

# Solarenergieanlagen



## Gütesicherung RAL-GZ 966

Ausgabe August 2008



DEUTSCHES INSTITUT FÜR GÜTESICHERUNG UND KENNZEICHNUNG E. V.

Herausgeber:

RAL Deutsches Institut für  
Gütesicherung und Kennzeichnung e.V.  
Siegburger Straße 39  
53757 Sankt Augustin  
Tel.: (0 22 41) 16 05-0  
Fax: (0 22 41) 16 05 11  
E-Mail: [RAL-Institut@RAL.de](mailto:RAL-Institut@RAL.de)  
Internet: [www.RAL.de](http://www.RAL.de)

Nachdruck, auch auszugsweise, nicht gestattet.

Alle Rechte – auch die der Übersetzung in fremde Sprachen –  
bleiben RAL vorbehalten.

© 2008 RAL, Sankt Augustin

Preisgruppe 10

Zu beziehen durch:

**Beuth-Verlag GmbH · Burggrafenstraße 6 · 10787 Berlin**  
**Tel. (0 30) 26 01-0 · Fax: (0 30) 26 01 12 60 · E-Mail: [info@beuth.de](mailto:info@beuth.de) · Internet: [www.beuth.de](http://www.beuth.de)**

Solarenergieanlagen  
Gütesicherung

RAL-GZ 966

Gütegemeinschaft  
Solarenergieanlagen e.V.  
Marie-Curie-Straße 6  
D-76139 Karlsruhe

Tel.: (0178) 7 74 00 00  
Fax: (07 21) 384 1882

E-Mail: [info@gueteschutz-solar.de](mailto:info@gueteschutz-solar.de)  
Internet: [www.ralsolar.de](http://www.ralsolar.de)



Die vorliegenden Güte- und Prüfbestimmungen sind von RAL Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung e.V. im Rahmen der Grundsätze für Gütezeichen in einem Anerkennungsverfahren unter Mitwirkung der betroffenen Fach- und Verkehrskreise sowie den zuständigen Behörden gemeinsam erarbeitet worden.  
Sankt Augustin, im August 2008

**RAL DEUTSCHES INSTITUT  
FÜR GÜTESICHERUNG  
UND KENNZEICHNUNG E.V.**

## **Inhalt:**

### **Allgemeine Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen**

1	Geltungsbereich und Begriffe.....	12
1.1	Geltungsbereich, Aufgaben .....	12
1.2	Mitgeltende Vorschriften für photovoltaische Anlagen.....	12
1.3	Mitgeltende Vorschriften für solarthermische Anlagen.....	13
1.4	Fachbegriffsdefinition photovoltaischer Anlagen .....	13
1.5	Fachbegriffsdefinition solarthermischer Anlagen.....	15
2	Güte -und Prüfbestimmungen .....	15
3	Überwachung.....	15
3.1	Grundsätze .....	15
3.2	Erstprüfung .....	15
3.3	Laufende Überwachung .....	15
3.4	Wiederholungsprüfung.....	16
3.5	Prüf- und Überwachungsberichte.....	16
3.6	Prüfkosten.....	16
4	Kennzeichnung durch Gütezeichen.....	16
5	Änderungen .....	16

### **Besondere Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen RAL-GZ 966 (P1) Komponenten photovoltaischer Anlagen**

1	Geltungsbereich .....	18
2	Gütebestimmungen .....	18
2.1	Anforderungen an die technischen Eigenschaften und Produktunterlagen von Komponenten photovoltaischer Anlagen.....	18
2.2	Betriebliche Anforderungen .....	23
2.3	Personelle Anforderungen .....	23
3	Prüfbestimmungen .....	23
3.1	Grundsätze .....	23
3.2	Erstprüfung .....	23
3.3	Eigenüberwachung .....	23
3.4	Fremdüberwachung.....	23
3.5	Wiederholungsprüfung.....	23
3.6	Prüfberichte und Prüfkosten .....	24
3.7	Kennzeichnung.....	24

3.8	Änderungen .....	24
4	Anhang .....	25

**Besondere Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen  
RAL-GZ 966 (P2) Planung photovoltaischer Anlagen**

1	Geltungsbereich .....	28
2	Gütebestimmungen .....	28
2.1	Anforderungen zum Kundengespräch und zur Standortbeurteilung .....	28
2.2	Anforderungen an die Ausführungsplanung.....	29
2.3	Anforderungen bei zusätzlich empfohlenen Planungsarbeiten .....	31
2.4	Anforderungen zur Dokumentation der Planungsarbeiten .....	31
2.5	Anforderungen zur Dokumentation der Ertragsprognose .....	32
2.6	Anforderungen zur Dokumentation der Wirtschaftlichkeitsprognose .....	32
2.7	Anforderungen zur Angebotserstellung.....	32
2.8	Betriebliche Anforderungen .....	35
2.9	Personelle Anforderungen .....	35
3	Prüfbestimmungen .....	35
3.1	Grundsätze .....	35
3.2	Erstprüfung .....	35
3.3	Eigenüberwachung .....	35
3.4	Fremdüberwachung.....	35
3.5	Wiederholungsprüfung.....	35
3.6	Prüfberichte und Prüfkosten .....	35
3.7	Kennzeichnung.....	35
3.8	Änderungen .....	35

**Besondere Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen  
RAL-GZ 966 (P3) Ausführung photovoltaischer Anlagen**

1	Geltungsbereich .....	37
2	Gütebestimmungen .....	37
2.1	Anforderung an die Ausführung und Installation .....	37
2.2	Anforderungen an die Dokumentation der Ausführung (Abnahmeprotokoll).....	38
2.3	Anforderungen an die Kundeneinweisung nach Installation.....	40
2.4	Betriebliche Anforderungen .....	41
2.5	Personelle Anforderungen .....	41

3	Prüfbestimmungen .....	41
3.1	Grundsätze .....	41
3.2	Erstprüfung .....	41
3.3	Eigenüberwachung .....	41
3.4	Fremdüberwachung .....	41
3.5	Wiederholungsprüfung .....	41
3.6	Prüfberichte und Prüfkosten .....	41
3.7	Kennzeichnung .....	41
3.8	Änderungen .....	41

### **Besondere Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen RAL-GZ 966 (P4) Service/Betrieb photovoltaischer Anlagen**

1	Geltungsbereich .....	43
2	Gütebestimmungen .....	43
Teil I: Wartung bei Überwachung durch Anlageneigentümer .....		43
2.1	Wartungsprotokoll .....	43
2.2	Ausführen von Arbeiten .....	45
2.3	Betriebliche Anforderungen .....	45
2.4	Personelle Anforderungen .....	45
Teil II: Störungsbehebung bei Überwachung durch Anlageneigentümer .....		45
2.5	Protokoll zur verkürzten Wartung .....	46
2.6	Ausführen von Arbeiten .....	46
2.7	Betriebliche und Personelle Anforderungen .....	46
Teil III: Wartung, Störungsbehebung bei Überwachung durch Dienstleister .....		46
2.8	Wartungsprotokoll bei Wartung innerhalb Wartungsintervall .....	46
2.9	Störungsbehebung und -protokollierung aufgrund Meldung Datenfernüberwachung .....	47
2.10	Ausführen von Arbeiten .....	47
2.11	Betriebliche und Personelle Anforderungen .....	47
Teil IV: Betrieb der Anlage durch einen Dienstleister .....		47
2.12	Aufgaben zum Anlagenbetrieb .....	47
2.13	Wartung und Störungsbehebung .....	48
2.14	Checkliste Fristen und Zeiträume .....	48
2.15	Checkliste Ansprechpartner .....	48
2.16	Betriebliche und Personelle Anforderungen .....	48

3	Prüfbestimmungen .....	48
3.1	Grundsätze .....	48
3.2	Erstprüfung .....	48
3.3	Eigenüberwachung .....	48
3.4	Fremdüberwachung .....	48
3.5	Wiederholungsprüfung .....	49
3.6	Prüfberichte und Prüfkosten .....	49
3.7	Kennzeichnung .....	49
3.8	Änderungen .....	49

**Besondere Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen  
RAL-GZ 966 (S1) Komponenten solarthermischer Anlagen**

1	Geltungsbereich .....	51
2	Gütebestimmungen .....	51
2.1	Anforderungen an die technischen Eigenschaften und Produktunterlagen von Komponenten solarthermischer Anlagen .....	51
2.2	Betriebliche Anforderungen .....	55
2.3	Personelle Anforderungen .....	55
3	Prüfbestimmungen .....	55
3.1	Grundsätze .....	55
3.2	Erstprüfung .....	55
3.3	Eigenüberwachung .....	55
3.4	Fremdüberwachung .....	55
3.5	Wiederholungsprüfung .....	55
3.6	Prüfberichte und Prüfkosten .....	55
3.7	Kennzeichnung .....	55
3.8	Änderungen .....	55

**Besondere Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen  
RAL-GZ 966 (S2) Planung solarthermischer Anlagen**

1	Geltungsbereich .....	57
2	Gütebestimmungen .....	57
2.1	Anforderungen zum Kundengespräch und zur Standortbeurteilung .....	57
2.2	Anforderungen und Planungsempfehlungen für die Entwurfsplanung .....	59
2.3	Anforderungen zur Ausführungsplanung .....	60

2.4	Dachdurchdringungen .....	60
2.5	Anforderungen bei zusätzlich empfohlenen Planungsarbeiten .....	60
2.6	Anforderungen zur Angebotserstellung.....	60
2.7	Betriebliche Anforderungen .....	63
2.8	Personelle Anforderungen .....	63
3	Prüfbestimmungen .....	63
3.1	Grundsätze .....	63
3.2	Erstprüfung .....	63
3.3	Eigenüberwachung .....	63
3.4	Fremdüberwachung.....	63
3.5	Wiederholungsprüfung.....	63
3.6	Prüfberichte und Prüfkosten .....	63
3.7	Kennzeichnung.....	63
3.8	Änderungen .....	63

**Besondere Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen  
RAL-GZ 966 (S3) Ausführung solarthermischer Anlagen**

1	Geltungsbereich .....	65
2	Gütebestimmungen .....	65
2.1	Anforderungen an die Ausführung solarthermischer Anlagen .....	65
2.2	Anforderungen an die Dokumentation der Ausführung (Abnahmeprotokoll).....	66
2.3	Anforderungen an die Kundeneinweisung nach Installation.....	70
2.4	Betriebliche Anforderungen .....	70
2.5	Personelle Anforderungen .....	71
3	Prüfbestimmungen .....	71
3.1	Grundsätze .....	71
3.2	Erstprüfung .....	71
3.3	Eigenüberwachung .....	71
3.4	Fremdüberwachung.....	71
3.5	Wiederholungsprüfung.....	71
3.6	Prüfberichte und Prüfkosten .....	71
3.7	Kennzeichnung.....	71
3.8	Änderungen .....	71

## **Besondere Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen RAL-GZ 966 (S4) Service/Betrieb solarthermischer Anlagen**

1	Geltungsbereich .....	73
2	Gütebestimmungen .....	73
Teil I: Wartung bei Überwachung durch Anlageneigentümer.....		73
2.1	Wartungsprotokoll .....	73
2.2	Ausführen von Arbeiten .....	75
2.3	Betriebliche Anforderungen .....	76
2.4	Personelle Anforderungen .....	76
Teil II: Störungsbehebung bei Überwachung durch Anlageneigentümer .....		76
2.5	Protokoll zur verkürzten Wartung .....	76
2.6	Ausführen von Arbeiten .....	76
2.7	Betriebliche und Personelle Anforderungen .....	76
Teil III: Wartung bzw. Störungsbehebung bei Überwachung durch Dienstleister .....		76
2.8	Wartungsprotokoll bei Wartung innerhalb Wartungsintervall .....	77
2.9	Störungsbehebung und -protokollierung aufgrund Meldung Datenfernüberwachung .....	77
2.10	Ausführen von Arbeiten .....	77
2.11	Betriebliche und Personelle Anforderungen .....	77
Teil IV: Betrieb der Anlage durch einen Dienstleister .....		77
2.12	Aufgaben zum Anlagenbetrieb .....	77
2.13	Wartung und Störungsbehebung .....	77
2.14	Liste der Ansprechpartner .....	78
2.15	Betriebliche und Personelle Anforderungen .....	78
3	Prüfbestimmungen .....	78
3.1	Grundsätze .....	78
3.2	Erstprüfung .....	78
3.3	Eigenüberwachung .....	78
3.4	Fremdüberwachung .....	78
3.5	Wiederholungsprüfung .....	78
3.6	Prüfberichte und Prüfkosten .....	78
3.7	Kennzeichnung .....	78
3.8	Änderungen .....	78

## Durchführungsbestimmungen RAL-GZ 966

1	Gütegrundlage.....	80
2	Verleihung .....	80
2.1	Gütezeichenbenutzer .....	80
2.2	Antrag zur Verleihung .....	80
2.3	Prüfung des Antrages.....	80
2.4	Prüfbescheid .....	80
3	Benutzung des Gütezeichens.....	80
3.1	Verwendung des Gütezeichens.....	80
3.2	Kennzeichnungsmittel.....	80
3.3	Vorschriften zur Bewerbung.....	80
3.4	Entzug des Gütezeichens .....	80
4	Überwachung.....	80
4.1	4.1 Überwachung der Güte- und Prüfbestimmungen .....	80
4.2	4.2 Einhaltung der Güte- und Prüfbestimmungen .....	80
4.3	Ergebnis der Überwachung.....	81
4.4	Zeugnis der Prüfung.....	81
4.5	Beanstandungen .....	81
5	Ahndung von Verstößen .....	81
5.1	Vorgehensweise bei Verstößen .....	81
5.2	Verwarnungen.....	81
5.3	5.3 Vertragsstrafen .....	81
5.4	Verbindung von Maßnahmen.....	81
5.5	Wiederholter oder schwerwiegender Verstoß .....	81
5.6	Anhörungen der Betroffenen.....	81
5.7	5.7 Rechtswirksamkeit.....	81
5.8	Dringende Fälle.....	81
6	Vorgehen bei Beschwerden.....	81
6.1	Beschwerdefristen .....	81
6.2	Rechtsweg.....	81
7	Wiederverleihung .....	81
8	Änderungen .....	81
	Verpflichtungsschein „Solarenergieanlagen“ .....	82
	Verleihungsurkunde.....	83

Allgemeine  
Güte- und Prüfbestimmungen  
für Solarenergieanlagen



RAL-GZ 966

Ausgabe August 2008

Gütegemeinschaft Solarenergieanlagen e. V.  
Marie-Curie-Str. 6  
76139 Karlsruhe  
Tel: (0178) 774 0000  
Fax: (0721) 384 1882  
E-Mail: [info@gueteschutz-solar.de](mailto:info@gueteschutz-solar.de)  
Web: [www.ralsolar.de](http://www.ralsolar.de)

# Allgemeine Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen

## 1 Geltungsbereich und Begriffe

### 1.1 Geltungsbereich, Aufgaben

Diese Allgemeinen und die Besonderen Güte- und Prüfbestimmungen legen die Rahmenbedingungen für Komponenten, Planung, Ausführung und Service und Betrieb bei solarthermischen und photovoltaischen Anlagen fest. Die Gütegemeinschaft Solarenergieanlagen e. V. (GSE) hat es sich zur Aufgabe gemacht, die Güte von Komponenten, Planung, Ausführung und Service und Betrieb bei solarthermischen und photovoltaischen Anlagen zu sichern und hierfür ein Gütezeichen zu schaffen. Im Rahmen von Besonderen Güte- und Prüfbestimmungen werden reproduzierbare Güteanforderungen festgelegt.

Die Allgemeinen Güte- und Prüfbestimmungen gelten nur in Verbindung mit den Besonderen Güte- und Prüfbestimmungen.

### 1.2 Mitgeltende Vorschriften für photovoltaische Anlagen

Die Allgemeinen und Besonderen Güte- und Prüfbestimmungen gelten nur in Verbindung mit den einschlägigen Gesetzen, Verordnungen und Normen, jeweils in den Abschnitten, die sich auf den Geltungsbereich der Gütesicherung Solarenergieanlagen beziehen. Es ist jeweils die neueste Fassung als Grundlage für die Gütesicherung einzuhalten:

BGI 656 Persönliche Schutzausrüstungen gegen Absturz – richtig benutzen,  
BGR 203 Dacharbeiten,  
BGV A1 Grundsätze der Prävention,  
BGV A2, A3 elektrische Anlagen und Betriebsmittel,  
BGV C22 Bauarbeiten,  
DIN 1055 Einwirkungen auf Tragwerke,  
DIN 18299 VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen - Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV); Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art,  
DIN 18338 VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen - Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV); Dachdeckungs- und Dachabdichtungsarbeiten,  
DIN 18351 Dachabdichtungen - Abdichtungen für nicht genutzte Dächer,  
DIN 18361 VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen - Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV); Verglasungsarbeiten,  
DIN 18382 VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen - Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV); Nieder- und Mittelspannungsanlagen mit Nennspannungen bis 36 kV,  
DIN 18384 VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen - Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV); Blitzschutzanlagen,  
DIN EN 1991 Teil 1-3 Eurocode 1,  
DIN EN 1991 Teil 1-4 Eurocode 1,  
DIN 4102 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen,  
DIN 4113 Aluminiumkonstruktionen unter vorwiegend ruhender Belastung,  
DIN EN 50178 Ausrüstung von Starkstromanlagen mit elektronischen Betriebsmitteln,  
DIN EN 50380 Richtlinien für Datenblätter von Solarmodulen,  
DIN 53384 Prüfung von Kunststoffen; Künstliches Bewittern oder Bestrahlen in Geräten; Beanspruchung durch UV-Strahlung,  
DIN EN 60146-1-1 Halbleiter-Stromrichter; allgemeine Anforderungen und netzgeführte Stromrichter Teil 1-1 Festlegung der Grundanforderungen,

DIN EN 60146-1-3 Halbleiter-Stromrichter; allgemeine Anforderungen und netzgeführte Stromrichter Teil 1-3 Transformatoren und Drosselspulen,  
DIN EN 60304-5-52 Standardfarben der Isolierung von Niederfrequenz-Kabeln und -Drähten,  
DIN EN 60529 Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529),  
DIN EN 60947-1 Niederspannungsschaltgeräte (IEC 60947),  
EWG-Richtlinie 89/336/EWG elektromagnetische Verträglichkeit,  
EWG-Richtlinie 73/23/EWG Niederspannung,  
DIN EN 60891 Methoden zur Temperatur- und Strahlungskorrektur von gemessenen UI-Charakteristiken von Photovoltaik-Zellen aus Silizium,  
IEC 60904 alle Teile Photovoltaische Betriebsmittel,  
IEC 60904-1 Photovoltaische Einrichtungen – Teil 1: Messen der photovoltaischen Strom-/Spannungskennlinien,  
DIN EN 61173 Überspannungsschutz für photovoltaische (PV) Stromerzeugungssysteme,  
IEC 61215 Terrestrische photovoltaische Module aus kristallinem Silizium,  
IEC 61246 Terrestrische dünn-schichtige Photovoltaik-Module,  
IEC 61345 Prüfung von Photovoltaik-Modulen mit UV-Strahlung,  
IEC 61721 Empfindlichkeit von Photovoltaik-Modulen gegen Stoßbeschädigung,  
Regelwerk des Zentralverbandes des Deutschen Dachdeckerhandwerkes – Fachverband Dach-, Wand- und Abdichtungstechnik e.V.,  
Technische Richtlinie für Gefahrstoffe (TRGS 519),  
VDE 0100, komplett Teil 712 (IEC 60364-7-712) Errichten von Starkstromanlagen bis 1000 V,  
VDE 0106 Schutz gegen gefährliche Körperströme,  
VDE 0126-1-1 BOS-Bauteile für photovoltaische Systeme, Bauarteanpassung natürliche Umgebung,  
VDE 0185 Teil 1-4 Blitzschutzbauteile, Anforderungen für Verbindungsbauteile Deutsche Fassung EN 50164-1:1999,  
VDE 0282 Teil 1 Starkstromleitungen mit vernetzter Isolierhülle für Nennspannungen bis 450/750 V, Teil 1: Allgemeine Anforderungen,  
VDE 0282 Teil 4 Starkstromleitungen mit vernetzter Isolierhülle für Nennspannungen bis 450/750 V, Teil 4: Flexible Leitungen,  
VDE 0298 Teil 3 Verwendung von Kabeln und isolierten Leitungen für Starkstromanlagen, Teil 3: Allgemeines für Leitungen,  
VDE 0298 Teil 4 Verwendung von Kabeln und isolierten Leitungen für Starkstromanlagen, Teil 4: Empfohlene Werte für die Strombelastbarkeit von Kabeln und Leitungen für feste Verlegung in und an Gebäuden und von flexiblen Leitungen,  
TAB 2000 Technische Anschlussbedingungen Stromversorgung,  
VDE 0603 Teil 1 Installationskleinverteiler und Zählerplätze AC 400 V, Teil 1: Installationskleinverteiler und Zählerplätze,  
VDE 0603 Teil 2 Installationskleinverteiler und Zählerplätze AC 400 V, Teil 2: Hauptleitungsabzweigklemmen,  
VDE 0603 Teil 3 Installationskleinverteiler und Zählerplätze AC 400 V, Teil 3: Zählersteckklemmen (ZSK),  
VDI 2067 Wirtschaftlichkeit gebäudetechnischer Anlagen,  
VDI 6012 Blatt 2 Dezentrale Energiesysteme im Gebäude – Photovoltaik,  
VDEW Eigenerzeugungsanlage am NS-Netz, MS-Netz, Berufsgenossenschaftliches Vorschriften- und Regelwerk.

### 1.3 Mitgeltende Vorschriften für solarthermische Anlagen

Die Allgemeinen und Besonderen Güte- und Prüfbestimmungen gelten nur in Verbindung mit den einschlägigen Gesetzen, Verordnungen und Normen, jeweils in den Abschnitten, die sich auf den Geltungsbereich der Gütesicherung Solarenergieanlagen beziehen. Es ist jeweils die neueste Fassung als Grundlage für die Gütesicherung einzuhalten:

BGI 656 Persönliche Schutzausrüstungen gegen Absturz – richtig benutzen,  
 BGR 203 Dacharbeiten,  
 BGV A1 Grundsätze der Prävention,  
 BGV A2, A3 elektrische Anlagen und Betriebsmittel,  
 BGV C22 Bauarbeiten,  
 Chemikaliengesetz (ChemG),  
 DIN 1055 Einwirkungen auf Tragwerke,  
 DIN EN 1057 Kupfer und Kupferlegierungen – Nahtlose Rundrohre aus Kupfer für Wasser und Gasleitungen für Sanitärinstallationen und Heizungsanlagen,  
 Technische Regel des DVGW,  
 DIN EN 12449 nahtlose Rundrohre aus Kupfer und Kupferlegierungen zur allgemeinen Anwendung,  
 DIN EN 1652 Bänder aus Kupferlegierungen nach in Dicken bis 1,5 mm  
 DIN EN 12735-1 nahtlose Rundrohre aus Kupfer für die Kälte-Klima-Technik – Teil 1: Rohre für Verbindungsleitungen,  
 DIN 1988 Technische Regeln für Trinkwasser – Installationen (TRWI); Allgemeines,  
 DIN 1988-4 Technische Regeln für Trinkwasser – Installationen (TRWI);  
 Schutz des Trinkwassers; Erhaltung der Trinkwassergüte,  
 DIN EN 806 - 1-3 Technische Regeln für Trinkwasser – Installationen,  
 DIN EN 1717 Schutz des Trinkwassers vor Verunreinigungen in Trinkwasser - Installationen und allgemeine Anforderungen an Sicherheitseinrichtungen zur Verhütung von Trinkwasserunreinigungen durch Rückfließen,  
 DIN 4753 – 1 Wassererwärmer und Wassererwärmungsanlagen für Trink- und Betriebswasser, Anforderungen, Kennzeichnung, Ausrüstung und Prüfung,  
 DIN 4753 – 11 Wassererwärmer und Wassererwärmungsanlagen für Trink- und Betriebswasser, Zwischenmedium – Wärmeaustauscher, Anforderungen, Prüfung und Kennzeichnung,  
 DIN EN 1991 Teil 1-3 Eurocode 1,  
 DIN EN 1991 Teil 1-4 Eurocode 1,  
 DIN 1946 Lüftungstechnische Anlagen (VDI-Lüftungsregeln),  
 DIN 4102 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen,  
 DIN 4807 Ausdehnungsgefäße,  
 DIN 53384 Prüfung von Kunststoffen; Künstliches Bewittern oder Bestrahlen in Geräten; Beanspruchung durch UV-Strahlung,  
 pr DIN EN 12897 Wasserversorgung – Bestimmung für mittelbar beheizte, unbelüftete (geschlossene) Warmwasser – Speicherungsanlage,  
 DIN EN 12975-1 Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile – Kollektoren – Teil 1: Allgemeine Anforderungen,  
 DIN EN 12975-2 Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile – Kollektoren – Teil 2: Prüfverfahren (enthält Berichtigung AC:2002),  
 DIN EN 12976-1 Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile – Vorgefertigte Anlagen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen,  
 DIN EN 12976-2 Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile – Vorgefertigte Anlagen – Teil 2: Prüfverfahren,  
 DIN V ENV 12977-1 Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile – Kundenspezifisch gefertigte Anlagen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen,  
 DIN V ENV 12977-2 Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile – Kundenspezifisch gefertigte Anlagen – Teil 2: Prüfverfahren,  
 DIN V ENV 12977-3 Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile – Kundenspezifisch gefertigte Anlagen – Teil 3: Leistungsprüfung von Warmwasserspeichern für Solaranlagen,

DVGW – Arbeitsblatt GW2 Verbinden von Kupferrohren für die Gas- und Wasserinstallation  
 KTW – Empfehlungen 1-6,  
 DVGW – Arbeitsblatt W 270 Vermehrung von Mikroorganismen auf Werkstoffen für den Trinkwasserbereich – Prüfung und Bewertung,  
 DVGW – Arbeitsblatt W 551 „Trinkwassererwärmungs- und Trinkwasserleitungsanlagen; Technische Maßnahmen zur Verminderung des Legionellenwachstums; Planung, Errichtung, Betrieb und Sanierung von Trinkwasser-Installationen“,  
 EG Druckgeräterichtlinie DGR 97/23/WG,  
 EWG-Richtlinie 89/336/EWG elektromagnetische Verträglichkeit,  
 EWG-Richtlinie 73/23/EWG Niederspannung,  
 EWG-Richtlinie 89/292/EWG Maschinen,  
 EG-Verordnung 67/548/EWG zur Einstufung, Verpackung und Kennzeichnung gefährlicher Stoffe,  
 EG-Verordnung 91/155/EWG Sicherheitsdatenblätter, Gefahrstoffverordnung (GefStoffV),  
 RAL-GZ 429, Dachbau,  
 RAL-RG 641/1, Kupferrohr,  
 RAL-RG 641/2, Hartlot und Hartlötflusmittel und Weichlotpasten für Kupfer,  
 RAL-RG 641/3, Weichlote, Weichlotflusmittel und Weichlotpasten für Kupfer,  
 RAL-RG 641/4, Kapillarlötfitings aus Kupferrohr,  
 RAL-GZ 655, Rohrbefestigung,  
 Regelwerk des Zentralverbandes des Deutschen Dachdeckerhandwerkes – Fachverband Dach-, Wand- und Abdichtungstechnik e.V.,  
 Technische Richtlinie für Gefahrstoffe (TRGS 519),  
 Energieeinsparverordnung EnEV Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden,  
 Richtlinie zur Förderung von Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien,  
 VDI 2067 Wirtschaftlichkeit gebäudetechnischer Anlagen,  
 VDI 6002 Solare Trinkwassererwärmung,  
 Verwaltungsvorschrift Wasser gefährdende Stoffe (VwVwS),  
 Trinkwasserverordnung (TrinkwV).

### 1.4 Fachbegriffsdefinition photovoltaischer Anlagen

#### 1.4.1 Allgemeine Begriffe

IP-Schutzgrad gemäß IEC 60529  
 Kennzeichnung:

IP 5 <sub>-</sub>	staubgeschützt,
IP 6 <sub>-</sub>	staubdicht,
IP 1 <sub>-</sub>	tropfwassergeschützt,
IP 3 <sub>-</sub>	sprühwassergeschützt,
IP 4 <sub>-</sub>	spritzwassergeschützt,
IP 5 <sub>-</sub>	strahlwassergeschützt,
IP 7 <sub>-</sub>	wasserdicht.

#### 1.4.2 Modultechnik

Flasherwert

Messwert der MPP-Leistung bzw. der Werte  $U_{MPP}$ ,  $I_{MPP}$ , Leerlaufspannung ( $U_L$ ), Kurzschlußstrom ( $I_K$ ) unter Angabe der Zelltemperatur bei der Endkontrolle in der Modulherstellung mittels Blitzlicht-Sonnensimulator (meist Xenon-Blitzlampe).

Generator / PV-Generator

Die zu einer fertigen Anschlusseinheit verschalteten Module.

Generatormennleistung in kW<sub>p</sub>, P<sub>PV</sub>

Gesamt-MPP-Leistung des Generators in Kilowatt peak, kW<sub>p</sub> als Summe der Modul MPP-Leistungen unter Standardtestbedingungen (STC).

Modul, Solarmodul  
Die zu einer fertigen Anschlusseinheit verschalteten Solarzellen.

MPP,  $U_{MPP}$ ,  $I_{MPP}$ ,  $P_{MPP}$   
MPP: Maximum Power Point. Von Einstrahlung und Temperatur abhängiger Punkt der Modul- bzw. Strang- oder Generatorkennlinie, in dem die maximale Leistung erzeugt wird.  
MPP-Spannung:  $U_{MPP}$ , MPP-Strom:  $I_{MPP}$ , MPP-Leistung (in kWp):  $P_{MPP}$

Zelle, Solarzelle  
Ein Halbleiterelement, in dem die direkte Umwandlung von Licht in elektrische Energie erfolgt.

Standardtestbedingungen (STC)  
Standardbedingungen, unter denen die elektrischen Kenndaten eines Moduls gemessen werden: Einstrahlungsleistung 1.000 W/m<sup>2</sup>, Solarzellentemperatur 25°C, Air Mass (AM) 1,5.

### 1.4.3 Wechselrichtertechnik

Abschaltspannung,  $U_{DCab}$   
Minimale DC-Eingangsspannung (Photovoltaik-Spannung), mit der der Wechselrichter arbeitet.

Art der Netzüberwachung  
Beschreibung der Netzüberwachung bei Wechselrichtern (z.B. ENS).

DC-Ausschaltleistung,  $P_{aus}$   
Gibt an, ab welcher DC-Eingangsleistung (Photovoltaik-Leistung) der Wechselrichter abschaltet.

DC-Einschaltleistung,  $P_{ein}$   
Gibt an, ab welcher DC-Eingangsleistung (Photovoltaik-Leistung) der Wechselrichter anfängt zu arbeiten.

Euro-Wirkungsgrad,  $\eta_{Euro}$   
Der Euro-Wirkungsgrad ist ein gewichteter Wirkungsgrad und muss mit folgender Formel aus den Teilwirkungsgraden ermittelt werden. Dabei ist anzugeben bei welcher DC-Eingangsspannung  $U_y$  die Teilwirkungsgrade bestimmt wurden.

$$\eta_{Euro, U_y} = 0,03 \eta_{U_y, 5\%} + 0,06 \eta_{U_y, 10\%} + 0,13 \eta_{U_y, 20\%} + 0,1 \eta_{U_y, 30\%} + 0,48 \eta_{U_y, 50\%} + 0,2 \eta_{U_y, 100\%}$$

Teilwirkungsgrad  $\eta_x$ : Die Teilwirkungsgrade  $\eta_{U_y, x}$  werden bei der konstant gehaltenen DC-Eingangsspannungen  $U_y$  bei den Teilleistungen  $x$  der DC-Nennleistung ( $x = 5\%, 10\%, 20\%, 30\%, 50\%, 100\%$ ) bestimmt.  
Teilwirkungsgrad  $\eta_{max}$ : Teilwirkungsgrad bei maximaler Photovoltaik-Leistung in Prozent.

Geräuschpegel  
Betriebsgeräusche von Geräten. Je nach Typ und Leistungsklasse können die Betriebsgeräusche von Wechselrichtern unterschiedliche Lautstärken annehmen, dies sollte bei der Wahl des Standortes des Wechselrichters berücksichtigt werden.

Isolationsüberwachung  
Angaben zur Überwachungsart des Isolationswiderstandes der Photovoltaik-Anlage durch den Wechselrichter.

Klirrfaktor,  $k$   
Gütefaktor für den vom Wechselrichter eingespeisten Strom bzw. die Spannung (ergibt sich aus dem Verhältnis der Effektivwerte der Oberschwingungen zu denen der gesamten Schwingung), sollte unter 5% liegen.

Leistungsfaktor,  $\cos \varphi$   
Der Leistungsfaktor drückt den Blindleistungsbedarf aus und sollte über 0,9 liegen, sobald die vom Wechselrichter abgegebene Leistung größer 50% der AC-Nennleistung ist.

maximale AC-Leistung,  $P_{ACmax}$

AC-Leistung, die der Wechselrichter kurzfristig maximal abgeben kann. (40°C Umgebungstemperatur)

maximaler AC-Strom,  $I_{ACmax}$   
AC-Strom, den der Wechselrichter bei maximaler AC-Leistung abgeben kann.

maximaler DC-Strom,  $I_{DCmax}$   
DC-Eingangsstrom (Photovoltaik-Strom), der maximal in den Wechselrichter fließen kann.

maximale DC-Spannung,  $U_{DCmax}$   
DC-Eingangsspannung (Photovoltaik-Spannung), die maximal am Wechselrichter anliegen darf.

maximale DC-Eingangsleistung,  $P_{DCmax}$   
DC-Eingangsleistung (Photovoltaik-Leistung), die der Wechselrichter maximal aufnehmen kann.

Montageanleitung  
Festlegung zum Ablauf der Anbringung und der notwendigen Beschaffenheit des Anbringungsortes und des Untergrundes, auf dem ein Wechselrichter gemäß den Vorschriften des Herstellers montiert werden darf.

MPP-Spannungsbereich, MPPT  
Gibt den DC-Eingangsspannungsbereich an, in welchem der Wechselrichter nach dem MPP sucht (MPP-Tracking).

Nacht-Leistung,  $P_{nacht}$   
Gibt an, wie viel Leistung der Wechselrichter verbraucht, wenn er im Nachtbetrieb ist.

Nennleistung AC, AC-Nennleistung,  $P_{nAC}$   
AC-Leistung, die der Wechselrichter permanent abgeben kann (40°C Umgebungstemperatur, Nennspannungsverhältnisse).

Nennleistung DC, DC-Nennleistung,  $P_{nDC}$   
DC-Eingangsleistung (Generatornennleistung), auf die der Wechselrichter für den Dauerbetrieb unter Normumgebungsbedingungen ausgelegt ist, um die AC-Nennleistung abzugeben.

Nennspannung AC, AC-Nennspannung,  $U_{nAC}$   
AC-Spannung, die der Wechselrichter abgibt.

Nennspannung DC, DC-Nennspannung,  $U_{nDC}$   
DC-Eingangsspannung (Photovoltaik-Spannung), auf die der Wechselrichter ausgelegt ist.

Nennstrom AC, AC-Nennstrom,  $I_{nAC}$   
AC-Strom, den der Wechselrichter bei maximaler Dauereinspeiseleistung (AC-Nennleistung) in das Netz abgibt.

Nennstrom DC, DC-Nennstrom,  $I_{nDC}$   
DC-Eingangsstrom (Photovoltaik-Strom), auf den der Wechselrichter ausgelegt ist.

Spannungsbereich AC  
AC-Spannungsband, in dem der Wechselrichter Energie in das Netz speist.

Stand-By-Leistung,  $P_{StandBy}$   
Gibt an, wie viel Leistung der Wechselrichter verbraucht, wenn er momentan nicht einspeist und noch nicht oder nicht mehr in der Nachtabschaltung ist.

Temperaturbereich,  $T_{min}, T_{max}$   
Minimal und maximal zulässige anliegende Außentemperatur beim Betrieb von Geräten. Nach Typ und Leistungsklasse unterschiedlicher, durch  $T_{min}$  und  $T_{max}$  begrenzter Temperaturbereich, der bei der Wahl des Standortes des Wechselrichters zu berücksichtigen ist (z.B. Dachboden oder Außenbereich).

### Überlastverhalten

Beschreibung des Überlastverhaltens des Wechselrichters möglichst Wirkungsgrad-Diagramme bei unterschiedlichen Spannungen mit Umgebungstemperaturangabe.

### Wechselrichter

Der Wechselrichter ist das Bindeglied zwischen PV-Generator und dem Wechselstromnetz bzw. dem Wechselstromverbraucher. Seine grundlegende Aufgabe ist es, den vom PV-Generator erzeugten solaren Gleichstrom in Wechselstrom umzuformen und diesen an die Frequenz und Höhe der Spannung des Stromnetzes anzupassen.

Wirkungsgradminderung in Prozent pro Grad Kelvin bei Erhöhung der Umgebungstemperatur,  $\Delta \eta_T$

Angabe der Minderung des Wirkungsgrades des Wechselrichters bei Umgebungstemperaturen über 25°C. Auch Angabe des Maximalwertes der Wirkungsgradminderung bei Umgebungstemperaturen über 25°C zulässig.

Wirkungsgradminderung in Prozent pro 100 Volt bei Abweichung von der DC-Nennspannung,  $\Delta \eta_U$

Angabe der Änderung des Wirkungsgrades des Wechselrichters bei Abweichung der DC-Eingangsspannung (Photovoltaik-Spannung) von der DC-Nennspannung.

### MPP-Wirkungsgrad, $\eta_{MPp}$

Anpassungswirkungsgrad des Wechselrichters an den MPP bei einer DC-Eingangsleistung (Generatorleistung) von < 20% und von > 20% der DC-Nennleistung.

### WR/PV-Verhältnis, $P_{n,DC}/P_{PV}$

Verhältnisse der Wechselrichter DC-Nennleistung ( $P_{n,DC}$ ) zur Generatornennleistung ( $P_{PV}$ ):  $P_{n,DC}/P_{PV}$ . Sollte zwischen 0,9 und 1,1 liegen.

## 1.5 Fachbegriffsdefinition solarthermischer Anlagen

Für die Anwendung der Allgemeinen und Besonderen Güte- und Prüfbestimmungen gelten die in EN ISO 9488 und VDI 6002 Blatt 1 angegebenen Definitionen von Komponenten und Bestandteilen.

## 2 Güte -und Prüfbestimmungen

Die grundlegenden Anforderungen an die Komponenten und Leistungen von Solarenergieanlagen sind in den in Abschnitt 1.2 und 1.3 angeführten Gesetzen, Verordnungen, Normen und Richtlinien niedergelegt, wobei deren Einhaltung als Eingangsvoraussetzung für die Einleitung und Durchführung der Erstprüfung vorgeschrieben wird. Hierbei sind die Abschnitte der mitgeltenden Vorschriften relevant, die sich auf den Geltungsbereich der Allgemeinen und der jeweiligen Besonderen Güte- und Prüfbestimmungen beziehen.

## 3 Überwachung

Die Überwachung gliedert sich in

- Grundsätze,
- Erstprüfung,
- Laufende Überwachung (Eigenüberwachung, Fremdüberwachung),
- Wiederholungsprüfung,
- Prüf- und Überwachungsbericht,
- Prüfkosten.

### 3.1 Grundsätze

Die Prüfungspflicht von Leistungen beginnt mit der Antragstellung gemäß Abschnitt 2.2 der Durchführungsbestimmungen zur Verleihung und Führung des Gütezeichens „Solarenergieanlagen“ in Verbindung mit dem jeweils zutreffenden produkt- oder dienstleistungsbezogenen Hinweis.

Art, Methode und Umfang der Prüfungen richten sich nach den Allgemeinen und den jeweils zutreffenden Besonderen Güte- und Prüfbestimmungen. Die Erstprüfung und die laufende Überwachung werden von einem von der Gütegemeinschaft beauftragten unabhängigen, fachlich geeigneten und vom Güteausschuss benannten Prüfer vorgenommen. Der mit der Prüfung Beauftragte hat sich vor Beginn seiner Tätigkeiten beim Antragsteller / Gütezeichenbenutzer in Form einer vom zuständigen Güteausschuss ausgestellten, schriftlichen Legitimation auszuweisen.

Als Prüfer kann vom Güteausschuss berufen werden, wer wirtschaftlich unabhängig von Vertriebsverträgen in der Solarbranche und fachlich geeignet für das Durchführen von Prüfungen ist.

### 3.2 Erstprüfung

Der Erstprüfung muss sich jeder Betrieb unterziehen, der bei der Gütegemeinschaft Solarenergieanlagen e. V. den Antrag auf Erteilung des Gütezeichens der Gütegemeinschaft gestellt hat.

Für die Durchführung der Erstprüfung wird von der Gütegemeinschaft Solarenergieanlagen e. V. eine unabhängige, fachlich geeignete und anerkannte Prüfkraft, Prüfer, beauftragt.

Im Rahmen der Erstprüfung ist vom Antragsteller nachzuweisen, dass er fachlich in der Lage ist, anhand der Allgemeinen und Besonderen Güte- und Prüfbestimmungen eine kontinuierliche Eigenüberwachung durchzuführen. Der Nachweis seitens des Antragstellers hat durch Vorlage von geeigneten und selbst ausgeführten Anlagen als Referenzobjekten zu erfolgen. Die beauftragte Prüfkraft kann die technischen Produktunterlagen stichprobenweise oder vollständig kontrollieren. Der Antragsteller hat dem Güteausschuss nachzuweisen, dass er die Voraussetzungen gemäß der Allgemeinen und der zutreffenden Besonderen Güte- und Prüfbestimmungen erfüllt.

### 3.3 Laufende Überwachung

Die laufende Überwachung gliedert sich in Eigenüberwachung und Fremdüberwachung. Für die Fremdüberwachung wird von der Gütegemeinschaft ein unabhängiger, fachlich geeigneter und durch den Güteausschuss benannter Prüfer beauftragt.

#### 3.3.1 Eigenüberwachung

Der Gütezeichenbenutzer ist verpflichtet, die zur Einhaltung der Allgemeinen und Besonderen Güte- und Prüfbestimmungen notwendige kontinuierliche Eigenüberwachung durchzuführen. Die Eigenüberwachung erstreckt sich auf die Einhaltung der Gütebestimmungen gemäß der jeweils zutreffenden Allgemeinen und Besonderen Güte- und Prüfbestimmungen. Die Prüfergebnisse sind zu protokollieren und mindestens 5 Jahre aufzubewahren.

Aus dem Prüfbericht des Gütezeichenbenutzers im Rahmen der Eigenüberwachung muss mindestens hervorgehen:

- Bezeichnung des Materials der Bauteile oder der vorgenommenen Dienstleistungen,
- Eingangskontrolle der Kaufteile,
- Kennzeichnung der Produktion zur Rückverfolgung (z. B. Rohr Kennzeichnung nach DIN) bzw. rückverfolgbare Aufbewahrung von Plänen und Dokumenten,
- Arbeitsplatzanweisung,
- Endkontrolle von Produkten und Dienstleistungen mit Mängelerfassung,
- Mängelbericht mit Erläuterung über Maßnahmen zur Beseitigung der Mängel,
- Nachweis der Eignung der vorgesehenen Bauteile und Verfahren gemäß der jeweiligen Besonderen Güte- und Prüfbestimmungen,
- Verpackung der Komponenten mit Inhaltskennzeichnung,
- Name des Prüfers, Ort, Datum.

### 3.3.2 Fremdüberwachung

Im Rahmen der Fremdüberwachung kann der beauftragte Prüfer jederzeit unangemeldet im Betrieb des Gütezeichenbenutzers die Aufzeichnungen der Eigenüberwachung einsehen. Für die durchzuführenden Prüfungen können alle erforderlichen System- und Planungsunterlagen angefordert, eingesehen und auf Grundlage der jeweils zutreffenden Besonderen Güte- und Prüfbestimmungen überprüft werden. Dem Gütezeichenbenutzer wird Gelegenheit gegeben, bei der Einsicht der Unterlagen zugegen zu sein. Das Ergebnis der Einsichtnahme ist zu protokollieren und von den Beteiligten zu unterzeichnen.

Änderungen von Komponenten und des Leistungsprogramms der Solarenergieanlagen - sofern eine Kennzeichnung mit dem Gütezeichen der Gütegemeinschaft beibehalten werden soll - müssen unverzüglich der Gütegemeinschaft Solarenergieanlagen e. V. schriftlich angezeigt werden.

Die Fremdüberwachung wird unangemeldet für alle im Losverfahren ermittelten Gütezeichenbenutzer regelmäßig innerhalb eines Jahres durchgeführt. An jedem Stichprobenverfahren nehmen alle Gütezeichenbenutzer teil.

### 3.4 Wiederholungsprüfung

Werden von dem durch den Güteausschuss der Gütegemeinschaft beauftragten Prüfer im Rahmen der Fremdüberwachung des Gütezeichenbenutzers Verstöße gegen die Allgemeinen und jeweils zutreffenden Besonderen Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen festgestellt, so hat der Prüfer dies unverzüglich an den Güteausschuss der Gütegemeinschaft zu melden.

Hierauf kann der Vorstand der Gütegemeinschaft auf Vorschlag des Güteausschusses eine Wiederholungsprüfung anordnen, wobei Art und Umfang dieser Prüfung vom Güteausschuss festgelegt werden.

Wird auch die Wiederholungsprüfung nicht bestanden, so können vom Vorstand der Gütegemeinschaft im Benehmen mit dem Güteausschuss weitere Maßnahmen gemäß Abschnitt 5 der Durchführungsbestimmungen ergriffen werden.

### 3.5 Prüf- und Überwachungsberichte

Für jede von dem beauftragten Prüfer durchgeführte Prüfung oder Überwachung ist ein Prüfbericht anzufertigen. Der Antragsteller / Gütezeichenbenutzer erhält je eine Ausfertigung des Prüfberichts zugesandt.

### 3.6 Prüfkosten

Die Kosten für jede durchgeführte Prüfung / Überwachung trägt der Antragsteller bzw. der Gütezeichenbenutzer. Weitere Details der Kostenerstattungen werden durch eine Ausführungsbestimmung des Vereinsvorstandes geregelt.

## 4 Kennzeichnung durch Gütezeichen

Betriebe, die Komponenten und Leistungen für gütegesicherte Solarenergieanlagen gemäß der Allgemeinen und der jeweils zutreffenden Besonderen Güte- und Prüfbestimmungen herstellen bzw. erbringen und denen das Gütezeichen der Gütegemeinschaft verliehen worden ist, dürfen das nachfolgend abgebildete Gütezeichen für die jeweils geprüfte Kategorie (P1/S1, P2/S2, P3/S3 und/oder P4/S4) verwenden:



Kategorie Mitgliedsnummer

Das Gütezeichen der Gütegemeinschaft ist mit den Angaben, die in den jeweils zutreffenden Besonderen Güte- und Prüfbestimmungen genannt werden, zu ergänzen (leistungsbezogene Inschrift mit Kategorie und Mitgliedsnummer, z.B. Komponenten S1 Nr. G000 (G für Gründungsmitglied)). Für die Anwendung des Gütezeichens gelten ausschließlich die Durchführungsbestimmungen der Gütegemeinschaft Solarenergieanlagen e. V.

## 5 Änderungen

Änderungen der Allgemeinen und Besonderen Güte- und Prüfbestimmungen, auch redaktioneller Art, bedürfen zu ihrer Wirksamkeit der vorherigen schriftlichen Zustimmung von RAL. Sie treten nach einer angemessenen Frist, nachdem sie vom Vorstand der Gütegemeinschaft bekannt gemacht worden sind, in Kraft.#

Besondere  
Güte- und Prüfbestimmungen für  
Komponenten photovoltaischer Anlagen  
- P1 -



RAL– GZ 966

Ausgabe August 2008

Gütegemeinschaft Solarenergieanlagen e. V.  
Marie-Curie-Str. 6  
76139 Karlsruhe  
Tel: (0178) 774 0000  
Fax: (0721) 384 1882  
E-Mail: [info@gueteschutz-solar.de](mailto:info@gueteschutz-solar.de)  
Web: [www.ralsolar.de](http://www.ralsolar.de)

# Besondere Güte- und Prüfbestimmungen für die Herstellung von Komponenten photovoltaischer Anlagen RAL GZ 966 (P1)

## 1 Geltungsbereich

Diese Güte- und Prüfbestimmungen gelten für die Herstellung von Komponenten photovoltaischer Anlagen. Das Gütezeichen wird vergeben für geprüfte Bauteile, die durch den Antragsteller erzeugt oder in Verkehr gebracht werden.

Diese Besonderen Güte- und Prüfbestimmungen für die Herstellung von Komponenten photovoltaischer Anlagen gelten nur in Verbindung mit den Allgemeinen Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen.

## 2 Gütebestimmungen

### 2.1 Anforderungen an die technischen Eigenschaften und Produktunterlagen von Komponenten photovoltaischer Anlagen

Es müssen in den technischen Produktunterlagen des Gütezeichenbenutzers alle Bauteile sowie die für die Planung, Bauausführung, Betrieb und Wartung wichtigen Themenbereiche klar beschrieben sein.

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

#### 2.1.1 Solarmodule

An Module sind folgende Anforderungen zu stellen:

##### 2.1.1.1 Modul-Datenblatt

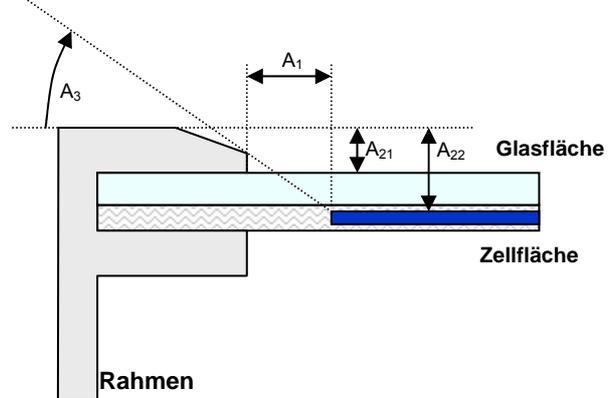
a) Das Datenblatt hat mindestens die Anforderung der DIN EN 50380 zu erfüllen. Weiterhin müssen folgende Angaben enthalten sein:

Kenngröße	Formelzeichen	Einheit
<b>Leistungsdaten bei STC:</b>		
Nennleistung	$P_{n,DC}$	$W_P$
Nennspannung	$U_{MPP}$	V
Nennstrom	$I_{MPP}$	A
Kurzschlussstrom	$I_K$	A
Leerlaufspannung	$U_L$	V
Modulwirkungsgrad	$\eta$	%
<b>Leistungsdaten bei 800 W/m<sup>2</sup>, NOCT, AM:</b>		
MPP-Leistung	$P_{800}$	$W_P$
MPP-Spannung	$U_{MPP}$	V
MPP-Strom	$I_{MPP}$	A
Kurzschlussstrom	$I_K$	A
Leerlaufspannung	$U_L$	V
Wirkungsgradreduktion 25°C und 200 W/m <sup>2</sup>	$\Delta\eta$	%
Maximal zulässige Systemspannung	$U_{max}$	V
<b>Thermische Kenngröße:</b>		
NOCT		°C
Temperaturkoeffizient der MPP-Leistung	$\gamma$	%/K
Temperaturkoeffizient der MPP-Spannung	$\beta_{MPP}$	mV/K
Temperaturkoeffizient des Kurzschlussstromes	$\alpha$	A/K
Temperaturkoeffizient der Leerlaufspannung	$\beta$	mV/K
<b>Weitere Kenndaten und Eigenschaften:</b>		
Maße (Höhe, Breite, Dicke)		m
Gesamtgewicht		kg
Anzahl der Bypassdioden		Stck.
IP Schutzgrad		Nr.
Betriebstemperaturbereich	Min - Max	°C
Umgebungstemperaturbereich	Min - Max	°C
Messtoleranzen		±%

Zertifikate und Qualifikationen		-
Garantiebedingungen		-
Beschreibung Modulaufbau		-
Anzahl u. Art der Solarzellen		-
Art der Kabel u. Kabelanschluss		-
Mechanische Belastbarkeit		kPa
RAL Umweltlastgrad	Ziffer 1 und 2	-

- STC: Standard Test Conditions mit Messbedingungen von Bestrahlungsstärke 1000 W/m<sup>2</sup>, Spektrale Verteilung AM 1,5, Temperatur 25±2 °C, entsprechend EN 60904-3
- NOCT: Normal Operation Cell Temperature, Messbedingungen: Bestrahlungsstärke 800 W/m<sup>2</sup>, AM 1,5, Temperatur 20 °C, Windgeschwindigkeit 1 m/s, elektrischer Leerlauf
- Reduktion des Modulwirkungsgrades bei Rückgang der Bestrahlungsstärke von 1000 W/m<sup>2</sup> auf 200 W/m<sup>2</sup>, Temperatur 25 °C, entsprechend EN 60904-1

- b) Zusätzlich müssen mindestens folgende Angaben erfolgen:
- Kurzschlussstrom (IK) bei 200 W/m<sup>2</sup> (T Modul=25°C) nach EN 60904-1,
  - Leerlaufspannung (UL) bei 200 W/m<sup>2</sup> (T Modul=25°C) nach EN 60904-1,
  - Strom im Maximum-Power-Point (IMPP) bei 200 W/m<sup>2</sup> (Modultemperatur = 25°C) nach EN 60904-1,
  - Anzahl und Verschaltung der Bypassdioden,
  - Brandverhalten entsprechend DIN 4102,
  - minimaler Abstand (A<sub>1</sub>) von Zellaußenante zu Rahmeninnenkante in mm Angabe jeweils für Modulängsseite und für Modulquerseite
  - maximale Rahmenhöhe (A<sub>21</sub>) über Glasfläche und maximale Rahmenhöhe (A<sub>22</sub>) über Zellfläche in mm,
  - minimaler Einfallswinkel (A<sub>3</sub>) der zu Schattenwurf auf Zelle führt,
  - RAL-Solar Umweltlastgrad des Moduls (Ziffer 1 und 2).



- c) Eine Angabe zur verwendeten Glasart nach DIN 1249 und DIN 1259 sowie der verwendeten Einbettungsmaterialien muss erfolgen.

##### 2.1.1.2 Angabe der Kenndaten von Modulen

- a) Für Standardmodule ist ein Prüfzertifikat nach IEC 61215 (kristalline Module) oder nach IEC 61646 (Dünnschicht-Module) nachzuweisen. Für Aufmassmodule ist der Nachweis sinngemäß durch Bezug auf Module desselben Herstellers zu führen, die in der Bauart vergleichbar sind.
- b) Ausgewiesene Leistungstoleranzen müssen bei einer unabhängigen Überprüfung unter Anwendung der IEC Richtlinie 60904-1 mit angegebenen Mittelwert und Toleranzbereich bestätigt werden können.
- c) Empfohlen wird, die Flasherwerte der Module anzugeben.

- d) Module müssen mit einer eindeutigen, individuellen Kennzeichnung, z.B. einer Seriennummer ausgestattet sein. Die Kennzeichnung ist fälschungssicher so am Modul anzubringen, dass sie nicht entfernt bzw. in irgendeiner Art abgeändert oder ausgetauscht werden kann. Ferner ist die Kennzeichnung so am Modul anzubringen, dass sie im montierten Zustand eingesehen werden kann. Darüber hinaus sind alternative Maßnahmen zur Kennzeichnung und Diebstahlsicherung empfohlen (Beispiel RFID (Radio Frequency Identification, Identifizierung mit Hilfe von Hochfrequenz)).

2.1.1.3 Sicherheitsanforderungen an Module

- a) Module müssen den Sicherheitsanforderungen der Schutzklasse II nach VDE 0106 Teil 1 (Modulprüfung nach Normentwurf IEC 61730) genügen oder eine vergleichbare konstruktive Lösung besitzen.

b) Sonstige Anforderungen:

- verstärkt isoliert (IEC 61140),
- Elektroisierstoffe - Eigenschaften hinsichtlich des thermischen Langzeitverhaltens nach IEC 60216,
- mechanische Festigkeit (Stahlkugelttest IEC 61721),
- Beurteilung der Brandgefahr nach DIN EN 60695-1-1,
- Witterungsbeständigkeit (Ozon, UV),
- Trag- und Sicherheitseigenschaften.

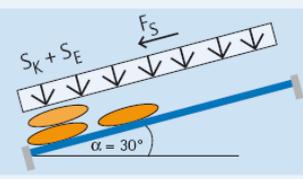
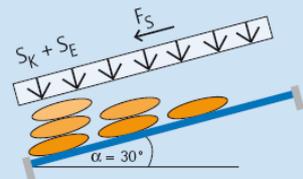
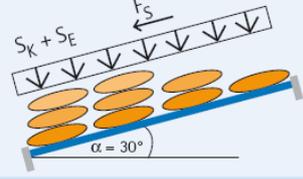
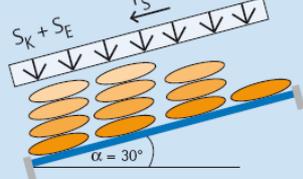
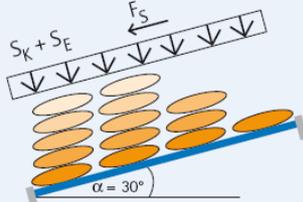
Eine Ausnahme besteht bei Wahl eines Photovoltaik-Anlagenkonzeptes mit Schutzkleinspannung. In diesem Fall ist keine Schutzklasse II notwendig.

2.1.1.4 Witterungs- und Lastbeständigkeit von Modulen, der RAL-Solar Umweltlastgrad

- a) Der Hersteller muss im Datenblatt Angaben zur Beständigkeit des Moduls gegen Umwelteinflüsse machen. Die Ausweisung dieser Beständigkeit hat verbindlich nach dem RAL-Solar Umweltlastgrad Ziffer 1 und Ziffer 2 zu erfolgen.
- b) Die Angabe zum RAL-Solar Umweltlastgrad enthält zwei Ziffern. Die erste Ziffer steht dabei für die verbindlich zugesagte Mindest-Widerstandsfähigkeit des Moduls gegen Umweltlasten mindestens bestehend aus UV-Strahlung, Temperatur, Feuchte, Frost, Hagelschlag. Die zweite Ziffer steht dabei für die verbindlich zugesagte Mindest-Widerstandsfähigkeit gegenüber mechanischen Lasten z.B. aus Schnee und Wind.
- c) Eine Einteilung von Modulen nach dem RAL-Solar Umweltlastgrad kann nur nach Vorlage eines gültigen Zertifikates IEC 61215 bzw. IEC 61646 erfolgen.
- d) Zur Klassifikation der zugesagten Mindest-Widerstandsfähigkeit gegen Umweltlasten gemäß RAL-Solar Umweltlastgrad Ziffer 1 dient die Tabelle aus dem Anhang: „RAL-Solar Umweltlastgrad erste Ziffer (UV-Strahlung, Temperatur, Feuchte, Frost, Mechanik, Hagel, Zug, Kriechstrom)“
- e) Die Testprozeduren zur Bestimmung der Ziffer 1 des RAL-Solar Umweltlastgrades eines Moduls entsprechen bei kristallinen Modulen dem vollen Umfang und Inhalt der Testprozeduren der Bauartzertifizierung von PV-Modulen entsprechend IEC 61215 (2005, 2nd Edition) und bei Dünnschichtmodulen dem vollen Umfang und Inhalt der Testprozeduren der Bauartzertifizierung von PV-Modulen entsprechend IEC 61646.
- f) Ab dem RAL-Solar Umweltlastgrad „RAL 2 \_“ (Ziffer 1, Grad > 2) wird mindestens ein Modul zusätzlich zu den Prüfungen der IEC 61215 bzw. der IEC 61646 einer Feuchte-Wärme-Luftfeuchte-Frost-Prüfung unterzogen. Dabei werden 200 bis

700 Zyklen (RAL 2 \_ bis RAL 7 \_) von -30°C bis +95°C bei 100% Luftfeuchtigkeit unter kondensierenden Bedingungen durchlaufen. Im Übrigen entsprechen Prüfungsaufbau, Prüfungsdurchführung und Prüfungsauswertung der IEC 61215 bzw. der IEC 61646. Siehe Tabelle RAL-Solar Umweltlastgrad erste Ziffer (UV-Strahlung, Temperatur, Feuchte, Frost, Mechanik, Hagel, Zug, Kriechstrom)

- g) Ab dem RAL-Solar Umweltlastgrad „RAL 2 \_“ (Ziffer 1, Grad > 2) muss zusätzlich zu den Prüfungen der IEC 61215 bzw. der IEC 61646 die mechanische Belastbarkeit des Moduls anhand des Verfahrens zur Bestimmung des RAL-Solar Umweltlastgrades zweite Ziffer (mechanische Lasten aus Schnee und Wind) verbindlich angegeben werden.

RAL Umweltlastgrad zweite Ziffer (statische Last)	
RAL - 1	entspricht IEC 61215 Drucklast normal (2,4 kN/m <sup>2</sup> )
RAL - 2	
RAL - 3	entspricht IEC 61215 Drucklast erweitert (5,4 kN/m <sup>2</sup> )
RAL - 4	
RAL - 5	
RAL - 6	
RAL - 7	
<b>Anzahl der Sandsackreihen á 4 Stck. bei 30° Modulneigung und Rahmen mit erhöhtem Reibkoeffizienten</b>	

- h) Die Prüfungen an einem Modul zum RAL-Solar Umweltlastgrades zweite Ziffer (mechanische Belastbarkeit) müssen den Prüfungen zum RAL-Solar Umweltlastgrades erste Ziffer (Feuchte-Wärme-Luftfeuchte-Frost-Prüfungen) nachgelagert sein.

- i) Zur Klassifikation der zugesagten Mindest-Widerstandsfähigkeit gegen Umweltlasten gemäß RAL-Solar Umweltlastgrad Ziffer 2 dient die Tabelle aus dem Anhang: „RAL-Solar Umweltlastgrad zweite Ziffer (mechanische Lasten aus Schnee und Wind)“
- j) Es ist Herstellern freigestellt die Prüfungen zum RAL-Solar Umweltlastgrad Ziffer 2 auch an der technischen Kombination aus Modul und Montagesystem durchzuführen. Erteilte Angaben sind zwingend auf den in der Prüfung verwendeten Modultyp eines Herstellers und den Montagesystemtyp eines Herstellers beschränkt. Eine Verallgemeinerung der gewonnenen Ergebnisse ist unzulässig.
- k) Module müssen die Lasten der Prüfungen zum RAL-Solar Umweltlastgrad Ziffer 2 schadensfrei aufnehmen können. Es dürfen keine Schäden auftreten wie z.B. Brüche, Risse am Modul oder am Rahmen, verbogene oder verzogene Oberflächen, Brüche von Zellen, Verlust der mechanischen Stabilität, ...
- l) Nach Abschluss der Prüfungen zum RAL-Solar Umweltlastgrad Ziffer 1 und Ziffer 2 werden die Module noch einmal den Qualifikations-Tests Kennung 10.1, 10.2, 10.3 und 10.9 der Bauartzertifizierung von PV-Modulen IEC 61215 (bzw. IEC 61646) unterzogen. Die Ergebnisse sind zu dokumentieren. Bei Ergebnissen, die auch dazu geführt hätten, das das Prüfzertifikat entsprechend der IEC 61215 (bzw. IEC 61646) nicht hätte vergeben werden können, kann auch kein RAL-Solar Umweltlastgrad zugeteilt werden. Wenn bei der Bestimmung der Maximalleistung (Qualifikations-Test Kennung 10.2, Messung entsprechend IEC 60904) eine um mehr als 5 % größere Abweichung nach unten auftritt als im Rahmen der angegebenen Leistungstoleranz des Moduls zulässig, so kann ebenfalls kein RAL-Solar Umweltlastgrad zugeteilt werden. Toleranzen und Messungenauigkeiten bei der Messung entsprechend IEC 60904 sind zu dokumentieren.
- m) Besonderheit: Eine Bauartzertifizierung von PV-Modulen entsprechend IEC 61215 oder IEC 61646 unter Berücksichtigung des Qualifikations-Tests 10.16 „Mechanische Belastbarkeit“ (Flächenzug- bzw. Druckbelastung mit 2.400 Pa) entspricht einem RAL-Solar Umweltlastgrad „RAL 1 1“.  
Eine Bauartzertifizierung von PV-Modulen entsprechend IEC 61215 oder IEC 61646 unter Berücksichtigung des Qualifikations-Tests 10.16 „Mechanische Belastbarkeit“ (Flächenzug- bzw. Druckbelastung mit 5.400 Pa) entspricht einem RAL-Solar Umweltlastgrad „RAL 1 3“.

#### 2.1.1.5 Trag- und Sicherheitseigenschaften des Moduls

Die Trag- und Sicherheitseigenschaften des Moduls im Hinblick auf Bruchseigenschaften und Splitterschutz sind durch ein IEC 61215-Zertifikat oder IEC 61646-Zertifikat oder vergleichbare Testverfahren und Zertifikate auszuweisen.

#### 2.1.1.6 Modul-Anschlussdosen und Steckverbinder

Die Komponenten müssen mindestens über die zu erwartete Modullebensdauer für die Umgebungsbedingungen (Temperatur, UV-Stabilität, etc.) und die zu erwartenden Spannungen/Ströme geeignet sein. Modul-Anschlussdosen müssen vom Hersteller so gebaut und bemessen sein, dass sie bei bestimmungsgemäßem Gebrauch den auftretenden elektrischen, thermischen, mechanischen, korrosiven und aus der Witterung bedingten Angriffen und Belastungen standhalten und für den Anwender und die Umwelt keine Gefährdung darstellen. Die technischen Eigenschaften der Modul-Anschlussdosen müssen die Anforderungen der VDE 0126-5 erfüllen.

##### a) Allgemeine Anforderungen:

- Angabe der elektrischen Bemessungsgrößen Spannung und Strom,

- Eignung zur dauerhaften Verwendung im Freien in einem Umgebungstemperaturbereich (-40°C bis +95°C),
- Spannung führende Teile nicht mit dem Prüffinger nach IEC 60529 berührbar, dies gilt für alle Zustände bestimmungsgemäßen Gebrauchs,
- Schutzart der Gehäuse nicht beeinträchtigt, dies gilt für alle Zustände bestimmungsgemäßen Gebrauchs,
- Witterungsbeständigkeit (Ozon, ISO 4892 mit [500 Stunden]),
- Eignung für Außenanwendungen, Schutzart (EN 60529) (mindestens IP55),
- Berührungsschutz (EN 60529),
- Beständigkeit von Strom führenden Teilen elektronischer Erzeugnisse gegen Entzündung und Beständigkeit anderer Teile gegen Entflammbarkeit (Glühdrahtprüfung nach DIN EN 60695-2-11),
- Kennzeichnung (Spannung, IP, Hersteller, Typ, Gefahrenhinweis, etc.),
- Nachweis der Isolationsfestigkeit (Stoss- und Hochspannungs-Test mit 6kV, IEC 60664),
- doppelt oder verstärkt isoliert (IEC 60335-1/ IEC 61140),
- Korrosion an Metallteilen darf die Sicherheit hinsichtlich elektrischer und mechanischer Kenngrößen nicht beeinträchtigen,
- Strom führende Teile müssen aus Metall sein, so dass im bestimmungsgemäßen Gebrauch unter den im Betriebsmittel auftretenden Bedingungen eine ausreichende mechanische Festigkeit, elektrische Leitfähigkeit und Korrosionsbeständigkeit gegeben ist,
- unter feuchten Umgebungsbedingungen dürfen keine Metalle, die einen elektrochemischen Potentialunterschied von >350mV (entsprechend IEC 60943) haben, in Kontakt verwendet werden.

##### b) Anforderungen für Modul-Anschlussdosen:

- Nachweis der maximal zulässigen DC-Spannung (Angabe Hersteller, Test nach EN 60998),
- mechanische Festigkeit (Stahlkugelttest IEC 61721),
- Kugeldruckprüfung (IEC 60695-10-2),
- Nachweis der Klemmstellen mit Schraubklemmen (EN 60999),
- Konformitätserklärung zu EN 60670,
- Kabelverschraubungen (EN 50262),
- Technische Zeichnungen, Dokumentation,
- Austauschbarkeit von Bypassdioden,
- Austauschbarkeit von Kabeln.

##### c) Hersteller müssen Anschlussdosen durch folgende Angaben kennzeichnen und beschreiben:

- Name des Herstellers, Handelsmarke oder Ursprungskennzeichen,
- Typbezeichnung,
- Bemessungsstrom in Ampere (A),
- Bemessungsspannungen oder Bemessungsisolationsspannung (V),
- Bemessungsstoßspannung in Kilovolt (kV), wenn festgelegt,
- Maximal zulässige Arbeitsspannung (V),
- Verschmutzungsgrad,
- Schutzgrad nach IEC 60529,
- Temperaturbereich (untere und obere Umgebungstemperatur) wenn abweichend von der Norm,
- Art der Anschlüsse,
- anschließbare Leitung,
- Bezugnahme auf die VDE 0126-05,
- Hinweis „Nicht Trennen unter Last“ , entsprechendes Symbol,
- Die Polarität der Steckverbinder (falls anwendbar),
- Typ und Anzahl der Bypass-Dioden, falls vorhanden.

##### d) Anforderungen an Photovoltaik-Steckverbinder:

- Steckverbinder entsprechend VDE 0126-3,
- Werte für Bemessungsstrom und -spannung von Steckverbindern müssen mindestens mit den Bemessungswerten der Anschlussdose übereinstimmen,
- Leitungsanschluss und Verbindungen (IEC 60352, EN 60999, DIN 41611-4),
- mechanische Stabilität (Form, Haltbarkeit).

2.1.1.7 Modulrahmen und Modul-Befestigung

- a) Im Moduldatenblatt oder in einer Installationsanleitung müssen Vorgaben gemacht werden, wie und mit welchen Befestigungsmitteln das Modul sicher, herstellerekonform und verspannungsfrei zu montieren ist. Bei punktueller Klemmung sind die Anzahl und die Platzierung der Befestigungspunkte anzugeben. Außerdem sind die zulässigen statischen Lastgrade nach den Bedingungen des RAL-Solar Umweltlastgrades (Ziffer 2) verbindlich anzugeben. Hierbei ist eine Angabe der Kombination aus Modul und Montagesystem zulässig, wenn eine verbindliche Festlegung des Modultyps eines oder mehrerer Hersteller sowie des verwandten Montagesystems vorliegt.
- b) Bei gerahmten Modulen müssen Rahmenform, -höhe über dem Glas und Glaseinstand so bemessen sein, dass auch bei flachen Installationswinkeln Schmutz- und Wasserablagerungen sowie ein Schattenwurf auf die Zellen verhindert werden. In den Rahmen eingedrungenes Wasser und Kondenswasser, das sich im Rahmen gebildet hat, müssen ablaufen können.

2.1.2 Wechselrichter

Datenblätter von Wechselrichtern haben folgende Angaben aufzuführen:

2.1.2.1 Wechselrichter-Datenblatt

Kenngröße	Formelzeichen	Einheit
<b>Leistungsdaten:</b>		
Nennleistung DC	$P_{n,DC}$	W
maximale DC-Eingangsleistung	$P_{DCmax}$	W
Nennleistung AC	$P_{n,AC}$	W
maximale AC-Leistung	$P_{ACmax}$	W
Teilwirkungsgrade	$\eta(U_y, x\%)$	%
Max -Wirkungsgrad	$\eta_{max\%}$	%
Euro-Wirkungsgrad	$\eta_{Euro}$	%
Leistungsfaktor	$\cos \varphi$	
DC-Einschaltleistung	$P_{ein}$	W
DC-Ausschaltleistung	$P_{aus}$	W
Stand-By-Leistung	$P_{StandBy}$	W
Nacht-Leistung	$P_{nacht}$	W
<b>Spannungen:</b>		
Nennspannung DC	$U_{n,DC}$	V
MPP-Spannungsbereich	MPPT	V
maximale DC-Spannung	$U_{DCmax}$	V
Abschaltspannung	$U_{DCab}$	V
Spannungsbereich AC		V
<b>Ströme:</b>		
Nennstrom DC	$I_{n,DC}$	A
maximaler DC-Strom	$I_{DCmax}$	A
Nennstrom AC	$I_{n,AC}$	A
maximaler AC-Strom	$I_{ACmax}$	A
Klirrfaktor	k	%
<b>Sonstiges:</b>		
Maße (Höhe, Breite, Länge)		m
Gesamtgewicht		kg
Geräuschpegel		dB(A)
Temperaturbereich (Minimum, Maximum)	$T_{min}, T_{max}$	°C
Wirkungsgradänderung bei $T_{max}$	$\Delta \eta_{Tmax}$	< %
Wirkungsgradänderung bei Abweichung von der DC Nennspannung	$\Delta \eta_U$	%/100V
MPP-Wirkungsgrad	$\eta_{MPP}$	%
Überlastverhalten	Beschreibung	-
Art der Netzüberwachung	Beschreibung	-
Montageanleitung	Beschreibung	-
IP-Schutzgrad gemäß IEC 60529	Angabe	-
Isolationsüberwachung	Angabe	-
Anzahl der MPP-Tracker in Stück	Angabe	-

2.1.2.2 Leistungsmessung des Wechselrichters, Teilwirkungsgrade

Es muss die Messungen zur Bestimmung von Teilwirkungsgraden nach IEC 61683 ausgeführt werden. Darüber hinaus hat die Wirkungsgradbestimmung bei einer Umgebungstemperatur von 25°C +/-2°C und einer Netzspannung von 230 V +/- 2 V bei mehreren DC-Eingangsspannungen (Photovoltaik-Spannungen) zu erfolgen:

- 110% der kleinsten Spannung aus dem MPP-Spannungsbereich (1,1 x  $U_{MPP, min}$ ),
- DC-Nennspannung ( $U_{n, DC}$ ),
- 67% der maximalen DC-Eingangsspannung (0,67 x  $U_{DCmax}$ ).

Die Teilwirkungsgrade  $\eta(U_y, x\%)$  werden für jede dieser DC-Eingangsspannungen  $U_y$  bei den Teilleistungen  $x\%$  der DC-Nennleistung ( $x = 5, 10, 20, 30, 50, 100$ ) bestimmt.

Es muss bei der Messung zur Bestimmung der Teilwirkungsgrade sichergestellt sein, dass die DC-Eingangsspannung  $U_y$  während der Messung konstant bleibt und die Eingangsleistung und die Ausgangsleistung des Prüflings direkt gemessen wird.

Ferner ist die Messgeschwindigkeit so zu wählen, dass sich ein stationärer Betriebszustand eingestellt hat.

Spannung $U_y$	Teilleistungen x % der DC-Nennleistung					
	5%	10%	20%	30%	50%	100%
$1,1 \times U_{MPP, min}$	$\eta_{1,1}(U_y, x)$	...	...	...	...	$\eta_{1,6}(U_y, x)$
$U_{n, DC}$	...	...	...	...	...	...
$0,67 \times U_{DCmax}$	$\eta_{3,1}(U_y, x)$	...	...	...	...	$\eta_{3,6}(U_y, x)$

**Tabelle:** Bestimmung der Teilwirkungsgrade in Abhängigkeit der DC-Eingangsspannung  $U_y$  und der Teilleistungen

Die zu den jeweiligen DC-Eingangsspannungen  $U_y$  gehörigen Euro-Wirkungsgrade  $\eta_{Euro, U_y}$  müssen mit folgender Formel aus den dazugehörigen Teilwirkungsgraden ermittelt werden. Zu jedem Euro-Wirkungsgrad ist anzugeben bei welcher DC-Eingangsspannung  $U_y$  er bestimmt wurde.

$$\eta_{Euro, U_y} = 0,03 \eta_{U_y, 5\%} + 0,06 \eta_{U_y, 10\%} + 0,13 \eta_{U_y, 20\%} + 0,1 \eta_{U_y, 30\%} + 0,48 \eta_{U_y, 50\%} + 0,2 \eta_{U_y, 100\%}$$

2.1.2.3 Mindestanforderungen an Funktionsüberwachung

Wechselrichter müssen über Einrichtungen im Gerät verfügen, die Überwachung, Störungsmeldung und Funktionskontrolle der Anlage ermöglichen. Eine Ausnahme besteht nur dann, wenn dieses über ein externes Gerät erfolgt.

2.1.2.4 Sicherheitsanforderungen an Wechselrichter und Verträglichkeit

- a) Wechselrichter müssen für alle Teile des Gerätes die Sicherheitsanforderungen nach IEC 62093 erfüllen.
- b) Wechselrichter müssen für alle Teile des Gerätes die Sicherheitsanforderungen nach DIN EN 50178 erfüllen.
- c) Der Wechselrichter muss Konformität mit der DIN EN 60146-1-1 und der DIN EN 60146-1-3 (Halbleiter Stromrichter) und der EWG-Richtlinie 89/336/EWG elektromagnetische Verträglichkeit sowie der EWG-Richtlinie 73/23/EWG Niederspannung aufweisen.

### 2.1.3 Kabel, Kabelführungen und Steckverbindungen

Kabel, Kabelführungen und Steckverbindungen müssen den Anforderungen der Schutzklasse II nach VDE 0106 Teil 1 entsprechen.

#### 2.1.3.1 Aufbau des Kabelmaterials

Der Aufbau des Kabelmaterials muss sich nach DIN EN 60304-5-52 richten.

#### 2.1.3.2 Erweiterte Anforderungen an Kabel

a) An das Kabelmaterial werden folgende erweiterte Anforderungen gestellt:

- Doppelte Isolierung,
- Freiheit von PVC und Halogenen.

b) Zusätzlich bei der Verlegung von Kabeln im Außenbereich: Auslegung auf den zu erwartenden erweiterten Temperaturbereich,

- UV-Beständigkeit,
- Ozon-Beständigkeit.

#### 2.1.3.3 Anforderungen an Kabelführungen

a) An Kabelführungen werden folgende erweiterte Anforderungen gestellt:

- Wirksamer Schutz gegen Nagetiere und Vogelfraß,
- Freiheit von PVC und Halogenen,
- Erd- und kurzschlussichere Verlegung oder Schutzkleinspannung.

b) Zusätzlich bei der Verlegung von Kabelführungen im Außenbereich: Auslegung auf den zu erwartenden erweiterten Temperaturbereich,

- UV-Beständigkeit.

#### 2.1.3.4 Anforderungen an Steckverbindungen

a) An Steckverbindungen werden folgende erweiterte Anforderungen gestellt:

- CE-Konformitätserklärung des Herstellers,
- IP-Schutzgrad gemäß der zu erwartenden Umgebungsbedingungen,
- Freiheit von PVC und Halogenen.

b) Zusätzlich bei der Nutzung von Steckern im Außenbereich: Auslegung auf den zu erwartenden erweiterten Temperaturbereich UV-Beständigkeit.

### 2.1.4 Generatoranschlusskasten und Koppelkasten

Die Komponenten müssen mindestens über die zu erwartete Modullebensdauer für die Umgebungsbedingungen (Temperatur, UV-Stabilität, etc.) und die zu erwartenden Spannungen/Ströme nach IEC 60439-1 geeignet sein.

Allgemeine Anforderungen an Komponenten des Generatoranschluss- und Koppelkastens:

- Angabe des zulässigen Umgebungstemperaturbereichs mindestens -29°C bis +65°C,
- Witterungsbeständigkeit (Ozon, UV ISO 4892-2 Methode A),
- Eignung für Außenanwendungen, Schutzart (EN 60529) (mindestens IP54),

- Berührungsschutz (EN 60529),
- Beständigkeit von Strom führenden Teilen elektronischer Erzeugnisse gegen Entzündung und Beständigkeit anderer Teile gegen Entflammbarkeit (Glühdrahtprüfung nach DIN EN 60695-2-11),
- Kennzeichnung (Spannung, IP, Hersteller, Typ, Gefahrenhinweis, etc.),
- erd- und kurzschlussicher, klare Trennung und Kennzeichnung der Polaritäten,
- doppelt oder verstärkt isoliert (IEC 60335-1/ IEC 61140),
- maximal zulässige DC-Spannung (Angabe Hersteller, Test nach EN 60998),
- mechanische Festigkeit (Stahlkugelttest IEC 61721),
- Kugeldruckprüfung (IEC 60695-10-2),
- Nachweis der Klemmstellen mit Schraubklemmen (EN 60999),
- Klimaventil,
- Kabelverschraubungen (EN 50262),
- technische Zeichnungen, Dokumentation.

### 2.1.5 Montagesysteme

#### 2.1.5.1 Einwirkungen

Für die Auslegung und den Standsicherheitsnachweis eines Montagesystems bzw. der Einheit Solargenerator und Montagesystem sind die Einwirkungen und Lasten nach DIN EN 1991 (Eurocode 1) Teil 1-3 und 1-4 sowie DIN 1055 (Einwirkungen auf Tragwerke) zugrunde zu legen. Bei der Berechnung des statischen Nachweises gemäß DIN 1055 ist der erweiterte Kombinationslastfall Sk+Se (Schneelast und Schneeanhäufung) zu berücksichtigen.

#### 2.1.5.2 Wetter- und Korrosionsbeständigkeit

- Die verwendeten Montagesysteme und Befestigungsmaterialien müssen eine Wetter- und Korrosionsbeständigkeit aufweisen, die mindestens 20 Jahre lang Schutz gegen ein korrosionsbedingtes Bauteilversagen gibt.
- Kontaktkorrosion muss ausgeschlossen sein.

#### 2.1.5.3 Handhabbarkeit

Eine gute Handhabbarkeit des Montagesystems sollte gegeben sein (keine scharfen Kanten, Dachanpassungs- und Modulaustauschmöglichkeit).

#### 2.1.5.4 Lastannahmen und Statik

Die Grenzbelastungen und Definition der Einsatzbereiche (Modulabmessungen, Modulrahmung, Dachdeckung, Dachkonstruktion, Dachneigung), und die Flächengewichte müssen angegeben werden. Für verschiedene Dacharten müssen entsprechende Dimensionierungstabellen mit Angabe der zu wählenden Einzelkomponenten vorhanden sein. Angaben in den

Dimensionierungstabellen müssen dem Konzept eines Sicherheitsfensters folgen, d.h. maximale und minimale Abstände und Maße definieren. Der Hersteller sollte geeignete Berechnungsgrundlagen zur konkreten Auslegung, statische Berechnungen und Zulassungen zur Verfügung stellen. Bei der Berechnung des statischen Musternachweises gemäß DIN 1055 ist der erweiterte Kombinationslastfall  $S_k+S_e$  (Schneelast und Schneeanhäufung) zu berücksichtigen.

#### 2.1.5.5 Begehbarkeit

Eine Angabe zur Begehbarkeit muss erfolgen.

#### 2.1.5.6 Hinterlüftung

Eine ausreichende Hinterlüftung sollte ermöglicht werden.

#### 2.1.5.7 Modulbefestigung

- a) Die Module sollten so befestigt werden, dass die Ansammlung von Schmutz und Moosbildung eingeschränkt ist.
- b) Bei Einlegeprofilen muss gewährleistet sein, dass sowohl aus den Modulrahmen als auch aus den Profilen Wasser ablaufen kann (Frostschutz).

#### 2.1.5.8 Kabelführung

Das Montagesystem sollte die Möglichkeit der witterungsgeschützten Kabelführung inkl. der Unterbringung von Steckverbindungen bieten.

#### 2.1.5.9 Erdung und Blitzschutz

- a) Montagesysteme müssen durch geeignete im System vorhandene Bauteile in ein vorhandenes Blitzschutzsystem (Erdung bzw. Potenzialausgleich) einbezogen werden können.
- b) Die Erdung muss durch geeignete Materialwahl im Gestell und in allen Verbindungen durchgehend gewährleistet werden, auch bei Verwendung von eloxierten Modulrahmen.

#### 2.1.5.10 Regensicherheit bei Indachsystemen

Bei Indachsystemen muss ein Nachweis der Regensicherheit mit Angabe der Mindestdachneigung erfolgen, die Hinterlüftung sollte möglich sein.

Die Indachmontage stellt stets eine „erhöhte Anforderung“ nach dem Regelwerk des Deutschen Dachdeckerhandwerks dar.

#### 2.1.5.11 Dokumentation Montagesystem

Der Hersteller muss eine detaillierte Dokumentation des Montagesystems beifügen, mit deren Hilfe der Solargenerator fachgerecht und nach den Regeln der Technik installiert sowie ein sicherer Aufbau und zuverlässiger Betrieb des Solargenerators gewährleistet wird.

#### 2.1.5.12 Eingreifen in die Bedachung oder Gebäudefassade

Beim Eingreifen von Montagesystemen in die Bedachung oder Gebäudefassade sind die anerkannte Regeln der Technik, z. B. das Regelwerk des Zentralverbandes des Deutschen Dachdeckerhandwerkes - Fachverband Dach- Wand- und Abdichtungstechnik e. V., zu beachten. Dabei dürfen die

ursprünglichen Funktionen der Bedachung und Gebäudefassade nicht beeinträchtigt werden.

## 2.2 Betriebliche Anforderungen

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

## 2.3 Personelle Anforderungen

Gütezeichenbenutzer müssen über qualifiziertes Fachpersonal für den Entwurf, die Berechnung und die Fertigung von Komponenten photovoltaischer Anlagen verfügen.

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

## 3 Prüfbestimmungen

Die Prüfung von Leistungen gemäß dieser Besonderen Güte- und Prüfbestimmungen für Komponenten von photovoltaischen Anlagen erfolgt gemäß eines Prüfprotokolls (Prüfliste für Komponenten photovoltaischer Anlagen).

### 3.1 Grundsätze

Für die Grundsätze zur Prüfung der Komponenten photovoltaischer Anlagen gelten die Allgemeinen Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen.

### 3.2 Erstprüfung

Der Prüfungsumfang und die Prüfverfahren ergeben sich aus Abschnitt 3.2, Erstprüfung der Allgemeinen Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen.

### 3.3 Eigenüberwachung

Inhalt und Umfang der Eigenüberwachung des Gütezeichenbenutzers ergeben sich aus Abschnitt 3.3.1, Eigenüberwachung der Allgemeinen Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen.

### 3.4 Fremdüberwachung

Der Prüfungsumfang und die Prüfverfahren ergeben sich aus Abschnitt 3.3.2, Fremdüberwachung der Allgemeinen Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen.

### 3.5 Wiederholungsprüfung

Die Wiederholungsprüfung wird nach Abschnitt 3.4, Wiederholungsprüfung der Allgemeinen Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen durchgeführt.

---

<sup>1</sup> oder als entsprechende Qualifikationsnachweise aus EU-Ländern

### 3.6 Prüfberichte und Prüfkosten

Für die Erstellung der Prüfberichte und die Prüfkosten gilt Abschnitt 3.5 und 3.6 der Allgemeinen Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen.

### 3.7 Kennzeichnung

Für die Kennzeichnung gütegesicherter Produkte und Leistungen gemäß dieser Besonderen Güte- und Prüfbestimmungen gilt Abschnitt 4 der Allgemeinen Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen. Die Kennzeichnung erfolgt mit dem Gütezeichen der Gütegemeinschaft Solarenergieanlagen e. V. in Verbindung mit dem kategoriebezogenen Hinweis gemäß nachfolgender Zeichenabbildung:



Komponenten P1 Nr. 0000

### 3.8 Änderungen

Für Änderungen dieser Besonderen Güte- und Prüfbestimmungen gilt Abschnitt 5 der Allgemeinen Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen.

Eine Prüfliste wird von der Gütegemeinschaft entsprechend den Güte- und Prüfbestimmungen an die Gütezeichenbenutzer in aktualisierter Form zur Verfügung gestellt.

## 4 Anhang

### Anhang zu 2.1.1.4 Witterungs- und Lastbeständigkeit von Modulen, der RAL-Solar Umweltlastgrad

Zur Verdeutlichung der Klassifikation der zugesagten Mindest-Widerstandsfähigkeit gegen Umweltlasten aus UV-Strahlung, Temperatur, Feuchte, Frost, mechanische Lasten, Hagelschlag, Kriechstrom (Ziffer 1 des RAL-Solar Umweltlastgrades) dient folgende Tabelle:

<b>RAL-Solar Umweltlastgrad erste Ziffer</b> <b>(UV-Strahlung, Temperatur, Feuchte, Frost, Mechanik, Hagel, Zug, Kriechstrom)</b>									
	RAL 1 _	RAL 1 _	RAL 1 _	RAL 2 _	RAL 3 _	RAL 4 _	RAL 5 _	RAL 6 _	RAL 7 _
<b>Anzahl Module</b>	2	2	2	mindestens 1					
<b>UV-Voralterungstest</b>	15 kWh	-	-	15 kWh					
<b>Feuchte / Wärme Luftfeuchte / Frost Prüfung</b>	50 Zyklen -40° bis +85°C	200 Zyklen -40° bis +85°C	-	200 Zyklen -30° bis +95°C bei 100% Feuchte unter kondensierenden Bedingungen	300 Zyklen -30° bis +95°C bei 100% Feuchte unter kondensierenden Bedingungen	400 Zyklen -30° bis +95°C bei 100% Feuchte unter kondensierenden Bedingungen	500 Zyklen -30° bis +95°C bei 100% Feuchte unter kondensierenden Bedingungen	600 Zyklen -30° bis +95°C bei 100% Feuchte unter kondensierenden Bedingungen	700 Zyklen -30° bis +95°C bei 100% Feuchte unter kondensierenden Bedingungen
	-	-	1.000h +85°C und 85% Feuchte	-	-	-	-	-	-
	10 Zyklen -40° bis 85°C bei 85% Feuchte	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Mechanische Last</b>	-	-	3 Zyklen Zug, Druck mit 2.400 Pa für 1h	siehe RAL Tabelle für mechanische Last					
<b>Hageltest</b>	-	-	Eiskugel 25mm mit 23 m/s auf 11 Stellen	Eiskugel 25mm mit 23 m/s auf 11 Stellen	Eiskugel 25mm mit 23 m/s auf 11 Stellen	Eiskugel 25mm mit 23 m/s auf 11 Stellen	Eiskugel 25mm mit 23 m/s auf 11 Stellen	Eiskugel 25mm mit 23 m/s auf 11 Stellen	Eiskugel 25mm mit 23 m/s auf 11 Stellen
<b>Festigkeit Anschlüsse</b>	40 N Zug, Drehmoment	-	-	40 N Zug, Drehmoment					
<b>Kriechstromprüfung unter Benässung</b>	500 V oder U <sub>max, sys</sub>	500 V oder U <sub>max, sys</sub>	500 V oder U <sub>max, sys</sub>	500 V oder U <sub>max, sys</sub>	500 V oder U <sub>max, sys</sub>	500 V oder U <sub>max, sys</sub>	500 V oder U <sub>max, sys</sub>	500 V oder U <sub>max, sys</sub>	500 V oder U <sub>max, sys</sub>

Zur Klassifikation der zugesagten Mindest-Widerstandsfähigkeit gegen Umweltlasten aus dem Angriff mechanischer Lasten aus Schnee (Ziffer 2 des RAL-Solar Umweltlastgrades) dient folgende Tabelle:

RAL-Solar Umweltlastgrad zweite Ziffer (mechanische Lasten aus Schnee)								
Umweltlastklasse	Schneelast $S_k$	Gesamtlast $= S_k + S_e$	Höhengrenze der Module bei 30° Modulneigung laut Schneelastkarte DIN 1055					Resultierende Hangabtriebskraft auf Rahmen $F_s$
			Zone 1	Zone 1a	Zone 2	Zone 2a	Zone 3	
RAL_1	1,97 kN/m <sup>2</sup>	2,40 kN/m <sup>2</sup>	ok	700 m	575 m	500 m	425 m	keine, da IEC 61215 Test
RAL_2	2,32 kN/m <sup>2</sup>	3,00 kN/m <sup>2</sup>	ok	800 m	675 m	575 m	525 m	0,93 kN/m
RAL_3	3,50 kN/m <sup>2</sup>	5,40 kN/m <sup>2</sup>	ok	ok	850 m	725 m	625 m	keine, da IEC 61215 Test
RAL_4	3,75 kN/m <sup>2</sup>	6,00 kN/m <sup>2</sup>	ok	ok	900 m	750 m	675 m	1,50 kN/m
RAL_5	4,89 kN/m <sup>2</sup>	9,00 kN/m <sup>2</sup>	ok	ok	1.075 m	925 m	825 m	1,95 kN/m
RAL_6	5,86 kN/m <sup>2</sup>	12,00 kN/m <sup>2</sup>	ok	ok	1.175 m	1.025 m	900 m	2,34 kN/m
RAL_7	6,72 kN/m <sup>2</sup>	15,00 kN/m <sup>2</sup>	ok	ok	ok	1.125 m	1.000 m	2,69 kN/m

DIN 1055 Berechnungsformeln der unterschiedlichen Schneelasten:

### Berechnung der Schneelast

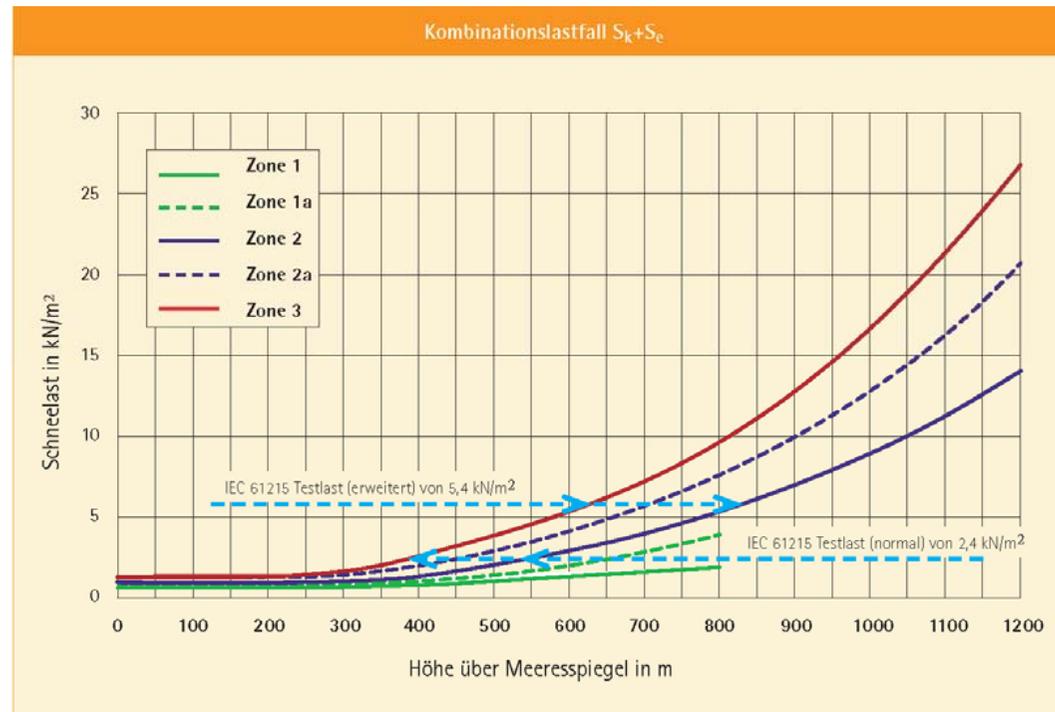
$$S_i = \mu_i \cdot S_k$$

$S_i$  = charakteristischer Wert der Schneelast auf dem Dach lotrecht auf die Grundrissprojektion der Dachfläche  
 $\mu_i$  = Formbeiwert der Schneelast entsprechend der Dachform  
 $S_k$  = charakteristischer Wert der Schneelast auf dem Boden [kN/m<sup>2</sup>]

### Zusätzliche Linienlast infolge Schneelast

$$S_e = \frac{(\mu_i \cdot S_k)^2}{\gamma}$$

$S_e$  = Zusatzlast bei Schneeeüberhang oder Anhäufung, Last greift entlang der unteren Modulkante  
 $\mu_i$  = Formbeiwert der Schneelast entsprechend der Dachform  
 $S_k$  = charakteristischer Wert der Schneelast auf dem Boden [kN/m<sup>2</sup>]  
 $\gamma$  = Wichte des Schnees in diesem Fall 3,0 kN/m<sup>3</sup>



### Berechnung – Hangabtriebskraft

$$F_s = \mu_i \cdot b \cdot S_k \cdot \sin \alpha$$

$F_s$  = Hangabtriebskraft, diese wird ohne Reibung ermittelt  
 $\mu_i$  = Formbeiwert der Schneelast entsprechend der Dachform  
 $b$  = Breite des Daches projiziert in die Waagerechte  
 $S_k$  = charakteristischer Wert der Schneelast auf dem Boden [kN/m<sup>2</sup>]  
 $\alpha$  = Winkel der Dachfläche in Grad

Besondere  
Güte- und Prüfbestimmungen  
für die Planung photovoltaischer Anlagen

- P2 -



RAL– GZ 966

Ausgabe August 2008

Gütegemeinschaft Solarenergieanlagen e. V.  
Marie-Curie-Str. 6  
76139 Karlsruhe  
Tel: (0178) 774 0000  
Fax: (0721) 384 1882  
E-Mail: [info@gueteschutz-solar.de](mailto:info@gueteschutz-solar.de)  
Web: [www.ralsolar.de](http://www.ralsolar.de)

# Besondere Güte- und Prüfbestimmungen für die Planung photovoltaischer Anlagen RAL GZ 966 (P2)

## 1 Geltungsbereich

Diese Güte- und Prüfbestimmungen gelten für die Planung photovoltaischer Anlagen. Das Gütezeichen wird vergeben an geprüfte Unternehmen, die sich nachweislich einer Fremdüberwachung unterziehen und an die aufgestellten Regeln halten.

Diese Besonderen Güte- und Prüfbestimmungen für Planung photovoltaischer Anlagen gelten nur in Verbindung mit den Allgemeinen Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen.

## 2 Gütebestimmungen

### 2.1 Anforderungen zum Kundengespräch und zur Standortbeurteilung

Im Rahmen der Planungsvorbereitung und der Entwurfsplanung ist ein dokumentiertes Kundengespräch und eine Standortbeurteilung bei einem Ortstermin mit folgendem Mindestinhalt durchzuführen:

#### 2.1.1 Angaben zum Kunden:

- a) Name, Vorname,
- b) Straße, Hausnummer,
- c) PLZ, Ort,
- d) Telefon (privat, dienstlich, mobil),
- e) Fax,
- f) E-Mail,

Standort der Anlage (nur falls abweichend),

- g) Straße, Hausnummer,
- h) PLZ, Ort,

Firmenbezeichnung, Anschrift und Ansprechpartner der Firma, die die Planungsvorbereitung und Entwurfsplanung anstellt, sind zu benennen.

#### 2.1.2 von Kundenwünschen:

Die Wünsche des Kunden während des dokumentierten Kundengesprächs (Standortbeurteilung) bei einem Ortstermin sind zu dokumentieren. Dabei können folgende Punkte relevant sein (Auswahl):

- a) Anlage nach RAL-GZ 966 gewünscht,
- b) maximaler Ertrag (Angabe der Maßnahmen, die dafür getroffen werden),
- c) maximale Flächenausnutzung,
- d) festgelegte Obergrenze der Investitionskosten,
- e) Art der Montage (Aufdach-, Indachmontage, dachparallel, aufgeständert, Fassaden-/ Gebäudeintegration, ...),
- f) Sonderanlage z.B. Optik, architektonische Gestaltungswünsche.

#### 2.1.3 Lage und Größe der Dachflächen

Ermittlung von Lage und Größe der Dachflächen und des Planungsziels

- a) Dachskizze: Dach, bzw. Gebäudeskizze mit Bemaßung und Dokumentation sowohl des Planungsziels als auch eventueller Dachaufbauten,
- b) Ausrichtung der Dachfläche(n) in Grad (Ost = - 90°, Süd = 0°, West = 90°, Nord = 180°),
- c) Dach- bzw. Modulneigung(en) in Grad
- d) geplante Generatorfläche in m<sup>2</sup>,
- e) geplante Generatormennleistung in kW<sub>p</sub>,
- f) Besonderheiten, Sonstiges.

#### 2.1.4 Dachbeschaffenheit, Dacheindeckung bzw. -abdichtung

- a) Bezeichnung und Typ der Dacheindeckung mit Betrachtung der Gefahrenlage, z.B. bei Deckungen mit Asbestzement,
- b) Alter der Dachhaut,
- c) Gebrauchstauglichkeit. Es empfiehlt sich, eine Dachdeckerfirma hinzuzuziehen, die das bestehende Dach auf seine Gebrauchstauglichkeit hin überprüft,
- d) Besonderheiten, Sonstiges.

#### 2.1.5 Ertragsmindernde Faktoren, Verschattungsanalyse

- a) Ertragsmindernde Faktoren werden abgefragt, bewertet und dokumentiert,
- b) eine Verschattungsanalyse aufgrund von hinderlichen Elementen ist notwendig / nicht notwendig,
- c) Angabe der Maßnahmen zur Minimierung der Auswirkungen durch Ertragsmindernde Faktoren und Verschattung.

#### 2.1.6 optionale freiwillige Leistungen

Beratung der Kunden bei Fragen zu:

- a) Wirtschaftlichkeit und Finanzierung,
- b) Förderung,
- c) Netzanschluss,
- d) Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG),
- e) baurechtlichen Belangen,
- f) Unterstützung bei den Verhandlungen mit dem Netzbetreiber,
- g) Besichtigung von Referenz-Objekten,
- h) Umgang mit Asbestzement (falls vorhanden),
- i) Beratung im Bereich Diebstahlschutz.

### 2.1.7 Baugerüst / Arbeitssicherheit

Aussagen zur Notwendigkeit eines Baugerüsts bzw. zu (besonderen) Maßnahmen zur Arbeitssicherheit.

### 2.1.8 Eignung der Komponenten für den ausgewählten Standort

Dokumentation von Besonderheiten am Installationsort und in der Umgebung, des Installationsortes hinsichtlich der Eignung der Komponenten für diesen Standort. Z.B. UV-Beständigkeit, Witterungsbeständigkeit, IP-Schutzgrad, besondere Schneelastverhältnisse, besondere Temperaturanforderungen, besondere Emissionen z.B. Methan durch Viehwirtschaft, ...

### 2.1.9 Sonstiges

- a) Aussagen zur Tragfähigkeit der Dachkonstruktion,
- b) Aussagen zur Eignung und Festlegung des Netzeinspeisepunktes und des Zählerplatzes,
- c) Aussagen zu Baugenehmigungen,
- d) Aussagen zur Erdung/Potentialausgleich der Anlage,
- e) Aussagen zu Leitungsführung,
- f) wenn vorhanden: Bestandsaufnahme einer Blitzschutzanlage,
- g) Dokumentation der Schneelastzone und der Windlastzone,
- h) Aussagen zu bekannten Auffälligkeiten im öffentlichen Stromnetz,
- i) Aussagen zu evtl. bestehendem Klärungsbedarf bezüglich Netzanschluss / Netzausbau und der diesbezüglichen Kosten / Kostenverteilung,
- j) Aussagen zu Maßnahmen zum Diebstahlschutz der installierten Anlage.

### 2.1.10 Unterschriften

- a) Die Angaben aus dem Kundengespräch (Standortbeurteilung) können sich teilweise im Zuge der Ausführungsplanung noch verändern. Die beiden Parteien (Kunde und Firma) werden sich jedoch darüber einig, dass sich abzeichnende Änderungen im Zuge der Ausführungsplanung angesprochen und dokumentiert bzw. gekennzeichnet werden.
- b) Ort, Datum, Unterschrift des Aufnehmenden auf dem Dokumentationsblatt. Eine Unterschrift des Kunden auf dem Dokumentationsblatt ist möglich aber nicht notwendig. Erfolgt keine Unterschrift des Kunden auf dem Dokumentationsblatt, wird das dokumentierte Kundengespräch (Standortbeurteilung) einem Auftrag mit angefügt und damit zum Vertragsbestandteil.

## 2.2 Anforderungen an die Ausführungsplanung

Eine Ausführungsplanung muss folgende Mindestanforderungen erfüllen:

### 2.2.1 Mitwirkung des Planers

Mitwirkung des Planers bei der Genehmigung und Einhaltung baurechtlicher Auflagen (z. B. Natur- und Denkmalschutzrecht, Zustimmung im Einzelfall).

### 2.2.2 Elektrische Schaltbilder

Erarbeitung elektrischer Schaltbilder mit allen Komponenten einschließlich Schutzeinrichtungen, Blitzschutz, Potentialausgleich und Netzanschluss samt ihrer Verschaltung.

### 2.2.3 Dachpläne

Erarbeitung von Dachplänen (bzw. Fassadenzeichnungen oder Flächenplan) mit dem Mindestinhalt:

- a) Maße der Dachfläche(n) und der Anlage(n),
- b) Lage, Anordnung und gegebenenfalls Aufständigung der Anlage,
- c) Lage und Anordnung des Montagesystems, der Befestigungspunkte,
- d) Verschaltung der Module,
- e) Verlauf sämtlicher Leitungswege,
- f) Abmessungen und Lage von Dachaufbauten, Fenstern, Schornsteinen, etc..

### 2.2.4 Tragfähigkeit der Dachkonstruktion

Nachweis der ausreichenden Tragfähigkeit der Dachkonstruktion. Hierbei ist nicht nur die Eigenlast des PV-Generators (Module + Montagesystem) zu berücksichtigen, sondern auch die Einleitung der Schnee- und Windlasten in die Dachkonstruktion (z. B. erhöhte Belastung der zur Befestigung genutzten Sparren oder Pfetten, wenn die Dachhaken nur auf jedem/jeder zweiten montiert werden).

### 2.2.5 Auswahl und Dimensionierung des Montagesystems

Dies muss inkl. aller Befestigungselemente unter Berücksichtigung der örtlichen Wind- und Schneelasten nach DIN 1055 und nach Eurocode 1 DIN EN 1991 Teile 1-3 und 1-4 erfolgen (ggf. reicht Systemstatik mit Auslegungswerten der Montagesystemhersteller).

### 2.2.6 Verankerungspunkte

Festlegung und Dokumentation der Verankerungspunkte (z. B. Dachhakenanzahl und -abstand) entsprechend der Dach- oder Fassadenkonstruktion (z. B. Sparren- oder Pfettenabstände) oder der Bodenbeschaffenheit. Die Verteilung der Befestigungspunkte und damit der Lasten sollte möglichst gleichmäßig erfolgen. Angabe der Lage und Abstände der Montageschienen und Modulbefestigungen.

### 2.2.7 Modulbefestigung

Die Modulbefestigung muss nach den anerkannten Regeln der Technik erfolgen. Die gewählten Module müssen für die gewählte Befestigungsart und -positionen vom Hersteller der Module freigegeben sein.

### 2.2.8 Flächenlast

Die zulässige Flächenlast der Module muss auf die örtlichen Schnee- und Windlasten abgestimmt sein. In Gebieten mit hohen Schnee- oder Windlasten reicht die Zulassung bis zu einer Flächenlast von 2400 Pa, die im Rahmen der Zertifizierung nach IEC 61215 standardmäßig angesetzt wird, nicht aus. Hier ist eine Prüflast von 5400 Pa, die bei der IEC-Prüfung optional möglich ist, erforderlich. Bei Befestigung der Module an den Schmalseiten ist vom Hersteller eine Freigabe einzuholen.

### 2.2.9 Wechselrichterwahl, -dimensionierung

Bei der Auswahl und bei Dimensionierung des passenden Wechselrichters zum PV-Generator sind folgende Punkte einzuhalten bzw. zu beachten:

- Spannungs-, Strom- und Leistungsgrenzen in Hinblick auf MPP-Spannungsbereich und Wechselrichter-Arbeitsbereiches müssen eingehalten werden. Hierbei sind sämtliche Arbeitspunkte zu berücksichtigen, die am geplanten Installationsort durch den PV-Generator auftreten können.
- Herstellervorschriften zu den zulässigen Umgebungsbedingungen sind einzuhalten. Hierzu gehören unter anderem Aufstellungsort (innen, außen), zulässige minimale und maximale Umgebungstemperatur, maximal zulässige (Innen-) Temperatur bei Nennleistung und zulässige relative Luftfeuchtigkeit. (üblicher Temperaturbereich:  $-10^{\circ}\text{C}$  und  $+70^{\circ}\text{C}$ ).  
**Achtung:** bei Standorten mit besonders tiefen winterlichen Temperaturen kann eine niedrigere untere Temperaturgrenze notwendig sein. Je nach Einbausituation kann es erforderlich sein, dass die obere zulässige Temperaturgrenze erhöhten Anforderungen entspricht, z. B. in Fassaden. Selbst bei Kalfassaden können laut DIN 18516-4 Temperaturen von bis zu  $+80^{\circ}\text{C}$  auftreten.)
- Herstellervorschriften zu den zulässigen Installationsbedingungen sind einzuhalten
- Das Verhältnisses der Wechselrichter DC-Nennleistung  $P_{n,DC}$  zur Generatornennleistung  $P_{PV}$  (WR/PV-Verhältnis) ist zwischen 0,9 und 1,1 zu planen:  $0,9 < P_{n,DC}/P_{PV} < 1,1$ . Abweichungen sind zulässig, diese sind zu begründen und zu dokumentieren.

### 2.2.10 Leitungsdimensionierung

Leitungsdimensionierung ist nach VDE 0298 Teil 4 vorzunehmen.

### 2.2.11 Leitungsverluste

Empfehlung der DC-Leitungsverluste bei STC kleiner 1%. Empfehlung der maximalen AC-Leitungsverluste kleiner 1%. Bei Abweichung ist diese zu begründen und zu dokumentieren.

### 2.2.12 Leitungsführung

Die Leitungsführung ist gemäß VDE 0282 Teil 1 und 4 zu planen.

### 2.2.13 Eingriff in Dach- oder Außenhaut

Beim Eingriff von Montagesystemen in die Dach- oder Außenhaut eines Gebäudes wird auf das Regelwerk des Zentralverbandes des Deutschen Dachdeckerhandwerks – Fachverband Dach-, Wand- und Abdichtungstechnik e.V. verwiesen. Für die Montagearbeiten auf dem Dach empfiehlt es sich, eine Dachdeckerfirma hinzuzuziehen.

### 2.2.14 Dachdurchdringungen

Dachdurchdringungen sind nach den anerkannten Regeln der Technik zu planen, maßgeblich ist hierbei das Regelwerk des Zentralverbandes des Deutschen Dachdeckerhandwerks – Fachverband Dach-, Wand- und Abdichtungstechnik e.V.

### 2.2.15 Blitz- und Überspannungsschutz

Blitz- und Überspannungsschutz ist zu beachten und risiko- und fachgerecht zu planen, maßgeblich ist hierbei die VDE 0185 Teil 1-4 bzw. die anerkannten Regeln der Technik.

### 2.2.16 Brandschutz

Bestehende bauliche Trennung mit erforderlicher Feuerwiderstandsklasse nach DIN 4102 „Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen“ z. B. Wand, Decke oder Dach, dürfen nur von Bauteilen der Solaranlagen durchdrungen werden, wenn die jeweilige Durchführung mindestens mit der Feuerwiderstandsklasse der angrenzenden baulichen Trennung abgeschottet ist. Bestehende Brandschutzeinrichtungen dürfen durch Solaranlagen in ihrer Schutzfunktionen nicht beeinträchtigt werden.

### 2.2.17 DC/AC-Schutztechnik

Der Umfang der DC/AC-Schutztechnik ist nach VDE 0100 Teil 712 auszuliegen

### 2.2.18 Arbeitssicherheit

Die Planung der notwendigen Maßnahmen zur Arbeitssicherheit (Gerüst, Schutzausrüstung, etc.) sind gemäß der Allgemeinen Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen 1.2. Mitgeltende Vorschriften für photovoltaische Anlagen auszuführen.

### 2.2.19 Netzanschluss

Der Netzanschluss ist fachgerecht zu planen und die jeweiligen technischen Anschlussbedingungen der Netzbetreiber (TAB) zu beachten.

Fachkundige Unterstützung bei Konflikten mit dem Netzbetreiber ist anzubieten, dazu gehört z.B. die Beachtung der Spannungsanhebung, der Wechselrichter darf keine Auslegung am AC-Anschluss erfahren, bei der er wegen zu hoher Einspeisespannung abschaltet.

### 2.2.20 Verschattungssituation

Beachtung der Verschattungssituation. Dazu gehört auch die gegenseitige Verschattung von hintereinander aufgestellten Modulreihen bei tief stehender Sonne. Gegebenenfalls ist eine Verschattungsanalyse durchzuführen und es sind Maßnahmen zur Minimierung der Auswirkungen vorzunehmen und zu dokumentieren.

### 2.2.21 Sonstiges

Planung der Bauleitung und der Bauüberwachung, Planung der Abnahme und Mängelfeststellung, Koordinierung der Gewerke und Planung des Bauablaufs sowie der Logistik von Auftrag und Lieferung bis hin zu Installation, Netzanschluss und Kundeneinweisung.

### 2.3 Anforderungen bei zusätzlich empfohlenen Planungsarbeiten

- a) Auf sich bereits zum Planungszeitpunkt bekannte oder abzusehende ertragsmindernde Situationen ist hinzuweisen (z.B. wachsende Bäume, Baurechte von Nachbarn wie Aufstockungen und weitere Gebäude, die vor der Anlage errichtet werden können).
- b) Empfohlen wird eine nachvollziehbare Ertragsberechnung. Der Planer muss dabei angeben, mit welchen Rahmendaten und Softwarewerkzeugen gerechnet wurde.
- c) Empfohlen wird eine nachvollziehbare Wirtschaftlichkeitsberechnung nach zulässigen Verfahren der VDI 2067. Der Planer muss dabei angeben, mit welchen Rahmendaten und Softwarewerkzeugen gerechnet wurde.
- d) Empfohlen wird, eine Montageversicherung vorzuhalten, falls eine Montageversicherung aufgrund spezieller Voraussetzungen erforderlich oder sinnvoll ist oder vom Auftraggeber gewünscht wird.

### 2.4 Anforderungen zur Dokumentation der Planungsarbeiten

#### 2.4.1 Dokumentation der ausgewählten Module

Die an Module gestellten Anforderungen gemäß den Besonderen Güte- und Prüfbestimmungen für die Herstellung von Komponenten photovoltaischer Anlagen 2.1.1 Solarmodule sind abzugleichen. Abweichungen von diesen Anforderungen sind zu dokumentieren und zu begründen.

Zusätzlich zu dokumentierende Angaben:

- a) Modul-, gegebenenfalls Zell-Hersteller,
- b) Typenbezeichnung,
- c) Gewährleistungs- und Garantieangaben.

#### 2.4.2 Dokumentation des Anlagenkonzeptes

Die Dokumentation des Anlagenkonzeptes erfolgt pro Wechselrichter, bzw. pro Teilgenerator (Auswahl):

- a) Zentrales Wechselrichterkonzept,
- b) Kleinspannungskonzept,
- c) Master-Slave-Konzept,
- d) Strangwechselrichterkonzept,
- e) Teilgeneratorkonzept,
- f) Modulwechselrichterkonzept.

#### 2.4.3 Dokumentation der ausgewählten Wechselrichter

Die an Wechselrichter gestellten Anforderungen gemäß den Besonderen Güte- und Prüfbestimmungen für die Herstellung von Komponenten photovoltaischer Anlagen 2.1.2 Wechselrichter sind abzugleichen. Abweichungen von diesen Anforderungen sind zu dokumentieren und gegebenenfalls zu begründen.

Zusätzlich zu dokumentierende Angaben:

- a) Wechselrichter-Hersteller
- b) Typenbezeichnung,
- c) Gewährleistungs- und Garantieangaben,
- d) wenn vorhanden Angaben zur Datenerfassung/ -anzeige.

#### 2.4.4 Dokumentation der Dimensionierung

Verträglichkeit von gewählter Modulanzahl und -verschaltung mit dem Wechselrichter unter Beachtung aller Grenzfälle in Strom, Spannung und Leistung überprüft und angegeben:

- a) MPP-Tracking-Bereich des Wechselrichters,
- b) maximal zulässige DC-Eingangsspannung ( $U_{DCmax}$ ) des Wechselrichters,
- c) maximal zulässige Systemspannung der Module,
- d) maximal zulässiger DC-Eingangsstrom ( $I_{DCmax}$ ) des Wechselrichters,
- e) maximal auftretender PV-Generatorstrom,
- f) maximal auftretende PV-Generator-Leerlaufspannung bei  $-10^{\circ}C$ , gegebenenfalls bei noch niedrigeren Temperaturen,
- g) Angabe der auftretenden maximalen und minimalen MPP-Spannung des PV-Generators im zu erwartenden Temperaturbereich ( $-10^{\circ}C$  (gegebenenfalls noch niedrigere Temperaturen) bis  $70^{\circ}C$  (gegebenenfalls noch höhere Temperaturen)),
- h) Verhältnisses der Wechselrichter DC-Nennleistung  $P_{n,DC}$  zur Generatornennleistung  $P_{PV}$  (WR/PV-Verhältnis):  $P_{n,DC}/P_{PV}$  angeben,
- i) maximale Photovoltaik-Leistung ( $P_{DCmax}$ ) des Wechselrichters im Vergleich zur DC-Nennleistung ( $P_{n,DC}$ ) jedes Wechselrichters.

#### 2.4.5 Dokumentation Anlagengröße und Komponentenzahl

- a) Modulanzahl und Modulverschaltung in jedem Strang jedes Wechselrichters angeben,
- b) gesamte Anzahl Wechselrichter,
- c) gesamte Anzahl Module,
- d) Gesamtfläche Module, bei Teilanlagen Fläche pro Teilanlage,
- e) Generatornennleistung der Gesamtanlage angegeben, bei Teilanlagen Generatornennleistung pro Teilanlage angeben,
- f) Generatornennleistung pro Wechselrichter angegeben.

#### 2.4.6 Dokumentation der Schaltbilder, Pläne und Skizzen

Dokumentation der Schaltbilder, Pläne und Skizzen gemäß den Anforderungen aus den Abschnitten 2.1 Anforderungen an die Planungsvorbereitung und Entwurfsplanung und 2.2 Anforderungen an die Ausführungsplanung. Bei der Dachskizze (mit Anordnung der Module, Leitungsdurchführung, etc.) ist eine entsprechende Anordnung von Modulen und Strängen im Hinblick auf Minimierung der Auswirkung von Verschattung festzuhalten.

#### 2.4.7 Dokumentation der Statik

Dokumentation der Statik (Module, Montagesystem, Dach, Dachstuhl, ...) gemäß den Anforderungen aus den Abschnitten 2.1 Anforderungen an die Planungsvorbereitung und Entwurfsplanung und 2.2 Anforderungen an die Ausführungsplanung.

#### 2.4.8 Dokumentation der Kabeldimensionierung

Dokumentation der Kabeldimensionierung gemäß den Anforderungen aus den Abschnitten 2.1 Anforderungen an die Planungsvorbereitung und Entwurfsplanung und 2.2 Anforderungen an die Ausführungsplanung.

Zusätzlich zu dokumentierende Angaben

- a) Strangleitung:
  - einfache Länge in m,
  - Querschnitt in mm<sup>2</sup>.
- b) Gleichstromhauptleitung:
  - einfache Länge in m,
  - Querschnitt in mm<sup>2</sup>.
- c) Netzanschlussleitung:
  - einfache Länge in m,
  - Querschnitt in mm<sup>2</sup>.

#### 2.4.9 Dokumentation GAK und DC-Hauptschalter

Dokumentation Generatoranschlusskasten (GAK) und DC-Hauptschalter gemäß den Anforderungen aus den Abschnitten 2.1 Anforderungen an die Planungsvorbereitung und Entwurfsplanung und 2.2 Anforderungen an die Ausführungsplanung.

Zusätzlich zu dokumentierende Angaben: Hersteller, Typenbezeichnung und Dimensionierungsgrößen von:

- a) Generatoranschlusskasten,
- b) Strangsicherungen,
- c) Strangdioden,
- d) DC-Hauptschalter.

#### 2.4.10 Dokumentation Erdung, Blitz-, Überspannungsschutz

Dokumentation des Blitzschutzes, der Erdung und des Überspannungsschutzes gemäß den Anforderungen aus den Abschnitten 2.1 Anforderungen an die Planungsvorbereitung und Entwurfsplanung und 2.2 Anforderungen an die Ausführungsplanung.

#### 2.4.11 Dokumentation Netzanschluss

Dokumentation der Randbedingungen des Netzanschlusses gemäß den Anforderungen aus den Abschnitten 2.1 Anforderungen an die Planungsvorbereitung und Entwurfsplanung und 2.2 Anforderungen an die Ausführungsplanung.

Zusätzliche Angaben

- a) Dokumentation der Wahl der Schaltstelle mit Trennfunktion oder der technischen Lösung, die das Schutzziel der „jederzeit zugänglichen Schaltstelle mit Trennfunktion“ erfüllt, z.B. Selbsttätige Freischaltstelle,

- b) Dokumentation einer eventuell bereits vorhandenen AC-Schutztechnik.

### 2.5 Anforderungen zur Dokumentation der Ertragsprognose

- a) Das Verfahren der Ertragsprognose ist festzuhalten:
  - frei verfügbare Software (Name, Version, Bezugsquelle),
  - kommerzielle Software (Name, Version, Bezugsquelle),
  - eigenentwickelte Software, sonstiges Prognoseverfahren.
- b) die Eingabegrößen der Ertragsprognose sind so festzuhalten, dass die Berechnung unter Verwendung des herangezogenen Prognoseverfahrens eindeutig nachvollzogen werden kann,
- c) die Eingabegrößen und die Auswirkung durch den eventuellen Einfluss von Verschattung oder anderen ertragsmindernden Gegebenheiten sind festzuhalten,
- d) ab 20% Abweichung vom maximal zu erwartenden Ertrag bei theoretisch optimierter Anlage am vorgesehenen geographischen Standort soll ein Hinweis gegeben werden, dass eine Ertragsminderung zu erwarten ist. Der Grund für die Ertragsminderung ist zu benennen, z.B. Ausrichtung, Neigung, Verschattung, fehlende (Hinter-)Lüftung. Die Vorhersage der Ertragsabweichung erfolgt aus dem Vergleich der Ertragsprognose der geplanten Anlage am geographischen Standort unter Berücksichtigung der Gründe für diese Abweichung gegenüber derselben Ertragsprognose ohne Berücksichtigung dieser Gründe,
- e) Die Ergebnisse der Ertragsprognose sollten mindestens folgende Werte enthalten:
  - spezifischer Jahresertrag in kWh/(kWp a),
  - absoluter Jahresertrag in kWh/a,
  - Performance Ratio in Prozent.

### 2.6 Anforderungen zur Dokumentation der Wirtschaftlichkeitsprognose

- a) Das Verfahren der Wirtschaftlichkeitsprognose ist festzuhalten:
  - frei verfügbare Software (Name, Version, Bezugsquelle),
  - kommerzielle Software (Name, Version, Bezugsquelle),
  - eigenentwickelte Software, sonstiges Prognoseverfahren.
- b) Die Eingabegrößen der Wirtschaftlichkeitsprognose sind so festzuhalten, dass die Berechnung unter Verwendung des herangezogenen Prognoseverfahrens eindeutig nachvollzogen werden kann.

### 2.7 Anforderungen zur Angebotserstellung

Ein Angebot, das den Mindestanforderungen der Besonderen Güte- und Prüfbestimmungen P2 des RAL Gütezeichen Solarenergieanlagen (GZ 966) entspricht, enthält ausformulierte Textbausteine mindestens zu den aufgeführten Abschnitten 2.7.1 bis 2.7.6.

Die zu berücksichtigenden Bausteine sind in den jeweiligen Abschnitten aufgeführt.

#### 2.7.1 Allgemeine Angaben

- a) Firmenbriefkopf mit Nennung von:
  - rechtsgültiger Firmenbezeichnung,
  - rechtsgültiger Firmenanschrift,
  - Kontaktdaten,

- Handelsregistergericht und Handelsregistereintragsnummer,
- Geschäftsführung,

- b) Kundenanschrift,
- c) Ort des Angebotes, Datum des Angebotes,
- d) Angebots-, bzw. Projektnummer,
- e) Seitenanzahl des Angebotes,
- f) Ansprechpartner.

### 2.7.2 Angebotsinhalt

- a) Bezeichnung des Angebotsinhaltes (z.B. Komplett- oder Teillieferung / Komplett- oder Teilmontage, ...),
- b) Generatormennleistung  $P_{PV}$  in kWp. Die Angabe erfolgt mit einer Genauigkeit von einer Nachkommastelle oder unter Angabe einer Toleranz oder sie wird erklärt als Summe der STC-Modulnennleistungen unter Angabe der Leistungstoleranz der Module,
- c) Anlagenart (z.B. netzgekoppelte PV-Anlage mit Vergütungsanspruch gemäß Erneuerbare-Energien-Gesetz, Neuerrichtung, Erweiterung, ...),
- d) Montageart (z.B. Aufdachmontage, Indachanlage, ...),
- e) Standort der Anlage falls nicht identisch mit Kundenanschrift.

### 2.7.3 Angebotstext

- a) persönliche Anrede,
- b) Datum und gegebenenfalls Besonderheiten aus dem dokumentierten Kundengespräch (Standortbeurteilung),
- c) Kundenwünsche aus dem dokumentierten Kundengespräch (Standortbeurteilung)
- d) Planungsziel aus dem dokumentierten Kundengespräch (Standortbeurteilung),
- e) Bezug zum RAL-GZ 966 (z.B. durch folgenden Satz: „Für die angebotenen Leistungen gelten die Allgemeinen und die Besonderen Güte- und Prüfbestimmungen des RAL Gütezeichen Solarenergieanlagen (RAL-GZ 966) aus den Bereichen P1 (Komponenten), P2 (Planung), P3 (Ausführung) und P4 (Service und Betrieb).“),
- f) Bezug zur Einhaltung von Gesetzen und Verordnungen und den allgemein anerkannten Regeln der Technik,
- g) Besonderheiten / Vereinbarungen,
- h) Angaben zur Tragfähigkeit der Dachkonstruktion / zum Statiknachweis,
- i) Hinweis auf bereits zum Planungszeitpunkt bekannte oder abzusehende ertragsmindernde Gegebenheiten,
- j) Siehe RAL-GZ 966, P2 Kapitel 2.5 Punkt d): Ab 20% Abweichung vom maximal zu erwartenden Ertrag bei theoretisch optimierter Anlage am vorgesehenen geographischen Standort soll ein Hinweis gegeben werden, dass eine Ertragsminderung zu erwarten ist. Der Grund für die Ertragsminderung ist zu benennen, z.B. Ausrichtung, Neigung, Verschattung, fehlende (Hinter-)Lüftung. Die Vorhersage der

Ertragsabweichung erfolgt aus dem Vergleich der Ertragsprognose der geplanten Anlage am geographischen Standort unter Berücksichtigung der Gründe für diese Abweichung gegenüber derselben Ertragsprognose ohne Berücksichtigung dieser Gründe,

- k) Ergebnis einer Ertragsprognose (falls eine solche angestellt wurde),
- l) Ergebnis einer Wirtschaftlichkeitsprognose (falls eine solche angestellt wurde),
- m) Abschätzung des Zeitpunktes an dem die Installation beginnen soll (Angabe Kalenderwoche),
- n) Abschätzung des Zeitraums in dem die Installation stattfinden soll (Angabe Tage),
- o) Abschätzung bzw. falls möglich Angabe des Zeitpunktes des Netzanschlusses im Sinne des Erneuerbare-Energien-Gesetzes.

### 2.7.4 Leistungsverzeichnis

- a) Grundsätzlich gliedert sich das Leistungsverzeichnis in fünf Bereiche: 1. Lieferung, 2. Komponenten, 3. Montage, 4. Sonstiges und 5. optionale Positionen. Alle fünf Bereiche können mehrere Unterpunkte enthalten. Es wird empfohlen alle Unterpunkte einzeln aufzuführen. Dies gilt insbesondere für alle Unterpunkte des Bereichs 5. optionale Positionen,
- b) die Wahl der angebotenen Komponenten hat eindeutig zu sein und ist verbindlich, Änderungen sind nur in dokumentierter Absprache mit dem Kunden möglich (beidseitige Unterschrift),
- c) für unvorhergesehenen Mehraufwand wie z. B. durch Änderungswünsche des Kunden (schriftlich dokumentiert) oder durch Mehraufwand den die installierende Firma nicht zu verantworten hat, sind die geltenden Stundensätze (Meister, Facharbeiter, Auszubildender und Hilfskraft) anzugeben.

#### 2.7.4.1 Mögliche Unterpunkte zum Bereich Lieferung:

- a) fristgerechter, sicherer und gefahrloser Transport aller Anlagenteile bis zur Einbaustelle,
- b) Transportversicherung,
- c) Überprüfung aller Bauteile auf Vollständigkeit, Unversehrtheit, korrekte Anzahl und Bauteilbezeichnung

#### 2.7.4.2 Mögliche Unterpunkte zum Bereich Komponenten:

- a) Module unter Angabe von:
  - Hersteller (Name),
  - Typ (Bezeichnung),
  - STC-Nennleistung im MPP,
  - Zelltyp,
  - Herstellergarantie/Gewährleistung, dem Anhang des Angebotes ist ein technisches Datenblatt der Module beizufügen,
- b) Leitungen, Solarleitungen, Elektromaterial, Verlegesystem unter Angabe von:
  - Leitungsquerschnitten,
  - Leitungslängen,
  - Angaben zur Eignung (Temperaturbeständigkeit, UV-Beständigkeit, ...),

falls verfügbar sind dem Anhang des Angebotes Datenblätter beizufügen,

- c) Wechselrichter unter Angabe von:
  - Hersteller (Name),
  - Typ (Bezeichnung),
  - Nennleistung DC und/oder Nennleistung AC,
  - Herstellergarantiezeit in Jahren, dem Anhang des Angebotes ist ein technisches Datenblatt des Wechselrichters beizufügen,
- d) Montagesystem unter Angabe von:
  - Hersteller (Name),
  - Typ (Bezeichnung),
  - Material,
  - Angabe zu Zulassungen / statischer Prüfung, falls verfügbar ist dem Anhang des Angebotes ein Datenblatt beizufügen,
- e) Schutzeinrichtungen (z.B. DC-Freischalter) unter Angabe von:
  - Hersteller (Name),
  - Typ (Bezeichnung),
- f) Elektromaterial,
- g) Zählerplatz.

#### 2.7.4.3 Mögliche Unterpunkte zum Bereich Montage:

- a) Baustelleneinrichtung
- b) Montage der Komponenten, Anschluss der Komponenten untereinander,
- c) Netzanschluss.

#### 2.7.4.4 Mögliche Unterpunkte zum Bereich Sonstiges:

- a) Vereinbarte Arbeiten vor Anlageninstallationsbeginn (Bauvorbereitung),
- b) Einweisung des Kunden,
- c) Anmeldung der Gesamtanlage beim zuständigen Netzbetreiber,
- d) vollständige Dokumentation (mindestens: Dokumentation des Kundengesprächs (Standortbeurteilung), Datenblätter der wesentlichen Komponenten, Zertifikate, Garantiebescheinigungen, Dachplan mit Modulbelegung, Modulverschaltung und Wechselrichterzuordnung).

#### 2.7.4.5 Mögliche Unterpunkte zum Bereich optionale Positionen:

- a) Verlängerung Herstellergarantie(n),
- b) Gewährleistung(en) und Garantie(n) der Installationsfirma, z.B. auf Montageleistung (Angabe Dauer in Jahren), Ertragsgarantien,
- c) Überspannungsschutzmaßnahmen (innerer Blitzschutz) unter Angabe von:
  - Hersteller (Namen),
  - Typen (Bezeichnungen),
  - Installationsorte (z.B. Gebäudeeintritt, Wechselrichter AC-seitig, Wechselrichter DC-seitig, Hausanschlussstelle, Kommunikationsschnittstelle, ...),

- d) Blitzschutzmaßnahmen (äußerer Blitzschutz) unter Angabe von:
  - Hersteller (Namen),
  - Typen (Bezeichnungen),
- e) Funktions-, Ertrags-, Daten(fern)überwachung unter Angabe von:
  - Hersteller (Name),
  - Typ (Bezeichnung),
- f) Ertragsdatenvisualisierung unter Angabe von:
  - Hersteller (Name),
  - Typ (Bezeichnung),
- g) Ertragsprognose,
- h) Wirtschaftlichkeitsprognose,
- i) Versicherung(en),
- j) kundeneigener Einspeisezähler unter Angabe von:
  - Hersteller (Name),
  - Typ (Bezeichnung).

#### 2.7.4.6 Notwendige Unterpunkte

Folgende Unterpunkte sind in jedem Angebot an geeigneter Stelle aufzuführen. Auch dann, wenn sie im individuellen Fall nicht mit angeboten werden. In diesem Fall ist kenntlich zu machen, dass sie nicht Bestandteil des Angebotes sind, zum Beispiel durch die Angabe des Passus „nicht angeboten“ im Leistungsverzeichnis.

- Transportversicherung, Montageversicherung,
- Überspannungsschutzmaßnahmen (innerer Blitzschutz),
- Blitzschutzmaßnahmen (äußerer Blitzschutz),
- Funktionskontrolle,
- Ertrags-, Daten(fern)überwachung,
- Montage und Anschluss aller Komponenten,
- Verlängerung Herstellergarantie(n),
- Anmeldung der Gesamtanlage beim zuständigen Netzbetreiber,
- Netzanschluss und Inbetriebnahme der Gesamtanlage.

#### 2.7.5 Schlussangaben

- a) Angabe von Nettosumme, Mehrwertsteuer, Bruttosumme in Euro,
- b) Bindefrist des Angebotes, Beginn und Dauer,
- c) Nennung von Vertragsbestandteilen, soweit vorhanden. Z.B. die Dokumentation des Kundengesprächs (Standortbeurteilung) nach Kapitel 2.1 falls der Kunde auf eine Unterschrift auf dem Dokumentationsblatt verzichtet hat (siehe 2.1.10),
- d) Angabe der Zahlungsbedingungen und evtl. Skontoangaben,
- e) eventuell Bezugnahme zur Abnahme und zur Einweisung gemäß den Mindestanforderungen der Besonderen Güte- und Prüfbestimmungen photovoltaischer Anlagen RAL-GZ 966 P3,
- f) Eigentumsvorbehalt,
- g) Schlusssatz unter dem Angebot,
- h) Unterschrift der anbietenden Firma auf dem Angebot.

### 2.7.6 Anhang eines Angebots

Zum Anhang des Angebotes gehören mindestens folgende Dokumente:

- a) Dokumentation des Kundengesprächs (Standortbeurteilung),
- b) falls verfügbar Unterlagen und Datenblätter aller wesentlichen Komponenten, in jedem Fall aber von Modul und Wechselrichter,
- c) Zertifikate, Garantiescheinigungen,
- d) Angabe zur Modulverschaltung und Wechselrichterzuordnung,
- e) Dachplan mit Modulbelegung.

### 2.8 Betriebliche Anforderungen

Es ist eine firmeninterne Liste von Referenzanlagen zu führen, die einen Überblick über die vorhandene Erfahrung bietet.

### 2.9 Personelle Anforderungen

Gütezeichenbenutzer müssen über qualifiziertes Fachpersonal für den Entwurf, die Berechnung und die Ausführungsplanung photovoltaischer Anlagen verfügen.

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

## 3 Prüfbestimmungen

Die Prüfung von Leistungen gemäß dieser Besonderen Güte- und Prüfbestimmungen für die Planung von photovoltaischen Anlagen erfolgt gemäß eines Prüfprotokolls (Prüfliste für die Planung photovoltaischer Anlagen).

### 3.1 Grundsätze

Für die Grundsätze zur Prüfung der Planung photovoltaischer Anlagen gelten die Allgemeinen Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen.

### 3.2 Erstprüfung

Der Prüfungsumfang und die Prüfverfahren ergeben sich aus Abschnitt 3.2, Erstprüfung der Allgemeinen Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen.

### 3.3 Eigenüberwachung

Inhalt und Umfang der Eigenüberwachung des Gütezeichenbenutzers ergeben sich aus Abschnitt 3.3.1, Eigenüberwachung der Allgemeinen Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen.

### 3.4 Fremdüberwachung

Der Prüfungsumfang und die Prüfverfahren ergeben sich aus Abschnitt 3.3.2, Fremdüberwachung der Allgemeinen Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen.

RAL-GZ 966 Ausgabe August 2008

### 3.5 Wiederholungsprüfung

Die Wiederholungsprüfung wird nach Abschnitt 3.4, Wiederholungsprüfung der Allgemeinen Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen durchgeführt.

### 3.6 Prüfberichte und Prüfkosten

Für die Erstellung der Prüfberichte und die Prüfkosten gilt Abschnitt 3.5 und 3.6 der Allgemeinen Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen.

### 3.7 Kennzeichnung

Für die Kennzeichnung gütegesicherter Produkte und Leistungen gemäß dieser Besonderen Güte- und Prüfbestimmungen gilt Abschnitt 4 der Allgemeinen Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen. Die Kennzeichnung erfolgt mit dem Gütezeichen der Gütegemeinschaft Solarenergieanlagen e. V. in Verbindung mit dem kategoriebezogenen Hinweis gemäß nachfolgender Zeichenabbildung:



Planung P2 Nr. 0000

### 3.8 Änderungen

Für Änderungen dieser Besonderen Güte- und Prüfbestimmungen gilt Abschnitt 5 der Allgemeinen Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen.

Eine Prüfliste wird von der Gütegemeinschaft entsprechend den Güte- und Prüfbestimmungen an die Gütezeichenbenutzer in aktualisierter Form zur Verfügung gestellt.

Besondere  
Güte- und Prüfbestimmungen  
für die Ausführung photovoltaischer Anlagen  
- P3 -



RAL– GZ 966

Ausgabe August 2008

Gütegemeinschaft Solarenergieanlagen e. V.  
Marie-Curie-Str. 6  
76139 Karlsruhe  
Tel: (0178) 774 0000  
Fax: (0721) 384 1882  
E-Mail: [info@gueteschutz-solar.de](mailto:info@gueteschutz-solar.de)  
Web: [www.ralsolar.de](http://www.ralsolar.de)

# Besondere Güte- und Prüfbestimmungen für die Ausführung photovoltaischer Anlagen RAL GZ 966 (P3)

## 1 Geltungsbereich

Diese Güte- und Prüfbestimmungen gelten für die Ausführung photovoltaischer Anlagen. Das Gütezeichen wird vergeben für die ordnungsgemäße und geprüfte Ausführung und Dokumentation photovoltaischer Anlagen.

Diese Besonderen Güte- und Prüfbestimmungen für die Ausführung photovoltaischer Anlagen gelten nur in Verbindung mit den Allgemeinen Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen.

## 2 Gütebestimmungen

### 2.1 Anforderung an die Ausführung und Installation

#### 2.1.1 Vorbereitung von Installations- und Ausführungsmaßnahmen

- a) Wenn nicht bereits aus den Besonderen Güte- und Prüfbestimmungen für die Planung photovoltaischer Anlagen (P2) ein Dachplan zur Verfügung steht, so ist dieser anzufertigen. Folgende Punkte sind mindestens aufzunehmen:
- Lage, Anordnung und Maße der Dachfläche(n), der Anlage(n) und der Dachaufbauten (Gauben, Erker, Fenster, Schornsteine, Antennen),
  - Lage, Anordnung und Verschaltung der Module,
  - Lage der Wechselrichter, Zuordnung Module-Stränge-Wechselrichter,
  - Lage und Anordnung des Montagesystems, der Dachhaken und der Sparren (bei Schrägdächern),
  - Verlauf sämtlicher Leitungswege.
- b) Die Baustelleneinrichtung ist fachgerecht auszuführen.
- c) Transport und Lagerung haben nach Herstellerangaben zu erfolgen.
- d) Termintreue: vereinbarte Zeiten und Orte (Lieferung, Montage) sind einzuhalten, bei Verzögerungen oder Änderungen ist der Anlagenbetreiber zu informieren, der Verzögerungs- bzw. Änderungsgrund ist zu begründen und zu dokumentieren.
- e) Die in einer eventuell abgeschlossenen Montageversicherung geforderten Bedingungen sind zu prüfen und einzuhalten.
- f) Die Statik des Daches und die Standsicherheit des PV-Generators müssen gewährleistet sein.
- g) Eine Prüfung der Bausubstanz, des Daches auf Sanierungsbedarf hat vor Baubeginn zu erfolgen. Die Ergebnisse der Prüfung sind zu dokumentieren.
- h) Eine Prüfung des Bestandsschutzes hat vor Baubeginn zu erfolgen. Die Ergebnisse der Prüfung sind zu dokumentieren.
- i) Wege und Maßnahmen zur fachgerechten Entsorgung von Abfällen und Verpackungen sind zu bestimmen.

#### 2.1.2 Technische Unterlagen

Technische Unterlagen bzw. Montage- und Installationsanleitungen zu den eingesetzten Komponenten müssen vorhanden sein und eingehalten werden. Unterlagen und Anleitungen sind wichtig, wenn sie den anerkannten Regeln der Technik widersprechen.

#### 2.1.3 Das Montagesystem

Das Montagesystem ist unter Berücksichtigung folgender Punkte fachgerecht auszuführen: Statik einschließlich Wind- und Schneelasten, Anzahl Befestigungspunkte bzw. Befestigungsart, spannungsfreie Montage, Korrosion: Metallkombinationen innerhalb des Montagesystems und an den Dachanschlüssen, Regensicherheit und Dachdichtigkeit: Dachsteinbruch ausschließen, ggf. Zuschnitt oder Ausfräsen der Dachsteine, Einhalten der Regeldachneigung und Dachanschlüsse bei Indachmontage.

#### 2.1.4 Modul-Transport, -Lagerung, -Befestigung

Module müssen gemäß Herstellerangaben transportiert, gelagert, befestigt und installiert werden. Die in der Montage- bzw. Installationsanleitung angegebenen, über statische Berechnungen nachgewiesenen geeigneten Stellen zur Befestigung sind einzuhalten.

#### 2.1.5 Nicht vorkonfektionierte Modulanschlussleitungen

Bei Modulen ohne vorkonfektionierte Modulanschlussleitungen hat die Montage der Anschlussleitungen fachgerecht zu erfolgen. (Polung beachten, dauerhaft sicheren Kontakt herstellen, Zugentlastung, Tropfschleife, dauerhafte Wasserdichtigkeit, strangweise Messung der Leerlaufspannung).

#### 2.1.6 Befestigung der Module

- a) Die Modulbefestigung muss nach den anerkannten Regeln der Technik erfolgen. Die gewählten Module müssen für die gewählte Befestigungsart und Befestigungspositionen vom Hersteller der Module freigegeben sein.
- b) Bei Klemmung der Module sollte die Klemmenhöhe entsprechend der Modulrahmenhöhe gewählt und eine Schraubensicherung verwendet werden. Die Klemmen sind so zu montieren, dass sie selbst bei tiefem Sonnenstand keine Schatten auf die Solarzellen werfen.
- c) Bei Befestigung der Module an den Schmalseiten kann u. U. die maximale Durchbiegung überschritten werden. Es ist eine Freigabe vom Modulhersteller einzuholen (Achtung bei Gebieten mit hohen Schnee- bzw. Windlasten).

#### 2.1.7 Ansammlung von Wasser, Schmutz und Moosbildung

Die Module sollten so befestigt werden, dass die Ansammlung von Wasser, Schmutz und Moosbildung eingeschränkt bzw. nach Möglichkeit sogar ausgeschlossen ist.

#### 2.1.8 Einlegeprofile

Bei Einlegeprofilen muss gewährleistet sein, dass sowohl aus den Modulrahmen als auch aus den Profilen Wasser ablaufen kann (Frostschutz).

#### 2.1.9 Rahmenlose Module

Bei der Montage rahmenloser Module sind zusätzlich zur seitlichen Befestigung mit speziellen Klemmen (mit Einlagen zum Schutz des Glases) Abrutschsicherungen zu berücksichtigen.

### 2.1.10 Leitungsverlegung, Leitungsführung

- a) Leitungen müssen fachgerecht installiert und verlegt werden, folgende Punkte sind zu beachten: Erd- und Kurzschlussicherheit, Witterungsbeständigkeit, Tropfnasen, Scheuerkanten ausschließen, Kabelschutz, Befestigung, sicherer Kontakt bei Steckverbindern, Brandabschnitte beachten, Leiterschleifen klein halten, Biegeradien einhalten, Gesamtlänge der Leitungen minimieren.
- b) Leitungsführung ist nach VDE 0282 Teil 1 und 4 auszuführen. Wo notwendig sind witterungsbeständige Kabelkanäle oder Schutzrohre (oder vergleichbare Lösungen) zu installieren.

### 2.1.11 Kennzeichnung

Gleichstromhauptleitungen sind strangweise so zu kennzeichnen, dass eine Zuordnung gemäß dem Dachplan mit Modulbelegung, Modulverschaltung und Wechselrichterzuordnung möglich ist.

### 2.1.12 Wechselrichter Installation

Wechselrichter sind gemäß Installationsanweisung und Anbringungshinweis fachgerecht zu installieren. Folgende Punkte sind besonders zu beachten:

- a) geeigneter Montageort entsprechend dem Anbringungshinweis,
- b) Schutz vor unbeabsichtigtem Lösen elektrischer Anschlüsse und Datenkabel.

### 2.1.13 Eignung eingesetzter Komponenten

Die aufgrund des jeweiligen Montageortes anfallenden Besonderheiten hinsichtlich UV-Beständigkeit, Witterungsbeständigkeit, IP-Schutzgrad beziehungsweise Eignung (besonders im Hinblick auf DC-Auslegung und -Eignung) sämtlicher eingesetzter Komponenten sind zu beachten.

### 2.1.14 Erdung/Potentialausgleich

Ausführung Erdung/Potentialausgleich (Eloxierung des Modulrahmens beachten) und Blitz- bzw. Überspannungsschutz muss fachgerecht nach VDE 0185 Teil 1-4 erfolgen.

### 2.1.15 Arbeitssicherheit Sicherheitsvorschriften

- a) Zu berücksichtigen sind die BGV, insbesondere folgende Punkte: Absturzicherung, Gerüst, Fangeinrichtungen, angeseiltes Arbeiten, persönliche Schutzausrüstung, Schuhe, Helm.
- b) Es ist zu dokumentieren, dass Angestellte, die für diesen Bereich zuständig sind, eine entsprechende Ausbildung/Schulung/Eignung aufweisen (Untersuchung der Eignung bei Berufsgenossenschaft).

### 2.1.16 Regensicherheit und Dachdichtigkeit

- a) Dachdurchdringungen, z. B. bei der Verankerung des Montagesystems oder bei Leitungsdurchführungen, müssen fachgerecht abgedichtet werden. Dies gilt sowohl für Unterspannbahnen, Unterdeckungen oder Unterdächer bei Schrägdächern als auch für die Dachhaut bei Flachdächern. Der Eingriff in die Wärmedämmung ist auf ein Minimum zu reduzieren.

- b) Bei Indachmontage sind Herstellerangaben z.B. zu Eindeckung und Mindestdachneigung einzuhalten.
- c) Leitungsdurchführungen (Lüfterziegel, Ziegelzuschnitt), wie Durchführung Wärmedämmung, Flachdach sind fachgerecht auszuführen.

### 2.1.17 Blitz- und Überspannungsschutzmaßnahmen

- a) Wenn bereits eine äußere Blitzschutzanlage besteht oder eine Anlage zum äußeren Blitzschutz aufgebaut wird, haben die dann notwendigen Installationsarbeiten fachgerecht zu erfolgen.
- b) Wenn ein Überspannungsschutzkonzept aufgebaut wird, haben die Installationsarbeiten fachgerecht zu erfolgen.
- c) Die Ausführung des Potentialausgleichs bzw. der Erdung haben fachgerecht zu erfolgen.
- d) Installierte Schutzmaßnahmen sind soweit möglich auf ihre Wirkung hin zu überprüfen.

### 2.1.18 Ausführung des Netzanschlusses

- a) Die Abwicklung des Anmeldeverfahrens mit dem Netzbetreiber erfolgt durch die ausführende Firma in Absprache mit dem Anlagenbetreiber.
- b) Die Errichtung des Zählerplatzes erfolgt gemäß der VDEW Richtlinie Eigenerzeugungsanlage am NS-Netz, MS-Netz und den TAB.
- c) Hinweis: in bestehenden Altanlagen muss nach Lösung der verplombten Anlagenteile oft der aktuelle Stand der Technik beachtet werden und zur Anwendung kommen.

### 2.1.19 Sonstige Ausführungen

Falls eine Demontage oder Versetzung von Dachaufbauten eintreten soll, haben diese Maßnahmen fachgerecht und in Absprache mit dem Anlagenbetreiber zu erfolgen, sie sind zu dokumentieren.

### 2.1.20 Abschließende Arbeiten

- a) Umwelt- und fachgerechte Verpackungsentsorgung,
- b) Ausführen und Dokumentieren von Nachbesserungen soweit nötig,
- c) Wiederherstellen des ursprünglichen Zustandes: z.B. Verputzarbeiten, Wärmedämmung,
- d) Brandschutz geschlossen,
- e) Diebstahlschutz umgesetzt (wenn geplant und vorhanden).

## 2.2 Anforderungen an die Dokumentation der Ausführung (Abnahmeprotokoll)

Die Ausführung der photovoltaischen Anlage ist zu dokumentieren. Ein diesbezüglich angefertigtes Abnahmeprotokoll geht mindestens auf die in diesem Kapitel aufgeführten Punkte ein.

### 2.2.1 Inbetriebnahmeprotokoll Netzbetreiber

Inbetriebnahmeprotokoll / Fertigstellungsanzeige vom Netzbetreiber liegt ausgefüllt vor. (ja/nein), Bemerkung

### 2.2.2 Angaben zum Kunden, Anlagenstandort und Anlagenabnehmer

- Name, Vorname,
- Straße, Hausnummer,
- PLZ, Ort,
- Telefon (privat, dienstlich, mobil),
- Fax,
- E-Mail,

Standort der Anlage (nur falls abweichend),

- Straße, Hausnummer,
- PLZ, Ort.

Name, Vorname, Anschrift und Firma vom Anlagenabnehmer benennen, eventuell weitere ausführende Unternehmen, Planer, Auftragnehmer benennen.

### 2.2.3 Datum der Abnahme (Stunde, Tag, Monat, Jahr).

### 2.2.4 Technische Anlagendaten

- Anlagendokumente vollständig vorhanden (ja/nein), Bemerkung.  
Die vollständige Dokumentation ist dem Kunden auszuhändigen oder an einem geeigneten Ort (Wechselrichter-Betriebsraum, Nähe Zählerkasten) abzulegen. Zur vollständigen Dokumentation gehören mindestens folgende Unterlagen, die alle mit Datum zu versehen bzw. gestempelt oder paraphiert sein müssen:
  - Konformitätserklärungen,
  - Unbedenklichkeitsbescheinigungen,
  - Bescheinigung zur selbsttätigen Freischaltstelle nach VDE 0126 Teil 1-1 (z.B. ENS oder vergleichbare Einrichtung),
  - Technische Unterlagen und Datenblätter der wesentlichen Komponenten
  - Messprotokolle (so vorhanden),
  - Seriennummern der installierten Module mit mindestens strangweiser Zuordnung zur Verschaltung,
  - Zertifikate,
  - Garantiebescheinigungen,
  - Eichschein bei kundeneigenen Einspeisezählern (wenn vorhanden),
  - Versicherungspolizen (Kopie) (so vorhanden),
  - Dachplan mit Modulbelegung, Modulverschaltung und Wechselrichterzuordnung
  - Betriebsanleitung insb. Wechselrichter,
  - Betriebsanleitung Funktions-, Ertrags-, Daten(fern)überwachung (wenn vorhanden),
  - Montageanleitungen der wesentlichen Komponenten,
  - Inbetriebnahmeprotokoll des Netzbetreibers,
  - Service-Telefonnummern,
  - Dokumentation des Kundengesprächs (Standortbeurteilung) gemäß den Besonderen Güte- und Prüfbestimmungen P2 (so vorhanden). Z. B. durch Formblatt „dokumentiertes Kundengespräch (Standortbeurteilung)“,

- Nachweis zur Kundeneinweisung z. B. durch Formblatt zur „Kundeneinweisung gemäß RAL P3“,
- Formblatt zum selbstständigen Erfassen der Ertragsdaten durch den Kunden/Anlagenbetreiber (z.B. monatlicher Zählerstand),

- ausgeführte Generatormennleistung ( $P_{PV}$ ) in kWp,
- eingesetzte Module (Hersteller, Typ, Anzahl),
- eingesetzte Wechselrichter (Hersteller, Typ, Anzahl, Wechselrichter Nennleistung AC),
- Modulanzahl pro Strang,
- Anzahl Stränge pro Wechselrichter,
- äußerer Blitzschutz vorhanden (ja/nein), Bemerkung Wenn ja, fachgerechte Einbindung erfolgt/nicht erfolgt,
- Strangsicherungen (wenn vorhanden) (Hersteller, Typ, Spannung/Strom),
- Strangdioden (wenn vorhanden) (Hersteller, Typ, Spannung/Strom),
- DC-Freischalter (Hersteller, Typ, Spannung/Strom),
- DC-seitige Überspannungsableiter (wenn vorhanden) (Hersteller, Typ, Spannung/Strom),
- AC-seitige Überspannungsableiter (wenn vorhanden) (Hersteller, Typ, Spannung/Strom),
- AC-seitiger RCD-Schalter (wenn vorhanden) (Hersteller, Typ, Spannung/Strom),
- AC-seitige Sicherung (Hersteller, Typ, Spannung/Strom),
- Potentialausgleich lückenlos und fachgerecht ausgeführt (ja/nein), Installationsort,
- Funktions-, Ertrags-, Daten(fern)überwachung (wenn vorhanden) (Hersteller, Typ, Mess- und Auswertungsgrößen), mit der Überwachung betraute Person/Firma,
- Ausführung Erdungswiderstand in Ordnung / nicht in Ordnung Bei Messung: Erdungswiderstand des Hausersders (PAS) in Ohm, Angabe des verwendeten Messgerätes: Hersteller, Typ, Datum der Messung,
- Angabe Isolationswiderstand PV-Generator in Ordnung / nicht in Ordnung Bei Messung: Isolationswiderstand PV-Generator in M $\Omega$  (+/- 0,5 M $\Omega$ ), Angabe des verwendeten Messgerätes: Hersteller, Typ, Datum der Messung,
- Angabe Isolationswiderstand DC-Hauptleitung in Ordnung / nicht in Ordnung Bei Messung: Isolationswiderstand DC-Hauptleitung in M $\Omega$  (+/- 0,5 M $\Omega$ ), Angabe des verwendeten Messgerätes: Hersteller, Typ, Datum der Messung,
- sonstige Bemerkungen.

### 2.2.5 Sichtprüfungen

Sichtprüfungen, Abgleich mit den Planungsvorgaben. Jeweils zu dokumentieren, ob in Ordnung oder beanstandet.

- Anlagenmontage ohne sichtbare Schäden an Anlage, Dach, Gebäude, etc.,
- Dachdurchdringungen / Abdichtungen,

- c) Montagesystem,
- d) Verkabelung / Leitungsführung,
- e) Wechselrichter, Wechselrichterfunktion,
- f) Funktionsprüfung der Schutzeinrichtungen,
- g) Einspeisekontrolle am Zähler,
- h) Funktions-, Ertrags-, Daten(fern)überwachung (wenn vorhanden),
- i) Kontrolle des Diebstahlschutzes (wenn vorhanden),
- j) sonstige Bemerkungen.

### 2.2.6 Plausibilitätskontrolle

Aufnahme der Werte zum Abnahmezeitpunkt, Angabe ob geschätzt oder gemessen

- a) Anlage voll funktionstüchtig (ja/nein), Bemerkung,
- b) gemessene Einstrahlung in  $W/m^2$  oder geschätzte Einstrahlung in  $W/m^2$  (Genauigkeit +/- 200  $Watt/m^2$ ),
- c) gemessene Außentemperatur in  $^{\circ}C$  oder geschätzte Außentemperatur in  $^{\circ}C$  (Genauigkeit +/- 5 Grad Celsius),
- d) gemessene Anlagenleistung DC in kWp (Genauigkeit +/- 10 %, z.B. Messgerät oder Anzeige Wechselrichter Display),
- e) gemessene Anlagenleistung AC in kWp (Genauigkeit +/- 10 %, z.B. Messgerät oder Anzeige Wechselrichter Display).

### 2.2.7 Zählerdaten

Angabe, ob kundeneigener Zähler oder Zähler des Netzbetreibers, Zählernummer und Zählerstand des Einspeisezählers in kWh, Zählernummer und Zählerstand des PV-Bezugszählers in kWh (falls vorhanden).

### 2.2.8 Messdaten

Über die hier genannten Anforderungen hinausgehende Messungen z.B. mittels eines Kennlinienmessgerätes sind sinnvoll und jederzeit möglich, im Rahmen der Güte- und Prüfbestimmungen aber nicht gefordert.

- a) Leerlaufspannung  $U_L$  pro Strang in V,
- b) Kurzschlussstrom  $I_k$  pro Strang in A,
- c) nur bei Anlagen mit Rückstromdioden: Spannungsabfall über Diode (im Kurzschluss)  $U_{k,D}$  in mV,
- d) nur bei Anlagen mit Strangsicherungen: Spannungsabfall über Sicherung incl. Kontakte (im Kurzschluss)  $U_{k,Sich}$  in mV.

### 2.2.9 Nachbesserungen

Unstrittige Mängel, strittige Mängel und evtl. auszuführende Nachbesserungen sind als solche gekennzeichnet aufzuzählen und mit Ausführungsfristen zu versehen.

### 2.2.10 Abnahme der Anlage im rechtlichen Sinne.

Mit der Unterzeichnung des Abnahmeprotokolls gilt die Anlage, mit Ausnahme der dokumentierten Nachbesserungen als mängelfrei abgenommen.

- Datum, Ort,
- Unterschrift Anlagenbetreiber (Kunde),
- Unterschrift Anlagenabnehmer (Firma / Ansprechpartner).

## 2.3 Anforderungen an die Kundeneinweisung nach Installation

Die Kundeneinweisung nach der Installation photovoltaischer Anlagen muss dokumentiert werden, das kann z.B. anhand des Formblattes „Kundeneinweisung“ gemäß RAL P3 erfolgen.

### 2.3.1 Montageorte, Funktion und Bedienung der einzelnen Komponenten

Die Montageorte, die Funktion und die Bedienung der wesentlichen Komponenten wurden aufgezeigt: Gesamtanlage, Module, Wechselrichter, Leitungen, DC-Freischalter, Schutztechnik, Zähler. Wenn vorhanden: Funktions-, Ertrags-, Daten(fern)überwachung, Überspannungsschutzeinrichtung, Blitzschutzeinrichtung, Generatoranschlusskasten.

### 2.3.2 Bedienungsanleitungen

Bedienungsanleitungen zu den wesentlichen Komponenten (insbesondere Wechselrichter) wurden ausgehändigt.

### 2.3.3 Servicetelefonnummern

Servicetelefonnummern sind hinterlegt.

### 2.3.4 Erläuterung der relevanten Betriebszustände

- a) ungestörter Betriebszustand,
- b) gestörter, ungefährlicher Betriebszustand,
- c) gestörter, gefährlicher Betriebszustand.

### 2.3.5 Prüfungen durch Anlagenbetreiber

Auf regelmäßig vom Anlageneigentümer vorzunehmende Prüfungen (z.B. monatliche Ertragsdatenerfassung, Sichtkontrolle einmal im Jahr) wurde hingewiesen. Die Prüfungen können auch in umfassender Form vom Fachbetrieb vorgenommen werden.

### 2.3.6 Einweisung in Überwachungssystem (wenn vorhanden)

Die einwandfreie Funktion der Funktions-, Ertrags- bzw. Daten(fern)überwachung ist zu prüfen. Einweisung in die Bedienung, Aushändigen der Bedienungsanleitung, Einweisung in Plausibilitätskontrolle der ausgelesenen Daten, Einweisung in wesentliche Messwerte, aus denen auf einen Fehler zu schließen ist. Die Überwachung der Anlage kann auch in umfassender Form vom Fachbetrieb vorgenommen werden.

### 2.3.7 Unterschriften

Datum, Ort, Unterschrift Anlagenbetreiber (Kunde), Unterschrift Anlagenabnehmer (Firma / Ansprechpartner)

### 2.4 Betriebliche Anforderungen

Es ist eine firmeninterne Liste von Referenzanlagen zu führen, die einen Überblick über die vorhandene Erfahrung bietet.

### 2.5 Personelle Anforderungen

Gütezeichenbenutzer müssen über qualifiziertes Fachpersonal für die Anforderungen an die Ausführung und Installation photovoltaischer Anlagen verfügen.

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

## 3 Prüfbestimmungen

Die Prüfung von Leistungen gemäß dieser Besonderen Güte- und Prüfbestimmungen für die Ausführung von photovoltaischen Anlagen erfolgt gemäß eines Prüfprotokolls (Prüfliste für die Ausführung photovoltaischer Anlagen).

### 3.1 Grundsätze

Für die Grundsätze zur Prüfung der Ausführung photovoltaischer Anlagen gelten die Allgemeinen Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen.

### 3.2 Erstprüfung

Der Prüfungsumfang und die Prüfverfahren ergeben sich aus Abschnitt 3.2, Erstprüfung der Allgemeinen Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen.

### 3.3 Eigenüberwachung

Inhalt und Umfang der Eigenüberwachung des Gütezeichenbenutzers ergeben sich aus Abschnitt 3.3.1, Eigenüberwachung der Allgemeinen Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen.

### 3.4 Fremdüberwachung

Der Prüfungsumfang und die Prüfverfahren ergeben sich aus Abschnitt 3.3.2, Fremdüberwachung der Allgemeinen Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen.

### 3.5 Wiederholungsprüfung

Die Wiederholungsprüfung wird nach Abschnitt 3.4, Wiederholungsprüfung der Allgemeinen Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen durchgeführt.

### 3.6 Prüfberichte und Prüfkosten

Für die Erstellung der Prüfberichte und die Prüfkosten gilt Abschnitt 3.5 und 3.6 der Allgemeinen Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen.

### 3.7 Kennzeichnung

Für die Kennzeichnung gütegesicherter Produkte und Leistungen gemäß dieser Besonderen Güte- und Prüfbestimmungen gilt Abschnitt 4 der Allgemeinen Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen. Die Kennzeichnung erfolgt mit dem Gütezeichen der Gütegemeinschaft Solarenergieanlagen e. V. in Verbindung mit dem kategoriebezogenen Hinweis gemäß nachfolgender Zeichenabbildung:



Ausführung P3 Nr. 0000

### 3.8 Änderungen

Für Änderungen dieser Besonderen Güte- und Prüfbestimmungen gilt Abschnitt 5 der Allgemeinen Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen.

Eine Prüfliste wird von der Gütegemeinschaft entsprechend den Güte- und Prüfbestimmungen an die Gütezeichenbenutzer in aktualisierter Form zur Verfügung gestellt.

Besondere  
Güte- und Prüfbestimmungen  
für Service und Betrieb photovoltaischer Anlagen  
- P4 -



RAL– GZ 966

Ausgabe August 2008

Gütegemeinschaft Solarenergieanlagen e. V.  
Marie-Curie-Str. 6  
76139 Karlsruhe  
Tel: (0178) 774 0000  
Fax: (0721) 384 1882  
E-Mail: [info@gueteschutz-solar.de](mailto:info@gueteschutz-solar.de)  
Web: [www.ralsolar.de](http://www.ralsolar.de)

# Besondere Güte- und Prüfbestimmungen für Service/Betrieb photovoltaischer Anlagen RAL GZ 966 (P4)

## 1 Geltungsbereich

Diese Güte- und Prüfbestimmungen gelten für Service und Betrieb photovoltaischer Anlagen (unter Service wird hierbei Wartung und Störungsbehebung verstanden). Das Gütezeichen wird vergeben für ordnungsgemäßen und geprüften Service und Betrieb photovoltaischer Anlagen.

Diese Besonderen Güte- und Prüfbestimmungen für Service und Betrieb photovoltaischer Anlagen gelten nur in Verbindung mit den Allgemeinen Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen.

## 2 Gütebestimmungen

Die Gütebestimmungen dieses Geltungsbereiches sollen sicherstellen, dass eine photovoltaische Anlage langfristig zuverlässig arbeitet, die gewünschten Erträge erwirtschaftet und der einwandfreie technische Zustand der Anlage langfristig erhalten bleibt.

Die Gütebestimmungen sind in drei Teilbereiche der Zuständigkeit aufgeteilt:

- **Teil I: Wartung bei Überwachung durch Anlageneigentümer**
- **Teil II: Störungsbehebung bei Überwachung durch Anlageneigentümer**
- **Teil III: Wartung und Störungsbehebung bei Überwachung durch Dienstleister**

### Teil I: Wartung bei Überwachung durch Anlageneigentümer

Teil I der Güte- und Prüfbestimmungen RAL-GZ 966, P4 beschreibt die Wartung bei einer störungsfrei arbeitenden photovoltaischen Anlage, die vom Anlageneigentümer betrieben und auch überwacht wird. Der Anlageneigentümer beauftragt von sich aus in regelmäßigen Abständen und im Bedarfsfall einen Dienstleister, der dann die Wartung gemäß RAL-GZ 966, P4, Teil I durchführt.

- a) Eine Wartung erfolgt nach Beauftragung durch den Anlageneigentümer.
- b) Der Anlageneigentümer vereinbart mit der mit der Wartung beauftragten Person/Firma den Termin der Wartung.
- c) Die im Rahmen der Wartung vorgenommenen und geplanten Maßnahmen an der photovoltaischen Anlage sind zu dokumentieren. Sollten die Maßnahmen das Ausführen von Arbeiten beinhalten, sind die Ausführungen nach 2.2 zu beachten. Bezüglich der geplanten Maßnahmen ist ein Wartungsprotokoll anzufertigen. Dieses Wartungsprotokoll geht darüber hinaus auch noch mindestens auf die im zugehörigen Kapitel 2.1 „Wartungsprotokoll“ aufgeführten Punkte ein.
- d) Die mit der Wartung beauftragte Person/Firma macht dem Anlageneigentümer einen Vorschlag für zukünftig sinnvolle Wartungsrythmen. Hierbei ist vor allem auf eventuell auslaufende Garantie- und Eichzeiträume zu achten.

### 2.1 Wartungsprotokoll

- a) Bei einem Vor-Ort-Termin wird die Anlage von einem Fachmann in Augenschein genommen.
- b) Gesetzliche und behördliche Vorschriften sind einzuhalten. (Sicherheitsvorschriften, Vorschriften zur Arbeitssicherheit und Vorschriften der Berufsgenossenschaft)

- c) Wenn die Betriebsbereitschaft der Anlage oder von Teilen der Anlage nicht gegeben ist z.B. aufgrund ungünstiger Einstrahlungsverhältnisse oder Betriebsstörungen, so sind die Punkte aus dem Wartungsprotokoll nachzuarbeiten, die eine volle Funktionsbereitschaft der Anlage voraussetzen (z.B. Aufnahme der Messdaten).

### 2.1.1 Inbetriebnahmeprotokoll Netzbetreiber

Inbetriebnahmeprotokoll / Fertigstellungsanzeige vom Netzbetreiber liegt ausgefüllt vor. (ja/nein), Bemerkung

### 2.1.2 Allgemeine Angaben

Angaben zum Anlageneigentümer, zum Anlagenstandort und zur mit der Wartung beauftragten Person/Firma:

- a) Name, Vorname und Anschrift des Anlageneigentümers sind im Wartungsprotokoll zu benennen.
- b) Standort der Anlage (nur falls abweichend von Anschrift des Anlageneigentümers).
- c) Name, Vorname, Anschrift und Firma der Person/Firma, die die Wartung vornimmt, sind im Wartungsprotokoll zu benennen, eventuell weitere beteiligte Unternehmen sind zu benennen.
- d) Das Datum der Wartung (Tag, Monat, Jahr) ist zu dokumentieren.

### 2.1.3 Technische Anlagendaten

- a) Anlagendokumentation. Ist die Anlagendokumentation unvollständig, so ist dies zu dokumentieren. Falls der Anlageneigentümer einen entsprechenden Auftrag erteilt, kann die mit der Wartung beauftragte Person/Firma im Rahmen ihrer Möglichkeiten die Anlagendokumentation aktualisieren und vervollständigen.  
Zur vollständigen Dokumentation gehören mindestens folgende Unterlagen:
  - Konformitätserklärungen,
  - Unbedenklichkeitsbescheinigungen,
  - Bescheinigung zur selbsttätigen Freischaltstelle nach VDE 0126 Teil 1-1 (z.B. ENS oder vergleichbare Einrichtung),
  - Technische Unterlagen und Datenblätter der wesentlichen Komponenten,
  - Messprotokolle (so vorhanden),
  - Seriennummern der installierten Module mit mindestens strangweiser Zuordnung zur Verschaltung,
  - Zertifikate,
  - Garantiebescheinigungen,
  - Eichschein bei kundeneigenen Einspeisezählern (wenn vorhanden),
  - Versicherungspolizen (Kopie) (so vorhanden),
  - Dachplan mit Modulbelegung, Modulverschaltung und Wechselrichterzuordnung,
  - Betriebsanleitung insb. Wechselrichter,
  - Betriebsanleitung Funktions-, Ertrags-, Daten(fern)überwachung (wenn vorhanden),
  - Montageanleitungen der wesentlichen Komponenten,
  - Inbetriebnahmeprotokoll des Netzbetreibers,
  - Service-Telefonnummern,
  - Dokumentation des Kundengesprächs (Standortbeurteilung) gemäß den Besonderen Güte- und Prüfbestimmungen P2

- (wenn vorhanden). Z. B. durch Formblatt „dokumentiertes Kundengespräch (Standortbeurteilung)“,
- Nachweis zur Kundeneinweisung z. B. durch Formblatt zur „Kundeneinweisung gemäß RAL P3“,
  - Formblatt zum selbstständigen Erfassen der Ertragsdaten durch den Kunden/ Anlageneigentümer (z.B. monatlicher Zählerstand),
  - Unterlagen alle mit Datum versehen bzw. gestempelt oder paraphiert? (ja/nein), Bemerkung
- b) ausgeführte Generatornennleistung ( $P_{PV}$ ) in kWp,
- c) eingesetzte Module (Hersteller, Typ, Anzahl),
- d) eingesetzte Wechselrichter (Hersteller, Typ, Anzahl, Wechselrichter Nennleistung AC,)
- e) Modulanzahl pro Strang,
- f) Anzahl Stränge pro Wechselrichter,
- g) äußerer Blitzschutz vorhanden? (ja/nein), Bemerkung  
Wenn ja, fachgerechte Einbindung erfolgt/nicht erfolgt,
- h) Strangsicherungen (wenn vorhanden) (Hersteller, Typ, Spannung/Strom),
- i) Strangdioden (wenn vorhanden) (Hersteller, Typ, Spannung/Strom),
- j) DC-Freischalter (Hersteller, Typ, Spannung/Strom) die Kontrolle ergab: in Ordnung / beanstandet, Bemerkung,
- k) DC-seitige Überspannungsableiter (wenn vorhanden) (Hersteller, Typ, Spannung/Strom) die Kontrolle ergab: in Ordnung / beanstandet, Bemerkung,
- l) AC-seitige Überspannungsableiter (wenn vorhanden) (Hersteller, Typ, Spannung/Strom) die Kontrolle ergab: in Ordnung / beanstandet, Bemerkung,
- m) AC-seitiger RCD-Schalter (wenn vorhanden) (Hersteller, Typ, Spannung/Strom) die Kontrolle ergab: in Ordnung / beanstandet, Bemerkung,
- n) AC-seitige Sicherung (Hersteller, Typ, Spannung/Strom) die Kontrolle ergab: in Ordnung / beanstandet, Bemerkung,
- o) Potentialausgleich lückenlos und fachgerecht ausgeführt (ja/nein),
- p) Funktions-, Ertrags-, Daten(fern)überwachung (wenn vorhanden) (Hersteller, Typ) die Kontrolle ergab: in Ordnung / beanstandet, Bemerkung, die Kontrolle umfasst mindestens den Nachweis der Funktionstüchtigkeit der gesamten Überwachungskette,
- q) Ausführung Erdungswiderstand in Ordnung / beanstandet, Bemerkung  
Bei Messung: Erdungswiderstand des Hauserders (PAS) in Ohm, Angabe des verwendeten Messgerätes: Hersteller, Typ, Datum der Messung,
- r) Angabe Isolationswiderstand PV-Generator in Ordnung / beanstandet, Bemerkung  
Bei Messung: Isolationswiderstand PV-Generator in M $\Omega$  (+/- 0,5 M $\Omega$ ), Angabe des verwendeten Messgerätes: Hersteller, Typ, Datum der Messung,
- s) Angabe Isolationswiderstand DC-Hauptleitung in Ordnung / beanstandet, Bemerkung  
Bei Messung: Isolationswiderstand DC-Hauptleitung in M $\Omega$

(+/- 0,5 M $\Omega$ ), Angabe des verwendeten Messgerätes: Hersteller, Typ, Datum der Messung.

#### 2.1.4 Prüfungen

Sichtprüfungen, Abgleich mit der Anlagendokumentation. Bei den aufgeführten Punkten ist jeweils zu dokumentieren, ob sie „in Ordnung“ sind oder „beanstandet“ werden müssen. Falls Beanstandungen vorliegen, sind diese in geeigneter Form zu dokumentieren (z.B. Foto mit Aufnahmedatum und Beschreibung).

- a) Anlagenmontage- und Installationsorte ohne sichtbare Schäden an Anlage, Dach, Gebäude, ... Insbesondere in Hinblick auf optische Veränderungen, Auffälligkeiten, Zell- und/oder Glasbruch der Module, Marderbiss, Schädigung durch Witterungseinflüsse (z.B. UV-Strahlung), ...
- b) Schmutz, Ablagerungen, Anhaftungen, Bewuchs, (z.B. Flechten, Moose), ... vor allem an/auf den Modulen und am Wechselrichter (Lüfter, Gitter, Kühlrippen, ...),
- c) Dachdurchdringungen / Abdichtungen,
- d) Montagesystem (Montagefehler, Standfestigkeit, Korrosion, ...),
- e) Verkabelung / Leitungsführung,
- f) Wechselrichter, Wechselrichterfunktion,
- g) Funktionsprüfung der Schutzeinrichtungen, sofern nicht unter 2.1.3 erfolgt,
- h) Einspeisekontrolle am Zähler,
- i) Funktions-, Ertrags-, Daten(fern)überwachung (wenn vorhanden), sofern nicht unter 2.1.3 erfolgt,
- j) Abgleich mit der bestehenden Anlagendokumentation in Hinblick auf bauliche oder allgemeine Veränderungen. Sämtliche Abweichungen zur bestehenden Anlagendokumentation sind zu dokumentieren.

#### 2.1.5 Plausibilitätskontrolle

Aufnahme der Werte zum Wartungszeitpunkt, Angabe ob geschätzt oder gemessen. Bei Messung Angabe des verwendeten Messgerätes: Hersteller, Typ.

- a) Anlage voll funktionstüchtig? (ja/nein), Bemerkung,
- b) gemessene Einstrahlung in W/m<sup>2</sup> oder geschätzte Einstrahlung in W/m<sup>2</sup> (Genauigkeit +/- 200 Watt/m<sup>2</sup>),
- c) gemessene Außentemperatur in °C oder geschätzte Außentemperatur in °C (Genauigkeit +/- 5 Grad Celsius),
- d) gemessene/geschätzte Anlagenleistung DC in kWp (Genauigkeit +/- 10 %, z.B. Messgerät oder Anzeige Wechselrichter Display),
- e) gemessene/geschätzte Anlagenleistung AC in kWp (Genauigkeit +/- 10 %, z.B. Messgerät oder Anzeige Wechselrichter Display).

#### 2.1.6 Zählerdaten

- a) Es sind Zählernummer und Zählerstand des Einspeisezählers und Zählernummer und Zählerstand des PV-Bezugszählers (falls vorhanden) in kWh zu dokumentieren. Es ist festzuhalten, ob

kundeneigene Zähler oder Zähler des Netzbetreibers eingesetzt sind.

- b) Die Gültigkeit der Eichzeiten der Zähler ist zu kontrollieren. Bei bereits überschrittenen Eichzeiten bzw. wenn damit zu rechnen ist, dass Eichzeiten bis zur nächsten planmäßigen Wartung der Anlage überschritten sein werden, ist dies zu dokumentieren.

### 2.1.7 Messdaten

Über die hier genannten Anforderungen hinausgehende Messungen z.B. mittels eines Kennlinienmessgerätes sind sinnvoll und jederzeit möglich, im Rahmen der Güte- und Prüfbestimmungen aber nicht gefordert.

- a) Leerlaufspannung  $U_L$  pro Strang in V,
- b) Kurzschlussstrom  $I_k$  pro Strang in A,
- c) nur bei Anlagen mit Rückstromdioden: Spannungsabfall über Diode (im Kurzschluss)  $U_{K,D}$  in mV,
- d) nur bei Anlagen mit Strangsicherungen: Spannungsabfall über Sicherung incl. Kontakte (im Kurzschluss)  $U_{K,Sich}$  in mV.

### 2.1.8 Wartungsarbeiten

- a) Wenn die mit der Wartung betraute Person/Firma eine Abweichung vom Sollzustand bzw. Verstöße gegen Herstellerangaben, Verstöße gegen gesetzliche Vorgaben, Verstöße gegen geltendes Recht, Verstöße gegen anerkannte Regeln der Technik bzw. den aktuellen Stand der Technik, Verstöße gegen Regelwerksauflagen der andere in irgendeiner Form unzulässige Zustände oder Veränderungen am System bemerkt, so ist darauf im Wartungsprotokoll schriftlich hinzuweisen.
- b) Wenn Meldungen, Fehlermeldungen oder Störungen durch die Datenfernüberwachung oder durch sonstige Einrichtungen verzeichnet wurden, sind diese zu dokumentieren und zu interpretieren.
- c) Notwendige und noch nicht notwendige aber sinnvolle Wartungsarbeiten, Instandhaltungsarbeiten, Austauscharbeiten oder Reparaturarbeiten sind als solche gekennzeichnet aufzuzählen. Es ist auch der Grund für die Instandhaltung, den Austausch, die Reparatur anzugeben.

### 2.1.9 Ertragsmindernde Faktoren

Ertragsmindernde Faktoren werden dokumentiert und bewertet. Maßnahmen zur Minimierung der Auswirkungen durch Ertragsmindernde Faktoren sind vorzuschlagen.

### 2.1.10 Unterschrift

Die mit der Wartung beauftragte Person/Firma bestätigt durch Unterzeichnung des Wartungsprotokolls, dass sich die Anlage bis auf die genannten notwendigen und noch nicht notwendigen aber sinnvollen Wartungsarbeiten, Instandhaltungsarbeiten, Austauscharbeiten oder Reparaturarbeiten in einem einwandfreien Zustand befindet. Die Unterzeichnung umfasst: Datum, Ort, Unterschrift der mit der Wartung beauftragten Person/Firma.

## 2.2 Ausführen von Arbeiten

- a) Instandhaltung, Austausch und Reparatur darf nur nach Absprache mit dem Anlageneigentümer erfolgen. Vor Beginn von Arbeiten hat also eine Beauftragung durch den Anlageneigentümer zu erfolgen.
- b) Vor Beginn der Arbeiten kann eine Bagatellgrenze vereinbart werden. Die vereinbarte Bagatellgrenze ist schriftlich zu dokumentieren und durch beidseitige Unterschrift zu bestätigen.
- c) Eine oder mehrere Arbeiten, die in ihrer Summe die Bagatellgrenze nicht überschreiten, können ohne Beauftragung durch den Anlageneigentümer vorgenommen werden. Eine oder mehrere Arbeiten, die in ihrer Summe die Bagatellgrenze überschreiten, muss/müssen angeboten und vom Anlageneigentümer beauftragt werden.
- d) Jede vorgenommene Instandhaltung, jeder Austausch und jede Reparatur ist zu dokumentieren. Es ist auch der Grund für die Instandhaltung, den Austausch, die Reparatur anzugeben.
- e) Beim Einsatz von Reinigungs- und Verbrauchsmitteln ist auf deren Umweltfreundlichkeit zu achten. Beim Einsatz von Schmiermitteln(z.B. bei beweglichen Teilen von Nachführsystemen) ist auf deren biologische Abbaubarkeit zu achten.
- f) Nach Beendigung von Arbeiten an Komponenten sind diese und das Gesamtsystem auf volle Funktionstüchtigkeit hin zu überprüfen.
- g) Nach Beendigung der Arbeiten ist die Baustelle zu reinigen (z.B. Metallspäne auf Foliendach).

## 2.3 Betriebliche Anforderungen

Es ist eine firmeninterne Liste von Referenzanlagen zu führen, die einen Überblick über die vorhandene Erfahrung bietet.

## 2.4 Personelle Anforderungen

- a) Gütezeichenbenutzer müssen über qualifiziertes Fachpersonal für die Anforderungen an Service und Betrieb photovoltaischer Anlagen verfügen.
- b) Der ausführende Betrieb muss Verfahren zur Schulung des Personals, welches qualitätsrelevante Ausführungstätigkeiten ausführt, einführen und aufrechterhalten. Entsprechende Aufzeichnungen über Schulungen sind zu führen.

## Teil II: Störungsbehebung bei Überwachung durch Anlageneigentümer

Teil II der Güte- und Prüfbestimmungen RAL-GZ 966, P4 beschreibt die Störungsbehebung bei einer photovoltaischen Anlage, die vom Anlageneigentümer betrieben und auch überwacht wird. Der Anlageneigentümer beauftragt von sich aus im Bedarfsfall einen Dienstleister, der dann die Störungsbehebung gemäß RAL-GZ 966, P4, Teil II durchführt.

- a) Eine Kontrolle, die die Störungsbehebung einleitet, erfolgt durch den Dienstleister wenn dieser durch den Anlageneigentümer beauftragt wurde.
- b) Die im Rahmen der Kontrolle zur Störungsbehebung vorgenommenen und geplanten Maßnahmen an der photovoltaischen Anlage sind zu dokumentieren. Sollten die

Maßnahmen das Ausführen von Arbeiten beinhalten, sind die Ausführungen nach 2.4 zu beachten. Bezüglich der geplanten Maßnahmen ist ein Wartungsprotokoll anzufertigen. Dieses Wartungsprotokoll geht darüber hinaus auch noch mindestens auf die im zugehörigen Kapitel 2.5 „Protokoll zur verkürzten Wartung“ aufgeführten Punkte ein.

- c) Sollte die Kontrolle ergeben, dass die Störung ohne Vor-Ort-Termin zu beheben ist, so können geeignete Maßnahmen in Absprache mit dem Anlageneigentümer vorgenommen werden. Die Maßnahmen sind zu dokumentieren. Eine über diese Maßnahmen hinausgehende Wartung samt Wartungsprotokoll ist dann nicht notwendig.

## 2.5 Protokoll zur verkürzten Wartung

- a) Bei einem Vor-Ort-Termin wird die Anlage von einem Fachmann in Augenschein genommen.
- b) Gesetzliche und behördliche Vorschriften sind einzuhalten (Sicherheitsvorschriften, Vorschriften zur Arbeitssicherheit und Vorschriften der Berufsgenossenschaft).
- c) Wenn die Betriebsbereitschaft der Anlage oder von Teilen der Anlage nicht gegeben ist, z.B. aufgrund ungünstiger Einstrahlungsverhältnisse oder Betriebsstörungen, so sind die Punkte aus dem Wartungsprotokoll nachzuarbeiten, die eine volle Funktionsbereitschaft der Anlage voraussetzen (z.B. Aufnahme der Messdaten).
- d) Name, Vorname und Anschrift des Anlageneigentümers sind im Wartungsprotokoll zu benennen.
- e) Name, Vorname, Anschrift und Firma der Person/Firma, die die Wartung vornimmt, sind im Wartungsprotokoll zu benennen, eventuell weitere beteiligte Unternehmen sind zu benennen.
- f) Das Datum der Wartung (Tag, Monat, Jahr) ist zu dokumentieren.
- g) Sichtprüfungen. Bei den aufgeführten Punkten ist jeweils zu dokumentieren, ob sie „in Ordnung“ sind oder „beanstandet“ werden müssen. Falls Beanstandungen vorliegen, sind diese in geeigneter Form zu dokumentieren (z.B. Foto mit Aufnahmedatum und Beschreibung).
- Anlagenmontage- und Installationsorte ohne sichtbare Schäden an Anlage, Dach, Gebäude, ...
  - Wechselrichter, Wechselrichterfunktion,
  - Einspeisekontrolle am Zähler,
  - Funktions-, Ertrags-, Daten(fern)überwachung.
- h) Es sind Zählernummer und Zählerstand des Einspeisezählers und Zählernummer und Zählerstand des PV-Bezugszählers (falls vorhanden) in kWh zu dokumentieren.
- i) Wenn die mit der Wartung betraute Person/Firma Verstöße gegen Herstellerangaben, Verstöße gegen gesetzliche Vorgaben, Verstöße gegen geltendes Recht, Verstöße gegen anerkannte Regeln der Technik bzw. den aktuellen Stand der Technik, Verstöße gegen Regelwerksauflagen der andere in irgendeiner Form unzulässige Zustände oder Veränderungen am System bemerkt, so ist darauf im Wartungsprotokoll schriftlich hinzuweisen.
- j) Wenn Meldungen, Fehlermeldungen oder Störungen durch die Datenfernüberwachung oder durch sonstige Einrichtungen verzeichnet wurden, sind diese zu dokumentieren und zu interpretieren.

- k) Notwendige und noch nicht notwendige aber sinnvolle Wartungsarbeiten, Instandhaltungsarbeiten, Austauscharbeiten oder Reparaturarbeiten sind als solche gekennzeichnet aufzuzählen. Es ist auch der Grund für die Instandhaltung, den Austausch, die Reparatur anzugeben.
- l) Die mit der Wartung beauftragte Person/Firma bestätigt durch Unterzeichnung des Wartungsprotokolls, dass sich die Anlage bis auf die genannten notwendigen und noch nicht notwendigen aber sinnvollen Wartungsarbeiten, Instandhaltungsarbeiten, Austauscharbeiten oder Reparaturarbeiten in einem einwandfreien Zustand befindet. Die Unterzeichnung umfasst: Datum, Ort, Unterschrift der mit der Wartung beauftragten Person/Firma.

## 2.6 Ausführen von Arbeiten

Für das Ausführen von Arbeiten gemäß RAL-GZ 966 P4, Teil II gelten die in Teil I, Kapitel 2.2 gestellten Anforderungen.

## 2.7 Betriebliche und Personelle Anforderungen

Für die Betrieblichen und Personellen Anforderungen gelten die Bestimmungen aus Teil I, Kapitel 2.3 und 2.4.

## Teil III: Wartung, Störungsbehebung bei Überwachung durch Dienstleister

Teil III der Güte- und Prüfbestimmungen RAL-GZ 966, P4 beschreibt Wartung und Störungsbehebung einer photovoltaischen Anlage, die vom Anlageneigentümer betrieben und durch einen Dienstleister mittels Datenfernüberwachung überwacht wird. Der Dienstleister führt von sich aus in regelmäßigen Abständen eine Wartung bzw. im Bedarfsfall eine Störungsbehebung gemäß RAL-GZ 966, P4, Teil III durch.

- a) Um zeitnahe Maßnahmen zum einwandfreien Betrieb der Anlage zu gewährleisten, ist eine kontinuierliche Erfassung und Auswertung der Ertragsdaten notwendig. Ein Servicevertrag beinhaltet eine fern überwachte Kontrolle der Anlagendaten durch den Dienstleister. Eine Einrichtung zur Ertragsdatenfernüberwachung mit Datenübermittlung an den Dienstleister ist Voraussetzung für eine Wartung gemäß RAL-GZ 966, P4, Teil III.
- a) Eine Wartung bzw. Störungsbehebung erfolgt durch den Dienstleister wenn:
- aufgrund des im Servicevertrag definierten Wartungsintervalls eine Wartung ansteht. Nähere Ausführungen siehe Kapitel 2.8,
  - aufgrund einer Meldung der Ertragsdatenfernüberwachung eine Kontrolle bzw. Störungsbehebung der Anlage erforderlich ist. Nähere Ausführungen siehe Kapitel 2.9.
- b) Die mit der Wartung/Störungsbehebung beauftragte Person/Firma macht dem Anlageneigentümer einen Vorschlag für zukünftig sinnvolle Wartungsrythmen. Hierbei ist vor allem auf eventuell auslaufende Garantie- und Eichzeiträume zu achten.

## 2.8 Wartungsprotokoll bei Wartung innerhalb Wartungsintervall

- a) Eine Wartung erfolgt durch den Dienstleister, wenn aufgrund des im Servicevertrag definierten Wartungsintervalls eine Wartung ansteht.

- b) Die im Rahmen der Wartung vorgenommenen und geplanten Maßnahmen an der photovoltaischen Anlage sind zu dokumentieren. Sollten die Maßnahmen das Ausführen von Arbeiten beinhalten, sind die Ausführungen nach 2.10 zu beachten. Bezüglich der geplanten Maßnahmen ist ein Wartungsprotokoll anzufertigen. Dieses Wartungsprotokoll geht darüber hinaus auch noch mindestens auf die im zugehörigen Kapitel 2.1 „Wartungsprotokoll“ aufgeführten Punkte ein.
- b) Die mit der Wartung/Störungsbehebung beauftragte Person/Firma teilt dem Anlageneigentümer den Termin der Wartung/ Störungsbehebung rechtzeitig im Vorfeld mit.

## 2.9 Störungsbehebung und -protokollierung aufgrund Meldung Datenfernüberwachung

- a) Das Einleiten von Maßnahmen zur Störungsbehebung erfolgt durch den Dienstleister, wenn aufgrund einer Meldung der Ertragsdatenfernüberwachung eine Kontrolle zur Störungsbehebung der Anlage erforderlich ist.
- b) Eine Kontrolle zur Störungsbehebung der Anlage ist erforderlich, wenn:
- die Datenfernüberwachung eine Störung meldet,
  - aufgrund der Auswertung der Ertragdaten bei taggenauer Betrachtung auf einen Ertragsverlust von mindestens 10%, bezogen auf die Anlage im ungestörten Betrieb, geschlossen werden kann und gleichzeitig der Tagesertragsverlust mindestens 1 kWh/kWp beträgt.
- c) Wenn eine Kontrolle zur Störungsbehebung der Anlage erforderlich ist, hat der Dienstleister den Anlageneigentümer unverzüglich in Kenntnis zu setzen und ebenfalls unverzüglich Maßnahmen zur Störungsbeseitigung bzw. Maßnahmen zur Eindämmung des Ertragsverlustes einzuleiten. „Unverzüglich“ im Sinne dieser Güte- und Prüfbestimmung bedeutet, dass der Ertragsverlust bis zum Einleiten von Maßnahmen 15 kWh/kWp nicht überschreiten darf.
- d) Die im Rahmen der Kontrolle zur Störungsbehebung geplanten Maßnahmen an der photovoltaischen Anlage sind zu dokumentieren. Sollten die Maßnahmen das Ausführen von Arbeiten beinhalten, sind die Ausführungen nach 2.10 zu beachten. Bezüglich der geplanten Maßnahmen ist ein Wartungsprotokoll anzufertigen. Dieses Wartungsprotokoll geht darüber hinaus auch noch mindestens auf die im zugehörigen Kapitel 2.5 „Protokoll zur verkürzten Wartung“ aufgeführten Punkte ein.
- e) Sollte die Kontrolle ergeben, dass die von der Datenfernüberwachung gemeldete Störung ohne Vor-Ort-Termin zu beheben ist, so können geeignete Maßnahmen in Absprache mit dem Anlageneigentümer vorgenommen werden. Die Maßnahmen sind zu dokumentieren. Eine über diese Maßnahmen hinausgehende Wartung samt Wartungsprotokoll ist dann nicht notwendig.

## 2.10 Ausführen von Arbeiten

Für das Ausführen von Arbeiten gemäß RAL-GZ 966 P4, Teil III gelten die in Teil I, Kapitel 2.2 gestellten Anforderungen.

## 2.11 Betriebliche und Personelle Anforderungen

Für die Betrieblichen und Personellen Anforderungen gelten die Bestimmungen aus Teil I, Kapitel 2.3 und 2.4.

## Teil IV: Betrieb der Anlage durch einen Dienstleister

Teil IV der Güte- und Prüfbestimmungen RAL-GZ 966, P4 beschreibt Wartung, Störungsbehebung und Betrieb einer photovoltaischen Anlage, die nicht vom Anlageneigentümer, sondern von einem Dienstleister betrieben und durch diesen Dienstleister mittels Datenfernüberwachung überwacht wird. Der Dienstleister übernimmt alle für einen zuverlässigen und sicheren Anlagenbetrieb erforderlichen Aufgaben. Dazu zählen auch kaufmännische Tätigkeiten zur Kontrolle und Einleitung von Maßnahmen. Der Dienstleister führt von sich aus in regelmäßigen Abständen und im Bedarfsfall eine Wartung bzw. Kontrolle oder Störungsbehebung gemäß RAL-GZ 966, P4, Teil IV durch.

## 2.12 Aufgaben zum Anlagenbetrieb

- a) Die mit dem Anlagenbetrieb beauftragte Person/Firma übernimmt selbstständig alle für einen zuverlässigen und sicheren Anlagenbetrieb erforderlichen Aufgaben und kaufmännische Tätigkeiten.
- b) Die Bestimmungen eines Dachnutzungsvertrages (wenn vorhanden) sind einzuhalten. Die mit dem Anlagenbetrieb beauftragte Person/Firma setzt sich selbstständig für Rechte und Pflichten ein, die sich aus dem Dachnutzungsvertrag ergeben.
- c) Die Bestimmungen von Versicherungsverträgen (soweit vorhanden) sind einzuhalten. Die mit dem Anlagenbetrieb beauftragte Person/Firma setzt sich selbstständig für Rechte und Pflichten ein, die sich aus Versicherungsverträgen ergeben. Hierzu zählen auch Ansprüche aus einer Ertragsausfall-Versicherung.
- d) Die Bestimmungen von Garantien (z.B. Leistungsgarantie des Modulherstellers, soweit vorhanden) sind einzuhalten. Die mit dem Anlagenbetrieb beauftragte Person/Firma setzt sich selbstständig für Rechte und Pflichten ein, die sich aus Garantien ergeben.
- e) Wartungsprotokolle sind über mindestens 21 Jahre aufzubewahren.
- f) Die korrekte Abrechnung mit dem Netzbetreiber ist von der mit dem Anlagenbetrieb beauftragten Person/Firma vorzunehmen. Die Abrechnung ist zu dokumentieren und über mindestens 21 Jahre aufzubewahren.
- g) Falls ein Kapitaldienstleister in Anspruch genommen wurde, setzt sich die mit dem Anlagenbetrieb beauftragte Person/Firma selbstständig für Rechte und Pflichten ein, die sich hieraus ergeben. Falls eine problemlose Bedienung des Kapitaldienstes nicht möglich ist, sind Maßnahmen mit dem Anlageneigentümer abzustimmen.
- h) Wurden im Rahmen der Wartung der Störungsbehebung oder des Betriebs der Anlage Dritte beauftragt, so sind deren Ausführungen nachzuverfolgen bzw. zu überprüfen.
- i) Es ist ein Jahresbericht zur Anlage zu erstellen und mit Datum und Unterschrift dem Eigentümer bis zum 28.2. des Folgejahres zu übergeben. Im Jahresbericht ist mindestens auf folgende Punkte einzugehen:
- Dokumentation zu sämtlichen Vorgängen im Rahmen der Wartung, der Störungsbehebung und dem Ausführen von Arbeiten (Wartungsprotokolle, Protokolle der verkürzten Wartung, Dokumentation der ausgeführten Arbeiten),
  - Erträge: Interpretation der aktuellen Jahreserträge, Vergleich mit Prognose, Berücksichtigung des Wetters, Perspektive für Folgejahre,

- Erträge: Vergleich mit Wert der Ertragsprognose falls vorhanden; sonst ist zu Beginn des Betriebs eine entsprechende Ertragsprognose zu erstellen,
- Erträge: langfristige Ertragsauswertung, Interpretation der langfristigen Ertragsauswertung z.B. um schleichende Ertragsabsenkung festzustellen,
- Stand laufende Verfahren (Versicherung, Garantiefälle),
- Wirtschaftlichkeit: Einnahmen aus Vergütung, Ersatzleistungen, laufende Ausgaben (Wartung, Versicherung, Reparaturen, Zähler, Betriebsführung usw.),
- Stand der Rücklagenbildung,
- Jahresergebnis / Gewinn- und Verlustrechnung,
- steuerliche Aspekte,
- Checkliste Fristen und Zeiträume,
- Checkliste Ansprechpartner,
- die Jahresberichte sind langfristig, mindestens jedoch 21 Jahre lang aufzubewahren.

### 2.13 Wartung und Störungsbehebung

Bezüglich Wartung und Störungsbehebung gelten die in Teil III dieser Güte- und Prüfbestimmungen (RAL-GZ 966, P4) beschriebenen Bestimmungen. Zusätzlich gelten die in den folgenden Kapiteln aufgeführten Bestimmungen zum Anlagenbetrieb.

### 2.14 Checkliste Fristen und Zeiträume

Es ist eine Checkliste zu erstellen, die sämtliche relevanten Fristen und Zeiträume nennt. Die Fristen und Zeiträume sind einmal jährlich zu überprüfen, die Checkliste ist dementsprechend zu aktualisieren. Rechtzeitig vor Ablauf von Fristen bzw. Zeiträumen sind mit dem Anlageneigentümer Maßnahmen abzustimmen, die im Sinne dieser Güte und Prüfbestimmungen sicherstellen, dass die photovoltaische Anlage langfristig zuverlässig arbeitet, die gewünschten Erträge erwirtschaftet und der einwandfreie technische Zustand der Anlage langfristig erhalten bleibt.

- a) Vergütungsfrist gemäß Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG),
- b) Versicherungszeitraum (für jede Versicherung einzeln zu betrachten),
- c) Gewährleistungen (für jede wesentliche Komponente einzeln zu betrachten),
- d) Hersteller-Garantie(n) (für jede wesentliche Komponente einzeln zu betrachten z.B. Module, Wechselrichter),
- e) Installationsgarantie(n) (wenn vorhanden),
- f) Ertragsgarantie(n) (wenn vorhanden),
- g) Frist bis zur nächsten turnusgemäß geplanten Wartung,
- h) Zeitraum der Gültigkeit der Zählereichung (für jeden Zähler einzeln zu betrachten),
- i) den Inhalt eines Dachnutzungsvertrages betreffende Fristen und Zeiträume (wenn vorhanden) (z.B. Zahlungsfristen, Vertragslaufzeit, ...).

### 2.15 Checkliste Ansprechpartner

Es ist eine Checkliste zu erstellen, die sämtliche relevanten Ansprechpartner nennt. Die Zuständigkeit der genannten Personen und Firmen ist zu überprüfen, die Checkliste ist dementsprechend zu aktualisieren.

- a) Anlagendefinition. Es sind alle Angaben des Wartungsprotokolls nach Teil I Kapitel 2.1 Wartungsprotokoll aufzunehmen bzw. zu dokumentieren,
- b) Name, Vorname, Anschrift und Firma der Person/Firma, die den Anlagenbetrieb vornimmt, sind zu benennen, eventuell weitere beteiligte Unternehmen sind zu benennen, z.B. Name, Vorname, Anschrift und Firma der Person/Firma in Bezug auf Anlagentechnik, Installation der Anlage.,
- c) Ansprechpartner bezüglich Abrechnung mit dem Netzbetreiber, in dessen Netz die Anlage einspeist,
- d) Ansprechpartner bezüglich Versicherung(en),
- c) Ansprechpartner des Gebäudes / Grundstückes, auf dem die Anlage installiert ist (Hausmeister) (falls vorhanden),
- d) Ansprechpartner der Telekommunikationseinrichtung (wenn vorhanden),
- e) Ansprechpartner der Datenfernüberwachung ,
- f) Ansprechpartner der Diebstahlschutteinrichtung (wenn vorhanden).

### 2.16 Betriebliche und Personelle Anforderungen

Für die Betrieblichen und Personellen Anforderungen gelten die Bestimmungen aus Teil I, Kapitel 2.3 und 2.4.

## 3 Prüfbestimmungen

Die Prüfung von Leistungen gemäß dieser Besonderen Güte- und Prüfbestimmungen für Service und Betrieb von photovoltaischen Anlagen erfolgt gemäß eines Prüfprotokolls (Prüfliste für Service und Betrieb photovoltaischer Anlagen).

### 3.1 Grundsätze

Für die Grundsätze zur Prüfung von Service und Betrieb photovoltaischer Anlagen gelten die Allgemeinen Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen.

### 3.2 Erstprüfung

Der Prüfungsumfang und die Prüfverfahren ergeben sich aus Abschnitt 3.2, Erstprüfung der Allgemeinen Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen.

### 3.3 Eigenüberwachung

Inhalt und Umfang der Eigenüberwachung des Gütezeichenbenutzers ergeben sich aus Abschnitt 3.3.1, Eigenüberwachung der Allgemeinen Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen.

### 3.4 Fremdüberwachung

Der Prüfungsumfang und die Prüfverfahren ergeben sich aus Abschnitt 3.3.2, Fremdüberwachung der Allgemeinen Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen.

### 3.5 Wiederholungsprüfung

Die Wiederholungsprüfung wird nach Abschnitt 3.4, Wiederholungsprüfung der Allgemeinen Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen durchgeführt.

### 3.6 Prüfberichte und Prüfkosten

Für die Erstellung der Prüfberichte und die Prüfkosten gilt Abschnitt 3.5 und 3.6 der Allgemeinen Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen.

### 3.7 Kennzeichnung

Für die Kennzeichnung gütegesicherter Produkte und Leistungen gemäß dieser Besonderen Güte- und Prüfbestimmungen gilt Abschnitt 4 der Allgemeinen Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen. Die Kennzeichnung erfolgt mit dem Gütezeichen der Gütegemeinschaft Solarenergieanlagen e. V. in Verbindung mit dem kategoriebezogenen Hinweis gemäß nachfolgender Zeichenabbildung:



Ausführung P4 Nr. 0000

### 3.8 Änderungen

Für Änderungen dieser Besonderen Güte- und Prüfbestimmungen gilt Abschnitt 5 der Allgemeinen Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen.

Eine Prüfliste wird von der Gütegemeinschaft entsprechend den Güte- und Prüfbestimmungen an die Gütezeichenbenutzer in aktualisierter Form zur Verfügung.

Besondere  
Güte- und Prüfbestimmungen  
von Komponenten solarthermischer Anlagen

- S1 -



RAL– GZ 966

Ausgabe August 2008

Gütegemeinschaft Solarenergieanlagen e. V.  
Marie-Curie-Str. 6  
76139 Karlsruhe  
Tel: (0178) 774 0000  
Fax: (0721) 384 1882  
E-Mail: [info@gueteschutz-solar.de](mailto:info@gueteschutz-solar.de)  
Web: [www.ralsolar.de](http://www.ralsolar.de)

# Besondere Güte- und Prüfbestimmungen für die Herstellung von Komponenten für solarthermische Anlagen RAL GZ 966 (S1)

## 1 Geltungsbereich

Diese Güte- und Prüfbestimmungen gelten für die Herstellung von Komponenten solarthermischer Anlagen sowie für gesamte solarthermische Anlagen.

Diese Besonderen Güte- und Prüfbestimmungen für die Herstellung von Komponenten von solarthermischen Anlagen gelten nur in Verbindung mit den Allgemeinen Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen.

## 2 Gütebestimmungen

### 2.1 Anforderungen an die technischen Eigenschaften und Produktunterlagen von Komponenten solarthermischer Anlagen

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 Produkt bezogene Arbeitsanweisungen für die sachgerechte Planung, Bauausführung, Inbetriebnahme, Fehlersuche, Betrieb und Wartung abgeleitet werden können (z.B. Auslegungs- und Berechnungsbeispiele, Fehlercheckliste etc.).

#### 2.1.1 Sonnenkollektoren

An Sonnenkollektoren sind folgende Anforderungen zu stellen:

#### 2.1.2 Solar Keymark

Der Sonnenkollektor hat die Anforderungen gemäß Solar Keymark zu erfüllen. Solar Keymark ist ein Zeichen, das vom europäischen Normungskomitee CEN entwickelt wurde und auf freiwilliger Basis vergeben wird. Es wird für Produkte vergeben, welche die für sie relevanten europäischen Normen erfüllen. Die grundlegenden Elemente des Zertifizierungsprogramms sind: Typprüfung der Produkte auf der Basis der entsprechenden europäischen Normen und einer Fertigungskontrolle (ISO 9000).

##### 2.1.2.1 Beigefügtes Kollektor-Datenblatt

- a) Die Angabe von Kollektoreigenschaften im Datenblatt hat mindestens die Anforderung der DIN EN 12975 zu erfüllen. Weiterhin müssen folgende Angaben enthalten sein:

Kenngröße	Formelzeichen	Einheit
Name des Herstellers		-
Kollektortyp		-
Brutto-Kollektorfläche		m <sup>2</sup>
Maße des Kollektors	L, B, H	m
maximaler Betriebsdruck	p <sub>max</sub>	bar
Stillstandtemperatur bei 1000 W/m <sup>2</sup> und 30 °C	T <sub>s</sub>	°C
Volumen des Wärmeträgerfluids	v	l
Leergewicht des Kollektors	g	kg
Herstellungsland		-

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

##### 2.1.2.2 Angabe der Leistung von Sonnenkollektoren

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

##### 2.1.2.3 Sicherheitsanforderungen an Sonnenkollektoren

- 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.

##### 2.1.2.4 Bauweise

- 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.

##### 2.1.2.5 Umweltverträglichkeit der Sonnenkollektoren

- 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.

##### 2.1.2.6 Sicherheit und Haltbarkeit des Kollektors

- 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 Brucheigenschaften sind auszuweisen. Dies bedeutet eine Angabe zur verwendeten Glasart nach DIN 1249 und DIN 1259 sowie der verwendeten Einbettungsmaterialien.

#### 2.1.2.7 Solar-Luft-Kollektoren

- a) Die Punkte 2.1.1.1-2.1.1.6 gelten sinngemäß analog zu flüssigkeitsgefüllten Solarkollektoren.
- b) Zusätzlich müssen Luftkollektoren Luftfilter gemäß DIN 1946 vor der Luftansaugung besitzen.
- c) Die Luftführung vor und nach dem Kollektor ist nach DIN 1946 (Raumlufttechnik) auszuführen.
- d) Sämtliche Bauteile des Kollektors inklusive etwaiger Anbauteile wie Sensoren und Kabel müssen Temperaturen, die sich an ihrem Einbauort ergeben, unbeschadet überstehen und uneingeschränkt dauerhaft funktionsfähig bleiben.

#### 2.1.3 Wärmeträgermedien

- a) Wärmeträgermedien müssen den Kriterien des Sicherheitsdatenblatt 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 im 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.

#### 2.1.4 Rohrleitungen und Rohrverbindungen

Die nachfolgenden Nennungen konkreter Werkstoffe und Bauformen bzw. zugeordneter Normen oder Regelungen für Rohre und Rohrverbindungen entsprechen dem bisherigen Stand der Technik und sind ein Abbild der gewonnenen Langzeiterfahrungen. Positive Langzeiterfahrungen sind dabei der Beleg für eine Eignung und führen dazu, dass einzelne Werkstoffe und Bauformen oder deren Kombinationen im Weiteren bevorzugt genannt werden. Bei Veränderungen zum bestehenden Stand der Technik liegt die Nachweis und Sorgfaltspflicht für den Eignungsnachweis und die Bereitstellung der ggf. nötigen Verwendungshinweise und Prüfvorschriften beim in-Verkehr-bringenden Anbieter der Solaranlage bzw. der Komponenten der Solaranlage. Daraus entstehende Normen und Regelungen sind der Gütegemeinschaft Solarenergieanlagen mitzuteilen, ggf. sind die entsprechenden Güte- und Prüfbestimmungen zu aktualisieren.

An Rohrleitungen sind folgende Anforderungen zu stellen:

##### 2.1.4.1 Leitungsmaterial

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.

##### 2.1.4.2 Rohrbefestigungen

Für Rohrbefestigungen sind gütegesicherte oder vergleichbare Produkte zu verwenden. Es wird auf das Regelwerk der Gütegemeinschaft Rohrbefestigung RAL-GZ 655 verwiesen.

##### 2.1.4.3 Rohrverbindungen

- a) Der Gütezeichenbenutzer schreibt das anzuwendende Löt-, bzw. Verbindungsverfahren vor. Löt- und Verbindungsstellen müssen stellenbezogen für den Kollektorkreis definiert werden. Dies 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 Hartlötflusmittel und Lotpasten für Kupfer,
  - RAL-RG 641/3 Lote, Lotflusmittel und Lotpasten für Kupfer,

- RAL-RG 641/4 Kapillarlötlöttings 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 Weichlöten 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 vom Wärmeträgermedium durchströmten Stahlrohren müssen den besonderen Anforderungen bezüglich Temperatur, Druck und eingesetztem Wärmeträger Rechnung tragen.

#### 2.1.4.4 Wärmedämmung der Rohrleitungen

- a) Die zur Dämmung der Rohrleitungen eingesetzten Stoffe dürfen nicht unter dem Einsatz halogenierter 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.

### 2.1.5 Solarspeicher

An Solarspeicher sind folgende Anforderungen zu stellen:

#### 2.1.5.1 Solarspeicher

- 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.

#### 2.1.5.2 Datenblatt

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,
- Bereitschaftswärmeverluste  $\Delta T$  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.

#### 2.1.5.3 Korrosionsschutz

Der Korrosionsschutz von Speichersystemen muss gemäß DIN EN 12897 (Warmwasserspeicher) ausgeführt werden.

#### 2.1.5.4 Kontrolleinrichtungen

Solarspeicher müssen eine Temperaturanzeige aufweisen. Diese kann entweder analog, digital oder als Teil des Regelungssystems ausgeführt werden.

#### 2.1.5.5 Warmwasseranschluss

Verluste durch Eigenzirkulationen sind zu vermeiden. Der Warmwasseranschluss sollte seitlich oder nach unten aus dem Speicher geführt werden.

#### 2.1.5.6 Wärmedämmung der Solarspeicher

- 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 halogenierter 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 von Stagnationsereignissen 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.

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

### 2.1.6 Montagesysteme

An Montagesysteme sind folgende Anforderungen zu stellen:

- a) Der Aufbau von Montagesystemen, die Auslegung der Einheit Solarkollektor und Montagesystemen 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 Bauteilversagen gibt.
- c) Kontaktkorrosion muss ausgeschlossen sein.
- d) Eine gute Handhabbarkeit des Montagesystems muss gegeben sein (keine scharfen Kanten, Dachanpassungs- und Kollektoraustauschmöglichkeit).
- e) Die Grenzbelastungen und Definition der Einsatzbereiche (Kollektorabmessungen, -rahmung, Dachdeckung, Dachkonstruktion, Dachneigung), und die Flächengewichte müssen angegeben werden. Eine Angabe zur Begehrbarkeit hat zu erfolgen.
- f) Die Ansammlung von Schmutz und Moosbildung ist zu vermeiden. Die Angabe des Mindest- bzw. Maximalneigungswinkel sind anzugeben.
- 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.

### 2.1.7 Pumpen

An Pumpen sind folgende Anforderungen zu stellen:

- 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 freigegebene Pumpen müssen mediumsfest sein und im Betriebszustand Temperaturen die

### 2.1.8 Aufbau des Kollektorkreises

- 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 freigegebene 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.

### 2.1.9 Sicherheits- und Kontrolleinrichtungen

An Sicherheitseinrichtungen sind folgende Anforderungen zu stellen:

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 ergebenden, sowie einen eventuellen Phasenwechsel unbeschadet überstehen können und dauerhaft funktionsfähig bleiben.

### 2.1.10 Regeleinrichtung, Funktions- und Ertragskontrolle

- 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 m<sup>2</sup>, Flachkollektorfläche ab 30m<sup>2</sup>), 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 m<sup>2</sup> und Flachkollektorflächen unter 30m<sup>2</sup> muss eine geeignete Ertragskontrolleinrichtung ebenfalls vorgesehen werden.

## 2.2 Betriebliche Anforderungen

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

## 2.3 Personelle Anforderungen

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.

## 3 Prüfbestimmungen

Die Prüfung von Leistungen gemäß dieser Besonderen Güte- und Prüfbestimmungen für Komponenten von solarthermischen Anlagen erfolgt gemäß eines Prüfprotokolls (Prüfliste für Komponenten von solarthermischen Anlagen).

### 3.1 Grundsätze

Für die Grundsätze zur Prüfung der Komponenten von solarthermischen Anlagen gelten die Allgemeinen Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen.

### 3.2 Erstprüfung

Der Prüfungsumfang und die Prüfverfahren ergeben sich aus Abschnitt 3.2, Erstprüfung der Allgemeinen Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen.

### 3.3 Eigenüberwachung

Inhalt und Umfang der Eigenüberwachung des Gütezeichenbenutzers ergeben sich aus Abschnitt 3.3.1, Eigenüberwachung der Allgemeinen Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen.

### 3.4 Fremdüberwachung

Der Prüfungsumfang und die Prüfverfahren ergeben sich aus Abschnitt 3.3.2, Fremdüberwachung der Allgemeinen Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen.

### 3.5 Wiederholungsprüfung

Die Wiederholungsprüfung wird nach Abschnitt 3.4, Wiederholungsprüfung der Allgemeinen Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen durchgeführt.

RAL-GZ 966 Ausgabe August 2008

## 3.6 Prüfberichte und Prüfkosten

Für die Erstellung der Prüfberichte und die Prüfkosten gilt Abschnitt 3.5 und 3.6 der Allgemeinen Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen.

## 3.7 Kennzeichnung

Für die Kennzeichnung gütegesicherter Produkte und Leistungen gemäß dieser Besonderen Güte- und Prüfbestimmungen gilt Abschnitt 4 der Allgemeinen Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen. Die Kennzeichnung erfolgt mit dem Gütezeichen der Gütegemeinschaft Solarenergieanlagen e.V. in Verbindung mit dem kategoriebezogenen Hinweis gemäß nachfolgender Zeichenabbildung:



Komponenten S1 Nr. 0000

## 3.8 Änderungen

Für Änderungen dieser Besonderen Güte- und Prüfbestimmungen gilt Abschnitt 5 der Allgemeinen Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen.

Eine Prüfliste wird von der Gütegemeinschaft entsprechend den Güte- und Prüfbestimmungen an die Gütezeichenbenutzer in aktualisierter Form zur Verfügung gestellt.

Besondere  
Güte- und Prüfbestimmungen  
für die Planung solarthermischer Anlagen

- S2 -



RAL– GZ 966

Ausgabe August 2008

Gütegemeinschaft Solarenergieanlagen e. V.  
Marie-Curie-Str. 6  
76139 Karlsruhe  
Tel: (0178) 774 0000  
Fax: (0721) 384 1882  
E-Mail: [info@gueteschutz-solar.de](mailto:info@gueteschutz-solar.de)  
Web: [www.ralsolar.de](http://www.ralsolar.de)

# Besondere Güte- und Prüfbestimmungen für die Planung solarthermischer Anlagen RAL GZ 966 (S2)

## 1 Geltungsbereich

Diese Güte- und Prüfbestimmungen gelten für die Planung solarthermischer Anlagen. Das Gütezeichen wird vergeben an geprüfte Unternehmen, die sich nachweislich einer Fremdüberwachung und an die aufgestellten Regeln halten.

Diese Besonderen Güte- und Prüfbestimmungen für die Planung solarthermischer Anlagen gelten nur in Verbindung mit den Allgemeinen Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen.

## 2 Gütebestimmungen

### 2.1 Anforderungen zum Kundengespräch und zur Standortbeurteilung

Im Rahmen der Planungsvorbereitung und der Entwurfsplanung ist ein dokumentiertes Kundengespräch und eine Standortbeurteilung bei einem Ortstermin mit folgendem Mindestinhalt durchzuführen:

#### 2.1.1 Angaben zum Kunden

- Name, Vorname,
- Straße, Hausnummer,
- PLZ, Ort,
- Telefon (privat, dienstlich, mobil),
- Fax,
- E-Mail,

Standort der Anlage (nur falls abweichend),

- Straße, Hausnummer,
- PLZ, Ort.

#### 2.1.2 Angaben zur Firma / Ansprechpartner

- Rechtsgültige Firmenbezeichnung,
- Straße, Hausnummer,
- PLZ, Ort,
- Telefon (dienstlich, mobil),
- Fax,
- E-Mail,
- Name und Vorname des Ansprechpartners,
- PLZ, Ort des Ortstermins,
- Datum.

#### 2.1.3 Ermittlung von Lage und Größe der Dachfläche

- ausgewählte Dachfläche in m<sup>2</sup>,
- gegebenenfalls Verschattungsanalyse ausgeführt,

- Ausrichtung der Dachfläche in Grad (Ost = - 90°, Süd = 0°, West = 90°, Nord = 180°),
- Dachneigung in Grad,
- Dachfläche in m<sup>2</sup>.

#### 2.1.4 Aufnahme des Kundenwunsches der Anlagenauslegung

- Anlagenart: Warmwasserbereitung, Raumwärmeunterstützung, Schwimmbadwassererwärmung etc.,
- Auslegungsziel solarer Deckungsanteil Warmwasser (< 60% / ~ 60% / > 60%),
- Auslegungsziel solarer Deckungsanteil Raumwärmeunterstützung (keine / < 20% / ~ 20% / > 20%),
- Neuanlage oder Bestandsanlagenerweiterung,
- maximales Flächenangebot,
- festgelegte Obergrenze der Investitionskosten,
- ästhetische Gesichtspunkte (Optik, Architektur),
- Sonstiges (wie Art der Anlage, besondere Kollektortypen, besondere Speicher, ...).

#### 2.1.5 Aufnahme der Gebäuderahmendaten

- Neubau in Planung,
- bestehendes Gebäude (Baujahr),
- Haustyp (Einfamilienhaus, Zweifamilienhaus, allein stehendes Haus, Reihenhauses, Mehrfamilienhaus, Doppelhaushälfte, ...),
- Anzahl der Wohneinheiten.

#### 2.1.6 Aufnahme des Warmwasserbedarfes

- Anzahl der auslegerelevanten Personen mit Warmwasserbedarf,
- relevante Warmwassermenge (45°C) in Liter pro Person und Tag niedrig (ca. 30l), mittel (ca. 50l) oder hoch (ca. 80l),
- weitere Warmwasser-Verbraucher wie Geschirrspüler oder Waschmaschine, etc..

#### 2.1.7 Aufbau des Warmwassersystems

- Warmwasserbereitung (zentral / dezentral),
- Härtegrad Trinkwasser.

#### 2.1.8 Angaben zur Zirkulation

- Zirkulationsleitung (ja / nein),
- Zirkulationsleitung wärmegeklämt (ja / nein),

- c) Zirkulationspumpe im Dauerbetrieb oder Zeitschaltuhr oder Impulsbetrieb,
- d) Laufzeit der Zirkulationspumpe in Stunden am Tag bzw. Uhrzeitangabe.

### 2.1.9 Kollektormontageart

Montageart Schrägdach (Auswahl):

- a) Indachmontage,
- b) Aufdachmontage,
- c) Aufdachmontage mit Abweichung gegenüber Dachneigung (Neigungswinkel),

Montageart Flachdach (Auswahl):

- a) horizontal,
- b) aufgeständert (Neigungswinkel),

Montageart Fassade (Auswahl):

- a) senkrecht oder waagrecht,
- b) angestellt (Neigungswinkel),
- c) Montageart Freiaufstellung.

### 2.1.10 Dachbeschaffenheit, -eindeckung, -abdichtung

- a) Bezeichnung (Satteldach, Pultdach, Flachdach, ...),
- b) Dacheindeckungsart (Ziegel, Betondachsteine, Schiefer, Trapezblech, etc.),
- c) Farbe der Dacheindeckung,
- d) Alter der Dachhaut (falls abweichend vom Gebäudejahr, Schätzwert/Angabe des Gebäudeeigentümers),
- e) es empfiehlt sich, eine Dachdeckerfirma hinzuzuziehen, die das bestehende Dach auf seine Gebrauchstauglichkeit hin überprüft,
- f) Dachinstandsetzung oder Modernisierung geplant (ja/nein),
- g) Ausrichtung in Grad (Süden 0°, Westen +90°, Osten -90°, Norden 180°),
- i) Dachneigung,
- h) Traufhöhe in Meter,
- i) Aufnahme der Dachaufbauten sowie Dachausbau, Dachunterkonstruktion, Dachdurchdringungen, Besonderheiten,
- j) Verschattungsanalyse notwendig/nicht notwendig, wenn Minderertrag eintritt in Prozent (%) angeben,
- k) Geplante Maßnahmen zur Verschattungsminimierung,
- l) entspricht das Dach den Anforderungen der Fachregeln des Deutschen Dachdeckerhandwerks (ja/nein).

### 2.1.11 Informationen zum Solarkreis

- a) Leitungsführung
  - freier Schornsteinzug vorhanden (ja/nein),

RAL-GZ 966 Ausgabe August 2008

- Versatz vorhanden (ja/nein),
- Ist Schornsteinfeger zu informieren und wer (Planer, Bauherr, etc.) übernimmt diese Aufgabe?
- Versorgungsschacht vorhanden (ja/nein),
- Kanal in der Fassade (ja/nein),
- Leitungsführung durch zusätzliches Regenfallrohr möglich (ja/nein),
- Dach- und Wanddurchführung notwendig (ja/nein),
- Durchbruch Geschossdecken notwendig (ja/nein),

- b) Einfache Länge der Strecke Speicher zum Kollektor in m.

### 2.1.12 Informationen zum Heizungsraum und Speicherraum

- a) Höhe Aufstellraum in mm,
- b) verfügbare Aufstellfläche in m<sup>2</sup>, mit Abmessungen (L x B),
- c) Minimale Türbreite in mm, minimale Türhöhe in mm,
- d) Statik und Wasserablauf bei Dachheizzentralen,
- e) Kaltwasseranschluss nach DIN 1988.

### 2.1.13 Informationen zum vorhandenen Speicher

- a) Speichertyp (TWW, Kombi oder Puffer),
- b) Fabrikat (Name, Bezeichnung),
- c) Baujahr,
- d) letzte Kontrolle Korrosionsschutz,
- d) Volumen in Liter,
- e) Aufstellung (stehend / liegend),
- f) erneuern (ja/nein).

### 2.1.14 Einbindungsart des vorhandenen Speichers (Auswahl)

- a) Reihenschaltung,
- b) Speicher als Vorwärmespeicher,
- c) Speicher als Solarspeicher oder sonstiges,
- d) Bedeutung hinsichtlich möglicher Systemverluste bei Einbindung eines vorhandenen Speichers.

### 2.1.15 Angaben zum vorhandenen Wärmeerzeuger

- a) Hersteller und Produktbezeichnung,
- b) Typ des Wärmeerzeugers (Brennwert, Niedertemperatur, etc.),
- c) Brennstoff (Art), Wechsel (ja/nein),
- d) Baujahr,
- e) Leistung modulierend (ja/nein),
- f) für TWW-Nachheizung geeignet (ja/nein),
- g) Kesselmodernisierung geplant (ja/nein).

### 2.1.16 Angaben für die Auslegung der Raumwärmeunterstützung

- a) zu beheizende Wohnfläche in  $m^2$  und evtl. Schwimmbeckenoberfläche in  $m^2$ ,
- b) Flächenheizung vorhanden (ja/nein),
  - Vorlauftemperatur nach DIN EN 12832 in  $^{\circ}C$ ,
  - Rücklauftemperatur nach DIN EN 12832 in  $^{\circ}C$ ,
  - prozentualer Anteil an Gebäudegesamtfläche,
- c) Radiatorenheizung vorhanden (ja/nein),
  - Vorlauftemperatur nach DIN EN 12832 in  $^{\circ}C$ ,
  - Rücklauftemperatur nach DIN EN 12832 in  $^{\circ}C$ ,
  - prozentualer Anteil an Gebäudegesamtfläche,
- d) Jährlicher Energieverbrauch in  $m^3$ , l, kg, oder kWh bei Angabe des Energieträgers,
- e) Energieverbrauch pro Jahr in kWh [Umrechnung von  $m^3$ , l bzw. kg ] bei Angabe des Energieträgers,
- f) spezifischer Jahresheizwärmeverbrauch  $Q_h$  [kWh/( $m^2$  a)]  
Faustformel: [Energieverbrauch x 0,8 x 0,9] / [zu beheizende Wohnfläche in  $m^2$ ],
- g) Energiesparmaßnahmen empfohlen (ja/nein) empfehlenswert bei  $Q_h > 150$  kWh/ $m^2$  und Jahr,
- h) Energiesparmaßnahmen geplant (ja/nein),
- i) Energiepass vorhanden (ja/nein).

### 2.1.17 Optional freiwillige Leistungen

Beratung der Kunden bei Fragen zu:

- a) Wirtschaftlichkeit und Finanzierung,
- b) Förderung,
- c) baurechtlichen Belangen,
- d) Besichtigung von Referenz-Objekten,
- e) Umgang mit Asbestzement (falls vorhanden).

### 2.1.18 Angaben zu einem Baugerüst

Aussagen zur Notwendigkeit eines Baugerüsts bzw. zu (besonderen) Maßnahmen zur Arbeitssicherheit.

### 2.1.19 Wichtige Anmerkungen

- a) Kranmontage möglich (ja/nein),
- b) Aussagen zur Tragfähigkeit der Dachkonstruktion,
- c) Aussagen zu Baugenehmigungen,
- d) Aussagen zur Erdung/Potentialausgleich der Anlage,
- e) Aussagen zu Leitungsführung,
- f) wenn vorhanden: Bestandsaufnahme einer Blitzschutzanlage,
- g) Dokumentation der Schneelastzone und der Windlastzone.

### 2.1.20 Unterschriften

- a) Die Angaben aus dem Kundengespräch (Standortbeurteilung) können sich teilweise im Zuge der Ausführungsplanung noch verändern. Die beiden Parteien (Kunde und Firma) sollten sich jedoch darüber einig werden, dass sich abzeichnende Änderungen im Zuge der Ausführungsplanung dokumentiert bzw. als Anhang gekennzeichnet werden.
- b) Ort, Datum, Unterschrift des Aufnehmenden auf dem Dokumentationsblatt. Eine Unterschrift des Kunden auf dem Dokumentationsblatt ist möglich aber nicht notwendig. Erfolgt keine Unterschrift des Kunden auf dem Dokumentationsblatt, sollte das dokumentierte Kundengespräch (Standortbeurteilung) einem Auftrag mit angefügt und damit zum Vertragsbestandteil werden.

## 2.2 Anforderungen und Planungsempfehlungen für die Entwurfsplanung

### 2.2.1 Gewählte Kollektorfläche

Empfohlen wird ein Bemessungswert bei Kleinanlagen zur Trinkwassererwärmung von ca. 1,5  $m^2$ /Person bei Flachkollektoren und von ca. 1  $m^2$  bei Vakuumkollektoren. Abweichungen sind möglich, wenn sie planerisch begründet werden. Für Raumwärmeunterstützungsanlagen und solche, die Kombinationszwecken dienen, ist eine individuelle Auslegung erforderlich.

Bei der Wahl der Kollektorfläche ist in Abhängigkeit des Anlagenkonzepts zu beachten, dass der Kollektor aufgrund fehlender Wärmeabnahme häufig seine Stagnationstemperatur erreichen kann. Dies kann sowohl zu beschleunigter Alterung der Solarflüssigkeit als auch zu einer hohen Temperaturbeaufschlagung von Solarkreis Komponenten führen.

### 2.2.2 Gewählte Speichergroße in Liter

In Abhängigkeit von der gewählten Kollektorfläche und dem Anlagenkonzept werden für das Gesamtspeichervolumen 50 bis 80  $l/m^2$  als Richtwert empfohlen.

### 2.2.3 Weitere Elemente bei der Planung auf dem Dach

- a) Beim Eingriff von Montagesystemen in die Dach- oder Außenhaut eines Gebäudes wird auf das Regelwerk des Zentralverbandes des Deutschen Dachdeckerhandwerks – Fachverband Dach-, Wand- und Abdichtungstechnik e.V. verwiesen. Für die Montagearbeiten auf dem Dach kann gegebenenfalls eine Dachdeckerfirma hinzugezogen werden.
- b) Wurde bei der Planung die verschattungsfreie Lage des Kollektortemperaturfühlers berücksichtigt? (ja/nein)
- c) Ist eine spätere Zugänglichkeit des Kollektors für Wartung gegeben? (ja/nein)
- d) Ist der Zugang zum Schornstein weiterhin gewährleistet? (ja/nein)
- e) Sind Dachziegel im Mörtelbett verlegt? (ja/nein)
- f) Ist der Mindestabstand zu gemörtelten Gratsteinen beachtet? (ja/nein) (verschoben)
- g) Ist die Begehbarkeit des Daches gegeben? (ja/nein)

- h) Ist die Tragkonstruktion des Flachdaches belastbar? (ja/nein)(Schnee- und Windlasten beachtet?)
- i) Sind zusätzliche Hilfsmittel erforderlich? (ja/nein)
- j) Sind Sicherungsmaßnahmen erforderlich? (z.B. Fangrüstung, Sicherheitsgurte)
- k) Ist die erforderliche Hinterlüftung bei Indachmontage gewährleistet? (ja/nein)

#### 2.2.4 Weitere Elemente bei der Planung im Heizungsraum

- a) Ist ein Abwasseranschluss im Speicheraufstellraum vorhanden? (ja/nein)
- b) Ist die Durchführung der Elektroinstallation geklärt? (ja/nein)
- c) Ist in Bezug auf den Warmwasserbedarf durch die Auslegung des Wärmeübertragers bzw. die Schüttleistung des Speichers gewährleistet, dass kein Komfortverlust eintritt (z.B. eine Wannenfällung sichergestellt ist)?

### 2.3 Anforderungen zur Ausführungsplanung

Eine Ausführungsplanung muss folgende Mindestanforderungen erfüllen:

#### 2.3.1 Mitwirkung des Planers

Mitwirkung des Planers bei der Genehmigung und Einhaltung baurechtlicher Auflagen (z. B. Natur- und Denkmalschutzrecht, Zustimmung im Einzelfall)

#### 2.3.2 Tragfähigkeit der Dachkonstruktion

Nachweis der ausreichenden Tragfähigkeit der Dachkonstruktion. Hierbei ist nicht nur die Eigenlast des Kollektors (zuzüglich Befestigung und Einblechung) zu berücksichtigen, sondern auch die Einleitung der Schnee- und Windlasten in die Dachkonstruktion (z. B. erhöhte Belastung der zur Befestigung genutzten Sparren oder Pfetten, wenn die Dachhaken nur auf jedem/jeder zweiten montiert werden).

#### 2.3.3 Auswahl und Dimensionierung des Montagesystems

Dies muss inkl. aller Befestigungselemente unter Berücksichtigung der örtlichen Wind- und Schneelasten nach DIN 1055 und nach Eurocode 1 DIN EN 1991 Teile 1-3 und 1-4 erfolgen (ggf. reicht Systemstatik mit Auslegungswerten der Montagesystemhersteller). Achtung bei Gebieten mit hohen Schnee- bzw. Windlasten bzw. bei Hochhäusern, Freigabe vom Kollektorhersteller einholen.

#### 2.3.4 Verankerungspunkte

Die Festlegung und Dokumentation der Verankerungspunkte (z. B. Dachhakenanzahl und -abstand) hat entsprechend den Vorgaben des Kollektorherstellers zu erfolgen. Spezielle Besonderheiten der Dach- oder Fassadenkonstruktion (z. B. Sparren- oder Pfettenabstände) oder der Bodenbeschaffenheit sind bei der Ausführung zu berücksichtigen. Die Verteilung der Befestigungspunkte und damit der Lasten sollte möglichst gleichmäßig erfolgen.

#### 2.3.5 Anlagenskizze

Eine Anlagenskizze bzw. ein Schaltplan mit allen wesentlichen Komponenten der Anlage (Kollektor, Speicher, Regelung, Anbindung an den Heizkreis, Rohrleitungen etc.) einschließlich Beschriftung ist zu erstellen. Weiter ist eine Skizze über die Verschaltung der Kollektoren wie auch ein Lageplan der Installationsorte (z.B. Dach, Keller) anzufertigen.

### 2.4 Dachdurchdringungen

Dachdurchdringungen sind nach den anerkannten Regeln der Technik zu planen, maßgeblich ist hierbei das Regelwerk des Zentralverbandes des Deutschen Dachdeckerhandwerks – Fachverband Dach-, Wand- und Abdichtungstechnik e.V.

#### 2.4.1 Blitz- und Überspannungsschutz

Blitz- und Überspannungsschutz ist zu beachten und risiko- und fachgerecht zu planen, maßgeblich ist hierbei die VDE 0185 Teil 1-4 bzw. die anerkannten Regeln der Technik.

#### 2.4.2 Brandschutz

Bestehende bauliche Trennung mit erforderlicher Feuerwiderstandsklasse nach DIN 4102 „Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen“ z. B. Wand, Decke oder Dach, dürfen nur von Bauteilen der Solaranlagen durchdrungen werden, wenn die jeweilige Durchführung mindestens mit der Feuerwiderstandsklasse der angrenzenden baulichen Trennung abgeschottet ist. Bestehende Brandschutzeinrichtungen dürfen durch Solaranlagen in ihrer Schutzfunktionen nicht beeinträchtigt werden.

#### 2.4.3 Arbeitssicherheit

Die Planung der notwendigen Maßnahmen zur Arbeitssicherheit (Gerüst, Schutzausrüstung, etc.) sind gemäß der Allgemeinen Güte- und Prüfbestimmungen 1.3 Mitgeltende Vorschriften für solarthermische Anlagen auszuführen.

#### 2.4.4 Sonstiges

Bauleitung und Bauüberwachung, Abnahme und Mängelfeststellung, Koordinierung der Gewerke und des Bauablaufs sowie Logistik von Auftrag, Lieferung bis Installation.

### 2.5 Anforderungen bei zusätzlich empfohlenen Planungsarbeiten

Auf Kundenwunsch kann eine nachvollziehbare Wirtschaftlichkeitsprognose z.B. nach zulässigen Verfahren der VDI 2067 durchgeführt werden. Diese beruht auf einer Ertragsimulation mit einem anerkannten Simulationsprogramm. Aus der Wirtschaftlichkeitsprognose ist keine Leistungsgarantie abzuleiten.

### 2.6 Anforderungen zur Angebotserstellung

Ein Angebot, das den Mindestanforderungen der Besonderen Güte- und Prüfbestimmungen S2 des RAL Gütezeichens Solarenergieanlagen (GZ 966) entspricht, enthält ausformulierte Textbausteine mindestens zu den aufgeführten Abschnitten 2.7.1 bis 2.7.6.

Die zu berücksichtigenden Bausteine sind in den jeweiligen Abschnitten aufgeführt.

### 2.6.1 Allgemeine Angaben

- a) Firmenbriefkopf mit Nennung von:
  - rechtsgültiger Firmenbezeichnung,
  - rechtsgültiger Firmenanschrift,
  - Kontaktdaten,
  - Handelsregistereintragsnummer,
  - Geschäftsführung,
- b) Kundenanschrift,
- c) Ort des Angebotes, Datum des Angebotes,
- d) Angebots-, bzw. Projektnummer,
- e) Seitenanzahl des Angebotes,
- f) Ansprechpartner.

### 2.6.2 Angebotsinhalt

- a) Bezeichnung des Angebotsinhaltes (z.B. Komplett- oder Teillieferung / Komplett- oder Teilmontage, ...),
- b) Anlagenart (z.B. Neuerrichtung, Erweiterung einer vorhandenen Solarthermieanlage, ...),
- c) Montageart (z.B. Aufdach, Indach, Fassade, Freisaufstellung),
- d) Standort der Anlage falls nicht identisch mit Kundenanschrift.

### 2.6.3 Angebotstext

- a) Datum und gegebenenfalls Besonderheiten aus dem dokumentierten Kundengespräch (Standortbeurteilung),
- b) Kundenwünsche aus dem dokumentierten Kundengespräch,
- c) Planungsziel aus dem dokumentierten Kundengespräch,
- d) Bezug zum RAL-GZ 966 (z.B. durch folgenden Satz: „Für die angebotenen Leistungen gelten die Allgemeinen und die Besonderen Güte- und Prüfbestimmungen des RAL Gütezeichen Solarenergieanlagen (RAL-GZ 966) aus den Bereichen S1 (Komponenten), S2 (Planung), S3 (Ausführung) und S4 (Service und Betrieb).“),
- e) Bezug zur Normkonformität und zur Einhaltung von Verordnungen,
- f) Besonderheiten / Vereinbarungen,
- g) Angaben zur Tragfähigkeit der Dachkonstruktion / zum Statiknachweis,
- h) Hinweis auf bereits zum Planungszeitpunkt bekannte oder abzusehende ertragsmindernde Gegebenheiten,
- i) Ergebnis einer Ertragsprognose (falls eine solche angestellt wurde),
- j) Ergebnis einer Wirtschaftlichkeitsprognose (falls eine solche angestellt wurde),
- k) Abschätzung des Zeitpunktes an dem die Installation beginnen soll (Angabe Kalenderwoche),
- l) Abschätzung des Zeitraums in dem die Installation stattfinden soll (Angabe Tage).

### 2.6.4 Leistungsverzeichnis

- a) Grundsätzlich gliedert sich das Leistungsverzeichnis in fünf Bereiche: 1. Lieferung, 2. Komponenten, 3. Montage, 4. Sonstiges und 5. optionale Positionen. Alle fünf Bereiche können mehrere Unterpunkte enthalten. Es wird empfohlen alle Unterpunkte einzeln auszuweisen. Dies gilt insbesondere für alle Unterpunkte des Bereichs 5. optionale Positionen.
- b) Die Wahl der angebotenen Komponenten hat eindeutig zu sein und ist verbindlich, Änderungen sind nur in dokumentierter Absprache mit dem Kunden möglich (beidseitige Unterschrift).
- c) Für unvorhergesehenen Mehraufwand wie z. B. durch Änderungswünsche des Kunden (schriftlich dokumentiert) oder durch Mehraufwand den die installierende Firma nicht zu verantworten hat, sind die geltenden Stundensätze (Meister, Facharbeiter, Auszubildender und Hilfskraft) anzugeben.

#### 2.6.4.1 Mögliche Unterpunkte zum Bereich Lieferung

- a) Fristgerechter, sicherer und gefahrloser Transport aller Anlagenteile bis zur Einbaustelle,
- b) Transportversicherung,
- c) Überprüfung aller Bauteile.

#### 2.6.4.2 Mögliche Unterpunkte zum Bereich Komponenten

- a) Montagesystem unter Angabe von
  - Montageart (Schrägdach, Fassade, Flachdach),
  - Systemname (Typ, Bezeichnung),
  - Befestigung (Art, Stückzahl, Beschwerung, Ausrichtung, Neigung),
  - Material,
  - Zulassung, statischer Prüfung, Zertifikate, Montageanleitungen, Handbuch,
  - Demontage und Entsorgung alter Komponenten,
- b) Solarkollektoren
  - Art (Flachkollektoren, Vakuumröhrenkollektoren),
  - Hersteller (Name),
  - Typ (Bezeichnung),
  - verwendete Werkstoffe (Rahmen, Glas, Dämmung, Rohrleitungen usw.),
  - Größe (Höhe, Breite, Tiefe),
  - Gewicht (kg),
  - Anschlüsse (Fittinge, Position, usw.),
  - Flächen (Brutto, Apertur),
  - Bruttowärmeertrag,
  - Wärmeträgerinhalt (l),
  - zul. Betriebsdruck (bar),
  - Garanzzeit in Jahren, Zertifikate, Zulassungen, dem Anhang des Angebotes ist ein technisches Datenblatt beizufügen,
- c) Solarleitungen unter Angabe von
  - Hersteller (Name),
  - Typ (Bezeichnung),
  - verwendete Werkstoffe (für Rohre, Verbindungsteile, usw.)
  - Abmessungsbezeichnung der Bauteile (Rohre, Form- und Verbindungsstücke, usw.)
  - Kollektoranschlussatz,
  - Befestigungsmaterial,
  - Wärmedämmung,
  - Kollektorfühlerleitung, Material nach RAL Gütezeichen empfohlen,

- d) Solarstation unter Angabe von
- Hersteller (Name),
  - Gerätetyp (Bezeichnung),
  - Größe (Höhe, Breite, Tiefe),
  - Technische Gegebenheiten (Solarvorlauf und -rücklauf, Durchflussmesser, Anschlüsse, Wärmedämmung, ...),
  - Garanzzeit in Jahren, Montageanleitungen, Handbuch, dem Anhang des Angebotes ist ein technisches Datenblatt beizufügen,
- e) Speicher unter Angabe von
- System (Puffer-, Kombi-, Bivalent-); solarfähig,
  - Hersteller (Name),
  - Gerätetyp (Bezeichnung),
  - Anlagenart (WW und/oder RW, zentral oder dezentral),
  - Aufstellung (stehend, liegend),
  - Größe (Höhe, Breite, Tiefe) und mit Dämmschale (Höhe, Breite, Tiefe),
  - Anschlüsse,
  - Volumen (Liter),
  - Garanzzeit in Jahren, Montageanleitungen, Handbuch, dem Anhang des Angebotes ist ein technisches Datenblatt beizufügen,
- f) Regelgeräte unter Angabe von
- Hersteller (Name),
  - Gerätetyp (Bezeichnung),
  - Technische Beschreibung,
  - Garanzzeit in Jahren, Montageanleitungen, Handbuch, dem Anhang des Angebotes ist ein technisches Datenblatt beizufügen,
- g) Wärmeträgerflüssigkeit (soweit möglich getrennt in Primär- und Sekundärkreislauf) unter Angabe von
- Hersteller (Name),
  - Typ (Bezeichnung),
  - Mischung (Verhältnis),
  - ungiftig,
  - Farbe,
- dem Anhang des Angebotes ist ein technisches Datenblatt inkl. vom Hersteller empfohlener Austauschzyklus beizufügen,
- h) Sicherheitseinrichtungen (wie Blitzschutz, Überspannungsschutz, Fühler, Schnellentlüfter, Membranausdehnungsgefäß) unter Angabe von
- Hersteller (Name),
  - Gerätetyp (Bezeichnung),
  - Solar geeignet [S],
  - Temperaturfestigkeit,
  - Größe (Höhe, Breite, Tiefe),
  - Garanzzeit in Jahren, Montageanleitungen, Handbuch, dem Anhang des Angebotes ist ein technisches Datenblatt beizufügen.

#### 2.6.4.3 Mögliche Unterpunkte zum Bereich Montage

- a) Baustelleneinrichtung z.B. unter Angabe von
- Bauwagen,
  - WC,
  - Kran,
  - Gerüst,
  - Absperrung.
- b) Montage der kompletten Solarthermie-Anlage z.B. unter Angabe von
- Aufbau des Montagesystems,
  - Kollektorenmontage,
  - Leitungsverlegung,
  - Speichermontage,

- Anschluss aller Komponenten,
- Inbetriebnahme der Gesamtanlage.

#### 2.6.4.4 Mögliche Unterpunkte zum Bereich Sonstiges

- a) Vereinbarte Arbeiten vor Installationsbeginn (Bauvorbereitung),
- b) Einweisung des Kunden,
- c) vollständige Dokumentation (mindestens: Dokumentation des Kundengesprächs (Standortbeurteilung), Datenblätter der Komponenten, Zertifikate, Garantiebescheinigungen, Dach- und Verbindungsplan der Kollektorverschaltung, Einstellungsprotokolle, Betriebs- und Montageanleitungen, Service-Telefonnummern).

#### 2.6.4.5 Mögliche Unterpunkte zum Bereich optionale Positionen

- a) Überwachungssystem (z.B. DFÜ, Logging) unter Angabe von
- Hersteller (Name),
  - Gerätetyp (Bezeichnung),
- dem Anhang des Angebotes ist ein technisches Datenblatt beizufügen,
- b) Garantieverlängerung(en),
- c) Überspannungsschutzmaßnahmen für Kollektorfühler unter Angabe von:
- Hersteller (Name),
  - Typ (Bezeichnung),
- d) Ertragsprognose,
- e) Wirtschaftlichkeitsprognose,
- f) Versicherung(en),
- g) Hinweis zu Förderungen (unverbindlich).

#### 2.6.4.6 Mögliche Unterpunkte zum Bereich Stundensätze

- a) Meister,
- b) Facharbeiter,
- c) Auszubildender,
- d) Hilfskraft.

#### 2.6.5 Schlussangaben

- a) Angabe von Nettosumme, Mehrwertsteuer, Bruttosumme in Euro,
- b) Bindefrist des Angebotes, Beginn und Dauer,
- c) Nennung von Vertragsbestandteilen, soweit vorhanden. Z.B. die Dokumentation des Kundengesprächs (Standortbeurteilung) nach Kapitel 2.1 falls der Kunde auf eine Unterschrift auf dem Dokumentationsblatt verzichtet hat (siehe 2.1.20),
- d) Angabe der Zahlungsbedingungen und evtl. Skontoangaben,

- e) eventuell Bezugnahme zur Abnahme und zur Einweisung gemäß den Mindestanforderungen der Besonderen Güte- und Prüfbestimmungen solarthermischer Anlagen RAL-GZ 966 S3,
- f) Eigentumsvorbehalt,
- g) Schlusssatz unter dem Angebot,
- h) Unterschrift der anbietenden Firma auf dem Angebot.

#### 2.6.6 Anhang eines Angebots

Zum Anhang des Angebotes gehören mindestens folgende Dokumente: Dokumentation des Kundengesprächs (Standortbeurteilung), Datenblätter des Kollektors, des Speichers und der Regelung.

### 2.7 Betriebliche Anforderungen

Es ist eine firmeninterne Liste von Referenzanlagen zu führen, die einen Überblick über die vorhandene Erfahrung bietet.

### 2.8 Personelle Anforderungen

Gütezeichenbenutzer müssen über qualifiziertes Fachpersonal für den Entwurf, die Berechnung und die Ausführungsplanung solarthermischer Anlagen verfügen.

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

## 3 Prüfbestimmungen

Die Prüfung von Leistungen gemäß dieser Besonderen Güte- und Prüfbestimmungen für die Planung von solarthermischen Anlagen erfolgt gemäß eines Prüfprotokolls (Prüfliste für die Planung solarthermischer Anlagen).

### 3.1 Grundsätze

Für die Grundsätze zur Prüfung der Planung solarthermischer Anlagen gelten die Allgemeinen Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen.

### 3.2 Erstprüfung

Der Prüfungsumfang und die Prüfverfahren ergeben sich aus Abschnitt 3.2, Erstprüfung der Allgemeinen Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen.

### 3.3 Eigenüberwachung

Inhalt und Umfang der Eigenüberwachung des Gütezeichenbenutzers ergeben sich aus Abschnitt 3.3.1, Eigenüberwachung der Allgemeinen Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen.

### 3.4 Fremdüberwachung

Der Prüfungsumfang und die Prüfverfahren ergeben sich aus Abschnitt 3.3.2, Fremdüberwachung der Allgemeinen Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen.

### 3.5 Wiederholungsprüfung

Die Wiederholungsprüfung wird nach Abschnitt 3.4, Wiederholungsprüfung der Allgemeinen Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen durchgeführt.

### 3.6 Prüfberichte und Prüfkosten

Für die Erstellung der Prüfberichte und die Prüfkosten gilt Abschnitt 3.5 und 3.6 der Allgemeinen Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen.

### 3.7 Kennzeichnung

Für die Kennzeichnung gütegesicherter Produkte und Leistungen gemäß dieser Besonderen Güte- und Prüfbestimmungen gilt Abschnitt 4 der Allgemeinen Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen. Die Kennzeichnung erfolgt mit dem Gütezeichen der Gütegemeinschaft Solarenergieanlagen e. V. in Verbindung mit dem kategoriebezogenen Hinweis gemäß nachfolgender Zeichenabbildung:



Planung S2 Nr. 0000

### 3.8 Änderungen

Für Änderungen dieser Besonderen Güte- und Prüfbestimmungen gilt Abschnitt 5 der Allgemeinen Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen.

Eine Prüfliste wird von der Gütegemeinschaft entsprechend den Güte- und Prüfbestimmungen an die Gütezeichenbenutzer in aktualisierter Form zur Verfügung gestellt.

Besondere  
Güte- und Prüfbestimmungen  
für die Ausführung solarthermischer Anlagen

- S3 -



RAL– GZ 966

Ausgabe August 2008

Gütegemeinschaft Solarenergieanlagen e. V.  
Marie-Curie-Str. 6  
76139 Karlsruhe  
Tel: (0178) 774 0000  
Fax: (0721) 384 1882  
E-Mail: [info@gueteschutz-solar.de](mailto:info@gueteschutz-solar.de)  
Web: [www.ralsolar.de](http://www.ralsolar.de)

# Besondere Güte- und Prüfbestimmungen für die RAL-GZ 966 Ausführung solarthermischer Anlagen RAL GZ 966 (S3)

## 1 Geltungsbereich

Diese Güte- und Prüfbestimmungen gelten für die Ausführung solarthermischer Anlagen. Das Gütezeichen wird vergeben für die ordnungsgemäße und geprüfte Ausführung und Dokumentation solarthermischer Anlagen.

Diese Besonderen Güte- und Prüfbestimmungen für die Ausführung solarthermischer Anlagen gelten nur in Verbindung mit den Allgemeinen Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen.

## 2 Gütebestimmungen

### 2.1 Anforderungen an die Ausführung solarthermischer Anlagen

#### 2.1.1 Vorbereitung von Installations- und Ausführungsmaßnahmen

- a) Wenn nicht bereits aus den Besonderen Güte- und Prüfbestimmungen für die Planung solarthermischer Anlagen (S2) eine Anlagenskizze bzw. ein Schaltplan zur Verfügung steht, so ist dieser anzufertigen. Folgende Punkte sind mindestens aufzunehmen:
  - Skizze bzw. Plan über die Verschaltung aller wesentlichen Komponenten der Anlage (Kollektor, Speicher, Regelung, Anbindung an den Heizkreis, Rohrleitungen etc.) einschließlich Beschriftung,
  - Verschaltung der Kollektoren,
  - Lageplan der Installationsorte (z.B. Dach, Keller),
  - Ausrichtung der Dachfläche in Grad (Ost = - 90°, Süd = 0°, West = 90°, Nord = 180°),
  - Dachneigung in Grad.
- b) Die Baustelleneinrichtung ist fachgerecht auszuführen.
- c) Transport und Lagerung haben nach Herstellerangaben zu erfolgen.
- d) Termintreue: vereinbarte Zeiten und Orte (Lieferung, Montage) sind einzuhalten, bei Verzögerungen oder Änderungen ist der Anlagenbetreiber zu informieren, der Verzögerungs- bzw. Änderungsgrund ist zu begründen und zu dokumentieren.
- e) Die in einer eventuell abgeschlossenen Montageversicherung geforderten Bedingungen sind zu prüfen und einzuhalten.
- f) Die Statik des Daches und die Standsicherheit der Anlage müssen gewährleistet sein.
- g) Eine Prüfung der Bausubstanz, des Daches auf Sanierungsbedarf hat vor Baubeginn zu erfolgen. Die Ergebnisse der Prüfung sind zu dokumentieren.
- h) Eine Prüfung des Bestandsschutzes hat vor Baubeginn zu erfolgen. Die Ergebnisse der Prüfung sind zu dokumentieren.
- i) Wege und Maßnahmen zur fachgerechten Entsorgung von Abfällen und Verpackungen sind zu bestimmen.
- j) Die Forderungen aus Landesbauordnungen bezüglich des Brandschutzes sind insbesondere bei der Wärmedämmung von Solarspeichern zu beachten.

#### 2.1.2 Technische Unterlagen

Technische Unterlagen bzw. Montage- und Installationsanleitungen zu den eingesetzten Komponenten müssen vorhanden sein und eingehalten werden. Unterlagen und Anleitungen sind nichtig, wenn sie den anerkannten Regeln der Technik widersprechen.

#### 2.1.3 Das Montagesystem

Das Montagesystem ist unter Berücksichtigung folgender Punkte fachgerecht auszuführen: Statik einschließlich Wind- und Schneelasten, Anzahl Befestigungspunkte bzw. Befestigungsart, spannungsfreie Montage, Korrosion (Metallkombinationen innerhalb des Montagesystems und an den Dachanschlüssen), Regensicherheit und Dachdichtigkeit (Dachsteinbruch ausschließen, ggf. Zuschnitt oder Ausfräsen der Dachsteine, Einhalten der Regeldachneigung und Dachanschlüsse bei Indachmontage, ...)

#### 2.1.4 Komponenten-Transport, -Lagerung, -Befestigung

Komponenten müssen gemäß Herstellerangaben transportiert, gelagert, befestigt und installiert werden:

- a) Die in den Montage- bzw. Installationsanleitungen angegebenen, über statische Berechnungen nachgewiesenen geeigneten Stellen zur Befestigung sind einzuhalten.
- b) Es sind geeignete Montageorte entsprechend den Anbringungshinweisen zu wählen.
- c) Elektrischer Anschlüsse und Datenkabel sind vor unbeabsichtigtem Lösen zu schützen.
- d) Die aufgrund des jeweiligen Montageortes anfallenden Besonderheiten hinsichtlich UV-Beständigkeit, Witterungsbeständigkeit, sämtlicher eingesetzter Komponenten sind zu beachten.

#### 2.1.5 Befestigung der Kollektoren

Die Kollektorbefestigung muss nach den anerkannten Regeln der Technik erfolgen. Die gewählten Kollektoren müssen für die gewählte Befestigungsart und Befestigungspositionen vom Hersteller der Kollektoren freigegeben sein.

#### 2.1.6 Ansammlung von Wasser, Schmutz und Moosbildung

Die Kollektoren sollten so befestigt werden, dass die Ansammlung von Wasser, Schmutz und Moosbildung eingeschränkt bzw. nach Möglichkeit sogar ausgeschlossen ist.

#### 2.1.7 Leitungsverlegung

- a) Rohrleitungen müssen fachgerecht installiert und verlegt werden, folgende Punkte sind zu beachten: Witterungsbeständigkeit, Scheuerkanten bei Fühlerleitungen ausschließen, Befestigung, Brandabschnitte beachten, gegebenenfalls Biegeradien einhalten.
- b) Die Leitungsführung elektrischer Leitungen ist nach VDE 0282 Teil 1 und 4 auszuführen. Wo notwendig sind witterungsbeständige Kabelkanäle oder Schutzrohre (oder vergleichbare Lösungen) zu installieren.

### 2.1.8 Kennzeichnung

Rohrleitungen und elektrische Leitungen sind so zu kennzeichnen, dass eine Zuordnung gemäß einer angefertigten Skizze der Anlagenverschaltung möglich ist.

### 2.1.9 Erdung/Potentialausgleich

Die fachgerechte Einbindung der Anlage in die Erdung bzw. den Potentialausgleich sowie vorhandene Blitz- bzw. Überspannungsschutzsysteme muss gewährleistet sein.

### 2.1.10 Arbeitssicherheit Sicherheitsvorschriften

- zu berücksichtigen sind die BGV, insbesondere Folgende Punkte: Absturzsicherung, Gerüst, Fangeinrichtungen, angesieiltes Arbeiten, persönliche Schutzausrüstung, Schuhe, Helm.
- Es ist zu dokumentieren, dass Angestellte, die für diesen Bereich zuständig sind, eine entsprechende Ausbildung/Schulung/Eignung aufweisen (Untersuchung der Eignung bei Berufsgenossenschaft).

### 2.1.11 Regensicherheit und Dachdichtigkeit

- Dachdurchdringungen, z. B. bei der Verankerung des Montagesystems oder bei Leitungsdurchführungen, müssen fachgerecht abgedichtet werden. Dies gilt sowohl für Unterspannbahnen, Unterdeckungen oder Unterdächer bei Schrägdächern als auch für die Dachhaut bei Flachdächern. Der Eingriff in die Wärmedämmung ist auf ein Minimum zu reduzieren.
- Bei Indachmontage sind Herstellerangaben z.B. zu Eindeckung und Mindestdachneigung einzuhalten.
- Durchführungen (Lüfterziegel, Ziegelzuschnitt), wie Durchführung Wärmedämmung, Flachdach sind fachgerecht auszuführen.

### 2.1.12 Blitz- und Überspannungsschutzmaßnahmen

- Wenn bereits eine äußere Blitzschutzanlage besteht oder eine Anlage zum äußeren Blitzschutz aufgebaut wird, haben die dann notwendigen Installationsarbeiten fachgerecht zu erfolgen. In Zweifelsfall ist eine Fachkraft hinzuzuziehen.
- Wenn ein Überspannungsschutzkonzept aufgebaut wird, haben die Installationsarbeiten fachgerecht zu erfolgen.
- Die Ausführung des Potentialausgleichs bzw. der Erdung haben fachgerecht zu erfolgen.
- Installierte Schutzmaßnahmen sind soweit möglich auf ihre Wirkung hin zu überprüfen.

### 2.1.13 Sonstige Ausführungen

Falls eine Demontage oder Versetzung von Dachaufbauten eintreten soll, haben diese Maßnahmen fachgerecht und in Absprache mit dem Anlagenbetreiber zu erfolgen, sie sind zu dokumentieren.

### 2.1.14 Abschließende Arbeiten

- Umwelt- und fachgerechte Verpackungsentsorgung,

- Ausführen und Dokumentieren von Nachbesserungen soweit nötig,
- Wiederherstellen des ursprünglichen Zustandes: z.B. Verputzarbeiten, Wärmedämmung,
- Brandschutz geschlossen.

## 2.2 Anforderungen an die Dokumentation der Ausführung (Abnahmeprotokoll)

Durchführen einer dokumentierten Anlagenabnahme bei einem Ortstermin mit folgendem Minimalinhalt:

### 2.2.1 Angaben zum Kunden

- Name, Vorname,
- Straße, Hausnummer,
- PLZ, Ort,
- Telefon (privat, dienstlich, mobil),
- Fax,
- E-Mail,

Standort der Anlage (nur falls abweichend),

- Straße, Hausnummer,
- PLZ, Ort.

### 2.2.2 Angaben zur Firma / Ansprechpartner

- Rechtsgültige Firmenbezeichnung,
- Name und Vorname des Ansprechpartners,
- Straße, Hausnummer,
- PLZ, Ort,
- Telefon (dienstlich, mobil),
- Fax,
- E-Mail.

### 2.2.3 Abnahmedatum

- Stunde, Tag, Monat, Jahr.

### 2.2.4 Aufnahme der technischen Anlagendaten

- Anlagentyp
  - Trinkwasseranlage,
  - solare Raumwärmeunterstützung,
  - sonstige,
- Kollektor
  - Typ,
  - Name,
  - Hersteller,

- c) Kollektorart / Kollektorfläche
- Vakuum-Röhre in m<sup>2</sup>,
  - Flachkollektor in m<sup>2</sup>,
  - Luftkollektoren in m<sup>2</sup>,
- d) Anzahl der Kollektoren in Stück,
- e) Gesamtgröße der Kollektoren
- Bruttofläche,
  - Aperturfläche,
- f) empfohlener Volumenstrom in l/m<sup>2</sup>\*min,
- g) Solarstation
- Typbezeichnung,
  - Name,
  - Hersteller,
- h) Warmwasserspeicher
- Typbezeichnung,
  - Name,
  - Hersteller,
  - Schichtenspeicher (ja/nein), wenn ja, Beschreibung,
  - Material des Speichers, trinkwasserseitig,
  - Speicherinhalt in Litern,
  - Maximale Betriebsdrücke,
  - Art und Dicke des Wärmedämmmaterials (Oben/Seitlich/Unten),
- i) Pufferspeicher
- Typbezeichnung,
  - Name,
  - Hersteller,
  - Schichtenspeicher (ja/nein), wenn ja, Beschreibung,
  - Material des Speichers,
  - Speicherinhalt in Litern,
  - Maximale Betriebsdrücke,
  - Art und Dicke des Wärmedämmmaterials (Oben/Seitlich/Unten),
- j) Regelungstyp bzw. Programm
- Hersteller,
  - Name,
  - Typbezeichnung,
- k) Membran-Ausdehnungsgefäß Solarkreis
- Hersteller,
  - Name,
  - Typbezeichnung,
  - Volumen in Litern,
  - Eingestellter Vordruck (bar),
- l) Membran-Ausdehnungsgefäß Heizkreis (Pufferspeicher)
- Hersteller,
  - Name,
  - Typbezeichnung,
  - Volumen in Litern,
  - Eingestellter Vordruck (bar),
- m) Sicherheitsventil
- Hersteller,
  - Name,
  - Typbezeichnung,
  - Abblasdruck (bar),
- n) Pumpe Solarkreis
- Hersteller,
  - Name,
  - Typbezeichnung,
  - Leistung (Watt),
  - Gewählte Drehzahlstufe,
- o) Pumpe Heizkreis (Puffer)
- Hersteller,
  - Name,
  - Typbezeichnung,
  - Leistung (Watt),
  - Gewählte Drehzahlstufe,
- p) Pumpe sonstiges
- Hersteller,
  - Name,
  - Typbezeichnung,
  - Leistung (Watt),
  - Gewählte Drehzahlstufe,
- q) Durchflussmesser
- Hersteller,
  - Name,
  - Typbezeichnung,
  - Eingestellter Volumenstrom (l/min),
- r) Wärmedämmung Solarkreis
- Hersteller,
  - Name,
  - Typbezeichnung,
  - Solar geeignet (ja/nein),
  - Dämmstoffqualität nach ENEC Teil 5 (100 %),
- s) Entlüfter
- Hersteller,
  - Name,
  - Typbezeichnung,
  - Maximale Temperatur (°C),
  - Solar geeignet (ja/nein),
- t) Wärmeüberträger
- Hersteller,
  - Name,
  - Bauart,
  - Typbezeichnung,
  - Leistung (kW) bei T1/T2 und T3/T4 in °C,
- u) Potentialausgleich /Erdung
- Ausführung,
  - Installationsort,
  - Bemerkung,
- v) Äußerer Blitzschutz (wenn vorhanden)
- Ausführung,
  - Installationsort,
  - Bemerkung,
- w) Funktions-, Ertrags-, Daten(fern)überwachung (wenn vorhanden)
- Hersteller,
  - Name,
  - Typbezeichnung,
  - Mess- und Auswertungsgrößen,
  - mit der Überwachung betraute Person und/oder Firma.

### 2.2.5 Feststellung des technischen Zustandes der Solarkreisläufe

- a) Dachbefestigung gem. RAL Richtlinie (ja/nein), wenn nein, Begründung,
- b) Kollektor (Glas, Dichtheit, Zustand) einwandfrei (ja/nein), wenn nein, Begründung,
- c) Wärmedämmung des Kollektorkreises vollständig (ja/nein), wenn nein, Begründung,

- d) neu verlegte Warmwasser- / Raumwärmeleitungen vollständig gedämmt (ja/nein), wenn nein, Begründung,
- e) Verbiss- und Wetterschutz an der Solarleitung und Verbisschutz am Fühlerkabel im Außenbereich angebracht (ja/nein), wenn nein, Begründung,
- f) Schwerkraftbremse eingebaut (ja/nein), wenn nein, Begründung,
- g) Entlüftungstopf fachgerecht installiert (ja/nein), wenn nein, Begründung, wenn ja, Dokumentation des Einbauortes des Entlüftungstopfes,
- h) Füllleinheit installiert (ja/nein), wenn nein, Begründung,
- i) Thermometer an Solarstation installiert (ja/nein), wenn nein, Begründung,
- j) Vorlauftemperaturwert in °C , plausibel (ja/nein), wenn nein, Begründung,
- k) Rücklauftemperaturwert in °C , plausibel (ja/nein), wenn nein, Begründung,
- l) Membranausgleichsgefäß installiert (ja/nein), wenn nein, Begründung,
- m) Anschluss des Membranausgleichsgefäß von oben (ja/nein), wenn nein, Begründung,
- n) Sicherheitsventil nicht absperrbar, in Ordnung / beanstandet,
- o) Vor- und Rücklaufleitungen korrekt angeschlossen (ja/nein), wenn nein, Begründung,
- p) Erdung der Anlage am Potentialausgleich (ja/nein), wenn nein, Begründung,
- q) Überspannungsschutz am Kollektorfühler montiert (ja/nein), wenn nein, Begründung,
- r) Dach auf Regensicherheit geprüft, bei Indachmontage Kollektorfeld und Solarleitung; bei Aufdachmontage Solarleitung und Dachhaken (ja/nein), wenn nein, Begründung,
- s) Solarrohrleitungen luftsackfrei verlegt (ja/nein), wenn nein, Begründung,
- t) Solarrohrleitungen mit ausreichendem Gefälle verlegt (ja/nein), wenn nein, Begründung,
- u) Temperaturfühler am Kollektor angebracht (ja/nein), wenn nein, Begründung,
- v) Temperaturfühler an Vorlauf angebracht (ja/nein), wenn nein, Begründung,
- w) Kollektor entleerungssicher (ja/nein), wenn nein, Begründung,
- x) Solarumwälzpumpe im Rücklauf (kalt) montiert (ja/nein), wenn nein, Begründung.

#### 2.2.6 Feststellung des technischen Zustandes der Speichermontage

- a) Dämmung eng am Speicher anliegend (ja/nein), wenn nein, Begründung,

- b) Dämmung lückenlos (Boden, Wandung, Deckel, Rohrdurchdringungen) (ja/nein), wenn nein, Begründung,
- c) Speicher-TWW-Abgänge besitzen Schwerkraft- / Rückflussverhinderung, welche Technik/Prinzip wurde verwendet (ja/nein), wenn nein, Begründung,
- d) Zirkulationsleitung durchgehend komplett wärmedämmt (ja/nein), wenn nein, Begründung,
- e) Zirkulationsleitung besitzt Schwerkraft- / Rückflussverhinderung (ja/nein), wenn nein, Begründung,
- f) Verbrühschutz bei TWB vorhanden (ja/nein), Art des Verbrühschutzes, wenn nein, Begründung,
- g) Korrosionsschutzanode eingebaut (ja/nein), wenn nein, Begründung,
- h) Sicherheitsventil nicht absperrbar, in Ordnung / beanstandet.

#### 2.2.7 Protokoll zur Inbetriebnahme der Solaranlage

- a) Solarkreis gefüllt(ja/nein), wenn nein, Begründung,
- b) Solarkreis gereinigt (ja/nein), wenn nein, Begründung,
- c) Solarkreis gespült (ja/nein), wenn nein, Begründung,
- d) Sieb im Solarkreis gereinigt (wenn vorhanden) (ja/nein), wenn nein, Begründung,
- e) Solarkreis abgedrückt im Kaltzustand (ja/nein), wenn nein, Begründung, wenn ja, Angabe des Abdrückdrucks in bar,
- f) Solarkreis entlüftet (ja/nein), wenn nein, Begründung. Bei automatischen Entlüftern: Kontrolle ob Entlüfter absperrbar, abgesperrt (ja/nein),
- g) Leckkontrolle erfolgreich (ja/nein), wenn nein, Begründung,
- h) Anlagenfülldruck in bar (bei 20°C), in Ordnung / beanstandet, Bemerkung,
- i) Soll-Vordruck der Anlage in bar geprüft (ja/nein), in Ordnung / beanstandet, Bemerkung,
- j) Ist-Vordruck der Anlage in bar geprüft (ja/nein), in Ordnung / beanstandet, Bemerkung,
- k) Umwälzpumpen auf Funktion geprüft (ja/nein), in Ordnung / beanstandet, Bemerkung,
- l) Betriebsstunden der Umwälzpumpen in Stunden festgestellt und dokumentiert (ja/nein), wenn nein, Begründung,
- m) Leistung der Umwälzpumpen in Watt festgestellt (ja/nein), wenn nein, Begründung,
- n) Schwerkraftbremse in Arbeitsstellung (ja/nein), wenn nein, Begründung,
- o) Verbrühschutz eingestellt auf max. 55°C, nur bei TWB (wenn vorhanden), (ja/nein), wenn nein, Begründung,
- p) Werte Temperaturfühler und Thermometer plausibel (ja/nein), wenn nein, Begründung,
- q) Korrosionsschutzanode geprüft, nur bei TWB (wenn vorhanden), (ja/nein), wenn nein, Begründung; bei

- fremdstromversorgter Anode, Anode angeschlossen und in Funktion geprüft (ja/nein), wenn nein, Begründung,
- r) Nachheizung auf Funktion getestet(ja/nein), wenn nein, Begründung,
- s) Anzeige Wärmemengenzähler abgelesen und kWh sowie Liter notiert (ja/nein), wenn nein, Begründung,
- t) Volumenstrom am Durchflussmesser in l/min eingestellt und dokumentiert, (ja/nein), wenn nein, Begründung,
- u) Solarkreisumwälzpumpe (stufig) Stufe eingestellt und dokumentiert und maximaler oder minimaler Durchfluss bei Stufe beachtet (ja/nein), wenn nein, Begründung,
- v) Solarkreisumwälzpumpe (drehzahl geregelt) mit Phasenanschnitt eingestellt (ja/nein), wenn nein, Begründung,
- w) Zirkulation vorschriftsmäßig angeschlossen (ja/nein), wenn nein, Begründung,
- x) Alle erforderlichen Leitungen beschriftet (ja/nein), wenn nein, Begründung.

#### 2.2.8 Aufnahme einstellbarer Parameter der Regelung

- a) Die Aufnahme folgender Parameter muss erfolgen:
- Einschalt-Temperaturdifferenz,
  - Ausschalt- Temperaturdifferenz,
  - Differenztemperatur für Start der Drehzahlregelung (wenn vorhanden) und Anstieg,
  - Speicher-Maximaltemperatur.

#### 2.2.9 Sichtprüfung und Abgleichung mit der Planung

- a) Anlagenmontage ohne sichtbare Schäden (Anlage, Dach, Gebäude, usw.), in Ordnung / beanstandet,
- b) Montagesystem, Dachdurchdringungen / Abdichtungen, in Ordnung / beanstandet,
- c) Rohrführung, Verkabelung, Leitungsführung, in Ordnung / beanstandet,
- d) Funktionsprüfung der Schutzeinrichtungen, in Ordnung / beanstandet,
- e) Funktions-, Ertrags-, Daten(fern)überwachung (wenn vorhanden), in Ordnung / beanstandet,
- f) Ausführung entspricht Planungsumfang / Angebot, in Ordnung / beanstandet,
- g) Bemerkungen.

#### 2.2.10 Plausibilitätskontrolle

Aufnahme der Werte zum Abnahmezeitpunkt, Angabe ob geschätzt oder gemessen

- a) Anlage voll funktionstüchtig? (ja/nein), Bemerkung,
- b) Gemessene Einstrahlung in  $W/m^2$  oder geschätzte Einstrahlung in  $W/m^2$  ? (Genauigkeit +/- 200  $Watt/m^2$ ),
- c) Gemessene Außentemperatur in  $^{\circ}C$  oder geschätzte Außentemperatur in  $^{\circ}C$ ? (Genauigkeit +/- 5 Grad Celsius),

RAL-GZ 966 Ausgabe August 2008

- d) Bemerkungen.

#### 2.2.11 Mängel, Nachbesserungen und sonstige Bemerkungen

- a) Unstrittige Mängel, strittige Mängel und evtl. auszuführende Nachbesserungen sind als solche gekennzeichnet aufzuzählen und mit Ausführungsfristen zu versehen.

#### 2.2.12 Dokumentation der Anlage

- a) Anlagendokumentation liegt vollständig vor, (ja/nein)
- b) Die vollständige Dokumentation wurde dem Kunden ausgehändigt bzw. an einem geeigneten Ort (Heizung- und/oder Speicherraum) abgelegt:
- Technische Unterlagen und Datenblätter der wesentlichen Komponenten,
  - Messprotokolle (so vorhanden),
  - Zertifikate,
  - Garantiebescheinigungen,
  - Versicherungspolizen (Kopie) (so vorhanden),
  - Skizze bzw. Plan über die Verschaltung aller wesentlichen Komponenten der Anlage (Kollektor, Speicher, Regelung, Anbindung an den Heizkreis, Rohrleitungen etc.) einschließlich Beschriftung,
  - Verschaltung der Kollektoren,
  - Lageplan der Installationsorte (z.B. Dach, Keller),
  - Betriebsanleitung der Funktions-, Ertrags-, Daten(fern)überwachung (wenn vorhanden),
  - Montageanleitungen der wesentlichen Komponenten,
  - Service-Telefonnummern,
  - Dokumentation des Kundengesprächs (Standortbeurteilung) gemäß den Besonderen Güte- und Prüfbestimmungen S2 (so vorhanden). Z. B. durch Formblatt „dokumentiertes Kundengespräch (Standortbeurteilung)“,
  - Nachweis zur Kundeneinweisung z.B. durch Formblatt zur „Kundeneinweisung gemäß RAL S3“.
- c) die Unterlagen sind mit Datum zu versehen bzw. sollen gestempelt oder paraphiert sein,
- d) Bemerkungen.

#### 2.2.13 Kundeneinweisung

- a) Eine Einweisung für den Kunden hat stattgefunden (ja/nein) (Nachweis z.B. durch Formblatt „Kundeneinweisung gemäß RAL S3“),
- b) Bemerkungen.

#### 2.2.14 Nachbesserungen

Unstrittige Mängel, strittige Mängel und evtl. auszuführende Nachbesserungen sind als solche gekennzeichnet aufzuzählen und mit Ausführungsfristen zu versehen.

#### 2.2.15 Abnahme der Anlage im rechtlichen Sinne.

Mit der Unterzeichnung des Abnahmeprotokolls gilt die Anlage, mit Ausnahme der dokumentierten Nachbesserungen als mängelfrei abgenommen.

- Ort, Datum,
- Unterschrift des Kunden,
- Unterschrift des Ansprechpartners der Installationsfirma.

## 2.3 Anforderungen an die Kundeneinweisung nach Installation

Durchführen einer dokumentierten Kundeneinweisung zwischen Ansprechpartner der Installationsfirma und Kunde mit folgendem Minimalinhalt:

### 2.3.1 Aufzeigung der Montageorte und Funktion der wesentlichen Komponenten

- a) Die Montageorte, die Funktion und die Bedienung der wesentlichen Komponenten wurden aufgezeigt: Gesamtanlage, Kollektoren, Leitungen, Speicher, Solarstation, Regeltechnik, Schutztechnik, Pumpen, Ausdehnungsgefäße). Wenn vorhanden: Funktions-, Ertrags-, Daten(fern)überwachung, Überspannungsschutzeinrichtung, Blitzschutzeinrichtung.

### 2.3.2 Bedienungsanleitungen

Bedienungsanleitungen zu den wesentlichen Komponenten wurden ausgehändigt.

### 2.3.3 Servicetelefonnummern

Servicetelefonnummern sind an leicht zugänglichen Stellen zu hinterlegen, z.B. im Heizung- und Speicherraum, in der Dokumentation zur Anlage.

### 2.3.4 Erläuterung der relevanten Betriebszustände

- a) Mündliche Einweisung des Kunden in die Regelung erfolgt? (ja/nein), wenn nein, Begründung,
- b) Anlageschema vorgelegt, erläutert und übergeben oder im Heizungsraum angebracht? (ja/nein), wenn nein, Begründung,
- c) Störungsanweisungen vorgelegt und erläutert? (ja/nein), wenn nein, Begründung,
- d) Betriebsanleitung vorgelegt? (ja/nein), wenn nein, Begründung,
- e) Bedienung der Nachheizung erklärt? (ja/nein), wenn nein, Begründung,
- f) Aufklärung über Wartungsintervalle erfolgt? (ja/nein), wenn nein, Begründung,
- g) Anzeichen von Betriebsstörungen erläutert? (ja/nein), wenn nein, Begründung,
- h) Entlüfterfunktion und Bedienzeitpunkt erklärt und Entlüfter wieder geschlossen? (ja/nein), wenn nein, Begründung,
- i) Verschaltung der Kollektoren als Skizze bzw. Schema dem Kunden übergeben? (ja/nein), wenn nein, Begründung,
- j) Information über das Wärmeträgermedium mit Austauschintervall, Frostschutzanteil, Produktname übergeben? (ja/nein), wenn nein, Begründung,
- k) Bei Vakuumröhren hochtemperaturbeständiges (185°C) Wärmeträgermedium eingesetzt? (ja/nein), wenn nein, Begründung,
- l) Bei der Regelung Temperaturdifferenz eingestellt und delta T notiert? (ja/nein), wenn nein, Begründung,

- m) Bei der Regelung, Speicherbegrenzung eingestellt auf max. ....°C und notiert? (ja/nein), wenn nein, Begründung,
- n) Warmwasserbereitung durch Nachheizung eingestellt und Zeitraum notiert? (ja/nein), wenn nein, Begründung,
- o) Zirkulationsleitung auf Zeitfenster eingestellt und notiert? (ja/nein), wenn nein, Begründung,
- p) bei Opferanode (Korrosionsschutz) über Austauschintervall aufgeklärt? (ja/nein), wenn nein, Begründung.

### 2.3.5 Prüfungen

Die Prüfungen können auch in umfassender Form vom Fachbetrieb vorgenommen werden

- a) Es empfiehlt sich selbstständig die Anlage in Augenschein auf Unregelmäßigkeiten zu prüfen.
- b) Soweit ohne Unfallgefahr möglich, sollte Schmutz auf den Kollektoren durch Spülen mit klarem Wasser entfernt werden (Laub, Vogelkot, auffällig starke Staub- / Russablagerungen, ...).
- c) Auf folgende, im Rahmen des Möglichen, vom Anlageneigentümer vorzunehmende Prüfungen (einmal im Jahr) wurde hingewiesen:
- weisen Anlage / Kollektorfläche / Dachstuhl Veränderungen z.B. nach Stürmen, nach großer Schneelast, ... auf?
  - soweit möglich Funktionskontrolle sämtlicher Schutzeinrichtungen,
  - Sichtkontrolle sämtlicher Komponenten der Installation, unter anderem auch: mechanische oder thermisch Beschädigung (poröse, aufgescheuerte, beschädigte Leitungen, Rohre, Wärmedämmung), Leitungs- / Kollektorbefestigung (Kabelkanäle, Schutzrohre, Dachhaken, ...).

### 2.3.6 Einweisung in Überwachungssystem (wenn vorhanden)

Die Überwachung der Anlage kann auch in umfassender Form vom Fachbetrieb vorgenommen werden

- a) Die Funktions-, Ertrags-, Daten(fern)überwachung wurde auf Funktion überprüft?
- b) Einweisung in die Bedienung der Funktions-, Ertrags-, Daten(fern)überwachung,
- c) Aushändigen der Bedienungsanleitung,
- d) Einweisung in Plausibilitätskontrolle der ausgelesenen Daten,
- e) Einweisung in wesentliche Messwerte, aus denen auf einen Fehler zu schließen ist?

### 2.3.7 Unterschriften

Datum, Ort, Unterschrift Anlagenbetreiber (Kunde), Unterschrift Anlagenabnehmer (Ansprechpartners der Installationsfirma)

## 2.4 Betriebliche Anforderungen

Es ist eine firmeninterne Liste von Referenzanlagen zu führen, die einen Überblick über die vorhandene Erfahrung bietet.

## 2.5 Personelle Anforderungen

Gütezeichenbenutzer müssen über qualifiziertes Fachpersonal für die Anforderungen an die Ausführung und Installation solarthermischer Anlagen verfügen.

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

## 3 Prüfbestimmungen

Die Prüfung von Leistungen gemäß dieser Besonderen Güte- und Prüfbestimmungen für die Ausführung solarthermischer Anlagen erfolgt gemäß eines Prüfprotokolls (Prüfliste für die Ausführung solarthermischer Anlagen).

### 3.1 Grundsätze

Für die Grundsätze zur Prüfung der Ausführung solarthermischer Anlagen gelten die Allgemeinen Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen.

### 3.2 Erstprüfung

Der Prüfungsumfang und die Prüfverfahren ergeben sich aus Abschnitt 3.2, Erstprüfung der Allgemeinen Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen.

### 3.3 Eigenüberwachung

Inhalt und Umfang der Eigenüberwachung des Gütezeichenbenutzers ergeben sich aus Abschnitt 3.3.1, Eigenüberwachung der Allgemeinen Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen.

### 3.4 Fremdüberwachung

Der Prüfungsumfang und die Prüfverfahren ergeben sich aus Abschnitt 3.3.2, Fremdüberwachung der Allgemeinen Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen.

### 3.5 Wiederholungsprüfung

Die Wiederholungsprüfung wird nach Abschnitt 3.4, Wiederholungsprüfung der Allgemeinen Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen durchgeführt.

### 3.6 Prüfberichte und Prüfkosten

Für die Erstellung der Prüfberichte und die Prüfkosten gilt Abschnitt 3.5 und 3.6 der Allgemeinen Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen.

### 3.7 Kennzeichnung

Für die Kennzeichnung gütegesicherter Produkte und Leistungen gemäß dieser Besonderen Güte- und Prüfbestimmungen gilt Abschnitt 4 der Allgemeinen Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen. Die Kennzeichnung erfolgt mit dem Gütezeichen der Gütegemeinschaft Solarenergieanlagen e. V. in

Verbindung mit dem kategoriebezogenen Hinweis gemäß nachfolgender Zeichenabbildung:



Ausführung S3 Nr. 0000

## 3.8 Änderungen

Für Änderungen dieser Besonderen Güte- und Prüfbestimmungen gilt Abschnitt 5 der Allgemeinen Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen.

Eine Prüfliste wird von der Gütegemeinschaft entsprechend den Güte- und Prüfbestimmungen an die Gütezeichenbenutzer in aktualisierter Form zur Verfügung gestellt.

Besondere  
Güte- und Prüfbestimmungen  
für Service und Betrieb solarthermischer Anlagen

- S4 -



RAL– GZ 966

Ausgabe August 2008

Gütegemeinschaft Solarenergieanlagen e. V.  
Marie-Curie-Str. 6  
76139 Karlsruhe  
Tel: (0178) 774 0000  
Fax: (0721) 384 1882  
E-Mail: [info@gueteschutz-solar.de](mailto:info@gueteschutz-solar.de)  
Web: [www.ralsolar.de](http://www.ralsolar.de)  
RAL-GZ 966 Ausgabe August 2008

# Besondere Güte- und Prüfbestimmungen für Service/Betrieb solarthermischer Anlagen RAL GZ 966 (S4)

## 1 Geltungsbereich

Diese Güte- und Prüfbestimmungen gelten für Service und Betrieb solarthermischer Anlagen (unter Service wird hierbei Wartung und Störungsbehebung verstanden). Das Gütezeichen wird vergeben für ordnungsgemäßen und geprüften Service und Betrieb solarthermischer Anlagen.

Diese Besonderen Güte- und Prüfbestimmungen für Service und Betrieb solarthermischer Anlagen gelten nur in Verbindung mit den Allgemeinen Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen.

## 2 Gütebestimmungen

Die Gütebestimmungen dieses Geltungsbereiches sollen sicherstellen, dass eine solarthermische Anlage langfristig zuverlässig arbeitet, die gewünschten Erträge erwirtschaftet und der einwandfreie technische Zustand der Anlage langfristig erhalten bleibt.

Die Gütebestimmungen sind in drei Teilbereiche der Zuständigkeit aufgeteilt:

- **Teil I: Wartung bei Überwachung durch Anlageneigentümer**
- **Teil II: Störungsbehebung bei Überwachung durch Anlageneigentümer**
- **Teil III: Wartung und Störungsbehebung bei Überwachung durch Dienstleister**

### Teil I: Wartung bei Überwachung durch Anlageneigentümer

Teil I der Güte- und Prüfbestimmungen RAL-GZ 966, S4 beschreibt die Wartung bei einer störungsfrei arbeitenden solarthermischen Anlage, die vom Anlageneigentümer betrieben wird. Der Anlageneigentümer beauftragt von sich aus in regelmäßigen Abständen und im Bedarfsfall einen Dienstleister, der dann die Wartung gemäß RAL-GZ 966, S4, Teil I durchführt.

- a) Eine Wartung erfolgt nach Beauftragung durch den Anlageneigentümer.
- b) Der Anlageneigentümer vereinbart mit der mit der Wartung beauftragten Person/Firma den Termin der Wartung.
- c) Die im Rahmen der Wartung vorgenommenen und geplanten Maßnahmen an der solarthermischen Anlage sind zu dokumentieren. Sollten die Maßnahmen das Ausführen von Arbeiten beinhalten, sind die Ausführungen nach 2.2 zu beachten. Bezüglich der geplanten Maßnahmen ist ein Wartungsprotokoll anzufertigen. Dieses Wartungsprotokoll geht darüber hinaus auch noch mindestens auf die im zugehörigen Kapitel 2.1 „Wartungsprotokoll“ aufgeführten Punkte ein.
- d) Die mit der Wartung beauftragte Person/Firma macht dem Anlageneigentümer einen Vorschlag für zukünftig sinnvolle Wartungsintervalle. Hierbei ist vor allem auf eventuell auslaufende Garantie- und Eichzeiträume zu achten.

### 2.1 Wartungsprotokoll

- a) Bei einem Vor-Ort-Termin wird die Anlage von einem Fachmann in Augenschein genommen.
- b) Gesetzliche und behördliche Vorschriften sind einzuhalten (Sicherheitvorschriften, Vorschriften zur Arbeitssicherheit und Vorschriften der Berufsgenossenschaft).

- c) Wenn die Betriebsbereitschaft der Anlage oder von Teilen der Anlage nicht gegeben ist z.B. aufgrund ungünstiger Einstrahlungsverhältnisse oder Betriebsstörungen, so sind die Punkte aus dem Wartungsprotokoll nachzuarbeiten, die eine volle Funktionsbereitschaft der Anlage voraussetzen (z.B. Aufnahme der Messdaten).

#### 2.1.1 Inbetriebnahmeprotokoll

Das Inbetriebnahmeprotokoll gemäß RAL-GZ 966, S3 liegt ausgefüllt vor. (ja/nein), Bemerkung

#### 2.1.2 Allgemeine Angaben

Angaben zum Anlageneigentümer, zum Anlagenstandort und zur mit der Wartung beauftragten Person/Firma:

- a) Name, Vorname und Anschrift des Anlageneigentümers sind im Wartungsprotokoll zu benennen.
- b) Standort der Anlage (nur falls abweichend von Anschrift des Anlageneigentümers).
- c) Name, Vorname, Anschrift und Firma der Person/Firma, die die Wartung vornimmt, sind im Wartungsprotokoll zu benennen, eventuell weitere beteiligte Unternehmen sind zu benennen.
- d) Das Datum der Wartung (Tag, Monat, Jahr) ist zu dokumentieren.

#### 2.1.3 Technische Anlagendaten

Anlagendokumentation. Ist die Anlagendokumentation unvollständig, so ist dies zu dokumentieren. Falls der Anlageneigentümer einen entsprechenden Auftrag erteilt, kann die mit der Wartung beauftragte Person/Firma im Rahmen ihrer Möglichkeiten die Anlagendokumentation aktualisieren und vervollständigen.

Zur vollständigen Dokumentation gehören mindestens folgende Unterlagen:

- Technische Unterlagen und Datenblätter der wesentlichen Komponenten,
- Abnahmeprotokoll gemäß RAL-GZ 966, S3 (so vorhanden),
- Messprotokolle (so vorhanden),
- Zertifikate,
- Garantiebescheinigungen,
- Versicherungspolizen (Kopie) (so vorhanden),
- Skizze bzw. Plan über die Verschaltung aller wesentlichen Komponenten der Anlage (Kollektor, Speicher, Regelung, Anbindung an den Heizkreis, Rohrleitungen etc.) einschließlich Beschriftung,
- Verschaltung der Kollektoren,
- Lageplan der Installationsorte (z.B. Dach, Keller),
- Betriebsanleitung der Funktions-, Ertrags-, Daten(fern)überwachung (wenn vorhanden),
- Montageanleitungen der wesentlichen Komponenten,
- Service-Telefonnummern,
- Dokumentation des Kundengesprächs (Standortbeurteilung) gemäß den Besonderen Güte- und Prüfbestimmungen S2 (so vorhanden). Z. B. durch Formblatt „dokumentiertes Kundengespräch (Standortbeurteilung)“,
- Nachweis zur Kundeneinweisung z.B. durch Formblatt zur „Kundeneinweisung gemäß RAL S3“,
- Unterlagen alle mit Datum versehen bzw. gestempelt oder paraphiert? (ja/nein), Bemerkung.

- a) Anlagentyp
- Trinkwasseranlage,
  - solare Raumwärmeunterstützung,
  - sonstige,
- b) Kollektor
- Typ,
  - Name,
  - Hersteller,
- c) Kollektorart / Aperturfläche
- Vakuum-Röhre in m<sup>2</sup>,
  - Flachkollektor in m<sup>2</sup>,
  - Luftkollektoren in m<sup>2</sup>,
- d) Anzahl der Kollektoren in Stück,
- e) Gesamtgröße der Kollektorfläche
- Bruttofläche,
  - Aperturfläche,
- f) empfohlener Volumenstrom in l/m<sup>2</sup>\*min,
- g) Solarstation
- Typbezeichnung,
  - Name,
  - Hersteller,
- h) Warmwasserspeicher
- Typbezeichnung,
  - Name,
  - Hersteller,
  - Material des Speichers,
  - Speicherinhalt in Litern,
  - Maximaler Betriebsdruck,
  - Art und Dicke des Wärmedämmmaterials (Oben/Seitlich/Unten),
- i) Pufferspeicher
- Typbezeichnung,
  - Name,
  - Hersteller,
  - Material des Speichers (bei Kombispeichern Material des Trinkwasser-Wärmetauschers bzw. Trinkwassertank),
  - Speicherinhalt in Litern,
  - Maximaler Betriebsdruck,
  - Art und Dicke des Wärmedämmmaterials (Oben/Seitlich/Unten),
- j) Regelung
- Hersteller,
  - Name,
  - Typbezeichnung,
- k) Membran-Ausdehnungsgefäß Solarkreis
- Hersteller,
  - Name,
  - Typbezeichnung,
  - Volumen in Litern,
  - Eingestellter Vordruck (bar),
- l) Membran-Ausdehnungsgefäß Heizkreis (Pufferspeicher)
- Hersteller,
  - Name,
  - Typbezeichnung,
  - Volumen in Litern,
  - Eingestellter Vordruck (bar),
- m) Sicherheitsventil
- Hersteller,
  - Name,
  - Typbezeichnung,
- n) Pumpe Solarkreis
- Hersteller,
  - Name,
  - Typbezeichnung,
  - Leistung (Watt),
  - Gewählte Drehzahlstufe,
- o) sonstige Pumpen
- Hersteller,
  - Name,
  - Typbezeichnung,
  - Leistung (Watt),
  - Gewählte Drehzahlstufe,
- p) Durchflussmesser
- Hersteller,
  - Name,
  - Typbezeichnung,
  - Eingestellter Volumenstrom (l/min),
- q) Wärmedämmung Solarkreis
- Hersteller,
  - Name,
  - Typbezeichnung,
  - Solar geeignet (ja/nein),
  - Dämmstoffqualität nach ENEC Teil 5 (100 %),
- r) Entlüfter
- Hersteller,
  - Name,
  - Typbezeichnung,
  - Maximale Temperatur (°C),
  - Solar geeignet (ja/nein),
- s) Wärmeübertrager Solarkreis
- Hersteller,
  - Name,
  - Bauart,
  - Typbezeichnung,
  - Leistung (kW) bei T1/T2 und T3/T4 in °C,
- t) Wärmeübertrager Pufferkreis
- Hersteller,
  - Name,
  - Bauart,
  - Typbezeichnung,
  - Leistung (kW) bei T1/T2 und T3/T4 in °C,
- u) Potentialausgleich /Erdung
- Ausführung,
  - Installationsort,
  - Bemerkung,
- v) Äußerer Blitzschutz (wenn vorhanden)
- Ausführung,
  - Installationsort,
  - Bemerkung,
- w) Funktions-, Ertrags-, Daten(fern)überwachung (wenn vorhanden)
- Hersteller,
  - Name,
  - Typbezeichnung,
  - Mess- und Auswertungsgrößen,
  - mit der Überwachung betraute Person und/oder Firma.

#### 2.1.4 Prüfungen

Sichtprüfungen, Abgleich mit der Anlagendokumentation. Bei den aufgeführten Punkten ist jeweils zu dokumentieren, ob sie „in Ordnung“ sind oder „beanstandet“ werden müssen. Falls Beanstandungen vorliegen, sind diese in geeigneter Form zu dokumentieren (z.B. Foto mit Aufnahmedatum und Beschreibung).

- a) Anlagenmontage- und Installationsorte ohne sichtbare Schäden an Anlage, Dach, Gebäude, ... Insbesondere in Hinblick auf optische Veränderungen, Auffälligkeiten, Glasbruch der Kollektoren, Marderbiss, Schädigung durch Witterungseinflüsse (z.B. UV-Strahlung), ...
- b) Schmutz, Ablagerungen, Anhaftungen, Bewuchs, (z.B. Flechten, Moose), ... vor allem an/auf den Kollektoren,
- c) Dachdurchdringungen / Abdichtungen,
- d) Montagesystem (Montagefehler, Standfestigkeit, Korrosion, ...),
- e) Leckagen,
- f) Leitungsführung / Verrohrung / Verkabelung,
- g) Pumpen / Armaturen,
- h) Sicherheitseinrichtung,
- i) Solarspeicher (Dämmung, Korrosion),
- j) Korrosionsschutz (Wartungsintervall bei Opferanoden),
- k) Funktions-, Ertrags-, Daten(fern)überwachung (wenn vorhanden), sofern nicht unter 2.1.3 erfolgt,
- l) Abgleich mit der bestehenden Anlagendokumentation in Hinblick auf bauliche oder allgemeine Veränderungen. Sämtliche Abweichungen zur bestehenden Anlagendokumentation sind zu dokumentieren.

#### 2.1.5 Plausibilitätskontrolle

- a) Um den ordnungsgemäßen Betrieb der Anlage ohne Datenfernüberwachung zu überprüfen, ist eine Abfrage des Anlagenverhaltens im Betrieb im Gespräch mit dem Anlagenbetreiber vorzunehmen. Anhand von typischem Anlagenverhalten ist die Funktionstauglichkeit abzufragen. Mögliche Fragestellungen können bei einer ersten Analyse helfen:
  - Wie sind die Nachheizintervalle im Sommer, bzw. in der Übergangsjahreszeit?
  - Welche Kollektortemperaturen werden bei voller Sonneneinstrahlung angezeigt?
  - Wann schaltet die Solarkreispumpe ein (delta T von Kollektor zu Speicherreferenz)?
  - Welche Temperaturen im oberen Speicherbereich werden abends und morgens angezeigt?
  - Wie hoch sind die Speichertemperaturen im Sommer?
  - Gibt es starke Geräusche während des Betriebs der Anlage?
  - sind Druckschwankungen erkennbar?
- b) Alternativ können auch aufgezeichnete Datenloggerwerte der Anlage ausgewertet werden. Bei einer Messung ist die Angabe des verwendeten Messgerätes (Hersteller, Typ) anzugeben. Folgende Werte sind beim Datalogging notwendig:
  - gemessene Außentemperatur in °C oder geschätzte Außentemperatur in °C (Genauigkeit +/- 5 Grad Celsius),
  - gemessene/abgelesene Kollektor Rück- und Vorlauftemperatur in °C (Genauigkeit +/- 10 %, z.B. Solarregler, Wärmemengenzähler, Temperaturanzeige in der Solarstation),

- gemessene Kollektorleistung in W oder gemessener Solarkeisertrag in kWh/Zeitraum (Genauigkeit +/- 10 %, z.B. Wärmemengenzähler).

#### 2.1.6 Wartungsarbeiten

- a) Wenn die mit der Wartung betraute Person/Firma eine Abweichung vom Sollzustand bzw. Verstöße gegen Herstellerangaben, Verstöße gegen gesetzliche Vorgaben, Verstöße gegen geltendes Recht, Verstöße gegen anerkannte Regeln der Technik bzw. den aktuellen Stand der Technik, Verstöße gegen Regelwerksauflagen oder andere in irgendeiner Form unzulässige Zustände oder Veränderungen am System bemerkt, so ist darauf im Wartungsprotokoll schriftlich hinzuweisen.
- b) Wenn Meldungen, Fehlermeldungen oder Störungen durch die Datenfernüberwachung oder durch sonstige Einrichtungen verzeichnet wurden, sind diese zu dokumentieren und zu interpretieren.
- c) Notwendige und noch nicht notwendige aber sinnvolle Wartungsarbeiten, Instandhaltungsarbeiten, Austauscharbeiten oder Reparaturarbeiten sind als solche gekennzeichnet aufzuzählen. Es ist auch der Grund für die Instandhaltung, den Austausch, die Reparatur anzugeben.

#### 2.1.7 Ertragsmindernde Faktoren

Ertragsmindernde Faktoren werden dokumentiert und bewertet. Maßnahmen zur Minimierung der Auswirkungen durch ertragsmindernde Faktoren sind vorzuschlagen.

#### 2.1.8 Unterschrift

Die mit der Wartung beauftragte Person/Firma bestätigt durch Unterzeichnung des Wartungsprotokolls, dass sich die Anlage bis auf die genannten notwendigen und noch nicht notwendigen aber sinnvollen Wartungsarbeiten, Instandhaltungsarbeiten, Austauscharbeiten oder Reparaturarbeiten in einem einwandfreien Zustand befindet. Die Unterzeichnung umfasst: Datum, Ort, Unterschrift der mit der Wartung beauftragten Person/Firma.

## 2.2 Ausführen von Arbeiten

- a) Instandhaltung, Austausch und Reparatur darf nur nach Absprache mit dem Anlageneigentümer erfolgen. Vor Beginn von Arbeiten hat also eine Beauftragung durch den Anlageneigentümer zu erfolgen.
- b) Vor Beginn der Arbeiten kann eine Bagatellgrenze vereinbart werden. Die vereinbarte Bagatellgrenze ist schriftlich zu dokumentieren und durch beidseitige Unterschrift zu bestätigen.
- c) Eine oder mehrere Arbeiten, die in ihrer Summe die Bagatellgrenze nicht überschreiten, können ohne Beauftragung durch den Anlageneigentümer vorgenommen werden. Eine oder mehrere Arbeiten, die in ihrer Summe die Bagatellgrenze überschreiten, muss/müssen angeboten und vom Anlageneigentümer beauftragt werden.
- d) Jede vorgenommene Instandhaltung, jeder Austausch und jede Reparatur ist zu dokumentieren. Es ist auch der Grund für die Instandhaltung, den Austausch, die Reparatur anzugeben.
- e) Beim Einsatz von Reinigungs- und Verbrauchsmitteln ist auf deren Umweltfreundlichkeit zu achten.

- f) Nach Beendigung der Arbeiten ist die Baustelle zu reinigen (z.B. Metallspäne auf Foliendach).

### 2.3 Betriebliche Anforderungen

Es ist eine firmeninterne Liste von Referenzanlagen zu führen, die einen Überblick über die vorhandene Erfahrung bietet.

### 2.4 Personelle Anforderungen

- a) Gütezeichenbenutzer müssen über qualifiziertes Fachpersonal für die Anforderungen an Service und Betrieb solarthermischer Anlagen verfügen.
- b) Der ausführende Betrieb muss Verfahren zur Schulung des Personals, welches qualitätsrelevante Ausführungstätigkeiten ausführt, einführen und aufrechterhalten. Entsprechende Aufzeichnungen über Schulungen sind zu führen.

## Teil II: Störungsbehebung bei Überwachung durch Anlageneigentümer

Teil II der Güte- und Prüfbestimmungen RAL-GZ 966, S4 beschreibt die Störungsbehebung bei einer solarthermischen Anlage, die vom Anlageneigentümer betrieben wird. Der Anlageneigentümer beauftragt von sich aus im Bedarfsfall einen Dienstleister, der dann die Störungsbehebung gemäß RAL-GZ 966, S4, Teil II durchführt.

- a) Eine Kontrolle, die die Störungsbehebung einleitet, erfolgt durch den Dienstleister wenn dieser durch den Anlageneigentümer beauftragt wurde.
- b) Die im Rahmen der Kontrolle zur Störungsbehebung vorgenommenen und geplanten Maßnahmen an der solarthermischen Anlage sind zu dokumentieren. Sollten die Maßnahmen das Ausführen von Arbeiten beinhalten, sind die Ausführungen nach 2.6 zu beachten. Bezüglich der geplanten Maßnahmen ist ein Wartungsprotokoll anzufertigen. Dieses Wartungsprotokoll geht darüber hinaus auch noch mindestens auf die im zugehörigen Kapitel 2.5 „Protokoll zur verkürzten Wartung“ aufgeführten Punkte ein.
- c) Sollte die Kontrolle ergeben, dass die Störung ohne Vor-Ort-Termin zu beheben ist, so können geeignete Maßnahmen in Absprache mit dem Anlageneigentümer vorgenommen werden. Die Maßnahmen sowie eine Erfolgskontrolle sind zu dokumentieren. Eine über diese Maßnahmen hinausgehende Wartung samt Wartungsprotokoll ist dann nicht notwendig.

### 2.5 Protokoll zur verkürzten Wartung

- a) Bei einem Vor-Ort-Termin wird die Anlage von einem Fachmann in Augenschein genommen.
- b) Gesetzliche und behördliche Vorschriften sind einzuhalten. (Sicherheitvorschriften, Vorschriften zur Arbeitssicherheit und Vorschriften der Berufsgenossenschaft)
- c) Name, Vorname und Anschrift des Anlageneigentümers sind im Wartungsprotokoll zu benennen.
- d) Name, Vorname, Anschrift und Firma der Person/Firma, die die Wartung vornimmt, sind im Wartungsprotokoll zu benennen, eventuell weitere beteiligte Unternehmen sind zu benennen.

- e) Das Datum der Wartung (Tag, Monat, Jahr) ist zu dokumentieren.

- f) Sichtprüfungen. Bei den unter 2.1.4. aufgeführten Punkten ist jeweils zu dokumentieren, ob sie „in Ordnung“ sind oder „beanstandet“ werden müssen. Falls Beanstandungen vorliegen sind diese in geeigneter Form zu dokumentieren (z.B. Foto mit Aufnahmedatum und Beschreibung).

- g) Wenn die mit der Wartung betraute Person/Firma Verstöße gegen Herstellerangaben, Verstöße gegen gesetzliche Vorgaben, Verstöße gegen geltendes Recht, Verstöße gegen anerkannte Regeln der Technik bzw. den aktuellen Stand der Technik, Verstöße gegen Regelwerksauflagen der andere in irgendeiner Form unzulässige Zustände oder Veränderungen am System bemerkt, so ist darauf im Wartungsprotokoll schriftlich hinzuweisen.

- h) Wenn Meldungen, Fehlermeldungen oder Störungen durch die Datenfernüberwachung oder durch sonstige Einrichtungen verzeichnet wurden, sind diese zu dokumentieren und zu interpretieren.

- i) Notwendige und noch nicht notwendige aber sinnvolle Wartungsarbeiten, Instandhaltungsarbeiten, Austauscharbeiten oder Reparaturarbeiten sind als solche gekennzeichnet aufzuzählen. Es ist auch der Grund für die Instandhaltung, den Austausch, die Reparatur anzugeben.

- j) Die mit der Wartung beauftragte Person/Firma bestätigt durch Unterzeichnung des Wartungsprotokolls, dass sich die Anlage bis auf die genannten notwendigen und noch nicht notwendigen aber sinnvollen Wartungsarbeiten, Instandhaltungsarbeiten, Austauscharbeiten oder Reparaturarbeiten in einem einwandfreien Zustand befindet. Die Unterzeichnung umfasst: Datum, Ort, Unterschrift der mit der Wartung beauftragten Person/Firma.

### 2.6 Ausführen von Arbeiten

Für das Ausführen von Arbeiten gemäß RAL-GZ 966 S4, Teil II gelten die in Teil I, Kapitel 2.2 gestellten Anforderungen.

### 2.7 Betriebliche und Personelle Anforderungen

Für die Betrieblichen und Personellen Anforderungen gelten die Bestimmungen aus Teil I, Kapitel 2.3 und 2.4.

## Teil III: Wartung bzw. Störungsbehebung bei Überwachung durch Dienstleister

Teil III der Güte- und Prüfbestimmungen RAL-GZ 966, S4 beschreibt die Wartung bzw. Störungsbehebung einer solarthermischen Anlage, die vom Anlageneigentümer betrieben und ggf. durch einen Dienstleister mittels Datenfernüberwachung überwacht wird. Der Dienstleister führt von sich aus in regelmäßigen Abständen eine Wartung, bei Beauftragung bzw. im Bedarfsfall eine Störungsbehebung gemäß RAL-GZ 966, S4, Teil III durch. Die mit der Wartung/Störungsbehebung beauftragte Person/Firma macht dem Anlageneigentümer einen Vorschlag für sinnvolle Wartungsintervalle. Hierbei ist vor allem auf eventuell auslaufende Garantie- und Eichzeiträume zu achten.

- a) Um zeitnahe Maßnahmen zum einwandfreien Betrieb der Anlage zu gewährleisten, ist eine kontinuierliche Erfassung und Auswertung der Ertragsdaten notwendig. Ein Servicevertrag beinhaltet eine fernüberwachte Kontrolle der Anlagendaten durch den Dienstleister. Eine Einrichtung zur

Ertragsdatenfernüberwachung mit Datenübermittlung an den Dienstleister ist Voraussetzung für eine Wartung gemäß RAL-GZ 966, S4, Teil III.

- b) Eine Wartung bzw. Störungsbehebung erfolgt, wenn
- aufgrund des im Servicevertrag definierten Wartungsintervalls eine Wartung ansteht. Nähere Ausführungen siehe Kapitel 2.8,
  - aufgrund einer Meldung der Ertragsdatenfernüberwachung eine Kontrolle bzw. Störungsbehebung der Anlage erforderlich ist. Nähere Ausführungen siehe Kapitel 2.9.

## 2.8 Wartungsprotokoll bei Wartung innerhalb Wartungsintervall

- a) Eine Wartung erfolgt durch den Dienstleister, wenn aufgrund des im Servicevertrag definierten Wartungsintervalls eine Wartung ansteht.
- b) Die im Rahmen der Wartung vorgenommenen und geplanten Maßnahmen an der solarthermischen Anlage sind zu dokumentieren. Sollten die Maßnahmen das Ausführen von Arbeiten beinhalten, sind die Ausführungen nach 2.10 zu beachten. Bezüglich der geplanten Maßnahmen ist ein Wartungsprotokoll anzufertigen. Dieses Wartungsprotokoll geht darüber hinaus auch noch mindestens auf die im zugehörigen Kapitel 2.1 „Wartungsprotokoll“ aufgeführten Punkte ein.
- b) Die mit der Wartung/Störungsbehebung beauftragte Person/Firma teilt dem Anlageneigentümer den Termin der Wartung/ Störungsbehebung rechtzeitig im Vorfeld mit.

## 2.9 Störungsbehebung und -protokollierung aufgrund Meldung Datenfernüberwachung

- a) Das Einleiten von Maßnahmen zur Störungsbehebung erfolgt durch den Dienstleister, wenn aufgrund einer Meldung der Ertragsdatenfernüberwachung eine Kontrolle zur Störungsbehebung der Anlage erforderlich ist.
- b) Eine Kontrolle zur Störungsbehebung der Anlage ist erforderlich, wenn die Datenfernüberwachung eine Störung meldet.
- c) Wenn eine Kontrolle zur Störungsbehebung der Anlage erforderlich ist, hat der Dienstleister den Anlageneigentümer unverzüglich in Kenntnis zu setzen und ebenfalls unverzüglich Maßnahmen zur Störungsbeseitigung bzw. Maßnahmen zur Eindämmung des Ertragsverlustes einzuleiten.
- d) Die im Rahmen der Kontrolle zur Störungsbehebung geplanten Maßnahmen an der solarthermischen Anlage sind zu dokumentieren. Sollten die Maßnahmen das Ausführen von Arbeiten beinhalten, sind die Ausführungen nach 2.10 zu beachten. Bezüglich der geplanten Maßnahmen ist ein Wartungsprotokoll anzufertigen. Dieses Wartungsprotokoll geht darüber hinaus auch noch mindestens auf die im zugehörigen Kapitel 2.5 „Protokoll zur verkürzten Wartung“ aufgeführten Punkte ein.
- e) Sollte die Kontrolle ergeben, dass die von der Datenfernüberwachung gemeldete Störung ohne Vor-Ort-Termin zu beheben ist, so können geeignete Maßnahmen in Absprache mit dem Anlageneigentümer vorgenommen werden. Die Maßnahmen sind zu dokumentieren. Eine über diese Maßnahmen hinausgehende Wartung samt Wartungsprotokoll ist dann nicht notwendig.

## 2.10 Ausführen von Arbeiten

Für das Ausführen von Arbeiten gemäß RAL-GZ 966 S4, Teil III gelten die in Teil I, Kapitel 2.2 gestellten Anforderungen.

## 2.11 Betriebliche und Personelle Anforderungen

Für die betrieblichen und personellen Anforderungen gelten die Bestimmungen aus Teil I, Kapitel 2.3 und 2.4.

## Teil IV: Betrieb der Anlage durch einen Dienstleister

Teil IV der Güte- und Prüfbestimmungen RAL-GZ 966, S4 beschreibt Wartung, Störungsbehebung und Betrieb einer solarthermischen Anlage, die nicht vom Anlageneigentümer sondern von einem Dienstleister betrieben und durch diesen Dienstleister mittels Datenfernüberwachung überwacht wird. Der Dienstleister übernimmt alle für einen zuverlässigen und sicheren Anlagenbetrieb erforderlichen Aufgaben. Der Dienstleister führt von sich aus in regelmäßigen Abständen und im Bedarfsfall eine Wartung bzw. Kontrolle oder Störungsbehebung gemäß RAL-GZ 966, S4, Teil IV durch.

## 2.12 Aufgaben zum Anlagenbetrieb

- a) Die mit dem Anlagenbetrieb beauftragte Person/Firma übernimmt selbstständig alle für einen zuverlässigen und sicheren Anlagenbetrieb erforderlichen Aufgaben und kaufmännische Tätigkeiten.
- b) Die Bestimmungen von Garantien (soweit vorhanden) sind einzuhalten. Die mit dem Anlagenbetrieb beauftragte Person/Firma setzt sich selbstständig für Rechte und Pflichten ein, die sich aus Garantien ergeben.
- c) Wartungsprotokolle sind über mindestens 21 Jahre aufzubewahren
- d) Wurden im Rahmen der Wartung der Störungsbehebung oder des Betriebs der Anlage Dritte beauftragt, so sind deren Ausführungen nachzuverfolgen bzw. zu überprüfen.
- e) Es ist ein Jahresbericht zur Anlage zu erstellen und mit Datum und Unterschrift dem Eigentümer bis zum 28.2. des Folgejahres zu übergeben. Im Jahresbericht ist mindestens auf folgende Punkte einzugehen:
- Dokumentation zu sämtlichen Vorgängen im Rahmen der Wartung, der Störungsbehebung und dem Ausführen von Arbeiten (Wartungsprotokolle, Protokolle der verkürzten Wartung, Dokumentation der ausgeführten Arbeiten, Liste der Ansprechpartner),
  - Die Jahresberichte sind langfristig, mindestens jedoch 21 Jahre lang aufzubewahren.

## 2.13 Wartung und Störungsbehebung

Bezüglich Wartung und Störungsbehebung gelten die in Teil III dieser Güte- und Prüfbestimmungen (RAL-GZ 966, S4) beschriebenen Bestimmungen. Zusätzlich gelten die in den folgenden Kapiteln aufgeführten Bestimmungen zum Anlagenbetrieb.

### 2.14 Liste der Ansprechpartner

Es ist eine Liste zu erstellen, die sämtliche relevanten Ansprechpartner nennt, die Liste ist dementsprechend zu aktualisieren.

- a) Name, Vorname, Anschrift und Firma der Person/Firma, die den Anlagenbetrieb vornimmt, sind zu benennen, eventuell weitere beteiligte Unternehmen sind zu benennen, z.B. Name, Vorname, Anschrift und Firma der Person/Firma in Bezug auf Anlagentechnik, Installation der Anlage,
- b) Ansprechpartner der Datenfernüberwachung (wenn vorhanden).

### 2.15 Betriebliche und Personelle Anforderungen

Für die Betrieblichen und Personellen Anforderungen gelten die Bestimmungen aus Teil I, Kapitel 2.3 und 2.4.

## 3 Prüfbestimmungen

Die Prüfung von Leistungen gemäß dieser Besonderen Güte- und Prüfbestimmungen für Service und Betrieb von solarthermischen Anlagen erfolgt gemäß eines Prüfprotokolls (Prüfliste für Service und Betrieb solarthermischer Anlagen).

### 3.1 Grundsätze

Für die Grundsätze zur Prüfung von Service und Betrieb solarthermischer Anlagen gelten die Allgemeinen Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen.

### 3.2 Erstprüfung

Der Prüfungsumfang und die Prüfverfahren ergeben sich aus Abschnitt 3.2, Erstprüfung der Allgemeinen Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen.

### 3.3 Eigenüberwachung

Inhalt und Umfang der Eigenüberwachung des Gütezeichenbenutzers ergeben sich aus Abschnitt 3.3.1, Eigenüberwachung der Allgemeinen Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen.

### 3.4 Fremdüberwachung

Der Prüfungsumfang und die Prüfverfahren ergeben sich aus Abschnitt 3.3.2, Fremdüberwachung der Allgemeinen Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen.

### 3.5 Wiederholungsprüfung

Die Wiederholungsprüfung wird nach Abschnitt 3.4, Wiederholungsprüfung der Allgemeinen Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen durchgeführt.

### 3.6 Prüfberichte und Prüfkosten

Für die Erstellung der Prüfberichte und die Prüfkosten gilt Abschnitt 3.5 und 3.6 der Allgemeinen Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen.

### 3.7 Kennzeichnung

Für die Kennzeichnung gütegesicherter Produkte und Leistungen gemäß dieser Besonderen Güte- und Prüfbestimmungen gilt Abschnitt 4 der Allgemeinen Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen. Die Kennzeichnung erfolgt mit dem Gütezeichen der Gütegemeinschaft Solarenergieanlagen e. V. in Verbindung mit dem kategoriebezogenen Hinweis gemäß nachfolgender Zeichenabbildung:



Ausführung S4 Nr. 0000

### 3.8 Änderungen

Für Änderungen dieser Besonderen Güte- und Prüfbestimmungen gilt Abschnitt 5 der Allgemeinen Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen.

Eine Prüfliste wird von der Gütegemeinschaft entsprechend den Güte- und Prüfbestimmungen an die Gütezeichenbenutzer in aktualisierter Form zur Verfügung gestellt.

# Durchführungsbestimmungen zu den Güte- und Prüfbestimmungen



RAL– GZ 966

Ausgabe August 2008

Gütegemeinschaft Solarenergieanlagen e. V.  
Marie-Curie-Str. 6  
76139 Karlsruhe  
Tel: (0178) 774 0000  
Fax: (0721) 384 1882  
E-Mail: [info@gueteschutz-solar.de](mailto:info@gueteschutz-solar.de)  
Web: [www.ralsolar.de](http://www.ralsolar.de)

## 1 Gütegrundlage

Die Gütegrundlage für das Gütezeichen für Solarenergieanlagen besteht aus den Allgemeinen Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen in Verbindung mit den Besonderen Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen in den Kategorien:

- Komponenten Solarthermie (S1),
- Komponenten Photovoltaik (P1),
- Konzeption Solarthermie (S2),
- Konzeption Photovoltaik (P2),
- Ausführung Solarthermie (S3),
- Ausführung Photovoltaik (P3),
- Service/Betrieb Solarthermie (S4) und
- Service/Betrieb Photovoltaik (P4)

Die Gütegrundlagen werden in Anpassung an den technischen Fortschritt ergänzt und weiterentwickelt.

## 2 Verleihung

### 2.1 Gütezeichenbenutzer

Die Gütegemeinschaft Solarenergieanlagen e.V. verleiht an Betriebe auf Antrag das Recht, das Gütezeichen Solarenergieanlagen mit dem jeweiligen kategoriebezogenen Hinweis zu führen.

### 2.2 Antrag zur Verleihung

Der Antrag ist schriftlich an die Geschäftsstelle der Gütegemeinschaft Solarenergieanlagen e. V. zu richten. Dem Antrag ist ein rechtsverbindlich unterzeichneter Verpflichtungsschein (Muster 1) beizufügen.

### 2.3 Prüfung des Antrages

Der Antrag wird vom zuständigen Güteausschuss geprüft. Der zuständige Güteausschuss prüft unangemeldet die Produkte und Leistungen des Antragstellers gemäß den Allgemeinen und den jeweils zutreffenden Besonderen Güte- und Prüfbestimmungen. Er kann den Betrieb des Antragstellers besichtigen und die in den Allgemeinen und jeweils zutreffenden Besonderen Güte- und Prüfbestimmungen erwähnten Technischen Produktunterlagen anfordern und einsehen. Über das Prüfergebnis stellt er ein Zeugnis aus, das er dem Antragsteller und dem Vorstand der Gütegemeinschaft zustellt. Der Güteausschuss kann vom ihm benannte Sachverständige oder eine staatlich anerkannte Prüfstelle mit diesen Aufgaben betrauen. Der mit der Prüfung Beauftragte hat sich vor Beginn seiner Prüfaufgaben zu legitimieren. Die Prüfkosten trägt der Antragsteller.

### 2.4 Prüfbescheid

Fällt die Prüfung positiv aus, verleiht der Vorstand der Gütegemeinschaft dem Antragsteller auf Vorschlag des Güteausschusses das Gütezeichen der Gütegemeinschaft in Verbindung mit dem jeweils kategoriebezogenen Hinweis. Die Verleihung wird beurkundet (Muster 2). Fällt die Prüfung negativ aus, stellt der Güteausschuss den Antrag zurück. Er muss die Zurückstellung schriftlich begründen.

## 3 Benutzung des Gütezeichens

### 3.1 Verwendung des Gütezeichens

Gütezeichenbenutzer dürfen das Gütezeichen der Gütegemeinschaft in Verbindung mit der jeweiligen kategoriebezogenen Inschrift nur für Komponenten und Leistungen verwenden, die den Allgemeinen Prüfbestimmungen und den jeweils zutreffenden Besonderen Güte- und Prüfbestimmungen entsprechen.

### 3.2 Kennzeichnungsmittel

Die Gütegemeinschaft ist allein berechtigt, Kennzeichnungsmittel des Gütezeichens (Metallprägung, Prägestempel, Druckstock, Plomben, Siegelmarken, Gummistempel u.ä.) herstellen zu lassen und an die Gütezeichenbenutzer auszugeben oder ausgeben zu lassen und die Verwendungsart näher festzulegen.

### 3.3 Vorschriften zur Bewerbung

Der Vorstand kann für den Gebrauch des Gütezeichens in der Werbung und in der Gemeinschaftswerbung besondere Vorschriften erlassen, um die Lauterkeit des Wettbewerbs zu wahren und Zeichenmißbrauch zu verhüten. Die Einzelwerbung darf dadurch nicht behindert werden. Für sie gilt die gleiche Maxime der Lauterkeit des Wettbewerbs.

### 3.4 Entzug des Gütezeichens

Ist das Gütezeichennutzungsrecht rechtskräftig entzogen worden, sind die Verleihungsurkunde und alle Kennzeichnungsmittel des Gütezeichens zurückzugeben; ein Anspruch auf Rückerstattung entrichteter Finanzmittel oder sonstiger Auslagen besteht nicht. Das gleiche gilt, wenn das Recht, das Gütezeichen der Gütegemeinschaft zu benutzen, auf andere Weise erloschen ist.

## 4 Überwachung

### 4.1 4.1 Überwachung der Güte- und Prüfbestimmungen

Die Gütegemeinschaft ist berechtigt und verpflichtet, die Benutzung des Gütezeichens und die Einhaltung der Allgemeinen und der jeweiligen Besonderen Güte- und Prüfbestimmungen zu überwachen. Die Kontinuität der Überwachung ist RAL durch einen Überwachungsvertrag mit einem neutralen Prüfinstitut nachzuweisen.

### 4.2 4.2 Einhaltung der Güte- und Prüfbestimmungen

Jeder Gütezeichenbenutzer hat selbst dafür vorzusorgen, dass er die Allgemeinen- und die jeweils zutreffenden Besonderen Güte- und Prüfbestimmungen einhält. Ihm wird eine laufende Qualitätskontrolle zur Pflicht gemacht. Er hat die betrieblichen Eigenprüfungen sorgfältig aufzuzeichnen. Der Güteausschuss oder dessen Beauftragte können jederzeit die Aufzeichnungen einsehen.

Der Gütezeichenbenutzer unterwirft seine gütegesicherten Produkte und Leistungen den Überwachungsprüfungen durch den Güteausschuss oder dessen Beauftragten in Umfang und Häufigkeit entsprechend den zugehörigen Forderungen der Allgemeinen und jeweiligen Besonderen Güte- und Prüfbestimmungen. Er trägt die Prüfkosten.

#### **4.3 Ergebnis der Überwachung**

Fällt eine Prüfung negativ aus oder wird ein gütegesichertes Produkt oder eine gütegesicherte Leistung beanstandet, lässt der Güteausschuss die Prüfung wiederholen. Gleichfalls kann der Güteausschuss Verstöße gemäß der Regeln in Abschnitt 5 ahnden.

#### **4.4 Zeugnis der Prüfung**

Über jedes Prüfergebnis ist ein Zeugnis vom beauftragten Prüfinstitut auszustellen. Die Gütegemeinschaft und der Gütezeichenbenutzer erhalten davon je eine Ausfertigung.

#### **4.5 Beanstandungen**

Werden gütegesicherte Produkte oder Leistungen unberechtigt beanstandet, trägt der Beanstandende die Prüfkosten; werden sie zu Recht beanstandet, trägt sie der betroffene Gütezeichenbenutzer.

### **5 Ahndung von Verstößen**

#### **5.1 Vorgehensweise bei Verstößen**

Werden vom Güteausschuss Mängel in der Gütesicherung festgestellt, schlägt er dem Vorstand der Gütegemeinschaft Ahndungsmaßnahmen vor. Diese sind je nach Schwere des Verstoßes:

- Zusätzliche Auflagen im Rahmen der Eigenüberwachung,
- Vermehrung der Fremdüberwachung,
- Verwarnung,
- Vertragsstrafe bis zur Höhe von 15.000,- €,
- Befristeter oder dauernder Gütezeichenentzug.

#### **5.2 Verwarnungen**

Gütezeichenbenutzer, die gegen Abschnitt 3 oder 4 verstoßen, können verwarnet werden.

#### **5.3 5.3 Vertragsstrafen**

Statt einer Verwarnung kann eine Vertragsstrafe bis zu € 15.000,- für jeden Einzelfall verhängt werden. Die Vertragsstrafe ist binnen 14 Tagen, nachdem der Bescheid rechtskräftig ist, an die Gütegemeinschaft Solarenergieanlagen e. V. zu zahlen.

#### **5.4 Verbindung von Maßnahmen**

Die unter Abschnitt 5.1 genannten Maßnahmen können miteinander verbunden werden.

#### **5.5 Wiederholter oder schwerwiegender Verstoß**

Gütezeichenbenutzern, die wiederholt oder schwerwiegend gegen Abschnitt 3 oder 4 verstoßen, wird das Gütezeichen befristet oder dauernd entzogen. Das gleiche gilt für Gütezeichenbenutzer, die Prüfungen verzögern oder verhindern.

#### **5.6 Anhörungen der Betroffenen**

Vor allen Maßnahmen ist der Betroffene zu hören.

#### **5.7 5.7 Rechtswirksamkeit**

Die Ahndungsmaßnahmen nach Abschnitt 5.1 - 5.5 werden mit ihrer Rechtskraft wirksam.

#### **5.8 Dringende Fälle**

In dringenden Fällen kann der Vorsitzende der Gütegemeinschaft das Gütezeichen mit sofortiger Wirkung vorläufig entziehen. Dies ist innerhalb von 14 Tagen vom Vorstand der Gütegemeinschaft zu bestätigen.

### **6 Vorgehen bei Beschwerden**

#### **6.1 Beschwerdefristen**

Gütezeichenbenutzer können gegen Ahndungsbescheide binnen 4 Wochen nachdem sie zugestellt sind, beim Güteausschuss Beschwerde einlegen.

#### **6.2 Rechtsweg**

Verwirft der Güteausschuss die Beschwerde, so kann der Beschwerdeführer binnen 4 Wochen, nachdem der Bescheid zugestellt wurde, den Rechtsweg beschreiten. Hierfür gilt im einzelnen Abschnitt 11 der Satzung der Gütegemeinschaft Solarenergieanlagen e. V..

### **7 Wiederverleihung**

Ist das Gütezeichennutzungsrecht entzogen worden, kann es frühestens nach drei Monaten wieder verliehen werden. Das Verfahren bestimmt sich nach Abschnitt 2. Der Vorstand der Gütegemeinschaft kann jedoch zusätzliche Bedingungen auferlegen.

### **8 Änderungen**

Diese Durchführungsbestimmungen nebst Mustern (Verpflichtungsscheine, Verleihungsurkunden) sind von RAL anerkannt. Änderungen, auch redaktioneller Art, bedürfen zu ihrer Wirksamkeit der vorherigen schriftlichen Zustimmung von RAL. Sie treten in einer angemessenen Frist, nachdem sie vom Vorstand der Gütegemeinschaft bekannt gemacht worden sind, in Kraft.

## Verpflichtungsschein „Solarenergieanlagen“

1. Der Unterzeichnete / die unterzeichnete Firma beantragt hiermit bei der Gütegemeinschaft Solarenergieanlagen e. V.

- die Aufnahme als Mitglied\*
- die Verleihung des Rechts zur Führung des Gütezeichens\*

„Solarenergieanlagen“ in Verbindung mit dem Hinweis\*\*:

- RAL-GZ xxx S1 für Komponenten von Solarthermie-Anlagen
- RAL-GZ xxx P1 für Komponenten photovoltaischer Anlagen
- RAL-GZ xxx S2 für die Konzeption von Solarthermie-Anlagen
- RAL-GZ xxx P2 für die Konzeption photovoltaischer Anlagen
- RAL-GZ xxx S3 für die Ausführung von Solarthermie-Anlagen
- RAL-GZ xxx P3 für die Ausführung photovoltaischer Anlagen
- RAL-GZ xxx S4 für Service und Betrieb von Solarthermie-Anlagen
- RAL-GZ xxx P4 für Service und Betrieb photovoltaischer Anlagen

2. Unterzeichnete/r bestätigt, dass

- die Allgemeinen Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen in Verbindung mit den jeweiligen Besonderen Güte- und Prüfbestimmungen (S1, P1, S2, P2, S3, P3, S4, P4)
- die Vereins-Satzung der Gütegemeinschaft Solarenergieanlagen e.V.
- die Gütezeichen-Satzung
- die Durchführungsbestimmungen mit Muster 1 und 2

zur Kenntnis genommen sind und hiermit ohne Vorbehalt als für sich verbindlich anerkannt werden.

.....  
(Ort und Datum)

(Stempel und rechtsverbindliche Unterschrift)

\*Nichtzutreffendes bitte streichen

\*\* Zutreffendes bitte ankreuzen

## Verleihungsurkunde

Die Gütegemeinschaft Solarenergieanlagen e. V. verleiht hiermit aufgrund des  
ihrem Güteausschuss vorliegenden Prüfberichtes

\_\_\_\_\_  
(der Firma)

das von RAL Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung e. V.  
anerkannte und durch Eintragung beim Deutschen Patent- und Markenamt  
als Kollektivmarke geschützte

„Gütezeichen Solarenergieanlagen“

mit dem Hinweis: (Beispiel)  
RAL-GZ xxx S1 Komponenten von Solarwärme-Anlagen  
gemäß nachfolgender Zeichenabbildung:

Abbildung Gütezeichen Solarenergieanlagen

....., den .....

(Ort)

(Datum)

Gütegemeinschaft Solarenergieanlagen e. V.

\_\_\_\_\_  
Der Vorsitzende

\_\_\_\_\_  
Das Geschäftsführende Vorstandsmitglied



## **HISTORIE**

Die deutsche Privatwirtschaft und die damalige deutsche Regierung gründeten 1925 als gemeinsame Initiative den Reichs-Ausschuß für Lieferbedingungen (RAL).

Das gemeinsame Ziel lag in der Vereinheitlichung und Präzisierung von technischen Lieferbedingungen. Hierzu brauchte man festgelegte Qualitätsanforderungen und deren Kontrolle – das System der Gütesicherung entstand. Zu ihrer Durchführung war die Schaffung einer neutralen Institution als Selbstverwaltungsorgan aller im Markt Beteiligten notwendig. Damit schlug die Geburtsstunde von RAL. Seitdem liegt die Kompetenz zur Schaffung von Gütezeichen bei RAL.

## **RAL HEUTE**

RAL agiert mit seinen Tätigkeitsbereichen als unabhängiger Dienstleister. RAL ist als gemeinnützige Institution anerkannt und führt die Rechtsform des eingetragenen Vereins. Seine Organe sind das Präsidium, das Kuratorium, die Mitgliederversammlung sowie die Geschäftsführung.

Als Ausdruck seiner Unabhängigkeit und Interessenneutralität werden die Richtlinien der RAL-Aktivitäten durch das Kuratorium bestimmt, das von Vertretern der Spitzenorganisationen der Wirtschaft, der Verbraucher, der Landwirtschaft, von Bundesministerien und weiteren Bundesorganisationen gebildet wird. Sie haben dauerhaft Sitz und Stimme in diesem Gremium, dem weiterhin vier Gütegemeinschaften als Vertreter der RAL-Mitglieder von der Mitgliederversammlung hinzugewählt werden.

## **RAL KOMPETENZFELDER**

- RAL schafft Gütezeichen
- RAL liefert weltweit verbindliche Farbvorlagen
- RAL verleiht das Umweltzeichen Blauer Engel und das europäische Umweltzeichen
- RAL schafft Registrierungen, Vereinbarungen und RAL-Testate

**RAL DEUTSCHES INSTITUT FÜR GÜTESICHERUNG UND KENNZEICHNUNG E.V.**

*Siegburger Straße 39, 53757 Sankt Augustin, Tel.: +49 (0) 22 41-16 05-0, Fax: +49 (0) 22 41-16 05-11  
E-Mail: [RAL-Institut@RAL.de](mailto:RAL-Institut@RAL.de) · Internet: [www.RAL.de](http://www.RAL.de)*