

Montageanleitung
Vakuum-Röhrenkollektor

HP B
DF B

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis

1.	Zu diesem Handbuch	4
1.1	Einleitung	4
1.2	Verwendete Symbole	4
1.3	An wen wendet sich diese Anleitung?	4
2.	Sicherheit	5
2.1	Allgemeine Sicherheitsvorkehrungen	5
2.2	Montagehinweise	5
2.3	Potentialausgleich / Blitzschutz der Solaranlage	6
2.4	Wind- und Schneelast	6
2.5	Sicherheitsdatenblatt Wärmeträgerflüssigkeit WTF B	15
3.	Technische Angaben	20
3.1	Abmessungen und Anschlüsse HP/DF	20
3.2	Technische Daten - Solaranlagen	21
3.3	Technische Daten Kollektor SolarPlus HP	21
3.4	Druckverlust SolarPlus HP 20 B /HP 30 B	21
3.5	Technische Daten Kollektor SolarPlus DF	22
3.6	Druckverlust SolarPlus DF 20 B /DF 30 B	22
3.7	Technische Eigenschaften der Solar-Wärmeträgerflüssigkeit WTF B	22
4.	Vor der Installation	24
4.1	Serien-/Parallelschaltung	24
4.2	Durchfluss	25
4.3	Ausrichtung und Neigung	25
4.4	Hinweis zur Montage von für DF-Kollektoren	26
4.5	Wärmeträgermedium	27
4.6	Anzugsmomente	27
4.7	Korrosionsschutz	27
4.8	Frostschutz	27
5.	Montage	28
5.1	Übersichtstabelle	28
5.2	Schrägdachinstallation (vertikal); RK DBS und DBS RK 00 B	28
5.3	Schrägdachinstallation (vertikal, >2,5 kN/m ²); DBS RK 00S B	33
5.4	Schrägdachinstallation (20° Aufständigung); RK DBS und DBS RK 20 B	34
5.5	Schrägdachinstallation (Schieferdach)	38
5.6	Schrägdachinstallation (Metaldach), MDS 00 B	40
5.7	Schrägdachinstallation (horizontal); DBS RK 00L B	43
5.8	Flachdachinstallation (35° bis 55° Aufständigung), FDS 45 B	47
5.9	Flachdachinstallation (35° bis 55° Aufständigung >2.5 kN/m ²); FDS 45S	52
5.10	Flachdach- oder Fassadeninstallation (vertikal), WMS 00 B	53
5.11	Fassadeninstallation (horizontal); WMS 00 B	54
5.12	Flachdachinstallation (10° Aufständigung)	55
5.13	Fassadeninstallation HP	56
5.14	Anschluss-Satz SHAG-RK und Dämmbogenset SDHAG-RK (optional)	59
5.15	Verbindungs-Satz VBS VRK	60
5.16	Montage Kollektorröhren SolarPlus HP	61
5.17	Montage Kollektorröhren SolarPlus DF	62

Inhaltsverzeichnis

6.	Inbetriebnahme	63
6.1	Befülldruck	63
6.2	Entlüften	63
6.3	Dichtigkeit prüfen!	63
6.4	Betrieb	63
7.	Wartung	64
7.1	Wartungsarbeiten	64
7.2	Außerbetriebnahme	64
8.	Ersatzteile	67
8.1	Ersatzteilliste	67
9.	Allgemeines	73
9.1	Brötje-Garantie	73

Zu diesem Handbuch

1. Zu diesem Handbuch

1.1 Einleitung

Die Aufgabe dieser Montageanleitung ist es dem Installateur eine einfache Hilfestellung zu bieten hinsichtlich der Installation und der zu beachtenden Sicherheitsvorkehrungen. Um einen zuverlässigen Betrieb der Anlage zu garantieren ist es notwendig diese Anweisungen genau zu beachten.

Brötje-Systeme sind nur vom Fachhandwerker zu installieren. Es ist die Aufgabe des Fachhandwerkers sich mit den örtlich gültigen Vorschriften und Regelwerken vertraut zu machen und die Installation dementsprechend vorzunehmen. Zusätzlich müssen alle Sicherheitshinweise die in diesen Unterlagen dargestellt werden beachtet werden.

Bevor mit der Montage begonnen wird, sollte:

- diese Anleitung genau durchgelesen werden
- der Inhalt der Verpackungseinheiten anhand der Packliste auf Vollständigkeit überprüft werden
- die notwendige Sicherheitsausrüstung bereitstehen
- die benötigten Werkzeuge zur Verfügung stehen

1.2 Verwendete Symbole



Gefahr! Bei Nichtbeachtung der Warnung besteht Gefahr für Leib und Leben.



Stromschlaggefahr! Bei Nichtbeachtung der Warnung besteht Gefahr für Leib und Leben durch Elektrizität!



Achtung! Bei Nichtbeachtung der Warnung besteht Gefahr für die Umwelt und das Gerät.



Hinweis/Tipp: Hier finden Sie Hintergrundinformationen und hilfreiche Tipps.



Verweis auf zusätzliche Informationen in anderen Unterlagen.

1.3 An wen wendet sich diese Anleitung?

Diese Anleitung wendet sich an den Heizungsfachmann, der die Heizungsanlage installiert.

2. Sicherheit



Lebensgefahr! Beachten Sie unbedingt die folgenden Sicherheitshinweise! Sie gefährden sonst sich selbst und andere!

Während der Montage sollten die grundlegenden Sicherheitsvorkehrungen beachtet werden. Die Anwendung von persönlicher Schutzausrüstung ist erforderlich!

2.1 Allgemeine Sicherheitsvorkehrungen

- Dachzugang durch die Benutzung von befestigten Leitern oder Gerüsten sicherstellen.
- Leitern und Gerüsten müssen auf festem, ebenem und trockenem Untergrund aufgestellt und dürfen nicht an losen Bauteilen wie z.B. Dachrinnen befestigt werden.
- Leitern so aufstellen, dass auf eine horizontale Einheit vier vertikale Einheiten kommen (Anstellwinkel ca. 75°).
- Werkzeuge nicht lose in der Hand auf das Dach transportieren, sondern entsprechende Hilfsmittel nutzen.
- Getragenes Schuhwerk sollte eine gute Haftung auf dem Dach ermöglichen.
- Fallsicherung tragen.
- Auf dem Dach Dachleitern oder ähnliche Hilfsmittel verwenden.
- Um ein Herunterfallen von losen Materialien wie z.B. Werkzeuge, Dachziegel oder Teile des Kollektormontagesatzes zu vermeiden, sind diese auf dem Dach zu sichern.
- Montage bei schlechtem Wetter, starkem Wind und eisigen Bedingungen vermeiden.
- Schutzhandschuhe tragen.
- Augenschutz beim Bohren und der Handhabung von Glas tragen.

2.2 Montagehinweise



Achtung! Beachten Sie unbedingt die folgenden Montagehinweise!

- Kratzer und plötzliche Schläge an den Vakuumröhren müssen vermieden werden. Zum Öffnen der Verpackung sind keine scharfen Gegenstände zu verwenden.
- Die Röhren müssen erst nach Komplettierung der Sammleranlage und der Rohranschlussarbeiten montiert werden. Das Trockenlaufen der Röhren ist zu vermeiden.
- Bevor die Anlage mit dem Wärmeträgermedium befüllt wird, sollte diese gründlich gespült und auf Undichtigkeiten überprüft werden (bei Frostgefahr oder in Anlagen, die nicht mehr komplett entleert werden können muss auch das Spülen mit Wärmeträgermedium durchgeführt werden).
- Die Anlage sollte nicht unter starker Sonneneinstrahlung befüllt werden. Gegebenfalls Kollektor abdecken.
- Nach dem Befüllen sollte die Umwälzpumpe schnellstmöglich in Betrieb genommen werden. Wegen des geringen Kollektordinhaltes kann es sonst schnell passieren, dass der Inhalt des Kollektors verdampft.
- Horizontal verlaufende Rohrleitungen sollten leicht steigend zum höchsten Punkt hin verlaufen um problemloses Entlüften der Anlage zu ermöglichen.

Sicherheit

2.3 Potentialausgleich / Blitzschutz der Solaranlage



Das Rohrleitungssystem des Solarkreises ist im unteren Teil des Gebäudes elektrisch leitend nach VDE zu verbinden.

Lebensgefahr durch unfachmännisch ausgeführten Anschluss an die Blitzschutzanlage!

Der Anschluss der Kollektoranlage an eine vorhandene oder neu zu erstellende Blitzschutzanlage oder die Herstellung eines örtlichen Potentialausgleichs darf nur von autorisierten Fachkräften unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten ausgeführt werden.

2.4 Wind- und Schneelast

Die Kollektoren können mit den normalen Aufständerungssätzen bis $2,5 \text{ kN/m}^2$ nach DIN EN 1991-1-3 (Schneelast) belastet werden. Für Lasten bis $3,0 \text{ kN/m}^2$ müssen die zusätzlichen Streben bestellt werden (nur für Kollektoren mit 30 Röhren).

Folgende Ballastgewicht-Tabellen sind nach DIN EN 1991-1-4 (Windlast) berechnet. Kollektoren wurden für die Berechnung im Mittenbereich des Daches platziert. Folgende Werte gelten nicht für Rand- und Eckbereiche ($e/10$ Randzonen gemäß DIN EN 1991).

Die angewendeten aerodynamischen Beiwerte wurden vom "Arbeitsblatt zur Ermittlung von Windlasten an Solarthermischen Anlagen" (Informationsblatt Nr. 61, BDH und BSW, April 2015) genommen. In den Ballastgewicht-Tabellen 1 und 2 wurde ein Reibungskoeffizient zwischen Ballastierung und Boden von 0,8 für die Berechnung angenommen (entspricht eine Ballastierung aus Beton über eine Gummi-Bautenschutzmatte).

Die Montage darf nur auf ausreichend tragfähigen Dachflächen bzw. Unterkonstruktionen erfolgen. Die statische Tragfähigkeit des Daches bzw. der Unterkonstruktion ist vor der Montage der Kollektoren bauseits, allenfalls durch Beiziehung eines Statikers auf örtliche und regionale Gegebenheiten unbedingt zu prüfen. Für jeden Einzelfall muss die erforderliche Gewichtslast und gegebenenfalls die Abspannung durch einen Statiker nachgewiesen werden.

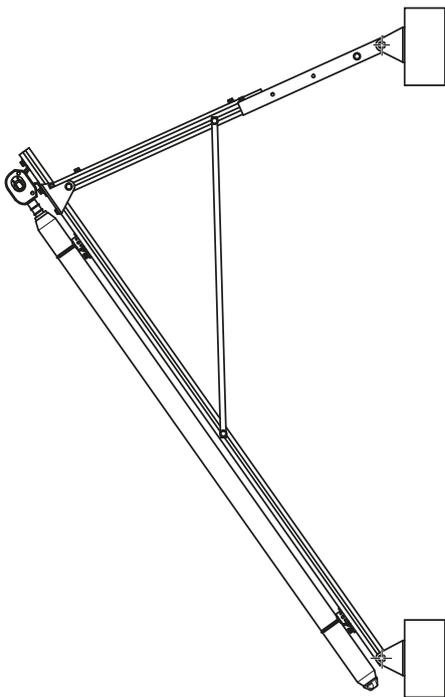


Tabelle 1: Ballastgewicht (kg) pro Kollektor gegen Verrutschen und Anheben (20er Kollektor)

Windzone		Ballastgewicht (kg) pro Kollektor gegen Verrutschen und Anheben (20er Kollektor)																							
		Neigung des Kollektors und Gebäudehöhe h																							
		h ≤ 10 m						10 m < h ≤ 18 m						18 m < h ≤ 25 m											
	0°	10°	20°	30°	35°	40°	45°	50°	0°	10°	20°	30°	35°	40°	45°	50°	0°	10°	20°	30°	35°	40°	45°	50°	
1	Binnenland	41	214	296	367	387	408	418	459	61	286	398	500	520	551	561	612	82	347	469	581	612	642	653	714
	Binnenland	61	286	398	500	520	551	561	612	92	367	500	622	653	683	704	765	112	418	571	704	744	775	795	867
2	Küste und Inseln der Ostsee	102	398	530	663	704	734	755	816	122	479	642	795	836	867	897	969	143	530	704	877	928	959	989	1071
	Binnenland	92	367	500	622	653	683	704	765	122	449	602	755	785	826	846	918	143	530	704	877	928	959	989	1071
3	Küste und Inseln der Ostsee	133	500	673	836	877	918	938	1020	163	581	775	959	1010	1050	1081	1173	184	632	846	1050	1101	1142	1183	1275
	Binnenland	122	449	602	755	785	826	846	918	153	551	744	918	969	1010	1040	1122	184	632	846	1050	1101	1142	1183	1275
4	Küste der Nord- und Ostsee und Inseln der Ostsee	173	612	816	999	1061	1101	1132	1224	204	683	918	1132	1193	1234	1275	1377	224	765	1020	1254	1326	1377	1417	1530
	Inseln der Nordsee	204	683	918	1132	1193	1234	1275	1377	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

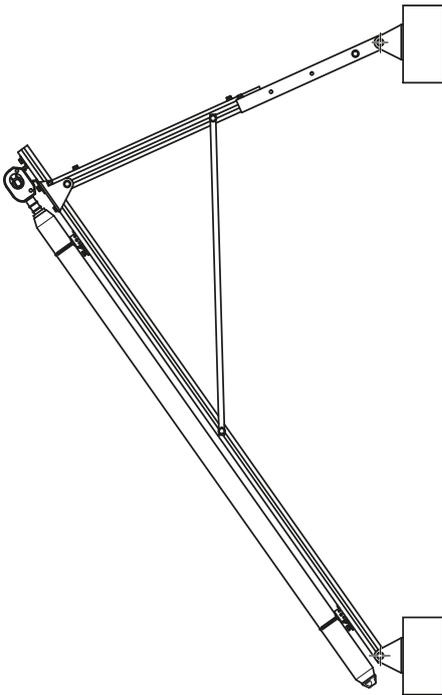


Tabelle 2: Ballastgewicht (kg) pro Kollektor gegen Verrutschen und Anheben (30er Kollektor)

Windzone		Ballastgewicht (kg) pro Kollektor gegen Verrutschen und Anheben (30er Kollektor)																							
		Neigung des Kollektors und Gebäudehöhe h																							
		h ≤ 10 m						10 m < h ≤ 18 m						18 m < h ≤ 25 m											
	0°	10°	20°	30°	35°	40°	45°	50°	0°	10°	20°	30°	35°	40°	45°	50°	0°	10°	20°	30°	35°	40°	45°	50°	
1	Binnenland	82	347	469	581	612	642	653	714	122	459	622	775	816	846	867	938	153	540	724	897	948	989	1010	1091
2	Binnenland	122	459	622	775	816	846	867	938	163	581	775	959	1010	1050	1081	1173	194	663	877	1091	1142	1193	1224	1326
	Küste und Inseln der Ostsee	173	622	826	1030	1081	1122	1152	1244	214	744	989	1213	1275	1336	1366	1479	245	816	1091	1346	1417	1468	1509	1632
	Binnenland	163	581	775	959	1010	1050	1081	1173	204	704	938	1152	1213	1264	1295	1397	245	816	1091	1346	1417	1468	1509	1632
3	Küste und Inseln der Ostsee	235	775	1040	1285	1346	1397	1438	1550	275	897	1193	1468	1550	1611	1652	1785	296	979	1295	1601	1683	1744	1795	1937
	Binnenland	204	704	938	1152	1213	1264	1295	1397	255	857	1142	1407	1479	1540	1581	1703	296	979	1295	1601	1683	1744	1795	1937
4	Küste der Nord- und Ostsee und Inseln der Ostsee	286	938	1244	1530	1611	1672	1723	1856	326	1061	1397	1723	1815	1886	1937	2090	367	1173	1560	1917	2009	2090	2152	2315
	Inseln der Nordsee	326	1061	1397	1723	1815	1886	1937	2090	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

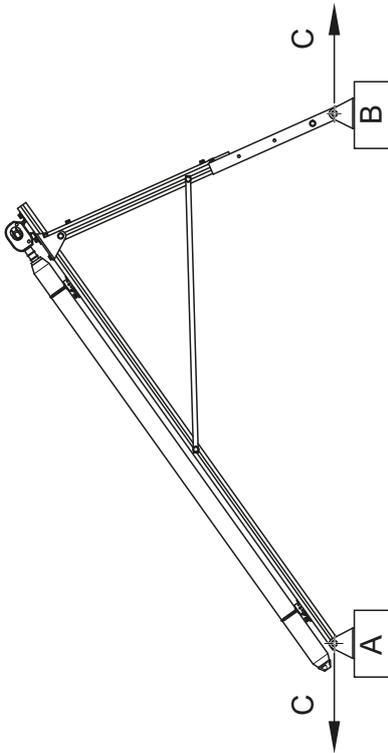


Tabelle 3: Ballastgewicht (kg) pro Zone A und B gegen Anheben und Zugkraft (kN) C gegen Verrutschen (20er Kollektor), Gebäudehöhe h ≤ 10 m

Gebäudehöhe h ≤ 10 m		Ballastgewicht (kg) pro Zone A und B gegen Anheben und Zugkraft (kN) C gegen Verrutschen (20er Kollektor)																																							
		Neigung des Kollektors																																							
		0°			10°			20°			30°			35°			40°			45°			50°																		
Windzone		A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C																
1	Binnenland	14	0,04	59	0,68	59	1,32	55	2,00	49	55	2,24	43	61	2,48	37	71	2,68	33	86	3,00	27	0,04	86	0,88	86	1,72	80	2,60	73	75	2,92	65	86	3,20	57	98	3,48	51	116	3,92
2	Küste und Inseln der Ostsee	43	0,04	122	1,16	120	2,28	114	3,40	104	104	3,80	94	118	4,20	84	135	4,56	77	159	5,12	39	0,04	112	1,08	112	2,12	106	3,20	98	98	3,60	88	110	3,96	77	124	4,28	71	149	4,84
3	Küste und Inseln der Ostsee	61	0,08	157	1,44	157	2,78	149	4,20	137	137	4,72	124	149	5,20	110	169	5,64	102	200	6,32	53	0,08	139	1,28	139	2,52	130	3,80	120	120	4,28	108	133	4,72	96	151	5,08	90	179	5,72
4	Inseln der Ostsee	77	0,08	194	1,68	192	3,32	181	4,96	169	169	5,60	153	181	6,20	137	204	6,72	128	241	7,52	77	0,08	194	1,68	192	3,32	181	4,96	169	169	5,60	153	181	6,20	137	204	6,72	128	241	7,52
	Inseln der Nordsee	92	0,08	220	1,92	218	3,72	208	5,56	192	192	6,28	175	204	6,92	157	230	7,52	147	271	8,44	92	0,08	220	1,92	218	3,72	208	5,56	192	192	6,28	175	204	6,92	157	230	7,52	147	271	8,44

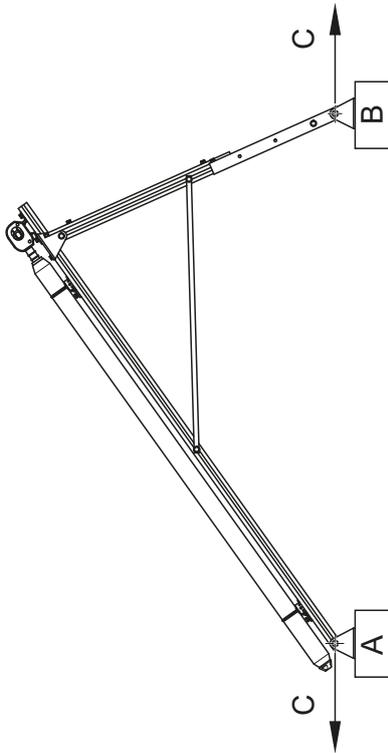


Tabelle 4: Ballastgewicht (kg) pro Zone A und B gegen Anheben und Zugkraft (kN) C gegen Verrutschen (20er Kollektor), Gebäudehöhe 10 < h ≤ 18 m

Gebäudehöhe 10 < h ≤ 18 m		Ballastgewicht (kg) pro Zone A und B gegen Anheben und Zugkraft (kN) C gegen Verrutschen (20er Kollektor)																													
		Windzone									Neigung des Kollektors																				
		0°			10°			20°			30°			35°			40°			45°			50°								
		A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
1	Binnenland	27	0,04	86	86	0,88	86	1,72	86	80	80	2,60	73	75	2,92	65	86	3,20	57	98	3,48	51	116	3,92	71	149	4,84	71	124	4,28	71
	Binnenland	39	0,04	112	112	1,08	112	2,12	106	106	106	3,20	98	98	3,60	88	110	3,96	77	124	4,28	71	149	4,84	71	124	4,28	71	149	4,84	71
2	Küste und Inseln der Ostsee	57	0,08	149	149	1,36	147	2,64	141	141	141	4,00	128	128	4,48	116	141	4,96	104	161	5,36	96	190	6,04	96	161	5,36	96	190	6,04	96
	Binnenland	53	0,08	139	139	1,28	139	2,52	130	130	130	3,80	120	120	4,28	108	133	4,72	96	151	5,08	90	179	5,72	90	151	5,08	90	179	5,72	90
3	Küste und Inseln der Ostsee	73	0,08	183	183	1,64	183	3,20	173	173	173	4,76	161	161	5,40	145	173	5,96	130	196	6,44	120	230	7,24	120	196	6,44	120	230	7,24	120
	Binnenland	69	0,08	175	175	1,56	173	3,04	165	165	165	4,56	153	153	5,16	139	165	5,68	122	188	6,16	114	220	6,92	114	188	6,16	114	220	6,92	114
4	Küste der Nord- und Ostsee und Inseln der Ostsee	92	0,08	220	220	1,92	218	3,72	208	208	208	5,56	192	192	6,28	175	204	6,92	157	230	7,52	147	271	8,44	147	230	7,52	147	271	8,44	147
	Inseln der Nordsee	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

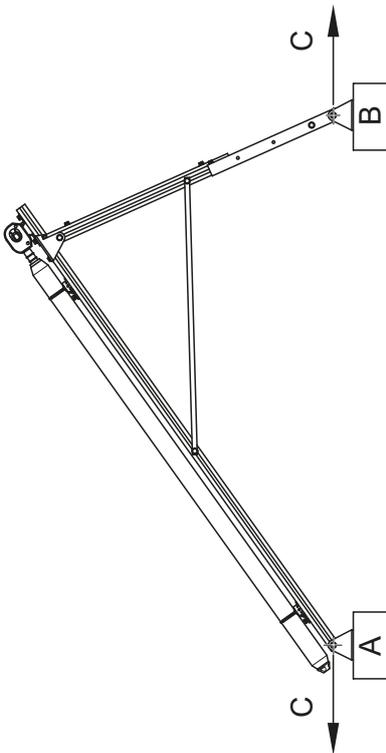


Tabelle 5: Ballastgewicht (kg) pro Zone A und B gegen Anheben und Zugkraft (kN) C gegen Verrutschen (20er Kollektor), Gebäudehöhe 18 < h ≤ 25 m

Gebäudehöhe 18 < h ≤ 25 m		Ballastgewicht (kg) pro Zone A und B gegen Anheben und Zugkraft (kN) C gegen Verrutschen (20er Kollektor)																							
		Neigung des Kollektors																							
		0°			10°			20°			30°			35°			40°			45°			50°		
Windzone		A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
1	Binnenland	35	35	0,04	104	104	1,00	102	102	2,00	98	98	3,00	90	90	3,36	80	102	3,72	69	116	4,04	65	139	4,52
	Binnenland	49	49	0,04	130	130	1,24	128	128	2,40	122	122	3,60	112	112	4,04	102	124	4,44	90	143	4,84	84	169	5,44
2	Küste und Inseln der Ostsee	65	65	0,08	165	165	1,48	165	165	2,92	157	157	4,40	141	141	4,92	130	157	5,44	116	177	5,88	108	210	6,64
	Binnenland	65	65	0,08	165	165	1,48	165	165	2,92	157	157	4,40	145	145	4,92	130	157	5,44	116	177	5,88	108	210	6,64
3	Küste und Inseln der Ostsee	84	84	0,08	202	202	1,76	200	200	3,44	192	192	5,16	175	175	5,84	161	188	6,44	143	214	6,96	135	251	7,84
	Binnenland	84	84	0,08	202	202	1,76	200	200	3,44	192	192	5,16	175	175	5,84	161	188	6,44	143	214	6,96	135	251	7,84
4	Küste der Nord- und Ostsee und Inseln der Ostsee	104	104	0,12	247	247	2,12	245	245	4,12	232	232	6,16	216	216	6,96	198	228	7,68	177	257	8,32	165	302	9,36
	Inseln der Nordsee	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

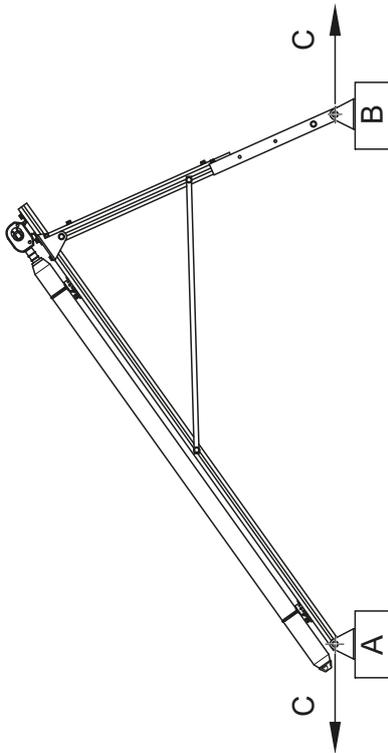


Tabelle 6: Ballastgewicht (kg) pro Zone A und B gegen Anheben und Zugkraft (kN) C gegen Verrutschen (30er Kollektor), Gebäudehöhe $h \leq 10$ m

Gebäudehöhe $h \leq 10$ m	Ballastgewicht (kg) pro Zone A und B gegen Anheben und Zugkraft (kN) C gegen Verrutschen (30er Kollektor)																							
	Neigung des Kollektors																							
	0°			10°			20°			30°			35°			40°			45°			50°		
Windzone	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
1 Binnenland	35	0,04	104	104	1,00	102	102	2,00	98	98	3,00	90	90	3,36	80	80	3,72	69	69	4,04	65	65	4,32	52
2 Binnenland	55	0,08	145	145	1,32	143	143	2,60	137	137	3,88	124	124	4,36	112	112	4,84	100	100	5,24	94	94	5,88	88
3 Küste und Inseln der Ostsee	80	0,08	198	198	1,72	196	196	3,40	188	188	5,08	171	171	5,72	157	157	6,32	141	141	6,84	130	130	7,68	124
4 Binnenland	73	0,08	183	183	1,64	183	183	3,20	173	173	4,76	161	161	5,40	145	145	5,96	130	130	6,44	120	120	7,24	116
5 Küste und Inseln der Ostsee	106	0,12	251	251	2,12	249	249	4,20	239	239	4,20	220	220	7,08	200	200	7,80	179	179	8,44	168	168	9,32	162
6 Binnenland	94	0,08	224	224	1,92	222	222	3,80	212	212	5,68	196	196	6,40	179	179	7,04	159	159	7,64	149	149	8,60	144
7 Küste der Nord- und Ostsee und Inseln der Ostsee	133	0,12	303	303	1,68	303	303	3,32	287	287	4,96	266	266	5,60	245	245	6,20	220	220	6,72	205	205	7,52	196
8 Inseln der Nordsee	153	0,12	346	346	1,92	343	343	3,72	327	327	5,56	303	303	6,28	278	278	6,92	251	251	7,52	235	235	8,44	228

Angaben mit 3 Stützebenen berechnet (mit FDS 45S B)

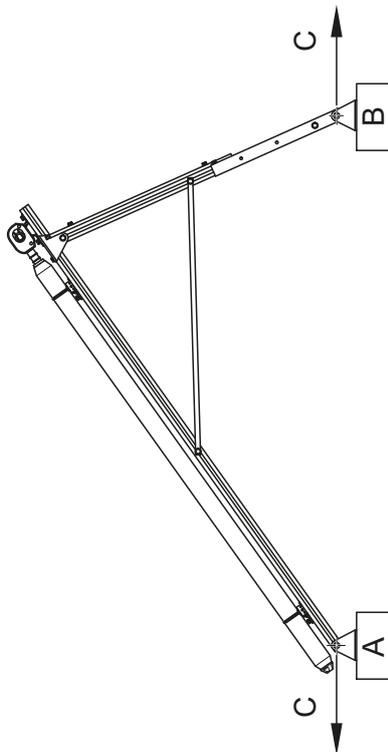


Tabelle 7: Ballastgewicht (kg) pro Zone A und B gegen Anheben und Zugkraft (kN) C gegen Verrutschen (30er Kollektor), Gebäudehöhe 10 < h ≤ 18 m

Gebäudehöhe 10 < h ≤ 18 m		Ballastgewicht (kg) pro Zone A und B gegen Anheben und Zugkraft (kN) C gegen Verrutschen (30er Kollektor)																							
		Neigung des Kollektors																							
		0°			10°			20°			30°			35°			40°			45°			50°		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	
1	Binnenland																								
	55	0,08	145	1,32	143	143	2,60	137	3,88	124	124	4,36	112	137	4,84	100	155	5,24	94	183	5,88	7,24	230	7,24	
	73	0,08	183	1,64	183	183	3,20	173	4,76	161	161	5,40	145	173	5,96	130	196	6,44	120	230	7,24	230	7,24	230	7,24
2	Küste und Inseln der Ostsee																								
	100	0,08	236	2,04	236	236	4,00	224	5,96	208	208	6,72	190	220	7,44	169	249	8,04	159	292	9,04	292	9,04	292	9,04
	94	0,08	224	1,92	222	222	3,80	212	5,68	196	196	6,40	179	208	7,04	159	236	7,64	149	277	8,60	277	8,60	277	8,60
3	Küste und Inseln der Ostsee																								
	126	0,12	291	1,64	287	287	3,20	275	4,76	257	257	5,40	232	269	5,96	211	303	6,44	196	355	7,24	355	7,24	355	7,24
	120	0,12	278	1,56	275	275	3,04	263	4,56	245	245	5,16	223	257	5,68	199	287	6,16	187	339	6,92	339	6,92	339	6,92
4	Küste der Nord- und Ostsee und Inseln der Ostsee																								
	153	0,12	346	1,92	343	343	3,72	327	5,56	303	303	6,28	278	315	6,92	251	355	7,52	235	416	8,44	416	8,44	416	8,44
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Angaben mit 3 Stützebenen berechnet (mit FDS 45S B)



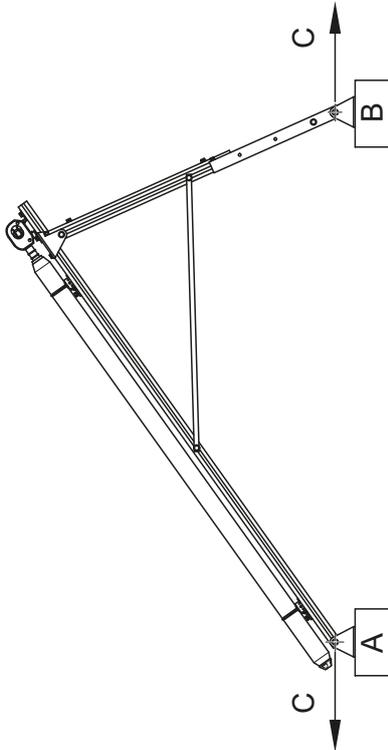


Tabelle 8: Ballastgewicht (kg) pro Zone A und B gegen Anheben und Zugkraft (kN) C gegen Verrutschen (30er Kollektor), Gebäudehöhe 18 < h ≤ 25 m

Gebäudehöhe 18 < h ≤ 25 m		Ballastgewicht (kg) pro Zone A und B gegen Anheben und Zugkraft (kN) C gegen Verrutschen (30er Kollektor)																							
		Neigung des Kollektors																							
		0°			10°			20°			30°			35°			40°			45°			50°		
Windzone		A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
1	Binnenland	67	0,08	171	171	1,52	169	169	3,00	161	161	4,48	149	149	5,04	135	161	5,56	120	183	6,04	112	214	6,80	6,80
2	Binnenland	88	0,08	210	210	1,84	210	210	3,60	200	200	5,36	183	183	6,08	167	196	6,68	151	222	7,24	141	261	8,16	8,16
	Küste und Inseln der Ostsee	112	0,12	265	265	2,24	175	175	2,92	167	167	4,40	155	155	4,92	141	163	5,44	126	183	5,88	118	216	6,64	6,64
	Binnenland	112	0,12	265	265	2,24	175	175	2,92	167	167	4,40	155	155	4,92	141	163	5,44	126	183	5,88	118	216	6,64	6,64
3	Küste und Inseln der Ostsee	139	0,12	212	212	1,76	210	210	3,44	200	200	5,16	186	186	5,84	171	194	6,44	153	218	6,96	145	257	7,84	7,84
	Binnenland	139	0,12	212	212	1,76	210	210	3,44	200	200	5,16	186	186	5,84	171	194	6,44	153	218	6,96	145	257	7,84	7,84
4	Küste der Nord- und Ostsee und Inseln der Ostsee	171	0,16	257	257	2,12	255	255	4,12	243	243	6,16	226	226	6,96	206	234	7,68	188	263	8,32	175	308	9,36	9,36
	Inseln der Nordsee	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Angaben mit 3 Stützebenen berechnet (mit FDS 45S B)

2.5 Sicherheitsdatenblatt Wärmeträgerflüssig- keit WTF B

Sicherheitsdatenblatt gemäß EU-Verordnung 453/2010		Seite 1 von 5
Ausstellungsdatum : 19.03.2012 Ersatz für das Datenblatt von : --- *** Änderungen gegenüber Vorläufer, n.a. = nicht anwendbar, n.v. = nicht verfügbar		
ABSCHNITT 1: Bezeichnung des Stoffs bzw. des Gemischs und des Unternehmens		
1.1	Produktidentifikator Handelsname : Wärmeträgerflüssigkeit Brötje Typ WTF B Artikel - Nr. : n.v. Rezeptur - Nr. : n.v. Registriernummer : n.v.	
1.2	Relevante identifizierte Verwendungen des Stoffs oder Gemischs und Verwendungen, von denen abgeraten wird Verwendung: Frostschutzmittel	
1.3	Einzelheiten zum Lieferanten, der das Sicherheitsdatenblatt bereitstellt	
1.3.1	Anschrift des Herstellers / Lieferanten : August Brötje GmbH, August-Brötje-straße 17, D- 26180 Rastede Telefon : +49 – 4402 - 80-0, Telefax : +49 - 4402 – 80583, E-Mail : info@broetje.de	
1.3.2	Verantwortlich für das Datenblatt : Chemie & Vorschrift, Kannheideweg 35, D - 53123 Bonn-Duisdorf, E-Mail : info@chemie-vorschrift.de	
1.4	Notrufnummer Notfall - Telefon des Herstellers / Lieferanten : +49 – 4402 – 80-0 (8:00 – 16.30) Beratungsstelle für Vergiftungserscheinungen : +49 761 19240	
ABSCHNITT 2: Mögliche Gefahren		
2.1	Einstufung des Stoffs oder Gemischs Einstufung und Kennzeichnung gemäss Richtlinie 1272/2008/EC: Keine. Einstufung und Kennzeichnung gemäss Richtlinie 67/548/EEC: Keine.	
2.2	Kennzeichnungselemente Kennzeichnungspflichtig nach Verordnung (EG) 1272/2008 : Nein. Sind Ausnahmen anwendbar : Signalwort : n.a. Bestandteile(e) :	Gefahrenpiktogramme :
	H - Sätze :	
	P - Sätze : P 102: Darf nicht in die Hände von Kindern gelangen. P 301 + P 330: BEI VERSCHLUCKEN: Mund ausspülen.	
	Besondere Kennzeichnungen :	
	Kennzeichnungspflichtig nach der GefStoffV : Nein. Sind Ausnahmen anwendbar : Gefahrenbezeichnung(en) : n.a. Bestandteil(e) :	Gefahrensymbol(e) :
	R - Sätze :	
	S - Sätze : S 2: Darf nicht in die Hände von Kindern gelangen. S 64: Bei Verschlucken Mund mit Wasser ausspülen (nur wenn Verunfallter bei Bewußtsein ist).	
	Besondere Kennzeichnungen :	
	Obige Kennzeichnung gilt bei Abgabe an gewerbliche Verbraucher.	
2.3	Sonstige Gefahren Bei Gebrauch Bildung explosionsfähiger Dampf-Luftgemische möglich. Dämpfe können Schläfrigkeit und Benommenheit verursachen. Kann Kunststoffe erweichen. Werkstoffe sollten vor Verwendung auf Beständigkeit überprüft werden.	

Sicherheitsdatenblatt gemäß EU-Verordnung 453/2010		Seite 2 von 5
<p>Handelsname : Wärmeträgerflüssigkeit Brötje Typ WTF B Hersteller / Lieferant : August Brötje GmbH, August-Brötje-straße 17, D- 26180 Rastede Telefon : +49 – 4402 – 80-0, Ausstellungsdatum : 19.03.2012 Ersatz für das Datenblatt von :</p>		
ABSCHNITT 3: Zusammensetzung/Angaben zu Bestandteilen		
3.1	Stoffe	
	Gefährliche Inhaltstoffe :	
3.2	Gemische	
	Chemische Charakterisierung :	
	Zubereitung; auf Basis MPG, wässrige Lösung	
	Gefährliche Inhaltstoffe :	
	CAS- Nr.,	Index - Nr.,
	110-97-4	603-083-00-7
	EG - Nr.,	Bezeichnung
	203-820-9	1,1'-Iminodipropan-2-ol
	m% - Bereich	Symbol
	1 - 5%	Xi
		R 36
		GHS07
		H319
ABSCHNITT 4: Erste-Hilfe-Maßnahmen		
4.1	Beschreibung der Erste-Hilfe-Maßnahmen	
4.1.1	Nach Einatmen :	
	Nach Produkt-/Brandgasinhalation aus dem Gefahrenbereich entfernen und für viel Frischluft sorgen. Bei Beschwerden ärztlicher Behandlung zuführen.	
4.1.2	Nach Hautkontakt :	
	Mit Wasser und Seife waschen.	
4.1.3	Nach Augenkontakt :	
	Nach Augenkontakt, Kontaktlinsen entfernen. Sofort mit viel Wasser mindestens 15 Minuten lang ausspülen, auch unter den Augenlidern. Bei anhaltenden Beschwerden einen Arzt aufsuchen.	
4.1.4	Nach Verschlucken :	
	Wasser nachtrinken lassen und Erbrechen vermeiden. Bei anhaltenden Beschwerden Arzt befragen/hinzuziehen.	
4.2	Wichtigste akute und verzögert auftretende Symptome und Wirkungen	
	Keine bekannt.	
4.3	Hinweise auf ärztliche Soforthilfe oder Spezialbehandlung	
	Symptomatisch behandeln.	
ABSCHNITT 5: Maßnahmen zur Brandbekämpfung		
5.1	Löschmittel	
5.1.1	Geeignete Löschmittel :	
	Trockenlöschmittel, CO ₂ , Sprühwasser oder "Alkohol"-Schaum verwenden.	
5.1.2	Aus Sicherheitsgründen ungeeignete Löschmittel :	
	Wasservollstrahl	
5.2	Besondere vom Stoff oder Gemisch ausgehende Gefahren	
	Im Brandfall kann freigesetzt werden: Kohlenstoffoxide.	
5.3	Hinweise für die Brandbekämpfung	
5.3.1	Besondere Schutzausrüstung :	
	Umluftunabhängiges Atemschutzgerät anlegen. Dicht schließender Chemieschutzanzug.	
5.3.2	Zusätzliche Hinweise :	
	Keine.	
ABSCHNITT 6: Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung		
6.1	Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen, Schutzausrüstungen und in Notfällen anzuwendende Verfahren	
	Siehe Kapitel 8.2.2. Verunreinigte Flächen werden äußerst rutschig.	
6.2	Umweltschutzmaßnahmen	
	Gewässer nicht verunreinigen. Wenn größere Mengen verschütteten Materials nicht eingedämmt werden können, sollen die lokalen Behörden benachrichtigt werden.	
6.3	Methoden und Material für Rückhaltung und Reinigung	
	Mit flüssigkeitsbindendem Material aufnehmen (z.B. Sand, Universalbindemittel, Sägemehl). Aufschaukeln und in geeignete Behälter zur Entsorgung bringen.	
6.4	Verweis auf andere Abschnitte	
	Keine.	

Sicherheitsdatenblatt gemäß EU-Verordnung 453/2010

Seite 3 von 5

Handelsname : Wärmeträgerflüssigkeit Brötje Typ WTF B

Hersteller / Lieferant : August Brötje GmbH, August-Brötje-straße 17, D- 26180 Rastede

Telefon : +49 – 4402 – 80-0, Ausstellungsdatum : 19.03.2012 Ersatz für das Datenblatt von :

ABSCHNITT 7: Handhabung und Lagerung**7.1 Schutzmaßnahmen zur sicheren Handhabung****7.1.1 Hinweise zum sicheren Umgang :**

Berührung mit den Augen und der Haut vermeiden. Beschmutzte, getränkte Kleidung sofort ausziehen.
Bei der Verwendung nicht essen, trinken oder rauchen. Vor den Pausen und bei Arbeitsende Hände waschen.

7.1.2 Hinweise zum Brand- und Explosionsschutz :

Von Zündquellen fernhalten - Nicht rauchen.
Bei Gebrauch Bildung explosionsfähiger/leichtentzündlicher Dampf-Luftgemische möglich.

7.2 Bedingungen zur sicheren Lagerung unter Berücksichtigung von Unverträglichkeiten**7.2.1 Anforderung an Lagerräume und Behälter :**

Behälter dicht geschlossen an einem trockenen, kühlen und gut gelüfteten Ort aufbewahren.

7.2.2 Zusammenlagerungshinweise :

Nicht zusammen mit starken Oxidationsmitteln aufbewahren.

7.2.3 Weitere Angaben zu den Lagerbedingungen :

Keine.

7.3 Spezifische Endanwendungen

n.v.

ABSCHNITT 8: Begrenzung und Überwachung der Exposition/Persönliche Schutzausrüstungen**8.1 Zu überwachende Parameter**

Bezeichnung des Stoffes

Überwachungswert

8.2 Begrenzung und Überwachung der Exposition**8.2.1 Geeignete technische Steuereinrichtungen**

Auf gute Belüftung und Abzug an den Verarbeitungsmaschinen achten.

8.2.2 Individuelle Sicherheitsmaßnahmen**8.2.2a Atemschutz :**

Atemschutz nur bei Aerosol- oder Nebelbildung.

8.2.2b Handschutz :

Schutzhandschuhe gemäß EN 374.

Die Auswahl eines geeigneten Handschuhs ist nicht nur vom Material, sondern auch von weiteren Qualitätsmerkmalen abhängig und von Hersteller zu Hersteller unterschiedlich.

8.2.2c Augenschutz :

Schutzbrille

8.2.2d Körperschutz :

Nicht erforderlich

8.2.3 Begrenzung und Überwachung der Umweltexposition :

n.v.

ABSCHNITT 9: Physikalische und chemische Eigenschaften**9.1 Angaben zu den grundlegenden physikalischen und chemischen Eigenschaften****9.1.1 Form :** flüssig

Farbe : rot

Geruch : gering

9.1.2 pH - Wert, unverdünnt :

n.a., pH - Wert, 1%ig in Wasser : 6 – 8

9.1.3 Siedepunkt / Siedebereich (°C) :

188 (MPG), Schmelzpunkt / Schmelzbereich (°C) : -59 (MPG)

9.1.4 Flammpunkt (°C) :

~ 101, im geschlossenen Tiegel

9.1.5 Entzündlichkeit (EG A10 / A13) :

Nein.

9.1.6 Zündtemperatur (°C) :

n.v.

9.1.7 Selbstentzündlichkeit (EG A16) :

n.v.

9.1.8 Brandfördernde Eigenschaften :

Nein.

9.1.9 Explosionsgefahr :

Nein.

9.1.10 Explosionsgrenzen (Vol.%) untere :

2,6 (MPG), obere : 12,6 (MPG)

9.1.11 Dampfdruck :

n.v.

9.1.12 Dichte (g / ml) :

1,04 (MPG)

9.1.13 Löslichkeit (in Wasser) :

vollkommen mischbar

9.1.14 Verteilungskoeffizient, n - Oktanol / Wasser : -0,92

9.1.15 Viskosität :

46 mPa*s (MPG)

9.1.16 Lösemittelgehalt(Gew.%) :

> 75

9.2 Sonstige Angaben

9.2.1 Thermische Zersetzung (°C) :

n.v.

9.2.2 Dampfdichte (Luft = 1) :

Dämpfe sind schwerer als Luft.

Sicherheitsdatenblatt gemäß EU-Verordnung 453/2010		Seite 8 von 5
Handelsname : Wärmeträgerflüssigkeit Brötje Typ WTF B Hersteller / Lieferant : August Brötje GmbH, August-Brötje-straße 17, D- 26180 Rastede Telefon : +49 – 4402 – 80-0, Ausstellungsdatum : 19.03.2012 Ersatz für das Datenblatt von :		
ABSCHNITT 10: Stabilität und Reaktivität		
10.1	Reaktivität	Keine.
10.2	Chemische Stabilität	Stabil unter normalen Bedingungen.
10.3	Möglichkeit gefährlicher Reaktionen	Bei Gebrauch Bildung explosionsfähiger/leichtentzündlicher Dampf-Luftgemische möglich.
10.4	Zu vermeidende Bedingungen	Keine besonders zu erwähnenden Bedingungen.
10.5	Unverträgliche Materialien	Unverträglich mit Oxidationsmitteln.
10.6	Gefährliche Zersetzungsprodukte	Keine Zersetzung bei bestimmungsgemäßer Lagerung und Anwendung. Zur Vermeidung thermischer Zersetzung nicht überhitzen.
ABSCHNITT 11: Toxikologische Angaben		
11.1	Angaben zu toxikologischen Wirkungen	
11.1.1	Akute Toxizität :	
	Einatmen, LC50 Ratte, (mg / l / 4h) :	n.v.
	Verschlucken, LD50 Ratte, (mg / kg) :	n.v.
	Hautkontakt, LD50 Ratte, (mg / kg) :	n.v.
	Reiz - / Ätzwirkung (an Haut / Auge) :	Gering
	Sensibilisierung :	Keine.
11.1.2	Subakute / chronische Toxizität :	
	Karzinogenität :	n.v.
	Mutagenität :	n.v.
	Teratogenität :	n.v.
	Narkotische Wirkung :	n.v.
11.1.3	Erfahrungen aus der Praxis	
11.1.3.1	Einstufungsrelevante Beobachtungen :	Keine.
11.1.3.2	Sonstige Beobachtungen :	Keine.
11.1.4	Allgemeine Bemerkungen :	Die Einstufung der Zubereitung erfolgte nach dem Berechnungsverfahren.
ABSCHNITT 12: Umweltbezogene Angaben		
12.1	Toxizität	Quantitative Daten zur ökologischen Wirkung dieses Produktes liegen uns nicht vor.
12.2	Persistenz und Abbaubarkeit	Für das Produkt selber sind keine Daten vorhanden. MPG: Leicht biologisch abbaubar (> 87 % nach 28 Tagen).
12.3	Bioakkumulationspotenzial	Bioakkumulation ist unwahrscheinlich. Verteilungskoeffizient (n-Oktanol/Wasser): -0,92
12.4	Mobilität im Boden	n.v.
12.5	Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung	n.v.
12.6	Andere schädliche Wirkungen	
12.6.1	CSB - Wert, mg / g :	n.v.
12.6.2	BSB5 - Wert, mg / g :	n.v.
12.6.3	AOX - Hinweis :	Nicht zutreffend.
12.6.4	Ökologisch bedeutsame Bestandteile :	n.v.
12.6.5	Andere schädliche Wirkungen :	Nicht zutreffend.
ABSCHNITT 13: Hinweise zur Entsorgung		
13.1	Verfahren der Abfallbehandlung	
13.1.1	Empfehlung : R 4 / D 2	Abfallschlüssel - Nr. : 16 01 15
	Zusätzlich örtliche behördliche Vorschriften beachten.	
13.2	Für ungereinigte Verpackungen	
13.2.1	Empfehlung :	Mit geeignetem Reinigungsmittel spülen. Sonst wie Produktreste.
13.2.2	Sicherer Umgang :	Wie für Produktreste.

Sicherheitsdatenblatt gemäß EU-Verordnung 453/2010		Seite 5 von 5	
Handelsname : Wärmeträgerflüssigkeit Brötje Typ WTF B Hersteller / Lieferant : August Brötje GmbH, August-Brötje-straße 17, D- 26180 Rastede Telefon : +49 – 4402 – 80-0, Ausstellungsdatum : 19.03.2012 Ersatz für das Datenblatt von :			
ABSCHNITT 14: Angaben zum Transport			
	:6 Kein Gefahrgut im Sinne der oben erwähnten Vorschriften.	%;, Kein Gefahrgut im Sinne der oben erwähnten Vorschriften.	% & Kein Gefahrgut im Sinne der oben erwähnten Vorschriften.
14.1	UN-Nummer		
14.2	Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung		
14.3	Gefahrentransportklasse		
14.4	Verpackungsgruppe		
14.5	Umweltgefahren		
14.6	Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender		
	Verpackungscode :		Verpackungsanweisung (Passagierflugzeug)
	Klassifizierungscode :		
	Gefahrnummer :		Verpackungsanweisung (Frachtflugzeug)
	LQ:		
14.7	Massengutbeförderung gemäß Anhang II des MARPOL-Übereinkommens 73/78 und gemäß IBC-Code		
ABSCHNITT 15: Rechtsvorschriften			
15.1	Vorschriften zu Sicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz/spezifische Rechtsvorschriften für den Stoff oder das Gemisch		
15.1.1	Beschäftigungsbeschränkung nach MuSchG / JArbSchG beachten : Nein.		
15.1.2	Aufbewahrungspflicht nach § 8 (6) GefStoffV beachten : Nein.		
15.1.3	Störfallverordnung beachten : Nein.		
15.1.4	Technische Anleitung Luft :	Klasse	Ziffer
		5.2.5	> 75
15.1.5	Wassergefährdungsklasse : 1 Einstufung nach VwVwS		
15.1.6	Lagerklasse : 10		
15.1.7	Regelungsbereich der TRGS 510 beachten : Nein.		
15.1.8	Regelungsbereich der TRG 300 beachten : Nein.		
15.1.9	Regelungsbereich des WRMG beachten : Nein.		
15.1.10	Sonstige zu beachtende Vorschriften : Keine.		
15.2	Stoffsicherheitsbeurteilung : Keine.		
ABSCHNITT 16: Sonstige Angaben			
R / H - Sätze aus Kapitel 3			
R 36: Reizt die Augen.			
H 319: Verursacht schwere Augenreizung.			
Dieses Datenblatt wurde gemäß EU-Verordnung 453/2010 und Bekanntmachung 220 erstellt.			
Die Angaben basieren auf dem Stand der Kenntnisse und Erfahrungen am Ausstellungsdatum, sie haben nicht die Bedeutung von Eigenschaftszusicherungen. Sie dürfen weder geändert, noch auf andere Produkte übertragen werden.			
Vervielfältigung im unveränderten Zustand ist erlaubt.			
Ausgestellt durch : Chemie & Vorschrift, Kannheideweg 35, D - 53123 Bonn-Duisdorf, ☎ +49-228-7481824			
Daten - Eingang : 07.03.2012, las_0004_e			

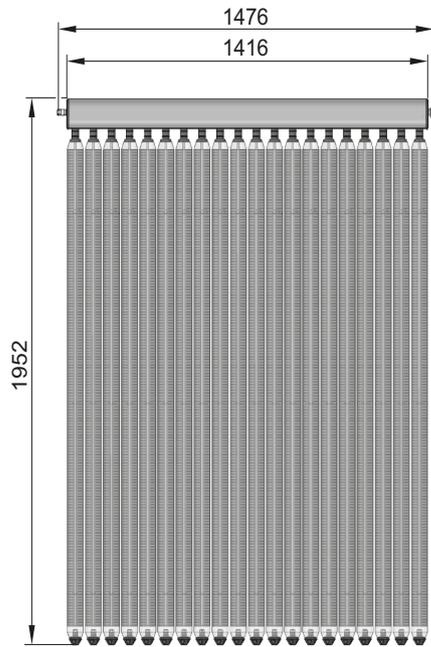
Technische Angaben

3. Technische Angaben

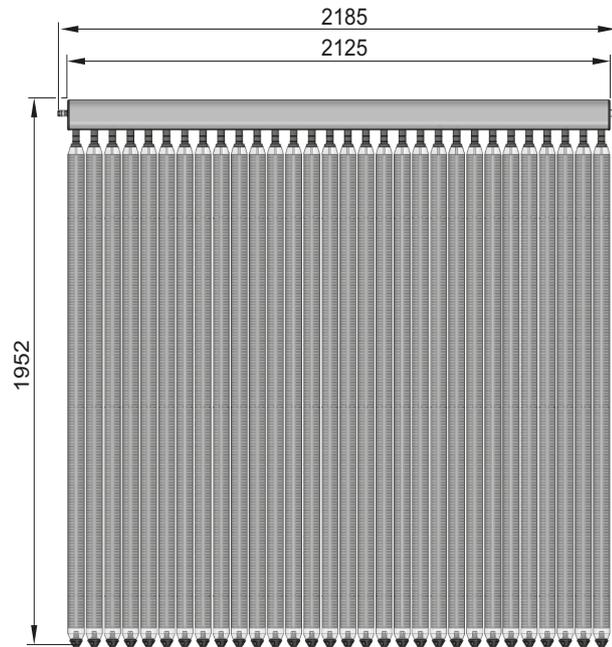
3.1 Abmessungen und Anschlüsse HP/DF

Abb 1: Abmessungen und Anschlüsse

Solar Plus HP

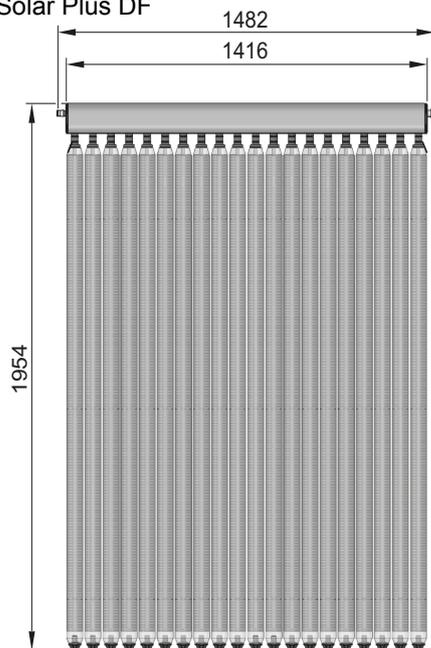


HP 20 B

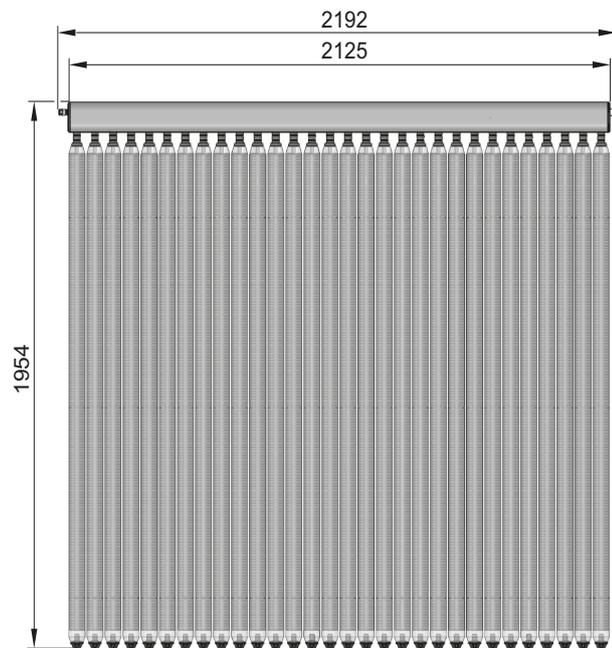


HP 30 B

Solar Plus DF



DF 20 B



DF 30 B

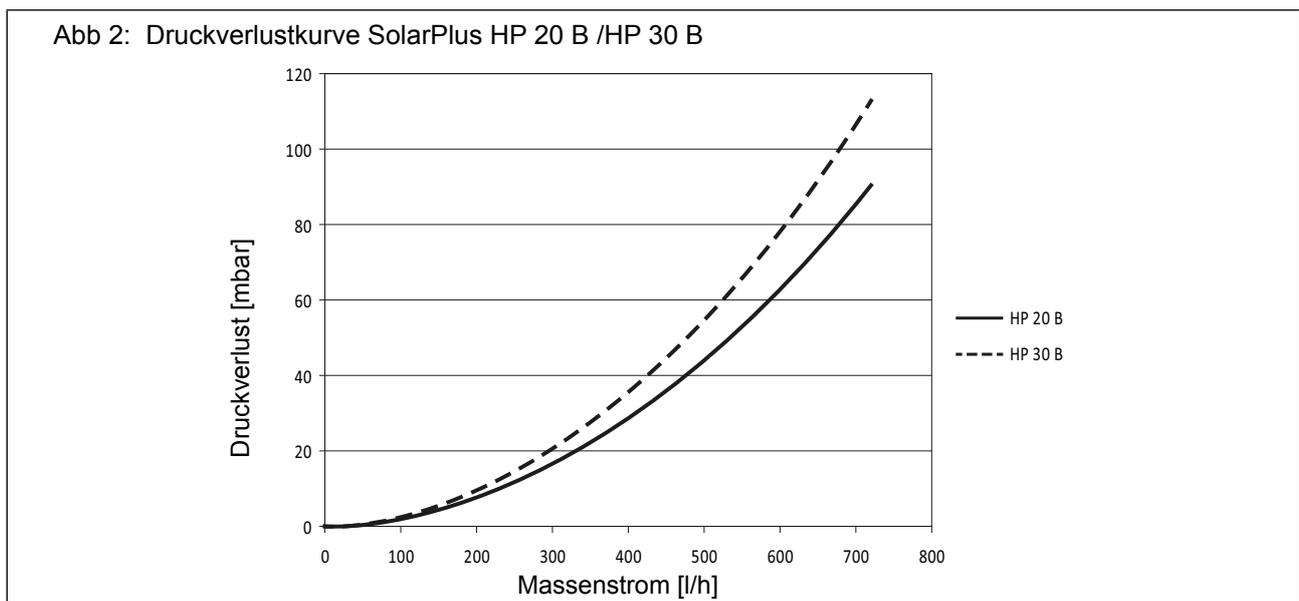
3.2 Technische Daten - Solaranlagen

Modell			HP 20 B	HP 30 B	DF 20 B	DF 30 B
Kollektor-Aperturefläche	A_{sol}	m ²	2,13	3,20	2,15	3,22
Kollektorwirkungsgrad		%	69	69	71	71
Optischer Wirkungsgrad	η_0		0,748	0,748	0,768	0,768
Linearer Wärmedurchgangskoeffizient	a_1	W/m ² K	1,25	1,25	1,36	1,36
Quadratischer Wärmedurchgangskoeffizient	a_2	W/m ² K ²	0,007	0,007	0,005	0,005
Einfallwinkel-Korrekturfaktor	IAM		0,99	0,99	1,01	1,01

3.3 Technische Daten Kollektor SolarPlus HP

Modell SolarPlus		HP 20 B	HP 30 B
Abmessungen (Sammler, Röhren, Seiten- und Auflageschienen)			
– Länge	mm		1952
– Breite	mm	1416	2125
– Höhe	mm		93
Flächen			
– Brutto	m ²	2,77	4,15
– Apertur	m ²	2,13	3,20
– Absorber	m ²	2,01	3,02
Gewicht	kg	52,1	70,6
Inhalt	l	1,2	1,7
Absorbereigenschaften			
– Absorption	%	$\alpha = 95 \pm 2$	
– Emission	%	$\varepsilon = 5 \pm 2$	
Max. Betriebsdruck	bar	10	
Isolierung			
– Röhren (Vakuum)	mbar	10^{-6}	
– Sammler (Melaminharzschaum)	W/m/K	0,035	

3.4 Druckverlust SolarPlus HP 20 B /HP 30 B

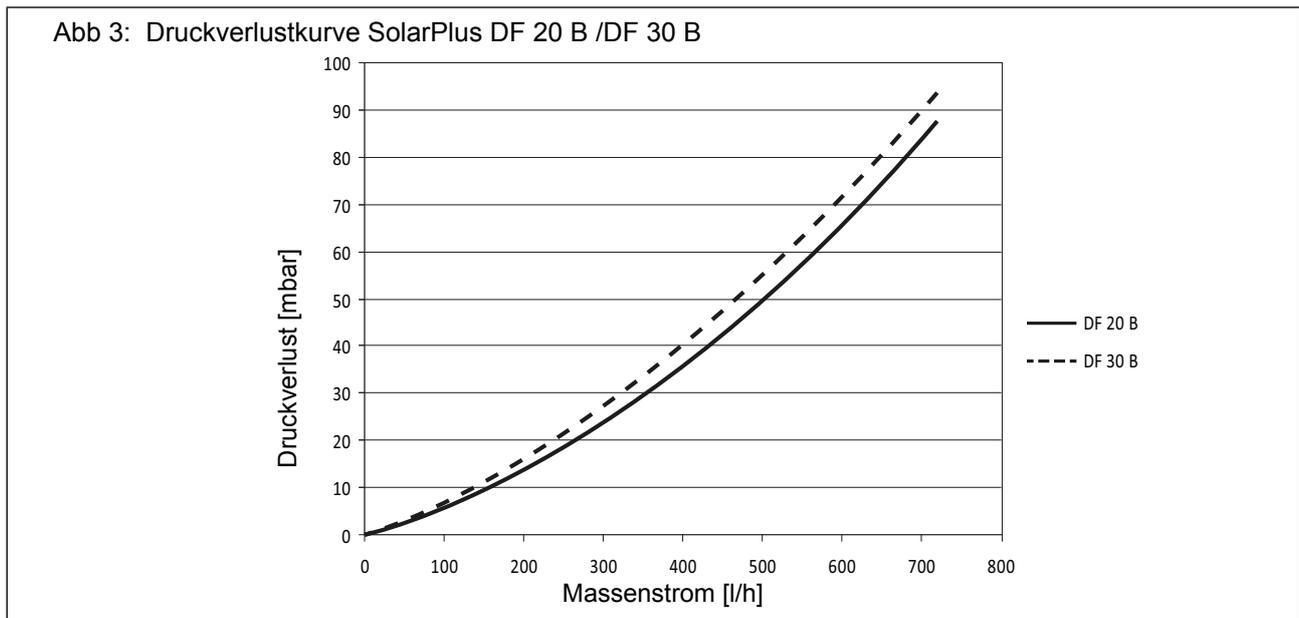


Technische Angaben

3.5 Technische Daten Kollektor SolarPlus DF

Modell SolarPlus		DF 20 B		DF 30 B	
Abmessungen (Sammler, Röhren, Seiten- und Auflageschienen)					
– Länge	mm		1954		
– Breite	mm	1416		2125	
– Höhe	mm		93		
Flächen					
– Brutto	m ²	2,77		4,15	
– Apertur	m ²	2,15		3,22	
– Absorber	m ²	2,00		3,02	
Gewicht	kg	52,8		79,2	
Inhalt	l	3,8		5,6	
Absorbereigenschaften					
– Absorption	%		$\alpha = 95 \pm 2$		
– Emission	%		$\varepsilon = 5 \pm 2$		
Max. Betriebsdruck	bar		8		
Isolierung					
– Röhren (Vakuum)	mbar		10-5		
– Sammler (Melaminharzschaum)	W/m/K		0,035		

3.6 Druckverlust SolarPlus DF 20 B /DF 30 B



3.7 Technische Eigenschaften der Solar-Wärmeträger- flüssigkeit WTF B

Nitritfrei, phosphatfrei, sekundär aminfrei, boratfrei	
Biologisch abbaubar	
Farbe	rot/rosa eingefärbt
Eisflockenpunkt	- 24 °C
Max. Frostschutz (Eisstockpunkt)	bis - 32 °C

Technische Angaben

Mittlerer Frostschutzwert	- 28 °C
Frostschutzbasis	1.2-Propandiol
Spezifisches Gewicht	1,04 g/ml (DIN 51757)
pH-Wert	ca. 8,0 (ASTM-D 1287)
Viskosität bei 20 °C	5,8 mm ² /s
Wärmeleitfähigkeit bei 20 °C	0,40 W/m*K
Reservealkalität	9,5 ml 0,1 HCL
Siedepunkt	> 103 °C (ASTM-D 1120)
Flammpunkt	> 100 °C (ASTM-D 51758)
Wassergefährdungsklasse	Wassergefährdungsklasse 1 (kein Gefahrgut)

Vor der Installation

4. Vor der Installation

4.1 Serien-/ Parallelschaltung

Die folgenden maximalen Röhrenzahlen sollten in einer Serienschaltung nicht überschritten werden:

- Solar Plus DF: 150 Röhren
- Solar Plus HP: 150 Röhren

Für größere Anlagen müssen die Felder parallel geschaltet werden.

Bei der Parallelschaltung ist darauf zu achten, dass jedes Kollektorfeld mit dem entsprechenden Volumenstrom durchströmt wird (hydraulischer Abgleich). Generell sollte für die Auslegung ein Volumenstrom von 1 l/min/m² angenommen werden.

Die maximale Anzahl der miteinander verschaltbaren Kollektoren (in kombinierter Serien- und Parallelschaltung) ist unbegrenzt. Die folgenden Anlagenparameter sollten jedoch bei der Planung berücksichtigt werden, da diese durch die Verschaltung der Kollektoren beeinflusst werden:

- maximal zulässiger Druckverlust
- Rohrleitungsführung und -länge
- Temperaturhub am Kollektorfeld in Vergleich zu Temperaturgradient am Wärmetauscher
- Verteilung/Abgleich der Volumenströme
- Positionierung des Kollektorfühlers

Rohranschluss Dimensionen(*):

- 2 - 3 m² Cu 15 x 1
- 4 - 9 m² Cu 22 x 1
- 10 - 15 m² Cu 28 x 1.2
- 16 - 20 m² Cu 35 x 1.5

(*Werte für v_{max} = 0.5 m/s und V = 0.1 l/min/Röhre.

Druckabfall der Kollektoren

Kollektor-Kombination	Röhrenanzahl	Volumenstrom [l/h]	Druckverlust [mbar]
HP 20 B	20	120	3
HP 30 B	30	180	8
2 x HP 20 B	40	240	22
HP 20 B + HP 30 B	50	300	37
2 x HP 30 B	60	360	58
4 x HP 20 B	80	480	164
3 x HP 30 B	90	540	192
4 x HP 30 B	120	570	284
5 x HP 30 B	150	600	393
DF 20 B	20	120	7
DF 30 B	30	180	14
2 x DF 20 B	40	240	35
DF 20 B + DF 30 B	50	300	51
2 x DF 30 B	60	360	69
4 x DF 20 B	80	480	187
3 x DF 30 B	90	540	183
4 x DF 30 B	120	570	264
5 x DF 30 B	150	600	356

Parallelverschaltung

Bei der Parallelverschaltung von Kollektorfeldern ist darauf zu achten dass jedes Kollektorfeld mit dem entsprechenden Volumenstrom durchströmt wird. Dies kann durch:

- Verschaltung nach Tichelmann (in geometrisch einfachen Fällen)
 - Abgleichventile
- erreicht werden.



Hinweis: Kollektoren der Serie HP können komplett angeschlossen, abgedrückt, befüllt und entlüftet werden, bevor die Röhren montiert werden.

4.2 Durchfluss

Der Durchfluss durch einen Kollektor ist bestimmt durch:

- Maximal-/Minimalvolumenstrom des Kollektors
- benötigter Temperaturhub
- maximaler Druckverlust der Anlage
- Betriebseigenschaften des Wärmetauschers

Für Brötje-Röhrenkollektoren sollte der Volumenstrom zwischen 0,07 und 0,25 l/min und Röhre liegen (d.h. für ein 2 m² Modul zwischen 2 und 5 l/min und für ein 3 m² Modul zwischen 3 und 6 l/min). Innerhalb dieser Durchflussparameter bewegt sich der Wirkungsgrad des Kollektors bei ±5 % seiner maximalen wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit.

4.3 Ausrichtung und Neigung

Ausrichtung

Generell sollten alle Sonnenkollektoren so gut als möglich nach Süden ausgerichtet sein. Für Ausrichtungen zwischen Osten und Westen über Süden werden jedoch akzeptable Energieerträge erzielt.

Die Ausrichtung des Kollektors kann in einzelnen Fällen durch folgende Parameter bestimmt sein:

- Dachausrichtung
- angrenzende Bebauung
- Verschattung
- örtliche Wettergegebenheiten (Morgennebel, ...)
- Anwendungsfall (Nutzung der Solarenergie)

Neigung

Die Neigung des Sonnenkollektors kann durch folgendes Parameter beeinflusst werden:

- bauliche Gegebenheiten (Dachneigung)
- Anwendungsfall (Sommer-/Winternutzung)
- Lage des Aufstellungsortes
- Ausrichtung

Generell können Brötje-Vakuumröhrenkollektoren in den folgenden Neigungsbereichen aufgestellt werden ohne dass die Funktion des Kollektors beeinträchtigt wird:

- SolarPlus HP: 20° bis 70°; mit entsprechendem Zubehör sind außerdem 10° und 90° möglich
- SolarPlus DF: 2° bis 90°
- horizontal an Fassaden

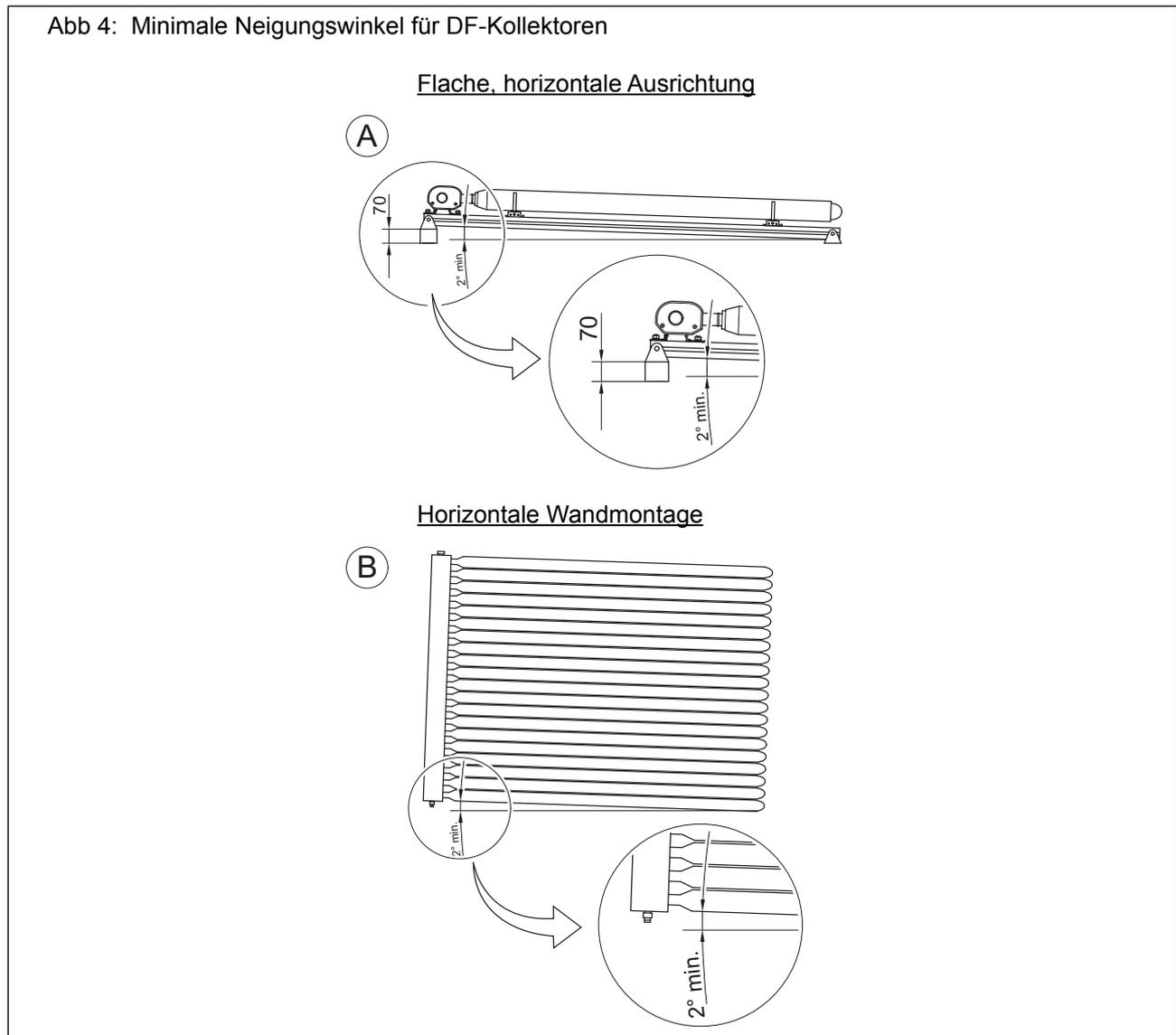
In den Randbereichen der zulässigen Neigungswinkel können sich allerdings unter bestimmten Anlagenbestimmungen leichte Leistungseinbußen einstellen. In allen Fällen ist darauf zu achten, dass der Kollektor immer komplett entlüftet werden kann.

Vor der Installation

4.4 Hinweis zur Montage von für DF-Kollektoren

Bei allen DF-Installationen, bei denen der DF-Kollektor horizontal an einer Wandfassade oder Dachfläche montiert wird, muss sich die Entlüftung am Kollektor-Sammelkasten am höchsten Punkt befinden, um zu verhindern, dass die Luft in den Rohrleitungen der Kollektorröhren verbleibt und nicht herausgespült werden kann. Lufteingüsse in den Rohrleitungen stoppen die Zirkulation im System. Bei korrekt ausgerichtetem Kollektor (Sammelkasten oberhalb des Kollektor-Fußes, (Abb. 1, A) gelangt die Luft zurück ins System, wo der Luftabscheider ein Zirkulieren der Luft verhindert.

Abb 4: Minimale Neigungswinkel für DF-Kollektoren



4.5 Wärmeträgermedium

Das zu verwendende Wärmeträgermedium muss mit den folgenden Materialien sowohl in flüssiger als auch in dampfförmiger Phase kompatibel sein:

- Kupfer
- Messing
- Bronze
- Edelstahl
- EPDM

Für die Kollektoren gelten die folgenden maximalen Betriebstemperaturen (unter der Verwendung von Wärmeträgerflüssigkeiten mit einem ähnlichen Verlauf der Dampfdruckkurve wie Wasser):

- SolarPlus HP: 115 °C
- SolarPlus DF: 170 °C

Das Wärmeträgermedium muss mit diesen Temperaturen kompatibel sein und muss kurzfristig die Stagnationstemperatur des Kollektors aufnehmen können.



Hinweis: Als Wärmeträgermedium ist die Brötje-Wärmeträgerflüssigkeit WTF B einzusetzen!

4.6 Anzugsmomente

Generell wird empfohlen alle Schrauben/Mutter Verbindungen mit mindestens 20 - 25 Nm anzuziehen.

4.7 Korrosionsschutz

Die Korrosionsschutzeigenschaften der Solar-Wärmeträgerflüssigkeit können festgestellt werden, indem der pH-Wert gemessen wird. Der pH-Wert sollte >7,5 sein und kann mit entsprechenden Diagnose-Teststreifen ermittelt werden. Bei zu niedrigem pH-Wert muss die komplette Solar-Wärmeträgerflüssigkeit ersetzt werden. Erfahrungsgemäß ist WTF B mehrere Jahre gebrauchsfähig. Jedoch sollte einmal pro Jahr die Konzentration (Frostsicherheit) überprüft werden.

4.8 Frostschutz

Der Frostschutz sollte mit der Solar-Wärmeträgerflüssigkeit WTF B bis mindestens -28 °C gewährleistet sein. Der Frostschutz von glykolhaltigen Flüssigkeiten lässt sich mit unterschiedlichen Messverfahren bestimmen:

1. Glykolheber-Frostschutzprüfer (sehr verbreitet, ungenau)
2. Refraktometer (Messung über den Brechungsindex der Flüssigkeit, relativ genau)

Die Solar-Wärmeträgerflüssigkeit WTF B hat als Frostschutzbasis das umweltfreundliche Monopropylenglykol (1.2-Propandiol). Daher dürfen auch nur Glykolheber-Frostschutzprüfer verwendet werden, die diesem Kriterium entsprechen. Die Solar-Wärmeträgerflüssigkeit WTF B enthält zusätzlich zu den Frostschutzbestandteilen auch Inhibitoren, um Solaranlagen vor Korrosion und Ablagerungen zu schützen. Durch die Inhibitoren werden Dichteänderungen der Solar-Wärmeträgerflüssigkeit verursacht, die zu einer Anzeigegenauigkeit von Glykolheber-Frostschutzprüfern führen.

Aus diesem Grund müssen folgende Korrekturwerte bei der Messung des Frostschutzes berücksichtigt werden:

Messgerät	Anzeigewert	Korrekturwert	Frostschutz
Frostschutzprüfer (Propylenglykol-Glykolheber)	-19 °C	-9	-28 °C
Refraktometer Propylenglykol	33,0 Brix 1,386 RI +1 -29 °C	+1	-28 °C

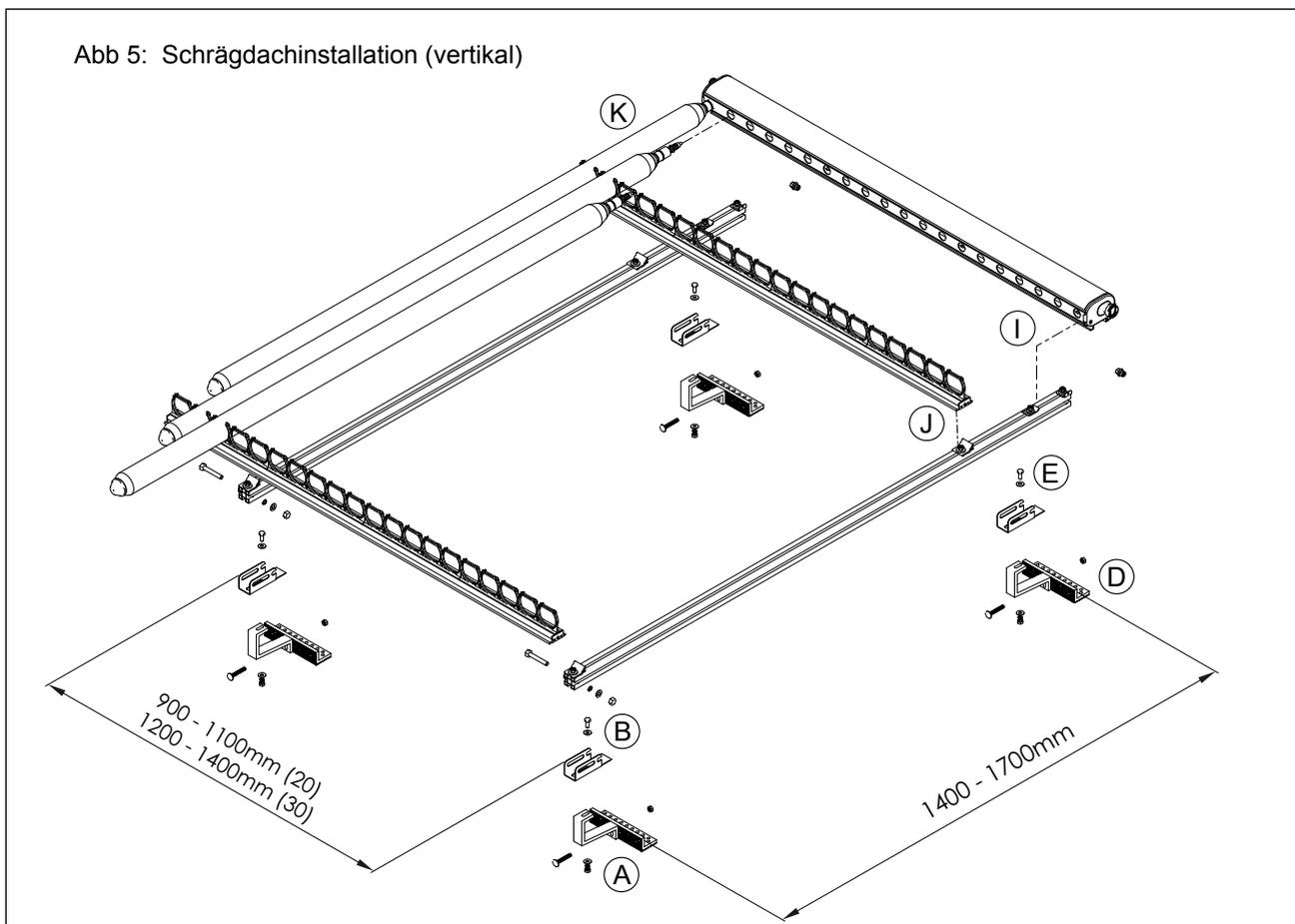
Montage

5. Montage

5.1 Übersichtstabelle

Bezeichnung	Beschreibung	Artikelnummer	HP	DF
DBS RK 00 B	Schrägdachinstallation (vertikal)	7311498	X	X
DBS RK 00S B	Bestärkung Schrägdachinstallation (vertikal)	7311499	X	X
DBS RK 20 B	Schrägdachinstallation (20°-Aufstellung)	7311500	X	X
MDS 00 B	Schrägdachinstallation (Metalldach)	7311501	X	X
DBS RK 00L B	Schrägdachinstallation (horizontal)	7311502		X
FDS 45 B	Flachdachinstallation (35°-55°-Aufstellung)	7311503	X	X
FDS 45S B	Bestärkung Flachdachinstallation (35°-55°-Aufstellung)	7311504	X	X
WMS 00 B	Flachdach- und Fassadeninstallation	7311505		X
HPSW	Zusatzwinkel für HP-Sammler	7675320	X	

5.2 Schrägdachinstallation (vertikal); RK DBS und DBS RK 00 B

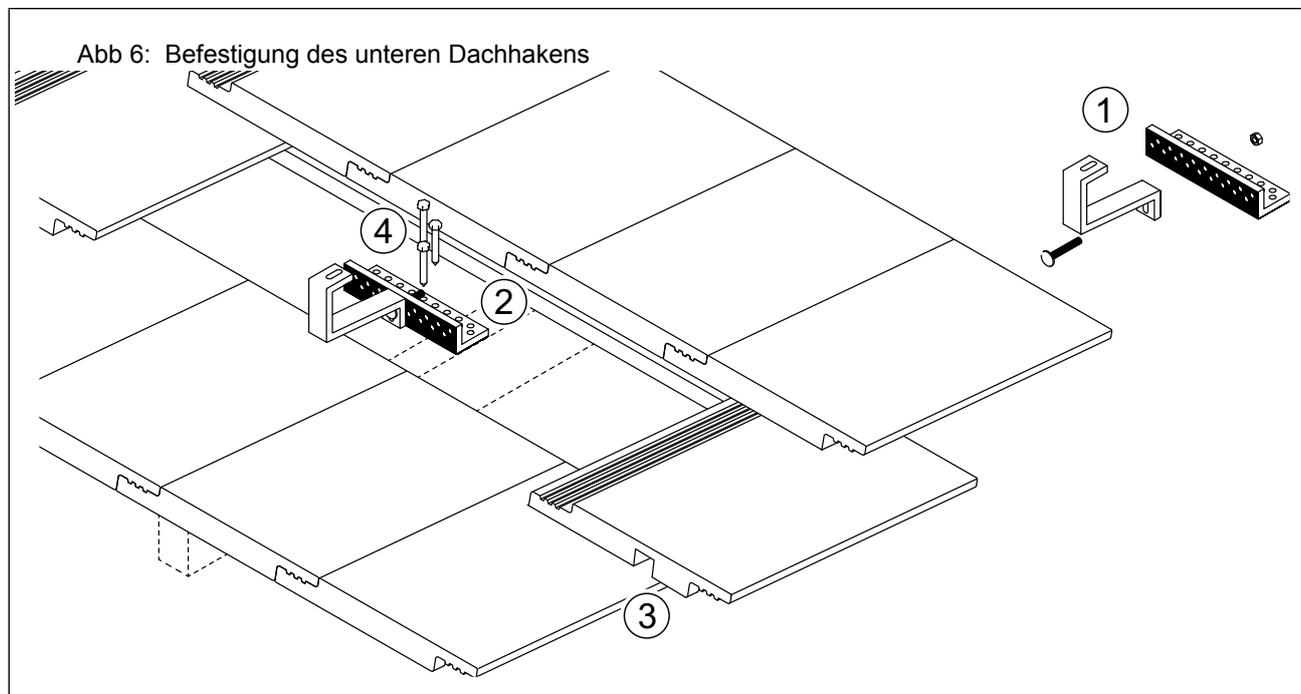


- Schritt A1** Befestigung d. unteren Dachhakens an d. Dachkonstruktion (2x, siehe Abb. 6)
Schritt B1 Befestigung der Seitenschienen am unteren Dachhaken (4x, siehe Abb. 7)
Schritt D Befestigung d. oberen Dachhakens an d. Dachkonstruktion (4x, siehe Abb. 8)
Schritt E1 Befestigung der Seitenschienen am oberen Dachhaken (4x, siehe Abb. 9)
Schritt I1 Befestigung des Sammlers auf den Seitenschienen (siehe Abb. 10)
Schritt J1 Befestigung der Auflageschienen auf den Seitenschienen (2x, siehe Abb. 11)
Schritt K Montage der Kollektoren



Hinweis: Die Montage der Kollektoren wird auf den Seiten 61 und 62 beschrieben.

Schritt A1 Befestigung des unteren Dachhakens an der Dachkonstruktion(2x)



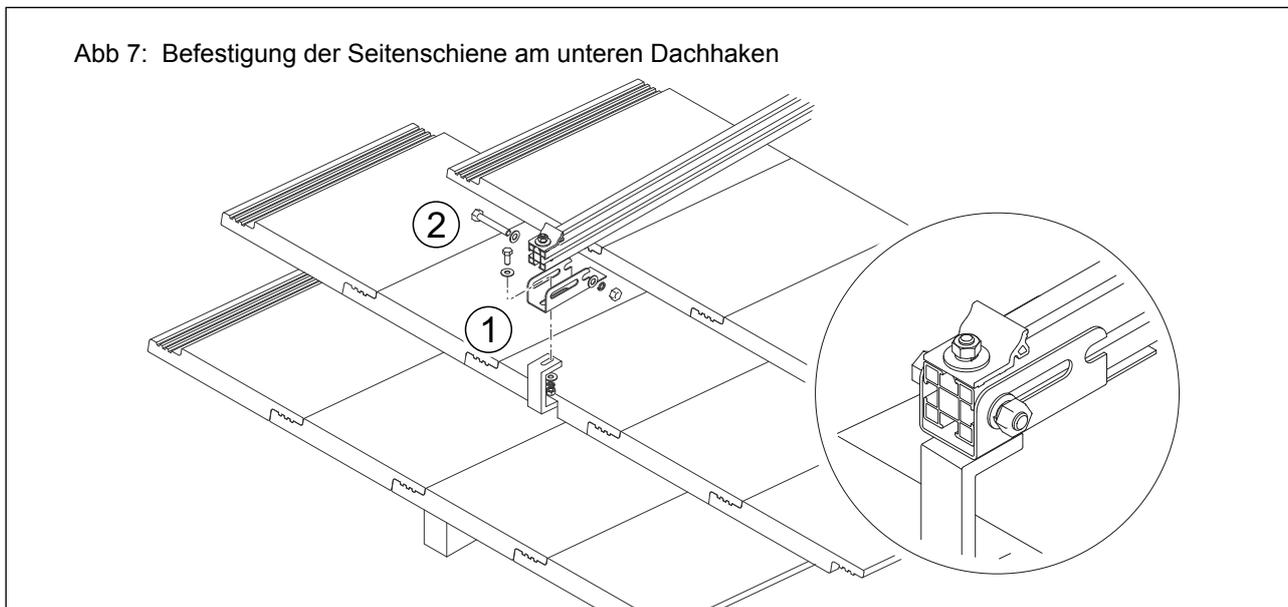
1. Dachhaken und Dachplatte zusammenbauen (1)
2. Positionen des Dachhakens ausmessen
3. Dachziegel entfernen
4. Für 8 mm Holzschraube vorbohren (2)
5. Aussparung für Dachhaken an Dachziegel anbringen (3)
6. Dachhaken anschrauben und Dachziegel wieder einsetzen (4)

Montage

Schritt B1

Befestigung der Seitenschiene am unteren Dachhaken (2x)

Abb 7: Befestigung der Seitenschiene am unteren Dachhaken

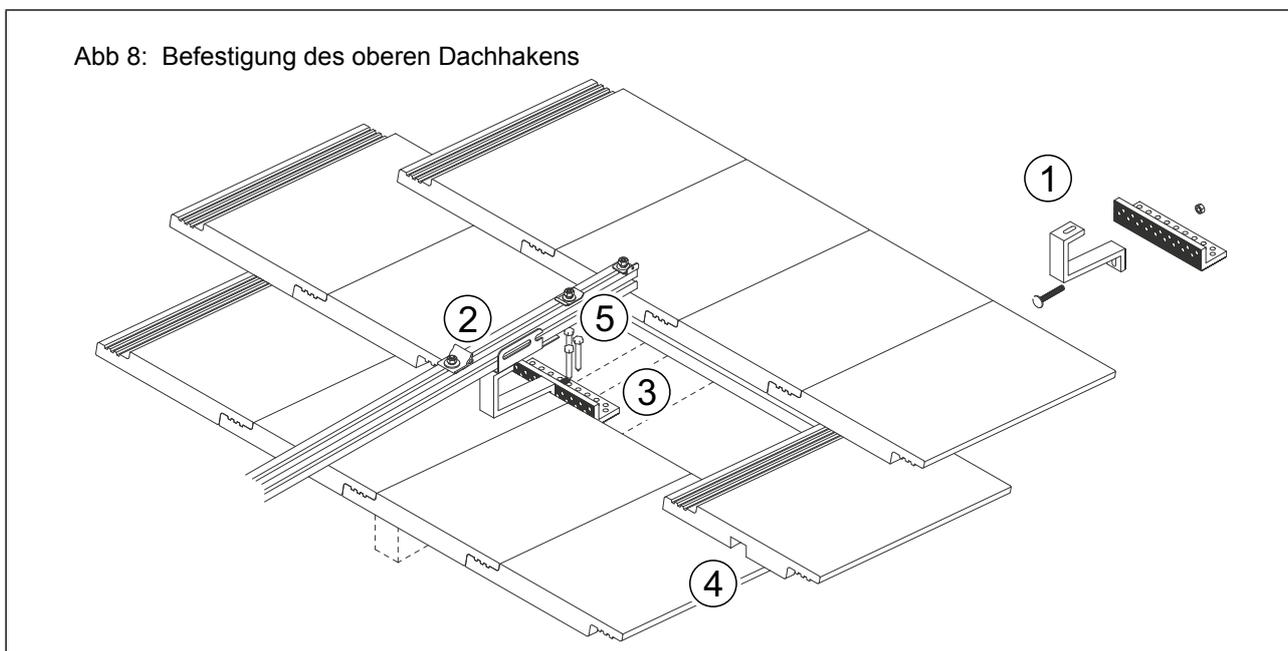


1. Adapterstück mit Schraube M8 x 20 am Dachhaken montieren (1)
2. Seitenschiene ins Adapterstück einlegen und gemäß Abb. mit Schraube M10 x 65 am Adapterstück anschrauben (2)

Schritt D

Befestigung des oberen Dachhakens (2x)

Abb 8: Befestigung des oberen Dachhakens

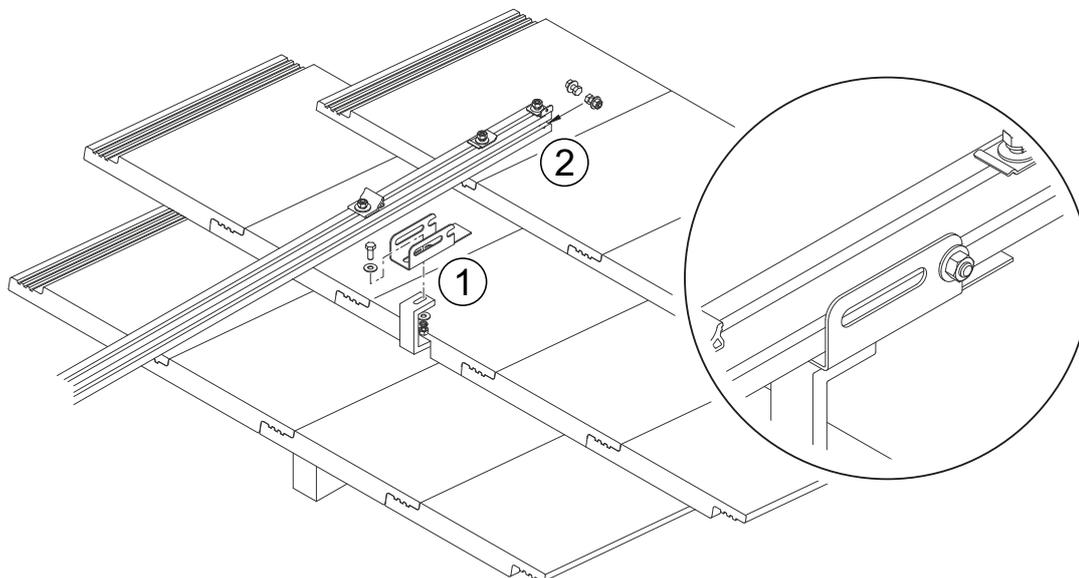


1. Dachhaken mit Dachplatte verschrauben (1)
2. Dachziegel entfernen
3. Seitenschiene mit Adapterstück zur Ausrichtung am Dachhaken auflegen (2)
4. Für 8 mm Holzschraube vorbohren (3)
5. Aussparung für Dachhaken an Dachziegel anbringen (4)
6. Dachhaken anschrauben (5) und Dachziegel wieder einsetzen

Schritt E1

Befestigung der Seitenschienen am oberen Dachhaken (2x)

Abb 9: Befestigung der Seitenschienen am oberen Dachhaken

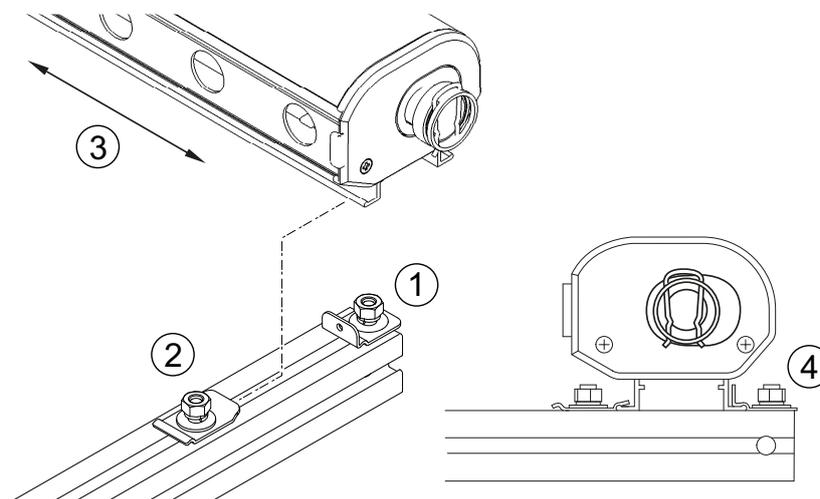


1. Adapterstück mit Schraube M8 x 20 am Dachhaken montieren (1)
2. Befestigungsschrauben seitlich in die Seitenschiene einschieben und gemäß Abb. mit dem Adapterstück verschrauben (2)

Schritt I1

Befestigung des Sammlers auf den Seitenschienen

Abb 10: Befestigung des Sammlers



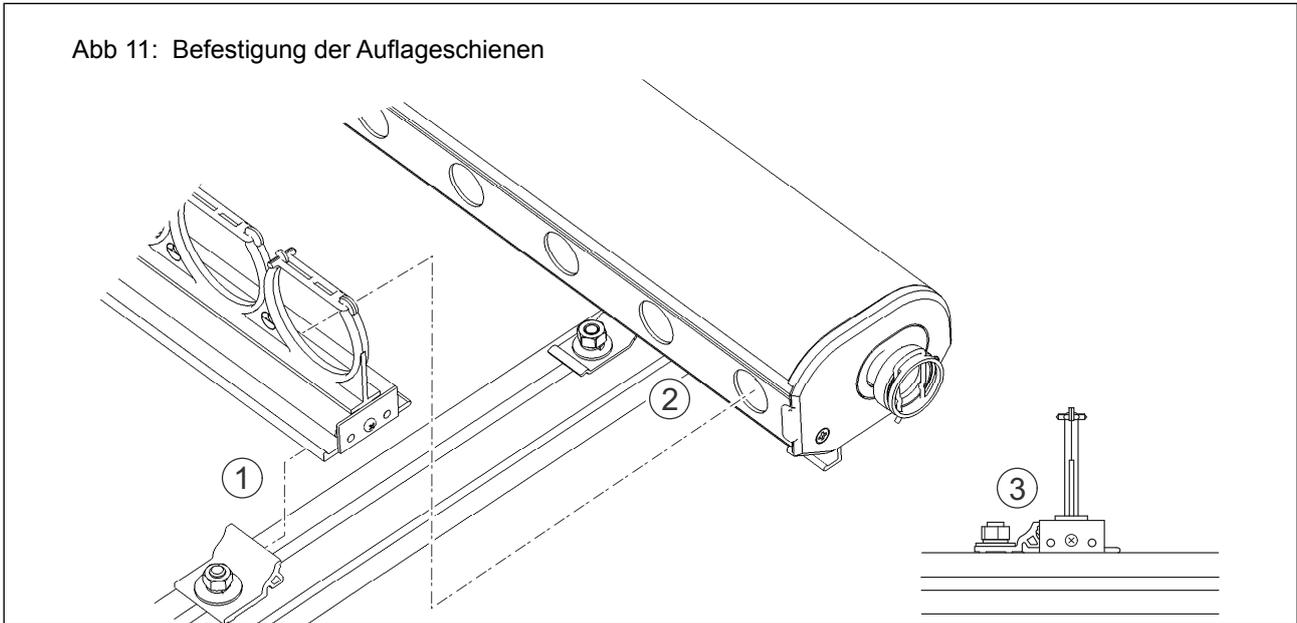
1. Lösen Klemmstein auf der Seitenschiene verschieben (1)
2. Sammler in die Aufnahme des festen Klemmsteins einsetzen (2)
3. Sammler mittig auf Seitenschienen ausrichten (3)
4. Lösen Klemmstein über Sammlerfuß schieben und anziehen (4)

Montage

Schritt J1

Befestigung der Auflageschienen auf den Seitenschienen (2x)

Abb 11: Befestigung der Auflageschienen



1. Auflageschiene in Aufnahme des Klemmsteins einsetzen (1)
2. Auflageschiene gegen Sammler ausrichten (2)
3. Klemmstein anziehen (3)

Schritt K

Montage der Kollektoren

Hinweis: Die Montage der Kollektoren wird auf den Seiten 61 und 62 beschrieben.

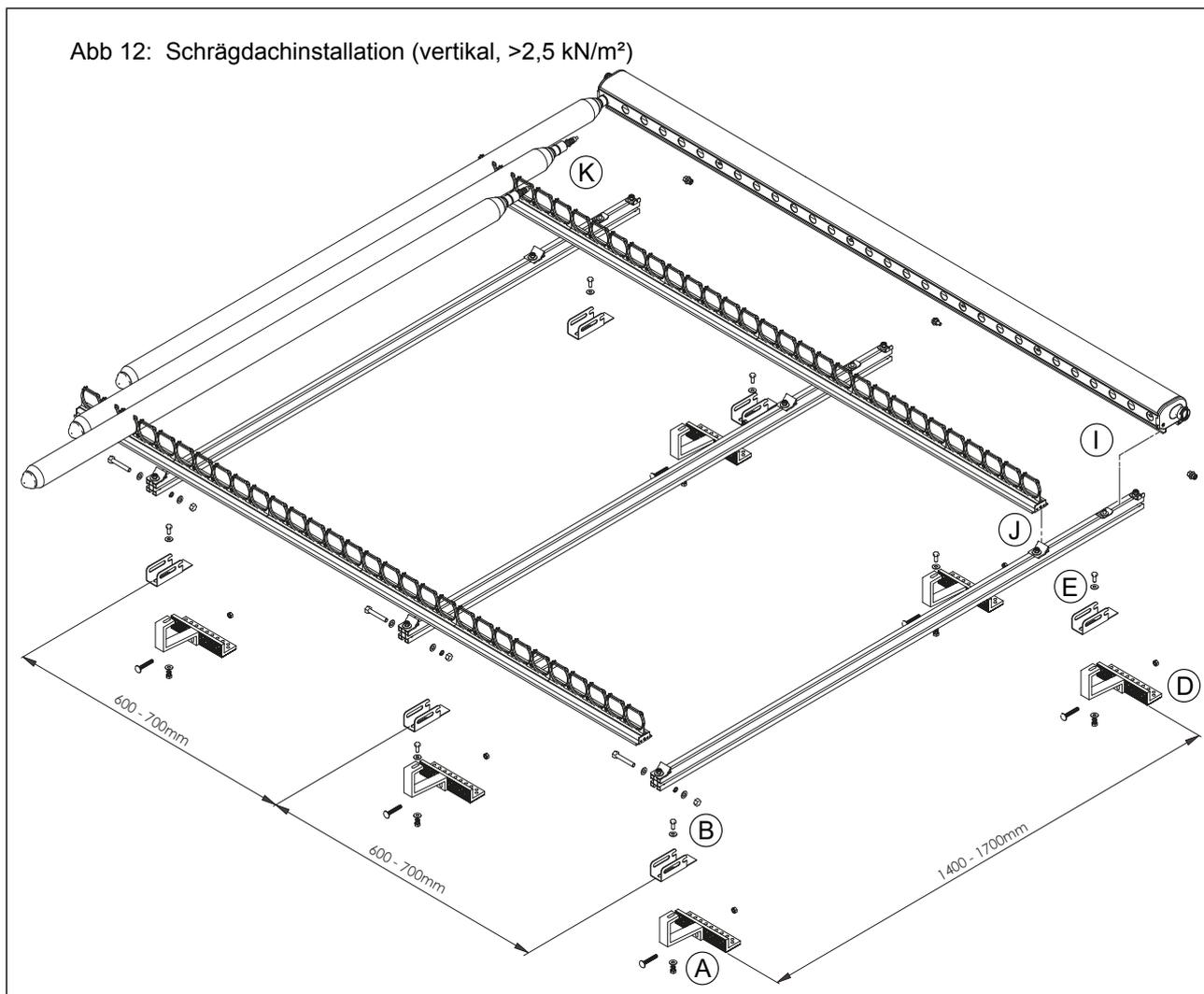


5.3 Schrägdachinstallation (vertikal, $>2,5 \text{ kN/m}^2$; DBS RK 00S B



Nur für 30er Kollektoren!

Abb 12: Schrägdachinstallation (vertikal, $>2,5 \text{ kN/m}^2$)



Schritt A1

Schritt B1

Schritt D

Schritt E1

Schritt I1

Schritt J1

Schritt K

Befestigung d. unteren Dachhakens an d. Dachkonstruktion (3x, siehe Abb. 6)

Befestigung der Seitenschienen am unteren Dachhaken (3x, siehe Abb. 7)

Befestigung d. oberen Dachhakens an d. Dachkonstruktion (3x, siehe Abb. 8)

Befestigung der Seitenschienen am oberen Dachhaken (6x, siehe Abb. 9)

Befestigung des Sammlers auf den Seitenschienen (siehe Abb. 10)

Befestigung der Auflageschienen auf den Seitenschienen (2x, siehe Abb. 11)

Montage der Kollektoren

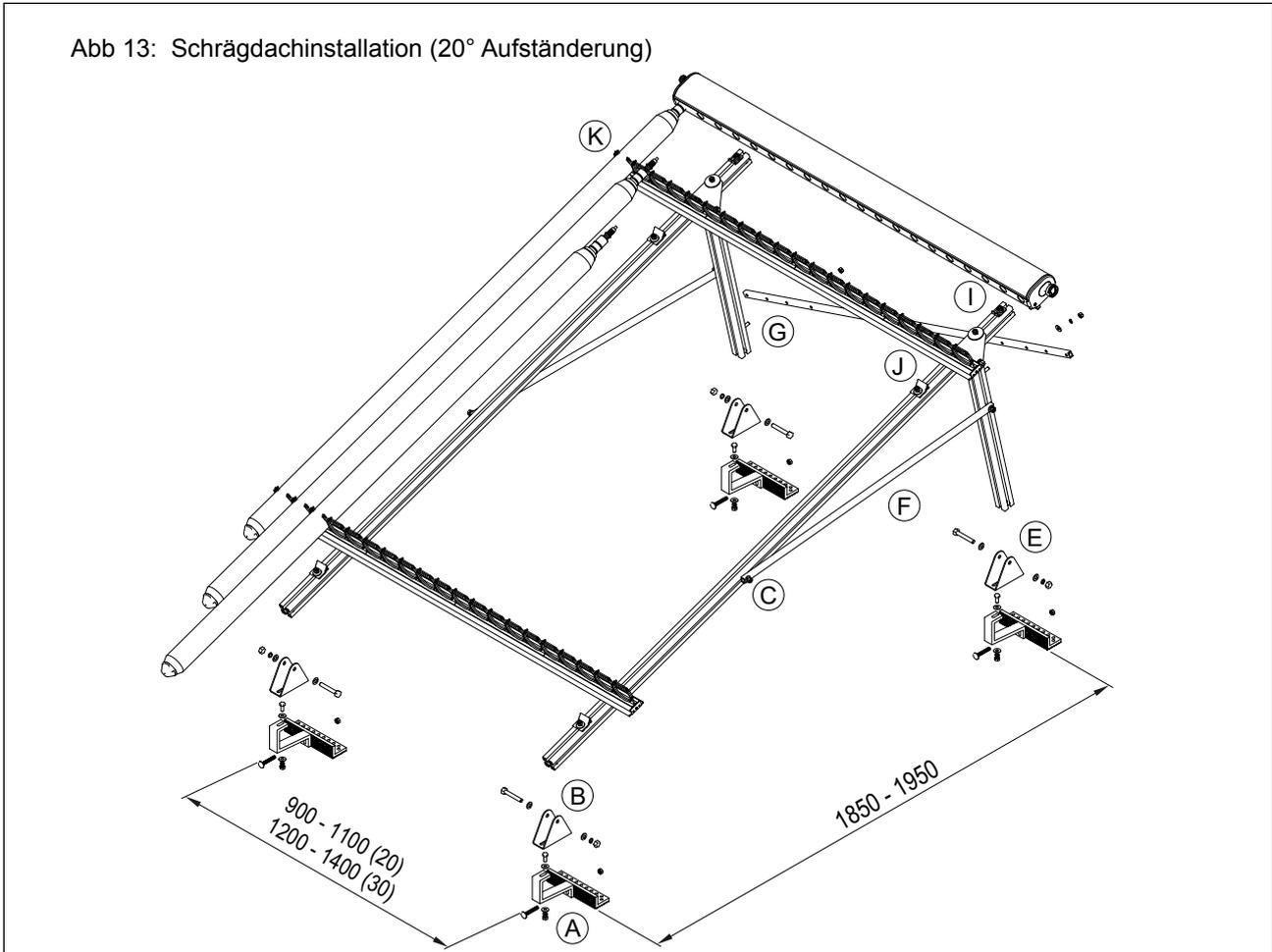
Hinweis: Die Montage der Kollektoren wird auf den Seiten 61 und 62 beschrieben.



Montage

5.4 Schrägdachinstallation (20° Aufständigung); RK DBS und DBS RK 20 B

Abb 13: Schrägdachinstallation (20° Aufständigung)



Schritt A1

Befestigung der Dachhaken an der Dachkonstruktion (4x, siehe Abb. 14)

Schritt B2

Befestigung des A-Profils am unteren Befestigungspunkt (2x, siehe Abb. 15)

Schritt C

Expansion des A-Profils (2x)

Schritt E2

Befestigung des A-Profils am oberen Befestigungspunkt (2x, siehe Abb. 16)

Schritt G

Befestigung der Diagonalstrebe (siehe Abb. 17)

Schritt I1

Befestigung des Sammlers auf den Seitenschienen (siehe Abb. 18)

Schritt J2

Befestigung der Auflageschienen auf den Seitenschienen (2x, siehe Abb. 19)

Schritt K

Montage der Kollektoren

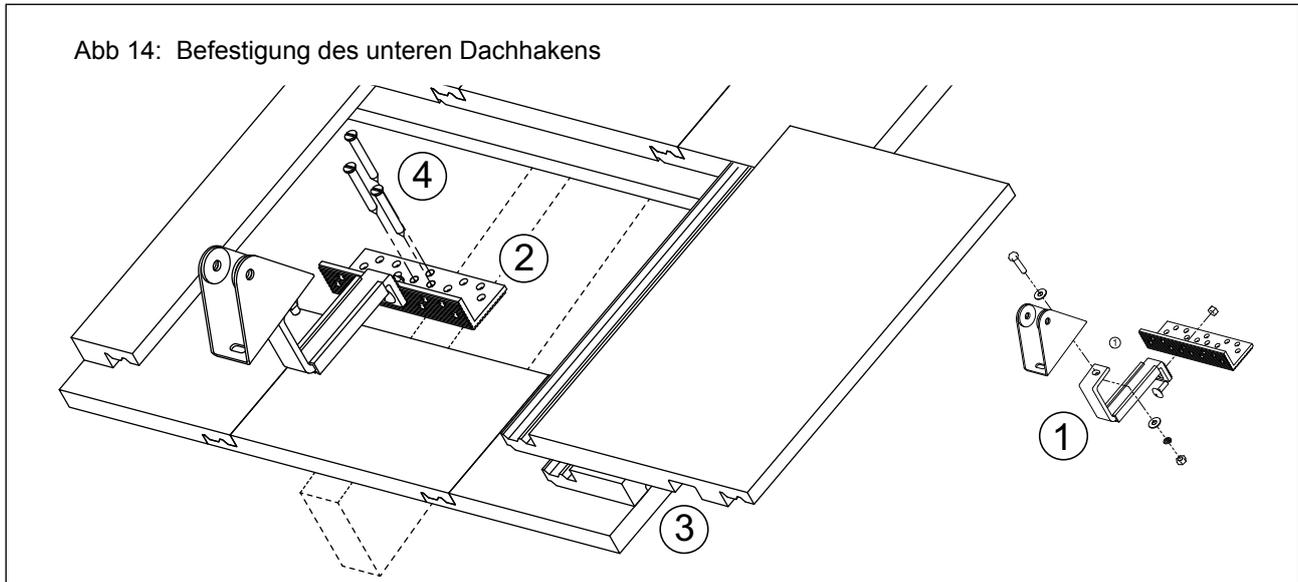
Hinweis: Die Montage der Kollektoren wird auf den Seiten 61 und 62 beschrieben.



Schritt A1

Befestigung der Dachhaken an der Dachkonstruktion (4x)

Abb 14: Befestigung des unteren Dachhakens

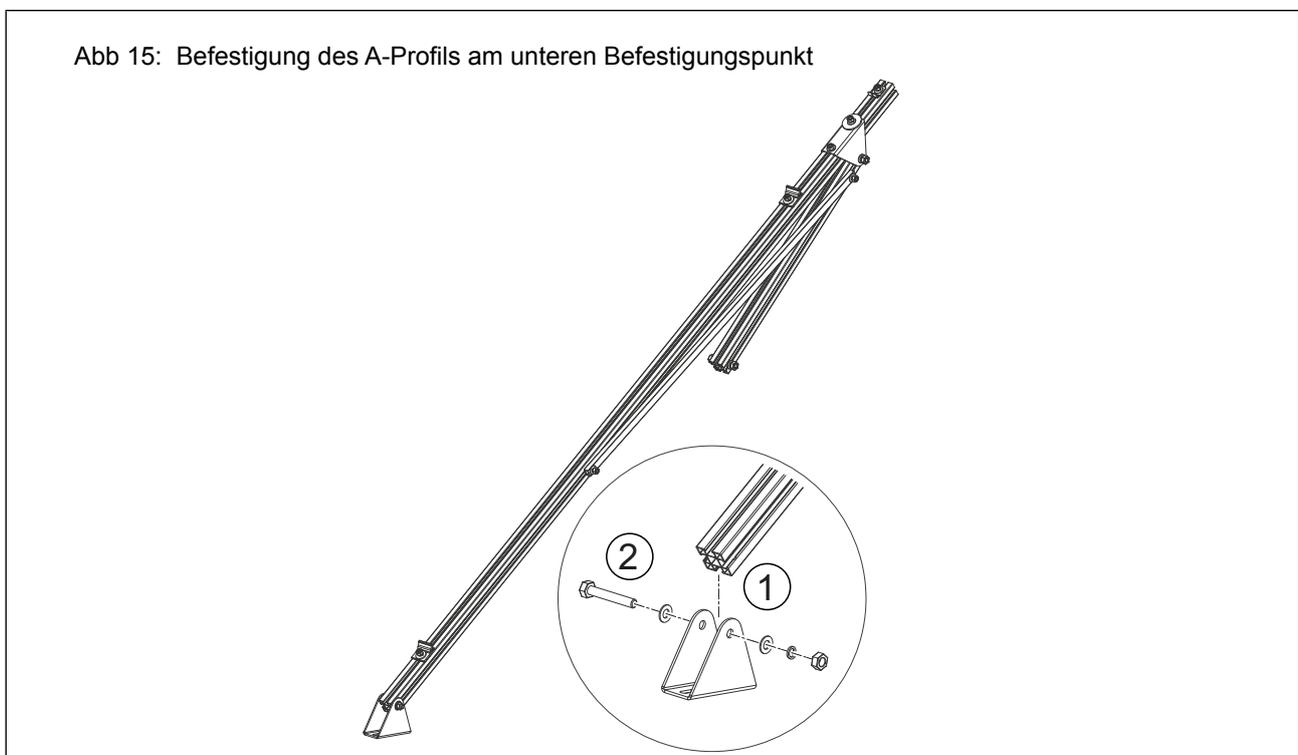


1. Halterung am Dachhaken montieren (1)
2. Positionen der Dachhaken ausmessen
3. Dachziegel entfernen
4. Für 8 mm Holzschraube vorbohren (2)
5. Aussparung für Dachhaken an Dachziegel anbringen (3)
6. Dachhaken anschrauben (4) und Dachziegel wieder einsetzen

Schritt B2

Befestigung des A-Profils am unteren Befestigungspunkt (2x)

Abb 15: Befestigung des A-Profils am unteren Befestigungspunkt



1. Seitenschiene in Halterung einführen (1)
2. Seitenschiene mit Halterung verschrauben (2)

Montage

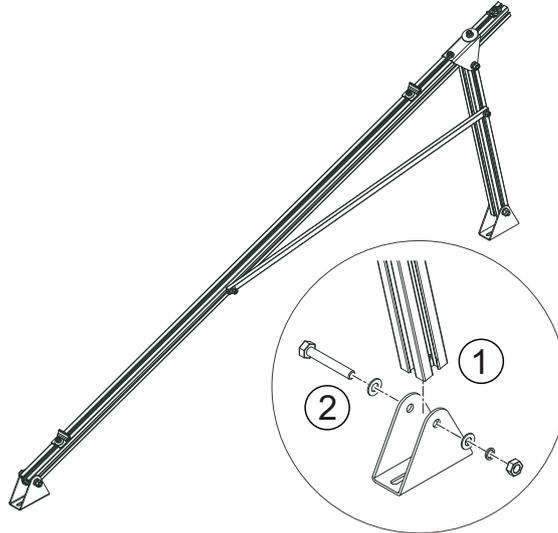
Schritt C

Expansion des A-Profiles (2x)

Schritt E2

Befestigung des A-Profiles am oberen Befestigungspunkt (2x)

Abb 16: Befestigung des A-Profiles am oberen Befestigungspunkt

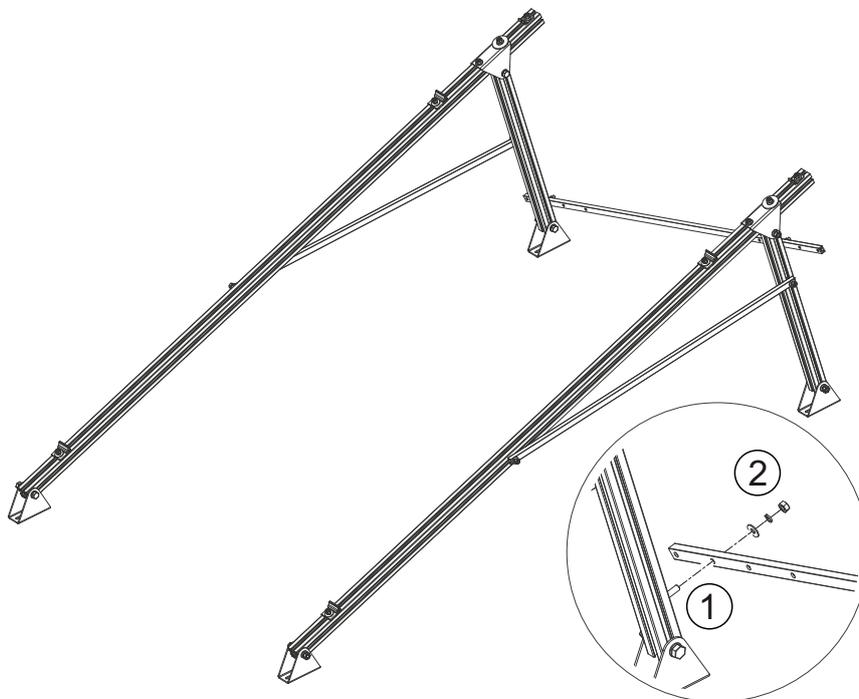


1. Strebe in hintere Halterung einführen (1)
2. Strebe mit Halterung verschrauben (2)

Schritt G

Befestigung der Diagonalstrebe

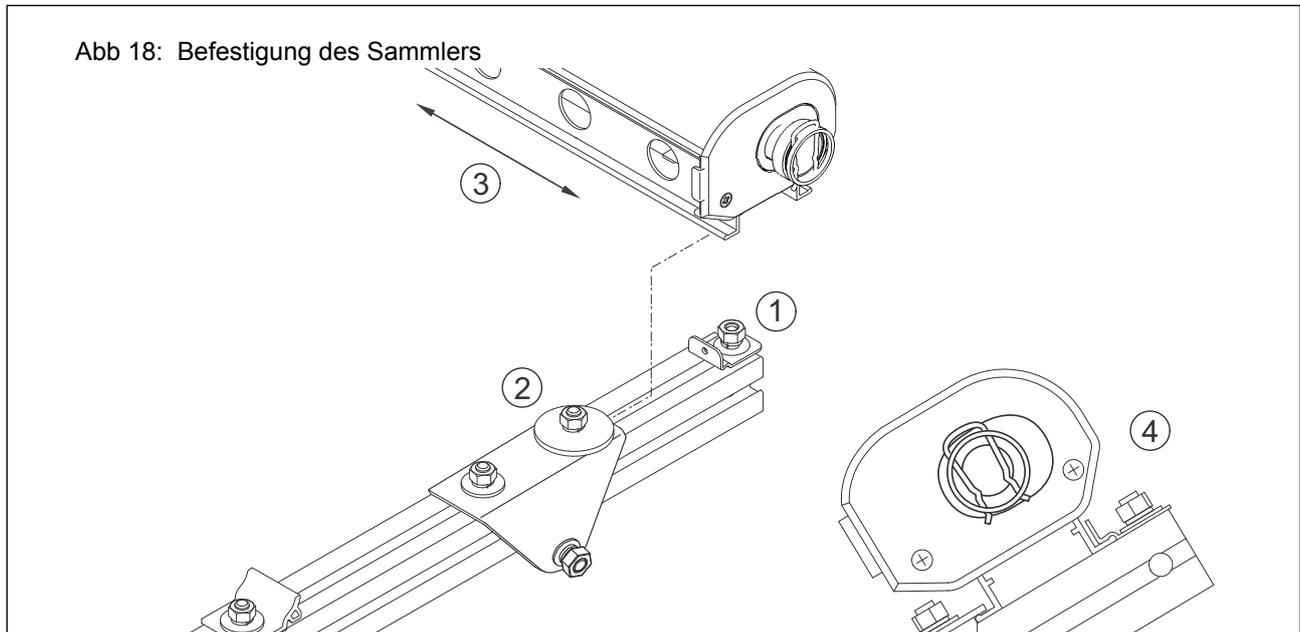
Abb 17: Befestigung der Diagonalstrebe



1. Schraube M8 an der Rückseite der hinteren Streben in Nut einführen (1)
2. Diagonalstrebe gemäß Abb. an den hinteren Streben montieren (2)

Schritt I1

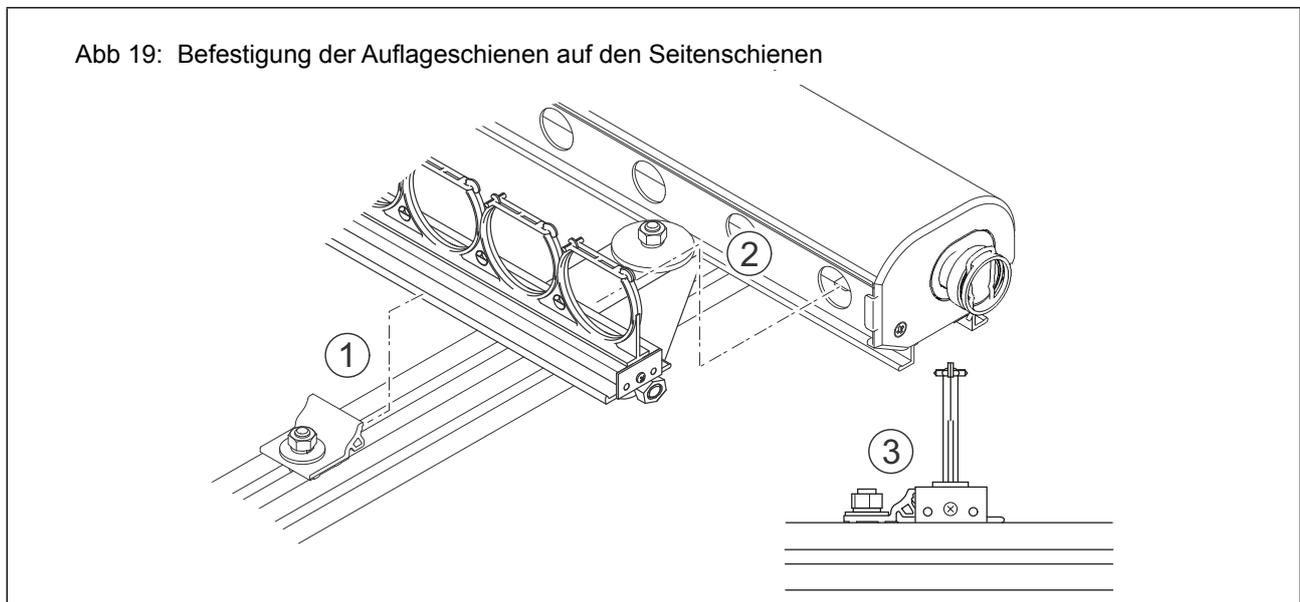
Befestigung des Sammlers auf den Seitenschienen



1. Lösen Klemmstein auf der Seitenschiene verschieben (1)
2. Sammler in die Aufnahme der Seitenschiene einsetzen (2)
3. Sammler mittig auf Seitenschienen ausrichten (3)
4. Lösen Klemmstein über Sammlerfuß schieben und anziehen (4)

Schritt J2

Befestigung der Auflageschienen auf den Seitenschienen (2x)



1. Auflageschiene in Aufnahme des Klemmsteins einsetzen (1)
2. Auflageschiene gegen Sammler ausrichten (2)
3. Klemmstein anziehen (3)

Schritt K

Montage der Kollektoren

Hinweis: Die Montage der Kollektoren wird auf den Seiten 61 und 62 beschrieben.



Montage

5.5 Schrägdachinstallation (Schieferdach)

Abb 20: Einbau eines Standarddachbügels in ein Schiefer- oder Biberschwanzdach

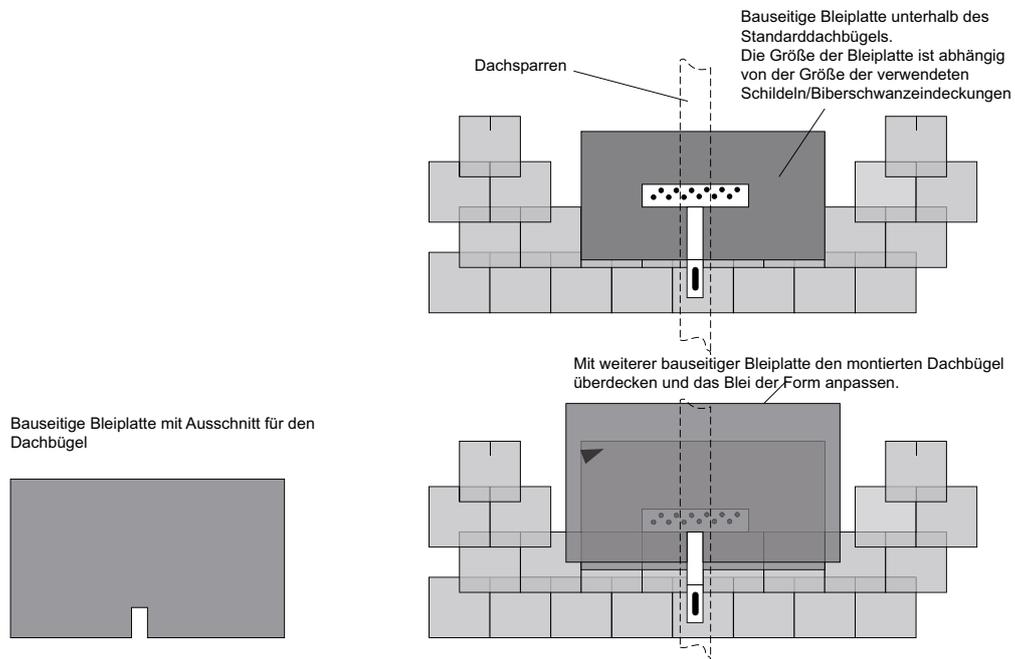


Abb 21: Einbau eines Standarddachbügels in ein Schiefer- oder Biberschwanzdach

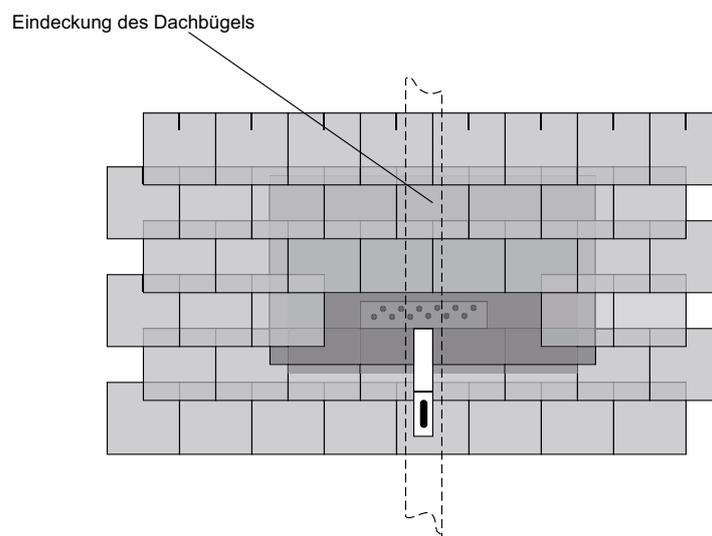
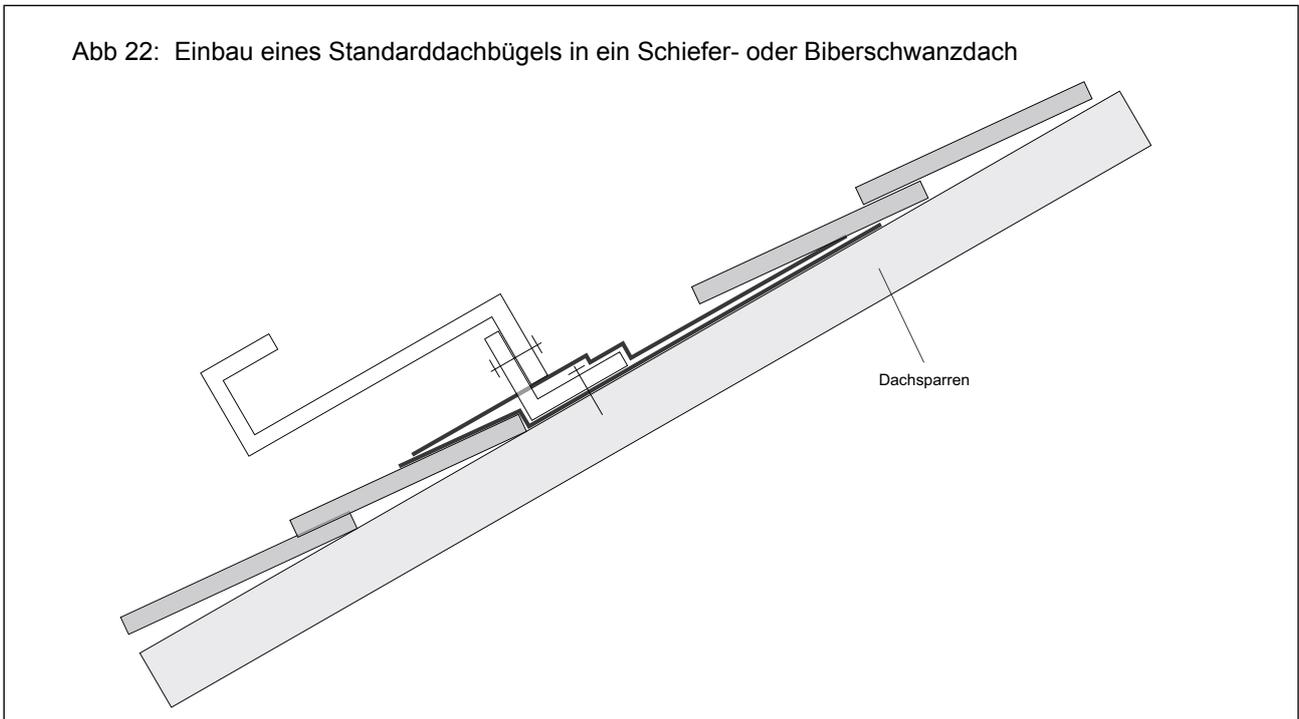


Abb 22: Einbau eines Standarddachbügels in ein Schiefer- oder Biberschwanzdach



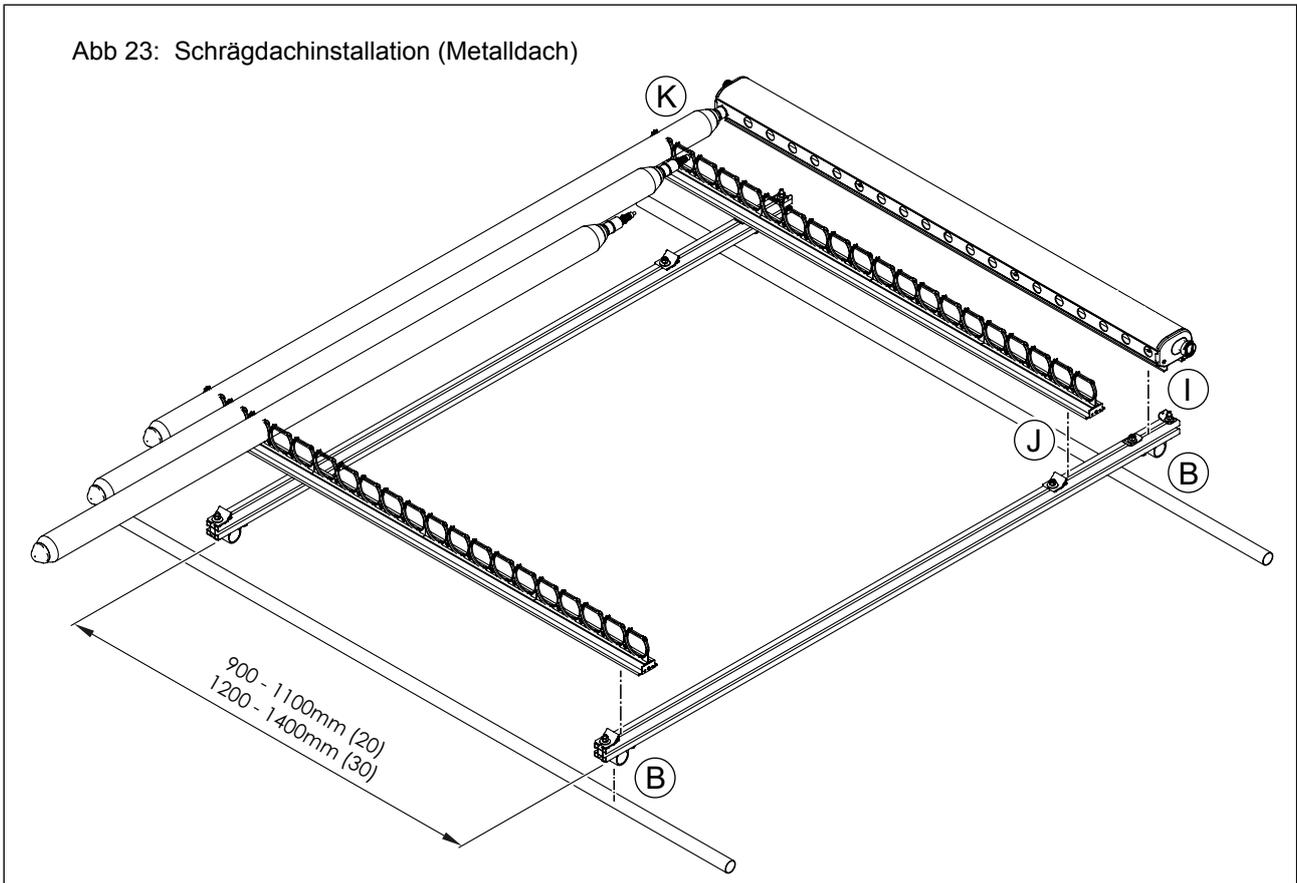
Montage

5.6 Schrägdachinstallation (Metalldach), MDS 00 B



Hinweis: Die Befestigung der Kollektoren erfolgt an bauseits vorhandenen Schneefangschienen.

Abb 23: Schrägdachinstallation (Metalldach)



Schritt B3

Schritt I1

Schritt J1

Schritt K

Befestigung d. Seitenschiene an den Schneefangschienen (4x, siehe Abb. 24)

Befestigung des Sammlers auf den Seitenschiene (siehe Abb. 25)

Befestigung der Auflageschiene auf den Seitenschiene (2x, siehe Abb. 26)

Montage der Kollektoren

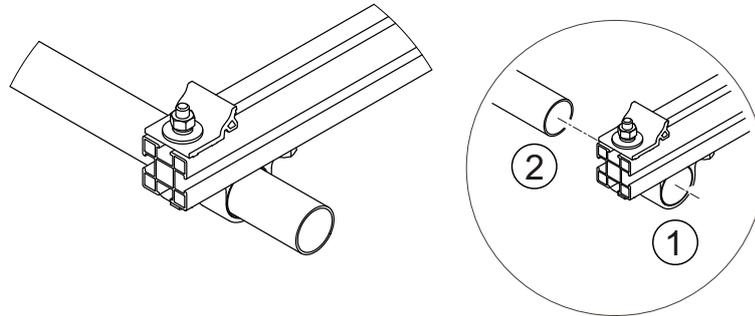


Hinweis: Die Montage der Kollektoren wird auf den Seiten 61 und 62 beschrieben.

Schritt B3

Befestigung der Seitenschiene an den Schneefangschienen (4x)

Abb 24: Befestigen der Seitenschiene an den Schneefangschienen

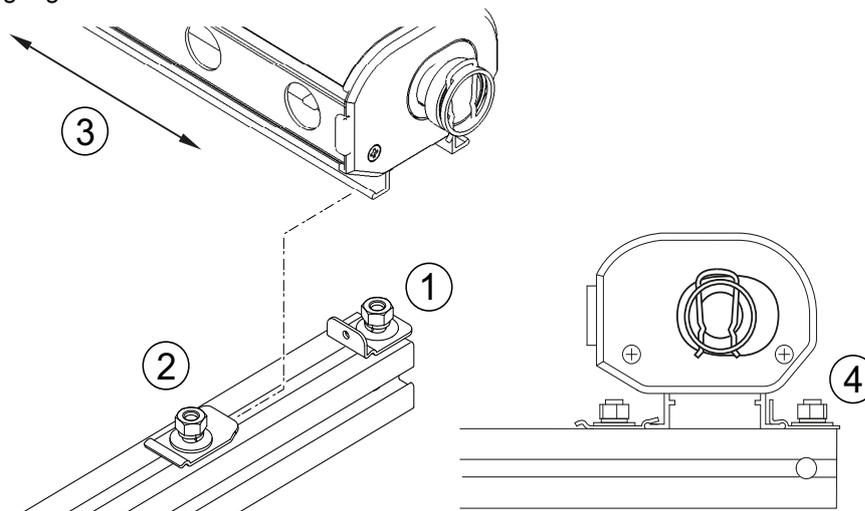


1. Halteklammer an Seitenschiene positionieren (1)
2. Halteklammer an Schneefangschiene befestigen (2)

Schritt I1

Befestigung des Sammlers auf den Seitenschiene

Abb 25: Befestigung des Sammlers



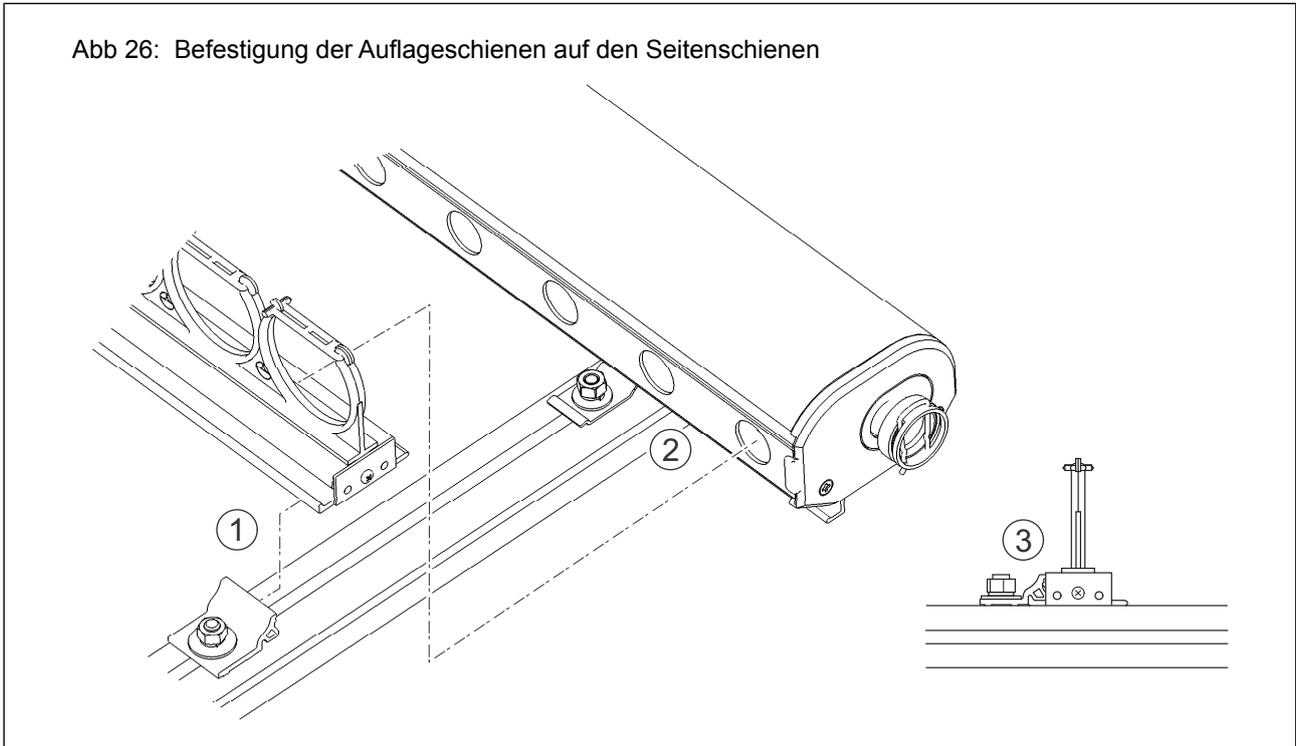
1. Losen Klemmstein auf der Seitenschiene verschieben (1)
2. Sammler in die Aufnahme des festen Klemmsteins einsetzen (2)
3. Sammler mittig auf Seitenschiene ausrichten (3)
4. Losen Klemmstein über Sammlerfuß schieben und anziehen (4)

Montage

Schritt J1

Befestigung der Auflageschienen auf den Seitenschienen (2x)

Abb 26: Befestigung der Auflageschienen auf den Seitenschienen



1. Auflageschiene in Aufnahme des Klemmsteins einsetzen (1)
2. Auflageschiene gegen Sammler ausrichten (2)
3. Klemmstein anziehen (3)

Schritt K

Montage der Kollektoren

Hinweis: Die Montage der Kollektoren wird auf den Seiten 61 und 62 beschrieben.

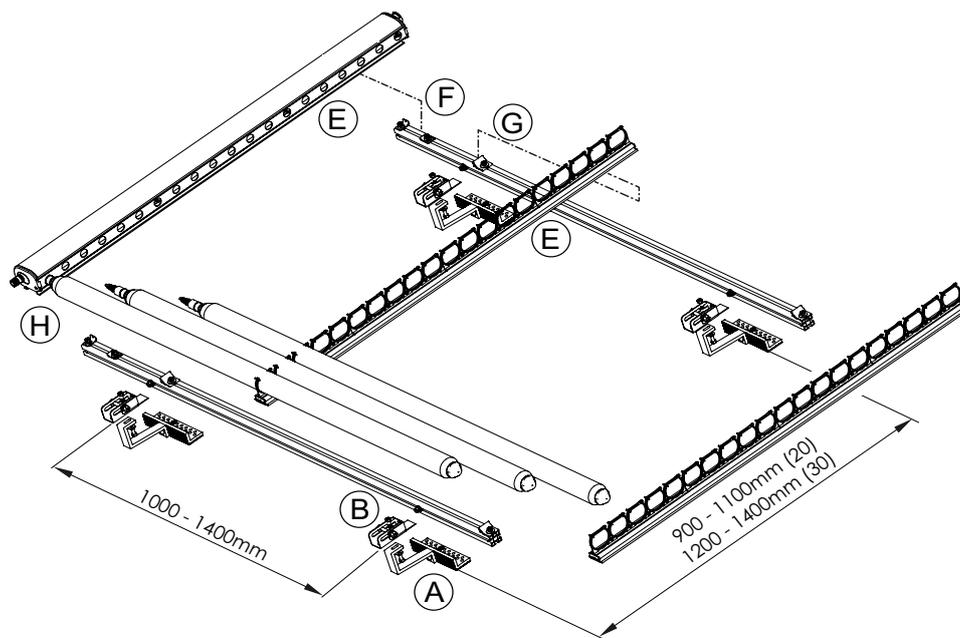


5.7 Schrägdachinstallation (horizontal); DBS RK 00L B



Hinweis: Gilt nur für Kollektoren der Serie DF!

Abb 27: Schrägdachinstallation (horizontal)



Schritt A1

Befestigung der unteren Dachhaken (4x, siehe Abb. 6)

Schritt B4

Befestigung der Seitenschienen am Dachhaken (2x, siehe Abb. 28)

Schritt H

Bestimmung der Ankerpunkte für Sicherung (siehe Abb. 29)

Schritt I3

Befestigung des Sammlers auf den Seitenschienen (siehe Abb. 30)

Schritt J2

Befestigung der Auflageschienen auf den Seitenschienen (2x, siehe Abb. 31)

Schritt K

Montage der Kollektoren



Hinweis: Die Montage der Kollektoren wird auf Seite 62 beschrieben.

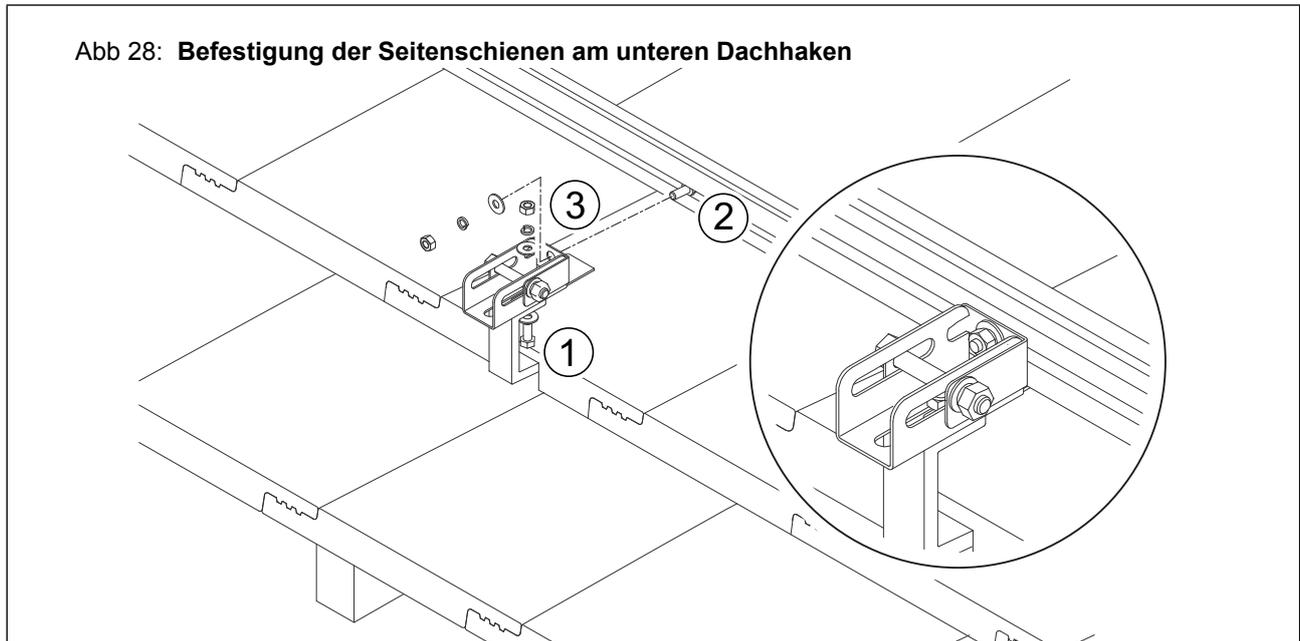
Montage

Schritt A1

Befestigung der unteren Dachhaken (4x, siehe Abb. 6)

Schritt B4

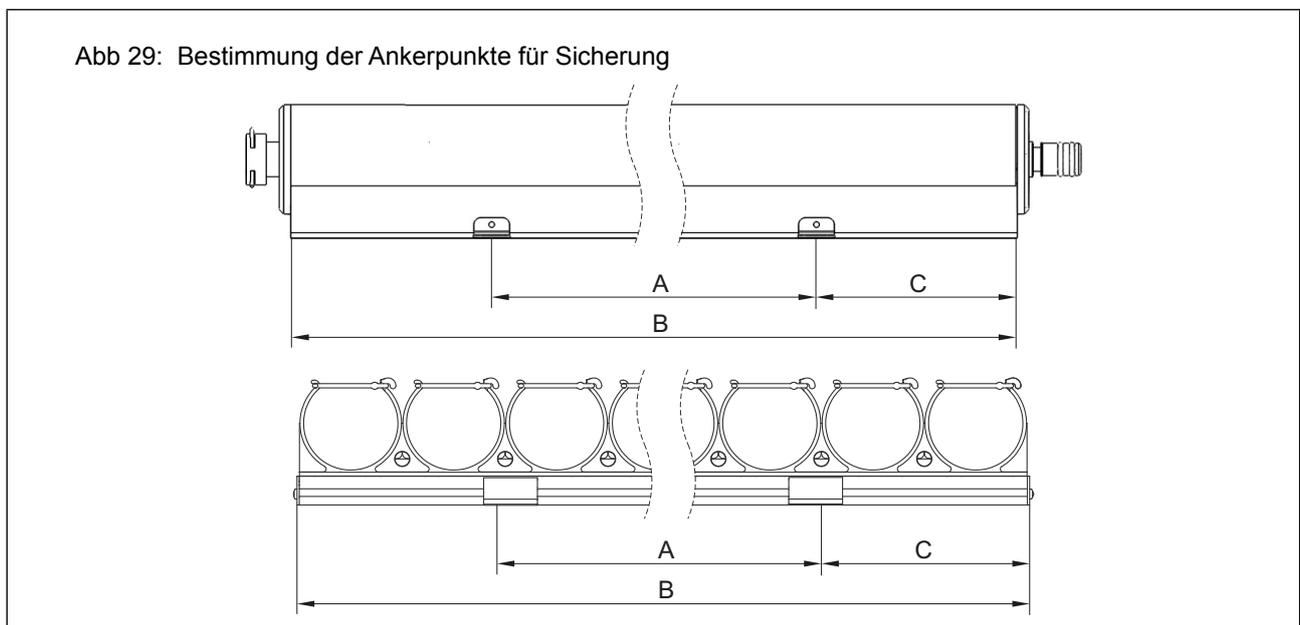
Befestigung der Seitenschienen am Dachhaken (2x)



1. Adapterstück am Dachhaken montieren (1)
2. Befestigungsschrauben seitlich in die Seitenschiene einschieben (2)
3. Seitenschiene gemäß Abb. mit dem Adapterstück verschrauben (3)

Schritt H

Bestimmung der Ankerpunkte für Sicherung



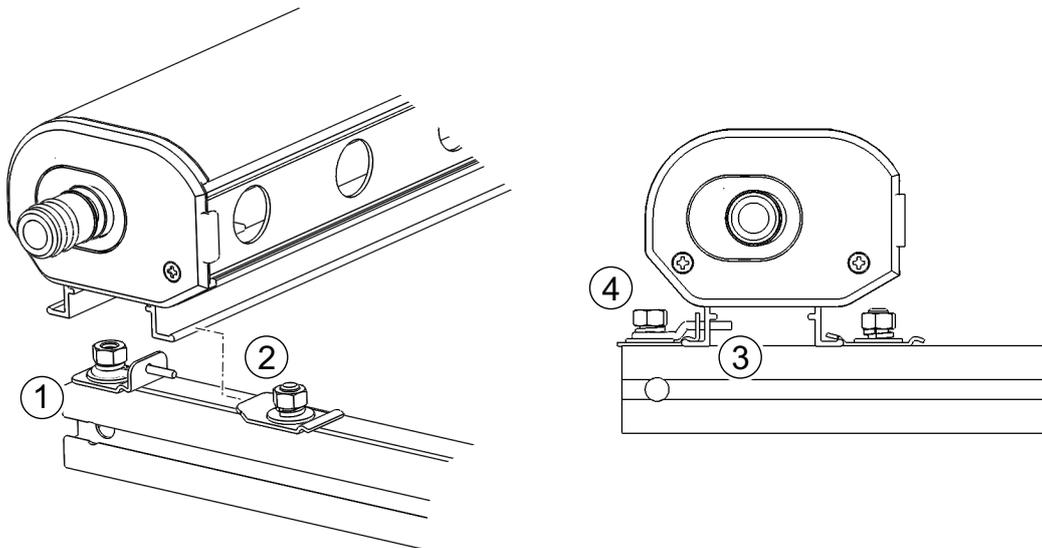
1. Abstand von Seitenschiene zu Seitenschiene messen (= Abstand A)
Abstand B (20 Röhren) = 1369 mm
Abstand B (30 Röhren) = 2107 mm
Abstand C = $(B - A) / 2$
2. Abstand C von einer Kante anzeichnen
3. Klemmstein von einer Seitenschiene entfernen

4. Klemmstein an Markierung C für vertikale Lochposition anlegen
5. Abstand A von Markierung C aus anzeichnen
6. Klemmstein an Markierung A für vertikale Lochposition anlegen
7. Löcher $\varnothing = 3 \text{ mm}$ an den Markierungen bohren
8. Entfernten Klemmstein wieder in entsprechende Seitenschiene einsetzen
9. Gesamten Vorgang für Auflageschienen wiederholen
Abstand B (20 Röhren) = 1421 mm
Abstand B (30 Röhren) = 2127 mm

Schritt I3

Befestigung des Sammlers auf den Seitenschienen

Abb 30: Befestigung des Sammlers auf den Seitenschienen

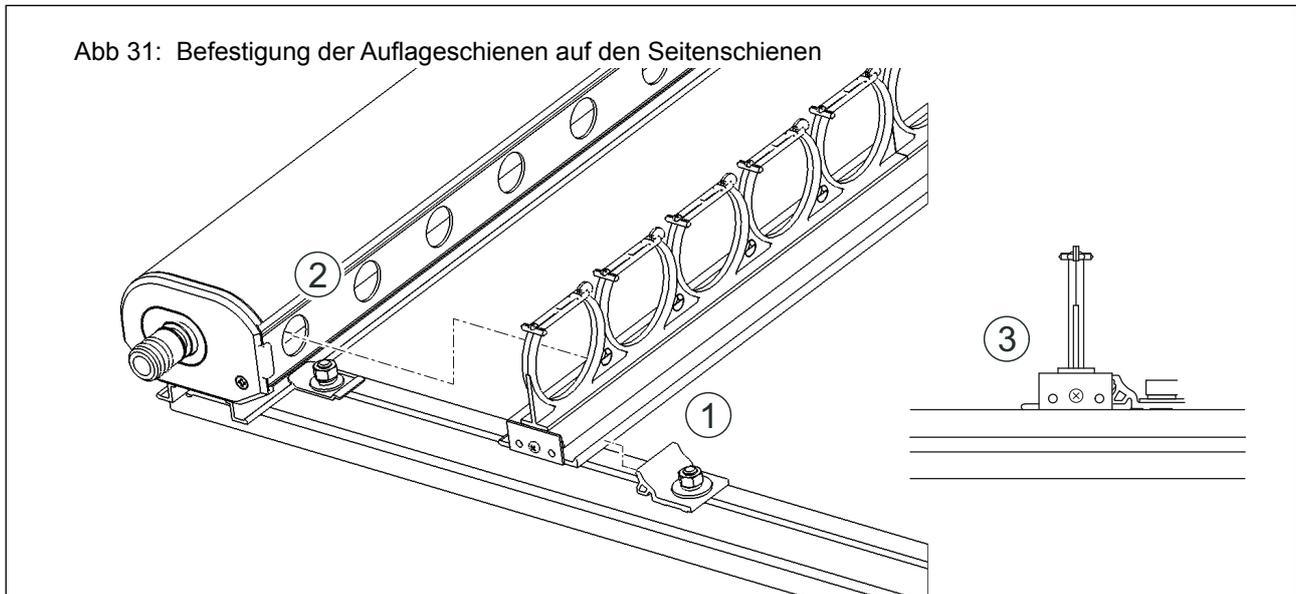


1. Losen Klemmstein verschieben (1)
2. Sammler in Aufnahme des festen Klemmsteines einsetzen (2)
3. Sammler entsprechend der gebohrten Löchern ausrichten (3)
4. Losen Klemmstein über Sammlerfuss schieben und anziehen (4)
5. Sicherstellen, dass Fehlsicherung in Loch des Sammlerfusses eingreift

Montage

Schritt J2

Befestigung der Auflageschienen auf den Seitenschienen



1. Auflageschiene in Aufnahme des Klemmsteins einsetzen (1)
2. Auflageschiene gegen Sammler ausrichten (2)
3. Klemmstein anziehen (3)

Schritt K

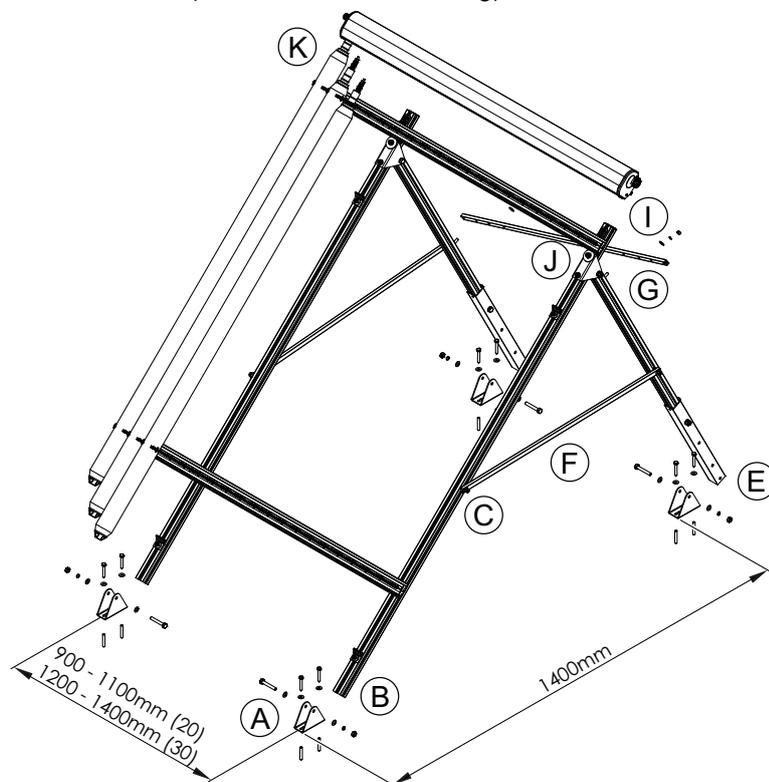
Montage der Kollektoren

Hinweis: Die Montage der Kollektoren wird auf Seite 62 beschrieben.



5.8 Flachdachinstallation (35° bis 55° Aufständerung), FDS 45 B

Abb 32: Flachdachinstallation (35° bis 55° Aufständerung)



Schritt A2

Befestigung der Halterungen an der Unterkonstruktion (4x, siehe Abb. 33)

Schritt B2

Befestigung des A-Profiles am vorderen Befestigungspunkt (2x, siehe Abb. 34)

Schritt C

Expansion des A-Profiles (2x)

Schritt E2

Befestigung des A-Profiles am hinteren Befestigungspunkt (2x, siehe Abb. 35)

Schritt F

Einstellen der Horizontalstrebe (2x, siehe Abb. 36)

Schritt G

Befestigung der Diagonalstrebe (siehe Abb. 37)

Schritt I2

Befestigung des Sammlers auf den Seitenschienen (siehe Abb. 38)

Schritt J1

Befestigung der Auflageschienen auf den Seitenschienen (2x, siehe Abb. 39)

Schritt K

Montage der Kollektoren



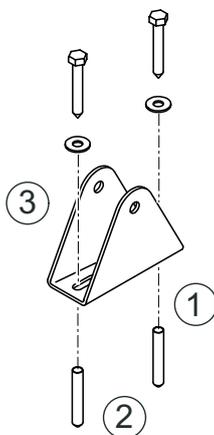
Hinweis: Die Montage der Kollektoren wird auf den Seiten 61 und 62 beschrieben.

Montage

Schritt A2

Befestigung der Halterungen an der Unterkonstruktion 4x

Abb 33: Befestigung der Halterungen



1. Positionen der Halterungen ausmessen und bestimmen
2. Löcher mit 10 mm bohren (1)
3. Dübel bündig einsetzen (2)
4. Halterungen befestigen (3)

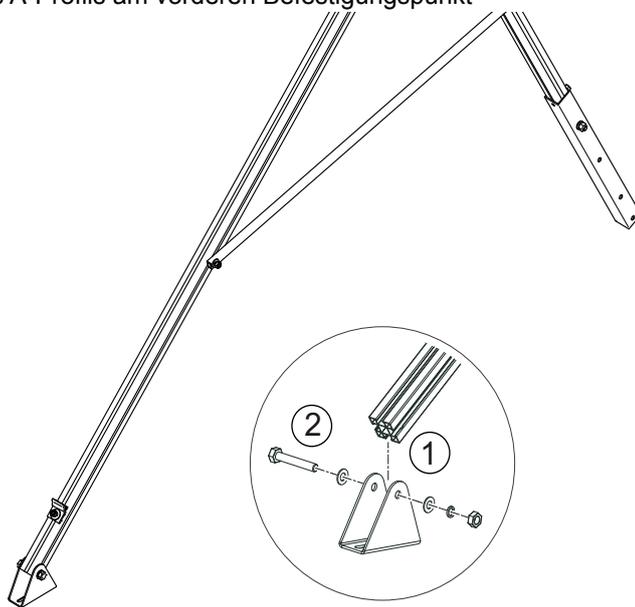


Hinweis: Die Halterungen ohne Distanz-Unterlegscheiben sind für die hinteren Fußpunkte zu verwenden.

Schritt B2

Befestigung des A-Profiles am vorderen Befestigungspunkt (2x)

Abb 34: Befestigung des A-Profiles am vorderen Befestigungspunkt



1. Seitenschiene in Halterung einführen (1)
2. Seitenschiene mit Halterung verschrauben (2, Schraube M10 x 65)

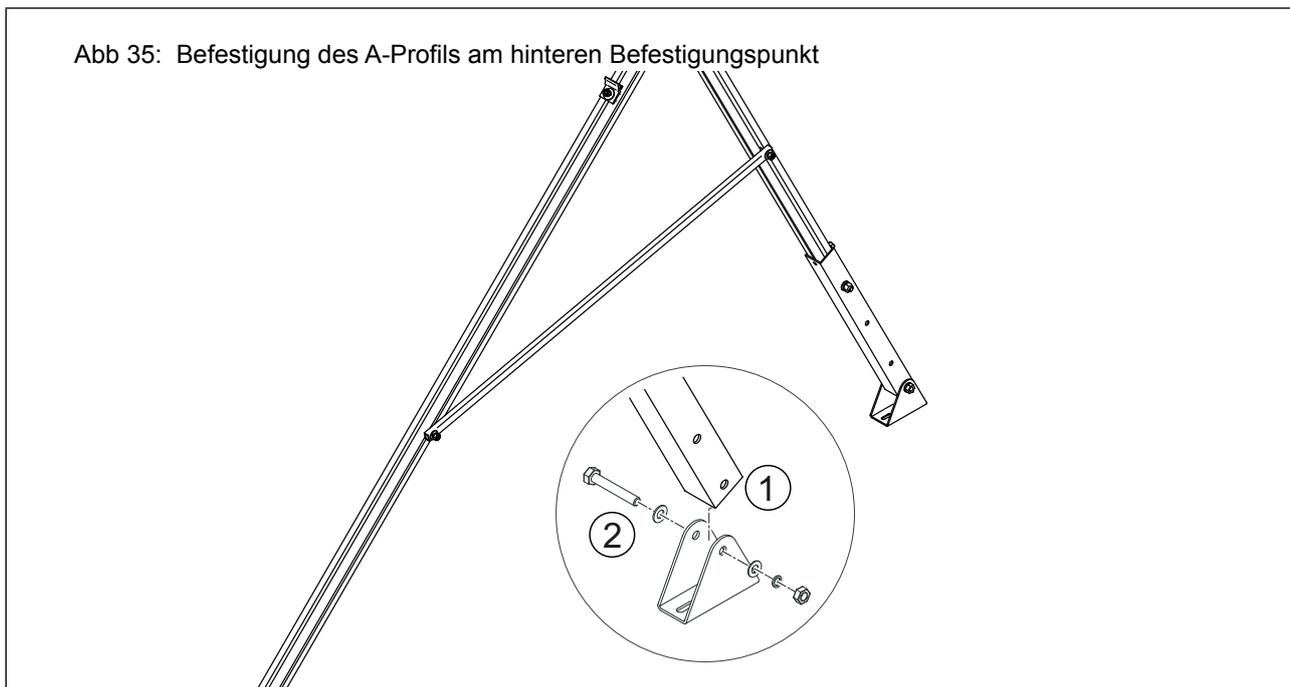
Schritt C

Expansion des A-Profils (2x)

Schritt E2

Befestigung des A-Profils am hinteren Befestigungspunkt (2x)

Abb 35: Befestigung des A-Profils am hinteren Befestigungspunkt

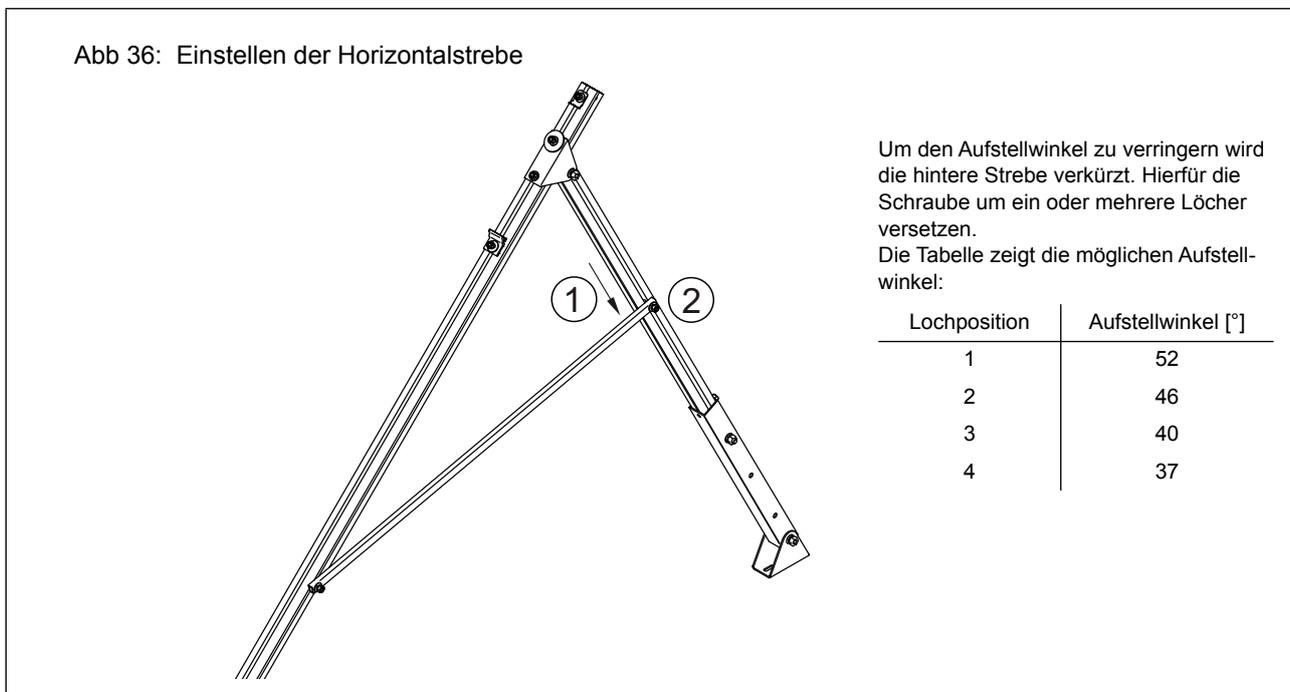


1. Hintere Strebe in Halterung einführen (1)
2. Hintere Strebe mit Halterung verschrauben (2, Schraube M10 x 65)

Schritt F

Einstellen der Horizontalstrebe (2x)

Abb 36: Einstellen der Horizontalstrebe



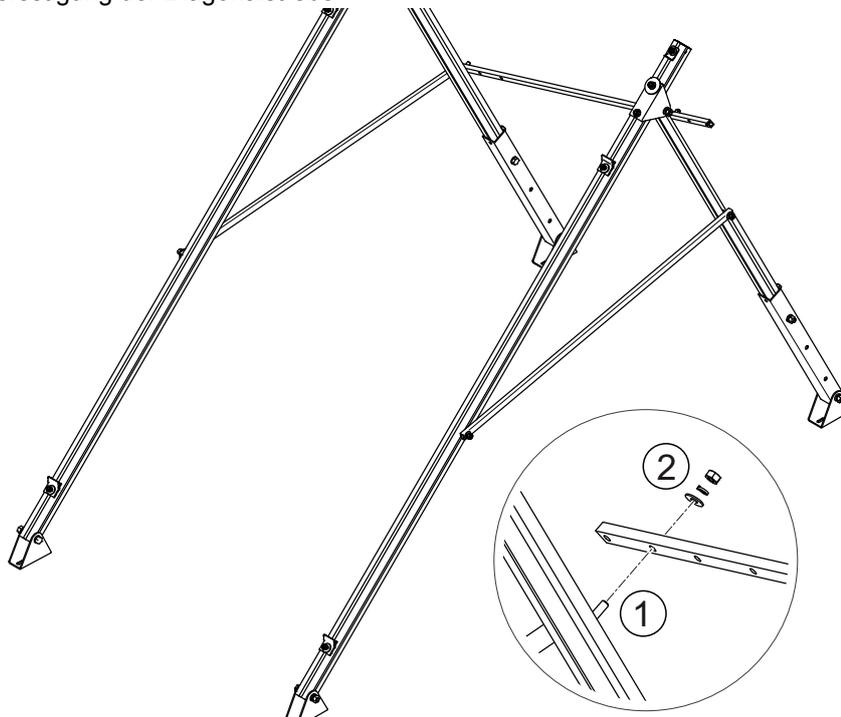
1. Horizontalstrebe in horizontale Ausrichtung oder leicht zur Seitenschiene hin steigend anbringen (1)
2. Schrauben der Horizontalstrebe anziehen (2)

Montage

Schritt G

Befestigung der Diagonalstrebe

Abb 37: Befestigung der Diagonalstrebe

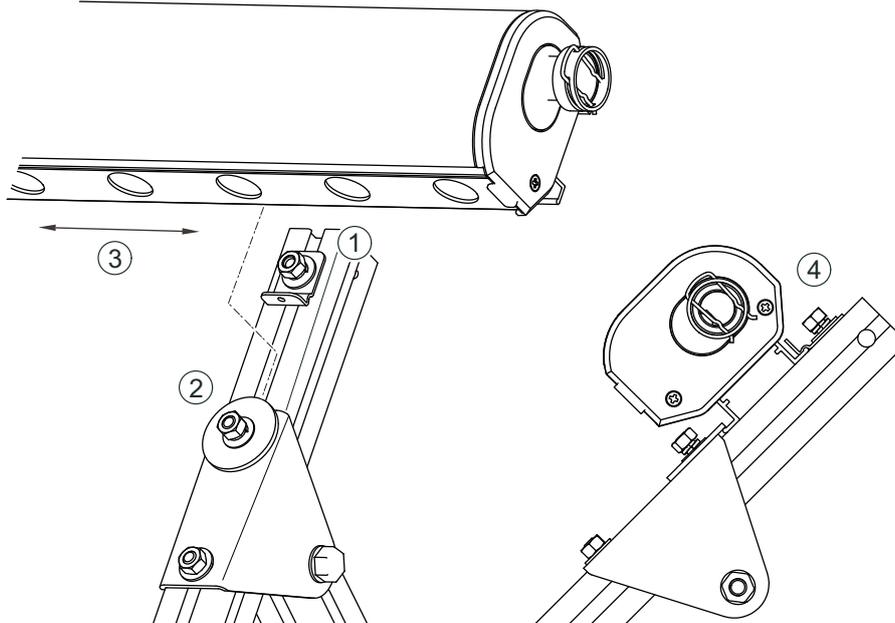


1. Schrauben M8 an beiden hinteren Streben in Nut einführen
2. Diagonalstrebe in geeigneten Löchern diagonal ansetzen (1)
3. Diagonalstrebe gemäß Abb. sichern (2)

Schritt I2

Befestigung des Sammlers auf den Seitenschienen

Abb 38: Befestigung des Sammlers auf den Seitenschienen

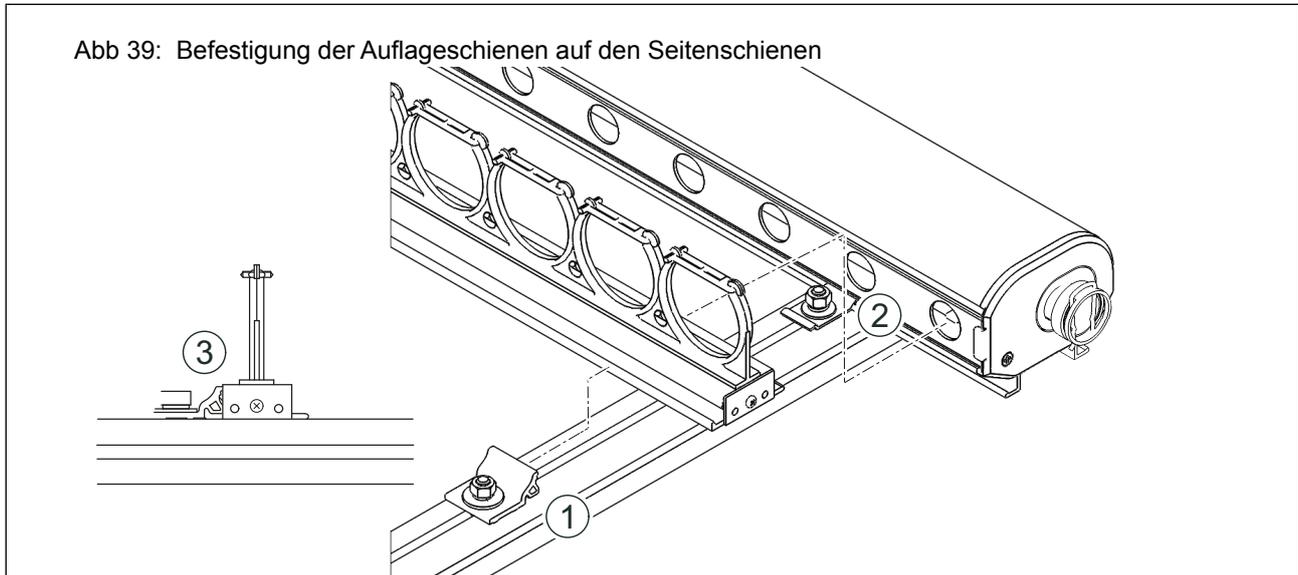


1. Lösen Klemmstein auf der Seitenschiene verschieben (1)

2. Sammler in die Aufnahme der Seitenschiene einsetzen (2)
3. Sammler mittig auf Seitenschiene ausrichten (3)
4. Losen Klemmstein über Sammlerfuß schieben und anziehen (4)

Schritt J1

Befestigung der Auflageschienen auf den Seitenschiene (2x)



1. Auflageschiene in Aufnahme des Klemmsteins einsetzen (1)
2. Auflageschiene gegen Sammler ausrichten (2)
3. Klemmstein anziehen (3)

Schritt K

Montage der Kollektoren

Hinweis: Die Montage der Kollektoren wird auf den Seiten 61 und 62 beschrieben.



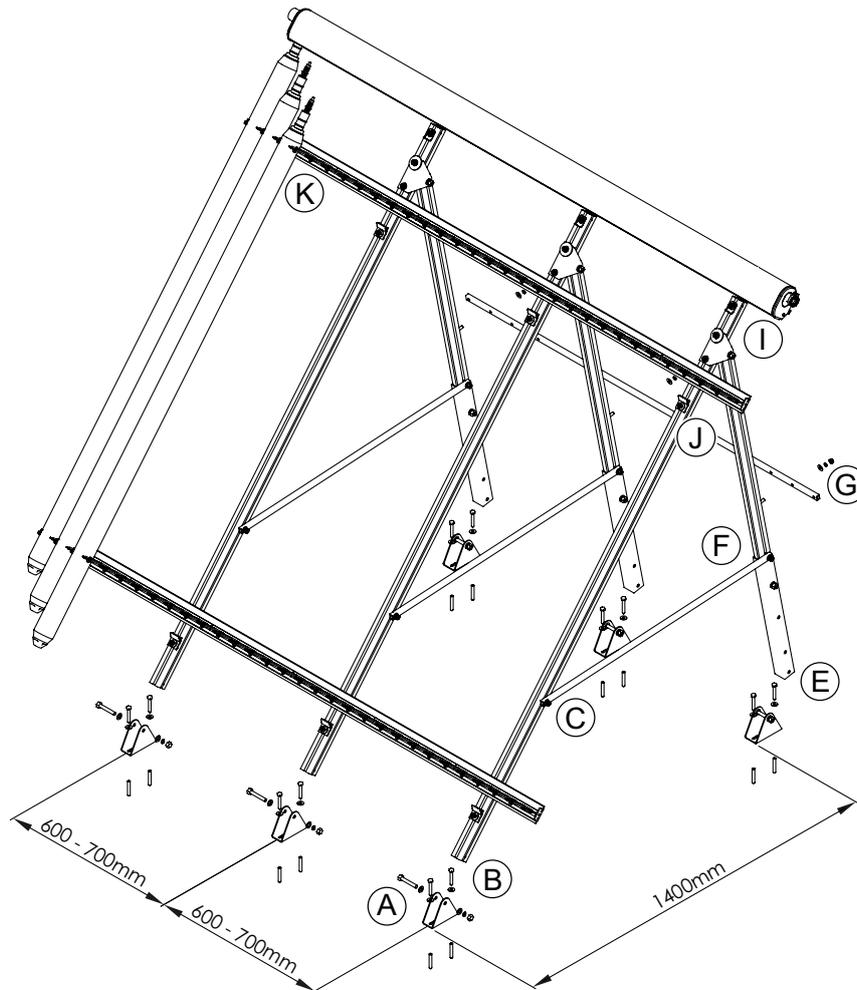
Montage

5.9 Flachdachinstallation (35° bis 55° Aufständerung >2.5 kN/m²); FDS 45S



Hinweis: Gilt nur für 30er-Kollektoren!

Abb 40: Flachdachinstallation (35° bis 55° Aufständerung >2.5 kN/m²)



Schritt A2

Befestigung der Aufstellfüße an der Unterkonstruktion (6x, siehe Abb. 33)

Schritt B2

Befestigung des A-Profils am vorderen Befestigungspunkt (3x, siehe Abb. 34)

Schritt C

Expansion des A-Profils (3x)

Schritt E2

Befestigung des A-Profils am hinteren Befestigungspunkt (3x, siehe Abb. 35)

Schritt F

Einstellen der Horizontalstrebe (3x, siehe Abb. 36)

Schritt G

Befestigung der Diagonalstrebe (siehe Abb. 37)

Schritt I2

Befestigung des Sammlers auf den Seitenschienen (siehe Abb. 38)

Schritt J1

Befestigung der Auflageschienen auf den Seitenschienen (2x, siehe Abb. 39)

Schritt K

Montage der Kollektoren



Hinweis: Die Montage der Kollektoren wird auf den Seiten 61 und 62 beschrieben.

5.10 Flachdach- oder Fassadeninstallation (vertikal), WMS 00 B



Hinweis: Gilt nur für Kollektoren der Serie DF!

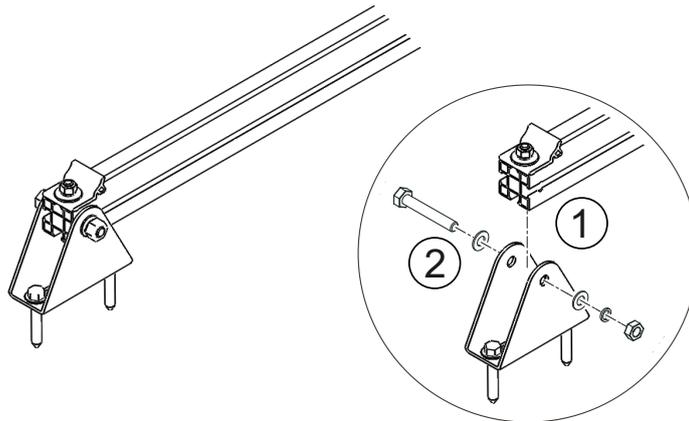
Schritt A2

Befestigung der Aufstellfüße zur Unterkonstruktion (4x, siehe Abb. 33)

Schritt B5

Befestigung der Seitenschiene an der Halterung (4x)

Abb 41: Befestigung der Seitenschiene an der Halterung



1. Seitenschiene in Halterung einführen
2. Seitenschiene mit Halterung verschrauben (Schraube M10 x 65)

Schritt I1

Befestigung des Sammlers auf den Seitenschiene (siehe Abb. 25)

Schritt J1

Befestigung der Auflageschiene auf den Seitenschiene (2x, siehe Abb. 26)

Schritt K

Montage der Kollektoren



Hinweis: Die Montage der Kollektoren wird auf Seite 62 beschrieben.

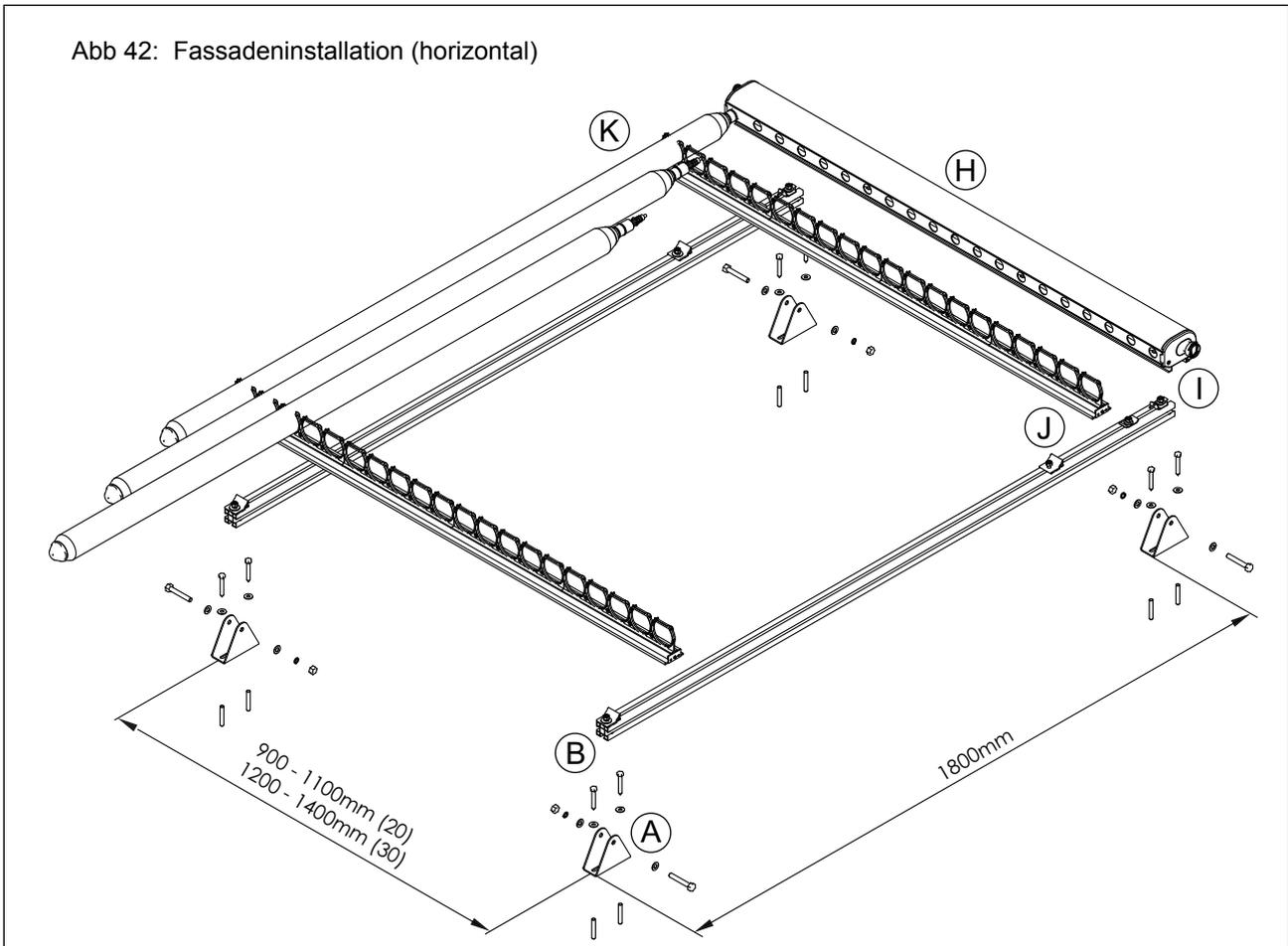
Montage

5.11 Fassadeninstallation (horizontal); WMS 00 B



Hinweis: Gilt nur für Kollektoren der Serie DF!

Abb 42: Fassadeninstallation (horizontal)



Schritt A2

Befestigung der Halterungen an der Unterkonstruktion (4x, siehe Abb. 33)

Schritt B5

Befestigung der Seitenschiene an der Halterung (siehe Abb. 41)

Schritt H

Bestimmung der Ankerpunkte für Sicherung (siehe Abb. 29)

Schritt I3

Befestigung des Sammlers auf den Seitenschiene (siehe Abb. 30)

Schritt J2

Befestigung der Auflageschiene auf den Seitenschiene (siehe Abb. 31)

Schritt K

Montage der Kollektoren

Hinweis: Die Montage der Kollektoren wird auf Seite 62 beschrieben.

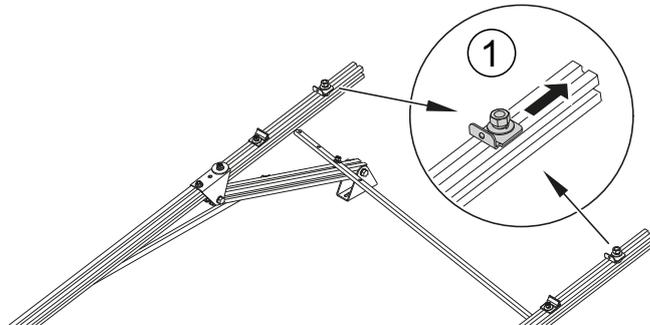


5.12 Flachdachinstallation (10° Aufständering)

DBS RK 20 B plus Zusatzwinkel HPSW (nur HP Kollektoren)

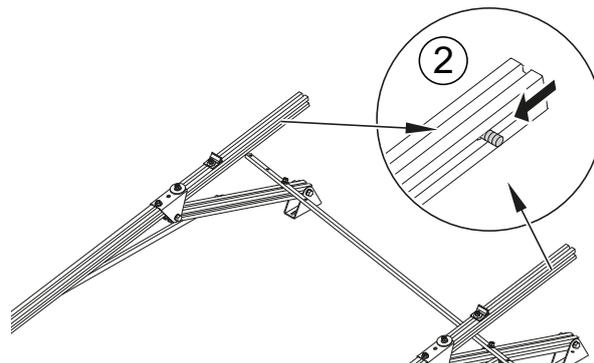
1. DBS RK 20 B von 20° auf 10° Winkel umstellen (siehe Anleitungsblatt DBS RK 20 B)

Abb 43: Entfernen der Klemmsteine



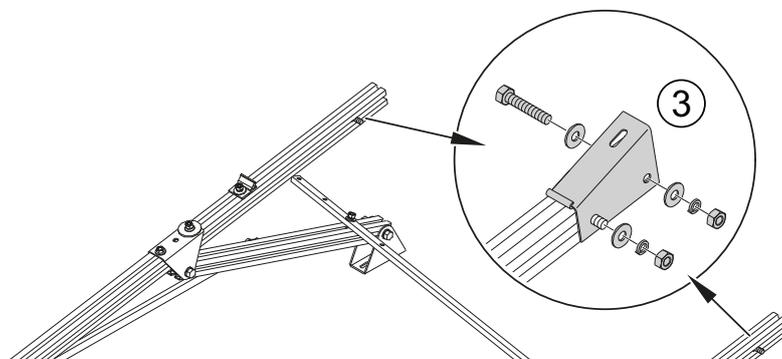
2. Muttern lösen und vordere Klemmsteine gemäß Abb. von den Seitenschienen entfernen

Abb 44: Anbringen der Sechskantschrauben



3. Kurze Sechskantschrauben (Lieferumfang) gemäß Abb. in die Nuten der Seitenschienen schieben

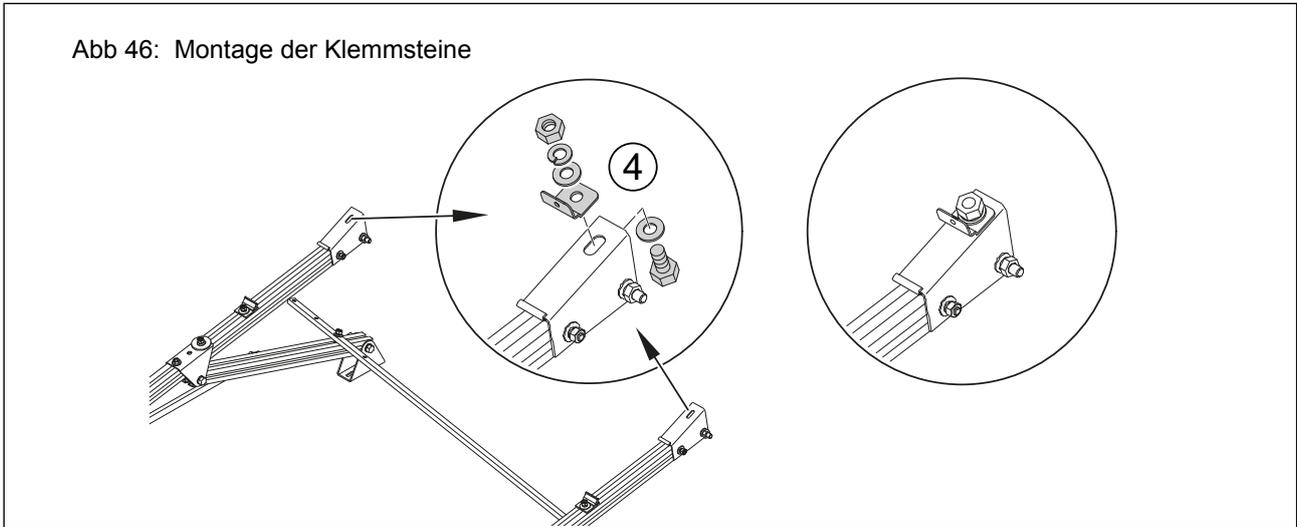
Abb 45: Montage der Zusatzwinkel



4. Zusatzwinkel auf die zuvor eingesetzten Sechskantschrauben setzen und gemäß Abb. befestigen

Montage

Abb 46: Montage der Klemmsteine



5. Die anfangs entfernten Klemmsteine gemäß Abb. an den Zusatzwinkeln montieren

5.13 Fassadeninstallation HP DBS RK 20 B plus Zusatzwinkel HPSW (nur HP Kollektoren)

Abb 47: Fassadeninstallation (vertikal)

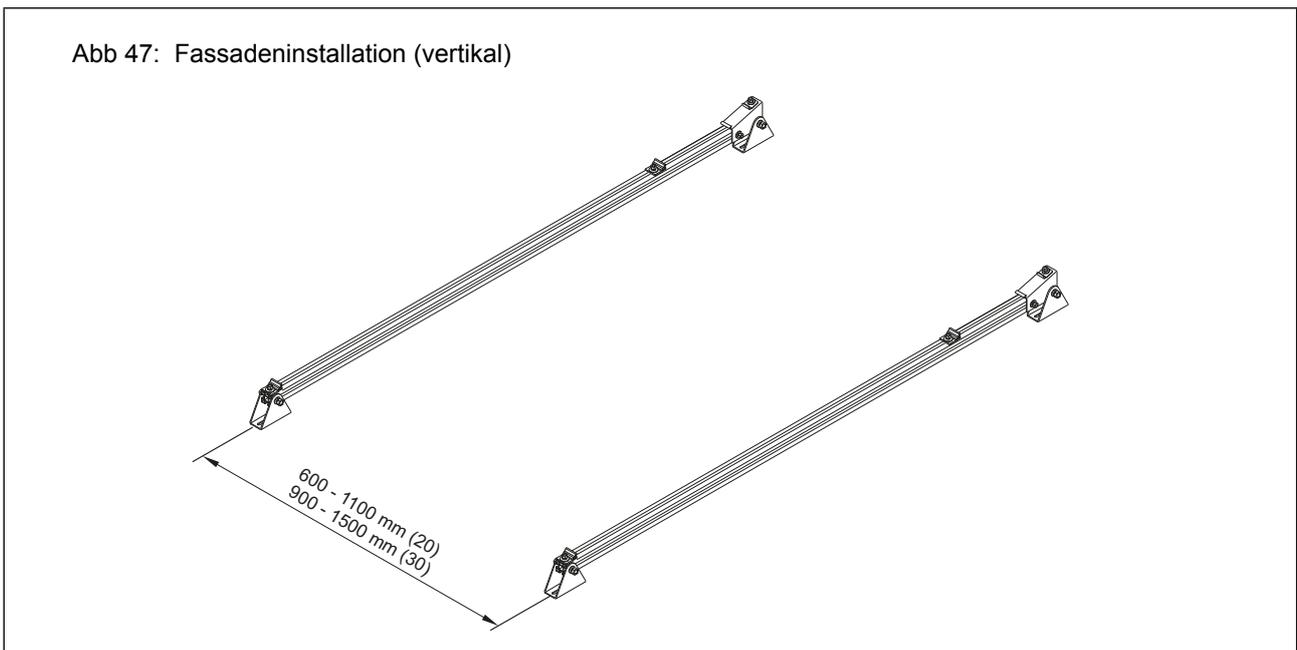
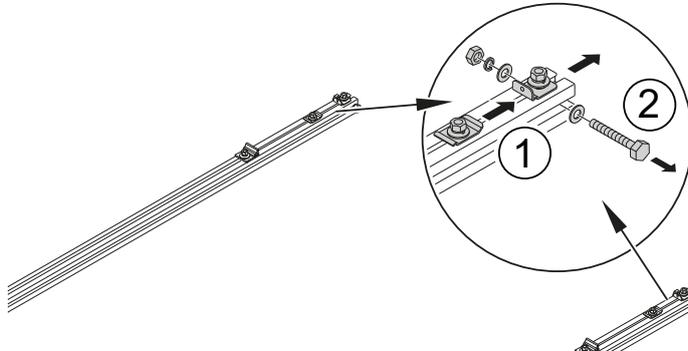
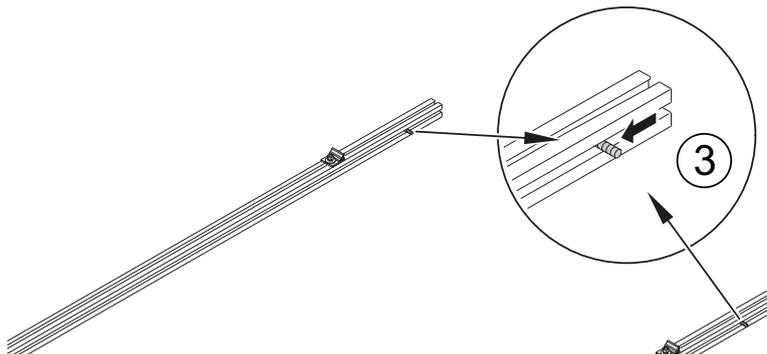


Abb 48: Entfernen der Klemmsteine



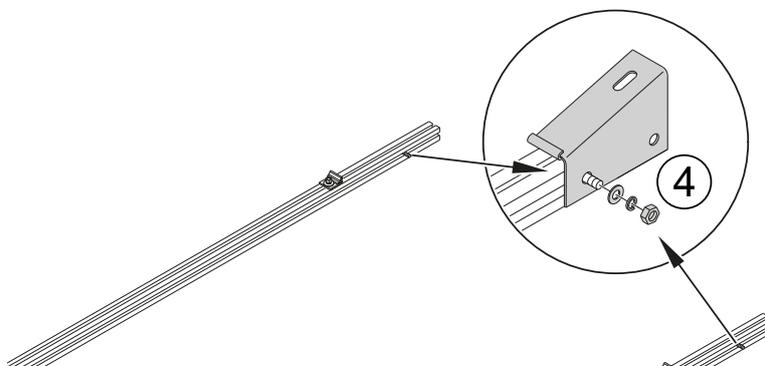
1. Muttern lösen und Klemmsteine gemäß Abb. von den Seitenschienen entfernen
2. Muttern lösen und Sechskantschrauben mit Scheiben entfernen

Abb 49: Anbringen der Sechskantschrauben



3. Kurze Sechskantschrauben (Lieferumfang) gemäß Abb. in die Nuten der Seitenschienen schieben

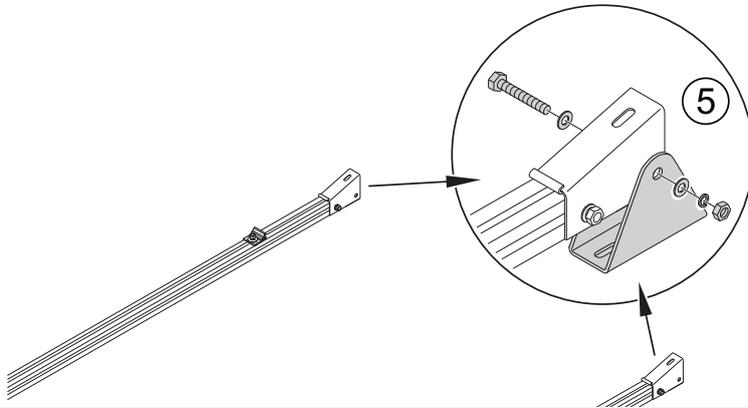
Abb 50: Montage der Zusatzwinkel



4. Zusatzwinkel auf die zuvor eingesetzten Sechskantschrauben setzen und gemäß Abb. befestigen

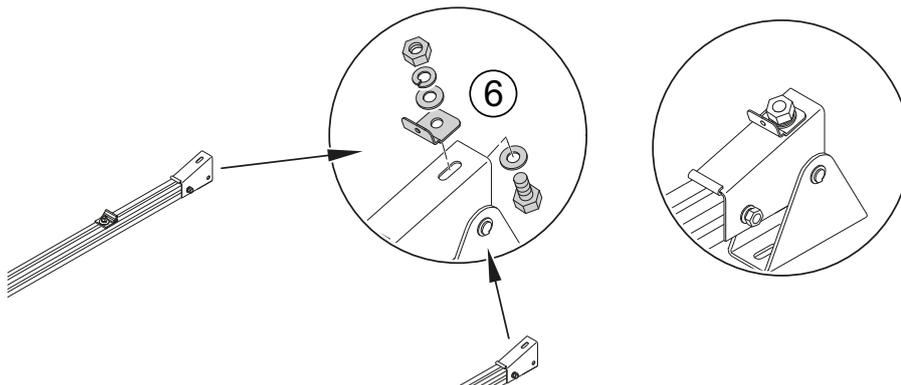
Montage

Abb 51: Montage der Halterungen



5. Halterungen gemäß Abb. an den Zusatzwinkeln montieren

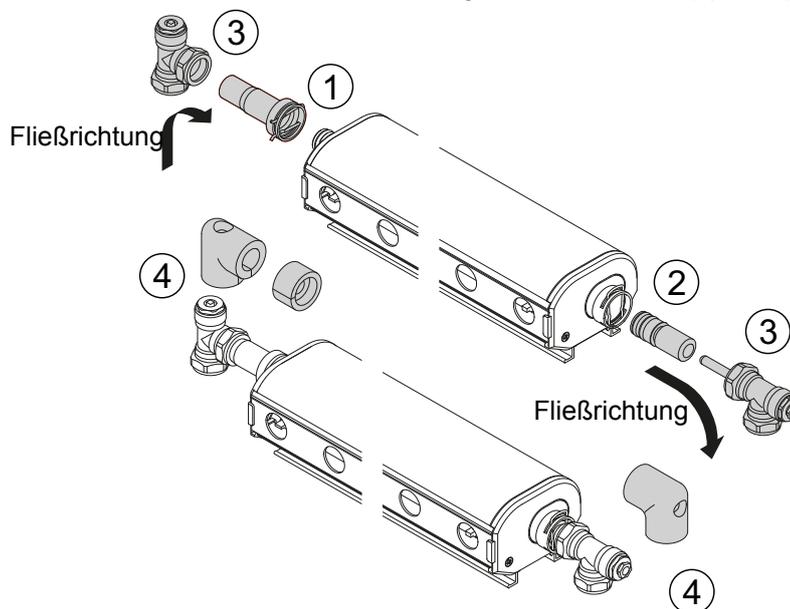
Abb 52: Montage der Klemmsteine



6. Die anfangs entfernten Klemmsteine gemäß Abb. an den Zusatzwinkeln montieren

5.14 Anschluss-Satz SHAG-RK und Dämm- bogenset SDHAG-RK (optional)

Abb 53: Anschluss-Satz SHAG-RK und Dämmbogenset SDHAG-RK (optional)



1. Kupferanschluss-Stück (Muffe) an Sammler (Doppel O-Ring-Anschluss) einstecken und Halteklammer ganz nach unten drücken
2. Messinganschluss-Stück (Doppel O-Ring-Anschluss) an Sammleranschluss einstecken und Halteklammer ganz nach unten drücken
3. Schneidringverschraubungen an Anschluss-Stücken installieren (das T-Stück mit der Tauchhülse ist in den Kollektorvorlauf an der rechten Kollektorseite einzubauen)
4. Dämmbogenset SDHAG-RK (optionales Zubehör) anbringen

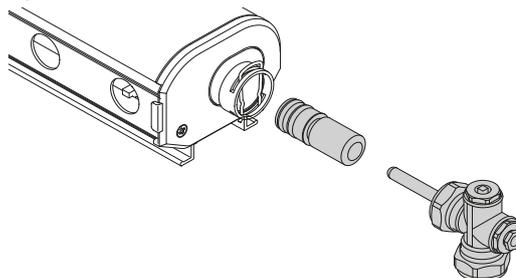


Hinweis: Die Position des Vorlaufs und des Rücklaufs bei DF-Kollektoren werden gemäß *Abb. 54* empfohlen. Bei ungünstigen Umständen können Vorlauf und Rücklauf jedoch auch umgekehrt montiert werden.

Kreuzstück SHKS-RK

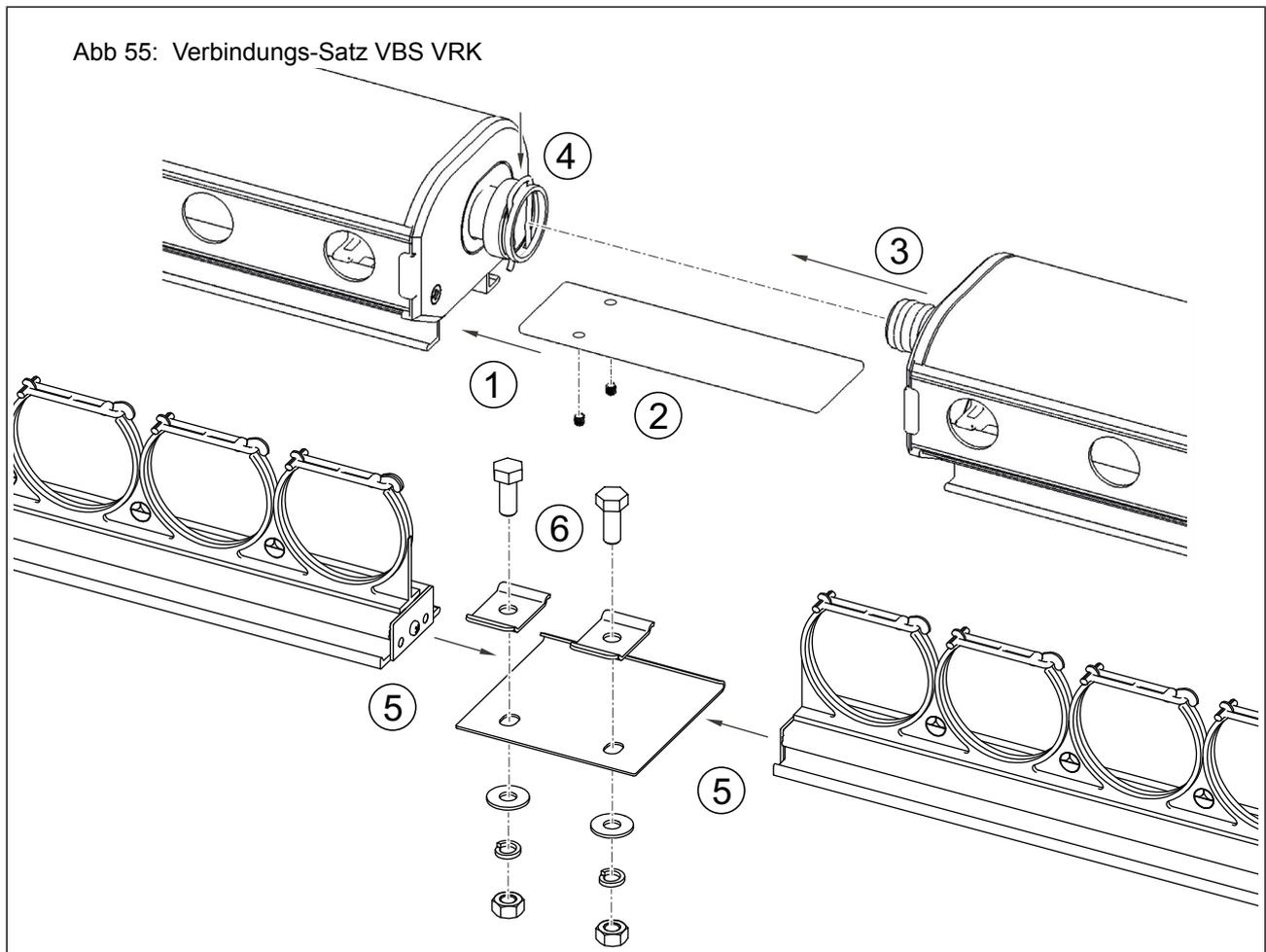
In Anlagen, in denen die Rohrleitungen vom Anschlussset direkt nach unten geführt werden können, ist eine Entlüftung im höchsten Punkt empfehlenswert. Mit dem Kreuzstück SHKS-RK kann das T-Stück mit dem Temperaturfühler (rechts) ersetzt und eine Entlüftung ermöglicht werden.

Abb 54: Kreuzstück SHKS-RK



Montage

5.15 Verbindungs-Satz VBS VRK



Sammler

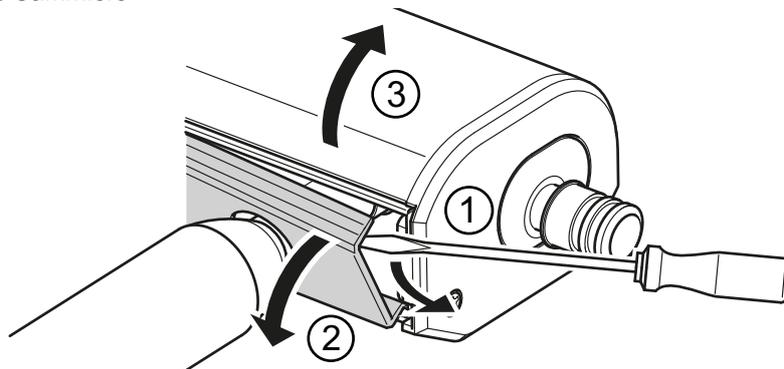
1. Verbindungsplatte gemäß Abb. in den montierten Sammler einschieben (1)
2. Verbindungsplatte mit Schrauben am Sammler befestigen (2)
3. Zweiten Sammler über die Verbindungsplatte in den Anschluss des ersten Sammlers schieben (3) und durch Hinunterdrücken der Klammer sichern (4)

Auflageschiene

1. Auflageschienen jeweils bis zur Mitte über die Verbindungsplatte schieben und unter der abgewinkelten Kante der Verbindungsplatte einhaken (5)
2. Auflageschienen auf der anderen Seite der Verbindungsplatte mit Klemmsteinen sichern (6)

5.16 Montage Kollektorröhren SolarPlus HP Öffnen des Sammlers

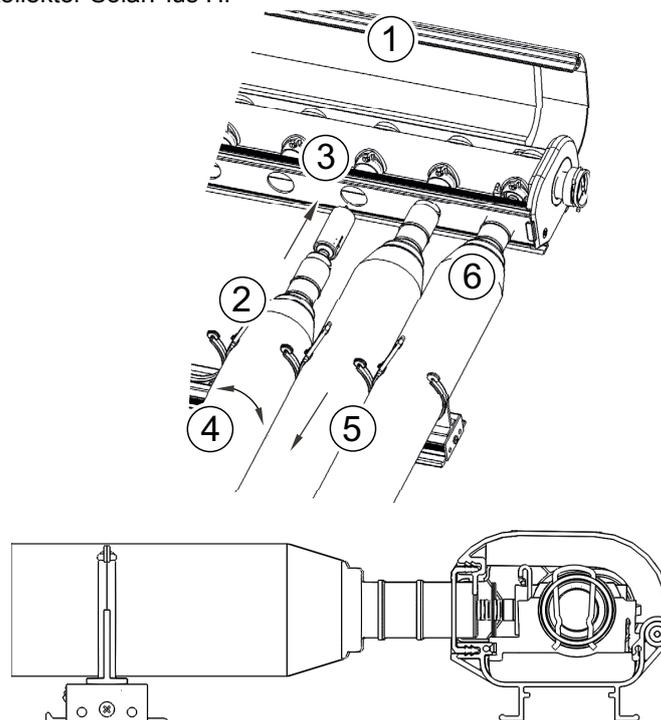
Abb 56: Öffnen des Sammlers



1. Obere Lasche der Gummiabdeckung gemäß Abb. seitlich mit einem Schraubendreher aufhebeln und auf der gesamten Länge des Sammlers aus der Deckelnut herausziehen
2. Gummiabdeckung leicht nach vorn klappen
3. Deckel aufklappen

Montage

Abb 57: Montage Kollektor SolarPlus HP

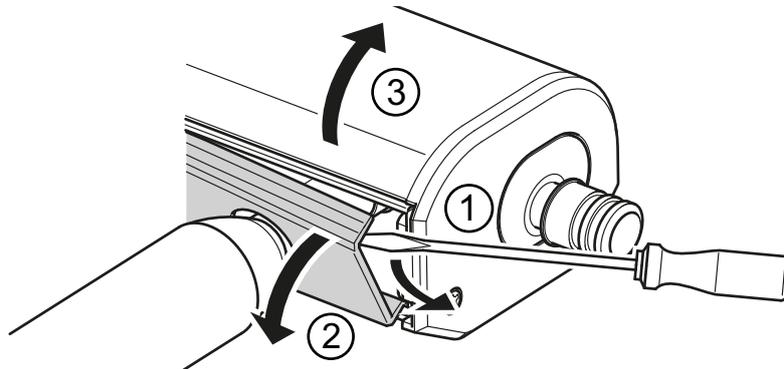


1. Sammler gemäß Hinweisschild öffnen (1)
2. Röhren in die Röhrenhalterungen einlegen (2)
3. Röhren in die Öffnungen am Sammler schieben (3)
4. Sicherstellen, dass sich die beschichtete Absorberseite der Röhren oben befindet
5. Röhre im Sammler unter leichtem Drehen arretieren (4)
6. Arretierung durch leichtes Herausziehen der Röhre überprüfen (5)
7. Sicherungsgummi an Röhrenhalterung einhängen (6)

Montage

5.17 Montage Kollektorröhren SolarPlus DF Öffnen des Sammlers

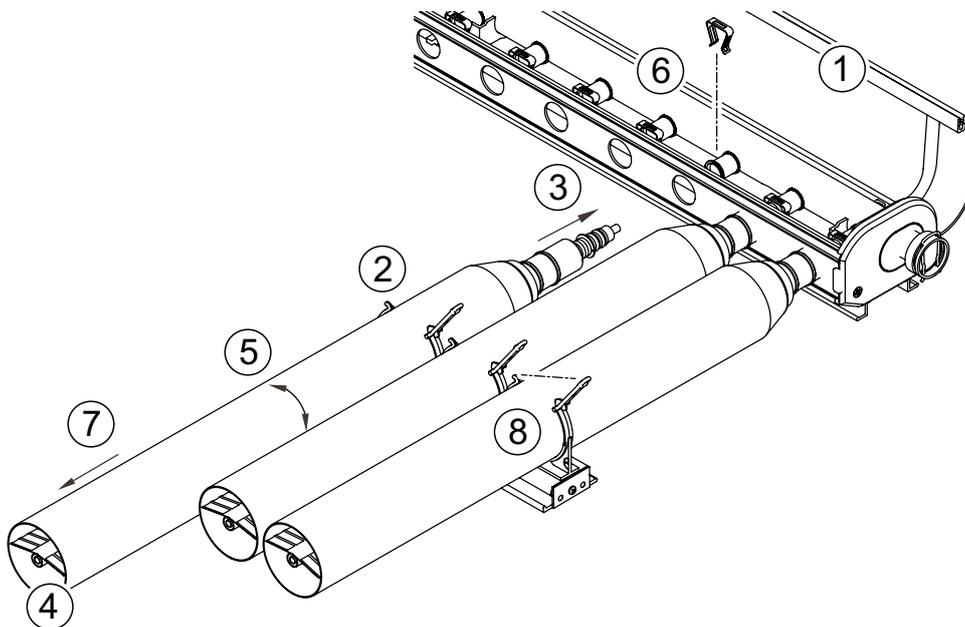
Abb 58: Öffnen des Sammlers



1. Obere Lasche der Gummiabdeckung gemäß Abb. seitlich mit einem Schraubendreher aufhebeln und auf der gesamten Länge des Sammlers aus der Deckelnut herausziehen
2. Gummiabdeckung leicht nach vorn klappen
3. Deckel aufklappen

Montage

Abb 59: Montage Kollektorröhren SolarPlus DF



1. Sammler gemäß Hinweisschild öffnen (1)
2. Röhren in die Röhrenhalterungen einlegen (2)
3. Röhren in die Öffnungen am Sammler schieben (3)
4. Sicherstellen, dass sich die beschichtete Absorberseite der Röhren oben befindet (4)
5. Unter leichtem Drehen Röhre in Sammleranschluss einführen (5)
6. Röhre mit Halteclip arretieren (6)
7. Arretierung durch leichtes Herausziehen der Röhre überprüfen (7)
8. Sicherstellen das beschichtete Absorberseite entsprechend orientiert ist
9. Sicherungsgummi an Röhrenhalterung einhaken (8)

6. Inbetriebnahme



Gefahr! Die Erstinbetriebnahme darf nur von einem zugelassenen Heizungsfachmann durchgeführt werden! Der Heizungsfachmann prüft die Dichtheit der Leitungen, die ordnungsgemäße Funktion aller Regel-, Steuer- und Sicherheitseinrichtungen.

Die Solaranlage sollte am Tag des Befüllens in Betrieb genommen werden. Die Inbetriebnahme kann in folgende Schritte untergliedert werden:

- Überprüfung des Vordruckes des Membran-Druckausdehnungs-Gefäßes
- Spülen
- Druckprüfung
- Befüllen
- Entlüften
- Einstellen des Volumenstroms
- Reglerparametrierung
- Überprüfung der Temperatursensoren
- Überprüfung der Pumpenschaltung

6.1 Befülldruck

Der Befülldruck der Anlage im kalten Zustand sollte folgendermassen gewählt werden:

- Der Fülldruck sollte im höchsten Anlagenpunkt gemäß VDI 6002 min. 0,7 bar betragen. Dies entspricht dem Verdampfen einer Solarflüssigkeit mit einem Glykolgehalt von 50 % bei 120°C. Da die Werkseinstellungen einer Solarregelung die Pumpe oft noch bis 130°C betreiben, wird ein Fülldruck von min. 2 bar + Anlagenhöhe empfohlen.
- Für Kollektoren der Serie HP: den Fülldruck so wählen, dass beim Abschalten des Kondensators (135 °C) noch Wärmeträgermedium im flüssigen Zustand im Sammler vorhanden ist (ca. 2,5 bar + Anlagenhöhe)

6.2 Entlüften

Wegen der Ausgasungseigenschaften des Wärmeträgermediums kann ein wiederholtes Entlüften nach ca. 14 Tagen Betrieb notwendig sein.

6.3 Dichtigkeit prüfen!



Achtung! Nach der Inbetriebnahme sind alle Verbindungen auf Dichtigkeit zu überprüfen!

6.4 Betrieb

Der Betrieb der Solaranlage ist generell wartungsfrei und Bedarf daher keines zusätzlichen Aufwandes. Von Zeit zu Zeit sollte jedoch sichergestellt werden dass:

- der Systemdruck nicht abgefallen ist
- die Temperaturfühler realistische Werte messen
- die Umwälzpumpe funktioniert

Die folgenden Vorkommnisse sind nicht als normales Betriebsverhalten der Anlage zu betrachten:

- abblasen des Sicherheitsventiles
- Undichtigkeiten an Verbindungsstellen
- Geräusche bei zirkulierender Wärmeträgerflüssigkeit
- Fehlermeldungen am Regler



Hinweis: Die Kollektoren sollten zum Schutz der Vakuumröhren in den Wintermonaten von zu hoher Schneelast befreit werden. Deshalb den Schnee vorsichtig mit einem Besen von den Kollektoren fegen ohne dabei Druck auf die Vakuumröhren auszuüben.

Wartung

7. Wartung

7.1 Wartungsarbeiten

Der Wartungsaufwand einer Solaranlage entspricht in etwa dem Aufwand, der für eine konventionelle Heizanlage betrieben werden muss. Die Wartung sollte die folgende Bereiche umfassen:

- Überprüfung des Systemdrucks. Eventuell auffinden der Leckstellen, abdichten und neu befüllen.
- Überprüfung des Ausdehnungsgefäßes. Sollte der Anlagendruck abgefallen sein kann dies auf ein defektes Ausdehnungsgefäß hinweisen. Im drucklosen Anlagenzustand Vordruck des Ausdehnungsgefäßes messen. Falls nötig und möglich Membrane entsprechend auffüllen.
- Funktion des Sicherheitsventils überprüfen
- Einstellung des Volumenstromes überprüfen
- Funktion der Fühler und Reglerkonfiguration sicherstellen
- Inspektion der aussenliegenden Bauteile um Witterungseinflüsse und Vogel-
fraß zu erkennen
- Überprüfung der Dachdurchführung auf Dichtigkeit
- Überprüfung der Befestigungstechnik der aussenliegenden Bauteile
- Überprüfung des Wärmeträgermediums auf Frostschutzeigenschaften und auf
pH Wert (den Empfehlungen des Herstellers bzw. den örtlichen Gegebenheiten folgen)
- Überprüfung der sicherheitstechnischen Einrichtungen soweit zutreffend wie
Sicherheitstemperaturbegrenzer, etc.
- Visuelle Inspektion der Röhren auf Glasbruch oder Vakuumverlust (Kondensa-
tion in der Röhre)

7.2 Außerbetriebnahme

Es ist zwischen zwei Arten der Ausserbetriebnahme zu unterscheiden:

- vorübergehend
- dauerhaft

Vorrübergehend

Sollte die Anlage nur vorübergehend außer Betrieb genommen werden, ist es ausreichend, die Kollektoren mit einer dauerhaften, lichtundurchlässigen Abdeckung zu versehen, die es dem Kollektor nicht gestattet, eine Temperatur von 50 °C zu überschreiten.

Sollte die Anlage während dieser Zeit befüllt bleiben, ist es ratsam den Regler eingeschaltet zu lassen, um die anfallende Wärme in den Speicher abzuführen.

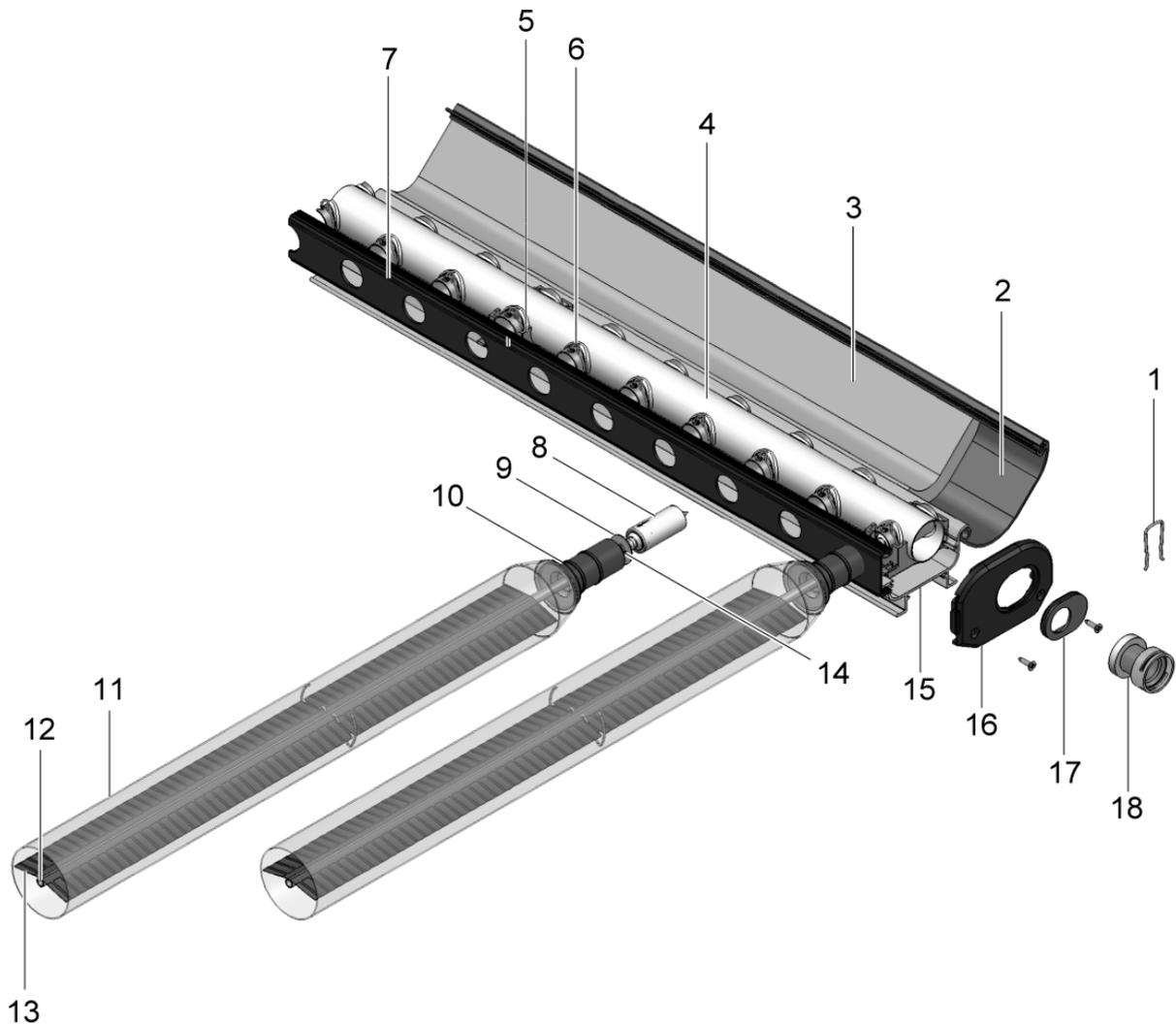
Wird die Anlage jedoch entleert, ist sicherzustellen, dass entweder der Kreislauf an einem Punkt offen ist um die Druckveränderungen aufzunehmen oder dass die Funktion der sicherheitstechnischen Bauteile noch gewährleistet ist.

Sollte der Anlagenkreislauf geöffnet sein, ist sicherzustellen, dass sich kein Schmutz im Kreislauf ansammeln kann oder Korrosionsbildung einsetzt.

Dauerhaft

Bei der dauerhaften Demontage der Anlage sind alle Bauteile entsprechend den örtlichen Vorschriften zu entsorgen. *Abb. 61* und *Abb. 62* geben mit untenstehender Tabelle die Materialien der verschiedenen Komponenten des Kollektors an, um sie den entsprechenden Recyclingprozessen zuführen zu können.

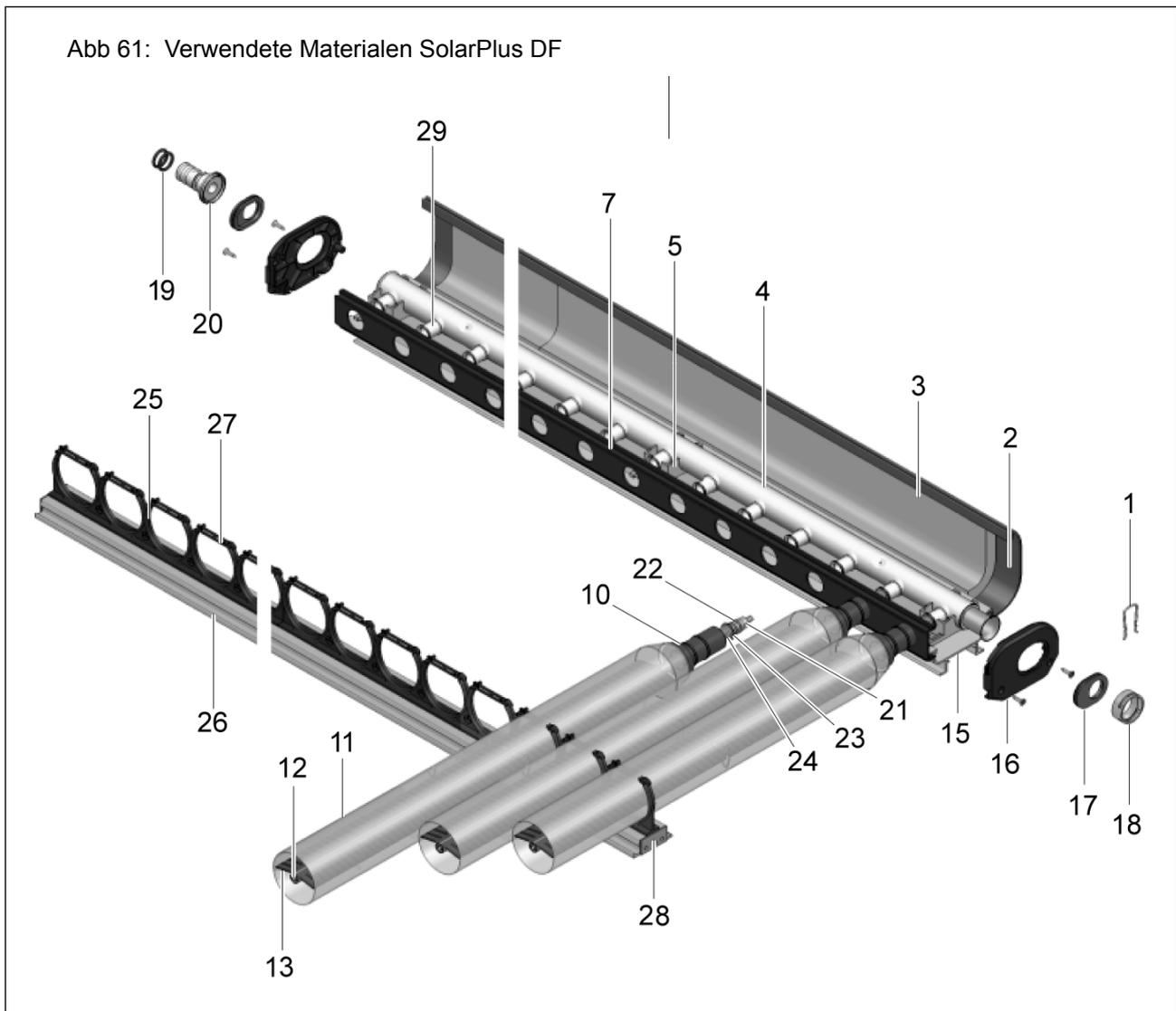
Abb 60: Verwendete Materialien SolarPlus HP



Material	Bauteil-Nummer
Aluminium 6060 T6 oder 6063 T6	2, 15
PA66	5, 16
EPDM	10, 17
Melamin	3
Silikon Gummi	7
Messing	18
Kupfer	4, 8, 12, 13
Edelstahl	1, 6, 9, 14
Glas	11

Wartung

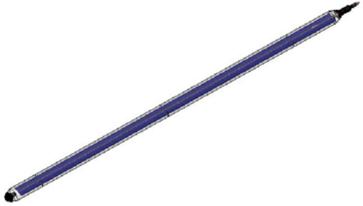
Abb 61: Verwendete Materialien SolarPlus DF



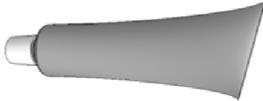
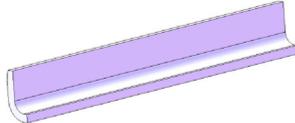
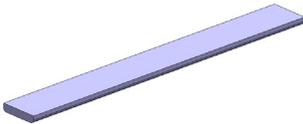
Material	Bauteil-Nummer
Aluminium 6060 T6 oder 6063 T6	2, 15, 26
PA66	5, 16, 25
EPDM	10, 17, 19, 22, 27
Melamin	3
Silikon Gummi	7
Messing	18, 20, 21, 29
Kupfer	4, 8, 12, 13
Bronze	24
Edelstahl	1, 6, 9, 14, 23, 28
Glas	11

8. Ersatzteile

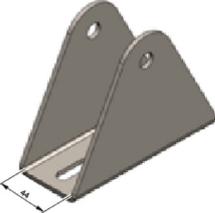
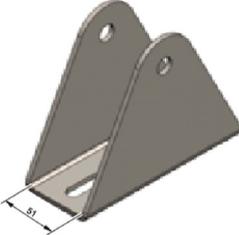
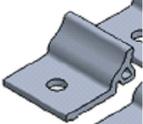
8.1 Ersatzteilliste

Bestell-Nr.	Artikelbezeichnung	Beschreibung	
803045	Direct-Flow-Röhre	DF 20, DF 30, DF 20 B, DF 30 B	
7313782	Heat-Pipe Röhre C	HP 20 B, HP 30 B	
7313734	Adapter Klemmset HP/ DF, Auflagechiene B - Dachbef. B	Adapter zur Montage der Auflageschiene Serie B auf Dachbefestigungset B	
7313735	Adapter Klemmset HP/ DF, Sammler B - Dach- bef. B	Adapter zur Montage des Sammlers Serie B auf Dachbefestigungset B	
7313784	Dichtung Sammler 20 B	Dichtung für Sammler DF 20 B, HP 20 B	
7313785	Dichtung Sammler 30 B	Dichtung für Sammler DF 30 B, HP 30 B	
7313786	Sammler HP 20 B	Sammler HP 20 B	

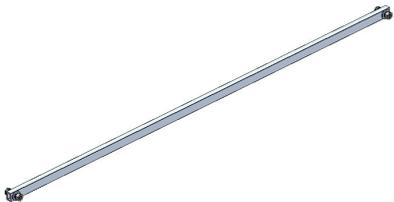
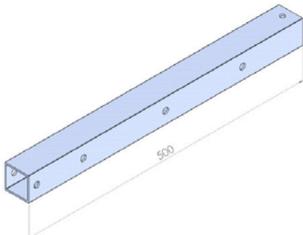
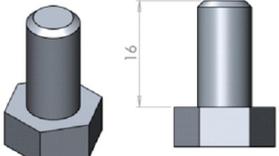
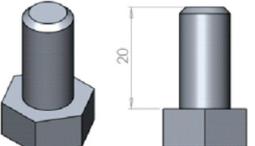
Ersatzteile

7313787	Sammler HP 30 B	Sammler HP 30 B	
7313788	Sammler DF 20 B	Sammler DF 20 B	
7313789	Sammler DF 30 B	Sammler DF 30 B	
648127	Röhrenendstopfen (VPE 5 Stück)	Für Röhren DF, HP B, HP C	
648134	O-Ringe für DF-Röhre (VPE 2 Stück)	Für Röhre DF	
648141	Röhren-Sicherungs- gummi (VPE 10 Stück)	Auflageschiene DF 20, DF 30, DF 20 B, DF 30 B, HP 20, HP 30, HP 20 B, HP 30 B	
7313780	Halteklammer HP-Röhre Serie C (VPE 5 Stck.)	Für Sammler HP 20 B, HP 30 B	
642088	Halteklip DF-Röhre (VPE 10 Stück)	Für Röhren DF 20, DF 30, DF 20 B, DF 30 B	
648158	O-Ringe für Sammlerans- chluss (VPE 2 Stück)	Für Sammler DF 20, DF 30, DF 20 B, DF 30 B, HP 20, HP 30, HP 20 B, HP 30 B	
648165	Wärmeleitpaste (1 Tube)	Für Sammler HP 20, HP 30, HP 20 B, HP 30 B	
7313790	ISOLIERUNG SAMM- LER B OBEN	Sammler DF 20 B, DF 30 B, HP 20 B, HP 30 B	
7313791	ISOLIERUNG SAMM- LER B UNTEN	Sammler DF 20 B, DF 30 B, HP 20 B, HP 30 B	
7313792	Auflageschiene kom- plett 20 Serie B	Für DF 20 B, HP 20 B	

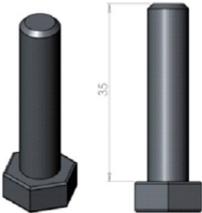
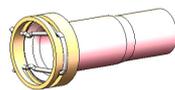
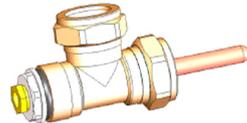
Ersatzteile

7313793	Auflageschiene komplett 30 Serie B	Für DF 30 B, HP 30 B	
648219	Schrägdach Dachhaken Adapter	Für DBS RK 00, DBS RK 00 B, DBS RK 00L, DBS RK 00L B, DBS RK 00S, DBS RK 00S B	
648226	Aufstellfuß	Für DBS RK 20, DBS RK 20 B, FDS 45, FDS 45S, FDS 45 B, FDS 45S B, WMS 00, WMS 00L, WMS 00 B	
648233	Aufstellfuß mit Distanzscheiben	Für FDS 45, FDS 45S, FDS 45 B, FDS 45S B	
7313794	Seitenschiene 1830mm Serie B	Für DBS RK 00 B, DBS RK 00L B, DBS RK 00S B, WMS 00 B, MDS 00 B	
7313795	Seitenschiene 1950mm Serie B	Für DBS RK 20 B, FDS 45 B, FDS 45S B	
642118	Sammlerhalteklammer	Für DBS RK 00, DBS RK 00 B, DBS RK 00L, DBS RK 00L B, DBS RK 00S, DBS RK 00S B, DBS RK 20, DBS RK 20 B, FDS 45, FDS 45S, FDS 45 B, FDS 45S B, WMS 00, WMS 00L, WMS 00 B	
7313796	Schienenhalteklammer Serie B	Für DBS RK 00 B, DBS RK 00L B, DBS RK 00S B, DBS RK 20 B, FDS 45 B, FDS 45S B, WMS 00 B	

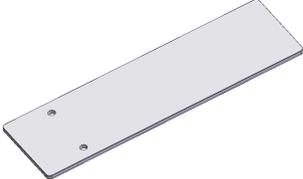
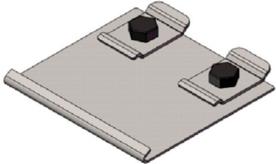
Ersatzteile

7313797	Seitenstrebe Serie B	Für FDS 45 B	
7313798	Hinterstrebe Serie B	Für FDS 45 B	
7313799	Aufnahme hintere Stütze Serie B	Für FDS 45 B	
7313800	Hintere Stütze 35°-55° Serie B	Für FDS 45 B	
7313801	Hintere Stütze 20° Serie B	Für DBS RK 20 B	
648738	Sicherungshaken horizontal	WMS 00 B	
648745	Schraube M8 x 16	Für alle Serien	
648752	Schraube M8 x 20	Für alle Serien	

Ersatzteile

648769	Schraube M8 x 35	Für alle Serien	
648776	Schraube M8 x 50	Für alle Serien	
648783	Schraube M10 x 65	Für alle Serien	
7313802	Sammleransch. Kupfer mit Messingaufnahme und Feder Serie B	Für AS VRK	
648806	Sammleranschluss Messing mit O-Ringen	Für AS VRK	
7313803	Sammleranschluss-Feder Serie B	Für AS VRK	
648264	Tauchhülse mit Dichtung, Zugentlastung und T-Stück	Für AS VRK	
648271	1"-Verschraubung	Für AS VRK	
7314265	Winkel AS VRK 22mm HP/DF	Für AS VRK	

Ersatzteile

648288	Schraube M4 x 6	Für VBS VRK, VBS VRK B	
7313804	Verbindungsblech Sammler Serie B	Für VBS VRK B	
648301	Verbindungsblech Auflageschiene	Für VBS VRK, VBS VRK B	

9. Allgemeines

9.1 Brötje-Garantie

Die Garantiezeit beginnt am Tag der Erstinstallation. BRÖTJE gewährt zehn Jahre Garantie auf Solarflachkollektoren und fünf Jahre Garantie auf Vakuumsolarkollektoren.

Nach Ablauf von zwei Jahren sind von der Garantie nur die Materialkosten umfasst, nicht die Arbeits und Fahrtkosten.

Ausgeschlossen aus der Garantieleistung sind Beschädigungen durch mechanische Beanspruchung und/oder Veränderungen durch Witterungseinflüsse, wenn der Anteil korrosionsfördernder Stoffe in der Umgebungsluft die Emissionsgrenzwerte der TA-Luft überschreitet.

Glasbruch, geringfügige Farbabweichungen und/oder Beeinträchtigungen der Oberfläche, die keinen Einfluss auf die Funktion des Kollektors haben, werden von der Garantie nicht abgedeckt.



Hinweis : Um auch für die o. g. Fälle abgesichert zu sein, empfiehlt BRÖTJE, die Kollektoren in die Wohngebäudeversicherung aufzunehmen. Dies bezieht sich allerdings nur auf Sachschäden an den Solarkollektoren, die beispielsweise durch Sturm- oder Hagelschäden entstehen.

Die Installation der Kollektoren ist dem Versicherer unbedingt mitzuteilen. Eine entsprechende Beitragserhöhung hierdurch ist möglich.

Die private Haftpflichtversicherung kommt zum Tragen, wenn z. B. durch herabfallende Solaranlageanteile Passanten verletzt oder fremde Gegenstände beschädigt werden. Auch hier ist der Versicherer über die Anschaffung der Anlage unbedingt zu informieren.

Allgemeines

