

1.3 Wartungsgeräte

Unter der Gruppenbezeichnung Wartungsgeräte fallen alle Komponenten und Geräte, welche direkt an der Anlage zum Aufbereiten und Steuern der vom zentralen Druckluftnetz kommenden Druckluft dienen. Diese Wartungsgeräte werden mit Montageteilen zu Baueinheiten zusammengebaut und mit Zusatzkomponenten ergänzt.

Für alle diese Komponenten sind Schaltzeichen nach DIN ISO 1219 für die Darstellung im Schaltplan genormt. Eigentlich stehen auch für die Komponenten in der Gruppe der Druckluftherzeugung wie Verdichter, Druckluftbehälter, Trockner usw. Symbole zur Verfügung, allerdings werden für diese Geräte-Gruppen in der Regel keine Schaltpläne erstellt.

1.3.1 Zubehör und Zusatzfunktionen

Die Hersteller entwickeln Wartungsgeräte, Zubehör und auch Zusatzfunktionen in einer einfach kombinierbaren Systembauweise. Speziell der gewünschten Anwendung entsprechend ausgewählte Elemente werden zu Baueinheiten verbunden.

Manuell oder elektrisch betätigten Wegeventile dienen direkt an der Baueinheit zum Ein- und Abschalten der Energie.

In Verteiler eingebaute Rückschlagventile verhindern ungewünschtes Zurückströmen geölter Druckluft. Druckschaltern kontrollieren den richtigen Arbeitsdruck und steuern die Druckluftzufuhr oder die elektrische Steuerenergie.

„Weichstartventile“ verhindern Druckstöße beim Einschalten der Druckluft, da der Druck über diese Baueinheit nur langsam und verzögert ansteigen kann.

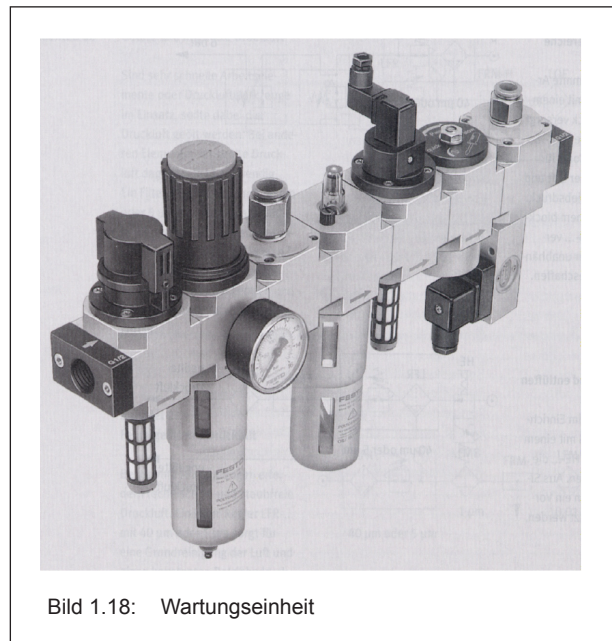


Bild 1.18: Wartungseinheit

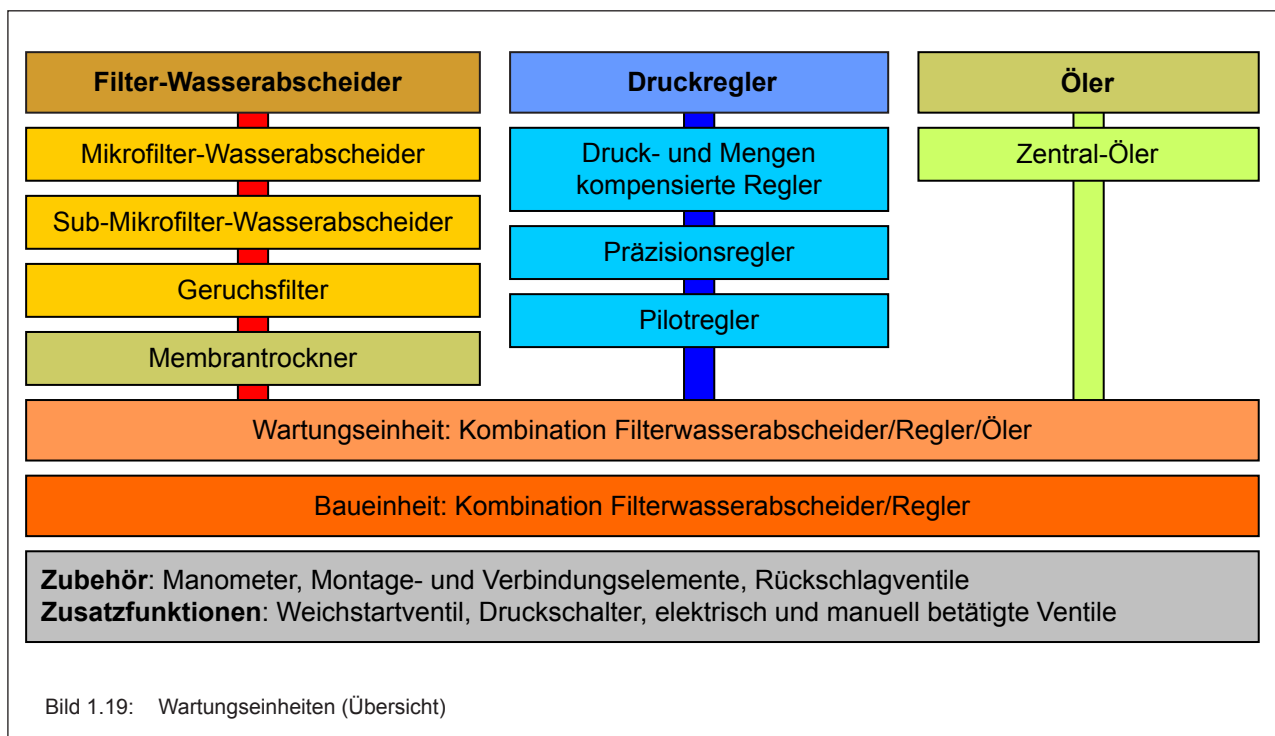


Bild 1.19: Wartungseinheiten (Übersicht)

1.3.2 Filter-Wasserabscheider

Außer einem möglicherweise schon am Eingang der Baueinheit angebrachten Wegeventil ist der Filter-Wasserabscheider immer das erste Wartungsgerät. Die Abscheidung von Kondensat und Schmutzpartikel erfolgt primär durch die Zentrifugalkraft im Luftstrom nach dem Durchströmen des Wirbeleinsatzes. Emulsion und Ölteilchen werden gegen die Wand des Filtergehäuses gedrückt, fließen ab und sammeln sich am Boden der Filterschale.

Der von der Emulsion und Grobpartikeln gereinigte Luftstrom wird anschließend radial von außen durch das Filterelement gepresst. Je nach Porenweite des Filtereinsatzes werden alle Verunreinigungen größer als die Porenweite des Filters (Standard ist 5 µm) zurückgehalten. Der Filtereinsatz besteht aus Sinterbronze, ist austauschbar und leicht zu reinigen.

Die Filterschale besteht meist aus durchsichtigem Polycarbonat und kann aus Sicherheitsgründen mit einem Metallschutz ausgerüstet sein. Bei Micro- und Subfiltern ist die Porenweite bis zu 0,01 µm eng, oft werden auch mehrere Lagen eines Filters aus verschiedenen Materialien verwendet.

Durch mehrmaliges Umlenken des Luftstroms wird dann der Wasser- und Ölnebel gezwungen, sich am Filterelement anzulegen und in das Kondensat abzutropfen.

Besonders in der Lebensmittelindustrie sowie auch in anderen Bereichen ist auch eine Geruchsfilterung mittels spezieller Filtereinsätze möglich.

1.3.2.1 Automatischer Kondensatablass

Bei vielen manuellen Filter-Wasserabscheidern kann (auch nachträglich) am unteren Ende der Filterschale ein Ablassautomat angebracht werden.

Das Kondensat fließt in die untere Behälterschale. Bei Erreichen eines bestimmten Füllstandes wird ein Schwimmer hochgedrückt, öffnet über die Steuer-Öffnung mittels Luftdrucks ein Ventil und das Kondensat kann abströmen. Sinkt das Kondensat unter einen bestimmten Füllstand, so schließt das Ventil wieder.

Die manuelle Handbetätigung dient vor allem zur Ausspülung von hängen gebliebenen Schmutzresten, welche am Ventilteller Undichtheiten bewirken. Das Abfließen des Kondensats erfolgt über eine Schlauchleitung vom Anschluss des Automaten.

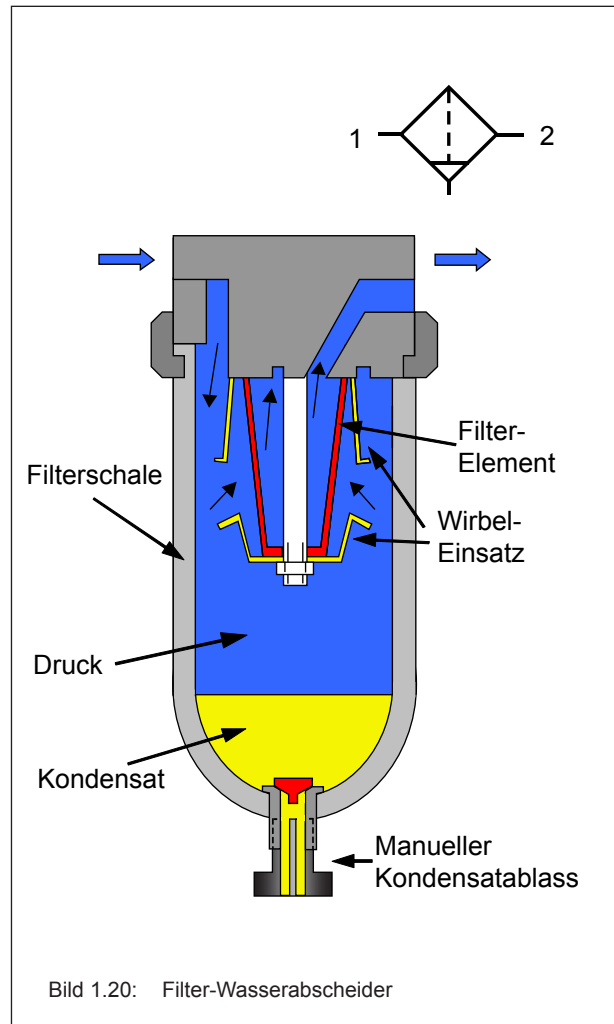


Bild 1.20: Filter-Wasserabscheider

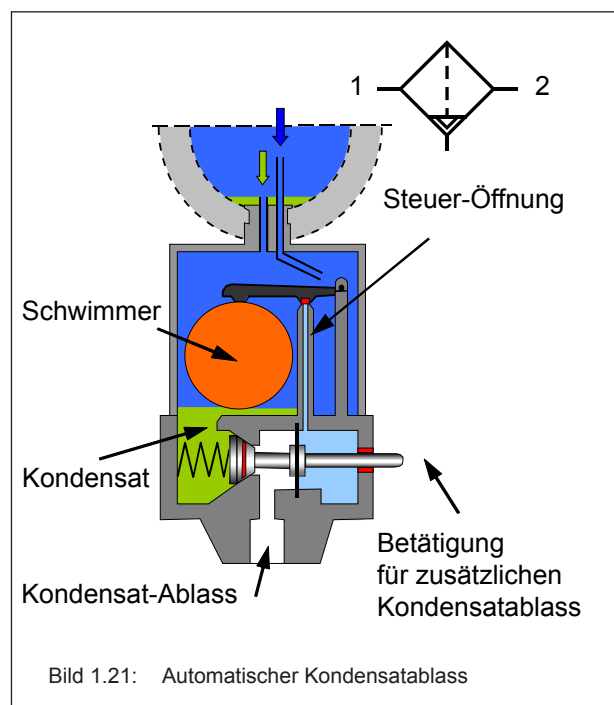


Bild 1.21: Automatischer Kondensatablass

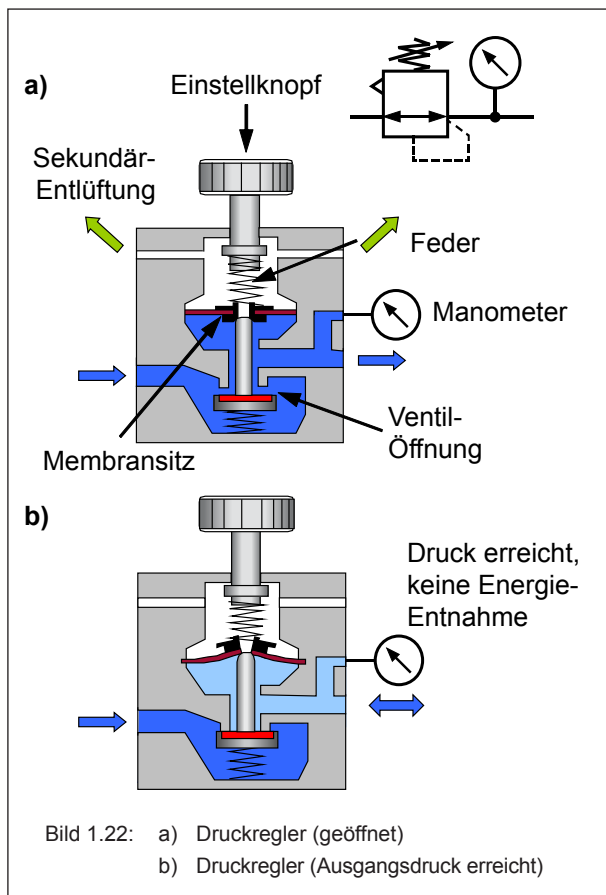
1.3.3 Druckregler

Die meisten Standardregler haben eine einfache Kolben-Membran Konstruktion. Die Kräfte, die vom Ausgangsdruck gegen die Einstellfeder wirken, werden ausgeglichen, die Einstellfeder wird manuell mittels der Einstellspindel mehr oder weniger vorgespannt. Durch die Vorspannung resultiert eine nach unten gerichtete Federkraft, die das Ventil vom Sitz abhebt.

Die Druckluft strömt vom Eingang über das geöffnete Ventil zum Ausgang. Der sich hinter dem Ausgang aufbauende Druck wirkt auf die Unterseite der Membran. Diese zunehmende Druckkraft (= Membranfläche • Ausgangsdruck) wirkt der Federkraft entgegen. Sobald die Kräfte zwischen Einstellfeder und Ausgangsdruck ausgeglichen sind, schließt das Ventil.

Steigt der Luftverbrauch am Ausgang, so sinkt der Druck ab, die Federkraft ist nun stärker als die vom Ausgangsdruck ausgeübte Druckkraft. Das Ventil öffnet sich bis die Kräfte wieder ausgeglichen sind. Bei permanentem Druckluftverbrauch schließt und öffnet (regelt) der Druckregler ständig.

Im unteren Bild ist der gewünschte Ausgangsdruck erreicht. Es wird keine Energie entnommen, der Druckregler bleibt in der gezeichneten Stellung.



Wenn Bohrungen für eine Sekundärentlüftung vorhanden sind, ist eine Druckreduzierung (Einstellfeder entlasten) ohne Druckentnahme möglich.

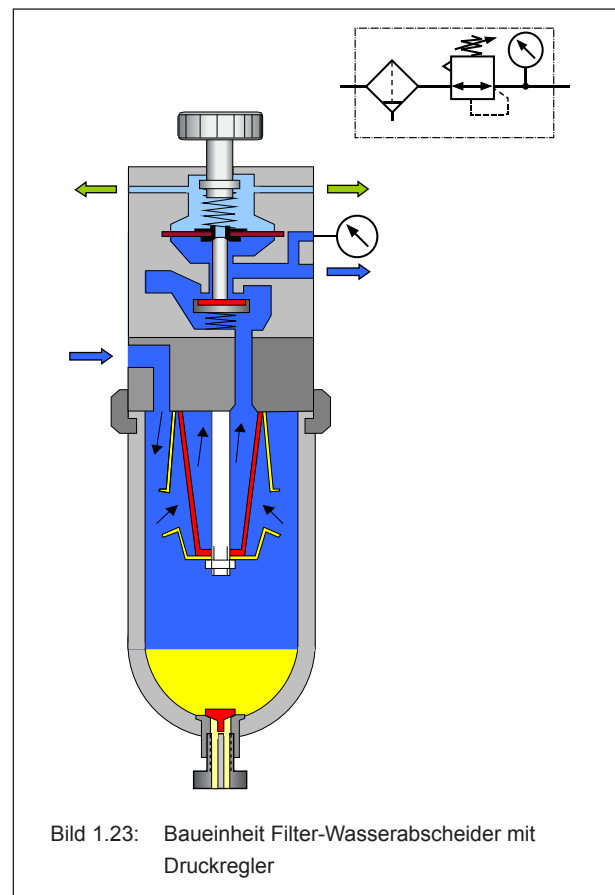
Druck- und strömungskompensierte Regler sind aufwendig konstruierte Bauformen mit zum Teil drei Druckkammern und druckausgeglichenen Kolbenflächen. Diese Konstruktionen werden für Präzisionsregler und für Regler für hohe Durchflussmengen eingesetzt.

Für sehr hohe Durchflussmengen und präziser Druckregelung wird eine vorgesteuerte Konstruktion (Pilotregler) verwendet. Der Pilotregler besteht praktisch aus zwei unterschiedlich dimensionierten, hintereinander geschalteten Reglern.

1.3.4 Baueinheit Filter-Wasserabscheider/ Druckregler

Eine kosten- und platzsparende Lösung ist der Zusammenbau von Druckregler und Filter-Wasserabscheider.

Die beiden Funktionen sind das absolute Minimum für die Wartung der Druckluft an der Verbraucherstelle.



1.3.5 **Wartungseinheit**

Als eine Wartungseinheit wird eine Baueinheit bezeichnet, welche aus einem Filter-Wasserabscheider, einem Druckregler mit Manometer und einem Öler besteht.

Für die Wartungseinheit ist ein vereinfachtes Sinnbild genormt. In der Darstellung als Baueinheit werden alle Komponenten einzeln, mit den normalen genormten Sinnbildern, in einem strich punktierten Rahmen dargestellt.

1.3.6 **Druckluft-Öler**

Die am meisten verwendete Konstruktion eines Proportional-Ölers funktioniert nach dem Venturi-Prinzip. Durch eine Querschnittsverengung wird eine höhere Strömungs-Geschwindigkeit der durchströmenden Druckluft erzielt, es entsteht ein Unterdruck (Sog). Aus dem Ölbehälter wird Öl angesaugt, zerstäubt und mit der Druckluft mitgerissen.

Die Ölmenge welche über das Ölsaugrohr angesaugt wird, kann durch eine verstellbaren Drossel eingestellt werden.

1.3.6.1 **Einsatz von Ölern**

Aufgrund der Verwendung neuer Werkstoffe für Ventile und Antriebe ist die Ölbeimengung für alle Pneumatik-Produkte nicht mehr notwendig. Ein weiterer Vorteil ist der Wegfall von Problemen durch zu viel Öl oder Verharzung, speziell bei Miniatur- und vorgesteuerten Ventilen.

Geölt werden müssen nur noch wenige Typen von pneumatischen Lamellenmotoren. Daher ist die Anwendung von Ölern, wie auch die Gerätebezeichnung und das vereinfachte Sinnbild der Wartungseinheit, meist hinfällig.

1.3.7 **Membrantrockner**

In bestimmten Fertigungsbereichen, wie z.B. in der Elektronikindustrie bei der Erzeugung von Microprozessoren und Speicher-Bausteinen, ist eine absolute Reinheit von Druckluft und Raum Voraussetzung. Der Membrantrockner befreit die Druckluft bis zu 99 % von der Feuchtigkeit.

Die Druckluft durchströmt eine Vielzahl von Polymer-Hohlfaser-Membranen, welche die Wasserdampfmoleküle der Luft ausscheiden und an die Atmosphäre abführen.

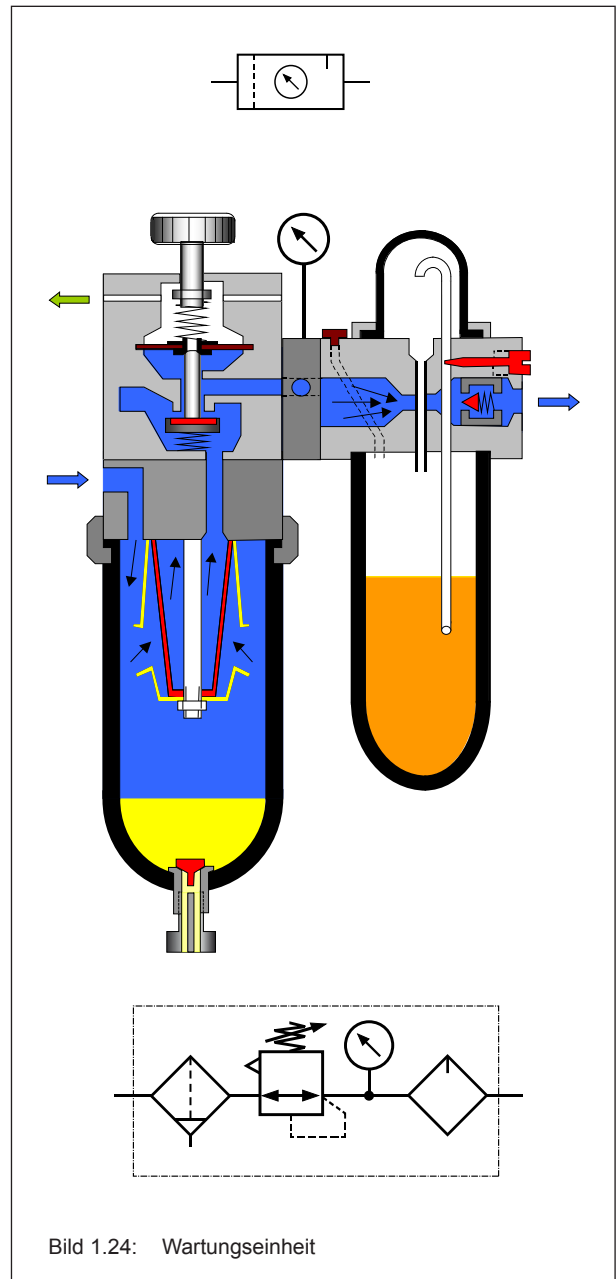


Bild 1.24: **Wartungseinheit**