



# Installations-, Gebrauchs- und Wartungshandbuch DualSun SPRING

# Inhaltsverzeichnis

1. Einführung .....	4
1.1. Allgemeine Sicherheitshinweise .....	4
1.2. Allgemeine Standards zu beachten .....	4
1.2.1. Photovoltaik-Solarstandards .....	5
1.2.2. Solarthermische Standards .....	5
1.3. Solarthermische Standards .....	5
2. Allgemeine Beschreibung .....	6
2.1. Das DualSun SPRING Hybrid Panel .....	6
2.1.1. Technische Eigenschaften des DualSun SPRING-Paneele .....	7
2.1.2. Empfohlene Hydraulikdurchflussraten für das DualSun SPRING-Panel .....	8
2.1.3. Maximal zulässiger Druck für das DualSun SPRING-Panel .....	9
2.2. Generelle Empfehlungen .....	10
2.2.1. Handhabung .....	10
2.2.2. Transport .....	10
2.2.3. Lager .....	10
2.3. Technische Überlegungen .....	11
2.3.1. Statische Dachanforderungen .....	11
2.3.2. Neigungswinkel .....	11
2.3.3. Wind- und Schneelast .....	11
2.3.4. Systemstandort .....	11
2.3.5. Arten der Montage .....	12
2.3.6. Schutz vor Feuer / Explosion .....	12
3. Mechanische Installation .....	13
3.1. DualSun-Module installieren .....	13
3.2. Montagespezifikationen .....	15
3.2.1. Installationsbereiche an den Schienen des Montagesystems .....	15
3.2.2. ....	17
3.2.3. Anheben der SPRING Paneele relativ zum Dach .....	18
3.2.4. Mögliche Verlegekonfigurationen mit hydraulischen Anschlüssen .....	19
3.2.5. Installation von SPRING-platten auf einem trapezförmigen Blechdach .....	21
4. Elektroinstallation .....	25
4.1. Elektrische Verbindung .....	25
4.2. Position des Mikroinverters für den FLASH 425 und den SPRING 425 .....	26
4.3. Elektrische Armaturen, Kabel und Dioden .....	27
4.4. Erdungs- und Blitzschutz .....	28
4.5. Indirekter Blitzschlag .....	28
5. Hydraulische Installation .....	30
5.1. Hydraulischer Anschluss der Paneele .....	30
5.1.1. Interpanel-Verbindung - DualQuickfit-Links .....	30
5.1.2. Maximale Anzahl von Paneelen pro Hydraulikleitung .....	31
5.1.3. Einlass- / Auslassarmatur für Schalttafelfelder .....	32
5.1.4. Installation von DualQuickfit-Links .....	36
5.1.5. Wärmeisolierung und Schutz von DualQuickfit-Verbindungen .....	37
5.2. Hydraulisches Auswuchten von Plattenfeldern .....	37
5.2.1. Hydraulisches Auswuchten von Plattenfeldern für DualSun-Drucksysteme .....	37
5.2.2. Hydraulischer Ausgleich von Paneelfeldern für Direktes Poolheizungssystem Dual-Sun .....	45
5.3. Anschluss des Panelfeldes an die Übertragungsschaltung .....	47
5.3.1. Auswahl der Übertragungsleitungen .....	47
5.3.2. Isolierung und Schutz von Übertragungsleitungen .....	49
5.4. Panel Temperaturfühler .....	49
6. Reinigen der Oberfläche der Module .....	52
7. Außerbetriebnahme der Anlage .....	53
7.1. Modul entfernen .....	53
7.2. Hydraulische Trennung .....	53

7.3. Abfallbehandlung .....	53
8. Verantwortlichkeiten .....	55
8.1. Garantiebedingungen .....	55
8.2. Haftungsausschluss .....	55
9. Technische Anhänge .....	56
9.1. SPRING Hydraulikdruckverluste .....	56
9.2. FEDER Wärmekraft .....	58
9.3. SPRING thermisches Verhalten .....	61
9.4. Dimensionierung und Einstellung des DualSun-Füllgefäßes .....	65

# 1. Einführung

## 1.1. Allgemeine Sicherheitshinweise

Bitte lesen Sie dieses Installationshandbuch sorgfältig und ausführlich durch, um die Funktionalität des Produkts voll ausnutzen zu können. DualSun lehnt jede Haftung für Mängel und Schäden ab, die sich aus der Nichtbeachtung der Installationsanweisungen ergeben würden (unsachgemäße Verwendung, fehlerhafte Installation, Handhabungsfehler usw.).



### WICHTIG

- Es ist wichtig, diese Anweisungen für die persönliche Sicherheit zu befolgen. Eine unsachgemäße Montage kann zu schweren Verletzungen führen. Der Endbenutzer muss diese Sicherheitshinweise aufbewahren.
- Die Installation, Steuerung, Inbetriebnahme, Wartung und Reparatur der Installation darf nur von qualifiziertem Personal durchgeführt werden.
- Die ordnungsgemäße Funktion der Installation ist nur gewährleistet, wenn die Installation und Montage gemäß den Regeln des Standes der Technik durchgeführt wurde.



### ACHTUNG

- Die gesamte Solaranlage muss gemäß den anerkannten technischen Regeln installiert und betrieben werden.
- Alle elektrischen Arbeiten müssen gemäß den örtlichen Richtlinien durchgeführt werden.
- Die Installation darf nicht verwendet werden, wenn sie Anzeichen von Schäden aufweist.



### GEFAHR

- Bei Installationen auf Dächern müssen vor Beginn der Arbeiten die persönlichen Sicherheitsstandards für Dach- und Abdichtungsarbeiten sowie für Gerüstarbeiten mit Sicherheitsnetz eingehalten werden, indem die entsprechenden Geräte montiert werden. Beachten Sie die Empfehlung der nationalen Risikopräventionsorganisation.
- Beim Umgang mit den Paneelen sind Handschuhe obligatorisch, um Verletzungen oder Verbrennungen zu vermeiden.
- Trennen Sie alle Verbindungskabel von der Stromversorgung, bevor Sie an der Installation arbeiten.

## 1.2. Allgemeine Standards zu beachten

Um einen sicheren, ökologischen und wirtschaftlichen Betrieb zu gewährleisten, müssen alle geltenden regionalen und nationalen Normen, Regeln und Richtlinien eingehalten werden, insbesondere die nachstehend genannten internationalen Normen:

### **1.2.1. Photovoltaik-Solarstandards**

- CEI / EN 61215 1 und 2: Entwurfsqualifizierung und Zulassung von Photovoltaikmodulen aus kristallinem Silizium (PV) für terrestrische Anwendungen.
- CEI / EN 61730 1 und 2: Qualifikation für die Zuverlässigkeit von Photovoltaikmodulen (PV) - Teil 1: Anforderungen an den Bau und Teil 2: Anforderungen an Prüfungen.

### **1.2.2. Solarthermische Standards**

- EN 12975 1 und 2: Allgemeine Anforderungen und Regelungsverfahren für Solarthermiekollektoren.
- EN 12976 1 und 2: Allgemeine Anforderungen und Verfahren zur Prüfung vorgefertigter Solarthermie-Anlagen.

Die Installations- und Sicherheitshinweise müssen eingehalten werden.

Beachten Sie die von Berufsverbänden vorgeschriebenen Vorschriften zur Verhütung von Arbeitsunfällen, insbesondere in Bezug auf Arbeiten auf dem Dach.

## **1.3. Solarthermische Standards**

FLASH und SPRING DualSun Module müssen recycelt werden

## 2. Allgemeine Beschreibung

### 2.1. Das DualSun SPRING Hybrid Panel

DualSun SPRING ist ein Hybrid-Solarpanel der neuen Generation, das sowohl Strom (Photovoltaik) als auch Warmwasser (Wärme) für Privathaushalte liefert.

Das durch mehrere Patente geschützte das SPRING-Panel erzeugt 2,5-mal mehr Energie als ein Photovoltaikpaneel auf derselben Oberfläche. Diese innovative Technologie spart Platz und vollständige Integration auf dem Dach zu wettbewerbsfähigen Energiekosten.

Unsere Technologie ist das Ergebnis einer doppelten Beobachtung an Photovoltaikmodulen:

- Sie produzieren viel mehr Wärme (80%) als Strom (20%), wenn sie der Sonne ausgesetzt sind.
- Ihre Ausbeute nimmt mit steigender Temperatur ab.

Das SPRING-Panel absorbiert somit Sonnenenergie, um sie in Form von zwei Energien wiederherzustellen, die für den Betrieb von Gebäuden nützlich sind:

- Strom durch Photovoltaikzellen,
- Wärme über einen Wärmetauscher, der vollständig in das Panel integriert ist. Diese Wärme wird am DualSun SPRING-Panel-Wärmetauscher von einer Wärmeübertragungsflüssigkeit aufgefangen. Letzterer transportiert die Wärme zur Wärmeübertragungsvorrichtung, die die Kalorien der Wärmeübertragungsflüssigkeit in den Wärmespeicher oder direkt in den zu erheizenden Tank zurückführt.

Dank eines vertikal integrierten Designs der Photovoltaik- und Wärmekomponenten in einem einzigen Panel (geschützt durch 3 Patentfamilien) wurde das SPRING-Panel speziell für eine optimierte industrielle Fertigung entwickelt und ist damit effizienter, ästhetischer und billiger als die Konkurrenz.

Der SPRING hat die gleiche Form wie ein herkömmliches Photovoltaik-Modul und bietet:

- Ein harmonisches Design und vollständige Integration in das Dach,
- Eine echte Platzersparnis dank eines effizienteren Solarmoduls pro m<sup>2</sup>,
- Einfache und sichere Installation.



1. **Photovoltaik-Solarzellen** : monokristallin, hocheffizient, sie werden durch die Zirkulation von Wasser gekühlt
2. **Wärmetauscher** : Voll in das Panel integriert, ermöglicht es eine hervorragende Wärmeübertragung zwischen dem Photovoltaik-Frontpanel und der Wasserzirkulation.

Weitere Informationen zum DualSun SPRING-Bedienfeld finden Sie in den folgenden Kapiteln:

- [Technische Eigenschaften des DualSun SPRING-Paneele \[7\]](#)
- [Empfohlene Hydraulikdurchflussraten für das DualSun SPRING-Panel \[8\]](#)
- [Maximal zulässiger Druck für das DualSun SPRING-Panel \[9\]](#)

### 2.1.1. Technische Eigenschaften des DualSun SPRING-Paneele

Die physikalischen, photovoltaischen und thermischen Eigenschaften des DualSun SPRING-Hybridpanels finden Sie in der technischen Datei, die in unserer [Online-Bibliothek](#).

Das [hydraulische Druckverluste \[56\]](#), das [thermische Verhalten \[61\]](#) und die [Wärmekraft \[58\]](#) des Panels kann im Anhang dieses Dokuments konsultiert werden.

#### **Besonderheiten des DualSun SPRING Wärmetauschers:**

Der Wärmetauscher des DualSun SPRING Hybrid-Solarmoduls befindet sich in Polypropylenein elastomeres Material.

Die Eigenschaften des Elastomers führen zu folgenden Phänomenen:

- Mechanischer Entspannungseffekt
- Porositätseffekt
- Membraneffekt

#### **Mechanischer Entspannungseffekt:**

Nach der hydraulischen Inbetriebnahme eines unter Druck stehenden (geschlossenen) Kreislaufs arbeitet der Wärmetauscher unter dem Einfluss des Innendrucks mechanisch. Mechanische Entspannung von Polypropylen bewirkt eine sehr leichte Zunahme des Volumens des Wärmetauschers und folglich einen Druckabfall.

Dieses Phänomen stabilisiert sich, wenn sich der Wärmetauscher im mechanischen Gleichgewicht mit der Atmosphäre befindet.

**Porositätseffekt:**

Wenn die Polypropylen ist perfekt wasserdicht, dieses Material ist sehr leicht luftdurchlässig. Dies bedeutet, dass auf molekularer Ebene die in der Wärmeübertragungsflüssigkeit gelöste Luft durch die Wand des Wärmetauschers entweichen kann. Diese Eigenschaft verursacht auch einen leichten Druckabfall.

**Membraneffekt:**

Die thermische Trägheitsdifferenz zwischen dem DualSun-Wärmetauscher und dem Wärmeübertragungsfluid verursacht Druckschwankungen entsprechend den Temperaturschwankungen. Aufgrund seiner relativen Flexibilität kann sich der DualSun-Wärmetauscher ausdehnen oder zusammenziehen. In Kontakt mit der Atmosphäre verhält es sich somit wie eine Membran und ermöglicht einen Ausgleich des relativen Drucks.



**ANMERKUNG**

Die physikalischen Eigenschaften des DualSun SPRING-Wärmetauschers verursachen einen Druckabfall und ermöglichen die Aufnahme von Druckschwankungen entsprechend den Temperaturschwankungen. Die Installation eines Expansionsgefäßes ist daher nicht erforderlich.

**DualSun empfiehlt jedoch die Installation eines Expansionsbehälters, der in Füllbehälter umbenannt wurde, für Installationen mit mehr als 12 Platten** um die hydraulische Befüllung zu verbessern und das allmähliche Entlüften der Luft mit Kühlmittel auszugleichen.

Die Methode von [Dimensionierung und Einstellung des DualSun-Füllgefäßes \[65\]](#) finden Sie im Anhang zu diesem Dokument.

**Art der zu verwendenden Wärmeträgerflüssigkeit:**

Um einen guten Frostschutz zu haben, empfehlen wir die Verwendung einer Wärmeträgerflüssigkeit vom Typ Glykollwasser, deren Konzentration je nach Aufstellungsort gewählt werden sollte:

Glykolkonzentration	30%	40%	50%
Mindesttemperatur	-13 °C	-23 °C	-32 °C

Im Zusammenhang mit einer direkten Schwimmbeckenheizungsinstallation ist es wichtig, die Installation vor dem Eintreffen der ersten Fröste zu entleeren und die Empfehlungen des Hydraulikschemas zu beachten, das eine vollständige Entleerung der Paneele ermöglicht.

**2.1.2. Empfohlene Hydraulikdurchflussraten für das DualSun SPRING-Panel**

**Nominale durchschnittliche Betriebsdurchflussraten::**

Anwendung	WW*	Poolentladung / Wärmepumpen- kupplung **	Direkte Poolheizung
<b>Nenndurchfluss (L / h / Panel)</b>	60	100	200

\* WW: Warmwasser

\*\* Poolentladung / Wärmepumpenkupplung: Drucksystem mit Poolwärmetauscher oder Wärmepumpe

**Empfohlene Mindestfüllmenge::**

- Panel im Hochformat: 200 L / h / Panel
- Panel im Querformat: 250 L / h / Panel

**Maximal zulässiger Durchfluss::** 400 L / h / Panel



**WARNUNG**

Die Wahl der Durchflussmenge wirkt sich direkt auf den Hydraulikdruck aus

Beim Befüllen des Hydraulikkreislaufs bedeutet die Erhöhung des Durchflusses eine Erhöhung des Drucks.

**2.1.3. Maximal zulässiger Druck für das DualSun SPRING-Panel**



**ACHTUNG**

Es ist unbedingt erforderlich, die folgenden Drücke in DualSun-Paneele niemals zu überschreiten::

**Maximaler Arbeitsdruck = 1,5 bar**

**Maximaler Fülldruck = 2 bar**

Der maximale Fülldruck entspricht dem zulässigen Druck in den Paneele, um die Luft während der hydraulischen Inbetriebnahme korrekt zu spülen.

**Der Druck kann auf erhöht werden 2 Bar für nur ein paar Minuten.**

Der maximale Betriebsdruck entspricht dem maximalen Druck in den Paneelen zum Zeitpunkt des Abschlusses der hydraulischen Inbetriebnahme.

Addieren Sie den statischen Druck entsprechend der Höhe (H) der Anlage, um den Betriebsdruck mit dem Manometer der Solarstation einzustellen

$$P_{\text{Betrieb}} = 1,5 + H / 10 \text{ [bar]}$$



**WICHTIG**

**Zu Beginn der hydraulischen Befüllung**, um einen Wärmeschock auf Höhe der Panel mit dem Durchfluss der ersten Liter Wärmeübertragungsflüssigkeit zu vermeiden, **es ist wichtig, den Durchfluss auf zu begrenzen 1 L/min/Panel bis zum Erreichen einer Temperatur in den Paneele dazwischen 10° C und 45° C.**

In diesem Temperaturbereich ist es dann möglich, die oben angegebenen Drücke zu erreichen.



## ACHTUNG

Wie in Kapitel erklärt [Technische Eigenschaften des DualSun SPRING-Paneele \[7\]](#) die mechanische Entspannung des Wärmetauschers Polypropylen verursacht einen Druckabfall.

Der Druck auf dem Niveau der SPRING-Platten stabilisiert sich am Ende der Entspannung bei atmosphärischem Druck. Somit entspricht der Betriebsdruck an der Solarstation dem statischen Druck der Anlage, dh  $H / 10$ , wenn sich die Module über der Solarstation befinden.

**Dieses Phänomen ist normal und die Installation wird auf Betrieb überprüft, indem überprüft wird, ob der Servicefluss aufrechterhalten wird.**

- Wenn die Durchflussmenge erheblich unter der zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme eingestellten Durchflussmenge liegt::**

Eine Dichtheitsprüfung im Hydraulikkreis oder auf Höhe der Paneele ist dann erforderlich.

- Wenn die Durchflussmenge mit der zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme eingestellten Durchflussmenge übereinstimmt::**

Dies bedeutet, dass die Schaltung wasserdicht ist. **Fügen Sie keine Wärmeübertragungsflüssigkeit hinzu.** Dies kann zu einer neuen mechanischen Entspannung der Wärmetauscher führen. **Wiederholte Druckbeaufschlagung des Hydraulikkreislaufs kann die Wärmetauscher der SPRING-Platte beschädigen.**

## 2.2. Generelle Empfehlungen

### 2.2.1. Handhabung

DualSun-Module sollten wie jedes Glasprodukt behandelt werden. Um Unfälle, Verletzungen oder Schäden am Modul während der Arbeit zu vermeiden, müssen immer die folgenden Vorsichtsmaßnahmen beachtet werden:

- Treten Sie nicht auf die Module.
- Lassen Sie nichts auf die Module fallen.
- Schützen Sie die Module vor möglichen Kratzern an Vorder- und Rückseite
- Üben Sie keine mechanische Spannung auf die Steckverbinder aus.
- Heben und transportieren Sie die Module immer mit beiden Händen und verwenden Sie die Anschlussdose niemals als Tragegriff.
- Ne jamais appuyer sur la partie échangeur du panneau afin de ne pas plier les ailettes

### 2.2.2. Transport

Um die Module während des Transports nicht zu beschädigen, sind folgende Anweisungen zu beachten:

- Transportieren Sie die gestapelten Module vertikal mit einem Trennzeichen, das vom Rahmen jedes Moduls getragen wird.
- Entfernen Sie die Originalverpackung erst zum Zeitpunkt der Installation.
- Üben Sie keinen mechanischen Druck auf die Module aus (z. B. befestigen Sie die Module nicht mit einem Riemen oder legen Sie keine Gegenstände auf die Oberfläche der Module).

### 2.2.3. Lager

Während der Lagerung müssen die folgenden Anweisungen beachtet werden, um Unfälle oder Schäden an den Modulen zu vermeiden:

- Lagern Sie die Module vertikal.
- Lagern Sie Module nicht an den Kanten, in einer Ecke oder auf einer unebenen Oberfläche.
- Stellen Sie keine Gegenstände auf die Oberfläche der Module.
- Stellen Sie bei der Auswahl eines geeigneten Speicherorts Folgendes sicher:
  - Die Lage ist trocken und kühl,
  - Kein Gegenstand kann auf das Modul fallen und es somit beschädigen.



### **WARNUNG**

Wenn ein DualSun-Modul beschädigt oder defekt ist, muss es ersetzt werden. Installieren Sie niemals ein beschädigtes Modul.

## **2.3. Technische Überlegungen**

Während des ganzen Jahres ist das System äußeren Wetterbedingungen und natürlichen Bedingungen (Sonne, Wind, Regen, Hagel, Schnee, Gewitter, abgestorbene Blätter, Staub, Vogelkot usw.) ausgesetzt, die die Leistung und Lebensdauer der Module beeinflussen. Um die Lebensdauer der Module zu verlängern und den ordnungsgemäßen Betrieb der Anlage sicherzustellen, müssen wichtige Faktoren und Einstellparameter berücksichtigt werden:

### **2.3.1. Statische Dachanforderungen**

Der Solarinstallateur muss sicherstellen, dass die Dachkonstruktion das zusätzliche Gewicht des Hybridsystems tragen kann.

### **2.3.2. Neigungswinkel**

Die optimale Montageposition der DualSun-Solarmodule entspricht einem Einfallswinkel der Sonnenstrahlen von 90 ° relativ zur Oberfläche der Module (dh senkrecht zu den Modulen). Um die Leistung der Installation zu optimieren, müssen die Paneele mit der optimalen Ausrichtung und dem optimalen Neigungswinkel installiert werden. Diese Positionierungswinkel hängen vom geografischen Standort der Anlage ab und können von einem qualifizierten Solarinstallateur berechnet werden. Wo immer möglich, müssen die Paneele einer Gruppe dieselbe Ausrichtung und Neigung haben, um eine Leistungsschwäche des Systems aufgrund inkonsistenter Produktionen zu vermeiden.

DualSun empfiehlt einen minimalen Neigungswinkel von 5 ° zur Horizontalen, um den Verstopfungseffekt zu verringern.

Die Reinigungsfrequenz muss für Module erhöht werden, die mit einem sehr geringen Neigungswinkel zur Horizontalen installiert sind.

### **2.3.3. Wind- und Schneelast**

### **2.3.4. Systemstandort**

Der Gesamtwirkungsgrad der Serien-Photovoltaikanlage wird immer durch das Modul begrenzt, das die geringste Leistung liefert. Verschiedene Faktoren können die Leistung eines Moduls beeinflussen (Schattierung, unterschiedliche Ausrichtungen, Verschmutzung ...) und wirken sich auf das gesamte System aus.

**Daher ist es notwendig, das Layout zu studieren, um einen Schattierungseffekt auf die Module in Reihe zu vermeiden.**

Außerdem müssen alle Paneele mit der gleichen Ausrichtung montiert werden. Es ist ratsam, alle Module auf den Sonnenmittag auszurichten, um eine optimale Leistung zu erzielen.

DualSun schlägt vor, die Module in Bereichen zu installieren, in denen die Temperaturen zwischen  $-20^{\circ}\text{C}$  und  $+50^{\circ}\text{C}$  liegen, was den minimalen und maximalen monatlichen Durchschnittstemperaturen gemäß IEC 60364-5-51 entspricht. Die extremen Betriebstemperaturen der Module liegen zwischen  $-40^{\circ}\text{C}$  und  $+85^{\circ}\text{C}$ .

In Regionen mit starker Schneedecke und starkem Wind müssen die Module so montiert werden, dass ein ausreichender Nennwiderstand gewährleistet ist und den örtlichen Vorschriften entspricht.

Bestimmte Betriebsumgebungen werden für DualSun-Module nicht empfohlen **sind von der DualSun Limited Warranty ausgeschlossen**::

- Kein Paneel darf an einer Stelle montiert werden, an der es direktem Kontakt ausgesetzt sein kann mit:
  - Salzwasser
  - saurer Regen
  - aktive chemische Dämpfe oder andere aggressive Umgebungen
- DualSun-Module dürfen nicht in der Nähe von brennbaren Flüssigkeiten, Gasen, Gefahrstoffen oder Fahrzeugen jeglicher Art installiert werden.
- Maximale Auslegungshöhe des Photovoltaikmoduls  $\leq 2000\text{m}$

### 2.3.5. Arten der Montage

Die Befestigung der Module muss an mindestens 4 Punkten erfolgen, die auf die im Absatz genannten geplanten Zonen verteilt sind [Installationsbereiche an den Schienen des Montagesystems \[15\]](#)

Montage im Dach

Diese Montage ist bei unseren SPRING-Paneelen und nicht möglich .

Montage auf dem Dach

Die Module können auf einem Rahmen montiert werden, der die Photovoltaik-Module trägt. Dieser Rahmen muss den Wind- und Schneelasten im geografischen Gebiet der Anlage standhalten können. Bei der Befestigung und Verbindung des Systems mit dem Gebäude ist eine Beschädigung oder Zerstörung der Dacheindeckung zu vermeiden, um eine optimale Beständigkeit gegen Regen und Feuchtigkeit zu gewährleisten.



#### **WARNUNG**

Die Anweisungen in der Installationsanleitung für das Montagesystem müssen für eine ordnungsgemäße Installation befolgt werden.

### 2.3.6. Schutz vor Feuer / Explosion

Installieren Sie die DualSun-Module nicht in der Nähe von leicht entzündlichen Gasen, Dämpfen oder Staub (z. B. neben einer Tankstelle oder Behältern). Die nationalen und lokalen Brandschutznormen und -vorschriften müssen bei der Installation eingehalten werden. Bei Installationen auf einem Dach müssen die Module auf einer feuerfesten Dachabdeckung montiert werden, die an die Anwendung angepasst ist.

Die DualSun-Module haben einen Feuerwiderstand der Klasse C gemäß der Norm IEC / EN 61730-2.

## 3. Mechanische Installation



### ACHTUNG

Die Verwaltung und Installation der DualSun-Paneele und der Ausrüstung, aus denen die gesamte Installation besteht, muss von geschultem und qualifiziertem Personal durchgeführt werden. Das System muss gemäß den Anweisungen in Übereinstimmung mit den örtlichen und nationalen Gesundheits- und Sicherheitsvorschriften sowie den Vorschriften zur Risikoprävention zusammengebaut und betrieben werden.

**Während der Montage und des Betriebs des Systems darf sich keine unbefugte Person auf dem Dach oder in der Nähe der Anlage befinden.**

### 3.1. DualSun-Module installieren

Die DualSun FLASH- und SPRING-Panels können sowohl im Hoch- als auch im Querformat installiert werden.

DualSun bietet kein Montagesystem für die Befestigung der Module auf dem Dach an: Bitte beachten Sie die Installationsanweisungen des gewählten Montagesystems, um die Module für eine integrierte oder eine überlagerte Installation im Quer- oder Hochformat zu installieren.



### ANMERKUNG

Die Liste der mit DualSun-Modulen kompatiblen Montagesysteme finden Sie im Dokument „Kompatibilität der Montagesysteme“ in unserer [Online-Bibliothek](#)



### ACHTUNG

Selbst bei geringer Sonneneinstrahlung erzeugt die Photovoltaikanlage Gleichstrom. Dieser Gleichstrom fließt vom Modul zum Wechselrichter. Behandeln Sie das Modul oder die Anschlüsse nicht ohne Schutz.

Die Module sind für die Verwendung in Klasse II qualifiziert und entsprechen den Normen IEC / EN 61215-2 und IEC / EN 61730-1. Diese Normen betreffen PV-Module zur Verwendung in Gebäuden oder auf Bodenstrukturen.

Künstlich konzentrierte Sonnenstrahlung darf nicht auf das Modul gerichtet werden.

Die Rahmendicke und die Abmessungen der Federplatte sind identisch mit Photovoltaikplatten. Es passt sich leicht an Photovoltaik-Montagesysteme an. Es ist jedoch erforderlich, die Positionierung der Schläuche in Bezug auf den Rahmen des Montagesystems und auf die Dacheindeckungsfläche sicherzustellen.

Das Montagesystem muss eine flache Oberfläche für die Montage dem Panel haben und darf auch bei Wärmeausdehnung keine Verdrehung oder Belastung dem Panel verursachen.

Wir erinnern auch daran, dass die Abdichtung des Daches nicht durch die Paneele, sondern durch das Installationssystem der Paneele sichergestellt wird und dass die Entwässerung des Wassers gewährleistet sein muss.

Zwischen dem Rahmen der Paneele und der Struktur oder dem Boden muss ein Abstand vorhanden sein, um Schäden an den Kabeln und Hydraulikarmaturen zu vermeiden.

Die Plattenmontagesysteme dürfen nur von einem zertifizierten Gebäudespezialisten oder Ingenieur an Gebäuden installiert werden, die offiziell auf ihre strukturelle Integrität geprüft wurden und die das zusätzliche Gewicht der Paneele und Montagesysteme tragen können.

Der Lieferant des Montagesystems muss die galvanische Korrosion berücksichtigen, die zwischen dem Aluminiumrahmen der Paneele und dem Montagesystem oder den Erdungsteilen auftreten kann, wenn diese aus verschiedenen Metallen bestehen.

Das Modul ist nur zertifiziert, wenn sein Originalrahmen vollständig intakt ist. Entfernen oder modifizieren Sie den Modulrahmen in keiner Weise. Das Bohren zusätzlicher Befestigungslöcher kann das Modul beschädigen und die Festigkeit des Rahmens verringern. Dies ist daher nicht zulässig.

Die Verwendung von Flanschen und Befestigungselementen mit zusätzlichen Erdungsbolzen oder Erdungsanschlüssen muss in Übereinstimmung mit dieser Sicherheits- und Installationsanleitung und gemäß den Bedingungen von erfolgen [Erdungs- und Blitzschutz \[28\]](#).

Die Module können nach folgenden Methoden installiert werden:

1. **Rahmenlöcher:** Befestigen Sie das Modul mit den werkseitig hergestellten Befestigungslöchern an der Struktur. Es wird empfohlen, für jedes Modul vier M8x16 mm Edelstahlschrauben mit Schrauben, Unterlegscheiben und Sicherungsscheiben zu verwenden. Das maximale Anzugsmoment der Schrauben beträgt 24 Nm



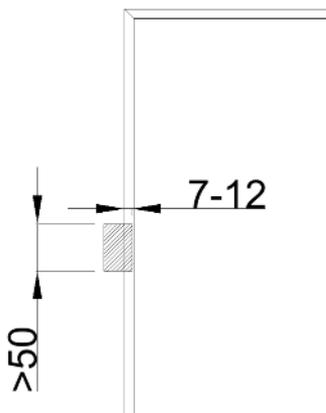
### ACHTUNG

Diese Methode gilt nur für die FLASH-Photovoltaik-Modulreihe. Sie gilt daher nicht für unser Sortiment an Hybridpanels.

2. **Bremssättel oder Klemmen** : Die Halterungen können an der Längsseite (längste Seite) oder seitlich (kürzeste Seite) des Moduls montiert werden. Die diesen Klemmen zugewiesenen Bereiche sind in angegeben [Installationsbereiche an den Schienen des Montagesystems](#).

Bitte beachten Sie bei der Montage der Steigbügel folgende Maßnahmen:

- Biegen Sie den Rahmen des Moduls nicht.
- Berühren Sie das Glas nicht und werfen Sie keine Schatten auf das Frontglas.
- Tiefe der Überlappung der Bügel am Rahmen: zwischen 7 mm und 12 mm
- Mindestbügelbreite: 50 mm.
- Mindeststärke der Bügel: 3 mm



Die Installateure müssen sicherstellen, dass der Widerstand der Klemmen angesichts des maximalen Drucks, dem das Modul ausgesetzt werden kann, ausreichend ist. Die Klemmen werden nicht von DualSun geliefert.



### WICHTIG

Es ist wichtig sicherzustellen, dass die Klemmhalterungen die Oberseite des Aluminiumrahmens der DualSun-Panel nicht verzerren. Dies kann das Glas schwächen oder sogar zerbrechen.



### ACHTUNG

Das Anzugsmoment der Klemmen darf 24 Nm nicht überschreiten



### WARNUNG

Die Kompatibilität des Montagesystems mit den Modulen muss vor jeder Installation überprüft werden, insbesondere wenn das System keine Halterungen oder Klemmen verwendet.

## 3.2. Montagespezifikationen

[Installationsbereiche an den Schienen des Montagesystems](#)

[Anheben der SPRING Paneele relativ zum Dach \[18\]](#)

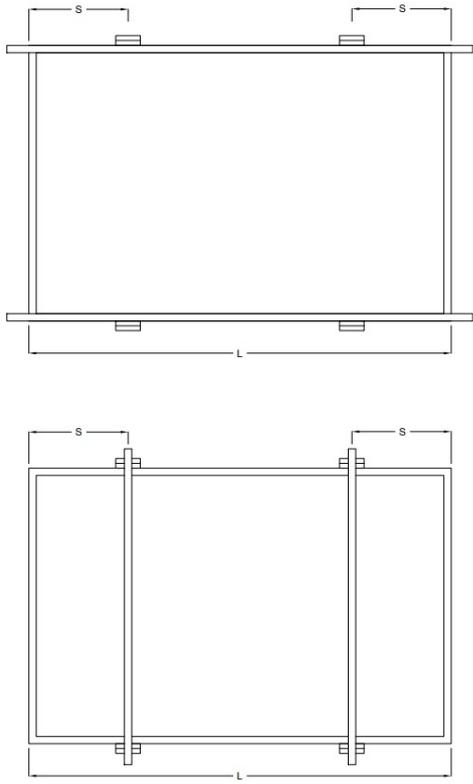
[Mögliche Verlegekonfigurationen mit hydraulischen Anschlüssen \[19\]](#)

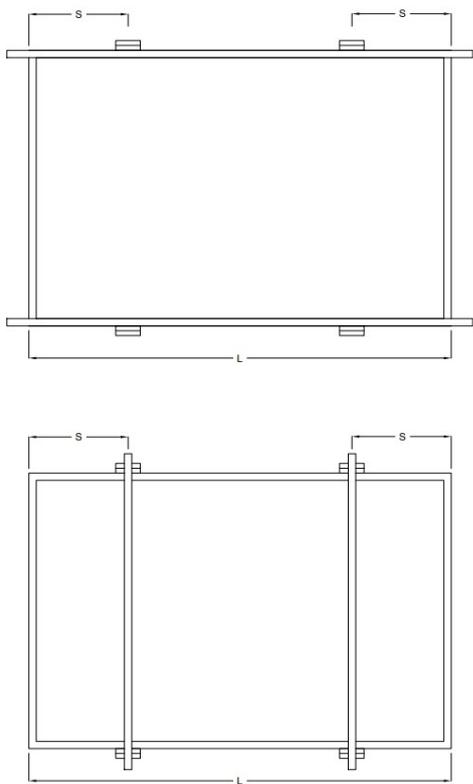
[Installation von SPRING-platten auf einem trapezförmigen Blechdach \[21\]](#)

### 3.2.1. Installationsbereiche an den Schienen des Montagesystems

DualSun-Module sind für eine maximale Belastung von 5400 Pa positiv (Schnee) und -2400 Pa negativ (Wind) in einer Standardkonfiguration mit vier Halterungen zertifiziert. Einzelheiten zu den Lasten gemäß den Installationsarten entnehmen Sie bitte der nachstehenden Tabelle. Die technische Bezeichnung Ihres Panels finden Sie auf dem technischen Datenblatt.

*[fr] Toutes les dimensions précisées dans ce tableau sont en mm.*

Panels : SPRING DSTNxxxM12-B320SBB7 DSTIxxxM12-B320SBB 7		
Installationsmethode	4 Steigbügel an der langen Seite	4 Steigbügel an der kurzen Seite
Einrichtung		
Position der Steigbügel	$330 < S < 430$	$0 < H < 300$
Maximal zugelassene Belastung	6600 Pa positiv, 3600 Pa negativ	2400 Pa positiv, 2400 Pa negativ

Panels: DSxxxG1-360SBB5; DSTNxxxG1-360SBB5; DSTlxxxG1-360SBB5		
Installationsmethode	4 Steigbügel an der langen Seite	4 Steigbügel an der kurzen Seite
Einrichtung		
Position der Steigbügel	$280 < S < 380$	$0 < H < 300$
Maximal zugelassene Belastung	5400 Pa positiv, 2400 negativ	2400 Pa positiv, 2400 Pa negativ



### ACHTUNG

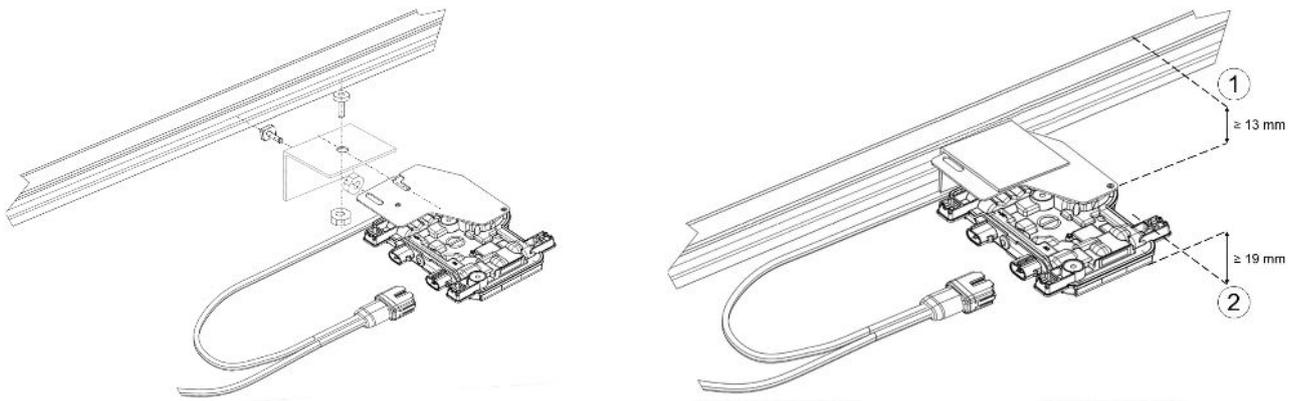
Verbinden Sie die Schienen des Verlegesystems nicht mit den hydraulischen Anschlüssen, deren Bereiche im Plan oben abgegrenzt sind.



### WARNUNG

Kein an den Schienen befestigtes Element, zum Beispiel Mikro-Wechselrichter oder Optimierer, darf die Rückseite des Moduls berühren.

Verwenden Sie ein für die Schienen des Installationssystems geeignetes mechanisches Befestigungselement, um den Mikro-Wechselrichter oder den Optimierer so zu befestigen, dass ein Mindestabstand von 19 mm zwischen dem Dach und dem Mikro-Wechselrichter oder Optimierer und von 13 mm dazwischen gewährleistet ist die Rückseite des SPRING-Moduls und die Oberseite des Mikro-Wechselrichters oder Optimierers. Siehe Montagebeispiel unten:

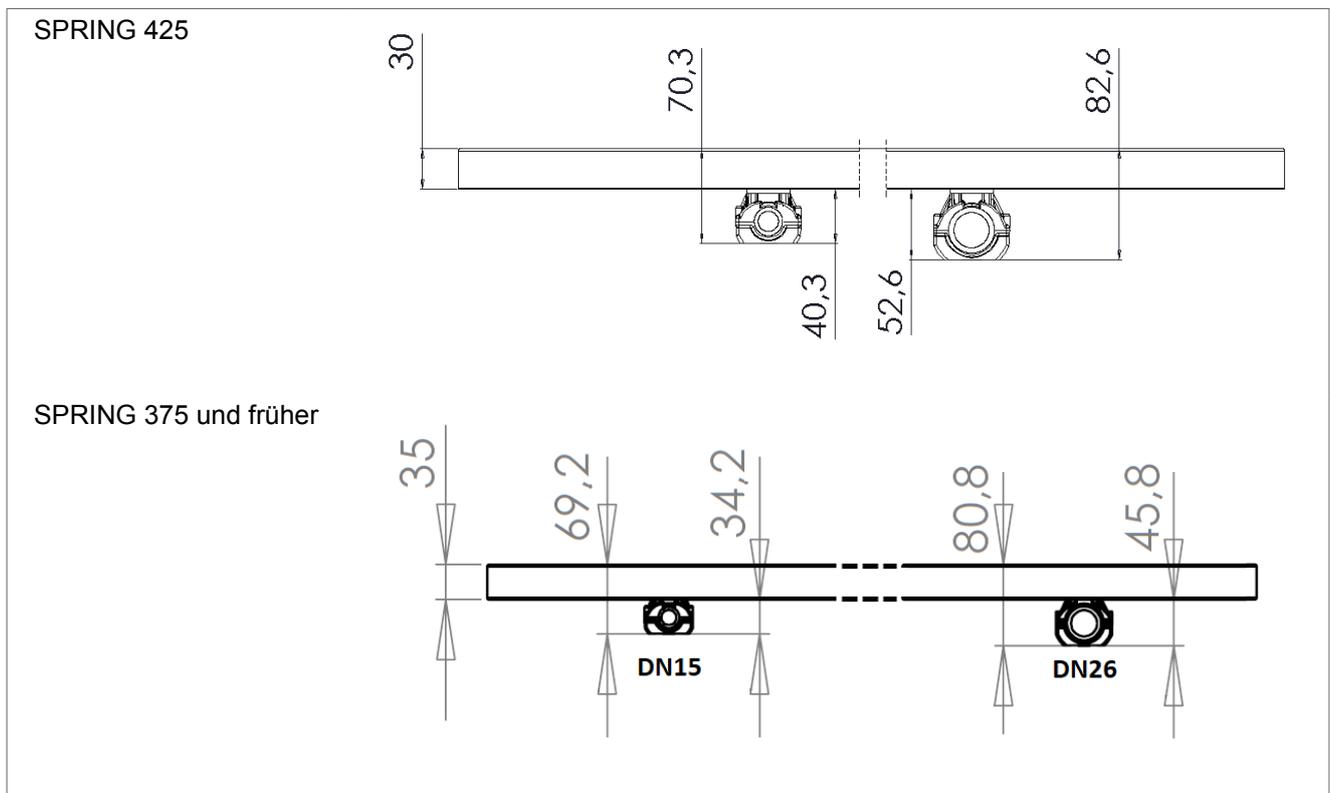


1. Untere Rahmenkante des SPRING-Paneels
2. Dachbereich

### 3.2.3. Anheben der SPRING Paneele relativ zum Dach

Es ist darauf zu achten, dass die Größe der Hydraulikanschlüsse dem vom Verlegesystem zugewiesenen Abstand zwischen der Dachoberfläche und der Unterkante des Modulrahmens entspricht, der mit dem Montagesystem in Kontakt kommt.

Abhängig vom hydraulischen Nenndurchfluss wurden zwei Arten von Armaturen entwickelt. Ihre Größe auf der Rückseite des Moduls ist unten angegeben.





## ACHTUNG

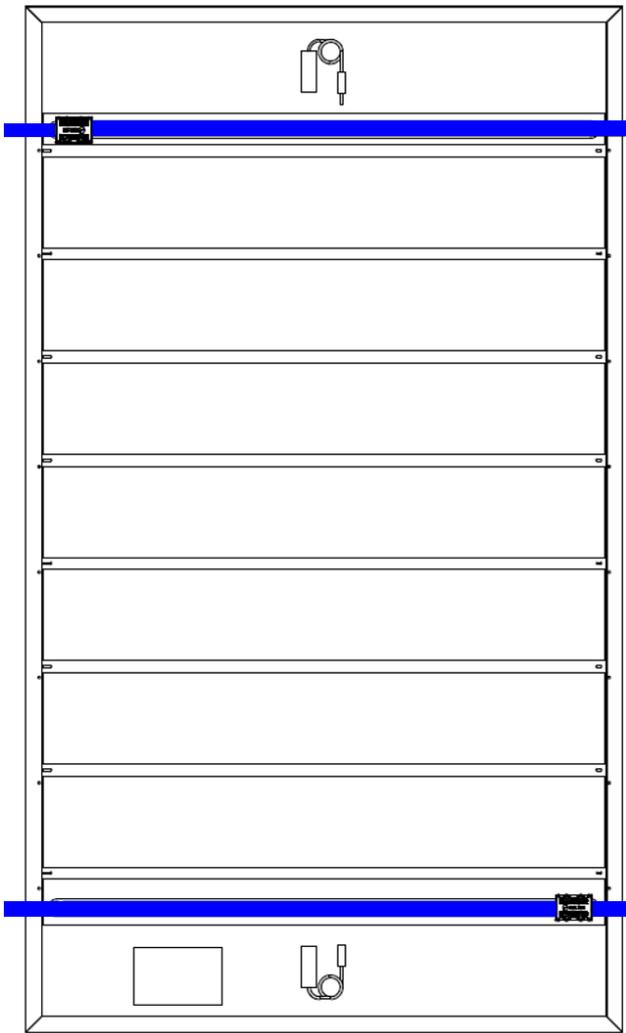
Der Großteil der Hydraulikarmaturen auf der Rückseite der DualSun-SPRINGplatten ist sorgfältig zu prüfen, um einen Kontakt der Armaturen mit der Oberfläche der Dachabdeckung zu vermeiden.

Die Eigenschaften der flexiblen Rohre der Hydraulikanschlüsse sind bei ihrer Verlegung zwischen Paneelen und zu den Übertragungsleitungen zu berücksichtigen:

	DN15	DN26
Dint / Dext (mm)	15 / 21	26 / 32
Biegeradius - Rb (mm)	88	140

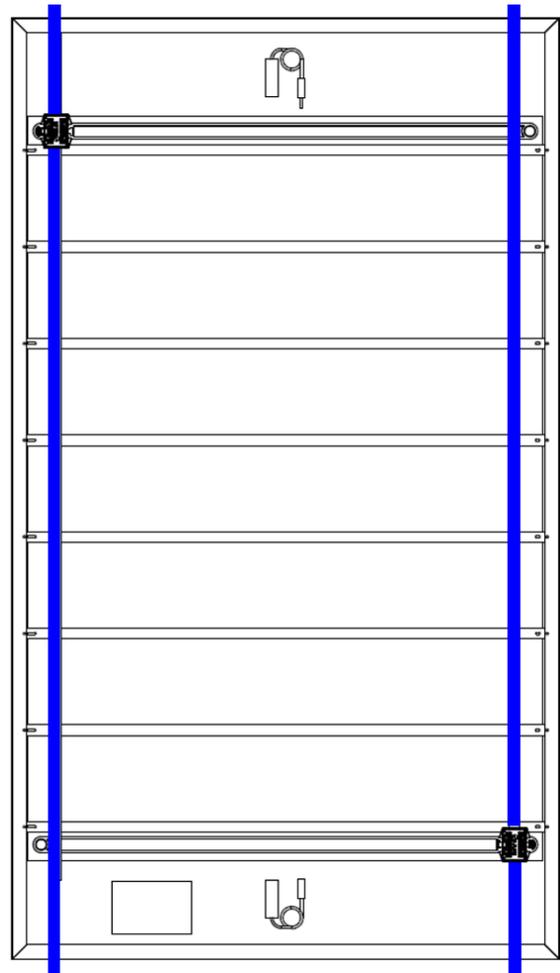
### 3.2.4. Mögliche Verlegekonfigurationen mit hydraulischen Anschlüssen

Um ihre Verlegung in maximaler Konfiguration zu erleichtern, wurden die DualSun-Hydraulikanschlüsse entwickelt, um eine Verbindung im Hoch- oder Querformat zu ermöglichen. Somit ist es möglich, die Hydraulikanschlüsse an das gewünschte Layout anzupassen und Hindernisse zwischen den Paneelen und dem zu umgehen Dach.



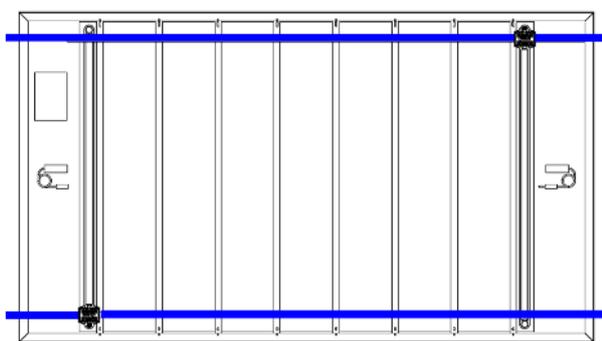
**Installationskonfiguration 1**

**Portrait Panel / Hochformat Link**



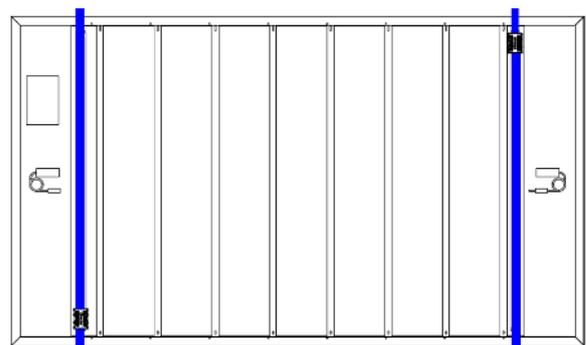
**Verlegekonfiguration 2**

**Hochformat / Querformat-Link**



**Installationskonfiguration 3**

**Landschaftspanel / Querformat-Link**



**Installationskonfiguration 4**

**Querformat / Hochformat-Link**

Somit können die hydraulischen Verbindungen so ausgerichtet werden, dass die Schienen des Montagesystems vermieden oder an die Art des Daches angepasst werden, insbesondere auf einem trapezförmigen Blechdach.



## ANMERKUNG

Klauen, die am Rahmenrücklauf der SPRING-Paneele befestigt werden müssen, um die Hydraulikschläuche so nah wie möglich am Rahmen zu halten, sind im DualSun-Einlass- / Auslassarmaturensatz enthalten.



Anzahl der pro Seite zu befestigenden Krallen entsprechend der Verlegung der Schläuche:

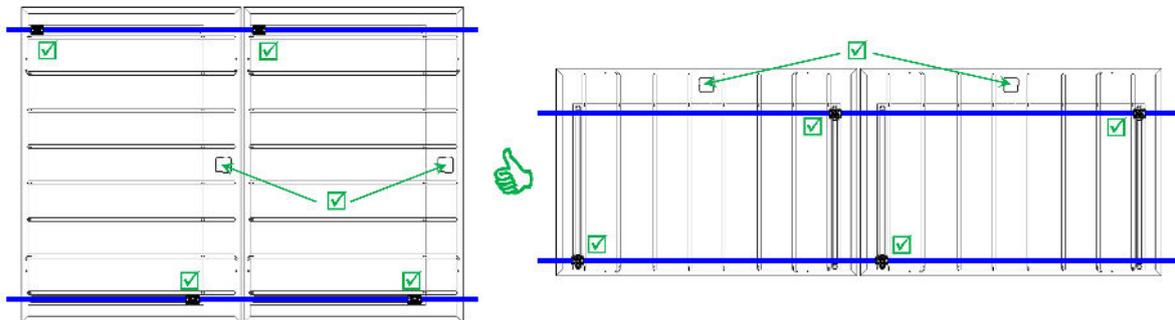
- 2 auf der kurzen Seite
- 2 oder 3 auf der langen Seite



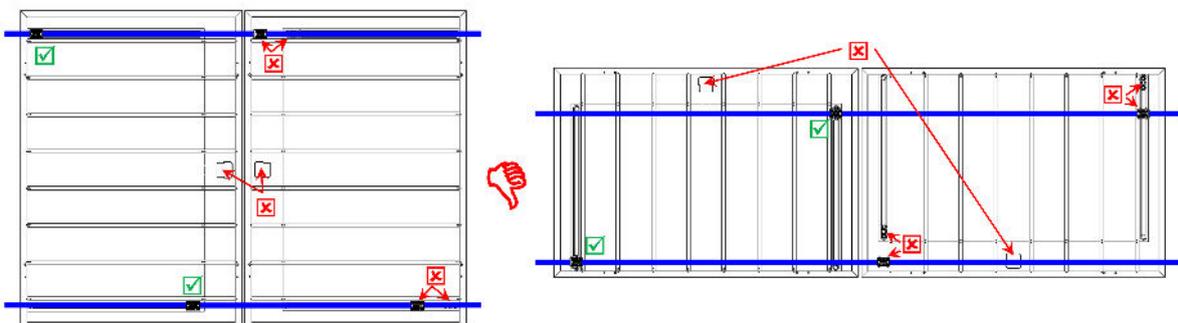
## WICHTIG

Stellen Sie sicher, dass die Paneele installiert sind **DualSun SPRING 375 und 425** mit der Anschlussdose auf der gleichen Seite an jeder Hydraulikleitung, um die DualQuickfit-Hydraulikverbindungen zu verbinden.

Richtige Montage SPRING SHINGLE - Anschlusskästen auf derselben Seite:



Falsche Montage SPRING 375- Anschlusskästen im Gegensatz:



### 3.2.5. Installation von SPRING-platten auf einem trapezförmigen Blechdach

Bei einem trapezförmigen Blechdach können die hydraulischen Anschlüsse in einer Wellenaussparung positioniert werden, um die Höhe der Module zu begrenzen.

Die flexiblen Schläuche können entweder senkrecht zu den Wellen verlaufen, wenn das Installationssystem die Module höher als die Schlauchdurchmesser anhebt, siehe [Anheben der SPRING Paneele relativ zum Dach \[18\]](#) oder im umgekehrten Fall in der Wellenaussparung laufen.

Ein detaillierter Lageplan ist dann zwingend erforderlich, um sicherzustellen, dass die Hydraulikanschlüsse die Dacheindeckung nicht beeinträchtigen.

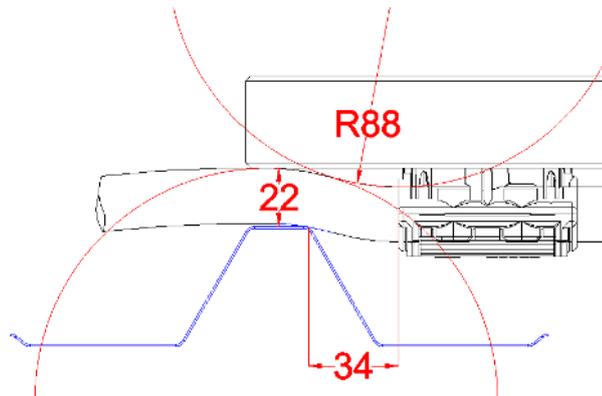
## 1. Überprüfen des Anhebens und Positionierens der Hydrauliklenker

### a. DN15 Armatur

Siehe Eigenschaften des in Kapitel angegebenen Hydraulikschlauchs DN15 [Anheben der SPRING Paneele relativ zum Dach \[18\]](#).

Die Mindesthöhe des Moduls in Bezug auf den Wellenkamm beträgt 22 mm.

In diesem Fall kann die Kante der hydraulischen Armatur 34 mm von der Kante des Wellenkamms entfernt platziert werden.

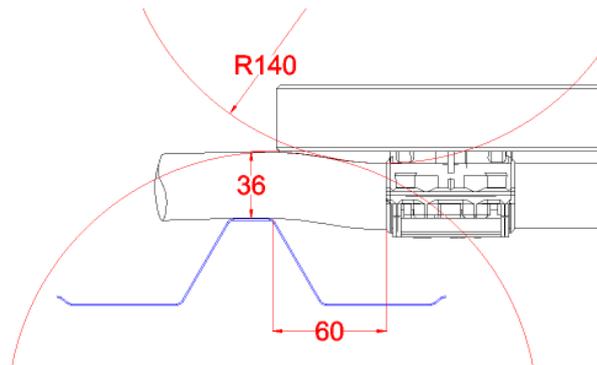


### b. DN26 Armatur

Siehe Eigenschaften des in Kapitel angegebenen Hydraulikschlauchs DN26 [Anheben der SPRING Paneele relativ zum Dach \[18\]](#).

Die Mindesthöhe des Moduls in Bezug auf den Wellenkamm beträgt 36 mm.

In diesem Fall kann die Kante der hydraulischen Armatur 60 mm von der Kante des Wellenkamms entfernt platziert werden.



## 2. Überprüfung der Dachaufteilung

Die Positionierung des ersten Moduls hängt von der oben beschriebenen Wellenkammführung ab. Überprüfen Sie dann, ob jede DualSun-Armatur entsprechend der Breite der Zwischenplattenklemmen in der Wellenaussparung richtig positioniert ist, und beachten Sie dabei die Mindestabstände für die Führung der Hydraulikverbindungen durch die Wellenkämme.

a. **Porträtlayout**



b. **Landschaftslayout**



**ANMERKUNG**

Blechdach mit 333 mm Wellenlänge: Wählen Sie nach Möglichkeit einen Abstand zwischen den Paneelen von 16,67 mm für xxxM-60-3BBP-Module und 20,67 mm für DSTxxxG1-360SBB5-Module und platzieren Sie das Ende des Moduls 325 mm von der Mitte des Moduls entfernt Wellenkamm. Die Position der Module ist somit in Bezug auf die Wellenkämme über das gesamte Layout identisch.

3. **Überprüfen der Verlegung der Hydraulikverbindungen**

a. **Routing senkrecht zu den Wellen**

Installationskonfigurationen 1 und 3 siehe [Mögliche Verlegekonfigurationen mit hydraulischen Anschlüssen \[19\]](#)

Mit den vorherigen Punkten können Sie Folgendes überprüfen:

- die Verlegung der Schläuche senkrecht zu den Wellen gemäß den Eigenschaften der Schläuche DN15 oder DN26
- die Höhenhöhe der Module,
- die Positionierung der hydraulischen Glieder in Bezug auf die Wellen

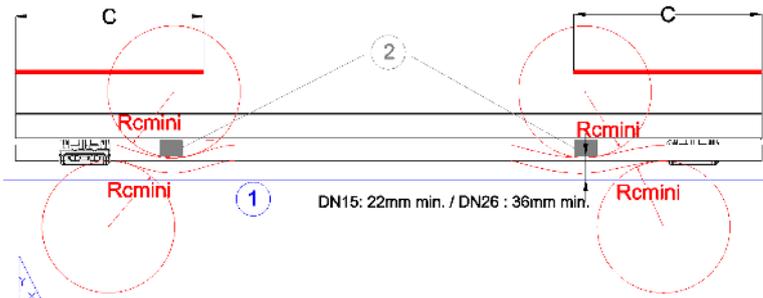
b. **Routing parallel zu den Wellen**

Installationskonfigurationen 2 und 4 siehe [Mögliche Verlegekonfigurationen mit hydraulischen Anschlüssen \[19\]](#)

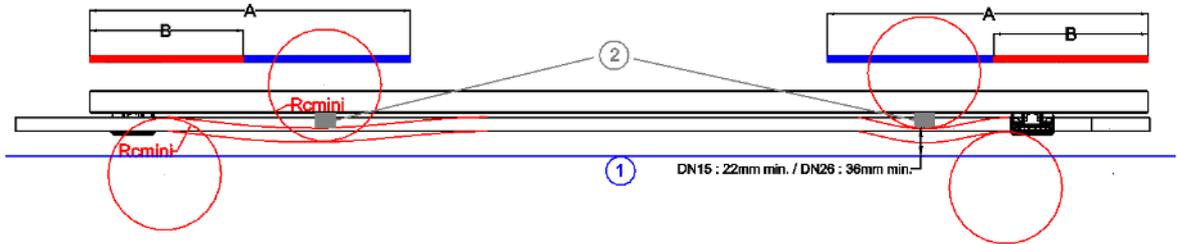
Das Verlegen durch Schienen kann je nach Montagesystem erfolgen. In diesem Fall ist es möglich, die Hydraulikglieder unter oder von der Seite der Schienen zu verlegen. Es muss sichergestellt werden, dass:

- Die Höhe zwischen den Schienen und der Dachfläche ist größer als der in Kapitel angegebene Außendurchmesser der flexiblen Schläuche [Anheben der SPRING Paneele relativ zum Dach \[18\]](#)
- Der Biegeradius des flexiblen Schlauchs ist größer als der minimale Biegeradius, um die Schienen zu vermeiden. Siehe Eigenschaften der in Kapitel angegebenen Hydraulikschläuche [Anheben der SPRING Paneele relativ zum Dach \[18\]](#)
- Die Schienen haben einen ausreichenden Abstand zu den Hydraulikarmaturen, um die Mindestbiegeradien der flexiblen Schläuche innerhalb der zulässigen Befestigungsbereiche einzuhalten, siehe Kapitel [Installationsbereiche an den Schienen des Montagesystems](#)

i. Schienenvermeidung im Hochformat



ii. Schienenvermeidung in der Landschaft



(1) = Dachfläche

(2) = Schienen des Montagesystems. Um sich innerhalb der Grenzen der zugelassenen Befestigungszone so weit wie möglich von den Hydraulikarmaturen zu entfernen, siehe Werte A, B und C in Kapitel [Installationsbereiche an den Schienen des Montagesystems](#), um den minimalen Biegeradius ( $R_{c\text{Mini}}$ ) der Hydraulikschläuche siehe Kapitel [Anheben der SPRING Paneele relativ zum Dach \[18\]](#).

## 4. Elektroinstallation

Elektrische Verbindung [25]

Elektrische Armaturen, Kabel und Dioden [27]

Erdungs- und Blitzschutz [28]

Indirekter Blitzschlag [28]

### 4.1. Elektrische Verbindung

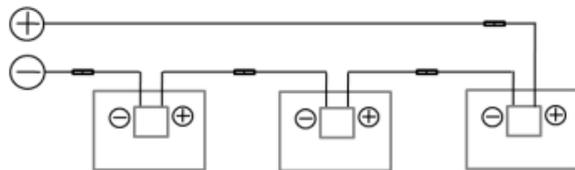
Die elektrischen Nennparameter  $I_{cc}$ ,  $V_{co}$  und  $P_{max}$  der Module werden unter Standardtestbedingungen STC (Standardtestbedingung) bestimmt: Beleuchtung von  $1000 \text{ W / m}^2$  mit einem Spektrum von  $1,5 \text{ AM}$  und einer Zelltemperatur von  $25 \text{ }^\circ \text{C}$ . Diese Werte können von  $\pm 3\%$  abweichen.



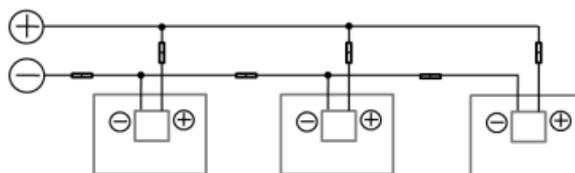
#### ANMERKUNG

Unter normalen Bedingungen ist ein Photovoltaikmodul wahrscheinlich Bedingungen ausgesetzt, die mehr Strom und / oder Spannung erzeugen als unter Standardtestbedingungen gemessen. Deshalb, **die Maximalwerte von  $I_{CC}$  und  $V_{CO}$  Die auf dem Modul angegebenen Werte sollten bei der Bestimmung der Nennspannung der Komponenten mit 1,25 multipliziert werden**, der Nennstrom der Leiter, die Größe der Sicherungen und die Größe der an den PV-Ausgang angeschlossenen Steuerwerkzeuge

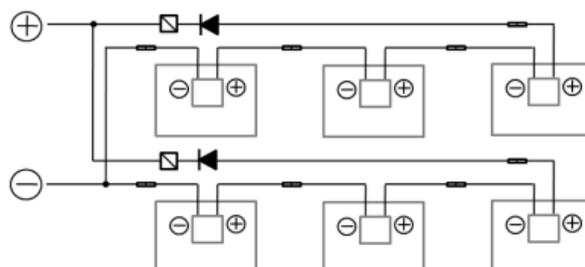
Verkabelung in Reihe



Parallelschaltung



Serielle / parallele Verkabelung



 Diode

 Überstromschutz

 Verbinder

#### 1. Verkabelung in Reihe

Um Module in Reihe zu schalten, muss die maximale Anzahl anschließbarer Module festgelegt werden. Hierzu muss die maximale Spannung der Saite ermittelt werden. Dies wird durch Addition der Leerlauf-

spannung ( $V_{CO}$ ) berechnet jedes Moduls, wenn die Umgebungstemperatur ihren Mindestwert erreicht hat. Wenden Sie den Temperaturkoeffizienten an, um das  $V_{CO}$  Wert zu kennen bei der betrachteten Temperatur.

**Die maximale Leerlaufspannung einer Serie sollte niemals die überschreiten maximale Systemspannung. Siehe Modul Technisches Blatt.**

Bestimmung der maximalen Anzahl von Modulen, die in Reihe geschaltet werden können:

$$N = \text{Maximale Systemspannung} / 1.15 \cdot V_{CO}$$

Wo:

- N = Maximale Anzahl von Modulen in Reihe
- $V_{CO}$  = Leerlaufspannung jedes Moduls, wenn die Umgebungstemperatur ihren Mindestwert erreicht hat (siehe technisches Produktblatt)



### WARNUNG

Wenn zusätzliche PV-Module in einer Reihe mit DualSun-Modulen installiert werden müssen, müssen ihre Leistung und ihr Strom innerhalb der Grenzen der Herstellertoleranzen denen von DualSun-Modulen entsprechen

## 2. Parallelschaltung

Für parallel geschaltete DualSun-Module muss ein entsprechender Überstromschutz verwendet werden. Zu diesem Zweck muss eine Gleichspannungssicherung verwendet werden, um einen Rückstrom zu vermeiden. Beziehen Sie sich auf den maximalen Rückstromwert im Produktdatenblatt, um den Schutzwert zu bestimmen. Darüber hinaus sind die Betriebsbedingungen und Auslegungsregeln des Wechselrichterherstellers zu beachten.



### ACHTUNG

Beachten Sie die Anweisungen des verwendeten Wechselrichters



### WARNUNG

Für parallel geschaltete Module werden nur Module mit den gleichen Nennspannungen verwendet

Die elektrische Installation muss von qualifiziertem Personal und in Übereinstimmung mit den aktuellen Sicherheitsnormen und IEC / EN 61730 durchgeführt werden.

Beachten Sie bei der Installation des Systems die Anforderungen des Netzbetreibers.

Die Installation muss mit einem Leistungsschalter ausgestattet sein, um alle Kabel, die nicht mit einem Mindestabstand von 3 mm auf Kontaktebene geerdet sind, gleichzeitig zu isolieren.

## 4.2. Position des Mikroinverters für den FLASH 425 und den SPRING 425

Bei der Befestigung der Mikro-Wechselrichter auf der Dachkonstruktion ist unbedingt auf die Länge der Kabel zu achten.

Dazu muss der Mikro-Wechselrichter nahe am Rand des Panels platziert werden (maximal etwa 5 cm). Wenn Sie also das Panel am Rand anschließen, ist der Abstand zwischen dem Mikro-Wechselrichter und der Box minimal und die Kabel sind locker.

Die Seite hängt von der Montagerichtung der Paneele ab. Wenn Sie mit dem ganz linken Panel auf der Linie beginnen, müssen Sie die Panels am linken Rand platzieren, also richten Sie die Mikrowechselrichter an der linken Seite des Panels aus. Umzukehren, wenn die Paneele von rechts nach links hinzugefügt werden.

### 4.3. Elektrische Armaturen, Kabel und Dioden

Die DualSun-Solarmodule werden mit Kabeln, Steckern und einer vorinstallierten Anschlussdose geliefert. Überprüfen Sie vor der Installation, ob die Stecker und Verbindungen nicht beschädigt sind.

Verbinden Sie den Plusstecker eines Moduls mit dem Minusstecker des nächsten Moduls. siehe Identifizierung der Polarität der MC4-Steckverbinder unten:



Zum Anschluss der Module spezielle Solarkabel mit einem Mindestdurchmesser von 4 mm<sup>2</sup> sowie die entsprechenden Anschlüsse müssen verwendet werden. Diese Kabel müssen UV- und verschleißfest sein. Lassen Sie Kabel nicht den Elementen ausgesetzt oder legen Sie sie in eine Schutzhülle.

**Beachten Sie einen Mindestbiegeradius von 40 mm.**

Beim Anschließen der Steckverbinder ist darauf zu achten, dass sie wasserdicht angeschlossen sind (mindestens IP67).

Stellen Sie beim Umgang mit diesen Kabeln sicher, dass die verwendeten Werkzeuge trocken sind.

Alle Module werden mit vorinstallierten Bypass-Dioden geliefert, um Hotspots und Modulstromverluste bei (Teil-) Verschattung zu minimieren.



#### **ACHTUNG**

Niemals einen stromführenden Stromkreis anschließen oder trennen



#### **ACHTUNG**

Öffnen Sie niemals die Anschlussdose

Die Anschlussdose des DualSun-Moduls enthält Bypass-Dioden, die parallel zu den Zellendrähten geschaltet sind. Wenn lokal an einer oder mehreren Zellen ein Hot Spot auftritt, wird die Diode in Betrieb genommen, um zu verhindern, dass der Hauptstrom durch die Hot Cells fließt, um Überhitzung und Leistungsverlust des Moduls zu begrenzen. Die Bypass-Diode ist jedoch nicht die Überstromschutzvorrichtung.

Wenn die LED nicht in Ordnung zu sein scheint, sollte sich das Installationsprogramm oder der Systemdienstleister an DualSun wenden.

Die maximale Nennleistung einer Sicherung, die in Reihe mit einer Zellkette geschaltet ist, beträgt im Allgemeinen 15A. Die spezifische Nennleistung des Moduls finden Sie jedoch auf dem Produktetikett und im Produktdatenblatt.

Die Dioden, die als Sperrdioden verwendet werden, müssen haben:

- Maximaler Durchschnittswert, der von der Verbindungsstelle [IF (AV)] über dem maximalen Systemstrom bei der höchsten Betriebstemperatur des Moduls toleriert werden kann.
- Maximaler sich wiederholender Spitzenwert, der von der Verbindungsstelle [VRRM] über der maximalen Systemspannung bei der niedrigsten Betriebstemperatur des Moduls toleriert werden kann.

## 4.4. Erdungs- und Blitzschutz



### ACHTUNG

Die Bewertung und Auslegung des Erdungs- und Blitzschutzsystems von PV-Anlagen muss von geschultem und qualifiziertem Personal durchgeführt werden. Es ist unbedingt erforderlich, die geltenden örtlichen Vorschriften zu beachten, um die spezifischen Anforderungen zu erfüllen



DualSun-Module müssen mit Zinken, Laschen oder anderen geeigneten Mitteln geerdet werden.

Die Erdung kann durch die zu diesem Zweck als Teil jedes Moduls vorgenommenen Löcher erfolgen. Durch diese Löcher kann das Erdungskabel angebracht und mit dem Potentialausgleich verbunden werden.

Der Rahmen der Paneele wird mit zwei Erdungslöchern an jeder Ecke des Rahmens geliefert.



### ANMERKUNG

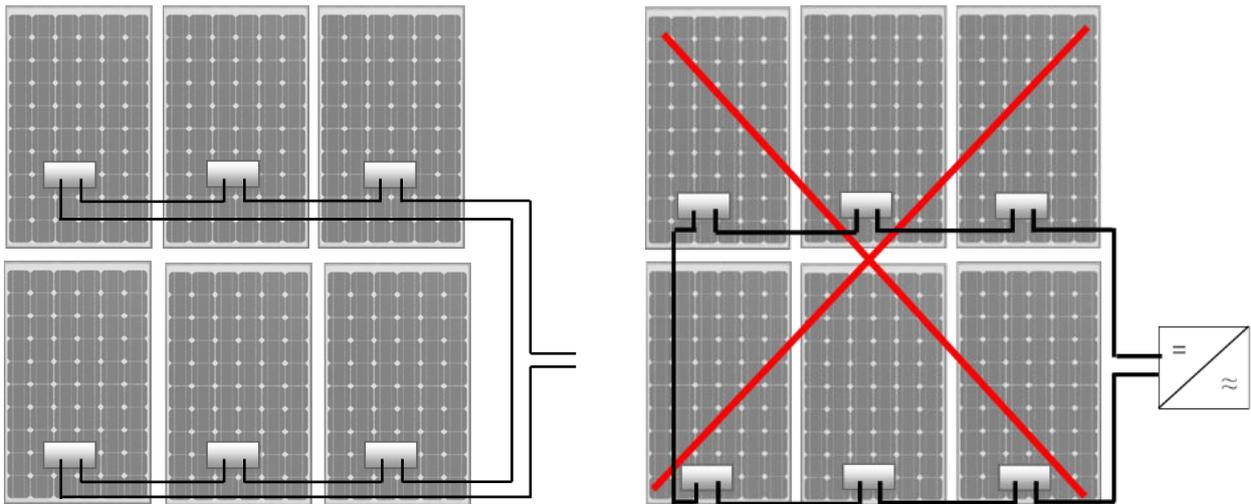
Stellen Sie sicher, dass die Erdung mit den entsprechenden Anschlüssen durchgeführt wird (**rostfreier Stahl**), um ein Anodisieren oder Oxidieren des Modulrahmens an dem zur Erdung vorgesehenen Loch zu vermeiden. Das Erdungsgerät muss in gutem Kontakt mit dem Aluminiumrahmen des Moduls stehen.

Vermeiden Sie den direkten Kontakt zwischen Aluminium und Kupfer, indem Sie ein Zwischenmetall wie Edelstahl oder Zinn verwenden.

## 4.5. Indirekter Blitzschlag

Die Anlage muss auch vor indirekten Blitzeinschlägen geschützt werden. In der Tat können die Treiber des Systems induktiv werden, wenn in der Nähe der Installation ein Blitzschlag ausbricht. Um dieses Phänomen

zu verhindern, müssen die elektrischen Kabelschleifen vermieden werden und die Oberfläche zwischen den Kabeln muss so klein wie möglich sein, wie in der folgenden Grafik dargestellt:



## 5. Hydraulische Installation

Die hydraulische Installation von DualSun SPRING-Hybridsolarmodulen ist in vier Stufen unterteilt:

1. [Hydraulischer Anschluss der Paneele \[30\]](#)
2. [Hydraulisches Auswuchten von Plattenfeldern \[37\]](#)
3. [Anschluss des Panelfeldes an die Übertragungsschaltung \[47\]](#)
4. [Panel Temperaturfühler \[49\]](#)

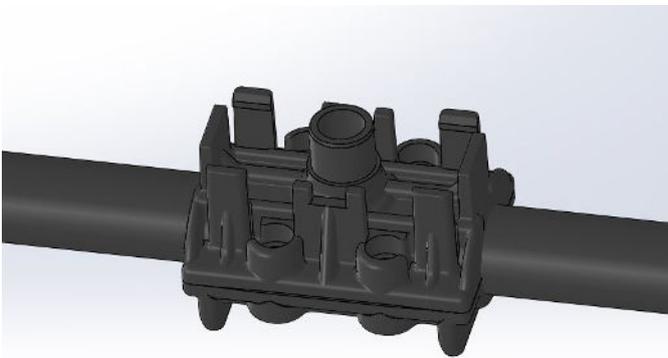
### 5.1. Hydraulischer Anschluss der Paneele

1. [Interpanel-Verbindung - DualQuickfit-Links \[30\]](#)
2. [Maximale Anzahl von Paneelen pro Hydraulikleitung \[31\]](#)
3. [Einlass- / Auslassarmatur für Schalttafelfelder \[32\]](#)
4. [Installation von DualQuickfit-Links \[36\]](#)

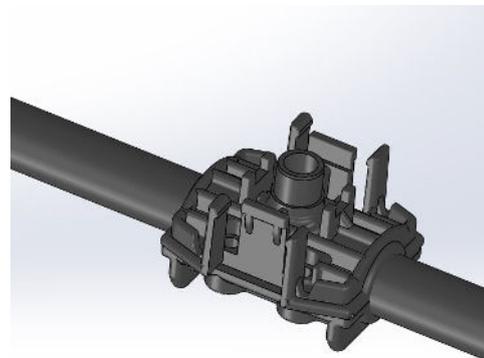
#### 5.1.1. Interpanel-Verbindung - DualQuickfit-Links

Um die SPRING Paneele miteinander zu verbinden, hat DualSun DualQuickfit-Schnellkupplungen entwickelt, die auf flexiblen Leitungen in Form von Kronen montiert sind.

Diese flexiblen Leitungen werden je nach erforderlicher Nenndurchflussmenge mit einem flexiblen DN15- oder DN26-Schlauch vormontiert (siehe Tabelle unten) und je nach Installationslayout mit DualQuickfit-Schnellkupplungen im Hoch- oder Querformat.



DualQuickfit Porträtanpassung



DualQuickfit Landschaftsanpassung

#### Technische Eigenschaften der DualSun DualQuickfit-Links:

##### - Materialien:

DualQuickfit-Schnellkupplung: Polypropylen mit 30% Glasfaser injiziert

DualQuickfit-Schlauch: EPDM

##### - Eigenschaften von flexiblen Schläuchen:

	DN15	DN26
Dint / Dext (mm)	15 / 21	26 / 32
Biegeradius - Rb (mm)	88	140

**- Verbindungsabstand der Hydraulikanschlüsse:**

	Porträt		Landschaft	
	DN15	DN26	DN15	DN26
xxxM-60-3BBPN xxxM-60-3BBPI	SPRING 300: 1062 mm	SPRING 300: 1062 mm	1710 mm	-
DSTNxxxG1-360SBB5 DSTlxxxG1-360SBB5	SPRING 375 SHINGLE: 1210 mm	SPRING 375 SHINGLE: 1210 mm	SPRING 375 SHINGLE: 1710 mm	-
DSTNxxxM12-B320SBB7 DSTlxxxM12-B320SBB7	1160mm	1160mm	1960mm	

**- Durchmesser der Hydraulikanschlüsse gemäß den empfohlenen Durchflussraten:**

Flussrate	Porträt	Landschaft
Warmwasser = 60 L/h/Panel	DN15	DN15
Poolentladung / Wärmepumpenkupplung = 100 L/h/ Panel	DN15 / DN26	DN15
Direkte Poolheizung = 200 L/h/Panel	DN26	-

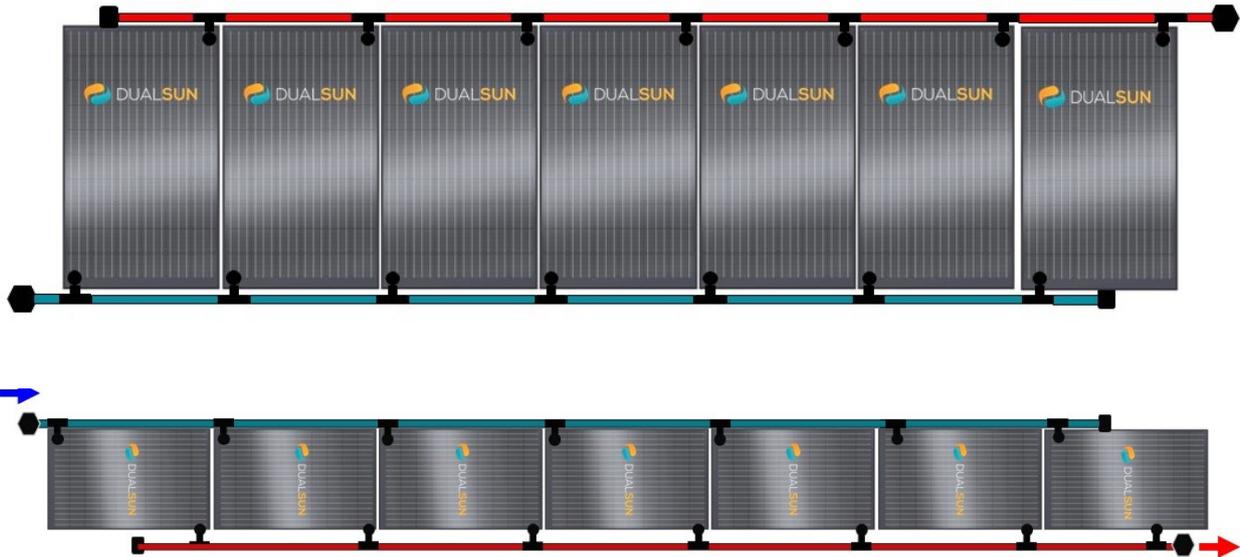
**5.1.2. Maximale Anzahl von Paneelen pro Hydraulikleitung**



**WICHTIG**

Um eine korrekte Befüllung der Paneele während der Inbetriebnahme zu gewährleisten, **Die maximal empfohlene Anzahl von Online-Modulen beträgt 7 Hoch- oder Querformat**

- *[fr] en portrait*
- *[fr] 6en paysage*



### 5.1.3. Einlass- / Auslassarmatur für Schalttafelfelder

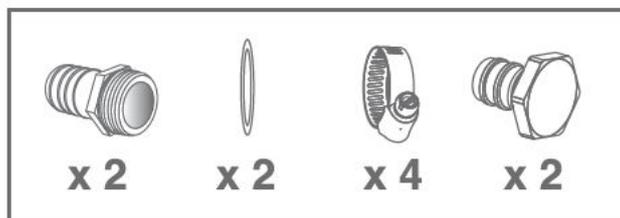
#### 1. Drucksystem

Ein Satz Messing-Einlass- / Auslassanschlüsse wird verwendet, um die Verbindungen zwischen den Schalttafeln mit dem Übertragungskreis zu verbinden.

- M3 / 4 " für DN15 Inter-Panel-Verbindungen
- M1 " für DN26-Verbindungen zwischen Bedienfeldern

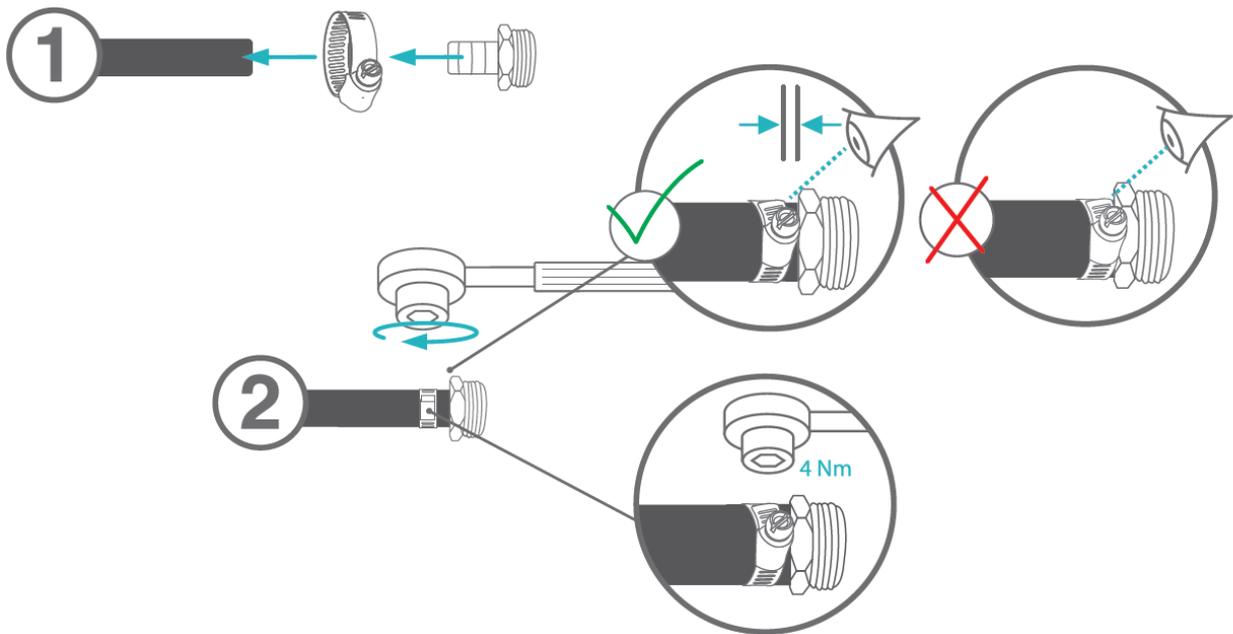
Dieses Kit enthält für eine Reihe von Paneele:

- 4 Wellfittings
- 2 beringte Kappen
- 4 Schlauchschellen
- 2 Hochtemperatur-Faser-O-Ringe

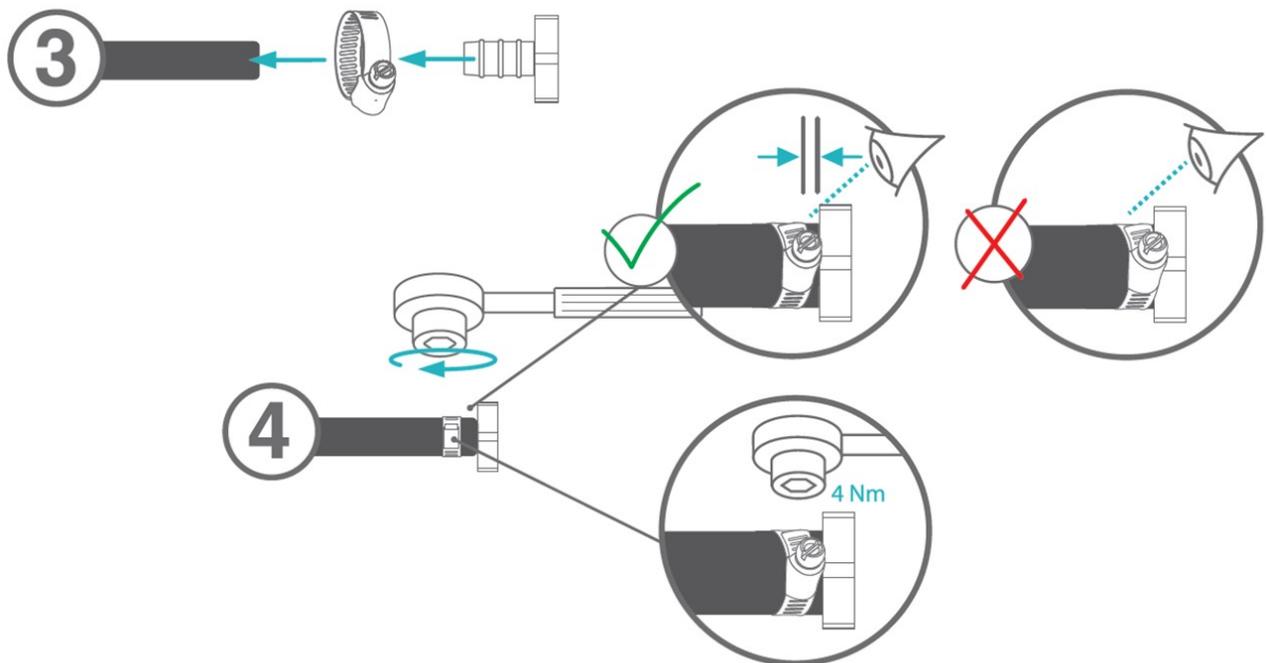


Diese Armaturen werden am Einlass und Auslass jeder Sensorreihe installiert.

Die Manschette auf den Schlauch setzen, den geriffelten Anschluss in den Schlauch stecken (1), mit dem Anzugsmoment festziehen (2).



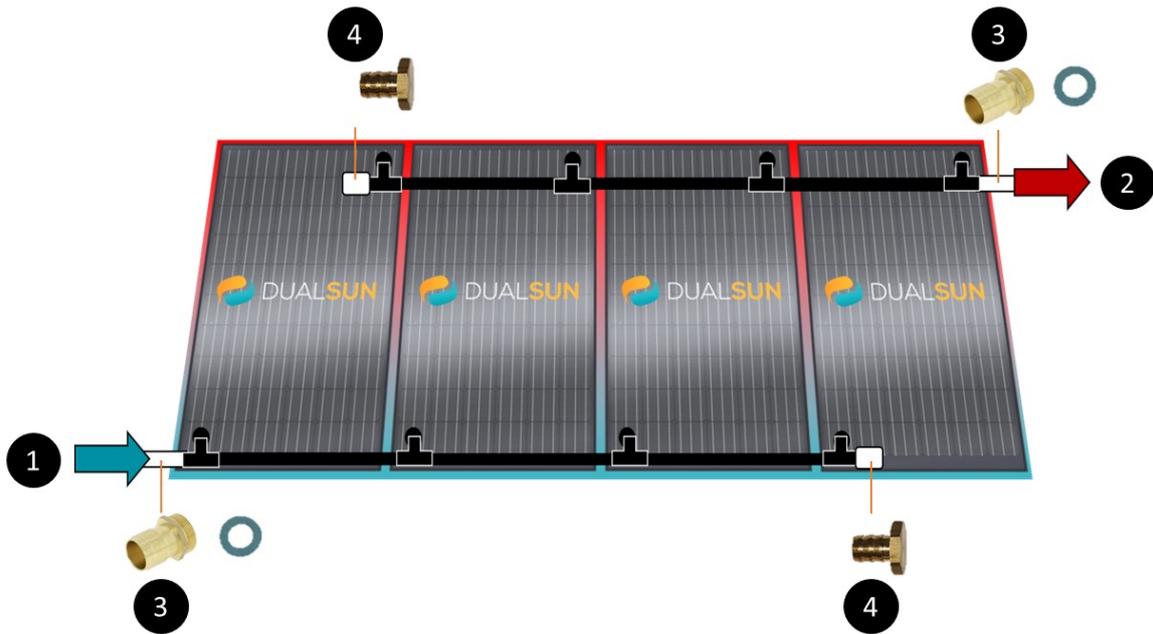
Setzen Sie die Klemme auf den Schlauch, stecken Sie den verstopften Stecknippel in den Schlauch (3). Ziehen Sie die Schelle unter Beachtung des Anzugsdrehmoments fest. (4).



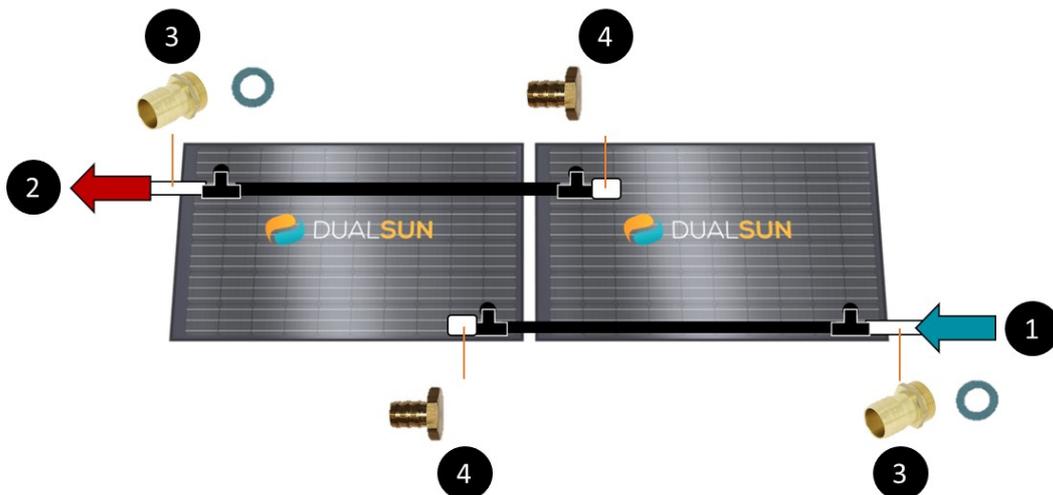
### WARNUNG

Anziehen der Schraubkappen = maximal 4 Nm

Das Einlass- / Auslass-Montageset ist wie folgt zu installieren:



Vereinfachte Diagramminstallation einer Hydraulikleitung mit 4 Feldern im Hochformat



Vereinfachte Diagramminstallation einer Hydraulikleitung mit 2 Paneelen im Querformat

1. Hydraulischer Einlass
2. Hydraulikauslass
3. DualQuickfit / Transfer-Schaltkreisverbindung
4. DualQuickfit-Verbindungsstecker



## ACHTUNG

Die Flüssigkeit muss in den Platten von unten nach oben fließen

Beachten Sie die hydraulische Anschlussrichtung (3) am Einlass (1) und am Auslass (2), wie in den obigen Abbildungen und in der folgenden Tabelle gezeigt.

	Hydraulischer Einlass (1)	Hydraulikauslass (2)
Porträt	Unten links	Oben rechts
Landschaft	Unten rechts	Oben links

## 2. Poolsystem

Ein Kit von Kompressions-Einlass- / Auslassanschlüssen für die DN26-Zwischenverkleidungsverbindungen ermöglicht den Anschluss der Zwischenverkleidungsverbindungen an den Übertragungskreis.

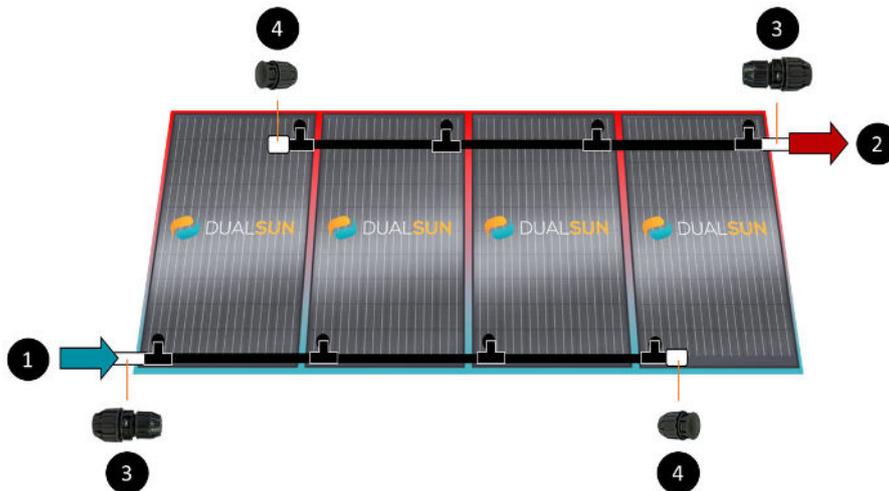
Dieses Kit enthält für eine Reihe von Paneele:

- 2 x D32 / 40 mm Klemmverschraubungen
- 2 x D32 mm Kompressionskappen



Diese Armaturen werden am Einlass und Auslass jeder Paneellinie installiert.

Das Einlass- / Auslass-Montageset ist wie folgt zu installieren:



Vereinfachte Diagramminstallation einer Hydraulikleitung mit 4 Feldern im Hochformat

1. Hydraulischer Einlass
2. Hydraulikauslass
3. DualQuickfit / Transfer-Schaltkreisverbindung
4. DualQuickfit-Verbindungsstecker



## ACHTUNG

Um die Winterentleerung des direkten Poolheizungssystems zu genehmigen, müssen die DualSun SPRING-Paneele unbedingt im Hochformat installiert werden

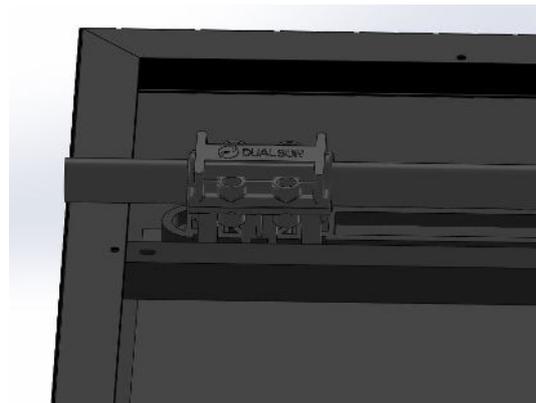
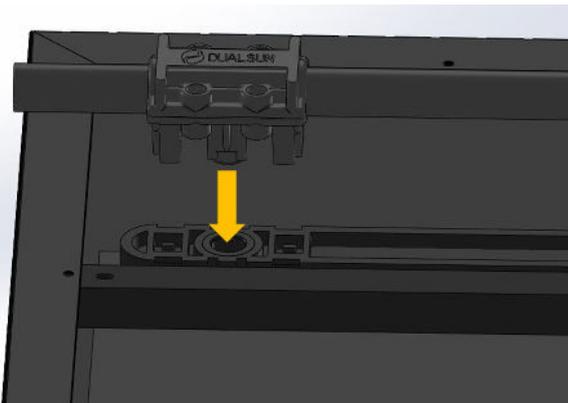
Die Flüssigkeit muss in den Platten von unten nach oben fließen

Beachten Sie die hydraulische Anschlussrichtung (3) am Einlass (1) und am Auslass (2), wie in den obigen Abbildungen und in der folgenden Tabelle gezeigt.

	Hydraulischer Einlass (1)	Hydraulikauslass (2)
Porträt	Unten links	Oben rechts

### 5.1.4. Installation von DualQuickfit-Links

Wenn die flexiblen Verbindungen zwischen den Schalttafeln mit den Einlass- / Auslassanschlüssen ausgestattet sind, können sie ohne Werkzeug problemlos mit den Schalttafelverteilern verbunden werden, wie unten gezeigt.



## WICHTIG

Stellen Sie sicher, dass die DualQuickfit-Verschraubung direkt in den SPRING Plattenverteiler eingesetzt wird



## ANMERKUNG

Bei geeigneten Dächern ist es ratsam, die Verbindungen zwischen den Paneelen entsprechend der Dachanordnung vorzubereiten, bevor mit der Installation auf dem Dach begonnen wird.



## ANMERKUNG

Klauen, die am Rahmenrücklauf der SPRING-Paneele befestigt werden müssen, um die Hydraulikschläuche so nah wie möglich am Rahmen zu halten, sind im DualSun-Einlass- / Auslassarmaturensatz enthalten.



Anzahl der pro Seite zu befestigenden Krallen entsprechend der Verlegung der Schläuche:

- 2 auf der kurzen Seite
- 2 oder 3 auf der langen Seite

### 5.1.5. Wärmeisolierung und Schutz von DualQuickfit-Verbindungen

Die DualQuickfit-Zwischenverkleidungen sind nicht isoliert. Wir bieten keine Wärmedämmung an, da die Länge und der Durchmesser der Anschlüsse gering sind. Die Austauschfläche ist daher sehr begrenzt und die Wärmeverluste sind vernachlässigbar.

DualQuickfit-Verbindungen in EPDM sind UV-beständig. Darüber hinaus schützt die Position der DualQuickfit-Glieder auf der Rückseite der DualSun Spring-Paneele diese vor direkter Einwirkung von UV-Strahlen.

## 5.2. Hydraulisches Auswuchten von Plattenfeldern

Bei Bedienfeldfeldern können die Bedienfeldlinien parallel geschaltet werden. Um einen ordnungsgemäßen thermischen Betrieb zu gewährleisten, muss die Wärmeübertragungsflüssigkeit in jeder Platte mit der gleichen Geschwindigkeit zirkulieren. Es ist daher wichtig, einen hydraulischen Ausgleich zu gewährleisten, wenn mehrere Paneellinien an denselben Hydraulikkreis angeschlossen sind.

[Hydraulisches Auswuchten von Plattenfeldern für DualSun-Drucksysteme \[37\]](#)

[Hydraulischer Ausgleich von Paneelfeldern für Direktes Poolheizungssystem DualSun \[45\]](#)

### 5.2.1. Hydraulisches Auswuchten von Plattenfeldern für DualSun-Drucksysteme



## WICHTIG

Die Installation von Absperrventilen ist erforderlich für:

1. Verbessern Sie das Entlüften der im Hydraulikkreislauf enthaltenen Luft während des Befüllens der Inbetriebnahme: Füllen Sie zeilenweise, um die im Kreislauf enthaltene Luft schneller zu spülen und das ordnungsgemäße Entlüften jeder Leitung sicherzustellen.
2. Führen Sie gezielte Wartungsarbeiten durch: Im Falle eines Fehlers an einer Hydraulikleitung ermöglicht das Sperren der defekten Leitung ein Eingreifen, ohne die Installation anzuhalten. Daher kann nur die fehlerhafte Leitung zur Wartung entleert werden. Das Befüllen der Hydraulikleitung, an der die Wartung durchgeführt wurde, muss dann mit allen anderen isolierten Hydraulikleitungen durchgeführt werden, um zu vermeiden, dass Luft in den allgemeinen Kreislauf injiziert wird.



## ANMERKUNG

Optimierung für Anmerkung 2 oben:

**Bei einer Installation auf einem Flachdach oder auf dem Boden mit der Möglichkeit, eine mobile Füllpumpe zu handhaben und mit Energie zu versorgen**Es wird empfohlen, eine hydraulische T-Stück-Armatur mit Absperrventil am Einlass und Auslass jeder Hydraulikleitung zu installieren. In den folgenden Abbildungen mit (8) gekennzeichnete Elemente.

Die Installation von hydraulischen T-Anschlüssen mit Absperrventil ermöglicht somit das Befüllen nur einer Hydraulikleitung, in die ein Eingriff erforderlich sein kann, ohne den Rest der Installation zu isolieren.

Diese Lösung ermöglicht auch direkte Einstellungen der hydraulischen Befüllung, um die Luftspülung der Paneele zu optimieren.



## WARNUNG

Es wird empfohlen, an jedem Höhepunkt der Installation eine automatische Entlüftung mit einem Absperrventil zu installieren.

Es wird empfohlen, das Absperrventil jeder Entlüftung einige Wochen nach der hydraulischen Inbetriebnahme zu schließen.

### In Diagrammen verwendete Symbole



1



2



3



4



5



6



7



8

1. Hydraulikeingang

2. Hydraulikauslass

3. Feldeingangs- / Ausgangsverbindung

4. DualQuickfit-Verbindungsstecker

5. DualQuickfit-Link

6. Absperrventil

7. Ausgleichsventil

8. T-Hydraulikanschluss

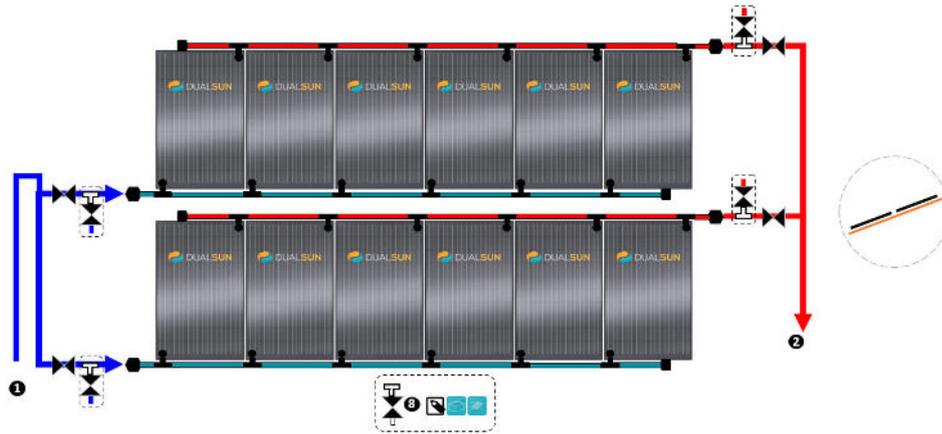
### 1. Homogene Linien

Das hydraulische Auswuchten nach dem Tichelmann-Schleifenprinzip kann angewendet werden, wenn die Plattenfelder mit der gleichen Anzahl von Paneele identisch sind, die in die gleiche Richtung gelegt werden. Die Linien, die in das Bedienfeld ein- und ausgehen, müssen gleich lang sein.

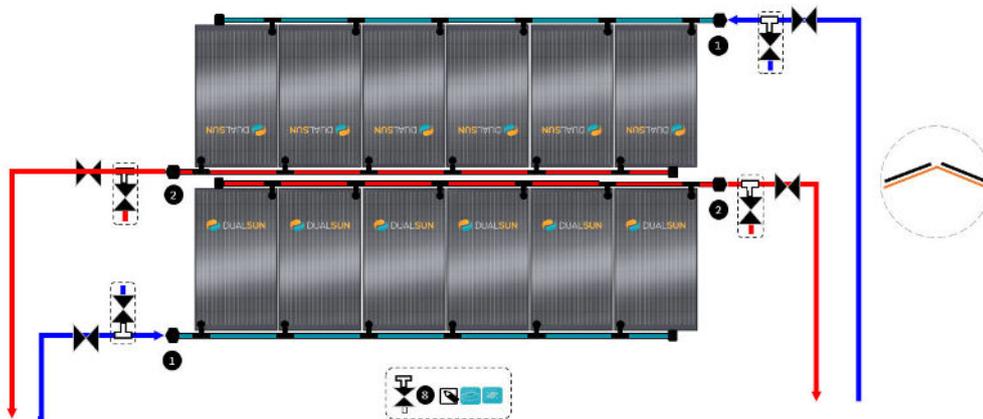


## ANMERKUNG

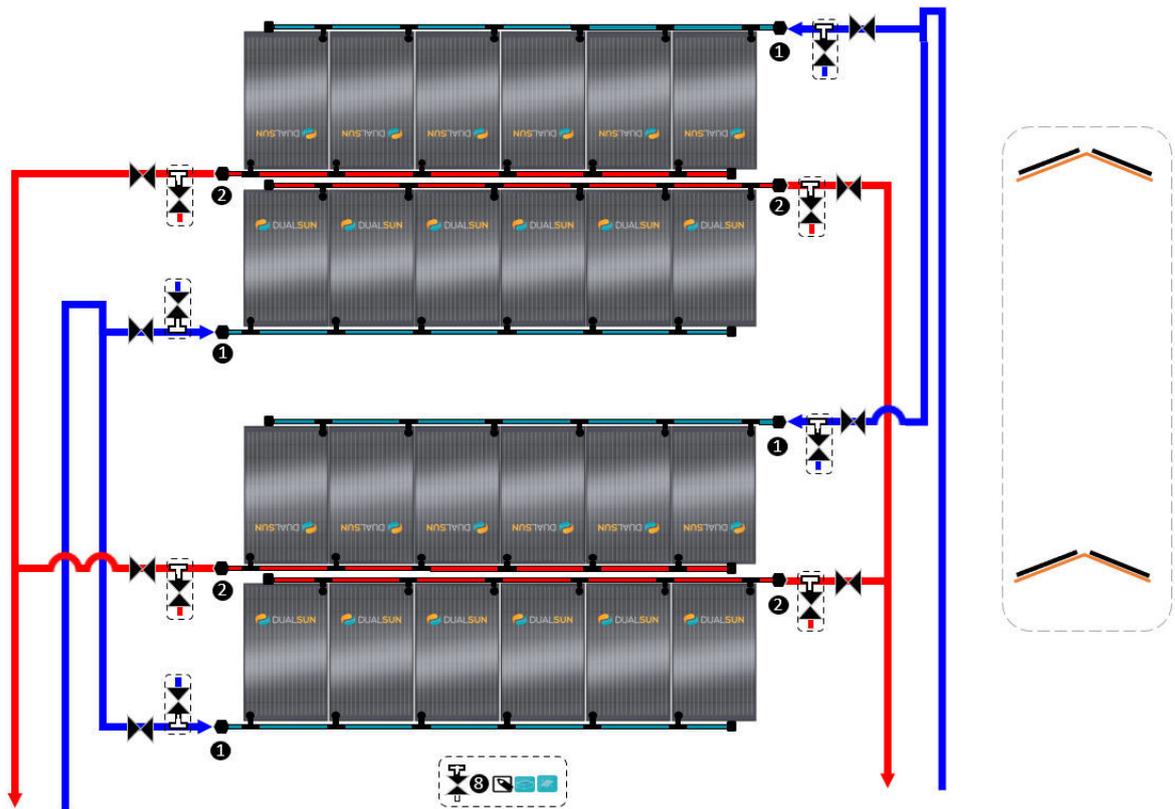
Um den Wärmeverlust zu begrenzen, ist es vorzuziehen, die kalten Einlassrohre zu verlängern



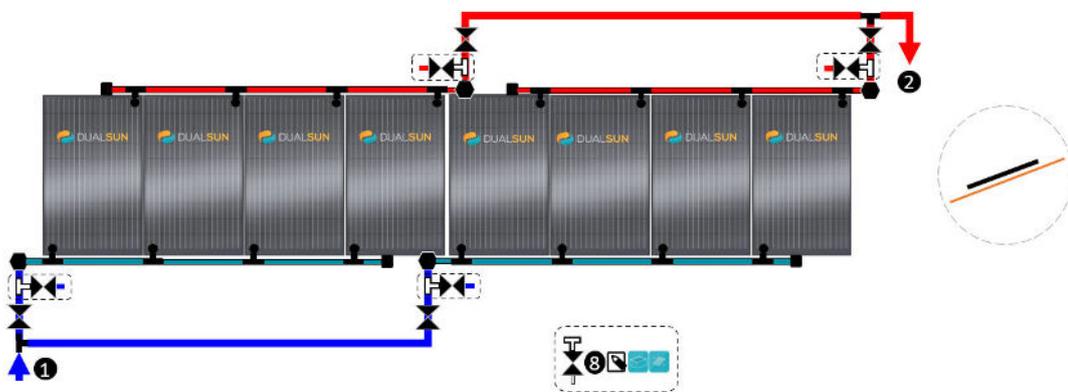
**Drucksystem Portrait-Panels - 2 Zeilen / Einzelausrichtung / 1 Spalte - DN15- oder DN26-Portrait-Links**



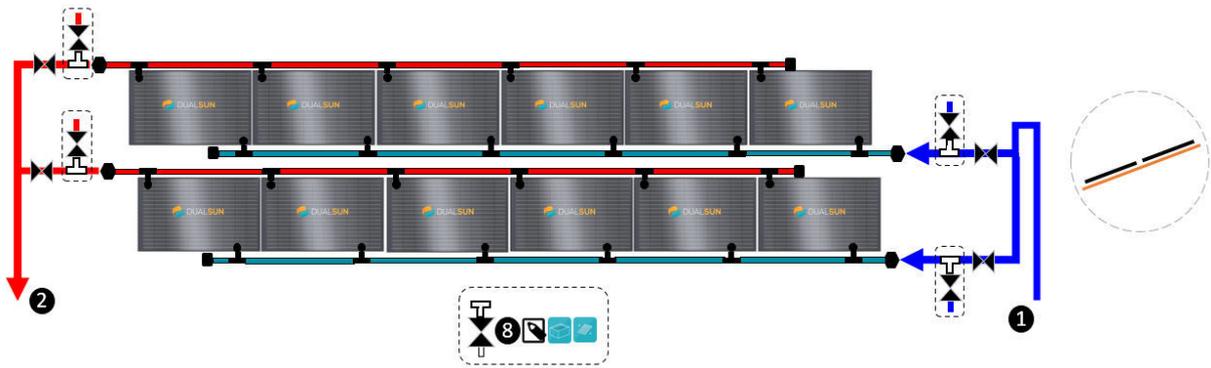
**Drucksystem Porträtplatten - 2 Zeilen / Doppelte Ausrichtung / 1 Spalte - DN15- oder DN26-Porträtverbindungen**



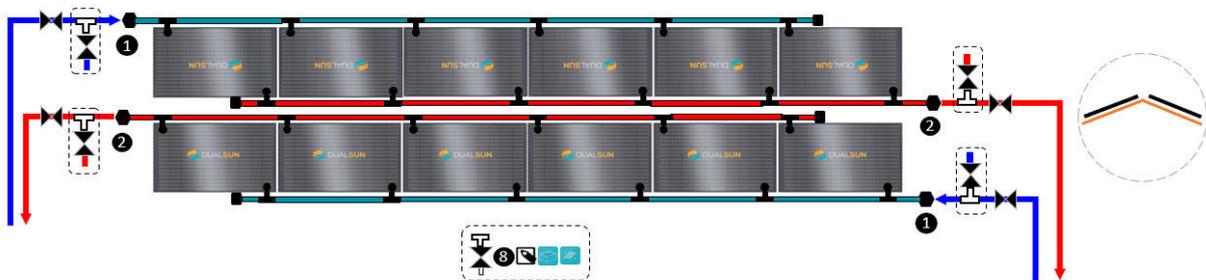
**Drucksystem Portraitplatten - 4 Zeilen / Doppelte Ausrichtung / 1 Spalte - Portrait-Links DN15 oder DN26**



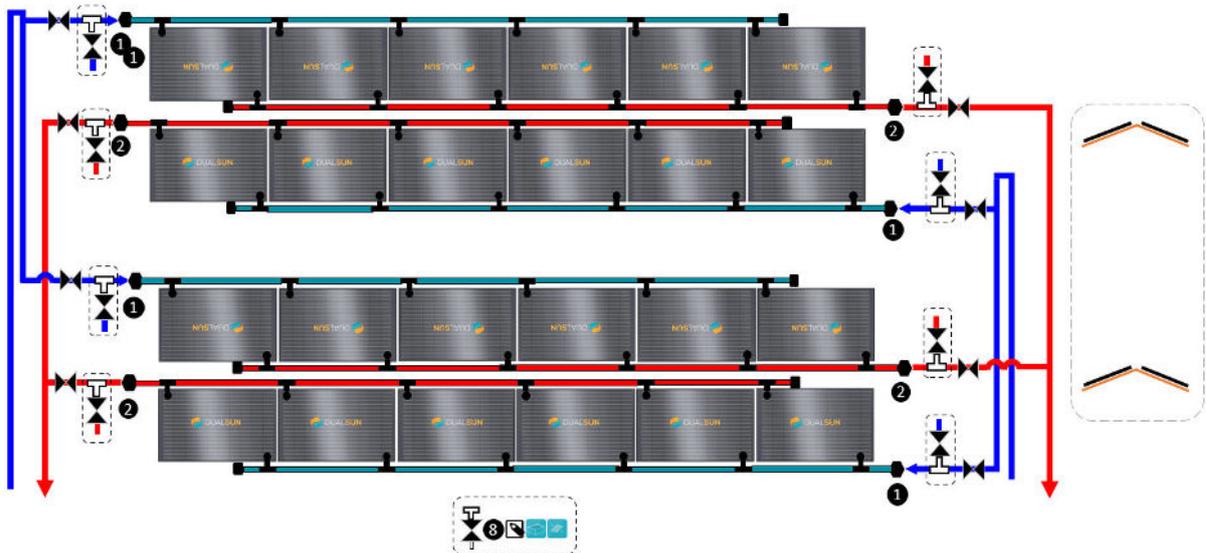
**Drucksystem Portrait-Panels - 1 Zeile / Einzelausrichtung / 2 Spalten - Portrait-Anschlüsse DN15 oder DN26**



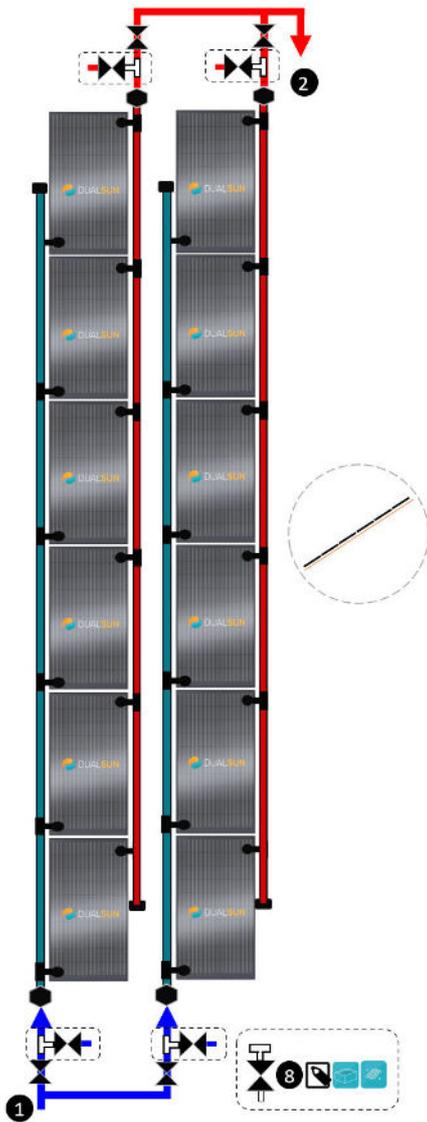
**Drucksystem Landschaftspaneele - 2 Zeilen / Einzelausrichtung / 1 Spalte - DN15 Landschaftsverknüpfungen**



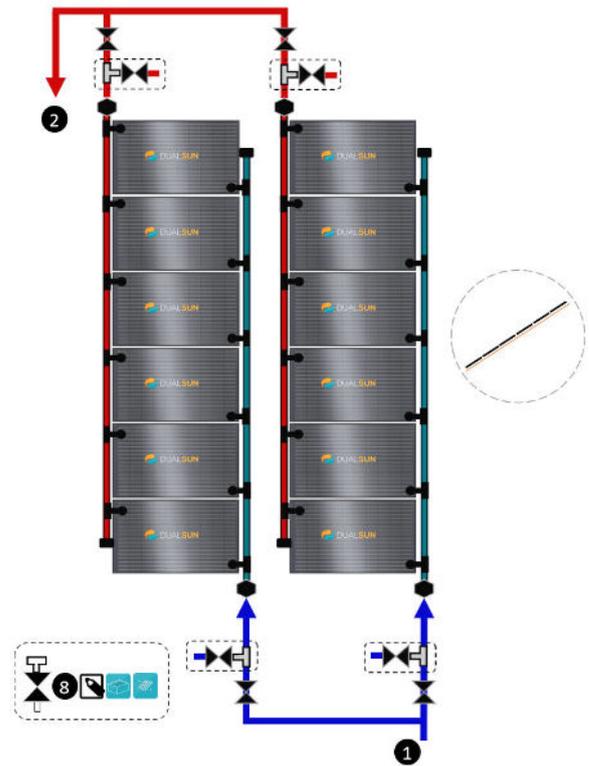
**Drucksystem Landschaftspaneele - 2 Zeilen / Doppelte Ausrichtung / 1 Spalte - DN15 Landschaftsverbindungen**



**Drucksystem Landschaftspaneele - 4 Zeilen / Doppelte Ausrichtung / 1 Spalte - DN15 Landschaftsverknüpfungen**



**Drucksystem Portrait Paneele - DN15 Landschaftsanschlüsse**



**Drucksystem Landschaftspaneele - DN15- oder DN26-Porträtanschlüsse**

- 2.
3. **Inhomogene Linien**

Wenn ein hydraulischer Ausgleich durch eine Tichelmann-Schleife nicht möglich ist oder die Plattenfelder nicht homogen sind, die Anzahl der Paneele pro Feld unterschiedlich ist und / oder die Paneele in verschiedene Richtungen (Hoch- / Querformat) angeordnet sind, erfolgt die Installation von Ausgleichsventile werden empfohlen. Die Dimensionierung der Ausgleichsventile hängt von der Anzahl der Paneele pro Leitung und dem empfohlenen Nenndurchfluss ab, siehe [Empfohlene Hydraulikdurchflussraten für das DualSun SPRING-Panel \[8\]](#).



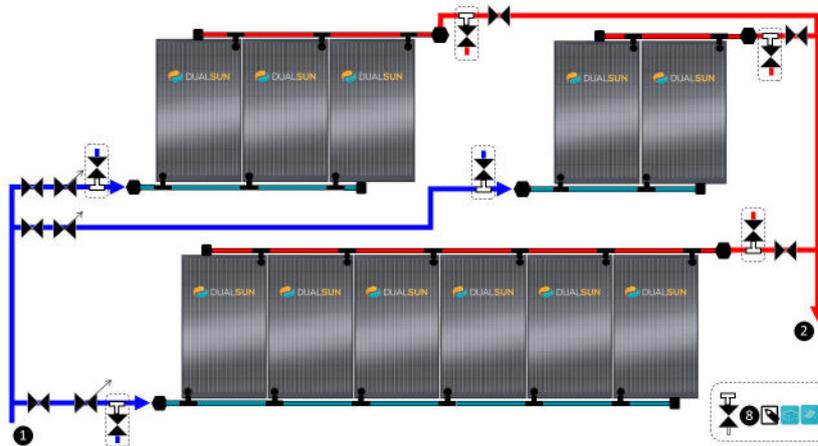
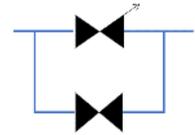
## WICHTIG

### Bei automatischen Ausgleichsventilen::

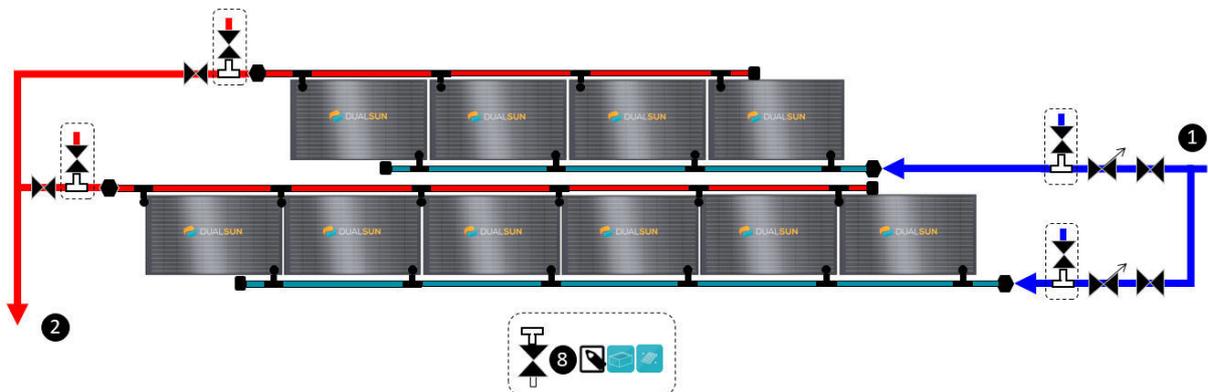
Sorgen Sie für die Installation von Bypass- / Absperrventilen parallel zu den automatischen Ausgleichsventilen zur Inbetriebnahme der Befüllung (höherer Durchfluss).

### Bei manuellen Ausgleichsventilen::

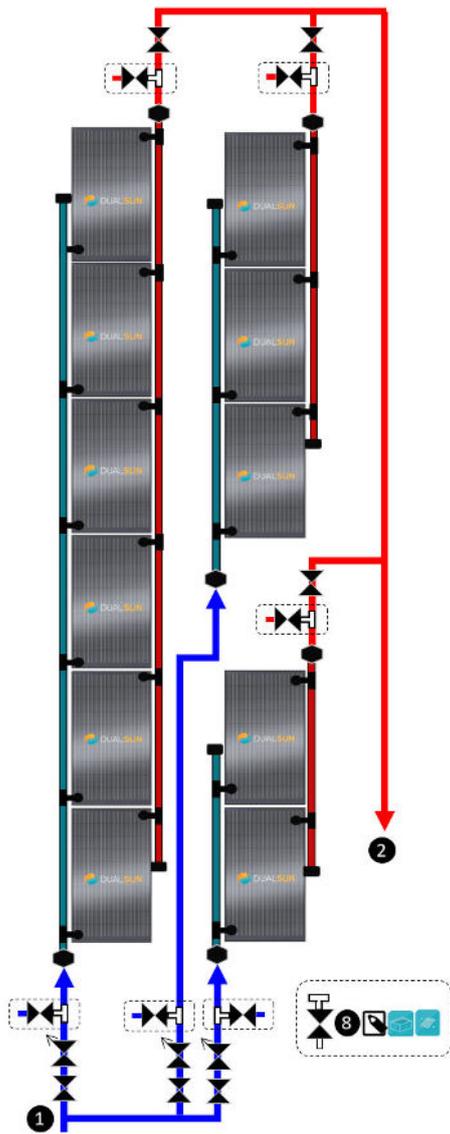
Öffnen Sie die Ausgleichsventile während der Inbetriebnahme vollständig



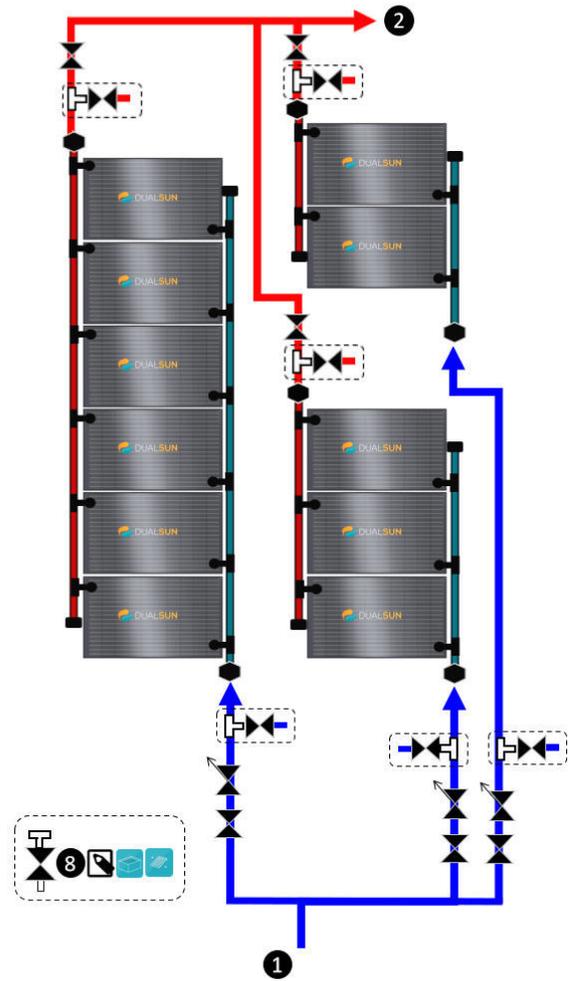
Drucksystem Portrait Paneele mit Ausgleichsventilen - Portrait-Anschlüsse DN15 oder DN26



Drucksystem Landschaftspaneele mit Ausgleichsventilen - DN15 Landschaftsanschlüsse



Drucksystem Portrait Paneele mit Ausgleichventilen - DN15 Landschaftsanschlüsse



Drucksystem Landschaftspaneele mit Ausgleichventilen - Hochformatanschlüsse DN15 oder DN26

## 5.2.2. Hydraulischer Ausgleich von Paneelfeldern für Direktes Poolheizungssystem DualSun



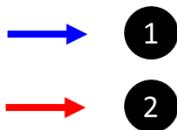
### WICHTIG

Die Installation von Absperrventilen ist erforderlich für:

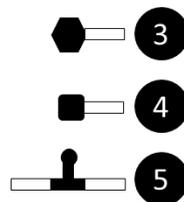
1. Verbessern Sie das Entlüften der im Hydraulikkreislauf enthaltenen Luft während des Befüllens der Inbetriebnahme: Füllen Sie zeilenweise, um die im Kreislauf enthaltene Luft schneller zu spülen und das ordnungsgemäße Entlüften jeder Leitung sicherzustellen
2. Führen Sie gezielte Wartungsarbeiten durch: Im Falle eines Fehlers an einer Hydraulikleitung ermöglicht das Sperren der defekten Leitung ein Eingreifen, ohne die Installation anzuhalten. Daher kann nur die fehlerhafte Leitung zur Wartung entleert werden. Das Befüllen der Hydraulikleitung, an der die Wartung durchgeführt wurde, muss dann mit allen anderen isolierten Hydraulikleitungen durchgeführt werden, um zu vermeiden, dass Luft in den allgemeinen Kreislauf injiziert wird.

**Installation von Paneelen im Hochformat nur, damit das überwinternde Wasser abfließen kann**

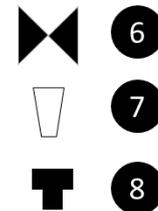
### In Diagrammen verwendete Symbole



1. Hydraulikeingang
2. Hydraulikauslass



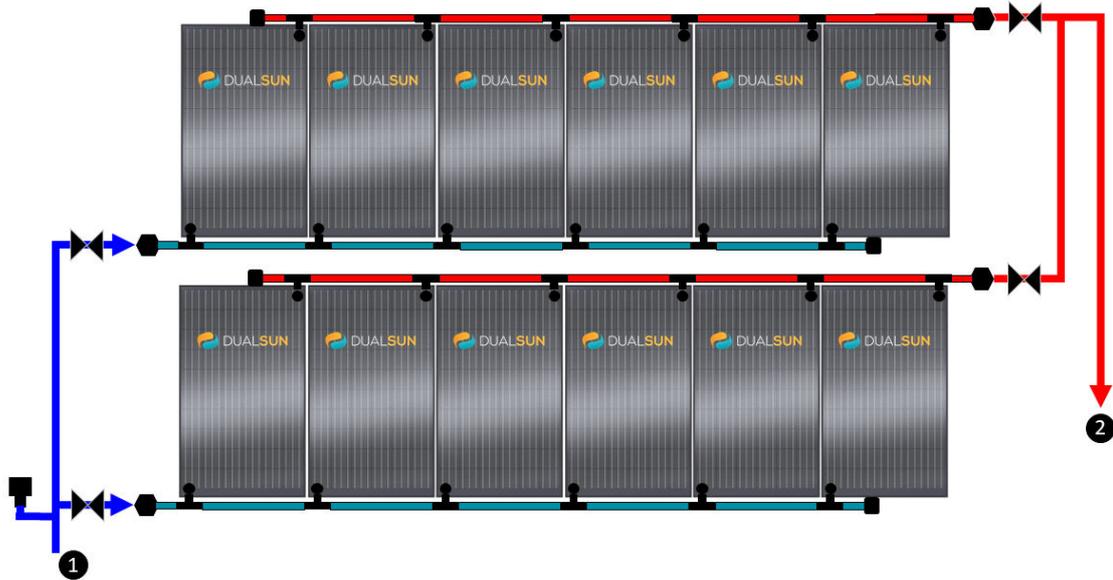
3. Feldeingangs- / Ausgangsverbindung
4. DualQuickfit-Verbindungsstecker
5. DualQuickfit-Link



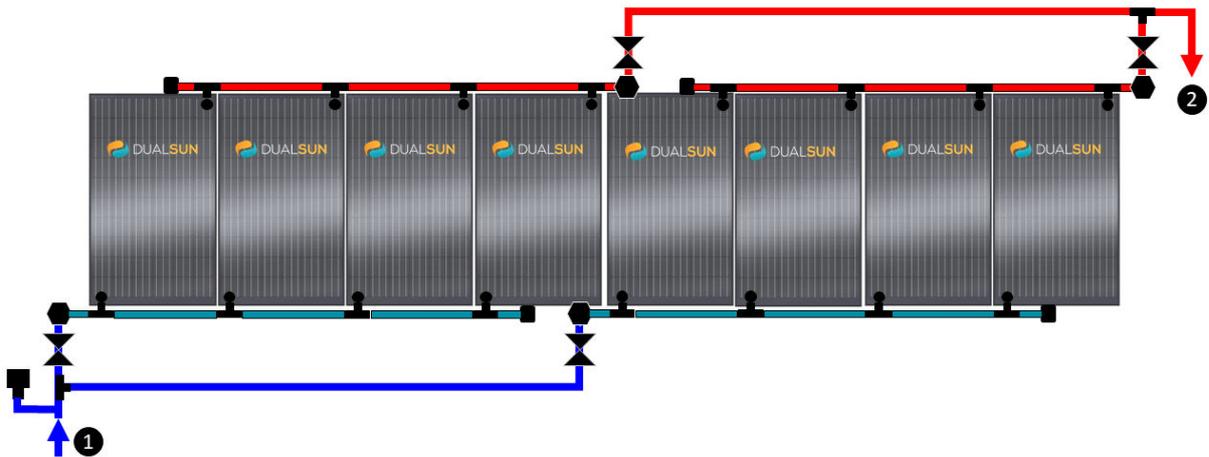
6. Absperrventil
7. Durchflussmesser
8. Belüfter

### 1. Homogene Linien

Das hydraulische Auswuchten nach dem Tichelmann-Schleifenprinzip kann angewendet werden, wenn die Plattenfelder mit der gleichen Anzahl von Paneelen identisch sind, die in die gleiche Richtung gelegt werden. Die Linien, die in das Bedienfeld ein- und ausgehen, müssen gleich lang sein.



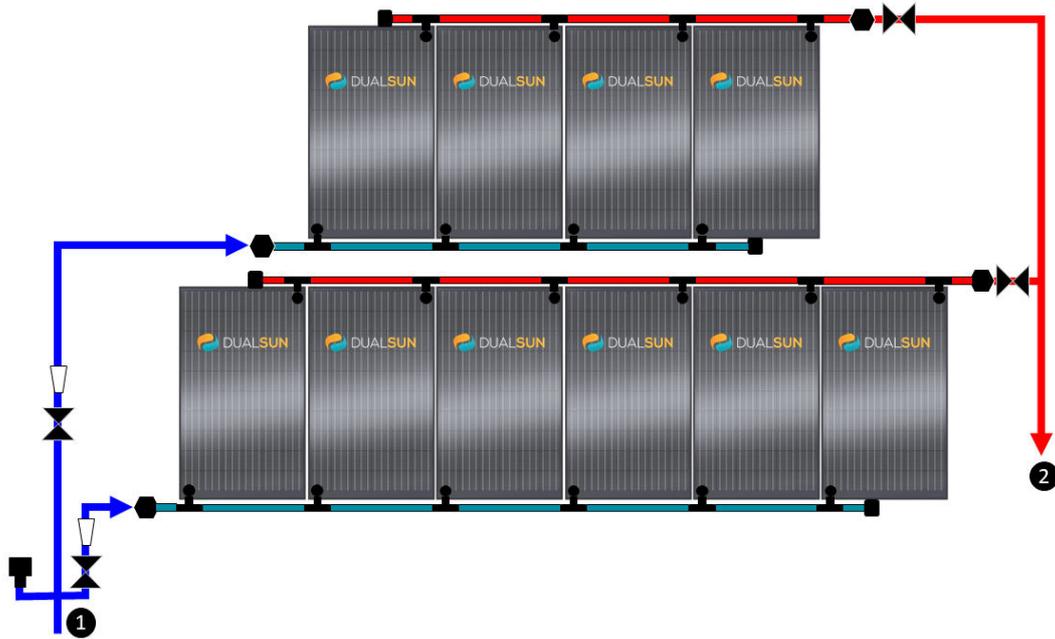
**Direktes Poolheizungssystem 2 Leitungen / 1 Säule - Porträtplatten - DN26 Porträtanschlüsse**



**Direktes Poolheizungssystem mit 1 Leitung / 2 Säulen - Porträtplatten - DN26 Porträtanschlüsse**

## 2. Inhomogene Linien

Wenn ein hydraulischer Ausgleich durch eine Tichelmann-Schleife nicht möglich ist oder die Plattenfelder nicht homogen sind, die Anzahl der Paneele pro Feld unterschiedlich ist und / oder die Paneele in verschiedene Richtungen (Hoch- / Querformat) angeordnet sind, erfolgt die Installation von Ausgleichsventile werden empfohlen. Die Dimensionierung der Ausgleichsventile hängt von der Anzahl der Paneele pro Leitung und dem empfohlenen Nenndurchfluss ab, siehe [Empfohlene Hydraulikdurchflussraten für das DualSun SPRING-Panel \[8\]](#).



**Direktes Poolheizungssystem - Porträtplatten mit Ausgleichventilen - DN26 Porträtanschlüsse**

## 5.3. Anschluss des Panelfeldes an die Übertragungsschaltung

Die Übertragungsleitungen transportieren die Wärmeübertragungsflüssigkeit zwischen dem Plattenfeld und den Elementen des Solarkreises im Technikraum.

Sobald die Inter-Panel-Links auf den Paneele installiert sind, wie in angegeben [Hydraulischer Anschluss der Paneele \[30\]](#) Die Übertragungsleitungen sind an die M3 / 4-Zoll-Anschlussstücke für DN15-Verbindungen oder an die M1-Verbindungen für DN26-Verbindungen anzuschließen, die am Ende der DualQuickfit-Verbindungen zwischen den Bedienfeldern installiert sind.

Die Abdichtung der Armaturen wird durch eine Hochtemperatur-Faser-O-Dichtung (zusätzlich zu den üblichen Dichtungsprodukten wie Eiche, Filetix usw.) sichergestellt.

### 5.3.1. Auswahl der Übertragungsleitungen

Die Wahl der Übertragungsleitungen muss berücksichtigt werden, um:

- Optimieren Sie die Benutzerfreundlichkeit und die Installationskosten
- lineare Druckverluste begrenzen

In der Tat ist der Fluss des Wärmeübertragungsfluids, das durch die Übertragungsleitungen fließt, eine Funktion der Anzahl von Paneele. Dies bestimmt den Durchmesser der Rohre, um die linearen Druckverluste zu begrenzen. Die Wahl des Rohrdurchmessers kann die Wahl des Rohrmaterials nach technischen und wirtschaftlichen Kriterien ändern.

[Auswahl der Übertragungsleitungen - Drucksystem \[47\]](#)

[Auswahl der Übertragungsrohre für das DualSun-Solarschwimmbadheizungssystem \[49\]](#)

#### 5.3.1.1. Auswahl der Übertragungsleitungen - Drucksystem



## WARNUNG

*[fr] Il est très important de ne pas utiliser de cuivre dans les réseaux hydrauliques branchés avec les panneaux, en effet il existerait un risque élevé de corrosion galvanique de l'échangeur.*

### 1. Materialauswahl für Transferleitungen

Für den Anschluss der Solarstation an die Paneelfelder können drei Arten von Rohren verwendet werden:

- Kupferrohre
- Edelstahlrohre
- PEX-AI-PEX Mehrschichtrohre

Aufgrund der begrenzten Temperaturen (<80 ° C) und Drücke (<< 6 bar) im Solarkreislauf mit DualSun SPRING-Hybridsolarmodulen können Transferrohre aus mehrschichtigem PEX-AI-PEX ausgewählt werden.

**[fr] Note :**

- Der Hydraulikkreis muss unter Berücksichtigung der Wärmeausdehnungsrate der Rohre ausgelegt sein
- Die Hydraulikleitungen müssen UV-Strahlen, Korrosion durch äußere Einflüsse und wild lebende Tiere (Nagetiere, Vögel) für Teile, die der Natur ausgesetzt sind, widerstehen
- Hydraulikleitungen und Armaturen müssen aus kompatiblen Materialien bestehen

### 2. Auswahl des Durchmessers der Übertragungsleitungen

Die Wahl des Durchmessers der Transferrohre ermöglicht es, die Druckabfälle im Solarkreislauf zu begrenzen und eine gute hydraulische Befüllung bei Inbetriebnahme der Anlage zu gewährleisten. Als Hinweis wurden die folgenden Diagramme gemäß der empfohlenen Durchflussrate gemäß den Anwendungen definiert.

Die Durchflussraten pro Anwendung werden empfohlen, um den Wärmeaustausch zu optimieren.

#### a. DSWH-System - Nenndurchfluss = 60 L/h/Panel

##### i. Multilayer

Anzahl der Panels	1 → 9	10 → 16	17 → 30	31 → 54	55 → 102
Rohrdurchmesser	DN20	DN26	DN32	DN40	DN50

##### ii. Kupfer

Anzahl der Panels	1 → 9	10 → 16	17 → 30	31 → 54	55 → 90
Rohrdurchmesser	DN18	DN22	DN28	DN32	DN42

##### iii. Wellenschlauch aus rostfreiem Stahl

Anzahl der Panels	5 → 8	9 → 16	17 → 30	31 → 44	45 → 90
Rohrdurchmesser	DN15	DN20	DN25	DN32	DN40

#### b. DSWH-Poolentladungssystem oder WP-Kupplung - Nenndurchfluss = 100 L/h/Panel

##### i. Multilayer

Anzahl der Panels	1 → 12	13 → 24	25 → 44	45 → 80
Rohrdurchmesser	DN26	DN32	DN40	DN50

ii. **Kupfer**

Anzahl der Panels	1 → 10	11 → 20	21 → 30	31 → 60
Rohrdurchmesser	DN22	DN28	DN32	DN42

iii. **Wellschlauch aus rostfreiem Stahl**

Anzahl der Panels	11 → 20	21 → 36	37 → 60	27 → 46
Rohrdurchmesser	DN20	DN25	DN32	DN40

### 5.3.1.2. Auswahl der Übertragungsrohre für das DualSun-Solarschwimmbadheizsystem

1. **Materialauswahl für Transferleitungen**

Für direkte Schwimmbadheizungssysteme wird empfohlen, Druck-PVC-Rohre mit UV-Schutz zu verwenden.

Aus ästhetischen Gründen ist es möglich, PVC-Rohre zu lackieren: Nehmen Sie eine gute Farbe, wenn möglich gegen UV-Strahlung.

2. **Auswahl des Durchmessers der Transferrohre**

Wir haben ein Diagramm definiert, um den Durchmesser der Rohre entsprechend der Anzahl der DualSun SPRING-Paneele auszuwählen, die an das Solarschwimmbadheizsystem angeschlossen sind.

Eine Durchflussrate von 200 l / h / Panel wird empfohlen, um den Wärmeaustausch zu optimieren.

Anzahl der Panels	1 → 18	19 → 32	33 → 56	57 → 90
Rohrdurchmesser	DN40	DN50	DN63	DN75

### 5.3.2. Isolierung und Schutz von Übertragungsleitungen

Für Anwendungen, bei denen die Temperatur des zu heizenden Tanks höher als 30 ° C ist, müssen die hydraulischen Übertragungsleitungen isoliert sein. Die Wärmedämmung muss UV-Strahlen widerstehen

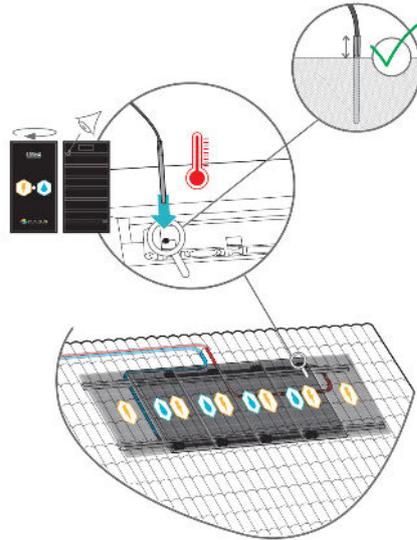
Bei vorisolierten Hydraulikrohren kann die Isolierung geschnitten werden, um den Durchgang von Trennwänden zu erleichtern.

Für alle anderen Anwendungen benötigen die hydraulischen Transferrohre keine Wärmeisolierung.

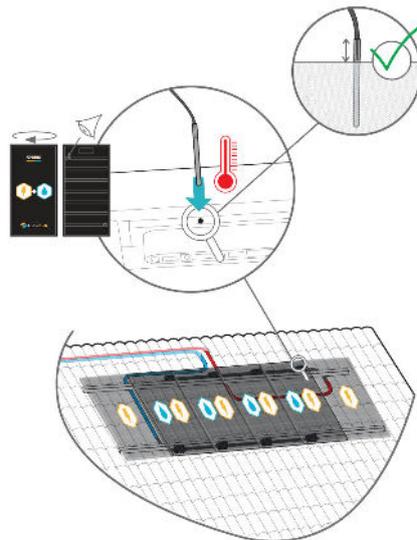
## 5.4. Panel Temperaturfühler

Für jede Installation mit Solarregulierung muss ein Temperatursensor auf Höhe der Panels installiert werden, um den Solarzirkulator zu steuern.

- Bohrung am Kollektor vorhanden: Die neue Version des SPRING DSTNxxxM12-B320SBB7 und DSTlxxxM12-B320SBB7 verfügt über eine Bohrung auf Kollektorebene. In diesem Fall ist die DualSun-Panel-Temperatursonde eine 5,4-mm-PT1000-Sonde, die im entsprechenden DualSun Essential Kit geliefert wird. Die Sonde wird in das dafür vorgesehene Loch am Verteiler auf Höhe des hydraulischen Ausgangsanschlusses eingeführt.



2. Bohrung am Wärmetauscher vorhanden: Frühere SPRING-Versionen enthalten eine Bohrung auf Höhe des Absorbers. In diesem Fall ist die DualSun-Panel-Temperatursonde eine 4-mm-PT1000-Sonde, die im entsprechenden DualSun Essential Kit geliefert wird. Die Sonde wird in die dafür vorgesehene Kerbe im Wärmetauscher des SPRING-Panels am hydraulischen Ausgangsanschluss eingeführt.



### ANMERKUNG

Platzieren Sie den Panel-Tempersensor und wickeln Sie das Kabel ordnungsgemäß auf, bevor Sie das Panel auf das Installationssystem setzen.



### WICHTIG

Es ist wichtig, die Installation des Kabeltemperaturfühlerkabels in die Verlegung der Übertragungsleitungen einzubeziehen. Es ist erforderlich, einen Sondenkabel zum Dach zu verlegen, um den Plattentemperaturfühler an die Solarregelung anzuschließen

*Verwenden Sie dazu ein Kabel mit mindestens zwei Leitern mit einem Durchmesser von mehr als 0,5 mm<sup>2</sup> (2G0,5)*



### ANMERKUNG

Die Sonde muss dann an den Solarregler angeschlossen werden

Beachten Sie die Anweisungen für den verwendeten Solarregler.

## 6. Reinigen der Oberfläche der Module

Je stärker die Oberfläche der PV-Anlage verschmutzt ist, desto weniger können die Zellen die im einfallenden Sonnenlicht enthaltene Energie aufnehmen.

Durch leichtes Kippen der Paneele in Bezug auf die Horizontale können Regen und Schnee die Oberfläche reinigen und sie so vorübergehend vor zusätzlicher Verunreinigung schützen. Nach einer Weile verschmutzen jedoch Staub, Blätter oder Vogelkot das Glas auf der Frontplatte und verringern dadurch die Ausgangsleistung.

Bei anhaltender Verschmutzung sollten die Paneele mit kaltem Wasser und einem weichen Schwamm gewaschen werden.

Um fettige Flecken wie Fingerabdrücke zu entfernen (insbesondere unmittelbar nach der Installation), können Sie Isopropylalkohol verwenden.



### **ACHTUNG**

Verwenden Sie niemals Lösungsmittel oder einen Hochdruckreiniger und kratzen Sie niemals die Oberfläche dem Panel ab. Reinigungsarbeiten müssen von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden.



### **GEFAHR**

Arbeiten in der Höhe: Beachten Sie die Empfehlung der nationalen Risikopräventionsbehörde.

## 7. Außerbetriebnahme der Anlage

Unterbrechen Sie vor jedem Eingriff in das Gerät / die Installation die Stromversorgung und die Einspritzung (z. B. über die entsprechende Sicherung oder einen allgemeinen Schalter) und verhindern Sie eine Wiederinbetriebnahme.

Stellen Sie bei Eingriffen zur Demontage der Steuerungen sicher, dass die internen Komponenten keine statische Elektrizität verursachen.

[Modul entfernen \[53\]](#)

[Hydraulische Trennung \[53\]](#)

[Außerbetriebnahme der Anlage \[53\]](#)

### 7.1. Modul entfernen

Wenn ein Modul zerlegt werden muss, muss wie folgt vorgegangen werden:

- Entleeren Sie die Installation oder die Hydraulikleitung
- Unterbrechen Sie den Stromkreis vor und nach dem Wechselrichter.
- Risiko eines elektrischen Schlages. Informationen hierzu finden Sie im Herstellerhandbuch für den Wechselrichter / Mikro-Wechselrichter. Hierzu kann es erforderlich sein, ein bestimmtes Trennwerkzeug zu verwenden. Trennen Sie das Modul von seiner Unterstützung.
- Trennen Sie die elektrischen Steckverbinder.
- Trennen Sie die Modulerdung.
- Trennen Sie die Schnellkupplung von den Verbindungen zwischen den Bedienfeldern, siehe [Hydraulische Trennung \[53\]](#)
- Wenn das zu entfernende Modul das letzte Modul im Hydraulikfeld ist, muss der Temperaturfühler entfernt werden, siehe [Panel Temperaturfühler \[49\]](#)

### 7.2. Hydraulische Trennung

Bei SPRING-Paneelen können die DualQuickfit-Schnellkupplungen nach dem Entleeren der Installation mit einer speziellen Zange zerlegt werden, die im wesentlichen Kit enthalten ist.



### 7.3. Abfallbehandlung

Beim Umgang mit Abfällen aus einem gebrauchten DualSun-System sind die geltenden regionalen und nationalen Vorschriften zu beachten.

DualSun ist ein PV Cycle-Mitglied.

## 8. Verantwortlichkeiten

DualSun	Installateur	Benutzer
DualSun-Produkte werden gemäß den Anforderungen der verschiedenen geltenden europäischen Richtlinien hergestellt.	<p>Die Installation und die Erstinbetriebnahme müssen nach den Regeln des Standes der Technik erfolgen gemäß:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Informationen in der Installationsanleitung,</li> <li>• Gesetzgebung und geltende Standards.</li> </ul> <p>Der Installateur muss den Benutzer über die Notwendigkeit einer regelmäßigen Wartung informieren.</p>	<p>Der Benutzer muss qualifizierte Fachkräfte hinzuziehen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Um die Installation und die Erstinbetriebnahme durchzuführen,</li> <li>• Regelmäßige Wartung der Installation.</li> </ul> <p>Der Benutzer muss die Installationsdokumente in der Nähe der Systemkomponenten aufbewahren.</p>

### 8.1. Garantiebedingungen

Informationen zu DualSun-Produkten finden Sie im Dokument „[DualSun-Vertragsgarantie](#)“.

Informationen zu den anderen Komponenten der Installation finden Sie in den Garantiebedingungen der verschiedenen Hersteller.

### 8.2. Haftungsausschluss

DualSun kann in folgenden Fällen nicht haftbar gemacht werden:

- Nichtbeachtung der Anweisungen in der Mitteilung bezüglich Installation, Verwendung, Betrieb und Wartung der Installation.
- Nichteinhaltung der Sicherheitsregeln in der Empfehlung der nationalen Risikopräventionsorganisation

## 9. Technische Anhänge

SPRING Hydraulikdruckverluste [56]

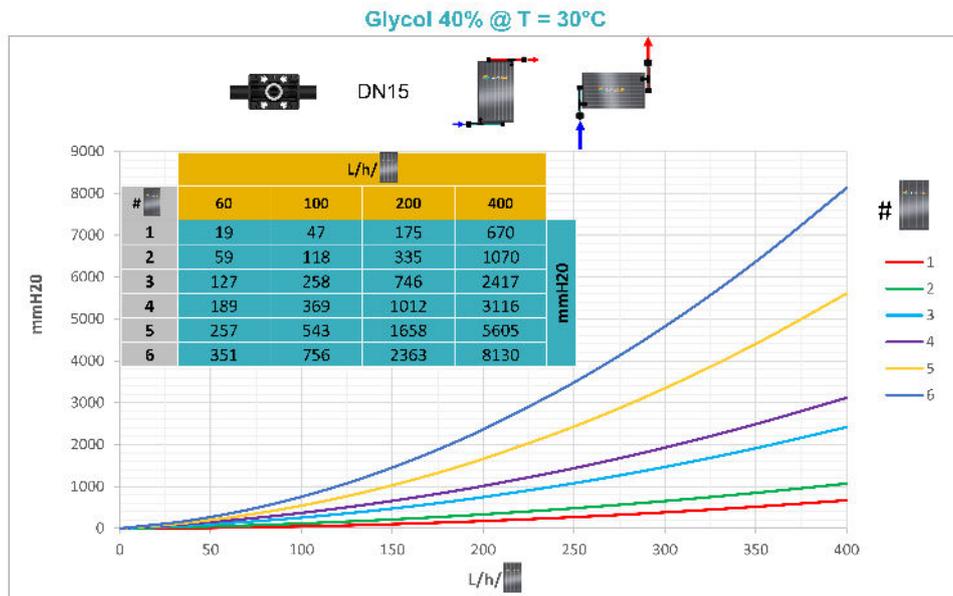
FEDER Wärmekraft [58]

SPRING thermisches Verhalten [61]

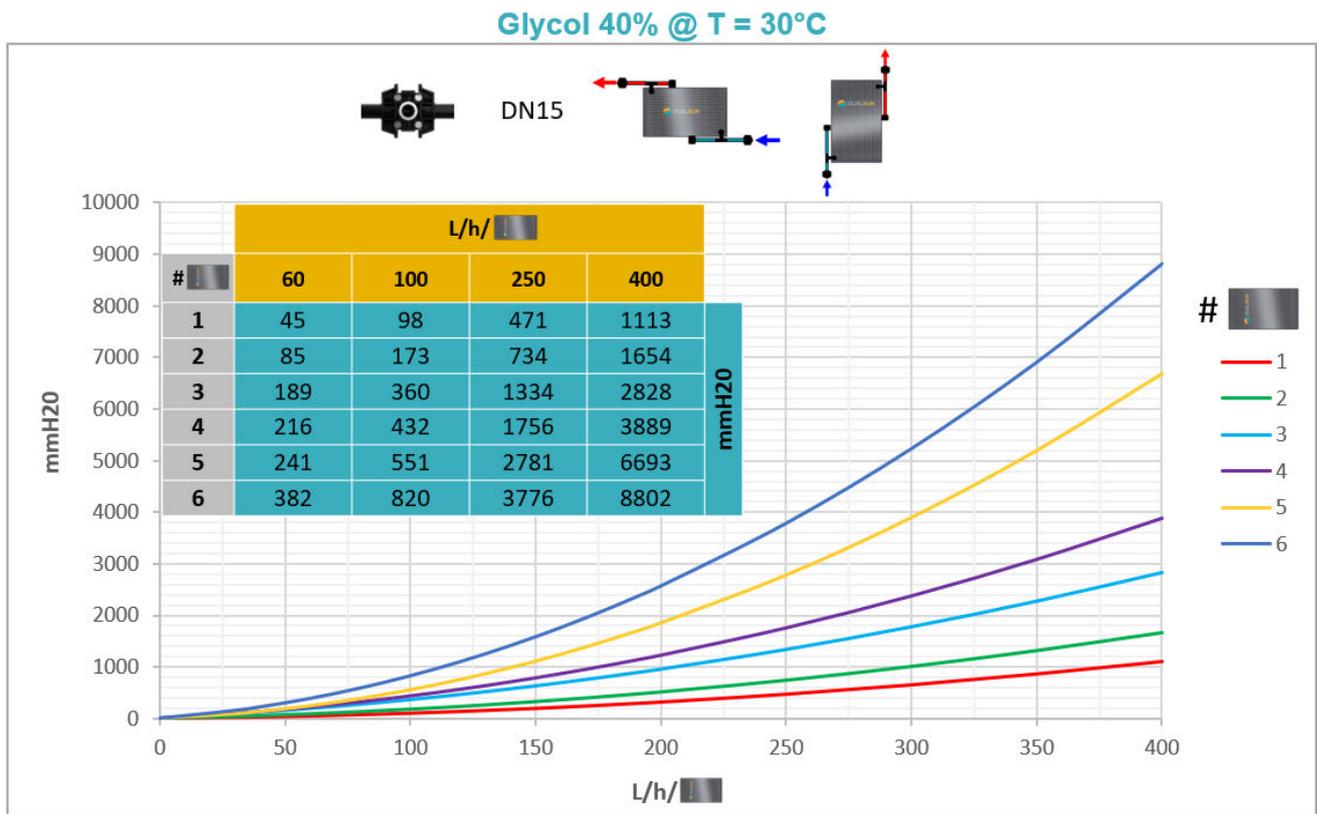
Dimensionierung und Einstellung des DualSun-Füllgefäßes [65]

### 9.1. SPRING Hydraulikdruckverluste

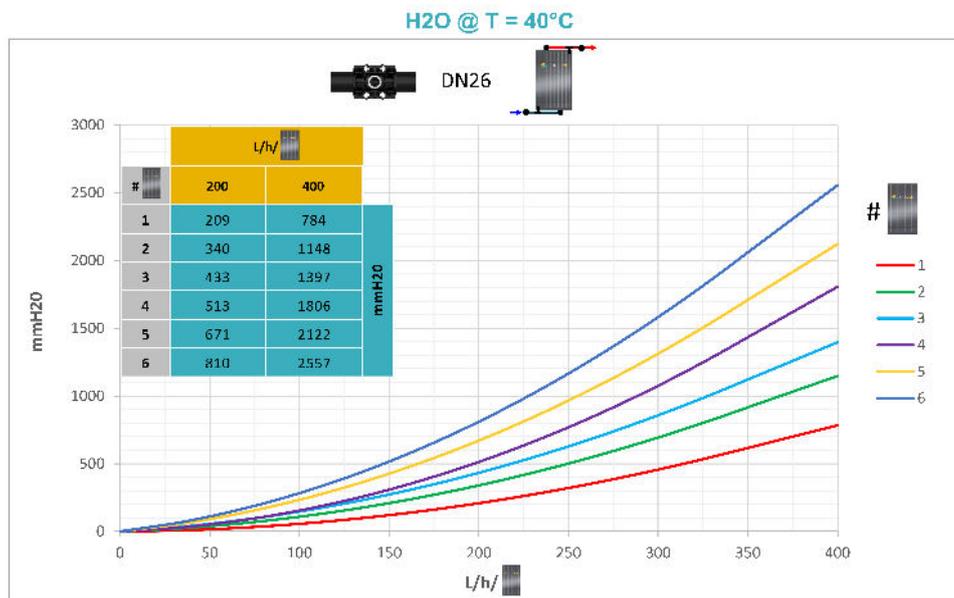
Druckverlust des Hydraulikpanels im Hoch- oder Querformat / DualQuickfit DN15 Portrait-Verbindungen



Hydraulischer Druckverlust des Panels im Hoch- oder Querformat / DualQuickfit DN15 Querformatanschlüsse



Hydraulischer Druckverlust der Platte bei Hochformat- / DualQuickfit DN26-Porträtanschlüssen



## 9.2. FEDER Wärmekraft

Berechnungsformel:

$$P = a_0 \cdot A \cdot G - a_1 \cdot A \cdot \Delta T \text{ (Wasser-Luft) [Wth]}$$

Mit:

- $a_0$  = optische Effizienz des Panels [%]
- $a_1$  = Verlustkoeffizient [W/K/m<sup>2</sup>]
- $A$  = Plattenfläche [m<sup>2</sup>]
- $G$  = Sonneneinstrahlung [W/m<sup>2</sup>]
- $\Delta T$  (Wasser-Luft) =  $T_m - T_a$  [°C]
- $T_m$  = Durchschnittstemperatur der Flüssigkeit in der Platte =  $(T_{in} + T_{out}) / 2$  [°C]
- $T_a$  = Umgebungslufttemperatur [°C]

Die Paneldaten  $a_0$ ,  $a_1$  und  $A$  sind in den technischen Datenblättern verfügbar, die in der [Online-Dokumentationsraum](#).

Die Werte der Koeffizienten  $a_0$  und  $a_1$  hängen von der Windgeschwindigkeit ab. In den technischen Datenblättern sind diese Werte den Zertifizierungsprüfungen nach EN 9806: 2017 für Solarkollektoren ohne Verglasung entnommen, die mit einer Windgeschwindigkeit von  $u = 1 \text{ m/s}$  durchgeführt wurden.

Die Wärmeleistung von DualSun SPRING-Platten mit unterschiedlichen Windgeschwindigkeitswerten kann gemäß den folgenden Koeffizientenformeln  $a_0$  und  $a_1$  berechnet werden:

- $a_0 = \eta_0 - c_6 \cdot (u-3)$
- $a_1 = c_1 + c_3 \cdot (u-3)$

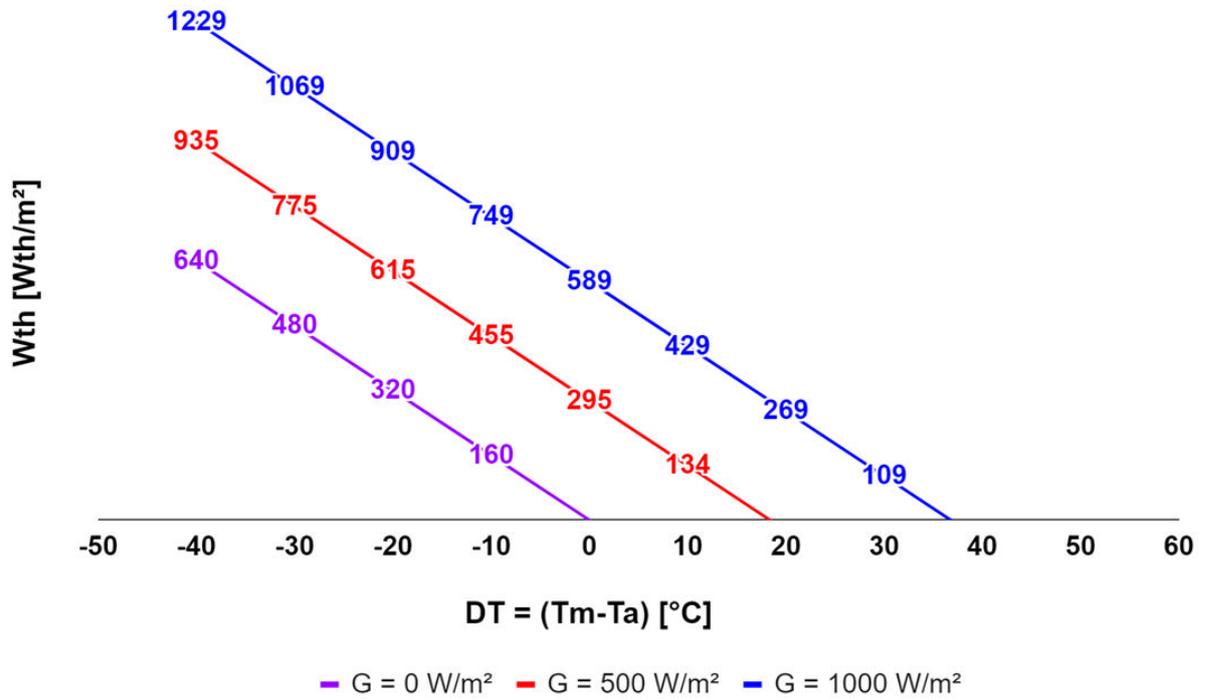
Mit:

- $u$  = Windgeschwindigkeit [m/s]

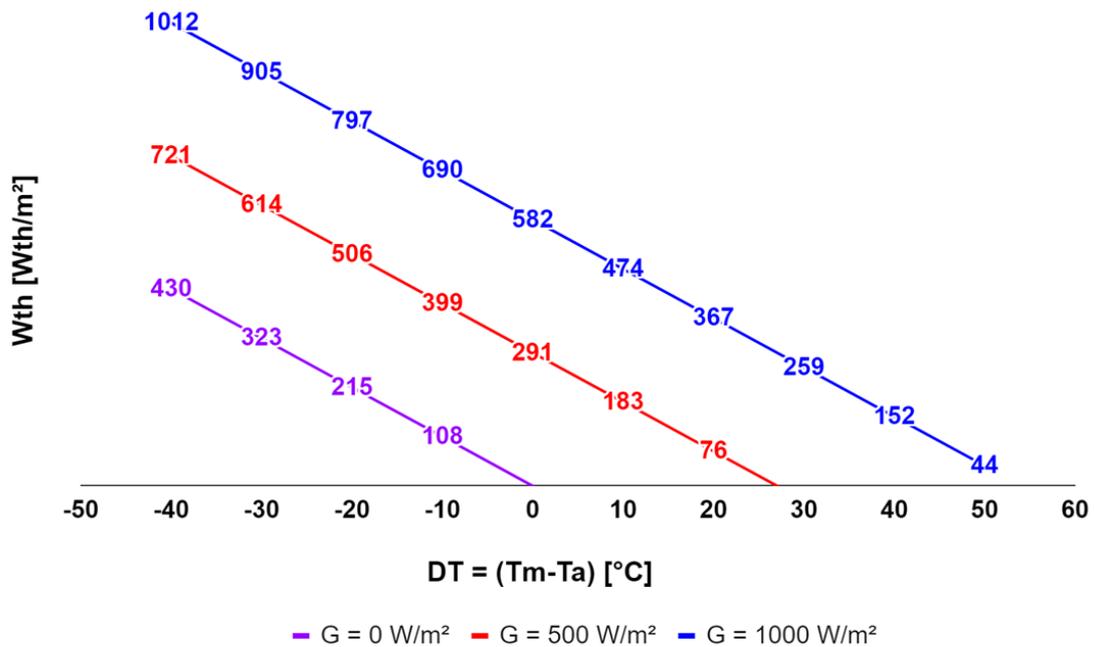
	SPRING - NICHT ISOLIERT	SPRING - ISOLIERT
$\eta_0$	0,503	0,488
$c_1$	16,91	12,76
$c_3$	0,452	0,999
$c_6$	0,043	0,047

Wärmeleistung von DualSun SPRING Panels mit Wind  $u = 1 \text{ m/s}$

SPRING - NICHT ISOLIERT

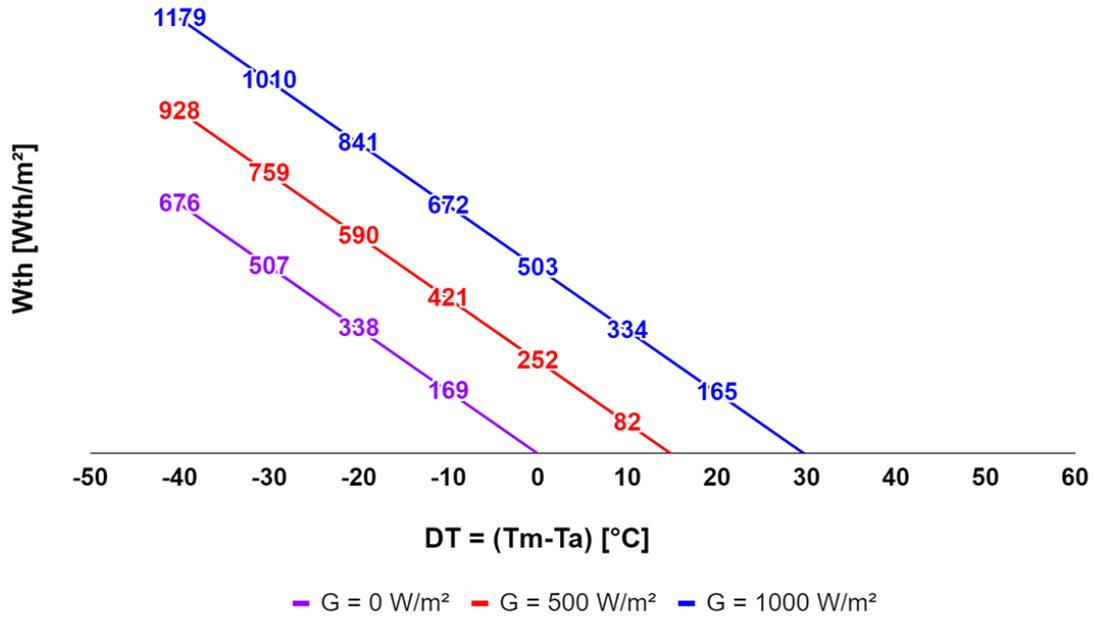


SPRING - ISOLIERT

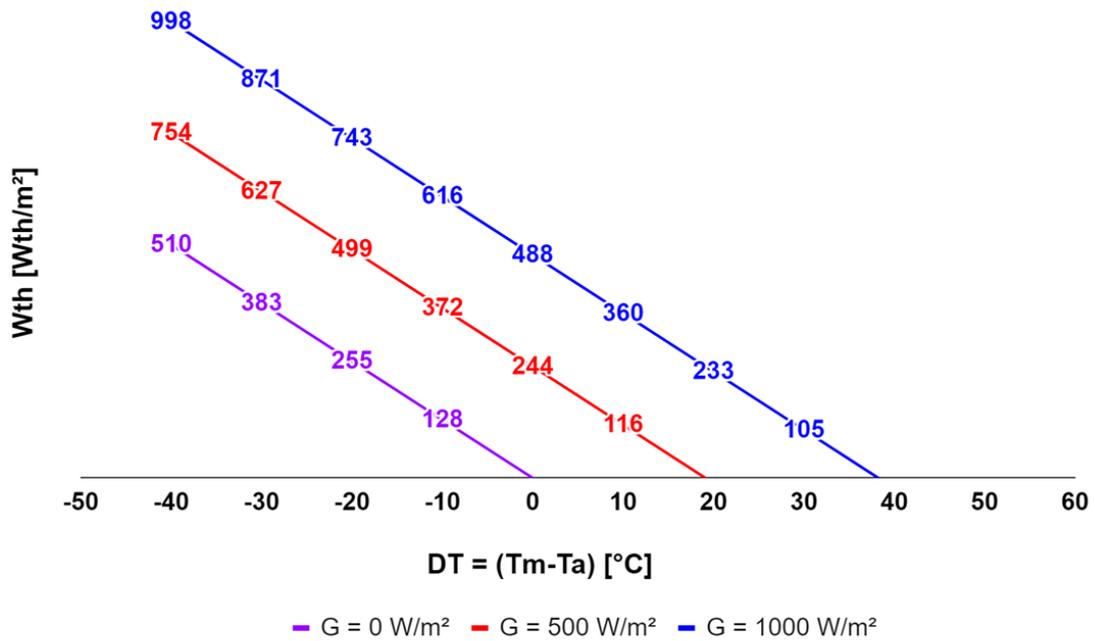


Wärmeleistung von DualSun SPRING-Panels mit Wind  $u = 3 \text{ m/s}$

SPRING - NICHT ISOLIERT



SPRING - ISOLIERT



### 9.3. SPRING thermisches Verhalten

Temperaturgradient von DualSun SPRING-Panels entsprechend der Einlassflüssigkeitstemperatur und der Umgebungslufttemperatur:

Berechnungsformel:

$$DT = [2 \cdot G \cdot A \cdot a_0 / (2 \cdot \rho \cdot Q \cdot C_p + a_1 \cdot A)] - [2 \cdot A \cdot a_1 / (2 \cdot \rho \cdot Q \cdot C_p + a_1 \cdot A)] \cdot (T_{in} - T_a)$$

Mit:

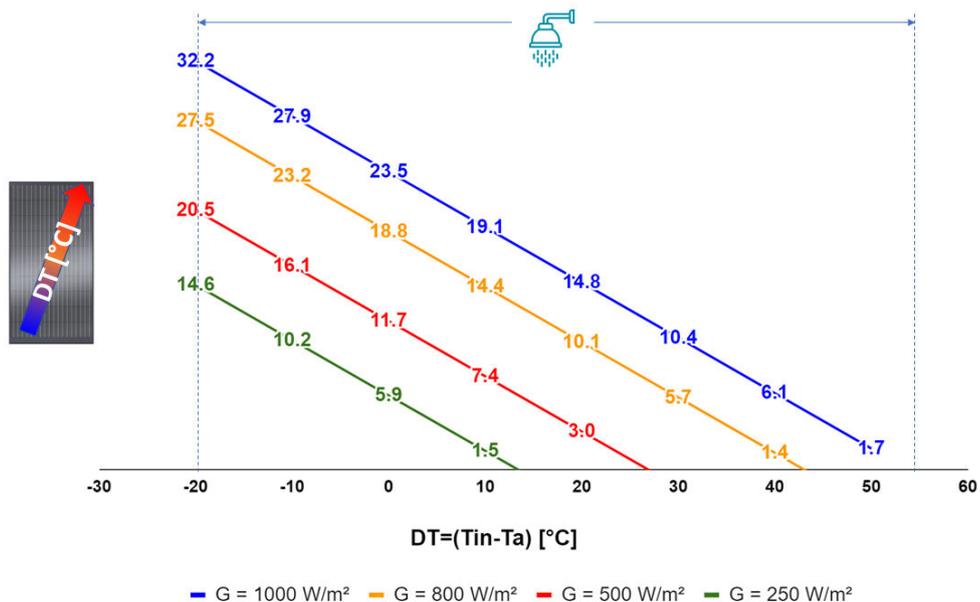
- DT = Tout - Tin = Wärmeeintrag in die Flüssigkeit durch das Solarpanel [° C]
- a0 = optische Effizienz des Panels [%]
- a1 = Verlustkoeffizient [W/K/m²]
- A = Plattenfläche [m²]
- G = Sonneneinstrahlung [W/m²]
- ρ = Flüssigkeitsvolumenmasse [kg / m³]
- Q = Durchflussrate [m³/s]
- Cp = Heizkapazität der Flüssigkeit [kJ/K/kg]
- Tout = Auslasstemperatur der Plattenflüssigkeit [° C]
- Zinn = Temperaturflüssigkeit, die in die Platte eintritt [°C]
- Ta = Umgebungslufttemperatur [°C]

**Plattentemperaturgradient als Funktion von (Tin-Ta) bei einer Durchflussrate von 30 L/h/Platte**

SPRING - ISOLIERT

Anwendung: ISWH mit Zirkulator mit variabler Geschwindigkeit

Flüssigkeit: 40% Glykolwasser (Cp = 3800 J / K / kg - ρ = 1000 kg / m³)

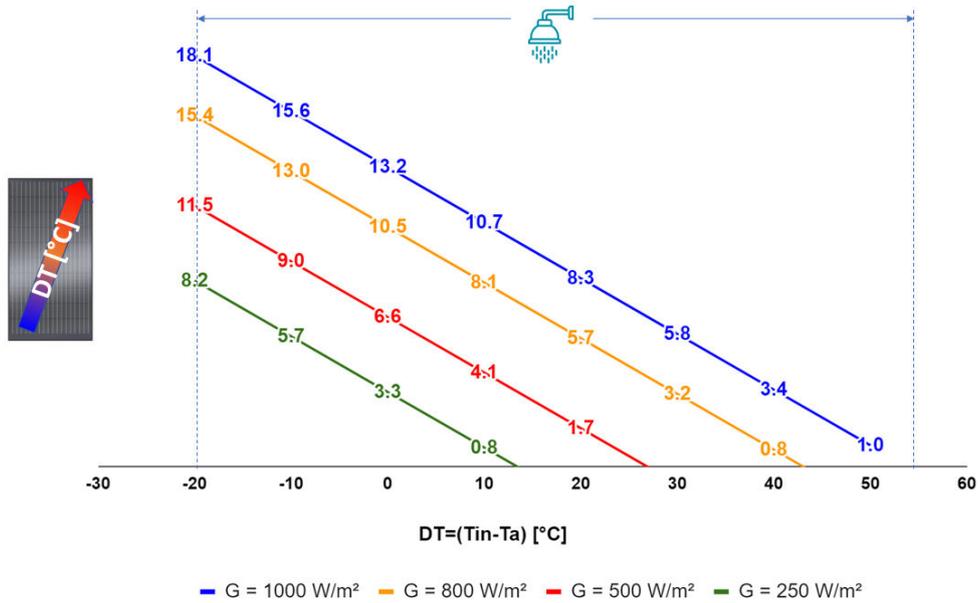


**Plattentemperaturgradient als Funktion von (Tin-Ta) bei einer Durchflussrate von 60 L/h/Platte**

SPRING - ISOLIERT

Anwendungen: ISWH / CSWH / Technischer Wasserspeicher

Flüssigkeit: 40% Glykolwasser ( $C_p = 3800 \text{ J / K / kg}$  -  $\rho = 1000 \text{ kg / m}^3$ )

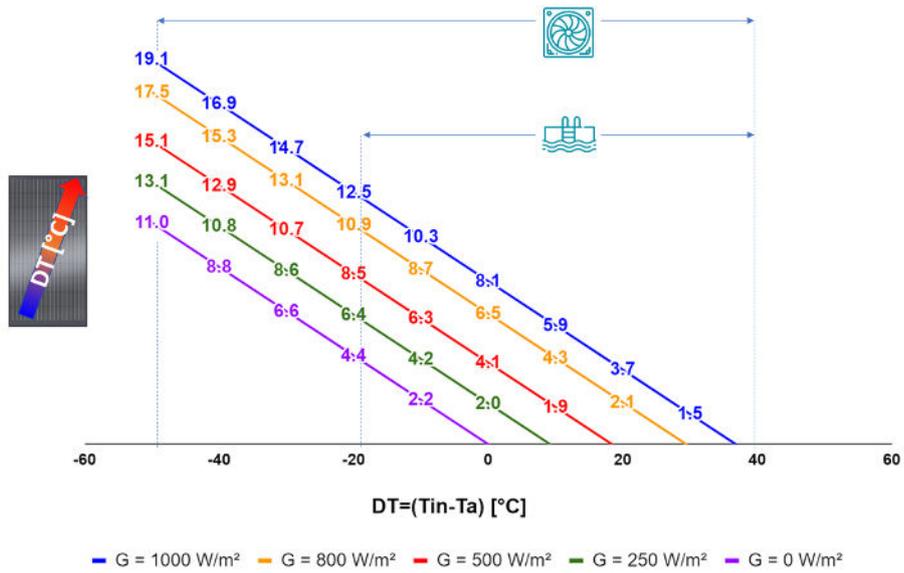


**Plattentemperaturgradient als Funktion von (Tin-Ta) bei einer Durchflussrate von 100 L/h/Platte**

**SPRING - NICHT ISOLIERT**

Anwendungen: Schwimmbadheizung - Druck- / Wärmepumpe

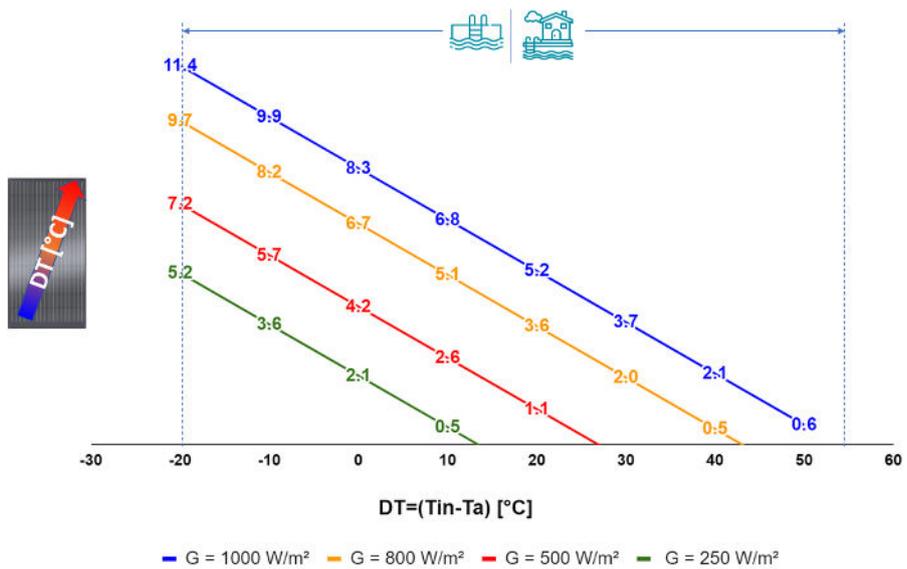
Flüssigkeit: 40% Glykolwasser (Cp = 3800 J / K / kg - ρ = 1000 kg / m<sup>3</sup>)



**SPRING - ISOLIERT**

Anwendungen: ISWH mit Poolentladung / Poolheizung - unter Druck

Flüssigkeit: 40% Glykolwasser (Cp = 3800 J / K / kg - ρ = 1000 kg / m<sup>3</sup>)

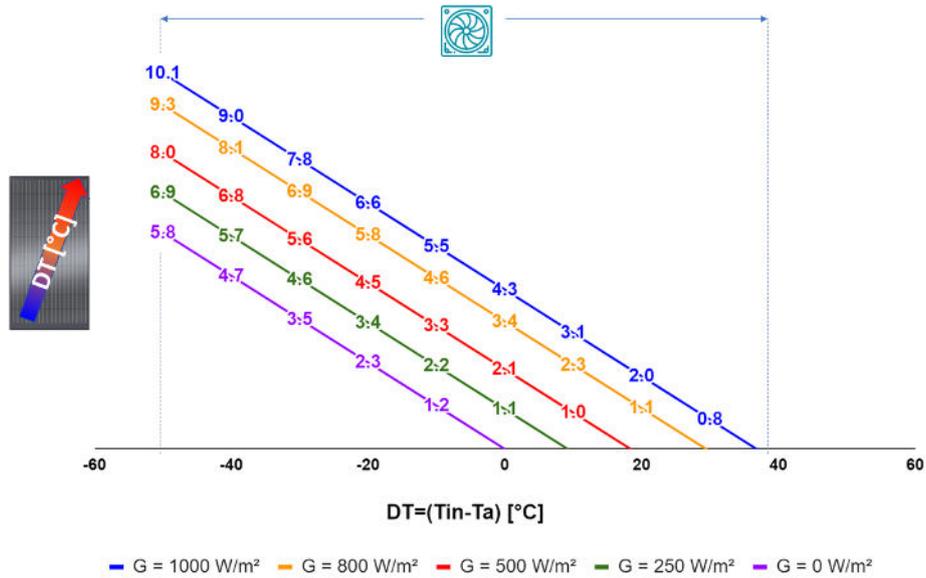


**Plattentemperaturgradient als Funktion von (Tin-Ta) bei einer Durchflussrate von 200 L/h/Platte**

SPRING - NICHT ISOLIERT

Anwendung: Wärmepumpe

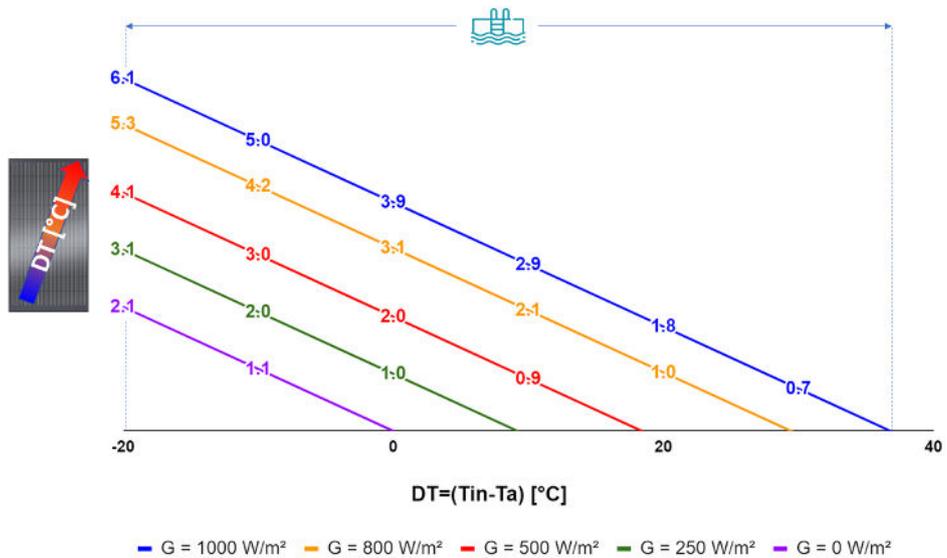
Flüssigkeit: 40% Glykolwasser ( $C_p = 3800 \text{ J / K / kg}$  -  $\rho = 1000 \text{ kg / m}^3$ )



SPRING - NICHT ISOLIERT

Anwendung: Direkte Poolheizung

Flüssigkeit: Wasser ( $C_p = 4180 \text{ J / K / kg}$  -  $\rho = 1000 \text{ kg / m}^3$ )



## 9.4. Dimensionierung und Einstellung des DualSun-Füllgefäßes

Das Füllgefäß wird nur für die Installation von mehr als 12 DualSun SPRING-Hybridplatten in einem Drucksystem empfohlen.

Das Füllgefäß ermöglicht es, Wärmeübertragungsflüssigkeit zum Zeitpunkt der hydraulischen Inbetriebnahme zu speichern und die Qualität der Befüllung der Anlage zu verbessern.

Nach zahlreichen Tests definierte das Team der DualSun-Ingenieure die folgende Berechnungsformel, um das Volumen des Schiffs zu bestimmen, das an eine mit DualSun SPRING-Panels ausgestattete Installation angeschlossen werden soll.

### Panels im Porträt:

$$V_{\text{Gefäß}} = [V_{\text{fluid\_expansion}} + (\text{Number\_panels\_SPRING} \times 0.33)] / \text{Acceptance\_factor}$$

### Landschaftstafeln:

$$V_{\text{Gefäß}} = [V_{\text{fluid\_expansion}} + (\text{Number\_panels\_SPRING} \times 0.93)] / \text{Acceptance\_factor}$$



### ANMERKUNG

Die Wahl des Vasenvolumens muss auf das höhere Standardvolumen aufgerundet werden

Mit:

- $V_{\text{Gefäß}}$  = Gesamtgefäßvolumen in Litern [L]
- $\text{Number\_panels\_SPRING}$  = Gesamtzahl der mit der Installation verbundenen SPRING-Panels
- $V_{\text{fluid\_expansion}} = V_{\text{Installation}} \times C_{\text{fluid\_expansion}}$ 
  - $V_{\text{Installation}}$  = Gesamtvolumen der Anlage in Litern [L]

$$V_{\text{Füllung}} = \text{Rohrvolumen} + \text{Plattenvolumen} + \text{Wärmetauschervolumen}$$

$$\text{Volumen eines SPRING-Wärmetauschers} = 5\text{L.}$$

- $C_{\text{fluid\_expansion}}$  = Ausdehnungskoeffizient der Wärmeübertragungsflüssigkeit [%]
- $\text{Acceptance\_factor} = [(P_{\text{Füllung}} + 1) - (P_{\text{inflation\_vessel}} + 1)] / (P_{\text{Füllung}} + 1)$ 
  - $P_{\text{Füllung}}$  = Anlaufdruck des Hydrauliksystems an der Solarstation

$$P_{\text{Füllung}} = 1,5 + H / 10 \text{ [bar]}$$

- $P_{\text{Füllgefäß}}$  = Tankfülldruck vor dem hydraulischen Befüllen der Anlage

$$P_{\text{Füllgefäß}} = 0,1 + H / 10 \text{ [bar]}$$

- $H$  = Einbauhöhe in Metern [m] (Abstand zwischen Füllbehälter und Paneelen)

<b>Ausdehnungskoeffizient der Wärmeübertragungsflüssigkeit (%)</b>												
Glykolgehalt (%)	Temperatur (° C)											
	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
0			0	0,1	0,2	0,4	0,8	1,2	1,7	2,3	2,9	3,6
10			0,1	0,3	0,5	0,7	1,1	1,5	2	2,6	3,2	3,9
20			0,2	0,5	0,8	1,1	1,4	1,8	2,3	2,9	3,5	4,2
30		0,1	0,4	0,7	1	1,3	1,6	2,1	2,6	3,1	3,8	4,4
40	0,4	0,7	1	1,3	1,5	1,7	2,1	2,5	3	3,6	4,2	4,9
50	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8	2	2,4	2,8	3,3	3,9	4,5	5,2