

Milchwirtschaftliche Maschinen

Betriebsmittel-Rohrleitungen in Molkereibetrieben
Verlegung und Wärmedämmung**DIN**
11 481

Dairy machines; pipelines for rolling stock in dairies; installation and insulation

Alle angegebenen Drücke sind Überdrücke in bar.

Maße in mm

Inhalt

	Seite		Seite
1 Mitgeltende Normen	2	5.4 Entwässerung der Rohrleitungen	12
2 Begriffe	3	5.5 Gefälle der Rohrleitungen	12
3 Richtwerte für Strömungsgeschwindigkeiten	4	6 Prüfung auf Dichtheit	12
4 Einzelteile der Leitungsanlagen	5	7 Befestigung, Wand- und Deckendurchführung	12
4.1 Rohre	5	7.1 Befestigung von Rohrleitungen	12
4.1.1 Rohre für Trink-, Brauch- und Lauwasser	5	7.1.1 Befestigung nicht gedämmter Rohrleitungen	13
4.1.2 Rohre für Warmwasser	5	7.1.2 Befestigung gedämmter Rohrleitungen	16
4.1.3 Rohre für Retourwasser	5	7.1.2.1 Befestigung gedämmter wärmeführender Rohrleitungen	16
4.1.4 Rohre für Eiswasser	5	7.1.2.2 Indirekte Befestigung gedämmter kälteführender Rohrleitungen	16
4.1.5 Rohre für Sole	5	7.2 Rohrführung durch Wände	18
4.1.6 Rohre für Kältemittel	5	7.2.1 Durchführung nicht gedämmter Rohrleitungen	18
4.1.7 Rohre für Dampf	5	7.2.2 Durchführung gedämmter Rohrleitungen	18
4.1.8 Rohre für Kondensat	5	7.3 Rohrführung durch Decken	18
4.1.9 Rohre für Druckluft	5	7.3.1 Durchführung nicht gedämmter Rohrleitungen	18
4.1.10 Rohre für Sterilluft	5	7.3.2 Durchführung gedämmter Rohrleitungen	18
4.1.11 Schutzrohre für Decken- und Wanddurchführung	5	7.3.2.1 Durchführung gedämmter wärmeführender Rohrleitungen	18
4.2 Absperrvorrichtungen	5	7.3.2.2 Durchführung gedämmter kälteführender Rohrleitungen	18
4.2.1 Absperrvorrichtungen für Wasser- und Soleleitungen	5	7.3.3 Durchführung nicht gedämmter Rohrleitungen als Rohrschacht	21
4.2.2 Absperrvorrichtungen für Kältemittelleitungen	5	8 Dämmung	21
4.2.3 Absperrvorrichtungen für Dampfleitungen	5	8.1 Dämmen von wärmeführenden Rohrleitungen	21
4.2.4 Absperrvorrichtungen für Luftleitungen	6	8.2 Dämmen von kälteführenden Rohrleitungen	21
4.2.5 Absperrvorrichtungen für Retourwasser- und Reinigungsmittelleitungen	6	9 Wasserversorgung	22
4.3 Rohrverbindungen	6	10 Kälteversorgung	23
4.3.1 Verbindung von Stahlrohren	6	11 Dampfversorgung	23
4.3.2 Verbindung von Kupferrohren	6	12 Bild- und Schriftzeichen, farbige Kennzeichnung	25
4.3.3 Verbindung von Kunststoffrohren	6	13 Meßeinrichtungen	25
4.3.4 Verbindung von Rohren aus nichtrostendem Stahl	6		
5 Verlegung der Rohrleitungen	6		
5.1 Rohrabstände	6		
5.2 Abstände der Rohrbefestigungen	10		
5.3 Längenänderung der Rohrleitungen durch Temperaturänderung	11		

Fortsetzung Seite 2 bis 29

Normenausschuß Maschinenbau (NAM) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.
Normenausschuß Rohre, Rohrverbindungen und Rohrleitungen (FR) im DIN

1 Mitgeltende Normen

1.1 Rohre

DIN 1786	Installationsrohre aus Kupfer; nahtlosgezogen
DIN 2440	Stahlrohre; Mittelschwere Gewinderohre
DIN 2448	Nahtlose Stahlrohre; Maße und Gewichte
DIN 2458	Geschweißte Stahlrohre; Maße und Gewichte
DIN 2462 Teil 1	Nahtlose Rohre aus nichtrostenden Stählen; Maße, Gewichte
DIN 8062	Rohre aus PVC hart (Polyvinylchlorid hart); Maße
DIN 11850	Armaturen für Lebensmittel; Rohre aus nichtrostendem Stahl
DIN 19532	Rohrleitungen aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC hart, PVC-U) für die Trinkwasserversorgung; Rohre, Rohrverbindungen, Rohrleitungsteile, Technische Regel des DVGW
DIN 19533	Rohrleitungen aus PE hart (Polyäthylen hart) und PE weich (Polyäthylen weich) für die Trinkwasserversorgung; Rohre, Rohrverbindungen, Rohrleitungsteile

1.2 Fittings

DIN 2500	Flansche; Allgemeine Angaben, Übersicht
DIN 2632	Vorschweißflansche; Nenndruck 10
DIN 2635	Vorschweißflansche; Nenndruck 40
DIN 8076	Klemmverbinder aus Metall für Rohre aus PE (Polyäthylen) für Wasserleitungsanlagen; Technische Lieferbedingungen

1.3 Ventile

DIN 3160	Durchgang-Absperrventile für Kältemittelkreisläufe; Nenndruck 25
DIN 3161	Eck-Absperrventile für Kältemittelkreisläufe; Nenndruck 25
DIN 3163	Durchgang-Regelventile für Kältemittelkreisläufe; Nenndruck 25

1.4 Verarbeitung, Verlegung, Dämmstoffe

DIN 1988	Trinkwasser-Leitungsanlagen in Grundstücken; Technische Bestimmungen für Bau und Betrieb
DIN 8556 Teil 1	Schweißzusatzwerkstoffe für das Schweißen nichtrostender und hitzebeständiger Stähle; Bezeichnung, Technische Lieferbedingungen
DIN 8556 Teil 2	Schweißzusatzwerkstoffe für das Schweißen nichtrostender und hitzebeständiger Stähle; Prüfung der umhüllten Stabelektroden, Schweißgutprobe
DIN 8558 Teil 1	Richtlinien für Schweißverbindungen an Dampfkesseln, Behältern und Rohrleitungen aus unlegierten und legierten Stählen; Ausführungsbeispiel
DIN 16928	Rohrleitungen aus thermoplastischen Kunststoffen; Rohrverbindungen, Rohrleitungsteile, Verlegung, Allgemeine Richtlinien

1.5 Allgemeine Übersichten

DIN 2000	Zentrale Trinkwasserversorgung; Leitsätze für Anforderungen an Trinkwasser, Planung, Bau und Betrieb der Anlagen
DIN 2401 Teil 1	Innen- oder außendruckbeanspruchte Bauteile; Druck- und Temperaturangaben, Begriffe, Nenndruckstufen
DIN 2401 Teil 2	Rohrleitungen; Druckstufen, Zulässige Betriebsdrücke für Rohrleitungsteile aus Eisenwerkstoffen
DIN 2401 Teil 3	Rohrleitungen; Druckstufen, Zulässige Betriebsdrücke für Rohrleitungsteile aus Stahlbeton und Spannbeton
DIN 2402	Rohrleitungen; Nennweiten, Begriff, Stufung

1.6 Kennzeichnung, Kennfarben

DIN 2403	Kennzeichnung von Rohrleitungen nach dem Durchflußstoff
DIN 28004 Teil 4	Fließbilder verfahrenstechnischer Anlagen; Kurzzeichen

1.7 Anforderungen an Dämmstoffe

DIN 18159 Teil 1	Schaumkunststoffe als Ortschäume im Bauwesen; Polyurethan-Ortschaum für die Wärme- und Kälte-dämmung, Anwendung, Eigenschaften, Ausführung, Prüfung
------------------	---

2 Begriffe

In dieser Norm sind die Betriebsmittel wie folgt bezeichnet

Tabelle 1.

Benennung	Definition
Trinkwasser	Für menschlichen Genuß und Gebrauch geeignetes Wasser mit Güteanforderungen nach DIN 2000
Brauchwasser	Gewerblichen, industriellen, landwirtschaftlichen oder ähnlichen Zwecken dienendes Wasser mit unterschiedlichen Güteeigenschaften, sofern dafür keine Trinkwassereigenschaft verlangt wird
Lauwasser	Für Kühlzwecke bereits benutztes Trinkwasser
Warmwasser	Erwärmtes Trink-, Brauch- oder Lauwasser
Retourwasser	Als Nachspülwasser bereits benutztes Trinkwasser; kann bei chemischer Reinigung als Vorspülwasser verwendet werden
Eiswasser	Gekühltes Trinkwasser nahe dem Gefrierpunkt
Sole	Gekühltes Trinkwasser mit technischen Zusätzen zur Absenkung des Gefrierpunktes
Kältemittel	Gasförmiger oder flüssiger Stoff, der in einer Kälteanlage umläuft, um den Wärmestrom bei niedrigerer Temperatur aufzunehmen und bei höherer Temperatur wieder abzugeben
Frischdampf	Dem Kessel unmittelbar entnommener Dampf oder nach der Entnahme im Druck reduzierter Dampf
Abdampf	In Wärmekraftmaschinen bereits genutzter Frischdampf
Kondensat	Niedergeschlagener Frisch- oder Abdampf und Brüden
Druckluft	Unter Überdruck stehende Luft
Sterilluft	Ölfreie und keimarme Druckluft
Reinigungsmittel	Konzentrierte Chemikalien, die dem Lösungsmittel (Wasser) zugegeben sind
Reinigungsmittellösung	Flüssigkeiten zur Reinigung der mit dem Produkt in Berührung kommenden Teile

3 Richtwerte für Strömungsgeschwindigkeiten

Die in Tabelle 2 aufgeführten Strömungsgeschwindigkeiten haben sich in ausgeführten Anlagen bewährt. Für längere Rohrleitungen oder für kleinere Drücke empfiehlt es sich, Werte aus dem unteren Bereich der Strömungsgeschwindigkeiten einzusetzen.

Ist schon bei der Planung vorzusehen, daß später noch weitere Anschlüsse benötigt werden oder die Durchflußmengen vergrößert werden müssen, so sollte dies bei der Auslegung der lichten Rohrweiten berücksichtigt werden.

Tabelle 2.

Betriebsmittel	Art der Leitung		Strömungs- geschwindigkeit m/s
Wasser:	Kaltwasser	Saugleitung	bis 1,5
		Druckleitung	1 bis 2,0 max. 3,0
	Warmwasser	Umwälzung im geschlossenen Kreislauf	bis 3,0
		Umwälzung im offenen Kreislauf	bis 1,5
	Eiswasser	Saugleitung	bis 1,2
		Druckleitung	1,5 bis 2,5
	Retourwasser	Saugleitung	bis 1,0
		Druckleitung	2 bis 3,0
Kältemittel:	Ammoniak	Flüssigkeitsleitung	bis 1,5
		Gasleitung	15 bis 20
	Frigen	Flüssigkeitsleitung	0,4 bis 0,8
		Gasleitung	8 bis 12
Dampf	im Rohrleitungsnetz	bis 3 bar ¹⁾	20 bis 30
		über 3 bar	30 bis 40
	im Dampfverteiler	bis 3 bar	3 bis 5
		über 3 bar	5 bis 10
Kondensat	Saugleitung	bis 1,0	
	Druckleitung	1 bis 2,0	
Luft:	Druckluft	Saugleitung	bis 6,0
		Druckleitung	bis 0
		Steuerleitung	2 bis 5
	Warmluft	Druckleitung	0,8 bis 1,0
Öl:	Schweröl beheizt	Saugleitung	bis 1,0
		Druckleitung	1 bis 2,0

¹⁾ 1 bar = 10⁵ Pa (Pascal)

4 Einzelteile der Leitungsanlagen

4.1 Rohre

4.1.1 Rohre für Trink-, Brauch- und Lauwasser

Als Rohre für Trink-, Brauch- und Lauwasser, soweit sie in Räumen verlegt werden, werden bis zur Nennweite 50 mittelschwere Gewinderohre nach DIN 2440, bei größeren Nennweiten nahtlose Stahlrohre nach DIN 2448 oder geschweißte Stahlrohre nach DIN 2458 verwendet.

Bestehen besondere Vorschriften der öffentlichen Wasserwerke oder handelt es sich um angreifende Wasser, so müssen verzinkte Stahlrohre oder Kunststoffrohre verwendet werden.

Soweit die Rohre im Erdreich oder auch oberirdisch verlegt werden (z. B. Anschlußleitungen an Brunnen oder an das öffentliche Wasserversorgungsnetz), können nahtlose Stahlrohre nach DIN 2460 verwendet werden. Diese Rohre sind mit einem geeigneten Korrosionsschutz nach DIN 2460 zu versehen.

4.1.2 Rohre für Warmwasser

Bei Warmwasserleitungen mit geschlossenem Kreislauf, bei dem der Dampf direkt in das Wasser eingeblasen wird, sind Rohre aus nichtrostendem Stahl nach DIN 11850 und DIN 2462 Teil 1 oder aus Kupfer nach DIN 1786 zu verwenden. Alle sonstigen Warmwasserleitungen wie Abschnitt 4.1.1.

4.1.3 Rohre für Retourwasser

Für Retourwasserleitungen sind Rohre aus nichtrostendem Stahl mit Maßen nach DIN 11850 zu verwenden.

4.1.4 Rohre für Eiswasser

Als Rohre für Eiswasser werden entweder verzinkte mittelschwere Gewinderohre nach DIN 2440, nahtlose Stahlrohre nach DIN 2448 oder geschweißte Stahlrohre nach DIN 2458 nachträglich verzinkt, Kupferrohre nach DIN 1786 oder Kunststoffrohre aus PVC-hart nach DIN 8062 oder aus PE-hart nach DIN 8074 Teil 1 mit Rohrleitungsteilen aus PVC-hart nach DIN 8063 Teil 7 und Teil 8 verwendet. Im übrigen sind die Kunststoffrohre PVC-hart zu verlegen nach DIN 16928.

Sofern Anschlußleitungen an Maschinen und Apparaten usw. mechanisch gefährdet sind, ist Kupfer oder Stahl zu verwenden.

4.1.5 Rohre für Sole

Als Soleleitungen sind aus Gründen der Korrosionsbeständigkeit (innen und außen) ausschließlich Kunststoffrohre aus PVC-hart nach DIN 8062 oder aus PE-hart nach DIN 8074 Teil 1 zu verwenden.

4.1.6 Rohre für Kältemittel

Für die in Molkereien vornehmlich verwendeten Kältemittel Ammoniak und Frigen sollten nachfolgend angeführte Rohre zum Einsatz kommen:

Für Ammoniak-Kälteanlagen nahtlose Stahlrohre nach DIN 2448 aus RSt 35 (zulässig auch RSt 45, RSt 55, RSt 52), mit Werkzeugnis, nahtlose Präzisionsstahlrohre nach DIN 2391 Teil 1, Werkstoff RSt 35, mit Werkzeugnis oder geschweißte Präzisionsstahlrohre nach DIN 2393 Teil 1, Werkstoff RSt 37-2, mit Werkzeugnis.

Für Ammoniakleitungen können keine Kupferleitungen verwendet werden, da Ammoniak Kupfer zerstört.

Für Frigen-Kälteanlagen können außer den für Ammoniak-Kälteanlagen genannten Stahlrohren auch nahtlose Kupferrohre nach DIN 1786 aus sauerstofffreiem Kupfer verwendet werden.

Nahtloses Stahlrohr nach DIN 2448 aus St 00 ist für Kälteanlagen nicht zulässig.

4.1.7 Rohre für Dampf

Im allgemeinen sind die Leitungen aus nahtlosen Stahlrohren nach DIN 2448 oder geschweißten Stahlrohren nach DIN 2458 und Rohrbogen zum Einschweißen nach DIN 2605 herzustellen.

4.1.8 Rohre für Kondensat

Als Kondensatleitungen sind Rohre aus Kupfer nach DIN 1786 oder aus nichtrostendem Stahl nach DIN 11850 zu verwenden. Bewegt sich der pH-Wert des Kondensats im neutralen Bereich, kann nahtloses Stahlrohr nach DIN 2448 oder geschweißtes Stahlrohr nach DIN 2458 verwendet werden.

4.1.9 Rohre für Druckluft

Für ungetrocknete Luft werden verzinkte Stahlrohre nach DIN 2440 oder nachträglich verzinkte Stahlrohre nahtlos nach DIN 2448 oder geschweißt nach DIN 2458, Kunststoffrohre nach DIN 8062 und DIN 8074 Teil 1, Kupferrohre nach DIN 1786 oder Rohre aus nichtrostendem Stahl nach DIN 11850, DIN 2462 Teil 1 oder DIN 2463 Teil 1 eingesetzt.

Für getrocknete Luft können auch unverzinkte nahtlose oder geschweißte Stahlrohre nach DIN 2448 bzw. DIN 2458 eingesetzt werden.

4.1.10 Rohre für Sterilluft

Aus Sterilisationsgründen sollten Rohre aus nichtrostendem Stahl nach DIN 11850, DIN 2460 oder DIN 2462 Teil 1 eingesetzt werden.

4.1.11 Schutzrohre für Decken- und Wanddurchführung

Bei Wand- und Deckendurchführungen sind die gedämmten und nicht gedämmten Leitungen durch Schutzrohre zu führen. Während bei Wanddurchführungen Schutzrohre aus Stahlrohr möglichst in verzinkter Ausführung oder Kunststoffrohre verwendet werden können, sollten bei Deckendurchführungen möglichst Schutzrohre einschließlich Grundplatte aus nichtrostendem Stahl verwendet werden. Schutzrohre mit größerem Durchmesser können aus nichtrostendem Stahlblech hergestellt werden.

4.2 Absperrvorrichtungen

Als Absperrvorrichtungen sollten möglichst genormte Armaturen verwendet werden.

Ventilsitz, Ventilkegel und Ventilspindel müssen aus korrosionsbeständigem Werkstoff hergestellt sein.

Die Absperrvorrichtungen sind entsprechend dem jeweiligen Betriebsdruck und der jeweiligen Betriebstemperatur auszuwählen. Die Nenndrücke (neues Kurzzeichen PN) sind den Erfordernissen entsprechend nach DIN 2401 Teil 1 bis Teil 3 und die Nennweiten (neues Kurzzeichen DN) nach DIN 2402 festzulegen.

4.2.1 Absperrvorrichtungen für Wasser- und Soleleitungen

Als Absperrvorrichtungen sind Armaturen nach DIN 3202 Teil 1, Teil 2 und Teil 3 einzubauen.

4.2.2 Absperrvorrichtungen für Kältemittelleitungen

Für Absperrvorrichtungen von Kältemittelleitungen gelten DIN 3160, DIN 3161 und DIN 3163. Ferner sind sicherheitstechnische Grundsätze für Bau, Ausrüstung und Aufstellung zu beachten.

4.2.3 Absperrvorrichtungen für Dampfleitungen

Für Dampfleitungen sind Absperrvorrichtungen zu wählen, die eine dauerhafte Abdichtung gewährleisten.

Bei Einsatz von Absperrvorrichtungen mit automatischem Antrieb müssen bei Ausfall des Antriebs die Armaturen in die „Zu“-Stellung gehen und dicht schließen.

4.2.4 Absperrvorrichtungen für Luftleitungen

Absperrvorrichtungen für Luftleitungen können dem jeweiligen Verwendungszweck entsprechend aus verschiedenen Werkstoffen hergestellt sein und sollten im geöffneten Zustand den vollen Rohrleitungsquerschnitt aufweisen. Sie müssen dicht schließen und bei Verwendung von Gummi muß die Beständigkeit gegen ölhaltige Luft gewährleistet sein.

Absperrvorrichtungen für Sterilluft müssen druck- und temperaturbeständig sein bis 150 °C. Die Armaturen sollten aus nichtrostendem Stahl oder anderem korrosions- und temperaturbeständigen Material hergestellt sein. Die Armaturen sollten keine Vertiefungen aufweisen, in denen sich Flüssigkeit sammeln kann und nach Möglichkeit im Umlauf chemisch zu reinigen und zu dämpfen sein.

Absperrvorrichtungen für Sterilluft müssen auch während des Betriebs steril bleiben.

4.2.5 Absperrvorrichtungen für Retourwasser- und Reinigungsmittelleitungen

Es sind Absperrvorrichtungen aus nichtrostendem Stahl oder aus Kunststoff zu verwenden.

4.3 Rohrverbindungen

4.3.1 Verbindung von Stahlrohren

Die Rohrleitungsnetze sind möglichst zu schweißen. Schweißbärte sind zu verhüten und Schweißperlen nach dem Schweißen aus der Rohrleitung zu entfernen.

Werden keine Stahlrohr-Schweißbogen verwendet, so dürfen die Rohre auf der Baustelle bis DN 25 kalt gebogen werden. Darüber sind sie bis DN 65 warm zu biegen. Es ist zweckmäßig, vorgefertigte Bogen zu verwenden. Bei allen Bogen darf der Halbmesser der Biegung bezogen auf die Mittellinie $3d$ nicht unterschreiten (d = Rohraußendurchmesser).

Für Abzweige werden Einschweißbogen (Schuhstutzen) verwendet, bei deren Einbau die Strömungsrichtung zu berücksichtigen ist. Bei doppelseitiger Strömungsrichtung sind beiderseits gut abgerundete Stutzenübergänge zu schaffen. Schweißnähte der Abzweige und Rundnähte dürfen nicht aufeinanderstoßen.

Für verzinkte Wasserrohrleitungen sind Fittings zu verwenden. Wird an der Baustelle Gewinde geschnitten, so sind nach dem Zusammenschrauben der Rohrteile überstehende Gewindegänge mit einem Korrosionsschutz zu versehen. Beschädigungen der Rohre durch zu scharfe Rohrzangen sind zu vermeiden.

Für den Einbau von Armaturen, Dehnungsausgleichen usw. in Dampfleitungen sowie den Anschluß von Apparaten sind Flanschverbindungen oder Schweißverbindungen zu wählen. Für Kältemittel- und Druckluftleitungen können bis DN 32 auch lötlöse Verschraubungen, z. B. nach DIN 2353 verwendet werden.

Für Flanschverbindungen an Stahlrohrleitungen sind dem zulässigen Betriebsüberdruck entsprechende Vorschweißflansche nach DIN 2632 und DIN 2635 zu verwenden.

4.3.2 Verbindung von Kupferrohren

Kupferrohre nach DIN 1786 sind mit geeignetem Hartlot zu löten oder zu schweißen. Apparate können durch lose Flansche mit Vorschweißbördel oder glatten Bunden nach DIN 2642 oder mittels lötlöser Verschraubung mit Schneidring nach DIN 2353 angeschlossen werden.

4.3.3 Verbindung von Kunststoffrohren

Für Rohre aus PVC hart gelten die Verarbeitungsrichtlinien DIN 16928.

Die Muttern-, Schraub- und Flanschverbindungen für Rohre aus PVC hart sind nach DIN 19532 und die für Rohre aus PE hart und PE weich sind nach DIN 19533 auszuführen. Die Klemmverbinder aus Metall für Rohre aus PE sind hinsichtlich der Abmessungen noch nicht genormt, jedoch müssen diese den technischen Lieferbedingungen nach DIN 8076 entsprechen.

4.3.4 Verbindung von Rohren aus nichtrostendem Stahl

Rohrverschraubungen sollten DIN 11851 Teil 1 und Teil 2 entsprechen. Abweichend davon jedoch soll der Innendurchmesser des Dichtringes gleich dem Rohrrinnendurchmesser sein.

Die Flanschverbindung ist hauptsächlich bei Anschluß an Behältern und Aggregaten zu wählen. Hierfür sind genormte Flansche entsprechend der Übersicht nach DIN 2500 zu verwenden.

Lötverbindungen sind wegen der geringeren Festigkeit und geringeren Beständigkeit zu vermeiden.

Schweißverbindungen für Rohrleitungen aus unlegierten und legierten Stählen sind nach DIN 8558 Teil 1 mit Schweißzusatzwerkstoffen nach DIN 8556 Teil 1 und Teil 2 auszuführen.

5 Verlegung der Rohrleitungen

5.1 Rohrabstände

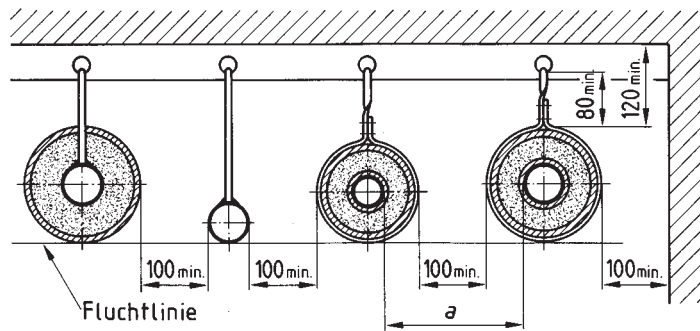
Um eine gute Zugänglichkeit zu den Armaturen und insbesondere ein einwandfreies Dämmen der Rohrleitungen zu ermöglichen, sind alle Rohrleitungen in einem genügenden Abstand von der Wand und von der Decke zu verlegen. Der Mindestabstand der Rohrleitungen von der Wand und untereinander beträgt 100 mm und von der Decke 120 mm, gemessen vom Außenmantel des Rohres bei nicht gedämmten Rohrleitungen oder der Dämmung bei gedämmten Rohrleitungen. Schweißbögen und Schweißverbindungen müssen bei Decken- oder Wanddurchführungen immer außerhalb der Decke oder Wand liegen.

Bei der Bauplanung ist nach Möglichkeit ein Rohrkanal oder ein Kellergang von ausreichender lichter Höhe (möglichst 2000 mm) vorzusehen, in dem die Rohrleitungen übersichtlich und leicht zugänglich angeordnet werden können. Bei der Verlegung unter der Decke werden die Leitungen an einem Querträger aus Winkel- oder T-Stahl oder U-Stahl so befestigt, daß die Unterkante der Rohre einschließlich Dämmung und Abstrich bis zu DN 80 in einer Fluchtlinie liegen (Bild 1 a). Rohre größerer Nennweiten werden außerhalb der Fluchtlinie tiefer befestigt (Bild 1 b), damit die Bögen noch außerhalb der Decke liegen und die Abstände der Rohrleitungen kleinerer Nennweiten nicht unnötig groß ausfallen.

Bei Wandanordnungen nach Bild 2 sind die Rohrleitungen einzeln an Konsolen aus Winkel- oder T-Stahl zu befestigen, wobei die Mittellinie der Rohre die Fluchtlinie bildet.

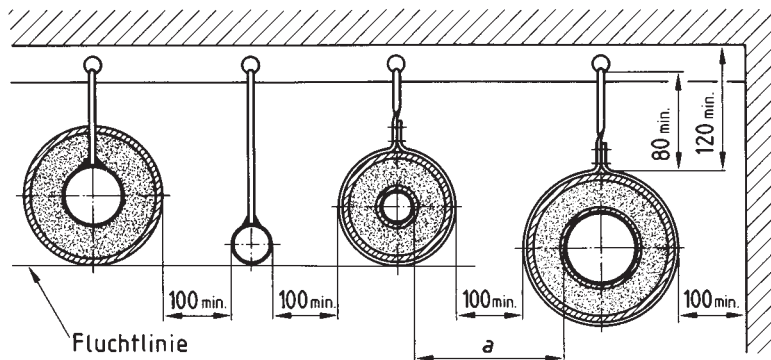
Die Abstände a der Rohrleitungen in nicht gedämmtem Zustand sind in Tabelle 3 und Tabelle 4 für Deckenbefestigung und die Abstände b , c und n in Tabelle 5 und Tabelle 6 für Wandbefestigung aufgeführt.

Die Rohrleitungen sind in der Reihenfolge der steigenden Temperaturen anzuordnen (siehe Bild 3).



Dampfleitung DN 50 Lauwasserleitung DN 50 Trinkwasserleitung DN 40 Soleleitung DN 50 bis DN 80

a) Unterkante der Rohre fluchtend²⁾



Dampfleitung DN 80 Lauwasserleitung DN 50 Trinkwasserleitung DN 40 Soleleitung ab DN 100

b) Unterkante der Rohre nicht fluchtend²⁾

Bild 1. Beispiel von Rohrbefestigungen an der Decke

²⁾ Weitere Beispiele von Rohrbefestigungen sind in Abschnitt 7 dargestellt.

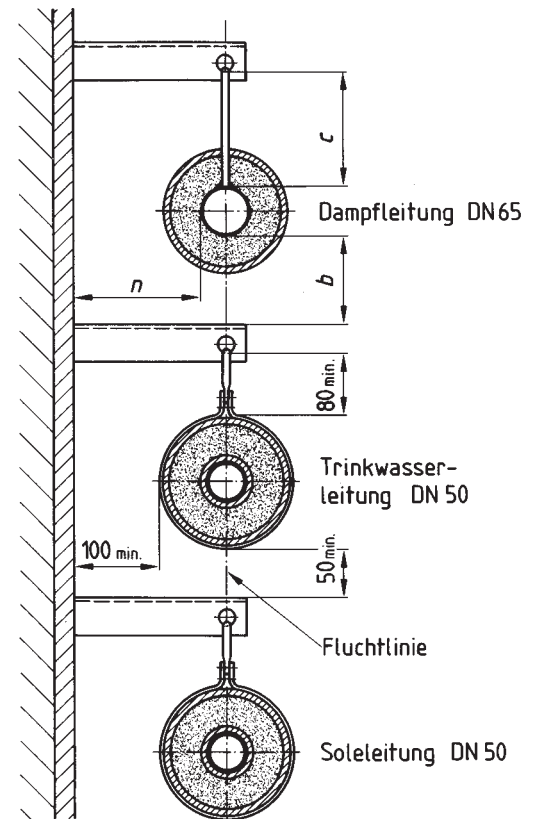


Bild 2. Beispiel von Rohrbefestigungen an der Wand²⁾

Tabelle 3. **Mindestabstände a in mm ungedämmter, kälteführender Rohrleitungen bei Deckenanordnung**
(Beispiele siehe Bild 1 a und Bild 1 b)
Dämmstoffe: Hartschaum (Polyurethan oder Polystyrol)
(Berechnet für 20 °C Umgebungstemperatur und 90 % rel. Luftfeuchte)

		DN 25			DN 40 und DN 50			DN 65 und DN 80			DN 100 und DN 125			DN 150 und DN 200			DN 250 und DN 300		
		bis 0 °C	–1 bis –20 °C	–21 bis –40 °C	bis 0 °C	–1 bis –20 °C	–21 bis –40 °C	bis 0 °C	–1 bis –20 °C	–21 bis –40 °C	bis 0 °C	–1 bis –20 °C	–21 bis –40 °C	bis 0 °C	–1 bis –20 °C	–21 bis –40 °C	bis 0 °C	–1 bis –20 °C	–21 bis –40 °C
DN 25	bis 0 °C	180	205	230	190	220	240	190	230	260	205	230	280	205	240	280	205	260	300
	–1 bis –20 °C	205	230	255	215	245	265	215	255	285	230	255	305	230	265	305	230	285	325
	–21 bis –40 °C	230	255	280	240	270	290	240	280	310	255	280	330	255	290	330	255	310	350
DN 40 und DN 50	bis 0 °C	190	215	240	200	230	250	200	240	270	215	240	290	215	250	290	215	270	310
	–1 bis –20 °C	220	245	270	230	260	280	230	270	300	245	270	320	245	280	320	245	300	340
	–21 bis –40 °C	240	265	290	250	280	300	250	290	320	265	290	340	265	300	340	265	320	360
DN 65 und DN 80	bis 0 °C	190	215	240	200	230	250	200	240	270	215	240	290	215	250	290	215	270	310
	–1 bis –20 °C	230	255	280	240	270	290	240	280	310	255	280	330	255	290	330	255	310	350
	–21 bis –40 °C	260	285	310	270	300	320	270	310	340	285	310	360	285	320	360	285	340	380
DN 100 und DN 125	bis 0 °C	205	230	255	215	245	265	215	255	285	230	255	305	230	265	305	230	285	325
	–1 bis –20 °C	230	255	280	240	270	290	240	280	310	255	280	330	255	290	330	255	310	350
	–21 bis –40 °C	280	305	330	290	320	340	290	330	360	305	330	380	305	340	380	305	360	400
DN 150 und DN 200	bis 0 °C	205	230	255	215	245	265	215	255	285	230	255	305	230	265	305	230	285	325
	–1 bis –20 °C	240	265	290	250	280	300	250	290	320	265	290	340	265	300	340	265	320	360
	–21 bis –40 °C	280	305	330	290	320	340	290	330	360	305	330	380	305	340	380	305	360	400
DN 250 und DN 300	bis 0 °C	205	230	255	215	245	265	215	255	285	230	255	305	230	265	305	230	285	325
	–1 bis –20 °C	260	285	310	270	300	320	270	310	340	285	310	360	285	320	360	285	340	380
	–21 bis –40 °C	300	325	350	310	340	360	310	350	380	325	350	400	325	360	400	325	380	420

Anmerkung: Werden Dämmstoffe mit größerer Wärmeleitfähigkeit verwendet, so sind die Mindestabstände entsprechend zu vergrößern.

Tabelle 4. **Mindestabstände a in mm ungedämmter, wärmeführender Rohrleitungen bei Deckenanordnung**
(Beispiele siehe Bild 1 a und Bild 1 b)
Dämmstoff: Mineralfaser

		DN 25			DN 40 und DN 50			DN 65 und DN 80			DN 100 und DN 125			DN 150 und DN 200			DN 250 und DN 300		
		bis 150 °C	151 bis 200 °C	201 bis 300 °C	bis 150 °C	151 bis 200 °C	201 bis 300 °C	bis 150 °C	151 bis 200 °C	201 bis 300 °C	bis 150 °C	151 bis 200 °C	201 bis 300 °C	bis 150 °C	151 bis 200 °C	201 bis 300 °C	bis 150 °C	151 bis 200 °C	201 bis 300 °C
DN 25	bis 150 °C	180	190	220	200	220	250	210	230	260	230	250	280	250	270	310	260	290	340
	151 bis 200 °C	190	200	230	210	230	260	220	240	270	240	260	290	260	280	320	270	300	350
	201 bis 300 °C	220	230	260	240	260	290	250	270	300	270	290	320	290	310	350	300	330	380
DN 50 und DN 40	bis 150 °C	200	210	240	220	240	270	230	250	280	250	270	300	270	290	330	280	310	360
	151 bis 200 °C	220	230	260	240	260	290	250	270	300	270	290	320	290	310	350	300	330	380
	201 bis 300 °C	250	260	290	270	290	320	280	300	330	300	320	350	320	340	380	330	360	410
DN 80 und DN 65	bis 150 °C	210	220	250	230	250	280	240	260	290	260	280	310	280	300	340	290	320	370
	151 bis 200 °C	230	240	270	250	270	300	260	280	310	280	300	330	300	320	360	310	340	390
	201 bis 300 °C	260	270	300	280	300	330	290	310	340	310	330	360	330	350	390	340	370	420
DN 125 und DN 100	bis 150 °C	230	240	270	250	270	300	260	280	310	280	300	330	300	320	360	310	340	390
	151 bis 200 °C	250	260	290	270	290	320	280	300	330	300	320	350	320	340	380	330	360	410
	201 bis 300 °C	280	290	320	300	320	350	310	330	360	330	350	380	350	370	410	360	390	440
DN 200 und DN 150	bis 150 °C	250	260	290	270	290	320	280	300	330	300	320	350	320	340	380	330	360	410
	151 bis 200 °C	270	280	310	290	310	340	300	320	350	320	340	370	340	360	400	350	380	430
	201 bis 300 °C	310	320	350	330	350	380	340	360	390	360	380	410	380	400	440	390	420	470
DN 300 und DN 250	bis 150 °C	260	270	300	280	300	330	290	310	340	310	330	360	330	350	390	340	370	420
	151 bis 200 °C	290	300	330	310	330	360	320	340	370	340	360	390	360	380	420	370	400	450
	201 bis 300 °C	340	350	380	360	380	410	370	390	420	390	410	440	410	430	470	420	450	500

Anmerkung: Werden Dämmstoffe mit größerer Wärmeleitfähigkeit verwendet, so sind die Mindestabstände entsprechend zu vergrößern.