

Heißwasserheizungsanlagen mit Vorlauftemperaturen von mehr als 110 °C (Absicherung auf Drücke über 0,5 atü) Ausrüstung und Aufstellung

DIN
4752

Water heating plants for high temperature with flow temperatures above 110 degree Celsius (safety pressure protection in excess of 0,5 atü). Safety requirements and assembly.

Vorbemerkung

Die Norm behandelt nur die sicherheitstechnische Ausführung, die sicherheitstechnische Ausrüstung und die Aufstellung von Heißwasserheizungsanlagen, berücksichtigt aber nicht die notwendigen Maßnahmen gegen Beanspruchung durch Strömungskräfte, Wärmespannungen und dergleichen. Die Schaltbilder in dieser Norm geben nur sicherheitstechnische Erfordernisse wieder, sind aber keine Empfehlungen für bestimmte Schaltungsarten.

Die Errichtung von Heißwasserheizungen setzt besondere Erfahrungen voraus. Die Anlagen können nur von Firmen ausgeführt werden, die über entsprechende Kenntnisse verfügen.

1. Geltungsbereich und Begriffe

1.1. Geltungsbereich

1.1.1. Die Norm gilt für Heißwasserheizungsanlagen, die gegen Überdruck von mehr als 0,5 atü abgesichert sind. Sie betrifft sowohl Schwerkraft- als auch Pumpenheizungen. Ausgenommen sind die geschlossenen Anlagen, die in den Geltungsbereich der DIN 4751 Blatt 2 fallen, wenn sie den dort festgelegten Anforderungen entsprechen.

1.1.2. Das erwärmte Wasser ist in einem geschlossenen Kreislauf zu verwenden. Falls eine Dampf- oder Heißwasserentnahme (z. B. für Rußbläser, Speiseeinrichtungen, Speisewasserentgaser, Heizölvorwärmer) vorgesehen ist, gelten die Vorschriften für Dampferzeuger, wobei für den eigentlichen Heizungsteil diese Norm, soweit zutreffend, anzuwenden ist.

1.2. Begriffe

1.2.1. Heißwasserheizungsanlage

Die Heißwasserheizungsanlage besteht aus der Heißwassererzeugungsanlage und dem Heizungsnetz nebst Zubehör.

1.2.2. Heißwassererzeugungsanlage

Die Heißwassererzeugungsanlage umfaßt den Heißwassererzeuger, die Hauptverteiler und -sammler (auch wenn diese außerhalb des Kesselraums liegen), Vorwärmer, Rohrleitungen zwischen Heißwassererzeugern und Hauptverteilern oder -sammlern und zu den Pumpen (Vor- und Rücklauf), alle Absperrvorrichtungen am Hauptverteiler und -sammler, Mischeinrichtungen, Rückschlagventile und -klappen sowie die Umwälzpumpen und ihre Absperrvorrichtungen.

1.2.3. Heißwassererzeuger

Heißwassererzeuger sind Behälter oder Rohranordnungen, in denen Heißwasser von einer höheren Temperatur als der dem atmosphärischen Druck entsprechenden Siedetemperatur zum Zwecke der Verwendung des Heißwassers außerhalb der Heißwassererzeugungsanlage erzeugt wird. Ausdehnungsgefäße und Verbindungsleitungen zwischen den eigentlichen Wärmeerzeugern und Ausdehnungsgefäßen sind, auch wenn sie vom Wärmeerzeuger abgesperrt werden können, ein Teil des Heißwassererzeugers ^{1) 2)}.

Die Heißwassererzeuger werden unterteilt in:

- Heißwassererzeuger bis zu einer höchstzulässigen Vorlauftemperatur von 110 °C. Diese Anlagen werden in DIN 4751 Blatt 1 und Blatt 2 behandelt.
- Heißwassererzeuger mit einer höchstzulässigen Vorlauftemperatur über 110 °C bis 130 °C, für die Erleichterungen in Anspruch genommen werden (Gruppe I nach Abschnitt 2.1.1).
- Heißwassererzeuger mit einer höchstzulässigen Vorlauftemperatur über 130 °C oder bis 130 °C, wenn

sie nicht unter Gruppe I fallen (Gruppe II nach Abschnitt 2.1.2).

Heißwassererzeuger im Sinne dieser Norm sind auch Druckbehälter, bei denen der beheizte Teil aus einem dampf- oder flüssigkeitsbeheizten Wärmetauscher bzw. Mischgefäß besteht, oder bei denen die Beheizung durch die bei einem chemischen Herstellungsverfahren entstehende Wärme erfolgt (siehe auch Abschnitt 2.2.2 und 2.2.3) ²⁾.

1.2.4. Wärmeerzeuger, Wärmetauscher, Mischgefäße für Heißwasser

Wärmeerzeuger ist der Teil des Heißwassererzeugers, in dem die Wärme übertragen wird einschließlich der zugehörigen unbeheizten Sammler und Trommeln, jedoch ausschließlich des Ausdehnungsgefäßes. Bei Anlagen, bei denen die Beheizung direkt oder indirekt mit Dampf oder heißen Flüssigkeiten oder durch die Reaktionswärme chemischer Verfahren erfolgt, tritt an Stelle des Begriffes Wärmeerzeuger der Begriff Wärmetauscher (mittelbar beheizt) bzw. Mischgefäß (unmittelbar beheizt). Diese Wärmetauscher und Mischgefäße unterliegen der Unfallverhütungsvorschrift „Druckbehälter“ (VBG 17) ³⁾.

¹⁾ Unter welchen Voraussetzungen Wärmeerzeuger und Ausdehnungsgefäß als Einheit hinsichtlich der Ausrüstung zu behandeln sind, siehe Abschnitt 11.1.2.3.

²⁾ Im § 2 (2) der Dampfkesselverordnung heißt es: „Dampfkessel im Sinne dieser Verordnung sind Behälter oder Rohranordnungen, in denen

- Wasserdampf von höherem als atmosphärischem Druck zum Zwecke der Verwendung außerhalb der Dampfkesselanlage erzeugt wird (Dampferzeuger) oder
- Heißwasser von einer höheren Temperatur als der dem atmosphärischen Druck entsprechenden Siedetemperatur zum Zwecke der Verwendung des Heißwassers außerhalb der Dampfkesselanlage erzeugt wird (Heißwassererzeuger).“

Nach § 1 (3) der Dampfkesselverordnung gelten nicht als Dampfkessel Behälter und Rohranordnungen:

1.;
- in denen Wasserdampf oder Heißwasser ausschließlich durch Wärmeabgabe von heißen Flüssigkeiten oder Dämpfen erzeugt werden;
- in denen Wasserdampf oder Heißwasser durch die bei einem chemischen Herstellungsverfahren entstehende Reaktionswärme erzeugt werden, wenn die Reaktionswärme zum Verfahrensablauf abgeführt werden muß.“

³⁾ Zu beziehen durch Beuth-Vertrieb GmbH, 1 Berlin 30, und 5 Köln, und Carl Heymanns Verlag KG., Berlin und Köln.

Fortsetzung Seite 2 bis 10

2. Einteilung der Heißwassererzeugungsanlagen

Es werden unterschieden:

2.1. Einteilung nach Art der Absicherung

2.1.1. Gruppe I — Anlagen mit einer höchstzulässigen Vorlauftemperatur bis 130 °C, für die Erleichterungen in Anspruch genommen werden

2.1.1.1. Gruppe Ia — Absicherung der höchstzulässigen Vorlauftemperatur durch Druckbegrenzung

Die Sicherheitseinrichtung gegen Drucküberschreitung am Heißwassererzeuger darf zur Begrenzung der Vorlauftemperatur auf 130 °C auf höchstens 1,5 atü eingestellt sein. Der statische Druck der Anlage darf 50 mWS nicht überschreiten. Bei Wärmeerzeugern aus Gußeisen mit Lamellengraphit darf der Gesamtdruck am tiefsten Punkt des Wärmeerzeugers 3 atü nicht überschreiten.

2.1.1.2. Gruppe Ib — Absicherung der Vorlauftemperatur durch Temperaturbegrenzung

Die Sicherheitseinrichtung für die Druckbegrenzung am Wärmeerzeuger muß je nach Druck in der Anlage zwischen 1,5 und 6,5 atü eingestellt sein. Die Wärmeerzeuger müssen thermostatisch gegen Überschreiten einer höchstzulässigen Vorlauftemperatur von 130 °C abgesichert sein. Der statische Druck der Anlage darf 50 mWS nicht überschreiten. Der Wärmeerzeuger darf nicht aus Gußeisen mit Lamellengraphit hergestellt sein.

2.1.1.2.1. Zur Sicherung gegen Überschreiten der höchstzulässigen Vorlauftemperatur von 130 °C ist sowohl ein zuverlässiger Temperaturregler⁴⁾ als auch ein zuverlässiger Sicherheitstempurbegrenzer⁴⁾ an geeigneter Stelle in der Nähe des Vorlaufs am Wärmeerzeuger anzubringen. Der Regler und der Begrenzer müssen aus voneinander unabhängigen Geräten bestehen. Der Sicherheitsstromkreis des Begrenzers sowie gegebenenfalls diesem nachgeschaltete Stromkreise, die eine Abschaltung und Verriegelung der Feuerungsanlage herbeiführen, dürfen nicht als Arbeitsstromkreise ausgeführt sein.

2.1.1.2.2. Der Wärmeerzeuger muß mit einer schnell regelbaren Beheizung ausgerüstet sein. Als schnell regelbar gilt eine Beheizung dann, wenn sie in der Lage ist, sich Änderungen im Wärmebedarf bei allen Betriebszuständen (z. B. auch bei Stromausfall oder vollständigem Wegfall des Wärmeverbrauchs) schnell anzupassen, und wenn ein Ansteigen der Wassertemperatur im Wärmeerzeuger auch unter Berücksichtigung etwa vorhandener Speicherwärme auf über 135 °C sicher verhindert wird.

2.1.1.3. Für die Anlagen der Gruppen Ia und Ib darf das Produkt aus Wasserinhalt in m³ und dem Betriebsdruck in atü (1,5 atü bei Anlagen nach Gruppe Ia, bei Anlagen nach Gruppe Ib der Einstelldruck der den Wärmeerzeuger absichernden Sicherheitseinrichtung gegen Drucküberschreitung) für den Heißwassererzeuger den Zahlenwert 10 nicht überschreiten (Definition des Wasserinhalts siehe Abschnitt 12.4).

2.1.1.4. Erleichterungen für Anlagen der Gruppe I

Für Heißwassererzeuger in Anlagen nach den Gruppen Ia und Ib gelten Erleichterungen hinsichtlich der Werkstoffe (siehe Abschnitt 4) und der Aufstellung (siehe Abschnitt 12).

2.1.2. Gruppe II — Anlagen mit einer höchstzulässigen Vorlauftemperatur über 130 °C und Anlagen mit Vorlauftemperaturen unter 130 °C, soweit sie nicht unter Abschnitt 2.1.1 fallen

Unter diese Gruppe fallen alle übrigen Heißwassererzeugungsanlagen, die nicht dem Abschnitt 2.1.1 entsprechen.

2.2. Einteilung nach der Art der Beheizung

Nach Art der Beheizung werden unterschieden Heißwassererzeugungsanlagen

2.2.1. mit festen, flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen, Abgasen oder elektrisch beheizt;

2.2.2. durch Dampf oder heiße Flüssigkeiten beheizt;

2.2.2.1. mittelbar (indirekt) mit Dampf oder heißen Flüssigkeiten über 110 °C beheizt;

2.2.2.2. unmittelbar (direkt) mit Wasserdampf über 0,5 atü beheizt;

2.2.3. durch die bei einem chemischen Herstellungsverfahren entstehende Reaktionswärme beheizt, wenn die Reaktionswärme zum Verfahrensablauf abgeführt werden muß.

3. Gesetzliche Bestimmungen und Vorschriften

3.1. Die in den Abschnitten 2.1.1 und 2.1.2 genannten Heißwassererzeugungsanlagen fallen, wenn sie nach Abschnitt 2.2.1 mit festen, flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen, mit Abgasen oder elektrisch beheizt werden, in den Geltungsbereich der Dampfkesselverordnung. Für sie müssen deshalb die Technischen Regeln für Dampfkessel (TRD)⁵⁾ beachtet werden. Die Prüfung dieser Anlagen richtet sich nach den Bestimmungen der Dampfkesselverordnung.

Die Errichtung und der Betrieb der Heißwassererzeugungsanlage (siehe Abschnitt 1.2.2) bedarf der Erlaubnis der nach Landesrecht zuständigen Behörde (Erlaubnisbehörde)⁶⁾.

3.2. Für die in den Abschnitten 2.2.2 und 2.2.3 genannten Anlagen sind die für Druckbehälter gültigen Bestimmungen anzuwenden (VBG 17)³⁾.

4. Werkstoffe, Herstellung und Berechnung

4.1. Für die Werkstoffe, die Herstellung und die Berechnung der nach Abschnitt 2.2 beheizten Heißwassererzeugungsanlagen gelten:

- a) bei Beheizung nach Abschnitt 2.2.1 die TRD⁵⁾,
- b) bei Beheizung nach Abschnitt 2.2.2 und 2.2.3 die AD-Merkblätter⁵⁾.

4.2. Für die Verbindungsrohre von Heißwassererzeugern zu den Hauptverteilern dürfen nahtlose oder geschweißte Rohre nach DIN 1629 und DIN 1626 in der Mindestgüte „Rohre mit Gütevorschriften“ entsprechend Blatt 3 der vorgenannten Normen verwendet werden⁷⁾. Als Flansche für Rohrleitungen sind die für die gewählten Betriebsverhältnisse geeigneten DIN-Flansche zu verwenden.

4.3. Schweißverbindungen in Rohrleitungen im Bereich der Heißwassererzeugungsanlage (siehe Abschnitt 1.2.2) dürfen nur von Schweißern hergestellt werden, die ein gültiges

³⁾ siehe Seite 1

⁴⁾ Als zuverlässig gelten Temperaturregler und Sicherheitstempurbegrenzer, die als Bauteil oder in Ausnahmefällen einzeln durch einen anerkannten Sachverständigen geprüft worden sind.

Anträge zur Prüfung sind zu richten an:

Technischer Überwachungs-Verein Bayern e. V.,

8 München 23, Kaiserstr. 14

Technischer Überwachungs-Verein Hannover e. V.,

3 Hannover, Tiestestr. 16/18

Technischer Überwachungs-Verein Rheinland e. V.,

Dienststelle Düsseldorf,

4 Düsseldorf 10, Vogelsanger Weg 6

⁵⁾ Zu beziehen durch Beuth-Vertrieb GmbH, 1 Berlin 30, und 5 Köln, und Carl Heymanns Verlag KG., Berlin und Köln.

⁶⁾ Über die Erlaubnis siehe Dampfkesselverordnung, § 10.

⁷⁾ Anwendungsgrenzen siehe TRD 100 bzw. AD-Merkblatt W 4.

Prüfzeugnis nach DIN 8560, mindestens Gruppe R I, besitzen. Bei Schweißverbindungen im Heizungsnetz sind Schweißer einzusetzen, die Rohrleitungen fachgerecht schweißen können.

4.4. Die Gehäuse sämtlicher Absperr- und Rückschlag-einrichtungen in heißwasserführenden Leitungen über NW 50 innerhalb der Heißwassererzeugungsanlage müssen unabhängig von der Art der Beheizung auch dann aus geeigneten Werkstoffen mit ausreichenden Zähigkeitseigenschaften⁸⁾ bei den gegebenen Betriebsverhältnissen hergestellt sein, wenn sonst bei dem gewählten Betriebsdruck Gußeisen mit Lamellengraphit oder Temperguß zulässig wäre. Es wird empfohlen, auch außerhalb dieser Anlagenteile über NW 50 keine Absperrvorrichtungen aus Gußeisen mit Lamellengraphit oder Temperguß zu verwenden. Absperrvorrichtungen mit ungesichertem Kopfstück dürfen nicht verwendet werden.

4.5. Die Gehäuse von Umwälzpumpen dürfen nur bis zu einem höchstzulässigen Betriebsdruck des Heißwassererzeugers von 10 atü oder bis zu einer höchstzulässigen Vorlauftemperatur von 183 °C und bis zu einem größten Anschlußdurchmesser von 200 mm am Saugstutzen aus Gußeisen (Mindestgüte GG-20) hergestellt sein. Außerhalb dieser Grenzen sind ausreichend zähe Werkstoffe zu verwenden⁸⁾.

4.6. Bei den Ausdehnungsgefäßen von Heißwassererzeugern kann, unabhängig davon, ob sie mit dem Wärmeerzeuger absperrbar oder nicht absperrbar verbunden sind, als Berechnungsgrundlage, abweichend von den TRD über Berechnung – siehe z. B. TRD 301 Abschnitt 5 – die tatsächlich auftretende Betriebstemperatur eingesetzt werden.

5. Ausdehnungsraum

Jede Heißwassererzeugungsanlage im Sinne dieser Norm muß einen ausreichenden Ausdehnungsraum haben. Sofern nicht der Dampfraum des Heißwassererzeugers als Ausdehnungsraum gelten kann, muß ein besonderes Ausdehnungsgefäß (siehe z. B. Bild 3) angeordnet werden, das gegebenenfalls auch drucklos betrieben werden kann (Speisewasserbehälter, siehe Abschnitt 11.1.5). Es muß einschließlich seiner Anschlußleitungen gegen Einfrieren geschützt sein (siehe Abschnitt 13).

6. Speiseeinrichtungen

6.1. Speiseeinrichtungen sind nur für Heißwassererzeugungsanlagen nach Abschnitt 2.2.1 und 2.2.3 erforderlich.

6.2. Für Heißwassererzeugungsanlagen genügt eine Speiseeinrichtung. Ihre Förderleistung in kg/h muß mindestens betragen:

- a) $\frac{Q}{5000}$ bei Anlagen, bei denen das Wasser unter eigenem Gefälle zum Heißwassererzeuger zurückfließt (Schwerkraftheizung),
- b) $\frac{Q}{2500}$ bei Anlagen, bei denen das Wasser mit Pumpen zurückgeführt wird.

Für Q ist der Zahlenwert der höchsten Wärmeleistung sämtlicher Heißwassererzeuger in kcal/h einzusetzen. Temperaturbedingte Volumenänderungen sind gesondert zu berücksichtigen.

Handpumpen sind als Speiseeinrichtung zulässig, wenn das Produkt aus dem höchstzulässigen Betriebsdruck in atü und der notwendigen Förderleistung in kg/h den Zahlenwert 1200 nicht übersteigt. Druckhaltepumpen können als Speiseeinrichtungen nicht verwendet werden.

⁸⁾ Werkstoffe mit ausreichenden Zähigkeitseigenschaften für Armaturen siehe TRD 110 und AD-Merkblatt W 14; Werkstoffe für Pumpen sind in Anlehnung an TRD 103, 107 und 108 oder nach dem erstmaligen Gutachten eines Sachverständigen zu wählen.

6.3. Falls neben der Heißwasserentnahme für den geschlossenen Heizungskreislauf auch eine Dampf- oder Heißwasserentnahme für andere Zwecke vorgesehen ist, sind zur Festlegung der Pumpenleistung die für die Dampf- und Heißwassererzeugung erforderlichen Mengen getrennt zu errechnen. Für die Errechnung der erforderlichen Mengen und für die Auslegung der Speiseeinrichtungen ist der Abschnitt 3 der TRD 401 und Abschnitt 6.2 dieser Norm anzuwenden.

Entlüftungs- und Entleerungseinrichtungen gelten nicht als Einrichtungen für Dampf- oder Heißwasserentnahme.

7. Einrichtung gegen Überschreiten des höchstzulässigen Betriebsdruckes

7.1. Jeder Heißwassererzeuger nach Abschnitt 2.2.1 ist mit mindestens einem zuverlässigen Sicherheitsventil zu versehen, das den Anforderungen nach TRD 401, Abschnitt 8, entsprechen muß.

Jeder Heißwassererzeuger mit Beheizung nach Abschnitt 2.2.2 und 2.2.3 ist entsprechend der UVV Druckbehälter VBG 17 in Verbindung mit AD-Merkblatt A 2 gegen Überschreiten des höchstzulässigen Betriebsdruckes abzusichern. Bei Beheizung nach Abschnitt 2.2.2.1 siehe auch Abschnitt 11.2.1.4. Bei Beheizung nach Abschnitt 2.2.2.2 kann auf ein besonderes Sicherheitsventil verzichtet werden, wenn das Mischgefäß mindestens für den höchstzulässigen Betriebsdruck des Dampferzeugers ausgelegt ist (siehe auch Abschnitt 11.2.2, 3. Absatz).

7.2. Bei der Bemessung von Sicherheitsventilen für Heißwassererzeuger ist auch bei betriebsmäßig unter Wasserdruck stehenden Ventilen Dampfausströmung bei dem Satteldampfzustand anzunehmen, der der Einstellung des Sicherheitsventils entspricht. Die für die Berechnung des Ventilquerschnittes F_0 einzusetzende höchste Dampfdauerleistung D in kg/h ist bis zu einem Betriebsdruck von 10 atü durch folgende Formel zu bestimmen:

$$D \text{ (in kg/h)} = \frac{Q}{500} \quad (Q = \text{höchste Wärmeleistung in kcal/h});$$

bei höheren Betriebsdrücken als 10 atü ist statt des Zahlenwertes 500 die Verdampfungswärme entsprechend dem Einstelldruck des Sicherheitsventils einzusetzen.

7.3. Bei Sicherheitsventilen, die an Wasserräume angeschlossen sind, müssen Entspannungstöpfe mit ausreichenden Querschnitten angeordnet werden. Von diesen Entspannungstöpfen sind Leitungen ausreichenden Querschnittes sowohl nach oben zur Ableitung des entspannten Dampfes als auch nach unten zur Ableitung des Wassers zu führen.

8. Fabrikschild

8.1. An jedem Heißwassererzeuger müssen auf einem leicht erkennbaren Schild dauerhaft angegeben sein:

Name und Wohnsitz des Herstellers,
Höchstzulässiger Betriebsdruck in atü oder kg/cm² Überdruck⁹⁾,
Höchstzulässige Kesselleistung in kcal/h oder Gcal/h,
Höchstzulässige Vorlauftemperatur in °C,
Herstellnummer und Herstelljahr.

Bei Heißwassererzeugern mit Bauartzulassung ferner: Bauartkennzeichen.

⁹⁾ Bei Heißwassererzeugern mit hochliegendem Ausdehnungsgefäß, bei denen der Wärmeerzeuger und das Ausdehnungsgefäß hinsichtlich der Ausrüstung als Einheit behandelt werden können (siehe Abschnitt 11.2.3), muß zusätzlich zum Einstelldruck des Sicherheitsventils auch der höchste Druck am tiefsten Punkt des Heißwassererzeugers angegeben werden (z. B. 1,5 atü).