

DIN 4754-1

ICS 27.060.30

Ersatz für
DIN 4754:1994-09
Siehe Anwendungsbeginn

**Wärmeübertragungsanlagen mit organischen Wärmeträgern –
Teil 1: Sicherheitstechnische Anforderungen, Prüfung**

Heat transfer installations working with organic heat transfer fluids –
Part 1: Safety requirements, test

Installations de transfert de chaleur aux fluides caloporteurs organiques –
Partie 1: Exigences de sécurité, essai

Gesamtumfang 45 Seiten

DIN-Normenausschuss Heiz- und Raumluftechnik (NHRS)

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist 2015-03-01.

Für DIN 4754:1994-09 besteht eine Übergangsfrist bis 2016-03-01.

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
Einleitung.....	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen.....	6
3 Begriffe	8
4 Sicherheitstechnische Anforderungen	9
4.1 Allgemeines	9
4.2 Werkstoffe	9
4.3 Bau und Herstellung.....	10
4.3.1 Allgemeines	10
4.3.2 Eignungsnachweis	10
4.3.3 Erhitzer.....	10
4.3.4 Rohrleitungen und Rohrleitungsteile	11
4.3.5 Pumpen.....	12
4.3.6 Wärmedämmung.....	12
4.3.7 Beheizung	12
4.3.8 Wärmeträger.....	13
4.3.9 Ausdehnungsraum, Absicherung gegen Überdruck für Wärmeträger, die in der flüssigen Phase betrieben werden	13
4.3.10 Ausdehnungsräume für Anlagen, die mit Wärmeträger in der dampfförmigen Phase betrieben werden	16
4.3.11 Sammelbehälter	16
4.3.12 Ausrüstung.....	16
4.3.13 Elektrische Einrichtungen	18
4.4 Aufstellung der Erhitzer	19
4.4.1 Allgemeines.....	19
4.4.2 Aufstellung in Heizräumen	19
4.4.3 Aufstellung in Arbeitsräumen	20
4.4.4 Aufstellung im Freien	20
4.5 Berührungsschutz und Brandschutz.....	21
4.5.1 Berührungsschutz	21
4.5.2 Brandschutz	21
4.5.3 Gefahrlose Abführung niedrig siedender Bestandteile	21
5 Erstmalige und wiederkehrende Prüfungen	21
5.1 Anlage	21
5.2 Wärmeträger.....	22
5.2.1 Anforderungen an Wärmeträger	22
5.2.2 Weitere Vorgaben	22
6 Kontrollbuch.....	22
7 Betriebsanleitung und Betriebsanweisung.....	23

8	Wartung und Instandsetzung	23
Anhang A (informativ) Sinnbildliche Darstellungen von Ausführungsarten von Wärmeträgeranlagen		
		24
Anhang B (informativ) Berechnung der höchsten Filmtemperatur in befeuerten Erhitzern von Wärmeübertragungsanlagen		
		28
B.1	Grundsätzliches	28
B.2	Anwendungsbereich	28
B.3	Allgemeines	28
B.4	Berechnungsgrößen	29
B.5	Zeichenerklärung	30
B.6	Forderung	30
B.7	Berechnungsgang	30
B.7.1	Bestimmung der höchsten Filmtemperatur	30
B.7.2	Bestimmung des Wärmeübergangskoeffizienten auf der Rohrinenseite	31
B.7.3	Bestimmung der Wärmestromdichte	31
Anhang C (informativ) Mindestdaten für Anlagenschilder von Wärmeübertragungsanlagen nach DIN 4754		
		35
C.1	Allgemeine Angaben	35
C.2	Angaben auf dem Anlagenschild	35
C.3	Angaben auf dem Fabrikschild des Erhitzers	35
C.4	Angaben auf dem Fabrikschild des Ausdehnungsbehälters	36
C.5	Angaben auf dem Fabrikschild des Sammelbehälters	36
C.6	Angaben auf dem Fabrikschild der Wärmeverbraucher (Wärmeträgerseite)	36
C.7	Ausrüstung	36
C.7.1	Sicherheitstemperaturbegrenzer (STB)	36
C.7.2	Rauchgastemperaturbegrenzer (STB)	37
C.7.3	Strömungssicherung	37
C.7.4	Flüssigkeitstandbegrenzer (Ausdehnungsbehälter)	37
C.7.5	Sicherheitsventil	37
C.7.6	Maximaldruckbegrenzer für geschlossene Anlagen	38
C.7.7	Sicherheitsschaltung für Anlagen mit hochliegendem Ausdehnungsbehälter (Inhalt > 1 000 l)	38
C.7.8	Angaben über die Art der Beheizung	38
C.7.9	Umwälzpumpe	38
C.7.10	Manometer im Rücklauf	38
C.7.11	Thermometer im Vorlauf	38
C.8	Zusätzliche Unterlagen	38
C.9	Unterlagen für die Prüfung vor Inbetriebnahme	39
Anhang D (informativ) Erläuterungen zu den sicherheitsbezogenen Anforderungsstufen		
		40
Anhang E (informativ) Erläuterungen zur Anwendung der Norm		
		43
E.1	Vorschriften	43
E.2	Bau und Herstellung	43
E.3	Anlagen, Anlagenteile	43
E.4	Wärmedämmung	44
E.5	Ausrüstung	44
E.6	Aufstellung der Erhitzer	44
Literaturhinweise		
		45

Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen im Sinne des Produktsicherheitsgesetzes (ProdSG).

Sofern die Norm vom Ausschuss für Produktsicherheit ermittelt und deren Fundstelle von der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin im Gemeinsamen Ministerialblatt bekannt gegeben worden ist, wird bei Wärmeübertragungsanlagen mit organischen Wärmeträgern, die nach dieser Norm hergestellt werden, vermutet, dass sie den betreffenden Anforderungen an Sicherheit und Gesundheit von Personen genügen.

Dieses Dokument wurde vom Arbeitsausschuss NA 041-01-41 AA „Wärmeübertragungsanlagen“ des DIN-Normenausschusses Heiz- und Raumluftechnik (NHRS) erarbeitet.

DIN 4754 *Wärmeübertragungsanlagen mit organischen Wärmeträgern* besteht aus folgenden Teilen:

- Teil 1: *Sicherheitstechnische Anforderungen, Prüfung*
- Teil 2: *Strömungssicherungen*
- Teil 3: *Füllstandsicherungen*

Teil 1 der Normenreihe ersetzt DIN 4754:1994-09, Teil 2 ersetzt die 2007-09 zurückgezogene DIN 32727:1981-02 und Teil 3 ersetzt die 2007-09 zurückgezogene DIN 32728:1982-02. Die Normen wurden in einer Normenreihe thematisch zusammengefasst.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. DIN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Diese Norm enthält neben den gesetzlichen Einheiten auch die Einheit „bar“, die im Deutschen Normenwerk nicht zugelassen ist. Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die Anwendung dieser Einheiten im nationalen amtlichen und geschäftlichen Verkehr aufgrund des Gesetzes über Einheiten im Messwesen nicht zulässig ist.

Umrechnung:

Nicht zugelassene Einheit	Zugelassene Einheit	Umrechnung
bar	Pa	1 bar = 10 ⁵ Pa

Änderungen

Gegenüber DIN 4754:1994-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) der Abschnitt 4.4. – Aufstellung der Erhitzer – wurde vollständig überarbeitet und an die einschlägigen Baubestimmungen angepasst;
- b) die Norm wurde redaktionell überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN 4754: 1974-10, 1980-01, 1990-12, 1994-09

Einleitung

Der Inhalt der Norm ist mit den Festlegungen der Druckgeräterichtlinie (DGRL) abgestimmt. In dieser Norm fanden auch die Anforderungen, die die Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) und das Wasserhaushaltsgesetz stellen, Berücksichtigung.

Die Darstellungen in Anhang A sind nur vereinfachte Darstellungen der Grundsaltungen; sie sind keine Empfehlungen für bestimmte Schaltungsarten.

Die Projektierung und Errichtung von Wärmeübertragungsanlagen mit organischen Wärmeträgern setzen wegen der hohen Betriebstemperatur der Wärmeträger besondere Erfahrungen voraus. Diese Tätigkeiten können nur von Firmen ausgeführt werden, die über entsprechende Kenntnisse verfügen. Ergänzende Erläuterungen, die auf die erforderlichen Fachkenntnisse der planenden und ausführenden Fachfirmen hinweisen, sind im Anhang E zu finden.

Bei der Erarbeitung der Norm wurden die üblichen in der Praxis bewährten Wärmeübertragungsanlagen sowie die Erfahrungen mit ihnen berücksichtigt.

Alle nicht besonders gekennzeichneten Drücke in dieser Norm sind Überdrücke zur Atmosphäre.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für Wärmeübertragungsanlagen, in denen organische Wärmeträger auf Temperaturen unterhalb oder oberhalb ihres Siedebeginns bei Atmosphärendruck erhitzt werden. Für Wärmeverbraucher gilt sie nur insoweit, wie der Raum des Verbrauchers vom Wärmeträger beaufschlagt wird.

Diese Norm hat den Zweck, für die Herstellung und Lieferung insbesondere die in der Druckgeräte-richtlinie (DGRL) festgelegten Schutzziele zu erfüllen. Sie gibt darüber hinaus Hilfestellung bei der Erfüllung der Vorgaben der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV).

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

DIN 4750:1993-02, *Standrohre für Dampfahfuhr bei Drucküberschreitung aus Dampfkessel- und Heizungsanlagen mit zulässigem Betriebsüberdruck bis 0,5 bar — Anforderungen*

DIN 4754-2, *Wärmeübertragungsanlagen mit organischen Wärmeträgern — Strömungssicherungen*

DIN 4754-3, *Wärmeübertragungsanlagen mit organischen Wärmeträgern — Füllstandsicherungen*

DIN 51522, *Wärmeträgermedien Q — Anforderungen, Prüfung*

DIN 51528, *Prüfung von Mineralölen und verwandten Erzeugnissen — Bestimmung der Thermostabilität von ungebrauchten Wärmeträgermedien*

DIN 51529, *Prüfung von Mineralölen und verwandten Erzeugnissen — Prüfung und Beurteilung gebrauchter Wärmeträgermedien*

DIN 7081, *Lange Schauglasplatten aus Borosilicatglas für Druckbeanspruchung ohne Begrenzung im Tieftemperaturbereich*

DIN EN 3-7, *Tragbare Feuerlöscher — Teil 7: Eigenschaften, Leistungsanforderungen und Prüfungen*

DIN EN 267, *Automatische Brenner mit Gebläse für flüssige Brennstoffe*

DIN EN 298, *Feuerungsautomaten für Brenner und Brennstoffgeräte für gasförmige oder flüssige Brennstoffe*

DIN EN 676, *Gebläsebrenner für gasförmige Brennstoffe*

DIN EN 746-1, *Industrielle Thermoprozessanlagen — Teil 1: Allgemeine Sicherheitsanforderungen an industrielle Thermoprozessanlagen*

DIN EN 764 (alle Teile), *Druckgeräte*

DIN EN 1561, *Gießereiwesen — Gusseisen mit Lamellengraphit*

DIN EN 1563, *Gießereiwesen — Gusseisen mit Kugelgraphit*

DIN EN 10088-3, *Nichtrostende Stähle — Teil 3: Technische Lieferbedingungen für Halbzeug, Stäbe, Walzdraht, gezogenen Draht, Profile und Blankstahlerzeugnisse aus korrosionsbeständigen Stählen für allgemeine Verwendung*

DIN EN 10204:2005-01, *Metallische Erzeugnisse — Arten von Prüfbescheinigungen*

DIN EN 10216 (alle Teile), *Nahtlose Stahlrohre für Druckbeanspruchungen — Technische Lieferbedingungen*

DIN EN 10217 (alle Teile), *Geschweißte Stahlrohre für Druckbeanspruchungen — Technische Lieferbedingungen*

DIN EN 10226-1, *Rohrgewinde für im Gewinde dichtende Verbindungen — Teil 1: Kegelige Außengewinde und zylindrische Innengewinde — Maße, Toleranzen und Bezeichnung*

DIN EN 12732, *Gasinfrastruktur — Schweißen von Rohrleitungen aus Stahl — Funktionale Anforderungen*

DIN EN 12952-9, *Wasserrohrkessel und Anlagenkomponenten — Teil 9: Anforderungen an Staubfeuerungsanlagen für den Kessel*

DIN EN 12952-16, *Wasserrohrkessel und Anlagenkomponenten — Teil 16: Anforderungen an Rost- und Wirbelschichtfeuerungsanlagen für feste Brennstoffe für den Kessel*

DIN EN 13445, (alle Teile), *Unbefeuerte Druckbehälter*

DIN EN 13480-3, *Metallische industrielle Rohrleitungen — Teil 3: Konstruktion und Berechnung*

DIN EN 13480-4, *Metallische industrielle Rohrleitungen — Teil 4: Fertigung und Verlegung*

DIN EN 14597, *Temperaturregeleinrichtungen und Temperaturbegrenzer für wärmeerzeugende Anlagen*

E DIN EN 50156-1 (VDE 0116-1):2013-05, *Elektrische Ausrüstung von Feuerungsanlagen und zugehörige Einrichtungen — Teil 1: Bestimmungen für die Anwendungsplanung und Errichtung; Deutsche Fassung prEN 50156-1:2012*

DIN EN 60335-2-54 (VDE 0700-54):2013-12, *Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke — Teil 2-54: Besondere Anforderungen für Geräte zur Oberflächenreinigung mit Flüssigkeiten oder Dampf; Deutsche Fassung EN 60335-2-54:2008 + A11:2012*

DIN EN 82079-1 (VDE 0039-1), *Erstellen von Gebrauchsanleitungen — Gliederung, Inhalt und Darstellung — Teil 1: Allgemeine Grundsätze und ausführliche Anforderungen*

DIN EN ISO 9606-1, *Prüfung von Schweißern — Schmelzschweißen — Teil 1: Stähle*

DIN VDE 0100 (alle Teile), *Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1 000 V*

VDI 3033, *Wärmeübertragungsanlagen mit organischen Wärmeträgern — Betreiben, Warten und Instandsetzen*

VDI 03033, *Wärmeübertragungsanlagen — Musterformulare für ordnungsgemäßes Betreiben bzw. Dokumentieren*

AD 2000 Regelwerk¹⁾

BGR 133²⁾ *BG-Regeln — Ausrüstung von Arbeitsstätten mit Feuerlöschern*

BGR 500²⁾ *BG-Regeln — Betreiben von Arbeitsmitteln*

BetrSichV³⁾ *Betriebssicherheitsverordnung*

Druckgeräte Richtlinie⁴⁾ *Richtlinie 97/23/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 29. Mai 1997 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über Druckgeräte (DRGL)*

1) Nachgewiesen in der DITR-Datenbank der DIN Software GmbH, zu beziehen bei: Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin

2) Erhältlich unter www.dguv.de

3) Erhältlich unter www.gesetze-im-internet.de

4) Erhältlich unter www.druckgeraete-online.de

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Wärmeübertragungsanlage

WT-Anlage

Anlage, in der sich ein organischer Wärmeträger im geschlossenen Kreislauf befindet, in der die Wärmezufuhr durch Erhitzer erfolgt und die die Gesamtheit aller für die vorgesehene Betriebsweise bestimmten sowie in Reserve stehenden Einrichtungen und Bauten umfasst

Anmerkung 1 zum Begriff: In Wärmeübertragungsanlagen wird üblicherweise der im Erhitzer erwärmte Wärmeträger im Zwangslauf zum Wärmeverbraucher und zur erneuten Erwärmung zurück zum Erhitzer geführt (siehe Anhang A, Bild A.1 bis Bild A.4).

3.2

Erhitzer

feuer-, abgas- oder elektrisch beheizter Anlagenteil, in dem organische Wärmeträger erhitzt werden

3.3

Mindestvolumenstrom

vom Hersteller der Anlage festgelegter Volumenstrom im Zwangslauferhitzer, der mindestens vorliegen muss, um eine unzulässige Überhitzung des organischen Wärmeträgers zu vermeiden

3.4

Drücke

3.4.1

maximal zulässiger Druck

p_S

in einer vorgegebenen Stelle angegebener höchster Druck, für den das Druckgerät ausgelegt ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei der vorgegebenen Stelle handelt es sich um die Anschlussstelle der Ausrüstungsteile mit Sicherheitsfunktion oder um den höchsten Punkt des Druckgeräts oder, falls nicht geeignet, um eine andere angegebene Stelle.

3.4.2

zulässiger Betriebsdruck

p_B

aus Sicherheitsgründen festgelegter höchster Druck, für den das Druckgerät, ggf. durch ein Ausrüstungsteil mit Sicherheitsfunktion, abgesichert ist

3.5

Temperaturen

3.5.1

maximal zulässige Temperatur

T_S

festgelegte höchste Wärmeträgertemperatur, für die das Druckgerät ausgelegt ist

3.5.2

zulässige Betriebstemperatur

T_B

aus Sicherheitsgründen festgelegte höchste Temperatur, auf die das Druckgerät, ggf. durch ein Ausrüstungsteil mit Sicherheitsfunktion, abgesichert ist

3.5.3**Wärmeträgertemperatur**

Temperatur des Wärmeträgers in der Mitte des Strömungsquerschnittes

3.5.4**Vorlauftemperatur**

Wärmeträgertemperatur unmittelbar am Erhitzeraustritt

3.5.5**Filmtemperatur**

Wandtemperatur auf der Wärmeträgerseite

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild B.1.

3.5.6**zulässige Filmtemperatur**

höchste Filmtemperatur des Wärmeträgers

Anmerkung 1 zum Begriff: Die zulässige Filmtemperatur darf an keiner Stelle der Anlage überschritten werden.

3.6**Druckgerät**

Behälter, Rohrleitung, Ausrüstungsteil mit Sicherheitsfunktion oder druckhaltendes Ausrüstungsteil, das bei einem Druck von über 50 kPa betrieben wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Druckhaltende Ausrüstungsteile können an drucktragenden Teilen angebrachte Elemente, wie z. B. Flansche, Stutzen, Kupplungen, Tragelemente, Hebeösen, einschließen

4 Sicherheitstechnische Anforderungen**4.1 Allgemeines**

Abweichungen von den Anforderungen dieser Norm sind möglich, wenn nachgewiesen wird, dass der sicherheitstechnische Maßstab dieser Norm auf andere Weise eingehalten ist, z. B. durch Berechnungen, Versuche, Werkstoffprüfungen, Spannungsanalysen.

Neben den in dieser Norm genannten Anforderungen sind die jeweils gültigen gesetzliche Regelungen und Verordnungen sowie Regelungen von Unfallversicherungsträgern zu beachten.

4.2 Werkstoffe

4.2.1 Hinsichtlich der Werkstoffe für den Bau von Erhitzern, Behältern und Wärmeverbrauchern gelten die Anforderungen der DIN EN 13445 bzw. die des AD 2000-Regelwerks.

4.2.2 Die Werkstoffe für Rohrleitungen sind nach DIN EN 10216 bzw. DIN EN 10217 auszuwählen. Die Qualität ist mindestens durch ein Werkzeugnis 2.2 nach DIN EN 10204:2005-01 nachzuweisen. Für warmfeste Stähle ist die Qualität durch ein Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204:2005-01 nachzuweisen.

4.2.3 Für Gehäuse von Pumpen und Armaturen ist geeigneter warmfester Stahl zu verwenden (z. B. Stahlguss nach DIN EN 10213).

Bei Temperaturen bis 350 °C darf auch Gusseisen mit Kugelgraphit nach DIN EN 1563 verwendet werden. Bis zu einer Temperatur von 200 °C, einer größten Anschluss-Nennweite von DN 200 und einem Druck von 10 bar darf Gusseisen mit Lamellengraphit nach DIN EN 1561 (Mindestgüte EN-GJL-250) verwendet werden, jedoch nur für Pumpen und Armaturen, die nicht zum Heizen und Kühlen verwendet werden und in denen der Wärmeträger nicht über den Siedepunkt bei Atmosphärendruck erhitzt wird.

Darüber hinaus können allgemein andere Werkstoffe eingesetzt werden, wenn die Güteeigenschaften erstmalig durch Gutachten der zuständigen unabhängigen Stelle nachgewiesen sind. Dabei sind vor allem die Veränderung der Festigkeitseigenschaften mit der Temperatur und insbesondere das Zeitstandverhalten zu beachten.

4.2.4 Für Dichtungen sind z. B. geeignet:

- Graphitdichtungen, ohne und mit Metalleinlage;
- Metallweichstoffdichtungen;
- Metaldichtungen und
- Schweißlippendichtungen.

4.3 Bau und Herstellung

4.3.1 Allgemeines

Erhitzer, Behälter und Wärmeverbraucher, die vom Wärmeträger beaufschlagt werden und in den Anwendungsbereich der Druckgeräterichtlinie fallen, sind wie Druckbehälter zu bemessen und herzustellen (nach DIN EN 13445, bzw. AD 2000-Regelwerk).

Feuerbeheizte Erhitzer sind für einen maximal zulässigen Druck von mindestens 10 bar, alle übrigen Erhitzer und Behälter – auch solche Behälter mit offener Verbindung zur Atmosphäre – für einen maximal zulässigen Druck von mindestens 2 bar zu bemessen, falls nicht ein höherer Betriebsdruck eine Bemessung für diesen höheren Druck notwendig macht.

4.3.2 Eignungsnachweis

Der Nachweis der Zuverlässigkeit der Temperaturregler, Sicherheitstemperaturbegrenzer, Rauchgastemperaturbegrenzer, Druckbegrenzer, Sicherheitsventile, Strömungssicherungen und Füllstandregler, Füllstandbegrenzer ist durch eine Typprüfung zu erbringen. Temperaturregel- und -begrenzungseinrichtungen nach DIN EN 14597 sowie Druckbegrenzer nach DIN EN 764–7 gelten als zuverlässig, wenn sie einer erfolgreich abgeschlossenen Typprüfung unterzogen und entsprechend gekennzeichnet sind. Strömungssicherungen bzw. Füllstandbegrenzer gelten als zuverlässig, wenn sie DIN 4754–2 und DIN 4754–3 entsprechen.

4.3.3 Erhitzer

Die Erhitzer, in denen ein Wärmeträger erhitzt wird, sind so auszuführen, dass die Wärmeträger nicht unzulässig erhitzt werden. Dies ist im Allgemeinen bei Zwangslauferhitzern gegeben. Bei parallelgeschalteten Rohrschlangen im Erhitzer ist besonders darauf zu achten, dass die zulässige Filmtemperatur der Wärmeträger in den einzelnen Rohren nicht überschritten wird. Dies muss zumindest für die durch Flammenstrahlung beheizten Teile des Erhitzers feststellbar sein, z. B. durch Überwachung der Strömung durch Strömungssicherungen nach 4.2.11.5.

Der Hersteller des Erhitzers hat die Temperaturdifferenz zwischen der höchsten auftretenden Filmtemperatur und der Vorlauftemperatur anzugeben und muss den Nachweis, zumindest rechnerisch, über die Höhe der Filmtemperatur führen (Richtlinien für die Berechnung der höchsten Filmtemperatur im feuerbeheizten Erhitzer von Wärmeübertragungsanlagen siehe Anhang B).

Wird verdampfungsfähiger Wärmeträger in einem Erhitzer in der flüssigen Phase erhitzt und anschließend durch eine Einrichtung zur Druckreduzierung in einen Ausdampftank (Flash-Tank) geführt und hierdurch die Trennung von der flüssigen und dampfförmigen Phase erreicht, so gelten für die Ausführung des Erhitzers die Anforderungen wie für Zwangslauferhitzer.

Erhitzer, in denen der Wärmeträger verdampft wird, können im Allgemeinen im Naturumlauf betrieben werden. Die Erhitzerkonstruktion, insbesondere im Bereich der hochbelasteten Heizflächen (z. B. durch Flammenstrahlung), muss derart gestaltet sein, dass eine schnellstmögliche Ablösung der sich bildenden Dampfblasen ermöglicht wird. Die höchste Heizflächenbelastung und die zulässige Betriebstemperatur müssen auf den Wärmeträger abgestimmt sein.

4.3.4 Rohrleitungen und Rohrleitungsteile

4.3.4.1 Allgemeines

Den Wärmedehnungen ist durch entsprechende Verlegung der Rohrleitungen (nach DIN EN 13480-3) oder durch Einbau geeigneter Kompensatoren Rechnung zu tragen.

Rohrleitungen und Rohrleitungsteile sind für die höchstmögliche Wärmeträgertemperatur, die in ihnen auftreten kann, und mindestens für Nenndruck PN 16 auszulegen. Bei Wärmeträgern, die über ihrem Siedepunkt bei Atmosphärendruck dampfförmig betrieben werden, sind die Rohrleitungen und Rohrleitungsteile für einen Nenndruck von mindestens PN 25 zu bemessen (nach DIN EN 1092-1). Sie müssen technisch dicht sein (siehe E.3).

4.3.4.2 Schweißverbindungen

Die Rohrleitungen und Rohrleitungsteile sollten durch Schweißen verbunden werden. Die Schweißverbindungen sind durch Schweißer auszuführen, die ihre Eignung nach DIN EN ISO 9606-1 nachgewiesen haben. Für die Schweißausführung gilt DIN EN 13480-4.

4.3.4.3 Flanschverbindungen

Verbindungen von Rohrleitungen und Armaturen usw. sollten unlösbar sein, z. B. geschweißt. Ist dies jedoch nicht zweckmäßig, sind lösbare Verbindungen zulässig, z. B. nach DIN EN 1092-1 mit Schrauben und Muttern nach DIN EN 1515-1, Dichtungen nach 4.2.4 dieser Norm, sowie:

- Flansche mit glatter Dichtleiste;
- Flansche mit Vor- und Rücksprung oder
- Flansche mit Nut und Feder.

4.3.4.4 Schraubverbindungen

Zur Anwendung kommen dürfen:

- metallisch dichtende Verbindungen, ausgenommen Schneid- und Klemmringverbindungen mit Nennweite DN > 25 und
- Schraubverbindungen von Messgeräten ohne Abdichtung im Gewinde.

Schraubverbindungen mit Abdichtung im Gewinde dürfen nur bis R 1 1/4 nach DIN EN 10226-1 und nur an Geräten und Armaturen in Anlagenteilen verwendet werden, in denen eine Wärmeträgertemperatur von 50 °C nicht überschritten wird.

4.3.4.5 Bewegliche Rohrleitungsteile

Bewegliche Rohrleitungsteile sind möglichst durch Schweißen zu verbinden oder mit Flanschverbindungen anzuschließen, wobei die Anweisungen des Herstellers zu beachten sind.

Insbesondere ist z. B. bei Kompensatoren und Schläuchen darauf zu achten, dass sie gut überschaubar angebracht sind.

Schlauchleitungen sind mit ausreichendem Biegeradius zu verlegen. Es müssen Metallschläuche mit Metallumflechtung oder Metallschutzschläuche aus Werkstoffen nach DIN EN 10088-3 verwendet werden.

4.3.4.6 Absperr-, Regeleinrichtungen und Drehdurchführungen

Absperr-, Regeleinrichtungen und Drehdurchführungen müssen sich in Wärmeübertragungsanlagen mit organischen Wärmeträgern bewährt haben, andernfalls ist ihre Eignung nachzuweisen, z. B. durch Vorlage von Untersuchungsergebnissen des Armaturenherstellers oder eines Sachverständigen.

ANMERKUNG Für die Spindelabdichtung der Absperr- und Regeleinrichtungen haben sich z. B. Ausführungen mit Faltenbalgabdichtungen und Nachdichtung bewährt.

4.3.5 Pumpen

Die Pumpengehäuse müssen mindestens für Nenndruck PN 16 ausgelegt sein (siehe E.2). Die Wellendichtungen müssen sich bewährt haben, andernfalls ist die Eignung nachzuweisen, z. B. durch Vorlage von Untersuchungsergebnissen des Pumpenherstellers oder eines Sachverständigen.

Müssen die Lager oder die Wellendichtungen gekühlt werden, so ist sicherzustellen, dass bei Ausfall der Kühlung eine Warneinrichtung in Tätigkeit tritt.

Es ist sicherzustellen, dass aus der Wellendichtung austretende Wärmeträger-Leckmengen gefahrlos abgeleitet und aufgefangen werden. Dieser Wärmeträger ist für die Wiederverwendung im Allgemeinen nicht geeignet (siehe auch 8.3).

Es ist zu verhindern, dass unzulässig hohe Kräfte oder Momente von den Rohrleitungen auf die Pumpen übertragen werden.

ANMERKUNG 1 Pumpen mit verlängerter Abkühlstrecke und einfach wirkender Wellendichtung (siehe [7]) haben sich bei Anlagen mit Wärmeträgern, die unterhalb ihres Siedebeginns bei Atmosphärendruck betrieben werden, bewährt.

ANMERKUNG 2 Bei Wärmeträgern, die über Siedetemperatur bei Atmosphärendruck erhitzt werden, haben sich u. a. wellendichtungslose Pumpen bewährt (z. B. magnetisch gekuppelte Pumpen und Spaltrohr-Motorpumpen).

4.3.6 Wärmedämmung

Erhitzer, Rohrleitungen und Rohrleitungsteile sowie Wärmeverbrauchseinrichtungen müssen so eingebaut oder wärme gedämmt werden, dass bei der zulässigen Betriebstemperatur des Wärmeträgers die Oberflächentemperatur von angrenzenden Bauteilen mit brennbaren Baustoffen 85 °C nicht überschreitet. Kann sich die Oberfläche von Wänden, Stützen, Decken oder anderen tragenden Bauteilen auf mehr als 50 °C erwärmen, so ist durch geeignete konstruktive Maßnahmen, durch besondere Wärmedämmung oder durch einen ausreichenden Abstand sicherzustellen, dass keine Schäden eintreten, die die Standsicherheit der Bauteile beeinträchtigen. Eine Wärmedämmung muss aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen (z. B. Mineralfasern oder Glasfasern).

An Stellen, an denen die Gefahr des Austritts von Wärmeträger besteht (z. B. an Flanschverbindungen und Armaturen), ist die Wärmedämmung so auszuführen, dass Undichtigkeiten erkannt werden können (siehe Anhang E.4).

4.3.7 Beheizung

Die Anlagen nach dieser Norm müssen mit einer schnell regel- und abschaltbaren Beheizung ausgerüstet sein. Die Beheizungseinrichtungen sind so zu gestalten, dass sie auch ohne ständige Beaufsichtigung (Aufstellung in Arbeitsräumen siehe 4.3.3) sicher betrieben werden können. Diese Forderung kann im Allgemeinen bei elektrischer Beheizung oder bei Verfeuerung von Öl oder Gas oder bei Abhitzeanlagen mit geeigneten zuverlässigen (siehe 4.3.2) Regel- und Begrenzungseinrichtungen als erfüllt angesehen werden.

Feuerungen für flüssige und/oder gasförmige Brennstoffe müssen mindestens den Anforderungen der DIN EN 676, DIN EN 267, DIN EN 298 sowie DIN EN 746-1, Feststoff- und Staub-Feuerungen der DIN EN 12952-9 und DIN EN 12952-16 entsprechen.

Bei feuerbeheizten Erhitzern ist eine geeignete Sicherheitseinrichtung (z. B. durch zuverlässige Rauchgastemperaturbegrenzer (siehe 4.3.2)) vorzusehen, die eine thermische Überbelastung des Erhitzers durch Abschaltung der Beheizung verhindert.

4.3.8 Wärmeträger

4.3.8.1 Der Hersteller bzw. Lieferer des Wärmeträgers gibt die zulässige Vorlauftemperatur und die zur Beurteilung der Gebrauchsfähigkeit notwendigen Daten an, bei der der Wärmeträger mindestens für die Dauer eines Jahres gebrauchstauglich ist. Voraussetzung hierbei ist, dass die Wärmeübertragungsanlage entsprechend dieser Norm ausgelegt ist und vorschriftsmäßig betrieben wird. Die Richtlinie VDI 3033 ist dabei ebenfalls zu beachten und eine Dokumentation nach der Richtlinie VDI 03033 sicherzustellen.

4.3.8.2 Der Hersteller bzw. Lieferer des Wärmeträgers hat dem Hersteller und dem Betreiber der Anlage Angaben über die physikalischen Stoffwerte und chemischen Eigenschaften des Wärmeträgers, soweit sie für den Bau und Betrieb der Anlage sowie in sicherheitstechnischer Hinsicht von Bedeutung sind, zu machen (siehe auch DIN 51522 und DIN 51528).

Der Hersteller bzw. Lieferer des Wärmeträgers hat die höchste Filmtemperatur anzugeben, die an keiner Stelle der Anlage überschritten werden darf.

4.3.9 Ausdehnungsraum, Absicherung gegen Überdruck für Wärmeträger, die in der flüssigen Phase betrieben werden

4.3.9.1 Die Ausdehnungsräume müssen so ausgelegt sein, dass sie mindestens die 1,3fache Volumenzunahme des Füllvolumens zwischen der Fülltemperatur und der zulässigen Betriebstemperatur oberhalb des Mindestfüllstandes aufnehmen können.

4.3.9.2 Bei Ausführungen nach den Bildern A.1 und A.2 ist der Ausdehnungsraum durch eine ausreichende Öffnung mit der Atmosphäre zu verbinden, damit keine gefährliche Druckdifferenz zwischen Ausdehnungsraum und Atmosphäre entstehen kann. Dies ist gewährleistet, wenn der Querschnitt dieser Öffnung mindestens den Anforderungen der Tabelle 1 entspricht.

4.3.9.3 Bei Ausführungen nach den Bildern A.3 und A.4 muss der Ausdehnungsraum mit einer zuverlässigen Sicherheitseinrichtung gegen Drucküberschreitung (z. B. Sicherheitsventil, Standrohr) ausgerüstet sein.

Standrohre (siehe DIN 4750:1993) sind zulässig, wenn der maximale Gasüberdruck im Ausdehnungsraum 0,5 bar nicht übersteigt.

Hinsichtlich der Begriffe für Sicherheitsventile siehe DIN EN 764.

Der rechnerische Nachweis für die ausreichende Bemessung der Sicherheitseinrichtung ist zu führen.

4.3.9.4 Überlaufleitungen nach 4.3.9.2 und Abblasleitungen von Sicherheitseinrichtungen an Ausdehnungsräumen von Anlagen nach 4.3.9.3 sind an den Sammelbehälter (siehe 4.3.11) – falls ein solcher vorhanden ist – oder ein ausreichend bemessenes offenes Gefäß (siehe 4.3.12.7) anzuschließen.

Wird die Sicherheitseinrichtung gegen Drucküberschreitung bei Anlagen nach Bild A.3 statt am Ausdehnungsbehälter am Sammelbehälter angebracht, darf die Verbindungsleitung vom Ausdehnungsraum zum Sammelbehälter nicht absperrbar sein und muss die gleiche Nennweite wie in der Tabelle 1 haben.

4.3.9.5 Alle vom Ausdehnungsraum für sich absperrbaren Anlagenteile, wie z. B. Erhitzer, Rohrleitungen, Verbraucher, in denen sich der Wärmeträger durch äußere Wärmezufuhr ausdehnen kann, müssen gegen

den dadurch entstehenden unzulässigen Druck mit einer zuverlässigen Sicherheitseinrichtung (nach 4.3.2) versehen werden.

4.3.9.6 Anlagen mit Ausdehnungsbehältern müssen mindestens mit einer Ausdehnungsleitung zum Ausdehnungsbehälter ausgerüstet sein.

Die Ausdehnungsleitungen müssen in der Lage sein, einen Druckanstieg von mehr als 10 % über den zulässigen Betriebsdruck in der Anlage zu verhindern. Sie müssen entsprechend der Leistung der Erhitzer, mindestens jedoch nach der Tabelle 1, bemessen sein (bei größerer Leistung siehe [7]).

Die Ausdehnungsleitung ist mit möglichst geringer seitlicher Auslage stetig steigend zu verlegen. Der Ausdehnungsbehälter ist jedoch nicht direkt über der Feuerung anzuordnen, sofern nicht durch andere Maßnahmen verhindert wird, dass eventuell austretender Wärmeträger auf den Erhitzer gelangen kann.

Bei Anlagen, die gegen Überdruck nur am Ausdehnungsbehälter abgesichert sind, darf die Ausdehnungsleitung nicht absperrbar sein, keine Querschnittsverengung aufweisen und muss mit stetiger Steigung zum Ausdehnungsbehälter geführt sein.