

SOLARTHERMIE REHAU SOLECT

SOLARTHERMIE REHAU SOLECT

INHALTSVERZEICHNIS

1	Informationen und Sicherheitshinweise	5
2	Einführung	7
2.1	Allgemeine Informationen	7
2.1.1	REHAU SOLECT Solarsysteme zur Trinkwassererwärmung	8
2.1.2	REHAU SOLECT Solarsysteme zur Trinkwassererwärmung und Heizungsunterstützung	8
3	Anlagenkomponenten	9
3.1	REHAU SOLECT Kollektoren	9
3.1.1	REHAU SOLECT Wannenkollektor WK	9
3.1.2	REHAU SOLECT Rahmenkollektor RK	18
3.1.3	REHAU SOLECT Fassadenkollektor FK	26
3.2	REHAU SOLECT Speicher	28
3.2.1	Allgemeine Hinweise	28
3.2.2	REHAU SOLECT Trinkwasserspeicher	30
3.2.3	REHAU SOLECT Kombispeicher	32
3.2.4	REHAU SOLECT Elektroheizstab	36
3.3	REHAU SOLECT Einbaukomponenten	37
3.3.1	REHAU SOLECT Pumpenbaugruppe	37
3.3.2	REHAU SOLECT Ausdehnungsgefäß	39
3.3.3	REHAU SOLECT Entlüftungsset	40
3.3.4	REHAU SOLECT Mikroluftblasenabscheider	40
3.3.5	REHAU SOLECT Kompensatoren im Set	41
3.3.6	REHAU SOLECT Kollektor-Anschlussleitung	41
3.3.7	REHAU SOLECT Verschlusskappe und -stopfen ¼" für Wannenkollektor	42
3.3.8	REHAU SOLECT Thermostatisches Mischventil mit Rückflussverhinderer	42
3.3.9	REHAU SOLECT Wärmeträgermedium	43
3.3.10	REHAU SOLECT Kompaktverrohrung	44
3.4	REHAU SOLECT Solarregelung	45
3.4.1	Funktionen	46
3.4.2	REHAU SOLECT Solarregelung Standard im Set	47
3.4.3	REHAU SOLECT Solarregelung Vario im Set	47
3.4.4	REHAU SOLECT Wärmemengenzähler (optionales Zubehör)	48
3.4.5	REHAU SOLECT Drei-Wege-Umschaltventil (optionales Zubehör)	49
3.4.6	Hinweise zur Installation der Solarregelung	50
3.4.7	Inbetriebnahme	50
3.4.8	Fehlerbehebung	52
3.4.9	Ausgewählte Varianten für Anlagenmodelle	53
4	Anlagenvarianten	54
4.1	Allgemeine Hinweise	54
4.2	Variante 1: Standardsolaranlage zur Trinkwassererwärmung mit bivalentem Trinkwasserspeicher	56
4.2.1	Regellogik	56
4.2.2	Einsatzbereich	56
4.2.3	Speichernachheizung	56

4.3 . . . Variante 2: Standardsolaranlage zur Trinkwassererwärmung mit bivalentem Trinkwasserspeicher	
Variante für lange Anbindeleitungen	57
4.3.1 . . . Regellogik	58
4.3.2 . . . Einsatzbereich	58
4.3.3 . . . Speichernachheizung	58
4.4 . . . Variante 3: Solaranlage zur Trinkwassererwärmung und Heizungsunterstützung mit Kombispeicher	
Nachheizung mit kontinuierlich feuerndem Heizkessel	59
4.4.1 . . . Regellogik	60
4.4.2 . . . Einsatzbereich	60
4.4.3 . . . Speichernachheizung	60
4.5 . . . Variante 4: Solaranlage zur Trinkwassererwärmung und Heizungsunterstützung mit Kombispeicher	
Nachheizung mit Festbrennstoffkessel61	
4.5.1 . . . Regellogik	61
4.5.2 . . . Einsatzbereich	62
4.5.3 . . . Speichernachheizung	62
5 Anlagenplanung und -dimensionierung	63
5.1 . . . Allgemeines	63
5.1.1 . . . Einleitung	63
5.1.2 . . . Einstrahlungsverhältnisse	63
5.1.3 . . . Hinweise zur Erhöhung des solaren Deckungsgrades	64
5.2 . . . Anlagen zur Trinkwassererwärmung	65
5.2.1 . . . Überschlägige Dimensionierung	65
5.2.2 . . . Bestimmung der Speichergröße	65
5.2.3 . . . Bestimmung der Kollektorfläche	66
5.2.4 . . . Bestimmung des solaren Deckungsanteils	66
5.3 . . . Anlagen zur Trinkwassererwärmung und Heizungsunterstützung	68
5.3.1 . . . Auslegung mit Computersimulation	68
5.3.2 . . . Überschlägige Dimensionierung	68
5.3.3 . . . Vereinfachte Bestimmung der Kollektorfläche	69
5.4 . . . Auslegung des REHAU SOLECT Ausdehnungsgefäßes	71
5.4.1 . . . Nomogramm zur vereinfachten Auslegung des REHAU SOLECT Ausdehnungsgefäßes	73
5.5 . . . Auslegung der Pumpenbaugruppe und des Rohrleitungsnetzes	74
5.5.1 . . . Allgemeine Hinweise	74
5.5.2 . . . Verschaltung des Kollektorfeldes	74
5.5.3 . . . Druckverlust der Rohrleitungen	74
5.5.4 . . . Druckverlust der Wärmetauscher	76
5.5.5 . . . Druckverlust der REHAU SOLECT Pumpenbaugruppe	76
5.5.6 . . . Pumpenkennlinien	77
5.5.7 . . . Richtwerte zur Dimensionierung und zulässige Längen der Verrohrung	78
6 Hinweise zu Inbetriebnahme, Betrieb und Wartung	79
6.1 . . . Inbetriebnahme	79
6.1.1 . . . Inbetriebnahme vorbereiten	80
6.1.2 . . . Inbetriebnahme durchführen	80
6.1.3 . . . Inbetriebnahme abschließen	81
6.2 . . . Hinweise zum Anlagenbetrieb	82
6.2.1 . . . Erdung und Blitzschutz	83
6.3 . . . Wartung	83
7 Mitgeltende Normen und Regelwerke	84
8 Anhang	86
8.1 . . . Inbetriebnahmeprotokoll	87
8.2 . . . Wartungsprotokoll	88
8.3 . . . Fragebogen zur Auslegung thermischer Solaranlagen	89

1 SOLARTHERMIE REHAU SOLECT

INFORMATIONEN UND SICHERHEITSHINWEISE

Hinweise zu dieser Technischen Information

Gültigkeit

Diese Technische Information ist für Deutschland gültig.

Navigation

Am Anfang dieser Technischen Information finden Sie ein detailliertes Inhaltsverzeichnis mit den hierarchischen Überschriften und den entsprechenden Seitenzahlen.

Piktogramme und Logos



Sicherheitshinweis



Rechtlicher Hinweis



Wichtige Information



Information im Internet



Ihre Vorteile



Bitte prüfen Sie zu Ihrer Sicherheit und für die korrekte Anwendung unserer Produkte in regelmäßigen Abständen, ob die Ihnen vorliegende Technische Information bereits in einer neuen Version verfügbar ist. Das Ausgabedatum Ihrer Technischen Information ist immer links unten auf der Umschlagseite aufgedruckt.

Die aktuelle Technische Information erhalten Sie bei Ihrem REHAU Verkaufsbüro, Fachgroßhändler sowie im Internet als Download unter: www.rehau.de



- Lesen Sie die Sicherheitshinweise und die Bedienungsanleitungen zu Ihrer eigenen Sicherheit und zur Sicherheit anderer Personen vor Montagebeginn aufmerksam und vollständig durch.
- Bewahren Sie die Bedienungsanleitungen auf und halten Sie sie zur Verfügung.
- Falls Sie die Sicherheitshinweise oder die einzelnen Montagevorschriften nicht verstanden haben oder diese für Sie unklar sind, wenden Sie sich an Ihr REHAU Verkaufsbüro.



Allgemeine Vorsichtsmaßnahmen

- Beachten Sie die allgemein gültigen Unfallverhütungs- und Sicherheitsvorschriften bei der Installation von solarthermischen Anlagen sowie Rohrleitungsanlagen.
- Halten Sie Ihren Arbeitsplatz sauber und frei von behindernden Gegenständen.
- Sorgen Sie für ausreichende Beleuchtung Ihres Arbeitsplatzes.
- Halten Sie Kinder und Haustiere sowie unbefugte Personen von Werkzeugen und den Montageplätzen fern. Dies gilt besonders bei Sanierungen im bewohnten Bereich.
- Lagern Sie das Wärmeträgermedium sicher vor Kindern.
- Ziehen Sie bei Wartungs-, Instandhaltungs-, Umrüstarbeiten und bei Veränderung des Montageplatzes den Netzstecker von elektrischen Anlagen und Werkzeugen oder sichern Sie diese gegen unbeabsichtigtes Anschalten.
- Verwenden Sie nur die für das REHAU SOLECT System vorgesehenen Komponenten. Die Verwendung systemfremder Komponenten oder der Einsatz von ungeeigneten Werkzeugen kann zu Unfällen oder sonstigen Gefährdungen führen.



Brandschutz

Beachten Sie sehr sorgfältig die zutreffenden Brandschutzvorschriften und die jeweils gültigen Bauordnungen/Bauvorschriften, insbesondere bei:

- Durchdringen von Decken und Wänden.
- Räumen mit besonderen/verschärften Anforderungen an vorbeugende Brandschutzmaßnahmen (nationale Vorschriften beachten).



Personelle Voraussetzungen

- Lassen Sie die Montage unserer Systeme nur von anerkannten Fachbetrieben und geschulten Fachkräften durchführen.
- Lassen Sie Arbeiten an elektrischen Anlagen oder Leitungsteilen nur von hierfür ausgebildeten Elektrofachleuten durchführen.



Arbeitskleidung

- Tragen Sie eine Schutzbrille, geeignete Arbeitskleidung, Schutzschuhe, Schutzhelm und bei langen Haaren ein Haarnetz.
- Tragen Sie keine weite Kleidung oder Schmuck, diese könnten von beweglichen Teilen erfasst werden.
- Sollte trotz Tragen der Schutzbrille Wärmeträgermedium in Ihre Augen gelangen, spülen Sie die Augen bei gespreizten Lidern unter fließendem Wasser gründlich aus.
- Tragen Sie bei Montagearbeiten in Kopfhöhe oder über dem Kopf einen Schutzhelm.



Bei der Kollektormontage/Inbetriebnahme

- Sorgen Sie bei Dachmontagen der REHAU SOLECT Kollektoren für vorschriftsmäßige personenunabhängige Absturzsicherungen oder Auffangeinrichtungen nach den jeweils gültigen Normen.
- Falls personenunabhängige Absturzsicherungen oder Auffangvorrichtungen aus arbeitstechnischen Gründen nicht vorhanden sind, verwenden Sie von autorisierten Prüfstellen gekennzeichnete Sicherheitsgeschirre.
- Sichern Sie den Montagebereich vor Gefahren durch herabfallende Teile, unbefugtes Betreten o. ä. (z. B. durch Absperrungen).
- Sichern Sie Anlegeleitern gegen Ausgleiten, Umfallen, Abrutschen und Einsinken (z. B. durch Fußverbreiterungen, dem Untergrund angepasste Leiterfüße, Einhängenvorrichtungen).
- Wenn Sie in der Nähe spannungsführender elektrischer Freileitungen arbeiten,
 - schalten Sie diese, wenn möglich, für die Dauer der Arbeit spannungsfrei,
 - sichern Sie spannungsführende Teile (z. B. durch Abdecken oder Umhüllen),
 - halten Sie die Sicherheitsabstände nach den landesüblichen Normen ein.

Das Annähern an oder das Berühren spannungsführender elektrischer Freileitungen kann tödliche Folgen haben!

Schützen Sie den REHAU SOLECT Kollektor während der Montage und beim Füllen bzw. Entleeren vor hohen Temperaturen durch Sonneneinstrahlung (z. B. durch Abdecken der Kollektorfläche).

Es bestehen Verbrennungsgefahr an den Kollektoren und die Gefahr von Sachschäden!



Bei der Speichermontage

- Verwenden Sie für Transport, Aufstellung und Montage Hebezeuge, die den Abmessungen und dem Gewicht des Speichers entsprechen.
- Speicher zum Schutz der Emaillierung bei Transport und Montage vor harten Schlägen schützen.
- Aufgrund des hohen Eigengewichtes des Speichers besteht erhöhte Unfallgefahr. Stellen Sie sicher, dass der Boden am Aufstellort für den ausgewählten Speicher im befüllten Zustand ausreichend tragfähig ist.

2.1 Allgemeine Informationen

Mit thermischen Solaranlagen lassen sich sowohl ein beträchtlicher Anteil des Energieverbrauchs für Heizung und Warmwasser einsparen als auch Schadstoffemissionen reduzieren. Dadurch wird ein aktiver Beitrag zur Reduzierung des Kohlendioxidausstoßes – der wesentlichen Ursache des globalen Treibhauseffekts – geleistet.

Immerhin beträgt die jährlich aus einem Quadratmeter Kollektorfläche gewinnbare Energiemenge in Europa zwischen 300 und 650 kWh. Zum Vergleich: Es werden ca. 2 kWh pro Person und Tag bei mittlerem Verbrauch zur Warmwasserbereitung benötigt.

Die Solarsysteme lassen sich gleichermaßen gut beim Neubau und bei der Sanierung integrieren.

Solaranlagen in ihren vielfältigen Gestaltungsmöglichkeiten erhöhen den Wert von Immobilien.

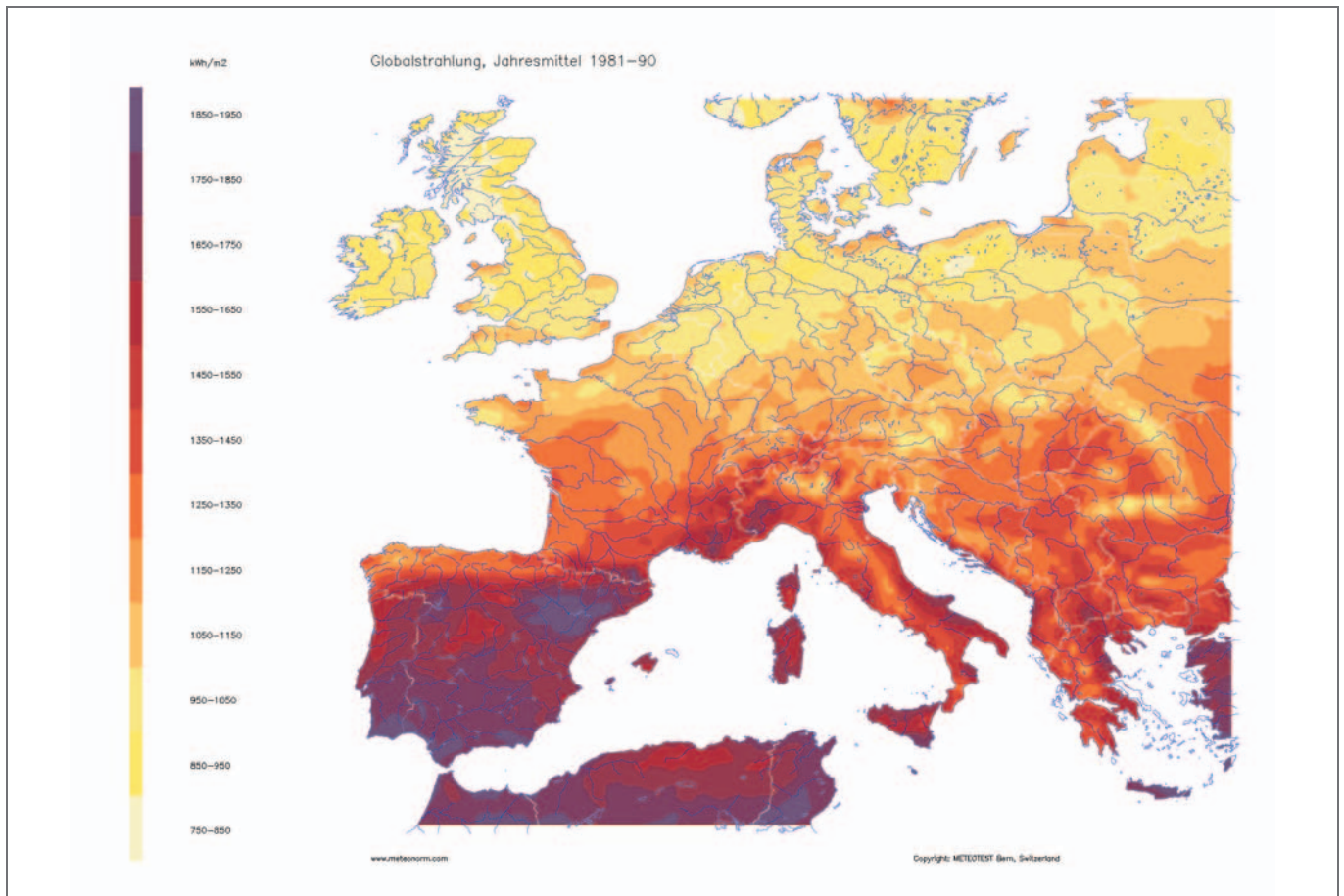


Abb. 2-1 Solare Einstrahlung [kWh/m^2] in Europa, Jahresmittel 1981-90 (Quelle: METEOTEST Bern, Schweiz)

2.1.1 REHAU SOLECT Solarsysteme zur Trinkwassererwärmung

Diese Solaranlagen werden zur Trinkwassererwärmung verwendet und haben folgende Merkmale:

- Bei fachgerechter Dimensionierung vollständige Deckung des Energiebedarfs zur Trinkwassererwärmung im Sommer.
- Gute Übereinstimmung des solaren Energieangebots mit dem Energiebedarf für Trinkwassererwärmung.
- Alle REHAU SOLECT Kollektortypen einsetzbar.
- Sicherung der Warmwasserversorgung bei Schlechtwetter durch Solarspeicher und konventionelle Nachheizung über Heizkessel oder Elektroheizstab.

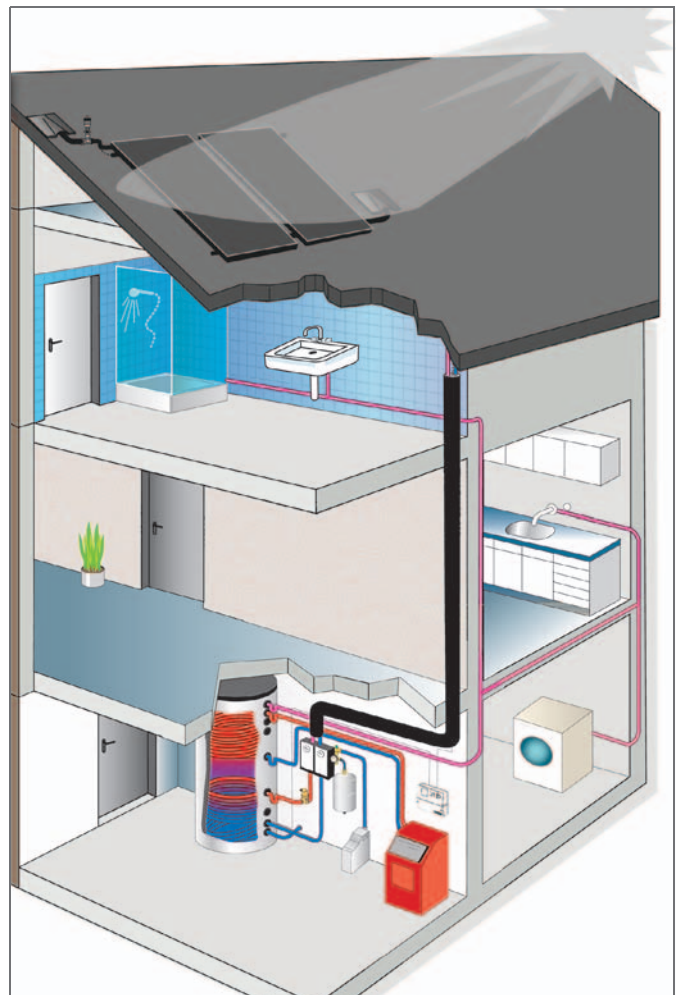


Abb. 2-2 Schematische Darstellung einer Solaranlage zur Trinkwassererwärmung

2.1.2 REHAU SOLECT Solarsysteme zur Trinkwassererwärmung und Heizungsunterstützung

Diese Anlagen dienen der Trinkwassererwärmung. Gleichzeitig kann die Gebäudeheizung unterstützt werden. Sie haben folgende Merkmale:

- Bei einer sinnvollen Dimensionierung kann die Anlage bis zu 30 % des Gesamtjahresenergiebedarfs für Warmwasser und Heizung decken.
- Hohe Effizienz und ideale Kombination mit der REHAU Flächenheizung.
- Preisgünstige Lösung durch den Einsatz von Kombispeichern.
- Alle REHAU SOLECT Kollektortypen einsetzbar, durch Fassadenkollektoren bessere Anpassung an den Energiebedarf möglich.
- Einbindung verschiedenster Wärmeerzeuger wie Öl- oder Gasheizkessel, Wärmepumpe und Pellet- oder Festbrennstoffkessel.

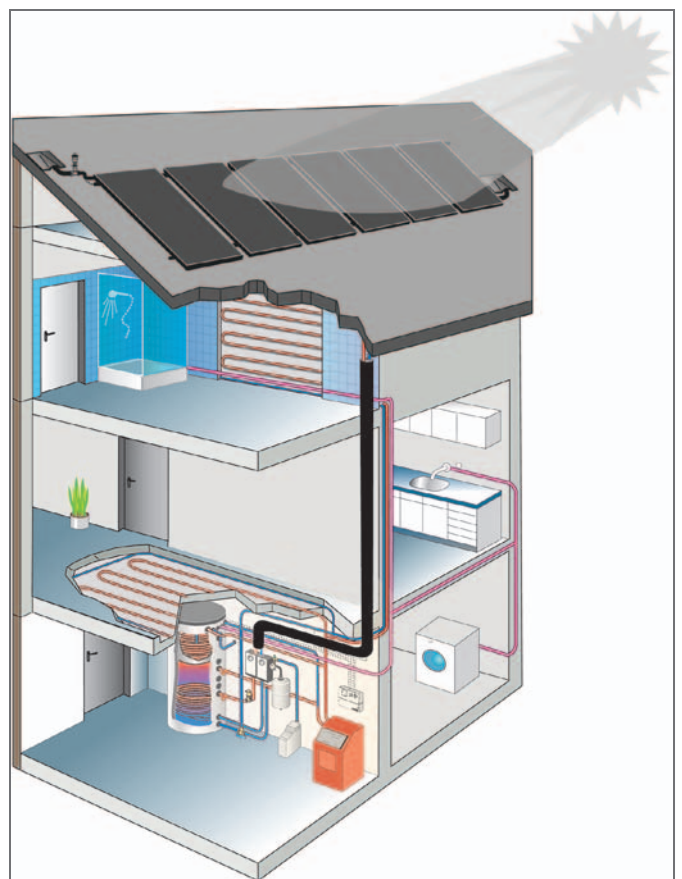


Abb. 2-3 Schematische Darstellung einer Solaranlage zur Trinkwassererwärmung und Heizungsunterstützung

3 SOLARTHERMIE REHAU SOLECT ANLAGENKOMPONENTEN

3.1 REHAU SOLECT Kollektoren

3.1.1 REHAU SOLECT Wannenkollektor WK



Abb. 3-1 REHAU SOLECT Wannenkollektor WK



- Hohe Leistungsfähigkeit
- Hochselektiv beschichteter und profilierter Vollflächenabsorber
- Lange Lebensdauer
- Schnelle Montage
- Maximale Anschlussflexibilität durch vier Anschlüsse
- Geringe Druckverluste bei paralleler Durchströmung
- Glaseindichtung mit EPDM-Gummi
- Ansprechende Optik

Montagemöglichkeiten

Senkrechtmontage in folgenden Varianten:

- Aufdachmontage mit Dachbügel
- Aufdachmontage mit Stockschraube
- Indachmontage mit Einblechung
- Freiaufständigung

Aufbau

Die Wanne des Kollektors besteht aus tiefgezogenem Aluminiumblech. Der profilierte, hochselektiv beschichtete Kupfervollflächenabsorber mit Harfengeometrie wird über Absorberniederhalter fixiert. Dieser verhindert ein Zusammendrücken der 50 mm Rückwandisolierung aus ausgasungsfreier Mineralwolle. Die Absorberrohre und das vollflächige Absorberblech sind im Ultraschallschweißverfahren miteinander verbunden, wodurch eine dauerhaft temperaturbeständige Wärmeübertragung gewährleistet wird. Eine Verminderung des Leistungsvermögens des Kollektors durch ausgasende Lötflussmittel sowie abgelöste Absorberrohre wird vermieden. Das eisenarme, hagelschlagsichere Solar-sicherheitsglas mit 4 mm Stärke wird zusammen mit der umlaufend vulkanisierten EPDM-Dichtung über Glasabdeckleisten mit der Wanne verpresst. Jeder Kollektor ist mit einer seitlichen Temperaturfühlerhülse versehen. Die seitlichen Anschlüsse mit Anschlussverschraubung sind werkseitig mit eingeklebten Flachdichtungen ausgestattet.

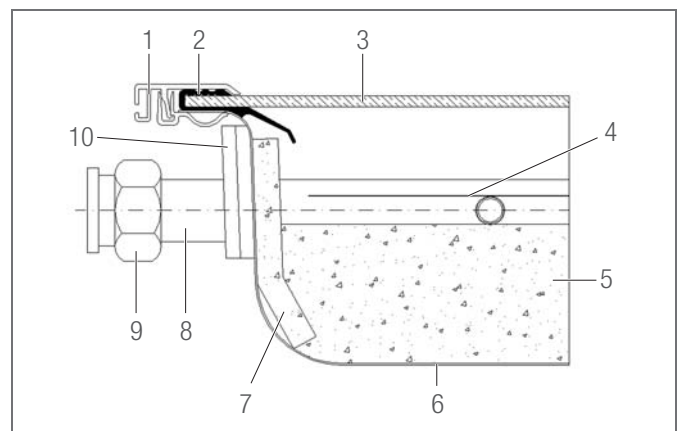


Abb. 3-2 Schnitt des REHAU SOLECT Wannenkollektors WK

- 1 Glasabdeckleiste
- 2 EPDM-Gummi
- 3 Solarklarglas
- 4 Kupfervollflächenabsorber
- 5 Rückwandisolierung
- 6 Kollektorwanne
- 7 Seitenwandisolierung
- 8 Sammelleitung
- 9 Anschlussverschraubung
- 10 Flanschplatte

Anschluss und Verschaltung

Die Kollektoren lassen sich je nach Bausituation und Anlagenkonzept seriell oder parallel durchströmen. Durch vier Anschlüsse ist eine maximale Anschlussflexibilität gegeben. Aufgrund von Wärmedehnungen dürfen maximal sechs Kollektoren direkt verbunden werden, ohne dass REHAU SOLECT Kompensatoren zwischengeschaltet werden müssen. Der hydraulische Abgleich des Kollektorfelds beim Parallelanschluss erfolgt einfach über diagonalen Anschluss von Ein- und Austritt.

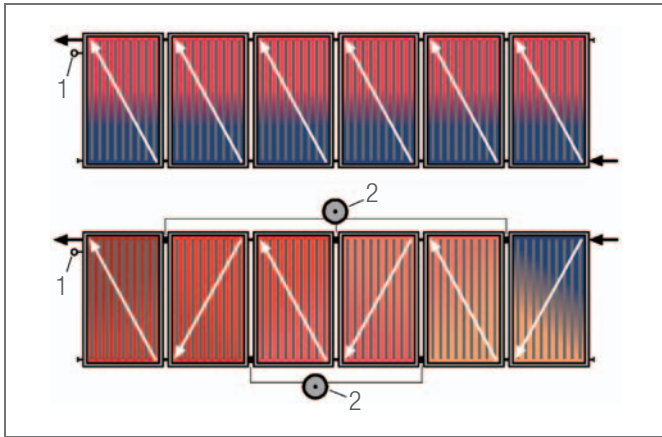


Abb. 3-3 Verschaltungsvarianten: Parallelschaltung (oben)

Serienschaltung (unten)

- 1 Temperaturfühler
- 2 Scheibe mit Entlüftungsloch



- Für eine serielle Durchströmung müssen Scheiben mit Entlüftungsloch eingesetzt werden. Diese sind den Montagesets generell beige packt.
- Nicht belegte Feldanschlüsse müssen mit Kollektorverschlusskappen und -stopfen abgedeckt werden.

Technische Daten

Gehäuse	
Maße H x B x T außen ohne Anschlüsse	2.356 x 1.081 x 100 mm
Gewicht	46 kg
Bruttofläche	2,55 m ²
Aperturfläche (Lichteintrittsfläche)	2,2 m ²

Absorber	
Fläche	2,2 m ²
Absorptionsgrad α	95 %
Emissionsgrad ε	5 %
Geometrie	Harfe
Durchströmung	parallel
Inhalt	1,5 Liter

Anschlüsse	
rechts	G 3/4" Außengewinde nach ISO 228/1
links	G 3/4" Innengewinde (Überwurf) nach ISO 228/1

Abdeckung	
Material	eisenarmes, hagelschlagsicheres Solarsicherheitsklarglas
Stärke	4 mm

Kennwerte (aperturflächenbezogen)	
Konversionsfaktor η_0	77 %
linearer Wärmedurchgangskoeffizient k_1	3,494 W/(m ² K)
quadratischer Wärmedurchgangskoeffizient k_2	0,017 W/(m ² K ²)
Stillstandstemperatur	218 °C
Transmissionskoeffizient τ	> 91 %
Einfallswinkelkorrekturfaktor $K_{\tau\alpha}^{dir}$ (50°)	95 %
Wärmekapazität	11,41 kJ/K
Zur Auslegung empfohlener Volumenstrom	40 l/(hm ²)
Druckverlust ¹⁾ bei 40 l/hm ²	1,5 mbar
max. Betriebsüberdruck	10 bar
Umweltzeichen	"Blauer Engel" Vertrag-Nr. 13861

¹⁾ Druckverlustkennlinie siehe "Verschaltung des Kollektorfeldes" auf Seite 74

Wirkungsgradkennlinie

Die Wirkungsgradkennlinie des Kollektors bestimmt sich nach folgender Formel:

$$\eta = \eta_0 - \frac{k_1 \cdot (\vartheta_m - \vartheta_L)}{E_g} - \frac{k_2 \cdot (\vartheta_m - \vartheta_L)^2}{E_g}$$

ϑ_m mittlere Wärmeträgertemperatur im Kollektor

ϑ_L Umgebungslufttemperatur

E_g globale Strahlungsleistung in W/m^2

k_1 3,494 $W/(m^2K)$

k_2 0,017 $W/(m^2K^2)$

η_0 0,77

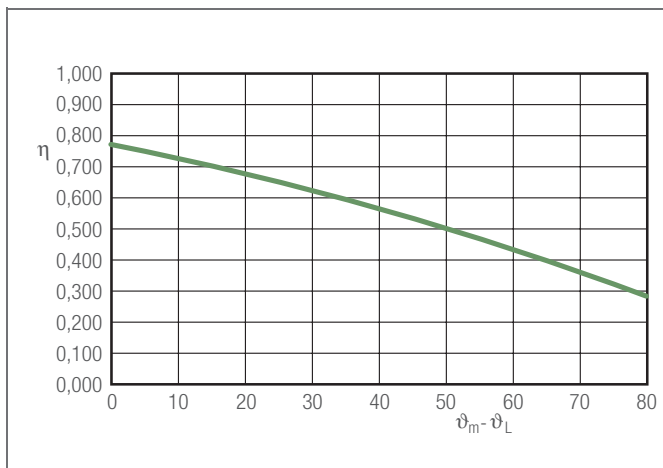


Abb. 3-4 Wirkungsgradkennlinie ($E_g = 800 W/m^2$)

REHAU SOLECT Montageset zur Aufdachmontage mit Dachbügel

Geeignet für:

- Dachneigungen von 15° bis 75°
- Ebene oder leicht gewölbte Dacheindeckelemente aus Ton oder Beton (z. B. Typ Frankfurter Pfanne)



- Flexible Befestigung auf den Dachsparren
- Kein Anbohren der Dacheindeckelemente erforderlich
- Einfache und schnelle Montage
- Korrosionsbeständiges Montagezubehör
- Statischer Nachweis vorhanden

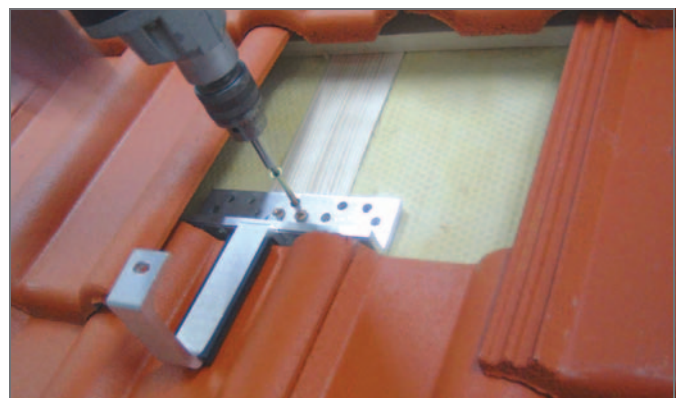


Abb. 3-5 Dachbügelmontage am Sparren



Abb. 3-6 Quer- und Längsprofil am Dachbügel montiert



Bei Verwendung von ebenen Dacheindeckungen (z. B. Biberschwanzziegel) sowie bei Blech- und Bitumenbahnen muss die Anpassung und Abdichtung vor Ort durch fachkundige Personen (z. B. Dachdecker oder Dachklempner) erfolgen.

REHAU SOLECT Montageset zur Aufdachmontage mit Stockschraube

Geeignet für:

- Dachneigungen von 15° bis 75°
- Ebene oder leicht gewölbte Dacheindeckelemente aus Beton (z. B. Typ Frankfurter Pfanne)



- Flexible Befestigung auf den Dachsparren
- Anbohren der Dacheindeckelemente durch Einsatz einer dauerhaften Dichtung sicher möglich
- Korrosionsbeständiges Montagematerial
- Statischer Nachweis vorhanden



Abb. 3-7 Montierte Stockschraube



Abb. 3-8 Erster Kollektor montiert im Zweierfeld

REHAU SOLECT Montageset zur Indachmontage

Geeignet für:

- Dachneigungen von 27° bis 65°
- Leicht gewölbte Dacheindeckelemente aus Ton oder Beton (z. B. Typ Frankfurter Pfanne)



- Zuverlässige Dachabdichtung
- Ansprechende Optik der Verblechung durch harmonische Dachintegration
- Schnelle Montage der seitlichen Einblechung (Alu) durch Einhängen in Nuten
- Korrosionsbeständiges Montagematerial
- Statischer Nachweis vorhanden



Abb. 3-9 Einbausituation Indachmontage



Abb. 3-10 Ansicht der fertigen Indachmontage



Das REHAU SOLECT Montageset zur Indachmontage ist nicht geeignet für ebene flache Dacheindeckungen wie z. B. Biberschwanzziegel oder Schiefer.

Platzbedarf Auf-/Indachmontage

Bei der Auf-/Indachmontage sind folgende Punkte zu beachten:

- Die Mindestabstände zu den Dachkanten betragen:
 - Zur Seite: zwei Ziegelbreiten (hierbei sind auch die Anschlüsse zu berücksichtigen)
 - Zum First: drei Ziegelreihen (besonders bei nass verlegten Dächern zu beachten)
 - Ein Mindestabstand von 0,8 m darf nicht unterschritten werden, damit die Kollektoren und das Befestigungsmaterial nicht den stark erhöhten Windkräften im Dachrandbereich ausgesetzt werden
- Kollektoren so positionieren, dass sie nicht verschattet werden.
- Bei Verwendung des REHAU SOLECT Entlüftersets muss eine steigende Verlegung der Kollektoranschlussleitung bis zum Hochpunkt erfolgen, wo der Entlüfter positioniert wird.

Bei der Indachmontage ist darüber hinaus Folgendes zu beachten:

- Es können maximal sechs Kollektoren in einer Reihe montiert werden.
- Der Dachziegelüberstand beträgt:
 - seitlich: 50 – 75 mm
 - oben: 75 – 160 mm

Anzahl der Kollektoren im Kollektorfeld (Reihe)	Außenmaße des Kollektorfelds	
	Aufdachmontage ¹⁾ (Höhe: 2356 mm)	Indachmontage ²⁾ (Höhe: 2965 mm)
2	2184 mm	2640 mm
3	3287 mm	3743 mm
4	4390 mm	4846 mm
5	5493 mm	5949 mm
6 ³⁾	6596 mm	7052 mm

Tab. 3-1 Außenmaße des Kollektorfelds bei Auf-/Indachmontage des Wannenkollektors (einschließlich Einblechung)

1) Maße ohne seitliche Kollektorfeldanschlüsse

2) Maße inkl. Einblechung

3) Bei Verschaltung von mehr als sechs Kollektoren ist der Einbau eines Kompensators vorgeschrieben (siehe "REHAU SOLECT Kompensatoren im Set" auf Seite 41). Die Breite des Kollektorfelds erhöht sich dadurch um 65 mm.

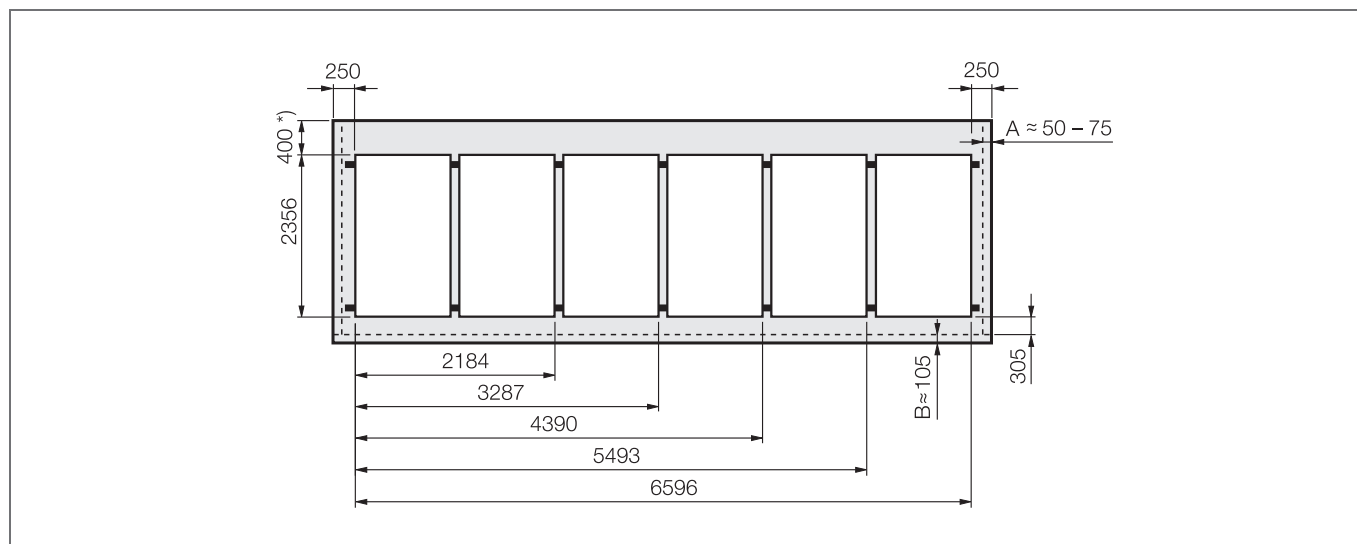


Abb. 3-11 Außenmaße des Kollektorfelds bei Auf-/Indachmontage des Wannenkollektors (einschließlich Einblechung)

A Ziegelüberstand

B Bleischürze

*) ab Oberkante Kollektorrahmen ca. 30 mm Überlappung

REHAU SOLECT Montageset zur Freiaufständerung

Geeignet für:

- Flachdach oder Dach mit geringer Neigung, Freiland
- Ebene Unterkonstruktionen



- Neigung der Aufständerung 45°
- korrosionsbeständiges Montagematerial
- statischer Nachweis vorhanden



Abb. 3-12 Erster Wannenkollektor montiert im Zweierfeld



Abb. 3-13 Zweierfeld fertig montiert

Die Befestigung kann auf folgende Arten erfolgen:

- Mit Stockschrauben (auf Holzkonstruktion)
- Mit handelsüblichen Schrauben (auf Stahlkonstruktion)
- Mit Dübeln bzw. Klebeankern (auf Bodenfundament)
- Mit Ballastblöcken und Seilverspannung (auf Gummiunterlage ohne Durchdringung der Dachhaut)



Die Konstruktionen zur Aufständerung können eigenstabil vormontiert werden, so dass später auf die Dachfläche gebrachte Kollektoren schnell installiert werden können.

Platzbedarf Freiaufständerung

Zu den Dachrändern muss ein Mindestabstand von ca. 1,5 m eingehalten werden, damit

- das Kollektorfeld zu Wartungszwecken umgangen werden kann,
- die Kollektoren und das Befestigungssystem nicht den stark erhöhten Windkräften im Dachrandbereich ausgesetzt werden,
- eine Schneeberäumung möglich ist.

Anzahl der Kollektoren im Kollektorfeld	Breite des Kollektorfelds ¹⁾	Anzahl der Stützenpaare
2	2200 mm	2
3	3310 mm	3
4	4410 mm	5
5	5520 mm	6
6	6620 mm	7

Tab. 3-2 Außenmaße des Kollektorfelds bei Freiaufständerung

¹⁾ Maße ohne seitliche Kollektorfeldanschlüsse

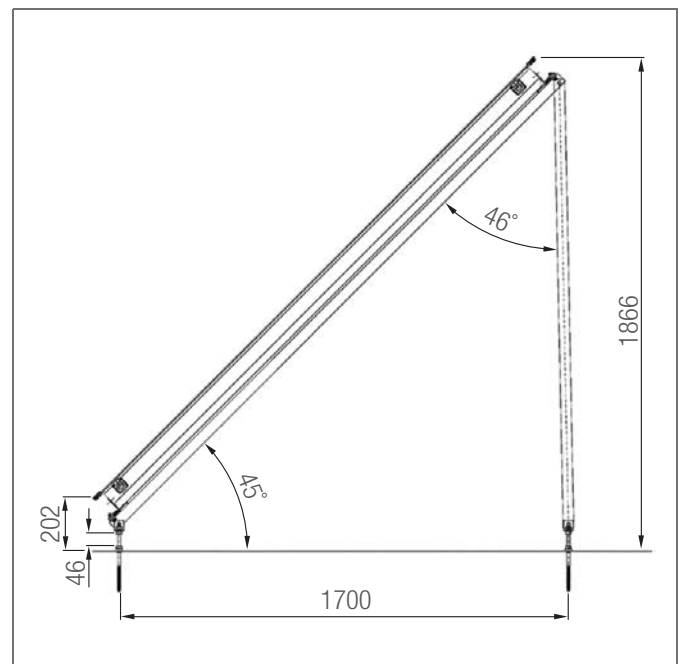


Abb. 3-14 Winkel und Maße bei Kollektorneigungswinkel 45°

Zur Vermeidung von Verschattung der Kollektorreihen untereinander müssen Mindestabstände eingehalten werden, die vom minimalen Sonnenstand abgeleitet werden können.

Der Mindestabstand der Kollektorreihen kann folgendermaßen berechnet werden:

$$A = L \cdot \left(\cos \alpha + \frac{\sin \alpha}{\tan \beta} \right)$$

A = Abstand der jeweils vorderen Bodenbefestigung

L = Länge des REHAU SOLECT Kollektors

α = Kollektorneigungswinkel

β = minimaler Sonnenstand

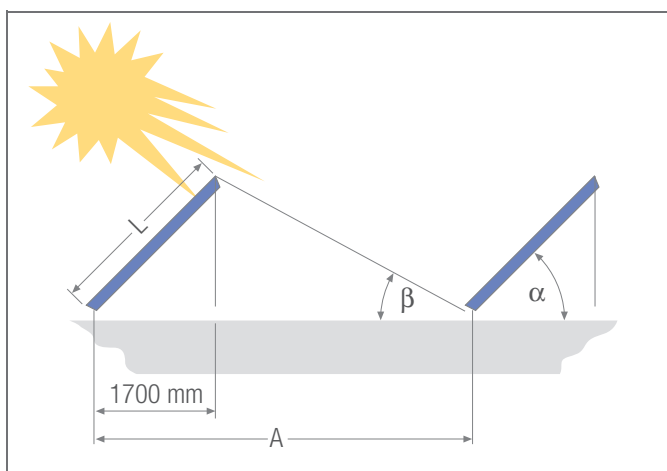


Abb. 3-15 Berechnungsgrößen für Kollektormindestabstand

Die Werte für minimale Sonnenstände in Deutschland β sowie die daraus resultierenden Mindestabstände der Kollektorreihen können Tab. 3-3 entnommen werden.

Minimaler Sonnenstand β			
	14°	17°	20°
Kollektorneigungswinkel α	Norddeutschland	Mitteldeutschland	Süddeutschland
45°	8,35 m	7,11 m	6,24 m

Tab. 3-3 Kollektorreihenabstände A für L = 2356 mm

Statik

Für sämtliche REHAU SOLECT Montagesysteme des Wannenkollektors liegen statische Nachweise mit Benennung der statischen Einsatzgrenzen, d. h. der zulässigen Wind- und Schneelasten, vor. Die Ermittlung der statischen Einsatzgrenzen basiert auf den zutreffenden Normen, insbesondere DIN 1055, DIN 18800 und DIN 4113. Die statischen Einsatzgrenzen für die einzelnen Montagevarianten sind in der Tabelle 3-6 zusammengefasst.



Die Montage darf nur auf ausreichend tragfähigen Dach- bzw. Unterkonstruktionen erfolgen. Prüfen Sie auf Basis der maximal zu erwartenden Belastungen am Aufstellungsort vor Montage die Dach- bzw. Unterkonstruktionen auf ausreichende statische Tragfähigkeit.

Besonderes Augenmerk ist auf die Holzgüte sowie den Zustand des Unterbaus im Hinblick auf die Befestigung des Montagesystems und der Kollektoren zu legen. Konsultieren Sie hierbei eine fachkundige Person (z. B. Statiker). Bauseitige Unterkonstruktionen sowie der Bauwerksanschluss sind gemäß den örtlichen Gegebenheiten grundsätzlich von einem Statiker auszuliegen.

Sollte sich ein Aufstellungsort im Bereich außergewöhnlicher Wind- und Schneelasten befinden, muss das Gesamtsystem durch eine fachkundige Person (z. B. Statiker) statisch überprüft werden. In speziellen Fällen können Verstärkungen oder stärkere Konstruktionen erforderlich sein.



Die den Anwendungsfall betreffenden landesspezifischen Normen und Richtlinien müssen unter Beachtung des statischen Nachweises und der darin genannten statischen Einsatzgrenzen berücksichtigt werden.

Auf Basis der max. Lastangaben für Wind und Schnee sind die Einsatzgebiete in Form zulässiger Gebäudehöhen sowie zulässiger Geländehöhen über NN bestimmt.

- Zulässige Gebäudehöhen
Die REHAU SOLECT Wannenkollektorsysteme sind nach DIN 1055 Teil 4 für Gebäudehöhen bis max. 100 m in normalen Lagen¹⁾ geeignet.
- Zulässige Geländehöhen am Bauwerksstandort
Die an einem Bauwerksstandort zu erwartenden Schneelasten sind gemäß DIN 1055 Teil 5 nach Geländehöhen über NN differenziert und bezogen auf Deutschland in vier Schneelastzonen unterteilt (Tab. 3-5). In Tabelle 3-4 sind beispielhaft einige deutsche Städte aufgelistet und der jeweiligen Schneelastzone zugeordnet.



Die Information, in welcher Schneelastzone sich ein bestimmter Bauwerksstandort befindet, ist beim zuständigen Bauamt erhältlich.

Stadt	Schneelastzone	Höhe über NN (Mittelwerte) [m]
Köln	I	ca. 50
Frankfurt	II	ca. 110
Nürnberg	II	ca. 310
München	II	ca. 530
Stuttgart	II	ca. 480
Berlin	III	ca. 40
Hannover	III	ca. 60
Leipzig	III	ca. 150

Tab. 3-4 Beispiele für die Zuordnung von deutschen Städten in die Schneelastzonen

Gelände- höhe über NN [m]	Schneelastzone nach Karte der DIN 1055 Teil 5 in Deutschland			
	I	II	III	IV
≤ 200	0,75 (X)	0,75 (X)	0,75 (X)	1,10 (Y)
300	0,75 (X)	0,75 (X)	0,75 (X)	1,15 (Y)
400	0,75 (X)	0,75 (X)	1,00 (Y)	
500	0,75 (X)	0,90 (Y)	1,25 (Y)	
600	0,85 (X)	1,15 (Y)		
700	1,05 (Y)			
800	1,25 (Y)			
900				

X Einsatz zus. Halter-Sets bei Sparrenabstand > 80 cm (siehe Tab. 3-7, S. 17)

Y Einsatz zus. Halter-Sets bei Sparrenabstand > 75 cm (siehe Tab. 3-7, S. 17)

Tab. 3-5 Schneelast in kN/m² nach DIN 1055 Teil 5

REHAU SOLECT Wannenkollektor			
Montagesystem	Windlast ¹⁾		Schneelast [kN/m ²]
	[km/h]	[kN/m ²]	
1. Aufdach mit Dachbügel Neigungswinkel: 15° – 75°	151	1,1	1,25
2. Aufdach mit Stockschraube Neigungswinkel: 15° – 75°	151	1,1	1,25
3. Indach Neigungswinkel: 27° – 65°	151	1,1	1,25
4. Freiaufständigung Neigungswinkel: 45°	151	1,1	1,25

Tab. 3-6 Statische Einsatzgrenzen der Montagesysteme des REHAU SOLECT Wannenkollektors

¹⁾ Gültig für Standorte in normalen Lagen, d. h. nicht exponiert wie z. B. auf einer das umliegende Gelände steil und hoch überragenden Erhebung. Maßgebend ist die zu erwartende Windgeschwindigkeit (Windlast) am Aufstellungsort, d. h. in Höhe der Kollektoren.

Einsatz zusätzlicher Halter-Sets



Zusätzliche Halter-Sets (Dachbügel bzw. Stockschraube) sind entsprechend der statischen Nachweise bei bestimmten Dachsparrenabständen sowie bei Überschreitung bestimmter Schneelasten erforderlich. Tabelle 3-7 gibt eine Übersicht für Dachsparrenabstände bis zu 100 cm in Abhängigkeit der Anzahl zu installierender Wannenkollektoren.

Anzahl Wannenkollektoren	2	3	4	5	6
Standardkonfektionierung lt. Preisliste REHAU SOLECT	2	3	4	5	6
abhängig von der Schneelast, d. h. Standorte "Y" nach Tabelle 3-5:					
bei Dachsparrenabstand "D": 75 cm < D ≤ 80 cm und Schneelast > 0,85 kN/m ²	3	4	6	7	9
unabhängig von Schneelast, d. h. alle Standorte "X" + "Y"					
bei Dachsparrenabstand "D": 80 cm < D ≤ 90 cm	3	4	5	7	8
bei Dachsparrenabstand "D": 90 cm < D ≤ 100 cm	3	4	5	6	7

Anzahl Halter-Sets

Tab. 3-7 Anzahl der Halter-Sets Dachbügel bzw. Stockschraube in Abhängigkeit der Kollektorenanzahl und der Dachsparrenabstände

Montagesystem Freiaufständigung – Auflagerreaktionen und erforderliche Gewichte zur Sicherung gegen Kippen und Gleiten

Die max. Belastung der Befestigung und der Aufstellflächen, Dach- bzw. Unterkonstruktionen auf Grund der max. zulässigen Wind- und Schneelast ist in Form der zu erwartenden Auflagerreaktionen in Tabelle 3-8 zusammengefasst. Diese Auflagerreaktionen gelten ausschließlich für eine Befestigung der Aufständigerkonstruktion mit der Aufstellfläche bzw. Unterkonstruktion.

Wird die Aufständigerkonstruktion nicht entsprechend der Montagevorschriften mit der Aufstellfläche bzw. Unterkonstruktion direkt verbunden, muss die Sicherung gegen Kippen und Gleiten durch Einsatz von Ballastblöcken erfolgen (Tab. 3-9). Die Gewichte von Ballastblöcken sind in diesem Fall zusätzlich zu den in Tabelle 3-8 genannten Auflagerreaktionen zu berücksichtigen.

Bei der Freiaufständigung der Kollektoren und Befestigung auf Ballastblöcken (z. B. aus Beton) sind zur Aufnahme auftretender Windspitzen über die im statischen Nachweis definierten Einsatzgrenzen hinaus zusätzliche Sicherungen z. B. durch Stahlseile erforderlich. Die Auslegung zusätzlicher Sicherungen wie z. B. Stahlseile und die Bestimmung ihrer Befestigungspunkte muss von einem Statiker erfolgen. Bei Verwendung von Bautenschutzmatte zwischen Ballastblöcken und Aufstellfläche ist auf Grund abweichender Reibungskoeffizienten eine Prüfung der Gewichtsangaben durch eine fachkundige Person (z. B. Statiker) erforderlich.

	Av1	Ah1	Av2	Ah2	
Winddruck (1,1 kN/m ²) + Schneelast (1,25 kN/m ²)	1,0	1,7	2,7	0,7	kN
Windsog (1,1 kN/m ²)	0,6	-1,9	-1,7	-0,5	kN

Tab. 3-8 Auflagerreaktionen je Lastdreieck (gültig für Aufstellflächen mit einem Neigungswinkel zur Horizontalen von bis zu max. 10°)

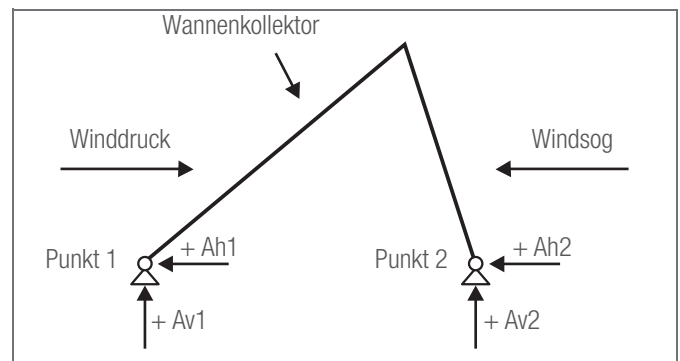


Abb. 3-16 Prinzipische Skizze Lastdreieck mit Bezeichnung der Auflager

Montagesystem Freiaufständigung, zulässiger Neigungswinkel 45°	min. Gewicht Ballastblöcke ¹⁾²⁾
Bei zulässiger max. Windbelastung von 0,4 kN/m ² bzw. 90 km/h	220 kg
Bei zulässiger max. Windbelastung von 0,7 kN/m ² bzw. 120 km/h	460 kg
Bei zulässiger max. Windbelastung von 1,1 kN/m ² bzw. 150 km/h	770 kg

Tab. 3-9 Minimal erforderliche Gewichte zur Sicherung gegen Kippen und Gleiten bei der Freiaufständigung des REHAU SOLECT Wannenkollektors und Befestigung auf Ballastblöcken (z. B. Beton)

¹⁾ Gewicht je Lastdreieck. Die Anzahl der Lastdreiecke ist in der Montageanleitung in Abhängigkeit der Anzahl der Kollektoren definiert.

²⁾ Die Gewichtsangaben der Ballastblöcke gelten unter der Annahme eines Reibungskoeffizienten von 0,7 (Beton – Beton im trockenen Zustand).

3.1.2 REHAU SOLECT Rahmenkollektor RK



- Hohe Leistungsfähigkeit
- Hochselektiv beschichteter Vollflächenabsorber
- Lange Lebensdauer
- Schnelle Montage
- Gutes Verhältnis von Brutto- zu Absorberfläche



Abb. 3-17 REHAU SOLECT Rahmenkollektor RK

Montagemöglichkeiten

Senkrechtmontage in folgenden Varianten:

- Aufdachmontage mit Dachhaken
- Indachmontage mit Einblechung
- Freiaufständigung

Aufbau

Der Rahmen des Kollektors besteht aus Aluminiumprofilen mit eingeklebtem Aluminiumrückwandblech. Der hochselektiv beschichtete Kupfervollflächenabsorber mit Harfengeometrie und die Absorberrohre sind im Ultraschallschweißverfahren miteinander verbunden, wodurch eine dauerhaft temperaturbeständige Wärmeübertragung gewährleistet wird. Eine Verminderung des Leistungsvermögens des Kollektors durch ausgasende Lötflusmittel sowie abgelöste Absorberrohre wird vermieden. Das eisenarme, hagelschlagsichere, klare Solarsicherheitsglas mit 4 mm Stärke wird im Rahmenprofil klebend eingedichtet und zusätzlich an den Ecken mit Kunststoffprofilen gesichert. Jeder Kollektor ist mit einer seitlichen Temperaturfühlerhülse versehen. Der linke Anschluss mit Anschlussverschraubung ist werkseitig mit einer Einlegedichtung ausgestattet.

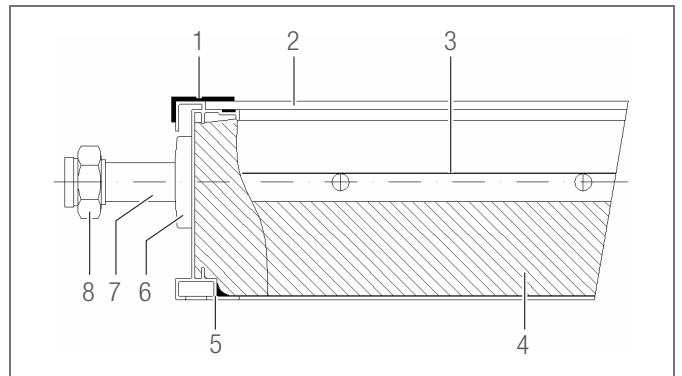


Abb. 3-18 Schnitt des REHAU SOLECT Rahmenkollektors RK

- 1 Kunststoffeckprofil
- 2 Solarklarglas
- 3 Kupfervollflächenabsorber
- 4 Rückwandisolierung
- 5 Kollektorrahmenprofil
- 6 Flanschgummi
- 7 Sammelleitung
- 8 Anschlussverschraubung

Anschluss und Verschaltung

Der Kollektor wird durch zwei Anschlüsse intern seriell durchströmt.



Um den Druckverlust im Kollektorfeld zu begrenzen, sollten maximal 5 REHAU SOLECT Rahmenkollektoren verschaltet werden. Bitte beachten Sie hierzu auch die Informationen aus "Verschaltung des Kollektorfeldes" auf Seite 74.

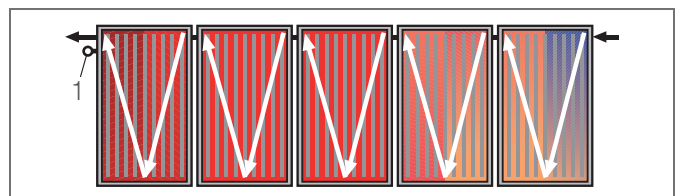


Abb. 3-19 Verschaltung

- 1 Temperaturfühler

Technische Daten

Gehäuse	
Maße H x B x T	2.000 x 1.180 x 93 mm
Außen ohne Anschlüsse	
Gewicht	45 kg
Bruttofläche	2,36 m ²
Aperturfläche (Lichteintrittsfläche)	2,2 m ²

Absorber	
Fläche	2,1 m ²
Absorptionsgrad α	95 %
Emissionsgrad ε	5 %
Geometrie	Harfe
Durchströmung	seriell
Inhalt	1,5 Liter

Abdeckung	
Material	eisenarmes, hagelschlagsicheres Solarsicherheitsklarglas
Stärke	4 mm

Anschlüsse	
Rechts	G 3/4" Außengewinde nach ISO 228/1
Links	G 3/4" Innengewinde (Überwurf) nach ISO 228/1

Kennwerte (aperturflächenbezogen)	
Konversionsfaktor η_0	77,2 %
Linearer Wärmedurchgangskoeffizient k_1	3,263 W/(m ² K)
Quadratischer Wärmedurchgangskoeffizient k_2	0,0122 W/(m ² K ²)
Stillstandstemperatur	202 °C
Transmissionskoeffizient τ	> 91 %
Einfallswinkelkorrekturfaktor $K_{\tau\alpha}^{\text{dir}}$ (50°)	95 %
Wärmekapazität	11,1 kJ/K
Zur Auslegung empfohlener Volumenstrom	40 l/(hm ²)
Druckverlust ¹⁾ bei 40 l/hm ²	4,3 mbar
Max. Betriebsüberdruck	10 bar
Umweltzeichen	"Blauer Engel" Vertrag-Nr. 15595

¹⁾ Druckverlustkennlinie siehe "Verschaltung des Kollektorfeldes" auf Seite 74

Wirkungsgradkennlinie

Die Wirkungsgradkennlinie des Kollektors bestimmt sich nach folgender Formel:

$$\eta = \eta_0 - \frac{k_1 \cdot (\vartheta_m - \vartheta_L)}{E_g} - \frac{k_2 \cdot (\vartheta_m - \vartheta_L)^2}{E_g}$$

ϑ_m mittlere Wärmeträgertemperatur im Kollektor

ϑ_L Umgebungslufttemperatur

E_g globale Strahlungsleistung in W/m²

k_1 3,263 W/(m²K)

k_2 0,0122 W/(m²K²)

η_0 0,772

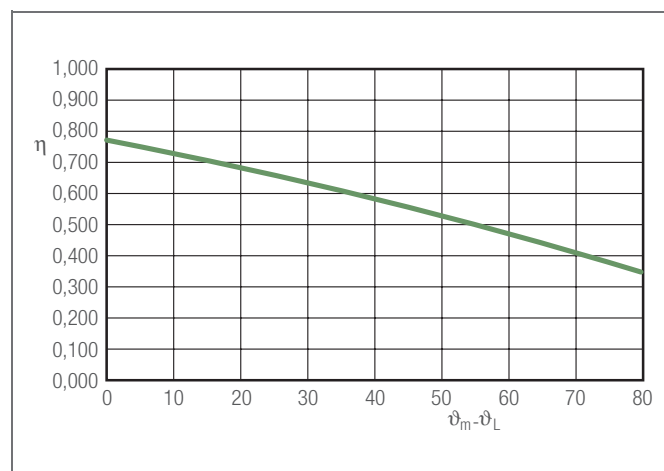


Abb. 3-20 Wirkungsgradkennlinie $E_g = 800 \text{ W/m}^2$

REHAU SOLECT Montageset zur Aufdachmontage mit Dachhaken

Geeignet für:

- Dachneigungen von 15° bis 75°
- Ebene oder leicht gewölbte Dacheindeckelemente aus Ton oder Beton (z. B. Typ Frankfurter Pfanne)



- Flexible Befestigung an Dachlatten
- Kein Anbohren der Dacheindeckelemente erforderlich
- Einfache und schnelle Montage
- Korrosionsbeständiges Montagezubehör
- Statischer Nachweis vorhanden



- Für die Aufdachmontage sind bauseits vier durchgehende Dachlatten (2 Stück 30 x 50 und 2 Stück 38 x 58 oder 40 x 60, Sortierklasse S10 nach DIN 4074 Teil 1) bereitzustellen.
- Bei Verwendung von flachen Dacheindeckungen (z. B. Biberschwanzziegel) so wie bei Blech- und Bitumenbahnen muss die Anpassung und Abdichtung vor Ort durch fachkundige Personen erfolgen.



Hinsichtlich der Eignung des Montagesets Dachhaken für einzelne Dacheindeckelemente bzw. vorhandener Dachlattenabstände beachten Sie bitte die Montagesituation in Abb. 3-23.



Abb. 3-21 Einbausituation Aufdachmontage



Abb. 3-22 Detailansicht Aufdachmontage

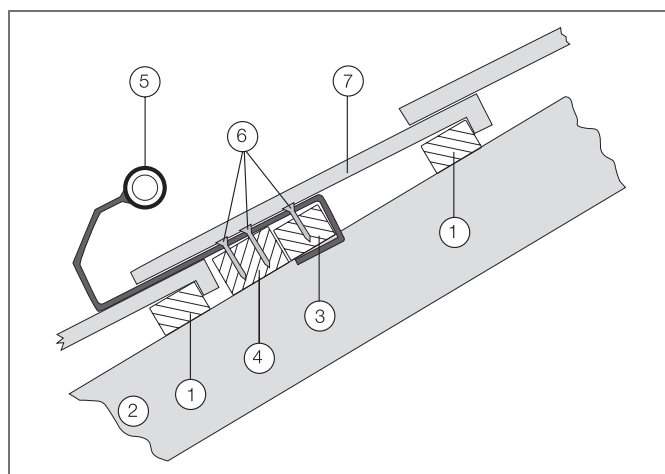


Abb. 3-23 Skizze zur Montagesituation Dachhaken

- 1 Dachlattung vorhanden
- 2 Dachsparren
- 3 Dachlatte zusätzlich 30 x 50 mm
- 4 Dachlatte zusätzlich 38 x 58 oder 40 x 60 mm
- 5 Dachhaken
- 6 Schrauben 5 x 50 mm
- 7 Dachziegel

REHAU SOLECT Montageset zur Indachmontage

Geeignet für:

- Dachneigungen von 27° bis 65°
- Leicht gewölbte Dacheindeckelemente aus Ton oder Beton (z. B. Typ Frankfurter Pfanne)



- Zuverlässige Dachabdichtung
- Ansprechende Optik der Verblechung durch harmonische Dachintegration
- Schnelle Montage der seitlichen Einblechung (Alu) durch Einhängen in Nuten
- Statischer Nachweis vorhanden



Abb. 3-24 Einbausituation Indachmontage



Abb. 3-25 Fertigansicht Indachmontage



- Für die Indachmontage sind bauseits zwei Dachlatten mit einer Stärke entsprechend der bestehenden Dachlattung des Dachs bereitzustellen.
- Das REHAU SOLECT Montageset zur Indachmontage ist nicht geeignet für ebene flache Dacheindeckungen wie z. B. Biberschwanzziegel oder Schiefer.

Platzbedarf Auf-/Indachmontage

Bei der Auf-/Indachmontage sind folgende Punkte zu beachten:

- Die Mindestabstände zu den Dachkanten betragen:
 - Zur Seite: zwei Ziegelbreiten (hierbei sind auch die Anschlüsse zu berücksichtigen)
 - Zum First: drei Ziegelreihen (besonders bei nass verlegten Dächern zu beachten)
- Ein Mindestabstand von 0,8 m darf nicht unterschritten werden, damit die Kollektoren und das Befestigungsmaterial nicht den stark erhöhten Windkräften im Dachrandbereich ausgesetzt werden.
- Kollektoren so positionieren, dass sie nicht verschattet werden.
- Bei Verwendung des REHAU SOLECT Entlüftersets muss eine steigende Verlegung der Kollektoranschlussleitung bis zum Hochpunkt erfolgen, wo der Entlüfter positioniert wird.

Bei der Indachmontage ist darüberhinaus folgendes zu beachten:

- Es können maximal fünf Kollektoren in einer Reihe montiert werden.
- Der Dachziegelüberstand beträgt:
 - Seitlich: 50 – 70 mm
 - Oben: 50 – 120 mm

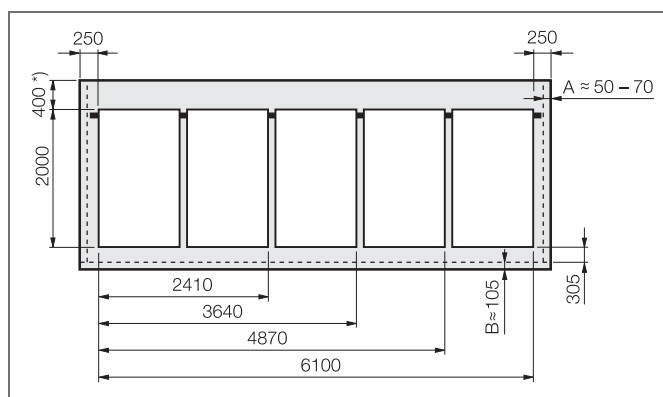


Abb. 3-26 Außenmaße des Kollektorfelds bei Auf-/Indachmontage des Rahmenkollektors (einschließlich Einblechung)

A Ziegelüberstand

B Bleischürze

*) Ab Oberkante Kollektorrahmen ca. 30 mm Überlappung

Anzahl der Kollektoren im Kollektorfeld (Reihe)	Außenmaße des Kollektorfelds	
	Aufdachmontage ¹⁾ (Höhe: 2000 mm)	Indachmontage ²⁾ (Höhe: 2609 mm)
2	2410 mm	2910 mm
3	3640 mm	4140 mm
4	4870 mm	5370 mm
5	6100 mm	6600 mm

Tab. 3-10 Außenmaße des Kollektorfelds bei Auf-/Indachmontage des Rahmenkollektors (einschließlich Einblechung)

¹⁾ Maße ohne seitliche Kollektorfeldanschlüsse

²⁾ Maße inkl. Einblechung

REHAU SOLECT Montageset zur Freiaufständerung

Geeignet für:

- Flachdach oder Dach mit geringer Neigung
- Ebene Unterkonstruktionen



-
- Aufstellwinkel 45°, Verringerung des Winkels durch Ablängen des Stützprofils auf 40°/35°/30° möglich
 - Korrosionsbeständiges Montagematerial
 - Statischer Nachweis vorhanden
-

Die Befestigung kann z. B. erfolgen durch Verschraubung auf Ballastblöcken, Bodenfundamenten oder Stahlkonstruktionen.



Abb. 3-27 Freiaufständerung Rahmenkollektor



Abb. 3-28 Freiaufständerung Kollektorfeld.

Platzbedarf Freiaufständerung

Zu den Dachrändern muss ein Mindestabstand von ca. 1,5 m eingehalten werden, damit

- Das Kollektorfeld zu Wartungszwecken umgangen werden kann.
- Die Kollektoren und das Befestigungssystem nicht den stark erhöhten Windkräften im Dachkantenbereich ausgesetzt werden.
- Eine Schneeberäumung möglich ist.

Anzahl der Kollektoren im Kollektorfeld	Breite des Kollektorfelds ¹⁾
2	2410 mm
3	3640 mm
4	4870 mm
5	6100 mm

Tab. 3-11 Außenmaße des Kollektorfelds bei Freiaufständerung

¹⁾ Maße ohne seitliche Kollektorfeldanschlüsse

Zur Vermeidung von Verschattung der Kollektorreihen untereinander müssen Mindestabstände eingehalten werden, die vom minimalen Sonnenstand abgeleitet werden können.

Der Mindestabstand der Kollektorreihen kann folgendermaßen berechnet werden:

$$A = L \cdot \left(\cos \alpha + \frac{\sin \alpha}{\tan \beta} \right)$$

A = Abstand der jeweils vorderen Bodenbefestigung

L = Länge des REHAU SOLECT Kollektors

α = Kollektorneigungswinkel

β = minimaler Sonnenstand

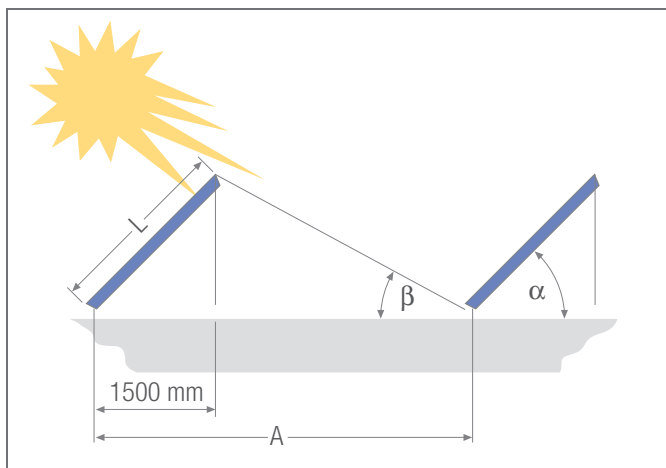


Abb. 3-29 Berechnungsgrößen für Kollektormindestabstand

Die Werte für minimale Sonnenstände in Deutschland β sowie die daraus resultierenden Mindestabstände der Kollektorreihen in Abhängigkeit des Kollektorneigungswinkels α können Tab. 3-12 entnommen werden.

Kollektorneigungswinkel α	Minimaler Sonnenstand β		
	14°	17°	20°
Norddeutschland	5,74 m	5,00 m	4,48 m
Mitteldeutschland	6,24 m	5,39 m	4,79 m
Süddeutschland	6,69 m	5,74 m	5,06 m
45°	7,09 m	6,04 m	5,30 m

Tab. 3-12 Kollektorreihenabstände A für L = 2000 mm

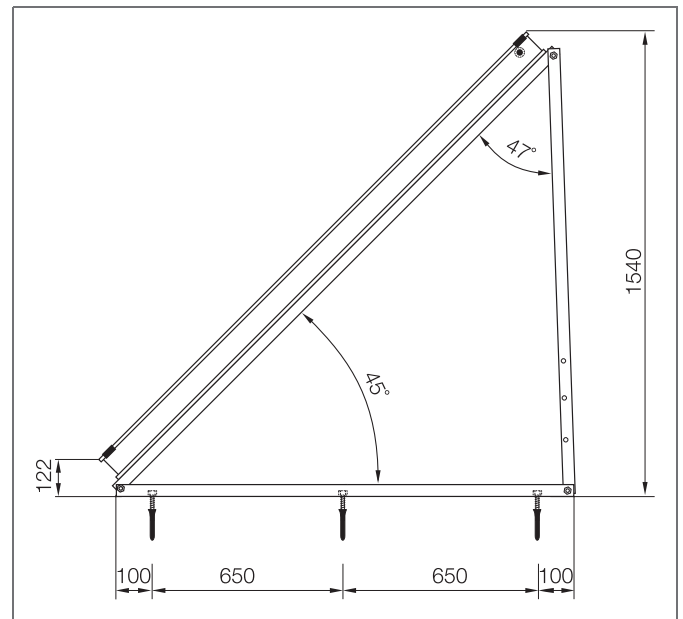


Abb. 3-30 Winkel und Maße bei Kollektorneigungswinkel 45°

Statik

Für sämtliche REHAU SOLECT Montagesysteme des Rahmenkollektors liegen statische Nachweise mit Benennung der statischen Einsatzgrenzen, d. h. der zulässigen Wind- und Schneelasten, vor. Die Ermittlung der statischen Einsatzgrenzen basiert auf den zutreffenden Normen, insbesondere DIN 1055, DIN 18800 und DIN 4113. Die statischen Einsatzgrenzen für die einzelnen Montagevarianten sind in der Tabelle 3-15 zusammengefasst.



Die Montage darf nur auf ausreichend tragfähigen Dach- bzw. Unterkonstruktionen erfolgen. Prüfen Sie auf Basis der maximal zu erwartenden Belastungen am Aufstellungsort vor Montage die Dach- bzw. Unterkonstruktionen auf ausreichende statische Tragfähigkeit.

Besonderes Augenmerk ist auf die Holzgüte sowie den Zustand des Unterbaus im Hinblick auf die Befestigung des Montagesystems und der Kollektoren zu legen. Konsultieren Sie hierbei eine fachkundige Person (z. B. Statiker). Bauseitige Unterkonstruktionen sowie der Bauwerksanschluss sind gemäß den örtlichen Gegebenheiten grundsätzlich von einem Statiker auszulegen.

Sollte sich ein Aufstellungsort im Bereich außergewöhnlicher Wind- und Schneelasten befinden, muss das Gesamtsystem durch eine fachkundige Person (z. B. Statiker) statisch überprüft werden. In speziellen Fällen können Verstärkungen oder stärkere Konstruktionen erforderlich sein.



Die den Anwendungsfall betreffenden landesspezifischen Normen und Richtlinien müssen unter Beachtung des statischen Nachweises und der darin genannten statischen Einsatzgrenzen berücksichtigt werden.

Auf Basis der max. Lastangaben für Wind und Schnee sind die Einsatzgebiete in Form zulässiger Gebäudehöhen sowie zulässiger Geländehöhen über NN bestimmt.

- Zulässige Gebäudehöhen
Die REHAU SOLECT Rahmenkollektorsysteme sind nach DIN 1055 Teil 4 für Gebäudehöhen bis max. 20 m in normalen Lagen¹⁾ geeignet.
- Zulässige Geländehöhen am Bauwerksstandort
Die an der Bauwerksstandort zu erwartenden Schneelasten sind gemäß DIN 1055 Teil 5 nach Geländehöhen über NN differenziert und bezogen auf Deutschland in vier Schneelastzonen unterteilt (Tabelle 3-14).
In Tabelle 3-13 sind beispielhaft einige deutsche Städte aufgelistet und der jeweiligen Schneelastzone zugeordnet.



Die Information, in welcher Schneelastzone sich ein bestimmter Bauwerksstandort befindet, ist beim zuständigen Bauamt erhältlich.

Stadt	Schneelastzone	Höhe über NN (Mittelwerte) [m]
Köln	I	ca. 50
Frankfurt	II	ca. 110
Nürnberg	II	ca. 310
München	II	ca. 530
Stuttgart	II	ca. 480
Berlin	III	ca. 40
Hannover	III	ca. 60
Leipzig	III	ca. 150

Tab. 3-13 Beispiele für die Zuordnung von deutschen Städten in die Schneelastzonen

¹⁾ Gültig für Standorte in normalen Lagen, d. h. nicht exponiert wie z. B. auf einer das umliegenden Gelände steil und hoch überragenden Erhebung. Maßgebend ist die zu erwartende Windgeschwindigkeit (Windlast) am Aufstellungsort, d. h. in Höhe der Kollektoren.

Gelände- höhe über NN [m]	Schneelastzone nach Karte der DIN 1055 Teil 5 in Deutschland			
	I	II	III	IV
≤ 200	0,75	0,75	0,75	1,10
300	0,75	0,75	0,75	1,15
400	0,75	0,75	1,00	
500	0,75	0,90	1,25	
600	0,85	1,15		
700	1,05			
800	1,25			
900				

Max. Einsatzgrenzen Schneelast:

	Montagesystem RK Aufdach mit Dachhaken
	Montagesysteme RK Indach und Freiaufständering

Tab. 3-14 Schneelast in kN/m^2 nach DIN 1055 Teil 5

REHAU SOLECT Rahmenkollektor			
Montagesystem	Windlast ¹⁾		Schnee- last [kN/m^2]
	[km/h]	[kN/m^2]	
1. Aufdach mit Dachhaken ²⁾ Neigungswinkel: 15° – 75°	129	0,8	0,85
2. Indach ³⁾ Neigungswinkel: 27° – 65°	144	1,0	1,25
3. Freiaufständering Neigungswinkel: 45°/40°/35°/30°	144	1,0	1,25

Tab. 3-15 Statische Einsatzgrenzen der Montagesysteme des REHAU SOLECT Rahmenkollektors

- 1) Gültig für Standorte in normalen Lagen, d. h. nicht exponiert wie z. B. auf einer das umliegenden Gelände steil und hoch überragenden Erhebung. Maßgebend ist die zu erwartende Windgeschwindigkeit (Windlast) am Aufstellungsort, d. h. in Höhe der Kollektoren.
- 2) Der statistische Nachweis schließt die Dachlattung mit ein (bauseitige Voraussetzung: Dachlatten 30 x 50 mm, Sparrenabstand: ≤ 80 cm)
- 3) Minimal erforderliche Sparrenbreite: 75 mm, Sparrenabstand: ≤ 80 cm)

Montagesystem Freiaufständering – Auflagerreaktionen und erforderliche Gewichte zur Sicherung gegen Kippen und Gleiten

Die max. Belastung der Befestigung und der Aufstellflächen, Dach- bzw. Unterkonstruktionen auf Grund der max. zulässigen Wind- und Schneelast ist in Form der zu erwartenden Auflagerreaktionen in der Tabelle 3-16 zusammengefasst. Diese Auflagerreaktionen gelten ausschließlich für eine Befestigung der Aufständerkonstruktion mit der Aufstellfläche bzw. Unterkonstruktion.

Wird die Aufständerkonstruktion nicht entsprechend der Montagevorschriften mit der Aufstellfläche bzw. Unterkonstruktion direkt verbunden, muss die Sicherung gegen Kippen und Gleiten durch Einsatz von Ballastblöcken erfolgen (Tab. 3-17). Die Gewichte von Ballastblöcken sind in diesem Fall zusätzlich zu den in Tabelle 3-16 genannten Auflagerreaktionen zu berücksichtigen.

Bei der Freiaufständering der Kollektoren und Befestigung auf Ballastblöcken (z. B. aus Beton) sind zur Aufnahme auftretender Windspitzen über die im statischen Nachweis definierten Einsatzgrenzen hinaus zusätzliche Sicherungen z. B. durch Stahlseile erforderlich. Die Auslegung zusätzlicher Sicherungen wie z. B. Stahlseile und die Bestimmung ihrer Befestigungspunkte muss von einem Statiker erfolgen. Bei Verwendung von Bautenschutzmatte zwischen Ballastblöcken und Aufstellfläche ist auf Grund abweichender Reibungskoeffizienten eine Prüfung der Gewichtsangaben durch eine fachkundige Person (z. B. Statiker) erforderlich.

	Ah1	Av1	Ah2	Av2	Ah3	
Winddruck ($1,0 \text{ kN/m}^2$) + Schneelast ($1,25 \text{ kN/m}^2$)	-0,4	0,8	-0,4	1,5	-0,4	kN
Windsog ($1,0 \text{ kN/m}^2$)	0,5	-0,3	0,5	-1,3	0,5	kN

Tab. 3-16 Max. Auflagerreaktionen je Lastdreieck (gültig für Aufstellflächen mit einem Neigungswinkel zur Horizontalen von bis zu max. 10°)

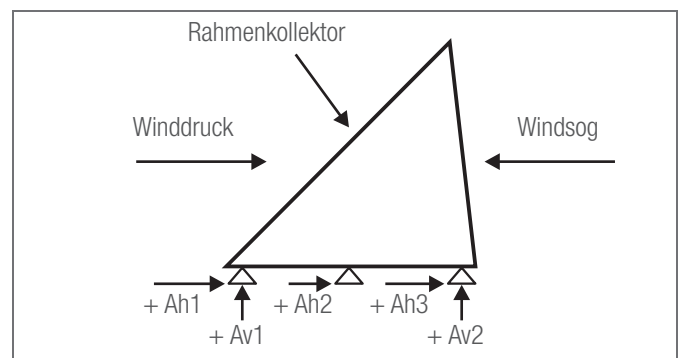


Abb. 3-31 Prinzipische Lastendreieck mit Bezeichnung der Auflager

Max. zulässige Windbelastung	Gewicht je Ballastblock ¹⁾²⁾	Abmessungen Ballastblöcke [L x B x H] ¹⁾²⁾
$0,5 \text{ kN/m}^2$ / 102 km/h	250 kg	180 x 30 x 20 cm
$0,8 \text{ kN/m}^2$ / 129 km/h	290 kg	180 x 35 x 20 cm
$1,0 \text{ kN/m}^2$ / 144 km/h	350 kg	180 x 42 x 20 cm

Tab. 3-17 Mindestens erforderliche Abmessungen und Gewichte der Ballastblöcke aus Beton zur Sicherung gegen Kippen und Gleiten

- 1) Gewicht und Abmessung der Ballastblöcke je Lastdreieck, je Rahmenkollektor kommen zwei Lastdreiecke bzw. zwei Ballastblöcke zum Einsatz.
- 2) Die Gewichtsangaben der Ballastblöcke gelten unter der Annahme eines Reibungskoeffizienten von 0,7 (Beton – Beton im trockenen Zustand).

3.1.3 REHAU SOLECT Fassadenkollektor FK



Abb. 3-32 Beispiel eines REHAU SOLECT Fassadenkollektors FK



- Maßanfertigung
- Hohe Leistungsfähigkeit
- Hochselektiv beschichteter und profilierter Absorber
- Lange Lebensdauer
- Stabile Rahmenkonstruktion
- Einfacher, modularer Aufbau
- Einfache Montage auf der Gebäudewand oder Unterkonstruktion
- Integration in die Fassade ohne Hinterlüftung möglich
- Frei wählbare Verschaltung
- Wählbare Position des Feldanschlusses
- Einfache Verbindung der Kollektorfelder untereinander durch Wellrohrschläuche
- Wählbare Farbe der Abdeckleisten

Systembestandteile

- Fassadenkollektorelemente
- Lange Befestigungsprofile (unten)
- Kurze Befestigungsprofile (seitlich und oben)
- Gummiauflagen für Befestigungsprofile
- Doppelnippel sowie Flachdichtungen zur Verbindung der Kollektorelemente
- Glasabdeckleisten

Aufbau

Maßgefertiger, solarthermischer Hochleistungsflachkollektor, modular aufgebaut, zur Montage auf der Gebäudewand, integriert in das Wärmedämmsystem des Gebäudes. Stabile Rahmenkonstruktion aus Aluminiumprofilen. Profilierter Kupfervollflächenabsorber ultraschallgeschweißt mit hochselektiver Vakuumbeschichtung. Parallele, druckverlustarme Durchströmung des Kollektormoduls durch Harfenabsorber. Die Position des Kollektorfeldanschlusses sowie die Verschaltung der Kollektormodule sind frei wählbar. Abdeckung aus klarem, eisenarmen Solarsicherheitsklarglas. Stärke 4 bis 6 mm. Glasabdeckleisten aus Aluminium-Clippprofilen mit sauberem Stoßkantenübergang, Standard-Farbtone RAL 9022, innerhalb der RAL-Farbpalette frei wählbare Farbe der Abdeckleisten. Die Befestigungsprofile besitzen zur thermischen Entkopplung sowie zum Ausgleich von Unebenheiten des Untergrunds eine 3 mm starke Gummiauflage.

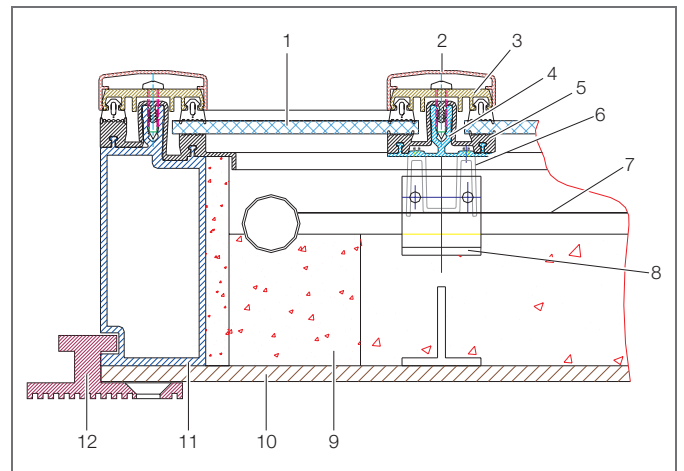


Abb. 3-33 Vertikalschnitt des REHAU SOLECT Fassadenkollektors FK

- 1 Glas
- 2 Clipsleiste
- 3 Deckleiste
- 4 Glasunterleiste
- 5 Dichtungen
- 6 Absorberniederhalter
- 7 Absorber
- 8 Absorberhalter
- 9 Isolierung
- 10 Holzrückwand
- 11 Rahmenprofil
- 12 Befestigungsprofil

Montage



- Die Unterkonstruktion muss den Belastungen durch die Solarkollektoren entsprechen. Dabei sind neben dem Gewicht der Anlage auch die höhenabhängigen Windkräfte zu berücksichtigen.
- Die Auslegung der Unterkonstruktion, der Befestigungsmittel und der erforderlichen Glasstärke sind bauseits mit einem Architekten oder Statiker zu klären. Eine statische Prüfung ist bauseits durchzuführen.
- Verschiedene Dämmstoffstärken müssen bauseits durch geeignete Unterkonstruktionen ausgeglichen werden.

- Untere, lange Befestigungsprofile an der ebenen Wand oder Unterkonstruktion durchgehend waagrecht befestigen.
- Erstes Kollektorelement einhängen und mit kurzen Befestigungsstücken seitlich und oben fixieren.
- Weitere Kollektorelemente einhängen.
- Wellrohranschlussstücke der Kollektorelemente gemäß Verschaltungsplan verbinden.
- Kollektorelemente mit kurzen Befestigungsprofilen seitlich und oben fixieren.
- Nach Fertigstellung der gesamten Kollektorfläche Glasabdeckleisten einclippen.

Einfassung



Das Kollektorfeld muss bei Fassadenintegration oben und unten derart eingefasst werden, dass die zur Belüftung der Kollektoren erforderlichen Öffnungen frei bleiben. Die Belüftungsöffnungen sind vor Eintritt von Regenwasser und Verschmutzungen zu schützen.



Die umseitige Erfassung des Kollektorfeldes muss bauseitig erfolgen.

Der Rahmen des Kollektors besteht aus unbeschichtetem Aluminiumprofil. Seitlich kann bis an das Aluminiumprofil angedämmt werden. Hierbei muss auf die Längendehnungen des Rahmenprofils durch Sonneneinstrahlung Rücksicht genommen werden, um durch Ausdehnung und Kontraktion hervorgerufene Spalten zwischen Kollektor und Dämmhülle zu vermeiden. Bei vorgegebenen seitlichen Einfassungen sind mögliche Montage- oder Fertigungstoleranzen bei der Planung zu berücksichtigen. Sie entsprechen den üblichen Baulösern. Bei nicht eben ausgeführten Unterkonstruktionen sind höhere Montagetoleranzen möglich.

Bei Überstand des Kollektors aus der Fassade kann zur Abdeckung zwischen den Gummidichtungen der äußeren Rahmenprofile eine Einblechung aufgenommen werden. Die Materialstärke des Blechs darf hierbei maximal 2 mm betragen.

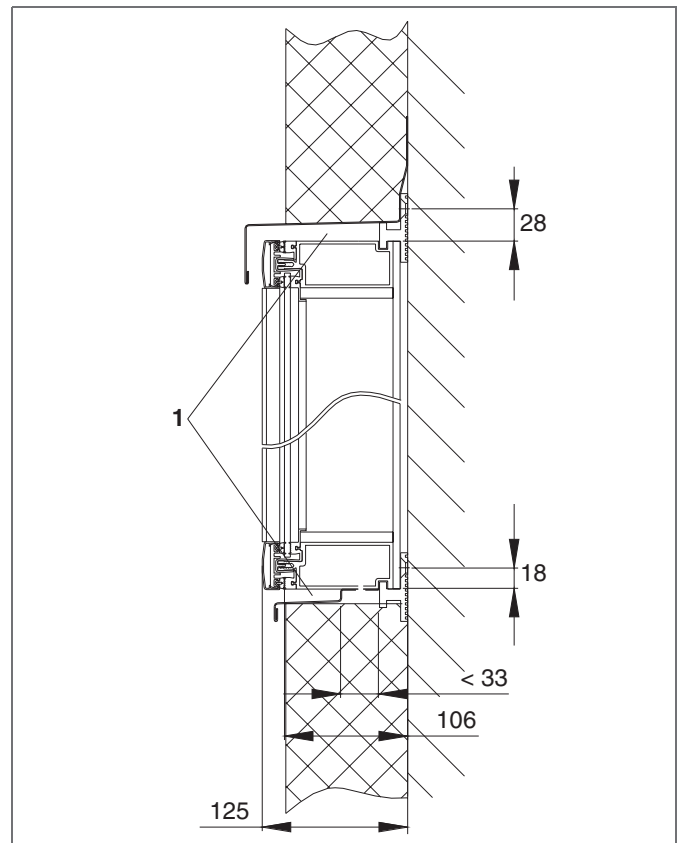


Abb. 3-34 Fassadeneinbindung (Vorschlag)

1 Belüftungsöffnungen

Technische Daten

Gehäuse	
Abmessungen	frei wählbar
maximale Modulgröße	2.000 x 5.000 mm
minimale Modulgröße	1.000 x 1.000 mm
maximale Glasmaße	1.000 x 2.000 x 6 mm
Rahmen	Aluminiumhohlprofil
Aufbautiefe (mit Befestigungsprofil)	125 mm ¹⁾
Abdeckleisten	Aluminium, RAL 9022, andere RAL-Töne mit Aufpreis
Rückwand	Holz
Abdeckung	
Material	eisenarmes Solarsicherheitsglas
Stärke	4 – 6 mm ²⁾
Anschlüsse	
Ausführung Feldanschluss	G 1"
Modulverbindung	G 1" durch Wellrohrschlauch
Kennwerte	
max. Betriebsüberdruck	10 bar
Gewicht ³⁾	ca. 30 kg/m ²

¹⁾ mit Gummiauflage auf dem Befestigungsprofil 128 mm

²⁾ je nach Glasfläche und Aufstellort

³⁾ abhängig von der gewählten Glasstärke

3.2 REHAU SOLECT Speicher

3.2.1 Allgemeine Hinweise

Beachten Sie das Kapitel "Mitgeltende Normen und Regelwerke" auf Seite 84.

Transport und Aufstellort



- Speicher zum Schutz der Emaillierung bei Transport und Montage vor harten Schlägen schützen.
- Speicher in einem trockenen, frostfreien Raum auf ebenem, tragfähigem Boden aufstellen.
- Speicher so aufstellen, dass genügend Raum für die Wartung bleibt.

Anschluss



Der Anschluss des Kaltwasserzulaufs hat gemäß DIN 1988 zu erfolgen. Das Sicherheitsventil darf zum Speicher nicht absperrbar sein.

Vorschriften der örtlichen Versorgungsunternehmen beachten.



Zur Vermeidung von Schwerkraftzirkulation

- Für alle Anschlüsse oberhalb des Solarrücklaufs Siphonbögen vorsehen.
- Vorläufe der Wärmetauscher mit Entlüftern vorsehen.

REHAU SOLECT Pumpenbaugruppen sind bereits mit Schwerkraftbremsen vorsehen.

- Die Forderungen des DVGW-Arbeitsblatts W 551 „Trinkwassererwärmungs- und Trinkwasserleitungsanlagen; Technische Maßnahmen zur Verminderung des Legionellenwachstums; Planung, Errichtung, Betrieb und Sanierung von Trinkwasser-Installationen“ sind einzuhalten.
- Entsprechend des DVGW-Arbeitsblattes W 551 ist bei bivalenten Speichern Folgendes zu beachten: Bei Speicherinhalten größer 400 l und bei Rohrleitungsinhalten zwischen Abgang des Trinkwassererwärmers und der Zapfstelle größer 3 l muss zur Verminderung des Legionellenwachstums der gesamte Speicherinhalt einmal am Tag auf 60 °C aufgeheizt werden.
- Zur maximalen Ausnutzung des nutzbaren solaren Ertrags erfolgt dies über die Kesselregelung sinnvollerweise in den späten Nachmittagsstunden vor der abendlichen Zapfspitze. Die Aufheizung des gesamten Speichervolumens auf 60 °C kann durch Einsatz der REHAU SOLECT Solarregelung Vario in Verbindung mit dem bauseits vorhandenen Wärmeerzeuger realisiert werden.
- Für Kleinanlagen¹⁾ gelten entsprechend DVGW-Arbeitsblatt W 551 die folgenden Forderungen:
 - Am Regler des Trinkwassererwärmers wird eine Temperatureinstellung auf 60 °C empfohlen. Betriebstemperaturen von weniger als 50 °C sind in jedem Fall zu vermeiden.
 - Der Auftraggeber oder Betreiber sollte im Rahmen der Inbetriebnahme bzw. Anlageneinweisung zu diesem Punkt befragt und über mögliche Gesundheitsrisiken (Legionellenwachstum) informiert werden.

¹⁾ Kleinanlagen sind entsprechend DVGW-Arbeitsblatt W 551 wie folgt definiert:

- Anlagen mit Speicher-Trinkwassererwärmern in Ein- und Zweifamilienhäusern unabhängig von dem Inhalt des Trinkwassererwärmers bzw. der Rohrleitung
- Anlagen mit Trinkwassererwärmern mit einem Inhalt ≤ 400 l und einem Inhalt ≤ 3 l in jeder Rohrleitung zwischen Abgang Trinkwassererwärmer und Entnahmestelle. Eine eventuell vorhandene Zirkulationsleitung wird dabei nicht berücksichtigt.



In Gebieten mit kalkarmem Wasser können Speichertemperaturen über 60 °C zugelassen werden.

REHAU SOLECT Thermostatisches Mischventil einsetzen, um Verbrühungsgefahr an der Zapfstelle auszuschließen und Wärmeverluste zu minimieren.

Wartung

Siehe "Wartungsprotokoll" auf Seite 88

3.2.2 REHAU SOLECT Trinkwasserspeicher



Abb. 3-35 REHAU SOLECT Trinkwasserspeicher

Für Solaranlagen zur Trinkwassererwärmung



- Hoher Warmwasserkomfort durch groß dimensionierte Wärmetauscher
- Hochwertiger Korrosionsschutz nach DIN 4753
- Für Kollektorflächen bis ca. 7,5 – 9 m²
- Auch als normaler Trinkwasserspeicher zur späteren Installation einer Solaranlage geeignet
- Höhenverstellbare Speicherfüße
- Nachheizung auch über Elektroheizstab möglich

Aufbau

Der REHAU SOLECT Trinkwasserspeicher ist ein bivalenter Trinkwasserspeicher mit zwei großflächig ausgelegten verkalkungsunempfindlichen Glattrohrwärmetauschern. Der Stahlspeicher ist korrosionsschutz mit hochwertiger Emaillierung nach DIN 4753. Zusätzlichen Korrosionsschutz bietet der Einsatz von zwei Magnesiumanoden. Über den unteren Wärmetauscher erfolgt die Beheizung durch die Solarkollektoren. Bei Bedarf erfolgt über den oberen Wärmetauscher eine Nachheizung, beispielsweise durch einen Heizkessel.

Durch eine bis zum Boden abgelenkte Wärmetauscherwendel kann das gesamte Speichervolumen erwärmt werden. Der Speicherbehälter ist isoliert durch eine nicht abnehmbare hochwirksame FCKW-freie PU-Hartschaum-Isolierung. Der Speicher ist in den Baugrößen 300 l, 400 l und 500 l lieferbar.

Betrieb

Der Trinkwasserspeicher kann optional über einen Elektroheizstab nacherwärmt werden. Die Montage erfolgt waagrecht über die Muffe E-Heizung 1½". Der Einsatz ist nur zulässig, wenn der Elektroheizstab für den Einbau in emaillierte Warmwasserspeicher nachweislich geeignet ist und eine unbeheizte Länge von min. 100 mm hat. Der Heizstab muss elektrisch isoliert sein und erfordert die Verwendung eines Potenzialabgleichswiderstands. Die maximale Eintauchtiefe ist bei der Auswahl zu berücksichtigen.

Druckverlustkennlinie



Zur Druckverlustkennlinie siehe "Druckverlust der Wärmetauscher" auf Seite 76.

Technische Daten

Größe	300	400	500
Bauart	emaillierter Stahlspeicher		
Nenninhalt	300 Liter	400 Liter	500 Liter
Tatsächlicher Inhalt	287 Liter	397 Liter	481 Liter
Gewicht	ca. 143 kg	ca. 178 kg	ca. 205 kg
Höhe H	1.450 mm	1.700 mm	1.710 mm
Durchmesser D	660 mm	710 mm	760 mm
Kippmaß	1.585 mm	1.830 mm	1.860 mm
Anodenauszug oben	ca. 500 mm		
Isoliermaterial	PU-Hartschaum mit Folienmantel		
Isolierstärke	50 mm		
Betriebsbereitschaftsverlust	2,5 kWh/d	2,9 kWh/d	3,1 kWh/d
Wärmeverlustrate	2,7 W/K	3,1 W/K	3,3 W/K
max. Betriebsüberdruck	10 bar		
max. Betriebstemperatur	95 °C		

Anode

Anodentyp oben	Magnesium 26 x 480 mm
Anodenanschluss oben	R _p 1"
Anodentyp unten	Magnesium 26 x 390 mm
Anodenanschluss unten	isolierte Lochmontage Ø 10,5 mm – M 8 x 30

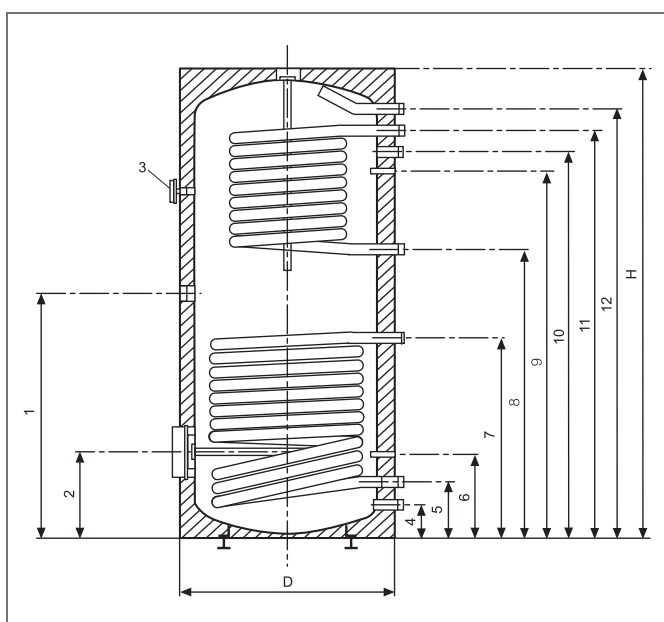


Der Speicher wird ohne Trinkwassersicherheitsventil geliefert. Dieses muss bauseitig beschafft werden.

Größe		300	400	500
Anschlussmaße (Höhenangabe ohne Speicherfüße)				
Muffe E-Heizung	[1]	745 mm / Rp 1½"	930 / Rp 1½"	890 / Rp 1½"
Handlochdeckel	[2]	295 mm / TK150	305 / TK150	307 / TK150
Entleerung / Kaltwasser	[4]	110 mm / R 1"	120 / R 1"	120 / R 1"
Rücklauf Solar	[5]	185 mm / R 1"	195 / R 1"	200 / R 1"
Fühler Solar $\varnothing_{\text{Innen}}$	[6]	285 mm / 15 mm	295 / 15 mm	300 / 15 mm
Vorlauf Solar	[7]	685 mm / R 1"	810 / R 1"	730 / R 1"
Rücklauf Kessel	[8]	808 mm / R 1"	1.048 / R 1"	1.053 / R 1"
Fühler Warmwasser $\varnothing_{\text{Innen}}$	[9]	1.085 mm / 15 mm	1.325 / 15 mm	1.330 / 15 mm
Zirkulation	[10]	1.160 mm / R ¾"	1.400 / R ¾"	1.405 / R ¾"
Vorlauf Kessel	[11]	1.235 mm / R1"	1.475 / R1"	1.480 / R1"
Warmwasser	[12]	1.310 mm / R1"	1.550 / R1"	1.560 / R1"
Wärmetauscher oben (Kessel/Nachheizung)				
Heizfläche		1,2 m ²	1,2 m ²	1,2 m ²
Inhalt		7,2 Liter	7,2 Liter	7,2 Liter
max. Betriebsüberdruck		6 bar	6 bar	6 bar
Leistungskennzahl N_L ¹⁾ (nach DIN 4708)		1,5	2,0	2,4
Dauerleistung (nach DIN 4708)		690 l/h – 28 kW	690 l/h – 28 kW	690 l/h – 28 kW
Spitzenzapfmenge ²⁾		173 l/10 min	182 l/10 min	191 l/10 min
Wärmetauscher unten (Solar)				
Heizfläche		1,5 m ²	1,7 m ²	1,7 m ²
Inhalt		9,1 Liter	10,2 Liter	10,2 Liter
max. Betriebsüberdruck		8 bar	8 bar	8 bar
maximale Kollektorfläche		ca. 7,5 m ²	ca. 8,5 m ²	ca. 8,5 m ²

¹⁾ bei $t_v = 80\text{ °C}$, 45/10 °C

²⁾ bei 60/10/45 °C



- 1 Muffe E-Heizung
- 2 Handlochdeckel
- 3 Thermometer
- 4 Entleerung / Kaltwasser
- 5 Rücklauf Solar
- 6 Fühler Solar
- 7 Vorlauf Solar
- 8 Rücklauf Kessel
- 9 Fühler Warmwasser
- 10 Zirkulation
- 11 Vorlauf Kessel
- 12 Warmwasser

- H Speicherhöhe
- D Speicherdurchmesser

Abb. 3-36 Anschlusshöhen des REHAU SOLECT Trinkwasser-speichers

3.2.3 REHAU SOLECT Kombispeicher



Abb. 3-37 REHAU SOLECT Kombispeicher; Anschluss Elektroheizstab und Temperaturanzeige zu den restlichen Anschlüssen um 180° versetzt (Abb. abweichend!)

Für Solaranlagen zur Trinkwassererwärmung und Heizungsunterstützung



- Hoher Warmwasserkomfort
- Hohe Dauerleistung
- Schnelle und Energie sparende Nacherwärmung des Trinkwassers
- Hochwertiger Korrosionsschutz nach DIN 4753
- Solare Heizungsunterstützung durch Heizungsrücklaufanhebung
- Hocheffiziente Übertragung der Solarwärme
- Geeignet für Kollektorflächen bis ca. 15 m²
- Große Anschlussflexibilität
- Montagefreundliche Anschlussgestaltung
- Nachheizung über Elektroheizstab möglich

Aufbau

Der REHAU SOLECT Kombispeicher hat einen innen liegenden Trinkwasserspeicher nach dem Tank-in-Tank-Speicherkonzept und zwei verkalkungsunempfindliche Glattrohrwärmetauscher. Der Trinkwasserspeicher ist korrosionsschutz mit hochwertiger Emaillierung nach DIN 4753. Zusätzlichen Korrosionsschutz bietet der Einsatz einer Magnesiumanode. Über den unteren Wärmetauscher erfolgt die Beheizung durch die Solarkollektoren. Bei Bedarf erfolgt über den oberen, im Trinkwasserspeicher integrierten Wärmetauscher eine Nachheizung durch einen Heizkessel. Der Speicher verfügt über mehrere Anschlussmöglichkeiten für Heizungsrücklaufanhebung. Die vorteilhafte Nutzung des Speichers ist auch in Kombination mit einem Feststoffbrennkessel möglich. Prallbleche sorgen für verwirbelungsarmen Wassereintritt in den Speicher. Der Speicher ist isoliert durch eine umweltfreundliche FCKW-freie PU-Weichschaumisolierung. Diese ist zur leichteren Einbringung abnehmbar. Der Speicher ist in den Baugrößen 600/150 l, 750/180 l und 1.000/200 l lieferbar.

Betrieb

Der Kombispeicher kann optional über einen Elektroheizstab nacherwärmt werden. Die Montage erfolgt waagrecht über die Muffe E-Heizung 1½". Der Einsatz ist nur zulässig, wenn der Elektroheizstab eine unbeheizte Länge von min. 100 mm hat. Die maximale Eintauchtiefe ist bei der Auswahl zu berücksichtigen.

Technische Daten

Größe	600/150	750/180	1.000/200
Bauart	Stahlspeicher mit innen liegendem, emailliertem Tank		
Inhalt Trinkwasser	152 Liter	181 Liter	195 Liter
Pufferwasserinhalt	442 Liter	575 Liter	820 Liter
Gewicht (ohne Isolierung)	ca. 190 kg	ca. 210 kg	ca. 245 kg
Höhe H	1.960 mm	1.980 mm	2.190 mm
Höhe h (ohne Isolierung)	1.793 mm	1.846 mm	2.056 mm
Durchmesser D	850 mm	950 mm	1.000 mm
Durchmesser d (ohne Isolierung)	650 mm	750 mm	800 mm
Kippmaß	1.850 mm	1.885 mm	2.085 mm
Anodenauszug	ca. 350 mm		
Isoliermaterial	PU-Weichschaum mit Folienmantel ohne Anschlussverrohrung abnehmbar		
Isolierstärke	100 mm		
Betriebsbereitschaftsverlust	3,3 kWh/d	3,6 kWh/d	4,4 kWh/d
Wärmeverlustrate	3,4 W/K	3,8 W/K	4,6 W/K
max. Betriebsüberdruck Heizung/WW	3 bar (nur bei druckbeaufschlagtem Trinkwasserspeicher) / 10 bar		
max. Betriebstemperatur Heizung/WW	95 °C / 95 °C		

Größe		600/150	750/180	1.000/200
Anschlussmaße (siehe Abb. 3-38)				
Vorlauf Festbrennstoff / Vorlauf Trinkwassererwärmung (indirekt) ¹⁾	[1] ²⁾	1.625 mm / R _p 1"	1.650 / R _p 1"	1.850 / R _p 1"
Vorlauf Kessel (Pufferung) / Rücklauf Trinkwassererwärmung (indirekt)	[2]	1.105 mm / R _p 1"	1.120 / R _p 1"	1.320 / R _p 1"
Vorlauf Heizkreis ¹⁾	[3]	1.015 mm / R _p 1"	1.015 / R _p 1"	1.215 / R _p 1"
Rücklauf Heizkreis	[4]	795 mm / R _p 1"	815 / R _p 1"	1.015 / R _p 1"
Rücklauf Festbrennstoff / Rücklauf Kessel (Pufferung) / Vorlauf Niedertemperaturanwendung ¹⁾	[5]	700 mm / R _p 1"	720 / R _p 1"	920 / R _p 1"
Vorlauf Solar	[6]	600 mm / R _p 1"	620 / R _p 1"	820 / R _p 1"
Rücklauf Solar ¹⁾	[7]	200 mm / R _p 1"	220 / R _p 1"	220 / R _p 1"
Entleerung (bauseits) / Rücklauf Niedertemperaturheizkreis	[8]	130 mm / R _p 1"	135 / R _p 1"	135 / R _p 1"
Zirkulation	[10]	R ½"	R ½"	R ½"
Kaltwasser	[11]	R ¾"	R ¾"	R ¾"
Warmwasser	[12]	R ¾"	R ¾"	R ¾"
Vorlauf Warmwasserwärmetauscher	[13]	R _p 1"	R _p 1"	R _p 1"
Rücklauf Warmwasserwärmetauscher	[14]	R _p 1"	R _p 1"	R _p 1"
Muffe E-Heizung	[16]	1.060 mm / G 1½"	1.070 / G 1½"	1.270 / G 1½"
Entlüftung Puffer	[17]	R _p ½"	R _p ½"	R _p ½"
Wärmetauscher oben (Kessel / Nachheizung)				
Heizfläche		1,2 m ²	1,2 m ²	1,2 m ²
Inhalt		7,2 Liter	7,2 Liter	7,2 Liter
max. Betriebsüberdruck		6 bar	6 bar	6 bar
Leistungskennzahl N _L ³⁾ (nach DIN 4708)		2,0	2,3	3,1
Dauerleistung (nach DIN 4708)		690 l/h – 28 kW	690 l/h – 28 kW	690 l/h – 28 kW
Wärmetauscher unten (Solar)				
Heizfläche		1,7 m ²	2,3 m ²	3,0 m ²
Inhalt		10,2 Liter	13,8 Liter	18,0 Liter
max. Betriebsüberdruck		8 bar	8 bar	8 bar
max. Kollektorfläche		ca. 8,5 m ²	ca. 11,5 m ²	ca. 15,0 m ²
Anode				
Typ		Magnesium 26 x 500		
Anschluss		isolierte Lochmontage Ø 10,5 mm – M 8 x 30		

¹⁾ mit Fühlerhülse Ø 10 x 1,8 mm

²⁾ siehe Abb. 3-38, S. 35

³⁾ bei t_v = 80 °C, 45/10 °C



VORSICHT

Gefahr eines Sachschadens!

Die Einbindung des Kombispeichers in ein bestehendes Heizsystem führt zur deutlichen Erhöhung des Anlagenvolumens.

Berücksichtigen Sie dies bei der Dimensionierung des Ausdehnungsgefäßes bzw. installieren Sie ggf. ein zusätzliches Gefäß. Es muss sichergestellt werden, dass der Pufferspeicherinhalt zum Heizkreissicherheitsventil nicht abzusperren ist.

Sofern die heizkreisseitigen Speicheranschlüsse mit absperrenden Einrichtungen versehen werden, muss ein zusätzliches Sicherheitsventil und ein zusätzliches Ausdehnungsgefäß am Pufferspeicher vor den Absperreinrichtungen installiert werden.



Der Speicher wird ohne Trinkwassersicherheitsventil geliefert. Dieses muss bauseitig beschafft werden.



Die Anschlüsse [1], [3], [5] und [7] sind mit Fühlerhülsen $\varnothing 10 \times 1,8$ mm versehen. Der Trinkwasserspeicher ist mit zwei Fühlertauchrohren $\varnothing 12 \times 2$ mm unterschiedlicher Eintauchtiefe ausgestattet. Sie erlauben die Erfassung der Warmwasserspeichertemperatur oben und unten.

Auf guten Fühlerkontakt achten.



- Speicher nur in geschlossenen Heizungsanlagen einsetzen.
- Als Puffermedium Heizungswasser gemäß VDI 2035 einsetzen.
- Innentank stets zuerst befüllen.



VORSICHT

Bei der Druckprüfung, der Inbetriebnahme und beim Betrieb muss der Druck auf der Heizwasserseite stets niedriger sein als auf der Trinkwasserseite.

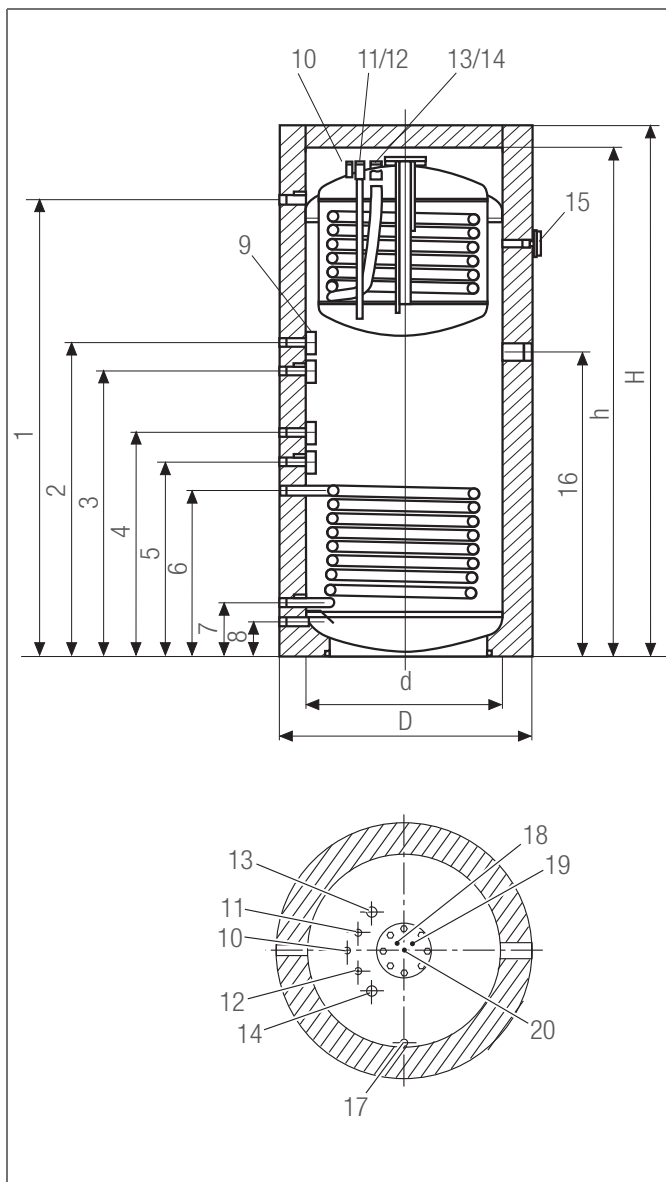


Abb. 3-38 Anschlussbelegung des REHAU SOLECT Kombispeichers

- 1 Vorlauf Festbrennstoff / Vorlauf Trinkwassererwärmung (indirekt)
 - 2 Vorlauf Kessel (Pufferung) / Rücklauf Trinkwassererwärmung (indirekt)
 - 3 Vorlauf Heizkreis
 - 4 Rücklauf Heizkreis
 - 5 Rücklauf Kessel (Pufferung) / Vorlauf Niedertemperaturanwendung
 - 6 Vorlauf Solar
 - 7 Rücklauf Solar
 - 8 Rücklauf Festbrennstoff / Entleerung (bauseits) / Rücklauf Niedertemperaturheizkreis
 - 9 Anschlüsse mit Prallblechen
 - 10 Zirkulation
 - 11 Kaltwasser
 - 12 Warmwasser
 - 13 Vorlauf Warmwasser-Wärmetauscher
 - 14 Rücklauf Warmwasser-Wärmetauscher
 - 15 Thermometer
 - 16 Muffe E-Heizung
 - 17 Entlüftung Puffer
 - 18 Fühlerrohr $\varnothing 12 \times 2$ mm
Kombispeicher 600/150, L = 500 mm
Kombispeicher 750/180, L = 550 mm
Kombispeicher 1000/200, L = 600 mm
 - 19 Fühlerrohr $\varnothing 12 \times 2$ mm, L = 250 mm
 - 20 Magnesiumanode
- H Speicherhöhe
h Höhe Trinkwasserspeicher
D Speicherdurchmesser
d Durchmesser Trinkwasserspeicher

3.2.4 REHAU SOLECT Elektroheizstab



VORSICHT

Die Installation des elektrischen Systems darf nur durch eine ausgebildete Elektrofachkraft erfolgen.

Beachten Sie:

- Die jeweils gültigen Normen und Vorschriften am Einbauort.
- Die Hinweise in der mitgelieferten Montageanleitung.



- Einschraubheizkörper zur Erwärmung von Trink- oder Heizungswasser in REHAU SOLECT Speichern
- Sehr gute Eignung des Heizstabes zum Einbau in emaillierten Trinkwasserspeichern
- Geringe Korrosions- und Verkalkungsanfälligkeit des Heizstabes durch geeignete Materialwahl
- CE-konforme Ausführung mit nicht selbsttätig rückstellendem Sicherheitstemperaturbegrenzer

Hinweise

- Der Heizstab ist nur für waagerechten Einbau geeignet.
- Zur Vermeidung von Korrosionsschäden in emaillierten Stahlbehältern ist der Heizeinsatz isoliert eingebaut und schützt über einen Potenzialabgleichwiderstand den Stahlbehälter. Die Opferanode wird nicht zusätzlich belastet.
- Auf guten Schutzleiteranschluss und Verbindung aller metallischen Komponenten des Gehäuses mit dem Schutzleiter muss geachtet werden.
- Der Einbau des Heizstabes mit 6 kW Heizleistung ist aufgrund seiner Eintauchtiefe nicht in den REHAU SOLECT Trinkwasserspeichern der Baugrößen 300 und 400 möglich.
- Die Aufnahme des Messingschraubkopfes ist druckwasserdicht ausgeführt. Die Dichtheit des Kopfes wird über eingelegte Flachdichtungen gewährleistet. Achten Sie daher besonders nach der Demontage darauf, dass diese wieder korrekt eingelegt werden.
- Die Montage des Heizstabes erfolgt mit einem Gabelschlüssel SW 60 oder dem REHAU-Montageschlüssel.

Betrieb

Es wird das Wasservolumen oberhalb des Heizstabes erwärmt. Bitte beachten Sie die Hinweise zum Betrieb der REHAU SOLECT Speicher.



Je nach Kalkgehalt im Trinkwasser und den Betriebsbedingungen kommt es zu Ablagerungen am Heizstab. Diese können zu Überhitzung und Schädigung des Heizstabes führen. Im Rahmen der jährlichen Wartung sind diese durch einen Fachmann zu entfernen. Bei stärkeren Kalkablagerungen sind ggf. kürzere Wartungsintervalle erforderlich.

Zur Vermeidung erhöhter Kalkablagerungen sind Temperaturen von mehr als 60 °C im Trinkwasserbereich zu vermeiden. Bei hohem Kalkgehalt empfehlen wir den Einbau einer Trinkwasser-Enthärtungsanlage.



Abb. 3-39 REHAU SOLECT Elektroheizstab

Technische Daten

Elektrische Leistung	2 kW	4,5 kW	6 kW
Eintauchtiefe	320 mm	500 mm	620 mm
Unbeheizte Länge	120 mm	120 mm	120 mm
Anschluss (Messingkopf)	AG 1½		
Rohrmantelwerkstoff	Chromnickelstahl 2.4858 / Incoloy		
Anschlussspannung	230 V ~	400 V 3~	400 V 3~
Elektrische Schutzart	IP 54	IP 54	IP 54
Max. Betriebsüberdruck	10 bar	10 bar	10 bar
Einstellbereich Reglerthermostat	14 - 80 °C		
Auslösetemperatur Sicherheitstemperaturbegrenzer	100 °C		

3.3 REHAU SOLECT Einbaukomponenten

3.3.1 REHAU SOLECT Pumpenbaugruppe

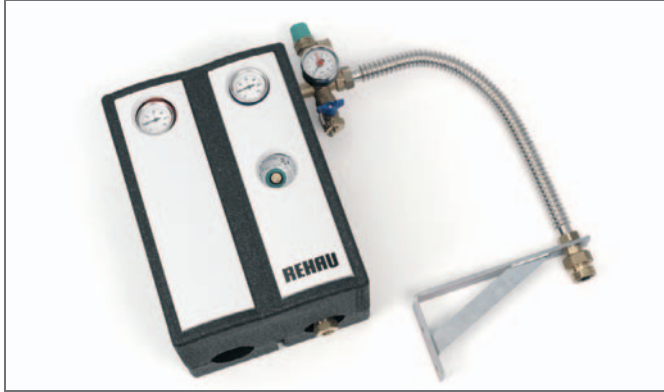


Abb. 3-40 REHAU SOLECT Pumpenbaugruppe



VORSICHT

Die Installation des elektrischen Systems darf nur durch eine ausgebildete Elektrofachkraft erfolgen.

Beachten Sie:

- Die jeweils gültigen Normen und Vorschriften am Einbauort.
- Die Hinweise in der mitgelieferten Montageanleitung.



- Vorkonfektionierte Pumpengruppe mit Sicherheitskomponenten und Anzeigeeinrichtungen
- Einfache, schnelle Montage
- Wahlweise zwei Pumpentypen
- Vor- und Rücklaufstrang vertauschbar
- Im Bypass durchströmtes, glykolgeeichtes Abgleichventil
- Integrierte Schwerkraftbremsen zur Verhinderung von Schwerkraftzirkulation
- Direkter Anschluss des REHAU SOLECT Ausdehnungsgefäßes ohne zusätzliches Montagematerial

Systemkomponenten

- Solarkreispumpe WILO ST 25/4 bzw. ST 25/6
- Zwei Kugelhähne jeweils mit integrierter, aufstellbarer Schwerkraftbremse
- Thermometer für Vor- und Rücklauf
- Solarsicherheitsventil mit Manometer
- Füll- und Entleerhähne
- Komplette Isolierung
- Wandhalter mit Befestigungssatz
- Anschlussset für REHAU SOLECT Ausdehnungsgefäß
 - Wandhalter mit Befestigungssatz
 - Wellrohrschlauch mit Schnellkupplung und Dichtungen



Die REHAU SOLECT Pumpenbaugruppe enthält alle für den Solarkreislauf erforderlichen Hydraulik- und Sicherheitskomponenten.

Montage

Die Pumpenbaugruppe ist für den Anschluss geeignet von:

- Kupferrohr 18 x 1 mit beigelegten Schneidringverschraubungen (Eurokonus)
- Anschluss flachdichtend 3/4" mit beigelegten Dichtungen
- REHAU SOLECT Kompaktverrohrung DN 15 mit REHAU SOLECT Anschlussset Verrohrung

Die Montage der Pumpenbaugruppe erfolgt gemäß den Montageschritten 1 - 5 (siehe Abb. 3-41).

Der Anschluss der Membranausdehnungsgefäße Größe 18 l und 24 l erfolgt hängend am Wandhalter. Die Baugrößen 35 l und 50 l werden ohne Verwendung des Halters direkt an der Wand befestigt. Zum Anschluss muss die Schnellkupplung aus dem Wandhalter herausgeschraubt werden. Die Verbindung der Schnellkupplung mit der Pumpenbaugruppe wird über den Wellrohrschlauch flachdichtend realisiert.



Zur vollständigen Entleerung des Kollektorkreises oberhalb der Pumpenbaugruppe sind die Schwerkraftbremsen in Vor- und Rücklaufstrang zu öffnen. Hierzu die Kugelhähne K_4 und K_5 (siehe "Inbetriebnahme" auf Seite 79), jeweils mit integriertem Thermometer, auf 45° stellen.



VORSICHT

Gefahr eines Sachschadens!

Beschädigung der Anlage bei absperrbarem Solarrücklauf möglich!

Solarrücklauf nicht absperrbar ausführen!



VORSICHT

Verletzungsgefahr!

Verbrühung bei Sicherheitsventil ohne Abblaseleitung möglich!

Am Sicherheitsventil eine Abblaseleitung installieren, die in einem Auffangbehälter mündet!

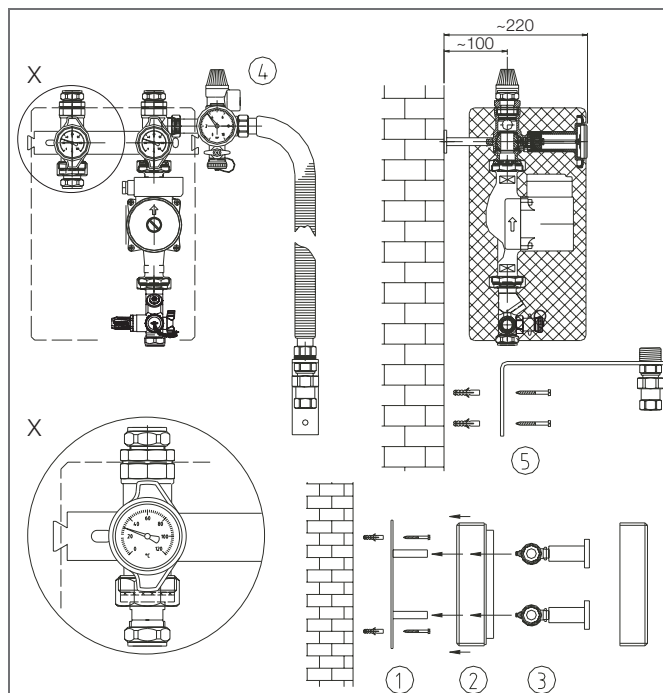


Abb. 3-41 Montage der REHAU SOLECT Pumpenbaugruppe

Technische Daten

Baugrößen	ST 4	ST 6
Abmessungen Dämmschale H x B x T	355 x 250 x 170 mm	355 x 250 x 170 mm
Einbaulage	senkrecht	senkrecht
Achsabstand Vor- und Rücklauf	125 mm	125 mm
Abstand Wand-Rohrmitte	100 mm	100 mm
max. Dauerbetriebs- temperatur	100 °C	100 °C
max. Betriebsüberdruck	10 bar	10 bar
Anzeigebereich Durchflussmengensteller	2 – 16 l/min	2 – 16 l/min
Wellrohranschluss Ausdehnungsgefäß	G 3/4"	G 3/4"
max. Förderhöhe Solarkreispumpe	ca. 4 m ¹⁾	ca. 6 m ¹⁾
Einbaulänge Umwälzpumpe	180 mm	180 mm
Flüssigkeitsinhalt Station	0,7 Liter	0,7 Liter
Ansprechdruck Sicherheitsventil	6 bar	6 bar
Bauteilprüfnummer Sicherheitsventil	TÜV 01.SOLAR 02-130.6	

¹⁾ Druckverlustdiagramme siehe "Druckverlust der REHAU SOLECT Pumpenbaugruppe" auf Seite 76

Pumpenkennlinien siehe "Pumpenkennlinien" auf Seite 77

3.3.2 REHAU SOLECT Ausdehnungsgefäß



Abb. 3-42 REHAU SOLECT Ausdehnungsgefäß



- Werkseitiger Vordruck 2,5 bar, geeignet für statische Anlagenhöhen bis ca. 17 m
- Nach DIN 4708 Teil 3 zertifizierte Membrane mit max. konstanter Membranbelastungstemperatur 100 °C
- Direkter Anschluss ohne zusätzliches Dichtmaterial an die Schnellkupplung der REHAU SOLECT Pumpenbaugruppe
- Erfüllt die Druckgeräterichtlinie 97/23/EG und prEN 13831

Technische Daten

	Größe 18	Größe 24	Größe 35	Größe 50
Nenninhalt	18 Liter	24 Liter	35 Liter	50 Liter
Höhe	350 mm	392 mm	400 mm	537 mm
Durchmesser	270 mm	300 mm	380 mm	380 mm
Gewicht	5,7 kg	6,2 kg	8,0 kg	10,2 kg
Werkseitiger Vordruck	2,5 bar	2,5 bar	2,5 bar	2,5 bar
Anschluss	G ¾"	G ¾"	G ¾"	G ¾"
Max. Betriebsüberdruck	10 bar	10 bar	10 bar	10 bar
Max. konstante Membranbelastungstemperatur	100 °C	100 °C	100 °C	100 °C

Hinweise zur Planung



Die maximal konstante Membranbelastungstemperatur von 100 °C darf nicht überschritten werden. Diese Gefahr besteht bei kurzen Leitungswegen zum Kollektorfeld, z. B. bei Aufstellung im Dachbereich.
Installieren Sie ggf. ein Vorschaltgefäß.



Membran-Ausdehnungsgefäße für Solaranlagen müssen im Gegensatz zu Heizungsausdehnungsgefäßen das Dampfvolumen aus Kollektoren und teilweise Rohrleitungen bei Stillstand der Anlage aufnehmen und sind entsprechend zu dimensionieren.
Weitere Hinweise siehe "Auslegung des REHAU SOLECT Ausdehnungsgefäßes" auf Seite 71.

Hinweise zur Montage



- Ausdehnungsgefäße dürfen zum Kollektorfeld nicht ungesichert absperrbar sein.
- Die REHAU SOLECT Pumpenbaugruppe ist mit einer Schnellkupplung zum Anschluss des Membran-Ausdehnungsgefäßes ausgestattet.
- Die Aufstellung des Membran-Ausdehnungsgefäßes muss in einem frostfreien Raum erfolgen. Es darf nicht direkter Wärmeeinstrahlung ausgesetzt werden.
- Der Anschluss der Membranausdehnungsgefäße Größe 18 l und 24 l erfolgt hängend am Wandhalter. Die Baugrößen 35 l und 50 l werden direkt an der Wand befestigt.
- Die Installation des Membran-Ausdehnungsgefäßes sollte immer mit Anschluss nach oben ohne Ausbildung eines Luftpolsters erfolgen.

3.3.3 REHAU SOLECT Entlüftungsset



Abb. 3-43 REHAU SOLECT Entlüftungsset



- Temperaturfester, absperrbarer Metallentlüfter
- Leichte, lötfreie Montage direkt an die Kollektoren oder an das Ende der Kollektor-Anschlussleitung
- Wahlweise Montage links oder rechts am Kollektor

Hinweise zur Montage



Das Entlüftungsset kann auch am Ende der Kollektor-Anschlussleitung installiert werden. Die Verlegung der Vorlaufleitung muss dann steigend bis zum Entlüfter erfolgen.



Bleibt der Kugelhahn am Schnellentlüfter bei Stagnation der Kollektoren geöffnet, entweicht das Wärmeträgermedium als Dampf aus dem Solarkreis.

Kugelhahn nach dem ersten Aufheizen der Solaranlage schließen.

Technische Daten

Material Gehäuse	CW 614 N nach DIN 12164 vernickelt
Material Schwimmer	CrNi 1.4571
Anschlüsse	G 3/4"
max. Betriebsüberdruck	6 bar
Temperaturbeständigkeit	150 °C

3.3.4 REHAU SOLECT Mikroluftblasenabscheider



Abb. 3-44 REHAU SOLECT Mikroluftblasenabscheider



- Vollautomatische Entfernung von Luft- und Gasblasen aus dem Kollektorkreislauf
- Sicherer, störungsfreier Betrieb der Solaranlage

Hinweise zur Montage



- Installation in der Kollektorkreisvorlaufleitung vor Eintritt in den Solarwärmetauscher bzw. Speicher¹⁾
- Der Betrieb ist unabhängig von der Durchströmungsrichtung
- Einbau waagrecht

Hinweise zur Inbetriebnahme



Bei Druckprüfung mit Luft muss der Ausblas des Mikroluftblasenabscheiders während der Druckprüfung mit einem Verschluss R_p 1/2" verschlossen werden.

Technische Daten

Einbaulänge	85 mm
Höhe	150 mm
Anschlüsse	R _p 3/4"
max. Betriebstemperatur	180 °C
max. Betriebsüberdruck	10 bar

¹⁾ Bei kurzen Leitungen zwischen Kollektorfeld und Solarwärmetauscher bzw. Speicher nicht einbauen, da bei Anlagenstillstand dampfförmiges Wärmeträgermedium austreten kann

3.3.5 REHAU SOLECT Kompensatoren im Set



Abb. 3-45 REHAU SOLECT Kompensatoren im Set



- Aufnahme thermischer Längenänderungen innerhalb des Kollektorfelds
- Schneller, lötfreier Anschluss an den REHAU SOLECT Kollektoren
- Temperaturbeständige Wärmeisolierung
- Als Kollektoranschlussstück bei der REHAU SOLECT Freiaufständerung verwendbar



- Bei Verbindung von mehr als 6 Kollektoren ist aufgrund der Wärme-
dehnung die Zwischenschaltung der REHAU SOLECT Kompensatoren
erforderlich.
- Die Kompensatoren sind ausschließlich geeignet zur Aufnahme von
Längenausdehnungen in axialer Richtung.

Set-Bestandteile

- Zwei isolierte Kompensatoren
- Zwei Flachdichtungen

Hinweise zur Montage



Für den Anschluss müssen zusätzlich die in die Überwurfverschrau-
bung der Kollektoren eingeklebten Dichtungen verwendet werden.

Technische Daten

Länge	63 mm
Wellrohr-Ø	18 mm
Isoliermaterial	EPDM
Isolierschlauch	9 x 28 mm
max. Betriebstemperatur	175 °C, kurzzeitig bis 200 °C
Anschlüsse	G ¾"

3.3.6 REHAU SOLECT Kollektor-Anschlussleitung

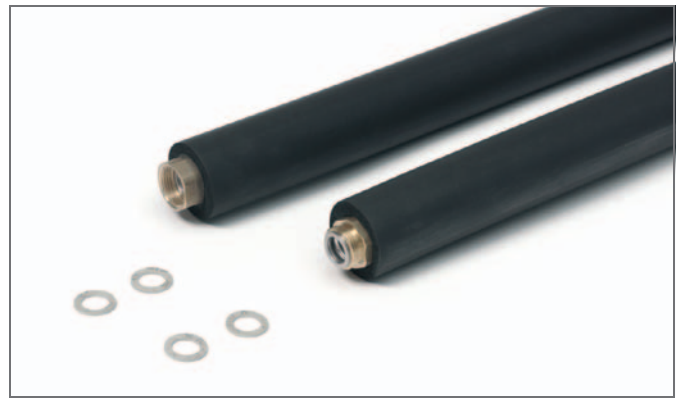


Abb. 3-46 REHAU SOLECT Kollektoranschlussleitung



- Schneller, lötfreier Anschluss
- Abgestimmte Anschlüsse zum REHAU SOLECT Entlüftungsset und
den REHAU SOLECT Kollektoren
- Flexible Aufnahme von thermisch bedingten Längendehnungen
- Temperaturbeständige Wärmeisolierung

Bestehend aus:

- Anschlussleitung mit 2 Überwurfverschraubungen G ¾" IG
- Anschlussleitung mit einer Überwurfverschraubung G ¾" IG und
einer Verschraubung G ¾" AG
- 4 Flachdichtungen

Hinweise zur Montage



- Anschlussleitungen im Bereich der Dachdurchführung steigend
bis zum Hochpunkt für Entlüftung montieren.
- REHAU SOLECT Entlüftungsset wahlweise direkt am Kollektor oder
am Ende der Kollektor-Anschlussleitung montieren.
- Die Dachdurchführung erfolgt über Lüftungsdachziegel. Diese
gehören nicht zum REHAU Lieferumfang.

Technische Daten

Länge	1000 mm
Wellrohr-Ø	DN 16
Isoliermaterial	EPDM
Isolierschlauch	13 x 22 mm
max. Betriebstemperatur	175 °C kurzzeitig 200 °C
Anschlüsse	G ¾"

3.3.7 REHAU SOLECT Verschlusskappe und -stopfen ¼" für Wannenkollektor



Abb. 3-47 REHAU SOLECT Verschlusskappe und -stopfen ¼" für Wannenkollektor

bestehend aus:

- Verschlusskappe G ¼" IG
- Verschlussstopfen G ¼" AG
- 2 Flachdichtungen

3.3.8 REHAU SOLECT Thermostatisches Mischventil mit Rückflussverhinderer



Abb. 3-48 REHAU SOLECT Thermostatisches Mischventil mit Rückflussverhinderer



- Konstante Warmwassertemperatur an der Entnahmestelle
- Keine Verbrühungsgefahr
- Höherer solarer Ertrag durch Zulassen höherer Speichertemperaturen
- Verringerung der Wärmeverluste der Warmwasserleitung
- Schonung der Leitungen und Armaturen vor Verkalkung und Korrosion
- Verringerung von Kalkabscheidungen im Ventil durch Teflonbeschichtung des Gehäuses
- Stufenloses Einstellen des Temperatursollwertes zwischen 30 °C und 70 °C

Set-Bestandteile

- Thermostatisches Mischventil
- 3 Überwurfverschraubungen mit R-Gewinde-Abgang einschließlich Flachdichtungen



Rückflussverhinderer bitte separat bestellen!

Hinweise zur Montage



Eingeschwemmte Hanf- oder Lötückstände beeinträchtigen die Funktion des Mischautomaten.

Vor Einbau des Mischautomaten alle Leitungen freispülen.



- Einbaulage beliebig
- + = Warmwasseranschluss
- – = Kaltwasseranschluss

- Ggf. Rückflussverhinderer mit Flachdichtung in den Kalt- und Warmwasserzulauf einlegen. Dabei Strömungsrichtungspfeil beachten!
- Am Abgang des Mischwassers Thermometer installieren. Empfohlen wird ein schnell reagierendes Thermometer.

Einregulierung



Die Sollwerteneinstellung kann durch Abnehmen des Handrads und Konturierung blockiert werden.

Mischwassertemperatur zwischen 30 °C und 70 °C bei fließendem Wasser mit dem Handrad einstellen.

Wartung

Zur Aufrechterhaltung der Funktion des thermostatischen Mischventils empfehlen wir bei stärker kalkhaltigem Trinkwasser eine gelegentliche Entkalkung des Thermoelements.

Technische Daten

	DN 20	DN 25
Material	Messing, entzinkungsbeständig	
Breite x Höhe	74 x 115 mm	
Anschlüsse ¹⁾	G 1"	G 1¼"
Anschlüsse	R ¾"	R 1"
k _{VS} ²⁾	1,9	3,0
k _{VS} ³⁾	1,65	2,6
Max. Betriebstemperatur ⁴⁾	100 °C	100 °C
Max. Betriebsüberdruck	10 bar	10 bar

¹⁾ ohne Verschraubung

²⁾ ohne Rückflussverhinderer

³⁾ mit Rückflussverhinderer

⁴⁾ mit Rückflussverhinderer 95 °C

3.3.9 REHAU SOLECT Wärmeträgermedium



Abb. 3-49 REHAU SOLECT Wärmeträgermedium



- Zeitersparnis bei der Inbetriebnahme durch fertig gemischtes Wärmeträgermedium
- Gesicherter Volumenanteil von Frostschutzglykol und damit sicherer Anlagenbetrieb bis –30 °C
- Korrosionsschutz der Anlage
- Biologisch abbaubare Wärmeträgerflüssigkeit für Lebensmittel- und Trinkwasserbereich
- Keine Gesundheitsgefährdung

Hinweise



Bei Flüssigkeitsverlusten und Nachfüllen von Wasser in Trinkwasserqualität nach DIN 2000 mit max. 100 mg/kg Chlor kann mit dem REHAU SOLECT Frostschutzprüfer der Frostschutz geprüft werden. Der REHAU SOLECT Frostschutzprüfer gibt die Temperatur des Eisflockenpunktes an. Herkömmliche Frostschutzprüfer für Kraftfahrzeuge sind zur Prüfung nicht geeignet.



Ein Glykolgehalt von 25 Vol % darf aus Gründen des Korrosionsschutzes in keinem Fall unterschritten werden.

Bei der Befüllung mit Befüllpumpen entsprechend mehr Solarflüssigkeit einplanen.

Technische Daten

Liefereinheiten	10/25 Liter
Frostschutz	bis –30 °C
Mischungsverhältnis	45 Vol % Konzentrat auf Basis von 1,2 Propylenglykol
Spezifische Wärmekapazität	3,73 kJ/LK bei 20 °C

3.3.10 REHAU SOLECT Kompaktverrohrung

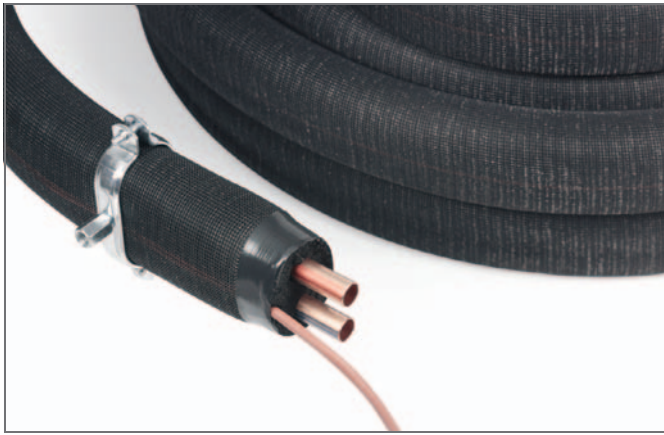


Abb. 3-50 REHAU SOLECT Kompaktverrohrung

Technische Daten

Breite x Tiefe	81 x 48 mm
Länge	10 / 15 / 20 m
Mediumrohr	SF-Cu F22
Dimension	15 x 0,8
Achsabstand	30 mm
Dämmung	EPDM
max. Betriebstemperatur	180 °C
max. Betriebsüberdruck	6 bar
minimaler Biegeradius	250 mm
spez. Leitungsvolumen	0,141 l/m (ein Rohr)
Querschnitt Steuerleitung	2 x 0,75 mm ²



- Schnelle Verlegung der Rohrleitung einschließlich Wärmedämmung
- Integrierte Fühlerleitung von der Pumpenstation zum Kollektorfeld
- Kein Vertauschen von Vor- und Rücklauf durch eindeutige Zuordnung der Anschlüsse über Lage des Fühlerkabels und Markierung einer Rohrleitung
- Robuste, feste Gewebe-Ummantelung in temperaturbeständiger Ausführung
- In 3 Längen erhältlich

Lieferumfang

- Aufgerollte Kompaktverrohrung
- Befestigungsschellen mit Stockschrauben und Wanddübeln

Hinweise zur Montage



Zum lötfreien Anschluss an die REHAU SOLECT Pumpenbaugruppe bzw. an das Kollektorfeld mittels Klemmverschraubungen wird zusätzlich das REHAU SOLECT Anschlusset Verrohrung benötigt. Hierin enthaltene Stützhülsen müssen eingesetzt werden.

3.4 REHAU SOLECT Solarregelung



VORSICHT

Die Installation des elektrischen Systems darf nur durch eine ausgebildete Elektrofachkraft erfolgen.

Beachten Sie:

- Die jeweils gültigen Normen und Vorschriften am Einbauort
- Die Hinweise in der mitgelieferten Montageanleitung



- Effizienter Betrieb der Solaranlage durch Drehzahlregelung der Pumpe
- Einfache Montage
- Einfache Bedienung über 2 Knöpfe
- Großes Display
- eBUS-Schnittstelle
- 52 Anlagenmodelle bei der REHAU SOLECT Solarregelung Vario

Die REHAU SOLECT Solarregelung ist erhältlich in den Ausführungen:

- REHAU SOLECT Solarregelung Standard
- REHAU SOLECT Solarregelung Vario

Durch die Drehzahlregelung der Pumpe wird die Anlage immer im optimalen Arbeitspunkt betrieben.

Die Bedienung des Reglers wird durch folgende Bedienelemente erleichtert:

- 4-zeiliges Display (Bedienerführung mit Klartexten) mit Angaben zu
 - Parametern
 - Anlagenzuständen
- 2-Knopf-Bedienung
 - Wahlknopf für die Menüauswahl
 - Einstellknopf zum Ändern der Werte

Die integrierte eBUS-Schnittstelle ermöglicht die Kommunikation mit kompatiblen Heizungsreglern.



Die Temperaturwerte sind werksseitig vorgegeben (siehe Tab. 3-18, S. 51) und können am Regler manuell verändert werden.

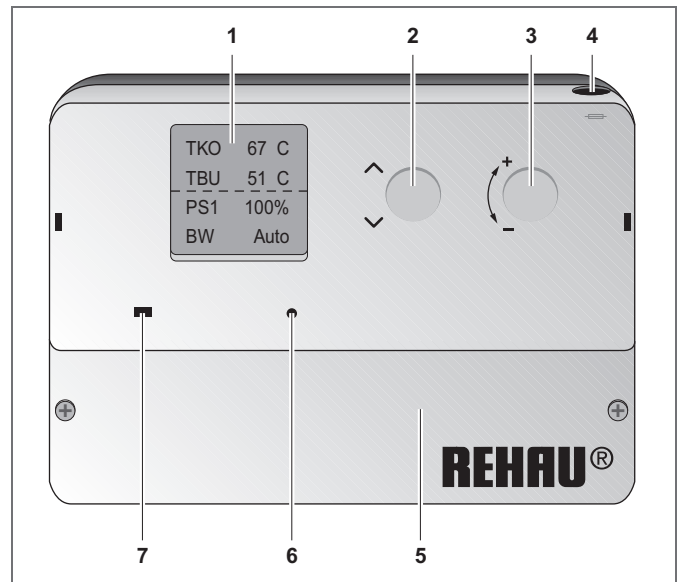


Abb. 3-51 Bedienelemente der REHAU SOLECT Solarregelung Standard bzw. Vario

- 1 Display mit Standardanzeige
- 2 Wahlknopf
- 3 Einstellknopf
- 4 Feinsicherung (6.3 A M 5x20 mm)
- 5 Klemmenraumdeckel
- 6 Reset-Taste
- 7 eBUS-Steckanschluss

Technische Daten

Betriebsspannung	230 VAC \pm 10 %, 50 - 60 Hz
Leistungsaufnahme	7 VA
Spannung Messkreis	12 V, schutzisoliert 4 kV
Umgebungstemperatur	0 °C 50 °C
Fühlerleitung Länge, Querschnitt	max. 100 m $\geq 0,75 \text{ mm}^2$
eBUS	
- Busleitung, Länge, Querschnitt	2-Draht Bus, verdreht, max. 50 m, min. $0,5 \text{ mm}^2$
- Belastbarkeit	15 mA
Schaltleistung Ausgänge	
- Elektronische Ausgänge (1,2) ¹⁾	250 VAC, 1 A, 50 Hz
- Mechanische Ausgänge (3,4,5)	250 VAC, 6 (2) A, 50 Hz
Prüfungen	Der Regler ist CE -konform gemäß folgenden EU-Richtlinien: - 73/23/EWG "Niederspannungsrichtlinie" - 89/336/EWG "EMV-Richtlinie", einschließlich der Änderungsrichtlinie bis 93/68/EWG
Schutzklasse	II EN 60730
Schutzart bei korrektem Einbau	IP 40 EN 60529
EMV	EN 50082-1
EMV-Emission	EN 50081-1
Feinsicherung	6,3 A mittelträge 5 x 20 mm mit Löschmittelfüllung (Absicherung der Ausgänge 1 bis 5) ¹⁾

¹⁾ Bei REHAU SOLECT Standard nur Ausgang 1

3.4.1 Funktionen

Grundfunktionen

Die REHAU SOLECT Solarregelung

- startet die Solarkreispumpe bei
 - Erreichen einer Minimaltemperatur am Kollektor**und**
 - ausreichender Temperaturdifferenz zwischen Kollektor und Speicher unten
- reduziert die Drehzahl der Solarkreispumpe bis zu einer einstellbaren Mindestdrehzahl, um eine Mindest-Temperaturdifferenz zwischen Speicher unten und Kollektor in Abhängigkeit zu den eingestellten Ein- und Ausschaltkriterien einzuhalten.
- schaltet die Solarkreispumpe ab bei
 - Unterschreiten der minimalen Temperaturdifferenz zwischen Kollektor und Speicher unten**oder**
 - Erreichen der maximal zulässigen Speichertemperatur

Überhitzungsschutz (optional)

Die REHAU SOLECT Solarregelung

- schaltet die Solarkreispumpe mit Minimaldrehzahl ein, wenn die Kollektortemperatur mehr als 110 °C beträgt und versucht dann, über Drehzahlregelung die Kollektortemperatur auf 110 °C zu halten.
- schaltet die Solarkreispumpe ab, wenn
 - Kollektortemperatur unter 100 °C sinkt und Speichermaximaltemperatur erreicht ist**oder**
 - Kollektortemperatur > 120 °C**oder**
 - Speichertemperatur > 90 °C



Die genannten Temperaturwerte gelten für die REHAU SOLECT Solarregelung Standard.

Die Grenzwerte für Kollektor- und Speichertemperatur sind in der Software fest hinterlegt und können nicht geändert werden.



VORSICHT Verletzungsgefahr!

Die Funktion Überhitzungsschutz nur aktivieren, wenn zum Schutz vor Verbrühung ein thermostatisches Mischventil am Warmwasserabgang des Speichers installiert und auf Verbrühungsschutz-Temperatur eingestellt ist.

Drehzahlregelung

Die REHAU SOLECT Solarregelung regelt die Drehzahl der Solarkreis-pumpe, indem sie die Solarkreispumpe über einen elektronischen Aus-gang ansteuert. Die Drehzahlregelung wird über die so genannte Pulsweitenmodulation (PWM) realisiert.

Dabei wird die Betriebsspannung der Pumpe zeitlich getaktet, so dass sich die gewünschte Förderleistung einstellt. Das dabei auftretende pul-sierende Laufgeräusch im Betrieb der REHAU SOLECT Solarregelung ist normal.



Die zulässige minimale Drehzahl der Solarkreispumpe muss in Abhän-gigkeit von den vorliegenden hydraulischen Verhältnissen gewählt werden. In jedem Fall muss selbst bei der niedrigsten Drehzahl noch eine ausreichende Durchströmung des Systems gewährleistet sein. Weitere Hinweise siehe "Inbetriebnahme" auf Seite 79.

3.4.2 REHAU SOLECT Solarregelung Standard im Set

Für Solaranlagen zur Trinkwassererwärmung

Systemkomponenten

- Regler
- Kollektorfühler (TKO)
- Speicherfühler (TBU)

3.4.3 REHAU SOLECT Solarregelung Vario im Set

Für Solaranlagen zur

- Trinkwassererwärmung
- Trinkwassererwärmung und Heizungsunterstützung
- Schwimmbadwassererwärmung und Kombinationen mit den vorher genannten Anlagenvarianten

Systemkomponenten

- Regler
- Kollektorfühler (TKO)
- Speicherfühler (TBU)
- Heizungsrücklauffühler (Rohranlegefühler - TRH)
- Pufferfühler unten (TPU)
- Pufferfühler oben (TPO)



Die REHAU SOLECT Solarregelung Vario im Set enthält alle erforderli-chen Fühler zur Regelung einer Solaranlage zur Trinkwassererwär-mung und Heizungsunterstützung mit einem REHAU SOLECT Kombispeicher (Variante 3 auf Seite 59).

Zusatzfunktionen gegenüber REHAU SOLECT Solarregelung Standard

- Solarladung ohne Rücklauffühler auf Speicher
- Solarladung mit Rücklauffühler auf Speicher
- 52 anwählbare Anlagenmodelle
- Wählbare Verbraucherkaskade (Speicher, Puffer, Schwimmbad)
- Heizungsrücklaufanhebung
- Ladefunktion über Plattenwärmetauscher
- Warmwasser-Entnahmefunktion über Platten-Wärmetauscher
- Rückladefunktion Puffer → Warmwasser-Speicher
- Kollektorkaskade (Ost-West-Kollektor)
- Legionellenschutzfunktion (Aufheizung des gesamten Speicher-volumens)
- Funktionen für Festbrennstoffkessel



Weitere Informationen zur Solarregelung REHAU SOLECT Vario entneh-men Sie bitte der Bedienungsanleitung des Reglers.

3.4.4 REHAU SOLECT Wärmemengenzähler (optionales Zubehör)

Technische Daten



Nenndurchfluss	25 l/min
max. Betriebstemperatur	90 °C
max. Betriebsüberdruck	10 bar
Anschluss	G 3/4"
Baulänge	110 mm
Pulsfolge	1 Liter/Impuls

Abb. 3-52 REHAU SOLECT Wärmemengenzähler



- Exakte Wärmemengenerfassung des Solarertrages mit der REHAU SOLECT Solarregelung Standard bzw. Vario
- Geeignet für Wasser-Glykolgemische
- Volltrockenläufer mit klarer Anzeige
- Seitlicher Kabelabgang für verdeckte Verlegung

Systemkomponenten

- Volumenstromimpulszähler mit Impulsausgang und Anschlusskabel
- Rohranlegefühler zur Rücklauftemperaturerfassung
- Klemmband

Hinweise zur Montage



Zur Erfassung der Wärmemenge folgende Schritte ausführen:

1. Volumenstromimpulszähler im Rücklauf des Solarkreislaufs installieren.
2. Impulsausgang und Anlegefühler am Rücklauf des Kollektorkreises auf Regler klemmen.
3. Im Auswahlmnü "Optionen wählen" das Untermenü "Volumenimpulszähler" wählen.



Die Erfassung des Solarertrages mit der REHAU SOLECT Solarregelung Vario ist nicht bei allen Anlagenvarianten möglich.

3.4.5 REHAU SOLECT Drei-Wege-Umschaltventil (optionales Zubehör)

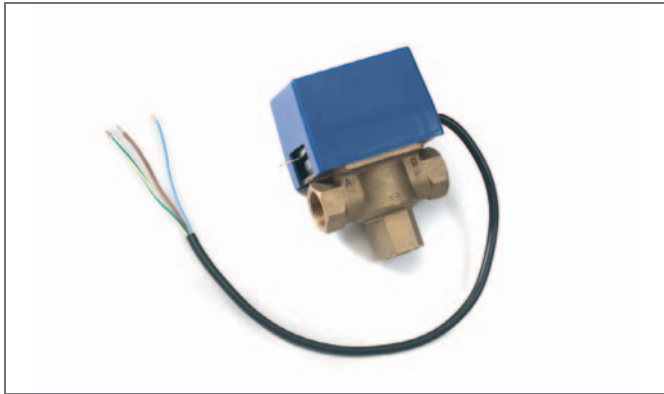


Abb. 3-53 REHAU SOLECT Drei-Wege-Umschaltventil



VORSICHT

Die Installation des elektrischen Systems darf nur durch eine ausgebildete Elektrofachkraft erfolgen.

Beachten Sie:

- Die jeweils gültigen Normen und Vorschriften am Einbauort.
- Die Hinweise in der mitgelieferten Montageanleitung.



- Kurze Stellzeiten
- Geeignet für Wasser-/Glykolgemisch
- Hebel für Handbetrieb
- Ventilstellung ersichtlich



Die Ansteuerung des REHAU SOLECT Drei-Wege-Umschaltventils ist nur mit der REHAU SOLECT Solarregelung Vario möglich.

Anwendungsbereiche

- Umschalten des Volumenstroms bei Heizungsrücklaufanhebung
- Bypassschaltung zur Verhinderung der Speicherabkühlung beim Start der Solaranlage
- Minimierung des Taktens beim Start der Solaranlage und langen Leitungswegen

Technische Daten

	DN 20	DN 25
Material Gehäuse		Messing
Ventilkegel / Kugel		EPDM
max. Betriebstemp.		110 °C
max. Betriebsüberdruck		10 bar
Betriebsspannung		230 V / 50 Hz
Kabellänge		ca. 50 cm
Betriebsart		AB-B stromlos offen
Anschluss	Rp ¾"	Rp 1"
Baulänge		92 mm
k_{vs} (m ³ /h)	7,8	12,6
Δp_{max} (bar)	1,54	0,618

3.4.6 Hinweise zur Installation der Solarregelung



VORSICHT

Die Installation des elektrischen Systems darf nur durch eine ausgebildete Elektrofachkraft erfolgen.

Beachten Sie:

- Die jeweils gültigen Normen und Vorschriften am Einbauort.
- Die Hinweise in der mitgelieferten Montageanleitung.



Beim Anlegen einer Betriebsspannung verhält sich der Regler wie bei einem Reset, d. h. alle gespeicherten Einstellungen werden geladen.



VORSICHT

Verletzungsgefahr!

Gefahr von Verbrühungen nach Regler-Reset durch hohe Temperaturen.

Die richtige Platzierung der Temperaturfühler sowie die korrekte Leitungsführung und fachgerechte Verbindung von Verlängerungsleitungen sind ausschlaggebend für die effiziente Funktion und die Zuverlässigkeit der Solaranlage.

Um einen guten Wärmeübergang für den Kollektorfühler zu garantieren, kann eine Wärmeleitpaste mit ausreichender Wärmebeständigkeit verwendet werden (z. B. Amasan T12, bis 200 °C wärmebeständig).



Kollektorfühler am letzten Kollektor in Strömungsrichtung anbringen.



Ein herausgefallener Kollektorfühler führt zum Funktionsausfall der Anlage!

Fühler mechanisch gegen Herausrutschen sichern.

Die Länge des Kollektorfühlers beträgt 4000 mm. Diesen mit einer Fühlerleitung mindestens 2 x 0,75 mm² (maximal 100 m Länge) verlängern.

3.4.7 Inbetriebnahme



Es wird hier nur die generelle Vorgehensweise der Inbetriebnahme wiedergegeben. Bedienschritte am Regler entnehmen Sie bitte der Bedienungsanleitung.

1. Sichtkontrolle der Anschlüsse vornehmen.
2. Klemmraumdeckel schließen.
3. Betriebsspannung einschalten.
4. Nur bei REHAU SOLECT Solarregelung Vario: Im Auswahlmenü "Einsteller ändern" die Hydraulikvariante gemäß Bedienungsanleitung einstellen. Hierfür ist Passwort 2 notwendig.
5. Wenn im Display des Reglers eine Fehlermeldung angezeigt wird ("Err" blinkend), im Auswahlmenü "Fehler Anzeige" den Fehlercode auslesen und den Fehler beheben (siehe Tab. 3-19).
6. Im Auswahlmenü "Temp. u. Werte auslesen" die angezeigten Temperaturen prüfen.
7. Im Auswahlmenü "Betriebsart wählen" die Betriebsart Hand wählen.
8. Im Auswahlmenü "Ausgänge testen o. übernehmen" die Ausgänge testen. Hierfür ist bei der REHAU SOLECT Solarregelung Vario das Passwort 2 notwendig. Hier kann die richtige Ansteuerung der Ventile und Pumpen überprüft werden. Über die stufenweise Reduzierung der Pumpendrehzahl kann der zulässige Minimalwert ermittelt werden (siehe "Hinweise zu Inbetriebnahme, Betrieb und Wartung" auf Seite 79).
9. In den Auswahlmenüs "Einsteller ändern" und "Optionen wählen" die Abstimmung des Reglers auf die Anlage (siehe Tab. 3-18) sowie ggf. Datum und Uhrzeit einstellen. Hierfür ist bei der REHAU SOLECT Solarregelung Vario das Passwort 2 notwendig.



VORSICHT

Verletzungsgefahr!

Wird kein thermostatisches Mischventil am Warmwasserabgang installiert, muss zur Vermeidung der Gefahr von Verbrühungen die werkseitig voreingestellte Speichermaximaltemperatur des Warmwasserspeichers auf 60 °C reduziert werden!



Weitere erforderliche Einstellwerte entsprechend der gewählten Hydraulikvariante entnehmen Sie bitte der Bedienungsanleitung des Reglers.

- Im Auswahlmenü "Betriebsart wählen" in den Automatikbetrieb umschalten.
- Anlagenfunktion beobachten, möglicherweise weitere Optimierungen vornehmen.
- Einstellungen im Inbetriebnahmeprotokoll dokumentieren.

Einsteller	Werkseinstellung¹⁾	Beschreibung
Kollekt. Temp. Minimum	20 °C	Mindestkollektortemperatur, bei der die Solarkreispumpe freigegeben wird. Pumpe schaltet ein, wenn: "Kollekt. Temp. Istwert > Kollekt. Temp. Minimum + Überhöhung Ein".
Überhöhung Ein	8 K	Temperaturdifferenz, bei der die Solarkreispumpe einschaltet. Pumpe schaltet ein, wenn: "Kollekt. Temp. Istwert > Speicher unten Istwert + Überhöhung Ein". Standardeinstellung gilt für 15 m einfache Rohrleitungslänge mit durchgehender Wärmedämmung. Anpassung auf reale Länge: +2 K pro 5 m Rohrleitungsverlängerung -2 K pro 5 m Rohrleitungsverkürzung
Überhöhung Aus	4 K	Temperaturdifferenz, bei der die Solarkreispumpe ausschaltet. Pumpe schaltet aus, wenn: "Kollekt. Temp. Istwert < Speicher unten Istwert + Überhöhung Aus". Standardeinstellung gilt für 15 m einfache Rohrleitungslänge mit durchgehender Wärmedämmung. Anpassung auf reale Länge: +1 K pro 5 m Rohrleitungsverlängerung -1 K pro 5 m Rohrleitungsverkürzung
Speicher Temp. Maximum	80 °C	Maximaltemperaturbegrenzung Speicher: oberhalb dieser Temperatur schaltet die Solarkreispumpe ab bzw. geht in den Überhitzschutzmodus.
PS Drehzahl Minimum	30 %	Minimale Drehzahl der Solarkreispumpe.
Durchflusszähler ²⁾	1 L/Impuls	Wird nicht der REHAU SOLECT Wärmemengenzähler eingesetzt, kann der Durchfluss in Liter pro Impuls angepasst werden.
Wärmekapazität ²⁾	3,44 kJ/LK	Wird nicht das REHAU SOLECT Wärmeträgermedium eingesetzt, kann die spez. Wärmekapazität angepasst werden.

Tab. 3-18 Wichtige Einstellungen der REHAU SOLECT Solarregelung Standard und der REHAU SOLECT Solarregelung Vario für die Konfiguration durch Fachpersonal

¹⁾ Werte für REHAU SOLECT Solarregelung Standard

²⁾ Wird nur angezeigt, wenn ein Wärmemengenzähler und ein Rücklauffühler angeschlossen und im Auswahlm Menü "Optionen" wählen eingestellt sind.

3.4.8 Fehlerbehebung

Im Regler sind für bestimmte Fehler entsprechende Fehlercodes hinterlegt (siehe Tab. 3-19).

Tritt ein solcher Fehler auf, blinkt in der Standardanzeige die Zeile "BW Auto" im Wechsel mit "Err" und die entsprechende Funktion ist gesperrt.

1. Im Auswahlmenü "Fehler Anzeige" Untermenü "Fehler Code" wählen.

Der entsprechende Fehlercode wird angezeigt.

2. Fehler nach Möglichkeit beheben.
3. Wenn Fehler behoben, Fehlercode löschen.
Der Regler arbeitet normal weiter.



Der Fehlercode darf nur durch Fachpersonal gelöscht werden. Hierfür ist Passwort 2 notwendig.

Das Löschen aller nicht aktiven Fehlercodes ist auch durch einen Regler-Reset möglich.



Beschreibungen zu weiteren Fehlercodes bei der REHAU SOLECT Solarregelung Vario finden Sie in der zugehörigen Bedienungsanleitung.

Fehlercode	Mögliche Ursache	Beschreibung
1	<ul style="list-style-type: none"> - Solarkreispumpe läuft nicht (sitzt fest oder ist defekt). - Luft in der Solaranlage. Der Kollektor wird nicht ausreichend durchströmt. - Der Speicherfühler ist nicht richtig angebracht. - Anlagenvolumenstrom zu gering - Wärmeübertragungsvermögen zu gering (Fläche zu klein oder verkalkt) - Feinsicherung defekt. - Fühler defekt (siehe nachfolgende Fehlercodes). 	<p>Tritt auf, wenn zwischen TKO und TBU, TPU, TSB oder TKR länger als 15 min. eine Temperaturspreizung von mehr als 50 K überschritten wird.</p> <p>Die Solarkreispumpe wird abgeschaltet.</p> <p>Sie schaltet sich automatisch ein, sobald die Temperaturdifferenz wieder unterschritten wird.</p>
3	<ul style="list-style-type: none"> - Solarkreispumpe läuft nicht (sitzt fest oder ist defekt) - Luft in der Solaranlage - Impulszähler defekt 	<p>Nur bei Option Volumenstromimpulszähler "Ja".</p> <p>Bei eingeschalteter Solarkreispumpe ist der Volumenstrom kleiner 20 l/h.</p>
4	<ul style="list-style-type: none"> - Kollektorfühler TKO hat Kurzschluss oder Unterbruch 	<p>Kollektorfühler TKO außerhalb des Messbereichs.</p> <p>Bei Kurzschluss kann zusätzlich der Fehlercode 1 erscheinen.</p>
6	<ul style="list-style-type: none"> - Speicherfühler TBU hat Kurzschluss oder Unterbruch. 	<p>Speicherfühler unten TBU außerhalb des Messbereichs.</p> <p>Bei Kurzschluss kann zusätzlich der Fehlercode 1 erscheinen.</p>
7	<ul style="list-style-type: none"> - Speicherfühler TPU hat Kurzschluss oder Unterbruch. 	<p>Pufferfühler unten TPU außerhalb des Messbereichs.</p> <p>Bei Kurzschluss kann zusätzlich der Fehlercode 1 erscheinen.</p>
9	<ul style="list-style-type: none"> - Rücklauffühler TKR hat Kurzschluss oder Unterbruch 	<p>Kollektorrücklauffühler TKR außerhalb des Messbereichs.</p> <p>Bei Kurzschluss kann zusätzlich der Fehlercode 1 erscheinen.</p>

Tab. 3-19 Auswahl von Fehlercodes der REHAU SOLECT Solarregelung Standard bzw. Vario

3.4.9 Ausgewählte Varianten für Anlagenmodelle



- Hydraulikschaltbilder zu den folgenden Varianten siehe "Anlagenvarianten" auf Seite 54.
- Detaillierte Informationen zu weiteren Anlagenmodellen und Erläuterungen der umfangreichen Funktionen der REHAU SOLECT Solarregelung Vario entnehmen Sie bitte der Bedienungsanleitung.

Variante 1

Bestehend aus einem Kollektorfeld mit einem Trinkwasserspeicher. Dies ist eine Standard-Solaranlage zur Trinkwassererwärmung.

Möglich mit:

- REHAU SOLECT Solarregelung Standard
- REHAU SOLECT Solarregelung Vario

Variante 2

Ein Kollektorfeld mit bivalentem Speicher, Variante für lange Anbindungen mit Bypassfunktion. Über das Umschaltventil (wird vom Regler gesteuert) in Stellung AB-B wird beim Start der Solarkreis im Bypass gefahren, bis das zirkulierende Wärmeträgermedium genügend aufgeheizt ist.

Möglich mit:

REHAU SOLECT Solarregelung Vario

Variante 3

Ein Kollektorfeld mit Kombispeicher und Rücklaufanhebung für Heizungsunterstützung.

Der Heizungsrücklauf wird über ein Umschaltventil (wird vom Regler gesteuert) in Stellung AB-A über den Speicher geführt solange eine Temperaturanhebung erzielbar ist und die zulässige Rücklauftemperatur nicht überschritten wird.

Möglich mit:

REHAU SOLECT Solarregelung Vario

Variante 4

Ein Kollektorfeld mit Kombispeicher und Festbrennstoffkessel. Der Festbrennstoffkessel dient als Zusatzheizung für den Kombispeicher.

Der Regler steuert

- Die Freigabe der Kesselpumpe bei ausreichender Kesseltemperatur
- Die Kesselpumpendrehzahl

Möglich mit:

REHAU SOLECT Solarregelung Vario

4.1 Allgemeine Hinweise



Beim Speicheranschluss sind die Vorschriften der örtlichen Versorgungsunternehmen und die entsprechenden Normen zu beachten.



- Das Anlagenschema gibt nur einen unverbindlichen Hinweis auf eine mögliche hydraulische Schaltung, ersetzt nicht die fachgerechte Planung und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.
- Die Anlagenplanung und die Auslegung der Sicherheitseinrichtungen sind nach gültigen Normen und örtlichen Vorschriften auszuführen.
- Die REHAU SOLECT Pumpenbaugruppe enthält die für den sicheren Betrieb erforderlichen Hydraulik- und Sicherheitskomponenten.
- "Hinweise zur Erhöhung des solaren Deckungsgrades" auf Seite 64 beachten.



Das Trinkwassersicherheitsventil sollte oberhalb des Speichers montiert werden, um es vor Verschmutzung, Verkalkung und hohen Temperaturen zu schützen. Bei Wartungsarbeiten am Sicherheitsventil muss der Speicher nicht entleert werden.



In Gebieten mit kalkarmem Wasser können Speichertemperaturen oberhalb 60 °C zugelassen werden.

- Im Untermenü "Speicher Temp. Maximum" Wert entsprechend erhöhen.
- REHAU SOLECT Thermostatische Mischer einsetzen, um Verbrühungsgefahr an der Zapfstelle auszuschließen und Wärmeverluste zu minimieren.



VORSICHT Verletzungsgefahr!

Wird kein thermostatisches Mischventil am Warmwasserabgang installiert, muss zur Vermeidung der Gefahr von Verbrühungen die werkseitig voreingestellte Speichermaximaltemperatur des Warmwasserspeichers auf 60 °C reduziert werden!



Zum Schutz der Membran des Solarausdehnungsgefäßes vor unzulässig hohen Temperaturen empfehlen wir den bauseitigen Einbau eines Vorschaltgefäßes. Unzulässig hohe Temperaturbelastungen treten insbesondere bei überdimensionierten Kollektorflächen, bei Anlagen zur Heizungsunterstützung oder kurzen Rohrleitungswegen zwischen Kollektorfeld und Ausdehnungsgefäß (Dachheizzentralen) auf.

Größenbestimmung

Zur Größenbestimmung des Kollektorfeldes und des Speichers siehe "Anlagenplanung und -dimensionierung" auf Seite 63.



Entsprechend des DVGW-Arbeitsblatts W 551 ist bei bivalenten Speichern Folgendes zu beachten:

- Bei Speicherinhalten größer 400 l und bei Rohrleitungsinhalten zwischen Abgang des Trinkwassererwärmers und der Zapfstelle größer 3 l zur Verminderung des Legionellenwachstums den gesamten Speicherinhalt einmal am Tag auf 60 °C aufheizen.
- Zur maximalen Ausnutzung des nutzbaren solaren Ertrages erfolgt dies über die Kesselregelung sinnvollerweise in den späten Nachmittagsstunden vor der abendlichen Zapfspitze. Die Aufheizung des gesamten Speichervolumens auf 60 °C kann durch Einsatz der REHAU SOLECT Solarregelung Vario in Verbindung mit dem bauseits vorhandenen Wärmeerzeuger realisiert werden.

Für Kleinanlagen¹⁾ gelten entsprechend DVGW-Arbeitsblatt W 551 die folgenden Forderungen:

- Temperatur am Regler des Trinkwassererwärmers auf 60 °C einstellen. Betriebstemperaturen von weniger als 50 °C sind in jedem Fall zu vermeiden.
- Auftraggeber oder Betreiber im Rahmen der Inbetriebnahme bzw. Anlageneinweisung zu diesem Punkt befragen und über mögliche Gesundheitsrisiken (Legionellenwachstum) informieren.

¹⁾ Kleinanlagen sind entsprechend DVGW Arbeitsblatt W 551 wie folgt definiert:

- Anlagen mit Speicher-Trinkwassererwärmern in Ein- und Zweifamilienhäusern unabhängig von dem Inhalt des Trinkwassererwärmers bzw. der Rohrleitung
 - Anlagen mit Trinkwassererwärmern mit einem Inhalt ≤ 400 l und einem Inhalt ≤ 3 l in jeder Rohrleitung zwischen Abgang Trinkwassererwärmer und Entnahmestelle. Eine eventuell vorhandene Zirkulationsleitung wird dabei nicht berücksichtigt.
-

4.2 Variante 1: Standardsolaranlage zur Trinkwassererwärmung mit bivalentem Trinkwasserspeicher

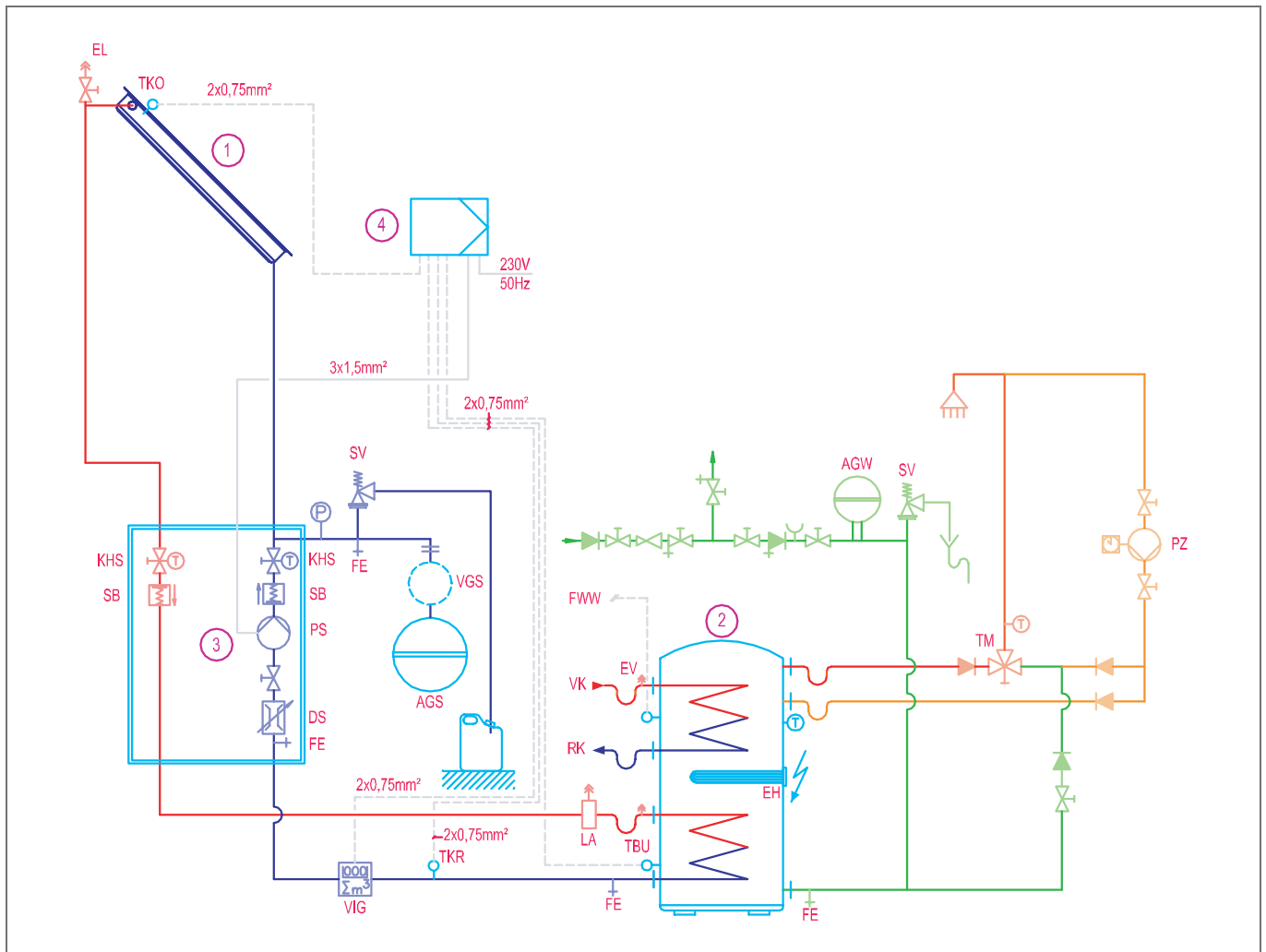


Abb. 4-1 Beispiel eines Anlagenschemas für Solaranlagen mit einem Kollektorfeld und bivalentem Solarspeicher (Kaltwasseranschluss nach DIN 1988)

1	REHAU SOLECT Wannenkollektor, Fassadenkollektor, Rahmenkollektor	SB	Schwerkraftbremse (in KHS integriert)
2	REHAU SOLECT Trinkwasserspeicher	PS	Solarkreispumpe
3	REHAU SOLECT Pumpenbaugruppe	DS	Durchflusssteller
4	REHAU SOLECT Solarregelung Standard	TM	REHAU SOLECT Thermostatisches Mischventil mit Rückflussverhinderer
TKO	Kollektortemperaturfühler	PZ	Trinkwasserzirkulationspumpe, zeitgesteuert
TBU	Warmwassertemperaturfühler unten	VK	Vorlauf Kessel [11]
TKR	Rücklauftemperaturfühler (optional)	RK	Rücklauf Kessel [8]
VIG	Volumenstromimpulsgeber (optional)	FE	Entleerung
AGS	REHAU SOLECT Ausdehnungsgefäß	EL	REHAU SOLECT Entlüftung
VGS	Vorschaltgefäß (optional)	EV	Entlüftungsventil
AGW	Ausdehnungsgefäß, trinkwassergeeignet	LA	REHAU SOLECT Mikroluftblasenabscheider (optional)
SV	Sicherheitsventil	EH	Elektroheizstab (optional)
KHS	Kugelhahn mit integriertem Thermometer	FWW	Fühler Nachheizung Trinkwasser

4.2.1 Regellogik

PS EIN wenn $TKO > TBU + \text{Überhöhung}$ EIN
 PS AUS wenn $TKO < TBU + \text{Überhöhung}$ AUS
 PS AUS wenn $TBU = TB_{MAX}$

4.2.2 Einsatzbereich

Solare Trinkwasseranlagen

4.2.3 Speichernachheizung

- Konventionelle Nachheizung durch Öl-, Gas- oder Pelletsheizkessel
- Nachheizung mit Elektroheizstab



Beachten Sie auch den Inhalt im Kapitel "Allgemeine Hinweise" auf Seite 54!

4.3 Variante 2: Standardsolaranlage zur Trinkwassererwärmung mit bivalentem Trinkwasserspeicher Variante für lange Anbindeleitungen

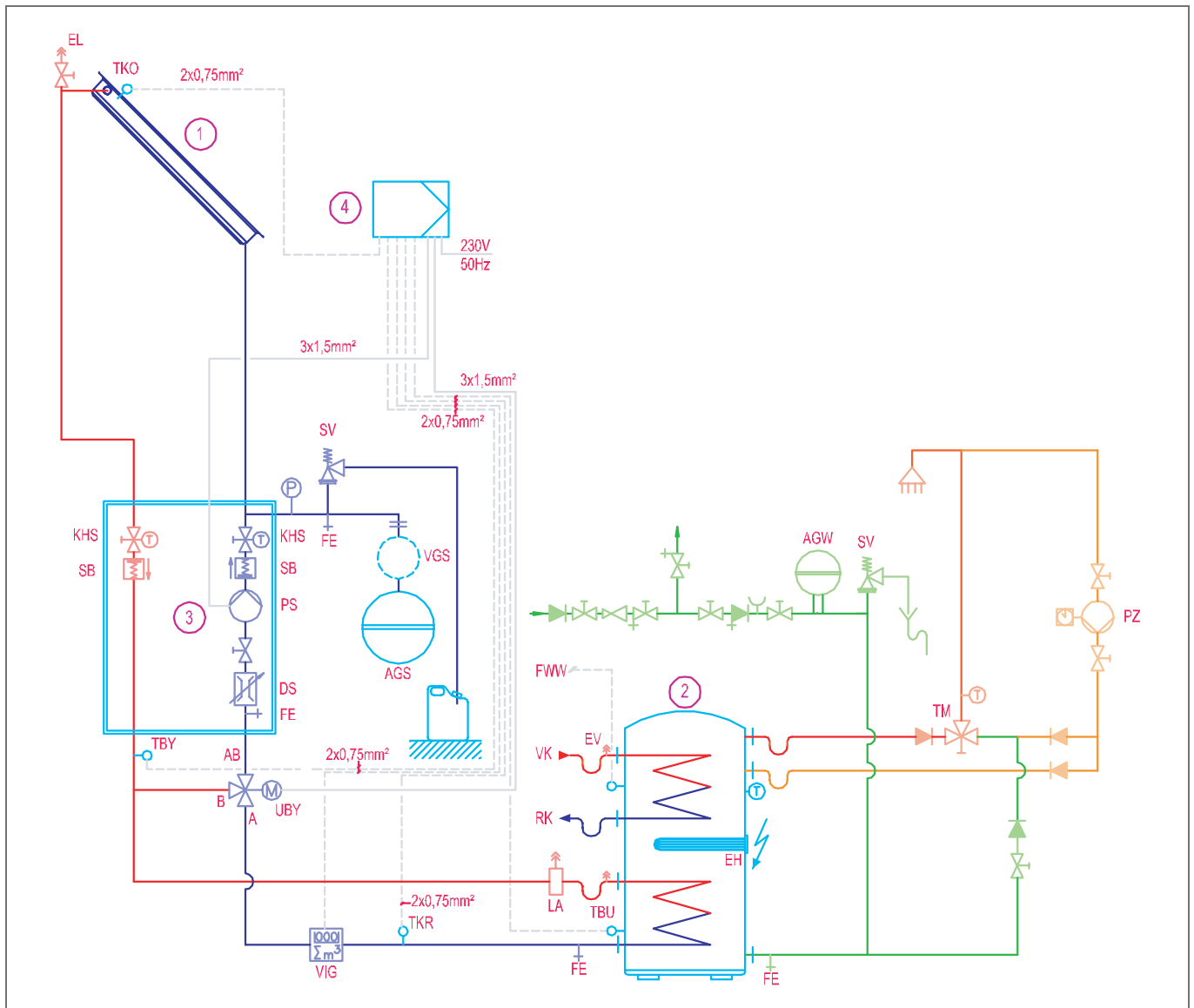


Abb. 4-2 Beispiel eines Anlageschemas für Solaranlagen mit einem Kollektorfeld und bivalentem Solarspeicher bei hohem Rohrleitungswärmeträgerinhalt (Kaltwasseranschluss nach DIN 1988)

1	REHAU SOLECT Wannenkollektor, Fassadenkollektor, Rahmenkollektor	SV	Sicherheitsventil
2	REHAU SOLECT Trinkwasserspeicher	KHS	Kugelhahn mit integriertem Thermometer
3	REHAU SOLECT Pumpenbaugruppe	SB	Schwerkraftbremse (in KHS integriert)
4	REHAU SOLECT Solarregelung Vario	PS	Solarkreispumpe
TKO	Kollektortemperaturfühler	DS	Durchflusssteller
TBU	Warmwassertemperaturfühler unten	TM	REHAU SOLECT Thermostatisches Mischventil mit Rückflussverhinderer
TKR	Rücklauf temperaturfühler (optional)	PZ	Trinkwasserzirkulationspumpe, zeitgesteuert
TBY	Bypass temperaturfühler	VK	Vorlauf Kessel [11]
UBY	REHAU SOLECT Drei-Wege-Umschaltventil für Bypassschaltung (AB-B stromlos offen)	RK	Rücklauf Kessel [8]
VIG	Volumenstromimpulsgeber (optional)	FE	Entleerung
AGS	REHAU SOLECT Membran-Ausdehnungsgefäß	EL	REHAU SOLECT Entlüftung
VGS	Vorschaltgefäß (optional)	EV	Entlüftungsventil
AGW	Ausdehnungsgefäß, trinkwassergeeignet	LA	REHAU SOLECT Mikroluftblasenabscheider (optional)
		EH	Elektroheizstab (optional)
		FWW	Fühler Nachheizung Trinkwasser

4.3.1 Regellogik

PS EIN wenn $TKO > TBU + \text{Überhöhung EIN}$

PS AUS wenn $TKO < TBU + \text{Überhöhung AUS}$

PS AUS wenn $TBU = TB_{MAX}$

UBY EIN wenn $(TBY > TBU + \text{Überhöhung AUS} + 2K)$ und PS EIN

UBY AUS wenn $(TBY < TBU + \text{Überhöhung AUS})$ oder PS AUS



Beachten Sie auch den Inhalt im Kapitel "Allgemeine Hinweise" auf Seite 54!

4.3.2 Einsatzbereich

Solare Trinkwasseranlagen mit hohem Rohrleitungswärmeträgerinhalt im Solarkreis.

Diese Anlagenvariante eignet sich bei langen oder großzügig dimensionierten Leitungswegen zur **Minimierung des Taktverhaltens** und **unnötiger Speicheraus Kühlung** beim Anlagenstart.

4.3.3 Speichernachheizung

- Konventionelle Nachheizung durch Öl-, Gas- oder Pelletsheizkessel
- Nachheizung mit Elektroheizstab

4.4 Variante 3: Solaranlage zur Trinkwassererwärmung und Heizungsunterstützung mit Kombispeicher Nachheizung mit kontinuierlich feuerndem Heizkessel

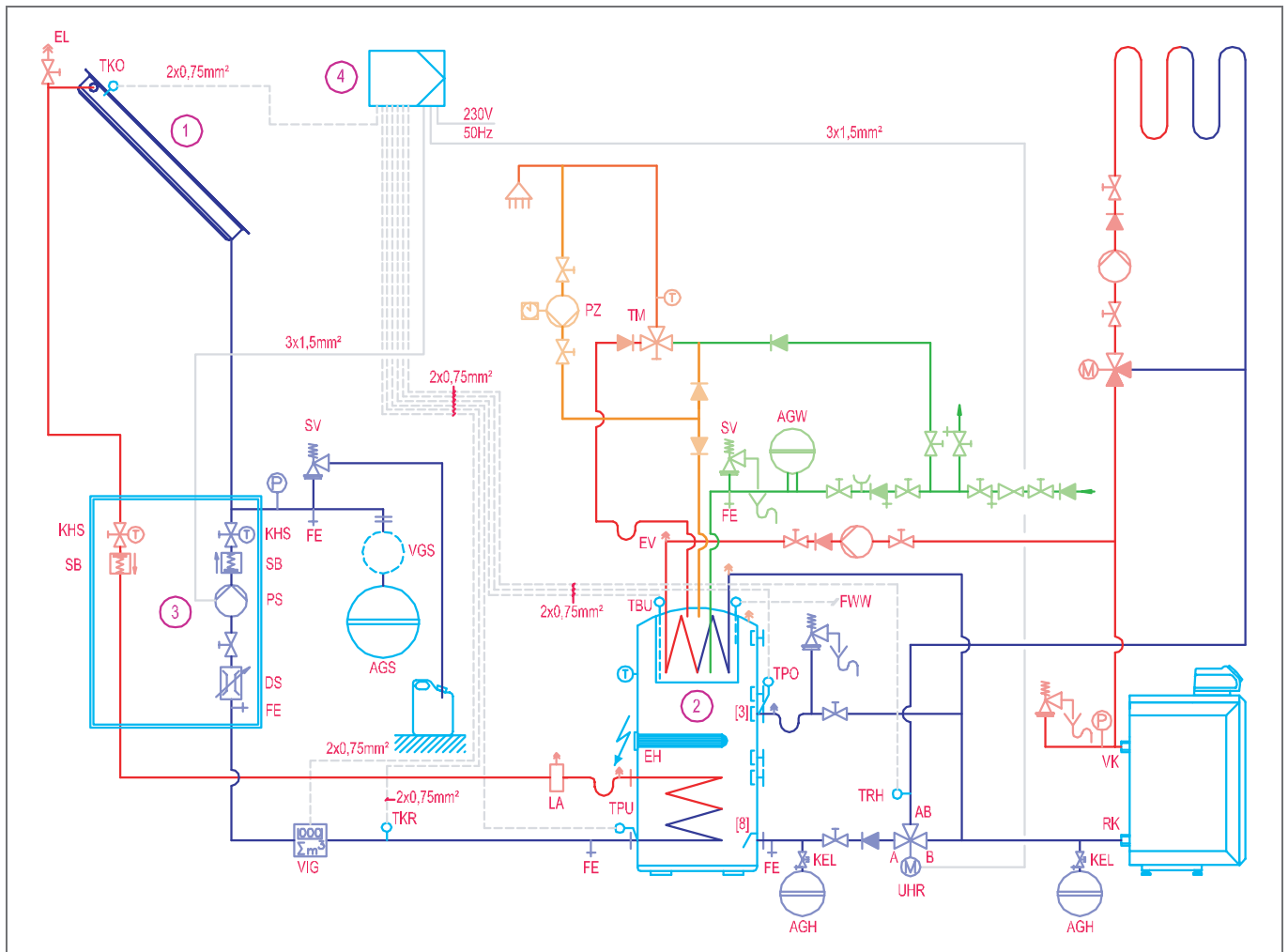


Abb. 4-3 Beispiel eines Anlagenschemas für Solaranlagen mit einem Kollektorfeld und Kombispeicher, Rücklaufanhebung mit Heizungsunterstützung (Kaltwasseranschluss nach DIN 1988)

1	REHAU SOLECT Wannenkollektor, Fassadenkollektor, Rahmenkollektor	SV	Sicherheitsventil
2	REHAU SOLECT Kombispeicher	KHS	Kugelhahn mit integriertem Thermometer
3	REHAU SOLECT Pumpenbaugruppe	SB	Schwerkraftbremse (in KHS integriert)
4	REHAU SOLECT Solarregelung Vario	PS	Solarkreispumpe
TKO	Kollektortemperaturfühler	DS	Durchflusssteller
TPO	Puffertemperaturfühler oben	TM	REHAU SOLECT Thermostatisches Mischventil mit Rückflussverhinderer
TPU	Puffertemperaturfühler unten	PZ	Trinkwasserzirkulationspumpe, zeitgesteuert
TBU	Warmwassertemperaturfühler unten	VK	Vorlauf Kessel
TKR	Rücklauftemperaturfühler (optional)	RK	Rücklauf Kessel
TRH	Heizungsrücklauftemperaturfühler	FE	Entleerung
UHR	REHAU SOLECT Drei-Wege-Umschaltventil Heizungsrücklauf (AB-B stromlos offen)	KEL	Kappenventil mit Entleerung
VIG	Volumenstromimpulsgeber (optional)	EL	REHAU SOLECT Entlüftung
AGS	REHAU SOLECT Ausdehnungsgefäß	EV	Entlüftungsventil
VGS	Vorschaltgefäß (optional)	LA	REHAU SOLECT Mikroluftblasenabscheider (optional)
AGW	Ausdehnungsgefäß, trinkwassergeeignet	EH	Elektroheizstab (optional)
AGH	Ausdehnungsgefäß Heizkreis	FWW	Fühler Nachheizung Trinkwasser
		VK	Vorlauf Heizkreis [3]
		RK	Rücklauf Niedertemperaturheizkreis / Entleerung [8]

4.4.1 Regellogik

Solarkreis

PS EIN wenn $TKO > TPU + \text{Überhöhung EIN}$
PS AUS wenn $TKO < TPU + \text{Überhöhung AUS}$
PS AUS wenn $TBU = TB_{MAX}$
 $TPO = TP_{MAX}$

Ist ein Fühler TBO oder TPO angeschlossen, übernimmt dieser die Überhitzungsschutzfunktion, ansonsten wirkt sie auf TPU.

Rücklaufanhebung

UHR EIN wenn $TPO > TRH + \text{Rücklaufdiff. EIN}$
UHR AUS wenn $TPO < TRH + \text{Rücklaufdiff. AUS}$
UHR AUS wenn $TPO > TRH_{MAX}$

4.4.2 Einsatzbereich

Solaranlagen zur Trinkwassererwärmung und Heizungsunterstützung im Ein- und Zweifamilienhaus.

4.4.3 Speichernachheizung

- Konventionelle Nachheizung durch Öl-, Gas- oder Pelletsheizkessel
- Nachheizung mit Elektroheizstab
- Nachheizung des Trinkwassertanks
 - Direkt über innen liegenden Glattrohrwärmetauscher
 - Indirekt über die Wandung des Pufferspeichers durch Aufheizung des oberen Bereichs des Pufferspeichers über die Anschlüsse [1] und [2].



Der Anschluss des Kombispeichers (Pufferteil) darf zum Sicherheitsventil der vorhandenen Heizungsanlage nicht absperrbar ausgeführt werden.



Beachten Sie auch den Inhalt im Kapitel "Allgemeine Hinweise" auf Seite 54!

4.5 Variante 4: Solaranlage zur Trinkwassererwärmung und Heizungsunterstützung mit Kombispeicher Nachheizung mit Festbrennstoffkessel

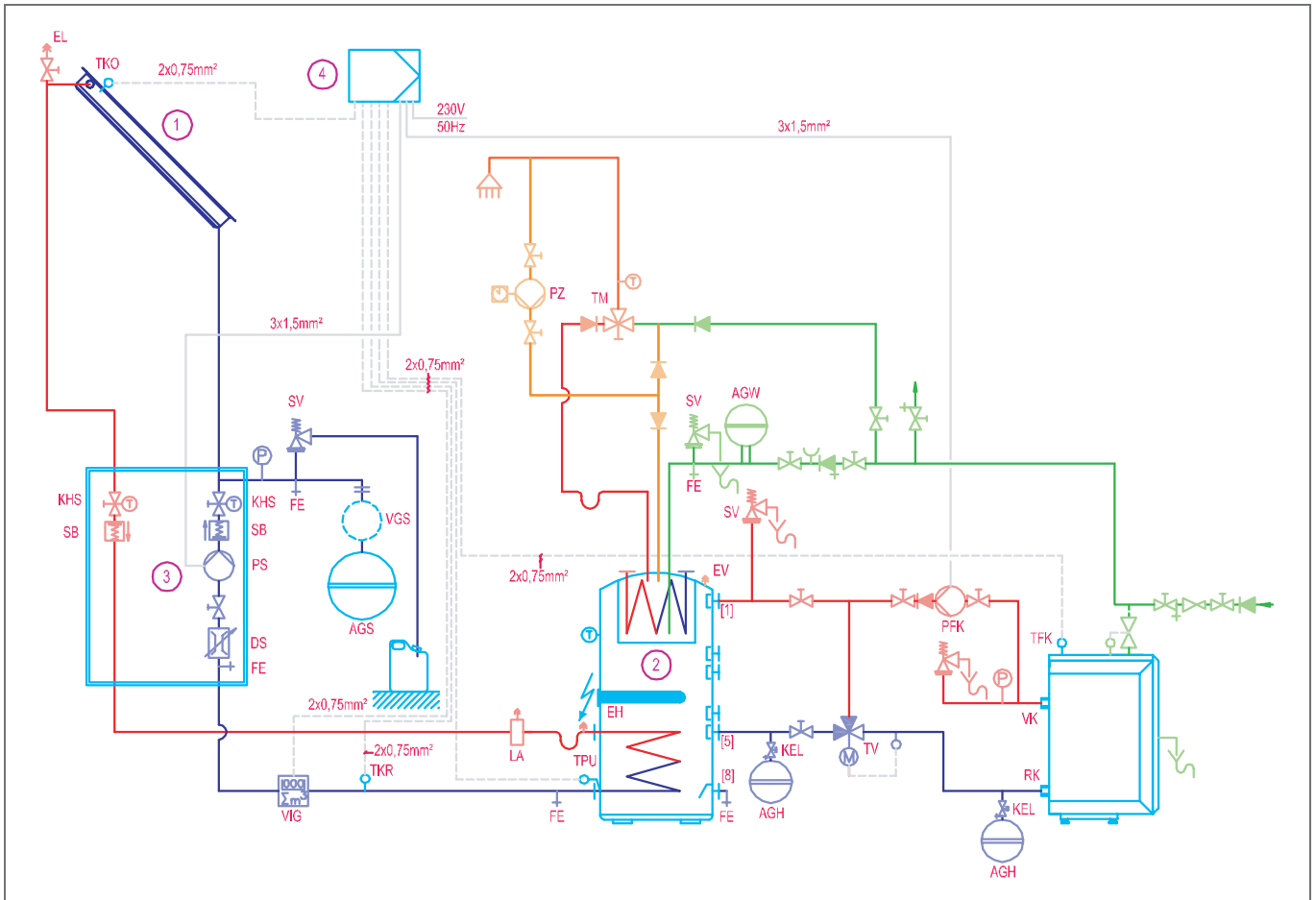


Abb. 4-4 Beispiel eines Anlageschemas für Solaranlagen mit einem Kollektorfeld und Kombispeicher, Festbrennstoffkessel
(Kaltwasseranschluss nach DIN 1988)

1	REHAU SOLECT Wannenkollektor, Fassadenkollektor, Rahmenkollektor	KHS	Kugelhahn mit integriertem Thermometer
2	REHAU SOLECT Kombispeicher	SB	Schwerkraftbremse (in KHS integriert)
3	REHAU SOLECT Pumpenbaugruppe	PS	Solarkreispumpe
4	REHAU SOLECT Solarregelung Vario	DS	Durchflusssteller
TKO	Kollektortemperaturfühler	TM	REHAU SOLECT Thermostatisches Mischventil mit Rückflussverhinderer
TPO	Puffertemperaturfühler oben	PZ	Trinkwasserzirkulationspumpe, zeitgesteuert
TPU	Puffertemperaturfühler unten	VK	Vorlauf Kessel [1]
TBU	Warmwassertemperaturfühler unten	RK	Rücklauf Kessel [5]
TKR	Rücklauftemperaturfühler (optional)	FE	Entleerung
TFK	Zusatzkesselfühler	KEL	Kappenventil mit Entleerung
VIG	Volumenstromimpulsgeber (optional)	EL	REHAU SOLECT Entlüftung
AGS	REHAU SOLECT Ausdehnungsgefäß	EV	Entlüftungsventil
VGS	Vorschaltgefäß (optional)	LA	REHAU SOLECT Mikroluftblasenabscheider (optional)
AGW	Ausdehnungsgefäß, trinkwassergeeignet	PFK	Zusatzkesselkreispumpe
AGH	Ausdehnungsgefäß Heizkreis	TV	Thermisches Mischventil (bauseits)
SV	Sicherheitsventil	EH	Elektroheizstab (optional)

4.5.1 Regellogik

Solarkreis

PS EIN wenn $TKO > TPU + \text{Überhöhung EIN}$
 PS AUS wenn $TKO < TPU + \text{Überhöhung AUS}$
 PS AUS wenn $TPU = TP_{MAX}$

Zusatzkessel

PFK EIN wenn $TFK > TPU + \text{Zusatzkesseldiff. EIN}$
 PFK AUS wenn $TFK < TPU + \text{Zusatzkesseldiff. AUS}$

4.5.2 Einsatzbereich

Solaranlagen zur Trinkwasserbereitung und Heizungsunterstützung im Ein- und Zweifamilienhaus.

4.5.3 Speichernachheizung

- Festbrennstoffkessel
- Nachheizung mit Elektroheizstab
- Nachheizung des Trinkwassertanks indirekt über die Wandung
- Zusätzliche Einbindung eines kontinuierlich feuernden Heizkessels zur direkten oder indirekten Trinkwassererwärmung



Der Anschluss des Kombispeichers (Pufferteil) darf zum Sicherheitsventil der vorhandenen Heizungsanlage nicht absperrbar ausgeführt werden.



Beachten Sie auch den Inhalt im Kapitel "Allgemeine Hinweise" auf Seite 54!

5 SOLARTHERMIE REHAU SOLECT ANLAGENPLANUNG UND -DIMENSIONIERUNG

5.1 Allgemeines

5.1.1 Einleitung

Damit Solaranlagen effizient betrieben werden können, müssen sie unter Berücksichtigung ihrer Besonderheiten sorgfältig geplant und dimensioniert werden.

Für so genannte Kleinanlagen bis ca. 30 m² Kollektorfläche im Ein- und Mehrfamilienhausbereich steht die Erzielung eines hohen solaren Deckungsgrades im Vordergrund. Ziel einer sinnvollen Dimensionierung ist die 100 %ige Deckung des Energiebedarfes zur Trinkwassererwärmung in den sommerlichen Monaten Mai – August bzw. 50 – 60 % im Jahresmittel.

5.1.2 Einstrahlungsverhältnisse

Die jährliche Einstrahlung auf eine ebene Fläche beträgt in Mitteleuropa zwischen 900 und 1400 kWh/m².

Besonders strahlungsreich sind der Süden Deutschlands sowie die Alpenländer. Die globale Solarstrahlung zwischen dem Norden und dem Süden Deutschlands unterscheidet sich lediglich um ca. 15 %. Je nach Standort können pro Quadratmeter Kollektorfläche zwischen 350 und 650 kWh solarer Energieertrag erzielt werden.

Wesentlichen Einfluss auf die Dimensionierung der Kollektorflächen und des Speichervolumens haben:

- Standort und Einstrahlung
- Warmwasserverbrauch
- Kollektorneigungswinkel und Ausrichtung
- Zapfprofil
- Soll- und Maximalwerte für Warmwasser
- Der gewünschte solare Deckungsgrad

sowie zusätzlich bei der Heizungsunterstützung:

- Heizwärmebedarf des Gebäudes
- Heizungssystemtemperatur

Zur überschlägigen Auslegung ist es sehr hilfreich, über Richtwerte zu verfügen, die zur Vordimensionierung bzw. zur Vermeidung von Überdimensionierung herangezogen werden können. Für genauere Systemberechnungen stehen Computerprogramme zur Verfügung, die unter Beachtung ihrer Gültigkeitsbereiche und Anforderungen an die Eingabewerte sinnvolle Ergebnisse liefern.

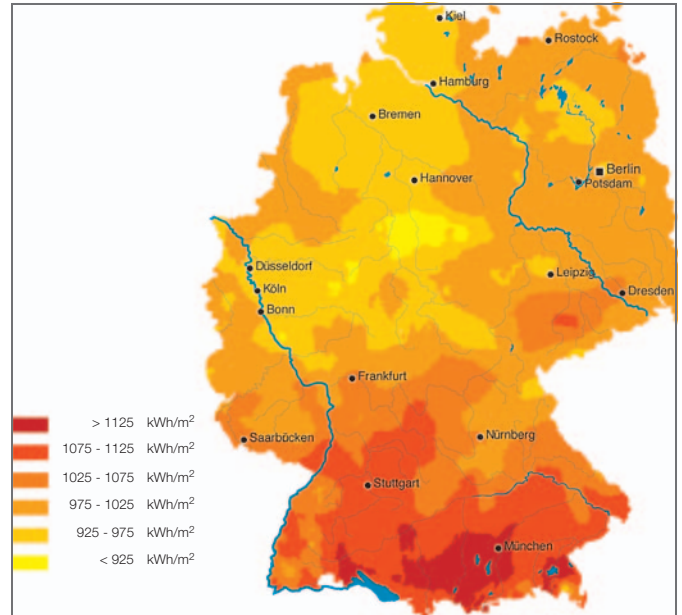


Abb. 5-1 Jährliche Einstrahlung Deutschland (Quelle: Deutscher Wetterdienst DWD)

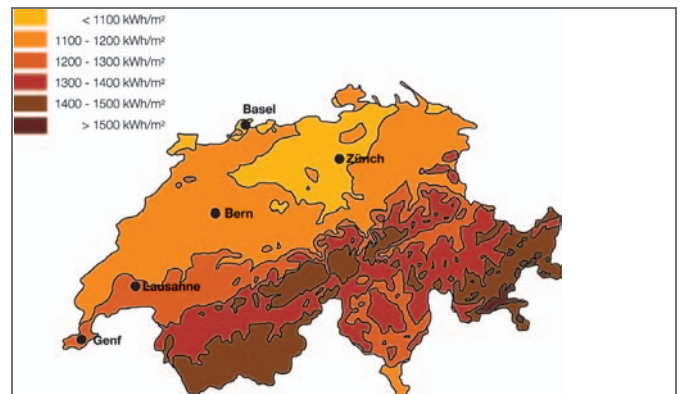


Abb. 5-2 Jährliche Einstrahlung Schweiz (Quelle: Prozess Klimatologie, MeteoSchweiz)

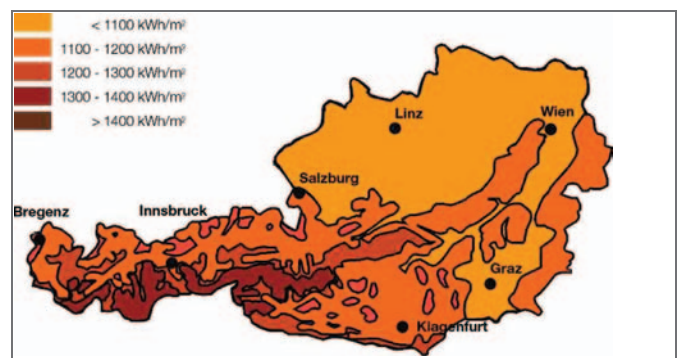


Abb. 5-3 Jährliche Einstrahlung Österreich (Quelle: Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Gerhard Faninger, Institut für interdisziplinäre Forschung und Fortbildung)

5.1.3 Hinweise zur Erhöhung des solaren Deckungsgrades

- Zur Vermeidung von unnötiger thermischer Beanspruchung des Systems und besserer Anlagenauslastung sollten Stillstandszeiten des Kollektorfeldes durch geeignete Dimensionierung möglichst vermieden werden.
- Für heizungsunterstützte Systeme ist der Einsatz von Fassadenkollektoren trotz des jährlichen Minderertrages von ca. 30 % gegenüber Kollektorflächen gleicher Größe und optimaler Neigung sehr sinnvoll, da der jährliche solare Ertragsverlauf günstiger ist. Der solare Ertrag wird bewusst in die Übergangsmonate im Frühling und Herbst verlagert. Die hochsommerliche Minderleistung verringert Systemüberhitzung durch mangelnde Wärmeabnahme.
- Überschüssige Wärme kann im Sommer außerdem sinnvoll zur Schwimmbaderwärmung genutzt werden.
- Speichervolumina ab einem Verhältnis von Speichervolumen zu Kollektorfläche von über 90 l/m² vergrößern nur unwesentlich den solaren Deckungsgrad.
- Zirkulationen können den solaren Ertrag vollkommen aufbrauchen und sind möglichst zu vermeiden.
- Besonders Niedrigtemperaturheizsysteme sind gut geeignet für Kombianlagen zur Heizungsunterstützung und Trinkwassererwärmung. Die Heizungsrücklauftemperatur sollte möglichst mit niedrigen Werten in den Speicher geleitet werden. Dies kann beispielsweise erreicht werden durch:
 - Thermostatventile
 - Getrennte Einbindung des Rücklaufes des NT-Systems bei Anlagen mit verschiedenen Systemtemperaturen
 - Vermeidung der Rücklaufanhebung durch Überströmventile
- Durch eine optimierte hydraulische Einbindung der Heizungsanlage sowie richtige Wahl der Nachheiztemperaturen für Trinkwasser und Heizung kann eine Verbesserung der jährlichen Energieeinsparung erreicht werden. Niedrigere Sollwerte für die Nachheizung bewirken höhere solare Erträge.
- Für Speicherinhalte größer 400 l und bei Rohrleitungsinhalten zwischen Abgang des Trinkwassererwärmers und der Zapfstelle größer 3 l muss zur Verminderung des Legionellenwachstums gemäß DVGW W551 der gesamte Speicherinhalt einmal am Tag auf 60 °C aufgeheizt werden. Zur maximalen Ausnutzung des nutzbaren solaren Ertrages erfolgt dies sinnvollerweise in den späten Nachmittagsstunden vor der abendlichen Zapfspitze.
- Zur Vermeidung von Schwerkraft- oder Mikrozirkulation sollten für alle Anschlüsse oberhalb des Solarrücklaufes Siphonbögen vorgesehen werden. Der Siphon sollte eine Tiefe von mindestens 3 - 4 x Rohrleitungsdurchmesser (empfohlen: > 100 mm) haben. Der Siphonbogen wird nicht wärmeisoliert. Die Vorläufe der Wärmetauscher müssen mit Entlüftern versehen werden. REHAU SOLECT Pumpenbaugruppen sind bereits mit Schwerkraftbremsen versehen.
- In Gebieten mit kalkarmem Wasser können Speichertemperaturen oberhalb 60 °C zugelassen werden, wodurch höhere solare Erträge erzielbar sind. Um die Verbrühungsgefahr an der Zapfstelle auszuschließen und Wärmeverluste zu minimieren, müssen thermostatische Mischer eingesetzt werden.
- In Berggebieten sollten Sonnenkollektoren nicht über längere Zeit schneebedeckt bleiben. Der Schnee muss ungehindert abrutschen können.
- Einspeicherkonzepte sind aufgrund der geringeren Bereitschaftsenergieverluste energetisch sinnvoller als Mehrspeicherkonzepte.

5.2 Anlagen zur Trinkwassererwärmung

5.2.1 Überschlägige Dimensionierung

Zur überschlägigen Auslegung einer solarthermischen Solaranlage zur Trinkwassererwärmung kann unter den Voraussetzungen

- Kleine Anlagen bis max. 15 m² Kollektorfläche
- Einsatz im Ein- oder Zweifamilienhausbereich
- Maximale Südabweichung der Kollektorfläche 10° – 15°
- Optimaler Kollektoreneigungswinkel 40° – 45°
- Mittlerer Warmwasserverbrauch 50 Liter bei 45 °C pro Person und Tag (entspricht ca. 35 Liter bei 60 °C)

folgende "Daumenregel" angewendet werden:

Kollektorfläche	1 – 1,3 m ² /Person
Speichervolumen	80 – 100 l/Person ⇒ 60 – 80 l/m ² Kollektor

5.2.2 Bestimmung der Speichergröße

Der Warmwasserspeicher in Solaranlagen wird üblicherweise auf den 1,75 – 2-fachen Warmwasserbedarf ausgelegt. Damit können 1 – 2 Schlechtwettertage überbrückt und der solare Ertrag erhöht werden. Außerdem wird berücksichtigt, dass bei reinem Nachheizbetrieb (Wintertage ohne solare Energiegewinne) und verfügbarem Bereitschaftsvolumen (oberer Teil des Speichers) ausreichend Warmwasser zur Verfügung steht. Das gesamte erforderliche Speichervolumen lässt sich berechnen mit:

$$V_{\text{Speicher,Min}} = \frac{1,75 \dots 2 \cdot \bar{V}_{\text{WW}}(45^\circ\text{C}) \cdot P \cdot (t_{\text{WW}} - t_{\text{KW}})}{t_{\text{SP}} - t_{\text{KW}}}$$

$V_{\text{Speicher,Min}}$	minimales Speichervolumen. Es gilt bei der Auswahl der Größe des Speichers: Inhalt des Speichers $\geq V_{\text{Speicher,Min}}$
$\bar{V}_{\text{WW}}(45^\circ\text{C})$	Warmwasserbedarf pro Person und Tag [in Liter] bei Entnahmetemperatur an der Zapfstelle 45 °C
P	Anzahl der zu versorgenden Personen
t_{WW}	Warmwassertemperatur an der Entnahmestelle
t_{KW}	Kaltwassertemperatur (etwa 10 °C)
t_{SP}	Warmwassertemperatur im Speicher (50 bis 60 °C). Bitte beachten Sie die Hinweise zum Betrieb der REHAU SOLECT Speicher, S. 29.

Als Richtgröße können gem. VDI 2067 Blatt 4 folgende Werte für den Warmwasserbedarf angesetzt werden:

	Warmwasserbedarf Liter/Tag u. Person		spezifische Nutzwärme $q_N^{1)}$
	Warmwassertemperatur		
	60 °C	45 °C	
niedriger Bedarf	10 – 20	15 – 30	600 – 1200
mittlerer Bedarf	20 – 40	30 – 60	1200 – 2400
hoher Bedarf	40 – 80	60 – 120	2400 – 4800

Tab. 5-1 Warmwasserbedarf nach VDI 2067 - 4

¹⁾ Wh/Tag u. Person

zu versorgende Personen				
Speicher Größe	Verbrauch 45 °C	Bedarf		
		niedrig 30 l	mittel 50 l	hoch 80 l
Größe 300	200 – 225	ca. 7	ca. 4	ca. 3
Größe 400	225 – 300	ca. 8	ca. 5 – 6	ca. 3 – 4
Größe 500	300 – 375	ca. 9 – 10	ca. 7 – 8	ca. 4 – 5

Tab. 5-2 Anzahl versorgbarer Personen bei Speichersolltemperatur 60 °C

Für Waschmaschinen mit Warmwasseranschluss sind ca. 50 Liter bei 45 °C zusätzlich vorzusehen.

5.2.3 Bestimmung der Kollektorfläche

Wichtig für die Festlegung der Kollektorfläche ist die Abstimmung auf die Speichergröße und somit den Warmwasserverbrauch! Zu kleine Flächen bringen keine volle Speicherbeladung, zu große Flächen erhöhen zwar den solaren Deckungsgrad, führen aber zu häufigerem Anlagenstillstand und damit zu unnötig hoher thermischer Belastung des Systems.

Als sinnvolle Größe hat sich gezeigt, dass auf 100 Liter Speichervolumen ca. 1,25 – 1,65 m² Kollektorfläche gerechnet werden. Dies gilt unter der Voraussetzung einer optimalen Kollektorneigung zur Trinkwassererwärmung von 30° – 50° und Südausrichtung.

Je nach Orientierung und Neigung des Kollektorfeldes muss die Kollektorfläche um folgende Zuschläge vergrößert werden:

Orientierung	Neigung	Zuschlag
Süd, Südwest, Südost	0 – 15°	nicht zulässig
	15 – 25°	ca. 10 %
	25 – 60°	kein Zuschlag
	60 – 75°	ca. 10 %
	75 – 90° ¹⁾	30 – 50 %
West, Ost	0 – 15°	nicht zulässig
	15 – 30°	15 – 20 %
	30 – 50°	20 – 30 %
	50 – 75°	30 – 50 %
	75 – 90° ¹⁾	50 – 80 %

Tab. 5-3 Korrekturfaktoren zur Vergrößerung der Solarfläche je nach Orientierung und Neigungswinkel bei der Trinkwassererwärmung (Quelle: EnergieSchweiz, Bundesamt für Energie BFE: Merkblatt zur Dimensionierung von Sonnenkollektoranlagen, Stand 10.2001)

¹⁾ nur REHAU SOLECT Fassadenkollektor

5.2.4 Bestimmung des solaren Deckungsanteils

Anhand des Nomogramms lassen sich für REHAU SOLECT Trinkwasseranlagen die Größe des Speichers und die Anzahl der Kollektoren ermitteln. Entsprechend den Aufstellbedingungen des Kollektorfeldes und der Gesamtstrahlung am Anlagenstandort lässt sich der solare Deckungsanteil näherungsweise bestimmen. Für detailliertere Planungen und abweichende Anlagenvarianten stehen marktübliche Simulationsprogramme zur Verfügung.

Ablesebeispiel

Gegeben

- 4 Personen mit mittlerem Warmwasserverbrauch
- Standort Nürnberg (Einstrahlung 1.075 kWh/m²a)
- Dachneigung 30° mit Ausrichtung der Dachfläche 40° West

Bestimmung der Speichergröße

Warmwasserverbrauch:

4 Personen x 50 Liter/Tag und Person (bei 45 °C) ⇒ 200 Liter

Speichergröße:

$$V_{\text{Speicher,Min}} = \frac{1,75 \dots 2 \cdot \bar{V}_{\text{WW}}(45^\circ\text{C}) \cdot P \cdot (t_{\text{WW}} - t_{\text{KW}})}{t_{\text{SP}} - t_{\text{KW}}}$$

$$V_{\text{Speicher,Min}} = \frac{1,75 \dots 2 \cdot 50 \cdot \text{l/Person} \cdot 4 \cdot \text{Personen} \cdot (45^\circ\text{C} - 10^\circ\text{C})}{60^\circ\text{C} - 10^\circ\text{C}}$$

$$V_{\text{Speicher,Min}} = 245 \dots 280 \text{ Liter}$$

Gewählter Speicher:

REHAU SOLECT Trinkwasserspeicher Größe 300 Liter

Kollektorfläche

Unter Berücksichtigung der Dachneigung, der Gebäudeausrichtung und der Einstrahlung am Standort ergibt sich für 2 REHAU SOLECT Kollektoren eine solare Deckungsrate von etwa 53 %.

Mit einem Deckungsanteil von 50 % bis 60 % ist eine Solaranlage zur Trinkwassererwärmung im Ein- und Zweifamilienhaus in Mitteleuropa in der Regel richtig dimensioniert.

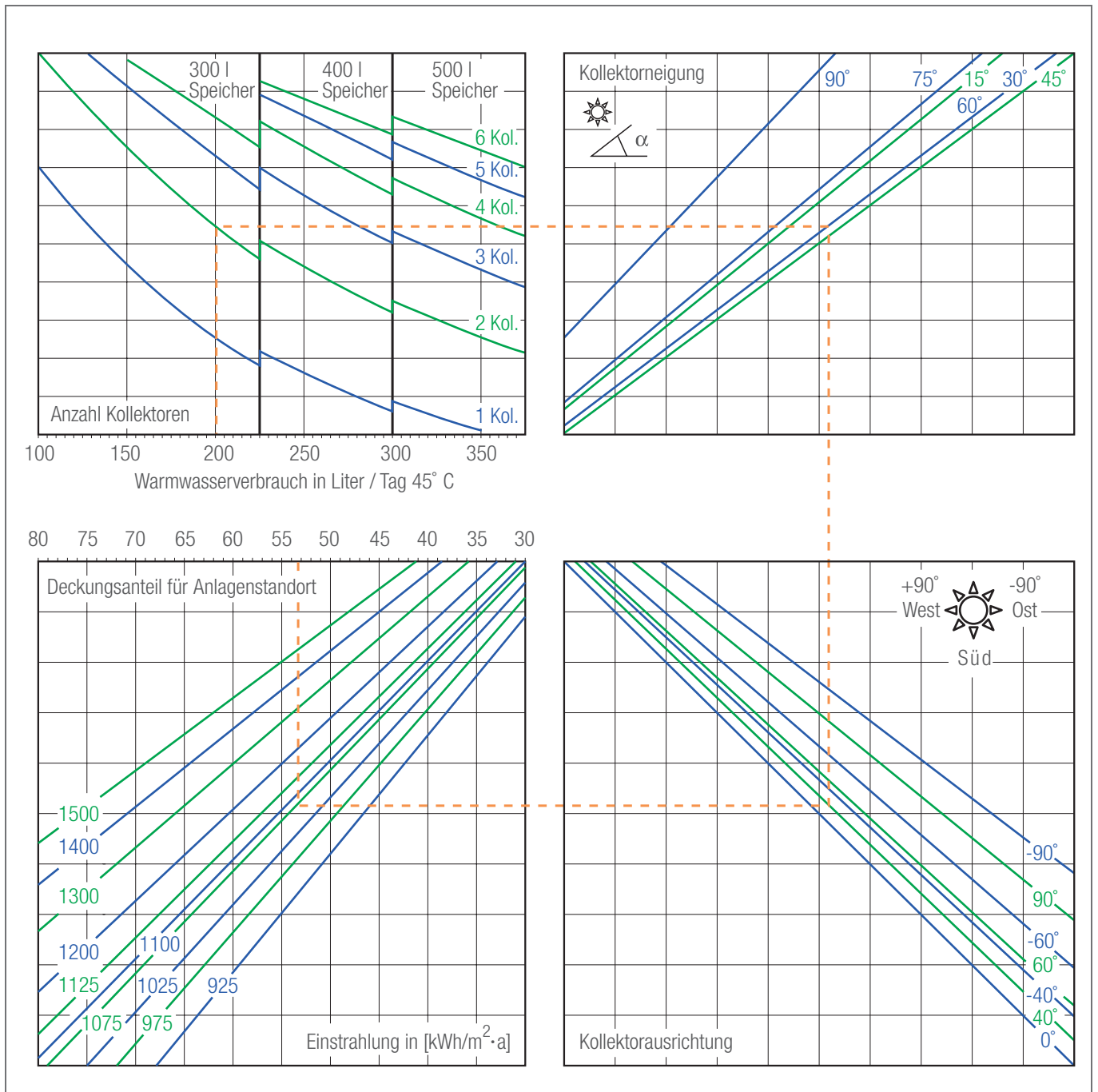


Abb. 5-4 Auslegungsnomogramm für REHAU SOLECT Solaranlage zur Trinkwassererwärmung (Einstrahlungswerte siehe Abb. 5-1)

5.3 Anlagen zur Trinkwassererwärmung und Heizungsunterstützung

5.3.1 Auslegung mit Computersimulation

Bei Solaranlagen zur Trinkwassererwärmung und Heizungsunterstützung ist es aufgrund der starken Abhängigkeiten der Ergebnisse sinnvoller, eine Dimensionierung mit Computersimulationen vorzunehmen. Insbesondere der Dämmstandard des Gebäudes und damit verbunden der Gebäudeheizenergiebedarf sowie die Art des Heizsystems haben wesentlichen Einfluss auf die Systemauslegung und damit auf die solare Ausbeute und Deckung.

Zur Auslegung stehen marktübliche Computerprogramme zur Verfügung. Die erforderlichen Eingabedaten und Verbrauchswerte können mit einem Fragebogen erfasst werden (siehe hierzu Seite 89). Je detaillierter Angaben zum Objekt gemacht werden, um so genauer und zuverlässiger ist das Ergebnis der Simulation. Es ist trotzdem wichtig, anhand eines genügend abgesicherten Verständnisses für die Technik erhaltene Ergebnisse richtig bewerten zu können.

Simulationsprogramme erfordern eine Vordimensionierung der Anlagenkomponenten und durch Variation der Komponenten nähert man sich einem gewünschten Ergebnis an. Die Vordimensionierung kann mittels Angaben in den Abschnitten "Überschlägige Dimensionierung" auf Seite 65 und Seite 68 vorgenommen werden. Für Anlagen zur Heizungsunterstützung und Trinkwassererwärmung liegt bei sinnvoller Dimensionierung der Gesamtdeckungsgrad zwischen 15 % und 30 %. In Passivhäusern sind höhere Deckungsgrade sinnvoll.

5.3.2 Überschlägige Dimensionierung

Zur überschlägigen Auslegung einer thermischen Solaranlage zur Trinkwassererwärmung und Heizungsunterstützung können unter den Voraussetzungen

- Kleine Anlagen bis max. 15 m² Kollektorfläche
- Einsatz im Ein- oder Zweifamilienhaus
- Maximale Südabweichung der Kollektorfläche 10° – 15°
- Optimaler Kollektorneigungswinkel zwischen 45° und 60°
- Mittlerer Warmwasserverbrauch 50 Liter bei 45 °C pro Person und Tag (entspricht ca. 35 Liter bei 60 °C)

folgende "Daumenregeln" in Abhängigkeit des jährlichen Gebäudeenergiebedarfs (Warmwasser und Heizung) zur Erzielung eines Gesamtdeckungsgrades zwischen 15 und 30 % angewendet werden:

Kollektorfläche	0,6–0,9 m ² /(MWh/a)
Puffervolumen (Trinkwasser- und Pufferwasserinhalt)	60–90 Liter/m ²

Angaben zum Jahresenergiebedarf des Gebäudes können dem Energiebedarfsausweis des Gebäudes entnommen werden. Liegen hierzu keine Angaben vor, bestimmt sich der Jahresenergiebedarf des Gebäudes vereinfacht mit folgender Gleichung:

Formel 1:

$$Q_a = Q_{H,a} + Q_{TW,a}$$

Q_a Jahresenergiebedarf in MWh/a

$Q_{H,a}$ Jahresheizenergiebedarf in MWh/a

$Q_{TW,a}$ Jahresenergiebedarf für Trinkwasserbereitung in MWh/a

Der Jahresheizwärmebedarf kann abschätzend nach VDI 2067 Blatt 2 ermittelt werden:

Formel 2:

$$Q_{H,a} = \frac{20 - \vartheta_{am}}{20 - 7,1} \cdot (2,0 \dots 2,1) \cdot Q_{N,Geb}$$

$Q_{H,a}$ Jährlicher Heizwärmebedarf in kWh/a für Einfamilienhäuser

$Q_{N,Geb}$ Norm-Gebäudewärmebedarf aus Wärmebedarfsberechnung in kW

ϑ_{am} Mittlere Außentemperatur in °C nach VDI 2067 Blatt 2

Der Wärmebedarf für die Trinkwassererwärmung kann abschätzend nach DIN V 4701 Teil 10 über die Gebäudenutzfläche ermittelt werden.

Formel 3:

$$Q_{TW,a} = \frac{70,56 \cdot A_N^{0,7} + 2,12 \cdot A_N^{1,2}}{1.000}$$

$Q_{TW,a}$ Jahres-Trinkwasserenergiebedarf in MWh/a
 A_N Beheizte Gebäudenutzfläche in m²



Zur einfachen Ermittlung des Jahresenergiebedarfs eines Gebäudes über die beheizte Grundfläche sind die Formeln 1, 2 und 3 in Abb. 5-5 grafisch wiedergegeben.

Genauere Berechnungsverfahren zur Ermittlung des Jahresenergiebedarfes des Gebäudes enthalten die Normen EN 832 bzw. DIN V 4108 Teil 6 sowie DIN V 4701 Teil 10.

Je nach Orientierung und Neigung des Kollektorfelds muss die so ermittelte Kollektorfläche um folgende Zuschläge vergrößert werden:

Orientierung	Neigung	Zuschlag
Süd, Südwest, Südost	0 – 15°	nicht zulässig
	15 – 25°	20 – 30 %
	25 – 50°	ca. 10 %
	50 – 75°	kein Zuschlag
	75 – 90° ¹⁾	15 – 30 %
West, Ost	0 – 15°	nicht zulässig
	15 – 30°	25 – 35 %
	30 – 50°	35 – 45 %
	50 – 75°	40 – 60 %
	75 – 90° ¹⁾	60 – 100 %

Tab. 5-4 Korrekturfaktoren zur Vergrößerung der Solarfläche je nach Orientierung und Neigungswinkel bei der Heizungsunterstützung

¹⁾ Nur REHAU SOLECT Fassadenkollektor

5.3.3 Vereinfachte Bestimmung der Kollektorfläche

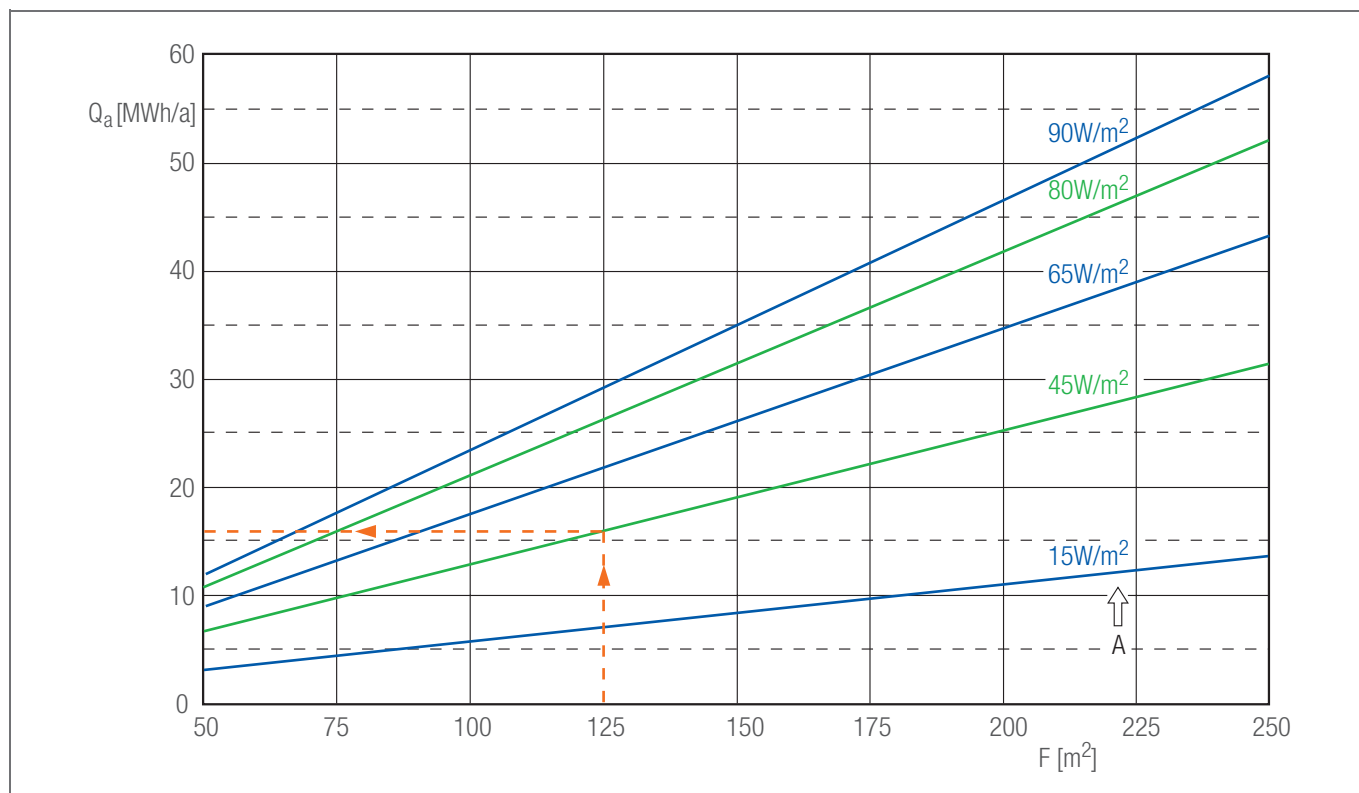


Abb. 5-5 Diagramm zur vereinfachten Ermittlung des Jahresenergiebedarfs in Anlehnung an VDI 2067 Blatt 2 und DIN V 4701 Teil 10 (gilt für einen Standort mit mittlerer Außentemperatur von 5,5 °C nach VDI 2067 Blatt 2)

F Beheizte Nutzfläche
 Q_a Jahresenergiebedarf

A Spezifische Heizleistung

Anhand des Diagramms lässt sich abschätzend der Jahresenergiebedarf ermitteln, mit welchem unter Anwendung der Daumenregeln die Kollektorfläche und die Speichergroße bestimmt werden können. Für

detaillierte Planungen und abweichende Anlagenvarianten müssen marktübliche Simulationsprogramme angewendet werden.

Ablesebeispiel

Gegeben:

- Gebäude mit 125 m² beheizter Grundfläche bei einer spezifischen Heizleistung von 45 W/m²
- Standort Erlangen ($\vartheta_{\text{am}} = +5,5 \text{ °C}$)
- Dachneigung 40° mit Ausrichtung der Dachfläche nach Süden

Gesucht:

- Sinnvolle Größe der Kollektorfläche
- Speichergröße

Bei der beheizten Grundfläche von 125 m² und einer spezifischen Heizleistung von 45 W/m² erhält man abschätzend einen Jahresheizenergiebedarf für Heizung und Warmwasser von etwa 16 MWh/a.

Die erforderliche Kollektorfläche beträgt dann nach der Daumenregel:

$$\begin{aligned} \text{Kollektoraperturfläche} &= 0,6..0,9 \text{ m}^2/(\text{MWh/a}) \times 16 \text{ MWh/a} \\ &= 9,6..14,4 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Aufgrund der nicht optimalen Dachneigung für Heizungsunterstützung sollte die Kollektorfläche entsprechend der Tabelle 5-4 auf Seite 69 um ca. 10 % vergrößert werden.

Die empfohlene Kollektorfläche beträgt dann 10,6 ... 15,8 m². Dies ergibt beispielsweise bei Verwendung der REHAU SOLECT Wannenkollektoren ein Kollektorfeld aus 4 – 6 Kollektoren.

Entsprechend den Daumenregeln (siehe "Überschlägige Dimensionierung" auf Seite 68) können dann folgende Speicher (60 – 90 l/m² Kollektor) ausgewählt werden:

- Bei Verwendung des Kollektorfeldes mit 4 REHAU SOLECT Wannenkollektoren der REHAU SOLECT Kombispeicher 600/150
- Bei Verwendung des Kollektorfeldes mit 5 REHAU SOLECT Wannenkollektoren der REHAU SOLECT Kombispeicher 750/180
- Bei Verwendung des Kollektorfeldes mit 6 REHAU SOLECT Wannenkollektoren der REHAU SOLECT Kombispeicher 1.000/200



Diese beschriebenen Kombinationen von Kollektorfeld und Speicher finden Sie auch in den REHAU SOLECT Paketen Kombi WK 4, Kombi WK 5 und Kombi WK 6.

Die Wahl des entsprechenden Pakets sollte von folgenden Punkten abhängig gemacht werden:

- Angestrebter solarer Deckungsbeitrag.
Im hier gezeigten Berechnungsbeispiel können beispielsweise folgende solare Deckungsbeiträge erzielt werden:

REHAU SOLECT Kombi-Paket	Erzielter solarer Gesamtdeckungsbeitrag ¹⁾
Kombi WK 4	26 %
Kombi WK 5	29 %
Kombi WK 6	31 %

Tab. 5-5 Ergebnisse der Computersimulation für Ablesebeispiel

¹⁾ Gem. Computersimulation mit T-SOL

- Generell gilt: Je größer der spezifische Heizwärmebedarf, desto geringer der erzielbare Deckungsbeitrag bei Verwendung der Daumenregel.
- Gewünschter Warmwasserkomfort durch ausreichende Bevorratung von Trinkwarmwasser
- Verfügbare Flächen und Räume



Die Kollektorfläche sollte nicht größer sein als die doppelte Fläche einer reinen Trinkwassererwärmungsanlage, um die sommerlichen Überschüsse (solarer Ertrag, aber kein Heizwärmebedarf) in Grenzen zu halten.

5.4 Auslegung des REHAU SOLECT Ausdehnungsgefäßes



Die Auslegung des Ausdehnungsgefäßes hat gemäß DIN 4807 für den Wasserinhalt der gesamten Heizungsanlage zu erfolgen.

Im Gegensatz zu Heizungsanlagen muss das Ausdehnungsgefäß für Solaranlagen neben der Volumenausdehnung und Vorlage des Wärmeträgers auch den gesamten Flüssigkeitsinhalt des Kollektorfeldes sowie teilweise der Rohrleitungen im Dampfbereich aufnehmen können.

1. Anlagenfüllvolumen V_A nach folgender Formel ermitteln:

Formel 1:

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

V_K	Kollektoren
V_{PG}	Pumpengruppe
V_{WT}	Wärmetauscher
V_R	Rohrleitungen



Das Anlagenfüllvolumen V_A gibt – erhöht um die erforderliche Vorlage – die erforderliche Menge an REHAU SOLECT Wärmeträgermedium an. Aus Sicherheitsgründen bzw. bei Anlagenbefüllung mit Füllpumpen sollten 5 Liter mehr einkalkuliert werden!

Inhalt je Kollektor	
Wannenkollektor	1,5 l
Rahmenkollektor	1,5 l
Fassadenkollektor	gem. Objekt ¹⁾
Inhalt je Pumpenbaugruppe	
Pumpengruppe	0,7 l
Inhalt je Solarwärmetauscher	
Trinkwasserspeicher 300	9,1 l
Trinkwasserspeicher 400	10,2 l
Trinkwasserspeicher 500	10,2 l
Kombispeicher 600/150	10,2 l
Kombispeicher 750/180	13,8 l
Kombispeicher 1.000/200	18,0 l
Inhalt je m Rohrleitung Kupfer	
15 x 0,8	0,141 l
15 x 1	0,133 l
18 x 1	0,201 l
22 x 1	0,314 l
28 x 1,5	0,491 l

Tab. 5-6 Flüssigkeitsinhalte der REHAU SOLECT Komponenten

¹⁾ Angabe durch REHAU bei Objektabwicklung



Zur Vermeidung unnötiger hoher Anlagen- und Solarflüssigkeitsbelastung ist der Vordruck des Ausdehnungsgefäßes an die Anlagensituation anzupassen.

2. Vordruck des Ausdehnungsgefäßes nach folgender Formel ermitteln:

Formel 2:

$$p_0 = \frac{h_{Stat}}{10} \cdot \frac{\text{bar}}{\text{m}} + p_{Dampf}$$

Zur Vermeidung von Kavitation in der Pumpe gilt weiterhin:

$$p_0 \geq 1 \text{ bar}$$

p_0	Vordruck des Ausdehnungsgefäßes in [bar]
h_{Stat}	Statische Anlagenhöhe in [m]
p_{Dampf}	Dampfdruck des REHAU SOLECT Wärmeträgermediums bei ca. 120 °C = 0,8 bar



Die Anpassung des Vordrucks an die Anlagenhöhe reduziert die notwendige Größe des Ausdehnungsgefäßes.

Unnötig hoher Anlagendruck führt zu hoher thermischer Belastung des Systems und beschleunigter Alterung des REHAU SOLECT Wärmeträgermediums!

3. Erforderliches Nennvolumen des Ausdehnungsgefäßes nach der Formel bestimmen:

Formel 3:

$$V_{N,Min} = (n \cdot V_A + V_K + 0,1 \cdot V_R + V_V) \cdot \frac{p_E + 1}{p_E - p_0}$$

n	Ausdehnungskoeffizient des REHAU SOLECT Wärmeträgermediums bei $\Delta\vartheta = 110 \text{ K} \Rightarrow 0,07$
V_V	Flüssigkeitsvorlage: bei $V_A < 200 \text{ l}$ gilt: $V_V = 3 \text{ l}$
p_E	Anlagen-Enddruck Beim Einsatz der REHAU SOLECT Pumpenbaugruppe mit integriertem Sicherheitsventil 6 bar beträgt der Enddruck (Dimensionierungsdruck) $p_E = 5,4 \text{ bar}$



Die Formel berücksichtigt rechnerisch die Verdampfung von 10 % des Rohrinhaltes bei Stagnation des Kollektorfeldes.

4. Nächstgrößeres REHAU SOLECT Ausdehnungsgefäß wählen aus den folgenden verfügbaren Größen:

18 l 24 l 35 l 50 l



Zur Aufnahme der Flüssigkeitsvorlage im Ausdehnungsgefäß muss der Fülldruck der Anlage $p_{a,Min}$ größer als der Vordruck p_0 sein. Es gilt:

$$p_{a,Min} > p_0 + 0,3 \text{ bar}$$

5. Fülldruck der Anlage nach der Formel ermitteln:

Formel 4:

$$p_{a,Min} = \left(\frac{V_N \cdot (p_0 + 1)}{V_N - V_V} \right) - 1$$

p_0 Siehe Formel 2
 V_N Gewähltes Volumen des Ausdehnungsgefäßes
 V_V 3 Liter



Der Fülldruck der REHAU SOLECT Solaranlage ist ungefähr 0,3 bis 0,5 bar größer als der angepasste Vordruck des Ausdehnungsgefäßes p_0 .

6. Die so ermittelten Werte $p_{a,Min}$ sowie p_0 dem Anlagenmonteur zur Inbetriebnahme mitteilen.

Berechnungsbeispiel

Gegeben:

- Solaranlage mit REHAU SOLECT Kombispeicher 750/180 und 4 REHAU SOLECT Wannenkollektoren und REHAU SOLECT Pumpenbaugruppe
- 20 m Gesamtlänge der Rohrleitung Cu 18 x 1
- Statische Anlagenhöhe 10 m

Rechengang:

Werte einsetzen in **Formel 1** und **Formel 2:**

$$V_A = 13,8 \text{ l} + 20 \cdot 0,201 \text{ l} + 4 \cdot 1,5 \text{ l} + 0,7 \text{ l} = \mathbf{24,52 \text{ Liter}}$$

$$p_0 = \frac{10 \text{ m}}{10} \cdot \frac{\text{bar}}{\text{m}} + 0,8 \text{ bar} = \mathbf{1,8 \text{ bar}}$$

Am REHAU SOLECT Ausdehnungsgefäß ist der werkseitige Vordruck von 2,5 bar auf 1,8 bar anzupassen.

Werte einsetzen in **Formel 3:**

$$V_{N,Min} = (0,07 \cdot 24,52 \text{ l} + 6 \text{ l} + 0,1 \cdot 4,02 \text{ l} + 3 \text{ l}) \cdot \frac{5,4 \text{ bar} + 1}{5,4 \text{ bar} - 1,8 \text{ bar}} = \mathbf{19,8 \text{ Liter}}$$

Gewählt: REHAU SOLECT Ausdehnungsgefäß 24 Liter
 Anlagenfülldruck:

Werte einsetzen in **Formel 4:**

$$p_{a,Min} = 24 \text{ l} \cdot \left(\frac{1,8 \text{ bar} + 1}{24 \text{ l} - 3 \text{ l}} \right) - 1 = \mathbf{2,2 \text{ bar}}$$

Beim Befüllen der Anlage ist bei einem Vordruck von 1,8 bar auf einen Druck von ca. 2,2 bar zu füllen.

5.4.1 Nomogramm zur vereinfachten Auslegung des REHAU SOLECT Ausdehnungsgefäßes

Eine vereinfachte Auslegung des Ausdehnungsgefäßes für solarthermische Anlagen kann mit dem Nomogramm in Abb. 5-6 vorgenommen werden.

Das Nomogramm kann unter folgenden Voraussetzungen verwendet werden:

- Einsatz der REHAU SOLECT Pumpenbaugruppe mit 0,7 Liter Füllvolumen und Sicherheitsventil 6 bar
- REHAU SOLECT Wärmeträgermedium mit 45 Vol% Propylenglykol
- Anpassung des Vordrucks an die statische Anlagenhöhe
- Anlagenfüllvolumen < 200 l

Vorgehensweise zur Ermittlung der erforderlichen Größe des Ausdehnungsgefäßes (MAG) anhand des vorher angeführten Beispiels:

- Mit Gesamtröhrlängung und Rohrdimension am Schnittpunkt auf nebenstehendes Diagramm verlängern.
- Mit dem eingesetzten Speichertyp erneut einen Schnittpunkt suchen.
- Gefundenen Schnittpunkt auf die Linie der Kollektoranzahl verlängern.
- Erneut den Schnittpunkt auf die Linie der statischen Anlagenhöhe verlängern. Die erforderliche Größe des MAG kann abgelesen werden.

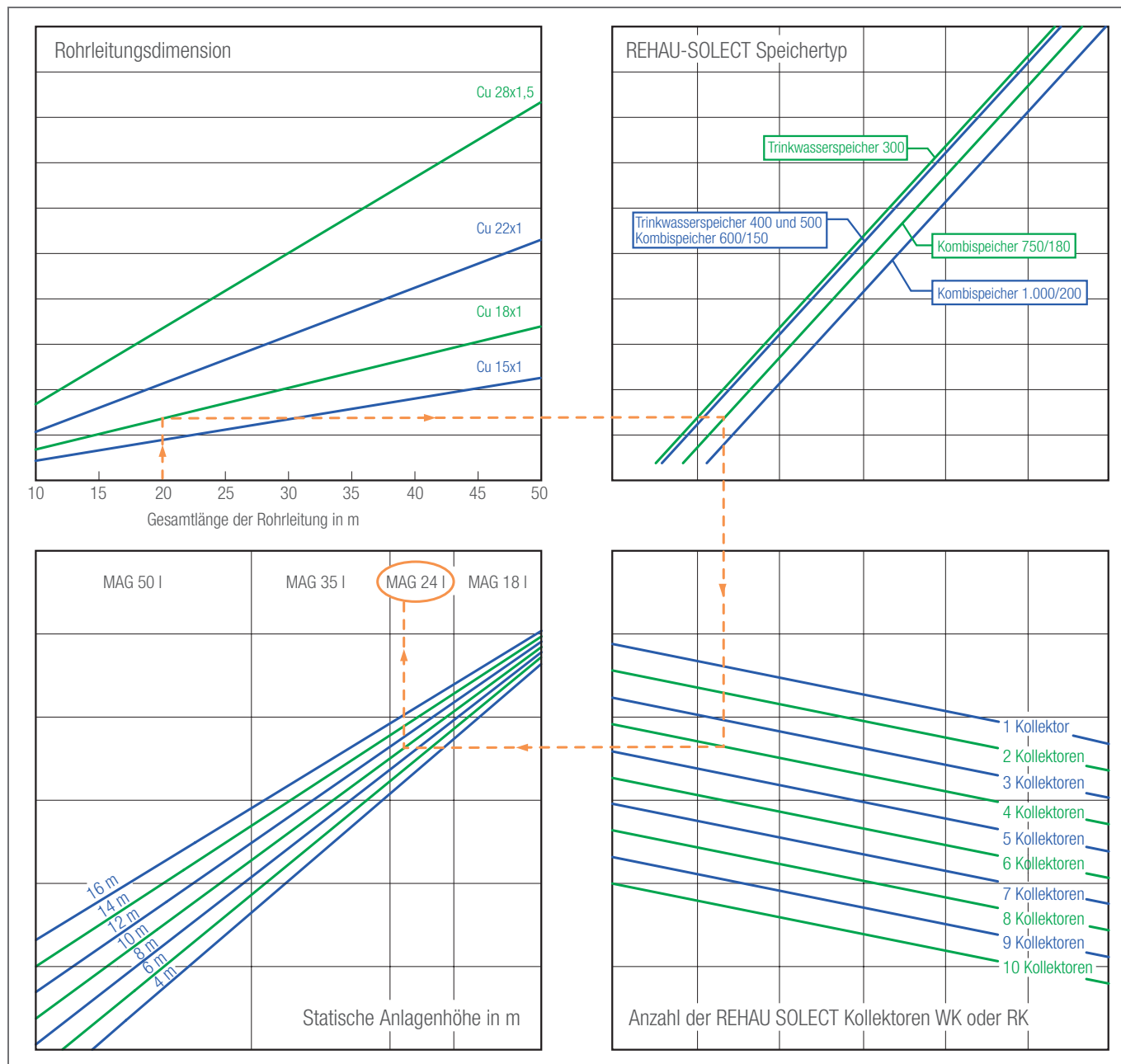


Abb. 5-6 Nomogramm zur Auslegung des REHAU SOLECT Ausdehnungsgefäßes

5.5 Auslegung der Pumpenbaugruppe und des Rohrleitungsnetzes

Entsprechend der jeweiligen Anlagenkonfiguration muss anhand der Druckverlustdiagramme bzw. der Druckverlustkennwerte (k_{vs} -Werte) eine Berechnung des Druckverlustes vorgenommen werden. Dabei sind die Einzelwiderstände folgender Anlagenbestandteile zu berücksichtigen:

- Kollektor (Durchströmung beachten: seriell oder parallel)
- Rohrleitung inkl. Einzelwiderstände
- Pumpenbaugruppe
- Wärmetauscher

5.5.1 Allgemeine Hinweise

- Verbindungen im Solarkreislauf sind temperatur- und glykoltauglich auszuführen, d. h.
 - für Kupferrohrlötverbindungen dürfen nur geeignete, temperaturstabile Lote verwendet werden
 - bei Pressverbindungen sowie flüssigen Dichtmitteln muss auf Glykol- und Temperaturbeständigkeit geachtet werden (Stillstandstemperatur)
 - Kunststoffrohre sind aufgrund ihrer zulässigen Maximaltemperatur in Solaranlagen nicht einsetzbar
 - im Kollektorkreis kein Gewindedichtband aus Teflon, keinen Hanf und keine verzinkten Rohrleitungen sowie Fittinge einsetzen
 - möglichst flachdichtende Verbindungen (Dichtungen mit Eignung bis 200 °C Dauertemperatur und geringem Setzverhalten) oder Schneidringverschraubungen verwenden
- Die Wärmedämmung muss gemäß den geltenden Vorschriften ausgeführt werden. Hier muss besonders auf die Temperatur- und UV-Beständigkeit (im Außenbereich) geachtet werden. Bei Einsatz von Mineralwollummantelungen im Außenbereich auf wetterfeste Ummantelung (Überlappung gegen Wetterseite) achten. Die Ummantelung sollte in Aluminium oder V2A ausgeführt sein.
- Leitungen mit Richtungswechsel, die erst nach oben und wieder nach unten verlegt werden ("Hochpunkte"), sind problematisch für die Entlüftung. Hier müssen Entlüfter gesetzt werden. Bei Strömungsgeschwindigkeiten über 0,4 m/s werden Luftblasen mitgerissen und können zentral im REHAU SOLECT Mikroluftblasenabscheider entfernt werden. An besonders kritischen Stellen sind ganzmetallische Handentlüfter (Wartungsentlüfter!) einzusetzen.
- Bei langen, großzügig dimensionierten Leitungswegen vom Speicher zum Kollektorfeld kann es zum übermäßigen Takten der Solaranlage beim morgendlichen oder nachmittäglichen Start kommen. Abhilfe schafft hier eine Bypassschaltung gem. Anlagenschema in Abb. 4-2, Seite 57.

5.5.2 Verschaltung des Kollektorfeldes

Die REHAU SOLECT Wannenkollektoren können parallel oder seriell, die REHAU SOLECT Rahmenkollektoren nur seriell zu einem Kollektorfeld verschaltet werden.

Siehe hierzu auch "REHAU SOLECT Wannenkollektor WK" auf Seite 9 und "REHAU SOLECT Rahmenkollektor RK" auf Seite 18.

Der Umfang der seriellen Verschaltung von Kollektoren wird bestimmt durch die Höhe des Gesamtdruckverlustes des Kollektorfeldes. Der Druckverlust pro Kollektorstrang sollte maximal folgende Werte aufweisen:

Anlagengröße	Δp_{\max}
bis 6 m ²	50 – 100 mbar
bis 30 m ²	100 – 200 mbar

Bei serieller Verschaltung addieren sich die Druckverluste der Kollektoren.

Zur Begrenzung des Kollektorfeld-Druckverlustes sollten maximal 5 REHAU SOLECT Rahmenkollektoren bei einer Auslegung 40 l/m²·h seriell verschaltet werden.

Der spezifische Auslegungsvolumenstrom des Kollektorkreises bezogen auf die Kollektorfeldfläche beträgt

$$\bar{V} = 40 \cdot \frac{l}{m^2 \cdot h}$$

Die Verschaltung der Kollektorfelder untereinander sollte nach dem Prinzip "Tichelmann" erfolgen.

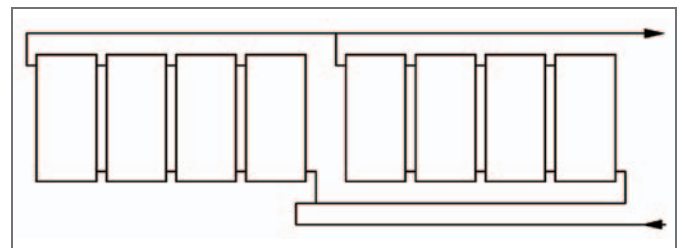


Abb. 5-7 Prinzipschaltbild "Tichelmann"



Bei Parallelschaltung von mehreren Kollektorfeldern ist auf eine gleichmäßige Durchströmung der einzelnen Teilfelder zu achten. Bei ungleichmäßiger Durchströmung kann es zu Anlagenstörungen kommen.

5.5.3 Druckverlust der Rohrleitungen

Der Druckverlust für Kupferrohrleitungen bei einer mittleren Medientemperatur von 60 °C (Betrieb) für REHAU SOLECT Wärmeträgermedium kann Abb. 5-9 entnommen werden.

Der Druckverlust in Rohrleitungen beim Einsatz von Wasser/Glykol-Mischungen unterscheidet sich wesentlich gegenüber reinem Wasser. Insbesondere soll hier auf die erhöhte Zähflüssigkeit des REHAU SOLECT Wärmeträgermediums bei niedrigen Temperaturen hingewiesen werden, die höhere Druckverluste bedingt.

Die Strömungsgeschwindigkeit sollte im Rohr zwischen 0,4 und 0,7 m/s liegen.

Entsprechend der Anzahl eingesetzter Formteile müssen die Druckverluste von Bögen, Formstücken usw. hinzugerechnet werden.

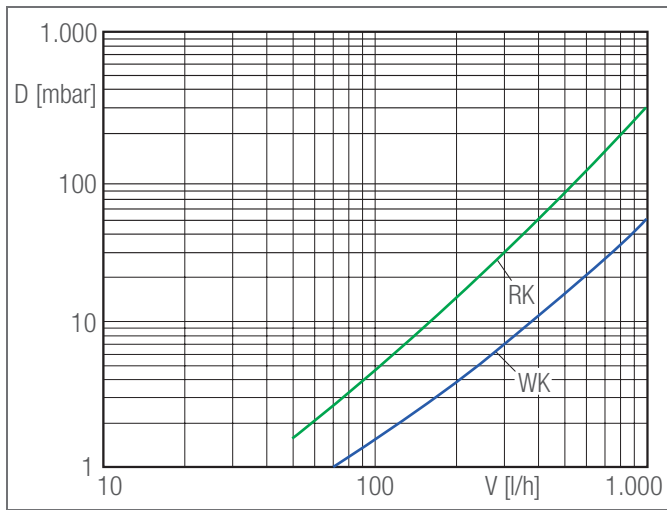


Abb. 5-8 Druckverlust der REHAU SOLECT Kollektoren

- D Druckverlust pro Kollektor
- V Volumenstrom
- RK REHAU SOLECT Rahmenkollektor
- WK REHAU SOLECT Wannenkollektor

Anzahl der Kollektoren REHAU SOLECT WK oder RK	Anlagenvolumenstrom ¹⁾	Rohrleitungsdimension
2	3 l/min (180 l/h)	15 x 1 / 15 x 0,8 ²⁾
3	4,5 l/min (270 l/h)	15 x 1 / 15 x 0,8 ²⁾
4	6 l/min (360 l/h)	15 x 0,8 / 18 x 1 ²⁾
5	7,5 l/min (450 l/h)	18 x 1 / 22 x 1 ²⁾
6	9 l/min (540 l/h)	22 x 1
7	10,5 l/min (630 l/h)	22 x 1
8	12 l/min (720 l/h)	22 x 1
9	13,5 l/min (810 l/h)	28 x 1,5
10	15 l/min (900 l/h)	28 x 1,5

Tab. 5-7 Rohrleitungsdimension Kupferrohrleitung

- ¹⁾ Hiermit ergibt sich ein spezifischer Volumenstrom von 41 l/m²h für den Kollektor WK und 41,5 l/m²h für den Kollektor RK
- ²⁾ Beachten Sie die Angaben in Tab. 5-8

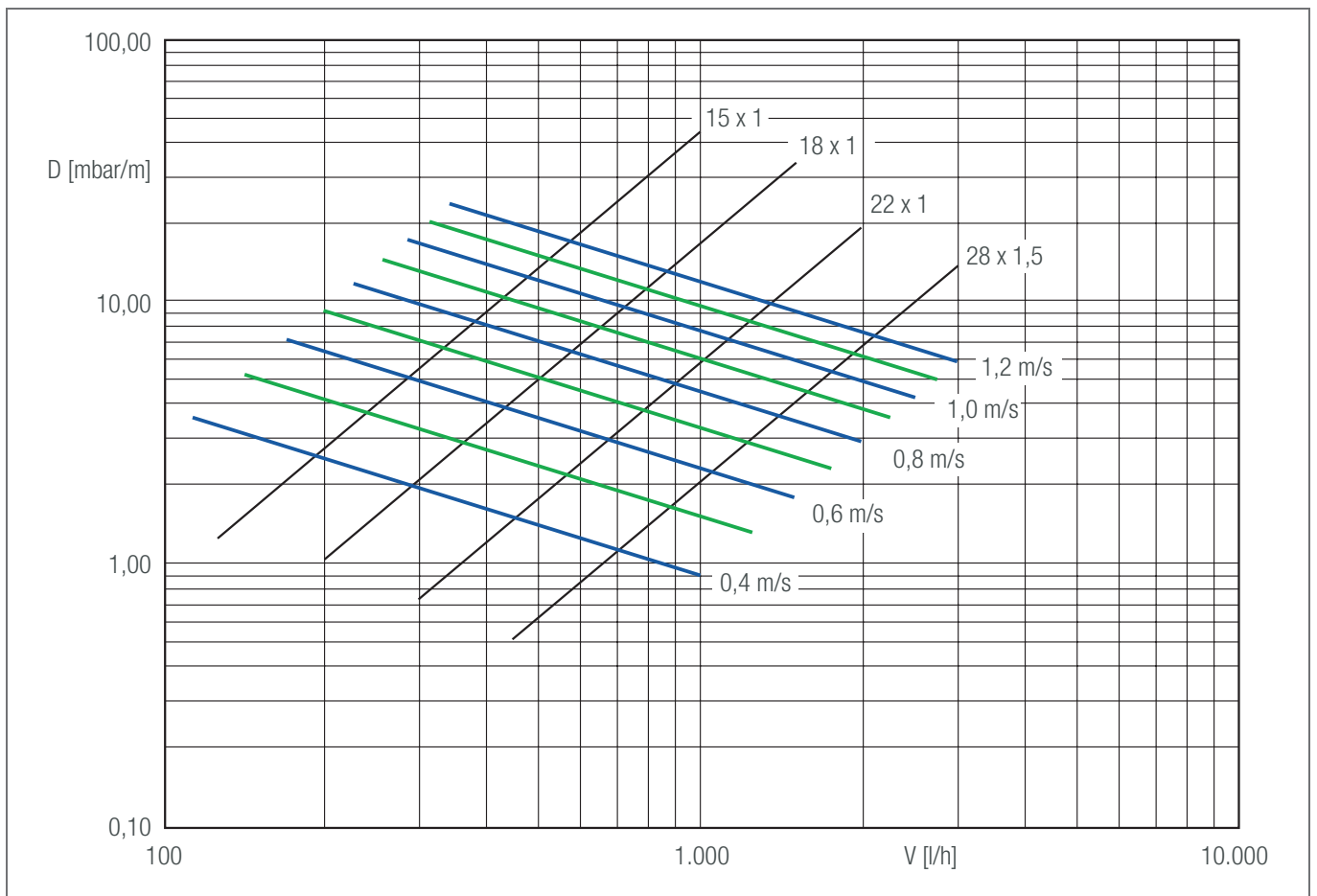


Abb. 5-9 Druckverlustdiagramm für Kupferrohrleitung

- D Druckverlust
- V Volumenstrom

5.5.4 Druckverlust der Wärmetauscher

Der Druckverlust der Wärmetauscher für den Solarkreis sowie für die Nachheizung des Trinkwassers kann nebenstehendem Druckverlustdiagramm (siehe Abb. 5-10) entnommen werden.

Der Druckverlust der Glattrohrwärmetauscher der Speicher ist relativ gering.

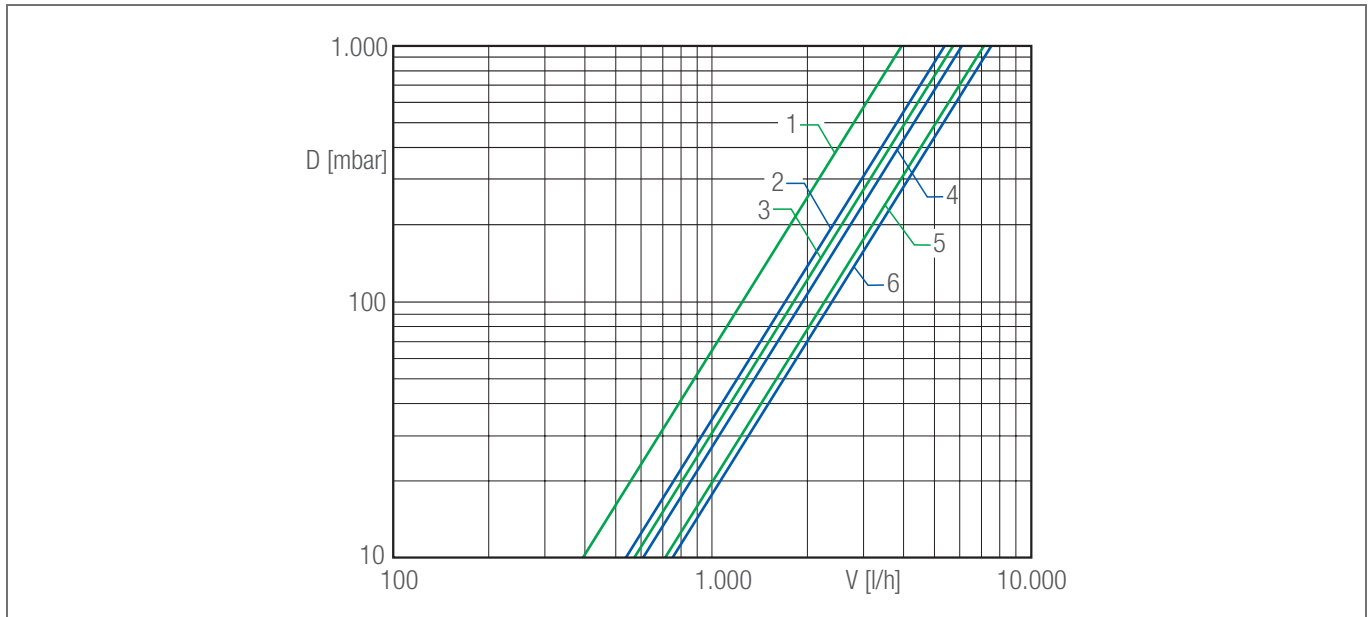


Abb. 5-10 Druckverlustkennlinien der Speicherwärmetauscher

- 1 Solarwärmetauscher REHAU SOLECT Kombispeicher 600/150 und 750/180
- 2 Solarwärmetauscher REHAU SOLECT Kombispeicher 1000/200
- 3 Solarwärmetauscher REHAU SOLECT Trinkwasserspeicher 400 und 500
- 4 Solarwärmetauscher REHAU SOLECT Trinkwasserspeicher 300
- 5 Nachheizung REHAU SOLECT Kombispeicher
- 6 Nachheizung REHAU SOLECT Trinkwasserspeicher

5.5.5 Druckverlust der REHAU SOLECT Pumpenbaugruppe

Der Druckverlust der Pumpenbaugruppe kann nebenstehendem Druckverlustdiagramm (siehe Abb. 5-11) entnommen werden.

Für die Einstellung des Nennvolumenstroms der Anlage bei 100 % Pumpenleistung "Hinweise zu Inbetriebnahme, Betrieb und Wartung" auf Seite 79 beachten.

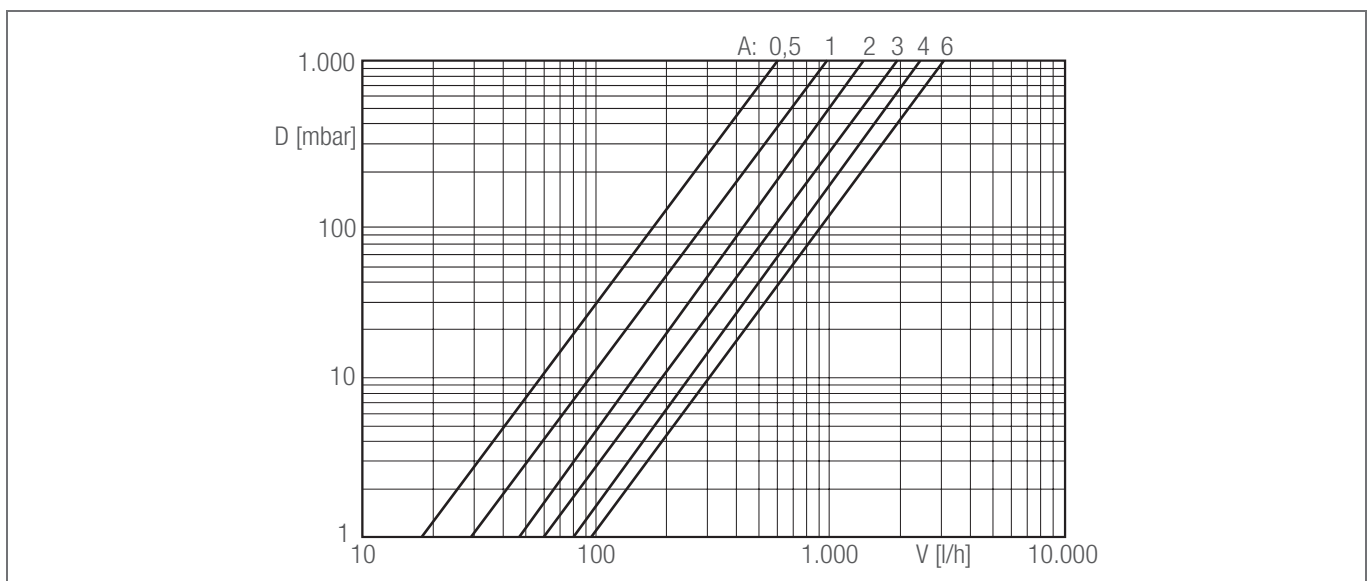


Abb. 5-11 Druckverlustdiagramm der REHAU SOLECT Pumpenbaugruppen

- D Druckverlust
- V Volumenstrom

A Regulierventil Anzahl Umdrehungen geöffnet

5.5.6 Pumpenkennlinien

In den REHAU SOLECT Pumpenbaugruppen kommen folgende Pumpen zum Einsatz:

REHAU SOLECT Pumpenbaugruppe ST/4	WILO ST25/4
REHAU SOLECT Pumpenbaugruppe ST/6	WILO ST25/6

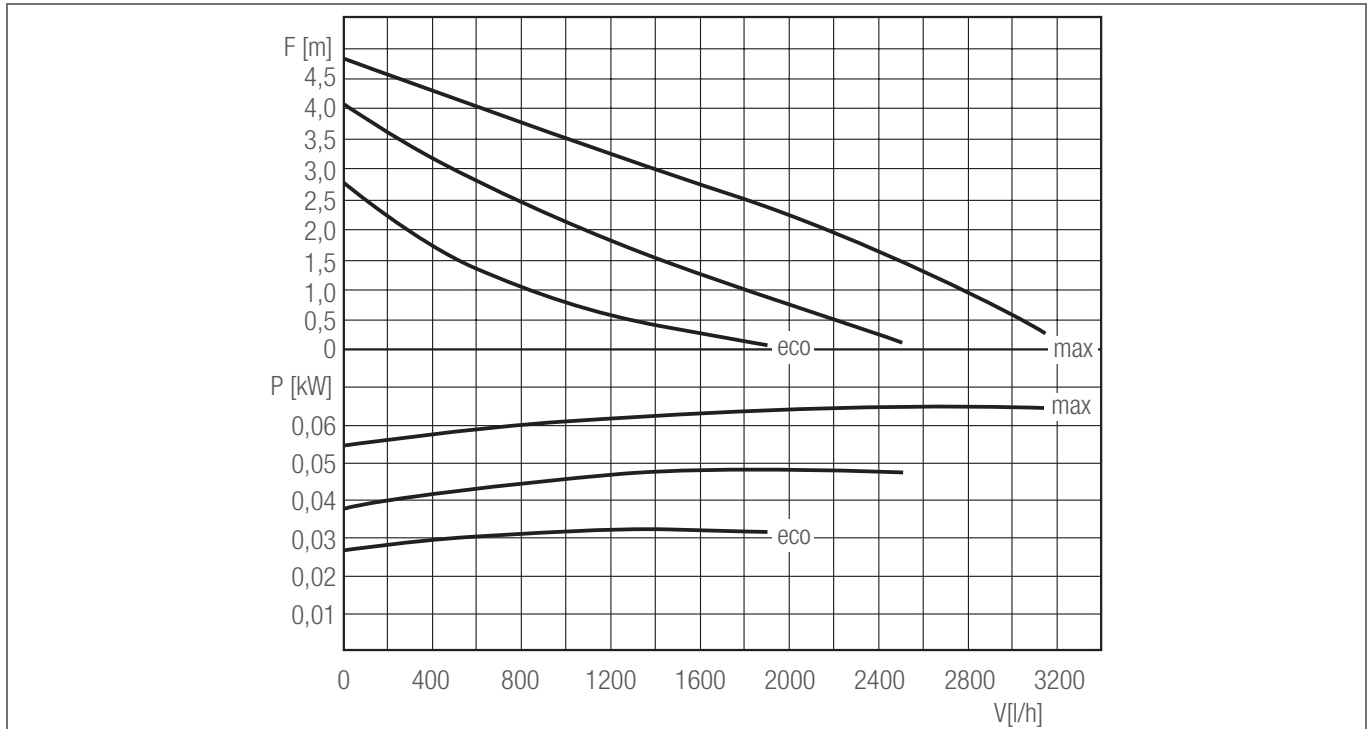


Abb. 5-12 Pumpenkennlinie der Pumpe WILO ST 25/4 der REHAU SOLECT Pumpenbaugruppe ST/4

F Förderhöhe
 P Leistungsaufnahme
 V Volumenstrom

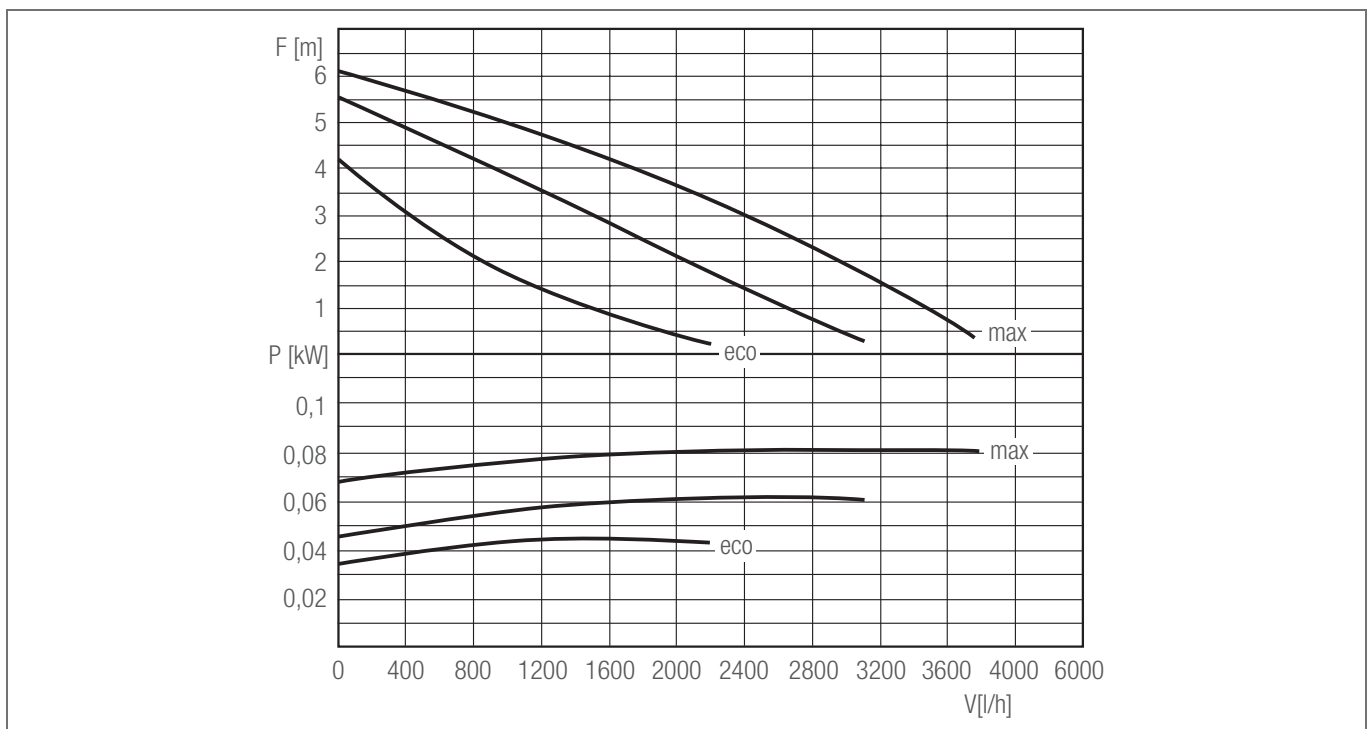


Abb. 5-13 Pumpenkennlinie der Pumpe WILO ST 25/6 der REHAU SOLECT Pumpenbaugruppe ST/6

F Förderhöhe
 P Leistungsaufnahme
 V Volumenstrom

5.5.7 Richtwerte zur Dimensionierung und zulässige Längen der Verrohrung

Anhand der Tabelle kann die erforderliche Pumpenbaugruppe für unterschiedliche Rohrleitungslängen und -querschnitte zur überschlägigen Auslegung gewählt werden.

Die exakte Planung muss anhand der realen Gegebenheiten mit den Druckverlustdiagrammen erfolgen.

Für die einfache, schnelle Montage steht die REHAU SOLECT Kompaktverrohrung in den Längen 10/15 und 20 m in der Dimension Cu 15 x 0,8 zur Verfügung.

		Rohrabmessung								
		15 x 1		15 x 0,8		18 x 1		22 x 1		
		Einfache Leitungslänge der Rohrleitung in m für REHAU SOLECT Pumpenbaugruppe ST/4 ST/6								
REHAU SOLECT Wannenkollektor	Anzahl der REHAU SOLECT Kollektoren	2	65	80	75	95	–	–	–	–
		3	30	40	35	45	–	–	–	–
		4	–	–	20	25	45	60	–	–
		5	–	–	–	–	30	40	80	110
		6	–	–	–	–	–	–	55	75
REHAU SOLECT Rahmenkollektor		2	60	75	70	90	–	–	–	–
		3	25	35	30	40	–	–	–	–
		4	–	–	10	15	30	40	–	–
		5	–	–	–	–	–	15	15	45

Tab. 5-8 Richtwerte für zulässige Rohrleitungslängen

6

SOLARTHERMIE REHAU SOLECT

HINWEISE ZU INBETRIEBNAHME, BETRIEB UND WARTUNG

6.1 Inbetriebnahme



WARNUNG

Verletzungsgefahr!

Gefahr eines Sachschadens!

Schlagartige Verdampfung der Befüllflüssigkeit aufgrund heißer Kollektoren kann zu Verbrühungen und/oder Zerstörung der Kollektorabsorberrohre führen!

Spülen, Druckprobe, Einregulierung und Inbetriebnahme nur bei geringer Sonneneinstrahlung (z. B. morgens, bei bewölktem Himmel) oder mit abgedeckten Kollektoren durchführen.



VORSICHT

Der bestimmungsgemäße Gebrauch des Wärmeträgermediums besteht im Wärmetransport und zum Schutz der Anlage vor Frostschäden! Ein unsachgemäßer Gebrauch kann zur Gefährdung der Gesundheit führen!



Schmutzeintritt führt zur Qualitätsminderung des Wärmeträgermediums.



Vor Inbetriebnahme des Kollektorkreises muss der Vordruck des Ausdehnungsgefäßes der statischen Anlagenhöhe entsprechend eingestellt sein (Siehe "Auslegung des REHAU SOLECT Ausdehnungsgefäßes" auf Seite 71).

Die Inbetriebnahme des Kollektorkreises beinhaltet folgende Schritte:

- Inbetriebnahme vorbereiten
- Inbetriebnahme durchführen
- Inbetriebnahme abschließen

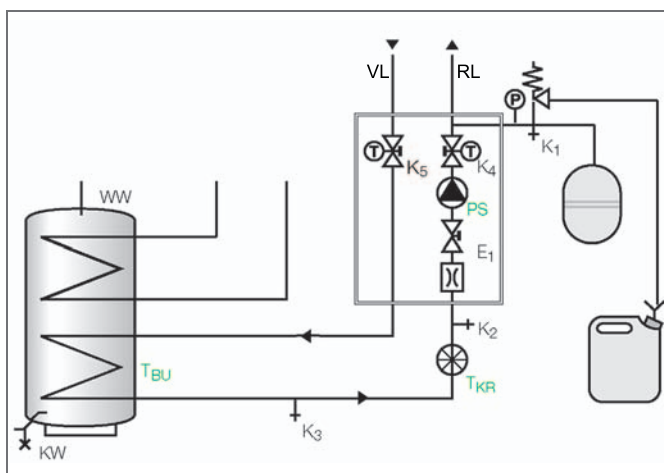


Abb. 6-1 Befüll- und Spülanschlüsse

- | | | | |
|-----|-------------------------------------|----------------|-----------|
| VL | Vorlaufstrang | K ₁ | KFE-Hahn |
| RL | Rücklaufstrang | K ₂ | KFE-Hahn |
| PS | Solarkreispumpe | K ₄ | Kugelhahn |
| | | K ₅ | Kugelhahn |
| TBU | Warmwassertemperaturfühler unten | | |
| TKR | Rücklauftemperaturfühler (optional) | | |

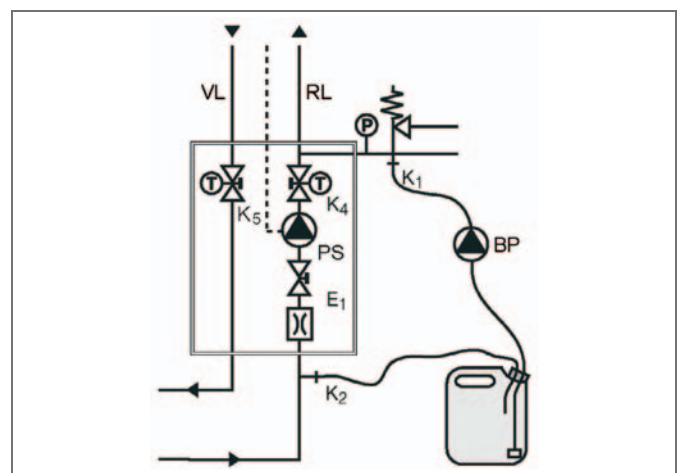


Abb. 6-2 Befüllen/Spülen mit Pumpe

- | | |
|----------------|------------------|
| WW | Warmwasser |
| KW | Kaltwasser |
| E ₁ | Einstellschraube |
| BP | Befüllpumpe |

6.1.1 Inbetriebnahme vorbereiten

1. Kugelhahn vor dem Schnellentlüfter am Anlagenhochpunkt öffnen.
2. Kugelhahn K₄ und Einstellschraube E1 am Durchflusssteller schließen.
Solarkreispumpe ist abgesperrt.
3. Kugelhahn K₅ mit integriertem Thermometer auf 45° stellen.
Schwerkraftbremse im Vorlaufstrang ist offen.
4. Bei allen im Solarkreislauf installierten REHAU SOLECT Umschaltventilen den Hebel für den Handbetrieb in der Mittelstellung fixieren.

6.1.2 Inbetriebnahme durchführen



VORSICHT

Gefahr eines Sachschadens!

Bei Frost kann Wasser im Kollektorkreis zur Zerstörung der Rohrleitungen führen!

Bei Frostgefahr Wasser-/Glykol-Gemisch verwenden.

Das Spülen des Kollektorkreises wird durchgeführt

- mit Wasser
- oder
- mit Wasser-Glykol-Gemisch (= Wärmeträgermedium) bei Frostgefahr

Kollektorkreis spülen mit Wasser und befüllen mit Wasser-Glykol-Gemisch

1. Kollektorkreis spülen.
 - Füllschlauch mit Wasserleitungsnetz und KFE-Hahn K₁ verbinden.
 - Ablaufschlauch an KFE-Hahn K₂ anschließen.
 - Spülen, bis keine Luftblasen und kein Schmutz mehr austreten.
2. Druckprüfung durchführen.
 - KFE-Hahn K₂ schließen.
 - Druck bis zum Ansprechdruck des Sicherheitsventils (6 bar) erhöhen.



- Über die Druckprüfung ist ein Protokoll zu erstellen.
- Die Druckprüfung ist gemäß DIN 18380 auszuführen.
- Bei Druckprüfung mit Luft während der Druckprüfung den Ausblas des REHAU SOLECT Mikroluftblasenabscheiders mit einem Verschluss R_p 1/2" verschließen.

3. Kollektorkreis entleeren.
 - Wasser vollständig aus der Anlage ablassen. Bei REHAU SOLECT Wannenkollektoren auch deren untere Kollektoranschlüsse öffnen.
 - Zur vollständigen Entleerung des Kollektorkreises oberhalb der REHAU SOLECT Pumpenbaugruppe Schwerkraftbremsen in Vor- und Rücklaufstrang öffnen. Hierzu die Kugelhähne K₄ und K₅, jeweils mit integriertem Thermometer, auf 45° stellen.



VORSICHT

Gefahr eines Sachschadens!

Bei Frost Zerstörung der Kollektorabsorberrohre möglich, da Restmengen von Wasser im Kollektor bleiben.

Unmittelbar nach dem Entleeren mit Wärmeträgermedium befüllen oder mit Luft ausblasen.

4. Kollektorkreis mit Wärmeträgermedium befüllen.
Bei der Befüllung sicherstellen, dass die Anlage vollständig entlüftet ist und sich keine Luftpolster in der Anlage befinden. Hierzu kann die Befüll-/Abdrückpumpe verwendet werden.

Kollektorkreis spülen und befüllen mit Wasser-Glykol-Gemisch



Zur Inbetriebnahme des Kollektorkreises mit Wasser-Glykol-Mischung ist eine geeignete Befüll-/Abdrückpumpe mit folgenden Spezifikationen erforderlich:

- Selbstansaugend
- Förderhöhe mindestens 60 m
- Volumenstrom ca. 1 m³/h
- Glykolbeständig
- Ausgestattet mit Ansaugsieb

1. Kollektorkreis spülen.
 - Saugschlauch mit Ansaugsieb der Befüll-/Abdrückpumpe in den Kanister mit Wärmeträgermedium stecken.
 - Druckschlauch der Befüll-/Abdrückpumpe an KFE-Hahn K₁ anschließen.
 - Entleerschlauch an KFE-Hahn K₂ anschließen und in den Kanister stecken.
 - KFE-Hähne K₁ und K₂ öffnen.
 - Befüll-/Abdrückpumpe einschalten.
 - Wärmeträgermedium in den Kreislauf pumpen, bis keine Luftblasen und kein Schmutz mehr austreten.
 - Kanister wechseln, bevor Luft angesaugt wird.
 - Einstellschraube E1 öffnen
 - KFE-Hahn K₄ wiederholt kurzzeitig öffnen und schließen, damit der Pumpenstrang mit Wärmeträgermedium gefüllt wird.
 - KFE-Hahn K₂ wiederholt schließen, Druck erhöhen und Hahn wieder öffnen, um Luftblasen mitzureißen. Der Kollektorkreis muss vollständig entlüftet sein. Es dürfen sich keine Luftpolster in der Anlage befinden.
2. Druckprüfung durchführen.
 - KFE-Hahn K₂ schließen.
 - Druck bis zum Ansprechdruck des Sicherheitsventils (6 bar) erhöhen.
 - Reicht die Förderhöhe der Befüll-/Abdrückpumpe nicht aus, muss mit einer Handpumpe der Anlagedruck entsprechend erhöht werden (Siehe "Auslegung des REHAU SOLECT Ausdehnungsgefäßes" auf Seite 71).



Über die Druckprüfung ist ein Protokoll zu erstellen. Die Druckprüfung ist gemäß DIN 18380 auszuführen.

6.1.3 Inbetriebnahme abschließen

1. Mit dem REHAU SOLECT Frostschutzprüfer Frostschutz prüfen.
2. Pumpe entlüften mit der Entlüfterschraube.
3. Anlagedruck auf Fülldruck $p_{a,Min}$ einstellen (Siehe "Auslegung des REHAU SOLECT Ausdehnungsgefäßes" auf Seite 71).
4. Kanister des Wärmeträgermediums unter die Ausblaseleitung des Sicherheitsventils stellen.
5. Kappen auf KFE-Hähne schrauben und rote Markierung am Manometer auf Betriebsdruck $p_{a,Min}$ stellen.
6. Kugelhahn K₄ und Einstellschraube öffnen. Fixierung der Umschaltventile im Solarkreis lösen.



Bleibt der Kugelhahn am Schnellentlüfter bei Stillstand der Kollektoren geöffnet, entweicht Wärmeträgermedium als Dampf aus dem Solarkreis!

Verlust von Wärmeträgermedium kann zum Funktionsausfall der Anlage und/oder Verringerung der Anlagenlebensdauer führen!

7. Durchflussmenge einstellen:
 - Regler in Betriebsart "Hand" stellen.
 - Im Auswahlm Menü "Ausgänge testen o. übernehmen" Leistung der Solarkreispumpe auf 100 % stellen. Hierfür ist Passwort 2 notwendig.
 - Drehzahlstufe der Solarkreispumpe reduzieren, bis geplanter Nennvolumenstrom erreicht ist.
8. Volumenstrom mit Innensechskantschlüssel am Durchflusssteller feineinstellen.

Anzahl Kollektoren (WK/RK)	2	3	4	5	6	
Durchfluss Kollektorfeld ca.	3,0	4,5	6,0	7,5	9,0	l/min

Tab. 6-1 Einstellwerte Durchfluss an Pumpenbaugruppe



Die Anzeige des Durchflussstellers ist an das REHAU SOLECT Wärmeträgermedium angepasst. Die Unterkante des Schwebekörpers entspricht dem Ablesewert am Durchflusssteller.



Damit bei minimaler Solarkreisumpendrehzahl ein Durchfluss gewährleistet ist, muss die zulässige, minimale Drehzahl der Solarkreispumpe in Abhängigkeit der hydraulischen Anlagenverhältnisse ermittelt werden.

Bei der niedrigsten Drehzahl der Solarkreispumpe muss eine ausreichende Durchströmung unter allen Anlagenbetriebsbedingungen gewährleistet sein.

9. Anlagentypische, minimale Drehzahl der Solarkreispumpe ermitteln:
 - Regler in Betriebsart "Hand" stellen.
 - Im Auswahlmenü "Ausgänge testen o. übernehmen" Drehzahl der Solarkreispumpe manuell modulieren.



Der minimale Volumenstrom pro Kollektor beträgt etwa 0,5 l/min.

10. Im Auswahlmenü "Einsteller ändern" Untermenü "PS Drehzahl Minimum" wählen.
11. Minimale Drehzahl der Solarkreispumpe einstellen.
Hierfür ist Passwort 2 notwendig.
12. Im Auswahlmenü "Betriebsart wählen" in Automatikbetrieb umschalten.
13. Nach dem ersten Aufheizen der Solaranlage Druck kontrollieren und Kugelhahn am Schnellentlüfter schließen.



- Geringere Kollektorkreistemperaturen führen zu:
 - Höherer Viskosität des Wärmeträgermediums
 - Höheren Druckverlusten im System.
- Höhere Kollektorkreistemperaturen führen zu:
 - Geringerer Viskosität des Wärmeträgermediums.
 - Geringere Druckverluste und damit eine Erhöhung des Anlagenvolumenstroms.
- Bei voller Sonneneinstrahlung in den Mittagsstunden sollte die Temperaturdifferenz zwischen Vor- und Rücklauf bei 100 % Solarkreisumpenleistung 10 – 15 K betragen.

6.2 Hinweise zum Anlagenbetrieb



Auf Grund der einstrahlungsabhängigen Temperaturänderungen kommt es zu Druckschwankungen im Solarkreislauf. Diese sind normal und führen nicht zu Störungen des Anlagenbetriebs.

Sollte der Druck unter den Mindestdruck $p_{a,min}$ (siehe Inbetriebnahmeprotokoll) abgefallen sein, kann dies zum Funktionsausfall der Anlage und/oder Verringerung der Anlagenlebensdauer führen! Führen Sie in diesem Fall folgende Maßnahmen durch:

- Prüfen, ob sich Wärmeträgermedium im Auffangbehälter unter der Ausblaseleitung des Sicherheitsventils angesammelt hat.
- Auf jeden Fall Fachhandwerker informieren.

Ein Druckabfall kann folgende Ursachen haben:

- Ansprechen des Sicherheitsventils
- Leckage im Solarkreislauf
- Kugelhahn am Entlüfter geöffnet oder undicht
- Abblasen von dampfförmigem Wärmeträgermedium über den Mikro-luftblasenabscheider.

6.2.1 Erdung und Blitzschutz



VORSICHT

Die Installation des elektrischen Systems darf nur durch eine ausgebildete Elektrofachkraft erfolgen.

Beachten Sie:

- Die gültigen VDE-Bestimmungen
- Die Hinweise in der mitgelieferten Montageanleitung.



Die Erdung kann über die Schiene des Hauptpotenzialausgleichs erfolgen oder alternativ über einen Tiefenerder.

Ist eine Blitzschutzanlage vorhanden, können die Kollektoren mit einbezogen werden.

- Metallische Rohrleitungen des Solarkreises über einen grün-gelben Leiter von mindestens 16 mm² Cu (H07 V-U bzw. R) mit der Schiene des Hauptpotenzialausgleichs verbinden.
- Erder zusätzlich mit der Hauptpotenzialausgleichsschiene über eine Leitung gleichen Querschnitts verbinden.

6.3 Wartung



Bei der Wartung der Anlage gelten die Forderungen zur Wartung von Warmwasserspeichern nach DIN 1988.

Die Wartung fachgerecht installierter Solaranlagen beschränkt sich auf die im Wartungsprotokoll im Anhang aufgeführten Punkte. Es wird eine jährliche Wartung vorgeschrieben.



VORSICHT

Gefahr eines Sachschadens!

Wird der zulässige pH-Wert des Wärmeträgermediums von 7 unterschritten, ist der Korrosionsschutz der Rohrleitungen nicht mehr gewährleistet.

Wärmeträgermedium ersetzen.

Wird der zulässige pH-Wert bereits nach kurzer Betriebszeit unterschritten, war die Anlage nicht vollständig entlüftet bzw. der Anlagendruck zu gering, so dass Luftsauerstoff eindringen konnte.



VORSICHT

Gefahr eines Sachschadens!

Wird der Grenzwert des Frostschutzes von ≥ -26 °C überschritten, ist die Frostschutzwirkung eingeschränkt.

Wärmeträgermedium austauschen.



Die folgende Aufstellung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

LBauO

Landesbauordnungen der einzelnen Länder

TrinkwV

Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Trinkwasserverordnung)

DIN 1055

Einwirkungen auf Tragwerke

DIN 1988

Technische Regeln für Trinkwasser-Installation (TRWI)

DIN 2000

Zentrale Trinkwasserversorgung – Leitsätze für die Anforderungen an Trinkwasser, Planung, Bau, Betrieb und Instandhaltung der Versorgungsanlagen

DIN 4708-2

Zentrale Wassererwärmungsanlagen – Regeln zur Ermittlung des Wärmebedarfs zur Erwärmung von Trinkwasser in Wohngebäuden

DIN 4753

Wassererwärmer und Wassererwärmungsanlagen für Trink- und Betriebswasser

DIN 4757-2

Sonnenheizungsanlagen mit organischen Wärmeträgern – Anforderungen an die sicherheitstechnische Ausführung

DIN 4807-2

Ausdehnungsgefäße – Offene und geschlossene Ausdehnungsgefäße für wärmetechnische Anlagen

DIN 18338

VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Dachdeckungs- und Dachdichtungsarbeiten

DIN 18339

VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Klempnerarbeiten

DIN 18380

VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Heizanlagen und zentrale Wassererwärmungsanlagen

DIN 18382

VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Elektrische Kabel- und Leitungsanlagen in Gebäuden

DIN 18421

VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Dämmarbeiten an technischen Anlagen

DIN V 4108-6

Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Berechnung des Jahresheizwärme- und des Jahresheizenergiebedarfs

DIN V 4701-10

Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen

DIN EN ISO 9488

Sonnenenergie – Vokabular

DIN EN 806

Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen

DIN EN 832

Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden – Berechnung des Heizenergiebedarfs; Wohngebäude

DIN EN 1717

Schutz des Trinkwassers vor Verunreinigungen in Trinkwasser-Installationen und allgemeine Anforderungen an Sicherheitseinrichtungen zur Verhütung von Trinkwasserverunreinigungen durch Rückfließen

DIN EN 1991-1-3

Eurocode 1 – Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-3: Allgemeine Einwirkungen, Schneelasten

DIN EN 1991-1-4

Eurocode 1 – Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen, Windlasten

DIN EN 12828

Heizungssysteme in Gebäuden – Planung von Warmwasser-Heizungsanlagen

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

DIN EN 12976-1

Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile – Vorgefertigte Anlagen – Allgemeine Anforderungen (teilweise Ersatz für DIN 4757-1)

DIN EN 12976-2

Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile – Vorgefertigte Anlagen – Teil 2: Prüfverfahren

DIN VDE 0100 und 0100g

Errichten von Niederspannungs- und Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V

DIN IEC 60364 (VDE 0100) – Normentwurf

Errichten von Niederspannungsanlagen

DIN IEC 64/1134/CD (VDE 0100) – Normentwurf

Errichten von Niederspannungsanlagen – Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel; Erdungsanlagen, Schutzleiter und Potentialausgleich

DIN EN 62305 (VDE 0185)

Blitzschutz

DIN EN 50164 (VDE 0185)

Blitzschutzbauteile

DVGW GW306

Verbinden von Blitzschutzanlagen mit metallenen Gas- und Wasserleitungen in Verbrauchsanlagen

DVGW W 551/552

Trinkwassererwärmungs- und Leitungsanlagen – Technische Maßnahmen zur Vermeidung des Legionellenwachstums

VDI 2035 Blatt 1 und 2

Vermeidung von Schäden in Warmwasserheizanlagen

VDI 6023

Hygienebewusste Planung, Ausführung, Betrieb und Instandhaltung von Trinkwasseranlagen

DIN V ENV 12977-1

Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile – Kundenspezifisch gefertigte Anlagen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen

DIN V ENV 12977-2

Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile – Kundenspezifisch gefertigte Anlagen – Teil 2: Prüfverfahren

DIN V ENV 12977-3

Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile – Kundenspezifisch gefertigte Anlagen – Teil 3: Leistungsprüfung von Warmwasserspeichern für Solaranlagen

prEN 13831

Geschlossene Ausdehnungsgefäße mit eingebauter Membran für den Einbau in Wassersystemen

Standort der Anlage:**Betreiber:**

Montage	Prüfung in Ordnung / Eingestellter Wert
Kollektoren gem. Montageanleitung sturmsicher montiert	
Potenzialausgleich Solarkreisverrohrung montiert (Elektriker)	
Ausblaseleitung am Sicherheitsventil des Solarkreises installiert	
Auffanggefäß für Solarflüssigkeit unter der Ausblaseleitung	
Thermostatischer Warmwassermischer am Warmwasseraustritt des Trinkwasser-bzw. Kombispeicher installiert und eingestellt	Eingestellter Wert: _____ °C
Nur bei Elektroheizstab: Elektroheizstab elektrisch angeschlossen (Elektriker)	
Inbetriebnahme	
Vordruck des Ausdehnungsgefäßes an Anlagenhöhe angepasst	Eingestellter Wert: _____ bar
Solarkreislauf gespült mit	Wasser <input type="checkbox"/> Solarflüssigkeit <input type="checkbox"/>
Solarkreislauf druckgeprüft	bei _____ bar und _____ °C mit Luft <input type="checkbox"/> Wasser <input type="checkbox"/> Solarfluid <input type="checkbox"/>
Solarkreislauf mit Wärmeträgermedium befüllt und komplett entlüftet	
Befüllung erfolgte mit:	Handpumpe <input type="checkbox"/> Spül-/Befüllpumpe <input type="checkbox"/>
Anlagendruck $p_{a,Min}$ eingestellt und am Manometer eingestellt (rote Markierung)	bei _____ bar und _____ °C
Frostschutz sichergestellt	bis _____ °C
Bei eingebautem Mikroluftblasenabscheider: Abdeckkappe am Ausblas des Entlüfters bei erfolgter Druckprobe mit Luft entfernt	
Volumenstrom bei 100 % Pumpendrehzahl eingestellt	_____ l/min
Hahn vor Schnellentlüfter (Dach) nach erstem Aufheizen geschlossen	
Kappen auf KFE-Hähne geschraubt, Umschaltventile in Normalstellung	
Anzugsmomente Flanschdichtungen Speicher (Handlochdeckel/Anode) überprüft	
Speicher vollständig befüllt und entlüftet	
Druckprüfung der Speicher durchgeführt	bei _____ bar (Trinkwasser) bei _____ bar (Heizung)
Sicherheitstechnische Ausrüstung des Trinkwasserspeichers funktionsbereit	
Bei Anlagen zur Heizungsunterstützung: Kombispeicher zum Sicherheitsventil der Heizanlage ohne Absperrungen ausgeführt oder zusätzliches Sicherheitsventil am Speicher installiert?	
Bei Anlagen zur Heizungsunterstützung: Volumen des Ausdehnungsgefäßes MAG an das Anlagenfüllvolumen angepasst?	neues MAG Gesamtanlage: <input type="checkbox"/> mit _____ Liter zusätzliches MAG Speicher: <input type="checkbox"/> mit _____ Liter
Warmwasserspeichertemperatur am Thermometer nach Aufheizung	_____ °C
REHAU SOLECT Solarregelung	
Temperaturfühler und Ausgänge gem. gewünschter Hydraulikvariante angeschlossen	
Klemmraumdeckel geschlossen	
Angezeigte Werte plausibel	
Pumpenfunktion in der Betriebsart "Hand/Auto/Aus" kontrolliert und in "Auto" eingestellt	
Einstellwerte Solarregelung	
Hinweis: Es sind weitere Einstellwerte gem. gewählter Hydraulikvariante möglich.	
Eingestellte Hydraulikvariante (nur Regelung VARIO)	Hydraulikvariante:
Einsteller an Anlage angepasst "Überhöhung Ein"	Eingestellter Wert: _____ K
Einsteller an Anlage angepasst "Überhöhung Aus"	Eingestellter Wert: _____ K
Einsteller an Anlage "Speichertemperatur Maximum"	Eingestellter Wert: _____ °C
Einsteller an Anlage angepasst "PS Drehzahl Min"	Eingestellter Wert: _____ % Wert ergibt: _____ l/min bei _____ °C Rücklauftemperatur
Einsteller "Vorrang solare Ladung" (nur Regelung VARIO)	Eingestellter Wert: _____
Einsteller an Anlage angepasst "Rücklauf Temp. Maximum" (nur Regelung VARIO)	Eingestellter Wert: _____ °C
Einsteller an Anlage angepasst "Puffer Temp. Maximum"	Eingestellter Wert: _____ °C
Einstellungen im Menü "Optionen"	
Hinweis: Es lassen sich je nach gew. Hydraulikvariante Optionen einstellen.	
"Überhitzungsschutz"	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>
"Volumenimpulszähler"	Ja <input type="checkbox"/> (Impulszähler VIG und Rücklauffühler TKR angeschlossen) Nein <input type="checkbox"/>
"Kollektorvorlauffühler"	Ja <input type="checkbox"/> (Fühler TKV angeschlossen) Nein <input type="checkbox"/>
Übergabe und Einweisung des Anlagenbetreibers	
Dokumentationen der installierten Anlagenkomponenten an Anlage hinterlegt bzw. dem Kunden vollständig übergeben	
Einweisung Anlagenbetreiber	

Die solarthermische Anlage wurde unter Berücksichtigung der aufgeführten Punkte und unter Beachtung der einschlägigen Normen und Vorschriften ausgeführt und in Betrieb genommen.

Datum:

Unterschrift des Betreibers:

Datum:

Unterschrift/Firmenstempel des Erstellers:

Standort der Anlage:**Betreiber:**

	Prüfung i.O.	Mängel	beheben am
REHAU SOLECT Solarregelung			
Angezeigte Werte plausibel			
Betriebsstunden: _____ Hinweis: Wert muss in Mitteleuropa etwa zwischen 1500 und 2500 Stunden/Jahr liegen			
Eingestellte Werte stimmen mit Inbetriebnahmeprotokoll überein			
Pumpenfunktion in den Betriebsarten Hand/Aus/Auto kontrolliert			
Fehlercodes aktiv/beheben/gelöscht			
Bei Heizungsunterstützung mit Umschaltventil: Funktion Umschaltventil über Regler geprüft			
Sofern Wärmemengenzähler installiert: Ertrag addiert: _____ kWh Ertrag gelöscht: Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>			
Solarkreislauf			
Dichtheit geprüft			
Vollständig entlüftet			
Frostsicherheit bis _____ °C ¹⁾			
pH-Wert des Wärmeträgermediums geprüft Hinweis: Bei einem Wert unter pH7 muss das Wärmeträgermedium getauscht werden. Das Wärmeträgermedium darf nicht stechend riechen.			
Wärmeträgermedium (Frostschutzfluid) ersetzt: Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>			
Vordruck des Ausdehnungsgefäßes kontrolliert: _____ bar			
Anlagendruck geprüft: _____ bar bei _____ °C Rücklaufemperatur Wärmeträgermedium (Frostschutzfluid) ergänzt: Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>			
Volumenstrom bei 100 % Pumpendrehzahl: _____ l/min			
REHAU SOLECT Kollektoren (Sichtprüfung auf festen Sitz, Unversehrtheit und Dichtheit)			
Kollektoren			
Kollektorabdeckung schmutzfrei			
Befestigung			
Wärmedämmung			
Kollektorfühler			
Dachdurchführung Anschlussleitung/Befestigung			
REHAU SOLECT Speicher²⁾			
Schutzanoden geprüft Hinweis: Gemäß DIN 4753 muss eine jährliche Wartung der Anoden erfolgen. Der Schutzstrom kann bei isoliert eingebauten Anoden mit einem Anodenprüfer geprüft werden.			
Reinigung des Warmwasserspeichers Hinweis: Die Reinigung des Speichers über den Handlochdeckel wird im Abstand von 2 Jahren empfohlen.			
Wärmetauscher auf starke Kalkablagerungen überprüft Hinweis: Diese Prüfung sollte in Verbindung mit der Reinigung des Speichers erfolgen.			
Alle Verschraubungen, Dichtungen und Tauchhülsen auf Dichtheit überprüft Anzugsmomente Flanschdichtungen Speicher (Handlochdeckel/Anode) überprüft			
Sicherheitsventil angelüftet			
Bei starkem Kalkgehalt des Trinkwassers: Funktionsfähigkeit des Thermostatischen Warmwassermischers geprüft und ggf. Thermostatische Element entkalkt			
Warmwassertemperatur am Thermometer _____ °C			

¹⁾ Der REHAU SOLECT Frostschutzprüfer misst die Temperatur des Eisflockenpunktes nach ASTM D 1177. Dieser beträgt im zulässigen Anwendungsbereich des REHAU SOLECT Wärmeträgermediums etwa 2 °C (25 Vol %) bis 4 °C (45 Vol %) mehr als der Frostschutz (Eisbrei ohne Sprengwirkung). D.h. bei Lieferung des REHAU SOLECT Wärmeträgermediums beträgt die Frostsicherheit etwa -30 °C, der Messwert des Eisflockenpunktes liegt bei etwa -26 °C.

²⁾ Beachten Sie die Wartungshinweise in der Montage- und Betriebsanleitung REHAU SOLECT Trinkwasser- und Kombispeicher

Projektdaten

Kunde	REHAU
Ausführende Firma: _____	
Kontaktperson: _____	IDM/ADM: _____
Telefon / Fax: _____	Verkaufsbüro: _____
E-Mail: _____	Telefon: _____
Projekt: _____	Datum: _____

Anlagentyp

- Trinkwassererwärmung Trinkwassererwärmung und Heizungsunterstützung

Montageort der Solarkollektoren

Anlagenstandort: PLZ: _____ Ort: _____ Höhe über NN: _____ m

Vorgesehene Montageart


- Aufdachmontage
 - Dachbügel/Dachhaken
 - Stockschraube
- Indachmontage (nur 27 - 65°)
- Flachdach/Terrasse

Kollektorverschattung?

- Ja Nein

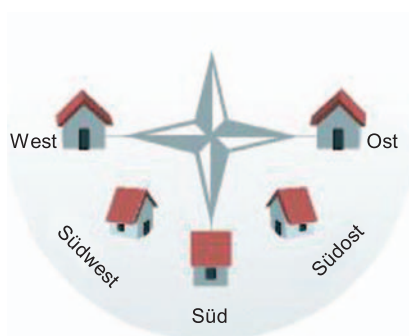
Wenn ja, bitte maßstäbliche Skizze der Verschattungssituation beifügen

Dachneigung

Dachflächenneigung: _____ Grad 

Kollektorausrichtung

(bitte in Skizze eintragen)



Statische Anlagenhöhe

Distanz zwischen MAG und höchsten Punkt Kollektorfeld: _____ m

Einfache Länge der Rohrleitung

Innerhalb des Gebäudes: _____ m
Außerhalb des Gebäudes: _____ m

Verfügbare Fläche

Länge x Breite: _____ m

ohne Einbauten, mind. 0,8 m Abstand zu allen Dachkanten notwendig

Gewünschte Kollektorart:

- REHAU SOLECT Wannenkollektor WK
- REHAU SOLECT Rahmenkollektor RK

Art der Dacheindeckung / Installationsfläche:

- Dachstein: _____ Ggf. Typ und Hersteller angeben
- Dachziegel/Pfanne: _____ Ggf. Typ und Hersteller angeben
- Biberschwanz:
- Schiefer:
- Blecheindeckung:
- Terrasse:
- andere: _____

Trinkwassererwärmung

Anzahl der zu versorgenden Personen (Sommer): _____

Anzahl der zu versorgenden Personen (Rest des Jahres): _____

Mittlerer spezifischer Warmwasserverbrauch bei 45 °C:

- niedrig 30 Liter / Person und Tag
- mittel 50 Liter / Person und Tag (Standardwert sofern keine Angabe erfolgt)
- hoch 80 Liter / Person und Tag
- mittlerer täglicher Verbrauch _____ Liter

Sollwert Speichertemperatur:¹⁾ _____ °C

Maximaltemperatur Trinkwasser:²⁾ _____ °C

¹⁾ Normative Vorgaben berücksichtigen!

²⁾ Die maximal zulässige Temperatur der REHAU Trinkwasserspeicher ist 95 °C.

Zur Vermeidung von Kalkablagerungen sind bei hohem Kalkgehalt Temperaturen von mehr als 60 °C im Trinkwasserbereich zu vermeiden.

Trinkwasserenthärtung vorgesehen? Ja Nein

Aufstellort des Speichers:

Lichte Breite kleinste Türöffnung: _____ m

Lichte Höhe Aufstellort: _____ m

Trinkwasserspeicher bereits vorhanden und für weitere Nutzung vorgesehen? Ja Nein

Wenn ja:

Art/Typ: _____ (Bitte Anzahl und Fläche der Wärmetauscher vom Typenschild ablesen)

Baujahr des Speichers: _____

Nutzbare Speichervolumen: _____ Liter

Warmwasserzirkulation

Warmwasserzirkulation vorgesehen? Ja Nein

Einfache Länge der Zirkulation vom Speicher bis zur letzten Entnahmestelle (geschätzt): _____ m

Zirkulationsdauer: _____ h/Tag

Heizungsunterstützung

Gebäudeheizwärmebedarf:¹⁾ _____ kW oder

Spezifische Heizlast:¹⁾ _____ W/m²

Beheizte Gebäudefläche: _____ m²

¹⁾ Konsultieren Sie ggf. Ihren Gebäude-Energieausweis. Die Angabe der Kesselheizleistung ist **nicht** ausreichend.

Alternativ kann eine Angabe zum Jahresverbrauch konventioneller Energieträger, wie z. B. Öl oder Gas, gegeben werden. _____ Liter Öl/m³ Gas

Über die Angabe des Warmwasserverbrauchs erfolgt näherungsweise eine Umrechnung auf den Jahresheizenergiebedarf.

Auslegungstemperaturen Hochtemperaturkreis (z. B. Heizkörper) Vorlauftemperatur: _____ °C

Rücklauftemperatur: _____ °C

Auslegungstemperaturen Niedrigtemperaturkreis (z. B. Flächenheizung) Vorlauftemperatur: _____ °C

Rücklauftemperatur: _____ °C

Nachheizung

- Heizöl
- Erdgas
- Gas-Brennwert
- Pellet
- Biomasse
- Elektro
- Fernwärme

Typenbezeichnung/Hersteller des Wärmeerzeugers (gem. Typenschild): _____

Nennwärmeleistung des Wärmeerzeugers: _____ kW

Nutzungsgrad des Kessels (gem. Typenschild): _____ %

Nutzungsgrad des Kessels im Sommer (Datenblatt Kessel): _____ %

Nachheizung Trinkwassererwärmung im Sommer gewünscht: Ja Nein

Normative Vorgaben der Legionellenprävention beachten!

Datum: _____

Unterschrift: _____

Soweit ein anderer als der in dieser Technischen Information beschriebene Einsatzzweck vorgesehen ist, muss der Anwender Rücksprache mit REHAU nehmen und vor dem Einsatz ausdrücklich ein schriftliches Einverständnis von REHAU einholen. Sollte dies unterbleiben, so liegt der Einsatz allein im Verantwortungsbereich des jeweiligen Anwenders. Anwendung, Verwendung und Verarbeitung des Produkts stehen in diesem Fall außerhalb unserer Kontrollmöglichkeit. Sollte dennoch eine Haftung in Frage kommen, so ist diese für alle Schäden auf den Wert der von uns gelieferten und von Ihnen eingesetzten Ware begrenzt.

Ansprüche aus gegebenen Garantieerklärungen erlöschen bei Einsatzzwecken, die in den Technischen Informationen nicht beschrieben sind.

Technische Änderungen vorbehalten.

Die Unterlage ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere bei der Übersetzung, des Nachdrucks, der Entnahme von Abbildungen, der Funksendungen, der Wiedergabe auf fotomechanischem oder ähnlichem Wege und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben vorbehalten.

REHAU NIEDERLASSUNGEN

D: Berlin: 10243 Berlin, +49 30 66766-0, berlin@rehau.com **Bielefeld:** 33719 Bielefeld, Tel.: +49 521 20840-0, bielefeld@rehau.com **Bochum:** 44793 Bochum, Tel.: +49 234 68903-0, bochum@rehau.com **Frankfurt:** 63128 Dietzenbach, Tel.: +49 6074 4090-0, frankfurt@rehau.com **Hamburg:** 22113 Hamburg, Tel.: +49 40 733402-0, hamburg@rehau.com **Hannover:** 30916 Isernhagen, Tel.: +49 5136 891-0, hannover@rehau.com **Leipzig:** 04827 Gerichshain, Tel.: +49 34292 82-0, leipzig@rehau.com **München:** 85635 Höhenkirchen-Siegertsbrunn, Tel.: +49 8102 86-0, muenchen@rehau.com **Nürnberg:** 91058 Erlangen/Eltersdorf, Tel.: +49 9131 93408-0, nuernberg@rehau.com **Stuttgart:** 71272 Renningen, Tel.: +49 7159 1601-0, stuttgart@rehau.com