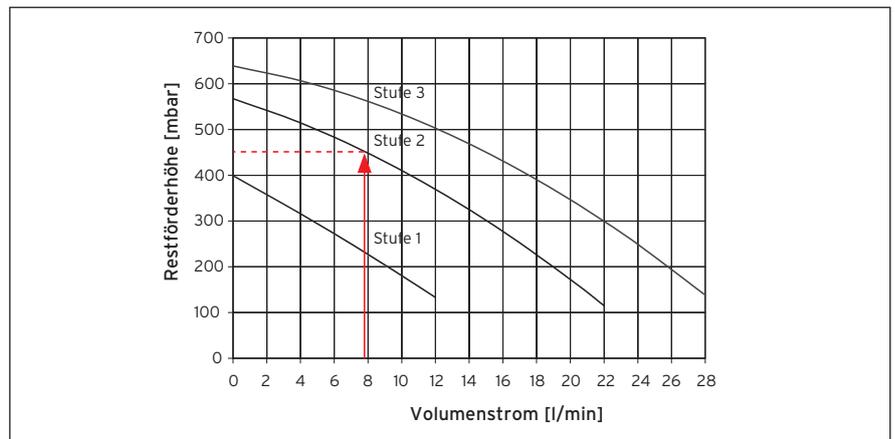
--> inkl. Druckverluste für Armaturen, Krümmungen etc. pauschal 50%, damit  $\Delta p_{rohr,ges} = \text{ca. } 65 \text{ mbar}$

- Druckverlust für Wärmetauscher VIH S 500 ca. 30 mbar (aus Planungsinformation)
- Summe Druckverluste =  $\Delta p_{koll} + \Delta p_{rohr,ges} + \Delta p_{wt} + \Delta p_{solarstation} = 190 \text{ mbar} + 65 \text{ mbar} + 60 \text{ mbar} = 315 \text{ mbar}$

Mit diesem Wert eintragen, Anlagenkennlinie in Pumpendiagramm Solarstation 22 l/min eintragen, dann



Druckverlust der unterschiedlichen Kollektorbauformen



Pumpendiagramm der Solarstation 22 l/min mit Rohrnetzkenlinie. Wert aus Beispiel

ablesen, ob die Restförderhöhe ausreichend ist, ist dies gegeben, Pumpenstufe 2 wählen.

#### Hinweis:

Das gleiche Beispiel mit Low-Flow-Betriebsweise wäre auch mit Cu 18 x 1 und der Solarstation 6 l/min möglich!

#### Allgemeine Hinweise Rohrleitungsverlegung

- Die Wärmedehnung von Rohrleitungen im Solarkreis ist durch die hohen maximalen Temperaturen deutlich größer als dies Erfahrungswerte aus dem Heizungsbau erwarten lassen. Daher sind entsprechende Kompensationsmaßnahmen bei der Planung und Verlegung der Solarkreis-Rohrleitungen zu berücksichtigen, um schädigende Einwirkungen der Dehnungskräfte zu vermeiden.
- Da im Kollektor Temperaturen  $> 220^\circ\text{C}$  auftreten können, verwenden Sie nur hochtemperaturbeständige Materialien. Wir empfehlen das Hartlöten der Leitungen oder die

Verwendung der Vaillant Flexleitungen.

- Lufteschlüsse vermeiden! Verwenden Sie zum Befüllen der Anlage den Vaillant Befülltröley (Bestell-Nr. 0020042548) und benutzen Sie den am Kollektor installierten Handentlüfter. Alternativ bauen Sie Solar-Schnellentlüfter (Bestell-Nr. 302 019) an den höchsten Punkten der Anlage ein bzw. setzen das automatische Luftabscheide-System (Bestell-Nr. 302 418) im Kollektorkreis ein. Beachten Sie dazu die zugehörigen Installations- und Bedienungsanleitungen.
- Zudem sollten Kollektorkreisleitungen möglichst steigend verlegt werden, um Lufteschlüsse zu vermeiden.
- Installieren Sie an tiefster Stelle des Systems einen KFE-Hahn.
- Schließen Sie die Rohrleitung am Potenzialausgleich des Hauses an.

## 7 Anlagenplanung

### Auslegung der Solarkomponenten

#### Solarladestation und Solarstation mit eigenständiger Volumenstromregelung

Die Solarladestationen VPM 20 S und VPM 60 S sowie die Solarstation auroFLOW VMS 30 verfügen über eine eigenständige Volumenstromregelung mit Zielwert- bzw. Soll-Differenz-Temperatur.

Der tatsächliche Volumenstrom variiert im Anlagenbetrieb und kann nicht an der Station abgelesen oder eingestellt werden. Der Druckverlust ermittelt sich vom Prinzip her wie bei einer herkömmlichen Solarstation und wie auf den vorherigen Seiten beschrieben.

Zur schnellen und übersichtlichen Ermittlung der Rohrweiten sind für den Pufferkreis und für den Kollektorkreis der Solarladestationen VPM 20 S und VPM 60 S entsprechende Diagramme mit Rohrdimensionen (Kupferrohr) für VFK- und VTK-Kollektoren dargestellt.

Alternativ zur Nutzung der Diagramme können auch die Druckverluste der Rohrnetze, wie auf den vorherigen Seiten beschrieben, ermittelt werden. Die Restförderhöhen für die Solarladestationen VPM 20 S und VPM 60 S sind auf Seite 92 dargestellt.

---

#### Hinweis:

Bei der Berechnung der Rohrnetze für die Solarladestationen VPM 20 S und VPM 60 S ist darauf zu achten, dass der Mindest-Volumenstrom von  $15 \text{ l}/(\text{m}^2\text{h})$  im Kollektorfeld nicht unterschritten wird.

---

#### Hinweis:

Die Solarstation auroFLOW VMS 30 ist auf eine Soll-Differenztemperatur von unter  $10 \text{ K}$  eingestellt. Diese Soll-Differenztemperatur wird bei einem Volumenstrom von etwa  $40 \text{ l}/(\text{m}^2\text{h})$  (High-Flow) erreicht. Dies ist bei der Berechnung des Rohrnetzes zu berücksichtigen.

#### Dimensionierung der Rohrleitungen

Legen Sie alle Anlagenbestandteile so aus, dass ein gleichmäßiger Volumenstrom mit der erforderlichen Nenndurchflussmenge gewährleistet ist.

Die Durchmesser der Rohrleitungen dürfen nicht zu groß dimensioniert sein, da sonst die Anlage träge wird und der Nutzungsgrad des Systems sinkt.

Beachten Sie, dass sowohl die Rohre zwischen dem Puffer-Schichtladespeicher und der Solarladestation (bei Wandmontage) als auch die Rohre zwischen der Solarladestation und dem Kollektorfeld entsprechend den folgenden Angaben dimensioniert werden müssen. Ebenso ist auf eine korrekte Auslegung der Rohrdimensionen zwischen dem Multifunktionsspeicher und der Trinkwasserstation zu achten, wenn diese an der Wand montiert wird.

Die Diagramme sind mit einem Sicherheitszuschlag für die Druckverluste von  $50\%$  versehen und daher als erster Richtwert gedacht. Eine genaue Berechnung der Druckverluste wird in jedem Fall empfohlen. Weitere Einbauten wie z. B. Ventile verursachen weitere Druckverluste und müssen bei der Planung berücksichtigt werden.

## 7 Anlagenplanung

### Auslegung der Solarkomponenten

#### Auslegung der Rohrleitungen des Solarkreises (Pufferspeicherseite)

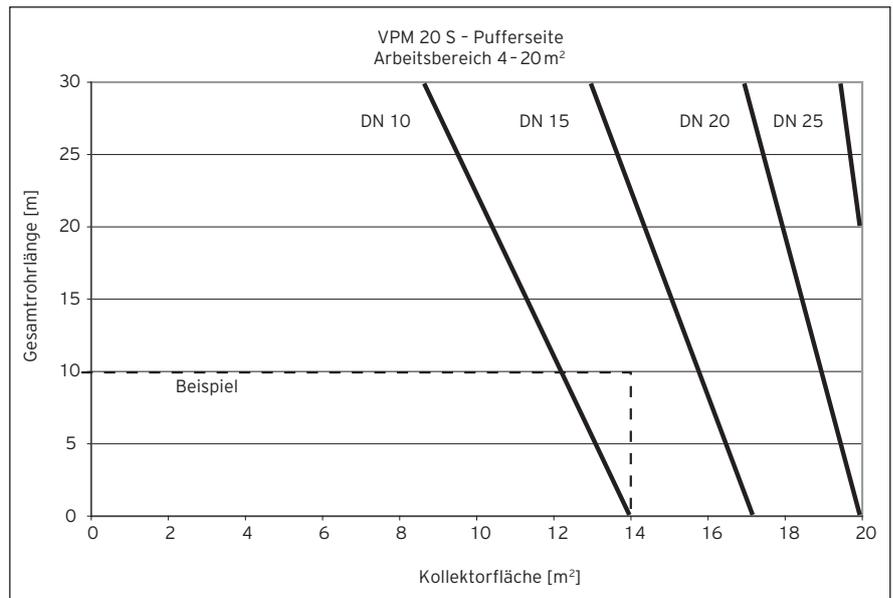
Legen Sie die Rohrdimensionen zwischen Puffer-Schichtladespeicher und Solarladestation gemäß der nebenstehenden Diagramme aus, wenn Sie die Solarladestation an der Wand montieren.

Die Diagramme erlauben die Bestimmung der notwendigen Rohrdimensionen abhängig von der Gesamtrohrlänge und der Kollektorfläche für die jeweilige Solarladestation.

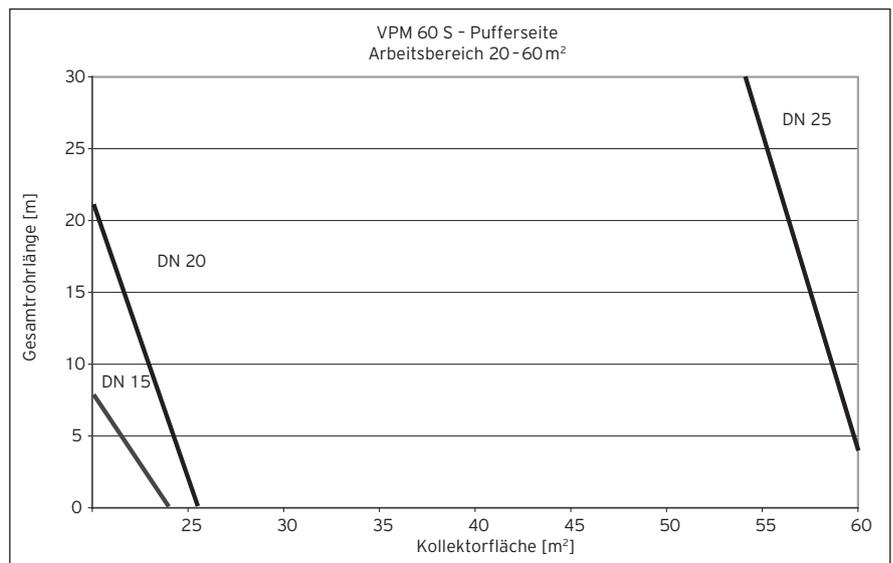
#### Beispiel:

Einfache Distanz: 5 m  
Gesamtrohrlänge: 10 m  
Kollektorfläche: 14 m<sup>2</sup>

Ergebnis: **Rohrdimension DN 15**



Auslegung der Rohrdimensionen zwischen Multi-Funktionsspeicher und Solarladestation VPM 20 S



Auslegung der Rohrdimensionen zwischen Multi-Funktionsspeicher und Solarladestation VPM 60 S

## 7 Anlagenplanung

### Auslegung der Solarkomponenten

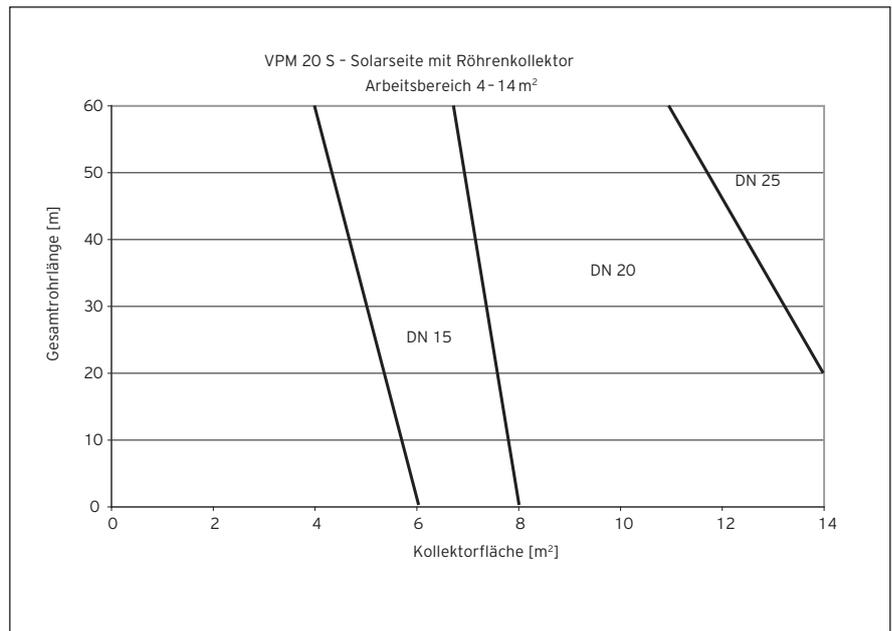
#### Auslegung der Rohrleitungen des Solarkreises (Kollektorkreis - Röhrenkollektoren)

Legen Sie die Rohrdimensionen zwischen Solarladestation und dem Röhrenkollektorfeld gemäß der nebenstehenden Diagramme aus.

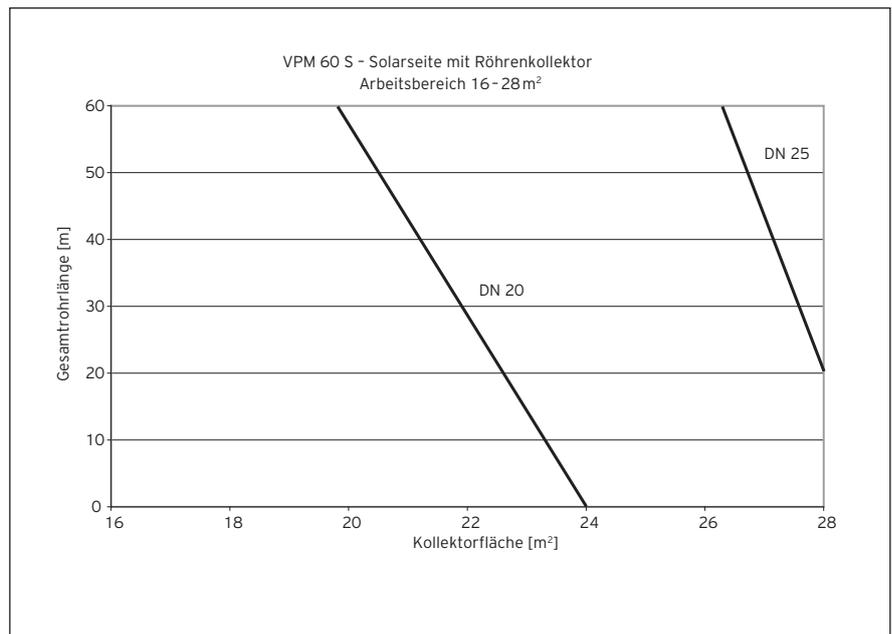
#### Hinweis:

Beachten Sie die unterschiedlichen Diagramme für Röhren- und Flachkollektoren!

Die Diagramme erlauben die Bestimmung der notwendigen Rohrdimensionen abhängig von der Gesamtröhrlänge und der Kollektorfläche für die jeweilige Solarladestation.



Auslegung der Rohrdimensionen zwischen Röhrenkollektoren und Solarladestation VPM 20 S



Auslegung der Rohrdimensionen zwischen Röhrenkollektoren und Solarladestation VPM 60 S

## 7 Anlagenplanung

### Auslegung der Solarkomponenten

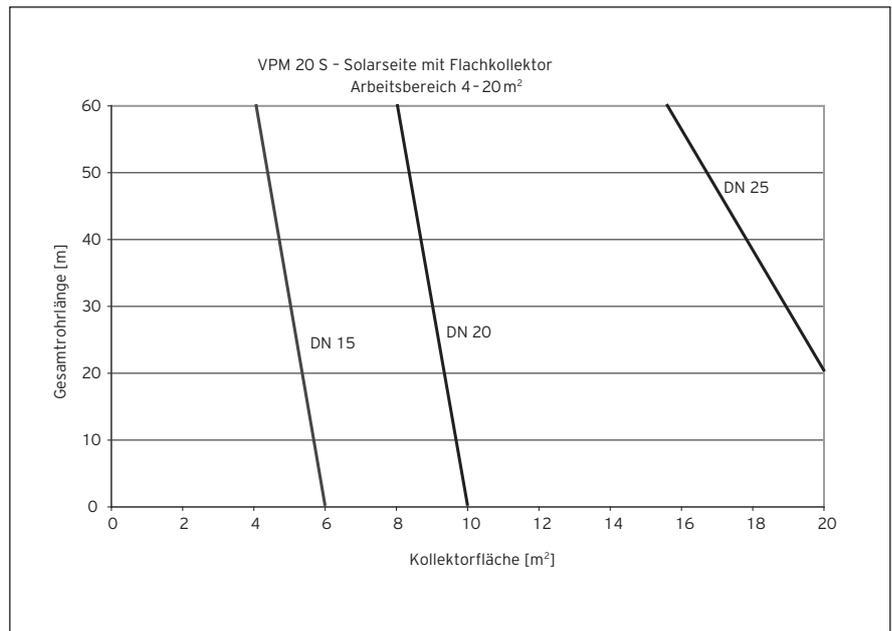
#### Auslegung der Rohrleitungen des Solarkreises (Kollektorkreis - Flachkollektoren)

Legen Sie die Rohrdimensionen zwischen Solarladestation und dem Flachkollektorfeld gemäß der nebenstehenden Diagramme aus.

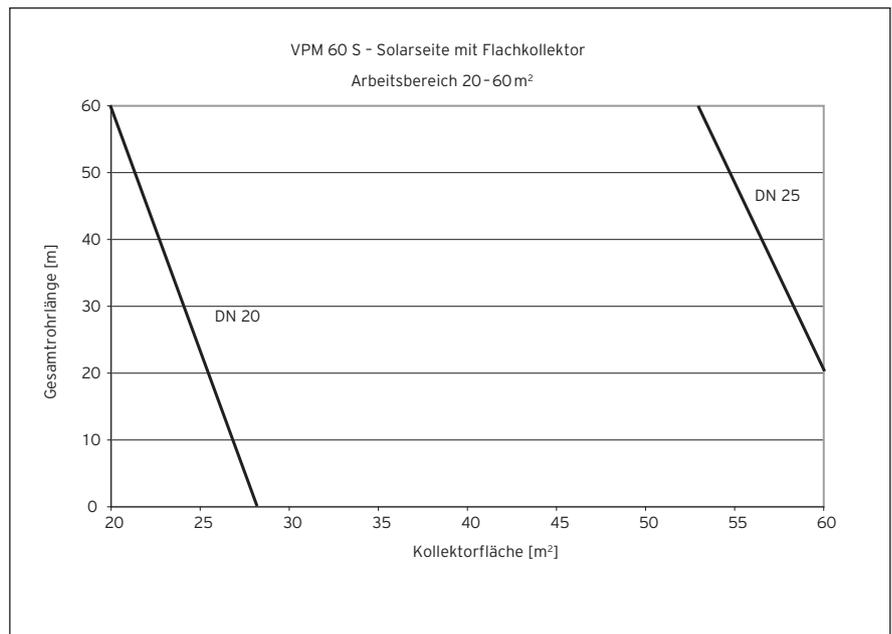
#### Hinweis:

Beachten Sie die unterschiedlichen Diagramme für Röhren- und Flachkollektoren!

Die Diagramme erlauben die Bestimmung der notwendigen Rohrdimensionen abhängig von der Gesamtröhrlänge und der Kollektorfläche für die jeweilige Solarladestation.



Auslegung der Rohrdimensionen zwischen Flachkollektoren und Solarladestation VPM 20 S



Auslegung der Rohrdimensionen zwischen Flachkollektoren und Solarladestation VPM 60 S

## 7 Anlagenplanung

### Solaranlagen zur Schwimmbaderwärmung

Die Schwimmbaderwärmung bietet gute Voraussetzungen für den effektiven Einsatz der Solartechnik bei hohen Wirkungs- und Nutzungsgraden:

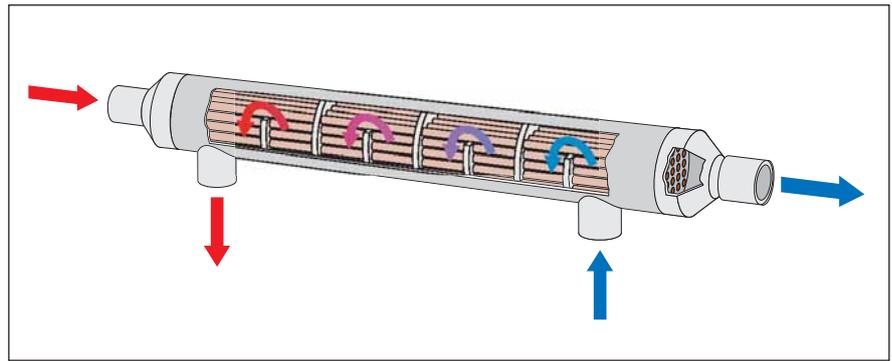
- Für Freibäder werden meist Temperaturen von 20-25 °C benötigt.
- Freibäder werden i. d. R. zwischen Anfang /Mitte Mai bis Mitte September betrieben und hauptsächlich bei sonnigem Wetter genutzt. In diesen Zeitraum fallen rund 70% der jährlichen Sonneneinstrahlung.
- Bei Hallenbädern liegt das Temperaturniveau bei 24-30 °C.

#### Anlagenkonzepte

Zur alleinigen Schwimmbaderwärmung werden kostengünstige und einfach aufgebaute Absorbermatten z. B. aus EPDM eingesetzt, die direkt vom Schwimmbadwasser durchströmt werden. Solche Anlagen werden bei Freibädern mit ausschließlich sommerlicher Nutzung installiert.

Solaranlagen zur Heizungsunterstützung in privaten Ein- oder Zweifamilienhäusern können in idealer Weise mit einer solaren Schwimmbaderwärmung kombiniert werden. Diese Anlagen werden zur Heizungsunterstützung in der Übergangszeit ausgelegt und daher mit relativ großen Kollektorflächen ausgestattet. In den Sommermonaten ist eine Raumwärmung nur in geringem Maße notwendig. Es liegt nahe, die sommerlichen Überschüsse für die Schwimmbaderwärmung zu nutzen und dadurch insgesamt höhere Nutzungsgrade der kombinierten Solaranlage zu erzielen.

Die kombinierte Trinkwassererwärmung und Heizungsunterstützung erfolgt über einen bivalenten Solarpeicher oder eine Trinkwasserstation jeweils in Kombination mit Pufferschichtladespeichern.



Rohrbündelwärmetauscher

Das Schwimmbadwasser wird durch einen externen Rohrbündelwärmetauscher direkt aus dem Solarkreis erwärmt. Optional kann mit einem zweiten Wärmetauscher das Beckenwasser konventionell nacherhitzt werden. Die entsprechenden Schaltpläne entnehmen Sie bitte Kapitel 9.

#### Anlagentechnik

Die Solarwärme wird über einen Rohrbündelwärmetauscher direkt in den Filterkreis des Schwimmbadwassers eingebunden. Bei Plattenwärmetauschern sollte ein Bypass installiert werden. Über ein 3-Wege-Umschaltventil im Kollektorkreis wird wahlweise das Schwimmbad oder der Speicher für Warmwasserbereitung/Unterstützung der Raumheizung beladen.

#### Schwimmbadwärmetauscher

Um Korrosionsschäden zu vermeiden, sollten für die Erwärmung von Schwimmbadwasser privater Pools keine gelöteten Plattenwärmetauscher verwendet werden. Hier eignen sich v. a. Rohrbündelwärmetauscher aus Edelstahl, Kupfer oder Stahlrohr (geeignete Materialkombinationen beachten). Weitere Vorteile: Rohrbündelwärmetauscher haben weite Strömungsquerschnitte und daher einen geringen Druckverlust. Sie sind weniger anfällig gegen Verschmutzung.

Für die Dimensionierung des Wärmetauschers sollte die mittlere logarithmische Temperaturdifferenz zwischen Kollektor- und Filterkreis möglichst 5-7 K betragen, der Volumenstrom im Kollektorkreis mindestens 70-100 l/m<sup>2</sup> Kollektorfläche und Stunde.

#### Hinweis:

Wenn bei laufender Solarkreispumpe das geregelte 3-Wege-Ventil im Solarkreis auf Schwimmbaderwärmung schaltet, muss auch die Pumpe des Schwimmbades geschaltet sein, um eine Überhitzung im Bereich des Rohrbündelwärmetauschers zu vermeiden. Die Schwimmbadpumpe wird in der Regel über den bauseits zu stellenden Schwimmbadregler angesteuert und über ein Relais mit dem auroMATIC verbunden.

#### Wärmeverluste

Die Auslegung einer Solaranlage zur Schwimmbaderwärmung ist abhängig von der Einstrahlung auf die Kollektorfläche und dem Wärmebedarf des Schwimmbades. Art und Größe der Wärmeverluste eines Freibades sind in der nachfolgenden Grafik dargestellt. Deutlich erkennbar ist der hohe Anteil der Verluste durch Verdunstung über die Oberfläche. Daher sollten privat genutzte Becken - egal, ob Freibad oder Hallenbad - grundsätzlich mit einer Abdeckung versehen sein.

## 7 Anlagenplanung

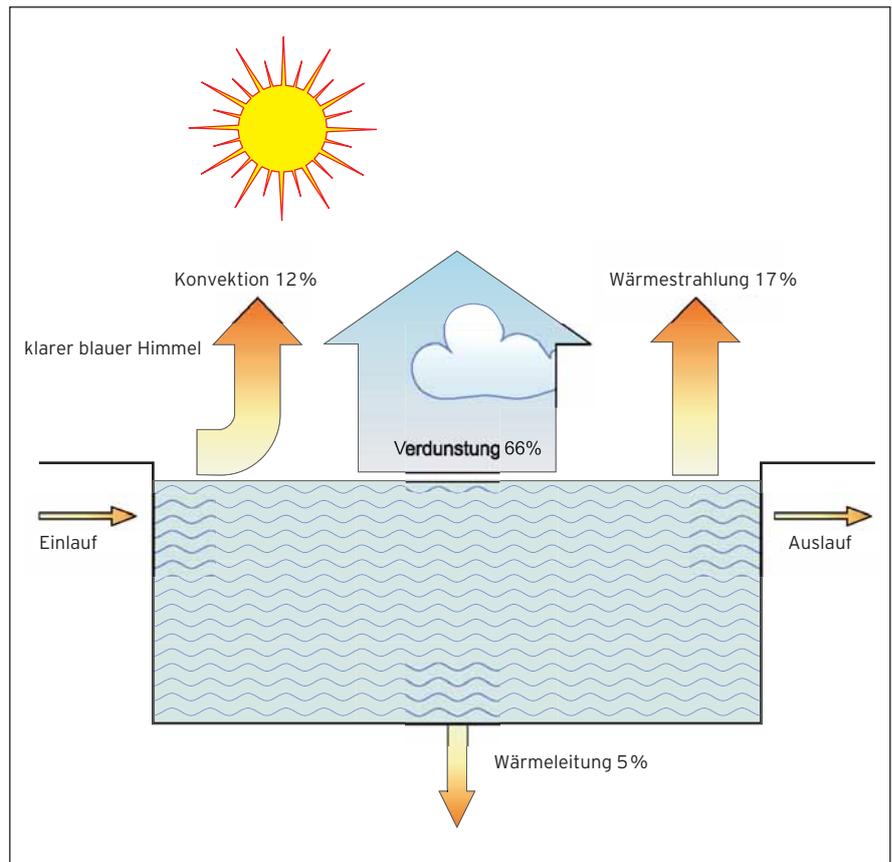
### Solaranlagen zur Schwimmbaderwärmung

Der Energiebedarf eines Freibades schwankt je nach Wassertemperatur, Lage, Windeinflüssen, Wetterperioden, Wassertiefe, Beckenfarbe und Frischwasserbedarf pro Saison zwischen  $150 \text{ kWh/m}^2$  und  $700 \text{ kWh/m}^2$  (bezogen auf die Beckenoberfläche).

Die Wärmeverluste eines Schwimmbeckens sind umso größer,

- je größer das Schwimmbad und insbesondere die Beckenoberfläche ist,
- je höher die gewünschte Wassertemperatur gewählt wird (Verdunstungsverluste)
- je größer die Temperaturdifferenz zwischen Wassertemperatur und Lufttemperatur (In Hallenbädern ist die Lufttemperatur in der Regel 1 bis 3 K wärmer als das Wasser.),
- je niedriger die relative Luftfeuchtigkeit ist, denn je trockener die Luft über der Wasseroberfläche, desto größer die Verdunstungsverluste. In öffentlichen Hallenbädern ist in der Regel eine Raumluftkonditionierung vorhanden, die relative Luftfeuchtigkeit liegt dann üblicherweise bei 55 - 65%.

Zusätzlich zu den Verlusten an die Umgebung erfolgt eine Auskühlung des Schwimmbades infolge der Frischwasserzufuhr. Die Wärmeverluste sind also auch abhängig von den Nutzergewohnheiten.



Typische Wärmeverluste im Freibad

#### Wärmegewinne

Der größte Energieeintrag in Freibädern erfolgt direkt durch die Sonneneinstrahlung auf die Beckenoberfläche. Die durchschnittliche Temperatur in einem Becken, das Ende April mit  $12^\circ\text{C}$  kaltem Wasser befüllt wird, steigt von Mai (ca.  $16^\circ\text{C}$ ) bis Juli (ca.  $21^\circ\text{C}$ ) entsprechend der Sonneneinstrahlung an.

Durch eine Solaranlage kann diese durchschnittliche Beckentemperatur erhöht werden und damit können schon frühzeitig in der Badesaison und länger in den Herbst hinein angenehme Badetemperaturen  $> 22^\circ\text{C}$  erreicht werden. Allerdings kann bei lang anhaltenden Schönwetterperioden die Wassertemperatur auch auf rund  $30^\circ\text{C}$  ansteigen.

## 7 Anlagenplanung

### Solaranlagen zur Schwimmbaderwärmung

#### Dimensionierung der Solaranlage bei Freibädern

Für Freibäder ohne zusätzliche konventionelle Beckenbeheizung lässt sich die notwendige Absorberfläche ausreichend genau anhand einer Daumenregel ermitteln. Die benötigte Kollektorfläche richtet sich vor allem nach der Oberfläche des Schwimmbeckens und den gewünschten Wassertemperaturen.

In der Regel wird die Solaranlage derart ausgelegt, dass sich eine durchschnittliche Temperaturerhöhung gegenüber einem unbeheiztem Becken von 3-5 K einstellt. Für den Zeitraum Anfang Mai bis Ende September ist bei Verwendung einer geeigneten Abdeckung für eine durchschnittliche Wassertemperatur von 22-23 °C ein Verhältnis Absorberfläche zu Beckenoberfläche von ca. 0,4 bis 0,8 erforderlich.

#### Dimensionierung mit Beckenabdeckung:

Absorberfläche = 0,4- bis 0,8-Faches der Beckenoberfläche

Auf geneigten Dächern sollte die Ausrichtung des Kollektors nicht mehr als 45° von Süden abweichen, aber auch Ost- oder Westdächer können bei entsprechend vergrößerter Kollektorfläche genutzt werden. Bei Flachdächern mit Neigungen < 15° spielt die Ausrichtung aufgrund des hohen Sonnenstandes in den Sommermonaten eine untergeordnete Bedeutung. Für kombinierte Anlagen zur Heizungsunterstützung sollte die Solaranlage in erster Linie auf die Anforderungen des Gebäudeheizwärmebedarfs angepasst sein.

Eine effektive Wärmeabfuhr an das Schwimmbadwasser erfordert einen hohen Wasserdurchsatz bei relativ kleiner Temperaturerhöhung. Bei 70-100 l pro Stunde und Quadratmeter Absorberfläche stellt sich bei einer Einstrahlung von 800 W/m<sup>2</sup> eine Temperaturdifferenz zwischen Vor- und Rücklauf von ca. 6-8 K ein.

Einflussgrößen bei der Dimensionierung	Bei folgenden Anlagen sind alle Bedarfsgrößen zu ermitteln - nur Schwimmbaderwärmung - kombinierte Solaranlage zur Schwimmbaderwärmung - Trinkwarmwasserbereitung und Heizungsunterstützung
Standort des Schwimmbades	Wetterdaten, Windschutz
Art des Schwimmbades	Freibad oder Hallenbad
Beckenparameter	Umfang, Oberfläche, Tiefe, Beckenfarbe, Art der Abdeckung
Nutzergewohnheiten	Besucherbelastung, Zeiten offener Abdeckung, Frischwasserzufuhr, Betriebszeiten, Solltemperatur und zulässige Maximaltemperatur
Solaranlagendaten	Anlagenkonzept, Kollektorbauart, Ausrichtung und Neigung, erforderliche Wärmeübertragungsleistung etc.
Nachheizung	falls für die Schwimmbaderwärmung gewünscht

Einflussgrößen bei der Dimensionierung

#### Beispiel:

**Gesucht:** Solaranlage zur kombinierten Warmwasserbereitung, Heizungsunterstützung und Schwimmbaderwärmung für ein Freibad

- sie werden bei einem wesentlich höheren Temperaturniveau von 26-30 °C betrieben,
- sie benötigen oftmals eine Raumluftkonditionierung (zumindest bei öffentlichen Hallenbädern).

**Gegeben:** Wohnfläche 230 m<sup>2</sup>, 4 Personen, Heizlast 11,5 kW, Schwimmbad mit 24 m<sup>2</sup> Beckenoberfläche, geschützte Lage, Tiefe 1,5 m, mit Abdeckung, Badezeit von Mai bis September

Der Energiebedarf von Hallenbädern sollte möglichst berechnet werden. Wird eine ganzjährig konstante Beckentemperatur gewünscht, müssen Hallenbäder bivalent beheizt werden.

Für die solare Heizungsunterstützung wurden sechs Kollektoren auroTHERM plus VFK 155 ausgewählt. Das Verhältnis Absorberfläche/Beckenoberfläche beträgt 0,58.

Ziel der Auslegung von Kollektorflächen für Hallenbäder sollte eine 100%ige Deckung des Wärmebedarfs in den Sommermonaten bzw. eine ganzjährige Deckung von ca. 65 % sein.

Mit der Solaranlage lassen sich die Wärmeverluste der Nacht ausgleichen und zusätzlich eine Temperaturerhöhung von 0,5-1 °C pro Tag erreichen. Hatte das Becken z. B. nach einer Schlechtwetterperiode eine Temperatur von 20 °C, dauert es ca. 3-4 Tage, um auf angenehme 23 °C zu kommen. Die Abdeckung reduziert die Wärmeverluste und die Abkühlung des Beckens bei Schlechtwetterperioden.

Bei einem Hallenbad ohne Abdeckung ist für eine gewünschte Wassertemperatur von ca. 28 °C eine Kollektorfläche entsprechend der Beckenoberfläche zu wählen. Bei Verwendung einer Abdeckung reduziert sich die zu installierende Kollektorfläche auf ca. 50 % der Beckenoberfläche. Für ein gewünschtes Temperaturniveau von 26 °C werden mit Abdeckung ca. 0,4 x Beckenoberfläche als Absorberfläche bzw. ca. 0,8 ohne Abdeckung gewählt. (Basis: Raumluftfeuchte: 60 %, Temperaturdifferenz Luft-Wasser: 3 K, 4 h Nutzungsdauer / d)

#### Hallenbäder:

Drei wesentliche Unterschiede lassen sich gegenüber Freibädern feststellen:  
- Hallenbäder werden ganzjährig und überwiegend im Winter benutzt, wenn die Sonneneinstrahlung geringer ist,

## 8 Kollektormontage

### Blitzschutz und Kollektormontage

#### Blitzschutz

In den Landesbauordnungen wird die Notwendigkeit eines Blitzschutzes für Gebäude beschrieben. Befindet sich eine thermische Solaranlage auf dem Gebäude sollte bereits in der Planungsphase die Blitzschutzanforderungen mit einem Blitzschutzexperten bzw. der Gebäudeeigentümer besprochen werden.

Ist schon eine Blitzschutzanlage an dem Gebäude installiert, müssen die Kollektoren sowie die Befestigung grundsätzlich in die Blitzschutzanlage integriert werden, damit das Kollektorfeld vor einem Blitzeinschlag geschützt ist.

Somit ist die gesamte Blitzschutzanlage zu überarbeiten und auf den aktuellen technischen Stand zu bringen.

#### Blitzschutz auf Schrägdächern

Die gesamte Kollektorfläche muss innerhalb der Maschen der Blitzschutzanlage liegen mit einem Sicherheitsabstand ringsherum von ca. 0,5m des Kollektorfeldes zu den ableitenden Teilen der Blitzschutzanlage. Die genaue Berechnung ist der DIN EN 62305 Teil 3 zu entnehmen.

#### Blitzschutz auf Flachdächern

Werden Kollektoren auf einem Flachdach aufgeständert, welches bereits mit einer Blitzschutzanlage ausgestattet ist, müssen die Fangstangen der Blitzschutzanlage die Kollektoroberkanten ausreichend überragen. Eine Überprüfung kann mit dem Blitzkugelverfahren vorgenommen werden. Hierbei wird eine gedachte Kugel über die zu schützende Kollektoranlage gezeichnet. Hierbei darf dann die Oberfläche der Kugel nur die Fangstangen berühren. Der Radius der Kugel wird durch Blitzschutzklasse beschrieben.

#### Gebäude ohne Blitzschutz

Wird eine Kollektoranlage auf einem Gebäude installiert ohne Blitzschutz besteht hier ein erhöhtes Risiko des Blitzeinschlages, entsprechende Schutzmaßnahmen sind notwendig. Hier bietet sich die Erdung der metallenen Teile über eine außen verlegte Erdungsleitung an, welche mit dem Fundament oder einer Erdungseinrichtung verbunden ist. Die Trennabstände zu anderen metallenen Bauteilen sind hier zu beachten. Mit Hilfe der DIN EN 62305 Teil 2 kann das Blitzschadensrisiko anhand von verschiedenen Verfahren bewertet werden.

Grundsätzlich müssen Vor- und Rücklauf der Solaranlage mit einem Kupferkabel von mind. 6 mm<sup>2</sup> an der Potenzialausgleichsschiene geerdet werden.

#### Kollektormontage

Das Fachhandwerk richtet bei der Bewertung eines Kollektors ein Hauptaugenmerk auf die Montageeignung. Dazu sollen im Folgenden die wichtigsten Begriffe zum Thema Montage, Aufstellung und Ausrichtung erläutert werden.

#### - Aufdachmontage

Montage des Kollektors oberhalb der dichtenden Dachebene. Zur Fixierung des Kollektors am Dach finden sogenannte Dachanker bzw. Sparrenanker Verwendung. Diese Montageart ist für alle Vaillant auroTHERM-Kollektoren ideal geeignet.

#### - Schrägdachaufständigung

Montage wie bei der Aufdachmontage über der Dachebene. Mithilfe der Schrägdachaufständigung kann das Kollektorfeld bei flach geneigten Dächern steiler angestellt werden, um die Solarerträge zu erhöhen.

#### - Indachmontage

Montage des Kollektors in der dichtenden Dachebene. Die Dichtfunktion des Daches wird hierbei teilweise vom Kollektor übernommen. Diese Montageart ist nur bei den Flachkollektoren Vaillant auroTHERM VFK möglich.

#### - Freiaufstellung

Montage auf ebenen Flächen (z. B. Flachdach, Garten, ...). Diese Montageart ist für alle Vaillant auroTHERM-Kollektoren ideal geeignet.

#### - Fassaden- und Balkonmontage parallel

Die Kollektoren werden parallel zur Fassade bzw. Balkonbrüstung montiert. Die Fassadenmontage ist für alle Vaillant auroTHERM Flachkollektoren geeignet, die Balkonmontage nur für die horizontalen Ausführungen der auroTHERM Flachkollektoren.

#### - Fassaden- und Balkonmontage aufgeständert

Die Kollektoren werden an der Fassade oder Balkonbrüstung mit einem Neigungswinkel montiert. Die Fassadenmontage ist für alle Vaillant auroTHERM Flachkollektoren geeignet, die Balkonmontage nur für die horizontalen Ausführungen der auroTHERM Flachkollektoren.

#### - Vertikale Aufstellung

Eine Form der Montage, bei der der Kollektor über die kurze Seite geneigt wird, allgemein auch als „hochkant“ oder „senkrecht“ bezeichnet.

#### - Horizontale Aufstellung

Eine Form der Montage, bei der der Kollektor über die lange Seite geneigt wird, allgemein auch als „flach“, „waagrecht“ oder „quer“ bezeichnet. Eine waagerechte Montage der Vaillant Vakuum-Röhrenkollektoren VTK ist nicht zulässig.

## 8 Kollektormontage

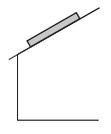
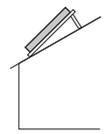
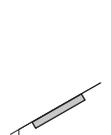
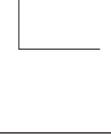
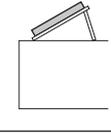
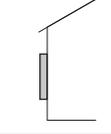
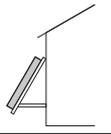
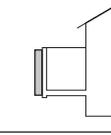
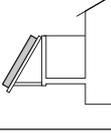
### Montagearten

Vaillant bietet ein vielfältiges Angebot an Montagesystemen für die verschiedensten baulichen Gegebenheiten an.

Die Montage der Kollektoren ist damit auf dem Dach, im Dach integriert,

an Fassade oder Balkon oder auch als Freiaufstellung möglich. Mit dem Vaillant Solarsystem lassen sich alle Möglichkeiten sowohl für die vertikale als auch die horizontale Ausführung der auroTHERM VFK Flachkollektoren verwirklichen.

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht, welche Montagevarianten möglich sind. Für alle Montagevarianten steht ein komplettes Zubehörprogramm zur Verfügung.

Montageart		Kollektortypen					
							
		VTK 1140/2	VTK 570/2	VFK 155 V	VFK 145 V	VFK 155 H	VFK 145 H
<b>Aufdachmontage</b> - für Dachneigung > 15°		X	X	X	X	X	X
<b>Schrägdach-aufständerung</b> - für gering geneigte Dächer von 10° bis 30°		X	-	X	X	X	X
<b>Indachmontage</b> - für Dachneigung 15° bis 22°		-	-	X	X	-	-
<b>Indachmontage</b> - für Dachneigung > 22°		-	-	X	X	X	X
<b>Freiaufstellung</b> - Flachdachmontage		X	X	X	X	X	X
<b>Fassadeninstallation</b> - Fassade parallel		-	-	X	X	X	X
<b>Fassadeninstallation</b> - Fassade aufgeständert (15°, 30°, 45°)		-	-	X	X	X	X
<b>Balkoninstallation</b> - parallel		-	-	-	-	X	X
<b>Balkoninstallation</b> - aufgeständert (15°, 30°, 45°)		-	-	-	-	X	X

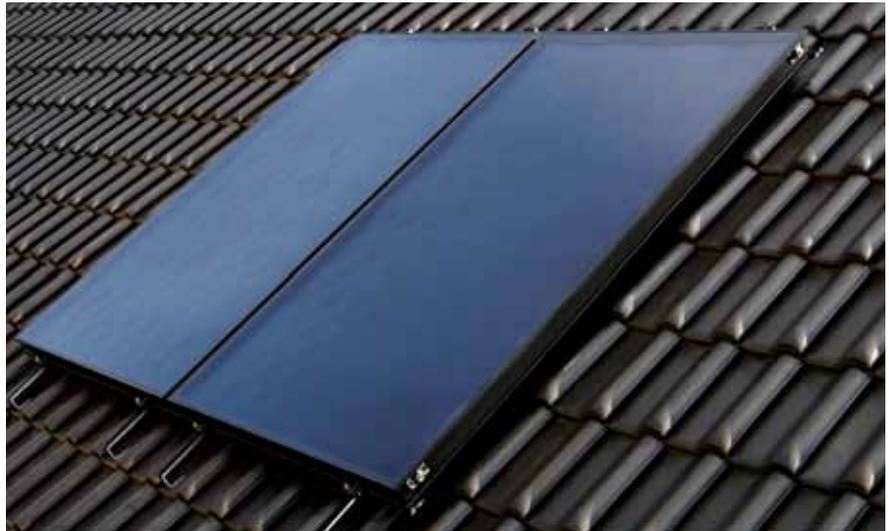
Montagevarianten für Solar-Kollektoren auroTHERM

## 8 Kollektormontage

### Montagearten

#### a) Aufdachmontage

Bei der Aufdachmontage sind die Kollektoren über der Dachbedeckung auf speziellen Haltern (Dachankern), die von dem Dachsparren oder der Dachlatte ausgehend zwischen den Dachziegeln nach außen geführt werden. Die Anschlussleitung besteht aus einem Edelstahlwellrohrschlauch mit einer UV- und witterungsbeständigen Wärmedämmung. Dieser wird durch Lüfterziegel in den Dachinnenraum geführt. Die Dachhaut wird nicht angegriffen, da sich der Kollektor im Außenbereich befindet. Die Wärmeverluste sind etwas größer als bei der Indachmontage.



Beispiel Aufdachmontage mit vertikalen Flachkollektoren auroTHERM plus VFK 155

#### Besondere Merkmale des Vaillant Aufdachmontagesystems:

- schnelle, vereinfachte Montage
- 2 Dachankertypen für alle gängigen Pfannentypen
- Stockschraube für Sonderfälle
- vormontierte Befestigungselemente für Kollektorscheine und Kollektor an den Dachankern für kürzere Montagezeit
- einfache hydraulische Verbindung der Kollektoren
- Mindestdachneigung > 15°
- vertikale und horizontale Montage möglich (auroTHERM-Flachkollektoren)

#### b) Schrägdachaufständerung

Im Prinzip handelt es sich bei der Schrägdachaufständerung um eine Aufdachmontage, bei der die Neigung der Kollektoren jedoch durch das Montagesystem um 20° oder 30° erhöht werden kann. Dadurch lassen sich ertragreiche Neigungswinkel auch bei gering geneigten Dächern erzielen.



Aufdachmontage von vier Vakuum-Röhrenkollektoren auroTHERM exclusiv VTK 1140/2

Mit Ausnahme des Röhrenkollektors VTK 570/2 kann das Montagesystem mit allen Vaillant Flach- und Röhrenkollektoren kombiniert werden.

#### Besondere Merkmale des neuen Vaillant Schrägdachaufständerungssystems:

- Winkelverstellung 20° und 30°
- Dadurch hohe Erträge auch auf gering geneigten Dächern
- 1 Dachankertyp für alle gängigen Pfannentypen
- Stockschraube für Sonderfälle

- Einfache hydraulische Verbindung der Kollektoren
- Vertikale und horizontale Montage von Flachkollektoren möglich

## 8 Kollektormontage

### Montagearten

#### c) Indachmontage

Für die Indachmontage wird der Kollektor anstelle der Dachziegel direkt auf der Dachlattung angebracht und mit vorgefertigten korrosionsbeständigen Blechen in einer Ebene mit den Dachziegeln in das Dach eingebunden.

Die Rohrverbindungen befinden sich dabei witterungsgeschützt unter der oberen Blechabdeckung. Der Wärmeverlust ist etwas geringer als bei der Aufdachmontage. Der Montageaufwand ist größer, da die Anlage regensicher in das Dach eingebaut werden muss, wodurch aber ein homogenerer Gesamteindruck entsteht.

#### Besondere Merkmale des Vaillant Indachmontagesystems:

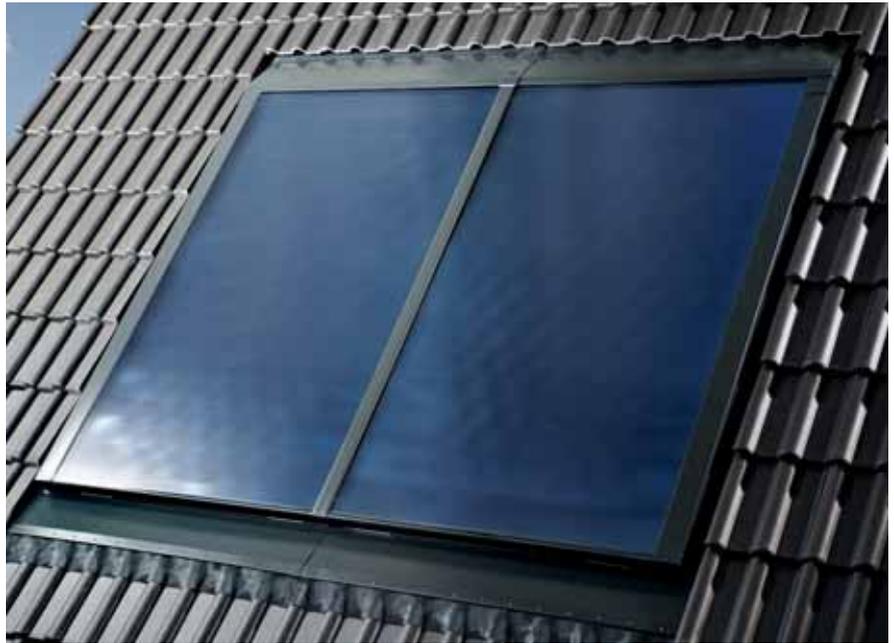
- Optisch ansprechende Integration in die Dachfläche
- Vereinfachtes, optimiertes Eindeckrahmensystem für schnellere Montage
- Einfache hydraulische Verbindung durch werkzeuglose Steckverbindung
- Keine Dachanker notwendig
- Vertikale und horizontale Montage möglich
- Für die vertikale Variante zwei unterschiedliche Versionen, eine für Dachneigungen von  $15^\circ$  bis  $22^\circ$ , eine für weitere für Dachneigungen  $> 22^\circ$
- Für die horizontale Variante nur für Dachneigungen  $> 22^\circ$

#### Hinweis:

Für die vertikale Indachmontage der Kollektoren gibt es zwei verschiedene Indacheinfassungen. Bei Dachflächen mit geringer Neigung ( $15^\circ$ - $22^\circ$ ) ist eine andere Indacheinfassung zu wählen als bei Dachflächen mit einem Neigungswinkel über  $22^\circ$ . Die minimale Dachneigung für die Indachmontage beträgt  $15^\circ$ .

#### d) Freiaufstellung / Flachdachmontage

Die Freiaufstellung erfolgt auf Flachdächern bzw. auf anderen ebenen Flächen. Die Wärmeverluste sind im Verhältnis zu Indach- und Aufdachmontage etwas höher.



Beispiel Indachmontage mit vertikalen Flachkollektoren auroTHERM VFK



Flachdachmontage vertikal

#### Besondere Merkmale des Vaillant Montagesystems für Flachdachmontage:

- Schnelle Montage durch vormontiertes, aufklappbares Rahmensystem
- Winkelverstellungen für  $30^\circ$ ,  $45^\circ$  und  $60^\circ$  für optimalen Neigungswinkel
- Einfache hydraulische Verbindung der Kollektoren
- Montage auf fast jeder Dachoberfläche ohne Beschädigung derselben möglich

- Optionale Beschwerung der Rahmengestelle mittels Beladungsplatten, dadurch wird die Dachhaut nicht beeinträchtigt
- Beladungsplatten werden schnell und werkzeugfrei montiert

Bei der Montage kann die Dachhaut unverändert bleiben, wenn Beladungsplatten (Vaillant Zubehör) als Befestigung verwendet werden.

Verwendung von Bautenschutzmaten unter den Beladungsplatten zwingend erforderlich.

## 8 Kollektormontage

### Montagearten

#### e) Fassaden- und Balkoninstallation

Besteht keine Möglichkeit, die Kollektoren auf dem Dach zu installieren, kann auch eine Fassaden- oder Balkonmontage eine Alternative sein. Zudem kann sich der Installationsaufwand durch kürzere Rohrleitungen evtl. verringern. Manchmal sind steile Montagewinkel - wie z.B. beim Einsatz der Solaranlage zur Heizungsunterstützung - auch erwünscht, um eine Überhitzung im Sommer zu vermeiden und mehr Strahlung bei flachem Sonnenstand am Morgen oder Abend auszunutzen.

Vaillant bietet ein fassadenparalleles Montagesystem und ein Montagesystem zur Fassadenaufständerung an. Bei der fassadenparallelen Montage wird das Befestigungsset einfach an der Fassade befestigt. Bei der Fassadenaufständerung kann das Montageset in drei verschiedenen Winkelstellungen montiert werden, um günstige Neigungswinkel des Kollektors zu erreichen.

Für die Balkoninstallation können nur die beiden horizontalen Flachkollektoren VFK 155 H und VFK 145 H eingesetzt werden. Bei der Fassadeninstallation können die Montagesysteme mit allen Vaillant Flachkollektoren kombiniert werden.

#### **Besondere Merkmale des neuen Vaillant Montagesystems für Fassaden- und Balkonmontage:**

- Montage parallel zur Fassade oder Balkonbrüstung mit der Fassadenmontage parallel
- Winkelverstellungen für 15°, 30° und 45° für optimale Neigungswinkel mit der Fassadenmontage aufgeständert
- Homogenes Erscheinungsbild durch optionale Blenden für Kollektorzwischenräume
- Keine Dacharbeiten und Dachdurchführungen notwendig
- Vertikale und horizontale Montage von Flachkollektoren möglich (Balkonmontage nur mit horizontalen Flachkollektoren)
- Einfache hydraulische Verbindung



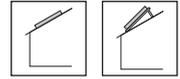
Beispiel Fassadenmontage eines Flachkollektors auroTHERM VFK 145 V mit fassadenparallelem Montagesystem



Beispiel angeschrägte Fassadenmontage eines horizontalen Flachkollektors auroTHERM VFK 145 H

## 8 Kollektormontage

### Vakuum-Röhrenkollektoren - Aufdach / Schrägdachaufständerung



#### Allgemeine Hinweise

##### Aufdachmontage

Bei der Schrägdach- bzw. Aufdachmontage werden die Kollektoren einfach und schnell oberhalb der dichtenden Dachebene montiert.

##### Dachanker

Für die Montage werden sogenannte Dachanker durch die Ziegeleindeckung geführt und auf dem Sparren oder der Lattung befestigt. Da der Standard Vaillant Dachanker Typ P sowohl für die Befestigung auf dem Sparren oder der Lattung verwendet werden kann, entfällt die Wahl des Dachankers in Abhängigkeit von den Dachgegebenheiten.

Es existieren verschiedene Dachanker-Sets für die Aufdachmontage auf nahezu allen Dächern mit Pfannen und Schindeln.

- Dachanker-Set Typ P kommt bei Dachpfannen zum Einsatz, z.B. Frankfurter Pfanne.
- Dachanker-Set Typ S kommt bei Dachschildeln und Biberschwanz zum Einsatz.
- Für alle weiteren Dacheindeckungen, wie z.B. Faserwellplatten, wird das Befestigungs-Set Stockschraube verwendet.

Alle drei Sets gibt es jeweils in der Ausführung für die Kollektormontage nebeneinander wie auch für die Montage zweier Kollektoren übereinander (hydraulische Verschaltungsmöglichkeiten beachten).

Die benötigte Anzahl Dachanker ist abhängig von der Kollektorfelddanordnung und von den statischen Anforderungen (Schneelast, Dachneigung und Höhe des Anlagenstandortes). Sollten mehr als vier Dachanker pro Kollektor benötigt werden, können diese zusätzlich an den Montage-schienen angebracht werden.

Die Dachdurchführung der hydraulischen Anschlüsse wird durch die Unterspannbahn und einen Lüfterziegel/ Rohrdurchführungsziegel realisiert.



Aufdachmontage

##### Schienen-Set für Aufdachmontage

Auf die Dachanker werden Schienen montiert, die zusammen mit dem Kollektor durch einen Halter unkompliziert und schnell am Dachanker befestigt werden.

Dachanker, Schiene und Halter sind mit einem Profil versehen, das die leichte Ausrichtung der Kollektoren bei gleichzeitig hoher Stabilität und einfacher Montage ermöglicht. Bei der Montage mehrerer Kollektoren nebeneinander werden die Schienen durch einfache Steckverbindungs-elemente verbunden.

##### Hinweis:

Das Schienen-Set ist für jeden Kollektor separat zu bestellen.

##### Halter für Aufdachmontage

Die Halter (Klemmelemente) für die Befestigung von Kollektor und Montage-schiene auf dem Dachanker gibt es in zwei Ausführungen:

- Halter für die Montage nebeneinander (einseitiger Halter)
- Halter für die Montage übereinander (zweiseitiger Halter)

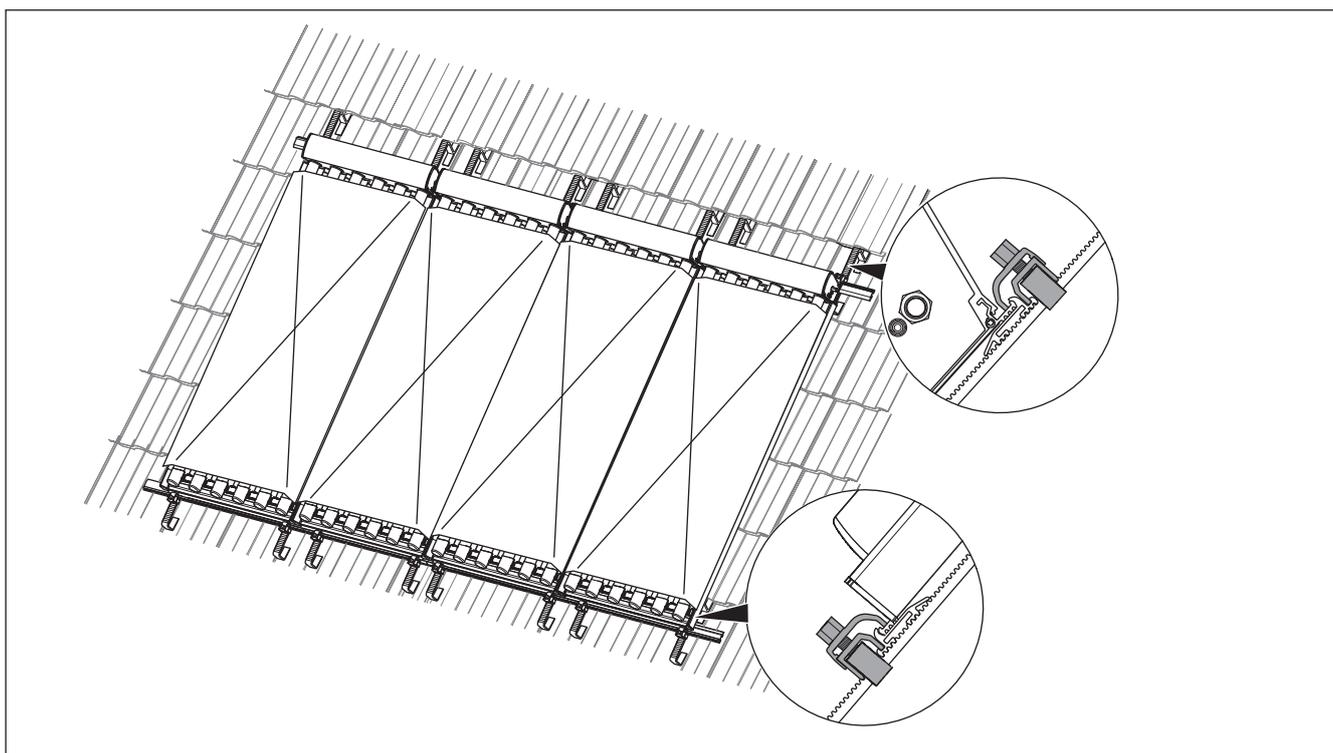
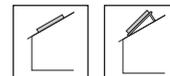
Die einseitigen Halter werden für die Montage von Kollektoren in einer Reihe unten und oben verwendet. Bei der Montage von Kollektoren übereinander können die zweiseitigen Halter zur Befestigung von zwei Kollektoren gleichzeitig auf einem Dachanker verwendet werden. Dabei sind jedoch unbedingt die Anforderungen an die Statik (Schneelast, Dachneigung und Höhe des Anlagenstandortes) zu prüfen.

##### Komponentenzusammenstellung

Für die einfache und übersichtliche Bestellung bietet Vaillant passende Sets, die nach Bedarf bzw. Anlagenkonfiguration in entsprechender Stückzahl zu bestellen sind. Die Sets beinhalten bereits die benötigten Einzelteile - vom Verbinder über die entsprechende Zahl an Sicherungsclips bis zum Blindstopfen mit Handentlüfter.

In den folgenden Tabellen wird die benötigte Stückzahl einzelner Komponenten für verschiedene Anordnungen verdeutlicht.

## 8 Kollektormontage Vakuum-Röhrenkollektoren - Aufdach / Schrägdachaufständerung



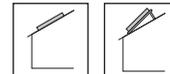
Anzahl der Kollektoren		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14														
VTK 570/2	Anschluss-Set VTK (Grundmodul) Bestell-Nr. 0020143704	1 <sup>1)</sup>																											
	Anschluss-Set VTK (Erweiterungsmodul) Bestell-Nr. 0020076779	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13														
	Dachanker-Set Typ P (Dachpfanne) Bestell-Nr. 0020067273	Benötigte Stückzahl																											
	Dachanker-Set Typ S (Schindel) Bestell-Nr. 0020080145															1 <sup>2)</sup>	2 <sup>2)</sup>	3 <sup>2)</sup>	4 <sup>2)</sup>	5 <sup>2)</sup>	6 <sup>2)</sup>	7 <sup>2)</sup>	8 <sup>2)</sup>	9 <sup>2)</sup>	10 <sup>2)</sup>	11 <sup>2)</sup>	12 <sup>2)</sup>	13 <sup>2)</sup>	14 <sup>2)</sup>
	Dachanker-Set (Stockschraube) Bestell-Nr. 0020067277																												
Schienen-Set (2), VTK 570/2 Bestell-Nr. 0020076780	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14															

<sup>1)</sup> jeweils 1 Stück pro Reihe  
<sup>2)</sup> gültig bis 700 m NN

Komponenten Aufdachmontage einreihig

## 8 Kollektormontage

### Vakuum-Röhrenkollektoren - Aufdach / Schrägdachaufständerung

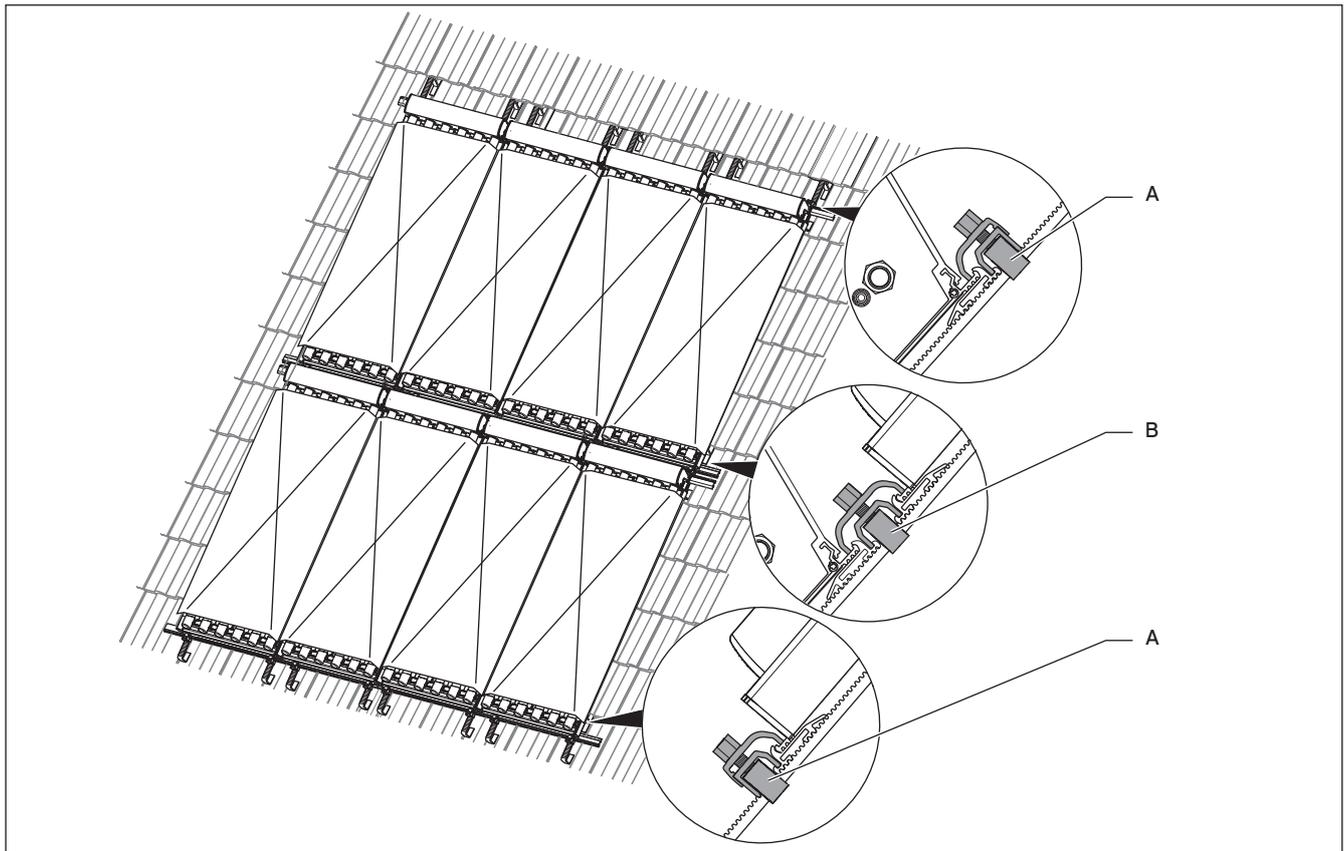
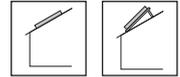


Anzahl der Kollektoren		1	2	3	4	5	6	7
VTK 1 140/2	Anschluss-Set VTK (Grundmodul) Bestell-Nr. 0020143704	1 <sup>1)</sup>						
	Anschluss-Set VTK (Erweiterungsmodul) Bestell-Nr. 0020076779	-	1	2	3	4	5	6
	Dachanker-Set Typ P (Dachpfanne) Bestell-Nr. 0020067273	Benötigte Stückzahl						
	Dachanker-Set Typ S (Schindel) Bestell-Nr. 0020080145							
	Dachanker-Set (Stockschraube) Bestell-Nr. 0020067277							
	Schienen-Set (2), VTK 1 140/2 Bestell-Nr. 0020076781	1	2	3	4	5	6	7
<b>Anzahl der Kollektoren VTK 1 140/2</b>			<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>Anzahl der Kollektoren VTK 570/2</b>			<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
VTK 1 140/2 + VTK 570/2	Anschluss-Set VTK (Grundmodul) Bestell-Nr. 0020143704	1 <sup>1)</sup>						
	Anschluss-Set VTK (Erweiterungsmodul) Bestell-Nr. 0020076779		1	2	3	4	5	6
	Dachanker-Set Typ P (Dachpfanne) Bestell-Nr. 0020067273	Benötigte Stückzahl						
	Dachanker-Set Typ S (Schindel) Bestell-Nr. 0020080145							
	Dachanker-Set (Stockschraube) Bestell-Nr. 0020067277							
	Schienen-Set (2), VTK 1 140/2 Bestell-Nr. 0020076781		1	2	3	4	5	6
Schienen-Set (2), VTK 570/2 Bestell-Nr. 0020076780		1						
<sup>1)</sup> jeweils 1 Stück pro Reihe <sup>2)</sup> gültig bis 700 mNN								

Komponenten Aufdachmontage einreihig (Fortsetzung)

# 8 Kollektormontage

## Vakuum-Röhrenkollektoren - Aufdach / Schrägdachaufständerung

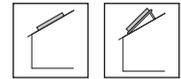


		Anzahl der Kollektoren pro Reihe														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
		Anzahl Reihen														
		2														
Anschluss-Set VTK Grundmodul Bestell-Nr. 0020143704		2														
Anschluss-Set VTK (Erweiterungsmodul) Bestell-Nr. 0020076779		-	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	
VTK 570/2	Dachanker-Set Typ P (Dachpfanne) Bestell-Nr. 0020067273	A														
	Dachanker-Set Typ S (Schindel) Bestell-Nr. 0020080145		1 <sup>2)</sup>	2 <sup>2)</sup>	3 <sup>2)</sup>	4 <sup>2)</sup>	5 <sup>2)</sup>	6 <sup>2)</sup>	7 <sup>2)</sup>	8 <sup>2)</sup>	9 <sup>2)</sup>	10 <sup>2)</sup>	11 <sup>2)</sup>	12 <sup>2)</sup>	13 <sup>2)</sup>	14 <sup>2)</sup>
	Dachanker-Set (Stockschraube) Bestell-Nr. 0020067277															
	Dachanker-Set Typ P (Dachpfanne) Bestell-Nr. 0020067274	B														
	Dachanker-Set Typ S (Schindel) Bestell-Nr. 0020080147		1 <sup>2)</sup>	2 <sup>2)</sup>	3 <sup>2)</sup>	4 <sup>2)</sup>	5 <sup>2)</sup>	6 <sup>2)</sup>	7 <sup>2)</sup>	8 <sup>2)</sup>	9 <sup>2)</sup>	10 <sup>2)</sup>	11 <sup>2)</sup>	12 <sup>2)</sup>	13 <sup>2)</sup>	14 <sup>2)</sup>
	Dachanker-Set (Stockschraube) Bestell-Nr. 0020087855															
	Schienen-Set (2), VTK 570/2 Bestell-Nr. 0020076780															
		2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	

<sup>2)</sup> gültig bis 700 mNN

Komponenten Aufdachmontage zweireihig

## 8 Kollektormontage Vakuum-Röhrenkollektoren - Aufdach / Schrägdachaufständerung



Anzahl der Kollektoren pro Reihe		1	2	3	4	5	6	7			
Anzahl Reihen		2									
VTK 1140/2	Anschluss-Set VTK (Grundmodul) Bestell-Nr. 0020143704		2								
	Anschluss-Set VTK (Erweiterungsmodul) Bestell-Nr. 0020076779		-	2	4	6	8	10	12		
	Dachanker-Set Typ P (Dachpfanne) Bestell-Nr. 0020067273		<b>A</b>	Benötigte Stückzahl	1 <sup>2)</sup>	2 <sup>2)</sup>	3 <sup>2)</sup>	4 <sup>2)</sup>	5 <sup>2)</sup>	6 <sup>2)</sup>	7 <sup>2)</sup>
	Dachanker-Set Typ S (Schindel) Bestell-Nr. 0020080145										
	Dachanker-Set (Stockschraube) Bestell-Nr. 0020067277										
	Dachanker-Set Typ P (Dachpfanne) Bestell-Nr. 0020067274		<b>B</b>		1 <sup>2)</sup>	2 <sup>2)</sup>	3 <sup>2)</sup>	4 <sup>2)</sup>	5 <sup>2)</sup>	6 <sup>2)</sup>	7 <sup>2)</sup>
	Dachanker-Set Typ S (Schindel) Bestell-Nr. 0020080147										
	Dachanker-Set (Stockschraube) Bestell-Nr. 0020087855										
Schienen-Set (2), VTK 1140/2 Bestell-Nr. 0020076781		2	4		6	8	10	12	14		
<sup>2)</sup> gültig bis 700 m NN											

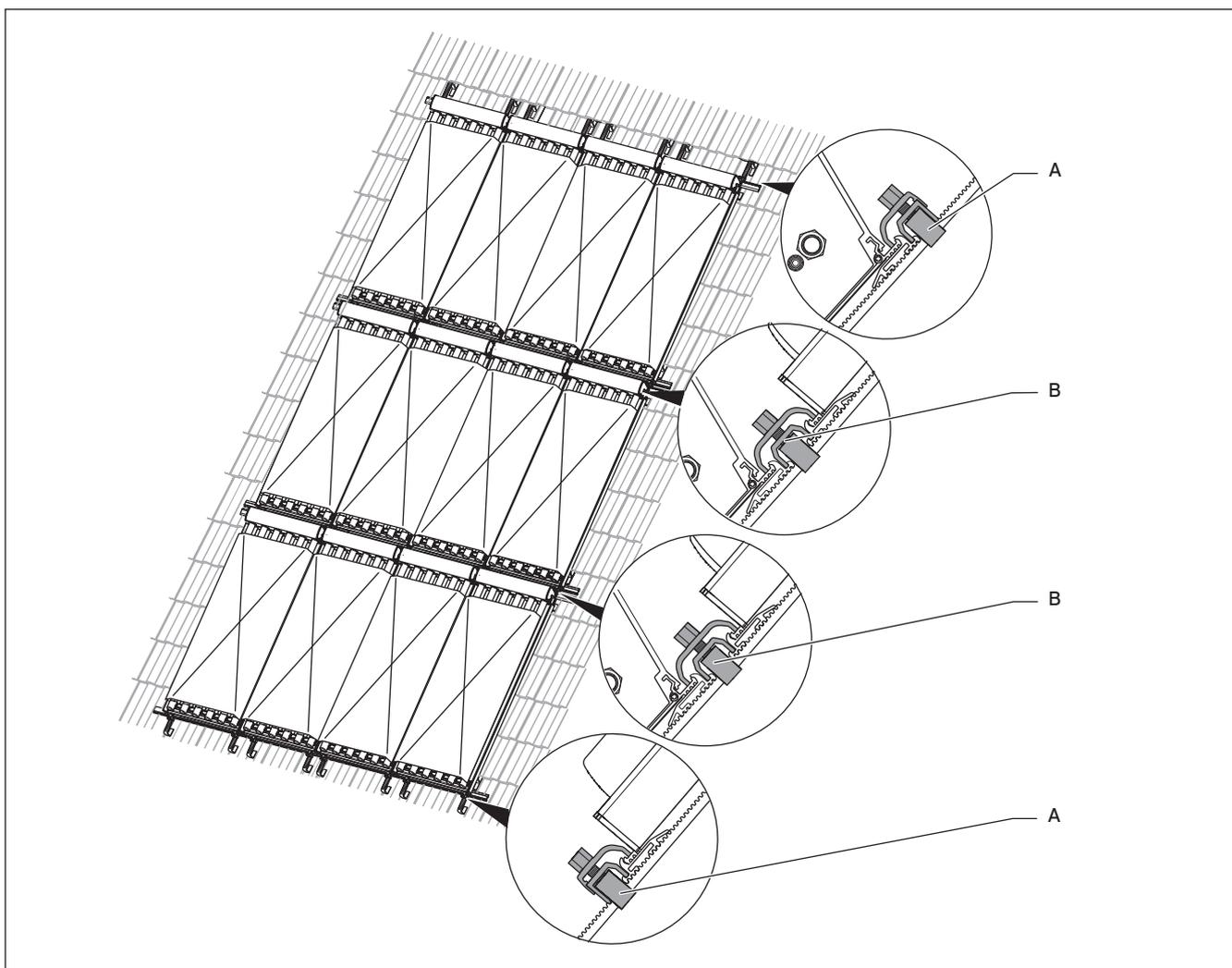
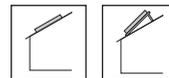
Komponenten Aufdachmontage zweireihig (Fortsetzung)

### Hinweis:

Bei Dachlattenabständen größer als 460 mm ist es nicht möglich, den gemeinsam genutzten mittleren Dachanker zu montieren.

In diesem Fall können zwei einzelne Reihen übereinander (ohne gemeinsam genutzten mittleren Dachanker) montiert werden.

## 8 Kollektormontage Vakuum-Röhrenkollektoren - Aufdach / Schrägdachaufständerung



Einbauset Aufdachmontage dreireihig

## 8 Kollektormontage Vakuum-Röhrenkollektoren - Aufdach / Schrägdachaufständerung



		Anzahl der Kollektoren pro Reihe		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
		Anzahl Reihen		3														
VTK 570/2	Anschluss-Set VTK (Grundmodul) Bestell-Nr. 0020143704		3															
	Anschluss-Set VTK (Erweiterungsmodul) Bestell-Nr. 0020076779		-	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39		
	Dachanker-Set Typ P (Dachpfanne) Bestell-Nr. 0020067273		A	1 <sup>2)</sup>	2 <sup>2)</sup>	3 <sup>2)</sup>	4 <sup>2)</sup>	5 <sup>2)</sup>	6 <sup>2)</sup>	7 <sup>2)</sup>	8 <sup>2)</sup>	9 <sup>2)</sup>	10 <sup>2)</sup>	11 <sup>2)</sup>	12 <sup>2)</sup>	13 <sup>2)</sup>	14 <sup>2)</sup>	
	Dachanker-Set Typ S (Schindel) Bestell-Nr. 0020080145																	
	Dachanker-Set Typ P (Dachpfanne) Bestell-Nr. 0020067274		B	2 <sup>2)</sup>	4 <sup>2)</sup>	6 <sup>2)</sup>	8 <sup>2)</sup>	10 <sup>2)</sup>	12 <sup>2)</sup>	14 <sup>2)</sup>	16 <sup>2)</sup>	18 <sup>2)</sup>	20 <sup>2)</sup>	22 <sup>2)</sup>	24 <sup>2)</sup>	26 <sup>2)</sup>	28 <sup>2)</sup>	
	Dachanker-Set Typ S (Schindel) Bestell-Nr. 0020080147																	
	Schienen-Set (2), VTK 570/2 Bestell-Nr. 0020076780			3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	
		Anzahl der Kollektoren pro Reihe		1	2	3	4	5	6	7	X							
		Anzahl Reihen		3														
VTK 1140/2	Anschluss-Set VTK (Grundmodul) Bestell-Nr. 0020143704		3 <sup>1)</sup>															
	Anschluss-Set VTK (Erweiterungsmodul) Bestell-Nr. 0020076779		-	3	6	9	12	15	18									
	Dachanker-Set Typ P (Dachpfanne) Bestell-Nr. 0020067273		A	1 <sup>2)</sup>	2 <sup>2)</sup>	3 <sup>2)</sup>	4 <sup>2)</sup>	5 <sup>2)</sup>	6 <sup>2)</sup>	7 <sup>2)</sup>								
	Dachanker-Set Typ S (Schindel) Bestell-Nr. 0020080145																	
	Dachanker-Set Typ P (Dachpfanne) Bestell-Nr. 0020067274		B	2 <sup>2)</sup>	4 <sup>2)</sup>	6 <sup>2)</sup>	8 <sup>2)</sup>	10 <sup>2)</sup>	12 <sup>2)</sup>	14 <sup>2)</sup>								
	Dachanker-Set Typ S (Schindel) Bestell-Nr. 0020080147																	
Schienen-Set (2), VTK 1140/2 Bestell-Nr. 0020076781			3	6	9	12	15	18	21									

<sup>2)</sup> gültig bis 700 m NN

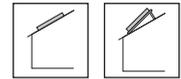
Komponenten Aufdachmontage dreireihig

### Hinweis:

Bei Dachlattenabständen größer als 460 mm ist es nicht möglich, den gemeinsam genutzten mittleren Dachanker zu montieren. In diesem Fall können drei einzelne Reihen übereinander (ohne gemeinsam genutzten mittleren Dachanker) montiert werden.

## 8 Kollektormontage

### Vakuum-Röhrenkollektoren - Aufdach / Schrägdachaufständerung



#### Dachankertypen

Sowohl bei der Aufdachmontage als auch bei der Schrägdachaufständerung erfolgt die Befestigung des Montagesystems auf dem Dach mittels Dachanker. Vaillant bietet drei verschiedene Dachankertypen für die Montage auf nahezu allen Dächern an.

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick, bei welcher Dacheindeckung welcher Dachankertyp verwendet werden kann:

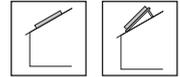
Dacheindeckung	Dachankertyp
<b>Schindeln</b>	
Holzschindeln, Biberschwanzziegel, Schiefer	Typ S *
<b>Dachziegel</b>	
Hohlziegel, Hohlfalzziegel, Großfalzziegel, Hohlfalzziegel Z9, Flachdachziegel, Nibra Ziegel DS8, Doppelmuldenfalzziegel (Doppelfalzziegel), Nibra Drei-Muldenfalzziegel, Reformziegel, Granant, Rubin 9V, Rubin 13V, Achat, Topas, Dachstein Carisma, Magnum, Turmalin, Glattziegel (PIATTA), Glattziegel (Domino)	Typ P
<b>Dachziegel-Sonderformen</b>	
Antico, Romano, Herzziegel, Saphir, Kopenhagen, Romanische Ziegel, Fränkischer Rinnenziegel, Ergoldsbacher Karat, Ergoldsbacher Karat XXL	Typ P
Burgund	Typ S *
Mönch Nonne	Stockschraube
<b>Eternit Dacheindeckungen</b>	
Eternit Dachplatten Glatt	Typ S *
Eternit Berliner Welle	Stockschraube
<b>Dachsteine</b>	
Frankfurter Pfanne, Taunus Pfanne, Harzer Pfanne, Harzer Pfanne BIG, Harzer Pfanne F+, Sigma Pfanne, Finkenberger Pfanne, Einfach-S, Doppel-S, Kronenpfanne, Mecklenburger Pfanne, Eternit Dachstein Verona, Eternit Dachstein Heidelberger Extra, Tegalit	Typ P

Zuordnung Dacheindeckung zu Dachankertyp

\* nicht für Schrägdach aufgeständert

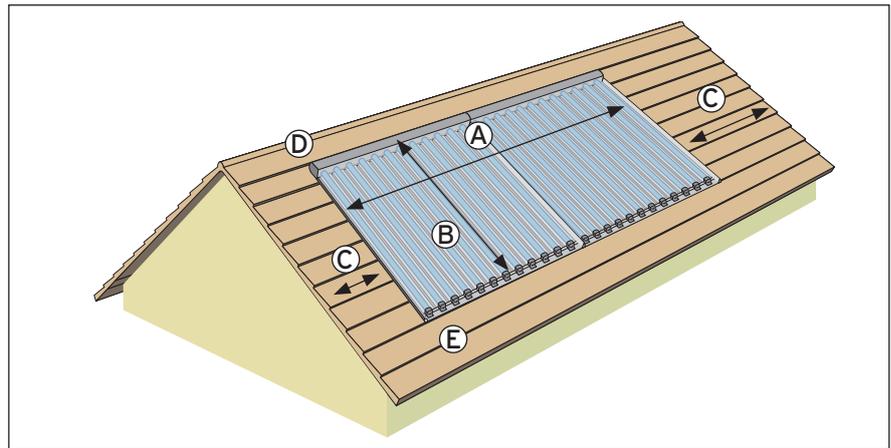
## 8 Kollektormontage

### Vakuum-Röhrenkollektoren - Aufdach / Schrägdachaufständerung



#### Montageabstände

- Ⓐ Kollektorfelddreiten siehe Tabelle
- Ⓑ Kollektorfeldhöhe  
= 1,64 m bei einreihigen  
Kollektorfeldern  
= 3,32 m bei zweireihigen  
Kollektorfeldern  
= 5,00 m bei dreireihigen  
Kollektorfeldern
- Ⓒ Mindestabstand zum Dachrand  
(Ortgang): Jeweils der kleinere  
Wert von 1/10 der Gebäudebreite  
(Giebelbreite) oder 1/5 der  
Gebäudehöhe zu den seitlichen  
Rändern



Abstände und Maße Aufdachmontage

#### Beispiel:

Gebäudebreite = 12 m

$12 \text{ m} / 10 = 1,2 \text{ m}$

Gebäudehöhe = 5 m

$5 \text{ m} / 5 = 1 \text{ m}$

Der kleinere Wert von 1,2 m und  
1 m ist 1 m. Dieser Abstand ist  
einzuhalten.

- Ⓓ Abstand zum Dachfirst: Mindestens zwei Pfannenreihen bzw. jeweils der kleinere Wert von 1/10 der Gebäudelänge (Trauflänge) oder 1/5 der Gebäudehöhe von der Traufe zum First (analog zu Beispiel für Ⓒ)
- Ⓔ Mindestabstand zur Dachunterkante (wie bei Ⓓ)

#### Neigungswinkel

Eine Mindestneigung von  $15^\circ$  ist aus Gründen der Selbstreinigung sinnvoll.

#### Hinweis:

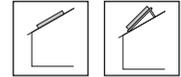
Es können Kollektorfelder bis zu 14 VTK 570/2 in Reihe bzw. bis zu 7 VTK 1140/2 in Reihe geschaltet werden.

Kollektorfläche [m <sup>2</sup> ]	Kollektortyp		Ⓐ
	VTK 570/2	VTK 1140/2	Breite des Kollektorfeldes [mm]
2	2	–	1414
	–	1	1397
3	3	–	2121
	1	1	2104
4	4	–	2828
	–	2	2794
5	5	–	3535
	1	2	3501
6	6	–	4242
	–	3	4191
7	7	–	4949
	1	3	4898
8	8	–	5656
	–	4	5588
9	9	–	6363
	1	4	6295
10	10	–	7070
	–	5	6985
11	11	–	7777
	1	5	7692
12	12	–	8484
	–	6	8382
13	13	–	9191
	1	6	9089
14	14	–	9898
	–	7	9779

Kollektorfeldbreite und Kombinationsmöglichkeiten für Kollektorflächen

# 8 Kollektormontage

## Vakuum-Röhrenkollektoren - Aufdach / Schrägdachaufständerung



### Schneelastzonen

Anzahl der Kollektoren	Ortshöhe über NN [m] bis	Anzahl der Anker	Schneelastzone										
			1		1a		2		2a		3		
			Dachneigung ab:										
		10°		40°		10°		40°		10°		40°	
1	700	Anzahl der Anker	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	900		4	4	4	4	4	4	6	4	6	4	
	1200		4	4	4	4	6	4	8	6	8	6	
2	700		8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	900		8	8	8	8	8	8	12	8	12	8	
	1200		8	8	8	8	12	8	16	12	16	12	
3	700		12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	900		12	12	12	12	12	12	18	12	18	12	
	1200		12	12	12	12	18	12	24	18	24	18	
4	700		16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	900		16	16	16	16	16	16	24	16	24	16	
	1200		16	16	16	16	24	16	32	24	32	24	
5	700	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
	900	20	20	20	20	20	20	30	20	30	20		
	1200	20	20	20	20	30	20	40	30	40	30		
6	700	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	
	900	24	24	24	24	24	24	36	24	36	24		
	1200	24	24	24	24	36	24	48	36	48	36		
7	700	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	
	900	28	28	28	28	28	28	42	28	42	28		
	1200	28	28	28	28	42	28	56	42	56	42		

Geltungsbereich in der Begrifflichkeit nach DIN 1055

Fmax Anker: Typ S/ Typ P 1,875 kN

Windlastzone 1 - 4: Gemäß der nach DIN 1055-4 und -5 zugrundeliegenden Lastannahmen müssen folgende Mindest-Randabstände der Kollektoren eingehalten werden:

1. Jeweils der kleinere Wert von 1/10 der Gebäudelänge (Trauflänge) oder 1/5 der Gebäudehöhe zur Traufe und zum First.

2. Jeweils der kleinere Wert von 1/10 der Gebäudebreite (Giebelbreite) oder 1/5 der Gebäudehöhe zu den seitlichen Rändern.

Werden Erweiterungs-Sets eingesetzt, ist darauf zu achten, dass die Dachhaken mittig in gleichen Abständen gesetzt werden. Bei Höhenlagen über 900 NN [m] und Dachneigungen unter 40° ist ab Schneelastzone 2 eine Einzelfallstatik zu erstellen.

Benötigte Dachanker, abhängig von der Schneelastzone, Dachneigung und Ortshöhe.

### Statik

Prinzipiell werden bei der Aufdachmontage pro Kollektor mindestens vier Dachanker benötigt.

Diese Aussage gilt für sämtliche Standorte in Deutschland bis 700m über NN, unabhängig von der Dachneigung und der Schneelastzone.

Ausschlaggebend ist dabei vor allem die statische Belastung durch Schnee. Entsprechend spielen die Dachneigung, die Ortshöhe und die Schneelastzone eine besondere Rolle.

Bei Anlagenstandorten oberhalb von 700m über NN sind die benötigten Dachanker der obenstehenden Tabelle zu entnehmen.

### Beispiel:

Dachneigung: 24°  
 Höhe des Aufstellortes: 1.000m über NN  
 Schneelastzone: 3  
 Wert aus Tabelle: 6

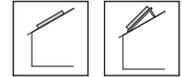
Es sind sechs Dachanker pro Kollektor nötig. Diese sind zusammen mit den Dachschienen und dem Kollektor auf dem Dach zu befestigen.



Übersicht Schneelastzonen

## 8 Kollektormontage

### Vakuum-Röhrenkollektoren - Aufdach / Schrägdachaufständerung



#### Schrägdachaufständerung

Bei der Schrägdachaufständerung werden die Kollektoren oberhalb der dichtenden Dachebene mit einem einzustellenden Neigungswinkel montiert.

#### Dachanker

Für die Montage werden sogenannte Dachanker durch die Ziegeleindeckung geführt und auf dem Sparren befestigt.

Es existieren zwei verschiedene Dachanker-Sets für die Montage auf Dächern mit Pfannen und Schindeln.

- Dachanker-Set **Typ P** kommt bei Dachpfannen zum Einsatz, z. B. Frankfurter Pfanne.
- Für alle weiteren Dacheindeckungen, wie z. B. Faserwellplatten, wird das Befestigungs-Set **Stockschraube** verwendet.

Die Dachanker werden an den Rahmenprofilen befestigt (max. vier Dachanker pro Kollektor). Bei erhöhten statischen Anforderungen (Schneelast, Höhe des Anlagenstandortes) können zusätzliche Rahmenprofile mit Dachankern montiert werden. Die Dachdurchführung der hydraulischen Anschlüsse wird durch die Unterspannbahn und einen Lüfterziegel/ Rohrdurchführungsziegel realisiert.

#### Anzahl der benötigten Dachanker bestimmen

Erfragen Sie die regionale maximale Schneelast  $s_k$  bei der örtlichen Baubehörde.

Bestimmen Sie die Anzahl der Dachanker anhand der folgenden Tabelle:

Max. Schneelast	Anzahl Dachanker
$\leq 3 \text{ kN/m}^2$	4
$3 < x \leq 4,5 \text{ kN/m}^2$	6
$> 4,5 \text{ kN/m}^2$	Einzelfallstatik erforderlich

Beachten Sie, dass die maximal zulässige Schneelast pro Kollektor  $5,4 \text{ kN/m}^2$  beträgt.

#### Hinweis:

Die zulässige Maximallast pro Dachanker beträgt:  $F_{\text{max}} = 1,875 \text{ kN}$ .

Wenn Sie Erweiterungssets einsetzen, dann achten Sie darauf, dass die Dachanker mittig in gleichen Abständen gesetzt werden.

#### Randabstände der Dachanker festlegen

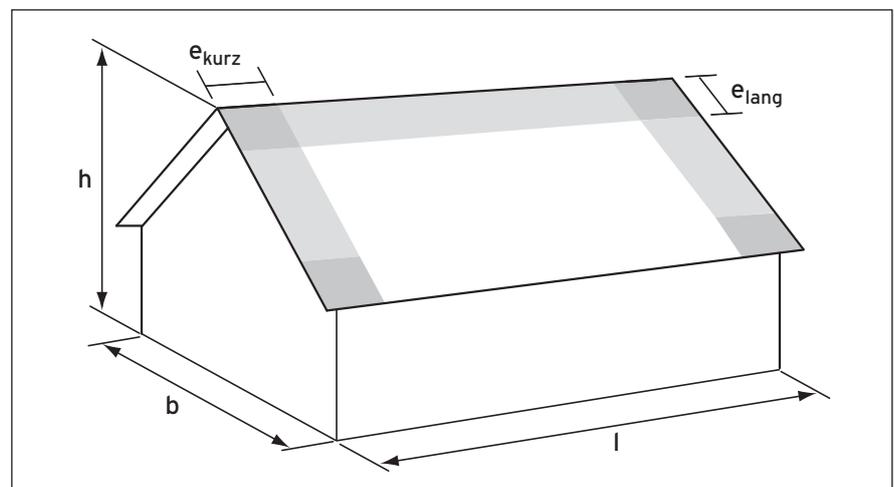
An den Schnittkanten von Wand- und Dachflächen (z. B. Ortgang und Traufe) können Sogspitzen durch Windlasten auftreten. Diese Sogspitzen führen zu hohen Belastungen für die Kollektoren und Montagesysteme.

Die Bereiche, in denen Sogspitzen auftreten, werden als Randbereiche bezeichnet. Eckbereiche sind Zonen, in denen sich Randbereiche überlappen und besonders hohe Sogbelastungen auftreten.

Sowohl Rand-, als auch Eckbereiche dürfen nicht als Installationsfläche verwendet werden.

- Ermitteln Sie die Gebäudebreite **b**, die Gebäudehöhe **h** und die Gebäudelänge **l**.

- Entnehmen Sie die Werte für die einzuhaltenden Randabstände  **$e_{\text{kurz}}$**  und  **$e_{\text{lang}}$**  den folgenden Tabellen.



Randabstände  $e_{\text{kurz}}$  und  $e_{\text{lang}}$

b [m]	h [m]										
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
8	1,0										
9	1,0										
10	1,0										
11	1,0	1,1									
12	1,0	1,2									
13	1,0	1,2	1,3								
14	1,0	1,2	1,4								
15	1,0	1,2	1,4	1,5							
16	1,0	1,2	1,4	1,6							
17	1,0	1,2	1,4	1,6	1,7						
18	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8						

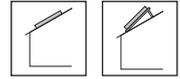
Randabstände  $e_{\text{kurz}}$  [m]

l [m]	h [m]										
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
10	1,0										
11	1,0	1,1									
12	1,0	1,2									
13	1,0	1,2	1,3								
14	1,0	1,2	1,4								
15	1,0	1,2	1,4	1,5							
16	1,0	1,2	1,4	1,6							
17	1,0	1,2	1,4	1,6	1,7						
18	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8						
19	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	1,9					

Randabstände  $e_{\text{lang}}$  [m]

## 8 Kollektormontage

### Vakuum-Röhrenkollektoren - Aufdach / Schrägdachaufständerung



#### Rahmengestell zur Schrägdachaufständerung

Auf die Dachanker wird das Rahmengestell für die Schrägdachaufständerung befestigt. Das Gestell erlaubt Winkelverstellungen von 20° oder 30° gegenüber der Dachfläche. Auf dem Rahmengestell werden die Schienen zur einfachen Kollektorbefestigung montiert.

#### Hinweis:

Die Schrägdachaufständerung kann nicht mit dem Kollektor VTK 570/2 kombiniert werden.

#### Hinweis:

Für den ersten Kollektor sind zwei Rahmen, für jeden weiteren sind entsprechend der Auslegungstabellen weitere Rahmen notwendig.

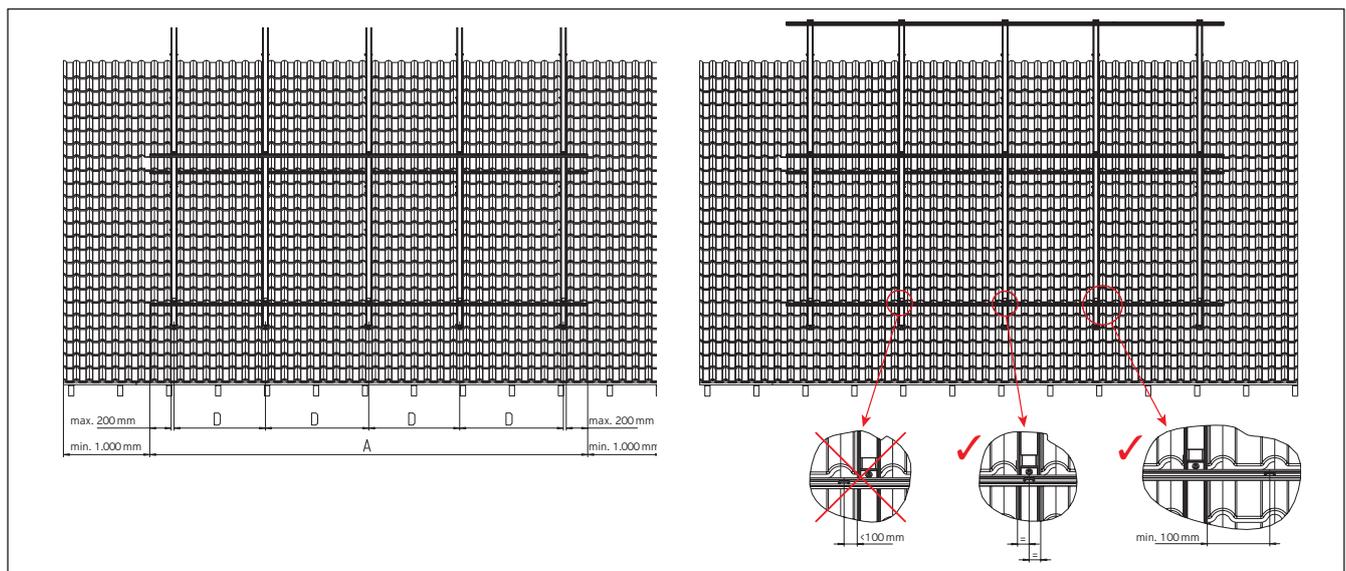
#### Hinweis:

Das Schienen-Set ist für jeden Kollektor separat zu bestellen.

#### Schrägdachaufständerung für Dachneigung 10°-30°

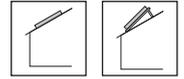
- Schienenenden sowie Übergang zum nächsten Kollektor liegen mittig auf dem Gestell auf -

		Anzahl der Kollektoren	1	2	3	4	5	6	7
Schrägdachaufständerung für Dachneigung 10° - 30°	Vertikale Kollektormontage	Gestell zur Aufständerung auf einem Schrägdach bei gering geneigten Dächern (10°-30°) Bestell-Nr. 0020094869	2	3	4	5	6	7	8
		Dachankerset Typ P (Frankfurter) Bestell-Nr. 0020094870	2	3	4	5	6	7	8
		Dachankerset (Stockschraube) Bestell-Nr. 0020094872							
		Schienen-set (1) Aufdachmontage Bestell-Nr. 0020092561	1	2	3	4	5	6	7
		auroTHERM exklusiv VTK 1140/2 Bestell-Nr. 001000226							



## 8 Kollektormontage

### Vakuum-Röhrenkollektoren - Aufdach / Schrägdachaufständerung



#### Schrägdachaufständerung bei unterschiedlichen Sparrenabständen

Bei der Schrägdachaufständerung ist die Montage der Kollektoren auf den Gestellen in vielen Fällen nicht mit Fixmaßen zu realisieren (unterschiedlicher Sparrenabstände). Wichtig ist dabei die Position der Dachanker abhängig vom Sparrenabstand und der jeweiligen Dacheindeckung. Unter Umständen müsste hier für Sparrenersatz gesorgt werden, was zusätzlichen Mehraufwand und erhöhte Kosten bedeutet.

Durch ein Versetzen der Gestelle müssen die Fixmaße nicht mehr eingehalten werden. Sie müssen somit nicht mehr mittig zwischen zwei Kollektoren montiert werden.

In den folgenden Tabellen finden sie in Abhängigkeit der jeweiligen Sparrenabstände die Anzahl der notwendigen Gestelle, Dachanker und Schienensets zur Aufständerung, um ein zusätzliches Einziehen von Sparren zu vermeiden.

#### Hinweis:

Für den ersten Kollektor sind immer zwei Rahmengestelle, für jeden weiteren entsprechend der Auslegungstabelle weitere Rahmengestelle notwendig.

#### Hinweis:

Hinter jedem Kollektor muss mindestens ein Gestell montiert werden.

#### Hinweis:

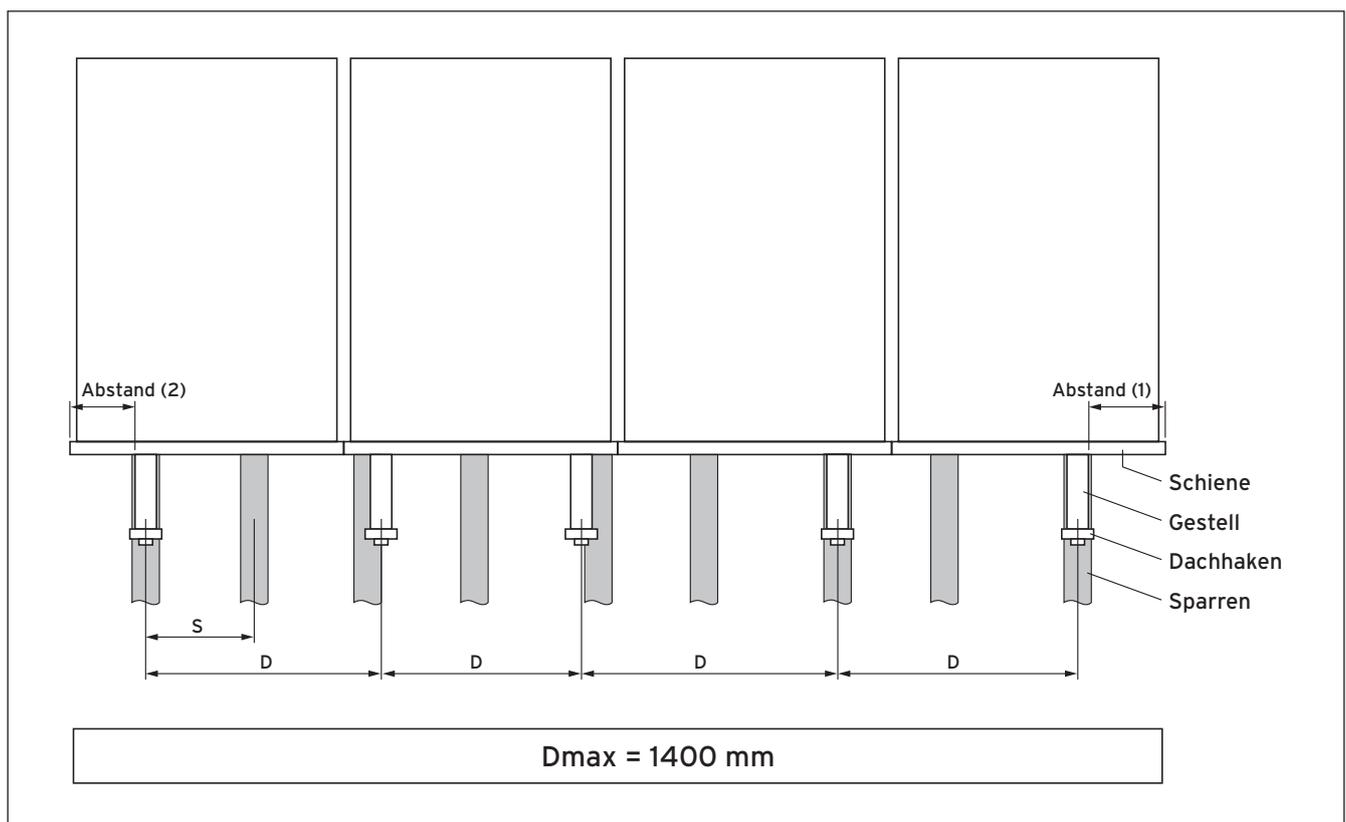
Ggf. müssen einzelne Gestelle außermittig auf den Sparren gesetzt werden, um Kollision zw. Schienenverbinder und Gestell zu vermeiden.

#### Hinweis:

Gestelle müssen so nach rechts und/oder links eingerückt werden, dass der max. Abstand von 1400 mm eingehalten wird.

#### Hinweis:

Bei Zwischenabständen wird entsprechend auf- oder abgerundet



#### Beispiele:

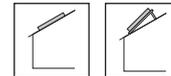
Bei einem Sparrenabstand von 745 mm wird abgerundet.

Gemäß Tabelle ist ein Sparrenabstand von 700 mm zu wählen.

Bei einem Sparrenabstand von 755 mm wird aufgerundet.

Gemäß Tabelle ist Sparrenabstand von 800 mm zu wählen.

## 8 Kollektormontage Vakuum-Röhrenkollektoren - Aufdach / Schrägdachaufständerung



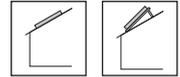
### Schrägdachaufständerung für Dachneigung 10° - 30° (bei unterschiedlichen Sparrenabständen)

		Anzahl der Kollektoren:							
		2	3	4	5	6	7		
Sparrenabstand S = 450 mm	Vertikale Kollektormontage	Anzahl der Gestelle	Gestell zur Aufständerung auf Schrägdach (10°-30°), vertikal, Bestell-Nr. 0020094869	3	4	5	6	7	8
		Anzahl Dachanker	Dachankerset Typ P (Frankfurter) Bestell-Nr. 0020094870	3	4	5	6	7	8
			Dachankerset (Stockschraube) Bestell-Nr. 0020094872	3	4	5	6	7	8
		Anzahl der Schienensets	Schienen-set (2) für aufgeständerte Montage, vertikal, Bestell-Nr. 0020092561	2	3	4	5	6	7
		Abstand (1) in mm	Abstand Schiene von rechts bis zum ersten Gestell	10	10	30	30	100	100
		Abstand (2) in mm	Abstand Schiene von links bis zum ersten Gestell	17	64	91	138	115	162
Sparrenabstand S = 500 mm	Vertikale Kollektormontage	Anzahl der Kollektoren:							
		2 3 4 5 6 7							
		Anzahl der Gestelle	Gestell zur Aufständerung auf Schrägdach (10°-30°), vertikal, Bestell-Nr. 0020094869	3	4	5	6	7	8
		Anzahl Dachanker	Dachankerset Typ P (Frankfurter) Bestell-Nr. 0020094870	3	4	5	6	7	8
			Dachankerset (Stockschraube) Bestell-Nr. 0020094872	3	4	5	6	7	8
		Anzahl der Schienensets	Schienen-set (2) für aufgeständerte Montage, vertikal, Bestell-Nr. 0020092561	2	3	4	5	6	7
Abstand (1) in mm	Abstand Schiene von rechts bis zum ersten Gestell	100	50	300	200	150	50		
Abstand (2) in mm	Abstand Schiene von links bis zum ersten Gestell	127	74	221	218	165	162		
Sparrenabstand S = 550 mm	Vertikale Kollektormontage	Anzahl der Kollektoren:							
		2 3 4 5 6 7							
		Anzahl der Gestelle	Gestell zur Aufständerung auf Schrägdach (10°-30°), vertikal, Bestell-Nr. 0020094869	3	4	5	7	8	9
		Anzahl Dachanker	Dachankerset Typ P (Frankfurter) Bestell-Nr. 0020094870	3	4	5	7	8	9
			Dachankerset (Stockschraube) Bestell-Nr. 0020094872	3	4	5	7	8	9
		Anzahl der Schienensets	Schienen-set (2) für aufgeständerte Montage, vertikal, Bestell-Nr. 0020092561	2	3	4	5	6	7
Abstand (1) in mm	Abstand Schiene von rechts bis zum ersten Gestell	300	150	300	150	50	200		
Abstand (2) in mm	Abstand Schiene von links bis zum ersten Gestell	227	1)	1)	168	1)	1)		
Sparrenabstand S = 600 mm	Vertikale Kollektormontage	Anzahl der Kollektoren:							
		2 3 4 5 6 7							
		Anzahl der Gestelle	Gestell zur Aufständerung auf Schrägdach (10°-30°), vertikal, Bestell-Nr. 0020094869	3	4	6	7	8	9
		Anzahl Dachanker	Dachankerset Typ P (Frankfurter) Bestell-Nr. 0020094870	3	4	6	7	8	9
			Dachankerset (Stockschraube) Bestell-Nr. 0020094872	3	4	6	7	8	9
		Anzahl der Schienensets	Schienen-set (2) für aufgeständerte Montage, vertikal, Bestell-Nr. 0020092561	2	3	4	5	6	7
Abstand (1) in mm	Abstand Schiene von rechts bis zum ersten Gestell	160	300	100	200	300	100		
Abstand (2) in mm	Abstand Schiene von links bis zum ersten Gestell	167	224	21	118	215	12		

1) Gestelle müssen so nach rechts und/oder links eingerückt werden, dass der max. Abstand von 1400 mm eingehalten wird.

## 8 Kollektormontage

### Vakuum-Röhrenkollektoren - Aufdach / Schrägdachaufständerung



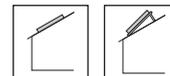
#### Schrägdachaufständerung für Dachneigung 10° - 30° (bei unterschiedlichen Sparrenabständen)

Sparrenabstand S = 650 mm	Vertikale Kollektormontage	Anzahl der Kollektoren:		2	3	4	5	6	7
		Anzahl der Gestelle	Gestell zur Aufständerung auf Schrägdach (10°-30°), vertikal, Bestell-Nr. 0020094869	3	4	5	6	7	9
Anzahl Dachanker	Dachankerset Typ P (Frankfurter) Bestell-Nr. 0020094870	3	4	5	6	7	9		
		Dachankerset (Stockschraube) Bestell-Nr. 0020094872	3	4	5	6	7	9	
Anzahl der Schienensets	Schienen-set (2) für aufgeständerte Montage, vertikal, Bestell-Nr. 0020092561		2	3	4	5	6	7	
Abstand (1) in mm	Abstand Schiene von rechts bis zum ersten Gestell	60	60	200	200	300	10		
Abstand (2) in mm	Abstand Schiene von links bis zum ersten Gestell	67	164	121	218	215	1)		
Sparrenabstand S = 700 mm	Vertikale Kollektormontage	Anzahl der Kollektoren:		2	3	4	5	6	7
		Anzahl der Gestelle	Gestell zur Aufständerung auf Schrägdach (10°-30°), vertikal, Bestell-Nr. 0020094869	3	4	5	6	7	8
Anzahl Dachanker	Dachankerset Typ P (Frankfurter) Bestell-Nr. 0020094870	3	4	5	6	7	8		
		Dachankerset (Stockschraube) Bestell-Nr. 0020094872	3	4	5	6	7	8	
Anzahl der Schienensets	Schienen-set (2) für aufgeständerte Montage, vertikal, Bestell-Nr. 0020092561		2	3	4	5	6	7	
Abstand (1) in mm	Abstand Schiene von rechts bis zum ersten Gestell	300	300	300	300	300	300		
Abstand (2) in mm	Abstand Schiene von links bis zum ersten Gestell	1)	1)	1)	1)	1)	1)		
Sparrenabstand S = 800 mm	Vertikale Kollektormontage	Anzahl der Kollektoren:		2	3	4	5	6	7
		Anzahl der Gestelle	Gestell zur Aufständerung auf Schrägdach (10°-30°), vertikal, Bestell-Nr. 0020094869	3	4	5	5	6	7
Anzahl Dachanker	Dachankerset Typ P (Frankfurter) Bestell-Nr. 0020094870	3	4	5	5	6	7		
		Dachankerset (Stockschraube) Bestell-Nr. 0020094872	3	4	5	5	6	7	
Anzahl der Schienensets	Schienen-set (2) für aufgeständerte Montage, vertikal, Bestell-Nr. 0020092561		2	3	4	5	6	7	
Abstand (1) in mm	Abstand Schiene von rechts bis zum ersten Gestell	200	10	10	300	50	50		
Abstand (2) in mm	Abstand Schiene von links bis zum ersten Gestell	127	114	1)	218	265	62		
Sparrenabstand S = 900 mm	Vertikale Kollektormontage	Anzahl der Kollektoren:		2	3	4	5	6	7
		Anzahl der Gestelle	Gestell zur Aufständerung auf Schrägdach (10°-30°), vertikal, Bestell-Nr. 0020094869	4	5	7	8	10	11
Anzahl Dachanker	Dachankerset Typ P (Frankfurter) Bestell-Nr. 0020094870	4	5	7	8	10	11		
		Dachankerset (Stockschraube) Bestell-Nr. 0020094872	4	5	7	8	10	11	
Anzahl der Schienensets	Schienen-set (2) für aufgeständerte Montage, vertikal, Bestell-Nr. 0020092561		2	3	4	5	6	7	
Abstand (1) in mm	Abstand Schiene von rechts bis zum ersten Gestell	10	300	100	300	100	300		
Abstand (2) in mm	Abstand Schiene von links bis zum ersten Gestell	17	224	21	1)	115	1)		

1) Gestelle müssen so nach rechts und/oder links eingerückt werden, dass der max. Abstand von 1400 mm eingehalten wird.

## 8 Kollektormontage

### Vakuum-Röhrenkollektoren - Aufdach / Schrägdachaufständerung



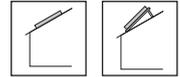
#### Schrägdachaufständerung für Dachneigung 10° - 30° (bei unterschiedlichen Sparrenabständen)

		Anzahl der Kollektoren:						
		2	3	4	5	6	7	
Sparrenabstand S = 1000 mm	Vertikale Kollektormontage	Anzahl der Gestelle	Gestell zur Aufständerung auf Schrägdach (10°-30°), vertikal, Bestell-Nr. 0020094869					
		Anzahl Dachanker	Dachankerset Typ P (Frankfurter) Bestell-Nr. 0020094870					
			Dachankerset (Stockschraube) Bestell-Nr. 0020094872					
		Anzahl der Schienensets	Schienenset (2) für aufgeständerte Montage, vertikal, Bestell-Nr. 0020092561					
		Abstand (1) in mm	Abstand Schiene von rechts bis zum ersten Gestell					
		Abstand (2) in mm	Abstand Schiene von links bis zum ersten Gestell					
		Anzahl der Kollektoren:						
		2	3	4	5	6	7	
Sparrenabstand S = 1100 mm	Vertikale Kollektormontage	Anzahl der Gestelle	Gestell zur Aufständerung auf Schrägdach (10°-30°), vertikal, Bestell-Nr. 0020094869					
		Anzahl Dachanker	Dachankerset Typ P (Frankfurter) Bestell-Nr. 0020094870					
			Dachankerset (Stockschraube) Bestell-Nr. 0020094872					
		Anzahl der Schienensets	Schienenset (2) für aufgeständerte Montage, vertikal, Bestell-Nr. 0020092561					
		Abstand (1) in mm	Abstand Schiene von rechts bis zum ersten Gestell					
		Abstand (2) in mm	Abstand Schiene von links bis zum ersten Gestell					

1) Gestelle müssen so nach rechts und/oder links eingerückt werden, dass der max. Abstand von 1400 mm eingehalten wird.

## 8 Kollektormontage

### Vakuum-Röhrenkollektoren - Aufdach / Schrägdachaufständerung



#### Platzbedarf und Gestellabstände

Der Platzbedarf der Kollektoren (auch im Hinblick auf Verschattungsfreiheit) kann den nachfolgenden Tabellen entnommen werden.

Die Schienenenden bzw. Schienenverbinder sollten immer mittig auf den Gestellen aufliegen. Sollte das bedingt durch die Sparrenabstände und Dacheindeckung nicht möglich sein, muss das entsprechende Gestell so positioniert werden, dass der Abstand von Schienenende/Schienenverbinder zum Gestell min. 100 mm beträgt, da sonst der Schienenverbinder nicht montiert werden kann. Zusätzlich ist zu beachten, dass die Schiene mindestens auf einem Gestell aufliegt.

#### Hinweis:

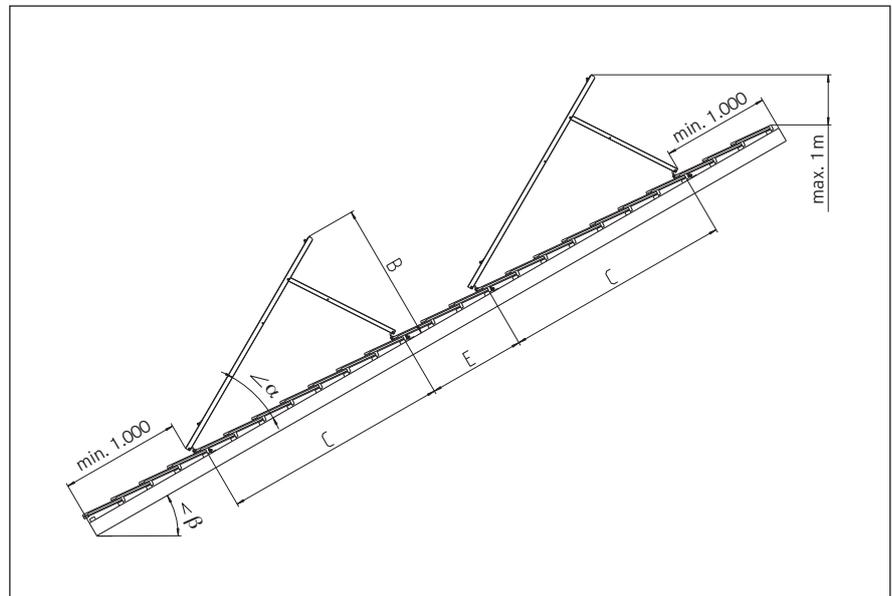
Wenn eine teilweise Verschattung bei niedrigem Sonnenstand akzeptiert wird, können auch kleinere Abstände zwischen den Kollektorreihen (Maß F) gewählt werden. Dadurch sinkt der Aufwand für die Verrohrung. Die Verluste durch Verschattung bei niedrigem Sonnenstand (Winter) sind zu vernachlässigen.

#### Hinweis:

Da die Dachanker bei der Schrägdachaufständerung direkt am Sparren befestigt werden, ist dafür zu sorgen, dass die Dachunterkonstruktion die entsprechenden Maße aufweist. Beim Dachankerset Typ P kann die Position in der Breite etwas variiert werden.

Anzahl Kollektoren	$\alpha$ (Gestell)	20°							30°				D	
		$\beta$ (Dach)		10°	15°	20°	25°	30°	10°		15°			
		A <sup>1)</sup>	B	C <sup>2)</sup>	E <sup>2)</sup>	E <sup>2)</sup>	E <sup>2)</sup>	E <sup>2)</sup>	B	C <sup>2)</sup>	E <sup>2)</sup>	E <sup>2)</sup>		
VTK 1140/2														
2	2794	728	1850	1100 <sup>1)</sup>	880 <sup>1)</sup>	710 <sup>1)</sup>	570 <sup>1)</sup>	450 <sup>1)</sup>	1030	1850	920 <sup>1)</sup>	720 <sup>1)</sup>	800 - 1500	
3	4191													
4	5588													
5	6985													
6	8382													
7	9779													

<sup>1)</sup> Sonnenstand von 20° (Wintersonne), <sup>2)</sup> abhängig vom Lattenabstand



## 8 Kollektormontage

### Vakuum-Röhrenkollektoren - Freiaufstellung



#### Allgemeine Hinweise

##### Freiaufstellung (Flachdachmontage)

Die Freiaufstellung ermöglicht die Montage von Kollektoren auf Flachdächern oder auf einer beliebigen ebenen Fläche.

Flachdächer sind Dächer, die keine oder nur eine geringe Dachneigung aufweisen. Für die Kollektormontage auf Flachdächern bedeutet dies bezüglich der im Folgenden angegebenen Beschreibung:

- Bei Dachneigungen bis 5°:  
Eine schwimmende Montage ist möglich. Hierbei wird die Gleiteigenschaft begünstigt. Die in den Tabellen angegebenen Gewichte berücksichtigen bereits diesen Effekt.
- Bei Dachneigungen zwischen 5° und 10°:  
Hier ist eine schwimmende Montage nicht vorgesehen. Von daher ist nur eine feste Montage (z. B. Verschraubung direkt auf dem Dachtragwerk) umzusetzen.

Merkmale der Freiaufstellung sind:

- Orientierung zur Sonne und Neigungswinkel optimal einstellbar
- Beachtung der erforderlichen Gewichtslasten in Abhängigkeit von der Gebäudehöhe und Bodenfreiheit der Kollektoren
- Tragfähigkeit des Daches beachten, insbesondere bei der Beschwerung über Beladungsplatten und zusätzlicher Schneelast
- Bei Hintereinanderschaltung mehrerer Kollektorreihen genügend großen Abstand wählen, um mögliche Verschattung zu vermeiden (siehe Tabelle auf Seite 170 f.).

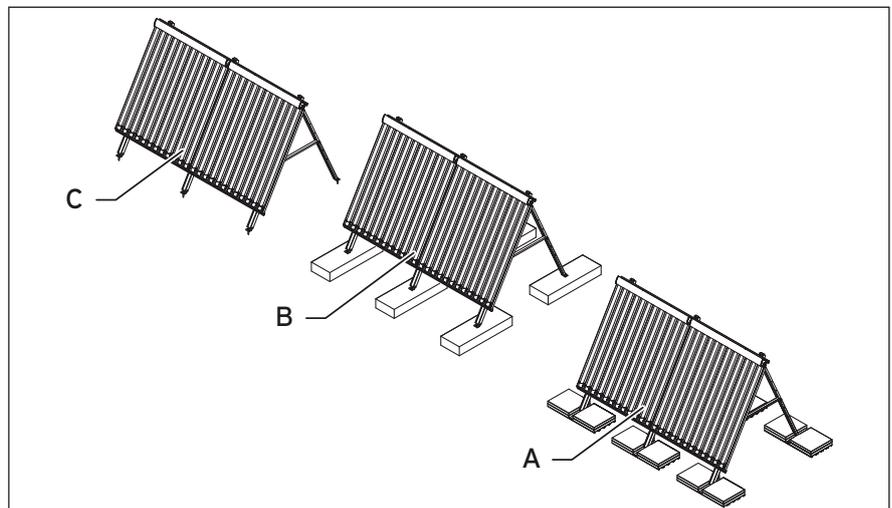
Für die Flachdachmontage oder Freiaufstellung stehen Rahmen zur Verfügung, die wahlweise eine Neigung von 30°, 45° oder 60° erlauben. Auf die Rahmen werden Montageschienen angebracht, die in der Höhe variabel sind, um kleinere Unebenheiten am Boden auszugleichen.



Freiaufstellung (Flachdachmontage) der Vakuum-Röhrenkollektoren auroTHERM exclusiv VTK 1140/2 und VTK 570/2

Die Kollektormontage auf dem Flachdach ist so auszuführen, dass sie die am Ort auftretenden maximalen Wind- und Schneelasten aufnehmen kann. Hierbei sind folgende Regeln nach DIN EN 1991-1-4 zu beachten. Insbesondere ist hier auch die Tragfähigkeit des Daches (Dachstatik) zu prüfen, ob die geforderten Beschwerden für die Kollektormontage aufgenommen werden können. Die Flachdachmontage / Freiaufstellung ermöglicht unter anderem auf dem Dach auch die schwimmende Montage mit Beladungsplatten und Beladungsgewichten (A). Bei der Verwendung von Beladungsplatten sind diese noch bauseitig zu beschweren (z. B. Gehwegplatten 40 x 40 cm).

Alternativ kann die schwimmende Montage auch ohne Beladungsplatten durchgeführt werden. Hierzu müssen die Gestelle auf geeigneten Beladungsgewichten (z. B. Beton-Blockstufen) auf dem Dach verschraubt werden (B). Bei dieser Montageart wird die Dachhaut nicht von Gebäuden oder Baugrund angebohrt oder beschädigt. Bitte hier unbedingt die Statik des Daches beachten sowie die erforderliche Beschwerung entsprechend der Windlastzonen. Neben der schwimmenden Montage ergibt sich auch die Möglichkeit der direkten Montage (Verschraubung) auf dem Dach (C).



Montagevarianten bei Freiaufstellung der Vakuum-Röhrenkollektoren auroTHERM exclusiv

## 8 Kollektormontage

### Vakuum-Röhrenkollektoren - Freiaufstellung



Im Fall einer direkten Verschraubung auf dem Dach bietet Vaillant auch entsprechende Bolzenanker im Zubehör. Hierbei muss sichergestellt sein, dass es sich um Betonuntergrund handelt (Betongüte C20/25 bis C50/60 (B25-B55) nach ENV206:1990-03). Für Holz- oder andere Untergründe sind die Bolzenanker nicht geeignet. Die Bolzenanker haben eine europäische Bauzulassung.

Zukünftig werden erhöhte Anforderungen an die Absicherung, Beladung der Rahmenprofile für Kollektoren hinsichtlich der Windlasten gestellt. Diese Planungsinformation berücksichtigt hier bereits die erhöhten Anforderungen zur Absicherung. Zur Abmilderung der geforderten Lasten empfiehlt es sich zunächst alternative Möglichkeiten der Montage anzustreben (z. B. Seilsicherungen, mit dem Dach verbundene Blockstufensteine, etc.). Im Hinblick auf die bedingte Dachstatik sollten zunächst diese Möglichkeiten ins Auge gefasst werden.

### Montage

Die Anzahl der Anschluss- und Verbindungs-Sets sowie des sonstigen Zubehörs richtet sich nach der Anzahl der zu montierenden Kollektoren.

### Beschwerung der Montagesets (Beladungsplatten)

Für die gesicherte Beschwerung des vorderen sowie hinteren Lagers der Montagegestelle z. B. über Beladungsplatten dienen die Tabellen auf den folgenden Seiten.

Um einen sicheren Stand zu begünstigen empfehlen sich entsprechende Schutzmatte mit hohen Reibbeiwerten, welche zudem die Dachabdichtung vor Beschädigungen schützen. Hierdurch lassen sich unter Umständen auch die Auflasten noch minimieren. Schutzmatte mit einer Aluminium Unterseite dienen zudem noch der Verhinderung von Weichmachermigration zwischen nicht gummi-verträglichen Abdichtungsfolien.

In Abhängigkeit des Standortes und der Gebäudehöhe sind die entsprechenden Gewichte pro Gestell aufzubringen. Über die Windlastzonen ergeben sich Basiswindgeschwindigkeiten die hier eine maßgebliche Rolle bei der Gewichtsverteilung spielen. Aus der nebenstehenden Grafik sind die Basiswindgeschwindigkeiten zu entnehmen.

### Hinweis:

Randbereiche am Flachdach beachten! In den Eck- und Randbereichen entstehen durch Wind Sog- und Druckspitzen. Achten Sie bei der Montage der Solarkollektoren darauf, dass Sie hier Mindestabstände von mindestens 1 m zum Rand des Daches einhalten (DIN 1055 Teil 4).



Übersicht Windlastzonen

Windlastzone	Basisgeschwindigkeit (km/h)	Windstärke
1	bis 72	~ 9
1	bis 81	~ 10
2	bis 90	~ 10
3	bis 99	~ 11
4	bis 108	~ 12

## 8 Kollektormontage

### Vakuum-Röhrenkollektoren - Freiaufstellung



#### Nutzung von Beladungsplatten

Für die Beschwerung der Rahmengestelle werden optional Beladungsplatten angeboten, auf welche die Gestelle aufgeschraubt werden. Auf diese Beladungsplatten können dann Beschwerungen, z. B. Gehwegplatten 40 x 40 cm aufgebracht werden.

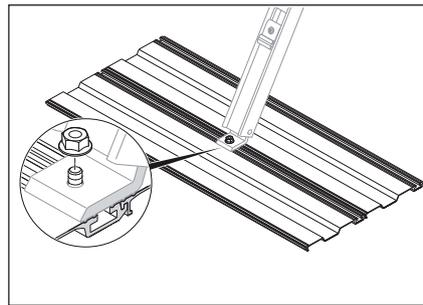
#### Vorteile:

- einfache und schnelle Montage
- kraftschlüssige Verbindung beim Aufbau der Rahmengestelle
- optimierte Lastverteilung bei der Beschwerung der Rahmengestelle

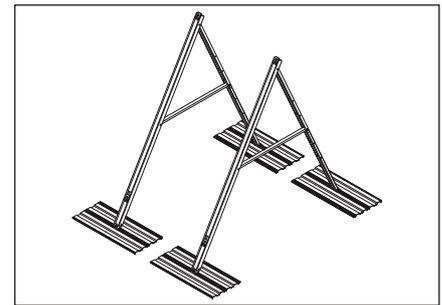
#### Hinweis:

Zum Schutz der Dachfläche sind unter den Rahmengestellen geeignete Bauteenschutzmatten bauseits vorzusehen.

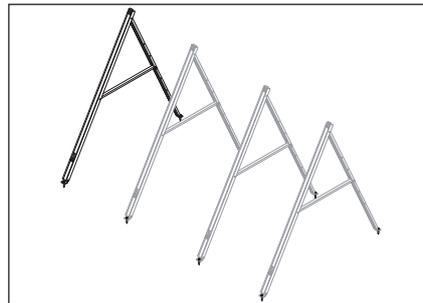
Alternativ können die Rahmen auch direkt auf dem Dach oder einer entsprechenden Vorrichtung verschraubt werden. Dabei ist jedoch die Dichtigkeit der Dachhaut unbedingt sicherzustellen.



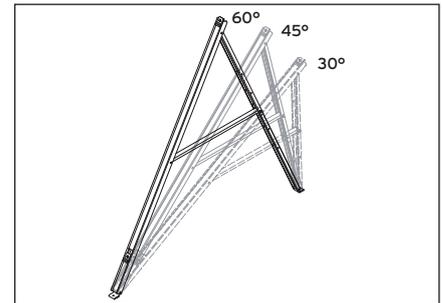
Rahmengestell auf Beladungsplatte schrauben



Gestelle mit Beladungsplatten



Direktverschraubung

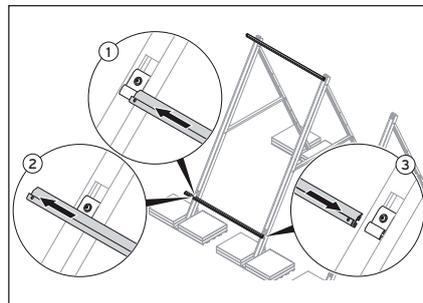


Montagewinkel wählen

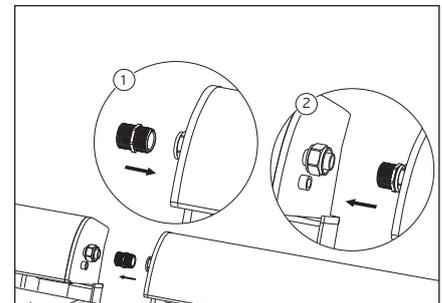
#### Gestell- und Kollektormontage

Das bei der Anlieferung in sich selbst zusammengeklappte Rahmengestell muss lediglich aufgeklappt und an einem weiteren Punkt mit einer Schraube verbunden werden.

Nachdem die untere Schiene aufgesetzt wurde, wird der Kollektor mit seinem Rahmen in diese Schiene abgelegt. Zur Kollektorfixierung wird die obere Schiene bündig auf den Kollektor geschoben und über die Halterung angezogen.



Montageschienen befestigen und arretieren



Kollektoren verbinden

#### Komponentenzusammenstellung

In den folgenden Tabellen wird die benötigte Stückzahl einzelner Komponenten für verschiedene Anordnungen verdeutlicht.

# 8 Kollektormontage

## Vakuum-Röhrenkollektoren - Freiaufstellung



### Flachdachmontage für hydraulische Reihenschaltung bis 14 m<sup>2</sup>

		Anzahl der Kollektoren:														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Feldanordnung nebeneinander	VTK 570/2 (0010002225)	Anschluss-Set VTK/2 (Grundmodul) Bestell-Nr.0020143704	1*													
		Anschluss-Set VTK/2 (Erweiterungsmodul) Bestell-Nr.0020076779	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Montagegestell (1) Freiaufstellung / Flachdach Bestell-Nr.0020137776	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
		Beladungsplatten **(2) für Montagegestelle Bestell-Nr.0020146025 alternativ Bolzenanker (2) für Montagegestelle *** Bestell-Nr.0020146025	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
		Schienenset (2) Alu für VTK 570/2 Bestell-Nr.0020082560	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		VTK 1140/2 (0010002226)	Anschluss-Set VTK/2 (Grundmodul) Bestell-Nr.0020143704	1*								-	-	-	-	-
	Anschluss-Set VTK/2 (Erweiterungsmodul) Bestell-Nr.0020076779		-	1	2	3	4	5	6	-	-	-	-	-	-	-
	Montagegestell (1) Freiaufstellung / Flachdach Bestell-Nr.0020137776		2	3	4	5	6	7	8	-	-	-	-	-	-	-
	Beladungsplatten **(2) für Montagegestelle Bestell-Nr.0020146025 alternativ Bolzenanker (2) für Montagegestelle *** Bestell-Nr.0020146025		2	3	4	5	6	7	8	-	-	-	-	-	-	-
	Schienenset (2) Alu für VTK 1140/2 Bestell-Nr.0020092561		1	2	3	4	5	6	7	-	-	-	-	-	-	-
	<b>VTK 570/2</b> Bestell-Nr.0010002225 <b>VTK 1140/2</b> Bestell-Nr.0010002226    VTK 570/2															

\* jeweils 1 Stück pro Reihe

\*\* Beladungsplatten sind bauseitig noch zu beschweren (z. B. Gehwegplatten).  
Bitte Statik beachten! Alternativ zu den Beladungsplatten können z. B. auch bauseitige Blockstufensteine oder Treppenstufensteine verwendet werden.

\*\*\* Ab Schneelastzone 3 und einer Geländehöhe von 450m üNN muss die doppelte Anzahl an Gestelle, somit auch Beladungsplatten oder Bolzenanker, verwendet werden.

#### Hinweis:

Beim Bolzenanker muss sichergestellt sein, dass es sich um einen Betonuntergrund handelt.  
Die Bolzenanker haben eine europäische Bauzulassung.  
(Nicht geeignet für Holz- oder andere Untergründe).

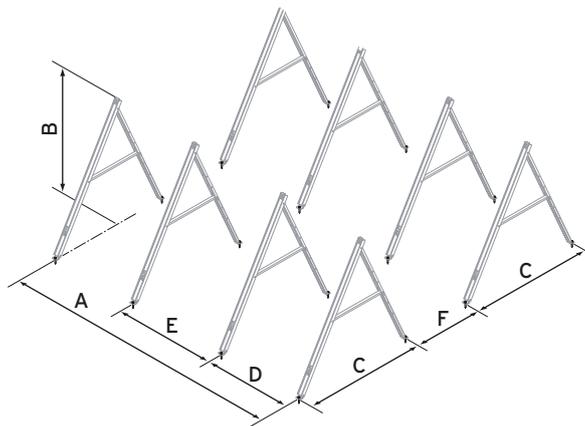
## 8 Kollektormontage Vakuum-Röhrenkollektoren - Freiaufstellung



### Platzbedarf und Gestellabstände

Der Platzbedarf der Kollektoren (auch im Hinblick auf Verschattungsfreiheit) kann den nachfolgenden Tabellen entnommen werden.

Abstände der Gestelle VTK 1 140/2 [mm]



Anzahl Kollektoren	A	30°		45°		60°		C	D	E
		B	F <sup>1)</sup>	B	F <sup>1)</sup>	B	F <sup>1)</sup>			
1	1088	1106	2420	1476	3001	1749	3267	1684	-	-
2	2466									
3	3863									
4	5260									
5	6657									
6	8054									
7	9451								1233	1397

<sup>1)</sup> Sonnenstand von 20° (Wintersonne)

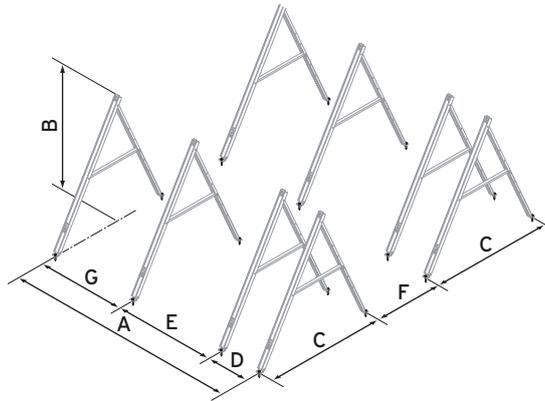
Abstände der Gestelle VTK 1 140/2 [mm]

# 8 Kollektormontage

## Vakuum-Röhrenkollektoren - Freiaufstellung



Abstände der Gestelle VTK 570/2 und VTK 1140/2 in Kombination [mm]



Anzahl Kollekt.		A	30°		45°		60°		C	D	E	G
VTK 570/2	VTK 1140/2		B	F <sup>1)</sup>	B	F <sup>1)</sup>	B	F <sup>1)</sup>				
1	1	1776	1106	2420	1476	3001	1749	3267	1684	543	1397	1233
1	2	3173										
1	3	4570										
1	4	5967										
1	5	7364										
1	6	8761										

<sup>1)</sup> Sonnenstand von 20° (Wintersonne)

Abstände der Gestelle VTK 570/2 und VTK 1140/2 in Kombination [mm]

## 8 Kollektormontage

### Vakuum-Röhrenkollektoren - Freiaufstellung



#### Verschattung

Um die gegenseitige Verschattung von Kollektorreihen zu verhindern, müssen diese mit einem Mindestabstand zueinander aufgestellt werden.

Der Abstand ist abhängig von der Höhe, dem Neigungswinkel und dem Sonnenstand. Als tiefster Sonnenstand wird für Deutschland ein Wert von 20° angenommen.

Eine leichte Verschattung der Kollektoren um den 21. Dezember wird dabei zugunsten der Platzausnutzung in Kauf genommen.

#### Hinweis:

Wenn eine teilweise Verschattung bei niedrigem Sonnenstand akzeptiert wird, können auch kleinere Abstände zwischen den Kollektorreihen (Maß F) gewählt werden. Dadurch sinkt der Aufwand für die Verrohrung.

Die Verluste durch Verschattung bei niedrigem Sonnenstand (Winter) sind zu vernachlässigen.

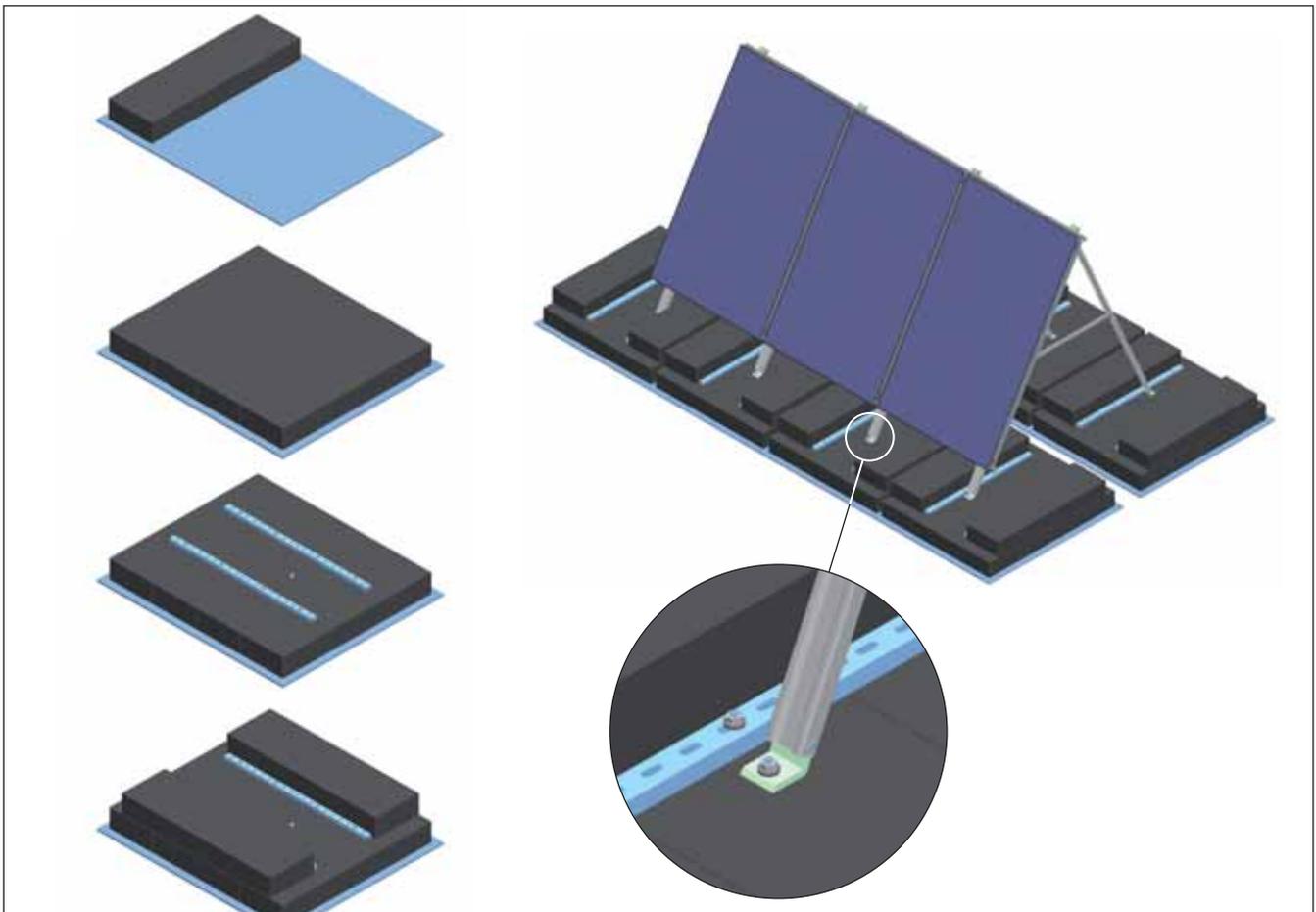
#### Beschwerung Flachdachmontage

Sofern eine direkte Befestigung auf dem Dach nicht möglich ist, bzw. die Dachhaut nicht angebohrt werden soll um das Risiko von Undichtigkeiten zu vermeiden, können die Rahmengestelle auch über Beladungsplatten mit entsprechenden Gewichten beschwert werden.

Alternativ bieten sich hier auch beispielsweise Beton-Blockstufensteine an, auf die die Rahmengestelle direkt verschraubt werden können. Auch hier sind in jedem Fall Bautenschutzmatten als Unterlage für Blockstufensteine zu verwenden. Geht die geforderte Beschwerung pro Rahmengestell Lager über jeweils einen Beton-Blockstufenstein hinaus, ist ein entsprechender Verbund zu schaffen (siehe Abbildung).

#### Verbund von Beton-Blockstufensteinen

Mindestens zwei Blockstufensteine sind mit mindestens zwei Schienen (z. B. Standard C-Schiene für mindestens M10) im Verbund zu verschrauben. Bei der Montage von vertikalen Kollektoren ist die maximale Länge der Blockstufensteine auf 1200 mm begrenzt. Auf diesen Verbund von Beton-Blockstufensteinen kann dann das Rahmengestell mit den Bolzenankern (Vaillant Zubehör) verschraubt werden.



Beispiel einer Montage (Verschraubung mit Vaillant Bolzenanker) auf Beton-Blockstufensteinen

## 8 Kollektormontage

### Vakuum-Röhrenkollektoren - Freiaufstellung

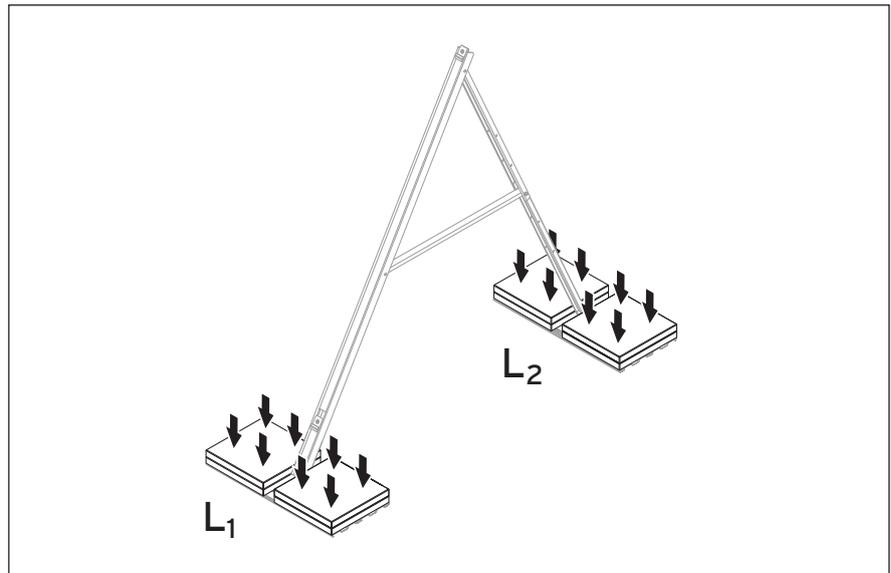


#### Gewichte

Aufgrund der erhöhten Beschwerkungslasten zur Absicherung der Kollektoranlage gegen Abheben und Gleiten bei einer schwimmenden Montage sind die entsprechenden Gewichte zu berücksichtigen und auf die Beladungsplatten aufzubringen.

Eine Abminderung der Gewichte gegen Abheben und Gleiten kann neben Antirutschmatten auch mit einer Seilsicherung erreicht werden.

Nachfolgende Beispiele zur Ermittlung der Ballastanforderung dienen an der Stelle als erste Orientierung.



Gewichte vorne (L<sub>1</sub>) und hinten (L<sub>2</sub>)

#### Beispiele zur Windlastberechnung

basierend auf der DIN EN 1991-1-4

Gesucht wird die Ballastanforderung (Beschwerung) für 5 bzw. 7 Röhrenkollektoren VTK exklusiv auf einem Flachdach.

Gegebenheiten, die Einfluss auf die Ballastanforderung nehmen:	Beispiel 1: 5 auroTHERM exklusiv VTK Flachdachmontage	Beispiel 2: 7 auroTHERM exklusiv VTK Flachdachmontage
Gebäudegeometrie: Gebäudehöhe Gebäuelänge Gebäudebreite	12 m 10 m 7 m	16 m 13 m 10 m
Geodätische Höhe	325 m	325 m
Anzahl Kollektoren	5 Röhrenkollektoren	7 Röhrenkollektoren
Anstellwinkel der Kollektoren	45°	45°
Haftreibungsbeiwert (unter Verwendung von Antirutschmatten)	0,6	0,6
Windlastzone	2	1
Geländekategorie	II	IV
<b>Ergebnis Ballastanforderung (unter Einhaltung der Mindestrandabstände von ca. 1 m)</b>		
benötigte Anzahl Montagesets (Gestelle)	6 Stück	8 Stück
ca. Gewicht für Auflage L <sub>1</sub> (pro Gestell)	418 kg	262 kg
ca. Gewicht für Auflage L <sub>2</sub> (pro Gestell)	292 kg	175 kg
ca. Gesamt Ballastanforderung (inkl. Ballastreduzierung auf den äußeren Stützen)	3.550 kg	3.059 kg

**Hinweis:** auf äußere Stützen, jeweils halbes Gewicht.

Vaillant bietet hier auch über die technische Beratung eine detaillierte Berechnung an.

## 8 Kollektormontage

### Hydraulische Verschaltung des Kollektorfeldes bei den Vakuum-Röhrenkollektoren

#### Hydraulische Verschaltung der Röhren im Kollektor

Die Solarflüssigkeit durchströmt die einzelnen Röhren in U-Röhren, welche vom Verteilrohr ausgehen und im Sammelrohr enden.

Beim VTK 570/2 sind alle Röhren bzw. U-Rohre parallel an den Verteiler angeschlossen und werden jeweils von  $1/6$  des Volumenstroms durchströmt. Dadurch weist jede einzelne Röhre den gleichen hydraulischen Widerstand auf.

Im VTK 1140/2 sind jeweils zwei U-Rohre bzw. zwei Röhren in Reihe geschaltet. Auch hier verteilt sich der Gesamtvolumenstrom des Kollektors auf sechs gleiche Teilvolumenströme mit gleichen Druckverlusten (siehe auch nebenstehende Grafik).

Vom Prinzip und den technischen Werten entspricht der VTK 1140/2 zwei in Reihe geschalteten Kollektoren VTK 570/2.

#### Anschlussmöglichkeiten der Kollektoren

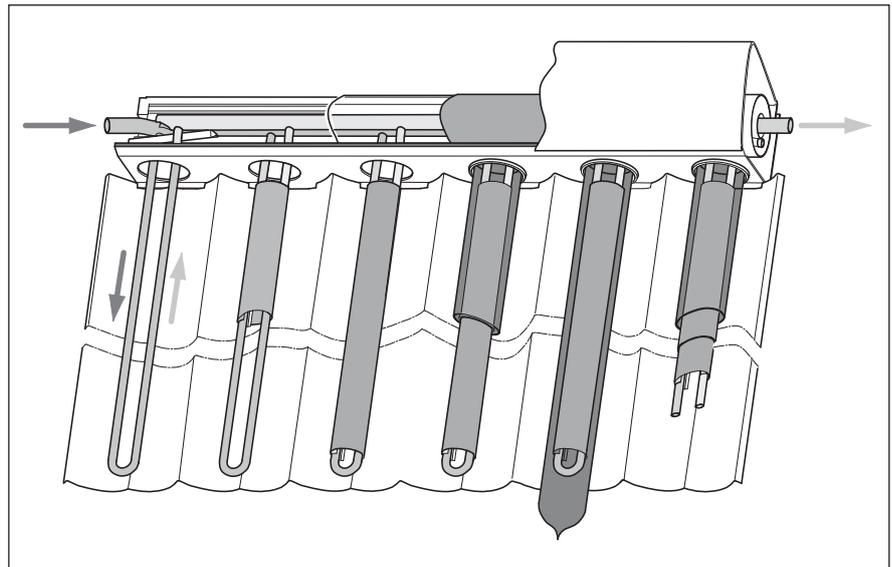
Die Kollektoranschlüsse bei den Kollektoren auroTHERM exclusiv VTK 570/2 und VTK 1140/2 befinden sich jeweils oben rechts und links an den Sammelkästen. Dadurch können mehrere Kollektoren VTK 570/2 und / oder VTK 1140/2 nebeneinander in Reihe schnell und einfach verschaltet werden. Als Verbinder werden praktische Klemmringverschraubungen genutzt.

Bei beiden Kollektoren kann der Vorlauf bzw. Rücklauf beliebig festgelegt werden. Entsprechend haben die Rohre im Sammelkasten entweder die Funktion eines Verteilers oder die eines Sammlers.

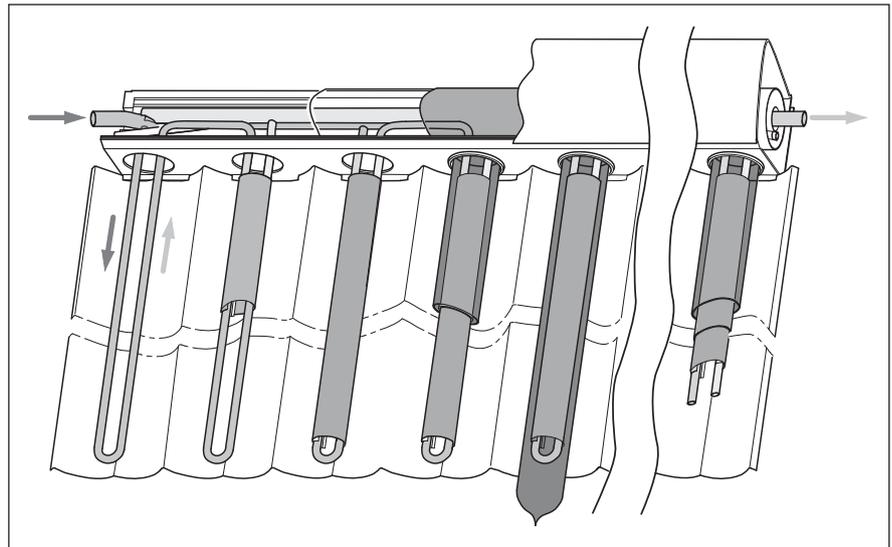
Die Positionierung des Kollektorfühlers (VR 11) ist ebenfalls auf beiden Seiten des Kollektors bzw. des Kollektorfeldes möglich.

#### Achtung

Den Kollektorfühler jedoch immer in dem als letztes durchströmten Kollektor des Kollektorfeldes montieren.



Aufbau des auroTHERM exclusiv VTK 570/2



Aufbau des auroTHERM exclusiv VTK 1140/2

#### Hinweis:

Der Vorlauf- bzw. Rücklaufanschluss kann wahlweise links oder rechts erfolgen. Gleiches gilt für die Positionierung des Kollektorfühlers. Hier muss darauf geachtet werden, dass der Kollektorfühler immer im Vorlauf des Kollektors bzw. des Kollektorfeldes angebracht wird.

## 8 Kollektormontage

### Hydraulische Verschaltung des Kollektorfeldes bei den Vakuum-Röhrenkollektoren

#### Verschaltung

Die Anzahl der Kollektoren hat Einfluss auf den Volumenstrom des Kollektorfeldes.

Je mehr Kollektoren durchströmt werden, desto größer muss der zirkulierende Gesamtvolumenstrom sein, um die Wärme in den Speicher transportieren zu können.

Die Anzahl der Kollektoren und deren Verschaltung untereinander hat Einfluss auf den Druckverlust der Einzelfelder und des Gesamtfeldes. Bei der hydraulischen Verschaltung ist daher darauf zu achten, dass der maximale Volumenstrom und der maximal mögliche Druckverlust der Solarstation nicht überschritten werden.

In Kombination mit der Solarstation 22l/min können bis zu 14 Röhrenkollektoren VTK 570/2 bzw. 7 VTK 1140/2 verschaltet werden (siehe auch Tabelle Seite 178).

Bei größeren Anlagen ist eine Druckverlustberechnung durchzuführen und die korrekte Dimensionierung von Rohrleitung, Pumpe und Ausdehnungsgefäß zu prüfen.

Der Durchfluss im Kollektorkreis ist am Durchflussmengenmesser der Anlage zu überprüfen und gegebenenfalls durch Auswahl der Pumpenstufe so einzustellen, dass der erforderliche Volumenstrom erreicht oder überschritten wird.

#### Begriffsbestimmungen

Beim hydraulischen Anschluss eines Kollektors bzw. des Kollektorfeldes treten weitere, im Folgenden erklärte Begriffe auf:

#### - Vorlauf/Rücklauf

Entsprechend der Betrachtung des Kollektors als Heizkessel wird die vom Kollektor in Richtung Speicher abgehende Leitung mit höherer Temperatur Vorlauf genannt. Der in Fließrichtung hinter dem Speicher liegende und in Richtung Kollektor verlegte Teil wird als Rücklauf bezeichnet.

#### - Reihenschaltung

Die Vorlaufleitung des ersten Kollektors bildet die Rücklaufleitung des zweiten usw., d. h., jeder Kollektor wird vom Gesamtvolumen durchströmt. Der Verrohrungsaufwand ist minimal. Vorteil gegenüber der Parallelschaltung ist, dass sich auch unsymmetrische Anlagen mit unterschiedlich vielen Kollektoren pro Reihe gleichmäßig durchströmen lassen.

#### - Parallelschaltung

Durch jedes parallel verschaltete Kollektorfeld und jeden parallel verschalteten Kollektor geht nur ein Teil des gesamten Volumenstromes. Der Druckverlust eines Kollektorteilfeldes ist identisch mit dem des Gesamtfeldes. Der Verrohrungsaufwand innerhalb eines Feldes ist sehr gering, für die Verrohrung der einzelnen Felder untereinander aber etwas größer.

Es können jedoch nur Reihen mit gleicher Anzahl von Kollektoren parallel geschaltet werden. Außerdem ist darauf zu achten, dass Vor- und Rücklaufleitungen zu parallelen Strängen möglichst gleich lang gehalten werden (Tichelmann) und möglichst auch die gleiche Anzahl von Bögen aufweisen, um eine gleichmäßige Durchströmung zu gewährleisten.

Bei der Verschaltung nach Tichelmann sollte sich die zusätzliche Rohrstrecke im kühleren Rücklauf des Kollektors befinden, um Wärmeverluste zu minimieren.

#### Hinweis:

Erst ab einer Aperturfläche von 7 m<sup>2</sup> pro Kollektorteilfeld (entsprechend 7 Stück VTK 570/2 oder 3 Stück 1140/2 + 1 Stück VTK 570/2) dürfen Sie die Kollektorfelder parallel verschalten.

#### High-Flow

(engl.: hoher Volumenstrom)  
30 - 40l/m<sup>2</sup> Kollektorfläche und Stunde. Übliche Fahrweise in kleinen Anlagen. Bei diesem Volumenstrom stellt sich - in Abhängigkeit von der Einstrahlung - eine Temperaturdifferenz von ca. 10 - 15 K zwischen Vor- und Rücklauf ein. Dies ist unabhängig davon, wie viele Kollektoren verwendet werden, und auch unabhängig davon, ob diese in Reihe oder parallel verschaltet werden. Durch den angepassten Volumenstrom ist der Temperaturverlauf in jedem Kollektorteilfeld gleich.

#### Low-Flow

(engl.: niedriger Volumenstrom)  
Mindestens 15l/m<sup>2</sup> Kollektorfläche und Stunde. Übliche Fahrweise in Anlagen über 30 m<sup>2</sup> Kollektorfläche. Im Zusammenhang mit „Ziel- bzw. Schichtenladung“ zunehmend auch in Kleinanlagen eingesetzt.

Kann auch bei kleinen Anlagen eingesetzt werden, um beispielsweise mit der kleineren Solarstation über fünf Kollektoren verschalten zu können. Hier wird der gegenüber High-Flow verminderte Ertrag zugunsten einfacher Montage in Kauf genommen.

Bei Low-Flow-Betriebsweise wird im Kollektorfeld - in Abhängigkeit von der Einstrahlung - ein größerer Temperaturhub von 20 - 25 K erreicht. Jedoch sind höhere Temperaturen nicht gleichbedeutend mit mehr Energie, denn: Die nutzbare Energiemenge ist immer das Produkt aus Volumenstrom und Temperaturdifferenz! Und das insgesamt höhere Temperaturniveau im Kollektorkreis führt zu größeren Wärmeverlusten an die Umgebung.

## 8 Kollektormontage

### Hydraulische Verschaltung des Kollektorfeldes bei den Vakuum-Röhrenkollektoren

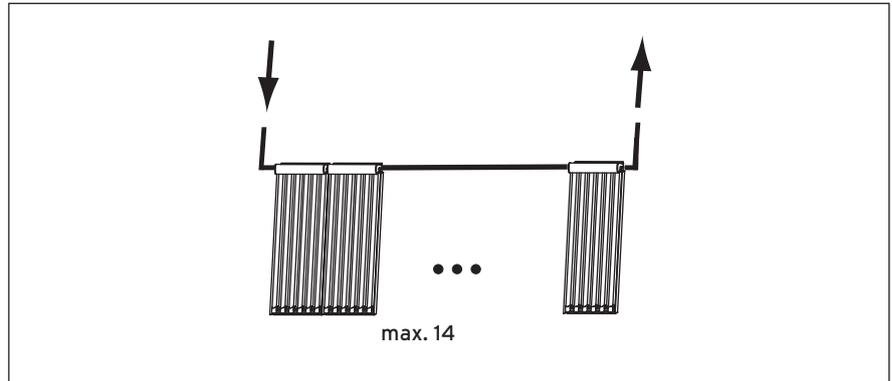
In kleinen Solaranlagen zur Warmwasserbereitung kann die High-Flow-Betriebsweise gegenüber Low-Flow im Extremfall bis zu 20% höhere Erträge liefern und ist deshalb vorzuziehen (es sei denn, es werden Schichtbeladevorrichtungen eingesetzt, die eine schnellere Wärmebereitstellung auf nutzbarem Temperaturniveau ermöglichen).

Die Low-Flow-Betriebsweise bietet im Bereich von Kleinanlagen jedoch mehr Gestaltungsfreiheit auf dem Dach. Eine Verschaltung von mehr als fünf Kollektoren wäre mit High-Flow und der Solarstation 6l/min nicht möglich. Außerdem führt Low-Flow zu einer kostengünstigeren und schnelleren Montage, da der Verrohrungsaufwand deutlich reduziert werden kann.

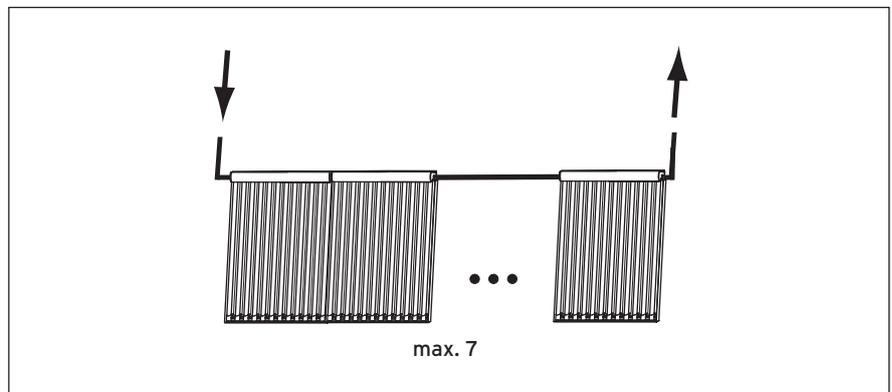
Für größere Kollektorfelder schwächt sich der Nachteil der Low-Flow-Betriebsweise deutlich ab. Demgegenüber nehmen die Vorteile von Low-Flow mit steigender Kollektoranzahl zu:

- geringerer Verrohrungsaufwand durch deutlich reduzierte Vor- und Rücklaufleitungen,
- kostengünstigere und schnellere Montage (weniger Kollektorteilfelder, weniger Rohrleitungen, u.U. weniger Dachdurchführungen etc.),
- kleinere erforderliche Rohrquerschnitte; damit auch günstigere Wärmedämmung und auch bei größeren Kollektorfeldern Einsatz des Vaillant Flexrohres möglich, - geringere Leistungsaufnahme der Solarpumpe.

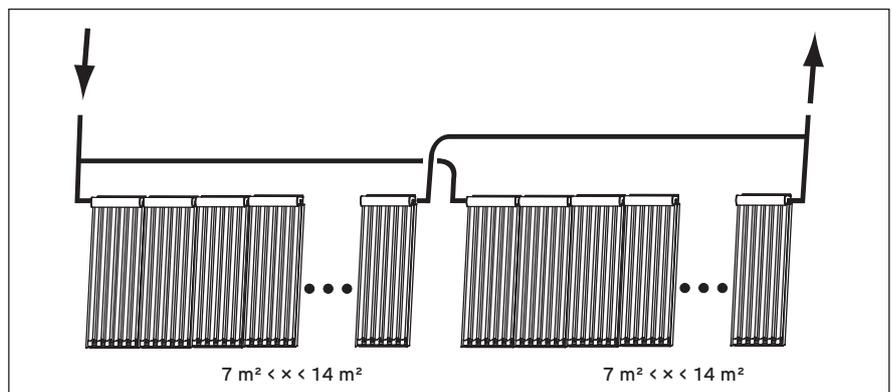
#### Verschaltungsmöglichkeiten



Reihenschaltung VTK 570/2 - es dürfen maximal 14 Stück VTK 570/2 (entsprechend 14 m<sup>2</sup> Aperturfläche) in Reihe geschaltet werden.



Reihenschaltung VTK 1140/2 - es dürfen maximal 7 Stück VTK 1140/2 (entsprechend 14 m<sup>2</sup> Aperturfläche) in Reihe geschaltet werden.



Parallelverschaltung (hier VTK 570/2) - für Aperturflächen größer 14 m<sup>2</sup> müssen mehrere Kollektorfelder parallel aufgebaut und parallel hydraulisch verschaltet werden. Stets möglichst viele Kollektoren in Reihe verschalten.

## 8 Kollektormontage

### Hydraulische Verschaltung des Kollektorfeldes bei den Vakuum-Röhrenkollektoren

**Matched-Flow** (engl.: angepasster, variabler Volumenstrom)  
Volumenstrombereich zwischen High- und Low-Flow. Diese Betriebsweise wird bei den Solarladestationen VPM 20 S und VPM 60 S mit eigenständiger Volumenstromregelung zur Zieltemperatur-Beladung des Puffer-Schichtladespeichers genutzt.

#### Hinweis:

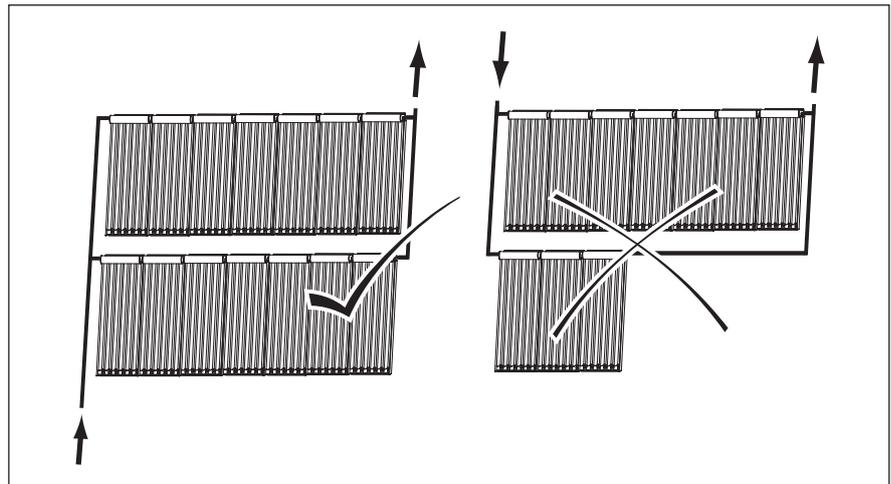
Wird nach erfolgter Dimensionierung und Einregulierung der errechnete Volumenstrom bei High-Flow-Betriebsweise auch auf der höchsten Pumpenstufe nicht ganz erreicht, so ist das in der Praxis häufig akzeptabel, ohne dass deshalb hydraulische Änderungen vorgenommen werden müssen. Dies bewirkt gegenüber der angestrebten High-Flow-Fahrweise geringfügig niedrigere Systemnutzungsgrade im Bereich um 2 % Minderertrag.

Abweichungen in diesem Prozentbereich sind praktisch nicht messbar! Ausnahmen bilden also Anlagen, bei denen ein bestimmter Systemnutzungsgrad und damit Anlagenertrag vorgeschrieben ist!

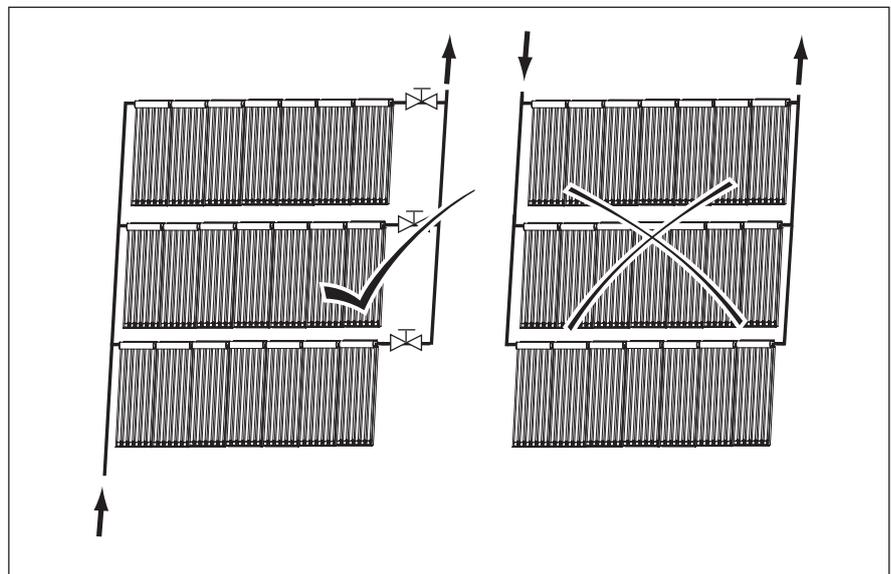
#### Lufteinschlüsse vermeiden!

Luft im Solarkreis beeinträchtigt den Wirkungsgrad der Anlage erheblich. Bei größeren Luftmengen kann der Transport der Solarflüssigkeit unterbrochen werden, was u. a. Schäden an der Pumpe durch das Heißlaufen der Lager nach sich ziehen kann.

Um die Gefahr von Lufteinschlüssen zu vermeiden, muss bei drei oder mehr parallel verschalteten Kollektorfeldern je ein Absperrventil in den Kollektorvorlauf (heiße Seite) des Einzelfeldes eingebaut werden. Dies dient der Entlüftung der Einzelfelder bei der Inbetriebnahme. Verwenden Sie ausschließlich das Vaillant Absperrventil, Bestell-Nr. 0020076784.



Bei parallel verschalteten Kollektorfeldern muss jedes Einzelfeld die gleiche Aperturfläche haben.



Ab drei parallel verschalteten Kollektorfeldern muss je ein Absperrventil in den Vorlauf (heiße Seite) eingebaut werden.

Maximale Anzahl Kollektoren	Solarladestation		Solarstation
	VPM 20 S	VPM 60 S	auroFLOW VMS 30
Pro Reihe	7	7	7
Insgesamt	7	14	14

Maximale Kollektoranzahl auroTHERM exklusiv VTK 1140/2.

Gültig in Verbindung mit den Vaillant Solarladestationen VPM 20 S und VPM 60 S sowie der Solarstation auroFLOW VMS 30

## 8 Kollektormontage

### Hydraulische Verschaltung des Kollektorfeldes bei den Vakuum-Röhrenkollektoren

Nr.	Röhrenkollektoren		Nettofläche in m <sup>2</sup>	Reihen Anzahl	VTK 570/2 und VTK 1140/2 in Reihe	Empfohlener Volumenstrom		Solarstation bzw. Solarladestation
	VTK 570/2	VTK 1140/2				in l/min	in l/h	
	Stück	Stück						
①	3	-	3,0	1	3+0	3	180	6l/min, VPM 20 S, auroFLOW VMS 30
②	2	4	10,0	2	2+4	3,5	210	6l/min, VPM 20 S, auroFLOW VMS 30
③	-	6	12,0	1	0+6	4	240	6l/min, VPM 20 S, auroFLOW VMS 30

#### Beispiele:

Die in den Abbildungen dargestellten Beispiele sind in der oben stehenden Tabelle mit weiteren Daten aufgelistet. Natürlich können viele weitere Verschaltungsschemata unter Berücksichtigung der gemachten Angaben installiert werden.

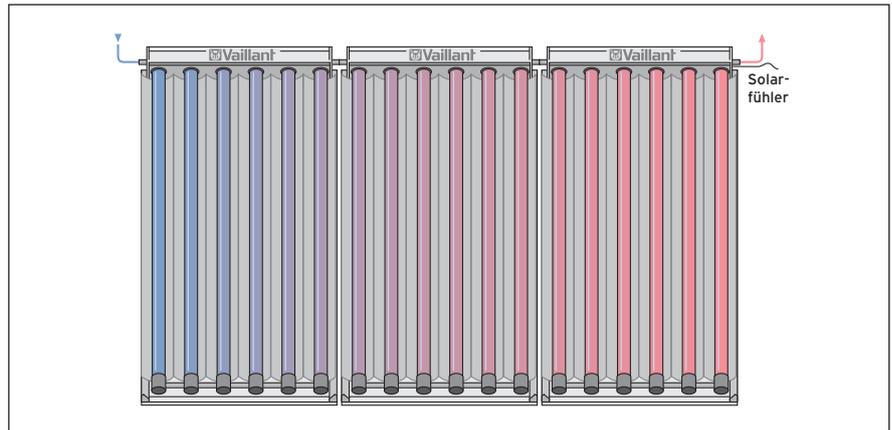
Die beliebige Kombination der Röhrenkollektoren auroTHERM exclusiv VTK 570/2 und VTK 1140/2 untereinander bietet eine Vielzahl an Kombinations- und Gestaltungsmöglichkeiten. Der Vorteil gegenüber den Vaillant Flachkollektoren besteht darin, dass die Kollektorfläche auf den Quadratmeter genau gewählt werden kann.

#### Hinweis:

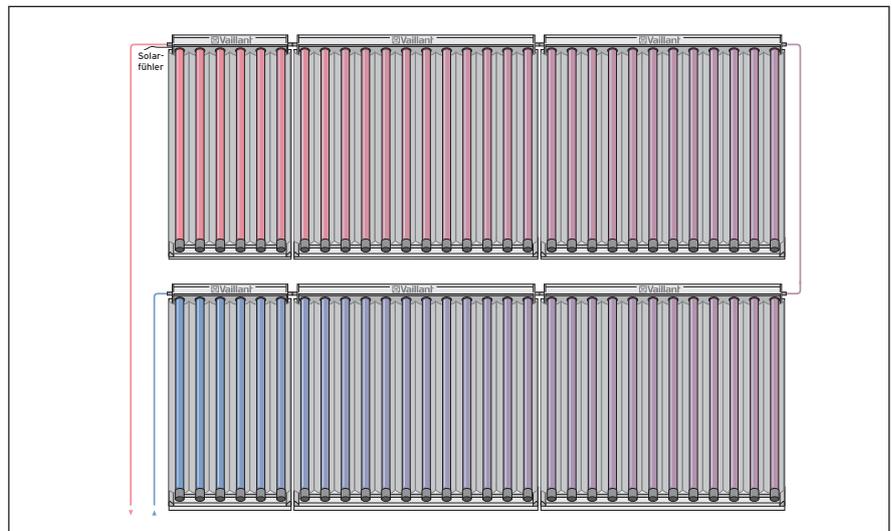
Bei großen Kollektorfeldern ist anhand der Pumpenkennlinie zu prüfen, ob der bei Nenndurchfluss resultierende Druckverlust in Kollektorfeld, Rohrleitung und Einbauten von der Solarpumpe überwunden werden kann.

#### Hinweis:

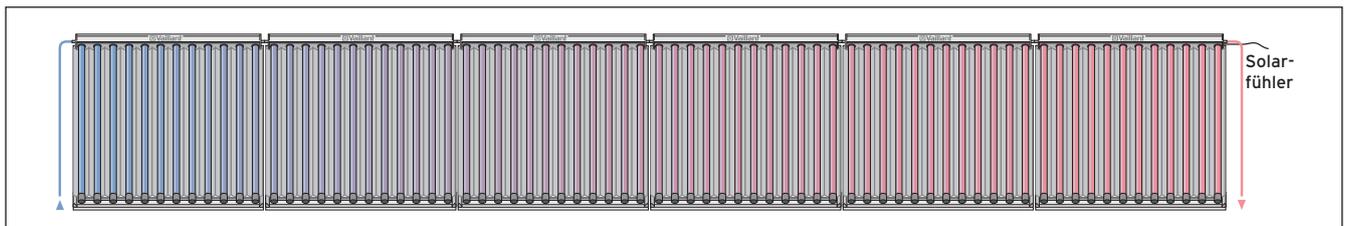
Die Anordnung von Kollektoren in mehreren Reihen übereinander ist durch Verschaltung der Teilfelder als Reihenschaltung auszuführen. Dadurch wird eine gleichmäßige Durchströmung des Kollektorfeldes erreicht.



Beispiel ① Reihenschaltung von drei auroTHERM exclusiv VTK 570/2 nebeneinander. Positionierung des Kollektorfühlers im Vorlauf des Kollektorfeldes.



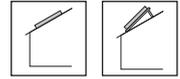
Beispiel ② Reihenschaltung von zwei auroTHERM exclusiv VTK 570/2 und vier auroTHERM exclusiv VTK 1140/2 in Reihe. Positionierung des Fühlers im Vorlauf des als letzten durchströmten Kollektors.



Beispiel ③ Reihenschaltung von sechs auroTHERM exclusiv VTK 1140/2 in Reihe. Positionierung des Fühlers im Vorlauf des als letzten durchströmten Kollektors.

## 8 Kollektormontage

### Flachkollektoren - Aufdach / Schrägdachaufständerung



#### Allgemeine Hinweise

##### Aufdachmontage

Bei der Aufdachmontage werden die Kollektoren einfach und schnell oberhalb der dichtenden Dachebene montiert.

##### Dachanker

Für die Montage werden sogenannte Dachanker durch die Ziegeleindeckung geführt und auf dem Sparren oder der Lattung befestigt. Da der Standard Vaillant Dachanker Typ P sowohl für die Befestigung auf dem Sparren oder der Lattung verwendet werden kann, entfällt die Wahl des Dachankers in Abhängigkeit von den Dachgegebenheiten.

Es existieren verschiedene Dachanker-Sets für die Aufdachmontage auf nahezu allen Dächern mit Pfannen und Schindeln.

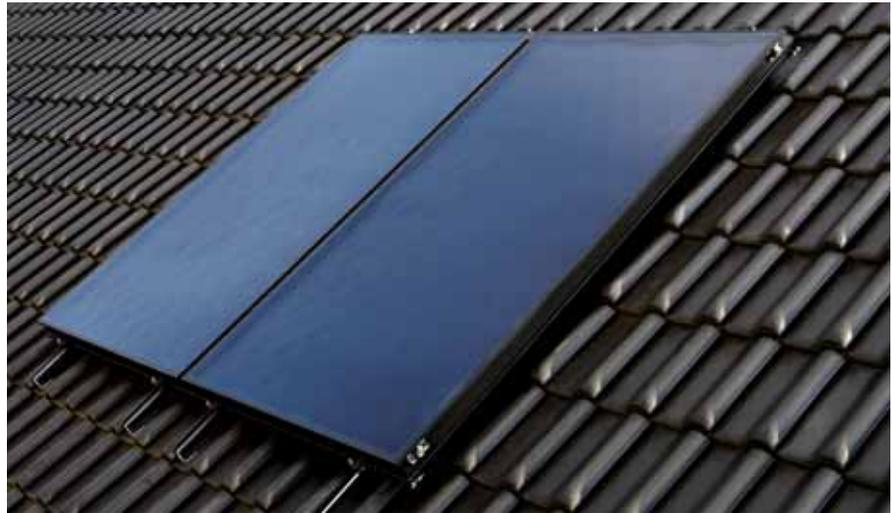
- Dachanker-Set Typ P kommt bei Dachpfannen zum Einsatz, z. B. Frankfurter Pfanne.
- Dachanker-Set Typ S kommt bei Dachschildeln und Biberschwanz zum Einsatz.
- Für alle weiteren Dacheindeckungen, wie z. B. Faserwellplatten, wird das Befestigungs-Set Stockschraube verwendet.

Alle drei Sets gibt es jeweils in der Ausführung für die Kollektormontage nebeneinander wie auch für die Montage zweier Kollektoren übereinander.

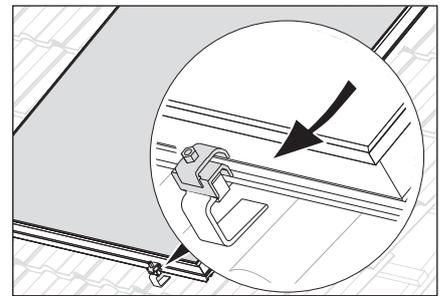
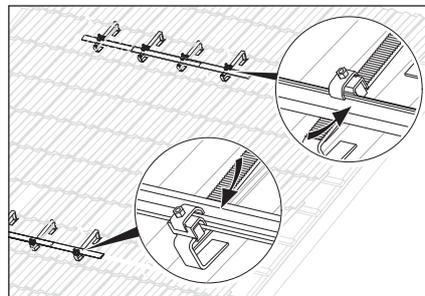
Die benötigte Anzahl Dachanker ist abhängig von der Kollektorfeldanordnung und von den statischen Anforderungen (Schneelast, Dachneigung und Höhe des Anlagenstandortes).

Sollten mehr als vier Dachanker pro Kollektor benötigt werden, können diese zusätzlich an der Montage-schiene montiert werden.

Die Dachdurchführung der hydraulischen Anschlüsse wird durch die Unterspannbahn und einen Lüfterziegel/Rohrdurchführungsziegel realisiert.



Beispiel Aufdachmontage mit vertikalen Kollektoren



Halter (Klemmverbindung) für die Befestigung von Montageschiene und Kollektor

##### Schienen-Set für Aufdachmontage

Auf die Dachanker werden Schienen montiert, welche zusammen mit dem Kollektor durch einen Halter unkompliziert und schnell am Dachanker befestigt werden.

Dachanker, Schiene und Halter sind mit einem Profil versehen, welches die leichte Ausrichtung der Kollektoren bei gleichzeitig hoher Stabilität und einfacher Montage ermöglicht. Bei der Montage mehrerer Kollektoren nebeneinander werden die Schienen durch einfache Steck-Verbindungselemente verbunden.

##### Hinweis:

Das Schienen-Set muss passend zum Kollektor (vertikale oder horizontale Ausführung) bestellt werden. Die Schienenlänge entspricht genau der Kollektorbreite.

##### Hinweis:

Das Schienen-Set ist für jeden Kollektor separat zu bestellen.

##### Halter für Aufdachmontage

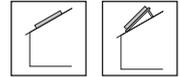
Die Halter (Klemmelemente) für die Befestigung von Kollektor und Montageschiene auf dem Dachanker gibt es in zwei Ausführungen:

- Halter für die Montage nebeneinander (einseitiger Halter)
- Halter für die Montage übereinander (zweiseitiger Halter)

Die einseitigen Halter werden für die Montage von Kollektoren in einer Reihe unten und oben verwendet. Bei der Montage von Kollektoren übereinander können die zweiseitigen Halter zur Befestigung von zwei Kollektoren gleichzeitig auf einem Dachanker verwendet werden. Dabei sind jedoch unbedingt die Anforderungen an die Statik (Schneelast, Dachneigung und Höhe des Anlagenstandortes) zu prüfen.

## 8 Kollektormontage

### Flachkollektoren - Aufdach / Schrägdachaufständerung



#### Komponentenzusammenstellung

Für die einfache und übersichtliche Bestellung bietet Vaillant passende Sets, die nach Bedarf bzw. Anlagenkonfiguration in entsprechender Stückzahl zu bestellen sind. Die Sets beinhalten bereits die benötigten Einzelteile vom Verbinder über die entsprechende Zahl an Sicherungsclips bis zum Blindstopfen mit Handentlüfter.

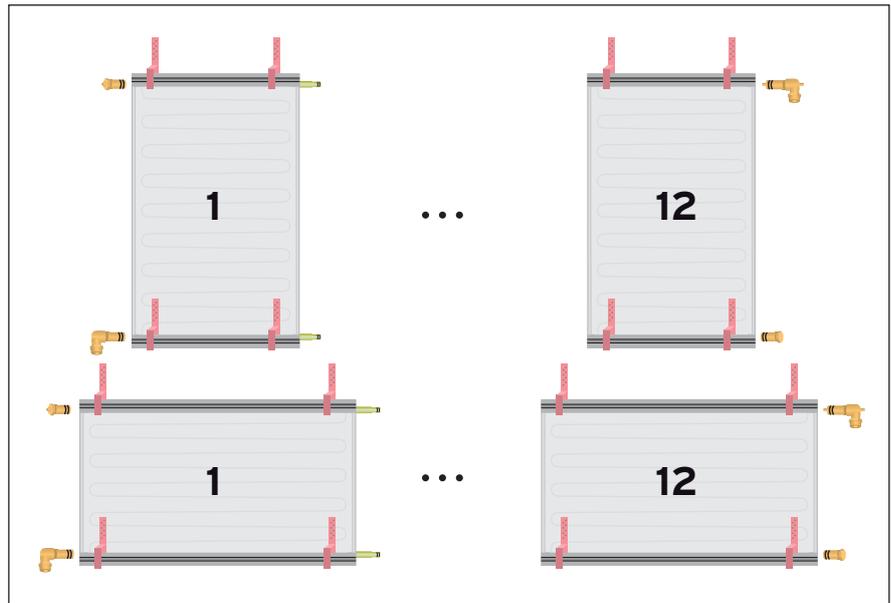
In den folgenden Tabellen wird die benötigte Stückzahl einzelner Komponenten für verschiedene Verschaltungen verdeutlicht.

Beispiel: 10 Kollektoren auroTHERM VFK sollen nebeneinander verschaltet werden:

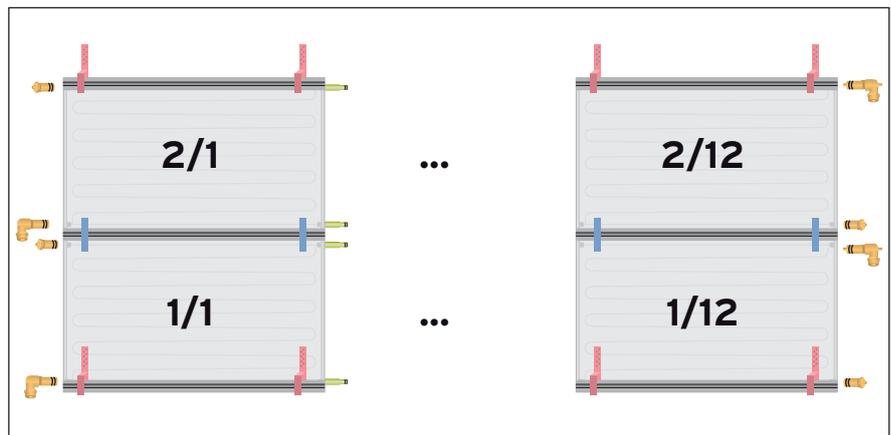
Komponente:		Anzahl Einzelteile
Kollektoren:	10	10
Schienen-Set:	10	20
Dachanker:	10	40
Verbinder nebeneinander:	9	18
Anschluss-Set:	1	4

Zusätzlich zu den Anschluss-Sets VFK (nebeneinander) für die Verschaltung von Kollektoren nebeneinander bietet Vaillant ein Anschluss-Set VFK (übereinander) für die Verschaltung von zwei Flachkollektoren VFK übereinander. Dieses Anschluss-Set (übereinander) beinhaltet neben dem Verbinder zwei Stopfen inkl. Handentlüfter und hat die Bestell-Nr. 0020059894.

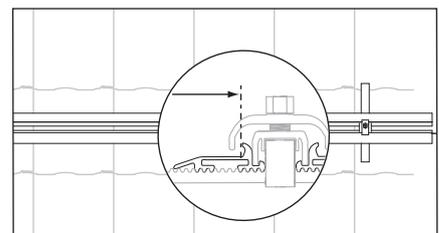
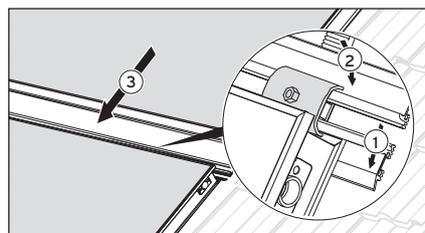
Mit diesem Anschluss-Set können zwei Kollektoren in Reihe verschaltet werden (max. zwei Reihen mit jeweils einem Kollektor Low-Flow).



Es können bis zu 12 Kollektoren VFK V oder VFK H nebeneinander hydraulisch verschaltet werden. Dafür wird ein Anschluss-Set VFK (Grundmodul) und eine entsprechende Anzahl des Anschluss-Set VFK (Erweiterungsmodul) benötigt.

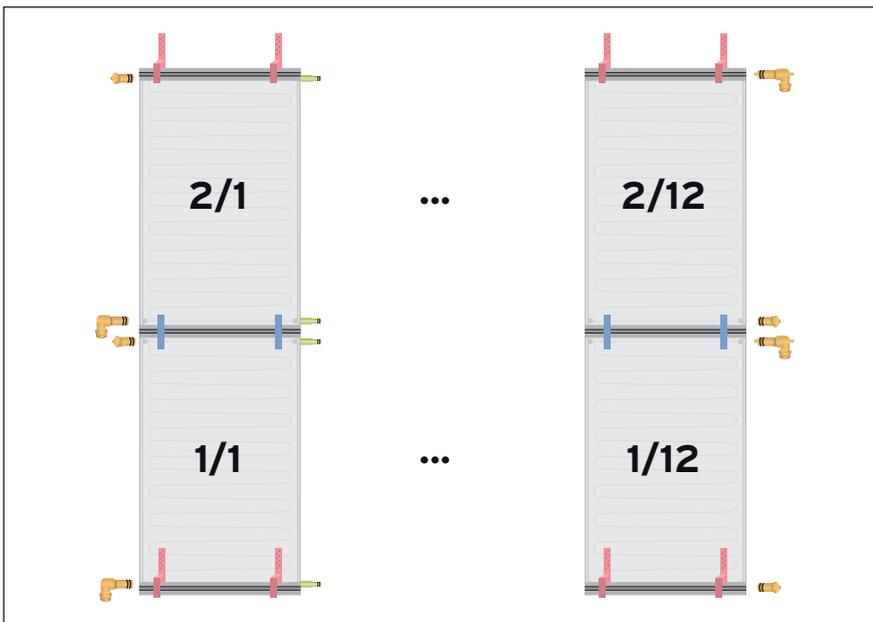
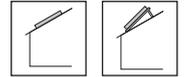


Montage mehrerer Kollektoren VFK H übereinander und nebeneinander. Die Anzahl der Kollektor-Reihen kann beliebig erweitert werden. Dazu kann der Halter für die Befestigung von Montageschiene und Kollektor zweiseitig übereinander verwendet werden. Die Reihen werden als parallele Teilfelder mit jeweils bis zu 12 Kollektoren hydraulisch verschaltet.

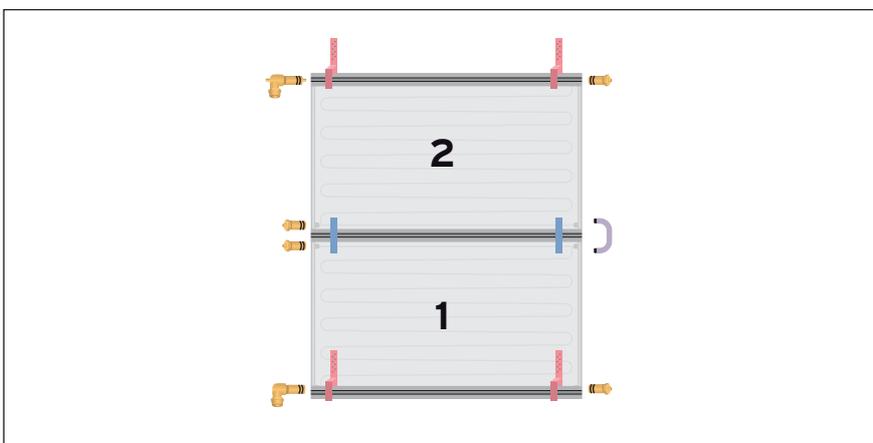


Halter (Klemmverbindung) für die Befestigung von Montageschiene und Kollektor zweiseitig übereinander

## 8 Kollektormontage Flachkollektoren - Aufdach / Schrägdachaufständerung

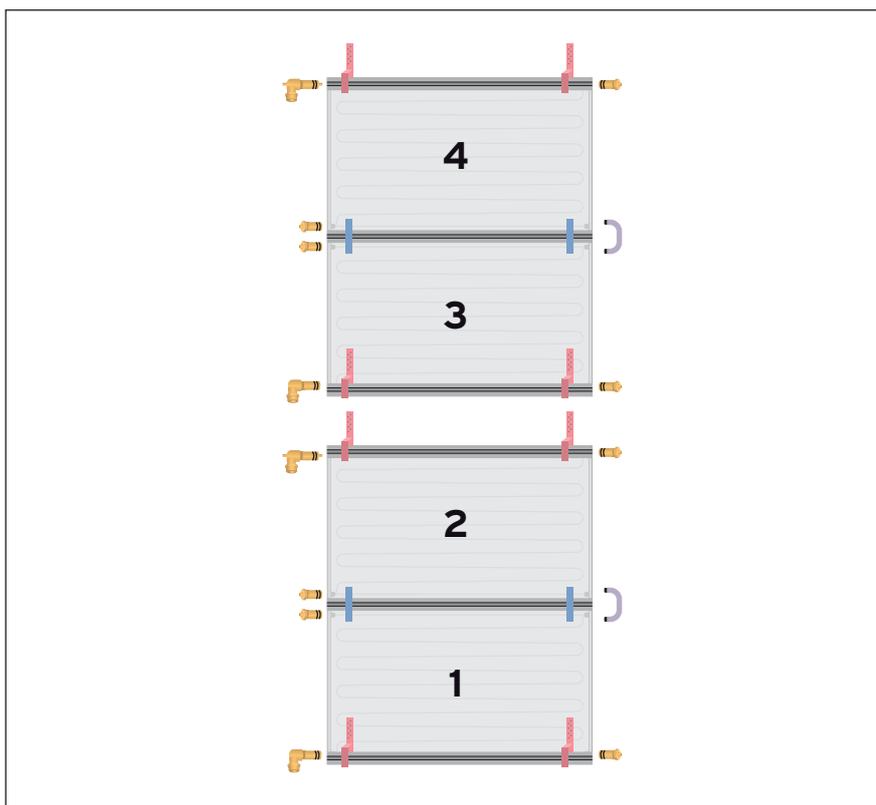
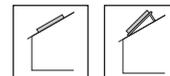


Montage mehrerer Kollektoren VFK V übereinander und nebeneinander. Die Anzahl der Kollektor-Reihen kann beliebig erweitert werden. Dazu kann der Halter für die Befestigung von Montageschiene und Kollektor zweiseitig übereinander verwendet werden. Die Reihen werden als parallele Teilfelder mit jeweils bis zu 12 Kollektoren hydraulisch verschaltet.



Mit dem Anschluss-Set VFK (übereinander) können zwei Kollektoren VFK H übereinander in Reihe hydraulisch verschaltet werden. Diese Verschaltung ist nur für max. zwei Kollektoren insgesamt anwendbar.

## 8 Kollektormontage Flachkollektoren - Aufdach / Schrägdachaufständerung



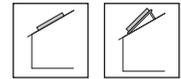
Mit dem Anschluss-Set VFK (übereinander) können zwei Kollektoren VFK H übereinander in Reihe hydraulisch verschaltet werden. Sollen mehr als zwei Kollektoren VFK H übereinander montiert werden, können parallele Teilfelder bestehend aus jeweils zwei Kollektoren verwendet werden. Die Montage der Kollektoren kann praktisch mit dem Halter für die Befestigung von Montageschiene und Kollektor zweiseitig übereinander erfolgen.

Bestell-Nr.	Komponente	Anzahl
0010013173 0010013174 0010004455 0010004457	auroTHERM plus VFK 155 V auroTHERM plus VFK 155 H auroTHERM VFK 145 V auroTHERM VFK 145 H	Anzahl siehe nachfolgende Tabelle
0020059898 0020059899	Schienen-Set (2) Kollektor horizontal Schienen-Set (2) Kollektor vertikal	
0020067273 0020067274 0020080145 0020080147 0020067277	Dachanker (4) Frankfurter Pfanne Dachanker (2) Frankfurter Pfanne Dachanker (4) Schindel Dachanker (2) Schindel Dachanker (4) Stockschraube	
0020067274 0020080147 0020087855	Dachanker (2) Frankfurter Pfanne Dachanker (2) Schindel Dachanker (2) Stockschraube	
0020055181	Anschluss-Set VFK (Erweiterungsmodul)	
0020143692	Anschluss-Set VFK (Grundmodul)	
0020059894	Anschluss-Set VFK (Erweiterungsmodul) übereinander	

Komponentenübersicht für die Montage von Kollektoren nebeneinander und/oder übereinander. Vergleiche Komponentendarstellung in Grafiken.

# 8 Kollektormontage

## Flachkollektoren - Aufdach / Schrägdachaufständerung

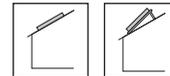


		Anzahl der Kollektoren	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Feidanordnung nebeneinander	Horizontale Kollektorlage	Anschluss-Set VFK (Grundmodul) Bestell-Nr. 0020143692	1										
		Anschluss-Set VFK (Erweiterungsmodul) Bestell-Nr. 0020055181	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
		Dachanker-Set Typ P (Frankfurter Pfanne) Bestell-Nr. 0020067273											
		Dachanker-Set Typ S (Schindel) Bestell-Nr. 0020080145	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
		Dachanker-Set (Stockschraube) Bestell-Nr. 0020067277											
		Schienen-Set (2) elox. Bestell-Nr. 0020059898	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	Vertikale Kollektorlage	Anschluss-Set VFK (Grundmodul) Bestell-Nr. 0020143692	1										
		Anschluss-Set VFK (Erweiterungsmodul) Bestell-Nr. 0020055181	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
		Dachanker-Set Typ P (Frankfurter Pfanne) Bestell-Nr. 0020067273											
		Dachanker-Set Typ S (Schindel) Bestell-Nr. 0020080145	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
		Dachanker-Set (Stockschraube) Bestell-Nr. 0020067277											
		Schienen-Set (2) elox. Bestell-Nr. 0020059899	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Feidanordnung übereinander	Horizontale Kollektorlage	Anschluss-Set VFK (Grundmodul) Bestell-Nr. 0020143692	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Anschluss-Set VFK (Erweiterungsmodul) Bestell-Nr. 0020059894	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Dachanker-Set Typ P (Frankfurter Pfanne) Bestell-Nr. 0020067273											
		Dachanker-Set Typ S (Schindel) Bestell-Nr. 0020080145	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Dachanker-Set (Stockschraube) Bestell-Nr. 0020067277		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Dachanker-Set (Stockschraube) Bestell-Nr. 0020087855											
		Dachanker-Set Typ P (Frankfurter Pfanne) Bestell-Nr. 0020067274	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Dachanker-Set Typ S (Schindel) Bestell-Nr. 0020080147											
		Schienen-Set (2) elox. Bestell-Nr. 0020059898	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Komponenten Aufdachmontage

## 8 Kollektormontage

### Flachkollektoren - Aufdach / Schrägdachaufständerung



#### Dachankertypen

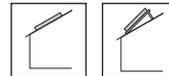
Sowohl bei der Aufdachmontage als auch bei der Schrägdachaufständerung erfolgt die Befestigung des Montagesystems auf dem Dach mittels Dachankern. Vaillant bietet drei verschiedene Dachankertypen für die Montage auf nahezu allen Dächern an.

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick, bei welcher Dacheindeckung welcher Dachankertyp verwendet werden kann:

Dacheindeckung	Dachankertyp
<b>Schindeln</b>	
Holzschindeln, Biberschwanzziegel, Schiefer	Typ S
<b>Dachziegel</b>	
Hohlziegel, Hohlfalzziegel, Großfalzziegel, Hohlfalzziegel Z9, Flachdachziegel, Nibra Ziegel DS8, Doppelmuldenfalzziegel (Doppelfalzziegel), Nibra Drei-Muldenfalzziegel, Reformziegel, Granant, Rubin 9V, Rubin 13V, Achat, Topas, Dachstein Carisma, Magnum, Turmalin, Glattziegel (PIATTA), Glattziegel (Domino)	Typ P
<b>Dachziegel-Sonderformen</b>	
Antico, Romano, Herzziegel, Saphir, Kopenhagen, Romanische Ziegel, Fränkischer Rinnenziegel, Ergoldsbacher Karat, Ergoldsbacher Karat XXL	Typ P
Burgund	Typ S
Mönch Nonne	Stockschraube
<b>Eternit Dacheindeckungen</b>	
Eternit Dachplatten Glatt	Typ S
Eternit Berliner Welle	Stockschraube
<b>Dachsteine</b>	
Frankfurter Pfanne, Taunus Pfanne, Harzer Pfanne, Harzer Pfanne BIG, Harzer Pfanne F+, Sigma Pfanne, Finkenberger Pfanne, Einfach-S, Doppel-S, Kronenpfanne, Mecklenburger Pfanne, Eternit Dachstein Verona, Eternit Dachstein Heidelberger Extra, Tegalit	Typ P

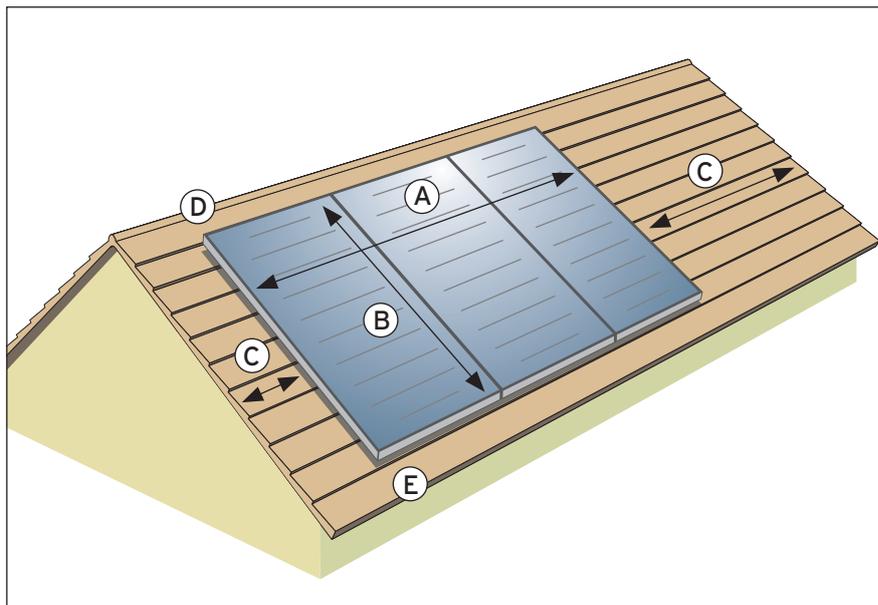
Zuordnung Dacheindeckung zu Dachankertyp

## 8 Kollektormontage Flachkollektoren - Aufdach / Schrägdachaufständerung



### Montageabstände

- Ⓐ Breite des Kollektorfeldes:  
VKF 145/155 V: Anzahl  
Kollektoren  $\times$  124 cm +  
(Anzahl Kollektoren - 1)  $\times$  3 cm  
VKF 145/155 H: Anzahl  
Kollektoren  $\times$  204 cm +  
(Anzahl Kollektoren - 1)  $\times$  3 cm
- Ⓑ Höhe des Kollektorfeldes:  
VKF 145/155 V: 204 cm  
VKF 145/155 H: 124 cm
- Ⓒ Mindestabstand zum Dachrand  
(Ortgang): Jeweils der kleinere  
Wert von 1/10 der Gebäudebreite  
(Giebelbreite) oder 1/5 der  
Gebäudehöhe zu den seitlichen  
Rändern



Abstände und Maße Aufdachmontage

### Beispiel:

Gebäudebreite = 12 m  
 $12 \text{ m} / 10 = 1,2 \text{ m}$   
Gebäudehöhe = 5 m  
 $5 \text{ m} / 5 = 1 \text{ m}$   
Der kleinere Wert von 1,2 m und 1 m  
ist 1 m. Dieser Abstand ist einzuhalten.

- Ⓓ Abstand zum Dachfirst: Mindestens zwei Pfannenreihen bzw. jeweils der kleinere Wert von 1/10 der Gebäudelänge (Trauf­länge) oder 1/5 der Gebäudehöhe von der Traufe zum First (Analog zu Beispiel für Ⓒ)
- Ⓔ Mindestabstand zur Dachunterkante (wie bei Ⓓ)

### Hinweis:

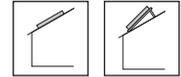
Durch die hydraulischen Verbinder und das Montagesystem können die Kollektoren sehr dicht mit einem Abstand von 3 cm nebeneinander montiert werden.

### Neigungswinkel

Die Vaillant Kollektoren können mit einer Neigung von  $15^\circ$  bis  $75^\circ$  aufgestellt werden.

# 8 Kollektormontage

## Flachkollektoren - Aufdach / Schrägdachaufständerung



### Schneelastzonen

Anzahl der Kollektoren	Ortshöhe über NN [m] bis	Anzahl der Anker	Schneelastzone									
			1		1a		2		2a		3	
			Dachneigung ab:									
			10°	40°	10°	40°	10°	40°	10°	40°	10°	40°
1	700	Anzahl der Anker	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	900		4	4	4	4	4	4	6	4	6	4
	1200		4	4	4	4	6	4	8	6	8	6
2	700		8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	900		8	8	8	8	8	8	12	8	12	8
	1200		8	8	8	8	12	8	16	12	16	12
3	700		12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	900		12	12	12	12	12	12	18	12	18	12
	1200		12	12	12	12	18	12	24	18	24	18
4	700		16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	900		16	16	16	16	16	16	24	16	24	16
	1200		16	16	16	16	24	16	32	24	32	24
5	700	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
	900	20	20	20	20	20	20	30	20	30	20	
	1200	20	20	20	20	30	20	40	30	40	30	
6	700	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	
	900	24	24	24	24	24	24	36	24	36	24	
	1200	24	24	24	24	36	24	48	36	48	36	
7	700	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	
	900	28	28	28	28	28	28	42	28	42	28	
	1200	28	28	28	28	42	28	56	42	56	42	

Geltungsbereich in der Begrifflichkeit nach DIN 1055

Fmax Anker: Typ S/ Typ P 1,875 kN

Windlastzone 1 - 4: Gemäß der nach DIN 1055-4 und -5 zugrundeliegenden Lastannahmen müssen folgende Mindest-Randabstände der Kollektoren eingehalten werden:

1. Jeweils der kleinere Wert von 1/10 der Gebäudelänge (Trauflänge) oder 1/5 der Gebäudehöhe zur Traufe und zum First.

2. Jeweils der kleinere Wert von 1/10 der Gebäudebreite (Giebelbreite) oder 1/5 der Gebäudehöhe zu den seitlichen Rändern.

Werden Erweiterungs-Sets eingesetzt, ist darauf zu achten, dass die Dachhaken mittig in gleichen Abständen gesetzt werden. Bei Höhenlagen über 900 NN [m] und Dachneigungen unter 40° ist ab Schneelastzone 2 eine Einzelfallstatik zu erstellen.

Benötigte Dachanker, abhängig von der Schneelastzone, Dachneigung und Ortshöhe.

#### Statik

Prinzipiell werden bei der Aufdachmontage pro Kollektor mindestens vier Dachanker benötigt. Diese Aussage gilt für sämtliche Standorte in Deutschland bis 700 m über NN, unabhängig von der Dachneigung und der Schneelastzone.

Ausschlaggebend ist dabei vor allem die statische Belastung durch Schnee. Entsprechend spielen die Dachneigung, die Ortshöhe und die Schneelastzone eine besondere Rolle.

Bei Anlagenstandorten oberhalb von 700 m über NN sind die benötigten Dachanker der obenstehenden Tabelle zu entnehmen.

#### Beispiel:

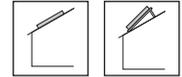
Dachneigung: 24°  
 Höhe des Aufstellortes 1.000 m über NN  
 Schneelastzone: 3  
 Wert aus Tabelle: 6

Es sind sechs Dachanker pro Kollektor nötig. Diese sind zusammen mit den Dachschielen und dem Kollektor auf dem Dach zu befestigen.



Übersicht Schneelastzonen

## 8 Kollektormontage Flachkollektoren - Aufdach / Schrägdachaufständerung



### Schrägdachaufständerung

Bei der Schrägdachaufständerung werden die Kollektoren oberhalb der dichtenden Dachfläche mit einem einzustellenden Neigungswinkel von 20° oder 30° montiert.

### Dachanker

Für die Montage werden Dachanker durch die Ziegeleindeckung geführt und auf dem Sparren befestigt. Es existieren zwei verschiedene Dachanker-Sets für die Montage auf Dächern mit Pfannen und Schindeln.

- Dachanker-Set **Typ P** kommt bei Dachpfannen zum Einsatz, z. B. Frankfurter Pfanne.

- Für alle weiteren Dacheindeckungen, wie z. B. Faserwellplatten, wird das Befestigungs-Set **Stockschraube** verwendet.

Die Dachanker werden an den Rahmenprofilen befestigt (max. vier Dachanker pro Kollektor). Bei erhöhten statischen Anforderungen (Schneelast, Höhe des Anlagenstandortes) können zusätzliche Rahmenprofile mit Dachankern montiert werden.

Die Dachdurchführung der hydraulischen Anschlüsse wird durch die Unterspannbahn und einen Lüfterziegel/Rohrdurchführungsziegel realisiert.

### Anzahl der benötigten Dachanker bestimmen

Erfragen Sie die regionale maximale Schneelast  $s_k$  bei der örtlichen Baubehörde.

Bestimmen Sie die Anzahl der Dachanker anhand der folgenden Tabelle:

Max. Schneelast	Anzahl Dachanker
$\leq 3 \text{ kN/m}^2$	4
$3 < x \leq 4,5 \text{ kN/m}^2$	6
$> 4,5 \text{ kN/m}^2$	Einzelfallstatik erforderlich

Beachten Sie, dass die maximal zulässige Schneelast pro Kollektor  $5,4 \text{ kN/m}^2$  beträgt.

### Hinweis:

Die zulässige Maximallast pro Dachanker Typ S/Typ P beträgt:  $F_{\text{max}} = 1,875 \text{ kN}$ .

Wenn Sie Erweiterungssets einsetzen, dann achten Sie darauf, dass die Dachanker mittig in gleichen Abständen gesetzt werden.

### Randabstände der Dachanker festlegen

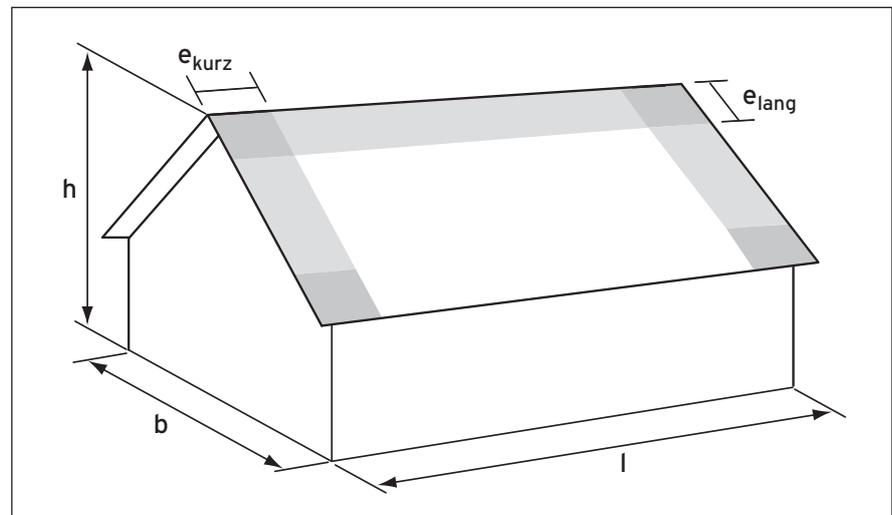
An den Schnittkanten von Wand- und Dachflächen (z. B. Ortgang und Traufe) können Sogspitzen durch Windlasten auftreten. Diese Sogspitzen führen zu hohen Belastungen für die Kollektoren und Montagesysteme.

Die Bereiche, in denen Sogspitzen auftreten, werden als Randbereiche bezeichnet. Eckbereiche sind Zonen,

in denen sich Randbereiche überlappen und besonders hohe Sogbelastungen auftreten.

Sowohl Rand-, als auch Eckbereiche dürfen nicht als Installationsfläche verwendet werden.

- Ermitteln Sie die Gebäudebreite **b**, die Gebäudehöhe **h** und die Gebäudelänge **l**.
- Entnehmen Sie die Werte für die einzuhaltenden Randabstände  **$e_{\text{kurz}}$**  und  **$e_{\text{lang}}$**  den folgenden Tabellen.



Randabstände  $e_{\text{kurz}}$  und  $e_{\text{lang}}$

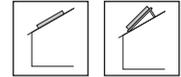
b [m]	h [m]										
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
8	1,0										
9	1,0										
10	1,0										
11	1,0	1,1									
12	1,0	1,2									
13	1,0	1,2	1,3								
14	1,0	1,2	1,4								
15	1,0	1,2	1,4	1,5							
16	1,0	1,2	1,4	1,6							
17	1,0	1,2	1,4	1,6	1,7						
18	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8						

Randabstände  $e_{\text{kurz}}$  [m]

l [m]	h [m]										
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
10	1,0										
11	1,0	1,1									
12	1,0	1,2									
13	1,0	1,2	1,3								
14	1,0	1,2	1,4								
15	1,0	1,2	1,4	1,5							
16	1,0	1,2	1,4	1,6							
17	1,0	1,2	1,4	1,6	1,7						
18	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8						
19	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	1,9					
20	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0					

Randabstände  $e_{\text{lang}}$  [m]

## 8 Kollektormontage Flachkollektoren - Aufdach / Schrägdachaufständerung



### Rahmengestell zur Schrägdachaufständerung

Auf die Dachanker wird das Rahmengestell für die Schrägdachaufständerung befestigt. Das Gestell erlaubt Winkelverstellungen von 20° oder 30° gegenüber der Dachfläche. Auf dem Rahmengestell werden die Schienen zur einfachen Kollektorbefestigung montiert.

#### Hinweis:

Für den ersten Kollektor sind zwei Rahmen, für jeden weiteren entsprechend der Auslegungstabellen weitere Rahmen notwendig.

#### Hinweis:

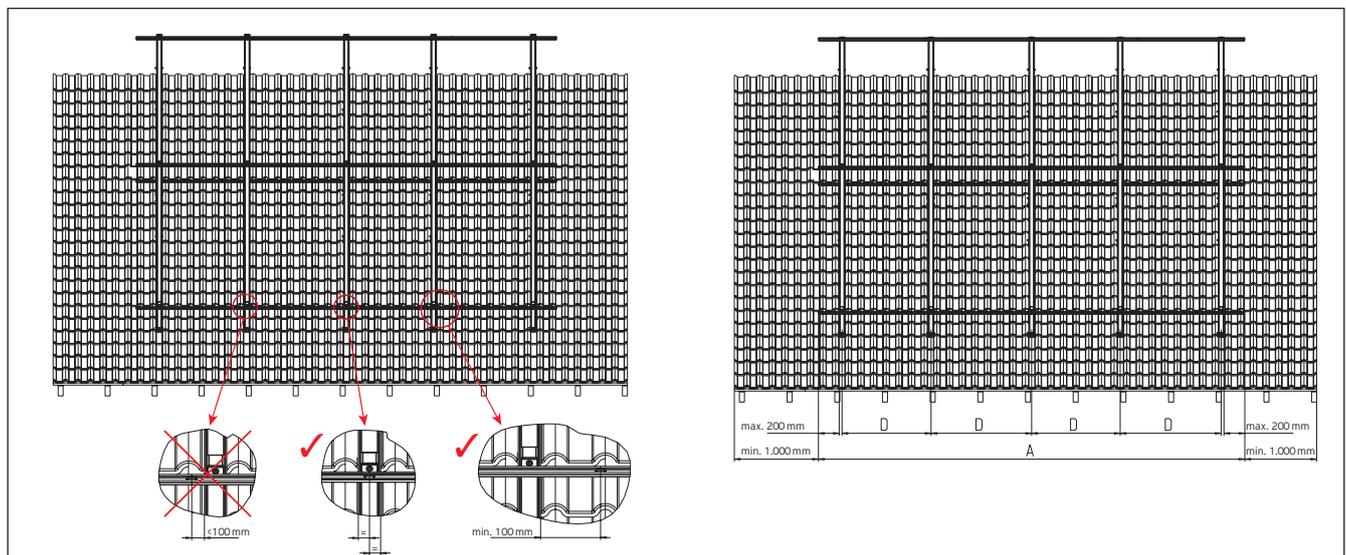
Das Schienen-Set ist für jeden Kollektor separat zu bestellen.

### Schrägdachaufständerung für Dachneigung 10° - 30°

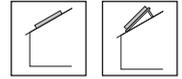
- Schienenenden sowie Übergang zum nächsten Kollektor liegen mittig auf dem Gestell auf -

		Anzahl der Kollektoren												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Schrägdachaufständerung für Dachneigung 10° - 30°	Vertikale Kollektormontage	Anschluss-Set VFK (Grundmodul) für 1 Kollektor vertikal/horizontal, Bestell-Nr. 0020143692	1											
		Verbindungs-Set VFK (Erweiterungsmodul) für weiteren Kollektor, Bestell-Nr. 0020055181	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Gestell zur Aufständerung auf einem Schrägdach bei gering geneigten Dächern (10°-30°), vertikal, Bestell-Nr. 0020094867	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Dachankerset Typ P (Frankfurter) Bestell-Nr. 0020094870 oder Dachankerset (Stockschraube) Bestell-Nr. 0020094872	2**	3**	4**	5**	6**	7**	8**	9**	10**	11**	12**	13**
		Schienen-Set (2) für aufgeständerte Fassadenmontage, vertikal, Bestell-Nr. 0020092558	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Anschluss-Set VFK (Grundmodul) für 1 Kollektor vertikal/horizontal, Bestell-Nr. 0020143692												
	Horizontale Kollektormontage	Verbindungs-Set VFK (Erweiterungsmodul) für weiteren Kollektor, Bestell-Nr. 0020055181	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Gestell zur Aufständerung auf einem Schrägdach bei gering geneigten Dächern (10°-30°) horizontal, Bestell-Nr. 020094868	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Dachankerset Typ P (Frankfurter) Bestell-Nr. 0020094870 oder Dachankerset (Stockschraube) Bestell-Nr. 0020094872	2**	3**	4**	5**	6**	7**	8**	9**	10**	11**	12**	13**
		Anschluss-Set VFK (Grundmodul) für 1 Kollektor vertikal/horizontal, Bestell-Nr. 0020143692												
		Verbindungs-Set VFK (Erweiterungsmodul) für weiteren Kollektor, Bestell-Nr. 0020055181												
		Schienen-Set (2) für aufgeständerte Fassadenmontage, horizontal, Bestell-Nr. 0020092559												
VFK 155 V Bestell-Nr. 0010013173		VFK 155 H Bestell-Nr. 0010013174												
VFK 145 V Bestell-Nr. 0010004455		VFK 145 H Bestell-Nr. 0010004457												

\*\* gültig bis 700 m NN



## 8 Kollektormontage Flachkollektoren - Aufdach / Schrägdachaufständerung



### Schrägdachaufständerung bei unterschiedlichen Sparrenabständen

Bei der Schrägdachaufständerung ist die Montage der Kollektoren auf den Gestellen in vielen Fällen nicht mit Fixmaßen zu realisieren (unterschiedlicher Sparrenabstände). Wichtig ist dabei die Position der Dachanker abhängig vom Sparrenabstand und der jeweiligen Dacheindeckung. Unter Umständen müsste hier für Sparrenersatz gesorgt werden, was zusätzlichen Mehraufwand und erhöhte Kosten bedeutet.

Durch ein Versetzen der Gestelle müssen die Fixmaße nicht mehr eingehalten werden. Sie müssen somit nicht mehr mittig zwischen zwei Kollektoren montiert werden.

In den folgenden Tabellen finden sie in Abhängigkeit der jeweiligen Sparrenabstände die Anzahl der notwendigen Gestelle, Dachanker und Schienensets zur Aufständerung, um ein zusätzliches Einziehen von Sparren zu vermeiden.

#### Hinweis:

Für den ersten Kollektor sind immer zwei Rahmengestelle, für jeden weiteren entsprechend der Auslegungstabellen weitere Rahmengestelle notwendig.

#### Hinweis:

Hinter jedem Kollektor muss mindestens ein Gestell montiert werden.

#### Hinweis:

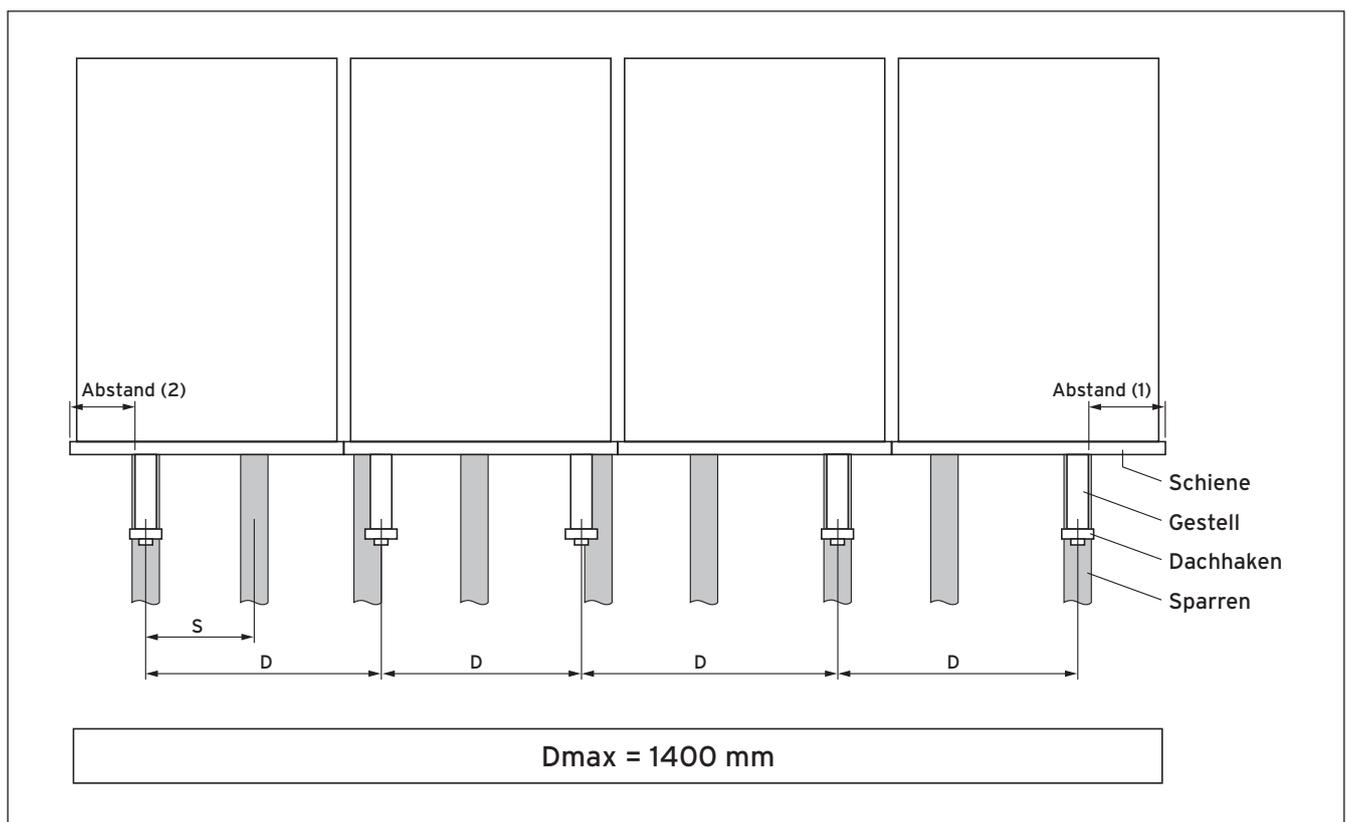
Ggf. müssen einzelne Gestelle außermittig auf den Sparren gesetzt werden, um Kollision zw. Schienenverbinder und Gestell zu vermeiden.

#### Hinweis:

Gestelle müssen so nach rechts und/oder links eingerückt werden, dass der max. Abstand von 1400 mm eingehalten wird.

#### Hinweis:

Bei Zwischenabständen wird entsprechend auf- oder abgerundet



#### Beispiele:

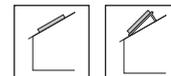
Bei einem Sparrenabstand von 745 mm wird abgerundet.

Gemäß Tabelle ist ein Sparrenabstand von 700 mm zu wählen.

Bei einem Sparrenabstand von 755 mm wird aufgerundet.

Gemäß Tabelle ist Sparrenabstand von 800 mm zu wählen.

## 8 Kollektormontage Flachkollektoren - Aufdach / Schrägdachaufständerung



### Schrägdachaufständerung für Dachneigung 10° - 30° (bei unterschiedlichen Sparrenabständen)

Sparrenabstand S = 450 mm	Vertikale Kollektormontage	Anzahl der Kollektoren:													
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
Sparrenabstand S = 450 mm	Vertikale Kollektormontage	Anzahl der Gestelle	Gestell zur Aufständerung auf Schrägdach (10°-30°), vertikal, Bestell-Nr. 0020094867												
		Anzahl Dachanker	Dachankerset Typ P (Frankfurter) Bestell-Nr. 0020094870												
			Dachankerset (Stockschraube) Bestell-Nr. 0020094872												
		Anzahl der Schienensets	Schienenset (2) für aufgeständerte Montage, vertikal, Bestell-Nr. 0020092558												
		Abstand (1) in mm	Abstand Schiene von rechts bis zum ersten Gestell												
		Abstand (2) in mm	Abstand Schiene von links bis zum ersten Gestell												
Sparrenabstand S = 500 mm	Vertikale Kollektormontage	Anzahl der Kollektoren:													
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
		Sparrenabstand S = 500 mm	Vertikale Kollektormontage	Anzahl der Gestelle	Gestell zur Aufständerung auf Schrägdach (10°-30°), vertikal, Bestell-Nr. 0020094867										
				Anzahl Dachanker	Dachankerset Typ P (Frankfurter) Bestell-Nr. 0020094870										
					Dachankerset (Stockschraube) Bestell-Nr. 0020094872										
				Anzahl der Schienensets	Schienenset (2) für aufgeständerte Montage, vertikal, Bestell-Nr. 0020092558										
Abstand (1) in mm	Abstand Schiene von rechts bis zum ersten Gestell														
Abstand (2) in mm	Abstand Schiene von links bis zum ersten Gestell														
Sparrenabstand S = 550 mm	Vertikale Kollektormontage	Anzahl der Kollektoren:													
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
		Sparrenabstand S = 550 mm	Vertikale Kollektormontage	Anzahl der Gestelle	Gestell zur Aufständerung auf Schrägdach (10°-30°), vertikal, Bestell-Nr. 0020094867										
				Anzahl Dachanker	Dachankerset Typ P (Frankfurter) Bestell-Nr. 0020094870										
					Dachankerset (Stockschraube) Bestell-Nr. 0020094872										
				Anzahl der Schienensets	Schienenset (2) für aufgeständerte Montage, vertikal, Bestell-Nr. 0020092558										
Abstand (1) in mm	Abstand Schiene von rechts bis zum ersten Gestell														
Abstand (2) in mm	Abstand Schiene von links bis zum ersten Gestell														
Sparrenabstand S = 600 mm	Vertikale Kollektormontage	Anzahl der Kollektoren:													
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
		Sparrenabstand S = 600 mm	Vertikale Kollektormontage	Anzahl der Gestelle	Gestell zur Aufständerung auf Schrägdach (10°-30°), vertikal, Bestell-Nr. 0020094867										
				Anzahl Dachanker	Dachankerset Typ P (Frankfurter) Bestell-Nr. 0020094870										
					Dachankerset (Stockschraube) Bestell-Nr. 0020094872										
				Anzahl der Schienensets	Schienenset (2) für aufgeständerte Montage, vertikal, Bestell-Nr. 0020092558										
Abstand (1) in mm	Abstand Schiene von rechts bis zum ersten Gestell														
Abstand (2) in mm	Abstand Schiene von links bis zum ersten Gestell														

1) Gestelle müssen so nach rechts und/oder links eingerückt werden, dass der max. Abstand von 1400 mm eingehalten wird.

## 8 Kollektormontage Flachkollektoren - Aufdach / Schrägdachaufständerung

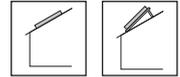


### Schrägdachaufständerung für Dachneigung 10° - 30° (bei unterschiedlichen Sparrenabständen)

		Anzahl der Kollektoren:											
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Sparrenabstand S = 650 mm	Vertikale Kollektormontage	Anzahl der Gestelle	Gestell zur Aufständerung auf Schrägdach (10°-30°), vertikal, Bestell-Nr. 0020094867										
		Anzahl Dachanker	Dachankerset Typ P (Frankfurter) Bestell-Nr. 0020094870										
			Dachankerset (Stockschraube) Bestell-Nr. 0020094872										
		Anzahl der Schienensets	Schienenset (2) für aufgeständerte Montage, vertikal, Bestell-Nr. 0020092558										
		Abstand (1) in mm	Abstand Schiene von rechts bis zum ersten Gestell										
		Abstand (2) in mm	Abstand Schiene von links bis zum ersten Gestell										
Sparrenabstand S = 700 mm	Vertikale Kollektormontage	Anzahl der Kollektoren:											
		Anzahl der Kollektoren:											
		Anzahl der Gestelle	Gestell zur Aufständerung auf Schrägdach (10°-30°), vertikal, Bestell-Nr. 0020094867										
		Anzahl Dachanker	Dachankerset Typ P (Frankfurter) Bestell-Nr. 0020094870										
			Dachankerset (Stockschraube) Bestell-Nr. 0020094872										
		Anzahl der Schienensets	Schienenset (2) für aufgeständerte Montage, vertikal, Bestell-Nr. 0020092558										
Abstand (1) in mm	Abstand Schiene von rechts bis zum ersten Gestell												
Abstand (2) in mm	Abstand Schiene von links bis zum ersten Gestell												
Sparrenabstand S = 800 mm	Vertikale Kollektormontage	Anzahl der Kollektoren:											
		Anzahl der Kollektoren:											
		Anzahl der Gestelle	Gestell zur Aufständerung auf Schrägdach (10°-30°), vertikal, Bestell-Nr. 0020094867										
		Anzahl Dachanker	Dachankerset Typ P (Frankfurter) Bestell-Nr. 0020094870										
			Dachankerset (Stockschraube) Bestell-Nr. 0020094872										
		Anzahl der Schienensets	Schienenset (2) für aufgeständerte Montage, vertikal, Bestell-Nr. 0020092558										
Abstand (1) in mm	Abstand Schiene von rechts bis zum ersten Gestell												
Abstand (2) in mm	Abstand Schiene von links bis zum ersten Gestell												
Sparrenabstand S = 900 mm	Vertikale Kollektormontage	Anzahl der Kollektoren:											
		Anzahl der Kollektoren:											
		Anzahl der Gestelle	Gestell zur Aufständerung auf Schrägdach (10°-30°), vertikal, Bestell-Nr. 0020094867										
		Anzahl Dachanker	Dachankerset Typ P (Frankfurter) Bestell-Nr. 0020094870										
			Dachankerset (Stockschraube) Bestell-Nr. 0020094872										
		Anzahl der Schienensets	Schienenset (2) für aufgeständerte Montage, vertikal, Bestell-Nr. 0020092558										
Abstand (1) in mm	Abstand Schiene von rechts bis zum ersten Gestell												
Abstand (2) in mm	Abstand Schiene von links bis zum ersten Gestell												

1) Gestelle müssen so nach rechts und/oder links eingerückt werden, dass der max. Abstand von 1400 mm eingehalten wird.

## 8 Kollektormontage Flachkollektoren - Aufdach / Schrägdachaufständerung

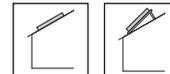


### Schrägdachaufständerung für Dachneigung 10° - 30° (bei unterschiedlichen Sparrenabständen)

		Anzahl der Kollektoren:												
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Sparrenabstand S = 1000 mm	Vertikale Kollektormontage	Anzahl der Gestelle	Gestell zur Aufständerung auf Schrägdach (10°-30°), vertikal, Bestell-Nr. 0020094867											
		Anzahl Dachanker	Dachankerset Typ P (Frankfurter) Bestell-Nr. 0020094870											
			Dachankerset (Stockschraube) Bestell-Nr. 0020094872											
		Anzahl der Schienensets	Schienenset (2) für aufgeständerte Montage, vertikal, Bestell-Nr. 0020092558											
		Abstand (1) in mm	Abstand Schiene von rechts bis zum ersten Gestell											
		Abstand (2) in mm	Abstand Schiene von links bis zum ersten Gestell											
		Anzahl der Kollektoren:												
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Sparrenabstand S = 1100 mm	Vertikale Kollektormontage	Anzahl der Gestelle	Gestell zur Aufständerung auf Schrägdach (10°-30°), vertikal, Bestell-Nr. 0020094867											
		Anzahl Dachanker	Dachankerset Typ P (Frankfurter) Bestell-Nr. 0020094870											
			Dachankerset (Stockschraube) Bestell-Nr. 0020094872											
		Anzahl der Schienensets	Schienenset (2) für aufgeständerte Montage, vertikal, Bestell-Nr. 0020092558											
		Abstand (1) in mm	Abstand Schiene von rechts bis zum ersten Gestell											
		Abstand (2) in mm	Abstand Schiene von links bis zum ersten Gestell											

1) Gestelle müssen so nach rechts und/oder links eingerückt werden, dass der max. Abstand von 1400 mm eingehalten wird.

## 8 Kollektormontage Flachkollektoren - Aufdach / Schrägdachaufständerung

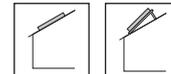


### Schrägdachaufständerung für Dachneigung 10° - 30° (bei unterschiedlichen Sparrenabständen)

		Anzahl der Kollektoren:											
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Sparrenabstand S = 450 mm	Horizontale Kollektormontage	Anzahl der Gestelle	Gestell zur Aufständerung auf Schrägdach (10°-30°), horizontal, Bestell-Nr. 0020094868										
		Anzahl Dachanker	Dachankerset Typ P (Frankfurter) Bestell-Nr. 0020094870										
			Dachankerset (Stockschraube) Bestell-Nr. 0020094872										
		Anzahl der Schienensets	Schienenset (2) für aufgeständerte Montage, horizontal, Bestell-Nr. 0020092559										
		Abstand (1) in mm	Abstand Schiene von rechts bis zum ersten Gestell										
		Abstand (2) in mm	Abstand Schiene von links bis zum ersten Gestell										
		Anzahl der Kollektoren:											
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Sparrenabstand S = 500 mm	Horizontale Kollektormontage	Anzahl der Gestelle	Gestell zur Aufständerung auf Schrägdach (10°-30°), horizontal, Bestell-Nr. 0020094868										
		Anzahl Dachanker	Dachankerset Typ P (Frankfurter) Bestell-Nr. 0020094870										
			Dachankerset (Stockschraube) Bestell-Nr. 0020094872										
		Anzahl der Schienensets	Schienenset (2) für aufgeständerte Montage, horizontal, Bestell-Nr. 0020092559										
		Abstand (1) in mm	Abstand Schiene von rechts bis zum ersten Gestell										
		Abstand (2) in mm	Abstand Schiene von links bis zum ersten Gestell										
		Anzahl der Kollektoren:											
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Sparrenabstand S = 550 mm	Horizontale Kollektormontage	Anzahl der Gestelle	Gestell zur Aufständerung auf Schrägdach (10°-30°), horizontal, Bestell-Nr. 0020094868										
		Anzahl Dachanker	Dachankerset Typ P (Frankfurter) Bestell-Nr. 0020094870										
			Dachankerset (Stockschraube) Bestell-Nr. 0020094872										
		Anzahl der Schienensets	Schienenset (2) für aufgeständerte Montage, horizontal, Bestell-Nr. 0020092559										
		Abstand (1) in mm	Abstand Schiene von rechts bis zum ersten Gestell										
		Abstand (2) in mm	Abstand Schiene von links bis zum ersten Gestell										
		Anzahl der Kollektoren:											
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Sparrenabstand S = 600 mm	Horizontale Kollektormontage	Anzahl der Gestelle	Gestell zur Aufständerung auf Schrägdach (10°-30°), horizontal, Bestell-Nr. 0020094868										
		Anzahl Dachanker	Dachankerset Typ P (Frankfurter) Bestell-Nr. 0020094870										
			Dachankerset (Stockschraube) Bestell-Nr. 0020094872										
		Anzahl der Schienensets	Schienenset (2) für aufgeständerte Montage, horizontal, Bestell-Nr. 0020092559										
		Abstand (1) in mm	Abstand Schiene von rechts bis zum ersten Gestell										
		Abstand (2) in mm	Abstand Schiene von links bis zum ersten Gestell										

1) Gestelle müssen so nach rechts und/oder links eingerückt werden, dass der max. Abstand von 1400 mm eingehalten wird.

## 8 Kollektormontage Flachkollektoren - Aufdach / Schrägdachaufständerung

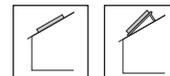


### Schrägdachaufständerung für Dachneigung 10° - 30° (bei unterschiedlichen Sparrenabständen)

		Anzahl der Kollektoren:												
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Sparrenabstand S = 650 mm	Horizontale Kollektormontage	Anzahl der Gestelle	Gestell zur Aufständerung auf Schrägdach (10°-30°), horizontal, Bestell-Nr. 0020094868											
		Anzahl Dachanker	Dachankerset Typ P (Frankfurter) Bestell-Nr. 0020094870											
			Dachankerset (Stockschraube) Bestell-Nr. 0020094872											
		Anzahl der Schienensets	Schienenset (2) für aufgeständerte Montage, horizontal, Bestell-Nr. 0020092559											
		Abstand (1) in mm	Abstand Schiene von rechts bis zum ersten Gestell											
		Abstand (2) in mm	Abstand Schiene von links bis zum ersten Gestell											
Sparrenabstand S = 700 mm	Horizontale Kollektormontage	Anzahl der Kollektoren:												
		Anzahl der Kollektoren:												
		Anzahl der Gestelle	Gestell zur Aufständerung auf Schrägdach (10°-30°), horizontal, Bestell-Nr. 0020094868											
		Anzahl Dachanker	Dachankerset Typ P (Frankfurter) Bestell-Nr. 0020094870											
			Dachankerset (Stockschraube) Bestell-Nr. 0020094872											
		Anzahl der Schienensets	Schienenset (2) für aufgeständerte Montage, horizontal, Bestell-Nr. 0020092559											
Abstand (1) in mm	Abstand Schiene von rechts bis zum ersten Gestell													
Abstand (2) in mm	Abstand Schiene von links bis zum ersten Gestell													
Sparrenabstand S = 800 mm	Horizontale Kollektormontage	Anzahl der Kollektoren:												
		Anzahl der Kollektoren:												
		Anzahl der Gestelle	Gestell zur Aufständerung auf Schrägdach (10°-30°), horizontal, Bestell-Nr. 0020094868											
		Anzahl Dachanker	Dachankerset Typ P (Frankfurter) Bestell-Nr. 0020094870											
			Dachankerset (Stockschraube) Bestell-Nr. 0020094872											
		Anzahl der Schienensets	Schienenset (2) für aufgeständerte Montage, horizontal, Bestell-Nr. 0020092559											
Abstand (1) in mm	Abstand Schiene von rechts bis zum ersten Gestell													
Abstand (2) in mm	Abstand Schiene von links bis zum ersten Gestell													
Sparrenabstand S = 900 mm	Horizontale Kollektormontage	Anzahl der Kollektoren:												
		Anzahl der Kollektoren:												
		Anzahl der Gestelle	Gestell zur Aufständerung auf Schrägdach (10°-30°), horizontal, Bestell-Nr. 0020094868											
		Anzahl Dachanker	Dachankerset Typ P (Frankfurter) Bestell-Nr. 0020094870											
			Dachankerset (Stockschraube) Bestell-Nr. 0020094872											
		Anzahl der Schienensets	Schienenset (2) für aufgeständerte Montage, horizontal, Bestell-Nr. 0020092559											
Abstand (1) in mm	Abstand Schiene von rechts bis zum ersten Gestell													
Abstand (2) in mm	Abstand Schiene von links bis zum ersten Gestell													

1) Gestelle müssen so nach rechts und/oder links eingerückt werden, dass der max. Abstand von 1400 mm eingehalten wird.

## 8 Kollektormontage Flachkollektoren - Aufdach / Schrägdachaufständerung

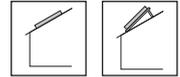


### Schrägdachaufständerung für Dachneigung 10° - 30° (bei unterschiedlichen Sparrenabständen)

		Anzahl der Kollektoren:											
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Sparrenabstand S = 1000 mm	Horizontale Kollektormontage	Anzahl der Gestelle	Gestell zur Aufständerung auf Schrägdach (10°-30°), horizontal, Bestell-Nr. 0020094868										
		Anzahl Dachanker	Dachankerset Typ P (Frankfurter) Bestell-Nr. 0020094870										
			Dachankerset (Stockschraube) Bestell-Nr. 0020094872										
		Anzahl der Schienensets	Schienenset (2) für aufgeständerte Montage, horizontal, Bestell-Nr. 0020092559										
		Abstand (1) in mm	Abstand Schiene von rechts bis zum ersten Gestell										
		Abstand (2) in mm	Abstand Schiene von links bis zum ersten Gestell										
Sparrenabstand S = 1100 mm	Horizontale Kollektormontage	Anzahl der Kollektoren:											
		Anzahl der Kollektoren:											
		Anzahl der Kollektoren:											
		Anzahl der Kollektoren:											
		Anzahl der Kollektoren:											
		Anzahl der Kollektoren:											
Sparrenabstand S = 1100 mm	Horizontale Kollektormontage	Anzahl der Gestelle	Gestell zur Aufständerung auf Schrägdach (10°-30°), horizontal, Bestell-Nr. 0020094868										
		Anzahl Dachanker	Dachankerset Typ P (Frankfurter) Bestell-Nr. 0020094870										
			Dachankerset (Stockschraube) Bestell-Nr. 0020094872										
		Anzahl der Schienensets	Schienenset (2) für aufgeständerte Montage, horizontal, Bestell-Nr. 0020092559										
		Abstand (1) in mm	Abstand Schiene von rechts bis zum ersten Gestell										
		Abstand (2) in mm	Abstand Schiene von links bis zum ersten Gestell										

1) Gestelle müssen so nach rechts und/oder links eingerückt werden, dass der max. Abstand von 1400 mm eingehalten wird.

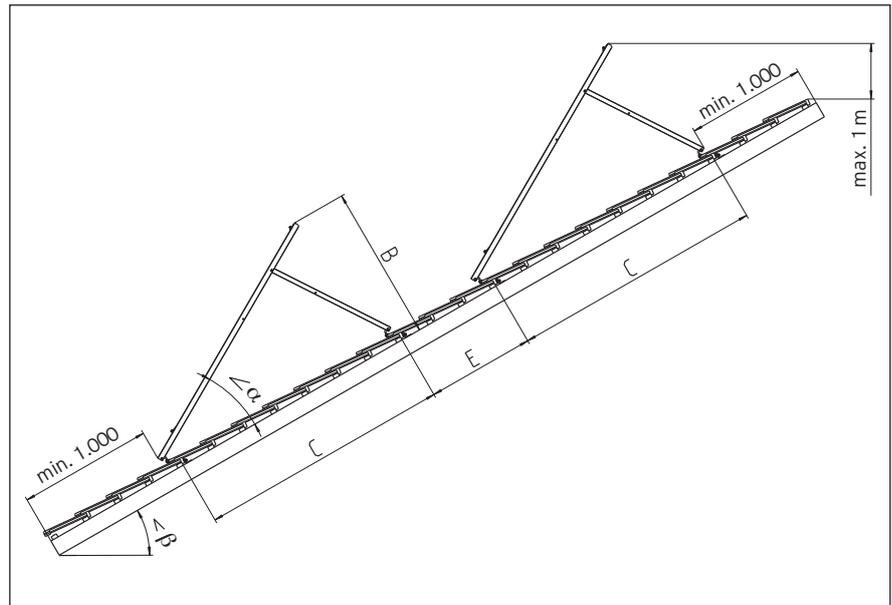
## 8 Kollektormontage Flachkollektoren - Aufdach / Schrägdachaufständerung



### Platzbedarf und Gestellabstände

Der Platzbedarf der Kollektoren (auch im Hinblick auf Verschattungsfreiheit) kann den nachfolgenden Tabellen entnommen werden.

Die Schienenenden bzw. Schienenverbinder sollten immer mittig auf den Gestellen aufliegen. Sollte das bedingt durch die Sparrenabstände und Dacheindeckung nicht möglich sein, muss das entsprechende Gestell so positioniert werden, dass der Abstand von Schienenende/Schienenverbinder zum Gestell min. 100 mm beträgt, da sonst der Schienenverbinder nicht montiert werden kann. Zusätzlich ist zu beachten, dass die Schiene mindestens auf einem Gestell aufliegt.



### Hinweis:

Wenn eine teilweise Verschattung bei niedrigem Sonnenstand akzeptiert wird, können auch kleinere Abstände zwischen den Kollektorreihen (Maß F) gewählt werden. Dadurch sinkt der Aufwand für die Verrohrung. Die Verluste durch Verschattung bei niedrigem Sonnenstand (Winter) sind zu vernachlässigen.

### Hinweis:

Da die Dachanker bei der Schrägdachaufständerung direkt am Sparren befestigt werden, ist dafür zu sorgen, dass die Dachunterkonstruktion die entsprechenden Maße aufweist. Beim Dachankerset Typ P kann die Position in der Breite etwas variiert werden.

Anzahl Kollektoren	$\alpha$ (Gestell) $\beta$ (Dach) A	20°						30°				D	
				10°	15°	20°	25°	30°			10°		15°
		B	C <sup>2)</sup>	E <sup>2)</sup>	E <sup>2)</sup>	E <sup>2)</sup>	E <sup>2)</sup>	F <sup>2)</sup>	F <sup>2)</sup>	B	C <sup>2)</sup>		E <sup>2)</sup>
2	2526	859	2150	1390 <sup>1)</sup>	1130 <sup>1)</sup>	925 <sup>1)</sup>	760 <sup>1)</sup>	620 <sup>1)</sup>	1221	2150	1180 <sup>1)</sup>	950 <sup>1)</sup>	800 - 1400
3	3789												
4	5052												
5	6315												
6	7578												
7	8841												
8	10104												
9	11367												
10	12630												

<sup>1)</sup>Sonnenstand von 20° (Wintersonne), <sup>2)</sup>abhängig vom Lattenabstand

Anzahl Kollektoren	$\alpha$ (Gestell) $\beta$ (Dach) A	20°						30°				D	
				10°	15°	20°	25°	30°			10°		15°
		B	C <sup>2)</sup>	E <sup>2)</sup>	E <sup>2)</sup>	E <sup>2)</sup>	E <sup>2)</sup>	F <sup>2)</sup>	F <sup>2)</sup>	B	C <sup>2)</sup>		E <sup>2)</sup>
2	4126	585	1350	960 <sup>1)</sup>	785 <sup>1)</sup>	650 <sup>1)</sup>	535 <sup>1)</sup>	440 <sup>1)</sup>	821	1350	810 <sup>1)</sup>	650 <sup>1)</sup>	1800 - 2400
3	6189												
4	8252												
5	10315												
6	12378												
7	14441												
8	16504												
9	18567												
10	20630												

<sup>1)</sup>Sonnenstand von 20° (Wintersonne), <sup>2)</sup>abhängig vom Lattenabstand

## 8 Kollektormontage

### Flachkollektoren - Indach, einreihig / mehrreihig



#### Allgemeine Hinweise einreihige Indachmontage

Bei der Indachmontage werden die Kollektoren schlüssig in die Dacheinpassung eingesetzt und harmonisch in das Dach integriert. Der Kollektor und das entsprechende Indachmontage-Set ersetzen die Dacheindeckung im Montagebereich. Hauptvorteil dieser Montageart ist ein möglichst harmonischer flacher Aufbau, bei dem der Kollektor (je nach Dachpfanne) in einer Ebene mit der Dacheindeckung liegt.

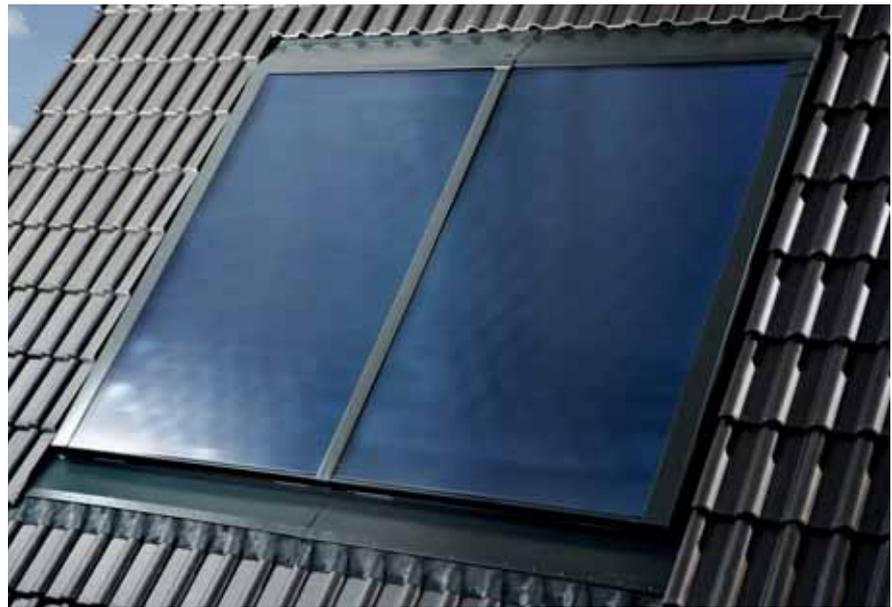
Hierzu sind neben den Anschluss-Sets ein Grundmodul des Indach-Eindeckrahmens und ggf. zusätzliche Erweiterungs-Sets für die Indachmontage erforderlich.

#### Hinweis:

Die Vaillant Indachmontage kann auch für wenig geneigte Dächer mit einem Neigungswinkel von mindestens 22° verwendet werden. Selbst bei Dachflächen mit einem Neigungswinkel bis zu 15° kann die spezielle Indacheinfassung für Neigungen von 22° bis 15° eingesetzt werden. Diese ist allerdings nur für die Montage von zwei bzw. drei Kollektoren vertikal nebeneinander verfügbar.

Die Vorteile und Merkmale des Vaillant Indachmontagesystems sind:

- weniger Einzelteile
- Reduzierung der Komplexität
- harmonische Dachintegration, optisch ansprechend (z. B. dunkle Eindeckrahmen; Farbe: Anthrazit)
- Kollektoren ersetzen bzw. sparen Dachziegel
- Verkürzung der Montagezeit (vormontierte Komponenten, deutlicher Zeitgewinn)
- ausschließbares Undichtigkeitsrisiko durch doppelte Dichtebenen am gesamten Dichtsystem und weniger Verbindungsstellen
- besserer Wirkungsgrad gegenüber Aufdachmontage und Freiaufstellung



Beispiel Indachmontage mit vertikalen Kollektoren

#### Grundmodule Indach-Eindeckrahmen (Kollektor vertikal oder horizontal)

Vaillant bietet drei verschiedene Grundmodule für die Indachmontage von jeweils mindestens zwei Kollektoren (siehe auch Bestellübersicht):

- vertikale Montage nebeneinander für Dachneigung 22° bis 75° (erweiterbar bis max. 12 Kollektoren),
- vertikale Montage nebeneinander für Dachneigung 15° bis 22° (nicht erweiterbar),
- horizontale Montage nebeneinander für Dachneigung 22° bis 75° (erweiterbar bis max. 12 Kollektoren),
- horizontale Montage übereinander (2 Kollektoren).

Das Grundmodul beinhaltet alle notwendigen Elemente für die Integration von zwei Kollektoren in die Dachfläche. Im Einzelnen sind dies:

- Montagesatz,
- Abschluss mit allen erforderlichen Seitenblechen und flexible Schürze für die horizontale oder vertikale Montage von zwei Kollektoren nebeneinander.
- benötigte zusätzliche Holzlatten

#### Hinweis:

Die Anschluss-Sets VFK sind **nicht** im Grundmodul Indachmontage enthalten und müssen zusätzlich bestellt werden. Anzahl hydraulische Verbinder und Anschluss-Set wie bei Aufdachmontage.

#### Erweiterungsmodule Indach-Eindeckrahmen (Kollektor vertikal oder horizontal)

Für die Grundmodule „horizontal“ und „vertikal“ nebeneinander gibt es ein entsprechendes Erweiterungsmodul für Dachneigungen von 22° bis 75°. Dieses enthält alle Elemente, die notwendig sind, um jeweils einen weiteren Kollektor zu montieren. Es wird somit ab dem 3. benachbarten Kollektor erforderlich.

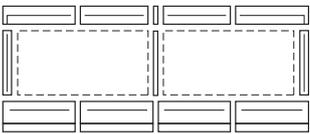
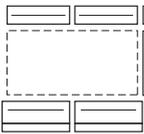
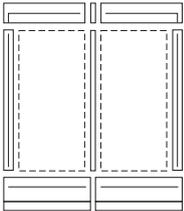
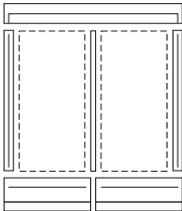
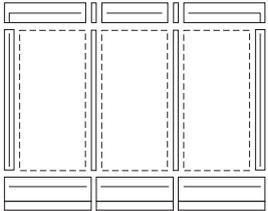
#### Ausbauoptionen

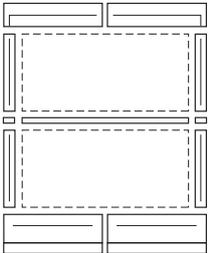
Zu beachten ist, dass die zusätzlichen Flachkollektoren nebst Kollektoreinfassungen ggf. auf mitgelieferten, zusätzlichen Dachlatten zu montieren sind. Die auf die Latten montierten Kollektoren lassen sich mittels Blecheinfassung verkleiden. Die Hydraulikleitungen werden hinter der Dacheinfassung in die Versorgungsschächte geführt, sodass die Dachhaut unverletzt bleibt und keine zusätzlichen Durchbrüche erforderlich sind.

# 8 Kollektormontage

## Flachkollektoren - Indach, einreihig / mehrreihig



Feldanordnung nebeneinander				
Dachneigung 22° bis 75°			Dachneigung 15° bis 22°	
Kollektortyp	Grundmodul	Erweiterungsmodul (max. 10 Erweiterungen)	Modul mit zwei Kollektoren	Modul mit drei Kollektoren
Horizontal			nicht verfügbar	nicht verfügbar
Bestell-Nr.	0020055197	0020055199	-	-
Vertikal				
Bestell-Nr.	0020055196	0020055198	0020059599	0020059879

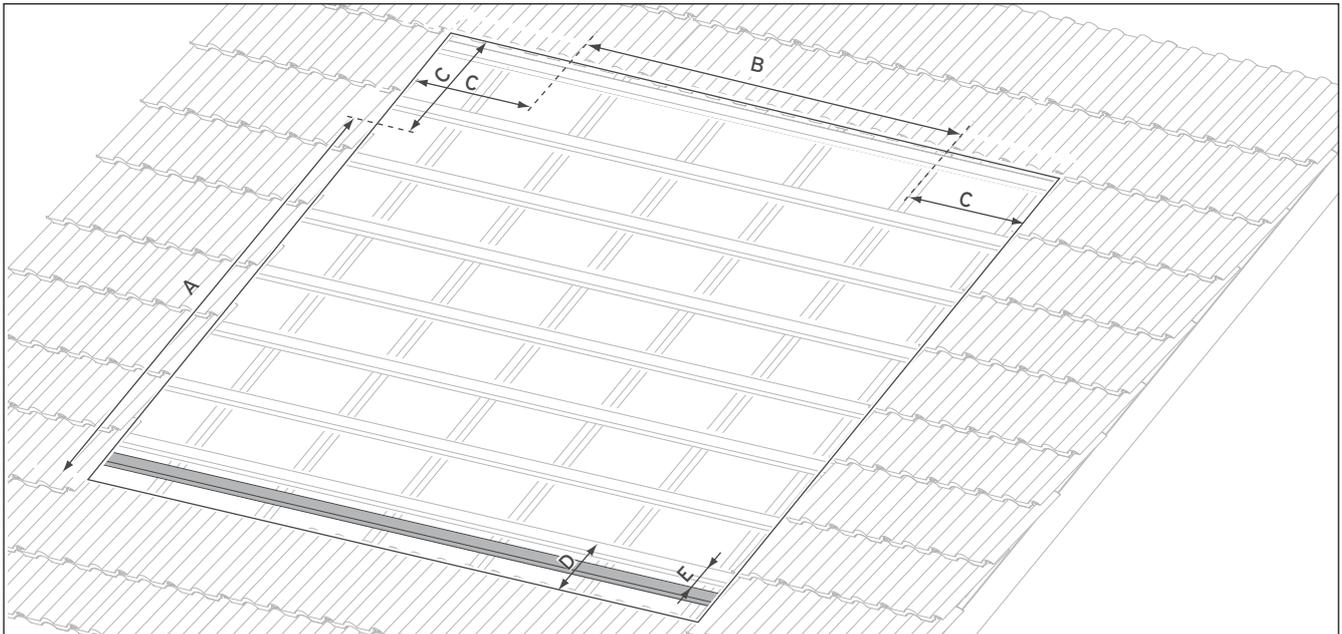
Feldanordnung übereinander	
Dachneigung 22° bis 75°	
Kollektortyp	Grundmodul
Horizontal	
Bestell-Nr.	0020102386

# 8 Kollektormontage

## Flachkollektoren - Indach, einreihig / mehrreihig



### Einbaumaße



Maße für Einbaufeld und für die Lage der Einbaulatten (Bezugslinie ist jeweils die Dachsteinkante)

		Anzahl der Kollektoren	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Vertikale Kollektorlage	Kollektorfeld Höhe (A)	2620												
	Kollektorfeld Breite (B)	2070	3330	4600	5860	7120	8390	9650	10910	12170	13440	14700	15960	
Horizontale Kollektorlage	Kollektorfeld Höhe (A)	1810												
	Kollektorfeld Breite (B)	2960	5020	7080	9150	11210	13270	15340	17400	19460	21530	23590	25650	
Beide Kollektorlagen	zusätzliche Arbeitsfläche (C)	500												
	Abstand (D)	270 - 320												
	Abstand (E)	150												

Maße Eindeckfläche / Aufdeckfläche

## 8 Kollektormontage

### Flachkollektoren - Indach, einreihig / mehrreihig



#### Allgemeine Hinweise mehrreihige Indachmontage

Die Vaillant Flachkollektoren auroTHERM VFK können auch in mehrreihigen Indachfeldern angeordnet werden (Dachneigungen von 22° bis 75°). Neben bereits vorkonfektionierten Feldern für die Hauptanwendungsfälle können auch individuelle Kollektorfelder gestaltet werden. Dafür stehen neben den Grundsets auch die passenden Erweiterungssets für die Montage von vertikalen und horizontalen Kollektoren zur Verfügung.

---

#### Hinweis:

Die Anschlusssets VFK sind nicht in den Grundmodulen enthalten und müssen separat bestellt werden. Die Anzahl der hydraulischen Verbinder und Anschlusssets ist identisch mit vergleichbaren Aufdachmontagen.

#### Grundmodule Indach-Eindeckrahmen (Kollektor vertikal oder horizontal)

Vaillant bietet zwei Grundmodule für die Indachmontage von jeweils vertikalen und horizontalen Kollektoren für Dachneigungen von 22° bis 75°. Die Grundmodule beinhaltet alle notwendigen Elemente für die Dachintegration von zunächst zwei Kollektoren in die Dachfläche.

#### Erweiterungsmodule Indach-Eindeckrahmen (Kollektor vertikal oder horizontal)

Mit den Erweiterungsmodulen lassen sich individuelle, mehrreihige Indachfelder erstellen. Hierzu bietet Vaillant Eindeckbleche für die Erweiterung von Kollektoren nebeneinander und übereinander an, so dass ein geschlossenes Kollektorfeld entsteht.

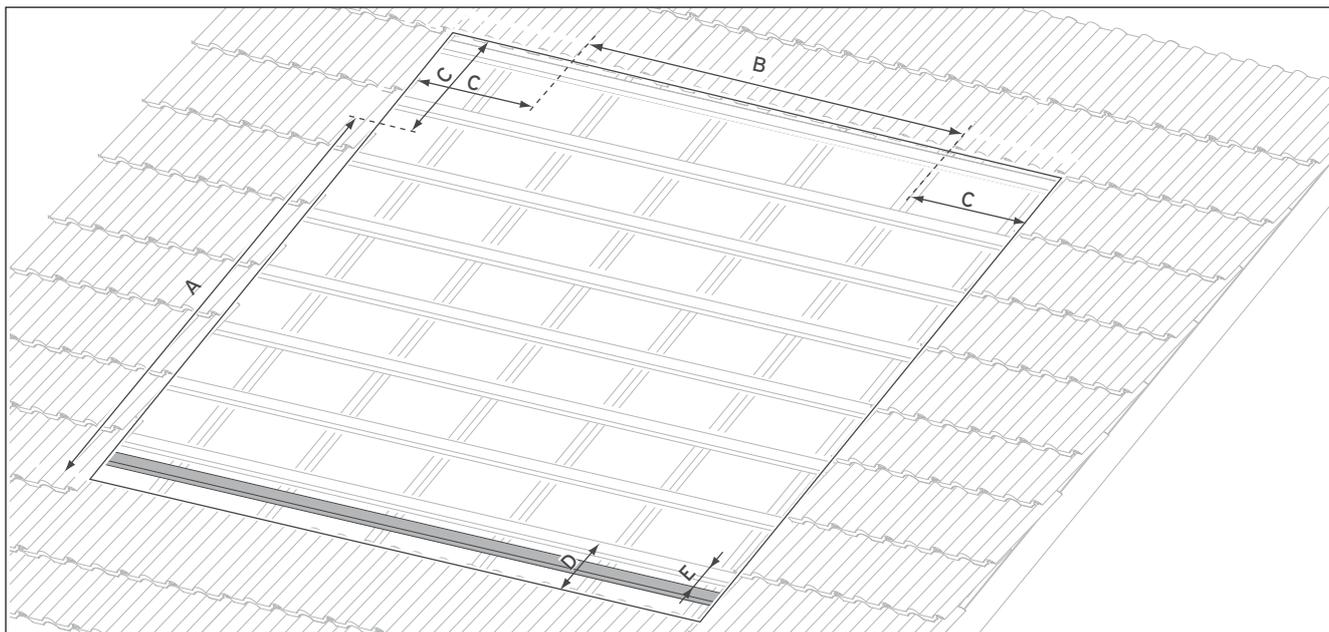


Beispiel mehrreihiges Indachfeld mit 2x3 auroTHERM Flachkollektoren VFK

## 8 Kollektormontage Flachkollektoren - Indach, einreihig / mehrreihig



### Einbaumaße



Maße für Einbaufeld und für die Lage der Einbaulatte unten (Bezugslinie ist jeweils die Dachsteinkante)

Anzahl der Kollektoren		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Vertikale Kollektoranlage	Kollektorfeld Höhe (A)		4720	6830	8940	11050	13160	15260	17370	19480	21590	23700	25800
	Kollektorfeld Breite (B)		3330	4600	5860	7120	8390	9650	10910	12170	13440	14700	15960
Horizontale Kollektoranlage	Kollektorfeld Höhe (A)		3110	4412	5720	7030	8390	9650	10960	12226	13570	14880	16190
	Kollektorfeld Breite (B)	2960	5020	7080	9150	11210	13270	15340	17400	19460	21530	23590	25650
Beide Kollektoranlagen	zusätzliche Arbeitsfläche (C)	500											
	Abstand (D)	270 - 320											
	Abstand (E)	150											

Maße für das Einbaufeld und für die Lage der Dachlatte unten in mm

### Beispiel

Maße für ein Einbaufeld von 3x4 vertikalen Kollektoren (3 Reihen á 4 Kollektoren):

Kollektorfeld Höhe (A) bei 3 vertikalen Kollektoren: 6830 mm

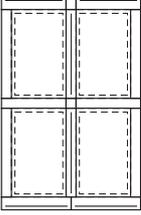
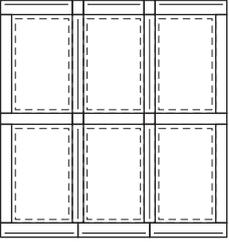
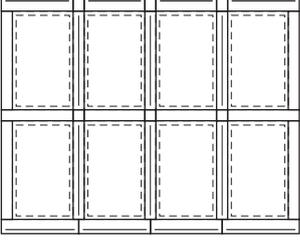
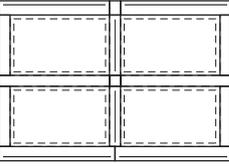
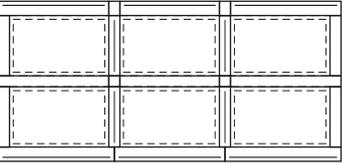
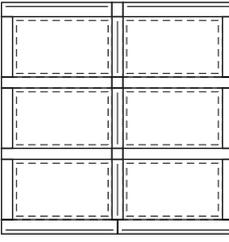
Kollektorfeld Breite (B) bei 4 vertikalen Kollektoren: 5860 mm

**Größe Einbaufeld:** 6830 mm x 5860 mm (ohne zusätzliche Arbeitsfläche)

## 8 Kollektormontage Flachkollektoren - Indach, einreihig / mehrreihig



### Kollektorfeldzusammenstellung

Mögliches Indachfeld	Kurzbezeichnung	Bestell-Nr.	Indach-Fläche (Brutto)	Kollektor-Fläche (Brutto)
	vertikales Indachfeld, 2x2 (4 VFK)	0020112776	15,72 m <sup>2</sup>	10,04 m <sup>2</sup>
	vertikales Indachfeld, 2x3 (6 VFK)	0020112777	21,71 m <sup>2</sup>	15,06 m <sup>2</sup>
	vertikales Indachfeld, 2x4 (8 VFK)	0020112778	27,66 m <sup>2</sup>	20,08 m <sup>2</sup>
	horizontales Indachfeld, 2x2 (4 VFK)	0020112773	15,61 m <sup>2</sup>	10,04 m <sup>2</sup>
	horizontales Indachfeld, 2x3 (6 VFK)	0020112774	22,02 m <sup>2</sup>	15,06 m <sup>2</sup>
	horizontales Indachfeld, 3x2 (6 VFK)	0020112775	22,02 m <sup>2</sup>	15,06 m <sup>2</sup>

# 8 Kollektormontage

## Flachkollektoren - Indach, einreihig / mehrreihig



Mehreihige Kollektorfelder mit Dachneigung 22° bis 75°				
Kollektor- typ	Grundset	Erweiterungsset (max. 10 Erweiterungen)	Erweiterungsset übereinander	Erweiterungsset mehreihig übereinander
Vertikal				
Bestell-Nr.	0020092569	0020092570	0020092564	0020092565

### Individuelle Kollektorfelder

Möglichkeiten zur Zusammenstellung individueller Indachfelder finden Sie in der folgenden Übersicht:

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	1x	1x  1x	1x  2x	1x  3x	1x  4x	1x  5x	1x  6x	1x  7x	1x  8x	1x  9x	1x  10x
	Set: 0020112776	Set: 0020112777	Set: 0020112778	1x  3x	1x  4x	1x  5x	1x  6x	1x  7x	1x  8x	1x  9x	1x  10x
	1x 2x	1x  1x 2x  2x	1x  2x 2x  4x	1x  3x 2x  6x	1x  4x 2x  8x	1x  5x 2x  10x	1x  6x 2x  12x	1x  7x 2x  14x	1x  8x 2x  16x	1x  9x 2x  18x	1x  10x 2x  20x
	1x 3x	1x  1x 3x  3x	1x  2x 3x  6x	1x  3x 3x  9x	1x  4x 3x  12x	1x  5x 3x  15x	1x  6x 3x  18x	1x  7x 3x  21x	1x  8x 3x  24x	1x  9x 3x  27x	1x  10x 3x  30x
	1x 4x	1x  1x 4x  4x	1x  2x 4x  8x	1x  3x 4x  12x	1x  4x 4x  16x	1x  5x 4x  20x	1x  6x 4x  24x	1x  7x 4x  28x	1x  8x 4x  32x	1x  9x 4x  36x	1x  10x 4x  40x
	1x 5x	1x  1x 5x  5x	1x  2x 5x  10x	1x  3x 5x  15x	1x  4x 5x  20x	1x  5x 5x  25x	1x  6x 5x  30x	1x  7x 5x  35x	1x  8x 5x  40x	1x  9x 5x  45x	1x  10x 5x  50x

### Hinweis:

Die einzelnen Reihen müssen untereinander hydraulisch parallel angeschlossen werden (Tichelmann).

Max. Anzahl Kollektoren pro Reihe: 12 Kollektoren

## 8 Kollektormontage Flachkollektoren - Indach, einreihig / mehrreihig



Mehreihige Kollektorfelder mit Dachneigung 22° bis 75°				
Kollektor- typ	Grundset	Erweiterungsset (max. x Erweiterungen)	Erweiterungsset übereinander	Erweiterungsset mehreihig übereinander
Horizontal				
Bestell-Nr.	0020102387	0020092567	0020092568	0020092566

### Individuelle Kollektorfelder

Möglichkeiten zur Zusammenstellung individueller Indachfelder finden Sie in der folgenden Übersicht:

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1x	1x 1x	1x 2x	1x 3x	1x 4x	1x 5x	1x 6x	1x 7x	1x 8x	1x 9x	1x 10x
2	Set: 0020112773	Set: 0020112774	1x 3x 2x	1x 4x 3x	1x 5x 4x	1x 6x 5x	1x 7x 6x	1x 8x 7x	1x 9x 8x	1x 10x 9x	1x 11x 10x
3	Set: 0020112775	1x 2x 4x 1x	1x 2x 6x 2x	1x 2x 8x 3x	1x 2x 10x 4x	1x 2x 12x 5x	1x 2x 14x 6x	1x 2x 16x 7x	1x 2x 18x 8x	1x 2x 20x 9x	1x 2x 22x 10x
4	1x 3x 3x	1x 3x 6x 1x	1x 3x 9x 2x	1x 3x 12x 3x	1x 3x 15x 4x	1x 3x 18x 5x	1x 3x 21x 6x	1x 3x 24x 7x	1x 3x 27x 8x	1x 3x 30x 9x	1x 3x 33x 10x
5	1x 4x 4x	1x 4x 8x 1x	1x 4x 12x 2x	1x 4x 16x 3x	1x 4x 20x 4x	1x 4x 24x 5x	1x 4x 28x 6x	1x 4x 32x 7x	1x 4x 36x 8x	1x 4x 40x 9x	1x 4x 44x 10x
6	1x 5x 5x	1x 5x 10x 1x	1x 5x 15x 2x	1x 5x 20x 3x	1x 5x 25x 4x	1x 5x 30x 5x	1x 5x 35x 6x	1x 5x 40x 7x	1x 5x 45x 8x	1x 5x 50x 9x	1x 5x 55x 10x

### Hinweis:

Die einzelnen Reihen müssen untereinander hydraulisch parallel angeschlossen werden (Tichelmann).

Max. Anzahl Kollektoren pro Reihe: 12 Kollektoren

## 8 Kollektormontage

### Flachkollektoren - Freiaufstellung



#### Allgemeine Hinweise

#### Freiaufstellung (Flachdachmontage)

Die Freiaufstellung ermöglicht die Montage von Kollektoren auf Flachdächern oder auf einer beliebigen ebenen Fläche.

Flachdächer sind Dächer, die keine oder nur eine geringe Dachneigung aufweisen. Für die Kollektormontage auf Flachdächern bedeutet dies bezüglich der im Folgenden angegebenen Beschwerung:

- Bei Dachneigungen bis 5°:  
Eine schwimmende Montage ist möglich. Hierbei wird die Gleiteigenschaft begünstigt. Die in den Tabellen angegebenen Gewichte berücksichtigen bereits diesen Effekt.
- Bei Dachneigungen zwischen 5° und 10°:  
Hier ist eine schwimmende Montage nicht vorgesehen. Von daher ist nur eine feste Montage (z. B. Verschraubung direkt auf dem Dachtragwerk) umzusetzen.

Merkmale der Freiaufstellung sind:

- Orientierung zur Sonne und Neigungswinkel optimal einstellbar
- Beachtung der erforderlichen Gewichtslasten in Abhängigkeit von der Gebäudehöhe und Bodenfreiheit der Kollektoren
- Tragfähigkeit des Daches beachten, insbesondere bei der Beschwerung über Beladungsplatten und zusätzlicher Schneelast
- Bei Hintereinanderschaltung mehrerer Kollektorreihen genügend großen Abstand wählen, um mögliche Verschattung zu vermeiden (siehe Tabelle auf Seite 208).

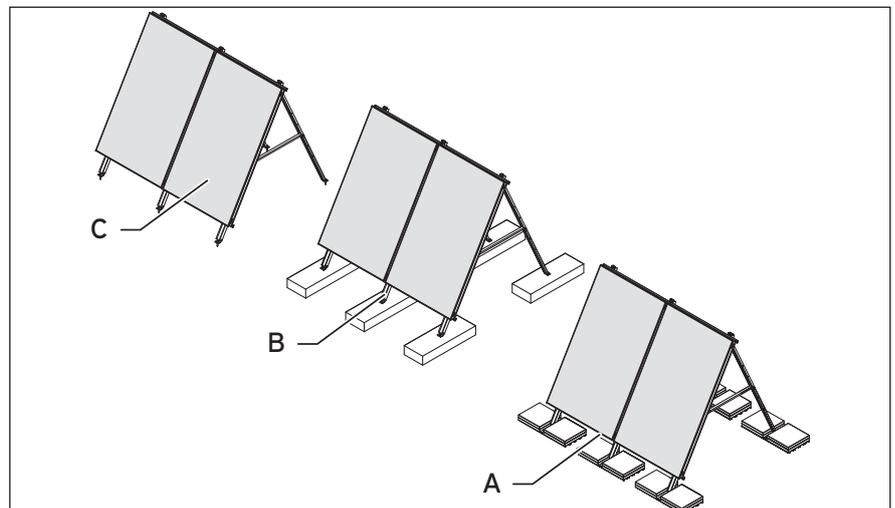
Für die Flachdachmontage oder Freiaufstellung stehen Rahmen zur Verfügung, die wahlweise eine Neigung von 30°, 45° oder 60° erlauben. Auf die Rahmen werden Montageschienen angebracht, die in der Höhe variabel sind, um kleinere Unebenheiten am Boden auszugleichen.



Flachkollektoren vertikal in Freiaufstellung

Die Kollektormontage auf dem Flachdach ist so auszuführen, dass sie die am Ort auftretenden maximalen Wind- und Schneelasten aufnehmen kann. Hierbei sind folgende Regeln nach DIN EN 1991-1-4 zu beachten. Insbesondere ist hier auch die Tragfähigkeit des Daches (Dachstatik) zu prüfen, ob die geforderten Beschwerungen für die Kollektormontage aufgenommen werden können. Die Flachdachmontage / Freiaufstellung ermöglicht unter anderem auf dem Dach auch die schwimmende Montage mit Beladungsplatten und Beladungsgewichten (A). Bei der Verwendung von Beladungsplatten sind diese noch bauseitig zu beschweren (z. B. Gehwegplatten 40 x 40 cm).

Alternativ kann die schwimmende Montage auch ohne Beladungsplatten durchgeführt werden. Hierzu müssen die Gestelle auf geeigneten Beladungsgewichten (z. B. Betonblockstufen) auf dem Dach verschraubt werden (B). Bei dieser Montageart wird die Dachhaut nicht von Gebäuden oder Baugrund angebohrt oder beschädigt. Bitte hier unbedingt die Statik des Daches beachten sowie die erforderliche Beschwerung entsprechend der Windlastzonen. Neben der schwimmenden Montage ergibt sich auch die Möglichkeit der direkten Montage (Verschraubung) auf dem Dach (C).



Montagevarianten bei Freiaufstellung der Flachkollektoren auroTHERM

## 8 Kollektormontage Flachkollektoren - Freiaufstellung



Im Fall einer direkten Verschraubung auf dem Dach bietet Vaillant auch entsprechende Bolzenanker im Zubehör. Hierbei muss sichergestellt sein, dass es sich um Betonuntergrund handelt (Betongüte C20/25 bis C50/60 (B25-B55) nach ENV206:1990-03). Für Holz- oder andere Untergründe sind die Bolzenanker nicht geeignet. Die Bolzenanker haben eine europäische Bauzulassung.

Zukünftig werden erhöhte Anforderungen an die Absicherung, Beladung der Rahmenprofile für Kollektoren hinsichtlich der Windlasten gestellt. Diese Planungsinformation berücksichtigt hier bereits die erhöhten Anforderungen zur Absicherung. Zur Abmilderung der geforderten Lasten empfiehlt es sich zunächst alternative Möglichkeiten der Montage anzustreben (z. B. Seilsicherungen, mit dem Dach verbundene Blockstufensteine, etc.). Im Hinblick auf die bedingte Dachstatik sollten zunächst diese Möglichkeiten ins Auge gefasst werden.

### Montage

Die Anzahl der Anschluss- und Verbindungs-Sets sowie des sonstigen Zubehörs richtet sich nach der Anzahl der zu montierenden Kollektoren.

### Beschwerung der Montagesets (Beladungsplatten)

Für die gesicherte Beschwerung des vorderen sowie hinteren Lagers der Montagegestelle z. B. über Beladungsplatten dienen die Tabellen auf den folgenden Seiten.

Um einen sicheren Stand zu begünstigen empfehlen sich entsprechende Schutzmatte mit hohen Reibbeiwerten, welche zudem die Dachabdichtung vor Beschädigungen schützen. Hierdurch lassen sich unter Umständen auch die Auflasten noch minimieren. Schutzmatte mit einer Aluminium Unterseite dienen zudem noch der Verhinderung von Weichmachermigration zwischen nicht gummi-verträglichen Abdichtungsfolien.

In Abhängigkeit des Standortes und der Gebäudehöhe sind die entsprechenden Gewichte pro Gestell aufzubringen. Über die Windlastzonen ergeben sich Basiswindgeschwindigkeiten die hier eine maßgebliche Rolle bei der Gewichtsverteilung spielen. Aus der nebenstehenden Grafik sind die Basiswindgeschwindigkeiten zu entnehmen.

### Hinweis:

Randbereiche am Flachdach beachten! In den Eck- und Randbereichen entstehen durch Wind Sog- und Druckspitzen. Achten Sie bei der Montage der Solarkollektoren darauf, dass Sie hier Mindestabstände von mindestens 1 m zum Rand des Daches einhalten (DIN 1055 Teil 4).



Übersicht Windlastzonen

Windlastzone	Basisgeschwindigkeit (km/h)	Windstärke
1	bis 72	~ 9
1	bis 81	~ 10
2	bis 90	~ 10
3	bis 99	~ 11
4	bis 108	~ 12

## 8 Kollektormontage Flachkollektoren - Freiaufstellung



Kollektortype	Anzahl der Kollektoren:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Komponenten	benötigte Stückzahl									
<b>Horizontal</b>	Beladungsplattenset (optional)	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Hydraulisches Anschlussset	1									
	Hydraulisches Verbindungsset	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Gestell horizontal	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Schiene horizontal Aluminium	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Vertikal</b>	Beladungsplattenset (optional)	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Hydraulisches Anschlussset	1									
	Hydraulisches Verbindungsset	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Gestell vertikal	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Schiene vertikal Aluminium	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Komponenten Flachdachmontage

### Komponentenzusammenstellung

Die Anzahl der Gestelle richtet sich nach der Anzahl der zu montierenden Kollektoren (vgl. Tabelle oben). Für den ersten Kollektor einer Reihe sind zwei Rahmen notwendig, für jeden weiteren Kollektor ist nur noch ein Rahmen erforderlich. Darüber hinaus werden hydraulische Sets benötigt (Steckverbinder mit Clipsicherung wie bei Aufdach- oder Indachmontage, ohne extra Werkzeug zu montieren).

### Hinweis:

Die Schienen-Sets für die Flachdachmontage sind je nach Kollektortyp (horizontal/vertikal) separat zu bestellen.

## 8 Kollektormontage Flachkollektoren - Freiaufstellung



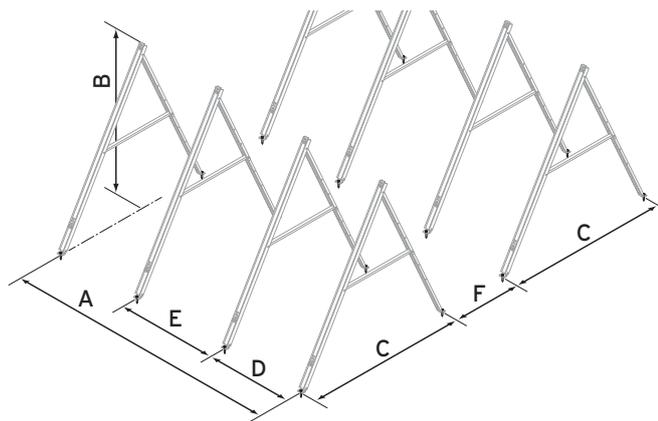
### Platzbedarf und Gestellabstände

Der Platzbedarf der Kollektoren (auch im Hinblick auf Verschattungsfreiheit) kann der nachfolgenden Tabelle entnommen werden.

### Hinweis:

Wenn eine teilweise Verschattung bei niedrigem Sonnenstand akzeptiert wird, können auch kleinere Abstände zwischen den Kollektorreihen (Maß F) gewählt werden. Dadurch sinkt der Aufwand für die Verrohrung. Die Verluste durch Verschattung bei niedrigem Sonnenstand (Winter) sind zu vernachlässigen.

Abstände der Gestelle [mm]



Anzahl Kollektoren	A	30°		45°		60°		C	D	E	
		B	F <sup>1)</sup>	B	F <sup>1)</sup>	B	F <sup>1)</sup>				
Vertikal	1	970							-	-	
	2	2200								-	
	3	3463									
	4	4726									
	5	5989									
	6	7252	1280	2927	1731	3666	2065	4019	2034	1100	1263
	7	8515									
	8	9778									
	9	11041									
	10	12304									
Horizontal	1	1170							-	-	
	2	3800								-	
	3	5863									
	4	7926									
	5	9989									
	6	12052	881	1897	1165	2276	1373	2446	1304	1900	2063
	7	14115									
	8	16178									
	9	18241									
	10	20304									

<sup>1)</sup> Sonnenstand von 20°, je nach geographischer Lage zu prüfen

Abstände der Gestelle [mm]

## 8 Kollektormontage Flachkollektoren - Freiaufstellung



### Nutzung von Beladungsplatten

Für die Beschwerung der Rahmengestelle werden optional Beladungsplatten angeboten, auf welche die Gestelle aufgeschraubt werden. Auf diese Beladungsplatten können dann Beschwerungen, z. B. Gehwegplatten 40 x 40 cm aufgebracht werden.

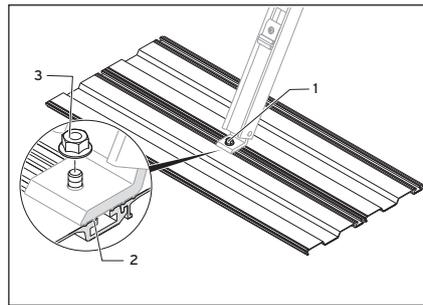
### Vorteile:

- einfache und schnelle Montage
- kraftschlüssige Verbindung beim Aufbau der Rahmengestelle
- optimierte Lastverteilung bei der Beschwerung der Rahmengestelle

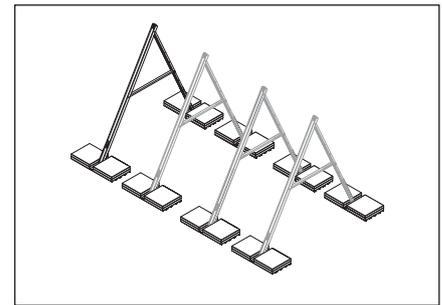
### Hinweis:

Zum Schutz der Dachfläche sind unter den Rahmengestellen geeignete Bauteilschutzmatten bauseits vorzusehen.

Alternativ können die Rahmen auch direkt auf dem Dach oder einer entsprechenden Vorrichtung verschraubt werden. Dabei ist jedoch die Dichtigkeit der Dachhaut unbedingt sicherzustellen.



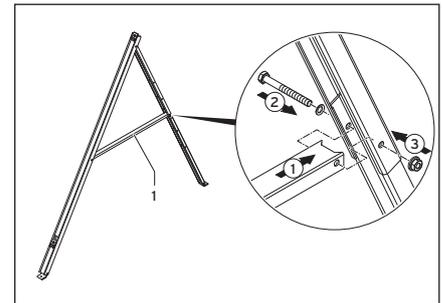
Rahmengestell auf Beladungsplatte schrauben



Gestelle mit Beladungsplatten



Direktverschraubung

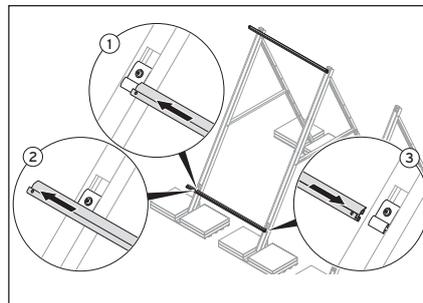


Traverse in der Teleskopschiene fixieren

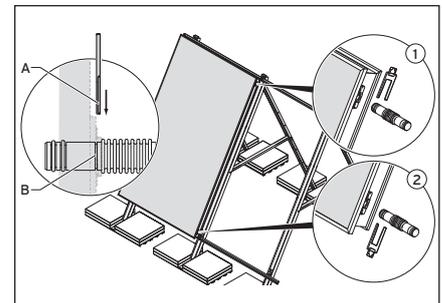
### Gestell- und Kollektormontage

Das bei der Anlieferung in sich selbst zusammengeklappte Rahmengestell muss lediglich aufgeklappt und an einem weiteren Punkt mit einer Schraube verbunden werden.

Nachdem die untere Schiene aufgesetzt wurde, wird der Kollektor mit seinem Rahmen in diese Schiene abgelegt. Zur Kollektorfixierung wird die obere Schiene bündig auf den Kollektor geschoben und über die Halterung angezogen.



Montageschienen befestigen und arretieren



Hydraulische Verbinder montieren

### Komponentenzusammenstellung

In den folgenden Tabellen wird die benötigte Stückzahl einzelner Komponenten für verschiedene Anordnungen verdeutlicht.

## 8 Kollektormontage Flachkollektoren - Freiaufstellung



### Verschattung

Um die gegenseitige Verschattung von Kollektorreihen zu verhindern, müssen diese mit einem Mindestabstand zueinander aufgestellt werden.

Der Abstand ist abhängig von der Höhe, dem Neigungswinkel und dem Sonnenstand. Als tiefster Sonnenstand wird für Deutschland ein Wert von 20° angenommen.

Eine leichte Verschattung der Kollektoren um den 21. Dezember wird dabei zugunsten der Platzausnutzung in Kauf genommen.

### Hinweis:

Wenn eine teilweise Verschattung bei niedrigem Sonnenstand akzeptiert wird, können auch kleinere Abstände zwischen den Kollektorreihen (Maß F) gewählt werden. Dadurch sinkt der Aufwand für die Verrohrung.

Die Verluste durch Verschattung bei niedrigem Sonnenstand (Winter) sind zu vernachlässigen.

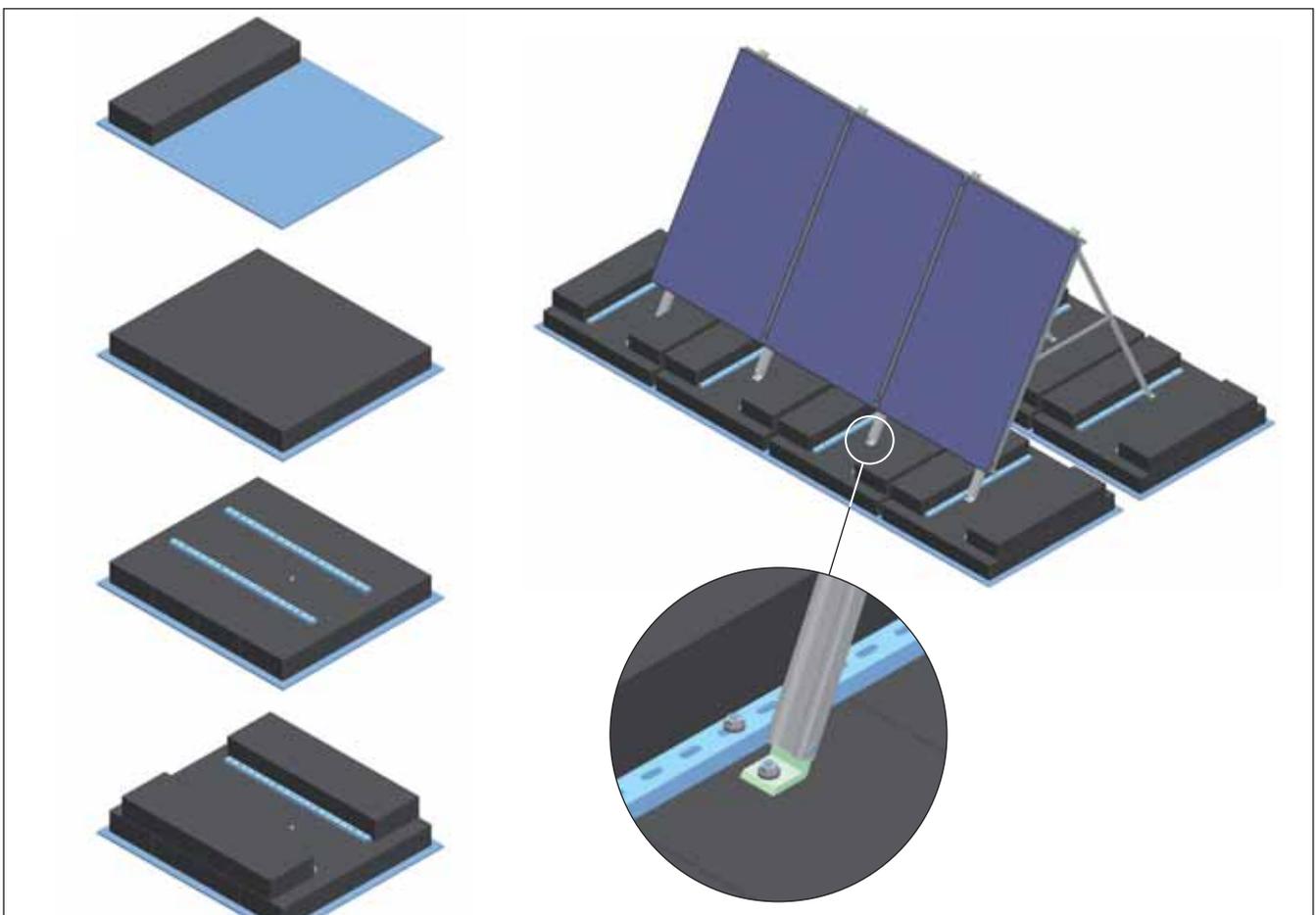
### Beschwerung Flachdachmontage

Sofern eine direkte Befestigung auf dem Dach nicht möglich ist, bzw. die Dachhaut nicht angebohrt werden soll um das Risiko von Undichtigkeiten zu vermeiden, können die Rahmengestelle auch über Beladungsplatten mit entsprechenden Gewichten beschwert werden.

Alternativ bieten sich hier auch beispielsweise Beton-Blockstufensteine an, auf die die Rahmengestelle direkt verschraubt werden können. Auch hier sind in jedem Fall Bautenschutzmatten als Unterlage für Blockstufensteine zu verwenden. Geht die geforderte Beschwerung pro Rahmengestell Lager über jeweils einen Beton-Blockstufenstein hinaus, ist ein entsprechender Verbund zu schaffen (siehe Abbildung).

### Verbund von Beton-Blockstufensteinen

Mindestens zwei Blockstufensteine sind mit mindestens zwei Schienen (z. B. Standard C-Schiene für mindestens M10) im Verbund zu verschrauben. Bei der Montage von vertikalen Kollektoren ist die maximale Länge der Blockstufensteine auf 1200 mm begrenzt. Auf diesen Verbund von Beton-Blockstufensteinen kann dann das Rahmengestell mit den Bolzenankern (Vaillant Zubehör) verschraubt werden.



Beispiel einer Montage (Verschraubung mit Vaillant Bolzenanker) auf Beton-Blockstufensteinen

## 8 Kollektormontage Flachkollektoren - Freiaufstellung

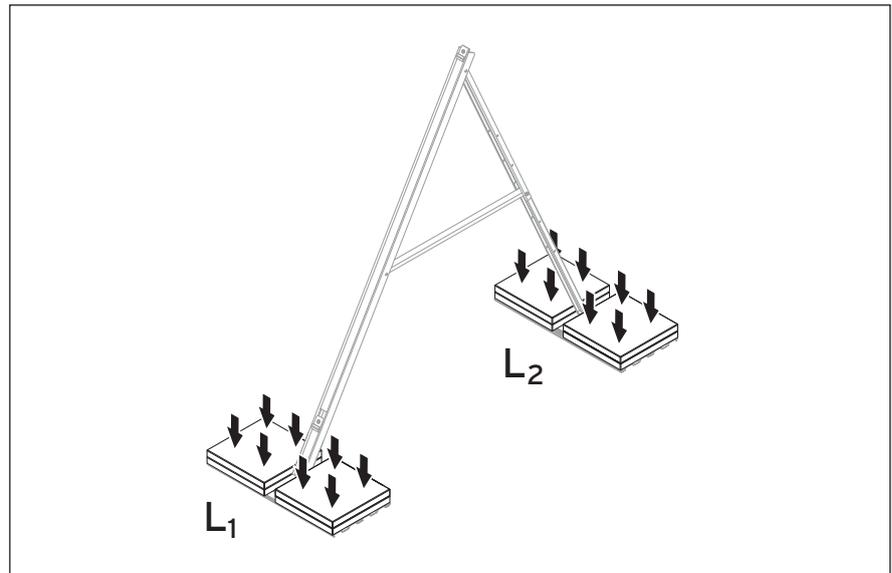


### Gewichte

Aufgrund der erhöhten Beschwerungslasten zur Absicherung der Kollektoranlage gegen Abheben und Gleiten bei einer schwimmenden Montage sind die entsprechenden Gewichte zu berücksichtigen und auf die Beladungsplatten aufzubringen.

Eine Abminderung der Gewichte gegen Abheben und Gleiten kann neben Antirutschmatten auch mit einer Seilsicherung erreicht werden.

Nachfolgende Beispiele zur Ermittlung der Ballastanforderung dienen an der Stelle als erste Orientierung.



Gewichte vorne (L<sub>1</sub>) und hinten (L<sub>2</sub>)

### Beispiele zur Windlastberechnung basierend auf der DIN EN 1991-1-4

Gesucht wird die Ballastanforderung (Beschwerung) für 5 bzw. 7 vertikale Flachkollektoren VFK auroTHERM auf einem Flachdach.

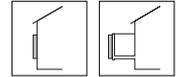
Gegebenheiten, die Einfluss auf die Ballastanforderung nehmen:	Beispiel 1: 5 auroTHERM (plus) VFK 145 / 155 V Flachdachmontage	Beispiel 2: 7 auroTHERM (plus) VFK 145 / 155 V Flachdachmontage
Gebäudegeometrie: Gebäudehöhe Gebäuelänge Gebäudebreite	12 m 10 m 7 m	16 m 13 m 10 m
Geodätische Höhe	325 m	325 m
Anzahl Kollektoren	5 vertikale Flachkollektoren	7 vertikale Flachkollektoren
Anstellwinkel der Kollektoren	45°	45°
Haftreibungsbeiwert (unter Verwendung von Antirutschmatten)	0,6	0,6
Windlastzone	2	1
Geländekategorie	II	IV
<b>Ergebnis Ballastanforderung (unter Einhaltung der Mindestrandabstände von ca. 1 m)</b>		
benötigte Anzahl Montagesets (Gestelle)	6 Stück	8 Stück
ca. Gewicht für Auflage L <sub>1</sub> (pro Gestell)	418 kg	262 kg
ca. Gewicht für Auflage L <sub>2</sub> (pro Gestell)	292 kg	175 kg
ca. Gesamt Ballastanforderung (inkl. Ballastreduzierung auf den äußeren Stützen)	3.550 kg	3.059 kg

**Hinweis:** auf äußere Stützen, jeweils halbes Gewicht.

Vaillant bietet hier auch über die technische Beratung eine detaillierte Berechnung an.

## 8 Kollektormontage

### Flachkollektoren - Fassaden- und Balkonmontage, parallel



#### Fassaden- und Balkonmontage parallel

Bei der Fassaden- und Balkonmontage werden die Kollektoren an Fassade oder Balkonbrüstung montiert. Die Montage erfolgt parallel zur Hauswand/Balkonbrüstung.

#### Befestigung

Die Befestigung erfolgt einfach durch anzuschraubende Fassadenhalter (2 Stück pro Kollektor), die sowohl für die Montage an Fassaden als auch Balkonbrüstungen geeignet sind. An den Fassadenhaltern werden die Kollektoren montiert. Das Befestigungsset ist in einer vertikalen und einer horizontalen Ausführung erhältlich.

Durch Blenden wird der Freiraum zwischen den Kollektoren verkleidet.

#### Rechtliche Anforderungen

Die Fassaden- und Balkonmontage parallel von Kollektoren unterliegt den Technischen Regeln für die Verwendung „linienförmig gelagerter Verglasung“ (TRLV) des Deutschen Instituts für Bautechnik. Demnach müssen bei dieser Montageart Kollektoren, deren Oberkante in einer Höhe von 4 m oder mehr über Verkehrsflächen montiert werden, mit geeigneten Sicherungsmaßnahmen versehen werden (zum Schutz von begeh- und befahrbaren Flächen vor herunterfallenden Glasteilen).

#### Hinweis:

Für jeden Kollektor ist ein Befestigungsset mit zwei Fassadenhaltern notwendig.

#### Hinweis:

Bei der Balkonmontage ist nur die horizontale Montage möglich.

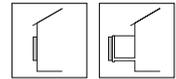
## Komponentenzusammenstellung

### Fassadenmontage, parallel, pro Reihe nebeneinander

		Anzahl der Kollektoren	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Feldanordnung nebeneinander	Vertikale Kollektormontage	Anschluss-Set VFK (Grundmodul) für 1 Kollektor vertikal/horizontal Bestell-Nr. 0020143692	1											
		Verbindungs-Set VFK (Erweiterungsmodul) für weiteren Kollektor Bestell-Nr. 0020055181	-	1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Befestigung (2) für parallele Fassadenmontage für Flachkollektoren, vertikal Bestell-Nr. 0020092555	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Blende zur Verkleidung der Freiräume zwischen Flachkollektoren Bestell-Nr. 0020092563	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Horizontale Kollektormontage	Anschluss-Set VFK (Grundmodul) für 1 Kollektor vertikal/horizontal Bestell-Nr. 0020143692	1											
		Verbindungs-Set VFK (Erweiterungsmodul) für weiteren Kollektor Bestell-Nr. 0020055181	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Befestigung (2) für parallele Fassaden- und Balkonmontage für Flachkollektoren, horizontal Bestell-Nr. 0020092556	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Blende zur Verkleidung der Freiräume zwischen Flachkollektoren Bestell-Nr. 0020092562	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
VFK 155 V Bestell-Nr. 0010013173		VFK 155 H Bestell-Nr. 0010013174												
VFK 145 V Bestell-Nr. 0010004455		VFK 145 H Bestell-Nr. 0010004457												

## 8 Kollektormontage

### Flachkollektoren - Fassaden- und Balkonmontage, parallel



#### Fassadenmontage, parallel

		Anzahl der Kollektoren:													
		2	3	4	5	4	6	8	9	10	12				
Feldanordnung für vertikale Kollektormontage	Anzahl Reihen	2	3	4	5	2	2	3	2	4	3	2	5	2	6
	Anzahl Kollektoren pro Reihe	1	1	1	1	2	3	2	4	2	3	5	2	6	2
	Anschluss-Set VFK (Grundmodul) für 1 Kollektor vertikal/horizontal Bestell-Nr. 0020143692	2	3	4	5	2	2	3	2	4	3	2	5	2	6
	Verbindungs-Set VFK (Erweiterungsmodul) für weiteren Kollektor, nebeneinander Bestell-Nr. 0020055181	-	-	-	-	2	4	3	6	4	6	8	5	10	6
	Befestigung (2) für parallele Fassadenmontage für Flachkollektoren, vertikal Bestell-Nr. 0020092555	2	3	4	5	4	6	6	8	8	9	10	10	12	12
	Blende (lang) zur Verkleidung der Freiräume zwischen Flachkollektoren Bestell-Nr. 0020092563	-	-	-	-	2	4	3	6	4	6	8	5	10	6
	Blende (kurz) zur Verkleidung der Freiräume zwischen Flachkollektoren Bestell-Nr. 0020092562	1	2	3	4	2	3	4	4	6	6	5	8	6	10
			<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>12</b>			
Feldanordnung für horizontale Kollektormontage	Anzahl Reihen	2	3	4	5	2	2	3	2	4	3	2	5	2	6
	Anzahl Kollektoren pro Reihe	1	1	1	1	2	3	2	4	2	3	5	2	6	2
	Anschluss-Set VFK (Grundmodul) für 1 Kollektor vertikal/horizontal Bestell-Nr. 0020143692	1	2	2	3	2	2	3	2	4	3	2	5	2	6
	Verbindungs-Set VFK (Erweiterungsmodul) für weiteren Kollektor, nebeneinander Bestell-Nr. 0020055181	-	-	-	-	2	4	3	6	4	6	8	5	10	6
	Verbindungsset (Erweiterungsmodul) für weiteren Kollektor übereinander, Bestell-Nr. 0020059894	1	1	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Befestigung (2) für parallele Fassadenmontage für Flachkollektoren, horizontal Bestell-Nr. 0020092556	2	3	4	5	4	6	6	8	8	9	10	10	12	12
	Blende (lang) zur Verkleidung der Freiräume zwischen Flachkollektoren Bestell-Nr. 0020092563	1	2	3	4	2	3	4	4	6	6	5	8	6	10
	Blende (kurz) zur Verkleidung der Freiräume zwischen Flachkollektoren Bestell-Nr. 0020092562	-	-	-	-	2	4	3	6	4	6	8	5	10	6
		<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>12</b>				
VFK 155 V Bestell.-Nr. 0010013173 VFK 155 H Bestell.-Nr. 0010013174															
VFK 145 V Bestell.-Nr. 0010004455 VFK 145 H Bestell.-Nr. 0010004457															

#### Hinweis:

Die Tabelle ist ein exemplarisches Beispiel für die Kombination von Flachkollektoren an der parallelen Fassade. Darüber hinaus sind auch weitere Kombinationen individuell möglich. Eine Zusammenstellung der benötigten Zubehöre auf Basis der Tabelle vorzunehmen.

Die einzelnen Reihen müssen untereinander hydraulisch parallel verschaltet werden (Tichelmann).

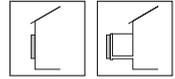
Max. Anzahl Kollektoren pro Reihe: 12 Kollektoren

#### Balkonmontage, parallel

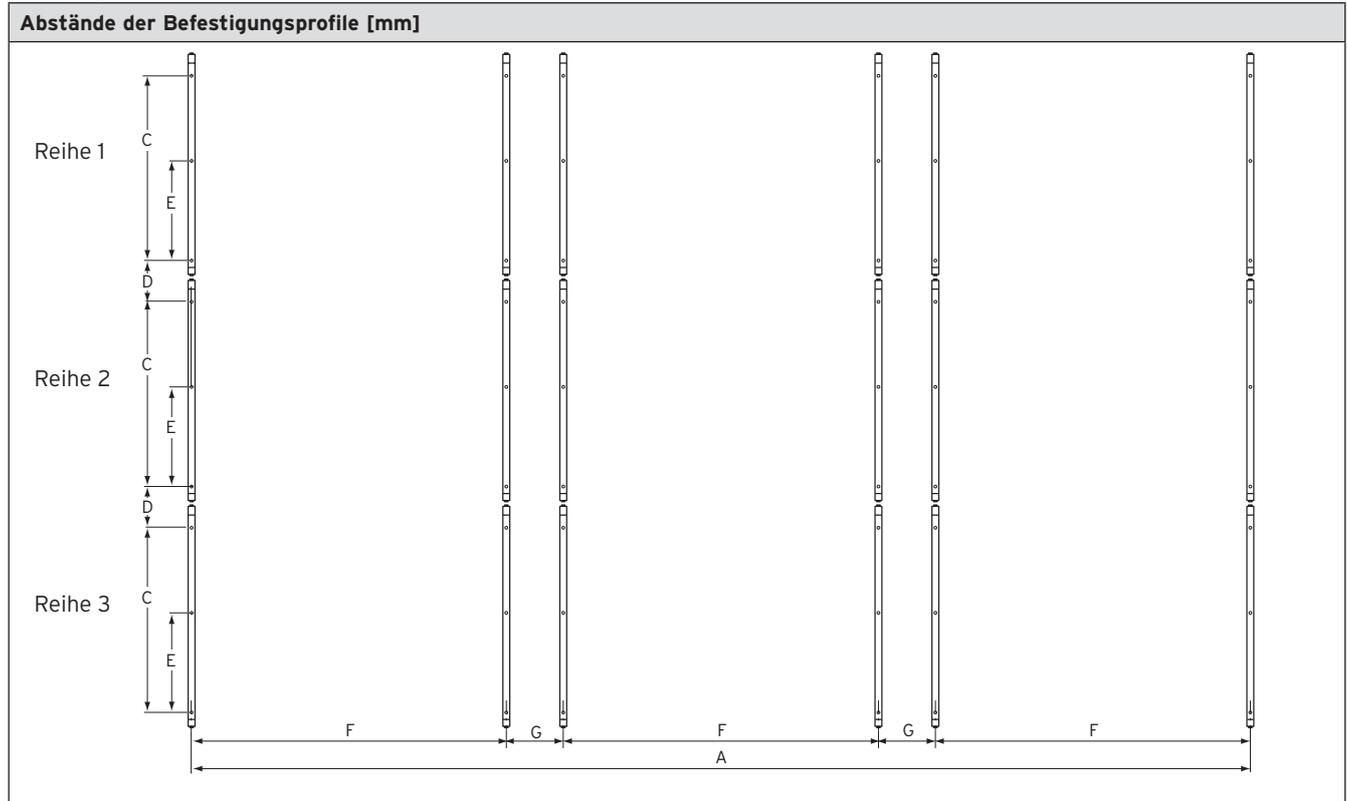
		Anzahl der Kollektoren:												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Balkonmontage, parallel	Horizontale Kollektormontage	Anschluss-Set VFK (Grundmodul) für 1 Kollektor vertikal/horizontal Bestell-Nr. 0020143692	1											
		Verbindungs-Set VFK (Erweiterungsmodul) für weiteren Kollektor Bestell-Nr. 0020055181	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Befestigung (2) für parallele Fassaden- und Balkonmontage für Flachkollektoren, horizontal Bestell-Nr. 0020092556	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Blende zur Verkleidung der Freiräume zwischen Flachkollektoren Bestell-Nr. 0020092562	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
VFK 155 H Bestell.-Nr. 0010013174		<b>Balkonmontage nur mit VFK H-Kollektoren möglich</b>												
VFK 145 H Bestell.-Nr. 0010004457														

# 8 Kollektormontage

## Flachkollektoren - Fassaden- und Balkonmontage, parallel



### Abstandsmaße der Befestigungsprofile - Fassadenmontage, parallel

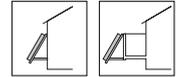


	Anzahl Kollektoren		A <sup>1)</sup>	B	C	D	E	F <sup>1)</sup>	G <sup>1)</sup>
	neben einander	über einander							
Kollektor, vertikal	1	1	883	muss ermittelt werden	1800	-	900	883	-
	2	2	2146			muss ermittelt werden			380
	3	3	3409						
	4	4	4672						
	5	5	5935						
	6	6	7198						
	7	7	8461						
	8	8	9724						
	9	9	10987						
	10	10	12250						
Kollektor, horizontal	1	1	1683	muss ermittelt werden	1000	-	500	1683	-
	2	2	3746			muss ermittelt werden			380
	3	3	5809						
	4	4	7872						
	5	5	9935						
	6	6	11998						
	7	7	14061						
	8	8	16124						
	9	9	18187						
	10	10	20250						

<sup>1)</sup> Maß A darf in Verbindung mit Maß F und G +/- 50 mm variieren

## 8 Kollektormontage

### Flachkollektoren - Fassaden- und Balkonmontage, aufgeständert



#### Fassaden- und Balkonmontage aufgeständert

Bei der Fassaden- und Balkonmontage werden die Kollektoren an Fassade oder Balkonbrüstung montiert. Die Montage erfolgt nicht parallel zur Hauswand/Balkonbrüstung, der Neigungswinkel der Kollektoren kann verstellt werden.

gen geeignet. Auf die Rahmengestelle wird das Schienenset montiert, an dem der Kollektor befestigt wird. Rahmengestell und Schienenset sind in einer vertikalen und einer horizontalen Ausführung erhältlich.

Durch Blenden wird der Freiraum zwischen den Kollektoren verkleidet.

Schutz von begeh- und befahrbaren Flächen vor herabfallenden Glasteilen. Bei Verglasungen mit einem Neigungswinkel  $>10^\circ$  (Überkopfverglasungen) sind keine zusätzlichen Sicherungsmaßnahmen erforderlich, bei Neigungswinkeln  $<10^\circ$  jedoch schon.

#### Befestigung

Das Rahmengestell wird an die Fassade oder Balkonbrüstung angeschraubt. Am Rahmengestell können die Neigungswinkel  $15^\circ$ ,  $30^\circ$  und  $45^\circ$  eingestellt werden. Das Rahmengestell ist sowohl für die Montage an Fassaden wie auch Balkonbrüstun-

#### Rechtliche Anforderungen

Die Fassadenmontage aufgeständert von Kollektoren unterliegt den Technischen Regeln für die Verwendung „linienförmig gelagerter Verglasung“ (TRLV) des Deutschen Instituts für Bautechnik. Dabei geht es um den

#### Hinweis:

Für den ersten Kollektor sind zwei Rahmen, für jeden weiteren sind entsprechend der Auslegungstabelle weitere Rahmen notwendig.

#### Hinweis:

Bei der Balkonmontage ist nur die horizontale Montage möglich.

### Komponentenzusammenstellung

#### Fassadenmontage, Fassade aufgeständert ( $15^\circ$ , $30^\circ$ , $45^\circ$ )

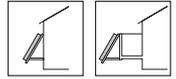
		Anzahl der Kollektoren	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Fassadenmontage, Fassade angeschrägt ( $15^\circ$ , $30^\circ$ , $45^\circ$ )	Vertikale Kollektormontage	Anschluss-Set VFK (Grundmodul) für 1 Kollektor vertikal/horizontal, Bestell-Nr. 0020143692	1											
		Verbindungs-Set VFK (Erweiterungsmodul) für weiteren Kollektor, Bestell-Nr. 0020055181	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Gestell zur Fassadenmontage, aufgeständert für Flachkollektoren, Neigungen ( $15^\circ$ , $30^\circ$ , $45^\circ$ ), vertikal Bestell-Nr. 0020092552	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Schienenset (2) für aufgeständerte Fassadenmontage Bestell-Nr. 0020092558	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Blende zur Verkleidung der Freiräume zwischen Flachkollektoren, vertikal, Bestell-Nr. 0020092563	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Horizontale Kollektormontage	Anschluss-Set VFK (Grundmodul) für 1 Kollektor vertikal/horizontal, Bestell-Nr. 0020143692	1											
		Verbindungs-Set VFK (Erweiterungsmodul) für weiteren Kollektor, Bestell-Nr. 0020055181	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Gestell zur Fassadenmontage, aufgeständert für Flachkollektoren, Neigungen ( $15^\circ$ , $30^\circ$ , $45^\circ$ ), horizontal Bestell-Nr. 0020092553	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Schienenset (2) für aufgeständerte Fassadenmontage, horizontal, Bestell-Nr. 0020092559	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Blende zur Verkleidung der Freiräume zwischen Flachkollektoren, horizontal, Bestell-Nr. 0020092562	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
VFK 155 V Bestell-Nr. 0010013173		VFK 155 H Bestell-Nr. 0010013174												
VFK 145 V Bestell-Nr. 0010004455		VFK 145 H Bestell-Nr. 0010004457												

#### Balkonmontage, aufgeständert ( $15^\circ$ , $30^\circ$ , $45^\circ$ )

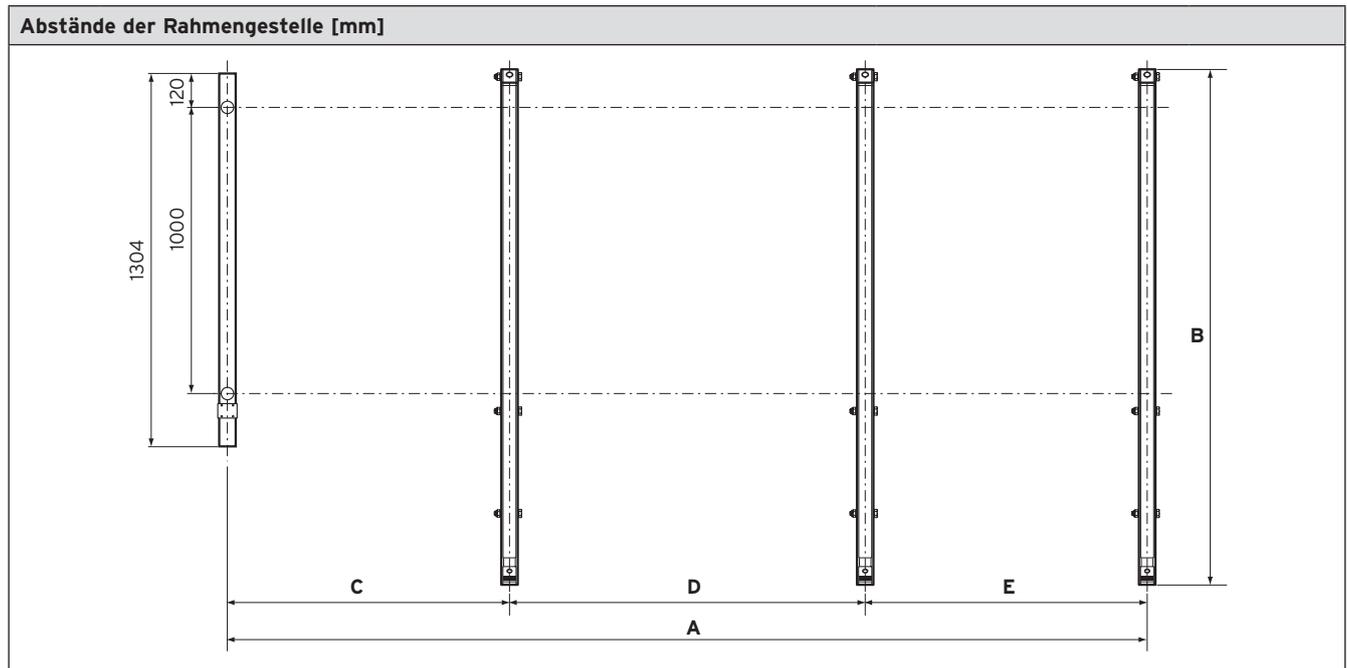
		Anzahl der Kollektoren:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Balkonmontage ( $15^\circ$ , $30^\circ$ , $45^\circ$ )	Horizontale Kollektormontage	Anschluss-Set VFK (Grundmodul) für 1 Kollektor vertikal/horizontal Bestell-Nr. 0020143692	1											
		Verbindungs-Set VFK (Erweiterungsmodul) für weiteren Kollektor Bestell-Nr. 0020055181	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Gestell zur Fassadenmontage, aufgeständert für Flachkollektoren, Neigungen ( $15^\circ$ , $30^\circ$ , $45^\circ$ ), horizontal, Bestell-Nr. 0020092553	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Schienenset (2) für aufgeständerte Fassadenmontage, horizontal Bestell-Nr. 0020092559	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Blende zur Verkleidung der Freiräume zwischen Flachkollektoren, horizontal, Bestell-Nr. 0020092562	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12
VFK 155 H Bestell-Nr. 0010013174		Balkonmontage nur mit VFK H-Kollektoren möglich												
VFK 145 H Bestell-Nr. 0010004457														

## 8 Kollektormontage

### Flachkollektoren - Fassaden- und Balkonmontage, aufgeständert



#### Abstandsmaße der Rahmengestelle - Fassadenmontage, aufgeständert



	Anzahl Kollektoren	A <sup>1)</sup>	15° B <sup>2)</sup>	30° B <sup>2)</sup>	45° B <sup>2)</sup>	C	D	E
Kollektor, vertikal	1	900	2007	1803	1477	1000 <sup>+/-50</sup>	1263 <sup>+/-5</sup>	1000 <sup>+/-50</sup>
	2	2000						
	3	3263						
	4	4526						
	5	5789						
	6	7052						
	7	8315						
	8	9578						
	9	10841						
	10	12104						
	11	13367						
	12	14630						
Kollektor, horizontal	1	1500	911	1110	1240	1500 <sup>+/-50</sup>	2063 <sup>+/-5</sup>	1500 <sup>+/-50</sup>
	2	3000						
	3	5063						
	4	7126						
	5	9189						
	6	11252						
	7	13315						
	8	15378						
	9	17441						
	10	19504						
	11	21567						
	12	23630						

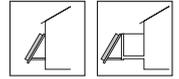
<sup>1)</sup> Maß A kann +/- 100 mm variieren

<sup>2)</sup> Sonnenstand von 15° (Wintersonne)

Abstände der Rahmengestelle [mm]

## 8 Kollektormontage

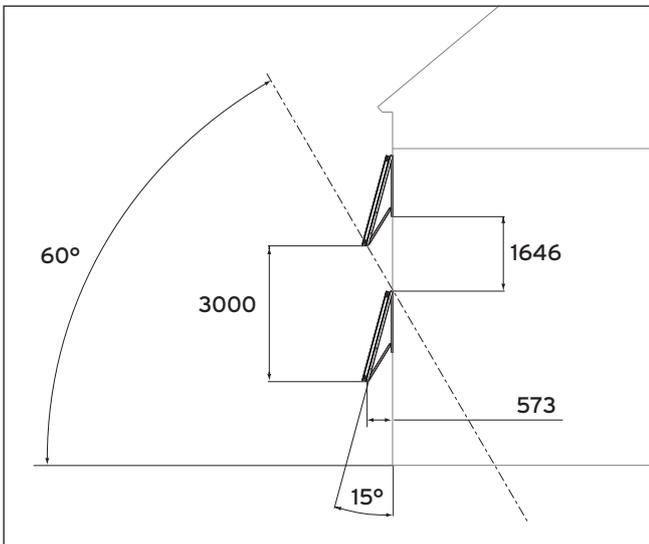
### Flachkollektoren - Fassaden- und Balkonmontage, aufgeständert



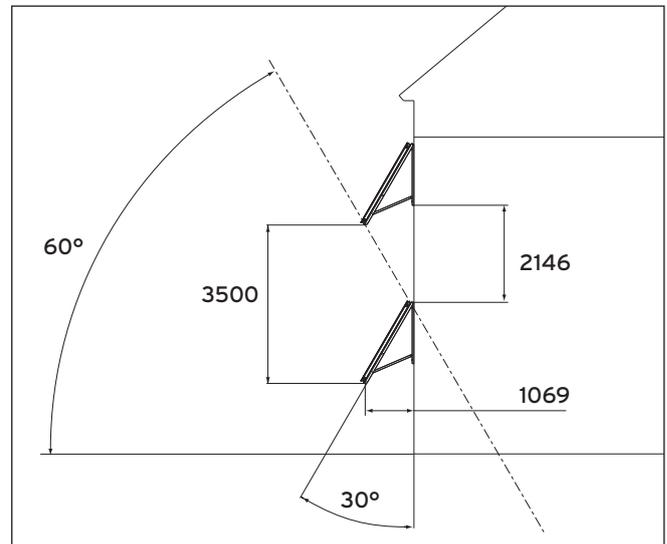
#### Verschattung

Werden bei der aufgeständerten Fassadenmontage zwei oder mehr Reihen an der Fassade montiert, sind Mindestabstände hinsichtlich der Verschattung von Kollektoren zu beachten. Die nachfolgenden Darstellungen zeigen die bei den Neigungswinkeln  $15^\circ$ ,  $30^\circ$  und  $45^\circ$  zwischen den Reihen einzuhaltenden Mindestabstände für vertikale und horizontale Flachkollektoren.

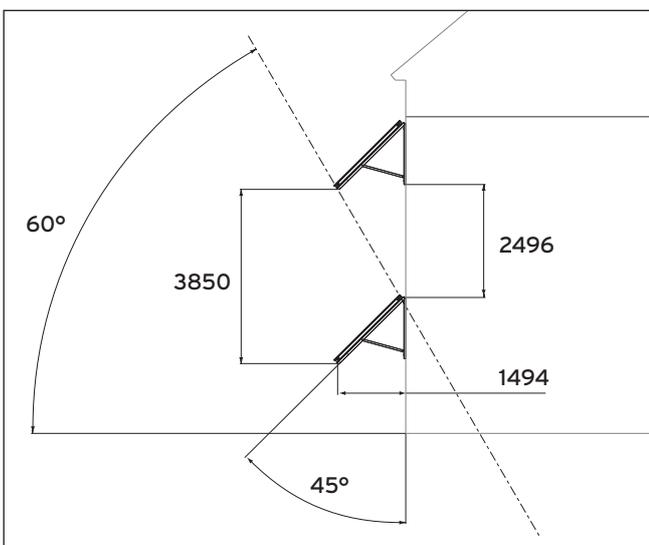
#### Fassadenmontage in mehreren Reihen mit vertikalen Flachkollektoren



Vertikaler Kollektor, Neigungswinkel  $15^\circ$



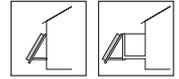
Vertikaler Kollektor, Neigungswinkel  $30^\circ$



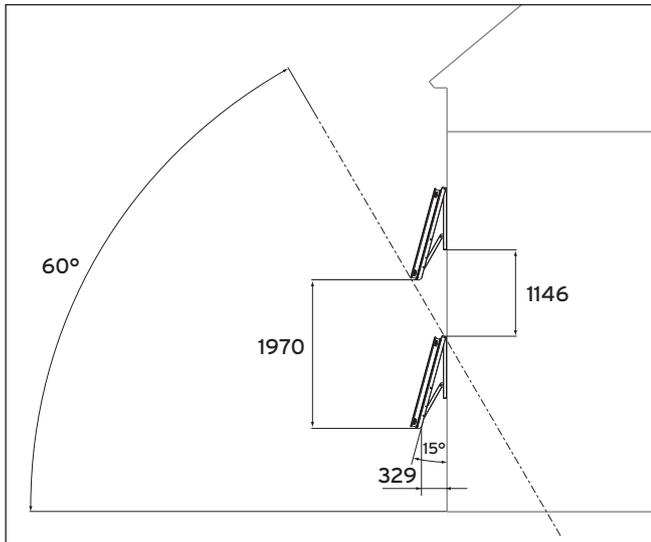
Vertikaler Kollektor, Neigungswinkel  $45^\circ$

# 8 Kollektormontage

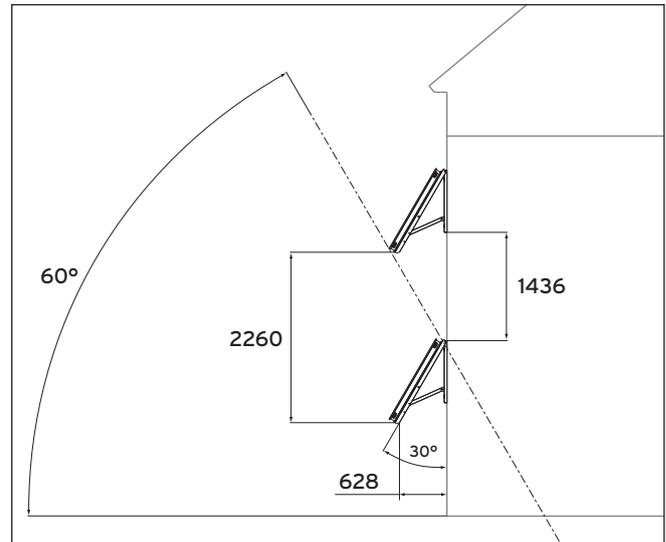
## Flachkollektoren - Fassaden- und Balkonmontage, aufgeständert



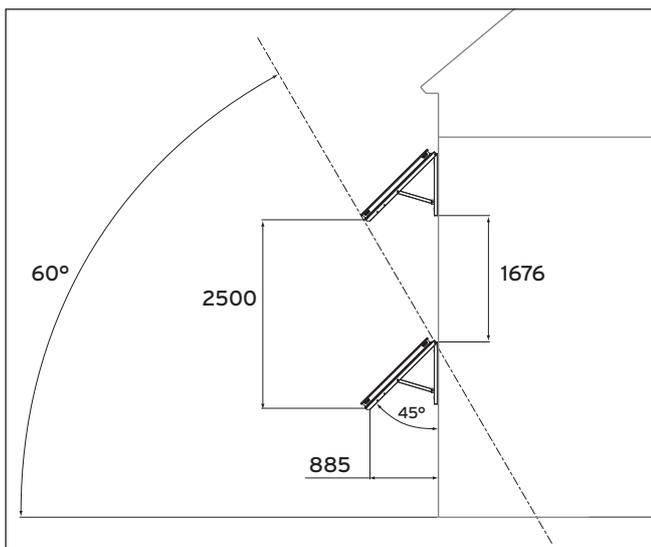
### Fassadenmontage in mehreren Reihen mit horizontalen Flachkollektoren



Horizontaler Kollektor, Neigungswinkel 15°



Horizontaler Kollektor, Neigungswinkel 30°



Horizontaler Kollektor, Neigungswinkel 45°

## 8 Kollektormontage

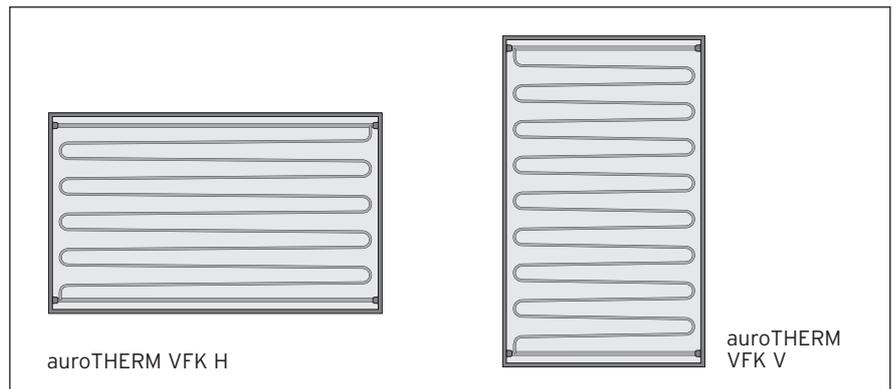
### Hydraulische Verschaltung des Kollektorfeldes beim auroTHERM VFK

#### Ausrichtung der Kollektoren

Die Vaillant Kollektoren auroTHERM VFK V bzw. auroTHERM VFK H unterscheiden sich hydraulisch in der Anordnung der Serpentine.

Beim auroTHERM VFK V (V = vertikal) verläuft die Serpentine von unten nach oben entlang der Längsseite.

Beim VFK H (H = horizontal) in horizontaler Ebene entlang der Querseite des Kollektors (siehe Grafiken).

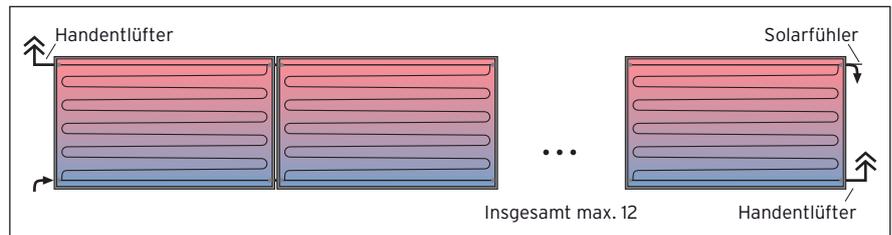


Damit können beide Kollektortypen vollständig entleert werden. Dies ermöglicht, dass der Kollektor im Stagnationsfall mit Dampfbildung schnell „leerläuft“ und die entstehenden hohen Temperaturen den Solarkreislauf und das Frostschutzmittel wenig belasten. Weiterhin wird so verhindert, dass sich Luftblasen in der Kollektorserpentine sammeln können.

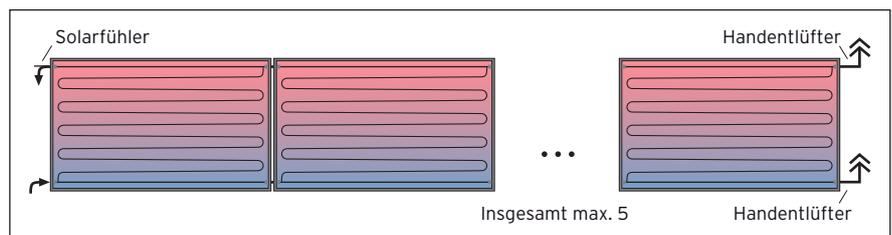
#### Hinweis:

Kollektoren des Typs vertikal (auroTHERM VFK 145 V und auroTHERM plus VFK 155 V) dürfen nicht horizontal montiert werden.

Umgekehrt gilt: Kollektoren des Typs horizontal (auroTHERM VFK 145 H und auroTHERM plus VFK 155 H) dürfen nicht vertikal montiert werden.



Kollektorfeld mit wechselseitigem Anschluss (Vor- und Rücklauf der Kollektorreihe befinden sich nicht auf derselben Seite)



Kollektorfeld mit einseitigem Anschluss (Vor- und Rücklauf der Kollektorreihe befinden sich auf derselben Seite)

#### Anschlussmöglichkeiten der Kollektoren

Alle auroTHERM-Kollektoren besitzen jeweils vier seitliche Anschlüsse. Sie werden durch zwei horizontal verlaufende Sammelleitungen miteinander hydraulisch gekoppelt.

Zwischen den Sammelleitungen verläuft jeweils eine Serpentine mit vergleichsweise kleinem Querschnitt, sodass sich in der Serpentine eine turbulente Strömung mit guter Wärmeübertragung ausbildet.

Durch die vier Anschlüsse bieten sich viele Verschaltungsmöglichkeiten:

#### Wechselseitiger Anschluss

Beim wechselseitigen Anschluss befinden sich Vor- und Rücklauf der Kollektorreihe nicht auf derselben Seite (siehe Abbildung). Bei dieser

Anschlussweise können aufgrund des geringen Druckverlustes der Sammelleitungen viele Kollektoren gekoppelt werden.

#### Einseitiger Anschluss

Außerdem können die Kollektoren auch einseitig angeschlossen werden. Dabei befinden sich Vor- und Rücklauf der Kollektorreihe auf derselben Seite (siehe Abbildung), wodurch Rohrleitung gespart und die Montage vereinfacht wird.

#### Hinweis:

Die einseitige Anschlussweise kann nur mit maximal fünf gekoppelten Kollektoren erfolgen. Prinzipiell ist die Durchströmung bei einseitiger Anschlussweise etwas schlechter als bei wechselseitigem Anschluss.

#### Verschaltung des Kollektorfeldes

Die Anzahl der Kollektoren hat Einfluss auf den Volumenstrom des Kollektorfeldes. Je mehr Kollektoren durchströmt werden, desto größer muss der zirkulierende Gesamtvolumenstrom sein, um die Wärme in die Speicher transportieren zu können.

Die Anzahl der Kollektoren und deren Verschaltung untereinander haben Einfluss auf den Druckverlust der Einzelfelder und des Gesamtfeldes.

Bei der hydraulischen Verschaltung ist daher darauf zu achten, dass der maximale Volumenstrom und der maximal mögliche Druckverlust der Solarstation nicht überschritten werden.

## 8 Kollektormontage

### Hydraulische Verschaltung des Kollektorfeldes beim auroTHERM VFK

Je nachdem ob die Kollektoren ein- oder wechselseitig angeschlossen werden, können in Kombination mit der Solarstation 22 l/min bzw. der Solarladestation VPM 60 S sowie der auroFLOW VMS 30 maximal 12 Kollektoren gekoppelt werden. Siehe auch Tabelle Seite 223.

Sollen mehr Kollektoren eingesetzt werden, kommt in der Regel eine parallele Verschaltung von mehreren getrennten Feldern (gekoppelte Kollektoren bis max. zwölf Stück pro Feld) zum Einsatz. Es können jedoch nur Reihen mit gleicher Anzahl von Kollektoren parallel geschaltet werden. Außerdem ist darauf zu achten, dass Vor- und Rücklaufleitungen zu parallelen Strängen gleich lang gehalten werden und möglichst auch die gleiche Anzahl von Bögen aufweisen, um eine gleichmäßige Durchströmung zu gewährleisten.

Bei größeren Anlagen ist eine Druckverlustberechnung durchzuführen und die korrekte Dimensionierung von Rohrleitung, Pumpe und Ausdehnungsgefäß zu prüfen.

Durch die Kombination von Reihen- und Parallelschaltung sowie den wechselseitigen und einseitigen Anschluss lässt sich das Kollektorfeld den Dachgegebenheiten und den technischen Möglichkeiten individuell anpassen.

**Beim Einsatz von Solarstationen mit Volumeneinstellung ist der Durchfluss im Kollektorkreis am Durchflussmengenmesser der Anlage zu überprüfen und gegebenenfalls durch Auswahl der Pumpenstufe so einzustellen, dass der erforderliche Volumenstrom erreicht oder überschritten wird.**

#### Hinweis:

Wird nach erfolgter Dimensionierung und Einregulierung der errechnete Volumenstrom bei High-Flow-Betriebsweise auch auf der höchsten Pumpenstufe nicht ganz erreicht, so ist das in der Praxis häufig akzeptabel, ohne dass deshalb hydraulische Änderungen vorgenommen werden müssen. Dies bewirkt gegenüber der angestrebten High-Flow-Fahrweise geringfügig niedrigere Systemnutzungsgrade im Bereich um 2% Minderertrag. Abweichungen in diesem Prozentbereich sind praktisch nicht messbar! Ausnahmen bilden also Anlagen, bei denen ein bestimmter Systemnutzungsgrad und damit Anlagenertrag vorgeschrieben ist!

#### Begriffsbestimmungen

Beim hydraulischen Anschluss eines Kollektors bzw. des Kollektorfeldes treten weitere, im Folgenden erklärte Begriffe auf.

#### Kopplung

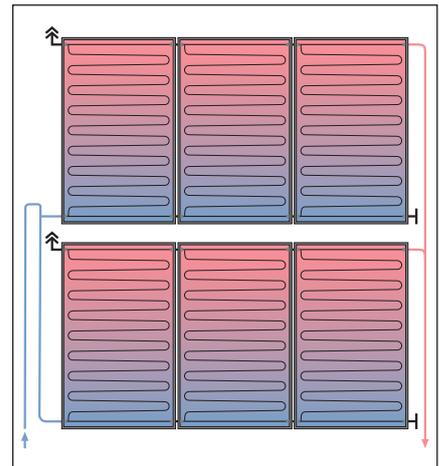
Die auroTHERM VFK-Kollektoren werden mit minimalem Montageaufwand durch hydraulische Verbinder gekoppelt. Kopplung ist das Verbinden der Sammelleitungen von zwei nebeneinander montierten auroTHERM VFK-Kollektoren mittels hydraulischem Verbinder „nebeneinander“. Der Volumenstrom wird durch die Sammelleitungen auf Anzahl gekoppelter Kollektoren verteilt, weshalb der Druckverlust im Kollektorfeld gering ist.

#### - Vorlauf/Rücklauf

Entsprechend der Betrachtung des Kollektors als Heizkessel wird die vom Kollektor in Richtung Speicher abgehende Leitung mit höherer Temperatur Vorlauf genannt. Der in Fließrichtung hinter dem Speicher liegende und in Richtung Kollektor verlegte Teil wird als Rücklauf bezeichnet.

#### - Reihenschaltung

Die Vorlaufleitung des ersten Kollektorfeldes bildet die Rücklaufleitung des zweiten usw., d. h., jedes Kollektorfeld wird vom Gesamtvolumen durchströmt.



Parallele Anordnung für 2 Kollektorfelder der Kollektoren auroTHERM VFK 145 V oder auroTHERM plus VFK 155 V

Vorteil gegenüber der Parallelschaltung ist, dass sich auch unsymmetrische Anlagen mit unterschiedlich vielen Kollektoren pro Reihe gleichmäßig durchströmen lassen.

#### - Parallelschaltung

Durch jedes parallel verschaltete Kollektorfeld und jeden parallel verschalteten Kollektor geht nur ein Teil des gesamten Volumenstromes. Der Druckverlust eines Kollektorteilfeldes ist identisch mit dem des Gesamtfeldes. Der Verrohrungsaufwand innerhalb eines Feldes ist sehr gering. Für die Verrohrung der einzelnen Felder untereinander jedoch etwas größer.

Es können jedoch nur Reihen mit gleicher Anzahl von Kollektoren parallel geschaltet werden. Außerdem ist darauf zu achten, dass Vor- und Rücklaufleitungen zu parallelen Strängen möglichst gleich lang gehalten werden (Tichelmann) und möglichst auch die gleiche Anzahl von Bögen aufweisen, um eine gleichmäßige Durchströmung zu gewährleisten.

Bei der Verschaltung nach Tichelmann sollte sich die zusätzliche Rohrstrecke im kühleren Rücklauf des Kollektors befinden, um Wärmeverluste zu minimieren.

## 8 Kollektormontage

### Hydraulische Verschaltung des Kollektorfeldes beim auroTHERM VFK

#### - Kombination von Reihenschaltung und Parallelschaltung

In Reihe über einen Kollektoranschluss verbunden, können Kollektoren ausschließlich wie in der nebenstehenden Abbildung dargestellt verschaltet werden. Dies liegt daran, dass sich die Druckverluste der Serpentin bei dieser Verschaltung addieren.

Grundsätzlich werden die Kollektoren daher untereinander an den vorgesehenen vier Rohranschlüssen parallel gekoppelt. Sollen trotzdem mehrere Kollektoren über einen Kollektoranschluss in Reihe verschaltet werden, müssen diese in mehreren Teilfeldern angeordnet sein, welche in paralleler Rohrverbindung (Ideal Tichelmann) ausgeführt sind.

#### Hinweis:

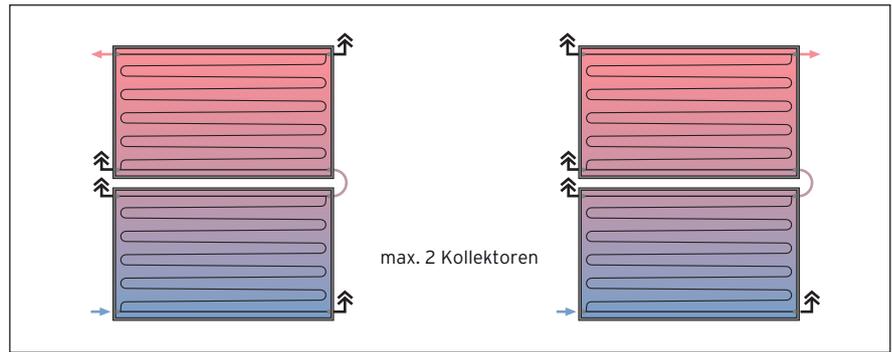
Manche Kollektorverschaltungen können bauseits nur als Kombination von Reihen- und Parallelschaltung realisiert werden. Wegen des hohen internen Druckverlustes können nur zwei in Reihe übereinander verschaltete Kollektoren VFK H durchströmt werden. Durch Parallelschaltung zweier solcher Kollektorteilfelder lassen sich aber auch vier Kollektoren VFK H übereinander montieren (siehe nebenstehende Grafik).

Zwei in Reihe übereinander verschaltete Kollektoren VFK H können aufgrund des Druckverlustes nicht in der High-Flow-Betriebsweise betrieben werden.

#### - High-Flow (engl.: hoher Volumenstrom)

30 - 40 l/m<sup>2</sup> Kollektorfläche und Stunde. Übliche Fahrweise in kleinen Anlagen. Bei diesem Volumenstrom stellt sich in Abhängigkeit von der Einstrahlung eine Temperaturdifferenz von ca. 10 - 15 K zwischen Vor- und Rücklauf ein. Dies ist unabhängig davon, wie viele Kollektoren verwendet werden, und auch unabhängig davon, ob diese in Reihe oder parallel verschaltet werden. Durch den angepassten Volumenstrom ist der Temperaturverlauf in jedem Kollektorteilfeld gleich.

Der High-Flow-Betrieb für die Solarstationen mit 6 l/min ist auf eine Kollektoranzahl von fünf begrenzt.



Reihenschaltung von zwei VFK H Kollektoren übereinander (links: einseitig; rechts: wechselseitig). Diese Verschaltung ist nur mit den Kollektoren der horizontalen Ausführung möglich und auf zwei Kollektoren begrenzt.

Sollen mehr Kollektoren eingesetzt werden, kommt eine größere Pumpe (Solarstation 22 l/min) oder eine Low-Flow-Betriebsweise zum Einsatz.

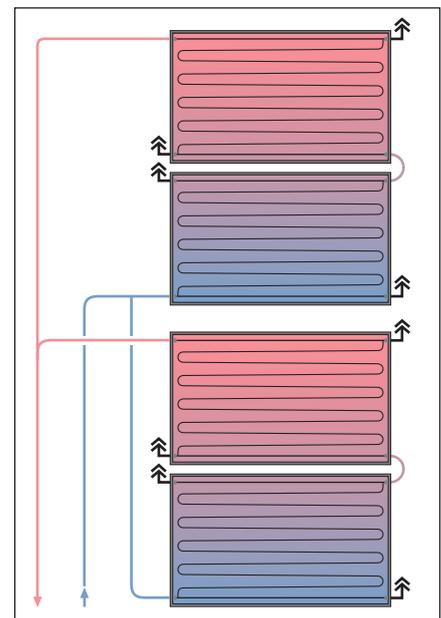
#### - Low-Flow (engl.: niedriger Volumenstrom)

Mindestens 15 l/m<sup>2</sup> Kollektorfläche und Stunde. Übliche Fahrweise in Anlagen über 30 m<sup>2</sup> Kollektorfläche. Im Zusammenhang mit „Ziel- bzw. Schichtenladung“ zunehmend auch in Kleinanlagen eingesetzt.

Kann auch bei kleinen Anlagen eingesetzt werden, um beispielsweise mit der kleineren Solarstation über fünf Kollektoren verschalten zu können. Hier wird der gegenüber High-Flow verminderte Ertrag zugunsten einfacher Montage in Kauf genommen.

Bei Low-Flow-Betriebsweise wird im Kollektorfeld in Abhängigkeit von der Einstrahlung ein größerer Temperaturhub von 20 - 25 K erreicht. Jedoch sind höhere Temperaturen nicht gleichbedeutend mit mehr Energie, denn: Die nutzbare Energiemenge ist immer das Produkt aus Volumenstrom und Temperaturdifferenz! Und das insgesamt höhere Temperaturniveau im Kollektorkreis führt zu größeren Wärmeverlusten an die Umgebung.

In kleinen Solaranlagen zur Warmwasserbereitung mit bis zu vier Kollektoren kann die High-Flow-Betriebsweise gegenüber Low-Flow im Extremfall bis zu 20 % höhere Erträge liefern und ist deshalb vorzuziehen



Jeweils zwei in Reihe geschaltete Kollektoren mit Ausrichtung horizontal werden als zwei Kollektorfelder parallel nach Tichelmann verschaltet.

(es sei denn, es werden Schichtbeladevorrichtungen eingesetzt, die eine schnellere Wärmebereitstellung auf nutzbarem Temperaturniveau ermöglichen).

Die Low-Flow-Betriebsweise bietet im Bereich von Kleinanlagen jedoch mehr Gestaltungsfreiheit auf dem Dach. Eine Verschaltung von mehr als fünf Kollektoren wäre mit High-Flow und der Solarstation 6 l/min nicht möglich. Außerdem führt Low-Flow zu einer kostengünstigeren und schnelleren Montage, da der Verrohrungsaufwand deutlich reduziert werden kann.

## 8 Kollektormontage

### Hydraulische Verschaltung des Kollektorfeldes beim auroTHERM VFK

Für größere Kollektorfelder schwächt sich der Nachteil der Low-Flow-Betriebsweise deutlich ab, die zu erwartenden Mindererträge bewegen sich in einer Größenordnung um 5%. Demgegenüber nehmen die Vorteile von Low-Flow mit steigender Kollektoranzahl zu:

- geringerer Verrohrungsaufwand durch deutlich reduzierte Vor- und Rücklaufleitungen,
- kostengünstigere und schnellere Montage (weniger Kollektorteilfelder, weniger Rohrleitungen, u. U. weniger Dachdurchführungen etc.),
- kleinere erforderliche Rohrquerschnitte; damit auch günstigere Wärmedämmung und auch bei größeren Kollektorfeldern Einsatz des Vaillant Flexrohres möglich,
- geringere Leistungsaufnahme der Solarpumpe.

#### - Matched-Flow (engl.: angepasster, variabler Volumenstrom)

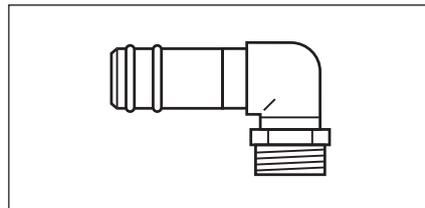
Volumenstrombereich zwischen High- und Low-Flow. Diese Betriebsweise wird bei den Solarladestationen VPM 20 S und VPM 60 S mit eigenständiger Volumenstromregelung zur Zieltemperatur-Beladung des Puffer-Schichtladespeichers genutzt.

#### Hinweis zur Fühlerpositionierung:

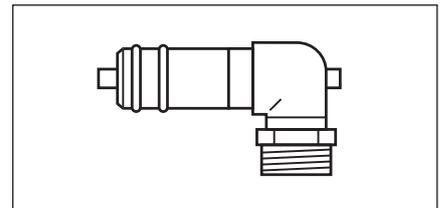
Für alle Anlagen gilt, dass der Kollektorfühler stets in das Vorlaufanschlusstück mit Tauchhülse des wärmsten, d. h. in den oberen Rohranschluss des als letzten durchströmten Kollektors montiert wird. Das Vorlaufanschlusstück mit Tauchhülse ist Bestandteil des hydraulischen Anschluss-Sets.

#### Komponenten für die hydraulische Verschaltung

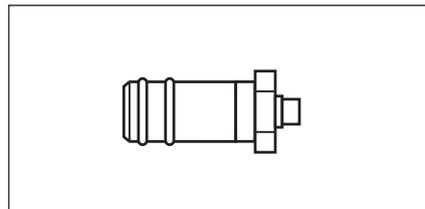
Die Vaillant auroTHERM VFK-Kollektoren haben jeweils vier Anschlüsse. Bei der Montage ist unbedingt darauf zu achten, dass jeder Anschluss mit einer der folgenden Komponenten bestückt ist: Vorlaufanschlusstück, Rücklaufanschlusstück, Verbindungsstück, Blindstopfen inkl. Schnellentlüfter. Diese Komponenten sind Bestandteile der folgenden Sets.



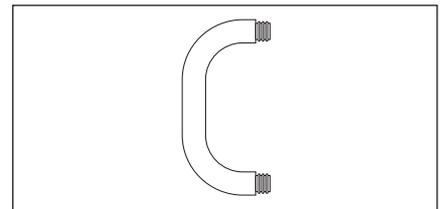
Rücklaufanschlusstück



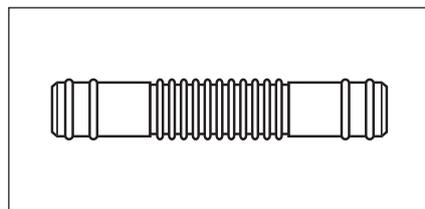
Vorlaufanschlusstück (mit Tauchhülse für Kollektorfühler VR1 1)



Entlüfterstopfen



Verbindungsstück „übereinander“



Verbindungsstück „nebeneinander“

#### - Anschluss-Set VFK (Grundmodul)

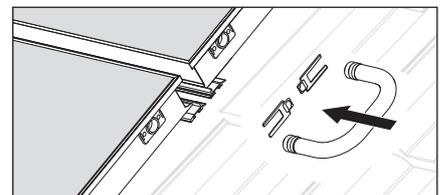
Das Anschluss-Set beinhaltet den Anschluss für Vor- und Rücklauf und zwei Blindstopfen mit Handentlüfter. Im Anschluss-Set sind daher die notwendigen Komponenten für eine Kollektorreihe bzw. ein Kollektorfeld enthalten. Auch Entlüfter und Kollektorfühler sind bereits berücksichtigt. Die Montage erfolgt einfach (ohne Werkzeug) über Steckverbindungen.

#### - Anschluss-Set VFK (Erweiterungsmodul) für weiteren Kollektor, übereinander

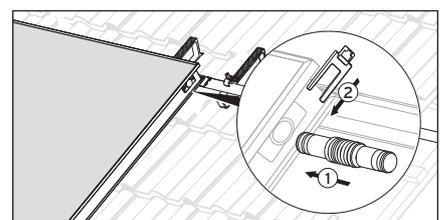
Der Rohrverbinder wird benötigt, wenn zwei Kollektoren übereinander verbunden werden sollen. Gleichzeitig enthalten sind zwei Entlüfterstopfen.

#### - Anschluss-Set VFK (Erweiterungsmodul) für weiteren Kollektor, nebeneinander

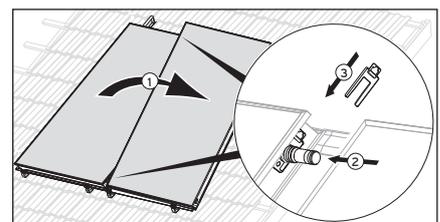
Die Kopplung von Kollektoren nebeneinander wird durch das hydraulische Verbindungs-Set zum Kinderspiel. Die Verbindungsstücke werden in die zu verbindenden Kollektoren gesteckt und mit Klammern befestigt.



Verbindung der Kollektoren (Feldanordnung übereinander)



Verbindungsstücke anbringen (Feldanordnung nebeneinander)



Weitere Kollektoren montieren (Feldanordnung nebeneinander)

## 8 Kollektormontage

### Hydraulische Verschaltung des Kollektorfeldes beim auroTHERM VFK

Vorteil: schnelle und einfache Montage, geringe Abstände zwischen den Kollektoren, kein Überbrücken über Rohrbogen.

#### Verschaltungsmöglichkeiten

Grenzen für die Verschaltung der Kollektoren setzen der maximale Druckverlust und der notwendige Volumenstrom.

So können z. B. wegen des hohen Druckverlustes nur bis zu zwei Kollektoren in Reihe übereinander verschaltet werden, da bei dieser Verschaltung das gesamte Volumen durch die Serpentinaen strömen muss.

Das Fördervolumen der Solarstation begrenzt die Gesamtanzahl an Kollektoren, damit ein Mindestvolumenstrom gewährleistet bleibt.

Weiterhin gibt es z. B. beim einseitigen Anschluss strömungstechnische Grenzen, sodass bei dieser Anschlussart nur fünf Kollektoren nebeneinander verschaltet werden können.

Die Vielzahl der verbleibenden Verschaltungsmöglichkeiten ist in den nebenstehenden Tabellen für die Solarstationen mit einstellbarem Volumenstrom von 6 l/min und 22 l/min sowie für die Solarladestationen bzw. die Solarstation mit eigenständiger Volumenstromregelung VPM 20 S und VPM 60 S bzw. auroFLOW VMS 30 unter Berücksichtigung der Randbedingungen dargestellt.

Maximale Anzahl gekoppelter Kollektoren bei:	Einseitiger Anschluss		Wechelseitiger Anschluss	
	Solarstation		Solarstation	
	6 l/min	22 l/min	6 l/min	22 l/min
High-Flow	3	5	3	12
Low-Flow	5	5	9	12

Maximale Kollektoranzahl auroTHERM VFK 145 H/V und auroTHERM plus VFK 155 H/V. Gültig in Verbindung mit den Vaillant Solarstationen 6 l/min und 22 l/min

Maximale Anzahl Kollektoren	Solarladestation		Solarstation
	VPM 20 S	VPM 60 S	auroFLOW VMS 30
Einseitiger Anschluss (gekoppelt/pro Reihe)	5	5	5
Wechelseitiger Anschluss (gekoppelt/pro Reihe)	8	12	12
Insgesamt (Kollektorfeld)	8	25	12

Maximale Kollektoranzahl auroTHERM VFK 145 H/V und auroTHERM plus VFK 155 H/V. Gültig in Verbindung mit den Vaillant Solarladestationen VPM 20 S und VPM 60 S sowie der Solarstation auroFLOW VMS 30

#### Lufteinschlüsse vermeiden!

Luft im Solarkreis beeinträchtigt den Wirkungsgrad der Anlage erheblich. Bei größeren Luftmengen kann der Transport der Solarflüssigkeit unterbrochen werden, was u. a. Schäden an der Pumpe durch das Heißlaufen der Lager nach sich ziehen kann.

Um dies zu verhindern, werden pro Kollektorfeld zwei Blindstopfen inkl. Handentlüfter montiert. Die Entlüfter sind Bestandteil des hydraulischen Anschluss-Sets.

#### Hinweis:

Es können maximal zwei Reihen mit jeweils einem Kollektor VFK H übereinander in Reihe verschaltet werden. Dies gilt jedoch nur für den Low-Flow- und Matched-Flow-Betrieb! Drei Reihen mit jeweils einem Kollektor sind auch im Low-Flow- und Matched-Flow-Betrieb nicht möglich. Sollen mehr als zwei Reihen übereinander oder mehrere Kollektoren in zwei Reihen übereinander angeordnet werden, so ist eine Parallelverschaltung der Kollektor-Teilfelder zu wählen.

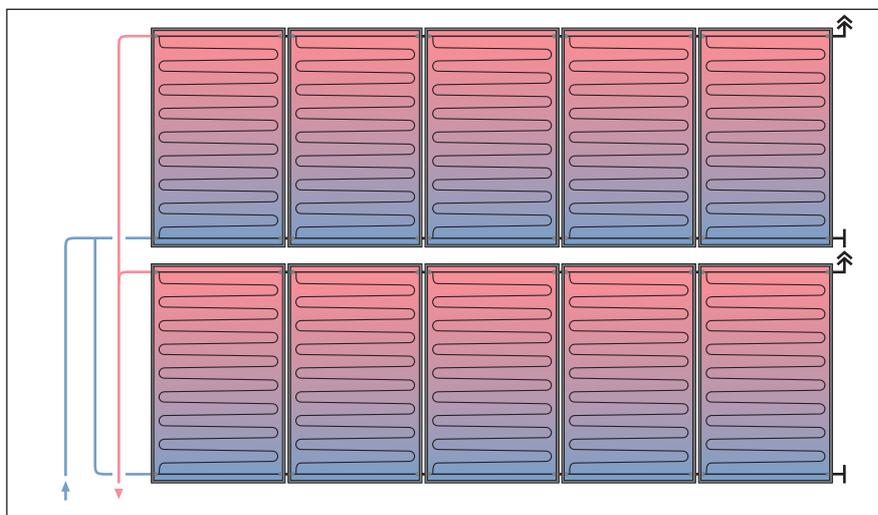
## 8 Kollektormontage

### Hydraulische Verschaltung des Kollektorfeldes beim auroTHERM VFK

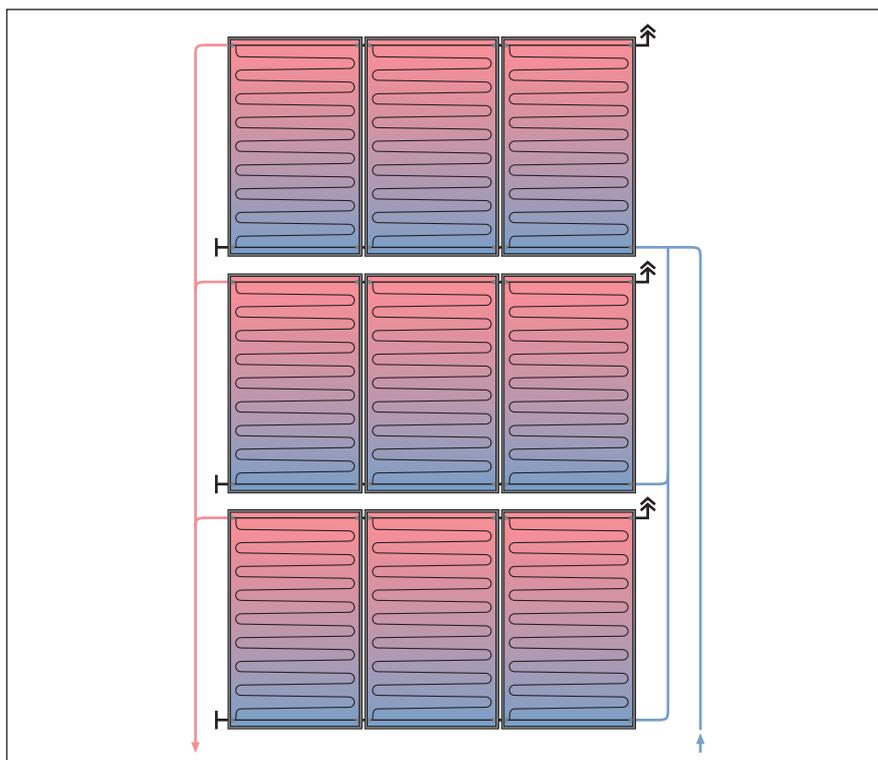
#### Beispiele

Nr.	Reihen	Anschluss	Kollektoren	Anschluss-Sets	Verbindungs-Sets		Solar- bzw. Solarladestation	High-Flow / Low-Flow
					Stück	Stück		
①	2	Einseitig	10	2	0	8	22l/min, VMS 30, VPM 60 S	Low-Flow bzw. Matched-Flow
②	3	Wechsel	9	3	0	6	22l/min, VMS 30, VPM 60 S	Low-Flow bzw. Matched-Flow
③	5	Einseitig	25	5	0	20	22l/min, VMS 30, VPM 60 S	Low-Flow bzw. Matched-Flow
④	2	Wechsel	12	2	0	10	22l/min, VMS 30, VPM 60 S	Low-Flow bzw. Matched-Flow

Verschaltungsschema ① 10 Kollektoren parallel, einseitige Verschaltung; Volumenstrom 353l/h



Verschaltungsschema ② 9 Kollektoren parallel, wechselseitige Verschaltung; Volumenstrom 317l/h



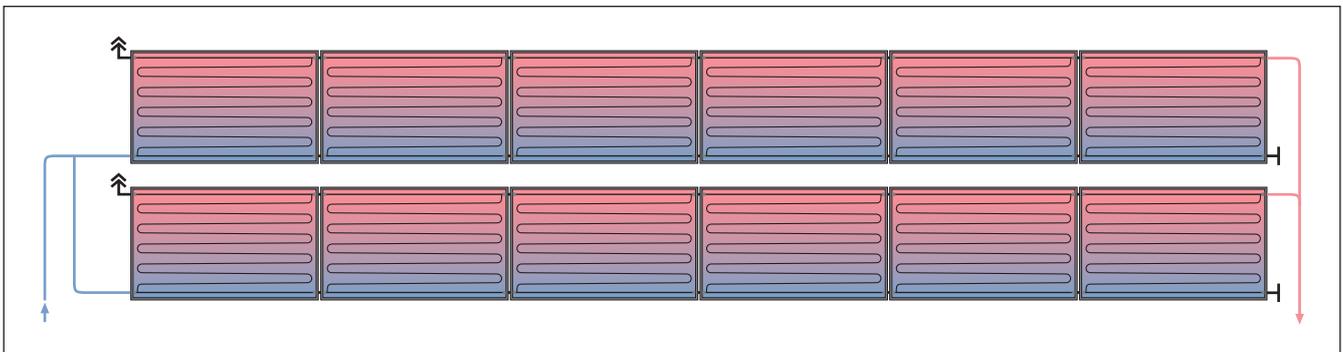
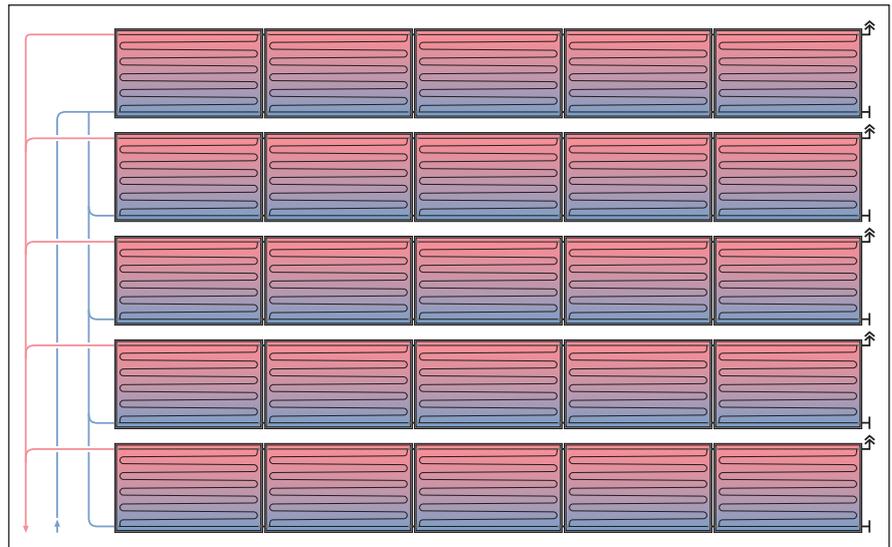
## 8 Kollektormontage

### Hydraulische Verschaltung des Kollektorfeldes beim auroTHERM VFK

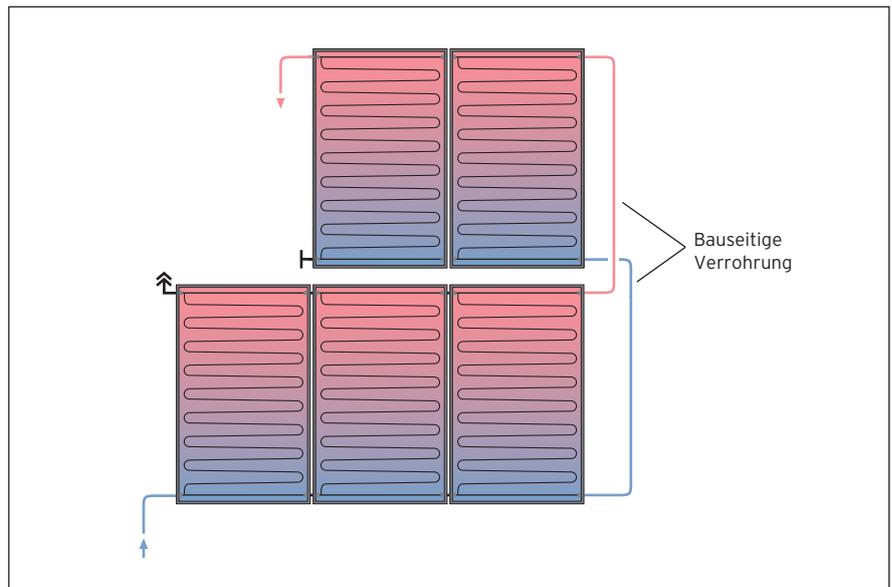
Verschaltungsschema ③ 25 Kollektoren  
parallel, einseitige Verschaltung;  
Volumenstrom 881 l/h

**Hinweis:**

Bei großen Kollektorfeldern ist anhand der Pumpenkennlinie zu prüfen, ob der bei Nenndurchfluss resultierende Druckverlust in Kollektorfeld, Rohrleitung und Einbauten von der Solarpumpe überwunden werden kann.



Verschaltungsschema ④ 12 Kollektoren in zwei Reihen, wechselseitige Verschaltung; Volumenstrom 423 l/h



Verschaltungsschema ⑤ 5 Kollektoren in zwei Reihen und bauseitiger Verrohrung



## 8 Kollektormontage

### Inbetriebnahme, Spülen und Befüllen des Solarkreises

#### Lufteinschlüsse vermeiden!

Luft im Solarkreis beeinträchtigt den Wirkungsgrad der Anlage erheblich. Bei größeren Luftmengen kann der Transport der Solarflüssigkeit unterbrochen werden, was u. a. Schäden an der Pumpe durch das Heißlaufen der Lager nach sich ziehen kann. Verwenden Sie für Druckprobe, Spülen und Befüllen der Anlage die Vaillant Befülleinrichtung fahrbar (Bestell-Nr. 0020145705) und benutzen Sie die am Kollektor installierten Handentlüfter. Zusätzlich sollten beim Einsatz von VTK-Kollektoren Solar-Schnellentlüfter (Bestell-Nr. 302 019) an den höchsten Punkten der Anlage eingebaut werden. Ebenfalls kann bei den Solarstationen mit 6 l/min und 22 l/min das automatische Luftabscheidesystem (Bestell-Nr. 302 418) im Kollektorkreis eingesetzt werden. Beachten Sie dazu die zugehörigen Installations- und Bedienungsanleitungen.

In allen Vaillant Solarstationen sind Entlüfter bereits integriert.

#### Hinweis:

Das automatische Luftabscheidesystem ist nicht einsetzbar beim auroCOMPACT.

#### Dichtigkeit prüfen

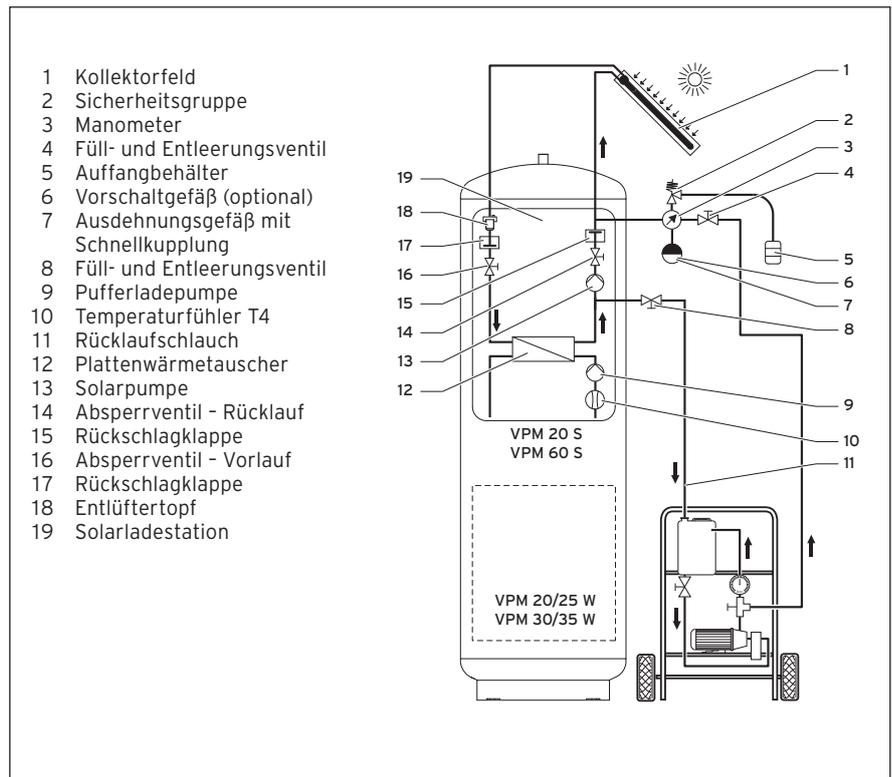
Füllen Sie den Solarkreis zur Druckprobe mit Solarflüssigkeit. Verwenden Sie zur Befüllung des Solarkreises die Vaillant Befülleinrichtung fahrbar (Bestell-Nr. 0020145705), beachten Sie die zugehörigen Bedienungsanleitungen.

#### Solarkreis spülen

Den Solarkreis spülen Sie von der Solarstation über den Kollektor hin zum Speicher.

#### Hinweis:

Bei der Inbetriebnahme ist eine Erwärmung der Kollektoren zu vermeiden. Daher werden alle Vaillant Kollektoren, mit Ausnahme des VFK 125, mit einer Schutzfolie auf der Glasabdeckung bzw. auf den Glasröhren ausgeliefert. Diese Schutzfolie ist erst nach der abgeschlossenen Inbetriebnahme zu entfernen.



Solarkreis und Befülleinrichtung für die Solarladestationen VPM 20 S und VPM 60 S

## 8 Kollektormontage

### Inbetriebnahme, Spülen und Befüllen des Solarkreises

#### Solarkreis füllen

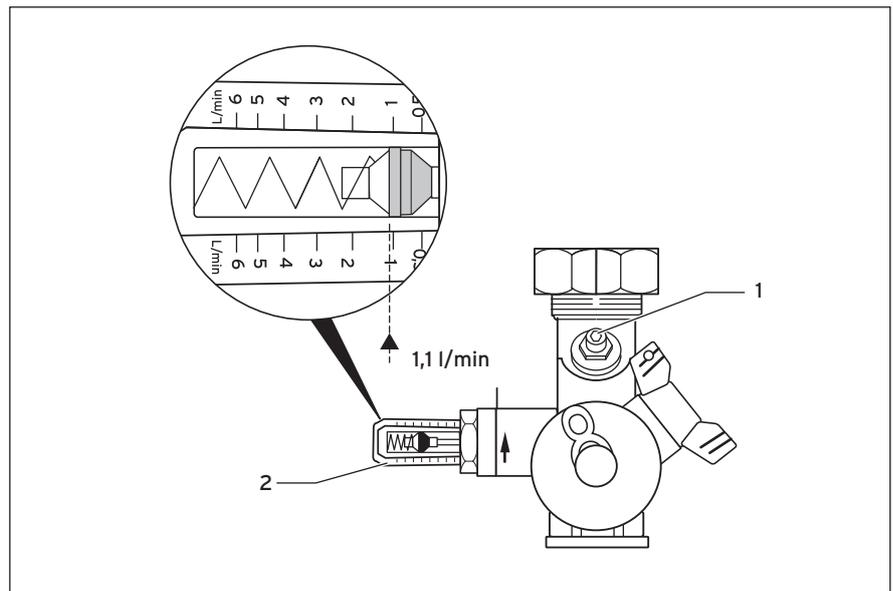
Verwenden Sie zur Befüllung des Solarkreises die Vaillant Befülleinrichtung fahrbar (Bestell-Nr. 0020145705), beachten Sie die zugehörigen Bedienungsanleitungen.

#### Volumenstrom einstellen

Aus energetischen Gründen sollte versucht werden, die elektrische Leistungsaufnahme der Pumpe so gering wie möglich zu halten. Gehen Sie daher bei der Einregulierung des Volumenstroms immer von der kleinsten Pumpenstufe aus. Kleine Solar-systeme im Einfamilienhaus arbeiten meist bei High-Flow-Durchflüssen von 30 - 40 l/m<sup>2</sup>h. Bei großen Kollektorfeldern oder wenn die Verschaltung dies erforderlich macht, sollte eine Low-Flow-Betriebsweise (mindestens 15 l/m<sup>2</sup>h) gewählt werden. So können bis zu zwölf Flachkollektoren in Reihe geschaltet werden. Der Mindestdurchfluss von 15 l/m<sup>2</sup>h darf nicht unterschritten werden.

Eine Feinregulierung an der Stell-schraube des Durchflussmengenbegrenzers ist in der Regel nicht erforderlich. Bei deutlicher Unterschreitung des abgelesenen Volumenstroms wird auf eine größere Pumpenstufe geschaltet.

Sollte eine Feineinstellung dennoch vorgenommen werden, so kann dies am Stellventil (1) des Durchflussmengenbegrenzers erfolgen. Nehmen Sie einen Innensechskantschlüssel zu Hilfe. Den eingestellten Wert können Sie an der Anzeige (2) des Durchflussmengenbegrenzers ablesen (siehe Abb.). Die Skala des Durchflussmengenbegrenzers ist in l/min eingeteilt. Sie können die Skala drehen und so den Wert leichter ablesen.



Einstellen des Durchflusses für die Solarstationen 6 l/min und 22 l/min

## 8 Kollektormontage

### Inbetriebnahme, Spülen und Befüllen des Solarkreises

#### Hinweis:

In Kombination mit Zentralentlüftern ist ein Mindestvolumenstrom von ca. 0,4 m/s einzuhalten. Nur dann können kleine Luftbläschen entgegen der Auftriebskraft sicher zum Zentralentlüfter im Keller transportiert werden. Die High-Flow-Betriebsweise wird daher für Kleinanlagen empfohlen.

Das Inbetriebnahmeprotokoll ist Bestandteil der Anlagendokumentation und somit der ordnungsgemäßen Übergabe an den Betreiber. Folgende Angaben sind zwingender Bestandteil dieses Protokolls:

- Vordruck des Solar-Ausdehnungsgefäßes und Anlagenbetriebsdruck bei ca. 20°C
- Typ der Solarflüssigkeit sowie Prüfwerte für Frostschutz und pH-Wert nach Befüllung und Entlüftung
- Reglereinstellungen

Eine ausführliche Abnahme-Checkliste befindet sich am Ende dieser Planungsinformation. Diese kann kopiert als Inbetriebnahmeprotokoll verwendet werden.

#### Hinweis:

Bei der Inbetriebnahme ist eine Erwärmung der Kollektoren zu vermeiden. Daher werden alle Vaillant Kollektoren, mit Ausnahme des VFK 125, mit einer Schutzfolie auf der Glasabdeckung bzw. auf den Glasröhren ausgeliefert. Diese Schutzfolie ist daher erst nach abgeschlossener Inbetriebnahme zu entfernen. Wird eine Anlage mit VFK 125 bei Sonnenschein in Betrieb genommen, sollten die Kollektoren vor der Befüllung der Anlage abgedeckt werden.

Solarflüssigkeit	HTL	G-LS	LS
Farbe	blaugrün	violett	rosa
Vertrieb	bis 03/2005	ab 04/2005 bis 06/2009	ab 06/2009
mischbar mit			
HTL	✓	-	-
G-LS	-	✓	✓
LS	-	✓	✓
✓ Mischung der Flüssigkeiten zulässig			

Mischungstabelle Solarflüssigkeiten

#### Solarflüssigkeit nachfüllen und wechseln

Im Rahmen der regelmäßigen Wartung sind der Druck im Solarkreis sowie der pH-Wert und der Frostschutz der Solarflüssigkeit zu überprüfen. Gegebenenfalls ist Solarflüssigkeit nachzufüllen oder auszutauschen. Beim Nachfüllen von Solarflüssigkeit muss berücksichtigt werden, ob die Solarflüssigkeiten untereinander mischbar sind. Die unterschiedlichen Vaillant Solarflüssigkeiten sind an der Farbe zu erkennen.

#### Ertragsberechnung

Bei den Reglern auroMATIC 560/2 und 620/3 kann der Volumenstrom zur Ertragsberechnung herangezogen werden. Dafür müssen der am Durchflussmengenbegrenzer abgelesene Volumenstrom am Regler eingegeben werden und ein Ertragsfühler installiert sein. Weitere Informationen entnehmen Sie bitte der Bedienungsanleitung des Regelgerätes.

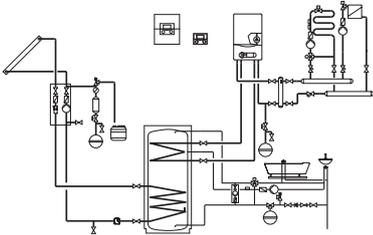
Eine exakte Berechnung des solaren Ertrages bei variierenden Volumenströmen liefern die Solarladestationen VPM 20 S und VPM 60 S sowie die Solarstation auroFLOW VMS 30 über die integrierten Volumenstromsensoren.

Für die bisherigen Solarstationen kann die exakte Berechnung des solaren Ertrages über den als Zubehör erhältlichen externen Volumenstromsensor Bestell-Nr. 0020095183 erfolgen (nur in Kombination mit auroMATIC 620/3).

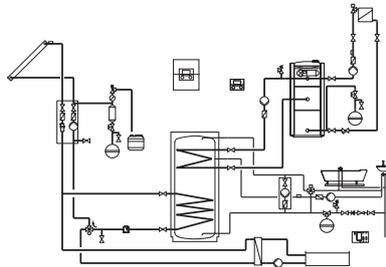
# 9 Anlagenbeispiele - Systeme zur Trinkwassererwärmung

## Übersicht hydraulische Schaltungen

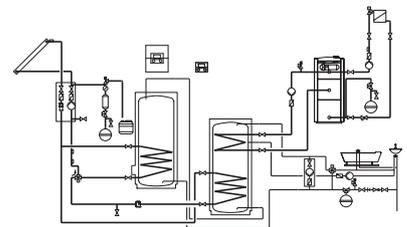
Beispiel 1 Seite 232  
Einbindung von ecoTEC exclusiv



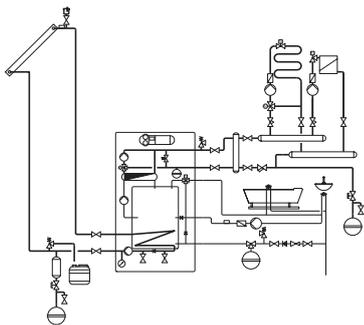
Beispiel 2 Seite 235  
Bivalenter Solar-Warmwasserspeicher und Schwimmbad



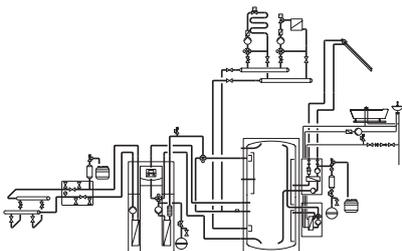
Beispiel 3 Seite 238  
Warmwasserspeicher und bivalenter Solar-Warmwasserspeicher mit Vorrangschaltung



Beispiel 4 Seite 241  
System auroCOMPACT zur Trinkwassererwärmung



Beispiel 5 Seite 244  
allSTOR-System mit Wärmepumpe

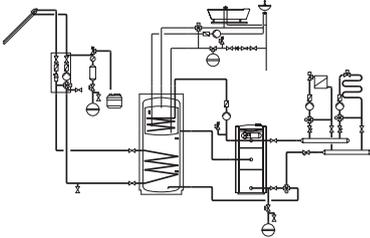


# 9 Anlagenbeispiele - Systeme zur Heizungsunterstützung

## Übersicht hydraulische Schaltungen

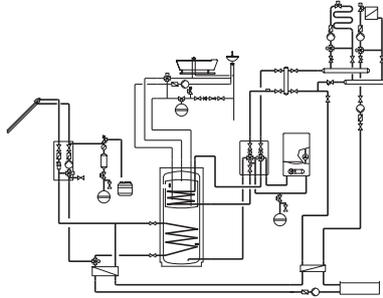
Beispiel 6 Seite 247

Kombispeicher mit geregelter Einbindung des Heizungsrücklaufes



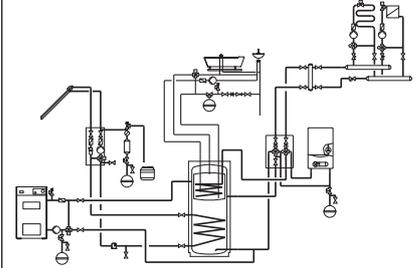
Beispiel 7 Seite 250

Kombispeicher und Schwimmbad



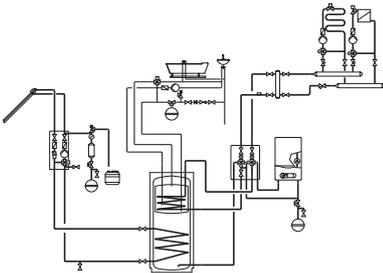
Beispiel 8 Seite 253

Kombispeicher mit zusätzlichem Festbrennstoffkessel



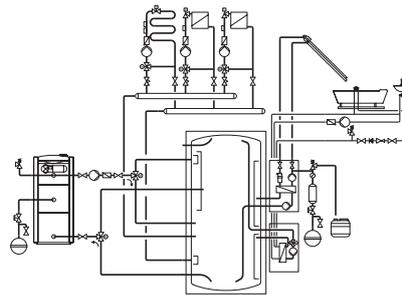
Beispiel 9 Seite 256

Kombispeicher mit Hydraulikblock und Gas-Wandheizgerät



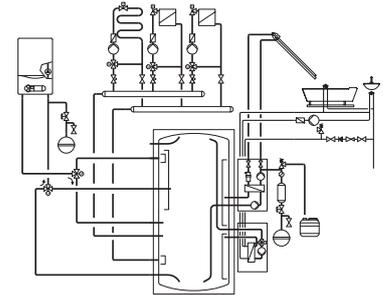
Beispiel 10 Seite 259

aIISTOR-System mit Gas-Brennwertkessel ecoVIT



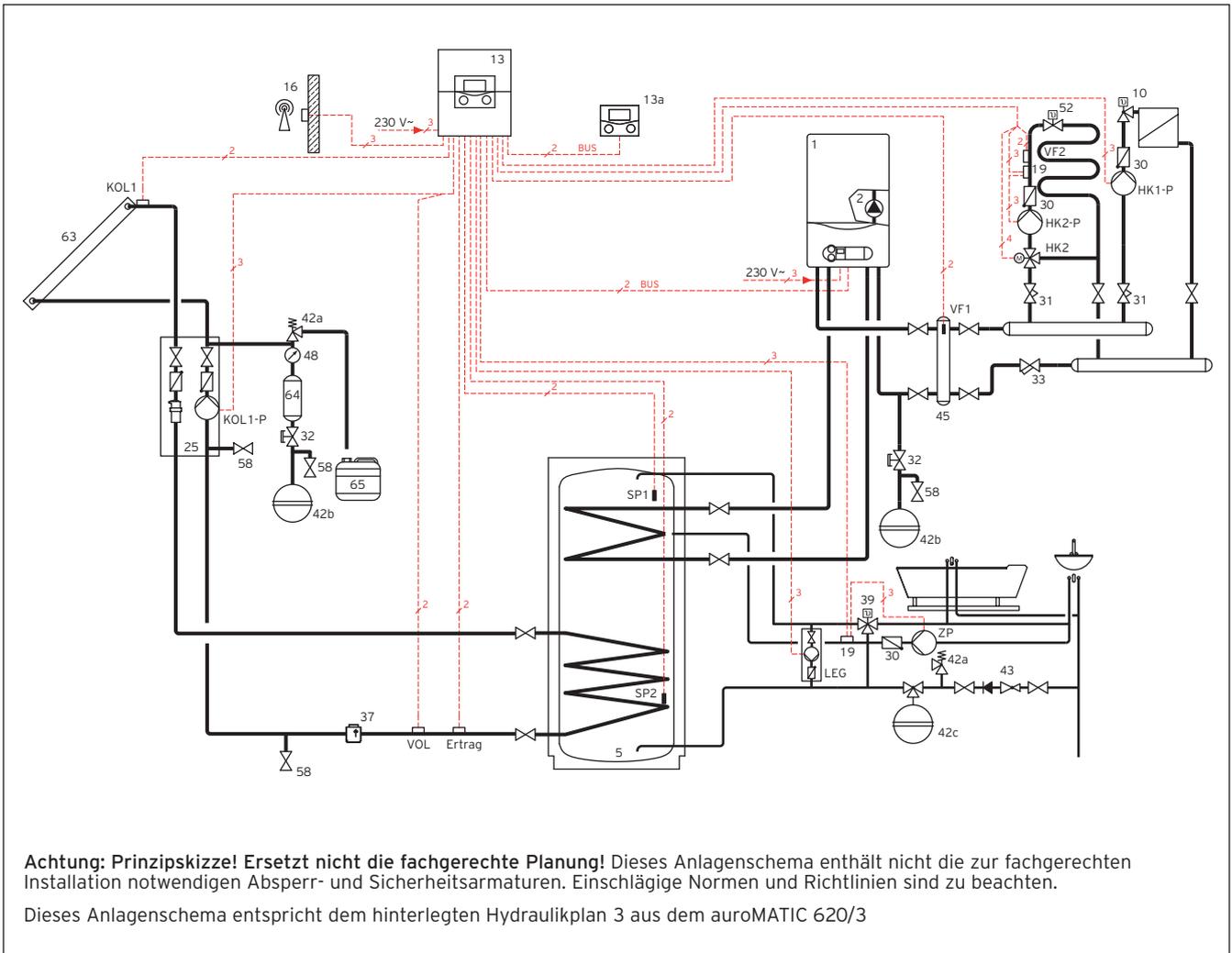
Beispiel 11 Seite 262

aIISTOR-System mit Gas-Wandheizgerät



## 9 Anlagenbeispiele - Systeme zur Trinkwassererwärmung mit einem Verbraucher

### Beispiel 1: Einbindung von ecoTEC exclusiv



1	Gas-Brennwertgerät ecoTEC	42a	Sicherheitsventil	Ertrag	Temperaturfühler Ertrag
2	Umwälzpumpe (geräteintern)	42b	Membran-Ausdehnungsgefäß	HK1-P	Heizkreispumpe
5	Solar-Warmwasserspeicher VIH S	42c	Membran-Ausdehnungsgefäß	HK2-P	Heizkreispumpe
10	Thermostatventil Heizkreis		Trinkwasser	HK2	Heizkreismischer
13	Solarsystemregler auroMATIC 620/3	43	Sicherheitsgruppe Wasseranschluss	KOL1	Kollektorfühler
13a	Fernbediengerät VR 90/3	45	hydraulische Weiche	KOL1-P	Kollektorkreispumpe
16	Außenfühler / DCF-Empfänger	48	Manometer	SP1	Speichertemperaturfühler
19	Maximalthermostat	52	Ventil Einzelraumregelung	SP2	Speichertemperaturfühler
25	Solarstation	58	Füll- und Entleerventil	VF1	Vorlaufemperaturfühler
30	Schwerkraftbremse	59	Schnellentlüfter Solar mit Absperrung	VF2	Vorlaufemperaturfühler
31	Regulierventil	63	Solarkollektor VFK	VOL	Volumenstromsensor
32	Kappenventil	64	Solar-Vorschaltgefäß	ZP	Zirkulationspumpe
33	Schmutzfänger	65	Auffangbehälter		
37	Luftabscheider				
39	Thermostatmischer				

## 9 Anlagenbeispiele – Systeme zur Trinkwassererwärmung mit einem Verbraucher

### Beispiel 1: Einbindung von ecoTEC exclusiv

#### Bevorzugtes Einsatzgebiet

Solare Trinkwassererwärmung in Ein- und Zweifamilienhäusern.

#### Beschreibung

Der auroMATIC 620/3 schaltet die Umwälzpumpe im Solarkreis ein, wenn die Temperatur im Kollektor um eine definierte Temperaturdifferenz höher ist als im unteren Speicherbereich. Über den Kollektorkreis und den unteren Wärmetauscher des Solar-Warmwasserspeichers erfolgt die Übertragung der Wärmeenergie an das Trinkwasser.

Bei zu geringer Sonneneinstrahlung wird der Solar-Warmwasserspeicher über das Wandheizgerät nachgeheizt. Die Nachheizung bleibt auf den oberen Speicherbereich begrenzt. Heizungsseitig erfolgt die Trinkwassernachheizung in Vorrang vor der Gebäudeheizung.

#### Option: Wärmemengenzählung

Der Solarregler auroMATIC 620/3 wird um einen zusätzlichen Rücklauf-temperaturfühler VR 10 (Bestell-Nr. 306 787) ergänzt. Die hydraulische Einbindung erfolgt unmittelbar hinter dem Speicher im Solar-Rücklauf. Bei der Montage des Fühlers sind guter Kontakt zum Rohr sowie gute Isolierung zu gewährleisten.

#### Option:

##### Baugruppe Legionellenschutz

Die hydraulische Einbindung erfolgt zwischen Trinkwarmwasserabgang und Kaltwasserzulauf des zu desinfizierenden Speichers. Nach Bedarf kann eine Einbeziehung weiterer Speicher in die thermische Desinfektion realisiert werden. Über die zeitabhängige Umwälzung des gesamten Speicherinhaltes bei gleichzeitiger Nachheizung des Bereitschaftsspeichers über den (oberen) Wärmetauscher bietet die Vaillant Baugruppe Legionellenschutz in Verbindung mit dem auroMATIC 620 die Möglichkeit, den gesamten Speicherinhalt thermisch wirksam gemäß DVGW-Richtlinie zu desinfizieren.

#### Option: Zirkulation

Die Laufzeit der Zirkulation ist möglichst zeitlich und thermostatisch zu begrenzen.

Bauteilbeschreibung und Bestell-Nr.			
Pos.	Bezeichnung	Anzahl	Bestell-Nr.
1	ecoTEC exclusiv VC inkl. Pos. 2 u. 17	1	wahlweise
5	Bivalenter Solar-Warmwasserspeicher VIH S 300/400/500	1	wahlweise
13	Busmodularer Solarsystemregler auroMATIC 620/3	1	0020080463
13a	Fernbediengerät VR 90/3	1	0020040079
19	Maximalthermostat VRC 9642 für Fußbodenheizkreis und Zirkulationspumpe	2	009 642
25	Solarstation 6l/min Solarstation 22l/min	1 1	0020129141 0020129144
39	Trinkwarmwasser-Thermostatmischer	1	302 040
42b	Solar-Ausdehnungsgefäß 18l Solar-Ausdehnungsgefäß 25l Solar-Ausdehnungsgefäß 35l Solar-Ausdehnungsgefäß 50l Solar-Ausdehnungsgefäß 80l Solar-Ausdehnungsgefäß 100l	x <sup>1)</sup>	302 097 302 098 302 428 302 496 302 497 0020020655
43	Sicherheitsgruppe bis 10bar: über 200l Speicherinhalt	1	305 827
63	Solarkollektor auroTHERM VFK 145 V auroTHERM VFK 145 H auroTHERM plus VFK 155 V auroTHERM plus VFK 155 H	x <sup>1)</sup>	Wahlweise 0010004455 0010004457 0010013173 0010013174
64	Solar-Vorschaltgefäß 5 Liter Solar-Vorschaltgefäß 12 Liter Solar-Vorschaltgefäß 18 Liter	x <sup>1)</sup>	302405 0020048752 0020048753
65	Solarflüssigkeit	x <sup>1)</sup>	302498 302363

<sup>1)</sup> Anzahl und Dimension wahlweise je nach Anlage

#### Sicherheitshinweis:

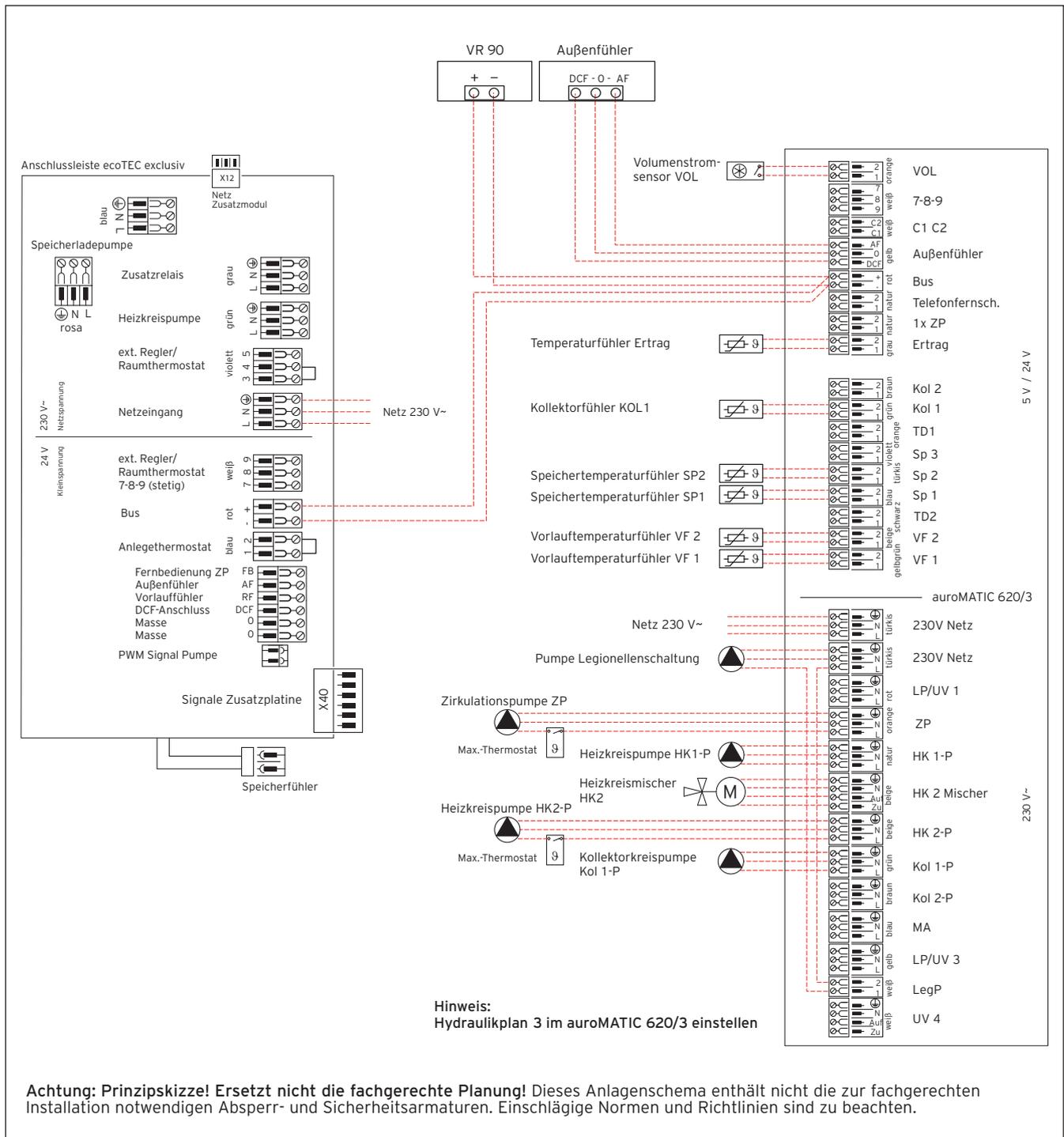
Um im Fall einer vorhandenen Zirkulationsleitung einen wirksamen Verbrühschutz zu gewährleisten, ist der Trinkwarmwasser-Thermostatmischer so einzubinden, dass der Zirkulationsrücklauf eine Verbindung zum Kaltwasserzulauf des Thermostatmischers erhält. Andernfalls ist bei laufender Zirkulation ohne parallele Trinkwarmwasserzapfung keine Beimischung von kälterem Wasser über das Mischtor des Thermostatmischers möglich!

Durch Einbau von Thermostatmischern mit zusätzlicher Temperaturüberwachung des Mischtores kann eine - im Falle zu hoher Temperaturen - ausgelöste Verriegelung zu einem Fahren der Zirkulationspumpe gegen die Verriegelung führen. In diesem Fall besteht die Gefahr der Pumpenüberlastung.

**Beachten Sie zusätzlich die Planungshinweise in Kapitel 7 dieser Planungsinformation.**

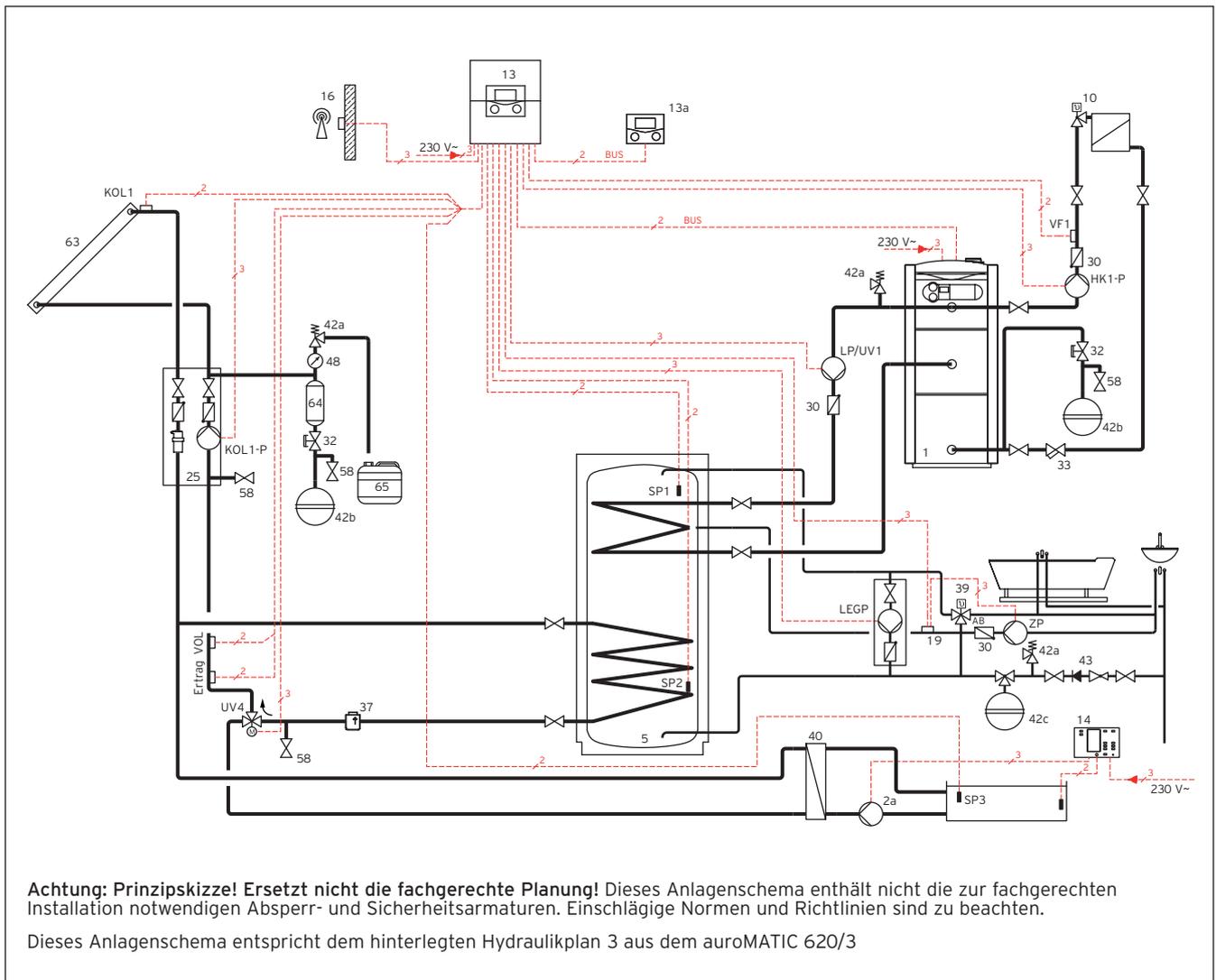
# 9 Anlagenbeispiele - Systeme zur Trinkwassererwärmung mit einem Verbraucher

## Anschlussplan für Beispiel 1



## 9 Anlagenbeispiele - Systeme zur Trinkwassererwärmung mit zwei Verbrauchern

### Beispiel 2: Bivalenter Solar-Warmwasserspeicher und Schwimmbad



- |                                      |  |                                |
|--------------------------------------|--|--------------------------------|
| 1 Gas-Brennwertkessel ecoVIT         | 40 Wärmetauscher                         | Ertrag Temperaturfühler Ertrag |
| 2a Umwälzpumpe Schwimmbad            | 42a Sicherheitsventil                    | HK1-P Heizkreispumpe           |
| 5 Warmwasserspeicher VIH S           | 42b Membran-Ausdehnungsgefäß             | KOL1 Kollektorfühler           |
| 10 Thermostatventil                  | 42c Membran-Ausdehnungsgefäß             | KOL1-P Kollektorkreispumpe     |
| 13 Solarsystemregler auroMATIC 620/3 | 43 Trinkwasser                           | LEGP Legionellenschutz         |
| 13a Fernbediengerät VR 90/3          | 43 Wasseranschluss                       | LP/UV1 Speicherdempfung        |
| 14 Schwimmbadregler (bauseits)       | 48 Manometer                             | SP1 Speichertemperaturfühler   |
| 16 Außenfühler / DCF-Empfänger       | 58 Füll- und Entleerventil               | SP2 Speichertemperaturfühler   |
| 19 Maximalthermostat                 | 59 Schnellentlüfter Solar mit Absperrung | SP3 Speichertemperaturfühler   |
| 25 Solarstation                      | 63 Solarkollektor VFK                    | UV4 motorisches 3-Wege-Ventil  |
| 30 Schwerkraftbremse                 | 64 Solar-Vorschaltgefäß                  | VF1 Vorlaufftemperaturfühler   |
| 32 Kappenventil                      | 65 Auffangbehälter                       | VOL Volumenstromsensor         |
| 37 Luftabscheider                    |  | ZP Zirkulationspumpe           |
| 39 Thermostatmischer                 |  |                                |

## 9 Anlagenbeispiele – Systeme zur Trinkwassererwärmung mit zwei Verbrauchern

### Beispiel 2: Bivalenter Solar-Warmwasserspeicher und Schwimmbad

#### Bevorzugtes Einsatzgebiet

Solare Trinkwassererwärmung in Ein- und Zweifamilienhäusern in Verbindung mit einem Schwimmbad.

#### Beschreibung

Der Solarregler (Temperaturdifferenz-Regler) schaltet die Umwälzpumpen im Solarkreis ein, wenn die Temperatur im Kollektor um eine definierte Temperaturdifferenz höher ist als im unteren Speicherbereich bzw. im Schwimmbad. Über den Kollektorkreis und den unteren Wärmetauscher des Solar-Warmwasserspeichers bzw. den Schwimmbadwärmetauscher erfolgt die Übertragung der Wärmeenergie an das Trinkwasser bzw. das Schwimmbadwasser.

Bei zu geringer Sonneneinstrahlung kann der Solar-Warmwasserspeicher über das Wandheizgerät nachgeheizt werden. Die Nachheizung des Speichers findet hierbei in Vorrang statt. Die Freigabe der Nachheizung erfolgt über die integrierte Gerätesteuerung des Solarreglers. Die Speichernachheizung bleibt dabei auf den oberen Speicherbereich begrenzt. Heizungsseitig erfolgt die Trinkwassernachheizung in Vorrang vor der Gebäudeheizung.

#### Option:

##### Baugruppe Legionellenschutz

Die hydraulische Einbindung erfolgt zwischen Trinkwarmwasserabgang und Kaltwasserzulauf des zu desinfizierenden Speichers. Nach Bedarf kann eine Einbeziehung weiterer Speicher in die thermische Desinfektion realisiert werden. Über die zeitabhängige Umwälzung des gesamten Speicherinhaltes bei gleichzeitiger Nachheizung des Bereitschaftsspeichers über den (oberen) Wärmetauscher bietet die Vaillant Baugruppe Legionellenschutz in Verbindung mit dem auroMATIC 620 die Möglichkeit, den gesamten Speicherinhalt thermisch wirksam gemäß DVGW-Richtlinie zu desinfizieren.

Die Erweiterungsoption „Solare Wärmemengenzählung“ finden Sie im Beispiel 1. Bei Einbau einer Trinkwarmwasserzirkulation unbedingt

Bauteilbeschreibung und Bestell-Nr.			
Pos.	Bezeichnung	Anzahl	Bestell-Nr.
1	Gas-Brennwertheizkessel ecoVIT	1	wahlweise
5	Bivalenter Solar-Warmwasserspeicher VIH S 300/400/500	1	wahlweise
13	Busmodularer Solarsystemregler auroMATIC 620/3	1	0020080463
13a	Fernbediengerät VR 90/3	1	0020040079
25	Solarstation 6l/min Solarstation 22l/min	1 1	0020129141 0020129144
30	Schwerkraftbremse	3	2 bauseits 1 in Ladeset
39	Trinkwarmwasser-Thermostatmischer	1	302 040
42b	Solar-Ausdehnungsgefäß 18l Solar-Ausdehnungsgefäß 25l Solar-Ausdehnungsgefäß 35l Solar-Ausdehnungsgefäß 50l Solar-Ausdehnungsgefäß 80l Solar-Ausdehnungsgefäß 100l	x <sup>1)</sup>	302 097 302 098 302 428 302 496 302 497 0020020655
43	Sicherheitsgruppe bis 10bar: über 200l Speicherinhalt	1	305 827
63	Solar Kollektor auroTHERM VFK 145 V auroTHERM VFK 145 H auroTHERM plus VFK 155 V auroTHERM plus VFK 155 H	x <sup>1)</sup>	Wahlweise 0010004455 0010004457 0010013173 0010013174
64	Solar-Vorschaltgefäß 5 Liter Solar-Vorschaltgefäß 12 Liter Solar-Vorschaltgefäß 18 Liter	x <sup>1)</sup>	302405 0020048752 0020048753
65	Solarflüssigkeit	x <sup>1)</sup>	302498 302363
LP/UV-1	Speicherladepumpe im Speicherlade-Set enthalten	1	(bauseits) oder 305 835
VF 1	Vorlauftemperaturefühler VR 10	x <sup>1)</sup>	306 787
<sup>1)</sup> Anzahl und Dimension wahlweise je nach Anlage			

Sicherheitshinweise zum Beispiel 1 beachten.

**Beachten Sie zusätzlich die Planungshinweise in Kapitel 7 dieser Planungsinformation.**

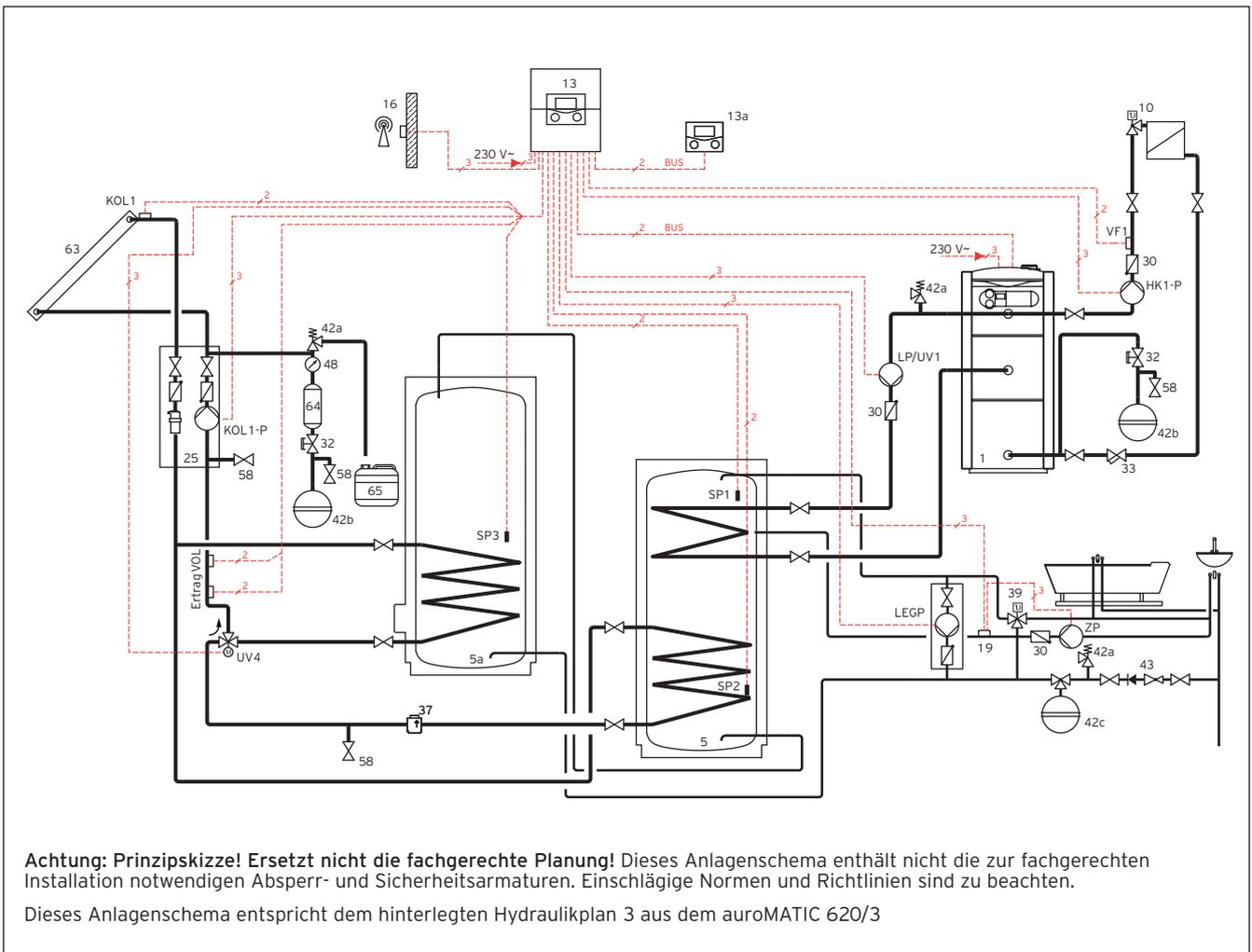
#### Hinweis:

Der externe Schwimmbadregler übernimmt über einen Fühler die Steuerung des Schwimmbads außerhalb der Solarladung. Die Schwimmbadpumpe wird durch den bauseits gestellten Schwimmbadregler gesteuert und über das Trennrelais mit dem Solarregler verbunden.



## 9 Anlagenbeispiele - Systeme zur Trinkwassererwärmung mit zwei Verbrauchern

### Beispiel 3: Warmwasserspeicher und bivalenter Solar-Warmwasserspeicher mit Vorrangschaltung



1 Gas-Brennwertkessel ecoVIT	39 Thermostatmischer	Ertrag Temperaturfühler Ertrag
5 Warmwasserspeicher VIH S	42a Sicherheitsventil	HK1-P Heizkreispumpe
5a Warmwasserspeicher VIH	42b Membran-Ausdehnungsgefäß	KOL1 Kollektorfühler
10 Thermostatventil Heizkreis	42c Membran-Ausdehnungsgefäß	KOL1-P Kollektorkreispumpe
13 Solarsystemregler auroMATIC 620/3	Trinkwasser	LEGP Legionellenschutz
13a Fernbediengerät VR 90/3	43 Sicherheitsgruppe	LP/UV1 Speicherladepumpe
16 Außenfühler/DCF-Empfänger	Wasseranschluss	SP1 Speichertemperaturfühler
19 Maximalthermostat	48 Manometer	SP2 Speichertemperaturfühler
25 Solarstation	58 Füll- und Entleerventil	SP3 Speichertemperaturfühler
30 Schwerkraftbremse	59 Schnellentlüfter Solar mit Absperrung	VF1 Vorlauftemperaturfühler
32 Kappenventil	63 Solarkollektor VFK	UV4 motorisches 3-Wege-Ventil
33 Schmutzfänger	64 Solar-Vorschaltgefäß	VOL Volumenstromsensor
37 Luftabscheider	65 Auffangbehälter	ZP Zirkulationspumpe

## 9 Anlagenbeispiele – Systeme zur Trinkwassererwärmung mit zwei Verbrauchern

### Beispiel 3: Warmwasserspeicher und bivalenter Solar-Warmwasserspeicher mit Vorrangschaltung

#### Bevorzugtes Einsatzgebiet

Solare Nachrüstung von konventionellen Trinkwassererwärmungsanlagen in Ein- und Zweifamilienhäusern.

#### Beschreibung

Zusätzlich zum bestehenden Warmwasserspeicher erfolgt die Installation eines bivalenten Solar-Trinkwarmwasserspeichers. Dieser übernimmt mit seinem oberen Bereich die Funktion des Bereitschaftsspeichers. Dazu ist eine hydraulische Umbindung der Nachheizung auf den oberen Wärmetauscher des Solar-Trinkwarmwasserspeichers notwendig. Mit dem Trinkwarmwasser-Temperaturfühler des Heizungsreglers ist analog zu verfahren. Der Kaltwasserzulauf verbleibt im Altspeicher. Die trinkwasserseitige Entladung erfolgt in Reihe, in Fließrichtung vom Altspeicher Trinkwarmwasserausgang in den Solar-Warmwasserspeicher-Kaltwasserzulauf.

Der Temperaturdifferenz-Regler schaltet die Umwälzpumpe im Solar-Kreis ein, wenn die Temperatur im Kollektor um eine definierte Temperaturdifferenz höher ist als im unteren Speicherbereich des Solar-Trinkwarmwasserspeichers oder im unteren Bereich des Altspeichers. Über den Kollektorkreis und die jeweiligen Wärmetauscher der Speicher erfolgt die Übertragung der Wärmeenergie an das Trinkwasser. Solarseitig wird stets der Solar-Trinkwarmwasserspeicher als neuer Bereitschaftsspeicher in Vorrang beladen. Bei zu geringer Sonneneinstrahlung wird der Solar-Trinkwarmwasserspeicher über den Kessel nachgeheizt. Die Freigabe der Nachheizung erfolgt über die integrierte Gerätesteuerung des Solarreglers. Die Nachheizung bleibt auf den oberen Speicherbereich begrenzt. Heizungsseitig erfolgt die Trinkwassernachheizung in Vorrang vor der Gebäudeheizung.

#### Planungshinweise

Die Erweiterungsoptionen „Solare Wärmemengenzählung“ sowie „Baugruppe Legionellenschutz“ finden Sie in Beispiel 1 bzw. Beispiel 3. Bei

Bauteilbeschreibung und Bestell-Nr.			
Pos.	Bezeichnung	Anzahl	Bestell-Nr.
1	Gas-Brennwertheizkessel ecoVIT	1	wahlweise
5	Warmwasserspeicher	1	wahlweise
5a	Bivalenter Solar-Warmwasserspeicher VIH S 300/400/500	1	wahlweise
13	Busmodularer Solarsystemregler auroMATIC 620/3	1	0020080463
13a	Fernbediengerät VR 90/3		0020040079
19	Maximalthermostat für Zirkulationspumpe	1	VRC 9642
25	Solarstation 6l/min Solarstation 22l/min	1 1	0020129141 0020129144
30	Schwerkraftbremse	3	2 bauseits 1 in Lade-Set
39	Trinkwarmwasser-Thermostatmischer	1	302 040
42a	Sicherheitsventil	1	in Solarstation enthalten
42b	Solar-Ausdehnungsgefäß 18l Solar-Ausdehnungsgefäß 25l Solar-Ausdehnungsgefäß 35l Solar-Ausdehnungsgefäß 50l Solar-Ausdehnungsgefäß 80l Solar-Ausdehnungsgefäß 100l	x <sup>1)</sup>	302 097 302 098 302 428 302 496 302 497 0020020655
43	Sicherheitsgruppe bis 10 bar: über 200l Speicherinhalt	1	305 827
63	Solkollektor auroTHERM VFK 145 V auroTHERM VFK 145 H auroTHERM plus VFK 155 V auroTHERM plus VFK 155 H	x <sup>1)</sup>	Wahlweise 0010004455 0010004457 0010013173 0010013174
64	Solar-Vorschaltgefäß 5 Liter Solar-Vorschaltgefäß 12 Liter Solar-Vorschaltgefäß 18 Liter	x <sup>1)</sup>	302405 0020048752 0020048753
65	Solarflüssigkeit	x <sup>1)</sup>	302498 302363
LEG-P	Baugruppe Legionellenschutz	1	302 076
LP/UV-1	Speicherladepumpe im Speicherlade-Set enthalten	1	bauseits oder 305 835
UV4	Motorisches 3-Wege-Ventil	1	009462
VF1	Vorlauftemperaturfühler VR 10	x <sup>1)</sup>	306 787

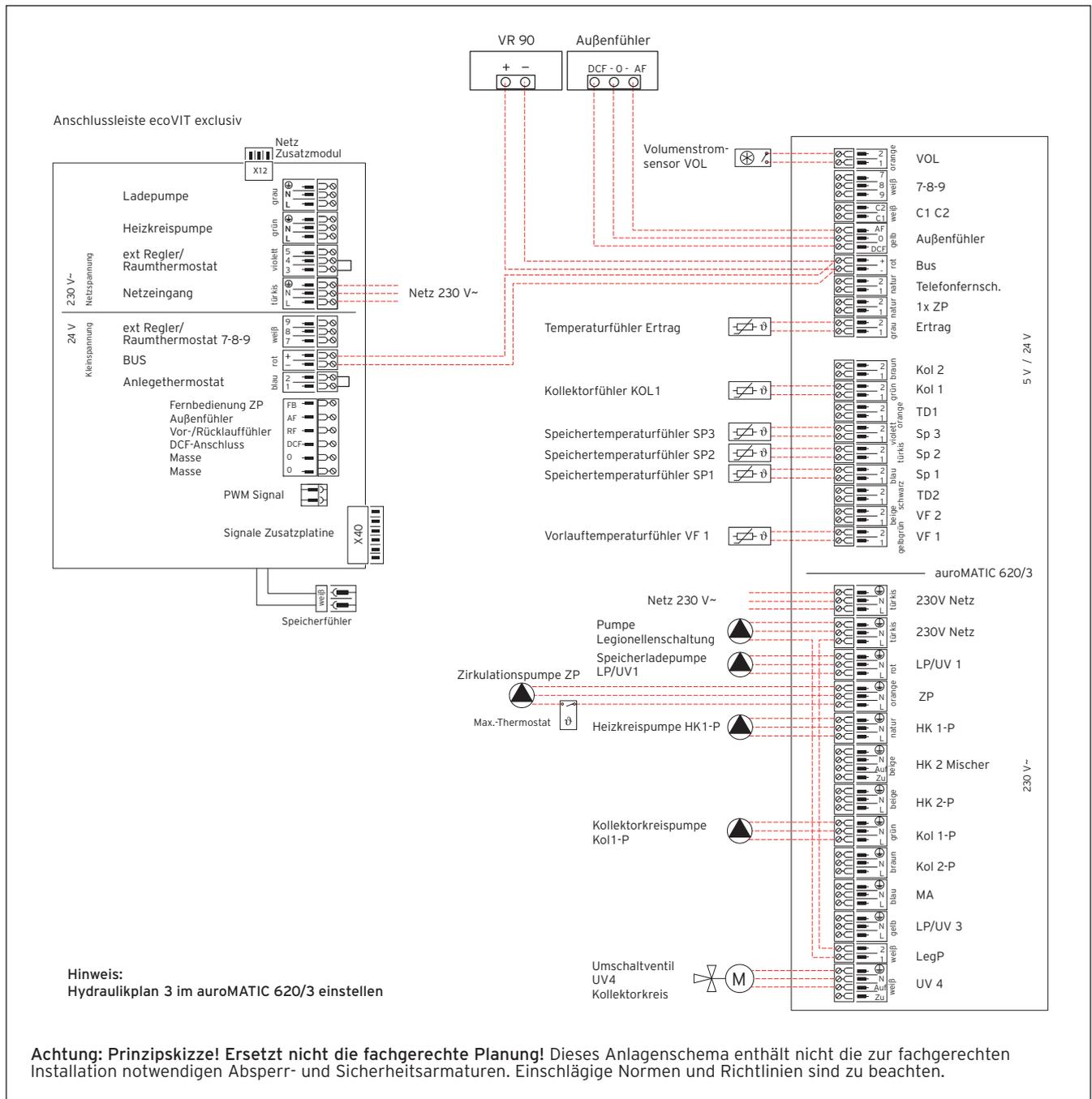
<sup>1)</sup> Anzahl und Dimension wahlweise je nach Anlage

Einbau einer Trinkwarmwasserzirkulation unbedingt Sicherheitshinweise zum Beispiel 1 beachten.

**Beachten Sie zusätzlich die Planungshinweise in Kapitel 7 dieser Planungsinformation.**

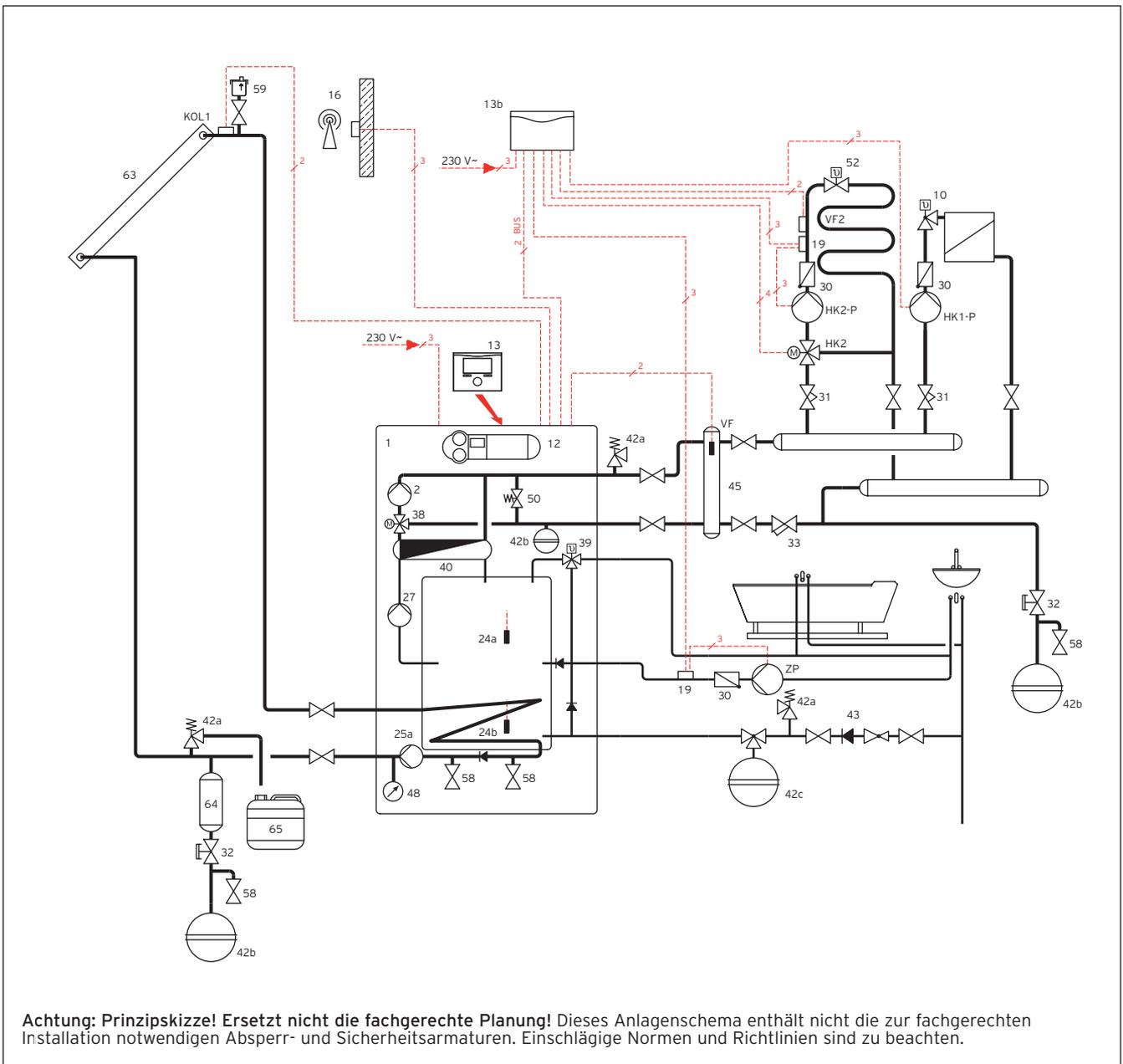
# 9 Anlagenbeispiele - Systeme zur Trinkwassererwärmung mit zwei Verbrauchern

## Anschlussplan für Beispiel 3



## 9 Anlagenbeispiele - Systeme zur Trinkwassererwärmung mit auroCOMPACT

### Beispiel 4: auroCOMPACT VSC S 126/3-5 180 bzw. VSC S 196/3-5 200 mit Radiator- und Fußbodenheizkreis



- |   |   |   |
|---|---|---|
| 1 Solar-Gas-Kompaktgerät<br>auroCOMPACT VSC S     | 30 Schwerkraftbremse                        | 50 Überströmventil                                |
| 2 Kesselpumpe (geräteintern)                      | 31 Regulierventil                           | 52 Ventil Einzelraumregelung                      |
| 10 Thermostatventil                               | 32 Kappenventil                             | 58 Füll- und Entleerventil                        |
| 12 Geräteelektronik                               | 33 Schmutzfänger                            | 59 Schnelllüfter Solar mit<br>Absperrung          |
| 13 witterungsgeführter Regler<br>calorMATIC 470/2 | 38 Vorrangumschaltventil<br>(geräteintern)  | 63 Solarkollektor VFK                             |
| 13b Mischermodul VR 61                            | 39 Thermostatmischer (geräteintern)         | 64 Solar-Vorschaltgefäß                           |
| 16 Außenfühler / DCF-Empfänger                    | 40 Wärmetauscher (geräteintern)             | 65 Auffangbehälter                                |
| 19 Maximalthermostat                              | 42a Sicherheitsventil                       | HK1-P Heizkreispumpe                              |
| 24a Speichertemperaturfühler<br>(geräteintern)    | 42b Membran-Ausdehnungsgefäß                | HK2-P Heizkreispumpe                              |
| 24b Speichertemperaturfühler<br>(geräteintern)    | 42c Membran-Ausdehnungsgefäß<br>Trinkwasser | HK2 Heizkreismischer                              |
| 25a Kollektorkreispumpe (geräteintern)            | 43 Sicherheitsgruppe Wasser-<br>anschluss   | KOL1 Kollektorfühler                              |
| 27 Speicherladepumpe<br>(geräteintern)            | 45 hydraulische Weiche                      | VF Vorlauftemperaturfühler<br>hydraulische Weiche |
|   | 48 Manometer                                | VF2 Vorlauftemperaturfühler                       |
|   |   | ZP Zirkulationspumpe                              |

## 9 Anlagenbeispiele – Systeme zur Trinkwassererwärmung mit auroCOMPACT

### Beispiel 4: auroCOMPACT VSC S 126/3-5 180 bzw. VSC S 196/3-5 200 mit Radiator- und Fußbodenheizkreis

#### Bevorzugtes Einsatzgebiet

Der auroCOMPACT wird zur Solar-energienutzung, Heizung und Warmwasserbereitung im Neubau oder bei der Modernisierung von Einfamilienhäusern eingesetzt.

Der Aufstellort ist frei wählbar, die kompakten Abmessungen und das ansprechende Design ermöglichen z. B. die kostengünstige Montage im Wohnbereich oder im Dachgeschoss als Dachheizzentrale.

#### Beschreibung

Der auroCOMPACT ist ein anschlussfertig vorinstalliertes Gas-Kompaktgerät mit Brennwerttechnik, Warmwasser-Schichtladespeicher (150 l) und Solarwärmetauscher.

Das umfangreiche Zubehörprogramm (hydraulisch, regelungstechnisch und abgasseitig) ermöglicht kurze Montagezeiten und eine leichte, systemtechnische Einbindung.

Ein Einbaufeld für den Vaillant Heizungsregler calorMATIC 470/2 ist vorbereitet, zusätzlich kann im Schaltkasten das Vaillant Mischermodul VR 61 zur Ansteuerung einer Zirkulationspumpe montiert werden.

Der Differenztemperaturregler für die Solaranlage und die Solarstation sind bereits im auroCOMPACT integriert, lediglich die Installation der Sicherheitstechnik (Sicherheitsventil und Solar-Ausdehnungsgefäß) des Kollektorkreises erfolgt bauseits (Planungshinweise Kapitel 7 beachten).

Die Nachheizung des Trinkwassers erfolgt über ein komplett vorinstalliertes Schichtenladesystem, der Thermostatmischer im Trinkwarmwasserausgang des auroCOMPACT (Verbrühschutz) ist ebenfalls vorinstalliert.

#### Planungshinweis

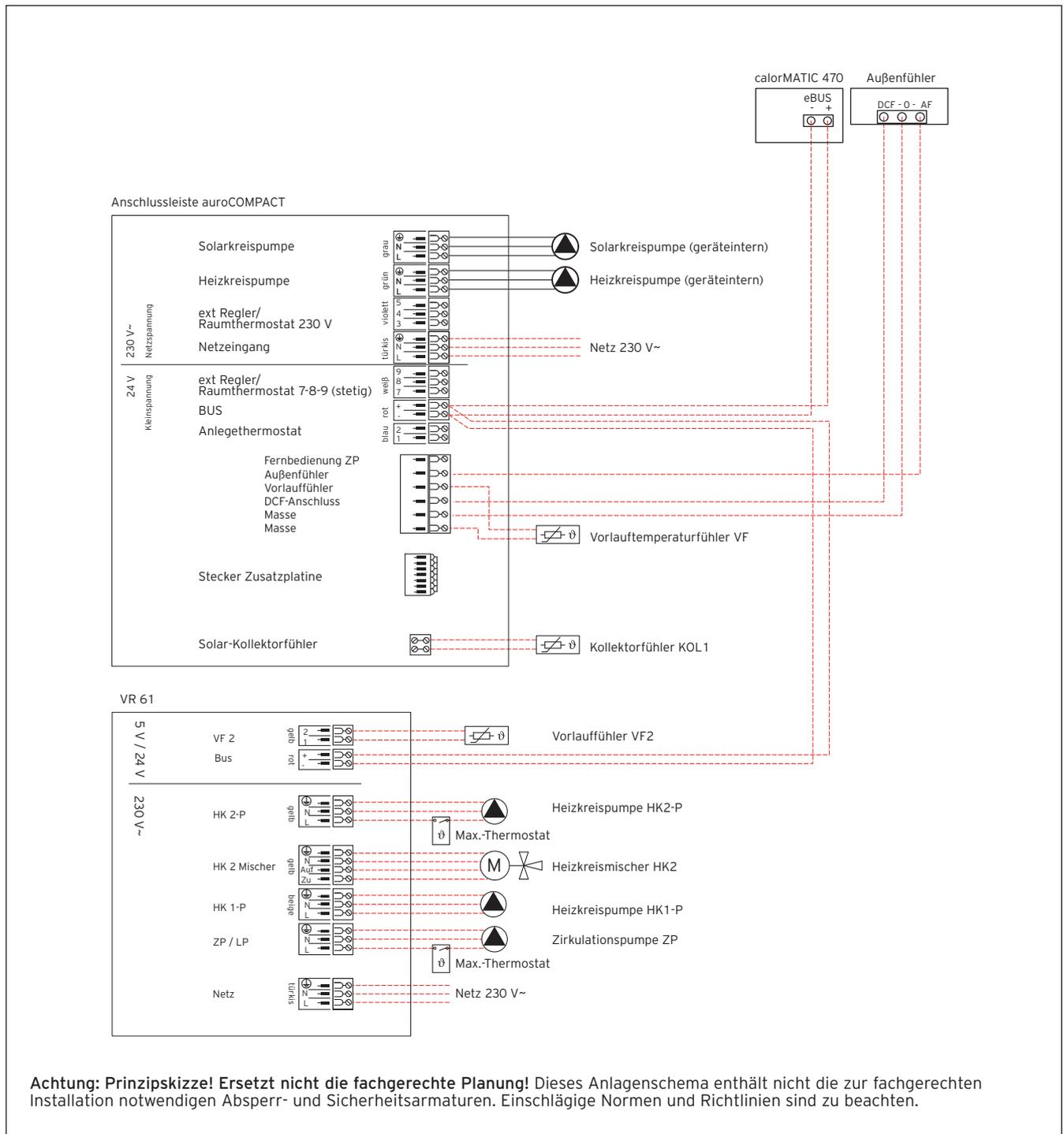
Zum Schutz vor erhöhter Temperaturbelastung sollte bei Dachheizzentralen vor dem Solar-Ausdehnungsgefäß das Vaillant Solar-Vorschaltgefäß installiert werden.

Bauteilbeschreibung und Bestell-Nr.			
Pos.	Bezeichnung	Anzahl	Bestell-Nr.
1	Gas-Kompaktgerät auroCOMPACT VSC S 196/3-5	1	0010009351/ 0010009352
2	Heizungspumpe	1	geräteintern
13	Witterungsgeführter Heizungsregler calorMATIC 470/2	1	0020108127
16	Außenfühler VRC-DCF	1	im Lieferumfang calorMATIC 430
19	Anlegethermostat	1	VRC 9642
25a	Kollektorkreispumpe	1	geräteintern
39	Thermostatmischventil	1	geräteintern
42b	Solar-Ausdehnungsgefäß 18 l	1	302 097
43	Sicherheitsgruppe bis 10 bar	1	305 826
59	Solar-Schnellentlüfter mit Absperrhahn	2	302 019
63	Solarkollektor auroTHERM VFK 145 V auroTHERM VFK 145 H auroTHERM plus VFK 155 V auroTHERM plus VFK 155 H	x <sup>1)</sup>	Wahlweise 0010004455 0010004457 0010013173 0010013174
64	Solar-Vorschaltgefäß 5 Liter Solar-Vorschaltgefäß 12 Liter Solar-Vorschaltgefäß 18 Liter	x <sup>1)</sup>	302405 0020048752 0020048753
65	Solarflüssigkeit	x <sup>1)</sup>	302498 302363
VF	Vorlauftemperaturfühler hydraulische Weiche	1	306786
VF2	Vorlauftemperaturfühler (Radiatorenkreis)	1	in VR 61 enthalten
KOL1	Kollektorfühler	1	im VSC S enthalten
<sup>1)</sup> Anzahl und Dimension wahlweise je nach Anlage			

**Beachten Sie zusätzlich die Planungshinweise in Kapitel 7 dieser Planungsinformation.**

# 9 Anlagenbeispiele - Systeme zur Trinkwassererwärmung mit auroCOMPACT

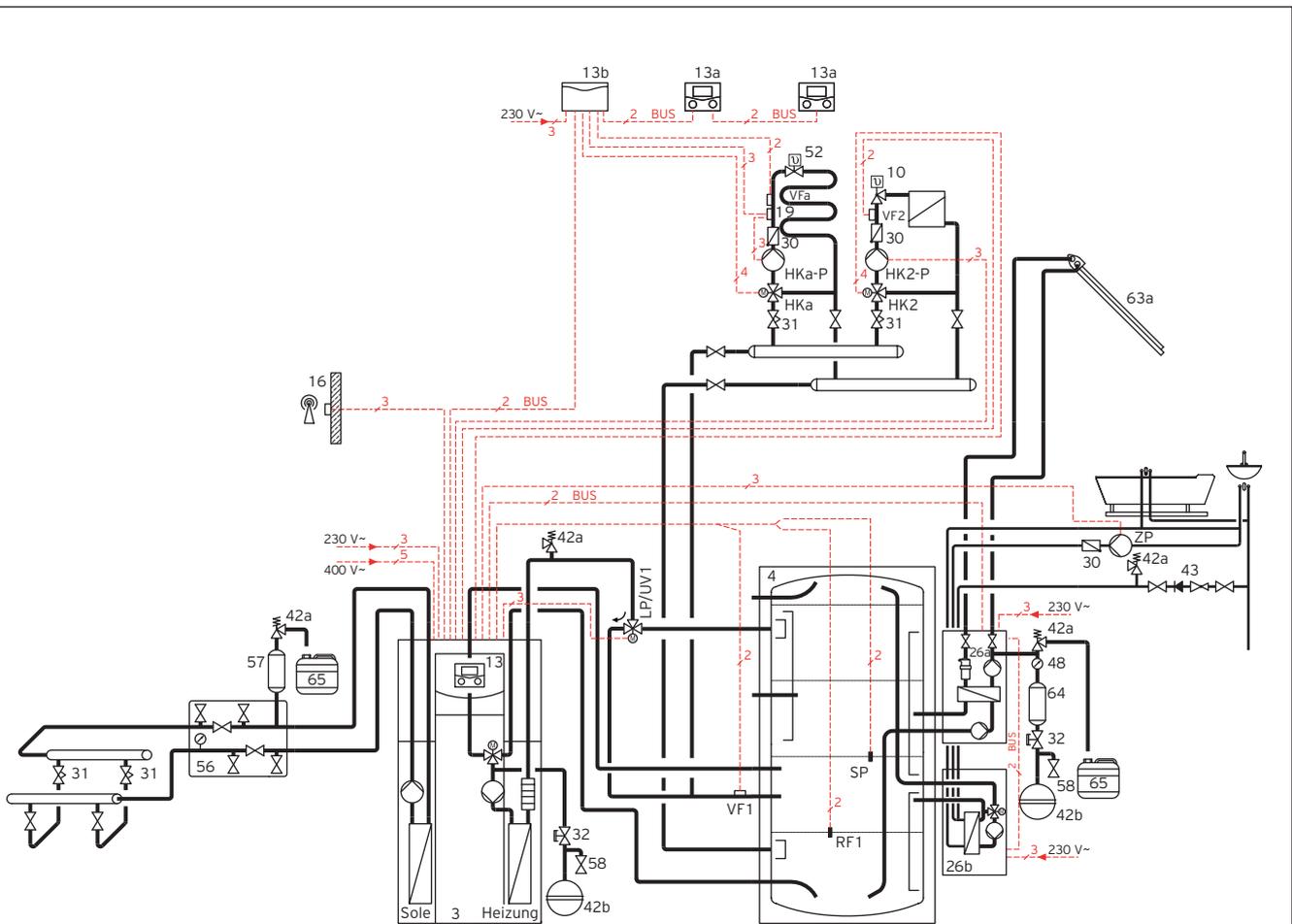
## Anschlussplan für Beispiel 4



**Achtung: Prinzipskizze! Ersetzt nicht die fachgerechte Planung!** Dieses Anlagenschema enthält nicht die zur fachgerechten Installation notwendigen Absperr- und Sicherheitsarmaturen. Einschlägige Normen und Richtlinien sind zu beachten.

## 9 Anlagenbeispiele - Systeme zur Trinkwassererwärmung mit Trinkwasserstation

### Beispiel 5: allISTOR-System mit Wärmepumpe



**Achtung: Prinzipskizze! Ersetzt nicht die fachgerechte Planung!** Dieses Anlagenschema enthält nicht die zur fachgerechten Installation notwendigen Absperr- und Sicherheitsarmaturen. Einschlägige Normen und Richtlinien sind zu beachten.

Dieses Anlagenschema entspricht dem hinterlegten Hydraulikplan 4 des Energiebilanzreglers

#### Bevorzugtes Einsatzgebiet

Teilsolare Beheizung in Ein-, Zwei- und Mehrfamilienhäusern (bis 5 WE mit  $N_L 5$ ) mit Fußbodenheizung.

#### Anlagenbeschreibung

Über den Multi-Funktionsspeicher allISTOR VPS 500/2 bis VPS 2000/2 erfolgt die hydraulische Anbindung der beiden Wärmequellen (Wärmepumpe + Solaranlage) sowie der Wärmeabnehmer (Trinkwasserstation + Heizung) auf kompakte und übersichtliche Weise. Die Solarladestation VPM 20 S oder VPM 60 S belädt den Puffer-Schichtladespeicher zieltemperaturgesteuert über eine interne Solarregelung.

Die Trinkwasserstation VPM 20/25 W oder VPM 30/35 W arbeitet ebenfalls mit einer selbständigen internen Regelung zur bedarfsgerechten Trinkwassererwärmung und Steuerung der Zirkulationspumpe. Beide Puffermodule (VPM) können über den Solarsystemregler auroMATIC 620/3 parametrierbar werden. Alternativ arbeiten die Solarladestation und die Trinkwasserstation in den Grundeinstellungen der internen Regelungen. Der Energiebilanzregler der Wärmepumpe übernimmt zusammen mit dem Mischmodul VR 60/3 das Puffermanagement sowie die Regelung der Heizkreise.

#### Planungshinweise

- Wenn Sie den e-BUS der Solarladestation mit der Wärmepumpe verbinden, dann erhält die Solarladestation automatisch eine Uhrzeit und der Sonnenkalender wird aktiv. Hierdurch wird während der Nacht kein „Pumpenkick“ durchgeführt.
- Bitte beachten Sie die reduzierte  $N_L$ -Zahl des allISTOR-Systems in Verbindung mit einer Wärmepumpe.

Bei der Dimensionierung des Multi-Funktionsspeichers allISTOR VPS/2 ist der maximale Volumenstrom des Wärmeerzeugers zu beachten.

300l-500l	ca. 3,0m <sup>3</sup> /h
800l-1.000l	ca. 5,0m <sup>3</sup> /h
1.500l-2.000l	ca. 10,0m <sup>3</sup> /h

## 9 Anlagenbeispiele - Systeme zur Trinkwassererwärmung mit Trinkwasserstation

### Beispiel 5: allSTOR-System mit Wärmepumpe

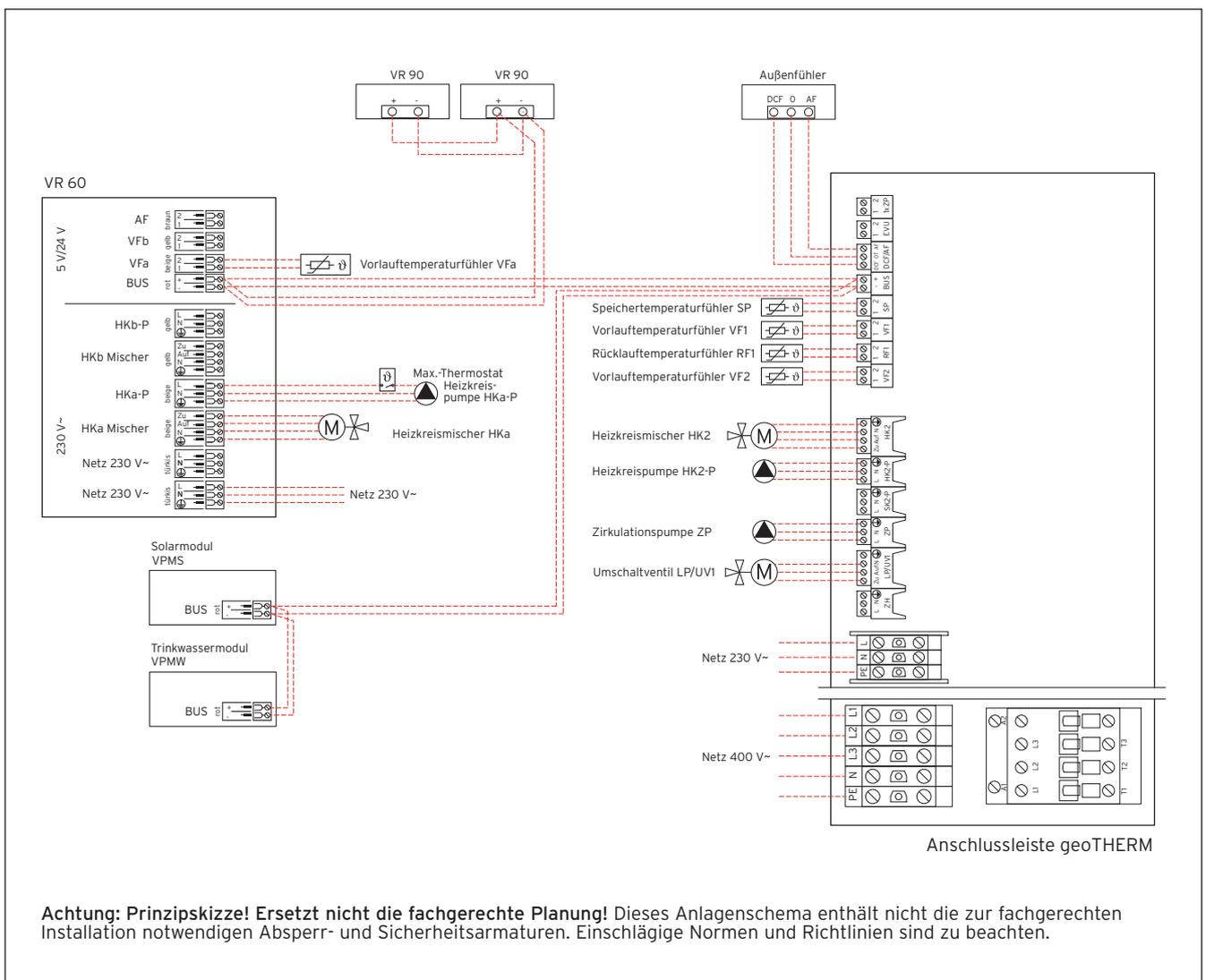
Pos.	Bezeichnung	Anzahl	Bestell-Nr. / Hinweise
3	Wärmepumpe geoTHERM VWS x1/3	1	wahlweise
4	Pufferspeicher allSTOR VPS /2	1	wahlweise
10	Thermostatventil	x 1)	bauseits
13	Witterungsgeführter Energiebilanzregler	1	im Lieferumfang der WP
13a	Fernbedienung VR 90/3	1 - 2	0020040079
13b	Mischermodul VR 60/3	1	306 782
16	Außenfühler / DCF-Empfänger	1	im Lieferumfang der WP
19	Maximalthermostat	1	009 642
26a	Solarladestation VPM 20 S Solarladestation VPM 60 S	1	0020071488 0020079950
26b	Trinkwasserstation VPM 20/25 W Trinkwasserstation VPM 30/35 W	1	0010007267 0010007268
30	Schwerkraftbremse	x 1)	bauseits
31	Regulierventil	x 1)	bauseits
32	Kappenventil	x 1)	bauseits
42a	Sicherheitsventil  Trinkwasser	3  1	im Heizkreis bauseits, im Solekreis im Lieferum- fang der WP enthalten in Pos. 43
42b	Membran-Ausdehnungsgefäß	x 1)	bauseits
43	Sicherheitsgruppe Wasseranschluss Über 200 l und bis 4,8 bar Über 200 l und bis 10 bar Über 200 l und bis 12,8 bar (mit Druckminderer)	1	000 473 305 827 000 474
48	Manometer	1	bauseits
52	Ventil Einzelraumregelung	x 1)	bauseits
56	Solebefüllstation (für VWS und VWL S bis 38 kW)	1	0020106265
57	Sole-Ausgleichsbehälter	1	im Lieferumfang der WP
58	Füll- und Entleerventil	x 1)	bauseits
63a	Solarkollektor VTK 570/2 VTK 1140/2	x 1)	0010002225 0010002226
64	Solar-Vorschaltgefäß  5 Liter 12 Liter 18 Liter	1	wahlweise (je nach Kollektorfeldgröße) 302405 0020048752 0020048753
65	Auffangbehälter, Soleflüssigkeit Solaranlage Wärmepumpe	1 1	302363 307 094
HKa-P HK2-P	Heizkreispumpe oder Rohrgruppe mit Mischer R 3/4, Hocheffizienz-Pumpe R 1, Hocheffizienz-Pumpe R 1/2, drehzahlgeregelte Pumpe R 3/4, drehzahlgeregelte Pumpe R 1, drehzahlgeregelte Pumpe	1	bauseits wahlweise 0020060568 0020060569 0020060566 0020060567 307 565

## 9 Anlagenbeispiele - Systeme zur Trinkwassererwärmung mit Trinkwasserstation

### Anschlussplan für Beispiel 5

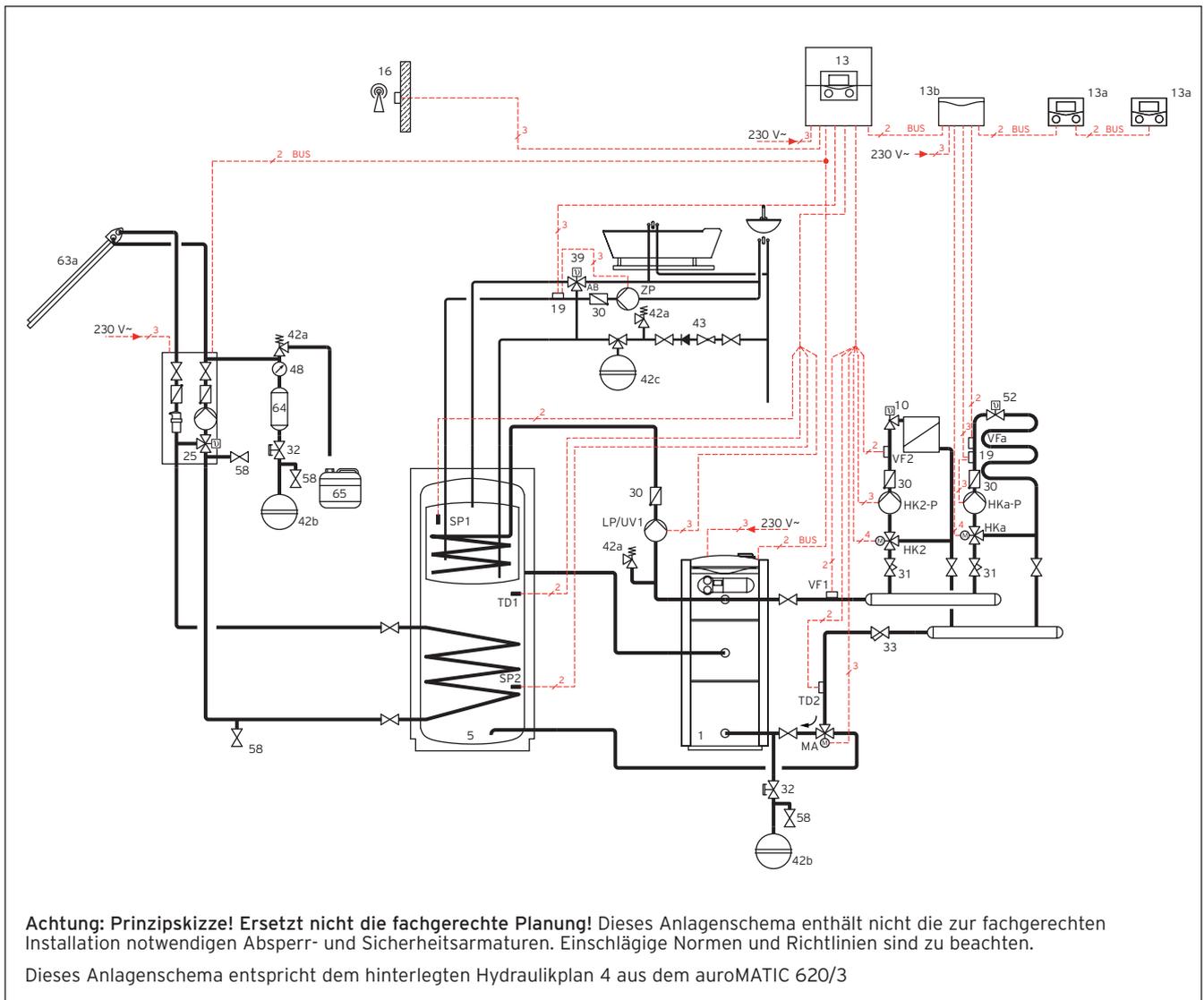
Pos.	Bezeichnung	Anzahl	Bestell-Nr. / Hinweise
HKa HK2	Heizkreismischer (3-Wege-Mischer; nur bei bauseitiger Pumpe)	x 1)	in Rohrgruppe mit Mischer enthalten
LP/UV1	Umschaltventil	1	0020036743
RF1	Rücklauftemperaturfühler VR10	1	im Lieferumfang der WP
SP	Speichertemperaturfühler VR10	1	im Lieferumfang der WP
VF1	Vorlauftemperaturfühler VR10	1	im Lieferumfang der WP
VF2	Vorlauftemperaturfühler VR10	1	im Lieferumfang der WP
VFa	Vorlauftemperaturfühler VR10	1	enthalten in VR 60/3
ZP	Zirkulationspumpe	1	bauseits

x<sup>1)</sup> Anzahl und Dimension wahlweise je nach Anlage



## 9 Anlagenbeispiele - Systeme zur Heizungsunterstützung

### Beispiel 6: Kombispeicher mit geregelter Einbindung des Heizungsrücklaufes



1	Gas-Brennwertkessel ecoVIT	33	Schmutzfänger	HK2-P	Heizkreispumpe
5	Solar-Kombispeicher auroSTOR VPS SC	39	Thermostatmischer	HKa-P	Heizkreispumpe
10	Thermostatventil	42a	Sicherheitsventil	HK2	Heizkreismischer
13	Solarsystemregler auroMATIC 620/3	42b	Membran-Ausdehnungsgefäß	HKa	Heizkreismischer
13a	Fernbediengerät VR 90/3	42c	Membran-Ausdehnungsgefäß	LP/UV1	Speicherladepumpe
13b	Mischermodul VR 60/3		Trinkwasser	MA	Umschaltventil
16	Außenfühler / DCF-Empfänger	43	Sicherheitsgruppe	SP1	Speichertemperaturfühler
19	Maximalthermostat	48	Manometer	SP2	Speichertemperaturfühler
25	Solarstation VMS	52	Ventil Einzelraumregelung	TD1	Speichertemperaturfühler
30	Schwerkraftbremse	58	Füll- und Entleerventil	TD2	Rücklauftemperaturfühler
31	Regulierventil	63a	Solarkollektor VTK	VF1	Vorlauftemperaturfühler
32	Kappenventil	64	Solar-Vorschaltgefäß	VF2	Vorlauftemperaturfühler
		65	Auffangbehälter	VFa	Vorlauftemperaturfühler
				ZP	Zirkulationspumpe

## 9 Anlagenbeispiele – Systeme zur Heizungsunterstützung

### Beispiel 6: Kombispeicher mit geregelter Einbindung des Heizungsrücklaufes

#### Bevorzugtes Einsatzgebiet

Teilsolare Beheizung in Ein- und Zweifamilienhäusern mit Fußbodenheizung und/oder Radiatorheizung.

#### Beschreibung

Der Einsatz von Kombispeichern ermöglicht die einfache und platzsparende hydraulische Verschaltung von Kollektorkreis, Heizung und Trinkwarmwasser.

Der Solarregler vergleicht die Temperaturen von Kollektorvorlauf und Speicher durch kurzes Einschalten der Umwälzpumpe im Solarkreis. Bei ausreichender Temperaturdifferenz wird das Pufferwasser über den Wärmetauscher im unteren Speicherbereich beladen.

Der in den Kombispeicher integrierte Trinkwarmwasserspeicher wird entweder durch das solar erwärmte Pufferwasser oder bei zu geringer Sonneneinstrahlung durch den innen liegenden Nachheizwärmetauscher erwärmt. Die Freigabe der Nachheizung kann über die integrierte Gerätesteuerung des Solarreglers erfolgen, die Nachheizung bleibt auf den oberen Pufferbereich begrenzt.

Für die solare Heizungsunterstützung wird der Kombispeicher in den Rücklauf des Heizkreises eingebunden. Die Zuschaltung des Kombispeichers erfolgt durch eine einfache vom Solarregler übernommene Temperaturdifferenz-Steuerung und ein 3-Wege-Ventil. Ist die Temperatur im Speicher um z. B. 8K höher als im Rücklauf des Heizkreises, wird dieser durch den Kombispeicher geleitet und solar erwärmt.

#### Planungshinweise

Die maximale Temperatur im Kombispeicher kann auf 85 °C eingestellt werden. Daher muss in den Trinkwarmwasserausgang ein Thermostatmischer eingebaut werden (Verbrühschutz). Zur einfachen hydraulischen Verschaltung von Heizkreis-Rücklaufanhebung und Speicherladung mittels des Hydraulikblockes siehe auch Beispiel 10.

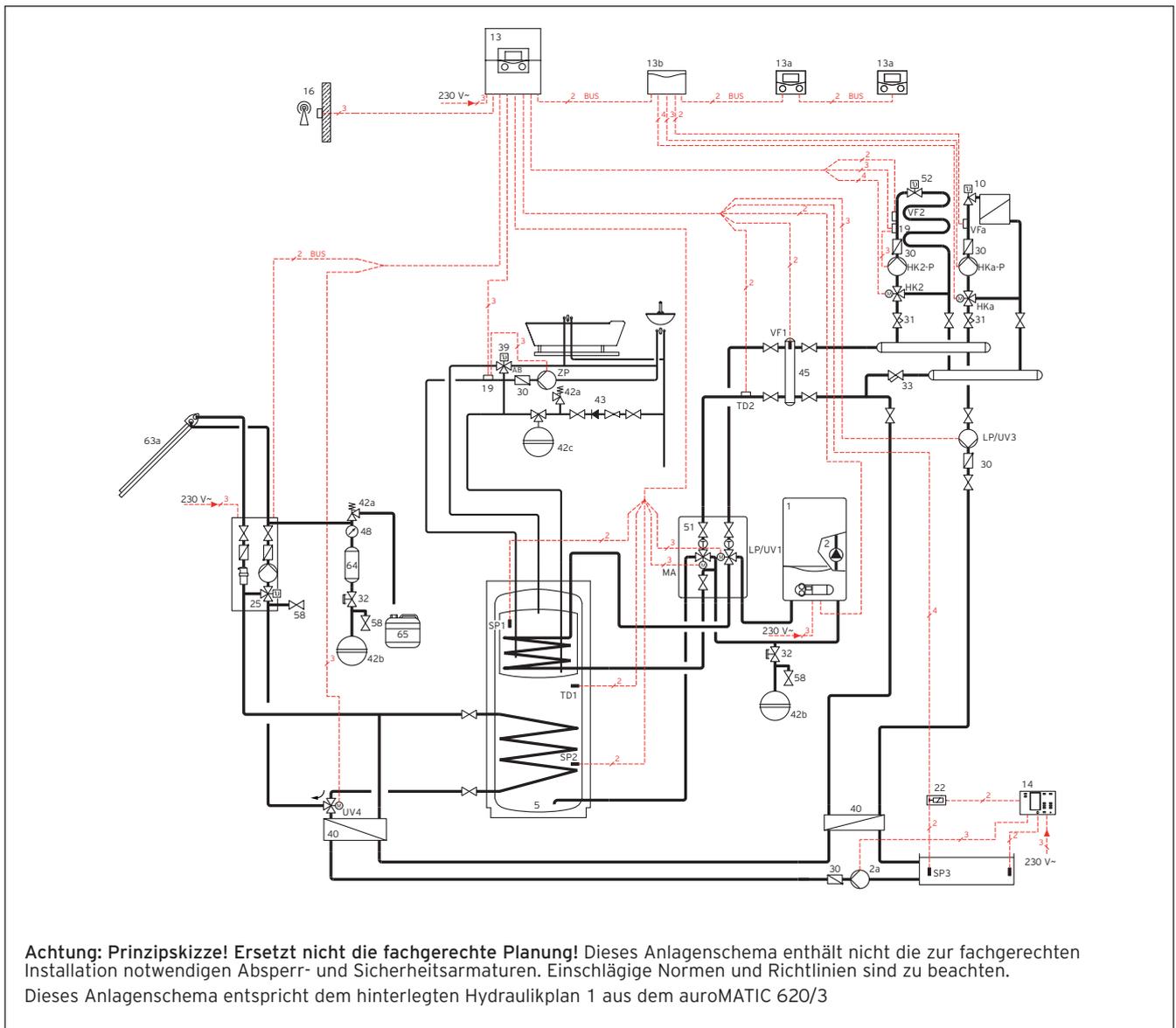
Bauteilbeschreibung und Bestell-Nr.			
Pos.	Bezeichnung	Anzahl	Bestell-Nr.
1	Gas-Brennwertkessel ecoVIT	1	wahlweise
5	Kombispeicher auroSTOR VPS SC 700	1	302 425
13	Busmodularer Solarsystemregler auroMATIC 620/3	1	0020080463
13a	Fernbediengerät VR 90/3	2 Stck.	0020040079
13b	Mischermodul VR 60/3	1	306 782
25	Solarstation auroFLOW VMS 30	1	0020071487
30	Schwerkraftbremse	x <sup>1)</sup>	4 bauseits 1 in Lade-Set
39	Trinkwarmwasser-Thermostatmischer	1	302 040
42a	Sicherheitsventil	1	in Solarstation
42b	Solar-Ausdehnungsgefäß 35l Solar-Ausdehnungsgefäß 50l Solar-Ausdehnungsgefäß 80l Solar-Ausdehnungsgefäß 100l	x <sup>1)</sup>	302 428 302 496 302 497 0020020655
43	Sicherheitsgruppe bis 10 bar: bis 200l Speicherinhalt über 200l Speicherinhalt	1 1	305 826 305 827
63a	Solarkollektor auroTHERM exklusiv VTK 570/2 VTK 1140/2	x <sup>1)</sup> x <sup>1)</sup>	0010002225 0010002226
64	Solar-Vorschaltgefäß 5 Liter Solar-Vorschaltgefäß 12 Liter Solar-Vorschaltgefäß 18 Liter	x <sup>1)</sup>	302405 0020048752 0020048753
65	Solarflüssigkeit	x <sup>1)</sup>	302498 302363
HK2	Heizkreismischer (3-Wege-Mischer; nur bei bauseitiger Pumpe)	x 1)	in Rohrgruppe mit Mischer enthalten
1) Anzahl und Dimension wahlweise je nach Anlage			

**Beachten Sie zusätzlich die Planungshinweise in Kapitel 7 dieser Planungsinformation.**



## 9 Anlagenbeispiele - Systeme zur Heizungsunterstützung

### Beispiel 7: Kombispeicher und Schwimmbad



1	Gas-Brennwertgerät ecoTEC	39	Thermostatmischer	HK2	Heizkreismischer
2a	Umwälzpumpe Schwimmbad	40	Wärmetauscher	HKa	Heizkreismischer
5	Solar-Kombispeicher auroSTOR VPS SC	42a	Sicherheitsventil	LP/UV1	Umschaltventil Hydraulikblock
10	Thermostatventil	42b	Membran-Ausdehnungsgefäß	LP/UV3	Ladepumpe Schwimmbad
13	Solarsystemregler auroMATIC 620/3	42c	Membran-Ausdehnungsgefäß	MA	Umschaltventil Hydraulikblock
13a	Fernbediengerät VR 90/3	43	Sicherheitsgruppe	SP1	Speichertemperaturfühler
13b	Mischermodul VR 60/3	45	Wasseranschluss	SP2	Speichertemperaturfühler
14	Schwimmbadregler	48	Manometer	SP3	Speichertemperaturfühler
16	Außenfühler / DCF-Empfänger	51	Hydraulikblock		Schwimmbad
19	Maximalthermostat	52	Ventil Einzelraumregelung	TD1	Speichertemperaturfühler
22	Trennrelais	58	Füll- und Entleerventil	TD2	Rücklaufthermofühler
25	Solarstation VMS	63a	Solarkollektor VTK	UV4	motorisches 3-Wege-Ventil Kollektorkreis
30	Schwerkraftbremse	64	Solar-Vorschaltgefäß		
31	Reguliertventil	65	Auffangbehälter		
32	Kappventil	HK2-P	Heizkreispumpe	VF1	Vorlaufthermofühler
33	Schmutzfänger	HKa-P	Heizkreispumpe	VF2	Vorlaufthermofühler
				VFa	Vorlaufthermofühler
				ZP	Zirkulationspumpe

## 9 Anlagenbeispiele – Systeme zur Heizungsunterstützung

### Beispiel 7: Kombispeicher und Schwimmbad

#### Bevorzugtes Einsatzgebiet

Teilsolare Beheizung und Schwimmbaderwärmung in Ein- und Zweifamilienhäusern.

#### Beschreibung

Der Einsatz von Kombispeichern ermöglicht die einfache und platzsparende hydraulische Verschaltung von Kollektorkreis, Heizung und Trinkwarmwasser.

Das Schwimmbad wird über einen externen Rohrbündelwärmetauscher direkt aus dem Solarkreis erwärmt.

#### Planungshinweise

Die maximale Temperatur im Kombispeicher kann auf 85 °C eingestellt werden. Daher muss in den Trinkwarmwasserausgang ein Thermostatmischer eingebaut werden (Verbrühschutz). Achten Sie auf die richtige Positionierung des Temperaturfühlers im Schwimmbad.

Um einen Wärmestau im Rohrbündelwärmetauscher zu vermeiden, sollten Umschaltventil UV4 und Ladepumpe LP/UV3 über Trennrelais mit der Schwimmbadpumpe gekoppelt werden.

Bitte beachten Sie, dass manche Heizgeräte keine erhöhten Temperaturen infolge der Rücklaufanhebung vertragen.

#### Beachten Sie zusätzlich die Planungshinweise in Kapitel 7 dieser Planungsinformation.

#### Hinweis:

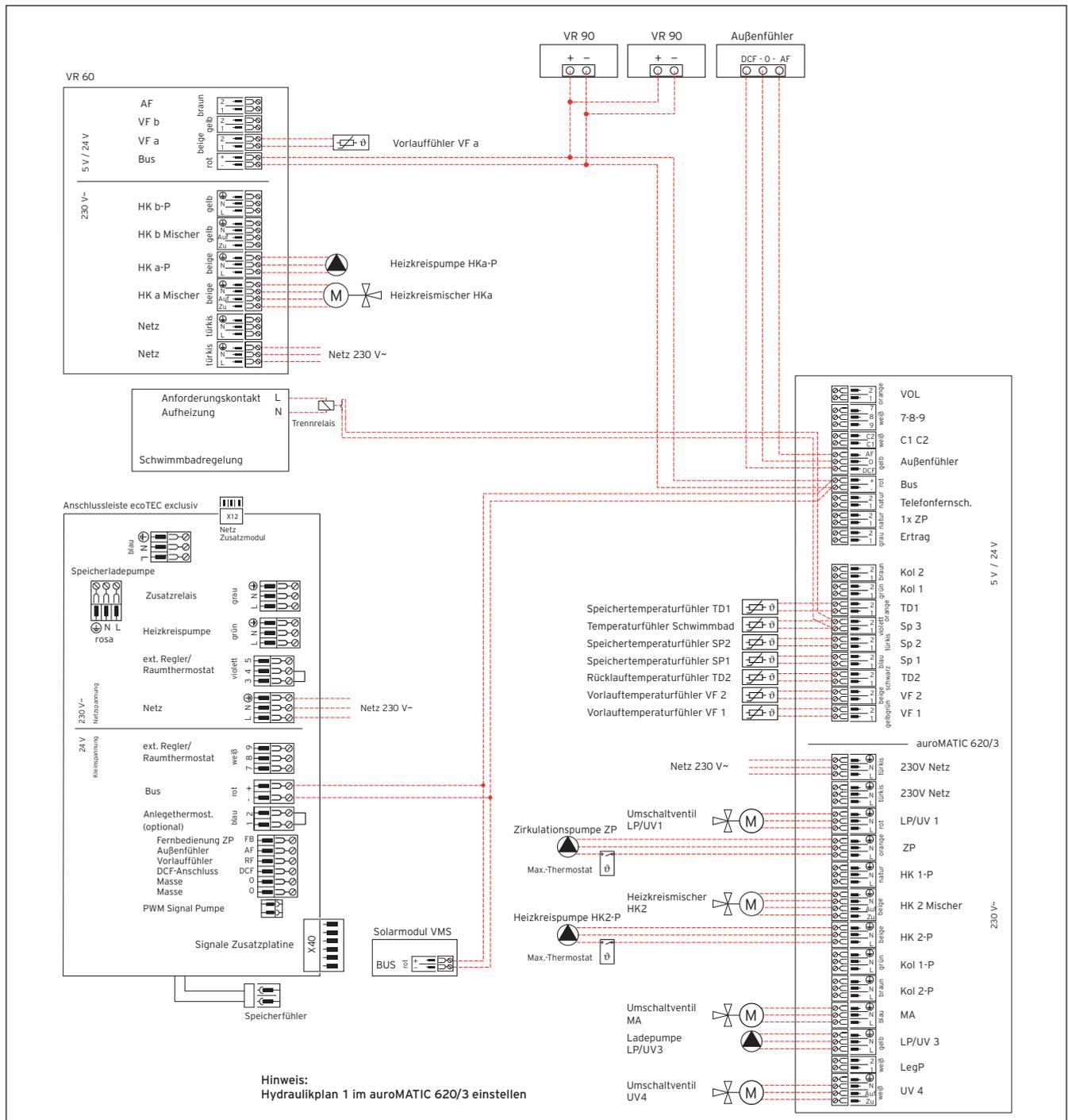
Der externe Schwimmbadregler übernimmt über einen Fühler die Steuerung des Schwimmbads außerhalb der Solarladung. Die Schwimmbadpumpe wird durch den bauseits gestellten Schwimmbadregler gesteuert und über das Trennrelais mit dem Solarregler verbunden.

Bauteilbeschreibung und Bestell-Nr.			
Pos.	Bezeichnung	Anzahl	Bestell-Nr.
1	Gas-Brennwertgerät ecoTEC	1	wahlweise
5	Kombispeicher auroSTOR VPS SC 700 auroSTOR VPS SC 1000	1	302 425 0010006833
13	Busmodularer Solarsystemregler auroMATIC 620/3	1	0020080463
13a	Fernbediengerät VR 90/3	2	0020040079
13b	Mischermodul VR 60/3	1	306 782
25	Solarstation auroFLOW VMS 30	1	0020071487
30	Schwerkraftbremse	4	3 bauseits 1 in Lade-Set
39	Trinkwarmwasser-Thermostatmischer	1	302 040
42b	Solar-Ausdehnungsgefäß 25l Solar-Ausdehnungsgefäß 35l Solar-Ausdehnungsgefäß 50l Solar-Ausdehnungsgefäß 80l Solar-Ausdehnungsgefäß 100l	x <sup>1)</sup>	302 098 302 428 302 496 302 497 0020020655
43	Sicherheitsgruppe bis 10bar: bis 200l Speicherinhalt über 200l Speicherinhalt	1 1	305 826 305 827
51	Hydraulikblock	1	302 427
63a	Solarkollektor auroTHERM exklusiv VTK 570/2 VTK 1140/2	x <sup>1)</sup> x <sup>1)</sup>	0010002225 0010002226
64	Solar-Vorschaltgefäß 5 Liter Solar-Vorschaltgefäß 12 Liter Solar-Vorschaltgefäß 18 Liter	x <sup>1)</sup>	302405 0020048752 0020048753
65	Solarflüssigkeit	x <sup>1)</sup>	302498 302363
HK 2	Heizkreismischer (3-Wege-Mischer; nur bei bauseitiger Pumpe)	x <sup>1)</sup>	in Rohrgruppe mit Mischer enthalten

<sup>1)</sup> Anzahl und Dimension wahlweise je nach Anlage

# 9 Anlagenbeispiele - Systeme zur Heizungsunterstützung

## Anschlussplan für Beispiel 7

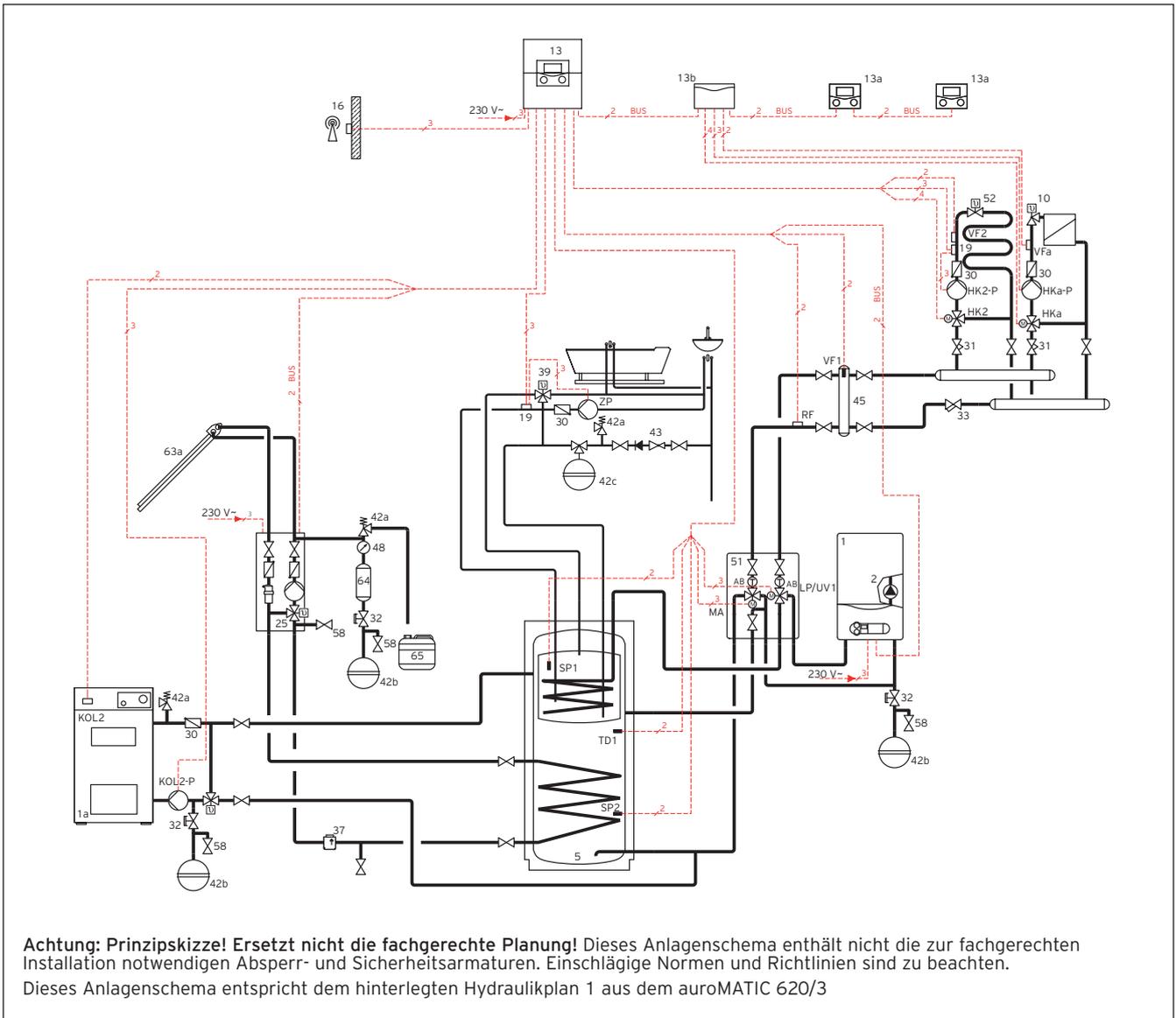


Hinweis:  
Hydraulikplan 1 im auroMATIC 620/3 einstellen

**Achtung: Prinzipskizze! Ersetzt nicht die fachgerechte Planung! Dieses Anlagenschema enthält nicht die zur fachgerechten Installation notwendigen Absperr- und Sicherheitsarmaturen. Einschlägige Normen und Richtlinien sind zu beachten.**

## 9 Anlagenbeispiele - Systeme zur Heizungsunterstützung

### Beispiel 8: Kombispeicher mit zusätzlichem Festbrennstoffkessel



1 Gas-Brennwertgerät ecoTEC	39 Thermostatmischer	HK2 Heizkreismischer
1a Festbrennstoffkessel (FBK)	42a Sicherheitsventil	HKa Heizkreismischer
5 Solar-Kombispeicher auroSTOR VPS SC	42b Membran-Ausdehnungsgefäß	KOL2 Temperaturlfühler Festbrennstoffkessel
10 Thermostatventil	42c Membran-Ausdehnungsgefäß Trinkwasser	KOL2-P Umwälzpumpe Festbrennstoffkessel
12 Geräteelektronik	43 Sicherheitsgruppe	LP/UV1 Umschaltventil Hydraulikblock
13 Solarsystemregler auroMATIC 620/3	45 hydraulische Weiche	MA Umschaltventil Hydraulikblock
13a Fernbediengerät VR 90/3	48 Manometer	SP1 Speichertemperaturfühler
13b Mischermodul VR 60/3	51 Hydraulikblock	SP2 Speichertemperaturfühler
16 Außenfühler / DCF-Empfänger	52 Ventil Einzelraumregelung	TD1 Speichertemperaturfühler
19 Maximalthermostat	58 Füll- und Entleerventil	TD2 Rücklaufemperaturfühler
25 Solarstation VMS	63a Solarkollektor VTK	VFa Vorlaufemperaturfühler
30 Schwerkraftbremse	64 Solar-Vorschaltgefäß	VF1 Vorlaufemperaturfühler
31 Regulierventil	65 Auffangbehälter	VF2 Vorlaufemperaturfühler
32 Kappenventil		ZP Zirkulationspumpe
33 Schmutzfänger		
	HK2-P Heizkreispumpe	
	HKa-P Heizkreispumpe	

## 9 Anlagenbeispiele – Systeme zur Heizungsunterstützung

### Beispiel 8: Kombispeicher mit zusätzlichem Festbrennstoffkessel

#### Bevorzugtes Einsatzgebiet

Teilsolare Beheizung in Ein- und Zweifamilienhäusern mit zusätzlichem Festbrennstoffkessel.

#### Beschreibung

Der Einsatz von Kombispeichern ermöglicht die einfache und platzsparende hydraulische Verschaltung von Kollektorkreis, Heizung und Trinkwarmwasser.

Der Solarregler vergleicht die Temperaturen von Kollektorvorlauf und Speicher durch kurzes Einschalten der Umwälzpumpe im Solarkreis. Bei ausreichender Temperaturdifferenz wird das Pufferwasser über den Wärmetauscher im unteren Speicherbereich beladen. Der in den Pufferspeicher integrierte Trinkwarmwasserspeicher wird entweder durch das solar erwärmte Pufferwasser oder bei zu geringer Sonneneinstrahlung durch den innen liegenden Nachheizwärmetauscher erwärmt.

Für die solare Heizungsunterstützung und die Einbindung des Feststoffkessels in den Heizkreis wird der Kombispeicher in den Rücklauf des Heizkreises eingebunden. Die Zuschaltung des Kombispeichers erfolgt durch eine einfache vom Solarregler übernommene Temperaturdifferenz-Steuerung und ein 3-Wege-Ventil. Der Festbrennstoffkessel erwärmt direkt den Kombispeicher. Der Solarregler schaltet über eine weitere Differenztemperatursteuerung dessen Beladepumpe. Ein thermostatischer Mischer sichert die erforderliche Rücklaufhochhaltung des Kessels.

#### Planungshinweise

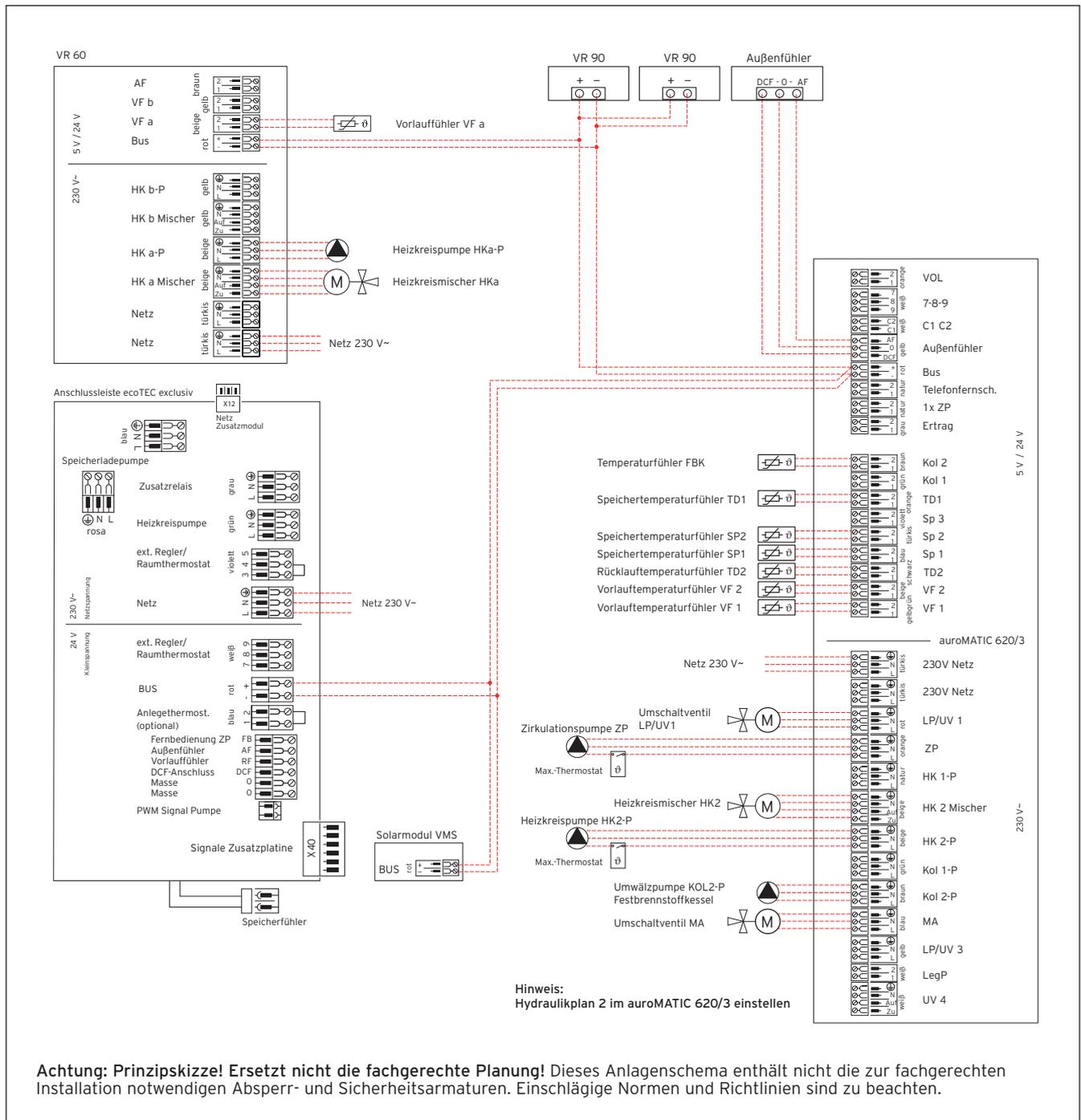
Die maximale Temperatur im Kombispeicher kann auf 85 °C eingestellt werden. Daher muss in den Trinkwarmwasserausgang ein Trinkwarmwasser-Thermostatmischer eingebaut werden (39, Verbrühschutz).

**Beachten Sie zusätzlich die Planungshinweise in Kapitel 7 dieser Planungsinformation.**

Bauteilbeschreibung und Bestell-Nr.			
Pos.	Bezeichnung	Anzahl	Bestell-Nr.
1	Gas-Brennwertgerät ecoTEC	1	wahlweise
1a	Festbrennstoffkessel	1	wahlweise
5	Kombispeicher auroSTOR VPS SC 700 auroSTOR VPS SC 1000	1	302 425 0010006833
13	Busmodularer Solarsystemregler auroMATIC 620/3	1	0020080463
13a	Fernbediengerät VR 90/3	2	0020040079
13b	Mischermodul VR 60/3	1	306 782
25	Solarstation auroFLOW VMS 30	1	0020071487
30	Schwerkraftbremse	4	3 bauseits 1 in Lade-Set
39	Trinkwarmwasser-Thermostatmischer	1	302 040
42a	Sicherheitsventil	1	in Solarstation
42b	Solar-Ausdehnungsgefäß 35l Solar-Ausdehnungsgefäß 50l Solar-Ausdehnungsgefäß 80l Solar-Ausdehnungsgefäß 100l	x <sup>1)</sup>	302 428 302 496 302 497 0020020655
43	Sicherheitsgruppe bis 10bar: bis 200l Speicherinhalt über 200l Speicherinhalt	1 1	305 826 305 827
51	Hydraulikblock	1	302 427
63a	Solarkollektor auroTHERM exklusiv VTK 570/2 VTK 1140/2	x <sup>1)</sup> x <sup>1)</sup>	0010002225 0010002226
64	Solar-Vorschaltgefäß 5 Liter Solar-Vorschaltgefäß 12 Liter Solar-Vorschaltgefäß 18 Liter	x <sup>1)</sup>	302405 0020048752 0020048753
65	Solarflüssigkeit	x <sup>1)</sup>	302498 302363
1) Anzahl und Dimension wahlweise je nach Anlage			

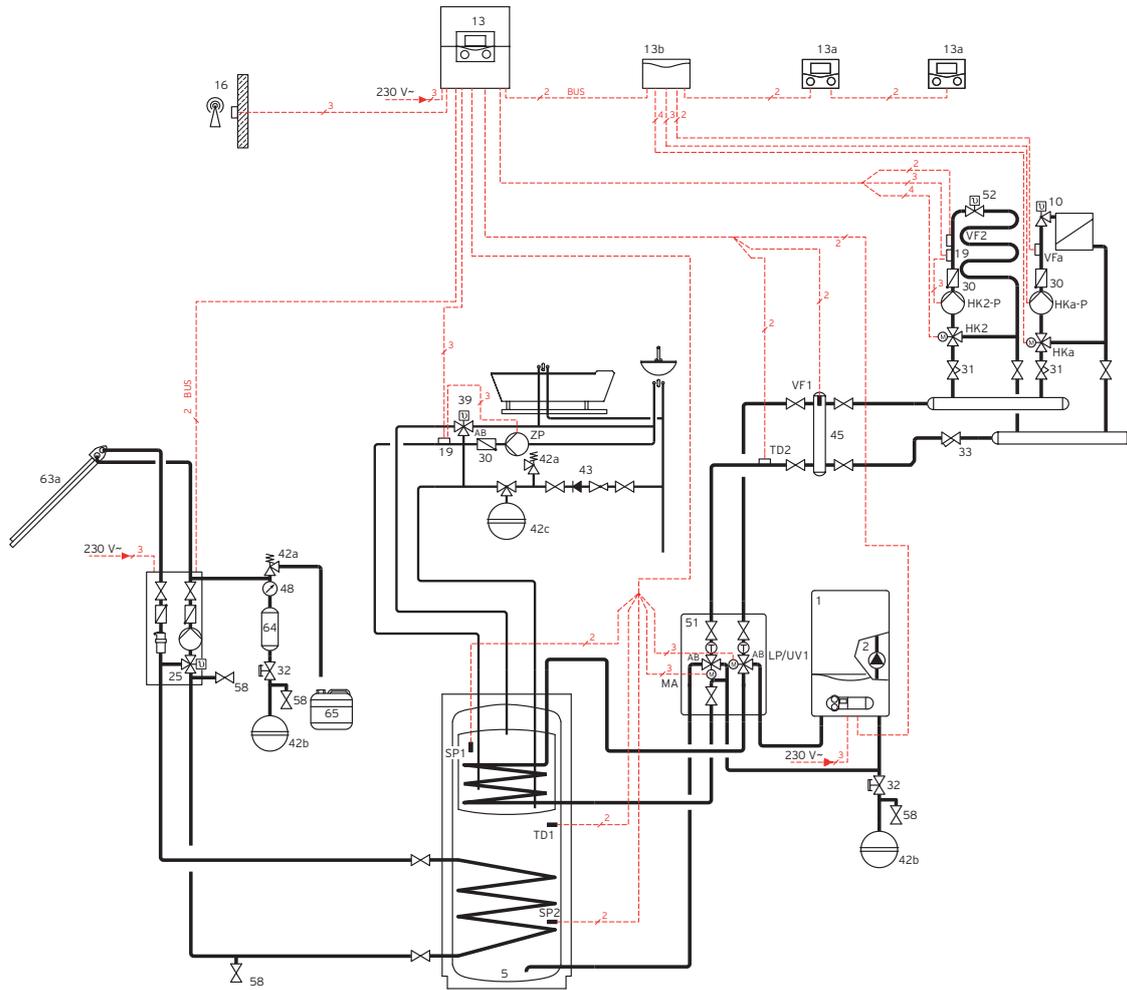
# 9 Anlagenbeispiele - Systeme zur Heizungsunterstützung

## Anschlussplan für Beispiel 8



## 9 Anlagenbeispiele - Systeme zur Heizungsunterstützung

### Beispiel 9: Kombispeicher mit Hydraulikblock und Gas-Wandheizgerät



**Achtung: Prinzipskizze! Ersetzt nicht die fachgerechte Planung!** Dieses Anlagenschema enthält nicht die zur fachgerechten Installation notwendigen Absperr- und Sicherheitsarmaturen. Einschlägige Normen und Richtlinien sind zu beachten.

Dieses Anlagenschema entspricht dem hinterlegten Hydraulikplan 1 aus dem auroMATIC 620/3

1	Gas-Brennwertgerät ecoTEC	39	Thermostatmischer	HK2-P	Heizkreispumpe
5	Solar-Kombispeicher auroSTOR VPS SC	42a	Sicherheitsventil	HKa-P	Heizkreispumpe
10	Thermostatventil	42b	Membran-Ausdehnungsgefäß	HK2	Heizkreismischer
13	Solarsystemregler auroMATIC 620/3	42c	Membran-Ausdehnungsgefäß	HKa	Heizkreismischer
13a	Fernbediengerät VR 90/3		Trinkwasser	LP/UV1	Umschaltventil
13b	Mischermodul VR 60/3	43	Sicherheitsgruppe	MA	Umschaltventil
16	Außenfühler / DCF-Empfänger		Wasseranschluss		Hydraulikblock
19	Maximalthermostat	45	hydraulische Weiche		Hydraulikblock
25	Solarstation VMS	48	Manometer	SP1	Speichertemperaturfühler
30	Schwerkraftbremse	51	Hydraulikblock	SP2	Speichertemperaturfühler
31	Regulierventil	52	Ventil Einzelraumregelung	TD1	Speichertemperaturfühler
32	Kappenventil	58	Füll- und Entleerventil	TD2	Rücklauf temperaturfühler
33	Schmutzfänger	63a	Solarkollektor VTK	VF1	Vorlauf temperaturfühler
		64	Solar-Vorschaltgefäß	VF2	Vorlauf temperaturfühler
		65	Auffangbehälter	ZP	Zirkulationspumpe

## 9 Anlagenbeispiele – Systeme zur Heizungsunterstützung

### Beispiel 9: Kombispeicher mit Hydraulikblock und Gas-Wandheizgerät

#### Bevorzugtes Einsatzgebiet

Teilsolare Beheizung in Ein- und Zweifamilienhäusern mit Fußbodenheizung oder Radiatorheizung.

#### Beschreibung

Der Einsatz von Kombispeichern ermöglicht die einfache und Platz sparende hydraulische Verschaltung von Kollektorkreis, Heizung und Trinkwarmwasser.

Der Vaillant Hydraulikblock erleichtert die einfache und schnelle Anbindung des Kombispeichers an den Heizkreis.

Das erste der beiden geregelten 3-Wege-Ventile sorgt für die solare Rücklaufanhebung des Heizkreises. Bei ausreichender Sonneneinstrahlung/genügend hoher Speichertemperatur wird der Rücklauf des Heizkreises durch den Kombispeicher geführt.

Das zweite 3-Wege-Ventil des Hydraulikblockes sorgt für die Umschaltung der Heizungspumpe auf Speicherladung oder Heizbetrieb. Die Temperaturdifferenzsteuerung bzw. Vorrangschaltung übernimmt der busmodulare Solarregler auroMATIC 620/3, mit dem die witterungsgeführte Vorlauftemperaturregelung (ein direkter Heizkreis, ein Mischkreis) zentral gesteuert wird.

Optional können an den auroMATIC 620/3 eine Zirkulationspumpe und bis zu sechs weitere Mischkreise sowie Buskoppler für modulierende Vaillant Heizgeräte angeschlossen werden.

#### Planungshinweise

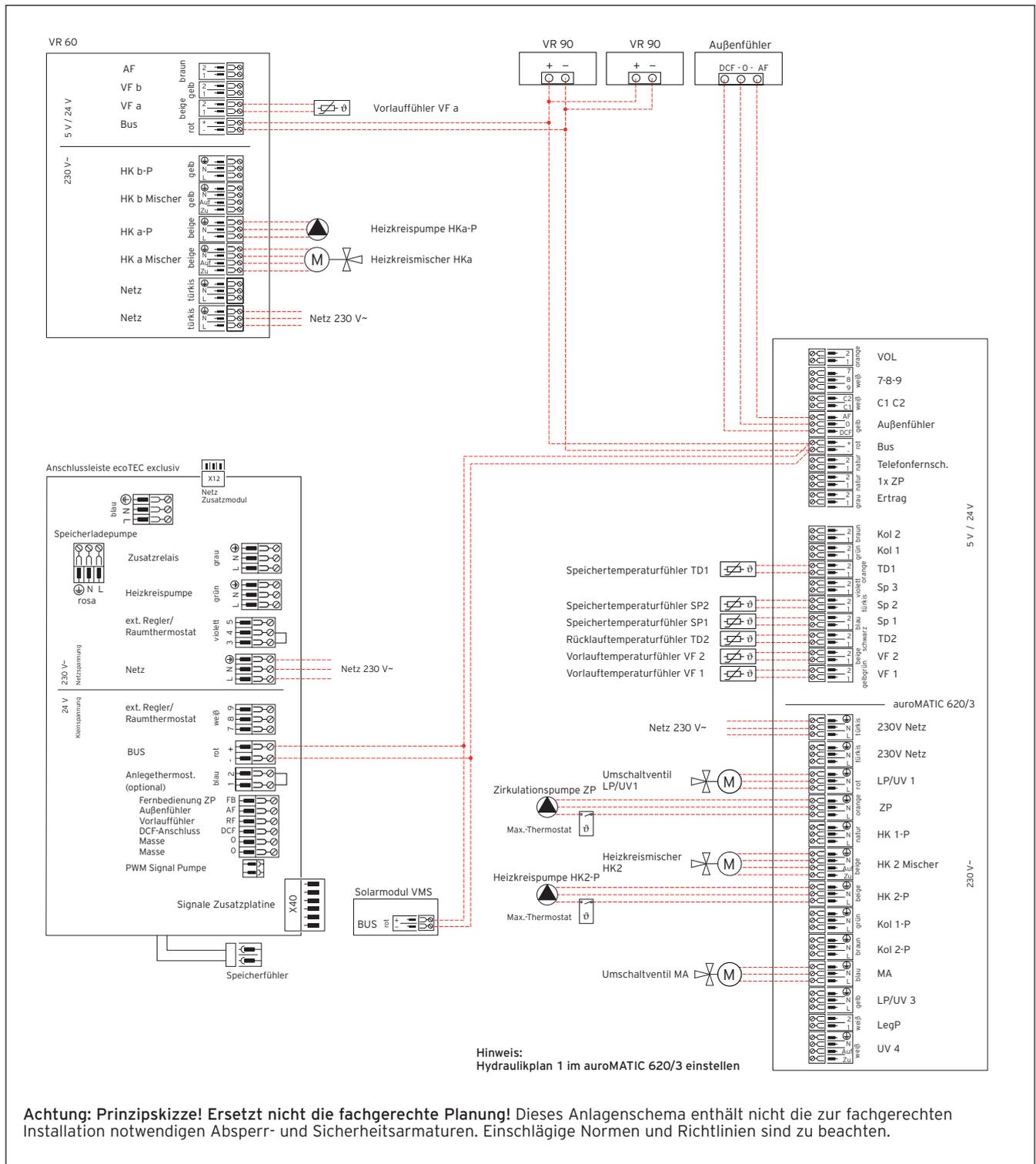
Die maximale Temperatur im Kombispeicher kann auf 85 °C eingestellt werden. Daher muss in den Trinkwarmwasserausgang ein Thermostatmischer eingebaut werden (Verbrühschutz).

**Beachten Sie zusätzlich die Planungshinweise in Kapitel 7 dieser Planungsinformation.**

Bauteilbeschreibung und Bestell-Nr.			
Pos.	Bezeichnung	Anzahl	Bestell-Nr.
1	Gas-Brennwertgerät ecoTEC	1	wahlweise
5	Kombispeicher auroSTOR VPS SC 700 auroSTOR VPS SC 1000	1	302 425 0010006833
13	Busmodularer Solarsystemregler auroMATIC 620/3	1	0020080463
13a	Fernbediengerät VR 90/3	2	0020040079
25	Solarstation auroFLOW VMS 30	1	0020071487
30	Schwerkraftbremse	4	3 bauseits 1 in Lade-Set
39	Trinkwarmwasser-Thermostatmischer	1	302 040
42a	Sicherheitsventil	1	in Solarstation
42b	Solar-Ausdehnungsgefäß 25l Solar-Ausdehnungsgefäß 35l Solar-Ausdehnungsgefäß 50l Solar-Ausdehnungsgefäß 80l Solar-Ausdehnungsgefäß 100l	x <sup>1)</sup>	302 098 302 428 302 496 302 497 0020020655
43	Sicherheitsgruppe bis 10 bar: bis 200l Speicherinhalt über 200l Speicherinhalt	1 1	305 826 305 827
51	Hydraulikblock	1	302 427
63a	Solkollektor auroTHERM exklusiv VTK 570/2 VTK 1140/2	x <sup>1)</sup> x <sup>1)</sup>	0010002225 0010002226
64	Solar-Vorschaltgefäß 5 Liter Solar-Vorschaltgefäß 12 Liter Solar-Vorschaltgefäß 18 Liter	x <sup>1)</sup>	302405 0020048752 0020048753
65	Solarflüssigkeit	x <sup>1)</sup>	302498 302363
VF2	Vorlauftemperaturfühler	1	306 787
<sup>1)</sup> Anzahl und Dimension wahlweise je nach Anlage			

# 9 Anlagenbeispiele - Systeme zur Heizungsunterstützung

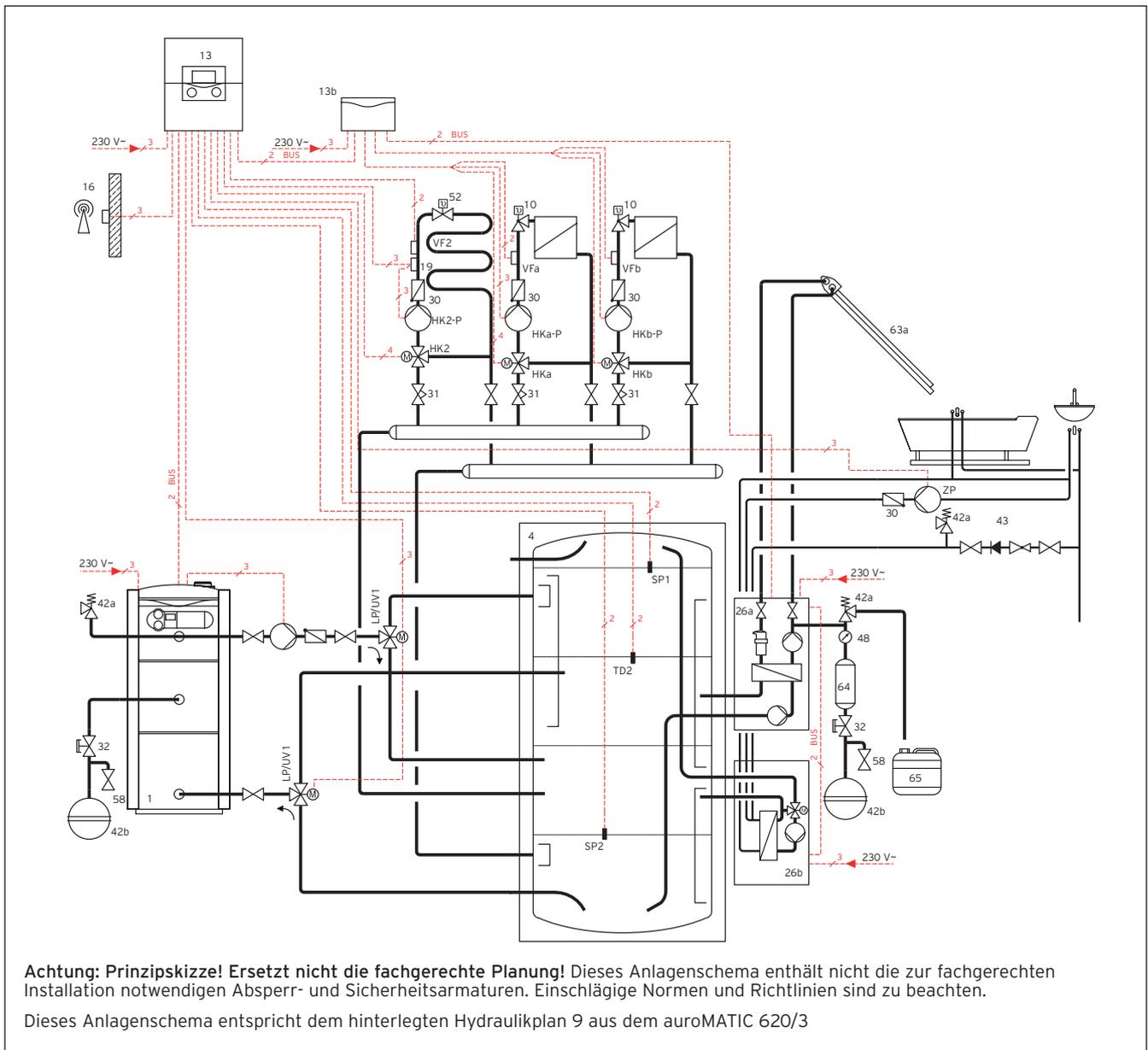
## Anschlussplan für Beispiel 9



**Achtung: Prinzipskizze! Ersetzt nicht die fachgerechte Planung!** Dieses Anlagenschema enthält nicht die zur fachgerechten Installation notwendigen Absperr- und Sicherheitsarmaturen. Einschlägige Normen und Richtlinien sind zu beachten.

## 9 Anlagenbeispiele - Systeme zur Heizungsunterstützung

### Beispiel 10: allSTOR-System mit Gas-Brennwertkessel ecoVIT



#### Bevorzugtes Einsatzgebiet

Teilsolare Beheizung in Ein-, Zwei- und Mehrfamilienhäusern (bis 7 WE mit  $N_L$  7) mit Fußbodenheizung.

#### Anlagenbeschreibung

Über den Multi-Funktionsspeicher allSTOR VPS 500/2 bis VPS 2000/2 erfolgt die hydraulische Anbindung der beiden Wärmequellen (Gas-Brennwertkessel + Solaranlage) sowie der Wärmeabnehmer (Trinkwasserstation + Heizung) auf kompakte und übersichtliche Weise. Die Solarladestation VPM 20 S oder VPM 60 S belädt den Puffer-Schichtladespeicher zieltemperaturgesteu-

ert über eine interne Solarregelung. Die Trinkwasserstation VPM 20/25 W oder VPM 30/35 W arbeitet ebenfalls mit einer selbständigen internen Regelung zur bedarfsgerechten Trinkwassererwärmung und Steuerung der Zirkulationspumpe. Beide Puffermodule (VPM) können über den Solarsystemregler auroMATIC 620/3 parametrieren werden. Gleichzeitig können über den Solarsystemregler auroMATIC 620/3 in Verbindung mit dem Mischermodule VR 60/3 ein oder mehrere geregelte Heizkreise angesteuert werden (beachten Sie die Dokumentation des Solar-Systemreglers).

#### Beachten Sie zusätzlich die Planungshinweise in Kapitel 7 dieser Planungsinformation.

Bei der Dimensionierung des Multi-Funktionsspeichers allSTOR VPS/2 ist der maximale Volumenstrom des Wärmeerzeugers zu beachten.

300l-500l	ca. 3,0 m <sup>3</sup> /h
800l-1.000l	ca. 5,0 m <sup>3</sup> /h
1.500l-2.000l	ca. 10,0 m <sup>3</sup> /h

## 9 Anlagenbeispiele - Systeme zur Heizungsunterstützung

### Beispiel 10: allSTOR-System mit Gas-Brennwertkessel ecoVIT

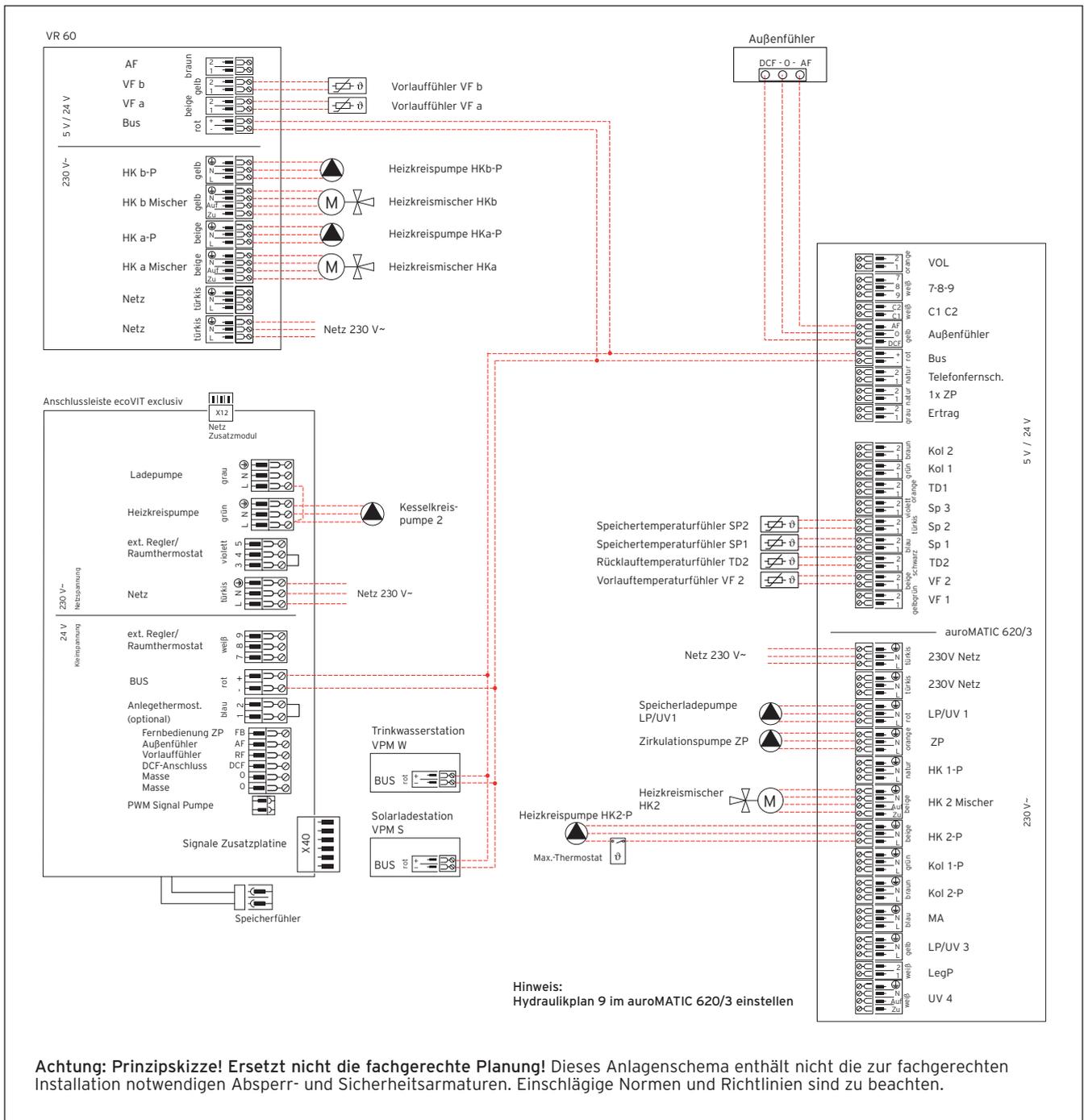
Pos.	Bezeichnung	Anzahl	Bestell-Nr. / Hinweise
1	Wärmeerzeuger ecoVIT exklusiv / icoVIT exklusiv	1	wahlweise
2	Kesselpumpe	1	bauseits
4	Pufferspeicher allSTOR VPS /2	1	wahlweise
10	Thermostatventil	x 1)	bauseits
13	Witterungsgeführter Solarsystemregler auroMATIC 620/3	1	0020080463
13b	Mischermodul VR 60/3 (Ergänzungsmodul für calorMATIC 630/3 bzw. auroMATIC 620/3)	1	306 782
16	Außenfühler / DCF-Empfänger	1	in Pos. 13 enthalten
19	Maximalthermostat	x 1)	009 642
26a	Solarladestation VPM 20 S Solarladestation VPM 60 S	1	0020071488 0020079950
26b	Trinkwasserstation VPM 20/25 W Trinkwasserstation VPM 30/35 W	1	0010007267 0010007268
30	Schwerkraftbremse	x 1)	bauseits
31	Regulierventil	x 1)	bauseits
32	Kappenventil	x 1)	bauseits
42a	Sicherheitsventil (Heizung) Sicherheitsventil (Trinkwasser) Sicherheitsventil (Solar)	1	307 591 (Leistung ≤ 50 kW) 0020060830 (VKK 656) in Pos. 43 enthalten in Pos. 26a enthalten
42b	Membran-Ausdehnungsgefäß (Heizkreis) Solar-Membran-Ausdehnungsgefäß 18 l / 25 l / 35 l 50 l / 80 l 100 l	1 1	gerätintern 302097 / 302098 / 302428 302496 / 302 497 0020020655
43	Sicherheitsgruppe Wasseranschluss (über 200 l und bis 10 bar)	1	305 827
48	Manometer	1	in Pos. 26a enthalten
52	Ventil Einzelraumregelung	x 1)	bauseits
58	Füll- und Entleerventil	1	bauseits
63a	Solarkollektor VTK	x 1)	wahlweise
64	Solar-Vorschaltgefäß 5 l 12 l 18 l	1	302 405 0020048752 0020048753
65	Auffangbehälter	1	302 498
HK2-P HKa-P HKb-P	Heizkreispumpe oder Rohrgruppe mit Mischer R 3/4, Hocheffizienz-Pumpe R 1, Hocheffizienz-Pumpe R 1/2, drehzahlgeregelte Pumpe R 3/4, drehzahlgeregelte Pumpe R 1, drehzahlgeregelte Pumpe	3	bauseits wahlweise 0020060568 0020060569 0020060566 0020060567 307 565
HK2 HKa HKb	Heizkreismischer (3-Wege-Mischer; nur bei bauseitiger Pumpe)	3	in Rohrgruppe mit Mischer enthalten
LP/UV1	Umschaltventil	2	bauseits
SP1 SP2 TD2	Speichertemperaturfühler	3	in Pos. 13 enthalten

# 9 Anlagenbeispiele - Systeme zur Heizungsunterstützung

## Anschlussplan für Beispiel 10

Pos.	Bezeichnung	Anzahl	Bestell-Nr. / Hinweise
VF2 VFa VFb	Vorlauftemperaturfühler VR10	3	in Pos. 13 und Pos. 13b enthalten
ZP	Zirkulationspumpe zum Einbau in die Trinkwasserstation	1	0020078606 oder bauseits

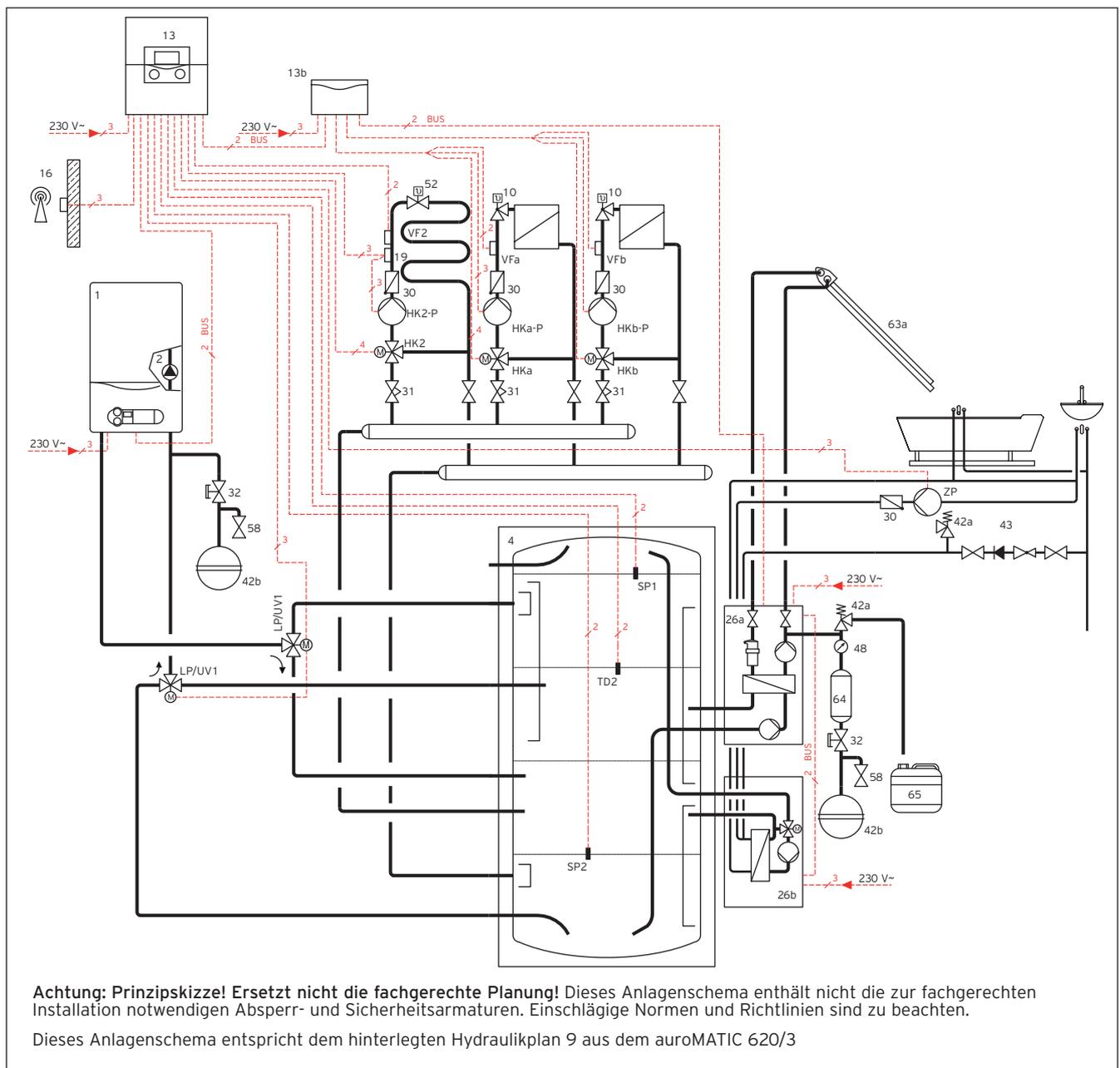
x<sup>1)</sup> Anzahl und Dimension wahlweise je nach Anlage



**Achtung: Prinzipskizze! Ersetzt nicht die fachgerechte Planung!** Dieses Anlagenschema enthält nicht die zur fachgerechten Installation notwendigen Absperr- und Sicherheitsarmaturen. Einschlägige Normen und Richtlinien sind zu beachten.

## 9 Anlagenbeispiele - Systeme zur Heizungsunterstützung

### Beispiel 11: allSTOR-System mit Gas-Wandheizgerät



#### Bevorzugtes Einsatzgebiet

Teilsolare Beheizung in Ein-, Zwei- und Mehrfamilienhäusern (bis 7 WE mit  $N_L$  7) mit Fußbodenheizung oder Radiatoren.

#### Anlagenbeschreibung

Über den Multi-Funktionsspeicher allSTOR VPS 500/2 bis VPS 2000/2 erfolgt die hydraulische Anbindung der beiden Wärmequellen (Gas-Wandheizgerät + Solaranlage) sowie der Wärmeabnehmer (Trinkwasserstation + Heizung) auf kompakte und übersichtliche Weise.

Die Solarladestation VPM 20 S oder VPM 60 S belädt den Puffer-Schichtladespeicher zieltemperaturgesteu-

ert über eine interne Solarregelung. Die Trinkwasserstation VPM 20/25 W oder VPM 30/35 W arbeitet ebenfalls mit einer selbständigen internen Regelung zur bedarfsgerechten Trinkwassererwärmung und Steuerung der Zirkulationspumpe. Beide Puffermodule (VPM) können über den Solarsystemregler auroMATIC 620/3 parametrierbar werden. Gleichzeitig können über den Solarsystemregler auroMATIC 620/3 in Verbindung mit dem Mischermodule VR 60/3 ein oder mehrere geregelte Heizkreise angesteuert werden (beachten Sie die Dokumentation des Solar-Systemreglers).

#### Planungshinweise

- Beim Einsatz mehrerer Gas-Wandheizgeräte mit eBUS-Schaltkasten müssen eBUS-Koppler VR 32 eingesetzt werden.

#### Beachten Sie zusätzlich die Planungshinweise in Kapitel 7 dieser Planungsinformation.

Bei der Dimensionierung des Multi-Funktionsspeichers allSTOR VPS/2 ist der maximale Volumenstrom des Wärmeerzeugers zu beachten.

300l-500l	ca. 3,0 m <sup>3</sup> /h
800l-1.000l	ca. 5,0 m <sup>3</sup> /h
1.500l-2.000l	ca. 10,0 m <sup>3</sup> /h

## 9 Anlagenbeispiele - Systeme zur Heizungsunterstützung

### Beispiel 11: allSTOR-System mit Gas-Wandheizgerät

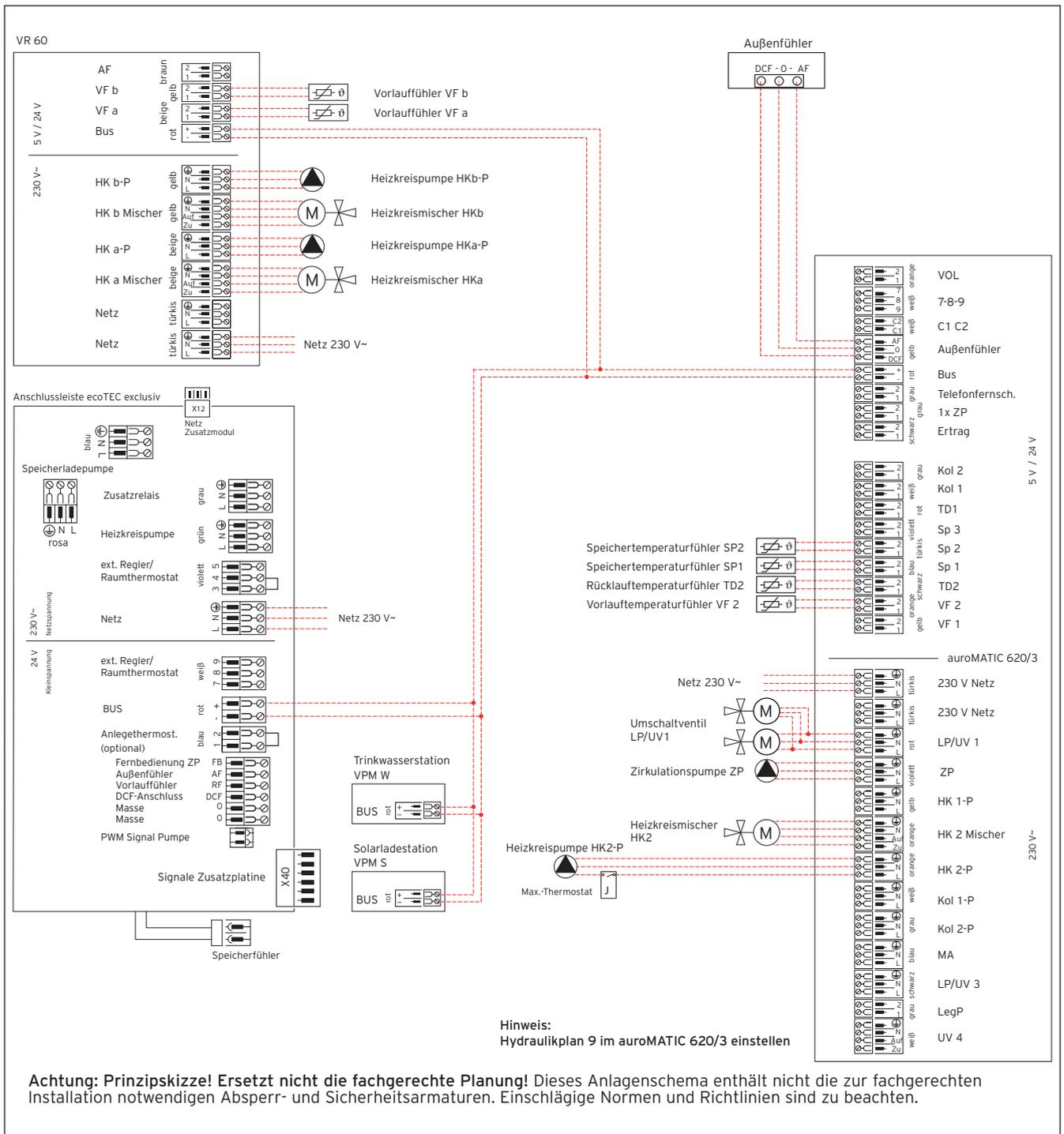
Pos.	Bezeichnung	Anzahl	Bestell-Nr. / Hinweise
1	Wärmeerzeuger ecoTEC exklusiv	1	wahlweise
2	Kesselpumpe	1	geräteintern
4	Multi-Funktionspeicher allSTOR VPS /2	1	wahlweise
10	Thermostatventil	x 1)	bauseits
13	Witterungsgeführter Solarsystemregler auroMATIC 620/3	1	0020080463
13b	Mischermodul VR 60/3 (Ergänzungsmodul für calorMATIC 630/3 bzw. auroMATIC 620/3)	1	306 782
16	Außenfühler / DCF-Empfänger	1	in Pos. 13 enthalten
19	Maximalthermostat	1	009 642
26a	Solarladestation VPM 20 S Solarladestation VPM 60 S		0020071488 0020079950
26b	Trinkwasserstation VPM 20/25 W Trinkwasserstation VPM 30/35 W		0010007267 0010007268
30	Schwerkraftbremse	x 1)	bauseits
31	Regulierventil	x 1)	bauseits
32	Kappenventil	1	bauseits
42a	Sicherheitsventil (Heizung) Sicherheitsventil (Trinkwasser) Sicherheitsventil (Solar)	1	in Pos. 1 enthalten in Pos. 43 enthalten in Pos. 26a enthalten
42b	Membran-Ausdehnungsgefäß (Heizkreis) Solar-Membran-Ausdehnungsgefäß 18 l / 25 l / 35 l 50 l / 80 l / 100 l	1 1	bauseits  302097 / 302098 / 302428 302496 / 302497 / 0020020655
43	Sicherheitsgruppe Wasseranschluss (über 200 l und bis 10 bar)	1	305 827
48	Manometer	1	in Pos. 26a enthalten
52	Ventil Einzelraumregelung	x 1)	bauseits
58	Füll- und Entleerventil	x 1)	bauseits
63a	Solarkollektor VTK	x 1)	wahlweise
64	Solar-Vorschaltgefäß 5 l 12 l 18 l	1	302 405 0020048752 0020048753
65	Auffangbehälter	1	302 498
HK2-P HKa-P HKb-P	Heizkreispumpe oder Rohrgruppe mit Mischer R 3/4, Hocheffizienz-Pumpe R 1, Hocheffizienz-Pumpe R 1/2, drehzahlgeregelte Pumpe R 3/4, drehzahlgeregelte Pumpe R 1, drehzahlgeregelte Pumpe	3	bauseits wahlweise 0020060568 0020060569 0020060566 0020060567 307 565
HK2 HKa HKb	Heizkreismischer (3-Wege-Mischer; nur bei bauseitiger Pumpe)	3	in Rohrgruppe mit Mischer enthalten
LP/UV1	Vorrangumschaltventil	2	bauseits
SP1 SP2 TD2	Speichertemperaturfühler	3	in Pos. 13 enthalten

# 9 Anlagenbeispiele - Systeme zur Heizungsunterstützung

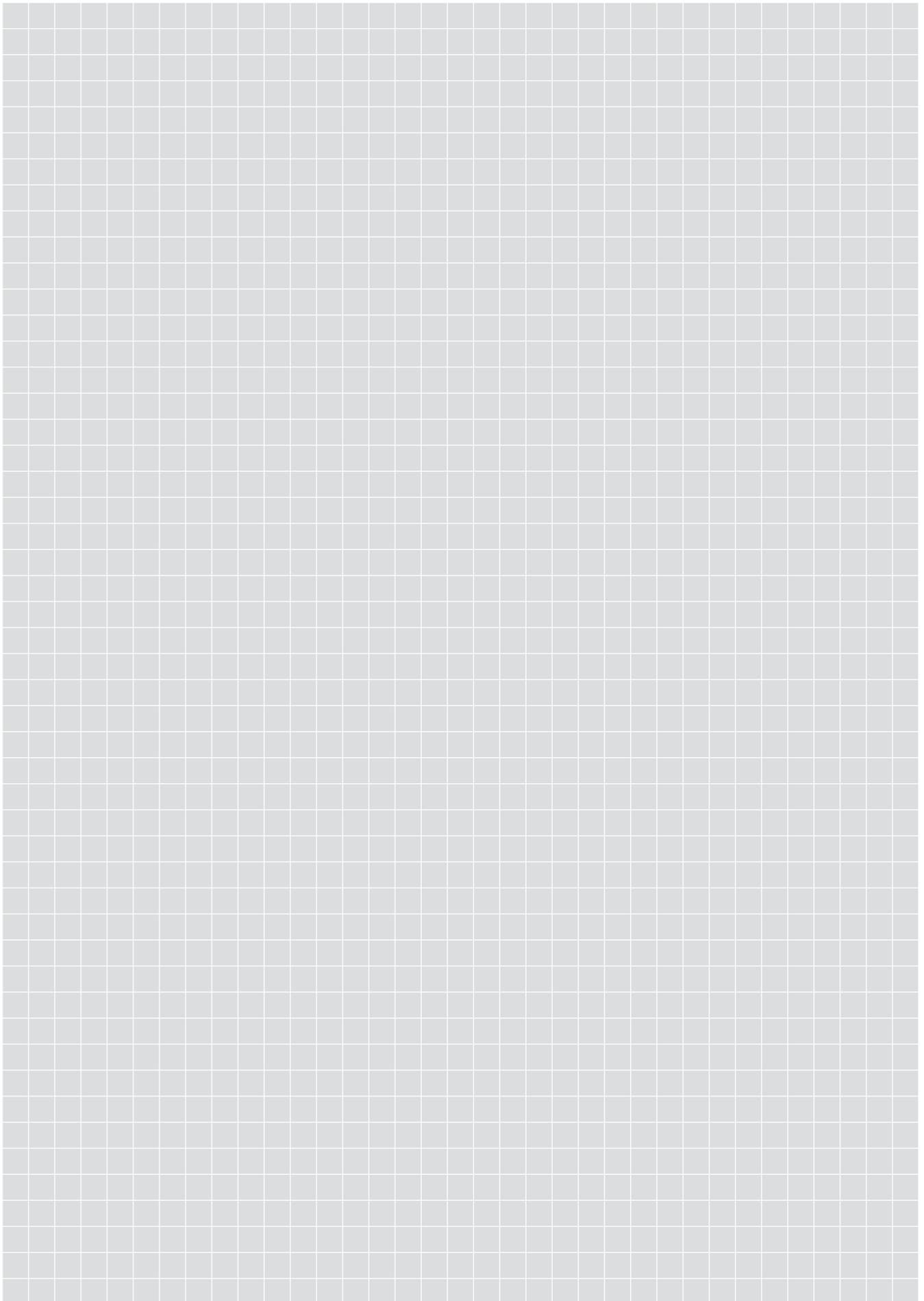
## Anschlussplan für Beispiel 11

Pos.	Bezeichnung	Anzahl	Bestell-Nr. / Hinweise
VF2 VFa VFb	Vorlauftemperaturfühler VR10	3	in Pos. 13 und Pos. 13b enthalten
ZP	Zirkulationspumpe zum Einbau in die Trinkwasserstation	1	0020078606 oder bauseits

x<sup>1)</sup> Anzahl und Dimension wahlweise je nach Anlage



## Notizen



# 10 Formelsammlung

	Auslegungsgröße/Formel	Details	
		Kapitel	Seite
Grundlagen	<p><b>Daumenwerte und Faustformeln rund um die Auslegung einer Solaranlage</b>  <b>Für den Anwender</b></p> <p>Diese Formelsammlung enthält Daumenwerte und Faustformeln rund um die Auslegung einer thermischen Solaranlage.</p> <p>Um auf einen Taschenrechner verzichten zu können, sind viele Formeln stark vereinfacht und viele Werte gerundet. Nutzen Sie also die Formelsammlung zum überschlägigen Dimensionieren für einfache Kostenschätzungen.</p> <p>Für eine exakte Planung im Rahmen eines Angebotes folgen Sie bitte den Seitenverweisen zu Details innerhalb dieser Vaillant Planungsinformation auroTHERM.</p>		
	<p><b>Energie</b></p> <p>Energiegehalt von Erdgas      10 kWh/m<sup>3</sup>            Energiegehalt von Heizöl      10 kWh/Liter            Energiegehalt von Pellets      5 kWh/kg            Energiegehalt von Scheitholz      4 kWh/kg</p>	1 Einleitung	8
	<p>Energie-Formel      <math>Q = m \cdot c \cdot \Delta T</math>      <math>\Delta t = \frac{Q}{(m \cdot c)}</math></p> <p>mit m = Wassermenge in kg; c = 1,16 Wh/(kg · K) und Δt = Temperaturdifferenz warmes - kaltes Wasser.</p>	7 Anlagenplanung	107
	<p><b>Leistung</b></p> <p>1 kWh entspricht 25 Liter warmem Wasser (45°C)            1 kW entspricht 25 Liter warmem Wasser (45°C) pro Stunde            1 kWh erwärmt rund 100 Liter um 10 Kelvin</p>	Intensität der Sonnenstrahlung	
	<p><b>Temperatur</b></p> <p>Mischtemperatur      Daumenwert      <math>V(45^\circ\text{C}) = 1,5 \cdot V(60^\circ\text{C})</math>      d.h. 10 Liter 60-grädiges Wasser ergeben 15 Liter 45-grädiges Wasser</p>	Allgemeine Grundlagen für die Auslegung	
	<p>Die Mischungsregel      exakt      <math>m(45) = m(60) \cdot \left( \frac{(T60 - T10)}{(T45 - T10)} \right)</math></p>		
	<p><b>Umrechnungen</b></p> <p>1 bar ≈ 10 mWS      ≈ 100 kPa (100.000 Pa)      ≈ 1 Atmosphäre            0,1 bar ≈ 1 mWS      ≈ 10 kPa (10.000 Pa)            10 mbar ≈ 0,1 mWS (10 cm)      ≈ 1 kPa (1.000 Pa)</p>		

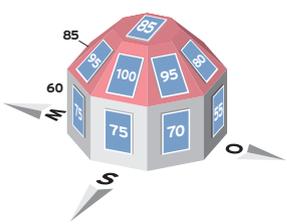
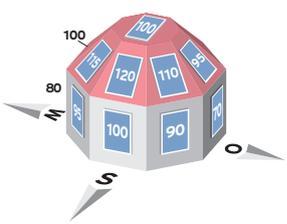
# 10 Formelsammlung

		Auslegungsgröße/Formel			Details			
					Kapitel	Seite		
Gebäude	<b>Energiebedarf Warmwasser</b>			7 Anlagenplanung Solaranlagen zur Trinkwassererwärmung Der Warmwasserbedarf	107			
	<b>Gebäudeart</b>	<b>Anwendung</b>	<b>Durchschnittlicher Warmwasserbedarf in Liter pro Tag und Person (45°C)</b>					
			<b>Niedriger Komfort (Mindestbedarf)</b>			<b>Mittlerer Komfort (Standardbedarf)</b>	<b>Hoher Komfort (Spitzenbedarf)</b>	
	<b>Ein- und Zweifamilienhaus</b>	Einfacher bis gehobener Standard	20-30 bzw. 0,8-1,2 kWh / (Person·Tag)			30-50 bzw. 1,2-2 kWh / (Person·Tag)	50-70 bzw. 2-2,8 kWh / (Person·Tag)	
	Zusätzlich:	Waschmaschine bzw. Geschirrspüler	Je Gerät ca. 20l/Tag bzw. laut Herstellerangaben					
	Typischer Warmwasserbedarf in Ein- und Zweifamilienhäusern							
	<b>Andere Anwendungen</b>		<b>Durchschnittlicher Warmwasserbedarf in Liter pro Tag und Vollbelegungsperson bei 60°C *</b>					
	Mehrfamilienhaus	Sozialer bis gehobener Wohnungsbau	20-25 bzw. 70l je Wohneinheit (WE)					
	Studentenwohnheim		34-45 bzw. 1,38-1,8 kWh / (Person·Tag)					
	Seniorenwohnheim		34-50 bzw. 1,38-2 kWh / (Person·Tag)					
Krankenhaus		35-55 bzw. 1,4-2,2 kWh / (Person·Tag)						
Hallenbad	Standard bis gut ausgestattet	20-30 bzw. 0,8-1,2 kWh / Tag 30-50 bzw. 1,2-2,0 kWh / (Person·Tag)						
Campingplatz		11-49 bzw. 0,5-1,99 kWh / (Person·Tag)						
Hotel	bis *** (drei Sterne)	40-70 bzw. 1,6-2,8 kWh / (Person·Tag)						
* Ermittelt aus sommerlichen Schwachlastzeiten								
Typischer Warmwasserbedarf für andere Anwendungen								
Durchschnitt MFH 22l/p·d (60°C): das sind 1,45 kWh/p·d. Beispiel: Ein MFH mit 10 Personen verbraucht am Tag also ca. 15 kWh für warmes Wasser (ohne Zirkulation). Die dafür nötige Kollektorfläche finden Sie unter dem Reiter 3 „Kollektor“.								
Kollektor	<b>Leistung</b>			1 Einleitung Intensität der Sonnenstrahlung / Angestrebter solarer Deckungsgrad	9			
	Maximale Kollektorleistung am Kollektorausgang (bei 1.000 W/m² Einstrahlung): <b>Eta-Null · 1.000 W</b>							
	Beispiel: mit Eta-Null = 0,84 beträgt die maximale Leistung 840 W/m² (Apertur)							
	Nennleistung* des Kollektorfeldes: 700 W/m² (Apertur) (* z.B. für statistische Zwecke)							
	Beispiel: Ein Kollektorfeld mit einer Fläche (Apertur) von 10 m² hat eine Nennleistung von <b>(700 W · 10 m²) = 7.000 W = 7 kW</b>							
	Leistung am Wärmetauscher: 500-600 W/m² (Apertur) (Bei Dimensionierung PWT 500 W/m² bei sicherheitsrelevanten Fragen wie auch Kühlung, 600 W/m² ansetzen).							
	<b>Energie</b>							
	Daumenwerte für den täglichen Energiegewinn pro m² Kollektorfläche <b>2,5-3 kWh/m²d</b> (mittlere und hohe Deckung) <b>3,5-4 kWh/m²d</b> (niedrige Deckung)							
	<b>Temperatur</b>							
	Erzielbare Speichertemperatur pro Quadratmeter Kollektorfläche -> (siehe Auslegungsgröße „Speicher“ im Folgenden)							
<b>Anlagengröße, Definition</b>								
<b>Anlagengröße</b>	<b>Definition</b>							
Kleinanlagen (EFH und ZFH)	< 20 m²							
Mittelgroße Solaranlagen (MFH, Sportstätten etc.)	20-50 m²							
Großanlagen (MFH, Altenheim etc.)	> 50 m²							

# 10 Formelsammlung

		Auslegungsgröße/Formel		Details			
				Kapitel	Seite		
Kollektor	<b>Auslegung</b>					1 Einleitung Intensität der Sonnenstrahlung / Angestrebter solarer Deckungsgrad	11
	Empfohlener Deckungsbeitrag nach Anlagengröße und Eigentumsverhältnissen						
		Anlagengröße	Kollektorfläche	Empfohlene Deckung (mögliche Alternative)			
				Privat	Wohnungsbaugesellschaft		
		Kleinanlage	< 20 m <sup>2</sup>	Hoch	Hoch		
		Mittelgroße Anlage	20 - 50 m <sup>2</sup>	Mittel (Hoch)	Mittel (Hoch / Niedrig)		
		Großanlage	> 50 m <sup>2</sup>	-	Niedrig (Mittel)		
		Auslegungsempfehlungen nach Eigentumsverhältnissen					
		Auslegung der Kollektorfläche nach Deckungsbeitrag					
		Deckung	Niedrig	Mittel	Hoch		
	Deckung in %	< 30 %	30 % > x < 50	x >> 50	x >> 60		
	spez. Kollektorfläche in m <sup>2</sup> /p	< 0,5	1	1,5	> 2		
	spez. Kollektorleistung in kWh/m <sup>2</sup> a	> 550	400	350	< 300		
	* HU = Heizungsunterstützung						
	Auslegung nach spezifischer Kollektorfläche und gewünschtem Deckungsbeitrag sowie typische Erträge						
	Berechnungsbeispiel						
	Rahmenbedingungen	gegeben: MFH mit 20 Personen		gesucht: Kollektorfläche			
	Deckung	Niedrig	Mittel	Hoch	HU		
	Deckung WW	< 30 %	30 % < x < 50	x >> 50	x >> 60		
	spez. Kollektorfläche in m <sup>2</sup> /p	≤ 0,5	1	1,5	≥ 2		
	Kollektorfläche in m <sup>2</sup>	≤ 10 m <sup>2</sup>	20 m <sup>2</sup>	30 m <sup>2</sup>	≥ 40 m <sup>2</sup>		
	Auslegung der Kollektorfläche zur Heizungsunterstützung						
	<b>Faustformel:</b> Die Mindestkollektorfläche einer Solaranlage zur Heizungsunterstützung entspricht dem 2-Fachen der Fläche einer Anlage zur Trinkwassererwärmung mit hohem Deckungsbeitrag (ab 1,2 m <sup>2</sup> bis eher 1,5 m <sup>2</sup> pro Person × Faktor 2). Als Speichervolumen werden überschlägig 50 - 80 l/m <sup>2</sup> Kollektorfläche angesetzt.						
	Auslegung nach dem Minimum an Kollektorfläche						
	<b>Beispiel:</b> Einfamilienhaus Neubau nach EnEV, 160 m <sup>2</sup> Nutzfläche, 8 kW Heizlast, 4 Personen, Südausrichtung, 0° Neigung						
	1.	4 × 1 - 1,5	= 4 - 6 m <sup>2</sup> Kollektorfläche zur Trinkwassererwärmung				
	2.	4 - 6 m <sup>2</sup> × 2	= 8 - 12 m <sup>2</sup> Kollektorfläche zur Heizungsunterstützung				
	3.	Speichervolumen: 50 - 80 l × 12 = 600 - 960 l Pufferspeicher					

# 10 Formelsammlung

		Auslegungsgröße/Formel	Details				
			Kapitel	Seite			
Kollektor	<p><b>Dimensionierung der Kollektorfäche zur Schwimmbaderwärmung</b></p> <p>1. Schwimmbad mit Abdeckung: Absorberfläche = <math>\frac{1}{2}</math> Schwimmbadoberfläche</p> <p>2. Schwimmbad ohne Abdeckung: Absorberfläche = <math>\frac{2}{3} \cdot 1 \times</math> Schwimmbadoberfläche</p> <p><b>Prozentualer Ertrag vom Dach</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Grafik 1: 2 x VFK 155</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Grafik 2: 3 x VFK 155</p> </div> </div> <p>Die reale Ertragsminderung durch eine nicht optimal ausgerichtete Dachfläche zeigt Grafik 1. Gleichen Sie mit einem zusätzlichen Kollektor den Minderertrag durch eine nicht optimal ausgerichtete Dachfläche aus. Wie viel ein zusätzlicher Kollektor bringt, zeigt Grafik 2.</p>	<p><b>7 Anlagenplanung</b></p> <p>Solaranlagen zur Schwimmbaderwärmung Auslegung</p>	141				
	<p><b>1 Einleitung</b></p> <p>Intensität der Sonnenstrahlung / Anstreiber solarer Deckungsgrad</p> <p>(Hinweis: Die Grafik auf S. 9 bezieht sich auf die Einstrahlung und nicht auf die Erträge)</p>	9					
Speicher	<p><b>Wärmetauscher</b></p> <p>Daumenwerte für Mindestwärmetauscherflächen pro Quadratmeter Kollektorfäche (Apertur)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">Glattrohr-Wärmetauscher</td> <td style="padding: 2px;">0,2 m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup> Kollektor (Apertur)</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Rippenrohr-Wärmetauscher</td> <td style="padding: 2px;">0,3 m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup> Kollektor (Apertur)</td> </tr> </table> <p>Für Kleinanlagen Unterdimensionierung von bis zu 50% ohne gravierende Auswirkungen.</p> <p><b>Beispiel:</b> 300 Liter Speicher mit 1,2 m<sup>2</sup> Solar-GWT:  Empfohlene Kollektorfäche = 1,2 m<sup>2</sup> / 0,2 m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup> Koll. = 6 m<sup>2</sup> Kollektor (Apertur).  Mit 50% Unterdimensionierung: 9 m<sup>2</sup> mögliche Kollektorfäche.</p> <p><b>Speichertemperatur und Kollektorfäche</b></p> <p><b>1. Fall: Vorgegebene Kollektorfäche</b></p> <p>Wählen Sie bei einer vorgegebenen Kollektorfäche den Speicher nicht zu groß, damit die Kollektoren den Speicher noch ausreichend erwärmen können. Nutzen Sie die nachfolgende Tabelle, um das maximale Speichervolumen für eine vorgegebene Kollektorfäche zu bestimmen.</p> <p><b>2. Fall: Vorgegebener Speicher</b></p> <p>Wählen Sie bei einem vorgegebenen Speichervolumen die Kollektorfäche ausreichend groß, damit der Speicher heiß wird.</p> <p>Nutzen Sie die nachfolgende Tabelle, um die notwendige Mindest-Kollektorfäche zu bestimmen.</p>	Glattrohr-Wärmetauscher	0,2 m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> Kollektor (Apertur)	Rippenrohr-Wärmetauscher	0,3 m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> Kollektor (Apertur)	<p><b>7 Anlagenplanung</b></p> <p>Solaranlagen zur Trinkwassererwärmung/ Auslegung Warmwasserspeicher</p>	112
Glattrohr-Wärmetauscher	0,2 m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> Kollektor (Apertur)						
Rippenrohr-Wärmetauscher	0,3 m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> Kollektor (Apertur)						

# 10 Formelsammlung

		Auslegungsgröße/Formel						Details																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
								Kapitel	Seite																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
Speicher	<p>So warm wird der Speicher wirklich! Speichertemperaturen in der Realität in Abhängigkeit von der Kollektorfläche. Beachten Sie auch die Tipps auf der vorigen Seite.</p>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Speicher [l]</th> <th>300</th> <th>400</th> <th>500</th> <th>750</th> <th>1000</th> <th>1500</th> <th>2000</th> </tr> <tr> <th>Kollektor [m²]</th> <th colspan="7">Speicher-Temperatur [°C]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>19</td><td>16</td><td>15</td><td>13</td><td>13</td><td>12</td><td>11</td></tr> <tr><td>2</td><td>27</td><td>23</td><td>20</td><td>17</td><td>15</td><td>13</td><td>13</td></tr> <tr><td>3</td><td>36</td><td>29</td><td>26</td><td>20</td><td>18</td><td>15</td><td>14</td></tr> <tr><td>4</td><td>44</td><td>36</td><td>31</td><td>24</td><td>20</td><td>17</td><td>15</td></tr> <tr><td>5</td><td>53</td><td>42</td><td>36</td><td>27</td><td>23</td><td>19</td><td>16</td></tr> <tr><td>6</td><td>62</td><td>49</td><td>41</td><td>31</td><td>26</td><td>20</td><td>18</td></tr> <tr><td>7</td><td>70</td><td>55</td><td>46</td><td>34</td><td>28</td><td>22</td><td>19</td></tr> <tr><td>8</td><td>79</td><td>62</td><td>51</td><td>38</td><td>31</td><td>24</td><td>20</td></tr> <tr><td>9</td><td>88</td><td>68</td><td>57</td><td>41</td><td>33</td><td>26</td><td>22</td></tr> <tr><td>10</td><td>95</td><td>75</td><td>62</td><td>44</td><td>36</td><td>27</td><td>23</td></tr> <tr><td>11</td><td>95</td><td>81</td><td>67</td><td>48</td><td>38</td><td>29</td><td>24</td></tr> <tr><td>12</td><td>95</td><td>88</td><td>72</td><td>51</td><td>41</td><td>31</td><td>26</td></tr> <tr><td>13</td><td>95</td><td>94</td><td>77</td><td>55</td><td>44</td><td>32</td><td>27</td></tr> <tr><td>14</td><td>95</td><td>95</td><td>82</td><td>58</td><td>46</td><td>34</td><td>28</td></tr> <tr><td>15</td><td>95</td><td>95</td><td>88</td><td>62</td><td>49</td><td>36</td><td>29</td></tr> <tr><td>16</td><td>95</td><td>95</td><td>93</td><td>65</td><td>51</td><td>38</td><td>31</td></tr> <tr><td>17</td><td>95</td><td>95</td><td>95</td><td>69</td><td>54</td><td>39</td><td>32</td></tr> <tr><td>18</td><td>95</td><td>95</td><td>95</td><td>72</td><td>57</td><td>41</td><td>33</td></tr> <tr><td>19</td><td>95</td><td>95</td><td>95</td><td>76</td><td>59</td><td>43</td><td>35</td></tr> <tr><td>20</td><td>95</td><td>95</td><td>95</td><td>79</td><td>62</td><td>44</td><td>36</td></tr> <tr><td>21</td><td>95</td><td>95</td><td>95</td><td>82</td><td>64</td><td>46</td><td>37</td></tr> <tr><td>22</td><td>95</td><td>95</td><td>95</td><td>86</td><td>67</td><td>48</td><td>38</td></tr> <tr><td>23</td><td>95</td><td>95</td><td>95</td><td>89</td><td>69</td><td>50</td><td>40</td></tr> <tr><td>24</td><td>95</td><td>95</td><td>95</td><td>93</td><td>72</td><td>51</td><td>41</td></tr> <tr><td>25</td><td>95</td><td>95</td><td>95</td><td>95</td><td>75</td><td>53</td><td>42</td></tr> <tr><td>26</td><td>95</td><td>95</td><td>95</td><td>95</td><td>77</td><td>55</td><td>44</td></tr> <tr><td>27</td><td>95</td><td>95</td><td>95</td><td>95</td><td>80</td><td>57</td><td>45</td></tr> <tr><td>28</td><td>95</td><td>95</td><td>95</td><td>95</td><td>82</td><td>58</td><td>46</td></tr> <tr><td>29</td><td>95</td><td>95</td><td>95</td><td>95</td><td>85</td><td>60</td><td>48</td></tr> <tr><td>30</td><td>95</td><td>95</td><td>95</td><td>95</td><td>88</td><td>62</td><td>49</td></tr> <tr><td>31</td><td>95</td><td>95</td><td>95</td><td>95</td><td>90</td><td>63</td><td>50</td></tr> <tr><td>32</td><td>95</td><td>95</td><td>95</td><td>95</td><td>93</td><td>65</td><td>51</td></tr> <tr><td>33</td><td>95</td><td>95</td><td>95</td><td>95</td><td>95</td><td>67</td><td>53</td></tr> <tr><td>34</td><td>95</td><td>95</td><td>95</td><td>95</td><td>95</td><td>69</td><td>54</td></tr> <tr><td>35</td><td>95</td><td>95</td><td>95</td><td>95</td><td>95</td><td>70</td><td>55</td></tr> <tr><td>45</td><td>95</td><td>95</td><td>95</td><td>95</td><td>95</td><td>88</td><td>68</td></tr> <tr><td>60</td><td>95</td><td>95</td><td>95</td><td>95</td><td>95</td><td>95</td><td>88</td></tr> </tbody> </table>								Speicher [l]	300	400	500	750	1000	1500	2000	Kollektor [m²]	Speicher-Temperatur [°C]							1	19	16	15	13	13	12	11	2	27	23	20	17	15	13	13	3	36	29	26	20	18	15	14	4	44	36	31	24	20	17	15	5	53	42	36	27	23	19	16	6	62	49	41	31	26	20	18	7	70	55	46	34	28	22	19	8	79	62	51	38	31	24	20	9	88	68	57	41	33	26	22	10	95	75	62	44	36	27	23	11	95	81	67	48	38	29	24	12	95	88	72	51	41	31	26	13	95	94	77	55	44	32	27	14	95	95	82	58	46	34	28	15	95	95	88	62	49	36	29	16	95	95	93	65	51	38	31	17	95	95	95	69	54	39	32	18	95	95	95	72	57	41	33	19	95	95	95	76	59	43	35	20	95	95	95	79	62	44	36	21	95	95	95	82	64	46	37	22	95	95	95	86	67	48	38	23	95	95	95	89	69	50	40	24	95	95	95	93	72	51	41	25	95	95	95	95	75	53	42	26	95	95	95	95	77	55	44	27	95	95	95	95	80	57	45	28	95	95	95	95	82	58	46	29	95	95	95	95	85	60	48	30	95	95	95	95	88	62	49	31	95	95	95	95	90	63	50	32	95	95	95	95	93	65	51	33	95	95	95	95	95	67	53	34	95	95	95	95	95	69	54	35	95	95	95	95	95	70	55	45	95	95	95	95	95	88	68	60	95	95	95	95	95	95	88
	Speicher [l]	300	400	500	750	1000	1500	2000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	Kollektor [m²]	Speicher-Temperatur [°C]																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
	1	19	16	15	13	13	12	11																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	2	27	23	20	17	15	13	13																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	3	36	29	26	20	18	15	14																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	4	44	36	31	24	20	17	15																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	5	53	42	36	27	23	19	16																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	6	62	49	41	31	26	20	18																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	7	70	55	46	34	28	22	19																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	8	79	62	51	38	31	24	20																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	9	88	68	57	41	33	26	22																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	10	95	75	62	44	36	27	23																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	11	95	81	67	48	38	29	24																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	12	95	88	72	51	41	31	26																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	13	95	94	77	55	44	32	27																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	14	95	95	82	58	46	34	28																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	15	95	95	88	62	49	36	29																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	16	95	95	93	65	51	38	31																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	17	95	95	95	69	54	39	32																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	18	95	95	95	72	57	41	33																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	19	95	95	95	76	59	43	35																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	20	95	95	95	79	62	44	36																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	21	95	95	95	82	64	46	37																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	22	95	95	95	86	67	48	38																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	23	95	95	95	89	69	50	40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	24	95	95	95	93	72	51	41																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	25	95	95	95	95	75	53	42																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	26	95	95	95	95	77	55	44																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	27	95	95	95	95	80	57	45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	28	95	95	95	95	82	58	46																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	29	95	95	95	95	85	60	48																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
30	95	95	95	95	88	62	49																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
31	95	95	95	95	90	63	50																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
32	95	95	95	95	93	65	51																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
33	95	95	95	95	95	67	53																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
34	95	95	95	95	95	69	54																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
35	95	95	95	95	95	70	55																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
45	95	95	95	95	95	88	68																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
60	95	95	95	95	95	95	88																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
<p>So wird der Speicher warm! Die grünen Bereiche markieren das optimale Verhältnis von Kollektorfläche zu Speichervolumen.</p> <p>(Annahmen: 3 kWh/m²d realer solarer Energiegewinn im Speicher, 10 °C Kaltwassertemperatur, keine Entnahme, keine Zirkulation, keine Verluste)</p>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
<p><b>Auslegung</b></p> <p><b>Trinkwassererwärmung</b>                  Auslegung nach Anzahl Personen: Volumen TWW-Speicher = 1,5- bis 2-fach täglicher WW-Verbrauch                  Auslegung nach Kollektorfläche: 50 Liter pro m² Kollektorfläche (Apertur) mindestens aber 300 Liter</p> <p><b>Heizungsunterstützung</b>                  Auslegung nach Kollektorfläche: 50-80 Liter pro m² Kollektorfläche (Apertur) bei Heizungsunterstützung                  100-200 Liter pro kW Heizlast</p> <p><b>Tipp:</b> Im Zweifelsfall den kleineren, d.h. heißeren Speicher wählen.                  Beachten Sie eventuelle zusätzliche Vorgaben aus Sicht der Förderung!                  Empfehlungen für optimales Kollektor-Speicher-Verhältnis: -&gt; Speicher / Temperaturtabelle.</p> <p><b>Kombination mit anderen Heizquellen</b>                  Mindestvolumen bei Pellet-Kesseln: 30 Liter pro kW Kesselleistung                  Mindestvolumen bei Wärmepumpen: Anlagenabhängig (je nach Anlagenhydraulik, Heizflächen, EVU-Sperrzeiten usw.)</p>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
<p><b>7 Anlagenplanung</b></p> <p>Solaranlagen zur Trinkwassererwärmung</p>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
<p>110-112</p>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																

# 10 Formelsammlung

		Auslegungsgröße/Formel	Details																																																																					
			Kapitel	Seite																																																																				
Ausdehnungsgefäß und Vorschaltgefäß	Ausdehnungsgefäß und Vorschaltgefäß	<p><b>Berechnung des Dampfvolumens</b></p> <p>Kollektortypen nach Verdampfungsverhalten und das dadurch bedingte mitverdampfende Rohrleitungsvolumen</p> <p>Gute Verdampfer*: Mindestens ein Kollektoranschluss im unteren Teil * auch als „leer-drückend“ bezeichnet</p> <p>Überschlägiger Ansatz für mitverdampfendes Rohrleitungsvolumen 10%</p> <p>Schlechte Verdampfer**: Alle Kollektoranschlüsse im oberen Teil ** auch als „leer-kochend“ bezeichnet</p> <p>Überschlägiger Ansatz für mitverdampfendes Rohrleitungsvolumen 100%</p> <p><b>Auslegung</b></p> <p>Überschlag <math>V \text{ (MAG)} = \text{Dampfvolumen} \times 2</math>  <math>\text{Dampfvolumen} = \text{Volumen des Kollektors} + \text{mitverdampfendes Rohrleitungsvolumen}</math></p> <p>Beispiel 1: Guter Verdampfer, TWW <math>V \text{ (MAG)} = (\text{Inhalt Kollektor} + 10\% \text{ Inhalt Rohr}) \times 2</math>                      Beispiel 2: Schlechter Verdampfer, HU <math>V \text{ (MAG)} = (\text{Inhalt Kollektor} + 100\% \text{ Inhalt Rohr}) \times 2</math></p> <p><b>Vorschaltgefäß</b></p> <p>Für alle Kleinanlagen (&lt;20 m²) und darüber hinaus für sämtliche Anlagen mit leerdrückenden Kollektoren sind VSG von 5 Liter ausreichend. Für andere Anlagen Auslegung nach Vaillant PLI empfohlen</p>	7 Anlagenplanung	128																																																																				
		<p><b>Rohrinhalte</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="10">Kupferrohr (SF-Cu nach DIN 1786)</th> </tr> <tr> <th>Typ</th> <th>Cu 12 × 1</th> <th>Cu 15 × 1</th> <th>Cu 18 × 1</th> <th>Cu 22 × 1</th> <th>Cu 28 × 1,5</th> <th>Cu 35 × 1,5</th> <th>Cu 42 × 1,5</th> <th>Cu 54 × 2</th> <th>Cu 64 × 2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Inhalt [l]/m</td> <td>0,08</td> <td>0,13</td> <td>0,20</td> <td>0,31</td> <td>0,49</td> <td>0,80</td> <td>1,20</td> <td>1,96</td> <td>2,83</td> </tr> <tr> <td>Inhalt [l]/10m</td> <td>0,8</td> <td>1,3</td> <td>2,0</td> <td>3,1</td> <td>4,9</td> <td>8,0</td> <td>12,0</td> <td>19,6</td> <td>28,3</td> </tr> <tr> <td>Inhalt [l]/15m</td> <td>1,2</td> <td>2,0</td> <td>3,0</td> <td>4,7</td> <td>7,4</td> <td>12,1</td> <td>17,9</td> <td>29,4</td> <td>42,4</td> </tr> <tr> <td>Inhalt [l]/20m</td> <td>1,6</td> <td>2,7</td> <td>4,0</td> <td>6,3</td> <td>9,8</td> <td>16,1</td> <td>23,9</td> <td>39,3</td> <td>56,5</td> </tr> <tr> <td>Inhalt [l]/25m</td> <td>2,0</td> <td>3,3</td> <td>5,0</td> <td>7,9</td> <td>12,3</td> <td>20,1</td> <td>29,9</td> <td>49,1</td> <td>70,7</td> </tr> </tbody> </table> <p>Daumenwert für den Gesamt-Flüssigkeitsinhalt einer Solaranlage: <b>3-5 Liter pro Quadratmeter Kollektor (Apertur)</b></p> <p><b>Geschwindigkeit</b></p> <p>Mindestfließgeschwindigkeit: Bei alleiniger Entlüftung über automatische Luftabscheider sollte die Strömungsgeschwindigkeit in den Rohrleitungen 0,4 m/s nicht unterschreiten, damit eingeschlossene Luftbläschen zum Luftabscheider transportiert werden.</p> <p><b>Ausdehnung</b></p> <p>0,017 mm pro Meter Cu-Rohr und pro Kelvin Temperaturdifferenz.</p> <p><b>Beispiel:</b> In Solaranlagen treten bei Stillstand in Kollektornähe Temperaturdifferenzen von bis zu 200 Kelvin auf. Für 10 Meter Kupferrohr ergibt sich eine Ausdehnung von 34 mm (10 m × 200 K × 0,017).</p> <p><b>Verbleibende Luft in der Anlage</b></p> <p>Lösungsvermögen von Luft in Wasser bei 20°C/2 bar 0,05 Liter gelöste Luft pro Liter Wasser                      100°C/1 bar 0,01 Liter gelöste Luft pro Liter Wasser</p> <p><b>Beispiel:</b> Eine Anlage mit 20 Liter Flüssigkeitsinhalt enthält, neben Luftblasen, 1 Liter gelöste Luft.</p> <p><b>Tipp:</b> Beachten Sie für alle in der kalten Jahreszeit in Betrieb genommenen Anlagen, dass die gelöste Luft erst im darauffolgenden Frühjahr mit der ersten Erwärmung der Anlage abgeschieden wird. Eine zusätzliche Wartung zu diesem Zeitpunkt ist empfehlenswert.245</p>	Kupferrohr (SF-Cu nach DIN 1786)										Typ	Cu 12 × 1	Cu 15 × 1	Cu 18 × 1	Cu 22 × 1	Cu 28 × 1,5	Cu 35 × 1,5	Cu 42 × 1,5	Cu 54 × 2	Cu 64 × 2	Inhalt [l]/m	0,08	0,13	0,20	0,31	0,49	0,80	1,20	1,96	2,83	Inhalt [l]/10m	0,8	1,3	2,0	3,1	4,9	8,0	12,0	19,6	28,3	Inhalt [l]/15m	1,2	2,0	3,0	4,7	7,4	12,1	17,9	29,4	42,4	Inhalt [l]/20m	1,6	2,7	4,0	6,3	9,8	16,1	23,9	39,3	56,5	Inhalt [l]/25m	2,0	3,3	5,0	7,9	12,3	20,1	29,9	49,1	70,7
Kupferrohr (SF-Cu nach DIN 1786)																																																																								
Typ	Cu 12 × 1	Cu 15 × 1	Cu 18 × 1	Cu 22 × 1	Cu 28 × 1,5	Cu 35 × 1,5	Cu 42 × 1,5	Cu 54 × 2	Cu 64 × 2																																																															
Inhalt [l]/m	0,08	0,13	0,20	0,31	0,49	0,80	1,20	1,96	2,83																																																															
Inhalt [l]/10m	0,8	1,3	2,0	3,1	4,9	8,0	12,0	19,6	28,3																																																															
Inhalt [l]/15m	1,2	2,0	3,0	4,7	7,4	12,1	17,9	29,4	42,4																																																															
Inhalt [l]/20m	1,6	2,7	4,0	6,3	9,8	16,1	23,9	39,3	56,5																																																															
Inhalt [l]/25m	2,0	3,3	5,0	7,9	12,3	20,1	29,9	49,1	70,7																																																															

**DIN CERTCO**

Gesellschaft für Konformitätsbewertung mbH



# ZERTIFIKAT

Der Firma

**Vaillant GmbH**  
Berghauser Str. 40  
42859 Remscheid

wird für das im Herstellwerk

**Gelsenkirchen  
Nantes**

hergestellte Produkt

**Sonnenkollektoren**

vom Typ

**VFK 155 H, VFK 155 V**

die Konformität mit

**DIN EN 12975-1:2011-01  
DIN EN 12975-2:2006-06**

**CEN-KEYMARK-Programmregeln Solarthermische Produkte Version 13.01 (Stand: 2012-01)**

bestätigt und das Nutzungsrecht für die Zeichen



in Verbindung mit der unten genannten Registernummer erteilt.

**Registernummer: 011-7S1937 F**

**Dieses Zertifikat ist gültig bis 2017-05-31.**

**DAKkS**  
Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-ZE-11125-01-00

Weitere Angaben siehe Anhang

DIN CERTCO Gesellschaft für  
Konformitätsbewertung mbH  
Alboinstraße 56, 12103 Berlin



2012-06-04

Dipl.-Ing. (FH) Dipl.-Wl.-Ing. Sören Scholz  
- Leiter der Zertifizierungsstelle -

*S. Scholz*

**DIN CERTCO**

Gesellschaft für Konformitätsbewertung mbH



# ZERTIFIKAT

Der Firma

**Vaillant GmbH**  
Berghauser Str. 40  
42859 Remscheid

wird für das im Herstellwerk

**Gelsenkirchen**

hergestellte Produkt

**Sonnenkollektoren**

vom Typ

**VFK 145 H / VFK 145 V**

die Konformität mit

**DIN EN 12975-1:2006-06**

**DIN EN 12975-2:2006-06**

**CEN-KEYMARK-Programmregeln Solarthermische Produkte**

bestätigt und das Nutzungsrecht für die Zeichen



in Verbindung mit der unten genannten Registernummer erteilt.

**Registernummer: 011-7S406 F**

**Dieses Zertifikat ist unbefristet gültig, solange die erforderlichen Überwachungen mit positivem Ergebnis durchgeführt werden.**



DAP-ZE-2460.00

Weitere Angaben siehe Anhang

DIN CERTCO Gesellschaft für  
Konformitätsbewertung mbH  
Alboinstraße 56, 12103 Berlin



2008-08-26

Dipl.-Ing. Dipl.-Wi.-Ing. Sören Scholz  
- Leiter der Zertifizierungsstelle -

*S. Scholz*

**DIN CERTCO**

Gesellschaft für Konformitätsbewertung mbH



# ZERTIFIKAT

Der Firma

**Vaillant GmbH**  
Berghauser Str. 40  
42859 Remscheid

wird für das im Herstellwerk

**Dettenhausen**

hergestellte Produkt

**Sonnenkollektoren**

vom Typ

**VTK 570/2, VTK 1140/2**

die Konformität mit

**DIN EN 12975-1:2006-06**  
**DIN EN 12975-2:2006-06**

**CEN-KEYMARK-Programmregeln Solarthermische Produkte Version 10.07 (Stand: 2009-02)**

bestätigt und das Nutzungsrecht für die Zeichen



in Verbindung mit der unten genannten Registernummer erteilt.

**Registernummer: 011-7S768 R**

**Dieses Zertifikat ist gültig bis 2014-04-30.**



DAP-ZE-2460.00

Weitere Angaben siehe Anhang

DIN CERTCO Gesellschaft für  
Konformitätsbewertung mbH  
Alboinstraße 56, 12103 Berlin



2009-05-25

Dipl.-Ing. Dipl.-Wi.-Ing. Sören Scholz  
- Leiter der Zertifizierungsstelle -

S. Scholz



## EG - SICHERHEITSDATENBLATT

gem. 1907/2006/EG [REACH]

Überarbeitet am 01.01.09

Druckdatum: 01.01.09

Blatt 01 von 04

<b>1. Stoff-/Zubereitungs- und Firmenbezeichnung</b>	
<b>Handelsname:</b>	<b>TYFOCOR® LS –Fertigmischung, Kälteschutz bis –28 °C</b>
<b>Verwendung:</b>	Wärmeträgerflüssigkeit für thermische Solaranlagen
<b>Firma:</b>	TYFOROP Chemie GmbH, Anton-Rée-Weg 7, D - 20537 Hamburg Tel.: +49 (0)40 -20 94 97-0; Fax: -20 94 97-20; e-mail: info@tyfo.de
<b>Notfallauskunft:</b>	Tel.: +49 (0)40 -20 94 97-0
<b>2. Mögliche Gefahren</b>	
<b>Besondere Gefahrenhinweise für Mensch und Umwelt:</b> Keine besonderen Gefahren bekannt	
<b>3. Zusammensetzung / Angaben zu Bestandteilen</b>	
<b>Chemische Charakterisierung:</b> Wässrige Lösung von 1,2-Propylenglykol (CAS-Nr.: 57-55-6) mit Korrosionsinhibitoren.	
<b>Gefährliche Inhaltsstoffe:</b>	
1,1'-Iminodipropan-2-ol	Gehalt (w/w): > 1 % - < 3 % EG-Nr.: 203-820-9 INDEX-Nr: 603-083-00-7
	CAS-Nr.: 110-97-4 Gefahrensymbol: Xi R-Sätze: 36
Falls gefährliche Inhaltsstoffe genannt sind, ist der Wortlaut der Gefahrensymbole und R-Sätze in Kapitel 16 aufgeführt.	
<b>4. Erste-Hilfe-Maßnahmen</b>	
<b>Allgemeine Hinweise:</b>	Verunreinigte Kleidung entfernen.
<b>Nach Einatmen:</b>	Bei Beschwerden nach Einatmen von Dampf/Aerosol: Frischlufte, Arzthilfe.
<b>Nach Hautkontakt:</b>	Mit Wasser und Seife abwaschen.
<b>Nach Augenkontakt:</b>	Mindestens 15 Minuten bei gespreizten Lidern unter fließendem Wasser gründlich ausspülen.
<b>Nach Verschlucken:</b>	Mund ausspülen und reichlich Wasser nachtrinken.
<b>Hinweise für den Arzt:</b>	Symptomatische Behandlung (Dekontamination, Vitalfunktionen), kein spezifisches Antidot bekannt.
<b>5. Maßnahmen zur Brandbekämpfung</b>	
<b>Geeignete Löschmittel:</b>	Das Produkt ist nicht brennbar. Zur Bekämpfung von Umgebungsbränden sind Sprühwasser, Trockenlöschmittel, alkoholbeständiger Schaum sowie Kohlendioxid (CO <sub>2</sub> ) geeignet.
<b>Besondere Gefährdungen:</b>	Gesundheitsschädliche Dämpfe. Entwicklung von Rauch/Nebel. Die genannten Stoffe/Stoffgruppen können bei einem Brand freigesetzt werden.
<b>Besondere Schutzausrüstung:</b>	Im Brandfall umluftunabhängiges Atemschutzgerät tragen.
<b>Weitere Angaben:</b>	Gefährdung hängt von den verbrennenden Stoffen u. d. Brandbedingungen ab. Kontaminiertes Löschwasser muß entsprechend den örtlichen behördlichen Vorschriften entsorgt werden.

TYFOROP EG-Sicherheitsdatenblatt		Überarbeitet am 01.01.09	Druckdatum: 01.01.09
Produkt: TYFOCOR® LS -Fertigmischung		Blatt 02 von 04	
<b>6. Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung</b>			
<b>Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen:</b>	Keine besonderen Maßnahmen erforderlich.		
<b>Umweltschutzmaßnahmen:</b>	Verunreinigtes Wasser/Löschwasser zurückhalten. Darf nicht ohne Vorbehandlung (biologische Kläranlage) in Gewässer gelangen		
<b>Verfahren zur Reinigung/Aufnahme:</b>	Ausgelaufenes Material eindämmen u. mit großen Mengen Sand, Erde oder anderem absorbierenden Material abdecken; dann zur Förderung der Absorption kräftig zusammenkehren. Das Gemisch in Behälter oder Plastiksäcke füllen und der Entsorgung zuführen. Kleine Mengen (Spritzer) mit viel Wasser fortspülen. Für große Mengen: Produkt abpumpen, sammeln und der Entsorgung zuführen. Bei größeren Mengen, die in die Drainage oder Gewässer laufen könnten, zuständige Wasserbehörde informieren.		
<b>7. Handhabung und Lagerung</b>			
<b>Handhabung:</b>	Keine besonderen Maßnahmen erforderlich.		
<b>Brand- u. Explosionschutz:</b>	Keine besonderen Maßnahmen erforderlich.		
<b>Lagerung:</b>	Behälter dicht geschlossen an einem trockenen Ort aufbewahren. Verzinkte Behälter sind zur Lagerung nicht zu verwenden.		
<b>8. Expositionsbegrenzung und persönliche Schutzausrüstungen</b>			
<b>Persönliche Schutzausrüstung</b>			
<b>Atemschutz:</b>	Atemschutz bei Freisetzung von Dämpfen/Aerosolen.		
<b>Handschutz:</b>	Chemikalienbeständige Schutzhandschuhe (EN 374). Empfohlen: Nitrilkautschuk (NBR) Schutzindex 6. Wegen großer Typenvielfalt sind die Gebrauchsanweisungen der Hersteller zu beachten.		
<b>Augenschutz:</b>	Schutzbrille mit Seitenschutz (Gestellbrille) (EN 166).		
<b>Allgemeine Schutz- u. Hygienemaßnahmen:</b>	Die beim Umgang mit Chemikalien üblichen Vorsichtsmaßnahmen sind zu beachten.		
<b>9. Physikalische und chemische Eigenschaften</b>			
<b>Form:</b>	flüssig.		
<b>Farbe:</b>	rot-fluoreszierend.		
<b>Geruch:</b>	produktspezifisch.		
<b>Eisflockenpunkt:</b>	ca. -25 °C		(ASTM D 1177)
<b>Erstarrungstemperatur:</b>	ca. -31 °C		(DIN 51583)
<b>Siedetemperatur:</b>	>100 °C		(ASTM D 1120)
<b>Flammpunkt:</b>	entfällt		
<b>Untere Explosionsgrenze:</b>	2.6 Vol.-%		(Propylenglykol)
<b>Obere Explosionsgrenze:</b>	12.6 Vol.-%		(Propylenglykol)
<b>Zündtemperatur:</b>	entfällt		
<b>Dampfdruck (20 °C):</b>	20 mbar		
<b>Dichte (20 °C):</b>	ca. 1.030 g/cm <sup>3</sup>		(DIN 51757)
<b>Löslichkeit in Wasser:</b>	vollständig löslich		
<b>Löslichkeit in anderen LM:</b>	löslich in polaren Lösungsmitteln		
<b>pH-Wert (20 °C):</b>	9.0 - 10.5		(ASTM D 1287)
<b>Viskosität (kinematisch, 20 °C):</b>	ca. 5.0 mm <sup>2</sup> /s		(DIN 51562)

TYFOROP EG-Sicherheitsdatenblatt		Überarbeitet am 01.01.09	Druckdatum: 01.01.09
Produkt: TYFOCOR® LS -Fertigmischung		Blatt 03 von 04	
<b>10. Stabilität und Reaktivität</b>			
<b>Zu vermeidende Stoffe:</b>	Starke Oxidationsmittel.		
<b>Gefährliche Reaktionen:</b>	Keine gefährlichen Reaktionen, wenn die Vorschriften/Hinweise für Lagerung und Umgang beachtet werden.		
<b>Gefährliche Zersetzungsprodukte:</b>	Keine gefährlichen Zersetzungsprodukte, wenn die Vorschriften/Hinweise für Lagerung und Umgang beachtet werden.		
<b>11. Angaben zur Toxikologie</b>			
LD50/oral/Ratte: >2000 mg/kg Primäre Hautreizung/Kaninchen: Nicht reizend (OECD-Richtlinie 404). Primäre Schleimhautreizungen/Kaninchen: Nicht reizend (OECD-Richtlinie 405).			
<b>Zusätzliche Hinweise:</b>	Das Produkt wurde nicht geprüft. Die Aussage ist von den Eigenschaften der Einzelkomponenten abgeleitet.		
<b>12. Umweltspezifische Angaben</b>			
<b>Ökotoxizität:</b>	Fischtoxizität: Leuciscus idus/LC50 (96 h): >100 mg/l Aquatische Invertebraten: EC50 (48 h): >100 mg/l Wasserpflanzen: EC50 (72 h): >100 mg/l Mikroorganismen/Wirkung auf Belebtschlamm: DEV-L2 >1000 mg/l. Bei sachgemäßer Einleitung geringer Konzentrationen in adaptierte biologische Kläranlagen sind Störungen der Abbauproduktivität von Belebtschlamm nicht zu erwarten.		
<b>Beurteilung aquatische Toxizität:</b>	Das Produkt wurde nicht geprüft. Die Aussage ist von den Eigenschaften der Einzelkomponenten abgeleitet.		
<b>Persistenz und Abbaubarkeit:</b>	Angaben zur Elimination: Versuchsmethode OECD 301A (neue Version) Analysemethode: DOC-Abnahme Eliminationsgrad: >70 % Bewertung: leicht biologisch abbaubar.		
<b>13. Hinweise zur Entsorgung</b>			
TYFOCOR® LS muß unter Beachtung der örtlichen Vorschriften z. B. einer geeigneten Deponie oder einer geeigneten Verbrennungsanlage zugeführt werden. Bei Mengen unter 100 l mit der örtlichen Stadtreinigung bzw. mit dem Umweltmobil in Verbindung setzen.			
<b>Ungereinigte Verpackung:</b>	Nicht kontaminierte Verpackungen können wieder verwendet werden. Nicht reinigungsfähige Verpackungen sind wie der Stoff zu entsorgen.		
<b>14. Angaben zum Transport</b>			
Kein Gefahrgut im Sinne der Transportvorschriften. (ADR RID ADNR IMDG/GGVSee ICAO/IATA)			

TYFOROP EG-Sicherheitsdatenblatt  
Produkt: TYFOCOR® LS -Fertigmischung

Überarbeitet am 01.01.09

Druckdatum: 01.01.09  
Blatt 04 von 04

## 15. Rechtsvorschriften

### Vorschriften der Europäischen Union (Kennzeichnung) / Nationale Vorschriften:

EU-Richtlinie 1999/45/EG („Zubereitungsrichtlinie“): Nicht kennzeichnungspflichtig.

**Sonstige Vorschriften:** Wassergefährdungsklasse WGK 1: schwach wassergefährdend (Deutschland, VwVwS vom 17.05.1999).

## 16. Sonstige Angaben

Vollständiger Wortlaut der Gefahrensymbole und R-Sätze falls in Kapitel 3 unter ‚Gefährliche Inhaltsstoffe‘ genannt: Xi: Reizend. R36: Reizt die Augen.

Alle Angaben, die sich im Vergleich zur vorangegangenen Ausgabe geändert haben, sind durch einen senkrechten Strich am linken Rand der betreffenden Passage gekennzeichnet. Ältere Ausgaben verlieren damit ihre Gültigkeit.

Das Sicherheitsdatenblatt ist dazu bestimmt, die beim Umgang mit chemischen Stoffen und Zubereitungen wesentlichen physikalischen, sicherheitstechnischen, toxikologischen u. ökologischen Daten zu vermitteln, sowie Empfehlungen für den sicheren Umgang bzw. Lagerung, Handhabung und Transport zu geben. Eine Haftung für Schäden im Zusammenhang mit der Verwendung dieser Information oder dem Gebrauch, der Anwendung, Anpassung oder Verarbeitung der hierin beschriebenen Produkte ist ausgeschlossen. Dies gilt nicht, soweit wir, unsere gesetzlichen Vertreter oder Erfüllungsgehilfen bei Vorsatz oder grober Fahrlässigkeit zwingend haften. Die Haftung für mittelbare Schäden ist ausgeschlossen.

Diese Angaben sind nach bestem Wissen und Gewissen angefertigt und entsprechen unserem aktuellen Kenntnisstand. Sie enthalten keine Zusicherung von Produkteigenschaften.

**Datenblatt ausstellender Bereich: Abt. AT, Tel.: +49 (0)40 -20 94 97-0**

# 11 Anhang

## Allgemeine Sicherheitshinweise

### Sicherheitshinweise

Die Solarflüssigkeit ist eine nitritfreie, gebrauchsfertige Wärmeträgerflüssigkeit für Solaranlagen mit höherer thermischer Belastung auf Basis physiologisch unbedenklicher Glykole.

Diese Flüssigkeit zeichnet sich aus durch gute Wärmeträgereigenschaften und einen zuverlässigen Schutz gegen Korrosion.

Durch die Korrosionsschutzinhibitoren eignet sich die Solarflüssigkeit auch für alle Solaranlagen, in denen verschiedene Metalle zu einer Mischinstallation verarbeitet werden. Bei Arbeiten mit der Solarflüssigkeit (z. B. Befüllen des Solarkreises) sind die Sicherheitshinweise aus dem DIN-Sicherheitsdatenblatt zu beachten. Folgende Punkte sind hier von besonderer Bedeutung:

- Tragen von Schutzbrille und geeigneten Schutzhandschuhen,
- gute Belüftung des Arbeitsraumes,
- Rauchverbot,
- kein Entsorgen der Solarflüssigkeit in das öffentliche Abwassernetz.

### Gefahr durch heiße Bauteile

Der Solarkollektor kann unter gewissen Bedingungen Temperaturen von bis zu **180 °C** erreichen. Diese hohen Temperaturen können auftreten, wenn:

- die maximale Abschalttemperatur erreicht ist und der Kollektor außer Betrieb ist. Dabei kann sich Dampf im Kollektor bilden. Unter ungünstigen Bedingungen (z. B. Ausdehnungsgefäß ist defekt oder falscher Vordruck vorhanden) kann das Sicherheitsventil dieses Wasser und auch den Dampf in den Auffangbehälter (Vaillant Zubehör) ablassen;
- die Pumpe defekt ist oder keine Spannung hat und somit ein Wärmestau entsteht. Bei Wiederinbetriebnahme können alle Bauteile des Kollektorkreises kurzfristig sehr heiß werden.

### Verbrühungsschutz in der Trinkwarmwasserleitung

Bei intensiver Sonneneinstrahlung und hoher eingestellter maximaler Abschalttemperatur am Solarregler können Trinkwarmwassertemperaturen bis zu 90 °C im Solar-Trinkwarmwasserspeicher auftreten. Um einen Verbrühungsschutz für die Zapfstellen sicherzustellen, ist der Einbau eines Thermostatmischers vor den Zapfstellen, der z. B. auf 40 °C eingestellt wird, unbedingt zu empfehlen.

### Potenzialausgleich

Um Gefahren durch Stromschlag bei Arbeiten an einer Solaranlage zu vermeiden, müssen Vor- und Rücklauf des Solarkreises sowie die Kalt- und Trinkwarmwasserleitung in den Potenzialausgleich des Hauses eingebunden werden.

### Regeln der Technik für die Installation von thermischen Solaranlagen

#### Montage auf Dächern

- DIN 18338 Dachdeckungs- und Dachdichtungsarbeiten
- DIN 18 339 Klempnerarbeiten
- DIN 18 451 Gerüstarbeiten

#### Anschluss von thermischen Solaranlagen

- DIN 4753 Wassererwärmer und Teil 1 Wassererwärmungsanlagen für Trink- und Betriebswasser
- DIN 4757 Sonnenheizungsanlagen Teil 1 mit Wasser oder Wassergemischen als Wärmeträger, Anforderungen an die sicherheitstechnische Ausführung
- DIN 4757 Sonnenheizungsanlagen Teil 2 mit organischen Wärmeträgern, Anforderungen an die sicherheitstechnische Ausführung

#### Installation und Ausrüstung von Wassererwärmern

- DIN 18380 Heizungs- und Trinkwassererwärmungsanlagen
- DIN 18381 Gas-, Wasser- und Abwasserinstallationsarbeiten
- DIN 18421 Wärmedämmarbeiten an wärmetechnischen Anlagen
- AVB Wasser
- DVGW-Arbeitsbl. W 551 Technische Maßnahmen zur Verminderung des Legionellenwachstums in Neuanlagen

#### Elektrischer Anschluss

- VDE 0100 Errichtung elektrischer Betriebsmittel, Erdung, Schutzleiter, Potenzialausgleichsleiter
- VDE 0185 Allgemeines für das Errichten von Blitzschutzanlagen
- VDE 0855 Installation von Antennenanlagen (ist sinngemäß anzuwenden)
- DIN 18382 Elektrische Kabel- und Leitungsanlagen in Gebäuden

### Vorschriften

Es sind auch die Vorschriften der Berufsgenossenschaften sowie die Unfallvorschriften zu beachten.

## 11 Anhang

### Checkliste vor Ort

Um eine detaillierte Planung vornehmen zu können, muss vor Ort eine sorgfältige Aufnahme aller relevanten Fakten und Parameter erfolgen. Die folgende Checkliste gibt die wichtigsten Punkte wieder:

#### Gebäude

- Bauherr, Adresse, Telefon
- Gebäudetyp
- Gebäudehöhe
- Art der Nutzung
- Anzahl Wohneinheiten

#### Wünsche des Bauherren

- Anlage zu Warmwassererwärmung/  
Heizungsunterstützung/Schwimmbaderwärmung
- auroCOMPACT gewünscht
- Sonstiges

#### Verbrauchserfassung

- Anzahl der Personen
- Zusätzliche Verbraucher  
(Waschmaschine, Geschirrspüler etc.)
- Verbrauch hoch, mittel, niedrig
- Gemessener Verbrauch
- Warmwassertemperatur des Verbrauches
- Trinkwarmwassertemperatur am Austritt

#### Warmwassererwärmung

- Gewünschter solarer Deckungsgrad
- Zirkulationsleitung vorhanden bzw.  
gewünscht?
- Länge der Zirkulationsleitung
- Legionellenschaltung erforderlich?

#### Raumheizung

- Zu beheizende Wohnfläche
- Dämmstandard (gut, mittel, schlecht)
- Vor- und Rücklauftemperaturen
- Heizkreisart und Typ Heizungsanlage
- Brennstoff (Öl, Gas, Strom,  
Holz/Biomasse, Fernwärme)
- Verbrauch (l, m<sup>3</sup> Gas, kWh Strom, ...)
- Heizsaison (Beginn, Ende)

#### Montage

- Gewünschte Kollektormontage  
(Aufdach-, Indach-, Freiaufstellung)
- Dachtyp: Flachdach/Schrägdach
- Material Dacheindeckung:  
Dachstein (Beton) bzw. Ziegel (Ton)
- Typ Dacheindeckung: Pfannen-, Biberschwanz-  
bzw. Wellplatteneindeckung oder andere  
verfügbare Dachfläche; Maße, Skizze
- Neigung, Ausrichtung
- Störende Auf- und Einbauten  
(Schornsteine, Lüfter, Dachfenster)
- Verschattung
- Zugänglichkeit des Daches
- Höhe Boden-Traufe
- Gerüst erforderlich?
- Kranmontage möglich  
bzw. erforderlich?
- Leitungsführung der Kollektorkreisleitung
- Freier Schornsteinzug vorhanden?
- Vorhandene Heizungsanlage:  
Brennstoff, Leistung, Typ etc.
- Vorhandener Warmwasserspeicher
- Soll vorhandener Speicher weiter  
genutzt werden?
- Höhe des Kellers bzw. am Aufstellungsort  
des Speichers
- Türbreite
- Zugänglichkeit für Einbringung des Speichers
- Entfernung Kollektor - Speicher

# 11 Anhang

## Aufnahmebogen Solarthermie (Projektierung von Trinkwasser - Heizung - Schwimmbad)

Projektdaten	
Kommission:	
Name des Auftraggebers:	
Straße:	PLZ, Ort:
Tel. / Fax privat:	dienstlich:
Anschrift der Baustelle (falls abweichend):	

Kundenwünsche	
Warum interessieren Sie sich für die Nutzung von Solarwärme?	
Wie sind Sie darauf aufmerksam geworden?	
Was wissen Sie bereits über Solartechnik?	
Wie möchten Sie Solarwärme nutzen?	<input type="checkbox"/> Warmwasser <input type="checkbox"/> auch Heizung
Wie groß ist der finanzielle Rahmen der Maßnahmen?	
Wie wird das Haus bisher beheizt?	
Wie alt ist die vorhandene Heizung?	
Muss die Heizung nach EnEV-Anforderung modernisiert werden? Beachten Sie die beigefügte Checkliste!	
Wie sind Sie mit Ihrer bisherigen Heizung zufrieden? Haben Sie Änderungswünsche zur bestehenden Anlage? (Stichwörter: Technik, Funktion, Komfort, Zufriedenheit)	
Wie wollen Sie in Zukunft heizen?	
Möchten Sie Ihre Heizung vom Staat fördern lassen? Daran denken: Förderantrag immer vor Beauftragung einsenden!	
Möchten Sie Ihre Baumaßnahme finanzieren lassen?	

Ausrichtung, Neigung, zur Verfügung stehende Dachfläche:	
<p>a <input type="text"/> m x <input type="text"/> m b = <input type="text"/> m<sup>2</sup></p> <p>Dachneigung d: <input type="text"/> °</p>	

# 11 Anhang

## Aufnahmebogen Solarthermie (Projektierung von Trinkwasser - Heizung - Schwimmbad)

Nutzen der gewünschten Solaranlage	
<input type="checkbox"/> Trinkwassererwärmung (TWW)	<input type="checkbox"/> TWW und Heizungsunterstützung (HU)
<input type="checkbox"/> TWW und Schwimmbaderwärmung	<input type="checkbox"/> Sonstiges:

Montageart		
<input type="checkbox"/> Aufdach	<input type="checkbox"/> Schrägdachaufständerung	<input type="checkbox"/> Indach
<input type="checkbox"/> Flachdach / Freiaufstellung	<input type="checkbox"/> Fassadenmontage parallel	<input type="checkbox"/> Balkonmontage parallel
<input type="checkbox"/> Fassadenmontage aufgeständert	<input type="checkbox"/> Balkonmontage aufgeständert	

Gebäude			
<input type="checkbox"/> Neubau	<input type="checkbox"/> Bestehendes Gebäude, Baujahr ca.:		
<input type="checkbox"/> Einfamilienhaus	<input type="checkbox"/> Mehrfamilienhaus mit:	WE à:	Personen
<input type="checkbox"/> Sonstiges			

Dach und Dacheindeckung			
<input type="checkbox"/> Pflanne	<input type="checkbox"/> Biberschwanz	<input type="checkbox"/> Berliner Welle	<input type="checkbox"/> Sonstiges:
Auf welches Dach werden die Kollektoren montiert:			
Farbe und Typ der Dachsteine:			
Nicht vergessen: Lüfterziegel zur Kabeleinführung in ausreichender Menge sowie passend in Form und Farbe bestellen!			
Dachboden ausgebaut?	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	
Steht das Haus unter Denkmalschutz?	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	

Mögliche Verschattung durch		
<input type="checkbox"/> Gauben	<input type="checkbox"/> Bäume (auch kleine!)	<input type="checkbox"/> Andere Gebäude

Hinweise zur Kollektormontage		
Höhe des Dachrandes (Traufhöhe)	<input type="checkbox"/> <5 m (Aufstieg per Leiter möglich)	<input type="checkbox"/> >5 m
Absturzhöhe	<input type="checkbox"/> < 3 m	<input type="checkbox"/> Absturzhöhe > 3 m (Absturzsicherung erforderlich)
Gerüst erforderlich?	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Einfache Entfernung vom Kollektor zum Speicheraufstellort:	m	
<input type="checkbox"/> Rohre werden in der Erde verlegt über:	m (einfache Länge)	
<input type="checkbox"/> Ungenutzter Schornstein kann für die Verlegung der Steigleitungen genutzt werden		

# 11 Anhang

## Aufnahmebogen Solarthermie (Projektierung von Trinkwasser - Heizung - Schwimmbad)

Hinweise zur Speicheraufstellung			
Kellerhöhe:	m	Türbreite:	m

Trinkwarmwasserbereitung			
Trinkwarmwasser für:	Personen		
Verbrauch pro Tag und Person bei 45 °C:			
<input type="checkbox"/> 30l (niedrig)	<input type="checkbox"/> 50l (mittel)	<input type="checkbox"/> 70l (hoch)	<input type="checkbox"/> : l (gemessen)
Sonstige Verbraucher:			
<input type="checkbox"/> Waschmaschine	<input type="checkbox"/> Geschirrspüler	<input type="checkbox"/> Sonstiges:	
Gewünschte Wassertemperatur:		<input type="checkbox"/> 45 °C	<input type="checkbox"/> 60 °C
Zirkulationsleitung:	<input type="checkbox"/> ja, Länge: m	<input type="checkbox"/> nein	
Zirkulationsdauer:	Stunden pro Tag		

Angaben zur bestehenden Raumheizung					
Heizungsanlage:	Typ:	Baujahr:			
Zu beheizende Fläche:	m <sup>2</sup>				
Dämmstandard:	<input type="checkbox"/> gut	<input type="checkbox"/> mittel	<input type="checkbox"/> schlecht		
Kesselleistung:	kW	Heizwärmebedarf:	kWh/m <sup>2</sup> •a		
Vorlauftemperatur:	°C				
Rücklauftemperatur:	°C				
Heizung erfolgt mit:	<input type="checkbox"/> Gas	<input type="checkbox"/> Öl	<input type="checkbox"/> Strom	<input type="checkbox"/> Holz/Biomasse	<input type="checkbox"/> Fernwärme
Verbrauch:	m <sup>3</sup> Gas:	l Öl:	kWh Strom:		
Vorhandener Speicher?	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja, Typ:	Volumen:	l	
Muss er erhalten bleiben?	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> stehend	<input type="checkbox"/> in Heizkessel integriert	
Wärmetauschernachrüstung möglich?	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein			

Schwimmbaderwärmung					
<input type="checkbox"/> Hallenbad	<input type="checkbox"/> Freibad				
Länge:	m	Breite:	m	Tiefe:	m
<input type="checkbox"/> mit Abdeckung	<input type="checkbox"/> ohne Abdeckung				
Art der Abdeckung:					
Gewünschte Wassertemperatur:		°C			
Badesaison-Dauer von:		bis:			

## 11 Anhang

### Aufnahmebogen Solarthermie (Projektierung von Trinkwasser - Heizung - Schwimmbad)

<b>Abschluss</b>				
Gibt es noch Informationsbedarf? Was muss noch geklärt werden?				
Welche Kataloge, Broschüren werden benötigt?				
Welche Angebote oder Kostenschätzungen sind zu erstellen?				
Bis wann soll das Angebot vorliegen?				
Wir empfehlen (u. a. für die volle Gewährleistung der Herstellergarantie), einen Wartungsvertrag abzuschließen.				
Ist dafür ein Angebot gewünscht: <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein				
Welche Laufzeit ist gewünscht? <input type="checkbox"/> 5 Jahre <input type="checkbox"/> 10 Jahre <input type="checkbox"/> 20 Jahre <input type="checkbox"/> Garantiezeit				
Wann sollte der Baubeginn sein, wann sollten die Maßnahmen beendet sein?				
Sollen wir den Förderantrag einschicken? <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein				
Wer muss benachrichtigt werden? <input type="checkbox"/> Bauamt <input type="checkbox"/> Schornsteinfeger <input type="checkbox"/> Denkmalschutz				
Sollen wir das übernehmen? <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein				
Wann können wir mit Ihrer Entscheidung rechnen? <input type="checkbox"/> in 2 Tagen <input type="checkbox"/> in 1 Woche <input type="checkbox"/> am:				
Welcher Folgetermin wird gewünscht? (Wann wird Rückruf gewünscht)?				

# 11 Anhang

## Abnahme-Checkliste (Inbetriebnahme)

Die Solaranlage von:

wurde unter Berücksichtigung folgender Punkte in Betrieb genommen:

1. MONTAGE	o.k.	Bemerkungen
Anker vorschriftsgemäß befestigt		
Solarleitung mit Potenzialausgleich verkabelt		
Dacheindeckung nach Setzen der Anker vorschriftsmäßig wieder angebracht, Dachhaut nicht verletzt		
Abblaseleitung am Sicherheitsventil des Solarkreises installiert		
Auffanggefäß (leerer Kanister) unter Abblaseleitung aufgestellt		
Abblaseleitung am trinkwasserseitigen Sicherheitsventil installiert und am Abwasser angeschlossen		
Korrosionsschutzanode im Speicher überprüft: Kabelverbindungen o.k.		
Thermostatmischer installiert		
<b>2. INBETRIEBNAHME</b>		
Anlage mit vorgeschriebener Solarflüssigkeit gefüllt		
Solarkreis mit Solarflüssigkeit gespült		
Anlage mehrmals entlüftet		
Solarkreis abgedrückt inkl. Leckkontrolle von Verschraubungen und Lötstellen		
Dichtigkeit von Stopfbuchsen an Absperrventil und KFE-Hahn geprüft		
(ggf. Überwurfmutter nachziehen)		
Mischungsverhältnis geprüft. Frostsicherheit: °C		
Vordruck im Ausdehnungsgefäß (vor Befüllen prüfen): bar Soll: statische Höhe		
Anlagendruck kalt (mind. 2 bar): bar Soll: statische Höhe + 0,5 bar		
Durchfluss gemäß Montageanleitung eingestellt		
Folienabdeckung der Kollektoren entfernt		
Pumpe, Speicherwärmetauscher und Kollektor entlüftet (Schwerkraftbremse zum Entlüften blockieren)		
Schwerkraftbremse entriegelt		
KFE-Ventilkappen zugeschraubt		
Trinkwarmwasserspeicher entlüftet		
Heizkreis und Heizwasserspeicher entlüftet		
<b>3. REGELSYSTEME</b>		
Temperaturfühler zeigen realistische Werte an		
Solarpumpe läuft und wälzt um (Volumenstrommesser)		
Solarkreis und Speicher werden warm		
Bei voller Sonne beträgt der Temperaturunterschied zwischen Vor- und Rücklauf max. 10 - 14 °C		
Richtiges Hydraulikschema eingestellt		
Kesselnachheizung startet bei: °C (TSP1 min. vgl. Installationsanleitung auroMATIC 620)		
Optional: Zirkulationspumpenlaufzeit von Uhr bis Uhr (vgl. Installationsanleitung 620)		
<b>4. EINWEISUNG</b>		
Der Anlagenbetreiber wurde wie folgt eingewiesen:		
• Grundfunktionen und Bedienung des Solarreglers inkl. Zirkulationspumpe		
• Funktionen und Bedienung der Nachheizung		
• Funktion der Speicher-Schutzanode		
• Frostsicherheit der Anlage		
• Wartungsintervalle		
• Aushändigung der Unterlagen evtl. mit Sonderschaltschema		
• Ausfüllen der Betriebsanweisung		

# 11 Anhang

## Wartungs-Checkliste

Wartungsarbeiten am:

Wartungsintervall  
Empfehlung:

Solarkreis		
Frostschutz der Solarflüssigkeit prüfen (Vaillant Frostschutzprüfer verwenden)		jährlich
Anlagendruck prüfen		jährlich
pH-Wert der Solarflüssigkeit prüfen (mit Lackmuspapier, pH > 7,5)		jährlich
Funktion Umwälzpumpe überprüfen		jährlich
Anlage entlüften		jährlich
Umwälzmenge in Solarkreis überprüfen		jährlich
Funktion des Trinkwarmwasser-Thermostatmischers überprüfen		jährlich
Solarflüssigkeit ggf. nachfüllen		jährlich
Menge der Abblaseflüssigkeit prüfen		jährlich
Rückflussverhinderer entriegeln		jährlich
Vordruck Ausdehnungsgefäß prüfen		jährlich
Kollektor		
Sichtkontrolle Kollektor, Kollektorbefestigungen und Anschlussverbindungen		jährlich
Halterungen und Kollektorbauteile auf Verschmutzung und festen Sitz prüfen		jährlich
Rohrisolierungen auf Schäden prüfen		jährlich
Solarregler		
Funktion Pumpe (an / aus Automatik) überprüfen		jährlich
Temperaturanzeige der Fühler überprüfen		jährlich
Zirkulationsleitung/Nachheizung		
Zirkulationspumpe überprüfen		jährlich
Einstellung der Zeitschaltuhr prüfen		jährlich
Nachheizung: Liefert sie die gewünschte Abschalttemperatur?		jährlich
Bivalenter Solar-Trinkwarmwasserspeicher / Trinkwarmwasserspeicher / Kombispeicher		
Warmwasserspeicher reinigen (bei Kombispeicher: nur Trinkwarmwasserspeicher)		jährlich
Magnesium-Schutzanode überprüfen und ggf. wechseln		jährlich
ggf. Fremdstromanode prüfen		jährlich
ggf. Wärmetauscher entlüften		jährlich
Anschlüsse auf Dichtheit prüfen		jährlich
Datum	Auftraggeber	Unterschrift / Stempel
Datum	Auftraggeber	Unterschrift / Stempel

## 11 Anhang

### Störungsbehebung

Die folgenden Tabellen geben Auskunft über mögliche Störungen beim Betrieb der Solaranlage, deren Ursache und ihre Behebung.

Alle Arbeiten am Vaillant Solarsystem (Montage, Wartung, Reparaturen usw.) dürfen nur von anerkannten Fachhandwerkern durchgeführt werden.

Störung	Ursache	Behebung
Pumpe läuft nicht, obwohl Kollektor wärmer als Speicher ist (weder Motorgeräusch zu hören noch Vibration zu fühlen).	1. Kein Strom vorhanden.	Leitungen und Sicherungen kontrollieren.
	2. Temperaturdifferenz zu groß eingestellt oder Regler schaltet nicht.	- Regler überprüfen. - Temperaturfühler überprüfen. - Temperaturdifferenz verringern.
	3. Maximaltemperatur erreicht.	- Einstellung überprüfen
	4. Pumpenwelle durch Ablagerungen in den Lagern blockiert.	Kurzfristig auf max. Drehzahl umschalten oder Rotor deblockieren, Schraubenzieher in Kerbe einführen und von Hand drehen.
	5. Pumpe verschmutzt.	- Pumpe demontieren und reinigen. - Durchflussmengenbegrenzer und Pumpenkugelhahn schließen.
	6. Pumpe defekt.	Pumpe austauschen.
	7. Durchfluss nicht korrekt eingestellt.	Einstellung überprüfen, ggf. korrigieren.
Pumpe läuft, aber es kommt kein warmes Wasser (mehr) vom Kollektor (Pumpe wird heiß). (Vor- und Rücklauftemperatur sind gleich oder die Speichertemperatur steigt gar nicht oder nur langsam an.)	Im Leitungssystem befindet sich Luft.	Anlagendruck kontrollieren. Pumpe mit maximaler Leistung stoßweise betreiben. Entlüfter am Kollektor, an der Pumpe und am Kombispeicher öffnen und entlüften. Rückflussverhinderer entlüften. Falls keine Besserung: Leitungsführung überprüfen, ob irgendwo eine „Berg- und-Tal-Bahn“ ist (z. B. an Balkenvorsprüngen oder bei der Umgehung von Wasserleitungen). Leitungsführung ändern oder zusätzlichen Entlüfter setzen. War die Anlage bereits in Betrieb und wird erneut befüllt, kontrollieren Sie den automatischen Entlüfter. Schutzkappe abschrauben und Schwimmer mit einer stumpfen Nadel auf Gängigkeit überprüfen. Klemmt der Schwimmer, Entlüfter austauschen.

## 11 Anhang

### Störungsbehebung

Störung	Ursache	Behebung
Pumpe springt spät an und hört früh auf zu laufen.	Temperaturdifferenz zwischen Kollektor und Speicher ist zu groß eingestellt.	Temperaturdifferenz verkleinern.
Pumpe läuft an und schaltet sich kurz danach wieder aus. Dies wiederholt sich einige Male, bis die Anlage durchläuft. Abends ist das Gleiche zu beobachten.	Die Temperaturdifferenz des Reglers ist zu klein oder die Schaltstufe der Pumpe ist zu hoch eingestellt. Die Sonneneinstrahlung reicht noch nicht aus, um das gesamte Rohrnetz zu erwärmen.	Kontrollieren Sie, ob das Rohrnetz vollständig isoliert ist. Vergrößern Sie die Temperaturdifferenz des Reglers.
Takten der Anlage	Falsche Position des Kollektorfühlers.	Kollektorfühler im Vorlauf positionieren. Kollektorfühler isolieren.
Manometer zeigt Druckabfall.	Kurze Zeit nach dem Befüllen der Anlage ist Druckverlust normal, da noch Luft aus der Anlage entweicht. Tritt später nochmals Druckabfall auf, kann dies durch eine Luftblase verursacht sein, die sich später gelöst hat. Außerdem schwankt der Druck im Normalbetrieb je nach Anlagentemperatur um 0,2-0,3 bar. Geht der Druck kontinuierlich zurück, ist eine undichte Stelle im Solarkreis, insbesondere im Kollektorfeld.	Zuerst alle Verschraubungen, Stopfbuchsen an Absperrschiebern und Gewindeanschlüsse kontrollieren, danach die Lötstellen. Das Kollektorfeld kontrollieren, ggf. den Kollektor austauschen.
	Vordruck des ADG wurde nicht angepasst und im System ist ein Vakuum entstanden.	
Pumpe macht Geräusche.	1. Luft in der Pumpe.	Pumpe entlüften.
	2. Unzureichender Anlagendruck.	Anlagendruck erhöhen.
Anlage macht Geräusche. In den ersten Tagen nach Befüllen der Anlage normal. Bei späterem Auftreten zwei mögliche Ursachen:	1. Anlagendruck ist zu gering. Die Pumpe zieht Luft über den Entlüfter an.	Anlagendruck erhöhen.
	2. Pumpenleistung zu hoch eingestellt.	Auf eine niedrigere Drehzahl schalten.
auroMATIC 620/3 Anzeige z. B. „auroMATIC 620/3 Ausfall Sensor VF1 (oder 2)“	Defekter Sensor. Kurzschluss oder Unterbrechung.	Sensor austauschen.

## 11 Anhang

### Störungsbehebung

Störung	Ursache	Behebung
Nachts kühlt der Speicher aus. Nach Abschalten der Pumpe haben Vor- und Rücklauf unterschiedliche Temperaturen, Kollektortemperatur ist nachts höher als Lufttemperatur.	1. Schwerkraftbremse ist blockiert.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Stellung des blauen Griffes kontrollieren.</li> <li>2. Schwerkraftbremse auf Dichtigkeit prüfen (verklemmter Span, Schmutzpartikel in der Dichtfläche).</li> <li>3. Den Solarwärmetauscher nicht direkt anschließen, sondern die Zuleitungen erst nach unten ziehen und dann nach oben zum Kollektor (Syphon unterstützt die Schwerkraftbremse) oder ein 2-Wege-Ventil montieren, das gleichzeitig mit der Pumpe geschaltet wird.</li> </ol>
	2. Einrohrzirkulation bei kurzen Rohrnetzen mit geringem Druckverlust.	Einbau einer Schwerkraftbremse im Vorlaufrohr (möglichst nah am Speicher).
Nachheizung funktioniert nicht. Der Kessel läuft kurze Zeit, geht aus und springt wieder an. Dies wiederholt sich so oft, bis der Speicher seine Solltemperatur erreicht hat.	1. Luft im Nachheizwärmetauscher.	Nachheizwärmetauscher entlüften.
	2. Wärmetauscherfläche zu klein.	Angaben des Kesselherstellers und des Speicherherstellers vergleichen. Eventuell lässt sich das Problem durch eine höhere Einstellung der Vorlauftemperatur am Kessel lösen.
Nach längerer Betriebszeit steigt die Temperaturdifferenz im Solar- kreis auf mehr als 18K an.	Verschmutzung oder Verkalkung des Wärmetauschers.	Wärmetauscher mit Essigsäure reinigen.
Es kommt nur kaltes oder lauwarmes Wasser.	1. Kalt- und Trinkwarmwasser- anschluss am Speicher wurden vertauscht.	Kaltwasserzulauf abstellen, dann Wasser über den Trinkwarmwasser- anschluss ablassen. Wenn der An- schluss richtig belegt ist, strömen nur einige Liter Wasser aus. Danach liegt der Einlauf des Trinkwarmwas- ser-Entnahmerohres im Luftraum, keine weitere Entleerung möglich. Läuft über den Trinkwarmwasser- anschluss der ganze Speicher leer, sind Anschlüsse falsch belegt. An- schlüsse tauschen!
	2. Trinkwarmwasser-Thermostat- mischer zu niedrig eingestellt.	Einstellung erhöhen. Isolierung kontrollieren.
Der Solarertrag ist ungewöhnlich gering.	Die Rohrisolierung ist zu dünn oder falsch. Möglicherweise ist die Anlage falsch geplant.	Auslegung der Anlage überprüfen (Kollektorgröße, Beschattung, Rohr- längen), ggf. Anlage modifizieren.

# 11 Anhang

## Normenverweise

Für die Planung und Installation sind die folgenden Normen, Vorschriften und Richtlinien zu beachten.

### Energieeinsparverordnung (EnEV)

Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden

### DIN EN 12828

Heizungssysteme in Gebäuden - Planung von Warmwasser-Heizungsanlagen; Deutsche Fassung EN 12828:2003

### DIN 1055

Lastannahmen für Bauten

### DIN 18338

Dachdeckungs- und Dachdichtungsarbeiten

### DIN 18339

Klempnerarbeiten

### DIN 18451

Gerüstarbeiten

### PrEN ISO 9488

Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile Terminologie (ISO/DIS 9488; 1995)

### DIN EN 12975-1

Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile - Kollektoren - Teil 1: Allgemeine Anforderungen

### DIN EN 12975-2

Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile - Kollektoren - Teil 2: Prüfverfahren (enthält Berichtigung AC:2002)

### DIN V ENV 1991-2-3 Eurocode 1

### DIN V ENV 1991-2-4 Eurocode 1

### EN 12976-1

Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile - Vorgefertigte Anlagen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen

### EN 12976-2

Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile - Vorgefertigte Anlagen - Teil 2: Prüfverfahren

### ENV 12977-1

Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile - Kundenspezifisch gefertigte Anlagen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen

### ENV 12977-2

Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile - Kundenspezifisch gefertigte Anlagen - Teil 2: Prüfverfahren

### ENV 12977-3

Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile - Kundenspezifisch gefertigte Anlagen - Teil 3: Leistungsprüfung von Warmwasserspeichern für Solaranlagen

### ISO 9459

Solar heating - Domestic water heating systems

### ISO/TR 10217

Ausgabe: 1989-09 Solarenergie; Wasserheizsysteme; Richtlinie für die Werkstoffauswahl mit Bezug auf innere Korrosion

### Druckgeräte Richtlinie 97/23/EG

Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 29. Mai 1997 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über Druckgeräte

### Technische Regeln für Gasinstallation

### DVGW-TRGI

#### DVGW Arbeitsblatt G 670

Gasfeuerstätten und mechanische Entlüftungseinrichtungen

#### DVGW - Arbeitsblatt W 551

Trinkwassererwärmungs- und Trinkwasserleitungsanlagen; Technische Maßnahmen zur Verminderung des Legionellenwachstums; Planung, Errichtung, Betrieb und Sanierung von Trinkwasserinstallationen

#### DVGW - Arbeitsblatt W 552

Trinkwassererwärmungs- und Trinkwasserleitungsanlagen; Technische Maßnahmen zur Verminderung des Legionellenwachstums; Sanierung und Betrieb

### DIN 1988

Technische Regeln für Trinkwasserinstallation

### DIN 4753

Wassererwärmungsanlagen für Trink- und Betriebswasser

### pr DIN EN 12897

Wasserversorgung - Bestimmung für mittelbar beheizte, unbelüftete (geschlossene) Warmwasserspeicherungsanlage

### EN 806

Technische Regeln für Trinkwasserinstallationen

### DIN EN 1717

Schutz des Trinkwassers vor Verunreinigungen und allgemeine Anforderungen an Sicherungseinrichtungen zur Verhütung

von Trinkwasserverunreinigungen durch Rückfließen, Auswahl von Sicherungseinrichtungen zum Schutz des Trinkwassers

### EN 60335

Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke

### DIN VDE 0100

Errichtung elektrischer Betriebsmittel

### DIN V VDE V 0185

Errichtung von Blitzschutzanlagen

### VDE 0190

Hauptpotenzialausgleich von elektrischen Anlagen

### DIN 18382

Elektrische Kabel- und Leitungsanlage in Gebäuden

### DIN 4807

Ausdehnungsgefäße

### DIN EN 1057

Kupfer und Kupferlegierungen - Nahtlose Rundrohre aus Kupfer für Wasser und Gasleitungen für Sanitärinstallationen und Heizungsanlagen

### Chemikaliengesetz (ChemG)

### DIN VDE 0100

Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1.000 V

### DIN EN 12831

Heizungsanlagen in Gebäuden

### DIN 4109

Schallschutz im Hochbau

### VDI 2035

Vermeidung von Schäden in Warmwasserheizanlagen; Steinbildung in Wassererwärmungs- und Warmwasserheizanlagen

### VDI 6002

Solare Trinkwassererwärmung

### DVGW Arbeitsblatt GW2

Verbinden von Kupferrohren für die Gas- und Wasserinstallation

### DVGW G 631

Installation von gewerblichen Gasverbrauchseinrichtungen

### DVGW G 634

Installation von Gasgeräten in gewerblichen Küchen

## **11 Anhang**

### **Normenverweise**

## **11 Anhang**

### **Ergänzende Unterlagen**

#### **Ergänzende Unterlagen:**

Vaillant Preisliste Gesamtprogramm  
Bestell-Nr. 875966

Vaillant Preisliste Systempakete &  
Sets  
Bestell-Nr. 0020101935

Vaillant Ratgeber zum Erneuerbare-  
Energien-Wärmegesetz,  
Bestell-Nr. 0020076483

Vaillant Planungsinformation  
Brennwert  
Bestell-Nr. 0020135292

Vaillant Planungsinformation  
Systemtechnik  
Bestell-Nr. 0020134120

Vaillant Planungsinformation  
icoVIT exklusiv  
Bestell-Nr. 0020027216

Vaillant Planungsinformation uniSAT  
Bestell-Nr. 0020078387

Vaillant Planungsinformation  
ecoPOWER  
Bestell-Nr. 0020080990

Vaillant Planungsinformation  
recoVAIR  
Bestell-Nr. 0020008263

## Vaillant Stützpunkte

### **Vertriebsbüro Aachen**

Rotter Bruch 20  
52068 Aachen  
Tel. 02 41 / 946 81 - 40  
Fax 02 41 / 946 81 - 70

### **Kundenforum Düsseldorf**

Wahlerstraße 32  
40472 Düsseldorf  
Tel. 02 11 / 770 50 - 140  
Fax 02 11 / 770 50 - 170

### **Vertriebsbüro Kassel**

Antonius-Raab-Straße 20  
34123 Kassel  
Tel. 05 61 / 95 886 - 40  
Fax 05 61 / 95 886 - 70

### **Kundenforum Nürnberg**

Ernst-Sachs-Straße 6  
90441 Nürnberg  
Tel. 09 11 / 96 121 - 40  
Fax 09 11 / 96 121 - 70

### **Kundenforum Berlin**

Marzahnner Straße 24  
13053 Berlin  
Tel. 030 / 986 03 - 140  
Fax 030 / 986 03 - 170

### **Kundenforum Erfurt**

Lachsgasse 1  
99084 Erfurt  
Tel. 03 61 / 43 81 - 140  
Fax 03 61 / 43 81 - 170

### **Kundenforum Köln**

Kölner Straße 195 - 197  
50226 Frechen  
Tel. 0 22 34 / 957 43 - 40  
Fax 0 22 34 / 957 43 - 70

### **Vertriebsbüro Ravensburg**

Ravensburger Straße 4  
88250 Weingarten  
Tel. 07 51 / 509 18 - 40  
Fax 07 51 / 509 18 - 70

### **Kundenforum Bielefeld**

Am Stadtholz 56  
33609 Bielefeld  
Tel. 05 21 / 932 36 - 40  
Fax 05 21 / 932 36 - 70

### **Kundenforum Frankfurt**

Daimlerstraße 31  
60314 Frankfurt  
Tel. 069 / 942 27 - 140  
Fax 069 / 942 27 - 170

### **Kundenforum Leipzig**

Angerstraße 5  
04827 Gerichshain  
Tel. 03 42 92 / 61 - 140  
Fax 03 42 92 / 61 - 170

### **Kundenforum Rostock**

Doberaner Straße 128  
18057 Rostock  
Tel. 03 81 / 2 03 98 - 40  
Fax 03 81 / 2 03 98 - 70

### **Vertriebsbüro Bremen**

Neidenburger Straße 11  
28207 Bremen  
Tel. 04 21 / 43 43 8 - 40  
Fax 04 21 / 43 43 8 - 70

### **Vertriebsbüro Freiburg**

Gewerbestraße 28  
79112 Freiburg  
Tel. 0 76 64 / 93 95 - 40  
Fax 0 76 64 / 93 95 - 70

### **Kundenforum Magdeburg**

Elbeuer Straße 17  
39126 Magdeburg  
Tel. 03 91 / 509 19 - 40  
Fax 03 91 / 509 19 - 70

### **Kundenforum Stuttgart**

Stadionstr. 66  
70771 Leinfelden-Echterdingen  
Tel. 07 11 / 90 34 - 140  
Fax 07 11 / 90 34 - 170

### **Kundenforum Dortmund**

Wendenweg 19  
44149 Dortmund  
Tel. 02 31 / 96 92 - 140  
Fax 02 31 / 96 92 - 170

### **Kundenforum Hamburg**

Heidenkampsweg 45  
20097 Hamburg  
Tel. 040 / 500 65 - 140  
Fax 040 / 500 65 - 170

### **Kundenforum Mannheim**

Amselstraße 5  
68307 Mannheim  
Tel. 06 21 / 777 67 - 40  
Fax 06 21 / 777 67 - 70

### **Kundenforum Wuppertal**

In der Fleute 148  
42389 Wuppertal  
Tel. 02 02 / 260 87 - 40  
Fax 02 02 / 260 87 - 70

### **Kundenforum Dresden**

Frankenring 8  
01723 Kesselsdorf  
Tel. 03 52 04 / 4 33 - 40  
Fax 03 52 04 / 4 33 - 70

### **Vertriebsbüro Hannover**

Bayernstraße 33  
30855 Langenhagen  
Tel. 05 11 / 74 01 - 140  
Fax 05 11 / 74 01 - 170

### **Kundenforum München**

Wasserburger Landstrasse 44  
81825 München  
Tel. 089 / 745 17 - 140  
Fax 089 / 745 17 - 170

### **Vaillant Profi Hotline**

Reparaturberatung für Fachhandwerker  
Tel. 0 180 5 999 120\*

### **Vaillant Werkskundendienst**

Auftragsannahme für den Service vor Ort  
Tel. 0 180 5 999 150\*

### **Vaillant Angebots- und Planungsunterstützung**

Tel. 0 180 5 999 140\*

\*14 Cent/Min. aus dem deutschen Festnetz, aus Mobilfunk max. 42 Cent/Min

April 2012

### **PowerPlus Technologies GmbH**

Frankenring 8 · 01723 Wilsdruff OT Kesselsdorf  
Telefon: 03 52 04 / 275-0 · [www.powerplus-systeme.de](http://www.powerplus-systeme.de)







**Mix**

Produktgruppe aus vorbildlich  
bewirtschafteten Wäldern und anderen  
kontrollierten Herkünften  
www.fsc.org Zert.-Nr. - - - -  
© 1996 Forest Stewardship Council

Vaillant Deutschland GmbH & Co. KG  
Berghauser Str. 40 ■ 42859 Remscheid  
Angebots- und Planungsunterstützung 01805 999 140\*  
[www.vaillant.de/fachpartner](http://www.vaillant.de/fachpartner)

\*14 Cent/Min. aus dem deutschen Festnetz, aus Mobilfunk max. 42 Cent/Min.