



WINKLER — STIEFEL

Kompressoren • Hydraulik • Pneumatik

SECOTEC[®]
Druckluftkältetrockner

Volumenstrom
0,6 bis 22 m³/min





Warum Drucklufttrocknung?

Die von einem Kompressor angesaugte atmosphärische Luft ist beinahe ein Gasgemisch, das stets auch Wasserdampf enthält. Das Wasseraufnahmevermögen der Luft variiert jedoch; es hängt vor allem von der Temperatur ab. Steigt die Lufttemperatur – wie bei der Verdichtung im Kompressor – dann steigt auch die Fähigkeit, Wasserdampf aufzunehmen. Erst während der notwendigen Rückkühlung der Druckluft kondensiert Wasser aus. Im nachgeschalteten Zyklonabscheider oder im Druckluftbehälter wird dieses Kondensat dann abgeschieden. Danach ist die Druckluft jedoch noch immer zu 100 Prozent wasserdampfgesättigt.

Durch ihre weitere Abkühlung fallen deshalb noch erhebliche Kondensatmengen im Rohrleitungsnetz und an den Verbrauchsstellen an.

Ohne zusätzliche Drucklufttrocknung sind daher Betriebsstörungen, Produktionsunterbrechungen sowie kostspielige Wartungs- und Reparaturarbeiten unvermeidlich.

Hocheffizient: SECOTEC®-Trockner

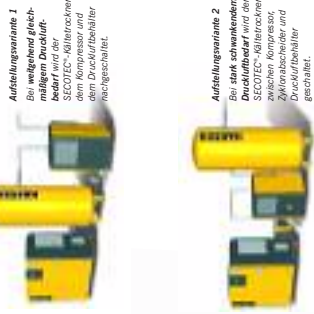
In den meisten Druckluft-Anwendungsfällen ist Kältetrocknung die wirtschaftlichste Lösung. Mit dem innovativen SECOTEC®-System wird Drucklufttrocknung jetzt noch wesentlich kostengünstiger.



SECOTEC® - spart noch mehr Energie



Das innovative SECOTEC®-System Ausgangspunkt bei der Entwicklung der SECOTEC®-Trockner war die Frage: Wie kann der Energiebedarf von Kältetrocknern noch weiter gesenkt, ihre Zuverlässigkeit und Anwenderfreundlichkeit optimiert werden? Mit dem innovativen SECOTEC®-Konzept hat KAESER KOMPRESSOREN die richtige, zeitgemäße Antwort gefunden: Im Gegensatz zu den meisten Kältetrocknersystemen arbeiten die neuen KAESER-Energie-spartrockner mit einer äußerst wirtschaftlichen Aussetzregelung. Der SECOTEC®-Regelung. Das heißt, der Kältekompressor des Trockners läuft und braucht nur dann Energie, wenn es wirklich erforderlich ist.



Aufstellungswarmer 1
Bei **walrigem gleichmütigen Druckluftbedarf** wird der Kompressor und dem Druckluftbehälter eingeschaltet.

Aufstellungswarmer 2
Bei **stark schwankendem Druckluftbedarf** wird der Kompressor zwischen Kompressor, Zyklonabscheider und Druckluftbehälter gesteuert.

Separater Kondensatabscheider



Die Betriebssicherheit steht bei den SECOTEC®-Kältetrocknern an erster Stelle. Deshalb sind sie mit einem separaten, speziell abgestimmten Kondensatabscheider aus korrosionsfreiem Edelstahl ausgestattet. Er trennt auch bei schwankendem Druckluftdurchsatz zuverlässig das anfallende Kondensat vom Luftstrom.

Kondensatableiter ECO-DRAIN



SECOTEC®-Kältetrockner sind serienmäßig* mit einem ECO-DRAIN-Kondensatableiter ausgestattet. Dieser zuverlässige elektronisch gesteuerte Ableiter arbeitet niveaubhängig. Im Gegensatz zu zeitgesteuerten Magnetventilen verursacht er keinerlei Druckverluste. Damit spart der ECO-DRAIN-Ableiter weitere Energie ein und trägt ebenfalls zur hohen Betriebssicherheit des Trockners bei.

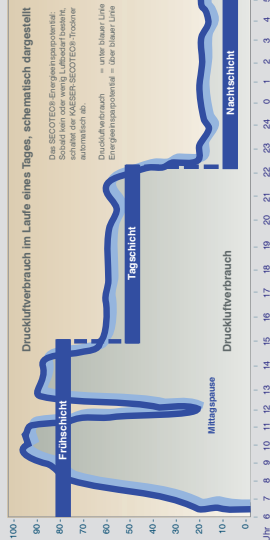
* Typ TA 5 serienmäßig mit Schwammabfänger

Der Kosten-Einspareffekt des SECOTEC®-Systems

Gegenüber einer kontinuierlichen Regelung spart z. B. ein Kältetrockner TB 19 (Volumenstrom von 2,1 m³/min) bei Einrichtbetrieb (das entspricht 8760 Betriebsstunden, davon aber nur 1.000 Volllaststunden) und einem kWh-Preis von 0,08 € pro Jahr 267,- € ein. Diese Kostenersparnis errechnet sich nach folgender Formel:

$$\frac{8760 \cdot 1,1 \cdot 1000 \cdot 0,43 \cdot 0,08 \cdot 0,08}{24} = 267 \text{ €}$$

Das nebenstehende Diagramm zeigt ein typisches Druckluftverbrauchsprofil.



Niedriger Differenzdruck
Betragt der Differenzdruck (Druckverlust) des Trockners beispielsweise 0,5 bar, so bedeutet das 3 Prozent mehr Energieaufwand für den vorgeschalteten Schraubenkompressor. Dank ihrer groß dimensionierten Bauweise konnte der Differenzdruck der SECOTEC®-Kältetrockner aber auf ein Minimum verringert werden: Er beträgt je nach Modell nur 0,07 bis 0,24 bar bei Referenzbedingungen gem. DIN/ISO 7183*. Das bedeutet neben der Energiekosteneinsparung durch die SECOTEC®-Aussetzregelung eine weitere spürbare Verminderung der Druckluftkosten durch die mögliche niedrigere Auslegung des Kompressorbetriebsdruckes. Auch nach Jahren ist der Differenzdruck gleichbleibend niedrig.

* Siehe „technische Daten“.

Technische Daten



Druckluftkältetrockner müssen den jeweiligen Betriebsbedingungen entsprechend ausgelegt werden:

- Bei steigendem Betriebsüberdruck steigt der maximal mögliche Volumenstrom des Kältetrockners.
- Bei steigender Drucklufteintrittstemperatur sinkt dagegen der maximal mögliche Volumenstrom.
- Bei steigenden Umgebungstemperaturen sinkt ebenfalls der maximal mögliche Volumenstrom.

Modell	Volumenstrom in m ³ /min bei 7 bar Betriebsüberdruck	Differenzdruck bar	max. Betriebsüberdruck bar	effektive Leistungsaufnahme kW	elektrischer Anschluss	Kältemittel	Druckluftanschluss (Innengewinde)	Kondensatablass mm	Abmessungen in mm			Gewicht kg
									Höhe	Breite	Tiefe	
TA 5	0,6	0,07	16	0,25	230 V 50 Hz 1 Ph	R 134a	G 3/4	DN 6	747	484	630	70
TA 8	0,85	0,14		80								
TA 11	1,25	0,17		85								
TB 19	2,1	0,19		108								
TB 26	2,55	0,20		116								
TC 31	3,2	0,20		155								
TC 36	3,9	0,23		170								
TC 44	4,7	0,15		200								
TD 51	5,65	0,11		400 V 50 Hz 3 Ph	1,86	R 134a	G 1 1/4	DN 9	1009	660	765	170
TD 61	7,0	0,15										251
TD 76	8,25	0,17										287
TE 91	10,15	0,15										570
TE 121	12,7	0,18					660					
TE 141	14,3	0,24					660					
TF 172	17,0	0,17					645					
TF 202	22,0	0,19					740					

Leistungsdaten bei Referenzbedingungen DIN/ISO 7183 Option A: Umgebungstemperatur 25 °C, Drucklufteintrittstemperatur 35 °C, Drucktaupunkt 3 °C. Bei anderen Betriebsbedingungen ändert sich der Volumenstrom.

Korrekturfaktoren bei abweichenden Betriebsbedingungen (Volumenstrom in m³/min x k...)

Abweichender Betriebsüberdruck am Trocknereintritt p

p (bar(i))	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
k _p	0,75	0,84	0,9	0,95	1	1,04	1,07	1,1	1,12	1,15	1,17	1,19	1,21	1,23

Drucklufteintrittstemperatur T_e Umgebungstemperatur T_u

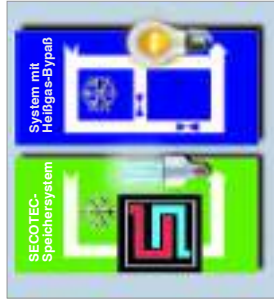
T _e (°C)	30	35	40	45	50	T _u (°C)	25	30	35	40
k _{Te}	1,2	1	0,83	0,72	0,6	k _{Tu}	1	0,985	0,97	0,94

Berechnung des Trocknervolumenstroms bei geänderten Betriebsbedingungen:

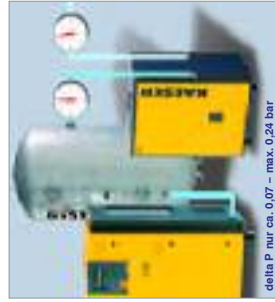
Beispiel
 Betriebsüberdruck: 10 bar(i) ▷ Tabelle ▷ k_p = 1,1
 Drucklufteintrittstemperatur: 40 °C ▷ Tabelle ▷ k_{Te} = 0,83
 Umgebungstemperatur: 30 °C ▷ Tabelle ▷ k_{Tu} = 0,985

Ausgewählter Kältetrockner TB 19 mit 2,1 m³/min (V_{Referenz})

Max. möglicher Volumenstrom bei Betriebsbedingungen
 $V_{\max \text{ Betrieb}} = V_{\text{Referenz}} \times k_p \times k_{Te} \times k_{Tu}$
 $V_{\max \text{ Betrieb}} = 2,1 \text{ m}^3/\text{min} \times 1,1 \times 0,83 \times 0,985 = 1,89 \text{ m}^3/\text{min}$



1. Energie sparen Tag für Tag mit der SECOTEC®-Regelung
Die SECOTEC®-Regelung ist eine Aussetzregelung, bei der der Kältekompressor des Trockners nur eingeschaltet wird, wenn es erforderlich ist. Grundvoraussetzung für diese Arbeitsweise ist ein Kältespeicher mit hoher Kapazität. Er wird durch den Kältekreislauf bis auf die Abschalttemperatur abgekühlt und entzieht der durchströmenden Druckluft Wärme. Sobald im Kältespeicher die Einschalttemperatur wieder erreicht ist, läuft der Kältekompressor an und kühlt den Kältespeicher erneut ab. Dank der hohen Kapazität des Kältespeichers kann der Kältekompressor nach Erreichen des unteren Temperaturpunktes sofort abgeschaltet werden. Das spart im Gegensatz zu kontinuierlichen Regelungen oder Regelungen mit Nachlaufzeit erheblich Energie ein.



delta P nur ca. 0,07 – max. 0,24 bar

2. Geringer Druckverlust: zusätzliche Energieeinsparung
Die Luft/Luft- und Kältemittel/Luft-Wärmetauscher sind mit groß dimensionierten Kupferrohren ausgestattet, die einen niedrigen Differenzdruck ermöglichen. Die glatten Innenwände der Rohrleitungen beugen Ablagerungen wirksam vor, so dass der Differenzdruck des SECOTEC®-Kältetrockners über Jahre hinweg konstant niedrig bleibt. Hinzu kommt, dass die SECOTEC®-Trockner keinen Vorfilter benötigen. Damit kann auch kein Kosten verursachender Druckverlust durch einen zusätzlichen Filter entstehen.



3. Hochwirksamer Kondensatabscheider aus Edelstahl
Ein Leitblech versetzt die in den Kondensatabscheider einströmende Druckluft in eine Drehbewegung. Anschließend durchströmt die Luft ein Edelstahl-Drahtgeflecht, das einen sehr hohen Wasser-Abscheidegrad von 99,9 % gewährleistet. Durch die spezielle Abstimmung bleibt dieser Abscheidegrad auch bei schwankenden Volumenströmen nahezu konstant. Dies trägt dazu bei, den geforderten Drucktaupunkt von +3 °C zuverlässig einzuhalten. Der gesamte Abscheidebehälter ist wie das Drahtgeflecht aus Edelstahl gefertigt und somit völlig korrosionsfrei. Zudem werden mit dem Kondensat Schmutzpartikel ausgewaschen und abgeschieden.



4. Sichere und energiesparende Kondensatableitung
Der funktionssichere ECO-DRAIN-Kondensatableiter ist mit einer intelligenten Niveausteuern ausgestattet, die es ermöglicht, die Druckluftverluste durch Kondensatableitung auszuschließen. Wenn der Sammelbehälter des Ableiters gefüllt ist, dann wird über einen Niveau-Sensor ein Membranventil geöffnet und das Kondensat läuft ab. Die Elektronik sorgt für die Einhaltung der maximal erforderlichen Ventilöffnungszeit, die notwendig ist, um das abgeschiedene Kondensat vollständig abzuleiten und dennoch keine Druckluftverluste entstehen zu lassen.



5. Einfacher und kostensparender Service

Bei den SECOTEC®-Kältetrocknern sind alle Bauteile wie Wärmetauscher, Kältekreislauf, Kondensatabscheider und -ableiter nach dem Abnehmen der Gehäusebleche sehr gut von oben zugänglich. Zur Prüfung des Kältekreislaufs sind saug- und druckseitig Serviceventile vorhanden. Dank Anordnung des Kondensators an der Gerätevorderseite lässt sich eine eventuelle Verschmutzung dieses Bauteils schnell erkennen und beheben. Aufgrund der Turmbauweise der Trockner und der Anordnung der Komponenten können Wartungsarbeiten sehr einfach ausgeführt werden. Alle diese Eigenschaften verringern den Arbeits- und Kostenaufwand für die Wartung erheblich.



6. Schaltschrank in Industriequalität: erhöhte Sicherheit
Jeder SECOTEC®-Kältetrockner ist serienmäßig nach EN 60204-1 ausgeführt und gemäß EMV-Gesetz auf elektromagnetische Verträglichkeit geprüft. Im Gegensatz zu Geräten nach VDE 0700 erfüllen SECOTEC®-Kältetrockner somit einen strengen Industriestandard und enthalten deshalb u.a. Schaltschranke der Schutzart IP 54, Sicherungen für die Steuer- und Hauptstromkreise und einen Steuertransformator. Der Steuertransformator trennt die Steuerkreise galvanisch vom Netz, so dass der Personenschutz auch im Falle eines Kurzschlusses sichergestellt ist.

Die Sicherungen im Gerät sind nach EN 60204-1 vorgeschrieben, weil im industriellen Umfeld die Absicherung außerhalb des Gerätes auf der Anschlussseite – z. B. wegen langer Zuleitungen – nicht zuverlässig möglich ist.

Das alles gibt Ihnen die größtmögliche Sicherheit und Zuverlässigkeit, die nicht immer selbstverständlich ist.



7. Leichte Bedienung

Die Turmbauweise der SECOTEC®-Kältetrockner erleichtert nicht nur die Wartung, sondern auch die Bedienung. So ist die Armaturentafel bei allen Modellen in Sichthöhe platziert. Der Funktionsüberwachung dient eine in die Armaturentafel integrierte Taupunkt-Trendanzeige. Weitere Bedienungs- und Überwachungselemente sind: NOT/AUS-Hauptschalter, LED-Anzeigen für „Kältespeicher aktiv“ und „Kältekompressor läuft“, ab Typ TE 91 (Option) und ab Typ TF (Standard); LED-Anzeigen für „Warnung hoher Drucktaupunkt“ und „Störung ECO-DRAIN“. All das garantiert einfache Bedienung und erhöht die Betriebssicherheit.



8. Betriebssichere Funktion

Die Funktionsweise der SECOTEC®-Kältetrockner lässt sich in vier Phasen untergliedern:
1. Phase: Die am Stutzen (1) eintretende warme Druckluft wird im ersten Teil des Wärmetauschers (2) durch die austretende kalte Druckluft vorgekühlt. * **2. Phase:** Im zweiten Teil des Wärmetauschers (2) wird die Druckluft durch einen Kältekreislauf mit Kältespeicher (3) auf Taupunkttemperatur abgekühlt. **3. Phase:** Das durch die Abkühlung entstehende Kondensat wird durch das mehrstufige, wartungsfreie Abscheidesystem (4) vom Luftstrom getrennt. Der automatische Kondensatableiter ECO-DRAIN (4) führt das Kondensat zuverlässig ab. **4. Phase:** Im ersten Teil des Wärmetauschers (2) wird die austretende Druckluft rückwärmt* und getrocknet zum Austrittsstutzen (5) geführt.

*Typ TA 5: ohne Vorkühlung und Rückwärmung; Phase 2 – 3 mit Schwimmerableiter.

SECOTEC®-Ausstattung

Aufbau

Turmbauweise mit seitlich abnehmbaren Wänden, pulverbeschichtete Verkleidungsteile, Gehäuseinnenteile aus verzinktem Stahlblech; alle verwendeten Materialien sind FCKW-frei; alle kalten Anlagenteile sind isoliert; integrierter Schaltschrank IP 54, Luft/Luft-Wärmetauscher (ab Modell TA 8), Kondensatabscheidesystem, automatischer Kondensatableiter, Lieferung mit Kältemittel- und Ölfüllung.



Bedienungstafel

Taupunkt-Trendanzeige, NOT/AUS-Hauptschalter, Kontrollleuchten (LED) für „Spannung EIN“ und „Kältemittelkompressor EIN“. Ab Modell TC 31 potentialfreier Kontakt mit Meldung „hoher Taupunkt“ und „Kompressor läuft“ standardmäßig. Kontrollleuchten (LED) für „Warnung hoher Drucktaupunkt“ und „Störung ECO-DRAIN“ ab Baureihe TE standardmäßig.



Kältekreislauf

Hermetisch abgeschlossener Kältekreislauf, mit Serviceventilen ausgerüstet, SECOTEC-Aussetzregelung mit Kältespeicher und automatischer Taupunktregelung, überdimensionierter Kältekompressor.



Zubehör (Option)

Umgehungsleitung (Bypass-Rohrsystem). Mit dieser Option ist die Druckluftversorgung auch bei Wartung des Kältetrockners gewährleistet.

Umfassendes Know-how in der Planung

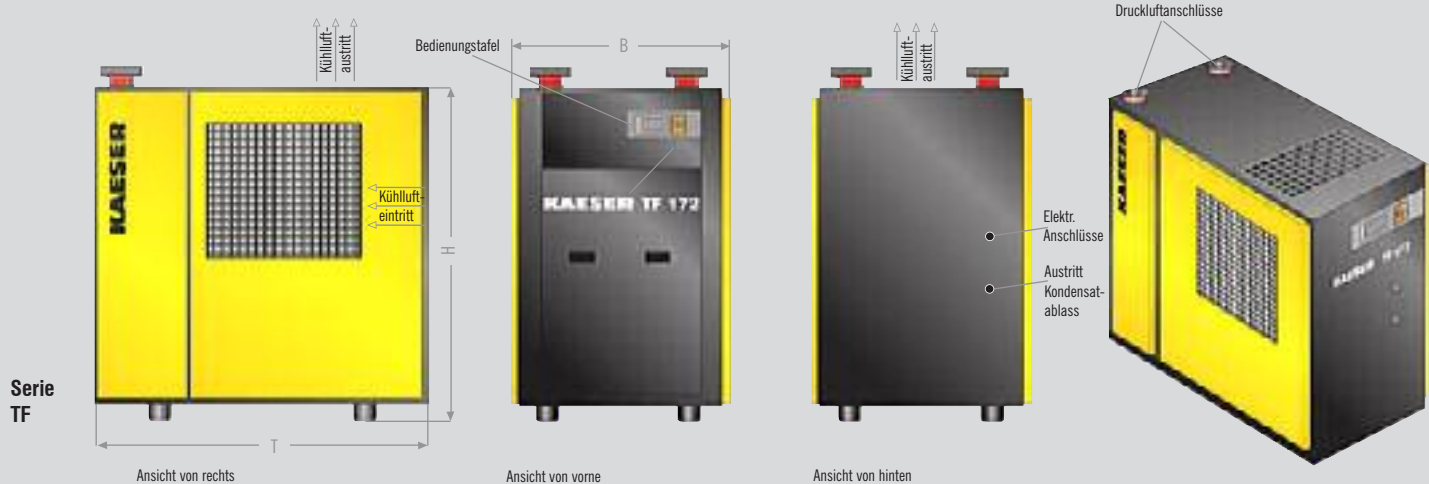
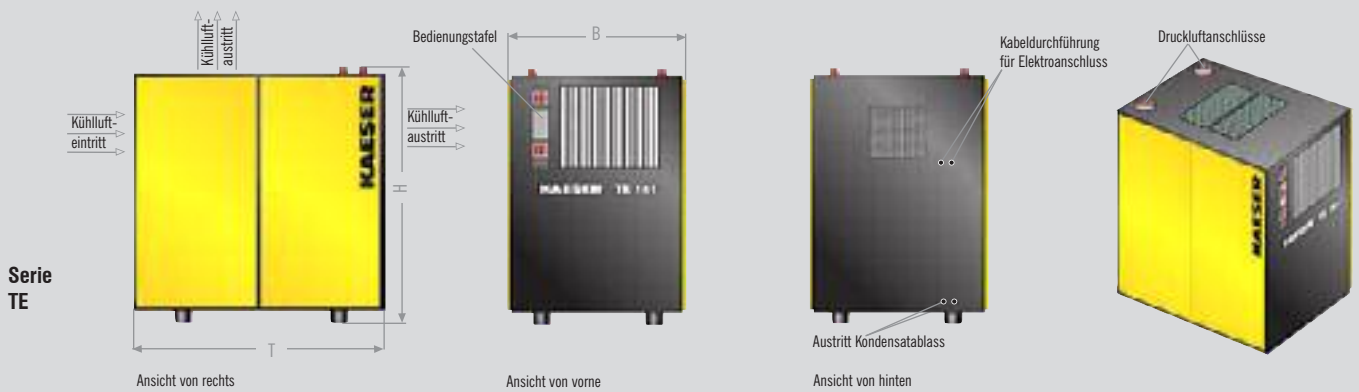
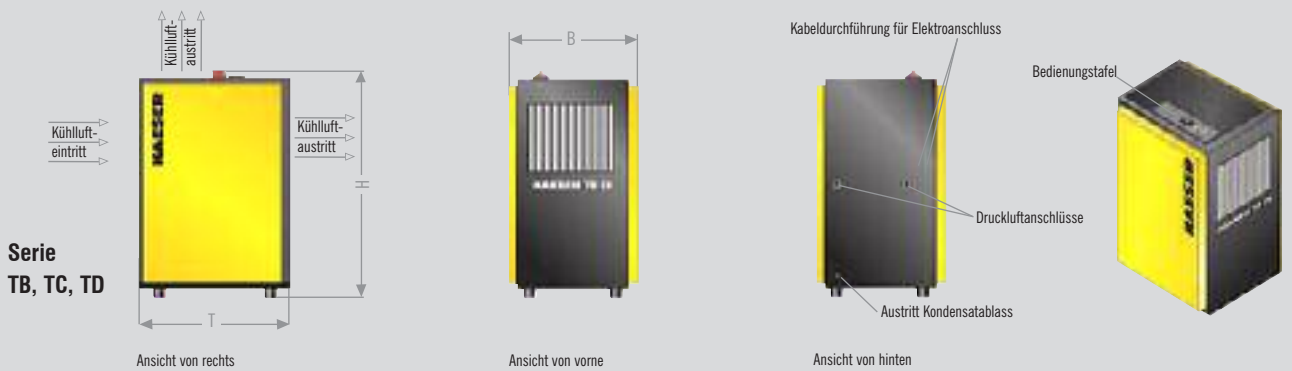


Mit KESS, dem KAESER-Energiespar-System-Service, bieten wir Ihnen als Druckluftanwender ein umfassendes Dienstleistungskonzept an, das die für Ihren Betrieb optimale Druckluft-erzeugung ermittelt. Dieser Service verbindet bewährte Elemente wie Druckluftkomponenten, Anwenderberatung und

-betreuung mit den Möglichkeiten, die sich durch den optimierten Einsatz der Datenverarbeitung bieten. Von KAESER KOMPRESSOREN geplante Druckluftstationen zeichnen sich durch effiziente Energienutzung aus. So sind Auslastungsgrade der Kompressoren von 95 Prozent und darüber keine Seltenheit.

Anwendungsgerechte Druckluftqualität zu niedrigsten Kosten bei hoher Betriebssicherheit sind weitere für KAESER-Druckluftstationen charakteristische Eigenschaften. Nutzen Sie dieses Know-how. Lassen Sie Ihre Druckluftstation von KAESER KOMPRESSOREN planen.

Abmessungen

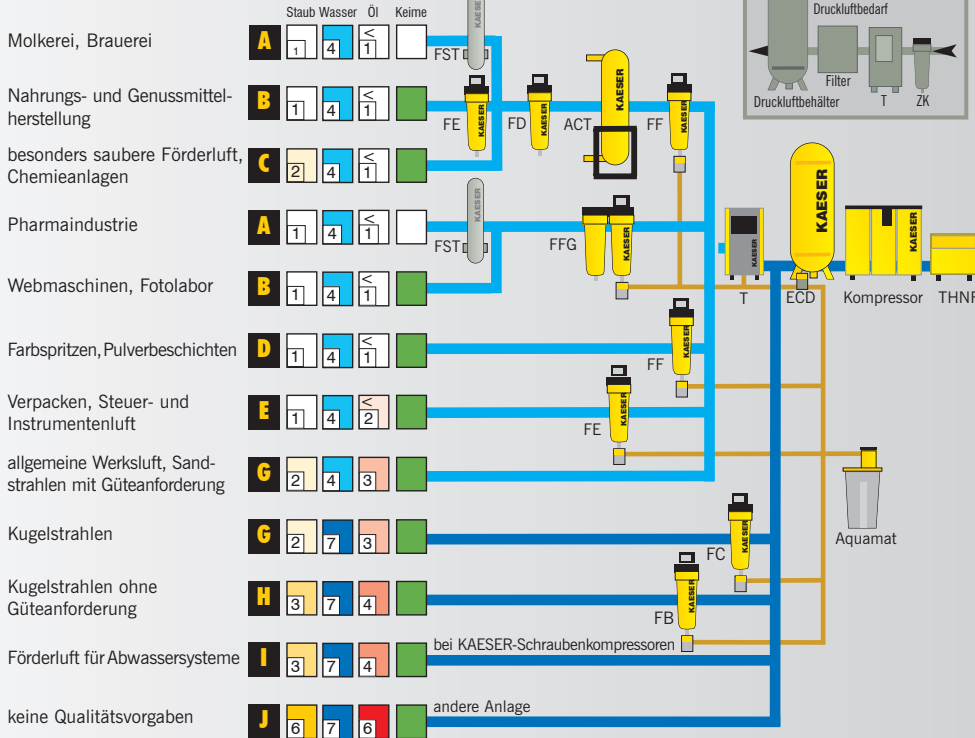


Verschiedene Branchen benötigen verschiedene Druckluftaufbereitungsqualitäten

Wählen Sie je nach Bedarf/Anwendung den gewünschten Aufbereitungsgrad:

Druckluftaufbereitung mit Kältetrockner (Drucktaupunkt +3 °C)

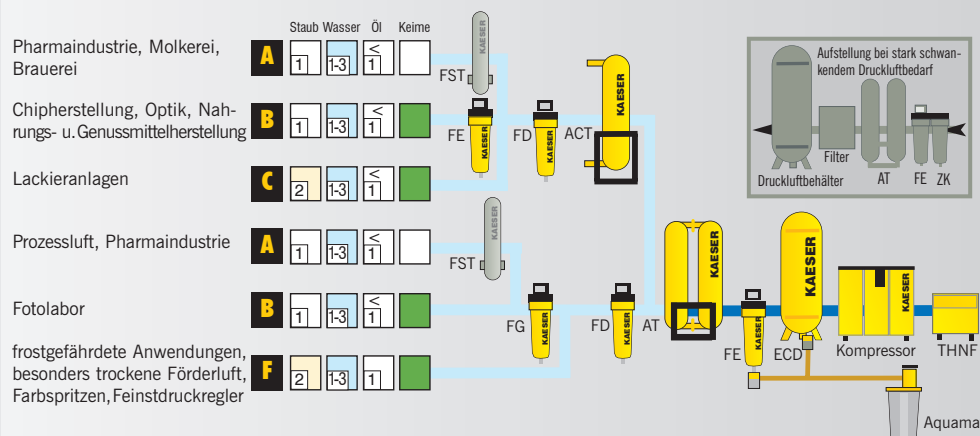
Anwendungsbeispiele: Auswahl Aufbereitungsgrad ISO 8573-1



Erläuterungen:

- THNF = Stoffaschenfilter** zur Reinigung staubhaltiger und stark verschmutzter Ansaugluft
- ZK = Zyklonabscheider** zur Ausscheidung von Kondensat
- ECD = ECO-Drain** elektronisch niveaugesteuerter Kondensatableiter
- FB = Vorfilter 3 µm** zum Ausschneiden von Flüssigkeitströpfchen und Feststoffpartikeln > 3 µm, Restölgehalt ≤ 5 mg/m³
- FC = Vorfilter 1 µm** zum Ausschneiden von Öltröpfchen und Feststoffpartikeln > 1 µm, Restölgehalt ≤ 1 mg/m³
- FD = Nachfilter 1 µm** zum Ausschneiden von Staubpartikeln (Abrieb) > 1 µm
- FE = Mikrofilter 0,01 ppm** zum Ausschneiden von Ölnebel und Feststoffpartikeln > 0,01 µm, Aerosol ≤ 0,01 mg/m³
- FF = Mikrofilter 0,001 ppm** zum Ausschneiden von Ölaerosolen und Feststoffpartikeln > 0,01 µm, Restölaerosolgehalt ≤ 0,001 mg/m³
- FG = Aktivkohlefilter** zur Aufnahme der Öldampfphase, Restöldampfgehalt ≤ 0,003 mg/m³
- FFG = Mikrofilter-Aktivkohle-Kombination** bestehend aus FF und FG
- T = Kältetrockner** zur Drucklufttrocknung, Drucktaupunkt bis +3 °C
- AT = Adsorptionstrockner** zur Drucklufttrocknung; Serie DC, kaltregenerierend, Drucktaupunkt bis -70 °C; Serie DW, DN, DTL, DTW, warmregenerierend, Drucktaupunkt bis -40 °C
- ACT = Aktivkohleabsorber** zur Aufnahme der Öldampfphase, Restöldampfgehalt ≤ 0,003 mg/m³
- FST = Sterilfilter** für keimfreie Druckluft
- Aquamat** = Kondensataufbereitungssystem

Für nicht frostgeschützte Druckluftnetze: Druckluftaufbereitung mit Adsorptionstrockner (Drucktaupunkt bis -70 °C)



Druckluftfremdstoffe:

+	Staub	-
+	Wasser/Kondensat	-
+	Öl	-
+	Keime	-

Filtrationsgrade:

ISO 8573-1 Klasse	Feststoffe/Staub				Feuchtigkeit	Gesamt Ölgehalt
	max. Teilchenzahl pro m ³	Partikel mit d (µm)	µm	mg/m ³		
1	≤ 0,1	≤ 0,5	≤ 1,0	≤ 0,01	≤ -70 °C	≤ 0,01
2	≤ 100000	≤ 1000	≤ 10	≤ 0,1	≤ -40 °C	≤ 0,1
3	≤ 10000	≤ 500	≤ 100	≤ 1,0	≤ -20 °C	≤ 1,0
4	≤ 1000	≤ 100	≤ 1000	≤ 5,0	≤ +3 °C	≤ 5,0
5	≤ 20000	≤ 1000	≤ 10000	≤ 10	≤ +7 °C	-
6	-	≤ 5	≤ 5	≤ 10	≤ +10 °C	-
7	-	≤ 40	≤ 10	≤ 0,5	≤ +7 °C	-
8	-	-	-	0,5 < x ≤ 5,0	-	-
9	-	-	-	5,0 < x ≤ 10,0	-	-

- A** Restöldampfgehalt ≤ 0,003 mg/m³, gereinigt von Teilchen > 0,01 µm, steril, geruchs- und geschmacksfrei
- B** Restöldampfgehalt ≤ 0,003 mg/m³, gereinigt von Teilchen > 0,01 µm
- C** Restöldampfgehalt ≤ 0,003 mg/m³, gereinigt von Teilchen > 1 µm

- D** Aerosol ≤ 0,001 mg/m³, gereinigt von Teilchen > 0,01 µm
- E** Aerosol ≤ 0,01 mg/m³, gereinigt von Teilchen > 0,01 µm
- F** Aerosol ≤ 0,01 mg/m³, gereinigt von Teilchen > 1 µm
- G** Aerosol ≤ 1 mg/m³, gereinigt von Teilchen > 1 µm

- H** Aerosol ≤ 5 mg/m³, gereinigt von Teilchen > 3 µm
- I** Aerosol ≤ 5 mg/m³, gereinigt von Teilchen > 1 µm
- J** unaufbereitet

Winkler Stiefel Hydraulik Pneumatik GmbH
98693 Ilmenau Am Wald 3a
Tel. 03677-64730 Fax: 03677-647341

www.winkler-stiefel.de E-Mail: ws@winkler-stiefel.de