



Prüfbericht

Zuverlässigkeit und Dauerhaftigkeit eines Sonnenkollektors

Test Report

Durability and Reliability of a Solar Collector

nach EN ISO 9806:2017 und EN 12975:2022
according to EN ISO 9806:2017 and EN 12975:2022

Prüfbericht-Nr.: 23COL1700Q/1OEM02
Test Report No.: 23COL1700Q/1OEM02

Stuttgart, den 07.01.2025
Stuttgart, January 7th, 2025

Auftraggeber: ASOTEC Alternativ- und Solartechnik GmbH
client:
Mittelstandspark 22
57627 Hachenburg
Deutschland

Hersteller: ASOTEC Alternativ- und Solartechnik GmbH
manufacturer:

Typ: Blackline 2.51
type:

Herstelljahr: 2023
year of production:

Inhaltsverzeichnis

Table of Contents

1	Beschreibung des Sonnenkollektors 3 <i>Solar Collector Description</i>	3
2	Prüffolge und Ergebnisse 9 <i>Test Sequence and Results</i>	9
3	Innendruckprüfung der Wärmeträgerkanäle..... 10 <i>Internal Pressure Test for Fluid Channels</i>	10
4	Bestimmung der Stagnationstemperatur 10 <i>Determination of Stagnation Temperature</i>	10
5	Expositionsprüfung 10 <i>Exposure Test</i>	10
6	Prüfung des schnellen inneren Temperaturwechsels 11 <i>Internal Thermal Shock Test</i>	11
7	Prüfung auf eingedrungenes Regenwasser 11 <i>Rain Penetration Test</i>	11
8	Mechanische Belastungsprüfung mit Über- und Unterdruck..... 11 <i>Mechanical Load Test with Positive and Negative Pressure</i>	11
9	Prüfung der Schlagfestigkeit..... 12 <i>Impact Resistance Test</i>	12
10	Endkontrolle 13 <i>Final Inspection</i>	13
11	Prüfvorkommnisse und Betriebsverhalten des Kollektors 14 <i>Test Occurrences and Operating Behaviour</i>	14
12	Prüfverfahren 14 <i>Test Methods</i>	14
	Anhang A: Expositionsprüfung 15 <i>Annex A: Exposure Test</i>	15

1 Beschreibung des Sonnenkollektors (gemäß Herstellerangaben) *Solar Collector Description (acc. to manufacturer)*

Hersteller <i>manufacturer</i>	ASOTEC Alternativ- und Solartechnik GmbH Mittelstandspark 22 57627 Hachenburg Deutschland
Ansprechpartner: <i>contact person:</i>	Edgar Wolf Tel.: +49 (0)2662-94470-0 email: e.wolf@asotec.de
Typ: <i>type:</i>	Blackline 2.51 <i>Blackline 2.51</i>
Herstellernummer: <i>serial no.:</i>	Keine Angabe <i>Not specified</i>
Serienprodukt oder Baumuster: <i>duplicate part or model:</i>	Serienprodukt <i>duplicate part</i>
Herstelljahr: <i>year of production:</i>	2023 <i>2023</i>

Kollektor <i>Collector</i>	
Bauart: <i>collector type:</i>	Flachkollektor <i>flat plate collector</i>
Brutto-Kollektorfläche: <i>gross area of collector:</i>	2.51 m ² <i>2.51 m²</i>
Länge: <i>length:</i>	2148 mm <i>2148 mm</i>
Breite: <i>width:</i>	1168 mm <i>1168 mm</i>
Höhe: <i>height:</i>	83 mm <i>83 mm</i>
Gewicht: <i>weight:</i>	36 kg <i>36 kg</i>
Wärmeträgerinhalt: <i>heat transfer fluid content:</i>	1.8 Liter <i>1.8 litres</i>
Material Seitenwand/Rahmen: <i>material side wall/frame:</i>	Aluminium EN AW 6060 <i>aluminium EN AW 6060</i>
Material Rückwand: <i>material back sheet:</i>	Aluminium EN AW-1050A <i>aluminium EN AW-1050A</i>
Verbindungsart der Rahmenteile: <i>frame fastening method:</i>	2K Kleber <i>2K adhesive</i>
Einbauweise: <i>collector mounting:</i>	Aufdach, Flachdach, dachintegriert <i>on roof, flat roof, roof integrated</i>
Anzahl Anschlüsse: <i>number of connections:</i>	4 <i>4</i>
Ausführung Anschlüsse: <i>realisation of connections:</i>	2x 1" IG, 2x 1" AG <i>2x 1" internal thread, 2x 1" external thread</i>

Absorber

Absorber

Material: <i>material:</i>	Aluminiumblech mit Kupferregister <i>aluminium sheet with copper pipes</i>
Verbindung Fluidkanäle/Absorber: <i>bond between risers and fin/plate:</i>	lasergeschweißt <i>laser welded</i>
Dicke: <i>thickness:</i>	0.4 mm <i>0.4 mm</i>
Oberflächenbehandlung: <i>surface treatment:</i>	hochselektiv <i>highly selective</i>
Absorptionsgrad: <i>solar absorptance:</i>	0.95 <i>0.95</i>
Emissionsgrad: <i>emittance:</i>	0.05 <i>0.05</i>
Durchströmungsform: <i>flow pattern:</i>	Harfe <i>harpr</i>
Abmessungen Absorber [L x B]: <i>dimension absorber [L x W]:</i>	2090 mm x 1110 mm <i>2090 mm x 1110 mm</i>
Abmessungen Absorberrohre: <i>dimension absorber tubes:</i>	8.0 x 0.4 mm <i>8.0 x 0.4 mm</i>
Anzahl Absorberrohre: <i>number of absorber tubes:</i>	12 <i>12</i>
Länge eines Absorberrohres: <i>length of a single absorber tube:</i>	2010 mm <i>2010 mm</i>
Abstand der Absorberrohre: <i>distance centre to centre between absorber tubes:</i>	96 mm <i>96 mm</i>
Länge eines Sammlerrohres: <i>length of header tube:</i>	1207 mm <i>1207 mm</i>
Abmessungen Sammlerrohr: <i>dimension of the header:</i>	22.0 x 0.8 mm <i>22.0 x 0.8 mm</i>

Transparente Abdeckung

Transparent cover:

Anzahl: <i>number:</i>	1 <i>1</i>
Material: <i>material:</i>	Flachglas, temperiert <i>float glass, tempered</i>
Länge x Breite x Dicke: <i>length x width x thickness:</i>	2120 mm x 1140 mm x 3.2 mm <i>2120 mm x 1140 mm x 3.2 mm</i>
Transmissionsgrad: <i>transmittance:</i>	≥ 0.895 <i>≥ 0.895</i>
Abmessungen Apertur [L x B]: <i>aperture dimension [L x W]:</i>	2098 mm x 1118 mm <i>2098 mm x 1118 mm</i>
Oberflächenstruktur innen/außen: <i>surface characteristics inside/outside:</i>	klar / klar <i>clear / clear</i>

Wärmedämmung

Thermal insulation:

	Rückseite <i>back side</i>	seitlich <i>at the side</i>
Material: <i>material:</i>	Mineralwolle <i>mineral wool</i>	- -
Hersteller: <i>manufacturer:</i>	keine Angabe <i>not specified</i>	- -
Produktbezeichnung: <i>product name:</i>	keine Angabe <i>not specified</i>	- -
Wärmeleitfähigkeit: <i>thermal conductivity:</i>	0.035 W/(mK) <i>0.035 W/(mK)</i>	- -
Dichte: <i>density:</i>	20 kg/m ³ <i>20 kg/m³</i>	- -
Dicke: <i>thickness:</i>	50 mm <i>50 mm</i>	- -

Grenzdaten

Limitations:

Stillstandstemperatur: <i>stagnation temperature:</i>	200 °C (von Prüflabor bestimmt) <i>200 °C (determined by test laboratory)</i>
maximale Betriebstemperatur: <i>maximum operation temperature:</i>	200 °C <i>200 °C</i>
max. zulässiger Betriebsdruck: <i>maximum operation pressure:</i>	10 bar <i>10 bar</i>
Zulässiger Wärmeträger: <i>allowed heat transfer fluid:</i>	Wasser / Frostschutzmittel <i>water / anti-freeze</i>
Nenndurchfluss pro Kollektor: <i>nominal flow rate per collector:</i>	75 kg/h <i>75 kg/h</i>

Feststellung des Kollektors

Collector identification:

Zeichnungssatz und Datenblätter: <i>construction characteristics and technical data sheets:</i>	Ein vollständiger Satz an technischen Zeichnungen und Datenblättern liegt dem Prüfinstitut vor, vgl. Bericht des IGTE/TZS PI-011-7S2174-2023 vom 04.09.2023. <i>A complete set of engineering drawings and technical data sheets is available at the test laboratory, as report of IGTE/TZS PI-011-7S2174-2023 dated 04.09.2023.</i>
---	---

<p>Kennzeichnung: <i>labelling:</i></p>	<p>Das Typenschild enthält folgende nach EN 12975:2022 Kapitel 6.2 geforderte Angaben: <i>The collector label shows the following according to EN 12975:2022 chapter 6.2 required data:</i></p>		
		ja <i>yes</i>	nein <i>no</i>
	Name des Herstellers <i>name of manufacturer</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Modell (Produktname) <i>model (product name)</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Seriennummer <i>serial number</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Herstellungsjahr <i>year of production</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Maximaler Betriebsdruck <i>maximum operation pressure</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Spitzenleistung <i>peak power</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Volumen des Wärmeträgermediums <i>volume of heat transfer fluid</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Leergewicht des Kollektors <i>weight of empty collector</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Das Typenschild lag dem Prüfling bei. Nach EN 12975:2022 Kapitel 6.2 ist es gut sichtbar und haltbar am Kollektor anzubringen. <i>The label was delivered as specimen. According to EN 12975:2022 chapter 6.2 it must be attached visible and durable to the collector.</i>		
<p>Installationsanweisung: <i>instructor installation manual :</i></p>	<p>▪ Handbuch: ASOTEC Blackline 2.51 Blackline 2.02</p> <p>▪ Manual: ASOTEC Blackline 2.51 Blackline 2.02</p>		
	Die Installationsanweisungen enthalten folgende nach EN 12975:2022 Kapitel 6.3 notwendigen Angaben: <i>The installer instruction manuals contain the following according to EN 12975:2022 chapter 6.3 required information:</i>		
		ja <i>yes</i>	nein <i>no</i>
	Maße und Gewicht des Kollektors <i>dimensions and weight of the collector</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Anweisung für dessen Transport und Handhabung <i>instructions about the transport and handling of the collector</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Beschreibung des Montageverfahrens <i>description of the mounting procedure</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Norm-Stagnationstemperatur des Sonnenkollektors <i>standard stagnation temperature of the solar collector</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Empfehlungen für den Blitzschutz <i>recommendations about lightning protection</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Anleitungen für die Verbindung der Sonnenkollektoren untereinander und für den Anschluss des Kollektorfeldes an den Wärmeträgerkreislauf sowie der Maße von Rohranschlüssen bei Kollektorguppen und einschließlich einer Erinnerung an die nationalen Vorschriften für die Wärmedämmung der Rohrleitungen <i>instructions about the coupling of the solar collectors to one another and the connection of the solar collector field to the heat transfer circuit, including dimensions of pipe connections for solar collector arrays, including also a reminder to follow the national requirements for the thermal insulation of the piping</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Empfehlungen zu den Wärmeträgermedien, die verwendet werden müssen, sowie Vorsichtsmaßnahmen für das Füllen, den Betrieb und die Wartung <i>instructions about the heat transfer media which shall be used and precautions which shall be taken during filling, operation and service</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
maximale Betriebstemperatur <i>maximum operation pressure</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
maximaler Betriebsdruck <i>maximum operation pressure</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Druckverlust <i>pressure loss</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
größter und kleinster Neigungswinkel <i>maximum and minimum tilt angle</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
zulässige positive und negative mechanische Belastung <i>permissible positive and negative mechanical load</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Angaben zur Stoßfestigkeit <i>indication on the impact resistance</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Klimaklasse für die Prüfung <i>climate class for testing</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Angaben zu den Anforderungen bezüglich des freien Luftstroms auf der Rückseite des Kollektors <i>indications about the requirements concerning free airflow on the backside of the collector</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Wartungsanforderungen <i>maintenance requirements</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dauerhafte Stagnation über längere Zeiträume muss vermieden werden. Die Dauer der Stagnation zwischen dem Einbau und der Inbetriebnahme des Systems muss kürzer als ein Monat sein <i>Permanent stagnation over longer periods shall be avoided. The stagnation time between installation and commissioning of the system shall be less than one month</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Hinterlüftung des Kollektors muss ausreichend sein und nationalen Regelungen und Bauordnungen entsprechen <i>Ventilation behind the collector casing shall be sufficient and in accordance with national regulations and building codes</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Auf der Rückseite des Kollektors darf keine zusätzliche Wärmedämmung angebracht werden <i>No additional isolation shall be added to the rear side of the collector</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rohrleitungen in der Nähe des Kollektors müssen so eingebaut und gedämmt werden, dass sie nicht mit Holz oder anderen entflammaren Werkstoffen in Kontakt kommen <i>Piping near the collector shall be installed and isolated such that they are not in contact with wood or other inflammable materials</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Präventive Maßnahmen müssen ergriffen werden, um zu verhindern, dass Wärmeträgerfluid durch eine undichte Verbindung austreten und in den Kollektor eindringen kann <i>Preventive measures shall be taken to avoid that a leaking connection may lead to ingress of heat transfer fluid into the collector</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Gültigkeit
Validity:

Der Prüfbericht ist gültig für den oben beschriebenen Kollektortyp Blackline 2.51 sowie für die baugleichen Kollektoren Blackline 2.02 quer, Blackline 2.02 und Blackline 2.51. quer.
The test report is valid for collector type Blackline 2.51 as specified above as well as for the collectors Blackline 2.02 quer, Blackline 2.02 and Blackline 2.51. quer identical in construction.

2 Prüffolge und Ergebnisse

Test Sequence and Results

Die Prüfung des Kollektors erfolgte nach der EN ISO 9806:2017 „Solarenergie - Thermische Sonnenkollektoren - Prüfverfahren“

The test of the collector was performed according to EN ISO 9806:2017 „Solar energy – Solar thermal collectors – Test methods“

2.1 Prüfungen

Tests

Prüfung <i>Test</i>	Datum / date		Prüfergebnis <i>Test result</i>
	Beginn / Start	Ende / End	
Innendruckprüfung an Wärmeträgerkanälen <i>Internal pressure test for fluid channels</i>	03.07.2023		Kein Problem <i>no problem</i>
Bestimmung der Stagnationstemperatur für Flüssigkeitskollektoren <i>Determination of the stagnation temperature of liquid heating collectors</i>	10.07.2023		$\vartheta_{\text{stg}} = 200 \text{ °C}$
Expositionsprüfung, Klasse A <i>Exposure test, class A</i>	03.03.2023	26.04.2023	Kein Problem <i>no problem</i>
Erste Prüfung des schnellen inneren Temperaturwechsels, Klasse A <i>First internal thermal shock test, class A</i>	04.05.2023		Kein Problem <i>no problem</i>
Zweite Prüfung des schnellen inneren Temperaturwechsels, Klasse A <i>Second internal thermal shock test, class A</i>	04.05.2023		Kein Problem <i>no problem</i>
Prüfung auf eingedrungenes Regenwasser <i>Rain penetration test</i>	09.05.2023		Kein Problem <i>no problem</i>
Mechanische Belastungsprüfung mit Überdruck <i>Mechanical load test with positive pressure</i>	21.06.2023		max. Druck: 3000 Pa, kein Problem <i>max. pressure: 3000 Pa, no problem</i>
Mechanische Belastungsprüfung mit Unterdruck <i>Mechanical load test with negative pressure</i>	21.06.2023		max. Druck: 3000 Pa, kein Problem <i>max. pressure: 3000 Pa, no problem</i>
Schlagfestigkeitsprüfung mittels Stahlkugel <i>Impact resistance test using a steel ball</i>	27.06.2023		max. Fallhöhe: 2.0 m, kein Problem <i>max. drop height: 2.0 m, no problem</i>
Endkontrolle <i>Final inspection</i>	04.07.2023		Kein Problem <i>no problem</i>
Prüfung der Wärmeleistung <i>Thermal performance testing</i>	16.06.2023	07.07.2023	Prüfbericht / <i>test report</i> 23COL1699OEM02 23COL1700OEM02 vom / <i>dated</i> 07.01.2025

2.2 Feststellung des Kollektors

Collector Identification

Das Typenschild und die Installationsanweisung enthalten alle nach EN 12975:2022 Kapitel 6 geforderten Angaben (vgl. 1 Allgemeine Angaben).

The collector label and the installer instruction manual include all required information according to EN 12975:2022 chapter 6 (see 1 General Specification).

3 Innendruckprüfung der Wärmeträgerkanäle *Internal Pressure Test for Fluid Channels*

Durchführung und Randbedingungen nach EN ISO 9806:2017, Kapitel 6.
Execution and boundary conditions according to EN ISO 9806:2017, chapter 6.

Datum: / *date*: 03.07.2023

max. Betriebsdruck <i>max. operating pressure</i> [bar]	Prüfdruck <i>test pressure</i> [bar]	Prüfdauer <i>test duration</i> [min]	Enddruck <i>final pressure</i> [bar]
10	15.2	25	15.1

4 Bestimmung der Stagnationstemperatur *Determination of Stagnation Temperature*

Bestimmung der Standard Stagnationstemperatur nach EN ISO 9806:2017, Kapitel 9.4
Determination of the standard stagnation temperature according to EN ISO 9806:2017, chapter 9.4.

Ergebnis: Die Stagnationstemperatur ϑ_{stg} für die vorgeschriebenen Umgebungsbedingungen von $G_s = 1000 \text{ W/m}^2$ und $\vartheta_{as} = 30 \text{ °C}$ ergibt sich nach
Conclusion: The stagnation temperature ϑ_{stg} for the required ambient conditions $G_s = 1000 \text{ W/m}^2$ and $\vartheta_{as} = 30 \text{ °C}$ is calculated according

$$\vartheta_{stg} = 1,2 \cdot \left(\vartheta_{as} + \frac{-a_1 + (a_1^2 + 4\eta_{0,hem} a_2 G_s)^{1/2}}{2a_1} \right)$$

zu: / *to*: $\vartheta_{stg} = 191 \text{ °C}$

Die Standard Stagnationstemperatur wird in einer aufgerundeten 10 °C Auflösung angegeben.
The standard stagnation temperature is reported in an up-rounded 10 °C resolution

Kollektorkennwerte $\eta_{0,hem}$, a_1 und a_2 nach Prüfbericht 23COL1700OEM02 vom 07.01.2025
Collector parameters $\eta_{0,hem}$, a_1 and a_2 according to test report 23COL1700OEM02 dated 07.01.2025

5 Expositionsprüfung *Exposure Test*

Durchführung und Randbedingungen nach EN ISO 9806:2017, Kapitel 10.2 und 10.3, Klasse A.
Execution and boundary conditions according to EN ISO 9806:2017, chapters 10.2 and 10.3, class A.

Expositionsdauer: / *Duration of exposure*: 03.03.2023 – 26.04.2023

Einstrahlungssumme in Kollektorebene <i>Irradiation in collector plane</i> [MJ/m ²]	Stunden über 1000 W/m ² <i>hours with more than 1000 W/m²</i> [h]
651.3	32.0

Detaillierte Informationen hierzu im Anhang A.
For detailed information see Annex A.

6 Prüfung des schnellen inneren Temperaturwechsels *Internal Thermal Shock Test*

Durchführung und Randbedingungen nach EN ISO 9806:2017, Kapitel 12, Klasse A.
Execution and boundary conditions according to EN ISO 9806:2017, chapter 12, class A.

1. Prüfung: / *1. test*: 04.05.2023

Volumenstrom <i>flow rate</i> [l/(m ² min)]	Fluidtemperatur <i>fluid temperature</i> [°C]	mittlere Bestrahlungsstärke <i>mean irradiance</i> [W/m ²]	mittlere Umgebungstemperatur <i>mean ambient temperature</i> [°C]
2.1	14	1060	22

2. Prüfung: / *2. test*: 04.05.2023

Volumenstrom <i>flow rate</i> [l/(m ² min)]	Fluidtemperatur <i>fluid temperature</i> [°C]	mittlere Bestrahlungsstärke <i>mean irradiance</i> [W/m ²]	mittlere Umgebungstemperatur <i>mean ambient temperature</i> [°C]
2.3	14	1059	22

7 Prüfung auf eingedrungenes Regenwasser *Rain Penetration Test*

Durchführung und Randbedingungen nach EN ISO 9806:2017, Kapitel 13.
Execution and boundary conditions according to EN ISO 9806:2017, chapter 13.

Datum: / *date*: 09.05.2023

Anzahl der Sprühdüsen <i>number of spray nozzle</i> [-]	Volumenstrom <i>flow rate</i> [l/min]	Fluidtemperatur <i>fluid temperature</i> [°C]	Prüfdauer <i>test duration</i> [h]
6	12.6	12	4.0

8 Mechanische Belastungsprüfung mit Über- und Unterdruck *Mechanical Load Test with Positive and Negative Pressure*

8.1 Überdruckprüfung am Kollektor und den Befestigungen *Positive Pressure Test of the Collector and the Fixings*

Durchführung und Randbedingungen nach EN ISO 9806:2017, Kapitel 15.
Execution and boundary conditions according to EN ISO 9806:2017, chapter 15.

Datum: / *date*: 21.06.2023

Die Kollektorabdeckung wurde unter Verwendung von Saugnäpfen mit einem maximalen Druck von 3000 Pa belastet.

The collector cover was charged using suction cups with a maximum pressure of 3000 Pa.

8.2 Unterdruckprüfung am Kollektor und den Befestigungen *Negative Pressure Test of the Collector and the Fixings*

Durchführung und Randbedingungen nach EN ISO 9806:2017, Kapitel 15.
Execution and boundary conditions according to EN ISO 9806:2017, chapter 15.

Datum: / *date*: 21.06.2023

Die Kollektorabdeckung wurde unter Verwendung von Saugnäpfen mit einem maximalen Zug von 3000 Pa belastet.
The collector cover was charged using suction cups with a maximum tension of 3000 Pa.

9 Prüfung der Schlagfestigkeit mittels Stahlkugel *Impact Resistance Test using a steel ball*

Durchführung und Randbedingungen nach EN ISO 9806:2017, Kapitel 16.
Execution and boundary conditions according to EN ISO 9806:2017, chapter 16.

Datum: / *date*: 27.06.2023

maximale Fallhöhe <i>maximum drop height</i> [m]	Durchmesser der Stahlkugel <i>diameter of steel ball</i> [mm]	Masse <i>mass</i> [g]	Anzahl der Schläge <i>number of impacts</i> [-]
2.0	33	147	4

10 Endkontrolle

Final Inspection

Zerlegung und Untersuchung des Kollektors nach Abschluss der vollständigen Prüffolge gemäß EN ISO 9806:2017, Kapitel 17.

Dismantling and inspection of the collector after completion of the full test sequence according to EN ISO 9806:2017, chapter 17.

Datum: / *date*: 04.07.2023

Bewertung erfolgt nach dem folgenden Schlüssel: / *Evaluation according the following scale:*

- 0 - kein Problem / *no problem*
- 1 - kleines Problem / *minor problem*
- 2 - wesentlicher Ausfall / *major failure*

Gehäuse / <i>collector box</i>	Rissbildung / Verwerfung / Korrosion / eindringendes Regenwasser <i>cracking / warping / corrosion / rain penetration</i>	0
Montageelemente <i>mountings</i>	Festigkeit / Sicherheit <i>strength / safety</i>	0
Verschlüsse / Dichtungen <i>seals / gaskets</i>	Rissbildung / Haftung / Elastizität <i>cracking / adhesion / elasticity</i>	0
Abdeckung / Reflektor <i>cover / reflector</i>	Rissbildung / Haarrisse / Ausbeulen / Abblättern / Verwerfung <i>cracking / crazing / buckling / delamination / warping</i>	0
Absorberbeschichtung <i>absorber coating</i>	Rissbildung / Haarrisse / Blasenbildung <i>cracking / crazing / blistering</i>	0
Absorberregister <i>absorber piping</i>	Verformung / Korrosion / Undichtheit / sich lösende Verbindungen <i>deformation / corrosion / leakage / loss of bonding</i>	0
Absorberbefestigung <i>absorber fixing</i>	Verformung / Korrosion <i>deformation / corrosion</i>	0
Wärmedämmung <i>insulation</i>	Wasseraufnahme/Ausgasen/Schwindung <i>water retention / outgassing / degradation</i>	0

11 Prüfvorkommnisse und Betriebsverhalten des Kollektors

Test Occurrences and Operating Behaviour

keine Auffälligkeiten
nothing particular

12 Prüfverfahren

Test Methods

Die Prüfung des Kollektors erfolgte nach der EN ISO 9806:2017 „Solarenergie - Thermische Sonnenkollektoren - Prüfverfahren“ und EN 12975:2022.

The test of the collector was carried according to EN ISO 9806:2017 „Solar energy – Solar thermal collectors – Test methods“ and EN 12975:2022.

Dieser Prüfbericht darf ohne die schriftliche Zustimmung des IGTE nicht **auszugsweise** vervielfältigt werden.

*It is not allowed to copy **extracts** of this test report without a written agreement from IGTE.*

Eingang Prüfling: 20.02.2023

Arrival of test sample:

Interne Kennzeichnung des Prüflings: C1700B

internal identification of test sample:

C1700B

Prüfzeitraum: 03.03.2023 – 04.07.2023

Test period:

Prüfer: F. Sansonnens, Dipl.-Ing. (FH) C. Twerdy

Test engineer:

Stuttgart, den 07.01.2025



Dr.-Ing. Harald Drück
Leiter Prüfbereich Solar
Head Solar Testing

Anhang A: Expositionsprüfung

Annex A: Exposure Test

Durchführung und Randbedingungen nach EN ISO 9806:2017, Kapitel 10.2 und 10.3, Klasse A.
Execution and boundary conditions according to EN ISO 9806:2017, chapters 10.2 and 10.3, class A.

Expositionsdauer: Außenprüfung 03.03.2023 – 12.04.2023 41 Tage
Duration of exposure: outdoor 41 days

Datum <i>Date</i>	Mittlere Umgebungstemperatur <i>Mean ambient temperature</i> [°C]	Einstrahlungssumme in Kollektorebene <i>Irradiation in collector plane</i> [MJ/m ²]	Stunden über 1000 W/m ² <i>hours with more than 1000 W/m²</i> [h]
03.03.2023	5.3	17.0	0.0
04.03.2023	-0.3	3.1	0.0
05.03.2023	2.3	2.2	0.0
06.03.2023	2.9	4.3	0.0
07.03.2023	3.8	6.5	0.0
08.03.2023	7.2	5.0	0.0
09.03.2023	10.7	14.4	0.0
10.03.2023	8.0	7.1	0.0
11.03.2023	2.8	19.9	0.0
12.03.2023	6.6	7.0	0.0
13.03.2023	16.1	15.6	0.0
14.03.2023	9.2	12.2	0.0
15.03.2023	3.4	11.5	0.0
16.03.2023	6.7	22.0	0.0
17.03.2023	14.4	14.6	0.0
18.03.2023	15.6	22.0	0.0
19.03.2023	12.0	11.5	0.0
20.03.2023	10.3	6.3	0.0
21.03.2023	13.3	14.5	0.0
22.03.2023	10.9	13.8	0.0
23.03.2023	15.0	7.0	0.0
24.03.2023	12.4	6.1	0.0
25.03.2023	9.2	16.4	0.0
26.03.2023	8.8	13.6	0.0
27.03.2023	2.9	16.7	0.0
28.03.2023	6.5	25.6	0.0
29.03.2023	12.3	9.2	0.0
30.03.2023	12.8	7.2	0.0
31.03.2023	10.4	15.3	0.0
01.04.2023	8.5	6.7	0.0
02.04.2023	8.0	2.9	0.0
03.04.2023	3.7	8.4	0.0
04.04.2023	4.0	27.4	0.0
05.04.2023	6.3	27.7	0.0
06.04.2023	9.7	24.0	0.0
07.04.2023	7.9	7.2	0.0

08.04.2023	7.9	6.5	0.0
09.04.2023	10.1	21.0	0.0
10.04.2023	13.2	23.0	0.0
11.04.2023	10.2	14.2	0.0
12.04.2023	10.0	11.7	0.0
<i>Zeitraum period</i>		<i>Einstrahlungssumme in Kollektorebene Irradiation in collector plane [MJ/m²]</i>	<i>Stunden über 1000 W/m² hours with more than 1000 W/m² [h]</i>
03.03.2023 – 12.04.2023		528.3	0.0

Expositionsdauer: Innenprüfung 21.04.2023 – 24.04.2023
Duration of exposure: *indoor*

<i>Datum Date</i>	<i>Mittlere Temperatur Mean temperature [°C]</i>	<i>Einstrahlungssumme in Kollektorebene Irradiation in collector plane [MJ/m²]</i>	<i>Stunden über 1000 W/m² hours with more than 1000 W/m² [h]</i>
24.04.2023 *)	21.8	30.7	8.0
25.04.2023 *)	21.9	30.7	8.0
25.04.2023 *)	21.9	30.8	8.0
26.04.2023 *)	21.9	30.8	8.0
<i>Zeitraum period</i>		<i>Einstrahlungssumme in Kollektorebene Irradiation in collector plane [MJ/m²]</i>	<i>Stunden über 1000 W/m² hours with more than 1000 W/m² [h]</i>
21.04.2023 – 24.04.2023		153.8	40.0

*) In der Zeit vom 24.04.2023 – 26.04.2023 wurden für die Exposition im Sonnensimulator 5 Sequenzen mit abwechselnd 8 Stunden Bestrahlung und 4 Stunden ohne Bestrahlung durchgeführt.

*) *During 04/21/2023 - 04/24/2023, 5 sequences of alternating 8 hours of irradiation and 4 hours of no irradiation were performed for exposure in the solar simulator.*