

Fluidtechnik
Pneumatische Anlagen
 Ausführungsgrundlagen

DIN
24 558

Pneumatic fluid power; General rules for the application of equipment to transmission and control systems

Transmissions pneumatiques; Regles generales pour l'installation et l'utilisation d'equipements dans les systemes de transmission et de commande

Diese Norm enthält in einigen Abschnitten sicherheitstechnische Festlegungen.

Die Titel der entsprechenden Abschnitte sind analog zu ISO 4414 unterstrichen und in den „Erläuterungen“ noch einmal zusammengefaßt.

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab 1. Oktober 1991.

Diese Norm stimmt in Inhalt und Aufbau weitgehend mit der von der International Organization for Standardization (ISO) herausgegebenen Internationalen Norm ISO 4414, 1. Ausgabe, 1982-09-01 "Pneumatic fluid power; Recommendations for the application of equipment to transmission and control systems" überein.

Insbesondere ist folgendes zu beachten:

- Der Abschnitt 0: "Einführung" von ISO 4414 wurde auf die wesentlichen Aussagen gekürzt und als Abschnitt 1: "Anwendungsbereich" in diese Norm sowie in Form der nachfolgenden Angaben übernommen.
- Der Inhalt von Abschnitt 1: "Aufgabenstellung und Anwendungsbereich" der ISO 4414 wurde als Abschnitt 2: "Zweck" in diese Norm übernommen.
- Der Abschnitt 2: "Hinweise auf andere Normen" von ISO 4414 wurde gestrichen; stattdessen wurden am Ende der Norm alle zitierten und weitere Normen aufgeführt.
- Von der ISO 4414 abweichende Festlegungen sind durch einen Strich am linken Rand des Textes kenntlich gemacht.
- Abschnitte, deren Titel mit einem Stern * gekennzeichnet sind, enthalten wie in ISO 4414 Angaben, über die zwischen Besteller und Lieferer besondere Vereinbarungen zu treffen sind.

Inhalt

	Seite		Seite
1 Anwendungsbereich	2	7.2 Leitungen, Leitungsverbindungen und Kanäle	7
2 Zweck	2	7.3 Druckbehälter	9
3 Begriffe	2	7.4 Druckluftflaschen	9
4 Allgemeine Anforderungen	2	7.5 Filterung	9
4.1 Sicherheit	2	7.6 Schmierung	9
4.2 Ausführung pneumatischer Anlagen	2	7.7 Lufttrockner	9
4.3 Technische Unterlagen - Schaltplan	4	7.8 Luftkühler	9
4.4 Kennzeichnung	4	8 Steuerungstechnik	9
5 Energieumformung	5	8.1 Absicherung der Steuerung	9
5.1 Motoren und Schwenkmotoren	5	8.2 Hand-Steuerungen	10
5.2 Zylinder	5	8.3 Lage der Bauteile	10
6 Pneumatikventile	6	8.4 Schaltschränke	10
6.1 Einbau	6	9 Zubehör	10
6.2 Ventile mit definierter Schaltstellung	6	9.1 Dichtungen	10
6.3 Ventilbetätigungen	7	9.2 Druckmeßgeräte	10
6.4 Betätigungskennzeichnungen	7	9.3 Schalldämpfer	11
6.5 Leitungsführung	7	9.4 Kupplungen	11
7 Energieübertragung	7	Zitierte Normen und andere Unterlagen	11
7.1 Schmierung	7	Weitere Normen und andere Unterlagen	11
		Erläuterungen	12

Fortsetzung Seite 2 bis 12

Normenausschuß Maschinenbau (NAM) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

Jede Art der Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des DIN Deutsches Institut für Normung e.V., Berlin, gestattet.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für pneumatisch betriebene Anlagen. Sie enthält Regeln für die einheitliche Ausführung derartiger Systeme unter Berücksichtigung von geräte- und sicherheitstechnischen Aspekten.

2 Zweck

Diese Norm enthält Regeln für die pneumatische Ausrüstung von Maschinen und Anlagen. Sie ist gedacht als Anleitung für Besteller und Lieferanten.

Besonders berücksichtigt wurden:

- a) Sicherheit des Bedienpersonals;
- b) einfache Instandhaltung;
- c) störungsfreier Betrieb;
- d) lange Lebensdauer der pneumatischen Ausrüstung.

3 Begriffe

Die in dieser Norm verwendeten Begriffe stimmen mit ISO 5598 überein.

4 Allgemeine Anforderungen

4.1 Sicherheit

4.1.1 Sicherheitsgrundsätze

Pneumatikanlagen müssen so geplant und ausgeführt werden, daß bei Störungen (einschließlich Energieausfall) das Bedienungspersonal nicht gefährdet wird.

Die Geräte müssen so ausgewählt, verrohrt und befestigt werden, daß unter Berücksichtigung des geforderten Sicherheitsniveaus Personen im Falle einer Störung nicht gefährdet werden.

4.1.2 Grundregeln für die Auslegung und den Betrieb der Anlagen

- a) Alle eingebauten Geräte müssen innerhalb der Anwendungsvorschriften arbeiten.
- b) Pneumatikanlagen müssen so ausgeführt oder mit entsprechenden Sicherheitseinrichtungen versehen sein, daß die systemspezifischen Werte nicht überschritten werden können.
- c) Anlagen müssen so ausgeführt sein, daß alle Geräte für die Einstellung und Instandhaltung gut zugänglich sind.
- d) Es ist sicherzustellen, daß Druckabfall und/oder Abluft die Betriebssicherheit nicht beeinträchtigen und keine Gefährdung von Personen hervorrufen.
- e) Ausströmende Luft an Abluftöffnungen darf keine Gefährdung verursachen.
- f) Alle Komponenten müssen innerhalb ihrer angegebenen Werte zuverlässig wirken.
- g) Unabhängig von den im Pneumatiksystem vorhandenen Energiearten (z. B. Elektrik, Pneumatik) darf sich bei Ein- oder Ausschalten der Energieversorgung, bei Energieausfall sowie -wiederkehr (unerwartet oder beabsichtigt) keine Gefährdung ergeben.

- h) Wenn der Betriebsdruck unter einen zulässigen Wert absinkt, muß durch angemessene Maßnahmen ein Abschalten der Energieversorgung erfolgen.
- i) Bei unbeabsichtigten sowie beabsichtigten mechanischen Bewegungen, wie z. B. Hochhalten, Beschleunigen oder Abbremsen von Massen, muß durch geeignete Maßnahmen unter Berücksichtigung des geforderten Sicherheitsniveaus eine Gefährdung von Personen verhindert sein.

4.1.3 Sicherheitstechnische Anforderungen

Alle Anforderungen, die die Sicherheit von Personen betreffen sind in dieser Norm durch Unterstreichen kenntlich gemacht. Die Abschnitte mit sicherheitstechnischen Festlegungen sind in den Erläuterungen nochmals gesondert aufgeführt.

4.2 Ausführung pneumatischer Anlagen

4.2.1 Besondere Anforderungen *

Besondere Anforderungen sind bei der Planung zu besprechen und festzulegen, z. B.:

- a) Schwingungen, Verunreinigungen und Feuchtigkeit;
- b) mögliche Aufstellung in Warmzonen (Brandgefahr);
- c) vorhandene Möglichkeiten der Instandhaltung;
- d) Einzelheiten über das elektrische Leitungsnetz wie Spannung, Spannungsschwankungen, Frequenz und zur Verfügung stehende Leistung (falls begrenzt vorhanden);
- e) notwendige elektrische Schutzmaßnahmen;
- f) mechanische Schutzmaßnahmen;
- g) Einschränkung der Umweltbelastung (Geräusentwicklung);
- h) Fundamentbelastung;
- i) besondere Umgebungstemperaturen;
- k) Einzelheiten über das pneumatische Leitungsnetz;
- l) zur Verfügung stehender Normvolumenstrom.

4.2.2 Betriebstemperatur

Es ist festzulegen, in welchem Temperaturbereich die Anlage arbeiten soll.

4.2.3 Wartungsbedingungen

4.2.3.1 Anordnung der Anlage

Die gesamte Anlage einschließlich der Leitungen muß so ausgeführt sein, daß alle Teile der Anlage gut zugänglich sind, so daß alle eingebauten Geräte leicht eingestellt und gewartet werden können.

4.2.3.2 Auswechseln von Geräten

Zur leichten Instandhaltung muß die Anlage so ausgeführt sein, daß die eingebauten Geräte einfach ausgebaut oder ausgetauscht werden können. Benachbarte Teile sollen möglichst nicht ausgebaut werden müssen.

4.2.3.3 Ausbauerleichterung

Alle Geräte, Blöcke oder Aggregate, deren Masse größer als 15 kg ist, müssen so ausgeführt sein, daß ein Abheben mit mechanischen Hubgeräten möglich ist.

4.2.3.4 Geräteanordnung

Sie müssen so angebracht sein, daß sie von einer gesicherten Arbeitsposition (Flurebene, Arbeitsbühne) aus ohne Gefahr erreichbar sind.

Einbauhöhe Unterkante mindestens 0,6 m, Einbauhöhe max. 1,8 m über der Standfläche.

4.2.4 Lagepläne

4.2.4.1 Boden und Fundamente

Der Lieferant muß dem Besteller die Maße für den benötigten Einbauraum der zu liefernden Anlage zur Verfügung stellen. Besteht eine Anlage aus mehreren Baugruppen, so sind detaillierte Angaben zu machen.

4.2.4.2 Installation *

Wenn gefordert, muß vom Lieferanten auch ein Lageplan über die Verlegung der Leitungen zur Verfügung gestellt werden. Gegebenenfalls können auch Fotografien den Lageplan ersetzen.

4.2.5 Verwendung von genormten Teilen *

Der Lieferant sollte nach gültigen Normen hergestellte Teile verwenden.

4.2.6 Sprache *

Der Lieferant muß alle technischen Unterlagen in der mit dem Besteller vereinbarten Sprache zur Verfügung stellen.

4.2.7 Instandhaltungsangaben

Der Lieferant muß dem Besteller Angaben über die Instandhaltung der gelieferten pneumatischen Anlage machen, die folgendes enthalten müssen:

- Angabe der Bedingungen für Einschalten, Ausschalten und Wiederinbetriebnahme;
- Einstellverfahren und Einstellwerte der Anlage;
- Schmierstellen, Schmierstoffe, Schmierintervalle;
- genaue Instandhaltungsvorschriften für Sondergeräte;
- Lage von Filtern, Prüfanschlüssen usw., die eine regelmäßige Instandhaltung erfordern;
- Liste empfohlener Ersatzteile.

4.2.8 Abnahme

Vorprüfungen, Kontrollen und andere Maßnahmen zur Leistungs- und Gütesicherung, auch seitens des Lieferanten, sowie Übernahme in die Obhut des Bestellers ersetzen die Abnahme nicht.

Abnahme bedeutet die gemeinsame Prüfung von Aggregaten oder Anlagen durch Lieferant und Besteller.

4.2.8.1 Funktionsprüfung

Die Anlage ist auf ihre Funktion hin zu prüfen. Festzustellen ist, ob sie die Leistung erbringt, die vom Lieferanten zugesichert ist.

4.2.8.2 Lärmbegrenzung *

Es ist zu prüfen, ob die Anlage den gesetzlichen Bestimmungen und der vertraglich festgelegten Lärmgrenze entspricht.

4.2.8.3 Undichtheit

Bei der Abnahme und während der Garantiezeit sind keine unbeabsichtigten Undichtheiten zulässig.

4.2.8.4 Vorschriften

Es ist zu prüfen, ob übergeordnete Normen, Sicherheitsvorschriften und die Anforderungen des Bestellers eingehalten wurden.

4.2.9 Unterlagen für den Besteller

Die folgenden Unterlagen (siehe Abschnitte 4.2.9.1 bis 4.2.9.3) sind vom Lieferanten für den Besteller auszuarbeiten und zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme auszuhändigen.

4.2.9.1 Abnahmeunterlagen *

- Funktionsdiagramm nach VDI 3260, Prüfungsprotokolle, gültige Schaltpläne und Stücklisten (eine Norm für Schaltpläne ist in Vorbereitung), gültige Zusammenstellungszeichnungen der zu liefernden Aggregate usw. einschließlich Instandhaltungsangaben nach Abschnitt 4.2.7 und Betriebsanleitungen.
- Die Abnahmeunterlagen sind in bezug auf Formatgröße und Beschaffenheit (z. B. Mikrofilm) entsprechend den Wünschen des Bestellers zu liefern. Schaltpläne sind nach Abschnitt 4.3 auszuführen.

4.2.9.2 Wartungs-Handbücher *

Wartungs-Handbücher sind spätestens zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme auszuhändigen.

4.2.9.3 Änderungsunterlagen

Bei allen Änderungen, die während des Baus der Anlage vom Lieferanten durchgeführt werden, müssen dem Besteller die entsprechenden Unterlagen zur Verfügung gestellt werden.

4.2.10 Transportvorbereitungen

4.2.10.1 Kennzeichnung der Leitungen

Werden Pneumatikanlagen zum Transport demontiert, müssen Leitungen und Anschlüsse gekennzeichnet werden.

Die Kennzeichnung muß mit den Angaben auf dem Schaltplan und dem Leitungsplan übereinstimmen; siehe Abschnitt 4.3.

4.2.10.2 Verpackung *

Die gesamte Anlage muß so verpackt werden, daß sie vor Beschädigung geschützt ist. Die Verpackungsart ist entsprechend den Transportmitteln und Transportwegen zu bestimmen.

4.2.10.3 Verschuß und Schutz von Anschlüssen

Offene Anschlüsse (Öffnungen und Gewinde) müssen für den Transport geschützt werden. Die Verschußelemente müssen so ausgeführt sein, daß die Montage der Anlage erst nach der Entfernung der Verschußelemente möglich ist (z. B. Stopfen mit Bund und Kappen).

4.2.10.4 Transportgröße, Transportgewichte *

Transportgröße und -gewicht müssen den beim Besteller möglichen Aufstellungsbedingungen entsprechen (Gleisanschluß, Hebezeuge, Durchfahrtswege, Bodenbelastung). Wenn erforderlich, ist die Pneumatikanlage in Baugruppen zu zerlegen.

4.3 Technische Unterlagen - Schaltplan

Schaltzeichen in Schaltplänen sind nach DIN ISO 1219 auszuführen.

Eine Norm für Schaltpläne ist in Vorbereitung.

4.4 Kennzeichnung

4.4.1 Geräte

Die folgenden näheren Angaben müssen dauerhaft und gut lesbar auf allen Geräten angebracht sein:

- Name und Kurzanschrift des Herstellers;
- Typ oder Modellnummer des Herstellers;
- Schaltzeichen in Übereinstimmung mit DIN ISO 1219 und richtige Kennzeichnung aller Anschlüsse;
- Nenndruck in bar.

Wo der Raum für leserliche Kennzeichnung nicht ausreicht, genügt Herstellername, Typ oder Modellnummer des Herstellers.

Zusätzlich sollen die in Tabelle 1 genannten Kenngrößen angebracht sein.

4.4.2 Geräte innerhalb eines Systems

Alle Geräte müssen unverwechselbar gekennzeichnet sein. Alle Kennzeichnungen müssen mit den Angaben im pneumatischen Schaltplan, der Stückliste und den Zeichnungen übereinstimmen.

Die Kennzeichnung muß an nicht austauschbaren Teilen angebracht werden, z. B. an der Montagewand.

Tabelle 1. **Ergänzende Fabrikschildangaben**

Geräte	Angaben
Motoren	Drehmoment in Nm bei $\Delta p = \dots$ bar Drehzahlbereich in min^{-1}
Schwenkmotoren	Drehmoment in Nm bei $\dots$ bar Schwenkwinkel in Grad Dämpfung
Zylinder	Zylinderinnendurchmesser in mm Kolbenstangendurchmesser in mm max. Hub in mm Dämpfung
Pneumatikventile (Druck-, Strom-, Wegeventile)	
<u>Druckventile als Sicherheits- ventile an Druck- luftbehältern</u>	Bauteilkennzeichen mit Bauteilprüfnummer und Einstelldruck sowie Fertigungsdatum nach AD-Merkblatt A2
Elektrisch betätigte Ventile	Spannung in V Spannungsart (Wechsel- oder Gleichspannung) Leistungsaufnahme in W Einschaltdauer in % ED <u>Schutzart</u>
Pneumatisch betätigte Ventile	Steuerdruckbereich in bar
Druckschalter mit elektr. Ausgang	Druckeinstellbereich in bar Druckdifferenzbereich in bar max. Spannung in V max. Schaltstrom in A <u>Schutzart</u>
Druckschalter mit pneum. Ausgang	Druckeinstellbereich in bar Druckdifferenzbereich in bar
<u>Druckluftbehälter</u>	Höchstzulässiger Betriebsdruck in bar Rauminhalt in l Baujahr und Prüfdatum
Filter	Nenndurchfluß in l/min. ¹⁾ Filterfeinheit
Öler	Nenndurchfluß in l/min. ¹⁾
¹⁾ Normzustand	