



VII. PNEUMATISCHE ANLAGEN UND BAUTEILE

1. Vorbemerkung

1.1 Liefervorschriften

2. Medium

2.1 Allgemein

3. Technische Unterlagen

3.1 Allgemein

3.2 Pneumatikschaltpläne

3.2.1 Ausführung

3.2.2 Darstellung

3.2.3 Stückliste

3.2.4 Sonstige Angaben

3.2.5 Einstelldaten

3.3 Funktionsdiagramm

3.4 Bedienungsanweisung

3.5 Instandhaltung

3.6 Prüfungsbescheinigungen

4. Auslegung

4.1 Betriebsdrücke

4.2 Dimensionierung

4.3 Energieeffizienz

5. Aufbau und Anordnung

5.1 Aufbau und Anordnung

5.2 Verbrauchsmessung

5.3 Vermeidung von Standby-Verbrauch

6. Kennzeichnung

6.1 Funktionszeichen

6.2 Positionskennzeichen

6.3 Elektrobezeichnung

6.4 Zusätzliche Angaben

6.5 Farbgebung

7. Steuerung

7.1 Allgemeines



8. Ausführung pneumatischer Einrichtungen

- 8.1 Schließungen
- 8.2 Abluftöffnungen
- 8.3 Zylinder
- 8.4 ISO-Ventile
- 8.5 Elektromagnete
- 8.6 Manometer
- 8.7 Pneumatikleitungen
- 8.8 Montage der Bauteile
- 8.9 Druckspeicher
- 8.10 Druckschalter

9. Zugelassene Fabrikate

- 9.1 Allgemeines
- 9.2 Hersteller

Änderungshistorie

<i>Ausgabe</i>	<i>Datum</i>	<i>Geändert durch</i>	<i>Art der Änderung</i>	<i>Kapitel</i>
0.0	11.07.13	Pörtl	Erstausgabe	
0.1	31.10.16	Pörtl	Ergänzungen	4.2,4.3,5.3,8.11

Ansprechpartner

Zentraler Ansprechpartner Fritz Winter IH LC 1:

Herr Jürgen Bromm

IH Leitung LC 1/2

Albert-Schweitzer-Straße 15

35260 Stadtallendorf

Tel. +49(0)6428-78-255 Fax +49(0)6428-78-567

E-Mail: juergen.bromm@fritzwinter.de



Zentraler Ansprechpartner Fritz Winter IH LC 2:

Herr Frank Henkel
IH Leitung LC 2
Albert-Schweitzer-Straße 15
35260 Stadtallendorf
Tel. +49(0)6428-78-556 Fax +49(0)6428-78-920
E-Mail: frank.henkel@fritzwinter.de

Zentraler Ansprechpartner Fritz Winter IH LC 2 Pneumatik:

Herr Michael Schmidt
Fluid Management LC 2
Albert-Schweitzer-Straße 15
35260 Stadtallendorf
Tel. +49(0)6428-78-985 Fax +49(0)6428-78-920
E-Mail: michael.schmidt@fritzwinter.de

Zentraler Ansprechpartner Fritz Winter IH LC 2 Pneumatik:

Herr Jens Pörtl
Fluid Management LC 2
Albert-Schweitzer-Straße 15
35260 Stadtallendorf
Tel. +49(0)6428-78-6856 Fax +49(0)6428-78-920
E-Mail: jens.poertl@fritzwinter.de

Zentraler Ansprechpartner Fritz Winter IH LC 3:

Herr Thomas Groh
IH Leitung LC 3
Niederlassung
Bürgelweg 1
35231 Laubach
Tel. +49(0)6405-111-32 Fax +49(0)6405-111-82833
E-Mail: thomas.groh@fritzwinter.de



1. Vorbemerkung

Liefervorschriften

Dieses Kapitel hat Gültigkeit für alle pneumatischen Einrichtungen als Einzelbauteil und als Bestandteil von Maschinen, maschinellen Anlagen und Einrichtungen.

Es sind die sicherheitstechnischen Anforderungen für fluidtechnische Anlagen und Bauteile der DIN EN 983 einzuhalten.

Grundlage für diese Richtlinie ist die Ausführungsrichtlinie Teil III – Versorgungsleitungen (Abschnitt Druckluft).

2. Medium

2.1 Allgemein

Alle pneumatischen Einrichtungen sind mit ungeölter Luft auszulegen.

Ist ein Öler zwingend erforderlich, so ist dieser unmittelbar am Verbraucher anzubringen.

Der an allen Stellen garantierte Mindestdruck des Druckluftnetzes beträgt 5 bar.

Daraus ergibt sich, dass bei der Berechnung der Antriebsglieder (Zylinder, Motoren u.a.) nur mit einem Arbeitsdruck von $P_p=5$ bar zu rechnen ist.

Die pneumatischen Anlagen sind so zu dimensionieren, dass die einzelnen Arbeitseinheiten die erforderlichen Verschiebegeschwindigkeiten, die Eilvorschübe, die notwendigen Spanndrücke usw. mit genügender Sicherheit und im festgesetzten Druckbereich erreichen.

Die Druckfestigkeit der Anlage beim Druckluftnetz ($p_e \min 5$ bar) ist mit min. PN 10 auszuführen.

Der Einspeisepunkt zwischen dem Betriebsmittel und der Versorgungsleitung ist eine Rohrverschraubung nach ISO. Ein Kugelhahn vor dem Einspeisepunkt wird bauseitig bereitgestellt.

Der Anschluss der Maschine muss über ein Handeinschaltventil, Wasserabscheider, Filter, Druckregler und Drucküberwachung erfolgen. Bei pneumatischen Bewegungen ist zusätzlich ein elektrisches Einschaltventil mit verzögertem Druckaufbau vorzusehen. Wartungseinheiten sind in möglichst kleinem Abstand von den Verbrauchern zu installieren. Sie müssen die Druckmediumsqualität gemäß den Vorschriften der Hersteller der Pneumatiketelemente entsprechen.

Die Anlage muss entlüftet werden können.



3. Technische Unterlagen

3.1 Allgemein

Es gelten die Fristen und Ausführungen des allgemeinen Bestell- und Vertragstextes bei Maschinen und Anlagen.

3.2 Pneumatikschaltpläne

3.2.1 Ausführung

Pneumatikschaltpläne sind grundsätzlich in CAD-Technik auszuführen und als DXF-File nach der Inbetriebnahme/Abnahme in revidierter Form auf einem geeigneten Datenträger (CD-ROM) zu übergeben.

Handgezeichnete Schaltpläne sind fallweise nach Absprache zugelassen und als Transparent-Zeichnung nach der Inbetriebnahme/Abnahme in revidierter Form zu übergeben.

3.2.2 Darstellung

Die einzelnen Bauelemente werden nach DIN ISO 1219 dargestellt. Die Bauteile werden in Gruppen zusammengefaßt. Die Baugruppen erhalten Positionszahlen und die Bauteile innerhalb einer Baugruppe die jeweilige Gruppenpositionszahl mit fortlaufendem Index. Schaltelemente wie Wegeventile usw. werden in ungeschalteter Stellung bzw. spannungslosem Zustand dargestellt. Zylinder oder sonstige Verbraucher werden in Gebrauchslage, bei komplexen Anordnungen mit der skizzenhaften Darstellung der zugehörigen Mechanik, ausgeführt.

3.2.3 Stückliste

Zu jedem Pneumatikschaltplan gehört eine geordnete Stückliste im Excel Format.

Die Stückliste enthält für jedes Teil folgende Angaben:

Positionszahl, Stückzahl, Benennung, Typenbezeichnung, Hersteller bzw. Lieferant.

3.2.4 Sonstige Angaben

Die Pneumatikschaltpläne müssen folgende Angaben enthalten:

Klartextangaben der Funktion einschließlich der elektrischen Kurzbezeichnung der Spulen.

Bezeichnung der Anschlüsse an den Funktionselementen durch Buchstaben.

Einstelldrücke der Druckventile und der Druckschalter.

Volumen der Behälter, Zylinder und Kolbenstangendurchmesser, Hub, Ein- und Ausfahrzeiten, Leitungsabmessungen.

Sämtliche Endschalter, die die pneumatische Steuerung mit Nocken oder Schienen beeinflussen.

Sind Anschlußschaltpläne notwendig, so erhalten die unterbrochenen Leitungen den Hinweis, auf welchem Plan die Fortsetzung folgt.



3.2.5 **Einstelldaten**

Die Einstelldaten sind bei der Inbetriebnahme der Anlage, gemeinsam mit IH bzw. dem Betreiber, festzustellen und im Pneumatikplan zu dokumentieren .
Der Druck ist auf dem Manometer dauerhaft zu markieren.

3.3 **Funktionsdiagramm**

Im Funktionsdiagramm sind der Bewegungsablauf und die Steuerungsabläufe nach VDI 3260 darzustellen.

3.4 **Bedienungsanweisung**

Die in der Bedienungsanweisung verwendeten Bezeichnungen, Nummern und Symbole müssen mit denen im Pneumatikschaltplan übereinstimmen.

3.5 **Instandhaltung**

Wartungs- und Instandsetzungsanleitung müssen nach Baugruppen und Fälligkeit geordnet sein und folgende Elemente beinhalten:

- Explosionszeichnung
- Daten- und Einstellblatt

3.6 **Prüfungsbescheinigungen**

(für Speicher bzw. Druckbehälter)

Der Auftragnehmer hat den Besteller auf Abnahme- und Überwachungspflichten hinzuweisen und dafür zu sorgen, dass die erstmalige Prüfung durchgeführt wird und die dazu erforderlichen Bescheinigungen rechtzeitig vorliegen. Diese Erstprüfung ist kostenmäßig Bestandteil des Auftrages.

4. **Auslegung**

4.1 **Betriebsdrücke**

Sofern in der Anlage Drücke von mehr als 6 bar auftreten können, ist dies mit dem Leiter der für den jeweiligen Bereich zuständigen Instandhaltung abzustimmen.

4.2 **Dimensionierung**

Die interne Verteilung ist so zu dimensionieren, dass alle einzelnen Verbraucher ausreichend versorgt werden und eine Reserve von 20% besteht. Hierbei ist besonderes Augenmerk auf die Druckabfälle auf dem Weg zu Endverbraucher zu legen.

4.3 **Energieeffizienz**

Eine elektrische Alternative zur Pneumatik ist zu betrachten und zu bewerten. Hierfür ist als Vergleichswert der Umrechnungsfaktor 0,125 kWh/m³ anzunehmen.



5. Aufbau und Anordnung

5.1 Aufbau und Anordnung

Jedes Einzelglied der pneumatischen Anlage muss grundsätzlich für die Wartung leicht zugänglich und für Reparaturzwecke leicht austauschbar angebracht sein.

5.2 Verbrauchsmessung

An den Maschinenanschlüssen sind generell Druckluft-Verbrauchssensoren vom Typ (cs-instruments VA 400 mit Display) zu installieren.

5.3 Vermeidung von Standby-Verbrauch

Wird eine Anlage abgeschaltet, muss die Anlage automatisch vom Druckluftnetz getrennt werden. Haltevorrichtungen, sowie Nullpunkt-Haltungen sind entsprechend zu sichern.

6. Kennzeichnung

6.1 Funktionszeichen

Alle Bauelemente sind nach DIN ISO 1219 dauerhaft (Metallschild auf dem Gehäuse) mit Klartext, welche Bewegungen bei Not-Hand-Betätigung gefahren werden, zu kennzeichnen. Die Darstellung des Funktionszeichens muss seitenrichtig mit dem Bauelement übereinstimmen. Die Leitungsabgänge sind durch Buchstaben, die mit dem Pneumatikplan übereinstimmen müssen, zu kennzeichnen.

6.2 Positionskennzeichen

Alle Positionskennzeichen des Pneumatikschaltplanes müssen durch Schilder an allen Pneumatikbauteilen, wie Ventile, Druckbehälter usw. in unmittelbarer Nähe der Steuerelemente mit Nieten, Kerbstiften oder Schrauben angebracht werden. Die Schilder sind an nicht auszutauschenden Teilen anzubringen. Die Ausführung der Schilder muss Öl- und SO₂-beständig erfolgen.

6.3 Elektrobezeichnung

Um ein Verwechseln der Gerätesteckverbindung zu vermeiden, sind die abziehbaren Gerätesteckdosen mit den zugehörigen elektrischen Bezeichnungen der Magnetspulen, Kontaktmanometer usw. durch Kabelmarkierer zu kennzeichnen.

6.4 Zusätzliche Angaben

- bei Druckluftmotoren : Zulässige Drehrichtung
- bei Wegeventilen : Arbeitsdruckbereich, evtl. Steuerdruck
- bei Druckspeichern : Baujahr, Gesamtvolumen, höchstzulässiger Betriebsdruck
- bei Druckventilen : Arbeitsdruckbereich



6.4 Farbgebung

Leitungen und Druckbehälter sind entsprechend DIN 2403 zu beschichten.

Farbton: [RAL 7001](#)

7. Steuerung

7.1 Allgemeines

Es muss gewährleistet sein, dass durch die Abschaltung bei Not-Aus oder Stromausfall keine gefahrbringende Bewegung ausgeführt werden kann.

8. Ausführung pneumatischer Einrichtungen

8.1 Schließungen

Systemdruckbegrenzungen sowie prozessrelevante Drücke sind gegen unbefugtes Betätigen abzusichern. (E11-Schließung oder nur mit Werkzeug)

8.2 Abluftöffnungen

Alle Abluftöffnungen sind mit Schalldämpfern auszurüsten und so anzuordnen, dass ein unbeabsichtigtes Verschließen der Öffnung vermieden und somit kein Schaltvorgang ausgelöst wird.

8.3 Zylinder

Zylinder müssen so angeordnet sein, dass die Kolbenstangen keine Querkräfte aufnehmen. Die Zylinder sind in metrischen Abmessungen einschließlich der Kolbenstangengewinde zu liefern.

Kolbenstangen müssen mit einem besonderen Oberflächenschutz versehen sein.

Der Oberflächenschutz ist im Angebots- bzw. Bestelltext genau zu spezifizieren !

Bei senkrecht eingebauten Zylindern mit Lastbeaufschlagung ist grundsätzlich ein entsperbares Rückschlagventil als Rohrbruchsicherung vorzusehen. Schräg- oder Vertikalbewegungen von Zylindern müssen so abgesichert werden, dass ein selbsttätiges Verlassen der Endlage ausgeschlossen ist. Klemmungen dürfen nicht taktabhängig angesteuert werden.

Alle Zylinder sind mit einstellbaren, wirkungsvollen Endlagendämpfungen auszuführen.

Werden Zylinder als Gewichtsausgleich verwendet, sind zur Reduzierung des Luftverbrauches, Luftkessel einzusetzen.

8.4 ISO-Ventile

Wegeventile müssen mit Lochbild nach ISO 5599-1, Größe 1 u. 3, oder ISO15407-1 (VDMA 24563) Größe 01, verwendet werden. Generell sind Verkettungs-, Einzel- und Sammelanschlussplatten bei Ventilen anzuwenden. Es dürfen max. 6 Pneumatikventile in einem Verkettungsblock zusammengestellt werden.

Schieberventile sind mit horizontaler Schieberachse zu montieren.

Magnetventile mit Nothandbetätigung sind nur tastend einzusetzen. Ein unbeabsichtigtes Betätigen muss ausgeschlossen sein.



8.5 Elektromagnete

Die Elektromagnete sind für 24 V Gleichstrom auszulegen.
Der Elektroanschluß erfolgt mit Gerätesteckvorrichtung, Würfelstecker Ausführung A, nach DIN 43650 mit LED-Betriebsanzeige und Schutzbeschaltung.
Die Anschlußspannung 220 V, 50 Hz, ist nur in Sonderfällen nach Rücksprache mit IH zulässig.

8.6 Manometer

Der Meßbereich muss ungefähr dem Zweifachen des Betriebsdrucks entsprechen.
Die Anzeige muss in bar erfolgen. Der Arbeitsdruck ist dauerhaft auf dem Manometer zu makieren.

8.7 Pneumatikleitungen

Für Rohrleitungen sind gelb chromatierte oder Chrom VI- freie Präzisionsstahlrohre nach EN 10305-4-E235 zu verwenden. Es sind ausschließlich weich dichtende Rohrverschraubungen mit gelb chromatierter oder Chrom VI- freier Oberfläche der Firmen Parker, Voss oder Walterscheid, Stutzen und Überwurfmutter nach DIN EN 8434-1 zu verwenden.

Schlauchleitungen an der Maschine dürfen erst ab Ventil verwendet werden. Sie dürfen nicht im Maschinenkörper verlegt werden. Es dürfen Steckverschraubungen der Firma Festo oder Parker Push Lok verwendet werden.

Eine Verlegung der Leitungen in Bündeln mit Schlauchklemmer, -binder und -schellen ist nicht zugelassen, ausnahmen bedürfen einer Genehmigung durch FW.

8.8 Montage der Bauteile

Die Komponenten, Ventile, Druckschalter, Manometer, Meßanschlüsse müssen außerhalb von Schutzgittern montiert werden.
Logikelemente für Steuerungen und Regelungen sind in Schaltschränken oder Bedientafeln einzubauen. In einfachen Fällen können diese Pneumatikelemente an der Aussenseite vom Maschinengehäuse befestigt werden.

8.9 Druckspeicher

Bei Verwendung von Druckspeichern sind die bestehenden Vorschriften der Berufsgenossenschaft zu beachten. Sind Druckspeicher prüfpflichtig, so sind die Prüfbescheinigungen in dreifacher Ausfertigung mitzuliefern. Die Speicher müssen ein TÜV-geprüftes Sicherheitsventil erhalten. Die TÜV-Bescheinigungen müssen ebenfalls dreifach mitgeliefert werden. Das Typenschild muss in eingebautem Zustand gut sichtbar sein.
Der anstehende Druck von Speichern ist durch ein fest angebrachtes Manometer anzuzeigen. Kolbenspeicher bedürfen einer Genehmigung durch FW.

8.10 Druckschalter

Druckschalter sind so zu wählen, dass der Betriebsdruckbereich etwa in der Mitte des Einstellbereiches liegt.
Die Schaltelemente sind für 24 V auszulegen.
Der Anschluß muss steckbar sein (Einzelstecker und LED-Anzeige).
Ausführung für 220 V bedürfen der schriftlichen Bestätigung durch FW.



8.11 **Luftvorhänge, Blasdüsen**

Ein „offenes Rohr“ ist als Blasvorrichtung nicht zulässig. Bei der Auswahl der Düsen ist generell auf einen geringen Luftverbrauch, sowie eine geringe Geräusch-Entwicklung zu achten.

9. **Zugelassene Fabrikate**

9.1 **Allgemeines**

Sämtliche Geräte sind im Originalzustand einzubauen.

Jede Änderung ist unzulässig. Hierzu gehört auch das Verändern des Typenschildes in jeglicher Form.

9.2 **Hersteller**

Es sind Bauteile der Hersteller Norgren, Festo, SMC und Bosch Rexroth zugelassen. Abweichungen müssen von der IH genehmigt werden.



Liefervorschriften und
Ausführungsrichtlinien

Teil VII:
Pneumatik



Liefervorschriften und
Ausführungsrichtlinien

Teil VII:
Pneumatik