

DER WEG ZUR GUTEN SOLARWÄRMEANLAGE

TEIL 1 – QUALITÄTSANFORDERUNGEN FÜR SOLARTHERMIEPRODUKTE NACH RAL-GZ 966 (S1)



Verleihungsurkunde für zertifizierte Solarthermieunternehmen

Gliederung einer Solarthermieanlage nach RAL-GZ 966

Eine Solarthermieanlage wird in den Güte- und Prüfbestimmungen nach RAL-GZ 966 in folgende Komponenten gegliedert:

- Produktunterlagen
- Sonnenkollektoren
- Wärmeträgermedien
- Rohrleitungen und Rohrverbindungen
- Solarspeicher
- Montagesysteme
- Pumpen
- Aufbau des Kollektorkreises
- Sicherheits- und Kontrolleinrichtungen
- Regeleinrichtungen sowie Funktions- und Ertragskontrolle

Zu all diesen Komponenten gibt es in dem Regelwerk RAL-GZ 966 (S1) detaillierte technische Vorgaben zur Qualität der Einzelprodukte. Mit diesen Qualitätsvorgaben soll das Ziel erreicht werden dem technischen Laien die Bestellung einer Anlage zu ermöglichen, die seinen Erwartungshorizont an das korrekte Funktionieren der Solarthermieanlage über den Zeitraum seiner Investition in vollem Umfang erfüllt. Auch wenn die technischen Details der Qualitätsvorgaben für Laien nicht direkt interessant sind, sind sie jedoch für die beauftragten Fachleute von großer Wichtigkeit. Einigen sich Kunde und Handwerker bei der Auftragsvergabe auf die Einhaltung der Güte- und Prüfbestimmungen RAL-GZ 966, sind diese rechtsverbindlicher Bestandteil des Auftrags.

Inhaltliche Anforderungen an Produktunterlagen und Montageanleitungen

Im Originaltext des RAL-GZ 966 (S1):

Die technischen Produktunterlagen des Gütezeichenbenutzers müssen die Anforderungen von DIN EN 12975 und DIN V ENV 12977 erfüllen. Ebenfalls müssen alle Bauteile sowie die für die

Planung, Bauausführung, Betrieb und Wartung wichtigen Themenbereiche klar beschrieben sein.

Aus den technischen Produktunterlagen müssen eindeutige produktbezogene Arbeitsanweisungen für die sachgerechte Planung, Bauausführung, Inbetriebnahme, Fehlersuche, Betrieb und Wartung abgeleitet werden können (z.B. Auslegungs- und Berechnungsbeispiele, Fehlercheckliste etc.).

Dies bedeutet, dass die mit dem Produkt gelieferten technischen Unterlagen wie Datenblätter, Montageanleitungen und Pläne verbindlich in ihren Aussagen sind. Werbeaussagen sind in diesem Feld nicht zulässig. Datenangaben über Leistungen, Maße und Gewichte, Einsatzgrenzen und Haltbarkeiten müssen vor diesem Hintergrund vom Hersteller zwingend eingehalten werden, da diese technische Zusagen im Rahmen eines Pflichtenheftes sind und als vertragsrelevante technische Lieferbedingung gelten.

Technische Anforderungen an Datenblätter von Sonnenkollektoren

Im Originaltext des RAL-GZ 966 (S1):

Der Sonnenkollektor hat die Anforderungen gemäß Solar Keymark zu erfüllen. Die Angabe von Kollektoreigenschaften im Datenblatt hat mindestens die Anforderung der DIN EN 12975 zu erfüllen. Weiterhin müssen folgende Angaben enthalten sein:

Kenngroße	Formelzeichen	Einheit
Name des Herstellers		-
Kollektortyp		-
Brutto-Kollektorfläche		m ²
Maße des Kollektors	L, b, h	m
maximaler Betriebsdruck	p _{max}	bar
Stillstandstemperatur bei 1000 W/m ² und 30 °C	TS	°C
Volumen des Wärmeträgerfluids	v	l
Leergewicht des Kollektors	g	kg
Herstellungsland		-

Aus der Qualitätssicherung ist bekannt, dass nur mit gutem Material, geschultem Personal und hochwertigen Komponenten, die sauber installiert wurden, eine Anlage erzeugt werden kann, die auch jahrelang über den gewünschten Zeitraum ihren vollen Ertrag erbringen kann. Für eine solarthermische Anlage bedeutet dies, dass sie dann funktioniert und optimal wirtschaftlich ist, wenn sie von qualifiziertem Personal nach der guten fachlichen Praxis geplant und aus hochwertigen Komponenten errichtet wird.

Mit RAL Gütezeichen Solarenergieanlagen (RAL-GZ 966) wurde ein Regelwerk erarbeitet, mit dem die technische Basis geschaffen wurde, so dass auch Laien eine rechtsverbindliche Bestellung für eine hochwertige Solarthermieanlage nach der guten fachlichen Praxis auslösen können. In der folgenden Artikelserie werden die Grundlagen der technischen Lieferbedingung RAL-GZ 966 für den Fachbereich Solarthermie erläutert. Der erste Teil der Serie beschäftigt sich mit den Anforderungen an Hersteller, die Komponenten, also Produkte für Solarthermieanlagen erzeugen.

Das Datenblatt sollte analog VDI 6002 Blatt 1 Anhang A (Datenblatt für Herstellerangaben zum Kollektor) aufgebaut sein.

Hintergrund dieser Forderungen ist die genaue Angabe der Kollektorleistungen und seiner technischen Daten, wie sie für die Bundesförderung nach BAFA relevant sind sowie die Sicherheit, dass die gelieferten Produkte auch den Planungsunterlagen in vollem Umfang entsprechen. Technische Angaben wie der maximale Betriebsdruck sowie die Stillstandstemperatur dienen der Sicherheit der Anlage und damit auch des Kunden. Sind diese Angaben im Rahmen eines vertraglichen Umfeldes gemacht worden, sind diese für den Hersteller verbindlich und damit für den Kunden einklagbar.

Technische Anforderungen an die Leistung von Sonnenkollektoren

Im Originaltext des RAL-GZ 966 (S1):

- a) Messung und Leistungsangabe hat gemäß EN 12975 für Sonnenkollektoren zu erfolgen.
- b) Die Angabe des jährlichen Kollektorsertrages hat gemäß der jeweils geltenden Richtlinie zu erfolgen.
- c) Wenn eine energetische Amortisationszeit angegeben wird, muss das zu Grunde liegende Berechnungsverfahren erläutert werden.

Mit den technischen Anforderungen wie Leistungsverbesserungen für Sonnenkollektoren und die Angabe des jährlichen Kollektorsertrages nach der europäischen Norm 12975 soll sichergestellt werden, dass Laien und Fachleute Sonnenkollektoren einem technischen Vergleich unterziehen können. Bei der Angabe der energetischen Amortisationszeit gibt es derzeit eine Vielzahl von Einflussgrößen und Verfahren, so dass diese Angabe nur als Option gefordert wird. Sollten sich die Normungsgremien auf ein einheitliches Verfahren einigen, wird die Richtlinie dementsprechend angepasst.

Sicherheitsanforderungen von Sonnenkollektoren

Im Originaltext des RAL-GZ 966 (S1):

- a) Sämtliche Bauteile des Kollektors inklusive etwaiger Anbauteile wie Sensoren und Kabel müssen den in DIN EN 12975-1 geforderten Prüfungen bezüglich Dauerhaftigkeit und Zuverlässigkeit genügen.
- b) Kollektoren müssen mediumsfest sein und im Betriebszustand Stagnationstemperaturen nach DIN EN 12975-1 (Klimaklasse ausgewiesen), die sich an ihrem Einbauort ergeben, unbeschadet überstehen und uneingeschränkt dauerhaft funktionsfähig bleiben.

temperaturen nach DIN EN 12975-1 (Klimaklasse ausgewiesen), die sich an ihrem Einbauort ergeben, unbeschadet überstehen und uneingeschränkt dauerhaft funktionsfähig bleiben.

Nach den Unglücksfällen mit implodierenden Vakuumsröhrenkollektoren ist der Fokus der Öffentlichkeit auch auf das Thema Sicherheit von Sonnenkollektoren gerichtet. Die Forderungen der Güte- und Prüfbestimmungen RAL-GZ 966 beinhalten deshalb einen umfassenden Sicherheitsansatz. Wichtigste Forderung neben der Prüfnorm EN 12975 ist dabei die Tatsache, dass Sonnenkollektoren jegliche Einwirkungen im Normalbetrieb unbeschadet überstehen müssen und dauerhaft funktionsfähig bleiben. Hintergrund dieser Forderung sind die hohen Temperaturen, die im Stagnationsfall, wenn der Kollektor keine Wärme abführen kann, im Kollektor oder in der Solaranlage entstehen. Wird diese Forderung eingehalten, ist sichergestellt, dass es durch Stagnation nicht zu Schäden an der Solaranlage kommen kann.

Technische Anforderungen an die Bauweise von Sonnenkollektoren

Im Originaltext des RAL-GZ 966 (S1):

- a) Der Kollektor sollte so gestaltet sein, dass er im Stagnationsfall allein durch den entstehenden Dampf leer gedrückt werden kann. Wenn das nicht der Fall ist, muss in den Montageunterlagen auf die erhöhten Belastungen für Wärmeträgermedium und Kollektor hingewiesen werden.
- b) Kollektoren müssen mediumsfest sein und im Betriebszustand Stagnationstemperaturen nach DIN EN 12975-2, die sich an ihrem Einbauort ergeben, unbeschadet überstehen und uneingeschränkt dauerhaft funktionsfähig bleiben.

Die Bauweise von Kollektoren ist von großer Wichtigkeit, wenn die Solaranlage in kritische Zustände wie die Stagnation übergeht. Die Forderungen der Gütergemeinschaft beziehen sich darauf, dass Dampfdruck aus dem Kollektor entweichen kann und nicht zu einem Schaden an Kollektor, Rohrleitungen oder Solaranlage führt.

Technische Anforderungen an die Umweltverträglichkeit von Sonnenkollektoren

Im Originaltext des RAL-GZ 966 (S1):

- a) Die zur Dämmung der Sonnenkollektoren eingesetzten Stoffe dürfen

nicht unter dem Einsatz halogener Kohlenwasserstoffe gefertigt werden. Sonnenkollektoren müssen die Kriterien des RAL-UZ 73 (Sonnenkollektoren) einhalten.

b) Die Dämmstoffe dürfen ferner keine Bestandteile enthalten, deren Ausgasungen bei Stagnationstemperatur nach EN 12975-1

- aufgrund einer Rechtsverordnung nach §14 Chemikaliengesetz (ChemG) als gefährlich eingestuft wurden,
- nach der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) in der jeweils gültigen Fassung eine Kennzeichnung erforderlich machen,
- eine Kennzeichnung „umweltgefährlich“ gemäß der jeweils gültigen EG-Verordnung 67/548/EWG zur Einstufung, Verpackung und Kennzeichnung gefährlicher Stoffe erforderlich machen.

Solaranlagen sollen zum Umweltschutz beitragen, deshalb ist es wichtig dass diese auch bei der Herstellung die Umwelt nicht belasten. Mit den Forderungen nach einer umweltverträglichen Produktion der Dämmstoffe der Kollektoren sowie des Verbotes eines Einsatzes von gefährlichen Chemikalien wird diesem ganzheitlichen Umweltkonzept Rechnung getragen. Hersteller müssen dieses bei der Prüfung durch die Gütergemeinschaft nachweisen. Kunden, die nach RAL-GZ 966 bestellen, erhalten die Sicherheit, dass von ihrer Anlage keine Umweltgefährdung durch ausgasende Stoffe oder Chemikalien ausgehen kann.

Technische Anforderungen an die Sicherheit und Haltbarkeit von Sonnenkollektoren

Im Originaltext des RAL-GZ 966 (S1):

- a) Die Sonnenkollektoren und die in Kollektoren eingesetzten Materialien müssen in Bezug auf Haltbarkeit den Anforderungen der DIN EN 12975-2 und den gesetzlichen Vorschriften genügen.
- b) Die Trag- und Sicherheitseigenschaften des Kollektors im Hinblick auf Bruchereigenschaften sind auszuweisen. Dies bedeutet eine Angabe zur verwendeten Glasart nach DIN 1249 und DIN 1259 sowie der verwendeten Einbettungsmaterialien.

Die oben stehenden Forderungen stützen den Ansatz, dass Sonnenkollektoren sich an der europäischen Norm 12975 orientieren müssen. Wichtig ist aber

auch, dass Kollektoren die durch äußere oder innere Einflüsse zu Bruch gehen, keine Sicherheitsgefahr darstellen. Hierfür ist die Verwendung eines geeigneten Glases notwendig, das über den Bezug auf die deutschen Normen sichergestellt wird.

Technische Anforderungen an Wärmeträgermedien von Sonnenkollektoren

Im Originaltext des RAL-GZ 966 (S1):

- a) Wärmeträgermedien müssen den Kriterien des Sicherheitsdatenblatts nach 91/155/EWG über den zu verwendenden Wärmeträger genügen. Außerdem muss über das Beschichtungsverfahren des Absorbers informiert werden.
- b) In den Sonnenkollektoren oder sonstigen Übertragungsstrecken dürfen als Wärmeträgermedien keine halogenierten Kohlenwasserstoffe eingesetzt werden.
- c) Das Wärmeträgermedium im primären Wärmeträgerkreislauf darf zudem keine Inhaltsstoffe enthalten,
 - die aufgrund einer Rechtsverordnung nach §14 Chemikaliengesetz (ChemG) als gefährlich eingestuft wurden,
 - die in der „Verwaltungsvorschrift Wasser gefährdende Stoffe“ (VwVwS) in der jeweils gültigen Fassung in die Wassergefährdungsklassen WGK 2 oder WGK 3 eingestuft sind,
 - die nach der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) in der jeweils gültigen Fassung eine Kennzeichnung erforderlich machen,
 - die eine Kennzeichnung „umweltgefährlich“ gemäß der jeweils gültigen EG-Verordnung 67/548/EWG zur Einstufung, Verpackung und Kennzeichnung gefährlicher Stoffe erforderlich machen.
- d) Über die verwendeten Wärmeträgermedien im primären Wärmeträgerkreislauf ist ein Sicherheitsdatenblatt gemäß der EG-Richtlinie 91/155/EWG anzufertigen. Dieses ist den technischen Produktunterlagen beizulegen.
- e) Ebenfalls ist ein Datenblatt anzufertigen, das Angaben zum Korrosionsschutz, zur Temperaturbeständigkeit, zu Prüf-, Austauschintervallen und zur Entsorgung beinhaltet.
- f) Die Temperaturbeständigkeit des Wärmeträgers muss mindestens 160°C betragen.
- g) Die Auswahl der in angeschlossenen

Sekundärkreisläufen verwendeten Wärmeträger unterliegt den Beschränkungen, die durch gesetzliche Regelungen bestehen können. Voraussetzung für eine Unterscheidung in Primär- und Sekundärkreislauf ist, dass zwischen Primärkreislauf und Sekundärkreislauf eine sichere und dichte metallische Abtrennung besteht, die eine Vermischung sicher verhindert, und dass der Sekundärkreislauf sich ausschließlich innerhalb des Solarabsorbers befindet.

Sonnenkollektoren funktionieren nicht ohne geeignete Wärmeträgermedien. Da Wärmeträgermedien einem thermischen Verschleiß unterliegen, ist besonders auf eine Umweltverträglichkeit zu achten. Die Forderungen der Gütegemeinschaft zielen auf den Wasserschutz und den Korrosionsschutz an Solaranlagen. Elemente wie die Temperaturbeständigkeit und die Trennung von Kreisläufen sind technische Forderungen, die sich an der optimalen Funktionsfähigkeit von Anlagen ausrichten.

Technische Anforderungen an die Leitungsmaterialien von Solaranlagen

Im Originaltext des RAL-GZ 966 (S1):

Der Gütezeichenbenutzer schreibt das anzuwendende Leitungsmaterial vor. Es muss medium- und temperaturfest sein. Alle eingesetzten Rohre bzw. als Rohre wirksame Leitungsbahnen müssen für die Anwendung in der solarthermischen Anlage geeignet sein. Kupfer- und Stahlrohre müssen den in VDI 6002 spezifizierten grundlegenden Anforderungen und genannten Normen entsprechen. Es dürfen keine verzinkten Stahlrohre eingesetzt werden.

Solaranlagen werden oft im Rahmen einer individuellen Planung ausgeführt. Hierdurch kommt es zum Einsatz von unterschiedlichen Materialien, die stellenweise eine Unverträglichkeit mit den Medien sowie untereinander aufweisen können. Durch die Forderungen der Gütegemeinschaft wird sichergestellt, dass Solarthermieanlagen keine aus der Planung resultierenden Materialprobleme bekommen können.

Technische Anforderungen an Rohrbefestigungen und Verbindungen von Leitungen

Im Originaltext des RAL-GZ 966 (S1):

Für Rohrbefestigungen sind gütegesi-

cherte oder vergleichbare Produkte zu verwenden. Es wird auf das Regelwerk der Gütegemeinschaft Rohrbefestigung RAL-GZ 655 verwiesen. Für Rohrverbindungen gilt folgendes:

- a) Der Gütezeichenbenutzer schreibt das anzuwendende Löt-, bzw. Verbindungsverfahren vor. Löt- und Verbindungsstellen müssen stellenbezogen für den Kollektorkreis definiert werden. Das bedeutet, dass sie Stagnationstemperaturereignisse (DIN EN 12975-1) unbeschadet überstehen müssen. Alle Rohre und Rohrverbindungen bzw. gleichwertig wirkende Bauformen müssen für die Anwendung in der solarthermischen Anlage uneingeschränkt geeignet sein und dauerhaft funktionsfähig bleiben.
- b) Für die Anschlüsse und Rohrverbindungen zwischen benachbarten Kupferrohren sowie von Kupferrohren zu anderen vom Wärmeträgerfluid durchströmten Bauteilen können folgende Form- und Verbindungsstücke verwendet werden:
 - gütegeprüfte KapillarlötfitTINGS nach DIN EN 1254-1 und -4,
 - PressfitTINGS nach prEN 1254-7,
 - metallisch dichtende Klemmringverschraubungen nach DIN EN 1254-2.
- c) Für die vom Wärmeträgerfluid durchströmten Kupferrohrverbindungen sind gütegesicherte oder vergleichbare Produkte zu verwenden. Es wird auf folgende Gütesicherungen der Gütegemeinschaft Kupferrohr e. V., Düsseldorf, hingewiesen:
 - RAL-RG 641/1 Kupferrohr,
 - RAL-RG 641/2 Hartlot und Hartlötflussmittel und Lotpasten für Kupfer,
 - RAL-RG 641/3 Lote, Lotflussmittel und Lotpasten für Kupfer,
 - RAL-RG 641/4 KapillarlötfitTINGS aus Kupferrohr.
- d) Da Weichlote bzw. Weichlotpasten, die nach Herstellerangaben dauerhaft Temperaturen von über 110°C standhalten, in Deutschland nicht angeboten werden, ist die Anwendung der Verbindungstechnik Weichlötungen aufgrund der zu erwartenden hohen Temperaturen nicht zu empfehlen.
- e) Kommen Bauteile aus dem Werkstoff Messing zum Einsatz, sind gütegesicherte oder vergleichbare Produkte zu verwenden. Es wird auf folgende Gütesicherungen der Gütegemeinschaft Messing Sanitär e. V., Düsseldorf hingewiesen: RAL-

GZ 643, Messing-Bauteile für die Gas- und Trinkwasserinstallation

- f) Rohrverbindungen für die vom Wärmeträgermedium durchströmten Stahlrohre müssen den besonderen Anforderungen bezüglich Temperatur, Druck und eingesetztem Wärmeträger Rechnung tragen.

Rohrleitungen sind ein wichtiger Bestandteil von Solarthermieanlagen. Diese Leitungen sind im täglichen Einsatz und müssen unterschiedliche Angriffe thermischer, korrosiver und mechanischer Natur überstehen. Die Gütegemeinschaft greift bei der Gütesicherung von Rohrleitungen auf bestehende Normen und andere RAL Gütegemeinschaften zurück. Hierdurch wird sichergestellt, dass Solarthermieanlagen auch in den Rohrleitungen und Verbindungen ihre Lebensdauererwartungen erreichen können.

Technische Anforderungen an die Wärmedämmung von Rohrleitungen

Im Originaltext des RAL-GZ 966 (S1):

- a) Die zur Dämmung der Rohrleitungen eingesetzten Stoffe dürfen nicht unter dem Einsatz halogener Kohlenwasserstoffe gefertigt werden.
- b) Die Dämmstoffe dürfen keine Bestandteile enthalten, deren Ausgasungen bei Stagnationstemperatur nach DIN EN 12975-1
- aufgrund einer Rechtsverordnung nach §14 Chemikaliengesetz (ChemG) als gefährlich eingestuft wurden,
 - nach der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) in der jeweils gültigen Fassung eine Kennzeichnung erforderlich machen,
 - eine Kennzeichnung „umweltgefährlich“ gemäß der jeweils gültigen EG-Verordnung 67/548/EWG zur Einstufung, Verpackung und Kennzeichnung gefährlicher Stoffe erforderlich machen.
- c) Die Dämmung von Rohrleitungen muss den Vorgaben der Energieeinsparverordnung (EnEV) Anhang 5 Tabelle 1 auch für den Außenbereich entsprechen und ist mit 100% des Rohrdurchmessers auszuführen.
- d) Im Übrigen gelten die in VDI 6002, Blatt 1 bzgl. Material und Ausführung beschriebenen Anforderungen an die Wärmedämmung.
- e) Sämtliche für den Kollektorkreis freigegebene Wärmedämmungen müssen mediumsfest sein und im Betriebszustand Stagnationstemperaturen nach DIN EN 12975-1, die

sich an ihrem Einbauort ergeben, unbeschadet überstehen und uneingeschränkt dauerhaft funktionsfähig bleiben.

Wärme aus Solarthermieanlagen ist kostbar. Nur weil sie von der Sonne quasi ohne Rechnung erzeugt wurde, darf sie nicht durch ungebremste Leitung geführt werden und dabei verloren gehen, schließlich bestehen die Wärmeentstehungskosten auch zum Großteil aus der Finanzierung der Anlage. Die gute fachliche Praxis schreibt eine intensive Dämmung der Rohrleitungen nach der Energieeinsparverordnung EnEV vor. Ebenfalls muss darauf geachtet werden, dass Dämmmaterialien keine giftigen Chemikalien enthalten oder diese ausgasen. Zudem muss sichergestellt werden, dass Dämmmaterialien an ihrem Einbauort alle Temperaturen aushalten können, die sie im normalen Betrieb der Anlage vorfinden. Hierdurch werden Langzeitschäden an der Anlage verhindert und ein optimaler wirtschaftlicher Anlagenbetrieb sichergestellt.

Technische Anforderungen an Solarspeicher

Im Originaltext des RAL-GZ 966 (S1):

- a) Solarspeicher müssen den DIN EN 12976 oder DIN V ENV 12977-3 sowie der pr DIN EN 12879 entsprechen. Ebenso sind die Inhalte der DVGW-Arbeitsblätter W 270 und W 551 sowie die KTW-Leitlinien des Umweltbundesamtes einzuhalten.
- b) Sämtliche Bauteile des Solarspeichers müssen mediumsfest sein und im Betriebszustand Temperaturen, die sich an ihrem Einbauort ergeben, unbeschadet überstehen und uneingeschränkt dauerhaft funktionsfähig bleiben.
- c) Der Korrosionsschutz von Speichersystemen muss gemäß DIN EN 12897 (Warmwasserspeicher) ausgeführt werden.
- d) Solarspeicher müssen eine Temperaturanzeige aufweisen. Diese kann entweder analog, digital oder als Teil des Regelungssystems ausgeführt werden.
- e) Verluste durch Eigenzirkulationen sind zu vermeiden. Der Warmwasseranschluss sollte seitlich oder nach unten aus dem Speicher geführt werden.

Dem Solarspeicher kommt aus wirtschaftlicher und technischer Sicht eine besondere Bedeutung zu. Er nimmt die erzeugte Sonnenwärme auf und puffert

sie bis zum nächsten Einsatz im Heizsystem oder bei der Trinkwasserwärmung. Auch bei Solarspeichern ist es wichtig, dass hohe Temperaturen, die aus Stagnationsfällen der Anlage resultieren, nicht zu Schäden am Speicher selber oder dessen Anbauteilen und Dämmstoffen führen. Aus diesem Grund verweist die Gütegemeinschaft auf die europäischen Normen und die Arbeitsblätter des deutschen Verbandes für Gas und Wasser (DVGW), die diesen Bereich normativ erfasst haben. Für die Überprüfung des Zustandes des Speicherinhaltes durch den Betreiber der Solarthermieanlage ist vorgeschrieben, dass eine Einrichtung zur Kontrolle der Temperaturen vorhanden sein muss. Wie dieser ausgeführt wird, ist dem Hersteller überlassen. Konstruktiv müssen Hersteller darauf achten, dass Verluste durch Eigenzirkulation des Speicherinhaltes verhindert werden.

Technische Anforderungen an die Datenblätter von Solarspeichern

Im Originaltext des RAL-GZ 966 (S1):

Das Datenblatt des Solarspeichers muss folgende Angaben enthalten:

- Speicherbauart (Trinkwasserspeicher, Pufferspeicher, Kombispeicher, Sonstige),
- Gesamtinhalt (l),
- Trinkwasservolumen (l),
- Bereitschaftsvolumen (l),
- max. Speichertemperatur (°C),
- Materialangabe der Speicherwandung,
- Wandungsmaterial des Trinkwasserspeichers,
- Dämmmaterial mit Stärke (mm) und Wärmeleitfähigkeitsgruppe (WLG),
- Art des Korrosionsschutzes (Fremdstromanode, Opferanode, Sonstige),
- Gesamtgewicht unbefüllt,
- Gesamtgewicht befüllt,
- Wärmeverlustrate im Stillstand (W/K) gemäß DIN EN 12976 oder DIN V ENV 12977-3,
- Bereitschaftswärmeverlustrate DT 45°C (kWh/d) gemäß DIN 4753-8,
- Maximal zulässiger Behälterdruck (bar),
- Durchmesser mit und ohne Wärmedämmung,
- Transportmaße (b, l, h) in mm,
- Einbaukippsmaß in mm,
- Brandschutzklasse der Wärmedämmung.

Die Auswahl des Speichers ist ein wichtiges Element der Solarthermieanlage. Aus diesem Grund ist die Vergleichbarkeit von Datenblättern unter-

schiedlicher Produkte und Hersteller essenziell. Die Gütegemeinschaft hat aus diesem Grund Anforderungen definiert, die Hersteller einzuhalten haben. Neben technischen Angaben wie Maße, Drücke und Gewicht, sind auch die Bereitschaftswärmeverluste wichtig. Hiermit kann ein Käufer die Güte eines Speichers mit einem anderen Speicher vergleichen.

Technische Anforderungen an die Wärmedämmung von Solarspeichern

Im Originaltext des RAL-GZ 966 (S1):

- a) Die Wärmeverlustrate muss nach DIN V ENV 12977 angegeben und eingehalten werden.
- b) Die zur Dämmung der Speichersysteme eingesetzten Stoffe dürfen nicht unter dem Einsatz halogener Kohlenwasserstoffe gefertigt werden.
- c) Die Dämmstoffe dürfen keine Bestandteile enthalten, deren Ausgasungen bei maximaler Betriebstemperatur
 - aufgrund einer Rechtsverordnung nach §14 Chemikaliengesetz (ChemG) als gefährlich eingestuft wurden,
 - nach der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) in der jeweils gültigen Fassung eine Kennzeichnung erforderlich machen,
 - eine Kennzeichnung „umweltgefährlich“ gemäß der jeweils gültigen EG-Verordnung 67/548/EWG zur Einstufung, Verpackung und Kennzeichnung gefährlicher Stoffe erforderlich machen oder
 - deren Ausgasungen im Betrieb einschließlich der Stagnationsereignisse gemäß DIN EN 12975-1 die Funktion des Kollektors oder seiner Komponenten behindert oder schwächt.
- d) Sämtliche Dämmstoffe des Solarspeichers müssen mediumsfest sein und im Betriebszustand Temperaturen, die sich an ihrem Einbauort ergeben, unbeschadet überstehen und uneingeschränkt dauerhaft funktionsfähig bleiben.

Bei den technischen Anforderungen an die Wärmedämmung von Solarspeichern gilt dasselbe wie für die Rohrleitungen oder Kollektoren, es dürfen keine giftigen Chemikalien zum Einsatz kommen oder in die Umwelt entweichen. Ebenfalls müssen die Dämmmaterialien temperatur- und mediumsfest sein und sollten in ihrer Dämmwirkung den Anforderungen

der Energieeinsparverordnung entsprechen.

Technische Anforderungen an die Montagesysteme von Sonnenkollektoren

Im Originaltext des RAL-GZ 966 (S1):

- a) Der Aufbau von Montagesystemen, die Auslegung der Einheit Solarkollektor und Montagesysteme sowie die Standsicherheit der Konstruktion müssen nach DIN 1055 Einwirkungen auf Tragwerke und nach Eurocode 1 DIN EN 1991 Teile 1-3 und 1-4 erfolgen (ggf. reicht Systemstatik mit Auslegungswerten der Montagesystemhersteller).
- b) Die verwendeten Montagesysteme und Befestigungsmaterialien müssen eine Wetter- und Korrosionsbeständigkeit aufweisen, die mindestens 30 Jahre lang Schutz gegen ein korrosionsbedingtes Bauteilveragen gibt.
- c) Kontaktkorrosion muss ausgeschlossen sein.
- d) Eine gute Handhabbarkeit des Montagesystems muss gegeben sein (keine scharfen Kanten, Dachanpassungs- und Kollektorausauschmöglichkeit).
- e) Die Grenzbelastungen und Definition der Einsatzbereiche (Kollektorabmessungen, -rahmung, Dachdeckung, Dachkonstruktion, Dachneigung), und die Flächengewichte müssen angegeben werden. Eine Angabe zur Begehbarkeit hat zu erfolgen.
- f) Die Ansammlung von Schmutz und Moosbildung ist zu vermeiden. Der Mindest- bzw. Maximalneigungswinkel muss angegeben werden.
- g) Der Hersteller muss eine detaillierte Dokumentation des Montagesystems beifügen, mit deren Hilfe der Solarkollektor fachgerecht und nach den Regeln der Technik installiert sowie ein sicherer Aufbau und zuverlässiger Betrieb des Solarkollektors gewährleistet wird.
- h) Beim Eingriff von Montagesystemen in die Dach- oder Außenhaut eines Gebäudes wird auf das Regelwerk des Zentralverbandes des Deutschen Dachdeckerhandwerkes – Fachverband Dach-, Wand- und Abdichtungstechnik e.V. verwiesen. Die Indachmontage stellt stets eine „erhöhte Anforderung“ nach dem Regelwerk des Deutschen Dachdeckerhandwerks dar.
- i) Die Kollektorbeschreibung des Herstellers muss die Forderung enthalten, dass die Dachstatik bauseits nachzuweisen ist.

Montagesysteme von Solarthermieanlagen sind das Fundament, auf dem die ganze Anlage ruht. Aus diesem Grund gelten besonders strenge Anforderungen an die Sicherheit und Haltbarkeit dieser Komponenten. Die Gütegemeinschaft fordert, dass Montagesysteme und deren Bauteile einen dreißigjährigen Schutz gegen korrosionsbedingtes Bauteilveragen aufweisen. Hintergrund dieser Forderungen ist die Tatsache, dass eine Solarthermieanlage eine sehr lange Lebensdauer besitzt und es nicht sein kann, dass das Montagesystem zur Stilllegung der Anlage zwingt. Die Beachtung von Korrosion und der Handhabbarkeit sind ebenfalls selbstverständliche Komponenten der Gütesicherung. Auch auf deren Besonderheit nach Montagen sowie die Notwendigkeit von baustatischen Betrachtungen wird in der RAL-GZ966 eingegangen.

Technische Anforderungen an Pumpen

Im Originaltext des RAL-GZ 966 (S1):

- a) Pumpen müssen die Anforderungen des VDI Arbeitsblattes 6002 Blatt 1 (Abschnitt 5.8) erfüllen.
- b) Pumpen müssen die EG-Richtlinien zur Niederspannung (73/23/EWG), elektromagnetische Verträglichkeit (89/336/EWG) und die Maschinenrichtlinie (89/292/EWG) einhalten.
- c) Sämtliche für den Kollektorkreis freigegebenen Pumpen müssen mediumsfest sein und im Betriebszustand Temperaturen, die sich an ihrem Einbauort ergeben, unbeschadet überstehen und dauerhaft funktionsfähig bleiben.

Pumpen in Solarthermieanlagen sind besonderen Belastungen ausgesetzt. Aus diesem Grund ist nicht jede Heizungspumpe für den Betrieb in solarthermischen Anlagen geeignet. Anforderungen für Solarpumpen definiert die Gütegemeinschaft in ihrem Regelwerk unter Verweis auf die europäischen Richtlinien.

Technische Anforderungen an den Aufbau des Kollektorkreises

Im Originaltext des RAL-GZ 966 (S1):

- a) Der Kollektorkreis muss gemäß DIN EN 12976 bzw. DIN V ENV 12977 aufgebaut und eigensicher sein.
- b) Er muss mit einem in Anlehnung an VDI 6002, Blatt 1 und DIN 4807 aufgebauten Membranausdehnungsgefäß (MAG) versehen sein.

c) Er muss folgende Bestandteile beinhalten:

- Entlüftungseinrichtung,
- Gravitationsschutz (Rückflussverhinderer im Vor- und Rücklauf),
- Kavitationsschutz (Anschluss eines MAG vor der Pumpe) oder vergleichbare technische Lösung,
- Sicherheitsventil (gemäß DIN ENV 12977-1 und Druckgeräterichtlinie DGR 97/232/EG sowie einer CE-Zulassung),
- Einrichtung zur Durchflussmessung und -kontrolle,
- Kugelventil im Vorlauf,
- Kugelventil im Rücklauf,
- Temperaturerfassung im Vor- und Rücklauf,
- Manometer oder andere Druckerfassung,
- Wärmedämmung für die Solarstation,
- Wärmetauscher (ggf. bei Drain-Back-Systemen nicht notwendig).

d) Membranausdehnungsgefäß, Entlüfter, Sicherheitsventil und Wärmeüberträger müssen den in VDI 6002, Blatt 1, genannten Anforderungen genügen.

e) Sämtliche für den Kollektorkreis freigegebenen Bauteile müssen mediumsfest sein und im Betriebszustand Temperaturen, die sich an ihrem Einbauort ergeben, unbeschadet überstehen und dauerhaft funktionsfähig bleiben.

f) Das Membranausdehnungsgefäß darf zum Kollektor hin nicht absperrbar sein oder es muss eine vergleichbare technische Lösung gegen Fehlbedienung gegeben sein.

g) Sämtliche Bauteile der Sicherheits- und Kontrolleinrichtungen (Ventile, Anzeigen, Sensoren, etc) von Kollektoren und Solaranlagen müssen mediumsfest sein und im Betriebszustand Temperaturen, die sich an ihrem Einbauort ergeben, sowie einen eventuellen Phasenwechsel unbeschadet überstehen können und dauerhaft funktionsfähig bleiben.

In den Güte- und Prüfbestimmungen wird der Aufbau eines Kollektorkreises beschrieben. Ziel der Definitionen ist es, sichere Kollektorkreise zu schaffen, mit denen Fachleute fehlerfrei umgehen können. Die Gütegemeinschaft definiert deshalb Komponenten der Kollektorkreise sowie Anforderungen an deren Funktionsweise. Ziel der Definitionen ist ein sicherer Kollektorkreis, der dauerhaft unter den alltäglichen Belastungen funktionsfähig bleibt.

Technische Anforderungen an Regeleinrichtungen und die Ertragskontrolle

Im Originaltext des RAL-GZ 966 (S1):

- a) Regeleinrichtungen sowie Einrichtungen zur Funktions- und Ertragskontrolle müssen den in VDI 6002, Blatt 1 (Abschnitt 5.11 und 7.2) genannten Anforderungen genügen.
- b) Darüber hinaus muss eine Anzeige der Kollektor- und Speichertemperatur vorhanden sein.
- c) Werden Anlagen nach der Definition von DIN V ENV 12977 als ingenieurmäßige Planung realisiert und handelt es sich um Großanlagen (Röhrenkollektorfläche ab 20 m², Flachkollektorfläche ab 30 m²), muss eine optimierte Regelung des Pumpenantriebs erfolgen, ebenfalls ist eine geeignete Ertragskontrolleinrichtung (z.B. Wärmemengenzähler im Solarkreis, Warmwasserzähler oder ein geeignetes Funktionskontrollgerät bei Luftkollektoren und ggf. Wärmemengenzähler im Nachheizkreis) vorzusehen.
- d) Bei Röhrenkollektorflächen unter 20 m² und Flachkollektorflächen unter 30 m² muss eine geeignete Ertragskontrolleinrichtung ebenfalls vorgesehen werden.

Anders als bei Fotovoltaikanlagen ist der nutzbare Ertrag von Solarthermieanlagen auch vom Nutzungsverhalten und Profilen abhängig. Aus diesem Grund fordert die Gütegemeinschaft eine Reihe von Anzeigen und Testgeräten, die dem Nutzer erlauben die Funktionen beziehungsweise den Ertrag seiner Solarthermieanlage nachzuvollziehen. Hierdurch soll erreicht werden, dass Nutzer herausfinden können, ob ihre Solarthermieanlage den vom Planer ermittelten Ertrag realisieren, oder ob es in der Anlage technische Probleme gibt, die durch den Kundendienst behoben werden können.

Technische Anforderungen an die betriebliche und personelle Eignung der Hersteller

Im Originaltext des RAL-GZ 966 (S1):

Bauteile von solarthermischen Anlagen müssen sachgerecht und sicher gelagert und transportiert werden. Insbesondere dürfen diese nicht Witterungseinflüssen ausgesetzt werden, die deren Qualität mindern.

Gütezeichenbenutzer müssen über qualifiziertes Fachpersonal für den Entwurf, die Berechnung und die Fertigung von

Komponenten von solarthermischen Anlagen verfügen.

Der Hersteller muss Verfahren zur Schulung des Personals, welches qualitätsrelevante Tätigkeiten ausführt, einführen und aufrechterhalten. Entsprechende Aufzeichnungen über Schulungen sind zu führen.

Hersteller, die eine Zertifizierung nach RAL-GZ 966 anstreben, müssen neben den technischen Forderungen auch betriebliche und personelle Qualifikationen aufweisen. Diese Anforderungen werden bei einem vor Ort Termin durch einen beauftragten Prüfer der Gütegemeinschaft überprüft. Fällt diese sowie die technischen Prüfungen der Produkte positiv aus, kann ein Hersteller Mitglied der Gütegemeinschaft werden und das Zertifikat nach RAL-GZ 966 für den Bereich Komponenten Solarthermie (S1) erhalten.



Weitere Informationen zu den Güte- und Prüfbestimmungen sowie der Mitgliedschaft in der RAL Gütegemeinschaft Solarenergieanlagen e.V. finden Sie unter www.ralsolar.de

ZUM AUTOR:

► Dr.-Ing. Jan Kai Dobelmann ist geschäftsführendes Mitglied der RAL Gütegemeinschaft Solarenergieanlagen e.V. und Präsident der DGS e.V.
dobelmann@dgs.de