

# *Thermische Solaranlagen*

gültig ab: 17. Dezember 2021

**NUSSBAUM<sub>RN</sub>**

Gut installiert Bien installé Ben installato

Anwendungen und Lösungen

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Beschreibung der Anwendung .....</b>	<b>3</b>
1.1	Einleitung.....	3
1.2	Thermische Solaranlagen .....	3
1.2.1	Thermische Flachkollektoren.....	4
1.2.2	Vakuumröhrenkollektoren .....	4
<b>2</b>	<b>Betriebsparameter .....</b>	<b>5</b>
2.1	Einsatzbereiche .....	5
2.2	Temperaturen in Solaranlagen.....	5
2.2.1	Betriebstemperatur .....	5
2.2.2	Stagnationstemperaturen bei Vakuumröhrenkollektoren .....	5
2.2.3	Drain-Back-System.....	5
2.2.4	Wärmeträgerflüssigkeiten.....	5
2.2.5	Temperaturschutz .....	5
2.3	Freigegebene Kälte- und Wärmeträgerflüssigkeiten .....	6
<b>3</b>	<b>Zulassungen und Bescheinigungen .....</b>	<b>7</b>
3.1	suissetec, SPF und Swissolar.....	7
3.2	SWKI-Richtlinie .....	7
<b>4</b>	<b>Nussbaum Lösungen .....</b>	<b>8</b>
4.1	Optipress-Aquaplus mit Edelstahlrohr 1.4520 .....	8
4.2	Optipress-Therm .....	8
4.3	Armaturen für hohe Temperaturen .....	8
4.4	Installationsbeispiel.....	9
<b>5</b>	<b>Weiterführende Informationen.....</b>	<b>10</b>

# 1 Beschreibung der Anwendung

## 1.1 Einleitung

Als Solarenergie bezeichnet man die Energie der Sonnenstrahlung, die technisch genutzt werden kann. Dafür wird die Energie der Sonnenstrahlen, die auf die Erde auftreffen, in Strom oder Wärme umgewandelt. Die Solarenergie lässt sich sowohl aktiv (z. B. mit Photovoltaikanlagen oder Sonnenkollektoren) als auch passiv (z. B. durch spezielle Fenster und Verglasungen) nutzen. Der Einsatz von Solarenergie ist eine ökologisch sinnvolle Alternative und bringt auch ökonomisch grosse Vorteile. Die technische Nutzung von Solarenergie vermindert die Umweltbelastung und wird durch entsprechende Förderprogramme für Nutzer immer attraktiver.

Dieses Dokument gibt einen Überblick über die Nutzung der Solarenergie mittels thermischer Solaranlagen, die gesetzlichen Grundlagen und die Lösungen, die von der R. Nussbaum AG in diesem Bereich angeboten werden.

## 1.2 Thermische Solaranlagen

Thermische Solaranlagen sind Systeme, die Energie aus der Sonneneinstrahlung in Wärme umwandeln. Da ausschliesslich erneuerbare Energie genutzt wird, sind diese Anlagen besonders nachhaltig.

Solaranlagen bestehen aus einzelnen Solarzellen und können auf Dächern, Fassaden oder im Freiland installiert werden. Thermische Solaranlagen können mit unterschiedlichen Sonnenkollektoren ausgestattet sein:

- Thermische Flachkollektoren
- Vakuumröhrenkollektoren

Das Prinzip thermischer Solaranlagen ist unabhängig vom Typ der Sonnenkollektoren das gleiche.

Die Kollektoren absorbieren einen grossen Teil der Sonnenenergie und erwärmen sich dabei. Die absorbierte Wärme wird auf eine Wärmeträgerflüssigkeit im Solarkreislauf übertragen und mit einer Solarpumpe in einen Wärmespeicher transportiert. Mit dieser Wärme werden die Warmwasserbereitung und die Heizung unterstützt. Dies spart Heizkosten und reduziert den Einsatz nicht erneuerbarer Energie.

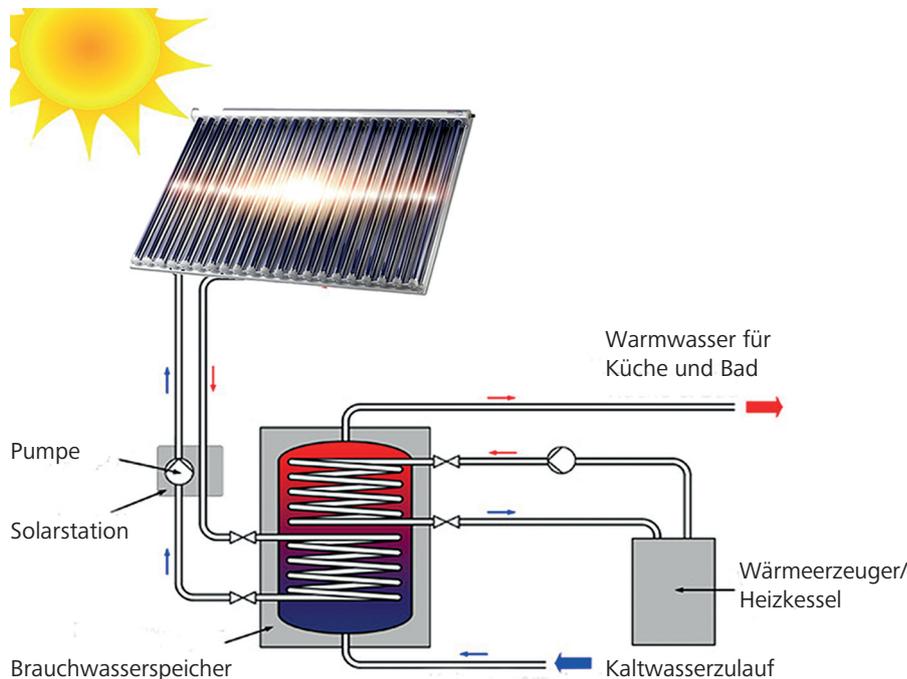


Abb. 1: Schematische Darstellung einer thermischen Solaranlage

### 1.2.1 Thermische Flachkollektoren

Ein thermischer Flachkollektor zeichnet sich durch seine besonders niedrige Bauhöhe aus. Unter dem Absorberblech befindet sich ein Rohrsystem, durch das die Wärmeträgerflüssigkeit fließt. Als Wärmeträgerflüssigkeit wird ein Wasser-Frostschutz-Gemisch eingesetzt. Durch die Zugabe des Frostschutzmittels wird sichergestellt, dass das Wasser bei Minusgraden nicht gefriert und die Anlage vor Beschädigungen durch Frost geschützt ist. Für die Wärmedämmung werden herkömmliche Dämmstoffe verwendet.



Abb. 2: Thermischer Flachkollektor

### 1.2.2 Vakuumröhrenkollektoren

Vakuumröhrenkollektoren bestehen aus evakuierten Glasröhren, in denen sich ein Rohr mit einer die Sonnenstrahlung absorbierenden Schicht befindet. Im Inneren dieser Rohre strömt die Wärmeträgerflüssigkeit, die die absorbierte Wärme zum Wärmespeicher transportiert. Die Wärmeträgerflüssigkeit ist i. d. R. ein Wasser-Frostschutz-Gemisch. Die Dämmwirkung gegen die Aussenumgebung wird durch das Vakuum gewährleistet.

Vakuumröhrenkollektoren benötigen im Vergleich zu Flachkollektoren weniger Platz, um die gleiche Leistung zu erzielen und haben einen höheren Wirkungsgrad.



Abb. 3: Vakuumröhrenkollektor

## 2 Betriebsparameter

### 2.1 Einsatzbereiche

Thermische Solaranlagen werden überwiegend in der Haustechnik genutzt. Die gewonnene Wärme wird sowohl zur Trinkwassererwärmung (Spül-, Dusch- und Badewasser) als auch für die unterstützende Beheizung der Wohnräume eingesetzt.

Sie finden aber auch im industriellen Bereich Anwendung.

### 2.2 Temperaturen in Solaranlagen

#### 2.2.1 Betriebstemperatur

Bei thermischen Kollektoren sind vor allem die Betriebstemperaturen, resp. die Stagnationstemperaturen zu beachten.

Flachkollektoren	+40 ... 80 °C
Vakuumröhrenkollektoren	+70 ... 120 °C

Tab. 1: Temperaturbereich von thermischen Kollektoren ohne Stagnation

#### 2.2.2 Stagnationstemperaturen bei Vakuumröhrenkollektoren

Bei Vakuumröhrenkollektoren werden oft Spitzentemperaturen von 250 °C oder höher angegeben. Dabei handelt es sich um Stagnationstemperaturen in den Kollektorröhren. Bei Stagnation findet keine Zirkulation statt. Somit treten diese hohen Temperaturen allenfalls bei den Kollektoranschlüssen auf, nicht aber im Kreislaufsystem.

In der Praxis werden im Stagnationsfall selten Temperaturen über 180 °C in den Rohrleitungen gemessen.

#### 2.2.3 Drain-Back-System

Bei Drain-Back-Systemen gibt es keinen Stagnationszustand der Solaranlage. Steht die Umwälzpumpe still, z. B. bei einer Störung, oder wenn der Wärmespeicher voll ist, entleert sich die Wärmeträgerflüssigkeit in einen Behälter. Dadurch wird jede weitere Wärmeübertragung verhindert und die Anlage vor zu hohen Temperaturen geschützt. Die Wärmeträgerflüssigkeit in den Sonnenkollektoren kann nicht überhitzen oder verdampfen, weil bei vollem Speicher erst die Umwälzpumpe abschaltet und dann die Flüssigkeit aus den Kollektoren von selbst zurückfließt. Bei Wiederinbetriebnahme füllt sich die Anlage wieder selbsttätig.

#### 2.2.4 Wärmeträgerflüssigkeiten

Wärmeträgerflüssigkeiten haben eine maximale Temperatureinsatzgrenze von ca. 180 °C. Temperaturen darüber hinaus können eine thermische Zersetzung (Cracken) der Wärmeträgerflüssigkeit zur Folge haben. Sie kann dadurch aggressiv werden und Anlagekomponenten schädigen (u. a. Korrosionsgefahr).

Beim Einsatz von Wärmeträgerflüssigkeiten sind die Anwendungshinweise der jeweiligen Medien zu beachten.

#### 2.2.5 Temperaturschutz

In Solar-Kreisläufen sind Armaturen (Pumpen, Regelventile usw.) vor Überhitzung zu schützen. Die maximalen Betriebstemperaturen sind den jeweiligen Datenblättern zu entnehmen.

## 2.3 Freigegebene Kälte- und Wärmeträgerflüssigkeiten

Für thermische Solaranlagen sind folgende Kälte- und Wärmeträgerflüssigkeiten freigegeben:

Bezeichnung (Basismedium)	Verwendung
<b>Antifrogen® N</b> (Monoethylenglykol)	Frost- und Korrosionsschutzmedium für Kühl- und Wärmepumpenanlagen sowie Warmwasserheizungen, Leckanzeigeflüssigkeit
<b>Antifrogen® L</b> (Propylenglykol)	Lebens- und Genussmittelsektor, Frost- und Korrosionsschutzmedium für Kühl-, Solar- und Wärmepumpenanlagen, Feuerlöschmittel
<b>Antifrogen® SOL HT</b> (Höhere Glykole)	Für thermisch hochbelastete Solaranlagen, mit Frost- und Korrosionsschutz
<b>Pekasol® L</b> (Propylenglykol)	Heiz- und Kühlsysteme, Wärmepumpen, Sprinkleranlagen, Lebensmittelkühlung
<b>Pekasolar® L</b> (Propylenglykol)	Flach- und Vakuumröhrenkollektoren und deren Kombinationen mit Heizungssystemen
<b>Glykolsol® N</b> (Monoethylenglykol)	Wärmepumpen, Erdsonden, Klimaanlage, Wärmerückgewinnungssysteme, Heiz- und Kühlsysteme
<b>Tyfocor® L</b> (Propylenglykol)	Kühl- und Heizsysteme, Solar- und Wärmepumpenanlagen Für thermisch hochbelastete Solaranlagen

Tab. 2: Freigegebene Kälte- und Wärmeträgerflüssigkeiten

Die Eigenschaften und Einsatzbereiche der einzelnen Medien sind den entsprechenden Produktdatenblättern zu entnehmen.

## 3 Zulassungen und Bescheinigungen

### 3.1 suissetec, SPF und Swissolar

Für die Installation und den Betrieb von Solaranlagen sind die Merkblätter von suissetec und Swissolar zu beachten. Optipress-Aquaplast mit Edelstahlrohren und Edelstahl-Pressfittings sind für den Einsatz mit Flach- sowie Röhrenkollektoren geeignet und durch das Institut für Solartechnik SPF geprüft (Zertifikat-Nr. SPF13-154SRHC).

### 3.2 SWKI-Richtlinie

Für die Befüllung von Heizungs- und Solaranlagen ist die SWKI Richtlinie BT 102-01 «Wasserbeschaffenheit für Gebäudetechnik-Anlagen» zu beachten.

## 4 Nussbaum Lösungen

### 4.1 Optipress-Aquaplus mit Edelstahlrohr 1.4520

Für eine korrosionssichere und wirtschaftliche Installation eignet sich Optipress-Aquaplus mit dem Edelstahlrohr 1.4520 (81081) und Edelstahl-Fittings mit dem Dichtring EPDM (81089) am besten.



Abb. 4: Optipress-Aquaplus-Bogen 90° und Optipress-Edelstahlrohr 1.4520

Der **Dichtring EPDM** hat in Laborversuchen beim Institut für Solartechnik SPF auch Stagnationstemperaturen bis 180°C standgehalten. Die Prüfbedingungen bezüglich thermischer Belastung entsprachen den Belastungen, die in Röhrenkollektoren im Laufe von 20 Jahren zu erwarten sind. Im Vergleich zu anderen Dichtungsmaterialien, z. B. FKM hat dieser Werkstoff mit Wasser-Glykollgemischen wesentlich besser abgeschnitten.

Im Aussenbereich empfiehlt Nussbaum vorrangig diese Kombination.

### 4.2 Optipress-Therm

Das Installationssystem Optipress-Therm kann in der Solartechnik eingesetzt werden. Dabei sind aber einige Sicherheitshinweise bezüglich Korrosion zu beachten. Unter trockenen Bedingungen bietet die Zinkschicht von Optipress-Therm-Rohren- und Fittings einen ausreichenden Schutz gegen Korrosion. Wenn aber Teile der Installation dauerhaft Feuchtigkeit ausgesetzt sind, besteht Korrosionsgefahr.

Nussbaum empfiehlt Optipress-Therm hauptsächlich im Innenbereich.



Abb. 5: Optipress-Therm-Bogen 90° und Optipress-Therm-Rohr

### 4.3 Armaturen für hohe Temperaturen

Für den Einsatz bei hohen Temperaturen stehen Armaturen von Nussbaum zur Verfügung, die speziell für Betriebsbedingungen, wie sie in Solaranlagen herrschen, konzipiert wurden:

- Kugelhahn für hohe Temperaturen (26080, 26081, 26085, 26086)
- Automatischer Entlüfter für hohe Temperaturen (26090)
- Sicherheitsventil für hohe Temperaturen (26092)



Abb. 6: Nussbaum Armaturen für hohe Temperaturen

## 4.4 Installationsbeispiel

Die Optipress-Edelstahlrohre gewährleisten dank des niedrigen Ausdehnungskoeffizienten von Edelstahl 1.4520 gute Montagevoraussetzungen im Aussenbereich. Dabei können die Standard Optipress-Fittings verwendet werden, ohne dass die Dichtringe ausgewechselt werden müssen, denn der speziell bei Nussbaum entwickelte, einzigartige EPDM-Dichtring hält Spitzentemperaturen bis 180 °C aus (☞ «Optipress-Aquaplus mit Edelstahlrohr 1.4520», Seite 8).

Das folgende Beispiel zeigt eine Flachkollektoren-Solaranlage mit einer Neigung von 20° und einer Kollektorfläche von 140 m<sup>2</sup> mit Anschluss an isolierte Optipress-Edelstahlrohre 1.4520 und Optipress-Aquaplus-Fittings.



Abb. 7: Installation einer Flachkollektoren-Solaranlage auf dem Dach mit Optipress

## 5 Weiterführende Informationen

Für die Planung und Ausführung von Nussbaum Installationen müssen die technischen Dokumente von Nussbaum berücksichtigt werden.

Informationen zu Grundlagenthemen sind in den Nussbaum Dokumenten «Themenwelt» zu finden, detaillierte Informationen zu Nussbaum Systemen in den entsprechenden «Systembeschrieben».

## Wir verteilen Wasser

Die R. Nussbaum AG, 1903 gegründet, ist ein eigenständiges Schweizer Familienunternehmen, beschäftigt rund 450 Mitarbeitende und gehört zu den führenden Herstellern von Armaturen und Verteilsystemen für die Sanitär- und Heiztechnik. Von unserem Hauptsitz in Olten aus vertreiben wir unser breites Produktsortiment über ein eigenes Filialnetz an Installateure in der ganzen Schweiz.

Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an Ihren Installateur resp. Nussbaum. Dort erhalten Sie kompetente Auskunft über sämtliche Nussbaum Produkte.

## Nous distribuons de l'eau

R. Nussbaum SA, entreprise familiale suisse indépendante fondée en 1903, emploie quelque 450 collaborateurs et fait partie des plus grands fabricants de robinetteries et de systèmes de distribution pour la technique sanitaire et de chauffage. Depuis notre siège social d'Olten, nous distribuons un large assortiment de produits aux installateurs par le biais de notre réseau de succursales réparties dans toute la Suisse.

Pour plus d'informations, veuillez vous adresser à votre installateur resp. Nussbaum. Vous y recevrez des informations compétentes sur l'ensemble des produits Nussbaum.

## Distribuiamo acqua

La R. Nussbaum SA, fondata nel 1903, è un'azienda svizzera indipendente di proprietà familiare che impiega circa 450 dipendenti ed è tra i principali produttori di rubinetteria e sistemi di distribuzione per la tecnica idrosanitaria e di riscaldamento. Grazie a una rete di succursali, dalla nostra sede sociale di Olten distribuiamo la nostra ampia gamma di prodotti a installatori di tutta la Svizzera.

Per ulteriori informazioni non esitate a rivolgervi al vostro installatore resp. Nussbaum. Qui riceverete informazioni competenti su tutti i prodotti della Nussbaum.



# NUSSBAUM<sup>RN</sup>

Gut installiert Bien installé Ben installato

Hersteller Armaturen und Systeme Sanitär- und Heiztechnik  
Fabricant de robinetterie et systèmes de technique sanitaire et chauffage  
Produttore di rubinetteria e sistemi di tecnica idrosanitaria e di riscaldamento  
ISO 9001 / 14001 / 45001

Basel, Bern, Biel, Brig, Buchs, Carouge, Crissier, Giubiasco, Givisiez, Gwatt-Thun,  
Kriens, Sion, Steinhausen/Zug, St. Gallen, Trimbach, Winterthur, Zürich

R. Nussbaum AG | SA  
Hauptsitz | Siège social | Sede sociale

Martin-Disteli-Strasse 26  
Postfach, CH-4601 Olten

062 286 81 11  
info@nussbaum.ch

nussbaum.ch