

DIN EN ISO 9806:2014-06 (D)

Solarenergie - Thermische Sonnenkollektoren - Prüfverfahren (ISO 9806:2013); Deutsche Fassung EN ISO 9806:2013

| Inhalt | Seite |
|--|-------|
| Vorwort | 6 |
| Einleitung | 7 |
| 1 Anwendungsbereich | 8 |
| 2 Normative Verweisungen | 8 |
| 3 Begriffe | 8 |
| 4 Symbole und Abkürzungen | 10 |
| 5 Allgemeines | 15 |
| 5.1 Übersicht über die Prüfungen — Abfolge der Prüfungen | 15 |
| 5.2 Besondere Aspekte von Kollektoren, bei denen externe Energiequellen und aktive oder passive Maßnahmen für den Normalbetrieb und den Selbstschutz zum Einsatz kommen | 16 |
| 6 Innendruckprüfungen für Wärmeträgerkanäle | 16 |
| 6.1 Anorganische Wärmeträgerkanäle | 16 |
| 6.2 Wärmeträgerkanäle aus organischen Werkstoffen (Kunststoffe oder Elastomere) | 17 |
| 6.3 Prüfeinrichtung und Durchführung | 17 |
| 6.4 Ergebnisse | 18 |
| 7 Dichtheitsprüfung (nur bei Luftkollektoren mit geschlossenem Kreislauf) | 18 |
| 7.1 Zweck | 18 |
| 7.2 Prüfeinrichtung und Durchführung | 18 |
| 7.3 Prüfbedingungen | 19 |
| 7.4 Ergebnisse | 19 |
| 8 Bruch- oder Druckprüfung (nur bei Luftkollektoren) | 19 |
| 8.1 Zweck | 19 |
| 8.2 Prüfeinrichtung und Durchführung | 19 |
| 8.3 Prüfbedingungen | 21 |
| 8.4 Ergebnisse und ihre Darstellung | 21 |
| 9 Prüfung auf Hochtemperaturbeständigkeit | 21 |
| 9.1 Zweck | 21 |
| 9.2 Prüfeinrichtung und Durchführung | 21 |
| 9.3 Prüfbedingungen | 22 |
| 9.4 Ergebnisse | 23 |
| 10 Norm-Stillstandstemperatur von Fluidkollektoren | 23 |
| 10.1 Allgemeines | 23 |
| 10.2 Messung und Extrapolation der Norm-Stillstandstemperatur | 24 |
| 10.3 Bestimmung der Norm-Stillstandstemperatur anhand von Wirkungsgradparametern | 24 |
| 10.4 Ergebnisse | 25 |
| 11 Freilandbewitterungsprüfung und Vorbewitterung | 25 |
| 11.1 Zweck | 25 |
| 11.2 Prüfeinrichtung und Durchführung | 25 |
| 11.3 Prüfbedingungen | 26 |
| 11.4 Ergebnisse | 27 |
| 12 Prüfung mit schnellem äußeren Temperaturwechsel | 27 |
| 12.1 Zweck | 27 |
| 12.2 Prüfeinrichtung und Durchführung | 27 |
| 12.3 Prüfbedingungen | 27 |

| | | |
|-------|---|----|
| 12.4 | Ergebnisse..... | 28 |
| 13 | Prüfung mit schnellem inneren Temperaturwechsel | 28 |
| 13.1 | Zweck | 28 |
| 13.2 | Prüfeinrichtung und Durchführung | 28 |
| 13.3 | Prüfbedingungen | 28 |
| 13.4 | Ergebnisse..... | 29 |
| 14 | Prüfung auf eingedrungenes Regenwasser | 29 |
| 14.1 | Zweck | 29 |
| 14.2 | Prüfeinrichtung und Durchführung | 29 |
| 14.3 | Prüfbedingungen | 30 |
| 14.4 | Ergebnisse..... | 32 |
| 15 | Frostbeständigkeitsprüfung | 32 |
| 15.1 | Zweck | 32 |
| 15.2 | Prüfeinrichtung und Durchführung | 32 |
| 15.3 | Prüfbedingungen | 33 |
| 15.4 | Ergebnisse..... | 33 |
| 16 | Mechanische Belastungsprüfung mit Über- oder Unterdruck | 33 |
| 16.1 | Zweck | 33 |
| 16.2 | Prüfeinrichtung und Durchführung | 33 |
| 16.3 | Prüfbedingungen | 34 |
| 16.4 | Ergebnisse..... | 34 |
| 17 | Schlagfestigkeitsprüfung..... | 35 |
| 17.1 | Zweck | 35 |
| 17.2 | Prüfverfahren | 35 |
| 17.3 | Auftreffbereich | 35 |
| 17.4 | Verfahren 1: Schlagfestigkeitsprüfung mit Eiskugeln | 36 |
| 17.5 | Verfahren 2: Schlagfestigkeitsprüfung mit Stahlkugeln | 37 |
| 17.6 | Ergebnisse..... | 37 |
| 18 | Endkontrolle (in Verbindung mit den Abschnitten 5 bis 17) | 37 |
| 19 | Prüfbericht (in Verbindung mit den Abschnitten 5 bis 18) | 38 |
| 20 | Leistungsprüfung von Fluidkollektoren | 38 |
| 20.1 | Allgemeines | 38 |
| 20.2 | Prüfung des Wirkungsgrades unter stationären Bedingungen unter Verwendung eines Sonnenstrahlungssimulators | 38 |
| 21 | Montage und Standort des Kollektors..... | 39 |
| 21.1 | Allgemeines..... | 39 |
| 21.2 | Kollektorrahmen | 40 |
| 21.3 | Neigungswinkel..... | 41 |
| 21.4 | Kollektorausrichtung bei Aufstellung im Freien | 41 |
| 21.5 | Abschattung der direkten Sonnenstrahlung | 41 |
| 21.6 | Diffuse und reflektierte Sonnenstrahlung | 41 |
| 21.7 | Thermische Bestrahlungsstärke | 42 |
| 21.8 | Luftgeschwindigkeit in der Umgebung | 42 |
| 22 | Messgeräteausrüstung | 43 |
| 22.1 | Messung der Sonnenstrahlung | 43 |
| 22.2 | Wärmestahlungsmessung..... | 44 |
| 22.3 | Temperaturmessungen | 46 |
| 22.4 | Messung der Durchflussgeschwindigkeit..... | 48 |
| 22.5 | Messung der Luftgeschwindigkeit in der Umgebung | 49 |
| 22.6 | Abgelaufene Zeit | 51 |
| 22.7 | Druckmessung | 51 |
| 22.8 | Feuchtemessung | 51 |
| 22.9 | Brutto-Kollektorfläche | 51 |
| 22.10 | Flüssigkeitsinhalt im Kollektor..... | 52 |
| 23 | Prüfaufbau | 52 |
| 23.1 | Fluidkollektoren | 52 |

| | | |
|--|--|-----|
| 23.2 | Luftkollektoren..... | 56 |
| 24 | Verfahren für die Leistungsprüfung | 58 |
| 24.1 | Allgemeines | 58 |
| 24.2 | Prüfstand..... | 58 |
| 24.3 | Vorbehandlung des Kollektors | 59 |
| 24.4 | Prüfbedingungen..... | 59 |
| 24.5 | Prüfverfahren | 61 |
| 24.6 | Messungen..... | 63 |
| 24.7 | Prüfdauer..... | 65 |
| 24.8 | Darstellung der Prüfergebnisse..... | 69 |
| 25 | Berechnung der Kollektorparameter..... | 70 |
| 25.1 | Fluidkollektoren..... | 70 |
| 25.2 | Luftkollektoren unter stationären Bedingungen..... | 73 |
| 26 | Bestimmung der effektiven Wärmekapazität und der Zeitkonstante eines Kollektors | 74 |
| 26.1 | Messung der effektiven Wärmekapazität (gesonderte Messung) | 74 |
| 26.2 | Messung der effektiven Wärmekapazität (quasi-dynamisches Verfahren)..... | 77 |
| 26.3 | Rechenverfahren | 77 |
| 26.4 | Bestimmung der Zeitkonstante des Kollektors (optional) | 78 |
| 27 | Bestimmung des Einfallswinkel-Korrekturfaktors | 80 |
| 27.1 | Modellierung | 80 |
| 27.2 | Prüfverfahren | 84 |
| 27.3 | Berechnung des Einfallswinkel-Korrekturfaktors für den Kollektor..... | 85 |
| 28 | Bestimmung des Druckabfalls über einem (Fluid-)Kollektor (optional) | 86 |
| 28.1 | Allgemeines | 86 |
| 28.2 | Prüfaufbau..... | 86 |
| 28.3 | Vorbehandlung des Kollektors | 87 |
| 28.4 | Prüfverfahren | 87 |
| 28.5 | Messungen..... | 87 |
| 28.6 | Durch Armaturen verursachter Druckabfall | 88 |
| 28.7 | Prüfbedingungen..... | 88 |
| 28.8 | Berechnung und Darstellung der Ergebnisse..... | 88 |
| 28.9 | Druckabfall bei Luftkollektoren..... | 88 |
| Anhang A (normativ) Prüfberichte..... | | 90 |
| A.1 | Beschreibung des Sonnenkollektors | 90 |
| A.2 | Aufzeichnung der Prüffolge und Zusammenfassung der Hauptprüfergebnisse..... | 92 |
| A.3 | Innendruckprüfungen an Wärmeträgerkanälen | 93 |
| A.4 | Dichtheitsprüfung bei Luftkollektoren mit geschlossenem Kreislauf..... | 93 |
| A.5 | Bruch- oder Druckprüfung | 94 |
| A.6 | Prüfung auf Hochtemperaturbeständigkeit und Bestimmung der Norm- Stillstandstemperatur..... | 95 |
| A.7 | Freilandbewitterungsprüfung | 96 |
| A.8 | Prüfung mit schnellem äußeren Temperaturwechsel..... | 97 |
| A.9 | Prüfung mit schnellem inneren Temperaturwechsel..... | 98 |
| A.10 | Prüfung auf eingedrungenes Regenwasser | 98 |
| A.11 | Frostbeständigkeitsprüfung..... | 99 |
| A.12 | Mechanische Belastungsprüfung..... | 100 |
| A.13 | Schlagfestigkeitsprüfung mit Stahlkugeln | 101 |
| A.14 | Schlagfestigkeitsprüfung mit Eiskugeln..... | 101 |
| A.15 | Ergebnisse der Endkontrolle | 102 |
| A.16 | Leistungsprüfung..... | 102 |
| Anhang B (informativ) Mathematische Modelle für Fluidkollektoren | | 115 |
| B.1 | Modelle für stationäre und für quasi-dynamische Bedingungen..... | 115 |
| B.2 | Umrechnung der Parameter für stationäre Bedingungen..... | 117 |
| Anhang C (normativ) Eigenschaften von Wasser..... | | 120 |
| C.1 | Dichte von Wasser (bei 1 bar), in kg/m^3 | 120 |
| C.2 | Dichte von Wasser (bei 1 bar bis 12 bar), in kg/m^3 | 121 |
| C.3 | Spezifische Wärmekapazität von Wasser (bei 1 bar), in $\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ | 121 |

| | | |
|--------------------------------|--|------------|
| C.4 | Spezifische Wärmekapazität von Wasser (bei 1 bar bis 12 bar), in kJ/(kg·K) | 122 |
| Anhang D (informativ) | Allgemeine Leitlinien zur Abschätzung der Unsicherheit bei der Prüfung des Wirkungsgrades von Sonnenkollektoren | 123 |
| D.1 | Einleitung..... | 123 |
| D.2 | Messunsicherheiten bei der Wirkungsgradprüfung von Sonnenkollektoren | 123 |
| D.3 | Kurvenanpassung und Unsicherheiten der Ergebnisse der Wirkungsgradprüfung..... | 125 |
| Anhang E (informativ) | Messung der geschwindigkeitsgewichteten mittleren Temperatur..... | 127 |
| Literaturhinweise | | 129 |