

Sonnenheizungsanlagen

mit Wasser oder Wassergemischen als Wärmeträger

Anforderungen an die sicherheitstechnische Ausführung

DIN
4757
Teil 1

Solar heating plants working with water and water mixtures heat transfer fluids; safety requirements

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen im Rahmen des Gesetzes über technische Arbeitsmittel (Geräte-Sicherheitsgesetz), (siehe Erläuterungen).

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab 1. November 1980

Einführungsfrist

Ab 1. Mai 1981 müssen neue Sonnenheizungsanlagen mit Wasser oder Wassergemischen als Wärmeträger den Anforderungen dieser Norm entsprechen.

Die Schaltpläne in dieser Norm sind nur vereinfachte Darstellungen der Grundsaltungen; sie sind keine Empfehlungen für bestimmte Schaltungsarten.

Inhalt

	Seite		Seite
1 Geltungsbereich	1	5.7 Ausdehnungsgefäße	4
2 Voraussetzungen	1	6 Ausrüstung	4
3 Begriffe	2	6.1 Sicherheitseinrichtungen für offene	
4 Einteilung der Sonnenheizungsanlagen	2	Anlagen nach Abschnitt 4.1	4
5 Sicherheitstechnische Anforderungen		6.2 Sicherheitseinrichtungen für geschlos-	
an Werkstoffe, Bauart und Herstellung	3	sene Anlagen nach Abschnitt 4.2	4
5.1 Werkstoffe	3	6.3 Weitere Ausrüstungsteile	5
5.2 Einsetzbarkeit der Werkstoffe	3	7 Wärmeträger	5
5.3 Kollektoren	4	8 Aufstellung	6
5.4 Rohrleitungen	4	9 Prüfung	6
5.5 Wärmespeicher	4	10 Bedienungsanleitung	6
5.6 Wärmeaustauscher	4		

1 Geltungsbereich

Diese Norm gilt für offene und geschlossene Sonnenheizungsanlagen mit Naturumlauf (Schwerkraftumlauf) und Zwangumlauf nach Abschnitt 4.1 und Abschnitt 4.2. Als Wärmeträger wird Wasser, Wasser mit Zusatz von Frostschutzmitteln oder synthetische Wärmeträger, die mit Wasser vermischt sind und deren Gemischsiedepunkt über dem des Wassers liegt, verwendet. Diese Mischung darf nicht brennbar sein.

Für Sonnenheizungsanlagen mit organischen Wärmeträgern gilt DIN 4757 Teil 2.

2 Voraussetzungen

Folgende Voraussetzungen müssen erfüllt sein:

2.1 Sofern der Wärmeträger noch anderweitig beheizt wird, so sind die dafür geltenden Regeln einzuhalten.

2.2 Der Wärmeträger wird ausschließlich zu Heizzwecken und zur mittelbaren Erwärmung in einem Kreislauf verwendet, aus dem er nicht entnommen wird.

Dies gilt nicht für die Erwärmung von Schwimmbadwasser oder für ähnliche Anwendungsgebiete, wenn die Frostgefahr berücksichtigt ist.

Fortsetzung Seite 2 bis 9
Erläuterungen Seite 9 und 10

Normenausschuß Heiz- und Raumlufttechnik (NHR) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

2.3 Die je nach Schaltungsart, Temperatur- und Druckgrenzen geltenden Vorschriften, wie z. B. die Dampfkesselverordnung, die Unfallverhütungsvorschrift „Druckbehälter“ (VBG 17) und die DIN 4753 Teil 1 (Wassererwärmer) sind – soweit zutreffend – beachtet.

2.4 Absicherung und Schaltung der Sonnenheizungsanlage sind so ausgeführt, daß anhaltende Wärmeaufnahme ohne Wärmeverbrauch nicht zu einem Störfall führt, dessen Behebung über den üblichen Bedienungsaufwand hinausgeht.

2.5 Sofern dem Wärmeträger kein Frostschutzmittel beigelegt wird, ist durch andere Maßnahmen eine Beschädigung der Anlage durch Einfrieren sicher verhindert.

2.6 Bei Sonnenheizungsanlagen mit offenem Ausdehnungsgefäß ist Korrosion durch Oxidation von Frostschutzmitteln ausgeschlossen.

2.7 Die örtlichen Blitzschutzvorschriften sind beachtet (siehe auch die entsprechenden VDE-Richtlinien).

3 Begriffe

3.1 Offene Sonnenheizungsanlage

Die offene Sonnenheizungsanlage ist eine Anlage, die eine unabsperrbare Verbindung zur Atmosphäre hat, so daß der zulässige Gesamtüberdruck auch ohne Sicherheitseinrichtung gegen Drucküberschreitung nicht überschritten werden kann (siehe Bild 1).

3.2 Geschlossene Sonnenheizungsanlage

Die geschlossene Sonnenheizungsanlage ist eine Anlage, die keine ständige offene Verbindung zur Atmosphäre hat. Sie ist mit einer Sicherheitseinrichtung gegen Drucküberschreitung ausgerüstet (siehe Bild 2, 3 und 4).

3.3 Offener Kreislauf

Ein offener Kreislauf liegt vor, wenn der Wärmeträger aus dem Kreislauf entnommen wird, z. B. bei Schwimmbädern (siehe Bild 5).

3.4 Geschlossener Kreislauf

Ein geschlossener Kreislauf liegt vor, wenn der Wärmeträger dem Kreislauf nicht entnommen wird. Einrichtungen zur Probenahme und zur Entleerung sind zulässig.

3.5 Zulässige Vorlauftemperatur

Die zulässige Vorlauftemperatur ist die höchste im Betrieb erreichbare Temperatur im Kollektorkreislauf.

3.6 Stillstandtemperatur ¹⁾

Die Stillstandtemperatur ϑ_s ist die Temperatur, die an der wärmsten Stelle des Absorbers auftritt, wenn ihm keine Wärme entzogen wird.

¹⁾ Der bisher vielfach übliche Begriff Leerlauftemperatur ist nicht eindeutig und sollte deshalb nicht mehr verwendet werden.

3.7 Zulässiger Betriebsüberdruck

Der zulässige Betriebsüberdruck ist der größte in der Anlage auftretende Gesamtüberdruck.

3.8 Eigensichere Anlagen

Eigensicher im Sinne dieser Norm ist eine Anlage, die für die am Aufstellungsort auftretende Stillstandtemperatur und den zulässigen Betriebsüberdruck zum Erfüllen des Abschnittes 2.4 ausgelegt ist.

3.9 Nicht eigensichere Anlage

Nicht eigensicher im Sinne dieser Norm ist eine Anlage, die zum Erfüllen der Voraussetzungen des Abschnittes 2.4 außer dem Ausdehnungsgefäß zusätzliche Einrichtungen benötigt.

3.10 Mittelbare Beheizung

Mittelbare Beheizung ist das Beheizen von Verbrauchern unter Zwischenschalten eines Wärmeaustauschers.

3.11 Unmittelbare Beheizung

Unmittelbare Beheizung ist das Beheizen von Verbrauchern ohne Zwischenschalten eines Wärmeaustauschers, wie z. B. das Erwärmen von Schwimmbadwasser.

3.12 Offenes Ausdehnungsgefäß

Das offene Ausdehnungsgefäß ist ein Behälter, der mit dem Kollektorkreislauf und der Atmosphäre unabsperrbar verbunden ist. Es nimmt die beim Aufheizen auftretende Volumenänderung des Wärmeträgers auf.

3.13 Druckausdehnungsgefäß

Das Druckausdehnungsgefäß ist ein geschlossener Behälter, der in der Regel mit dem Kollektorkreislauf unabsperrbar verbunden ist. Es nimmt die beim Aufheizen auftretende Volumenänderung des Wärmeträgers auf. In seinem Inneren kann ein höherer als der atmosphärische Druck entstehen.

3.14 Wärmespeicher

Der Wärmespeicher ist ein zusätzlicher Behälter oder Raum, der Wärmeenergie aufnehmen, eine gewisse Zeit speichern und bei Bedarf wieder abgeben kann.

Die Wärme kann z. B. fühlbar, latent oder chemisch gespeichert werden.

3.15 Wärmeaustauscher

Im Wärmeaustauscher wird die vom Sonnenkollektor gewonnene Energie vom Kollektorkreislauf an einen Sekundärkreislauf übertragen.

4 Einteilung der Sonnenheizungsanlagen

Die Sonnenheizungsanlagen werden nach Art der sicherheitstechnischen Schaltung und Ausrüstung in die Abschnitte 4.1 und 4.2 eingeteilt:

4.1 Offene Sonnenheizungsanlagen mit unabsperrbarer Verbindung zur Atmosphäre (siehe Abschnitt 3.1)

4.2 Geschlossene Sonnenheizungsanlagen, die mit Sicherheitseinrichtungen gegen Drucküberschreitung ausgerüstet sind (siehe Abschnitt 3.2).

5 Sicherheitstechnische Anforderungen an Werkstoffe, Bauart und Herstellung

5.1 Werkstoffe

Die Werkstoffe müssen entsprechend dem Verwendungszweck gewählt werden, wobei die mechanischen, thermischen und chemischen Eigenschaften zu berücksichtigen sind. Die Werkstoffe müssen nach werkstoffgerechter Weiterverarbeitung in ihren Eigenschaften den Betriebsbeanspruchungen genügen. Wird an den Werkstoffen geschweißt, müssen sie schweißgeeignet sein.

5.1.1 Folgende Werkstoffe, deren Güteeigenschaften mindestens durch Werkszeugnis DIN 50049 – 2.2 beim Hersteller belegbar sein müssen, können für wärmeträgerberührte Teile verwendet werden:

- a) Bleche und Schmiedestücke aus Baustählen nach DIN 17 100 unter Ausschluß des Werkstoffes St 33.
- b) Nahtlose Rohre nach DIN 1629 Teil 3 und geschweißte Rohre nach DIN 1626 Teil 3.
- c) Weißer Temperguß GTW-40 nach DIN 1692, Gußeisen mit Lamellengraphit nach DIN 1691 unter Ausschluß der Sorte GG 10.
- d) Werkstoffe nach den TRD.
- e) Austenitische Stähle nach AD-Merkblatt W 2.
- f) Aluminium und Aluminiumlegierungen nach AD-Merkblatt W 6/1 unter Beachtung des Anwendungsbereiches nach Tafel 1. Außerdem auch die Werkstoffe AlMn, AlMn 1,5, AlMnCu und AlMgSi 0,5 (siehe Erläuterungen).
- g) Kupfer und Kupferlegierungen
 - Cu-Zn-Legierungen nach DIN 17 660
 - Cu-Ni-Legierungen nach DIN 17 664
 - SF-Cu nach DIN 1787
 - Cu-Sn-Zn-Gußlegierungen nach DIN 1705
 - Cu-Zn-Gußlegierungen nach DIN 1709

5.1.2 Bei Vorlage eines auf den Verwendungszweck abgestimmten erstmaligen Gutachtens eines Sachverständigen oder eines gleichwertigen Werkstoffblattes können verwendet werden:

- a) Organische Werkstoffe, wie z. B. Kunststoffe (Polyethylen(PE)-Formmasse nach DIN 16 776 Teil 1), Elastomere, Gummi.
- b) Andere Werkstoffe, für die ihre Eignung im Einzelfall nachgewiesen ist.

5.1.3 Für Dichtungen und Dichtmittel sind Werkstoffe zu verwenden, die beständig gegen die Einwirkungen des Wärmeträgers sind.

5.2 Einsetzbarkeit der Werkstoffe

Für die Beurteilung der Einsetzbarkeit der Werkstoffe sind die einzelnen Bauteile hinsichtlich des Korrosionsverhaltens als Folge der Bauart und der Betriebsbedingungen im Kollektorkreis zu berücksichtigen.

Falls mit Korrosion zu rechnen ist, sind geeignete Maßnahmen zu treffen, z. B. Zusatz von Inhibitoren. Über die Eignung muß ein Nachweis vorliegen, der Angaben über die Wirkungsdauer enthält. Bei Verwendung von

Bauteilen aus Werkstoffen nach Abschnitt 5.1 sind die Empfehlungen der Hersteller des jeweiligen Anlagenteils hinsichtlich der Kombination mit anderen Werkstoffen, des Wärmeträgers und der Druckfestigkeit zu beachten.

5.2.1 Offene Anlagen nach Abschnitt 4.1

- a) Anlagen, bei denen an den Frostschutz keine Anforderungen gestellt und die mit Wasser befüllt werden. Bei derartigen Anlagen ist wegen des zwangsläufig auftretenden Sauerstoffgehaltes im Wärmeträger stets eine Korrosionsgefährdung gegeben.

Durch geeignete Maßnahmen am offenen Ausdehnungsgefäß, z. B. durch Verhinderung der Zirkulation, ist die Aufnahme von Sauerstoff in dem Wärmeträger gering zu halten. In derartigen Anlagen können Bauteile aus folgenden Werkstoffen verwendet werden:

- wasserseitig ungeschützte Eisenwerkstoffe (Stahl und Gußeisen) nach Abschnitt 5.1.1 a) bis d)
- nichtrostende Stähle nach Abschnitt 5.1.1 d) und e)
- Kupfer und Kupferlegierungen nach Abschnitt 5.1.1 g)
- organische Werkstoffe nach Abschnitt 5.1.2 a) und andere Werkstoffe nach Abschnitt 5.1.2 b) unter Beachtung der Empfehlungen der Hersteller hinsichtlich der Kombination mit anderen Werkstoffen und der Druckfestigkeit.

Die genannten Werkstoffe können sowohl einzeln als auch in Kombination verwendet werden.

Die Verwendung von verzinkten Eisenwerkstoffen wird nicht empfohlen, da die Verzinkung infolge von Wasserstoffentwicklung zu Störungen durch Gaspolsterbildung führen kann.

Die folgenden Einschränkungen sind zu beachten:

- Bei nichtrostenden Stählen nach Abschnitt 5.1.1 d) und e) sind molybdänhaltige, austenitische Chrom-Nickel-Stähle (z. B. Werkstoff-Nr 1.4401 oder 1.4571) zu bevorzugen.
- Kupfer-Zink-Legierungen sind bei Anwesenheit von Ammoniak im Wärmeträger wegen der Gefahr der Spannungsrisskorrosion nicht zu empfehlen.
- b) Anlagen mit Frostschutzmitteln oder synthetischen Wärmeträgern, die mit Wasser vermischt sind.

Bei Anwendung geeigneter wärmeträgerseitiger Korrosionsschutzmaßnahmen, z. B. durch Zugabe von Inhibitoren, können alle in den Abschnitten 5.1.1 und 5.1.2 genannten Werkstoffe außer Aluminium und Aluminiumlegierungen nach Abschnitt 5.1.1 f) sowohl einzeln als auch in jeder Kombination verwendet werden, unter der Voraussetzung, daß durch geeignete Maßnahmen am Ausdehnungsgefäß eine Oxidation des Wärmeträgers verhindert ist.

- c) Anlagen mit offenem Kollektorkreislauf (z. B. Schwimmbadheizung)

Bei der Auswahl der Werkstoffe ist die Betriebsweise der Anlage zu berücksichtigen, z. B. Chlorzusatz zum Wärmeträger.

5.2.2 Geschlossene Anlagen nach Abschnitt 4.2

- a) Anlagen, bei denen an den Frostschutz keine Anforderungen gestellt und die mit Wasser ohne weitere Zusätze befüllt werden.