

SOLARWÄRME-SYSTEM THERMOKOLLEKTOR.

Verlegeanleitung, Stand: Februar 2014



ALLGEMEINES

Diese Anleitung beinhaltet Hinweise für die Verlegung auf dem Dach durch den Dachhandwerker. Zusätzlich sind allgemeine Hinweise zur Installation durch den SHK-Fachbetrieb enthalten. Je nach Einbausituation stimmen Sie die Lage und Führung der Anschlussleitung vor der Verlegung mit dem SHK-Fachbetrieb ab. Sämtliche Angaben und Instruktionen in dieser Anleitung beziehen sich auf den derzeitigen Entwicklungsstand. Durch kontinuierliche Produktentwicklung können geringfügige Änderungen der technischen Ausführung auftreten. Dies gilt in erster Linie für Verpackung, Montage und Logistik. Bitte verwenden Sie daher stets die jeweils mit den Thermokollektoren gelieferte Verlegeanleitung. Eine aktuelle Verlegeanleitung erhalten Sie auch auf unserer Internetseite www.braas.de.

BESCHREIBUNG

Die Thermokollektoren für die direkte Dachintegration sind großflächige Flachkollektoren in den Größen 4,1 m² (TK 4), 6,2 m² (TK 6), 8,2 m² (TK 8) und 10,2 m² (TK 10) mit integriertem Eindeckrahmen aus beschichtetem Aluminium. Sie sind mit spezialgehärtetem Solarglas abgedeckt. Der Absorber besteht aus Aluminium und ist mit einer hochselektiven Beschichtung versehen. Die Kollektorrückwand ist mit Solar-Mineralwolle gedämmt. Auf der Rückseite oben mittig besitzen die Kollektoren flexible Anschlüsse für den Vor- und Rücklauf sowie einen Anschluss für den Temperaturfühler. Die Thermokollektoren sind für geneigte Dächer mit profilierten und ebenen Dachpfannen geeignet. Die Thermokollektoren sind zugelassen für einen Dachneigungsbereich von 22° bis 65°. Die Kollektoren sind auf Dachpfannen im 10er-Format (einschließlich halber Pfannen) ohne Zuschnitt abgestimmt. Bei anderen Dachpfannen-Formaten werden Pfannen am seitlichen Anschluss ggf. geschnitten. Geliefert werden die Thermokollektoren als komplette Einheit von Kollektor, Eindeckrahmen, traufseitiger Schürze sowie 4 Kranösen. Traufseitig ist eine Auflagelatte auf der Kollektor-Unterseite fest montiert. Durch den integrierten Eindeckrahmen lassen sich die Kollektoren so einfach wie Dachfenster bedecken. Die Thermokollektoren sind ausschließlich für krangestützte Montage geeignet. Lagerung und Transport (Kran oder Stapler) sollen in horizontaler Lage und regengeschützt erfolgen.

ZULASSUNG



Einsatzbereich

WINDSOGSICHERUNG

Bitte beachten Sie vor der Verlegung folgende Hinweise zur Windsog-sicherung. In speziellen Fällen fragen Sie bitte die Braas Anwendungsberatung.

BEFESTIGUNGSBRETTER

Je nach örtlichen Bedingungen sind unterschiedliche Mindestquerschnitte der Befestigungsbretter erforderlich. Für die zusätzlichen Bretter sind die erforderlichen Mindestquerschnitte aus Tabelle 1 zu entnehmen. Voraussetzungen dafür sind:

- Einbau in nicht exponierter Lage
- Einbau in der Fläche, nicht im Rand- und Eckbereich

Bemessungswerte für zusätzliches Befestigungsbrett (Designwerte) in kN/m²

Vorhandene Dachlatten	Befestigungs-brett	Sog-werte	Druck-werte	Schub-werte
in mm		in kN / m ²		
30 / 50	30 / 100	1,03	2	0,77
30 / 50	30 / 120*	1,03	2	0,77
40 / 60	40 / 80	1,48	2	0,97

* Befestigungsbrett aus der Transportverpackung

RAND- UND ECKBEREICH

Dieser Bereich umfasst Ortgang, First und die Bereiche um Dachdurchdringungen, z. B. Kamine. Die Breite beträgt 1/8 der kleineren Dachgrundsrisse, mindestens 1 m, maximal 2 m.

EINZELNACHWEIS

In allen anderen Fällen (z. B. Einbau im Randbereich) wird die Einsatzmöglichkeit durch einen Einzelnachweis überprüft.

SCHNEE- UND EISLAST

Ist entsprechend den örtlichen Gegebenheiten nur die Schneelast s, jedoch keine zusätzliche Eislast zu berücksichtigen, beträgt die maximal zulässige Schneelast 2,00 kN / m².

EISLAST UND ZUSÄTZLICHE LASTFÄLLE

Ggf. sind nach dem Kapitel „Schneereiche Gebiete“ Eislasten bzw. andere Lastfälle zu berücksichtigen. Die zulässige Gesamtlast dabei ist: $s = 2,00 \text{ kN} / \text{m}^2$ (ist abhängig von der Dachneigung).

Technische Daten

Abmessungen	Typ	TK 4	TK 6	TK 8	TK 10
Länge mit Eindeckrahmen (ohne Schürze)	mm	2.380	2.380	2.380	2.380
Länge Schürze	mm	180	180	180	180
Breite Kollektor ohne Eindeckrahmen	mm	2.026	3.019	4.012	5.005
Breite mit Eindeckrahmen	mm	2.402	3.303	4.352	5.403
Breite mit Eindeckrahmen und unteren Ecken rechts/ links	mm	2.580	3.490	4.540	5.590
Deckbreite (Wasserfalz zu Wasserfalz)	mm	2.202	3.103	4.152	5.203
Bruttofläche	m ²	4,13	6,16	8,18	10,21
Kollektorgewicht	kg	110	160	220	290
Füllinhalt des Absorbers	Liter	2,1	3,1	4,1	5,1

HYDRAULISCHE ANSCHLÜSSE

Zwei Edelstahlwellrohre 750 mm lang, mit 50 mm Anschlussstutzen inklusive Solarisolierung, Vorlauf (Rot), Rücklauf (Blau) sind gekennzeichnet. Rohre können mit marktüblichen Rohrverbindungen, Klemmringverschraubungen, Pressverbindungen oder metalldichtenden Edelstahlverbindern (Braas Flex DN16) verbunden werden.

MESSSTUTZEN FÜR TEMPERATURFÜHLER

Von Braas ist ein handelsüblicher Kollektorfühler (Pt 1000) mit 1,5 m Kabel vormontiert. Im Bereich des Vorlaufs befindet sich ein temperatur- und knickbeständiger Kunststoffschlauch (bis 170 °C kurzzeitbeständig) mit einem vormontierten Temperaturfühler $\varnothing 6 \text{ mm} \times \text{Länge } 25 \text{ mm}$, 1,5 m Silikonkabel, 200 °C Temperaturbeständigkeit. Dieser ist auf die Braas Solar-Regler und auf die häufigsten Herstellertypen abgestimmt.

Hinweis:

Bei einigen Regler-Herstellern werden andere Fühlergrößen (Pt 100, KTY etc.) eingesetzt, hier ist ein Fühlertausch notwendig (siehe Bild 40).

Ein Austausch des Kollektorfühlers in der Lattenebene im Bereich der oberen Einblechung ist möglich.

Hinweis:

Wird die Einschubtiefe von 615 mm nicht beachtet, ist eine genaue Messung der Kollektortemperatur nicht möglich.

LIEFERUMFANG

TK 4, TK 6, TK 8 oder TK 10

- Verlegeanleitung mit Bohrschablone (für Dachdurchführung der Rohre)
- Befestigungsbretter (als Teil der Verpackung)
- Schrauben (firstseitige Befestigung) 6,5 x 150 mm mit Dichtscheibe, Anzahl: 3, 4, 5 bzw. 6 Stück
- Schrauben (traufseitige Befestigung) 6,5 x 130 mm mit Dichtscheibe, Anzahl: 3, 4, 5 bzw. 6 Stück
- 6 Blechhaften mit Nägeln (Befestigung des Eindeckrahmens)
- Alu-Profil mit 2 Laschen (Auflage für die Dachpfannen am firstseitigen Anschluss), Anzahl entsprechend der Glasscheiben
- Kollektorfühler (Pt 1000) vormontiert
- Ersatzpaket Schrauben
- Steckschlüsselantrieb 3/8" Innensechskant
- Profilclip zur Schraubenabdeckung (traufseitig)

VORBEREITUNG

Insgesamt werden neben dem Kranfahrer 1 Monteur/in und 1 Helfer/in benötigt. Dies gilt vor allem für das Aufsetzen des Kollektors:

- 1 Monteur/in – Hydraulische Anschlüsse und Fühler in Dachdurchführung einführen
- 1 Monteur/in – Kollektor am Krangehänge manövrieren und dirigieren

MONTAGEWERKZEUG

- Akkuschauber
- Steckschlüsselantrieb (im Lieferumfang)
- Ggf. Bohrmaschine + Kreisausschneider, mind. \varnothing 70 mm (bei Vollschalung)
- Ggf. Holzäge für Lattung und Befestigungsbrett
- Tacker
- Schlagschnur
- Maßband
- Bleistift
- Messer

Wichtige Hinweise vor Montagebeginn

- Die Mindest-Dachneigung für TK beträgt 22° .
- Die Maximal-Dachneigung für TK beträgt 65° .
- Eine Hinterlüftung des TK muss gewährleistet sein.
- Zum Schutz der Schürze und des Eindeckrahmens den Kollektor nicht senkrecht abstellen oder lagern.
- Vor der Kollektor-Montage sollte die Rohrverlegung mit dem Installateur abgestimmt werden.
- Thermokollektoren sind Wärmegerzeuger; beachten Sie bei direkter Sonneneinstrahlung die Verbrennungsgefahr an den Anschlussschläuchen.
- Verwenden Sie im Solarkreis ausschließlich hochtemperaturbeständige Materialien (temporäre Belastbarkeit bis 175°C).
- Der Kollektor ist bis zu einem max. Betriebsdruck von 10 bar zugelassen.

Sicherheitshinweise für die Kranverlegung

- Nicht unter hängende Lasten treten.
- Tragen Sie bei der Kranverlegung Schutzhelme und Sicherheitsschuhe.
- Achten Sie auf die Hinweise der Kranverlegeanleitung auf dem Kollektor.
- Heben Sie Braas Thermokollektoren ausschließlich mit dem original Hebesystem (Anschlagsseile mit Sicherheitskranhaken, Ringschrauben).
- Beachten Sie weiterhin die gültigen Unfallverhütungsvorschriften.
- Die Kollektoren haben eine große Windangriffsfläche. Achten Sie deshalb unbedingt bei der Kranmontage auf mögliche Gefährdungen durch den Wind (Schnelles Umschlagen des Kollektors möglich!). Ggf. Sicherungsseile verwenden oder die Montage abbrechen und später fortsetzen.
- Für das Heben der Kollektoren nur original Braas Kranseile für Thermokollektoren (Art. Nr. 3388910) verwenden. Vor jeder Verwendung ist das Seil gemäß dem Seil beiliegender Bedienungsanleitung zu überprüfen.

Folgende Hinweise für den Gebrauch der Seile sind zu beachten:

- Das Seil soll sich hinsichtlich Spleiß und optischem Erscheinungsbild in seinem Originalzustand befinden.
- Bei unsachgemäßer Handhabung, wie Scheuern über Kanten, thermische oder chemische Beschädigung etc. ist die zugesagte Höchstzugkraft nicht mehr gewährleistet und das Seil ist seiner Verwendung sofort zu entziehen.
- Es ist speziell darauf zu achten, dass der Karabiner immer freigängig ist und beim Heben und Senken das Seil im Bereich des Spleißes nicht über Kanten gezogen wird.
- Der feste Sitz der Kranhaken ist vor dem Anheben zu prüfen.
- Das Befestigen der Seile am Kollektor kann kreuzförmig oder parallel erfolgen.
- Aus Sicherheitsgründen ist eine kreuzförmige Befestigung zu bevorzugen.
- Die Haltepunkte am Kollektor dürfen nicht weiter als 3,7 m voneinander entfernt sein.
- Die Seile sind mit Angaben über das Produktionsjahr versehen und müssen nach 5 Jahren, unabhängig von ihrem optischen Zustand, ausgetauscht werden.

Achtung:

Die Kollektoren sind nicht begebar!

MONTAGE

Folgende Beschreibung zeigt beispielhaft die Montage in ein Dach mit Braas Frankfurter Pfanne mit einer Deckbreite von 300 mm. Der Kollektor ersetzt in der Höhe ca. 6 bis 7 Dachpfannen-Reihen.

VERLEGESCHRITTE

1. Kollektor auspacken
2. Senkrechte Lage des Kollektors festlegen
3. Befestigungsbretter einbauen
4. Waagrechte Lage des Kollektors festlegen
5. Dachdurchführung für Anschlussleitungen/ Temperaturfühler herstellen
6. Kollektor in die Dachfläche einbauen
7. Installation der Anschlüsse

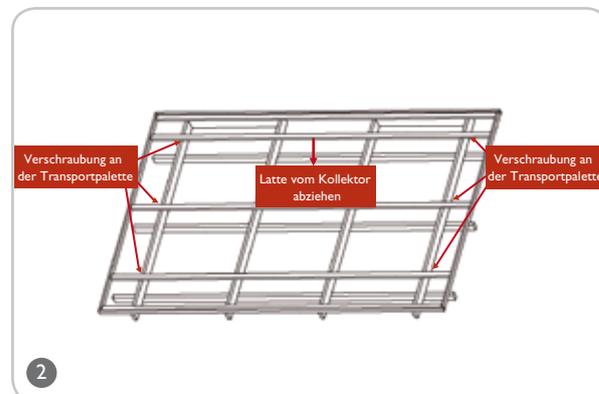
1. KOLLEKTOR AUSPACKEN

Kranseile einhängen

Die Kranseile so in Kranösen und Kranhaken einhängen, dass sich die Neigung des Kollektors verändern lässt.
Hinweis: Original Braas Kranseile (Artikel-Nr. 3388910) verwenden.



- Kollektor mittels Braas Kranseilen in den Kranhaken einhängen und ca. 1,50 m anheben.



- Die Transportpalette ist an den in Bild 2 gekennzeichneten Stellen mit 6 Holzschrauben am Kollektor befestigt. Diese seitlich eingedrehten Schrauben herausdrehen.
- Durch die Schutzfolie ist die Transportpalette vor Herunterfallen gesichert.

Hinweis: Traufseitige Auf-lagelatte am Kollektor nicht abschrauben!

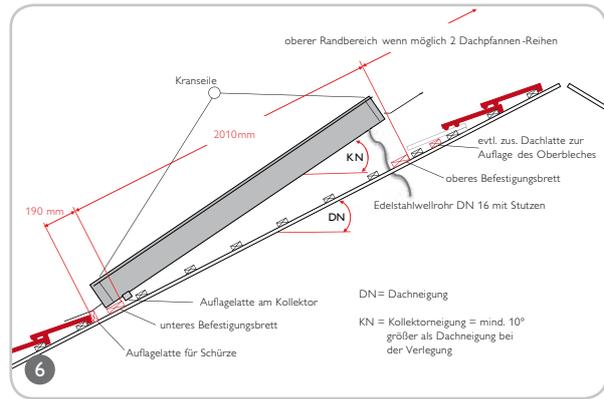
Achtung! Niemals unter hängende Lasten treten!



- Kompletten Kollektor mit Transportverpackung wieder auf den Boden absenken. Anschließend die Schutzfolie von der Transportverpackung aufschneiden.

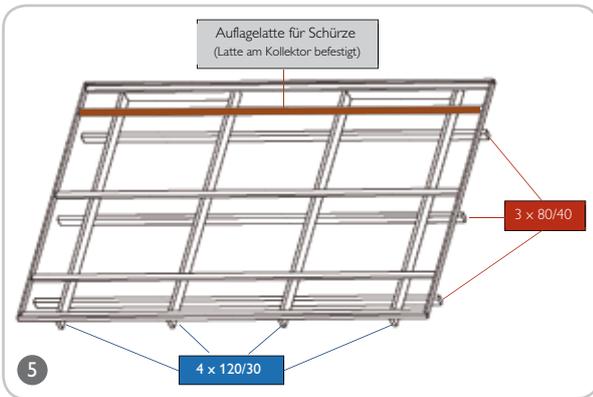
Achtung: Mit dem Schneidwerkzeug nicht den Blechrahmen zerkratzen.

- Überprüfung Sie die Vollständigkeit des beigefügten Montagepakets und der Alu-Profilbleche anhand der Stückliste.



Verwendung zusätzlicher Befestigungsbretter aus der Transportholzpalette (Verpackung)

Aus der Transportpalette können die farblich gekennzeichneten Befestigungsbretter laut Tabelle 1 zur Befestigung entnommen werden. Dabei ist zu beachten, dass das Befestigungsbrett 120/30 mm anstatt des laut Tabelle 1 ausgewiesenen Befestigungsbrettes 100/30 verwendet werden kann.



- Abstand 190 mm von der Dachfannen-Kante bis Oberkante unteres Befestigungsbrett kennzeichnen.



- Abstand 2.010 mm von der Oberkante des unteren Befestigungsbrettes bis Oberkante oberes Befestigungsbrett kennzeichnen.

2. SENKRECHTE LAGE

Benötigte Dachfläche

Abmessungen	Typ	TK 4	TK 6	TK 8	TK 10
Länge mit Eindeckrahmen (ohne Schürze)	mm	2.380	2.380	2.380	2.380
Breite mit Eindeckrahmen	mm	2.402	3.303	4.352	5.403
Deckbreite (Wasserfalz zu Wasserfalz)	mm	2.202	3.103	4.152	5.203

Einbau möglichst in Firstnähe, jedoch außerhalb des oberen Randbereichs, dadurch:

- Weniger Abschattung
- Früheres Abtauen von Schnee

- Verschattung ggf. im nicht ausgebauten Spitzboden möglich.
- Zwischen First und Kollektor wenn möglich 2 Reihen Dachfannen belassen.
- Abstand zu First – untere Befestigungslatte: 2,01 m + oberer Randbereich.

3. BEFESTIGUNGSBRETTER EINBAUEN



Unteres Befestigungsbrett

- Die Oberkante des Befestigungsbrettes (Querschnitt siehe Tabelle 1) = Markierung 190 mm (siehe Bild 7) auf jeden Sparren jeweils zwei Schrauben
- 6 x 120 mm anschrauben.
- Zu verwendende Befestigungsschrauben liegen der Verpackung nicht bei. Es werden Holzschrauben Würth ASSY plus empfohlen.

Hinweis: Bei Auswahl der Schraubenlänge die Stärke der Befestigungsbretter berücksichtigen. Die Mindesteinschraubtiefe in den Sparren sollte 40 mm betragen.



Oberes Befestigungsbrett

- Die Oberkante des Befestigungsbrettes = Markierung 2.010 mm (siehe Bild 8). Verschraubung erfolgt analog der Befestigung des unteren Brettes.



Hinweis: Die Befestigungsbretter rechts und links müssen bis auf den benachbarten Sparren geführt und befestigt werden.

Befestigung TK auf Braas DivoDämm

Zum Befestigen der Thermokollektoren sind die Verlegevorschriften von Braas DivoDämm zu beachten. Zusätzlich ist das Eigengewicht der Kollektoren bei der Bemessung der Systemschrauben zu berücksichtigen. Bei der Befestigung des unteren und oberen Befestigungsbrettes sind geeignete Schrauben zu verwenden. Die Schraubenlänge berechnet sich wie folgt:

$$\text{Stärke Befestigungsbrett} + \text{Stärke Lattung} + \text{Stärke Dämmung} + \text{Einschraubtiefe Sparren 40 mm} = \text{Schraubenlänge}$$

Es sind Würth ASSY 3.0 als $\varnothing 6 \times 300$ mm (Befestigungsbrett vorbohren) oder ASSY plus $\varnothing 6 \times 240$ mm zu verwenden.

Befestigungshinweise für DivoDämm:

- Konterlattenstöße sind ca. 20 cm (15 bis 25 cm) unterhalb der Befestigungsbretter der Thermokollektoren anzuordnen, andernfalls sind zusätzliche Schubschrauben anzuordnen.

4. WAAGRECHTE LAGE (DACHFLÄCHE)

Nach Festlegung der Lage für das untere und obere Befestigungsbrett wird die Lage des Kollektors vom rechten Dachrand festgelegt.

Kollektorabschnürung Abstand s

	Modell	mittlere DB	Kollektorabschnürung	Deckbreite der Kollektoren			
				Anzahl der Pfannen			
		mm	Abstand s zum rechten Wasserfalz mm	TK 4	TK 6	TK 8	TK 10
Dachsteine	Frankfurter Pfanne	300	220	7,5	10,5	14,0	17,5
	Tanus Pfanne	300	220	7,5	10,5	14,0	17,5
	Doppel-S	300	220	7,5	10,5	14,0	17,5
	Harzer Pfanne	300	220	7,5	10,5	14,0	17,5
	Harzer Pfanne 7	330	250	6,8	9,5	12,7	15,9
	Tegalit	300	220	7,5	10,5	14,0	17,5
Dachziegel	Rubin 9V	267	187	8,5	11,9	15,8	19,7
	Heisterholzer Rubin 11V	233	153	9,7	13,5	18,0	22,5
	Hainstädter Rubin 11V	235	157	9,5	13,3	17,8	22,2
	Rubin 13V	225	145	10,1	14,2	18,8	23,5
	Rubin 15	206	126	10,9	15,3	20,4	25,5
	Achat 10V	251	179	8,7	12,2	16,2	20,3
	Achat 12V	228	148	9,5	13,3	17,8	22,2
	Achat 14 Geradschnitt	212	132	10,6	14,9	19,8	24,8
	Granat 11V	230	150	9,8	13,7	18,3	22,8
	Granat 13V	213	137	10,5	14,7	19,5	24,4
	Granat 15	205	125	11,0	15,4	20,5	25,6
	Topas 11V	229	149	9,8	13,8	18,3	22,9
	Topas 13V	215	135	10,5	14,7	19,5	24,4
	Topas 15V	204	124	11,0	15,4	20,6	25,7
	Opal-Standard 18/38	180	100	12,5	17,5	23,3	29,2
	Opal-Berliner 15,5/38	155	75	14,5	20,3	27,1	33,9
	Smaragd	433	353	5,2	7,3	9,7	12,1
	Turmalin	240	160	9,5	13,2	17,6	22,1
Saphir	205	125	11,0	15,4	20,5	25,6	



Rechten Kollektorrand markieren

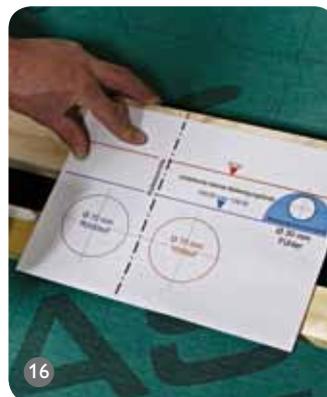
- Von Außenkante der Dachpfanne **Abstand s** (siehe Tabelle 4) nach links anzeichnen. Die Markierung erfolgt auf der Dachlatte, die sich oberhalb des unteren und oberen Befestigungsbrettes befindet.



- Von der Abschnürung **Abstand s** die Maße nach Tabelle 5 (Kollektormitte) des Kollektortyps nach links anzeichnen. (Beispiel TK 4 = 1.201 mm)



- Von dieser Markierung (Abstand s) parallel zur Dachpfanne abschnüren. Diese Linie dient später als Bezugslinie der rechten Außenkante des Eindeckrahmens.

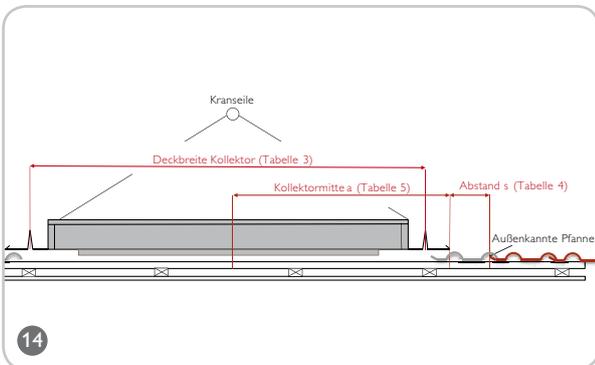


Lage der Kollektormitte kontrollieren

Die Mittelmarkierung soll möglichst mittig zwischen zwei Sparren liegen, damit die Kollektoranschlüsse ungehindert durch das Dach geführt werden können.

- Schablone (Bestandteil der Verlegeanleitung) auf die Kennzeichnung der Kollektormitte anlegen.
- Befindet sich unter den vorgezeichneten Bohrungen ein Sparren, die Kollektorposition um eine oder mehrere Dachpfannen verschieben.

Kollektormitte festlegen



5. DACHDURCHFÜHRUNG FÜR ANSCHLUSSLEITUNGEN/TEMPERATURFÜHLER HERSTELLEN



- Für die direkte Dachdurchführung der Anschlussleitungen (Edelstahl-Wellrohre) wird zwischen dem oberen Befestigungsbrett und der darunter befindlichen Dachlatte ein lichter Abstand von ca. 200 mm benötigt.
- Ggf. die Dachlatte herauschneiden. Bei Verwendung der Befestigungsbretter 100/30 oder 120/30 ist an der Stelle des Fühlers das Brett auszuschneiden.

Abmessungen	Typ	TK 4	TK 6	TK 8	TK 10
Kollektormitte a (von Abstand s)	mm	1.201	1.652	2.176	2.702



Hinweis: Bei Zusatzmaßnahmen den Durchbruch fachgerecht herstellen.

- Schablone auf die Kollektormitte auflegen und Ausschnittgröße ermitteln.



Darstellung am Beispiel einer Unterspannung

- Unterspannung trapezförmig einschneiden
- Die Unterspannbahn auf das obere Befestigungsbrett klappen und unter leichter Spannung auf dem Befestigungsbrett befestigen.



Schürze ausklappen

- Bevor der Kollektor auf das Dach gehoben wird, wird die am Eindeckrahmen befestigte Schürze nach vorne ausgeklappt.

Hinweis: Das Ausklappen der Schürze wird erleichtert, indem man mit der Hand von hinten die Schürze an das Unterblech andrückt.



Darstellung Verwendung von Divoroll Solar-Dichtmanschetten 50–70 mm

Hinweis: Verlegevorschriften beachten. Der Untergrund für den Kleberand muss sauber, staubfrei und trocken sein. Bitte achten Sie dabei auf Tauwasser oder Reif, besonders bei niedrigen Temperaturen.



Kollektor auf das Dach heben

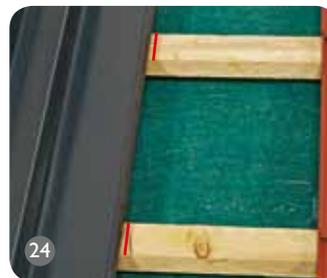
- Mit den Kranseilen ist es möglich, die Dachneigung am hängenden Kollektor einzustellen. Dabei soll der Kollektor vor dem Aufsetzen in eine Schräglage (KN) gebracht werden, die ca. 10° steiler als die Dachneigung ist (siehe Bild 6).

Senkrechte Ausrichtung des Kollektors

- Kollektor zuerst mit der an der Kollektorrückwand befestigten Auflagelatte (siehe Bild 6) auf das untere Befestigungsbrett aufsetzen.



- Die in der Transportpalette (Bild 5) befindliche Auflagelatte zusätzlich oberhalb der traufseitigen Dachpfanne hochkant einlegen und mit zwei Holzschrauben fixieren.



Waagrechte Ausrichtung des Kollektors

- Den Eindeckrahmen exakt auf die rechte Abschnürung aufsetzen (siehe Bild 13).



Anschlussleitungen und Temperaturfühler einführen

- Die Edelstahl-Wellrohre und den Fühlerschlauch mit Kollektorfühler vorsichtig einführen.
- Falls die Anschlüsse nicht wie dargestellt direkt durchgeführt werden können (z. B. Aufsparrendämmung, ausgebautes Dachgeschoss), die Rohrverlegung mit dem Heizungsinstallateur abstimmen. Möglichkeiten der Rohrverlegung siehe Abschnitt „Sonderlösungen für Rohrverlegung“.

6. KOLLEKTOR IN DIE DACHFLÄCHE EINBAUEN

Sicherheitshinweis vor dem Kollektoreinbau:

Thermokollektoren sind Wärmeerzeuger, beachten Sie bei direkter Sonneneinstrahlung die Verbrennungsgefahr an den Anschlusschläuchen und Eindeckrahmen. Beachten Sie die Sicherheitshinweise der Kranverlegung (siehe Seite 3), die gültigen Unfallverhütungsvorschriften und die Absturz- und Durchsturzvorschriften. Achten Sie auf mögliche Gefährdung durch Wind (schnelles Umschlagen des Kollektors möglich). Ggf. Sicherungsseile verwenden oder die Montage abbrechen und später fortsetzen. Für die Kranmontage dürfen ausschließlich „Original Braas Hebeselle für Solarkollektoren“ verwendet werden.

Niemals unter hängende Lasten treten!

Diese Arbeitsschritte erfordern viel Sorgfalt, da gleichzeitig beide Anschlussleitungen (Vor- und Rücklauf und der Temperaturfühler) in das Unterdach durchgeführt werden müssen. Den Kollektor exakt an der rechten Abschnürung ausrichten.



- Kollektor auf das obere Befestigungsbrett ablassen und die Lage des Kollektors senkrecht und waagrecht kontrollieren.

Hinweis: Seitenabstand kontrollieren, ob sich eine Dachpfanne beidecken lässt. Ist die Blechaufkantung (Wasserlauf) im Weg, den Kollektor nach rechts verschieben und die Dachpfannen ggf. rechts beschneiden.

- Bei Braas Dachsteinen im 10er Format ist die Eindeckung ohne Schneiden möglich, je nach Kollektortyp mit halben Dachsteinen (siehe Tabelle 4).



- Nach dem Ausdrehen der Kranösen an diesen Befestigungspunkten die Verschraubung vornehmen. Dabei unterschiedliche Schrauben beachten:
- Firstseitig $\varnothing 6,5 \times 150$ mm mit Dichtscheibe
- Traufseitig $\varnothing 6,5 \times 130$ mm mit Dichtscheibe



Kollektor firstseitig befestigen

Achtung: Kranseile während der Befestigung aus Sicherheitsgründen eingehängt lassen.

- Die Befestigung erfolgt in den im Eindeckrahmen vorgesehenen Befestigungspunkten, ober- und unterhalb der Glasprofilleisten.
- Die Befestigung erfolgt mit den im Lieferumfang befindlichen Schrauben $\varnothing 6,5 \times 150$ mm mit Dichtscheibe.



- Alu-Clip-Profil der unteren Glasleiste zuerst erst mit der unteren Profilnase einhängen und anschließend nach oben einclippen.



Kollektor traufseitig befestigen

- Befestigung erfolgt mit den im Lieferumfang befindlichen Schrauben $\varnothing 6,5 \times 130$ mm mit Dichtscheibe.

Hinweis: Schrauben nur so weit eindrehen, dass keine Verformung des unteren Profils entsteht.



- Mittlere Abdeckung der unteren Glasleiste.



- Nach erfolgter Befestigung kann das Kranseil ausgehängt und die Kranösen herausgedreht werden.



- Den Eindeckrahmen seitlich mit beiliegenden Blechhafter fixieren.



Hinweis: Die Seitenbleche sollen plan auf den Dachlatten aufliegen, dadurch wird ein Sperren der Dachpfannen vermieden.



Seitlich bedecken

- Bei Braas Dachsteinen im 10er Format erfolgt die Eindeckung ohne Schneiden der Dachpfannen.
- Bei TK 4, TK 6, TK 10 sind halbe Braas Dachsteine zu verwenden. Dabei sind diese in die Dachfläche einzubauen. Am Kollektoreindeckrahmen ganze Dachpfannen bedecken.
- Je nach Dachpfannen-Typ sind die Anschlusspfannen zu schneiden, die Hängenasen der Dachpfannen sind im Bereich des Eindeckrahmens zu entfernen.

Hinweis: Bei hochprofilierten Dachpfannen sind Kehldichtstreifen einzukleben. Diese befinden sich nicht im Lieferumfang.



Taufseitige Schürze anformen

- Schutzstreifen am unteren Butylkleberand entfernen. Schürze an den Hochpunkten der Dachpfannen fixieren und jeweils von rechts und links an die Dachpfanne anformen und sorgfältig ankleben.

Hinweis: Der Untergrund für den Kleberand muss sauber, staubfrei und trocken sein. Bitte achten Sie dabei auf Tauwasser oder Reif, besonders bei niedrigen Temperaturen.



Firstseitig bedecken

- Als Auflage für die Dachpfannen sind die mitgelieferten Aluminiumprofile am oberen Eindeckrahmen einzuhängen.

Hinweis: Um die Auflage des Kehlblattes zu verbessern, können geeignete Dachlatten oder Bretter aus der Transportpalette als druckfeste Unterlage eingeschraubt werden. Diese verhindern eine Deformierung des Eindeckrahmens bei Revisionsarbeiten.



- Schürze nach Verklebung zusätzlich anrollen.



- Dachpfannen auf das eingehängte Aluminiumprofil decken.
- Mindesthöhenüberdeckung 100 mm bei Dachneigung > 22°.
- Je nach Dachlattenabstand Dachpfannen ggf. beschneiden.



Wichtig für die Regensicherheit: Die Ecken der Schürze rechts und links umschlagen.

7. INSTALLATION DER ANSCHLÜSSE

Hydraulische Anschlüsse

Für den Anschluss an den Solarkreis sind an der Kollektorrückwand oben mittig zwei Edelstahlwellrohre mit Edelstahlrohrstutzen inklusive Dämmung montiert. Die Verbindung an die Verbindungsleitung zum Speicher erfolgt mittels marktüblichen Rohrverbindungen wie Klemmringverschraubungen, Pressverbindungen oder metalldichtenden Edelstahlverbindern (Beulco). Von Braas gibt es hierzu für diese Verbindung ein hydraulisches Anschlussset DN 16 in den Längen 15 m, 20 m und 25 m (Braas Art. Nr. 3389161, 3389162, 3389162).

Die Verbindung von zwei Kollektoren in Reihe erfolgt mit dem hydraulischen Verbindungsset (Braas Art.Nr. 3389165).

Hinweis: Für Wartungsarbeiten müssen die Anschlüsse von innen oder von außen zugänglich sein. Bei eventuellen Dachausbauten sollte daher raumseitig z. B. eine Revisionsklappe vorgesehen werden. Kann die übliche direkte Rohrdurchführung ins Dach nicht realisiert werden, kommen Sonderlösungen für die Rohrverlegung zur Anwendung (siehe Bild 43 bis 45). Eine Absprache zwischen dem SHK-Fachbetrieb und dem Dachhandwerker sollte vor Baubeginn erfolgen.



Kennzeichnung Vorlauf / Rücklauf

- Die Edelstahlwellrohr-Anschlüsse sind farblich gekennzeichnet:
- Vorlauf
- Rücklauf

Temperaturfühler

Auf der Rückseite des Thermokollektors im Bereich des Vorlaufs befindet sich ein temperatur- und knickbeständiger Kunststoffschlauch (kurzzeitig bis 170 °C temperaturbeständig) mit einem bereits montierten Temperaturfühler vom Typ Pt 1000, \varnothing 6 mm x Länge 25 mm, 1,5 m Silikonkabel, bis 200 °C temperaturbeständig. Der Fühlerwert Pt 1000 ist auf Braas Solar Regler und auf viele Solarreglertypen abgestimmt.

Hinweis: Einige Kesselregler-Hersteller verwenden andere Fühlerwerte (z. B. Pt 100, KTY), hier ist ein Austausch notwendig. Es sind nur hochtemperaturbeständige Kollektorfühler mit einem Durchmesser von 6 mm und einer Länge des Fühlerelementes von maximal 25 mm zu verwenden. Beachten Sie die Angaben des Regler-Herstellers. Achten Sie darauf, dass der Fühler bis zur angegebenen Einstecktiefe (615 mm) eingeschoben wird. Bei Nichtbeachtung der Einschubtiefe ist eine genaue Messung der Kollektortemperatur nicht möglich.



Austausch oder Wechsel eines Kollektorfühlers

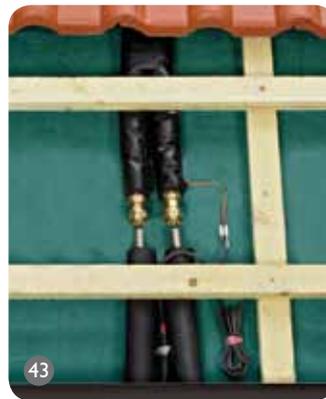
- Schlauchschele am Ende des Fühlereinführschlauches öffnen.
- Fühler herausziehen.
- Einschubtiefe 615 mm am neuen Fühlerkabel markieren.

Hinweis: Die rote Isolierhülse über den Kabel kann verwendet werden.

- Fühler einschieben.
- Fühler mit Hilfe der Schlauchschele am Ende des Fühlereinführschlauches fixieren.

Können Anschlusschläuche und Fühlereinführschlauch nicht in den Dachinnenraum geführt werden, beachten Sie bitte die Hinweise ab Bild 43. Der Fühlereinbau muss dann auf dem Dach erfolgen. Der Austausch des Kollektorfühlers in der Lattenebene im Bereich des Kehlbleches ist möglich.

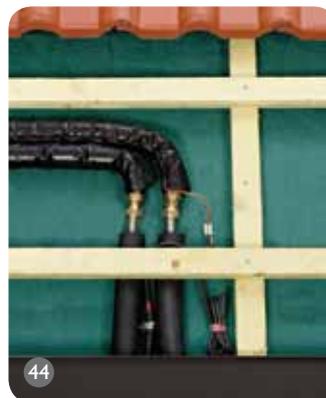
Sonderlösung für Rohrverlegung



Rohrverlegung in Firstrichtung

Vor der Montage unterhalb des Kollektors oberes Befestigungsbrett und ggf. eine Dachlatte heraus schneiden.

- Anschlussleitungen und den Fühlereinführschlauch nach oben verziehen.
- Anschlussleitungen in der Konterlattenebene verlegen.
- Die Rohrverbinder des hydraulischen Anschluss- oder Verbindungssets mit dem Kollektoranschluss verbinden. Vorlauf und Rücklauf beachten (siehe Montageanleitung Rohrverbinder).



Rohrverlegung in Traufrichtung

Vor der Kollektor-Montage die Anschlussrohre in der Konterlattenebene verlegen. Im entsprechenden Sparrenfeld unter dem Kollektor das obere Befestigungsbrett und ggf. eine Dachlatte heraus schneiden.

- Wellrohre und Fühlereinführschlauch am Kollektor nach oben verziehen.
- Anschlussrohre anschließen.
- Die Rohrverbinder des Hydraulischen Anschluss- oder Verbindungssets mit dem Kollektorrohr verbinden (Montageanleitung Rohrverbinder beachten).



Rohrverlegung parallel zur Traufe (hydraulisches Verbindungsset von 2 Kollektoren in Reihe)

Im entsprechenden Sparrenfeld unter dem Kollektor das obere Befestigungsbrett und ggf. eine Dachlatte heraus schneiden.

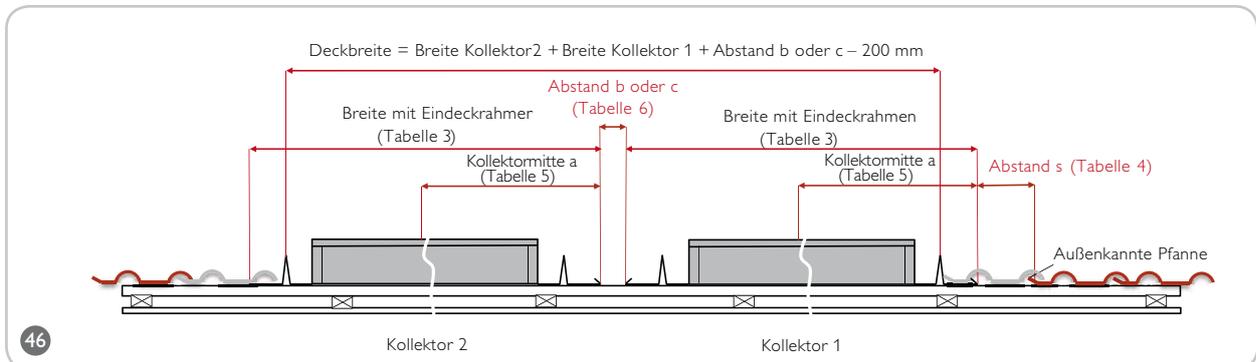
- Wellrohre und Fühlereinführschlauch am Kollektor nach oben verziehen.
- Anschlussrohre parallel zur Traufe in der Konterlattenebene verlegen.
- Die Rohrverbinder des hydraulischen Anschluss- oder Verbindungssets mit dem Kollektorrohr verbinden (Montageanleitung Rohrverbinder beachten).

Blitzschutz

Sind in der behördlichen Verordnung (z. B. Landesbauordnung) oder durch Gebäudeversicherung keine Festlegungen bezüglich des Blitzschutzes vorgeschrieben, so ist die Montage des Blitzschutzes freiwillig. In der Planungsphase einer Solaranlage ist zu beachten, dass bei vorhandener Blitzschutzanlage die Kollektoren und deren Befestigung in diese integriert werden müssen. Wird dies erforderlich, ist die gesamte Blitzschutzanlage auf den aktuellen technischen Stand zu bringen. Ältere Blitzschutzanlagen, die technisch überholt bzw. nicht mehr normgerecht sind, genießen zwar Bestandsschutz, der jedoch erlischt, sobald Änderungen an der Anlage vorgenommen werden. Die Vor- und Rücklaufleitung des Solarkreises sind wie alle anderen Rohrleitungen aus Metall in den Hauptpotentialausgleich zu integrieren. Die Erdung der Hauptpotenzialleitung und der Blitzschutz muss von einem Fachbetrieb der Elektrohandwerks durchgeführt werden.

NEBENEINANDEREINBAU VON THERMOKOLLEKTOREN

Zunächst erfolgt die Ermittlung der Deckbreite beider Thermokollektoren, die Deckbreite ist wie in Bild 46 dargestellt zu ermitteln. Der Abstand b oder c (siehe Tabelle 6) richtet sich nach der Verlegungsart. Die Hinweise für den Rand- und Eckbereich sind zu berücksichtigen (siehe Seite 2).



	Modell	Pfannenbreite mm	Verlegungsart: 1 x Dachpfanne, Blechverbindungsset		Verlegungsart: 2 x Dachpfanne	
			Abstand b von Eindeckrahmen zu Eindeckrahmen mm		Abstand c von Eindeckrahmen zu Eindeckrahmen mm	
Dachsteine	Frankfurter Pfanne	330	150		450	
	Tanus Pfanne	330	150		450	
	Doppel-S	330	150		450	
	Harzer Pfanne	330	150		450	
	Harzer Pfanne 7	360	180		510	
	Tegalit	330	150		450	
Dachziegel	Rubin 9V	267	87		354	
	Heisterholzer Rubin 11V	233	53		286	
	Hainstädter Rubin 11V	235	55		290	
	Rubin 13V**	276	96		270	
	Rubin 15**	260	80		232	
	Achat 10V	259	79		338	
	Achat 12V	228	48		296	
	Achat 14 Geradschnitt**	260	80		244	
	Granat 11V	230	50		280	
	Granat 13V**	258	78		246	
	Granat 15**	242	62		230	
	Topas 11V**	265	85		278	
	Topas 13V**	257	77		250	
	Topas 15V**	242	62		228	
	Smaragd*	433	253		686	
	Turmalin	240	60		300	
Saphir**	260	80		230		

* Nebeneinanderbau nur mit Dachziegeln möglich – kein Verbindungsblech.

** Abschnitt des Wasserfalzes vom Dachziegel bei Verlegung mit 1 Dachpfanne nicht möglich.

Bei der Nebeneinandermontage werden die Arbeitsschritte der Montage von Kollektor 1 wiederholt. Dabei ist zu beachten, dass die Befestigungsbretter Kollektor 1 und Kollektor 2 von Sparrenfeld zu Sparrenfeld geführt werden müssen. Das Stoßen der Befestigungsbretter erfolgt mittig des Sparrens. Die Randabstände sind dabei zu beachten.

Kollektor 1 wird wie beschrieben zuerst verlegt. Von der Außenkante des Eindeckrahmens Kollektor 1 wird je nach Verlegungsart der Abstand b oder c nach Tabelle 6 der zu verwendeten Dachpfanne angezeichnet. Die Markierung erfolgt auf der Dachlatte, die sich oberhalb des unteren und oberen Befestigungsbrettes befindet. Wie im Bild 13 beschrieben, wird abgeschnürt. Diese Linie dient als Bezugslinie der rechten Außenkante des Eindeckrahmens des Kollektors 2. Von dieser Abschnürung Abstand b oder c wird die Kollektormitte nach Tabelle 5 angezeichnet. Dachdurchführungen werden analog Kollektor 1 hergestellt. Danach erfolgt die Verlegung von Kollektor 2, analog der Arbeitsschritte des Kollektors 1.

Hinweis: Die hydraulische Verbindung ist mit dem SHK-Fachbetrieb vorher abzustimmen.

Verlegung mit Braas Verbindungsset für Nebeneinanderbau



- Zwischen den Eindeckrahmen Kollektor 1 und 2 wird die Mitte angezeichnet und die mitgelieferte Latte 20 x 50 mm geschraubt.

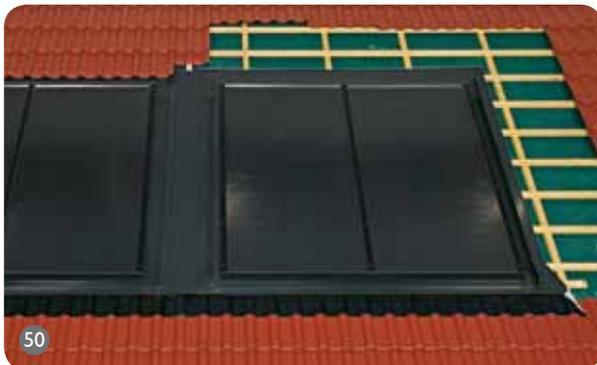


- Die unteren Ecken des Eindeckrahmens werden übereinander gelegt. Die traufseitige Schürze wird mit dem Butylband übereinander verklebt.



- Abdeckblech auf die zusätzliche Latte mittig auflegen und in den vorgesehenen Bohrungen befestigen.
- Schrauben mit Dichtscheibe sind im Lieferumfang enthalten

Beidecken des Kollektorfeldes



Verlegung mit einer Braas Dachpfanne – Nebeneinanderbau



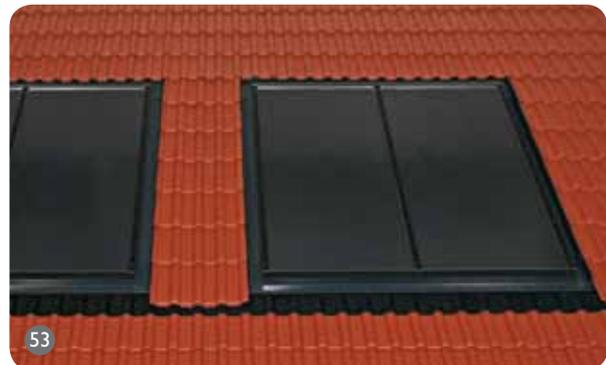
- Zwischen den Kollektoren wird der Abstand b nach Tabelle 6 analog des Braas Verbindungssets, je nach Dachpfannen-Typ festgelegt. Die Hängenasen an den Dachpfannen im Bereich des Blecheindeckrahmens entfernen. Die Dachpfannen werden mit Kehl und Gratklammer befestigt.

Hinweis: Bei Dachsteinen können auch Schlusssteine verwendet werden. Bei Dachziegeln kann der Wasserfalz abgeschnitten werden. Bei den in Tabelle 6 mit *** gekennzeichneten Dachziegeln darf der Wasserfalz nicht abgeschnitten werden.

Verlegung mit zwei Braas Dachpfannen – Nebeneinanderbau



- Zwischen den Kollektoren wird der Abstand c nach Tabelle 6 je nach Dachpfannentyp festgelegt.
- Die Hängenasen an den Dachpfannen im Bereich des Blecheindeckrahmens entfernen (rechts oder links). Die Dachpfannen sind entweder mit der Kehl- und Gratklammer oder mit Schrauben zu befestigen.



Installationshinweise für den Anschluss an das Solarsystem

Diese Installationsanleitung beinhaltet Hinweise für den SHK-Fachbetrieb.

Hydraulische Verschaltung der Thermokollektoren

Es können jeweils zwei Thermokollektoren in Reihe verschaltet werden. Eine Verschaltung bis 20,2 m² Bruttokollektorfläche (2 x TK 10 im Low Flow Verfahren) ist möglich. Bei der Verschaltung mehrerer Thermokollektoren ist der Anschluss nach dem Tichelmann-System auszuführen (siehe Bild 55).

Obergrenze Druckverluste für die Pumpenauslegung (Bezugstemperatur 40 °C, Medium Propylenglykol/ Wasser 40/60 %)

TK 4

Spezifische Durchflussmenge	kg/m ² h	10	12,5	15	17,5	20	22,5	25	27,5	30	32,5	35
Durchflussmenge	kg/h	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
Reibungsdruckverlust	mbar	40,1	51,1	62,3	73,7	85,3	97,1	109,9	121,9	134,1	146,4	158,9

TK 6

Spezifische Durchflussmenge	kg/m ² h	10	12,5	15	17,5	20	22,5	25	27,5	30	32,5	35
Durchflussmenge	kg/h	60	75	90	105	120	135	150	165	180	195	210
Reibungsdruckverlust	mbar	40,5	51,5	62,8	74,3	86,0	97,9	110,8	122,9	135,2	147,7	160,2

TK 8

Spezifische Durchflussmenge	kg/m ² h	10	12,5	15	17,5	20	22,5	25	27,5	30	32,5	35
Durchflussmenge	kg/h	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280
Reibungsdruckverlust	mbar	40,8	51,9	63,3	74,9	86,7	98,6	111,6	123,8	136,2	153,5	168,3

TK 10

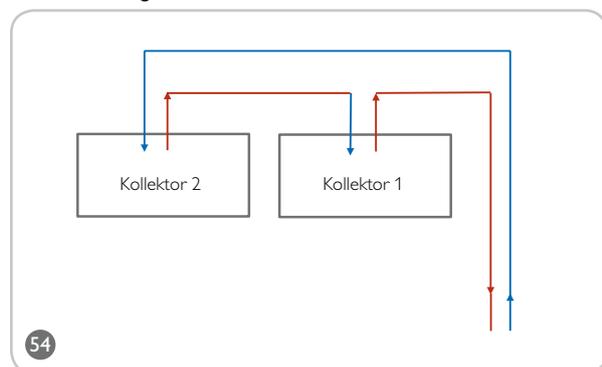
Spezifische Durchflussmenge	kg/m ² h	10	12,5	15	17,5	20	22,5	25	27,5	30	32,5	35
Durchflussmenge	kg/h	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350
Reibungsdruckverlust	mbar	41,2	52,4	63,9	75,6	87,6	99,7	117,1	131,8	145,8	160,1	174,7

Low Flow - Reihenschaltung 2 x TK bis 20,2 m² Bruttokollektorfläche – Volumenstrom 20 kg/m²*h

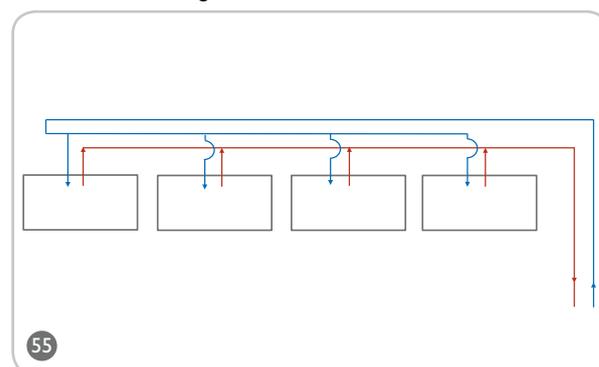
High Flow - Volumenstrom 35 kg/m²*h

Kollektorverschaltungen

Reihenschaltung von 2 x TK



Kollektor-Verschaltung nach Tichelmann



Inbetriebnahme

HINWEISE FÜR DICHTHEITSPRÜFUNG, SPÜLEN UND BEFÜLLEN

- Prüfdruck maximal 10 bar; Ansprechdruck des Sicherheitsventils (in Braas Solarpumpengruppen 6 bar) beachten.
- Druckschwankungen sind durch wechselnde Sonneneinstrahlung möglich.
- Das Membranenaufdehnungsgefäß des Solarkreises ist für die Zeit der Dichtheitsprüfung über das Kappenventil abzusperren.
- ACHTUNG: Anlagendruck überwachen, da sonst Überdruckschäden entstehen können!
- Anlage mit Braas Solar-Flüssigkeit über eine Spül- und Befüllstation spülen und befüllen.
- Beim Spülen und Befüllen mit Wasser besteht die Gefahr, dass Wasser in der Rohrleitung und Kollektor verbleibt, die Solar-Flüssigkeit wird somit verdünnt, Gefahr von Frostschäden!
- Dichtheitsprüfung und Spülen der Anlage nicht bei Kollektortemperaturen über 90 °C durchführen.
- Die Regelung der Solaranlage ist für den Zeitraum zu deaktivieren.

DICHTHEITSPRÜFUNG TRINKWASSERSYSTEM

Zuerst erfolgt die Dichtheitsprüfung der Trinkwasserinstallation inkl. Trinkwasserspeicher. Diese wird entsprechend DIN 1988 mit Trinkwasser im Sinne der Trinkwasserverordnung durchgeführt. Hierbei sind der Prüfdruck und die Prüfdauer dem jeweiligen Verrohrungssystem und dem Betriebsdruck der Trinkwasseranlage anzupassen.

DICHTHEITSPRÜFUNG SOLARANLAGE

Sämtliche Bauteile einer Solaranlage sind auf Dichtheit zu überprüfen. Die Dichtheitsprüfung kann mit Wasser oder Luft erfolgen. Dabei müssen der Prüfdruck und die Prüfdauer dem Betriebsdruck und dem Verrohrungssystem angepasst werden. Kann die Anlage nicht zeitnah mit Braas Solar-Flüssigkeit befüllt werden, so ist aufgrund von Frost- oder Korrosionsgefahr die Prüfung mit Luft durchzuführen.

DICHTHEITSPRÜFUNG HEIZUNGSSYSTEM

Das Heizungssystem inkl. Speicher kann mit Heizungsfüll- und Ergänzungswasser nach VDI 2035 auf Dichtheit überprüft werden. Dabei ist der Prüfdruck und die Prüfdauer dem Betriebsdruck und dem Verrohrungssystem anzupassen.

SPÜLEN DER ANLAGE

Bei der Installation können Verunreinigungen, wie z. B. Späne, Zunder oder Schmutz in den Leitungen zurückbleiben. Diese sollten mit Wasser vor dem Befüllen mit Braas Solar-Flüssigkeit gründlich ausgespült werden. Die Kollektoren werden gereinigt ausgeliefert. Gelötete Kupferleitungen sind so lange zu spülen, bis sämtlicher Zunder entfernt ist. Zunder lässt aufgrund seines Sauerstoffgehalts die Solar-Flüssigkeit unnötig schnell altern.

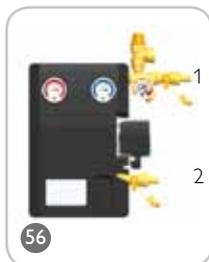
Spülen, Befüllen und Entlüften der Solaranlage

SPÜLEN

Ablauf

Solarleitungen werden in Flussrichtung gespült.

1. Den Druckschlauch an den Füll-KFE-Hahn am Sicherheits-Kopfstück der Pumpengruppe unterhalb des Manometers anschließen und den KFE-Hahn öffnen.

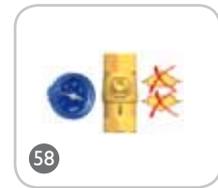


2. Den Spülschlauch an den KFE-Hahn am Flowmeter anschließen und den KFE-Hahn öffnen.
3. Die Einstellschraube (Schlitz) am Flowmeter muss in senkrechter Stellung stehen.

4. Im Vorlaufkugelhahn die Schwerkraftbremse auf Betriebsstellung einstellen.



5. Den Rücklaufkugelhahn schließen.



6. Solar-Kappenventil am MAG absperren.
7. Für die Anlage ausreichend Braas Solar-Flüssigkeit (Menge nach Tabelle 8 berechnen) in den Behälter der Spül- und Befüllstation geben und die Solaranlage mit niedrigem Volumenstrom (langsam) befüllen. Zu schnelles Befüllen führt dazu, dass die Solar-Flüssigkeit unnötig viel Luft bindet, die erst nach und nach ausgast!
8. Den Solarkreis mind. 20 Min. spülen (Spülzeit verlängert sich bei größeren Flächen). Um die komplette Luft aus der Anlage zu bekommen, ist es notwendig zwischendurch kurzzeitig die Einstellschraube am Flowmeter zu öffnen (Schlitz senkrecht). Solarkreis spülen, bis klare Solar-Flüssigkeit austritt.

Berechnungstabelle Frostschutzinhalt

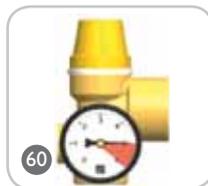
	Anzahl	x	Inhalt Liter	=	Liter
Inhalt Kollektoren					
	TK 4	x	2,1	=	
	TK 6	x	3,1	=	
	TK 8	x	4,1	=	
	TK 10	x	5,1	=	
Inhalt im Wärmetauscher des Braas Solar-Speichers					
Trinkwasserspeicher FW					
	300	x	8,90	=	
	400	x	11,50	=	
	500	x	12,60	=	
Kombispeicher CW+					
	800	x	2,18	=	
	1000	x	2,18	=	
Vorlage des Ausdehnungsgefäßes (bei 3,0 bar Anlagendruck)					
	25	x	3,10	=	
	35	x	4,40	=	
Inhalt je Meter Rohr					
	Meter				
Kupferrohr	15 mm	x	0,13	=	
	18 mm	x	0,20	=	
	22 mm	x	0,32	=	
	28 mm	x	0,49	=	
Edelstahlwellrohr	DN16	x	0,21	=	
	DN20	x	0,33	=	
Gebrauchsfertige Solar-Flüssigkeit (Propylenglykol / Wasser 40/60 %)				=	



BEFÜLLEN/ENTLÜFTEN

1. Den KFE Hahn am Spülschlauch bei laufender Befüllpumpe schließen und den Fülldruck auf ca. 3,5 bar erhöhen. Der Anlagendruck ist am Manometer abzulesen.

Sicherheitsventil (6 bar) beachten!

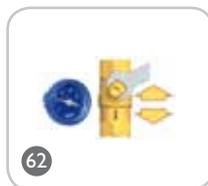


2. Bei Erreichen des Fülldrucks den KFE-Hahn am Druckschlauch schließen und die Befüllpumpe der Spül- und Befüllstation abschalten, die Einstellschraube am Flowmeter öffnen (Schlitz senkrecht).

3. Entlüften Sie die Solaranlage nach dem Befüllen am Entlüfterstopfen des Luftfangs, bis die Solar-Flüssigkeit sauber und blasenfrei austritt.



4. Um die Pumpenstrecke zu entlüften, öffnen Sie langsam den Rücklaufkugelhahn.



5. Anschlüsse der gesamten Solaranlage nochmals auf Dichtheit prüfen.

6. Solarkappenventil am MAG öffnen.

7. Die Regelung mit Spannung versorgen und auf Handbetrieb EIN (ON) einstellen. Hierzu bitte separate Betriebsanleitung der Regelung beachten.

8. Die Solarpumpe auf höchster Drehzahlstufe in Betrieb nehmen und mindestens 15 Min. zirkulieren lassen.

9. Entlüften Sie die Solaranlage währenddessen mehrfach am Entlüfterstopfen des Luftfangs, bis die Solar-Flüssigkeit blasenfrei austritt.

ABSCHLIESSENDE ARBEITEN

Die Schläuche der Befüllstation abnehmen und die Verschlüsse auf die KFE-Hähne schrauben.



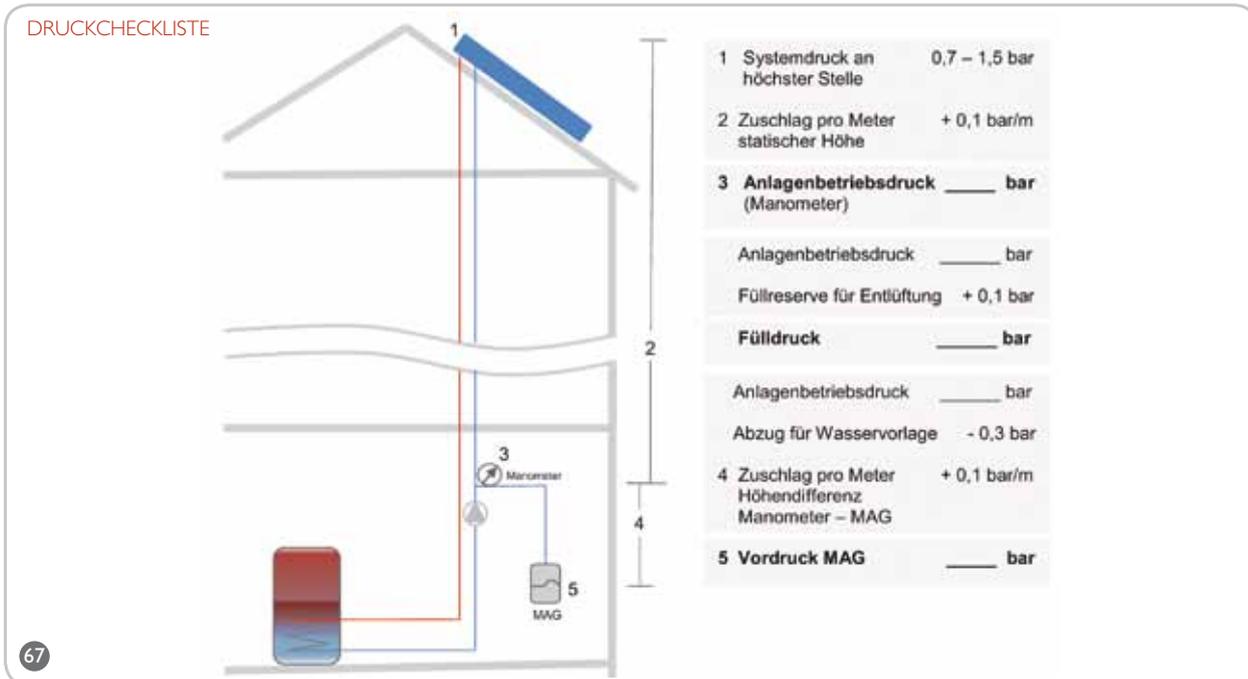
Alle Kugelhähne in Betriebstellung drehen.



Die Anlage nochmals auf Dichtheit überprüfen. Die vordere Isolierschale der Solarstation anbringen, die Thermometer einstecken.



Die Anlage ist nun betriebsbereit und muss nur noch eingestellt werden.



Einstellungen der Solaranlage

EINSTELLUNG ANLAGENBETRIEBSDRUCK, FÜLLDRUCK, VORDRUCK MAG

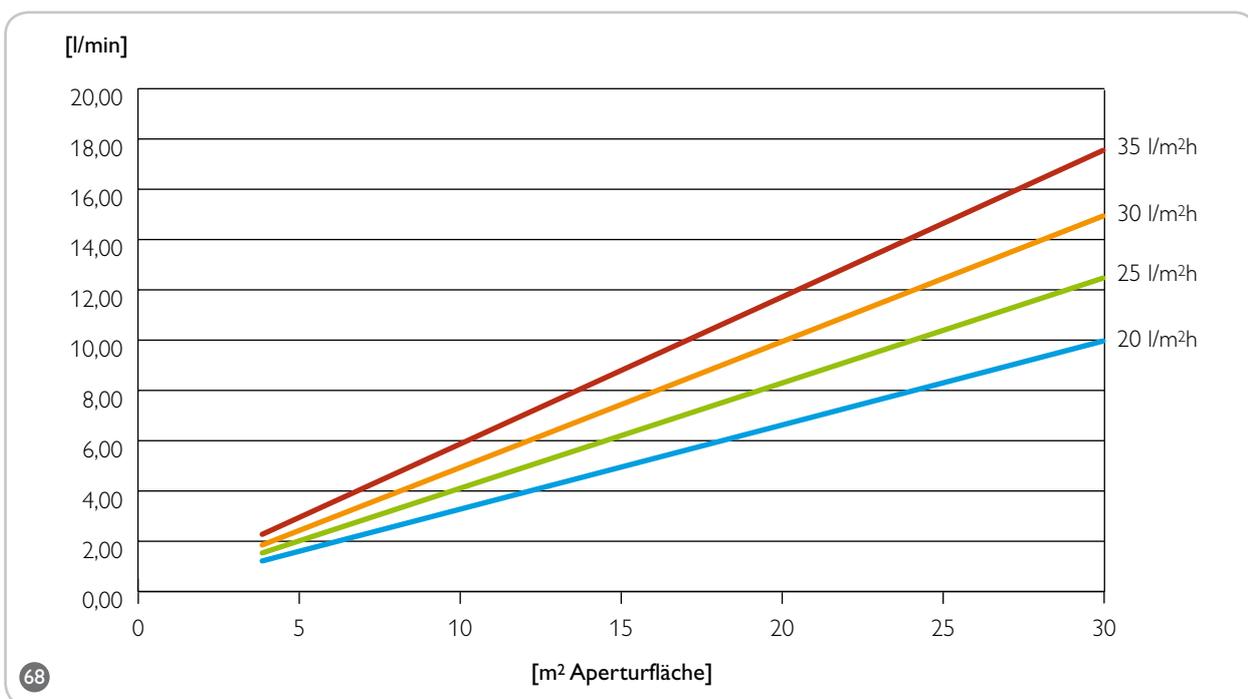
Einen entscheidenden Einfluss auf Effizienz und Lebensdauer einer Solaranlage hat die Einstellung der richtigen Druckverhältnisse in der Solaranlage.

Ermittlung der Druckverhältnisse mit Hilfe der Druckcheckliste (Bild 67).

EINSTELLUNG DES VOLUMENSTROMS

Die Solaranlage arbeitet nur effektiv, wenn der Volumenstrom von Kollektorkreis und Speicherladekreis richtig eingestellt ist. Empfohlen wird ein Durchfluss im High Flow Verfahren von 35 kg (Liter) / m² Stunde (kg/m²xh) . Werden zwei Kollektoren in Reihe geschaltet, ist der Durchfluss in Low Flow 20 kg (Liter) / m² Stunde (kg/m²xh) vorzunehmen. Die Einstellung am Durchflussmengenbegrenzer erfolgt in Liter (kg) / min.

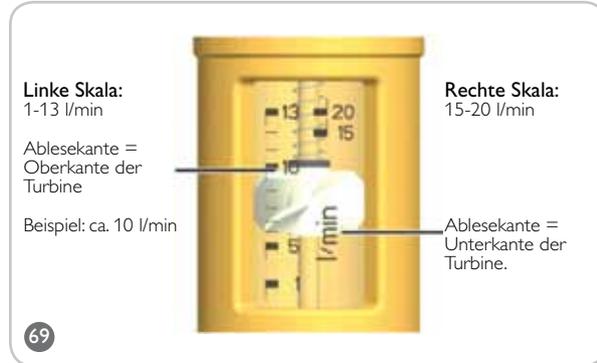
Den richtigen Volumenstrom für Braas Kollektoren entnehmen Sie dem Diagramm (Bild 68):



Ablauf

Der Volumenstrom sollte möglichst bei Betriebstemperatur bis 60 °C Kollektortemperatur eingestellt werden.

Hinweis: Die Einstellung an der Solarpumpengruppe (Durchflussmengenbegrenzer) ist nach der Vorschrift des Herstellers durchzuführen.



Wartung

JÄHRLICHE WARTUNG

Prinzipiell ist eine Solaranlage eine weitestgehend wartungsfreie Konstruktion. Dennoch empfiehlt es sich eine jährliche Wartung der Solaranlage vorzunehmen. Dies wirkt sich auf die die Leistungsfähigkeit und die verlängerte Lebensdauer der Anlage aus.

Im Rahmen der Wartung werden folgende Details überprüft: Braas Solar-Flüssigkeit, Druckverhältnisse, Ablagerung im Trinkwasserspeicher, Magnesiumschutzanode und Regelung.

Der Wartungsprozess sollte protokolliert werden (siehe Inbetriebnahme und Wartungsprotokoll Seite 19–20).

Die zu prüfenden Details werden im Folgenden näher dargelegt.

FROSTSCHUTZPRÜFUNG MITTELS BRIX-REFRAKTOMETER

Umrechnungstabelle zur Bestimmung des Eisflockenpunktes

Für Solar-Flüssigkeit Typ:	Braas Solar-Fluid		
Farbe:	klar, farblos		
	Brix (%)	Anteil (%)	Eisflockenpunkt (°C)
Wichtiger Hinweis: Ein richtiger Messwert wird nur bei 20 °C Solar-Flüssigkeitstemperatur erreicht!	Unterkonzentration		
	30	81	-11
	32	84	-12
	32	87	-13
	33	90	-14
	34	93	-15
	35	96	-16
Werkseitiger Auslieferungszustand Braas Solar-Fluid	36	100	-17
Hinweis Braas Solar-Fluid	Stockpunkttemperatur		-21
	Berstsicherheittemperatur		-40
Mischungsverhältnis bei 100 %	Glykol (%)		Wasser (%)
	45		55

Hinweis: Braas Solar-Flüssigkeit kann nur mit einem Refraktometer mit Brix-Skala gemessen werden.

MESSVERFAHREN

- 1–2 Tropfen der Solar-Flüssigkeit auf die Prismenoberfläche aufbringen. Dann die Beleuchtungsplatte auf die Prismenoberfläche drücken.
- Das spitze Ende des Refraktometers gegen das Licht halten und das Okular so drehen, bis die Grenzlinie sichtbar wird.
- Diese Grenzlinie zeigt den Wert für die gemessene Solar-Flüssigkeit.

Verhaltensregeln beim Messen:

- Messung nur bei 20 °C Flüssigkeitstemperatur durchführen.
- Ist die Prismenfläche verunreinigt, ist eine exakte Messung nicht möglich.
- Nach dem Messen ist die Flüssigkeit von der Prismenfläche zu entfernen.
- Das Refraktometer nicht unter fließendem Wasser reinigen.

PRÜFUNG SOLARFLÜSSIGKEIT

Eigenschaften Brix-Refraktometer Skala:

- Bereich von 20 bis 45 % Brix
- Bereich von 0 bis -50 °C

Messbare Flüssigkeiten:

- Solar-Flüssigkeit (Gemische aus Polyglykol und Wasser)



FROSTSCHUTZPRÜFUNG DES pH-WERTES

Solar-Flüssigkeiten auf Basis von Polyglykol-Wasser altern bei Betrieb in Solaranlagen. Einflussfaktoren sind hohe Temperaturen, falsche Druckwerte und die Dauer der Belastung. Die Alterung wird zusätzlich durch Sauerstoff (Luft) und Verunreinigungen wie z. B. Kupfer und Zunder gefördert.

Veränderungen werden durch Dunkelfärbung bzw. Trübung sichtbar. Lange anhaltende Kollektortemperaturen (>200 °C) entwickeln einen typischen stechenden, verbrannten Geruch. Durch die vermehrten festen, in der Solar-Flüssigkeit nicht mehr löslichen Zersetzungsprodukte des Polyglykols bzw. durch Hemmstoffe wird die Flüssigkeit nahezu schwarz.

Die Prüfung des pH-Wertes erfolgt mit handelsüblichen pH-Teststreifen. Liegt das Ergebnis über 8,0, so ist alles in Ordnung. Unter 7,5 sollte die Flüssigkeit gewechselt werden.



HINWEISE VERWENDUNG WÄRMETRÄGERMEDIUM

Die nationalen Vorschriften, insbesondere zum Gewässer- und Trinkwasserschutz, sind einzuhalten. In den Kollektoren dürfen als Wärmeträgermedium keine halogenierten Kohlenwasserstoffe eingesetzt werden. Das Wärmeträgermedium darf zudem keine Inhaltsstoffe enthalten,

- die aufgrund einer Rechtsverordnung nach § 14 Chemikaliengesetz als gefährlich eingestuft wurden
- die im „Katalog wassergefährdender Stoffe“ in seiner jeweils gültigen Fassung in die Wassergefährdungsklasse 2 oder 3 (WGK 2 oder 3) eingestuft sind
- die nach der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) in jeweils gültiger Fassung eine Kennzeichnung erforderlich machen (Grundlage hierfür ist die Definition „Gefährlicher Stoff/Gefährliche Zubereitung“, entsprechend § 3a Chemikaliengesetz)
- die eine Kennzeichnung als „umweltgefährlich“ gemäß der jeweils gültigen EG-Verordnung erforderlich machen.

Derzeit gültig: Richtlinie der Kommission vom 20. Januar 2009 zur Anpassung an den technischen Fortschritt der Richtlinie 67/548/EWG des Rates zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften für die Einstufung, Verpackung und Kennzeichnung gefährlicher Stoffe.

VORDRUCKPRÜFUNG AM MAG

Die Kontrolle des Vordrucks des Membranausdehnungsgefäßes erfolgt mit einem Luftdruckprüfer:



Der Vordruck im Auslieferungszustand liegt bei Membranausdehnungsgefäßen für Solaranlagen bei 2,5 bar. Eine exakte Einstellung ist mit Hilfe der Druckcheckliste (Bild 66) empfehlenswert. Der eingestellte Vordruck muss im Inbetriebnahme- und Wartungsprotokoll vermerkt werden. Auch ein Vermerk auf dem MAG ist hilfreich.



Hinweise:

- Der Vordruck kann nur im drucklosen Zustand gemessen werden.
- Schließen Sie hierzu das Kappenventil für die Messung.



ANLAGENBETRIEBSDRUCKPRÜFUNG

Die Prüfung des Anlagendrucks sollte bei kalten Kollektoren durchgeführt werden. Kontrollieren Sie, ob der Anlagenbetriebsdruck dem Wert aus der Druckcheckliste des Inbetriebnahmeprotokolls entspricht. Bei Fehlen einer Druckcheckliste (Bild 66) ist diese anzufertigen. Ist er zu gering, muss Flüssigkeit nachgefüllt werden. Bei starkem Druckverlust sollte die Anlage unbedingt auf Dichtheit und Leckagen geprüft werden.

INBETRIEBNAHMEPROTOKOLL

Jeder Inbetriebnahmeprozess sollte protokolliert werden. Damit ist das Protokoll ein fester Bestandteil der Anlagendokumentation und Voraussetzung für eine ordnungsgemäße Übergabe an den Betreiber der Solaranlage.

Mit den Braas Inbetriebnahmeprotokoll (Seite 19 ff.) werden sie durch den gesamten Ablauf einer Inbetriebnahme geführt.

Folgende Werte sind zu dokumentieren:

- Drucknachweis der Solaranlage laut Checkliste (Bild 66)
- Hersteller und Typ der Solar-Flüssigkeit
- Prüfwerte von Dichte und Eisflockenpunkt (Frostschutzprüfung) der Solar-Flüssigkeit
- pH-Wert der Solar-Flüssigkeit nach Befüllen und Entlüftung
- Reglereinstellungen
- Installationsbetrieb
- Betreiber und Anlagenplaner

INBETRIEBNAHME-WARTUNGSPROTOKOLL



Protokoll ist Bestandteil der Garantiekunde. Bitte ausgefüllt an +49 6104 800 3030 faxen.

Fachbetrieb

Anlagenstandort

Name

Straße

PLZ

Ort

E-Mail

Telefon (privat)

Telefon (Büro)

Daten zur Anlage

Seriennummer des Kollektors

Kollektorfläche m² Anzahl (bei mehreren Kollektorfeldern)

Solaranlage für Warmwasserbereitung Heizungsunterstützung Schwimmbaderwärmung

Montageart Indach

Kollektor Typ

Warmwasserspeicher Typ

Puffer-Kombispeicher Typ

Übergabestation Typ

Frischwasserstation Typ

Ausdehnungsgefäß Typ

Wärmeträgermedium Typ

Regelung Typ

Solarpumpe Typ

Schwimmbadwärmetauscher Typ

Neuinstallation am

Letzte Wartung am

Stand Wärmemengenzähler alt

Stand Wärmemengenzähler neu

Lufttemperatur außen

Strahlungsleistung geschätzt

Uhrzeit

bzw. Wetterlage

Anlage nach Schaltplan installiert ja nein

Wärmedämmung Solarkreis Dämmstärken nach EnEV ja nein

Solarkreis an Potentialausgleich angeschlossen ja nein

Temperaturbeständig bis

Part of the **MONIER GROUP**

INBETRIEBNAHME-WARTUNGSPROTOKOLL



Checkliste Kollektoranlage

- Prüfung Kollektoranlage auf Schäden – Rahmen/Glas/Befestigung/Dichtigkeit der Verbindungen
- Anlage gespült
- Kollektorkreis entlüftet
- Volumenstrom am:
 - Durchflussmengenbegrenzer Pumpengruppe l/min (Herstellerangaben beachten)
 - Durchflussmengenbegrenzer Übergabestation Primärseite l/min (Herstellerangaben beachten)
 - Durchflussmengenbegrenzer Übergabestation Sekundärseite l/min (Herstellerangaben beachten)
 - Druckprobe bei bar Prüfdruck durchgeführt
 - Wärmeträgermedium (Frostschutzmittel)
 - Einfüllmenge l Gemischverhältnis % geprüft bis – °C
 - Vordruck am Ausdehnungsgefäß bar
 - Anlagenbetriebsdruck eingestellt bar bei °C Vorlauftemperatur
 - Ansprechdruck Sicherheitsventil bar am Manometer
 - Abblaseleitungen des Sicherheitsventile aus Kupfer versehen und zum Auffangbehälter geführt
 - Automatikentlüfter (falls vorhanden) dem Betreiber erklärt bzw. durch vorgeschalteten Kugelhahn abgesperrt
 - Einbaurichtung und Funktion des Drei-Wege-Ventils überprüft

Checkliste Solarpumpengruppe

- Solarpumpe entlüftet und Kontrolle der Dreh- und Einbaurichtung
- Solarpumpe Einstellung auf Stufe 1 2 3
- Schwerkraftbremse der Pumpengruppe in Arbeitsstellung

Checkliste Regelung

- Funktionskontrolle der Regelung/ Ausgänge und Eingänge
- Temperaturdifferenz des Kollektorkreisausgangs DT K eingestellt
- Temperaturdifferenz des 2. Ausgangs DT K eingestellt
- Temperatur Warmwassernachheizung auf °C eingestellt
- Speicher-Maximaltemperatur °C eingestellt
- Thermostatischer Brauchwassermischer °C eingestellt
- Kollektornotabschaltung/ Grenztemperatur °C eingestellt
- Frischwassertemperatur °C eingestellt

Einweisung des Anlagenbetreibers

- Funktion der Solaranlage
- Funktion und Bedienung der Regelung
- Funktion Fremdstromanode
- Wartungsintervalle
- Unterlagen zur Solaranlage ausgehändigt
- Betriebsanweisungen übergeben

Folgende Maßnahmen sind zu treffen:

.....
 Datum Name des Monteurs (Druckbuchstaben) Unterschrift des Monteurs/Firmenstempel

.....
 Datum zur Kenntnis genommen Unterschrift des Kunden

Part of the **MONIER GROUP**

Verkaufsregionen und Lager

Obergrafenhain

Verkaufsregion und Lager
Rathendorfer Straße
09322 Penig OT Obergrafenhain
T 034346 64 0
F 034346 64 189

Berlin

Verkaufsregion
Holzhauser Straße 102–106
13509 Berlin
T 030 435591 63
F 030 435591 65

Rehfelde

Lager
Lichtenower Straße 6
15345 Rehfelde OT Zinndorf
T 06104 800 204
F 06104 800 525

Karstadt

Lager
Straße des Friedens 48 a
19357 Karstadt
T 038797 795 0
F 038797 795 134

Rahmstorf

Verkaufsregion und Lager
Goldbecker Straße 21
21649 Regesbostel
T 04165 9721 0
F 04165 9721 32

Idstedt

Lager
Alte Landstrae 1
24879 Idstedt
T 04625 80 0
F 04625 80 49

Petershagen

Verkaufsregion und Lager
Heisterholz 1/ B 61
32469 Petershagen
T 05707 811 0
F 05707 811 223

Heyrothsberge

Lager
Konigsborner Straße 35
39175 Heyrothsberge
T 039292 750 0
F 039292 2134

Monheim

Verkaufsregion und Lager
Baumberger Chaussee 101
40789 Monheim Baumberg
T 02173 967 0
F 02173 967 261

Dulmen

Lager
Wierlings-Esch 31
48249 Dulmen
T 02594 9426 0
F 02594 9426 49

Heusenstamm

Verkaufsregion und Lager
Rembrucker Straße 50
63150 Heusenstamm
T 06104 937 0
F 06104 937 336

Hainstadt

Verkaufsregion und Lager
Ziegeleistrae 10
74722 Buchen-Hainstadt
T 06281 908 0
F 06281 908 177

Ostringen

Lager
Industriestraße 1
76684 Ostringen
T 06104 800 241
F 06104 800 582

Mainburg

Verkaufsregion und Lager
Wolnzacher Straße 40
84048 Mainburg
T 08751 77 0
F 08751 77 139

Altheim

Verkaufsregion und Lager
Braas & Schwenk-Straße
89605 Altheim
T 07391 5006 0
F 07391 5006 249

Nurnberg/Herzogenaurach

Verkaufsregion und Lager
Konrad-Wormser-Straße 1
91074 Herzogenaurach
T 09132 8366234
F 09132 8366236

Braas Kundenservice

Telefon: 06104 800 1000
Fax: 06104 800 1010
E-Mail: kundenservice@monier.com

Braas Anwendungsberatung

Telefon: 06104 800 3000
Fax: 06104 800 3030
E-Mail: beratung@monier.com