

*Papierausdrucke dieses Dokuments unterliegen nicht dem Änderungsdienst!*

*Printed documents are not subject to a revision service!*

(Hydraulik - Pneumatik / Hydraulic and pneumatic systems) - Ausführungsrichtlinien / Engineering guidelines  
ARL Fluidtechnik - Pneumatik

**Dokumentnummer / Document number:** 29631

**Version / Version:**

Arbeitsversion / Sketch: 1, erstellt am / created on: 11.03.2026

**Status / Document Status:**

Freigegeben / Release

# Ausführungsrichtlinie (ARL) Fluidtechnik - Pneumatik

## Inhaltsverzeichnis

1	Geltungsbereich .....	2
2	Zweck .....	2
3	Tätigkeiten und Verantwortlichkeiten .....	2
4	Ausführungsbestimmungen generell .....	3
5	Auslegung.....	4
6	Ausführung.....	5
7	Bauelemente / Baugruppen.....	6
8	Dokumentation .....	10
9	Normen und mitgeltende & zusammenhängende Unterlagen .....	14
10	Abgestimmt mit.....	15

## Änderungsverzeichnis

Rev.Nr.	Erstellt Abteilung / Datum	Beschreibung der Änderung
0	TSI / 23.04.2019	Erstausgabe
1.1	TSI / 31.01.2023	Änderung bei den Punkten 7.5, 7.9, 8.1, 8.3 & 10
2	TSI / 20.02.2026	Änderungen bei den Punkten 3, 6.3, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5, 8.6, 8.7, 8.8, 9.1, 9.2, 9.7

## 1 Geltungsbereich

Dieses Dokument ist verbindlicher Bestandteil des Auftrages (Bestellung), soweit sie nicht durch besondere schriftliche Vereinbarungen ergänzt oder teilweise außer Kraft gesetzt ist.

(Zum Beispiel durch projektbezogene Anforderungsspezifikationen, beziehungsweise Lastenhefte.)

### Organisatorischer Geltungsbereich

Alle Gesellschaften der Steel Division am Standort Linz – Österreich.

### Sachlicher Geltungsbereich

In allen Phasen des Planungs- und Beschaffungsprozesses (z.B. Vorprojekt, Ausschreibung, Engineering, Montage, Inbetriebnahme, ...) von Pneumatik Anlagen und deren Bauteilen.

Stellantrieb für Armaturen aus der Prozessindustrie werden mit dieser ARL nicht behandelt.

## 2 Zweck

Diese ARL konkretisiert über Rechtsvorschriften und Normen hinaus, weitere werkspezifische Mindestanforderungen und Mindestausrüstungen.

## 3 Allgemeines

verwendete Abkürzungen:

AVG – auftraggebende voestalpine Gesellschaft

BU – beauftragtes Unternehmen

ARL – Ausführungsrichtlinie

RKL - Rohrklassen

## 4 Verantwortlichkeiten

Bei Abweichungen zu dieser ARL, oder Unstimmigkeiten zu weiteren Dokumenten der AVG, ist Rücksprache mit der AVG zu halten und die entsprechenden Punkte schriftlich von der AVG bestätigen zu lassen!!!

Im Bestellfall darf mit dem Abwicklungsprozess erst nach dem Vorliegen von genehmigten Pneumatik Schaltplänen begonnen werden. Ebenso darf erst nach der Genehmigung der Konstruktionszeichnungen durch die AVG, mit dem Bau, beziehungsweise der Fertigung der Anlage seitens des BU begonnen werden.

Die Genehmigung seitens der AVG von Pneumatik Schaltplänen und Konstruktionszeichnungen, entbindet das BU nicht von der Verantwortung für Ausführung und Funktionsfähigkeit.

## 5 Ausführungsbestimmungen generell

Grundsätzlich hat die Ausführung vollständig nach den unter Punkt 10 angeführten Normen zu erfolgen!

Nachfolgend angeführte Punkte sind als Erweiterung, beziehungsweise als Ergänzung zu verstehen.

### 5.1 Maßnahmen für Vereinheitlichung, Wartung und Reparatur erleichterung

Um die Lagerhaltung für Verschleiß- und Reserveteile klein zu halten, müssen gleiche Teile und Geräte des identen herstellenden Unternehmens, möglichst oft zur Anwendung kommen.

Das eingesetzte Equipment und die Bauteile sind mit der auftraggebenden voestalpine Gesellschaft abzustimmen!

Alle Geräte, Wartungsstellen und Schraubenverbindungen müssen unter Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse leicht zugänglich und alle Teile leicht austauschbar angeordnet sein.

Das beauftragte Unternehmen garantiert, dass es sich bei allen eingesetzten Bauteilen nicht um Auslaufotypen handelt.

Bevorzugt werden:

FESTO

IMI Norgren

EMERSON - AVENTICS

Abweichungen sind mit der auftraggebenden voestalpine Gesellschaft schriftlich abzustimmen!

### 5.2 Sicherheitsvorschriften

Projektspezifische Sicherheitskonzepte sind zu beachten.

Bei sicherheitsrelevanten Ventilen ist zusätzlich das Wort „SAFE“ als Beschilderung am Ventilblock, beziehungsweise Ventilstand vorzusehen, vorzugsweise innerhalb der Funktionsschilder (SIKLA Schilder).

Für die vorgesehenen Komponenten sind bei Angebotsabgabe die B10d-Werte anzugeben.

Komponenten, für die kein B10d-Wert bekannt gegeben werden kann, sind gesondert anzuführen.

Ebenso ist für sicherheitsbezogene Bauteile eine Bestätigung über die Einhaltung der grundlegenden und bewährten Sicherheitsprinzipien, sowie eine Validierung (MIT AVG ABSTIMMEN) gemäß EN ISO 13849-2 zu liefern.

CE – Konformität:

Einbauerklärungen, beziehungsweise Konformitätserklärungen sind vom BU zu erstellen, wenn erforderlich.

## 6 Auslegung

### 6.1 Umgebungsbedingungen

Die Umgebungsbedingungen sind Projekt spezifisch mit der auftraggebenden voestalpine Gesellschaft abzuklären.

Eventuell auftretende Strahlungswärme ist besonders zu beachten!

### 6.2 Druckluftqualität versus Umgebungsbedingungen

Bei der Auslegung der Verdichter sind die Umgebungsbedingungen besonders zu betrachten!

Zum Beispiel: Temperatur, Staub, Zunder, Luftfeuchtigkeit, Kohlenwasserstoffe, . . .

(MIT AVG ABSTIMMEN)

Sofern es die Einsatzbedingungen zulassen, ist ein öl freies Pneumatik System anzustreben.

Bei Verwendung von anderen Medien zum Beispiel Stickstoff, ist die Tauglichkeit der Komponenten zu prüfen.

Druckluft Reinheitsklassen gemäß ISO 8573-1:

	Standardpneumatik	Servopneumatik
Klasse der Partikel:	7	6
Klasse des Wassergehaltes:	4	4
Klasse für den Gesamtölgehalt:	4	4

### 6.3 Drücke & Volumenstrom - Geschwindigkeiten

Der Betriebsdruck ist Projekt spezifisch mit der auftraggebenden Gesellschaft abzuklären.

Der Verdichter ist so zu dimensionieren, dass dieser den vorgegebenen Mindestdruck liefert.

Anforderungen Hauptleitungen (Kompressor und Speicher zum Verbrauchspunkt):

- o Der zulässige Druckverlust vom Druckluftspeicher bis zum weitesten entfernten Verbrauchspunkt (zum Beispiel Ventilinsel) darf maximal 0,1bar betragen.
- o Konstruktive Strömungsgeschwindigkeiten bei Hauptleitungen 6-7 m/s, oder weniger und darf 9 m/s nicht überschreiten.

Strömungsgeschwindigkeiten bei Leitungen zwischen Stellelement (Wegventil) und Aktuator (Zylinder):

- o Standard Pneumatik Zylinder: 15 – 25 m/s
- o schnelle Zylinder, oder lange Leitungen: 20 – 30 m/s
- o langsame ruhige Bewegung, oder bei hohem Dämpfungsbedarf: 10 – 15 m/s

## 7 Ausführung

### 7.1 Aufbau

Der Aufbau der Anlage muss übersichtlich sein.

Die Pneumatik - Komponenten sollen nach Möglichkeit zu von der Maschine getrennten Steuerungseinheiten zusammengefasst werden.

Die zur Feststellung einer Störungsursache notwendigen Minimesstellen sind vorzusehen.

Defekte Geräte müssen leicht auswechselbar sein.

Mess- und Überwachungseinrichtungen sind, soweit möglich, räumlich zusammengefasst anzuordnen.

Für jede Speichereinheit sind Ausbaurichtungen (zum Beispiel Ausbauträger) vorzusehen.

Bei der Planung der Pneumatik - Komponenten ist die E-Kabelführung (Kabelwege) mit zu berücksichtigen, beziehungsweise mit einzuplanen und mit der AVG abzustimmen.

Konstruktionspläne müssen vor der Fertigung der AVG zur Genehmigung vorgelegt werden.

### 7.2 Räumliche Anordnung & Zugänglichkeit

Alle Pneumatik Steuerungen und Überwachungseinrichtungen müssen nach Möglichkeit außerhalb von trennenden Schutzeinrichtungen jederzeit zugänglich sein.

Aufstellungspläne müssen vor der Fertigung der AVG zur Genehmigung vorgelegt werden.

### 7.3 Kennzeichnung

Bei allen pneumatischen Komponenten (Ventile, Filter, . . .) sind in deren unmittelbarer Nähe Positionsschilder anzubringen.

Bei allen Steuerungen (elektrisch geschalteten Ventile) sind in deren unmittelbarer Nähe zusätzlich „Funktionsschilder“ anzubringen. (enthält: Positionsnummer, elektrisches Betriebsmittelkennzeichen und als Klartext der jeweiligen Schaltstellungsfunktion)

Sämtliche Beschilderung muss an nicht austauschbaren Teilen angebracht werden, damit sie beim Wechsel des Bauteiles nicht mitgewechselt wird und sie muss an gut lesbarer Stelle angebracht sein.

Die Angaben auf der Beschilderung müssen mit den Angaben in den Schalt- oder Funktionsplänen, Pneumatik Plänen, Stücklisten und, Zeichnungen übereinstimmen.

Diese sind grundsätzlich als schwarz auf weiß gravierte und dauerhaft befestigte (vorzugsweise durch Nieten, oder Schrauben) Metall.- oder Resopalschilder auszuführen.

Die Beschilderung („Funktionsschilder“) der Steuerungen erfolgt mit SIKLA – Schildern 100 x 50 mm, schwarz auf weiß graviert, die vom BU geliefert, beschriftet und montiert werden.

Typenschildangaben:

Die folgenden Angaben sollen dauerhaft und an gut lesbarer Stelle angebracht sein:

- o Name und Kurzanschrift des Herstellers
- o Type und/oder Modellnummer
- o max. Betriebsdruck
- o Schaltsymbol bei allen Ventilen

Die Leitungsanschlüsse an Ventilblöcken und Ventilstände sind entsprechend der Pneumatik Schaltpläne zu kennzeichnen.

Alle Leitungen sind entsprechend der Pneumatik Schaltpläne zu beschriften.

(MIT AVG ABSTIMMEN)

Farbgebung und Kennzeichnung der Rohrleitungen nach voestalpine „Ausführungsrichtlinie Kennzeichnung von Rohrleitungen“.

## 7.4 Korrosionsschutz & Anstrich (Farbton)

Dieser ist projektspezifisch mit der AVG abzustimmen.

## 7.5 Anlieferungszustand und Umfang

Alle Steuerungen und Komponenten müssen vom Hersteller vor dem Versand funktionsgeprüft werden. Sämtliche Baugruppen sind komplett verrohrt, verkabelt (Verkabelung gemäß Anfragespezifikation), beschildert und lackiert zu liefern.

Anbinde Punkte sind zu kennzeichnen.

Um eine Verschmutzung während des Transportes oder der Lagerung zu vermeiden, sind alle Anschlussstellen dicht zu verschließen.

Die Konservierung / Verpackung ist entsprechend den Lieferbedingungen mit der AVG abzustimmen.

Es sind für alle Übergabepunkte zur Feldverrohrung die Abgangsverschraubungen laut RKL mitzuliefern.

# 8 Bauelemente / Baugruppen

## 8.1 Druckluftaufbereitungsbauteile (Wartungseinheit, Filter, ...)

gemäß EN ISO 4414 Punkt 5.4.4

Die Notwendigkeit eine Wartungseinheit ist projektspezifisch mit voestalpine abzustimmen.

Diese enthält ein Druckregelventil, Druckluftfilter mit Wasserabscheider, beziehungsweise automatischen Kondensat-Ablass und falls notwendig einen Öler.

Befindet sich der Druckluftfilter in einem Schrank, so ist vom Kondensat-Ablass eine Leitung nach außen zu führen.

Die Auslegung der Wartungseinheit erfolgt auf Basis der geforderten Druckluft Reinheitsklasse.

Reinheitsklassen siehe Punkt 6.2

Filterfeinheit:

- Standardpneumatik 40µm
- Servopneumatik 5 µm

## 8.2 Ventile

Ventile mit Raste sind generell zu vermeiden und dürfen nur in Abstimmung mit der voestalpine eingesetzt werden.

Normventile mit Einzelstecker nach ISO 15407-1 & 5599-1 sind zu bevorzugen.

Ventilstecker mit Leuchtdiode sind im Lieferumfang

- o Bevorzugte Variante quadratischer Bauform A nach EN175301-803
- o Rechteckige Bauform B nach EN175301-803 (Industriestandard 11mm) nur nach schriftlicher Abstimmung mit AVG

Proportional Druckregelventile mit LCD-Anzeige (vor Ort ablesbarer Druckwert)

Stetigventile sind MIT DER AVG ABZUSTIMMEN

elektrische Daten siehe Punkt 8.8

## 8.3 Druckmessungen

Für Wartung und Fehlersuche auch während des Betriebes, sind an folgenden Stellen Druckmessungen, beziehungsweise Messanschlüsse in ausreichender Anzahl vorzusehen. MIT AVG ABSTIMMEN

- o Manometer an jedem Filterdruckregler und Druckregler
- o Manometer an druckzuführenden Anschlüssen (1) bei Ventilinseln, beziehungsweise Ventilschränken.

Manometer sind schwingungsfrei anzuordnen. Anzeigebereich mindestens 1,5-facher Betriebsdruck.

Drucksensoren mit LCD-Anzeige (vor Ort ablesbarer Druckwert)

Diese müssen gegen Erschütterungen unempfindlich sein und wenn möglich schwingungsfrei zu montieren.

Mechanische Druckschalter sind, sofern sicherheitstechnisch nicht zwingend vorgeschrieben, zu vermeiden.

elektrische Daten siehe Punkt 8.8

## 8.4 Ventilinsel / Ventilschrank

Die Ventilinseln sind in Abstimmung mit der AVG auf einer „Grundplatte“, als Tischbauweise, oder in einem Kasten, beziehungsweise Schrank auszuführen.

Bei jeder Ventilinsel müssen frei verfügbare Manometer installiert sein. **MIT AVG ABSTIMMEN**

Diese sind bei Ventilschränke so zu integrieren, dass diese bei geschlossener Tür von außen ablesbar sind.

Die Verrohrung auf der Ventilinsel, beziehungsweise Ventilschrank hat gemäß voestalpine Rohrklasse zu erfolgen.

Jeder Ventilschrank ist neben der Ventilinsel zusätzlich mit folgenden Dingen auszurüsten:

- o Beleuchtung mit automatischer Lichtschaltung beim Öffnen und Schließen
- o 230 Volt Steckdose **MIT AVG ABSTIMMEN**
- o Separater innenliegender Abluftschalldämpfer inklusive Rückschlagventil für geringen „Überdruck“ im Ventilschrank.

(Die Kapazität muss mindestens der gesamten Abluftmenge entsprechen.)

- o Bei aggressiven oder staubigen Umgebungen sind die Ventilschränke mit „Überdruck“ zu beaufschlagen.
- o Bei geölter Druckluft ist die Ventilablufte aus dem Schrank zu führen.
- o Fach für die Schaltpläne
- o Absperrvorrichtungen bei den **Druckzuführenden Anschlüssen (1) und in Abstimmung mit der AVG bei den Anschlüssen für die Aktuatoren (4 & 2).**

Die Absperrvorrichtungen (zum Beispiel selbstentlüftende Absperrarmatur) bei Druckzuführenden Anschlüssen (1) müssen in der geschlossenen Stellung mit einem Vorhangschloss (Bügeldurchmesser 7 mm) gesichert werden können.

Die Anzahl und Ausführung der Reserveplätze sind mit der AVG abzustimmen.

Dies gilt auch für die Auslegung der Klemmenkästen.

## 8.5 Schlauchleitungen

gemäß EN ISO 4414 Punkt 5.4.5.9

Kunststoffschläuche dürfen entsprechend Anwendung und Umgebungsbedingungen nur in schriftlicher ABSTIMMUNG MIT DER AVG verwendet werden.

## 8.6 Zylinder

Es sind vorzugsweise Zylinder nach ISO 6432, ISO 15552 & ISO 21287 zu verwenden.

Wenn nicht möglich mit der AVG abstimmen.

### Endlagendämpfung selbsteinstellend

Die verwendeten Dichtelemente müssen in der Stückliste vollständig aufgelistet werden.

(Hersteller, Fabrikat, Abmessung, Material)

Bei einfachwirkenden Zylindern sind auf der inaktive Seite Schalldämpfer vorzusehen.

Sonderzylinder sind nur nach Rücksprache mit der AVG einzusetzen!

## 8.7 Rohrleitungsnetz

Bei der Hauptleitung ist eine Ringleitung anzustreben.

Abzweigungen der Luftentnahmestellen bei horizontalem Leitungsverlauf sind grundsätzlich an der Oberseite der Hauptleitung anzubringen.

Rohrleitungen sind so anzuordnen, dass jede Rohrverbindung mit Normalwerkzeugen verschraubt werden kann.

Die Ausführung des Rohrleitungsnetzes hat grundsätzlich nach voestalpine Rohrklassen zu erfolgen, beziehungsweise ist mit der AVG abzustimmen.

RKL - Pneumatik – VORZUGSWEISE trockene Instrumentenluft (PN16) -> R3HG

RKL - Pneumatik – geölte Druckluft (PN16) & Stickstoff

MIT AVG ABSTIMMEN

Diese Rohklassen gelten auch für die Rohrleitungen im Ventilschrank.

Das gesamte Leitungssystem ist mittels „Einseifen“ auf Dichtheit zu prüfen.

## 8.8 Elektrische Versorgung, Signale

Alle elektrischen Nenndaten (Nennleistung, Nennspannung, Nennstrom, Anschlussart) müssen der dem AVG übermittelt werden!

Generell sind alle Gerätestecker Teil des Lieferumfanges.

Ventile:

- Versorgungsspannung - Magnetspulen 24 VDC (100% Einschaltdauer)
- Analogausgang 4-20mA

Mess- und Überwachungsgeräte (Druck.- Temperatur.- Niveaumessgeräte, . . .):

- Alle Typen sind mit der AVG abzustimmen, sofern diese nicht in der Ausschreibung spezifiziert wurden. beziehungsweise diese müssen der übermittelten voestalpine Sensorliste entsprechen.
- Versorgungs.- & Schaltspannung 24VDC
- Analogausgang 4-20mA
- PNP Ausgang
- IO-Link fähig

Wenn nicht zusätzlich verfügbar MIT AVG ABSTIMMEN.

- digitale Vorortanzeige (MIT AVG ABSTIMMEN)  
Auch bei Differenzdrucksensoren, wenn verfügbar, ansonsten mit LED-Anzeige.
- Auf den Anwendungsfall abgestimmten Messbereich ist zu achten.

## 9 Dokumentation

### 9.1 Dokumentationsumfang

Die Dokumentation ist nach der voestalpine „Ausführungsrichtlinie Technische Dokumentation“ zu erstellen.

Diese Unterlagen müssen dem tatsächlichen Betriebszustand der Anlage entsprechen, d. h. alle während des Baues, der Montage und Inbetriebnahme eventuell auftretenden Änderungen müssen unmittelbar in die Unterlagen eingearbeitet werden.

Die Dateinamen der einzelnen Datenblätter müssen mit der Positionsnummer laut Pneumatik Schaltplan beginnen. (zum Beispiel: 110\_Wegeventil.pdf)

Alle diese Datenblätter sind für die Archivierung in einer oder mehreren zip-Dateien zusammenzufassen.

Die Dokumentation umfasst im Wesentlichen:

- Pneumatik Schaltpläne (as built)
- Ventilstand, Ventilkonsolen und Ventilschrank, etc. – Zeichnungen
- Stücklisten
- Ersatzteillisten gemäß Vorlagen der AVG

Bei Sicherheitskomponenten sind die entsprechenden Daten in den mit „SAFE“ gekennzeichneten Spalten einzutragen.

- Funktionsbeschreibung
- Betriebs- & Wartungsanleitung
- Montageanleitung
- Aufstellungspläne
- Verrohrungspläne
- Bauteildokumentation (Datenblätter) – inklusive Zukaufteile

Datenblätter und Spezifikationsblätter

Berechnungsblätter sind dem jeweiligen Gerätdatenblatt beizulegen

(z.B.: Filterauslegung, Speicherauslegung)

Bedienungsanleitungen sind gleichfalls beizulegen

(z.B.: für elektronischer Druckschalter)

- Druckgerätedokumentation (siehe Punkt 9.7)
- Motor.- und Komponentenliste (Vorlage von AVG anfordern)

- Prüf- und Einstellbescheinigungen nach EN 10204-3.1 für das Pneumatik Equipment, beziehungsweise die Baugruppe.
- Dichtheitsprüfprotokolle nach EN 10204-3.1 für die beim Kunden errichtete Gesamtanlage, beziehungsweise Rohrleitungen.
- Lieferantenerklärung / Werksbescheinigung nach EN 10204-2.1 für die Rohrleitungsmontage

## 9.2 Pneumatik – Schaltplan

Ausführungsgrundlage ist ISO 1219-1; ISO 1219-2 & ISO 1219-3

Die Symbolgrößen bei quadratischen Symbolen sind mit 8x8mm einzuhalten.

Andere Symbolformen sind im entsprechenden Verhältnis gemäß ISO 1219-1 auszuführen.

Der Ventilanschluss „4“ ist immer mit der Zylinderkolbenseite zu verbinden, der Ventilanschluss „2“ immer mit der Zylinderstangenseite.

Die maximale Zeichnungsformatgröße ist DIN A 1.

Der gesamte Inhalt muss auch bei verkleinertem Ausdruck auf A3 noch lesbar sein.

Ausführliche Pneumatik Pläne müssen über die gesamte pneumatische Ausrüstung vorliegen.

Der Pneumatik Schaltplan muss folgende Angaben enthalten:

- Positionsnummern für sämtliche Bauelemente  
(zum Beispiel auch Blenden, [ISO Grundplatten](#), [ISO Endplatten](#), . . .)  
Gleiche Teile erhalten gleiche Positionsnummern, jedoch mit fortlaufendem Index.  
(zum Beispiel: 101.1, 101.2, 101.3, ...)  
Die Zuordnung eines jeden Teiles im Pneumatik Schaltplan muss an allen Anlagenteilen und in allen Dokumenten möglich sein.  
Bei Filtern muss das Filterelement und die Verschmutzungsanzeige jeweils eine eigene Positionsnummer erhalten!
- Bei sicherheitsrelevanten Ventilen ist zusätzlich das Wort „SAFE“ innerhalb der Funktionsschilder (SIKLA-Schilder), oder als Vermerk beim Ventil einzutragen.
- [Sensoren, welche für Diagnosen von sicherheitsrelevanten Schaltungen verwendet werden, sind mit „DC“ zu kennzeichnen.](#)
- das elektrische Betriebsmittelkennzeichen
- Nenngröße der Ventile
- Stetigventil – Sollwert.- & Istwertbereich (4-20mA, +-10V, ...)
- Blenden.- & Düsendurchmesser angeben
- Bezeichnung der Anschlüsse an den Funktionselementen und Messanschlüsse durch Buchstaben mit fortlaufender Nummer je Ventilstand, beziehungsweise Ventilblock. (MIT AVG ABSTIMMEN)  
(zum Beispiel A01, B01, A02, MA01, MB01, MPOX, ...)

- Ist - Einstellwerte aller Überwachungen
- Einstelldrücke der Druckventile und Druckschalter.  
Sollte in der Planungsphase kein exakter Einstellwert zu ermitteln sein, so ist der voraussichtlich minimal notwendige Einstelldruck „P min“ und der maximal zulässige Einstelldruck „P max“ anzuführen. (Dieser Fall ist mit der AVG schriftlich abzustimmen.)  
Der tatsächliche Einstelldruck „P ibn“ ist dann bei der Inbetriebnahme festzustellen und entsprechend in der Enddokumentation, welche der AG erhält, zusätzlich einzutragen, beziehungsweise zu aktualisieren!
- Filter: Filterfeinheit & Verschmutzungsalarm in bar
- Angaben zu Speicher (Volumen, Fülldruck –p0, Arbeitsdruck – Pmin und Pmax)
- Rohraußendurchmesser und Wanddicke.
- Maschinenfunktion der pneumatischen Bewegung als Kurztext beim Zylinder (z.B. Klappe öffnen)  
Die Zylinderbezeichnung, oder Pneumatik Motorbezeichnung entspricht dieser Bezeichnung.
- Anordnung des Zylindersymbolen wie in der Maschine (z.B. liegend oder stehend)
- Pneumatik Zylinder Dimension (Kolben/Stange-Hub),
- Geschwindigkeiten für das Aus.- und Einfahren der pneumatischen Bewegung (m/s)
- Luftverbrauch der pneumatischen Bewegung in im [Normkubikdezimeter](#) pro Minute: dm<sup>3</sup>/min (Kolben. - & Stangenseite)
- Pneumatik Motor und Drehantrieb: Drehmoment, Drehzahl, beziehungsweise Schwenkzeit
- voestalpine ZDM Nummer der Zylinder Zusammenbauzeichnung
- Funktionsdiagramm beziehungsweise Matrix (MIT AVG ABSTIMMEN)
- Zeichnungsverweis zu Blockschemata und Zusammenstellungszeichnungen  
(zum Beispiel Ventilstände, Aggregate, Blöcken)

## 9.3 Schlauchleitungsliste

Ausführung und Inhalt gemäß voestalpine Dokumentenvorlage „Schlauchleitungsliste“

Es ist jede Schlauchleitung anzuführen.

## 9.4 Stückliste/Ersatzteilliste

Sämtliche in den Druckluftschemas und Pneumatik Schaltplänen mit Positionsnummern versehene Elemente, sind in der standardisierten voestalpine Ersatzteilliste (VON AVG ANFORDERN) anzuführen.

Dokumententyp: STL

Notwendige Angaben in der Stückliste für alle Bauteile in den Pneumatik Schaltplänen und Zusammenstellungszeichnungen sind: Pos. Nr., Stückzahl, Benennung, Typenbezeichnung,

Material - Nummer des Herstellers, Fabrikat und Lieferfirma, also alle Daten, die für eine direkte Reserve Teilbeschaffung vom Hersteller notwendig sind.

## 9.5 Funktionsbeschreibung

Aus der Funktionsbeschreibung muss der gesamte Zeit- und Arbeitsablauf der Pneumatik Anlage klar ersichtlich sein.

In der Funktionsbeschreibung muss ein klarer Bezug zu den Positionsnummern der Bauteile vorhanden sein.

Es ist ein Pneumatik – Zeit/Mengendiagramm zu erstellen, aus dem der Medienverbrauch unter normalen Betriebsbedingungen der Anlage ersichtlich ist inkl. Bewegungen, welche infolge notwendiger Handeingriffe auftreten können.

Die für die Erstellung notwendigen Daten für die Bewegungen sind in Listenform beizulegen.

Gleichzeitige Bewegungen müssen aus dem Diagramm klar ersichtlich sein.

Das Diagramm ist zur Genehmigung im Zuge des Detailengineerings vorzulegen und soll zur Auslegung der Versorgungsanlage und Leitungen dienen.

## 9.6 Bedienungsanleitung

Die in der Bedienungsanleitung verwendeten Bezeichnungen, Nummern und Symbole müssen, mit denen im Pneumatik Schaltplan übereinstimmen, beziehungsweise in der Bedienungsanleitung bei Verweis auf Steuerungselemente angeführt werden.

## 9.7 Druckgerätedokumentation

Gültig für alle Druckgeräte und Sicherheitsventile:

- Konformitätserklärung nach Druckgeräterichtlinie [2014/68/EU](#) (in deutscher Sprache).
- Auflistung aller Speicher mit:  
    [Positionsnummer, Seriennummer, Type, Speichervolumen, Pmin, Pmax, Anzahl der Lastwechsel](#)
- Auflistung der Sicherheitsventile mit Nummer zuordenbar zu den Speichern
- Materialatteste bei Sonderanfertigungen
- Maßblatt oder Behälterzeichnung bei Sonderanfertigung

Gültig für Rohrleitungen:

- Materialatteste laut Rohrklassen
- Auflistung des Schweißpersonals inklusive gültiger Schweißerzeugnisse
- Nachweis des zertifizierten Schweißbetriebes nach EN ISO 3834-1, 3834-4 & 3834-5

## 10 Normen und mitgeltende & zusammenhängende Unterlagen

EN ISO 4414:

Fluidtechnik - Allgemeine Regeln und sicherheitstechnische Anforderungen an Pneumatik - Anlagen und deren Bauteile

ISO 1219-1, ISO 1219-2 und ISO 1219-3

Fluidtechnik – Graphische Symbole und Schaltpläne

EN ISO 13849-1 und 13849-2:

Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen

ISO 11727:

Kennzeichnung der Anschlüsse und Betätigungseinrichtungen von Pneumatik Ventilen und anderen Pneumatik Bauteilen.

ISO 8573-1:

Druckluft - Teil 1: Verunreinigungen und Reinheitsklassen

ISO 15407-1:

Fluidtechnik - 5-Wege-Pneumatikventile, Baubreiten 18 mm und 26 mm - Teil 1:

Anschlussflächen ohne elektrische Verbindung

(Lochbild ISO 01, ISO 02)

ISO 5599-1:

Fluidtechnik - 5-Wege-Pneumatikventile - Teil 1: Anschlussflächen ohne elektrische Verbindung

(Lochbild ISO 1, ISO 2, ISO 3, ISO 4)

ISO 6432:

Fluidtechnik; Pneumatik-Zylinder mit einseitiger Kolbenstange, 10 bar (1000 kPa)-Reihe; Zylinder-Innendurchmesser von 8 bis 25 mm – Anschluss Maße

ISO 15552:

Fluidtechnik - Pneumatik Zylinder mit demontierbaren Befestigungsteilen, 1 000-kPa-(10-bar-)Reihe, Zylinderbohrungen von 32 mm bis 320 mm - Grund-, Anschluss- und Zubehörmaße

ISO 21287:

Fluidtechnik - Pneumatik Zylinder - Kompaktzylinder, 1 000-kPa-(10-bar-)Reihe, Zylinderbohrungen von 20 mm bis 100 mm

EN 175301-803

Bauartspezifikation: Rechteckige Steckverbinder - Flachkontakte mit 0,8 mm Dicke, unverlierbare Verriegelungsschraube

voestalpine „Ausführungsrichtlinie Kennzeichnung von Rohrleitungen“ (VON AVG ANFORDERN)

voestalpine Rohrklasse R3HG & E3LN (VON AVG ANFORDERN)

voestalpine „Ausführungsrichtlinie Technische Dokumentation“ (VON AVG ANFORDERN)

## 11 Abgestimmt mit

BTA – Anlagentechnik

CTA – Anlagentechnik

HTA – Anlagentechnik (Grobblech GmbH)

TSM – Mechanisch Technisches Zentrum (Maschinenschlosserei und Hydraulik)

FES – Operational Supplies (Einkauf)