

Wärmeübertragungsanlagen mit
organischen Flüssigkeiten
Sicherheitstechnische Anforderungen, Prüfung

DIN
4754

Heat transfer installations working with organic heat transfer fluids; safety requirements

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen im Sinne des Gesetzes über technische Arbeitsmittel (Geräte-sicherheitsgesetz).

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab 1. Januar 1980.

Die Errichtung von Wärmeübertragungsanlagen mit anderen flüssigen Wärmeträgern als Wasser setzt besondere Erfah-rungen voraus. Die Anlagen können nur von Firmen ausgeführt werden, die über entsprechende Kenntnisse verfügen.

Der Inhalt der Norm ist mit den Festlegungen der Unfallverhütungsvorschrift (UVV) Druckbehälter (VBG 17) abge-stimmt.

Vom Institut für Bautechnik den obersten Bauaufsichtsbehörden zur bauaufsichtlichen Einführung empfohlen.

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

Inhalt

	Seite		Seite
1 Geltungsbereich	1	3.10 Elektrische Einrichtung	6
2 Begriffe	1	3.11 Aufstellung der Erhitzer	6
3 Sicherheitstechnische Anforderungen	2	3.12 Persönlicher Schutz	
3.1 Werkstoffe	2	und Brandschutz	7
3.2 Bau und Herstellung	2	4 Erstmalige und wiederkehrende	
3.3 Wärmedämmung	3	Prüfungen	7
3.4 Beheizung	3	5 Kontrollbuch	8
3.5 Wärmeträger	3	6 Bedienungsanleitung	8
3.6 Erhitzer	3	7 Bedienung, Wartung	
3.7 Ausdehnungsraum, Absicherung		und Instandsetzung	8
gegen Überdruck	4	Anhang A	11
3.8 Sammelbehälter	5	Anhang B	15
3.9 Ausrüstung	5	Weitere Normen und Unterlagen	18

1 Geltungsbereich

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

Diese Norm gilt nicht für Kälteanlagen ¹⁾, Zimmerradia-toren als Einzelheizung und Sonnenheizanlagen mit Sonnenkollektoren, sofern die Beheizung in dem betref-fenden Kreislauf nur durch Sonnenenergie geschieht. Für Sonnenheizanlagen gilt DIN 4757 Teil 2 (z. Z. noch Entwurf).

¹⁾ Siehe UVV Kälteanlagen (VBG 20), zu beziehen durch C. Heymanns-Verlag, Köln, Gereonstraße.

2 Begriffe

2.1 Wärmeübertragungsanlagen

In Wärmeübertragungsanlagen wird der im Erhitzer erwärmte Wärmeträger im Naturumlauf oder Zwangs-lauf mittels Verbindungselementen wie Rohrleitungen, Schläuche, Flansche zum Wärmeverbraucher und zur erneuten Erwärmung zurück zum Erhitzer geführt (siehe Bild 1 bis Bild 4).

2.2 Zulässiger Betriebsüberdruck

Der zulässige Betriebsüberdruck der einzelnen Anlagen-teile ist der höchste Überdruck, der betriebsmäßig in ihnen auftreten darf.

Fortsetzung Seite 2 bis 19
Erläuterungen Seite 19 und 20

2.3 Temperaturen

Hierunter sind im Sinne dieser Norm die unterschiedlichen Temperaturen im Wärmeträgerkreislauf an den verschiedenen Stellen des Kreislaufes (Erhitzer, Verbraucher und bei Wärmezufuhr und -abfuhr im Strömungsquerschnitt) zu verstehen.

2.3.1 Wärmeträgertemperatur

Die Wärmeträgertemperatur ist die Temperatur in der Mitte des Strömungsquerschnittes.

2.3.2 Vorlauftemperatur

Die Vorlauftemperatur ist die Wärmeträgertemperatur unmittelbar am Erhitzeraustritt. Sie ist die höchste Wärmeträgertemperatur im System.

2.3.3 Rücklauftemperatur

Die Rücklauftemperatur ist die Wärmeträgertemperatur unmittelbar am Erhitzereintritt.

2.3.4 Filmtemperatur

Die Filmtemperatur ist die Wandtemperatur auf der Wärmeträgerseite. Bei gekühlten oder beheizten Wänden weicht sie erheblich von der Wärmeträgertemperatur ab. Der Ort der höchsten Filmtemperatur, der nicht mit dem Ort der höchsten Wärmeträgertemperatur zusammenfallen muß, ist der Ort der stärksten Temperaturbeanspruchung des Wärmeträgers. Die höchste Filmtemperatur ist unter anderem eine Beurteilungsgröße für die Verwendbarkeitsdauer des Wärmeträgers (siehe Abschnitt 3.5).

Die Temperaturdifferenz zwischen der **höchsten** Filmtemperatur und der im gleichen Querschnitt gemessenen Wärmeträgertemperatur ist eine für die Beurteilung des Erhitzers maßgebende Größe (Berechnungsunterlage siehe Anhang A).

3 Sicherheitstechnische Anforderungen

3.1 Werkstoffe

3.1.1 Für Erhitzer, Behälter, Apparate, Leitungen und Dichtungen dürfen nur solche Werkstoffe verwendet werden, die für die örtlich auftretende maximale Temperatur sowie für den verwendeten Wärmeträger²⁾ geeignet sind. Spröde Werkstoffe sind nicht geeignet. Werkstoffe, die zu chemischen Reaktionen mit dem Wärmeträger führen, dürfen nicht verwendet werden (siehe Erläuterungen).

3.1.2 Die Werkstoffe für den Bau von Erhitzern, Behältern und Apparaten müssen den AD-Merkblättern entsprechen.

3.1.3 Die Werkstoffe für Rohrleitungen sind nach DIN 2401 Teil 2 (Vornorm) auszuwählen. Die Güte ist für unlegierte Stähle mindestens durch Werksprüfzeugnis DIN 50 049 – 2.3, für legierte Stähle durch Abnahmeprüfzeugnis DIN 50 049 – 3.1 B nachzuweisen.

3.1.4 Für Gehäuse von Pumpen und Armaturen ist geeigneter warmfester Stahl zu verwenden (z. B. Stahlguß nach DIN 17 245).

Bei Temperaturen bis 350 °C darf auch Gußeisen mit Kugelgraphit nach DIN 1693 Teil 1 verwendet werden. Bis zu einer Temperatur von 200 °C, einer größten Anschluß-Nennweite von DN 200 und einem Überdruck von 10 bar darf Gußeisen mit Lamellengraphit nach

DIN 1691 (Mindestgüte GG-20) verwendet werden, jedoch nur für Pumpen und Armaturen, die nicht gleichzeitig zum Heizen und Kühlen verwendet werden.

3.1.5 Für Dichtungen sind z. B. Metaldichtungen, Metallweichstoffdichtungen und temperaturbeständige Weichstoffdichtungen der Mindestqualität ItÖ nach DIN 3754 Teil 1 geeignet.

3.2 Bau und Herstellung

3.2.1 Erhitzer und Behälter

Erhitzer und Behälter, die vom Wärmeträger beaufschlagt werden, sind unabhängig davon, ob sie unter den Geltungsbereich der UVV Druckbehälter fallen, wie Druckbehälter zu bemessen und herzustellen.

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

3.2.2 Rohrleitungen und Rohrleitungsteile

Den Wärmedehnungen ist durch entsprechende Verlegung der Rohrleitungen 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; sie müssen dicht sein.

3.2.2.1 Schweißverbindungen

Die Rohrleitungen sind möglichst durch Schweißen zu verbinden. Die Schweißverbindungen sind durch Schweißer auszuführen, die ihre Eignung nach DIN 8560 nachgewiesen haben. Für die Schweißausführung gilt DIN 8564 Teil 1.

3.2.2.2 Schraubverbindungen

Schraubverbindungen mit Abdichtung im Gewinde dürfen nur bis R 1 1/4 nach DIN 2999 Teil 1 und nur an Geräten und Armaturen in Anlagenteilen verwendet werden, in denen eine Wärmeträger-Temperatur von 50 °C nicht überschritten wird.

3.2.2.3 Flanschverbindungen

Für Flanschverbindungen ist DIN 2401 Teil 2 (Vornorm) und für die Auswahl der Schrauben zusätzlich DIN 2507 Teil 2 zu beachten.

3.2.2.4 Bewegliche Rohrleitungsteile

Bewegliche Rohrleitungsteile sind zulässig, soweit sie erforderlich sind. Sie sind einzuschweißen oder mit Flanschverbindungen anzuschließen, wobei die Anweisungen des Herstellers zu beachten sind.

3.2.2.5 Absperr-, Regeleinrichtungen und Einführungen

Absperr-, Regeleinrichtungen und Einführungen in drehbare Teile müssen sich bewährt haben, andernfalls ist ihre Eignung nachzuweisen, z. B. durch Vorlage von Untersuchungsergebnissen des Armaturenherstellers oder eines Sachverständigen.

²⁾ Siehe Angaben des Wärmeträger-Herstellers

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

3.2.3 Pumpen

Die Pumpengehäuse müssen mindestens für Nenndruck PN 16 ausgelegt sein. Die Wellendichtungen müssen so dicht sein, daß Wärmeträger nicht in gefahrdrohender Menge und Weise austreten kann. 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 vollständig aufgefangen werden. Dieser Wärmeträger ist für die Wiederverwendung im allgemeinen nicht geeignet (siehe auch Abschnitt 7.5).

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

3.3 Wärmedämmung

Rohrleitungen und Rohrleitungsteile sowie Wärmeverbrauchseinrichtungen müssen so eingebaut oder wärmedämmung werden, daß bei der zulässigen Vorlauftemperatur 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 Tragfähigkeit der Bauteile beeinträchtigen. Eine Wärmedämmung muß aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen.

An Stellen, an denen die Gefahr des Austritts von Wärmeträger besteht (z.B. an Flanschverbindungen und Armaturen), ist die Wärmedämmung so auszuführen, daß Undichtheiten erkannt werden können. Eine Durchtränkung (Dochtwirkung) der Wärmedämmung führt zu einer erhöhten Brandgefahr, das ist bei der Ausführung der Wärmedämmung zu berücksichtigen.

³⁾ Der Nachweis der Zuverlässigkeit der Temperaturregler, Sicherheitstemperaturbegrenzer, Rauchgastemperaturbegrenzer, Sicherheitsventile, Flüssigkeitsstandregler, Flüssigkeitsstandbegrenzer und Strömungssicherungen ist im Regelfall durch eine Bauteilprüfung zu erbringen. Temperaturregel- und Sicherheitseinrichtungen nach DIN 3440 gelten als zuverlässig, wenn sie aufgrund einer erfolgreich abgeschlossenen Typprüfung mit dem DIN-Prüf- und Überwachungszeichen und einer zugehörigen Registernummer gekennzeichnet sind.

Prüfstellen für Geräte nach DIN 3440 sind beim FNRS, für die übrigen Geräte bei der Vereinigung der Technischen Überwachungs-Vereine e.V., Kurfürstenstraße 56, 4300 Essen 1, zu erfahren.

3.4 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 Abschnitt 3.11.1) sicher betrieben werden können. Diese Forderung kann im allgemeinen bei elektrischer Beheizung oder bei Verfeuerung von Öl oder Gas oder bei Abhitzeanlagen mit geeigneten zuverlässigen³⁾ Regel- und Begrenzungseinrichtungen als erfüllt angesehen werden. Ölfeuerungsanlagen müssen DIN 4755 und DIN 4787 Teil 1 und Teil 2 oder SR-Öl und Gasfeuerungsanlagen DIN 4756 und DIN 4788 Teil 1 und Teil 2 oder SR-Gas entsprechen. Für Holzspäne- und Holzstaubfeuerungen gilt die SR-Holz.

Bei feuerbeheizten Erhitzern ist eine geeignete Sicherheitseinrichtung (z. B. durch ständige Überwachung der Temperatur der Verbrennungsgase und zuverlässige³⁾ Rauchgastemperaturbegrenzer) vorzusehen, die eine thermische Überlastung des Erhitzers durch Abschaltung der Beheizung sicher verhindert.

3.5 Wärmeträger

3.5.1 Die als Wärmeträger benutzte Flüssigkeit muß bei vorgegebener Wärmeträgertemperatur mindestens 1 Jahr betriebsfähig sein. Voraussetzung hierbei ist, daß die Wärmeübertragungsanlage entsprechend dieser Norm ausgelegt ist und vorschriftsmäßig betrieben wird. Die Richtlinie VDI 3033 ist dabei ebenfalls zu beachten. Nach einem Jahr ist eine Weiterverwendung des Wärmeträgers nur zulässig, wenn die vorgeschriebenen Nachprüfungen ergeben, daß gegen die Weiterverwendung keine Bedenken vorliegen (siehe UVV Druckbehälter (VBG 17) § 68, Absatz 3). Der nächste Prüftermin für den Wärmeträger ist hierbei vom Prüfer schriftlich zu empfehlen.

Bei Änderung der Betriebsweise oder bei Betriebsstörungen kann eine frühere Überprüfung des Wärmeträgers notwendig sein. (Siehe § 68, Absatz 3 UVV Druckbehälter (VBG 17).)

3.5.2 Der Lieferant 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.

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

3.6 Erhitzer

Die Erhitzer sind so auszuführen, daß die Wandungen und der Wärmeträger an keiner Stelle unzulässig erhitzt werden. Dies ist im allgemeinen bei Zwangslauf-Erhitzen 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 Strömungssicherung nach Abschnitt 3.9.5 an jedem Strang (siehe Erläuterungen).

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 Erhitzer von Wärmeübertragungsanlagen siehe Anhang).

Durch die Bauart der Beheizung und des Erhitzers oder durch andere geeignete Maßnahmen muß sichergestellt sein, daß nach dem Abstellen der Beheizung durch die im Feuerraum und in den Zügen gespeicherte Wärme ein Überschreiten der höchsten Wärmeträgertemperatur (Filmtemperatur) nicht eintritt (siehe auch Abschnitt 3.9.4).

3.7 Ausdehnungsraum, Absicherung gegen Überdruck

3.7.1 Wärmeübertragungsanlagen können in offener oder geschlossener Bauweise errichtet werden. Sie müssen einen ausreichenden Ausdehnungsraum haben. Der Ausdehnungsraum ist mindestens so zu bemessen, daß für Anlagen bis zu 1000 Liter Inhalt die 1,5fache Menge der Volumenzunahme und für Anlagen über 1000 Liter Inhalt die 1,3fache Menge der Volumenzunahme der gesamten Füllmenge bei der maximal auftretenden Wärmeträgertemperatur oberhalb des Mindest-Füllstandes aufgenommen werden kann.

Zwischen einzelnen Anlageteilen ist eine Absperrung zulässig.

3.7.1.1 Bei Ausführungen nach den Bildern 1 und 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.

Austretender Wärmeträger ist gefahrlos abzuführen.

3.7.1.2 Bei Ausführungen nach den Bildern 3 und 4 muß der Ausdehnungsraum mit einer zuverlässigen³⁾ Sicherheitseinrichtung gegen Drucküberschreitung (z. B. Sicherheitsventil, Standrohr) ausgerüstet sein.

Aus Sicherheitseinrichtungen austretende Dämpfe oder Flüssigkeiten müssen gefahrlos abgeführt werden.

Hinsichtlich der Begriffe an Sicherheitsventile siehe DIN 3320.

Der rechnerische Nachweis für die ausreichende Bemessung der Sicherheitseinrichtung (z. B. nach AD-Merkblatt A 2) ist vom Ersteller der Anlage zu führen,

- für den Volumenstrom, den die Inertgasanlage im Störfall abgeben kann,
- für die Leistung der Füllpumpe im Falle des Überfüllens,
- für die Volumenausdehnung bei größter Heizleistung.

Bei Einsatz von Wärmeträgern, die auch über ihren Siedepunkt bei Atmosphärendruck einsetzbar sind, jedoch unterhalb der Siedepunkttemperatur betrieben werden, d. h. ohne Temperaturschädigung einen nennenswerten Dampfdruck aufbauen können, sind die Sicherheitseinrichtungen für die im Störfall entstehende Dampfmenge zu bemessen.

3.7.1.3 Überlaufleitungen nach Abschnitt 3.7.1.1 und Abblaseleitungen von Sicherheitseinrichtungen an Ausdehnungsräumen von Anlagen nach Abschnitt 3.7.1.2 sind an den Sammelbehälter (siehe Abschnitt 3.8) – falls ein solcher vorhanden ist – oder ein ausreichend bemessenes offenes Gefäß (siehe Abschnitt 3.9.8) anzuschließen.

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

3.7.1.4 Alle vom Ausdehnungsraum für sich absperbaren Anlageteile wie Erhitzer, Rohrleitungen, Verbraucher, innendruckbeanspruchte Maschinenteile, in denen sich der Wärmeträger durch äußere Wärmezufuhr ausdehnen kann, müssen gegen den dadurch entstehenden unzulässigen Druck mit einer zuverlässigen Sicherheitseinrichtung³⁾ versehen werden, die nach der Volumenausdehnung des flüssigen Wärmeträgers auszulegen ist.

3.7.2 Anlagen mit Ausdehnungsgefäß müssen mindestens mit **einer** Sicherheitsausdehnungsleitung zum Ausdehnungsgefäß ausgerüstet sein.

Die Sicherheitsausdehnungsleitungen müssen in der Lage sein, einen Druckanstieg von mehr als 10 % über den zulässigen Betriebsüberdruck in der Anlage zu verhindern. Sie müssen entsprechend der Leistung der Erhitzer, mindestens jedoch nach der Tabelle 1 bemessen sein.

Die Sicherheitsausdehnungsleitung ist mit möglichst geringer seitlicher Auslage stetig steigend zu verlegen. Das Ausdehnungsgefäß ist jedoch nicht direkt über dem Erhitzer anzuordnen, sofern nicht durch andere Maßnahmen verhindert wird, daß eventuell austretender Wärmeträger auf den Erhitzer gelangen kann.

3.7.3 Bei Anlagen, die gegen Überdruck am Ausdehnungsgefäß abgesichert sind, darf die Sicherheitsausdehnungsleitung nicht absperrrbar sein, keine Querschnittsverengung aufweisen und muß mit stetiger Steigung zum Ausdehnungsgefäß geführt sein.

Tabelle 1.

Bis zu einer Leistung des Erhitzers kW	Sicherheitsausdehnungs- und Überlaufleitungen Nennweite DN	Entleerungs- und Lüftungsleitungen Nennweite DN
100	20	25
600	25	32
900	32	40
1 200	40	50
2 400	50	65
6 000	65	80
12 000	80	100
24 000	100	150
35 000	150	200

3.7.4 An die Stelle eines hochliegenden Ausdehnungsgefäßes können zwei unabsperrbar miteinander verbundene Gefäße treten, wobei eines der Gefäße tiefer aufgestellt werden kann.

³⁾ Siehe Seite 3

Der Flüssigkeitsstand im hochliegenden Ausdehnungsgefäß muß in diesem Fall durch einen selbsttätig wirkenden zuverlässigen Regler mit Hilfe einer Nachfüllpumpe konstant gehalten werden. Wenn bei dieser Schaltung die Sicherheitseinrichtung gegen Drucküberschreitung nach Abschnitt 3.7.1.2 am tieferliegenden Ausdehnungsgefäß angebracht wird, so ist die Überlaufleitung zwischen den beiden Gefäßen mindestens mit der gleichen Nennweite wie die Sicherheitsausdehnungsleitung der Anlage auszuführen.

3.7.5 Um das Nachströmen von Wärmeträger aus hochliegenden Ausdehnungsgefäßen mit einem Gesamtinhalt von mehr als 1000 Liter bei Anlagenstörungen zu vermeiden, sind entsprechende Maßnahmen nach den Bildern 5 und 6 vorzusehen.

Schnellablaßeinrichtungen zu einem tiefliegenden Sammelbehälter nach Bild 5 müssen von einem sicheren Standort aus bedienbar sein. Der Durchmesser der Entleerungsleitung ist nach der Tabelle 1 auszuführen.

Sie soll möglichst kurz mit stetigem Gefälle zum Sammelbehälter geführt werden. In diese Leitung ist eine Schnellablaßeinrichtung einzubauen, die bei Betätigung die Feuerung und die Umwälzpumpe abschaltet.

3.7.6 Wärmeträger sind erforderlichenfalls vor Schädigung durch Oxidation zu schützen (z. B. durch Aufbringen eines Inertgaspolsters).

3.7.7 Bei Anlagen, die mit einer Inertgasüberlagerung arbeiten, muß eine ständige Gasversorgung sichergestellt sein. Der Druck im Ausdehnungsraum muß vom Bedienungsstand der Anlage aus erkennbar sein.

3.7.8 Ausdehnungsräume müssen mit einem Flüssigkeitsstandanzeiger mit Marke für den niedrigsten zulässigen Flüssigkeitsstand ausgerüstet werden.

Anzeiger mit Glasrohren, Scheiben-Schaugläsern (ausgenommen gekennzeichnete, lange Schauglasplatten nach DIN 7081), brennbaren oder nicht wärmebeständigen Bauteilen dürfen nicht verwendet werden. Die Armatur muß vom Hersteller für den Anwendungsbereich, d. h. für die höchste Wärmeträgertemperatur im Erhitzer, als geeignet bezeichnet sein. Als Flüssigkeitsstandanzeiger gelten ebenfalls absperrbare Prüfleitungen in Höhe des niedrigsten zulässigen Flüssigkeitsstandes und Peilstäbe.

3.7.9 Am Ausdehnungsraum ist ein zuverlässiger³⁾ Begrenzer anzubringen, der bei Unterschreiten des niedrigsten zulässigen Flüssigkeitsstandes die Beheizung selbständig abschaltet, verriegelt und ein optisches oder akustisches Warnsignal auslöst.

3.8 Sammelbehälter

3.8.1 Bei Füllinhalten über 1000 Liter Inhalt sind die Anlagen mit einem Sammelbehälter auszurüsten.

3.8.2 Sammelbehälter müssen mindestens die Füllmenge des absperrbaren Inhalts des größten Anlagenteils aufnehmen können. Die Sammelbehälter müssen mindestens mit einer Ablaßeinrichtung, einer Entlüftungseinrichtung und einem Füllstandanzeiger versehen sein. An den Füllstandanzeiger sind die entsprechenden Anforderungen des Abschnittes 3.7.8 zu stellen. Die Sammelbehälter sind möglichst an der tiefsten Stelle der Anlage anzuordnen.

3.8.3 Bei nicht an tiefster Stelle der Anlage angeordneten Sammelbehältern sind geeignete Einrichtungen zur Entleerung, auch der tiefergelegenen Anlagenteile, vorzusehen.

3.9 Ausrüstung

3.9.1 Erhitzer und Behälter einschließlich der Ausdehnungs- und Sammelbehälter sind entsprechend der UVV Druckbehälter (VBG 17) auszurüsten und zu kennzeichnen.

Die auf den Fabrikschildern der einzelnen Druckbehälter angegebenen zulässigen Betriebsüberdrücke richten sich nach den in den zugehörigen Anlagenteilen möglichen Überdrücken und nicht nach dem Bemessungsdruck entsprechend Abschnitt 3.2.1.

Behälter, die nicht unter den Geltungsbereich der UVV-Druckbehälter fallen, weil sie mit der Atmosphäre in offener Verbindung stehen, z. B. Ausdehnungsgefäße und Sammelbehälter erhalten ein Herstellerschild ohne Angabe eines zulässigen Betriebsüberdruckes.

3.9.2 In die Vorlaufleitung und in die Rücklaufleitung ist am Erhitzer je ein Temperaturmeßgerät und in die Rücklaufleitung am Erhitzer ein Manometer (Druckmeßgerät) einzubauen.

3.9.3 Die elektrischen Einrichtungen der Begrenzer sowie diesen zugeordnete Hilfsstromkreise dürfen nicht nach dem Arbeitsstromprinzip geschaltet sein, es sei denn in Verbindung mit Antivalenzschaltung. Pneumatische oder hydraulische dem Begrenzer nachgeschaltete Steuerkreise müssen so ausgeführt sein, daß auch bei Ausfall der Steuerenergie (Leistungsbruch) die Abschaltung und Verriegelung sichergestellt sind. Die Begrenzer müssen bei Überschreiten des zulässigen Grenzwertes die Beheizung abschalten und verriegeln sowie zusätzlich ein optisches oder akustisches Warnsignal auslösen.

Erhitzer, in denen eine unzulässige Wärmeträgertemperatur auftreten kann, sind in der Nähe des Vorlaufstutzens oder im Vorlauf am Erhitzeraustritt mit einem zuverlässigen Temperaturregler und einem zuverlässigen Sicherheitstemperaturbegrenzer nach DIN 3440 auszurüsten³⁾. Regler und Begrenzer müssen voneinander unabhängige Geber haben. Der Geber kann zur Regelung von Einzel-Wärmeverbrauchern auch an anderer Stelle eingebaut werden.

3.9.4 Bei Zwangslauf-Erhitzen, bei denen durch Ausfall der Pumpe eine unzulässige Wärmeträgertemperatur auftreten kann, müssen zwei Pumpen, davon eine als Reservepumpe, mit ausreichender Leistung vorhanden sein. Für den Antrieb der beiden Pumpen müssen zwei voneinander unabhängige Energiequellen zur Verfügung stehen. Weiterhin müssen die Pumpen bei jeder Abschaltung der Beheizung so lange nachlaufen, bis keine Gefahr einer unzulässigen Erwärmung des Wärmeträgers besteht. Ausgenommen, wenn die Schnellablaßeinrichtung nach Abschnitt 3.7.5 in Tätigkeit treten muß.

Es genügen eine Pumpe und eine Energiequelle, wenn bei Ausfall der Pumpe keine unzulässige Temperaturerhöhung des Wärmeträgers im Erhitzer (z. B. durch weitgehenden Verzicht auf wärmespeichernde Ausmauerung) auftreten

³⁾ Siehe Seite 3

kann. Die Pumpe muß in jedem Fall so geschaltet sein, daß bei ihrem Stillstand die Beheizung abgeschaltet und verriegelt wird.

Vor den Pumpen sind Schmutzfänger mit auswechselbarem Einsatz oder umschaltbare Schmutzfänger einzubauen. Falls mehrere Pumpen eine gemeinsame Saugleitung haben, genügt ein Schmutzfänger in dieser Leitung.

3.9.5 Bei Zwanglaufanlagen, bei denen durch verminderte Strömung eine unzulässige Wärmeträgertemperatur auftreten kann, ist eine zuverlässige Strömungssicherung³⁾ einzubauen, die bei Unterschreiten des Mindest-Durchflusses durch den Erhitzer die Beheizung abschaltet, verriegelt sowie zusätzlich ein optisches oder akustisches Warnsignal auslöst. Bei Zwanglaufanlagen mit definierter Filmtemperatur, z. B. in Elektroerhitzern, kann die Strömungssicherung durch eine zuverlässige Absicherung³⁾ der höchsten Filmtemperatur ersetzt werden.

Der Volumenstrom muß gemessen und angezeigt werden. Bei Inbetriebnahme darf sich die Beheizung erst einschalten lassen, nachdem die Umwälzpumpe in Betrieb gesetzt wurde.

Bei Kaltstart darf die Strömungssicherung überbrückt werden, bis der Wärmeträger eine Viskosität erreicht hat, die der Einstellung der Strömungssicherung entspricht. Eine Überbrückung darf nur mittels eines zusätzlichen, zuverlässigen Begrenzers³⁾ oder eines Bedienungselementes ohne Selbsthaltung geschehen. Während der Dauer der Überbrückung muß eine Bedienungsperson ständig anwesend sein. Die regelbaren Feuerungen dürfen dabei nur in Kleinlaststellung betrieben werden.

Gegebenenfalls ist der Einbau einer absperrbaren Kurzschlußleitung zwischen Vor- und Rücklauf des Erhitzers zweckmäßig.

3.9.6 Um im Störfall den Austritt größerer Mengen des Wärmeträgers zu verhindern, sind in die Vor- und in die Rücklaufleitungen Absperreinrichtungen einzubauen. Die Absperreinrichtungen müssen von sicherer Stelle aus bedienbar sein und die Anlage sinnvoll unterteilen. Es empfiehlt sich, je nach Größe und Ausführung der Anlage weitere Notabsperreinrichtungen vorzusehen.

3.9.7 Bei Anlagen mit Inertgasüberlagerung ist ein Druckbegrenzer gegen Drucküberschreitung, der beim Ansprechen die Beheizung abschaltet und verriegelt, einzubauen.

3.9.8 Behälter mit offener Verbindung zur Atmosphäre sind mit Lüftungsleitungen nach Tabelle 1 auszurüsten. Aus den Lüftungsleitungen austretende Dämpfe sind gefahrlos abzuführen. Bei diesen Behältern ist durch regelmäßige Kontrolle dafür Sorge zu tragen, daß kein Wasser in der Anlage vorhanden ist.

3.9.9 Der aus Betriebseinrichtungen austretende Wärmeträger ist gefahrlos abzuführen.

3.9.10 Es muß sichergestellt sein, daß in Abhängigkeit von den betrieblichen und sicherheitstechnischen Erfordernissen der Wärmeträger genügend dünnflüssig ist (z. B. durch Begleitheizung).

3.9.11 Wärmeverbraucher, die mittels Wärmeträger erhitzt werden (z. B. Gegenstromapparate, Verdampfer, Lufterhitzer) müssen so ausgeführt sein (z. B. mittels eingeschweißter Rohre in Rohrplatten), daß weder Wärmeträger in das Produkt noch umgekehrt das Produkt in den Wärmeträger eintreten kann.

Werden Produkte aufgeheizt, die korrodierend auf die Heizfläche wirken, so sind Korrosionsschutzmaßnahmen zu treffen.

3.10 Elektrische Einrichtung

3.10.1 Elektrische Anlagen in Betriebsstätten, in denen Erhitzer, Sammelbehälter, Pumpen oder andere Maschinen und Apparate mit brennbaren Wärmeträgern aufgestellt sind, müssen den Bestimmungen nach VDE 0100 entsprechen.

3.10.2 Die elektrischen Betriebsmittel, wie Leitungen, Schaltgeräte und dergleichen sind im Gefahrenbereich, z. B. in der Nähe von Flanschverbindungen, so zu verlegen, daß sie gegen die Einwirkungen des eventuell austretenden Wärmeträgers geschützt sind, z. B. durch entsprechende Abdeckung, Verlegung unter Putz.

3.10.3 Elektrische Begleitheizungen sind so zu bemessen und zu verlegen, daß keine Entzündung des Wärmeträgers möglich ist. Bei Erreichen der vorgesehenen Temperatur müssen sie selbsttätig abgeschaltet werden. Die elektrischen Begleitheizungen sind so zu verlegen, daß sie gegen äußere Einwirkung geschützt sind.

3.10.4 An einer leicht zugänglichen und nicht gefährdeten Stelle ist ein Gefahrenschalter für solche elektrischen Betriebsmittel einschließlich der Beheizung anzubringen, deren Weiterbetrieb bei Störungen zu Gefahren Anlaß gibt.

Die hiernach weiter zu betreibenden Betriebsmittel, z. B. Fluchtwegbeleuchtung, müssen explosionsgeschützt sein.

3.11 Aufstellung der Erhitzer

3.11.1 Allgemeines

Erhitzer von Wärmeübertragungsanlagen dürfen wegen ihrer Besonderheiten gegenüber Feuerstätten gewöhnlicher Art wie Feuerstätten zur Beheizung oder zur Wassererwärmung nur in besonders brandsicherer Umgebung errichtet werden.

Erhitzer sind nur in Heizräumen, in Arbeitsräumen oder im Freien aufzustellen.

Je nach baurechtlichem Genehmigungsverfahren in den einzelnen Bundesländern sind – in Abhängigkeit von der Gesamt-Nennwärmeleistung – die folgenden Aufstellungsregeln zu beachten.

Eine Aufstellung unter oder über Wohnräumen ist nicht zulässig.

Bei Verfeuerung von festen und flüssigen Brennstoffen mit einer Feuerungswärmeleistung über 1111 kW ist zusätzlich zum baurechtlichen Genehmigungsverfahren eine immissionsschutzrechtliche Genehmigung erforderlich.

Die Umgebung von Erhitzern ist in aller Regel ausreichend brandsicher, wenn Erhitzer unabhängig von der Nennwärmeleistung der Anlage entsprechend den Anforderungen der Abschnitte 3.11.2 bis 3.11.4 aufgestellt sind.

³⁾ Siehe Seite 3