

SECOTEC®

Druckluftkältetrockner

Volumenstrom
0,6 bis 22 m³/min

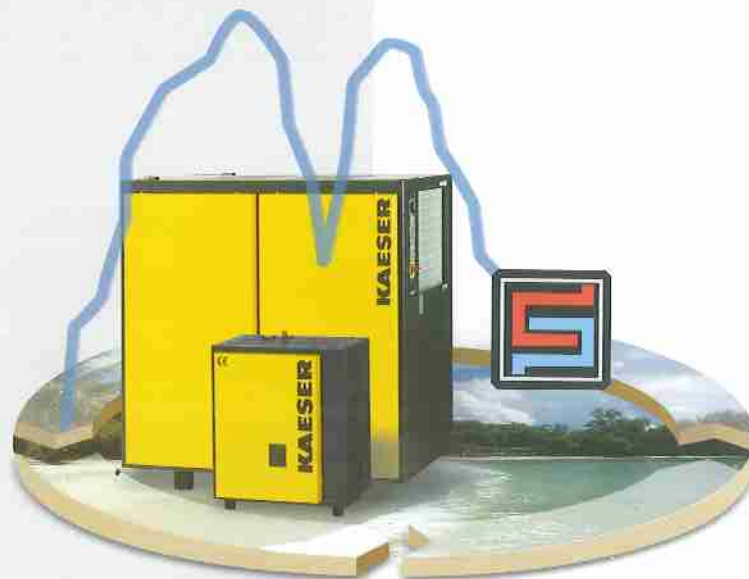


Warum Drucklufttrocknung?

Die von einem Kompressor angesaugte atmosphärische Luft ist bekanntlich 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.



SECOTEC

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-Energiespartrockner 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.

Hocheffizient: SECOTEC®-Trockner

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

®

— spart noch mehr Energie



Der Kosten-Einspareffekt des SECOTEC®-Systems

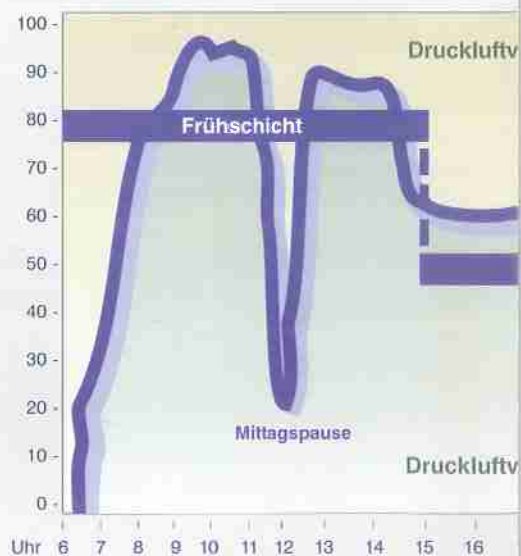
Gegenüber einer kontinuierlichen Regelung spart z. B. ein Kältetrockner TB 19 (Volumenstrom von 2,1 m³/min) bei Einschichtbetrieb (das entspricht 8760 Bereitschaftsstunden, davon aber nur 1000 Volllaststunden) und einem kWh-Preis von 0,08 pro Jahr 267,- ein. Diese Kostenersparnis errechnet sich nach folgender Formel:

$$(8760 \text{ h} - 1000 \text{ h}) \times 0,43 \text{ kW} \times 0,08 \text{ €/kWh} = 267 \text{ €}$$

Das nebenstehende Diagramm zeigt ein typisches Druckluftverbrauchsprofil.

Während der Arbeitspausen, Zeiten geringer Auslastung und Stillstandszeiten sparen SECOTEC®-Kältetrockner durch Aussetzbetrieb Energie ein. Die Regelung arbeitet dabei ohne feste Nachlaufzeiten. Ständige Betriebsbereitschaft des Kältetrockners garantiert der integrierte Kältespeicher. Hinzu kommt der niedrige Differenzdruck der SECOTEC®-Trockner.

Dadurch kann der Höchstüberdruck des Kompressors niedriger ausgelegt und so zusätzlich Energie eingespart werden.



Uhr 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16

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.



Aufstellungsvariante 1

Bei weitgehend gleichmäßigem Druckluftbedarf wird der SECOTEC®-Kältetrockner dem Kompressor und dem Druckluftbehälter nachgeschaltet.



Aufstellungsvariante 2

Bei stark schwankendem Druckluftbedarf wird der SECOTEC®-Kältetrockner zwischen Kompressor, Zyklonabscheider und Druckluftbehälter geschaltet.

Kondensatableiter ECO-DRAIN



SECOTEC®-Kältetrockner sind serienmäßig* mit einem ECO-DRAIN-Kondensatableiter ausgestattet. Dieser zuverlässige elektronisch gesteuerte Ableiter arbeitet niveauabhängig. Im Gegensatz zu zeitgesteuerten Magnetventilen verursacht er keinerlei Druckluftverluste. Damit spart der ECO-

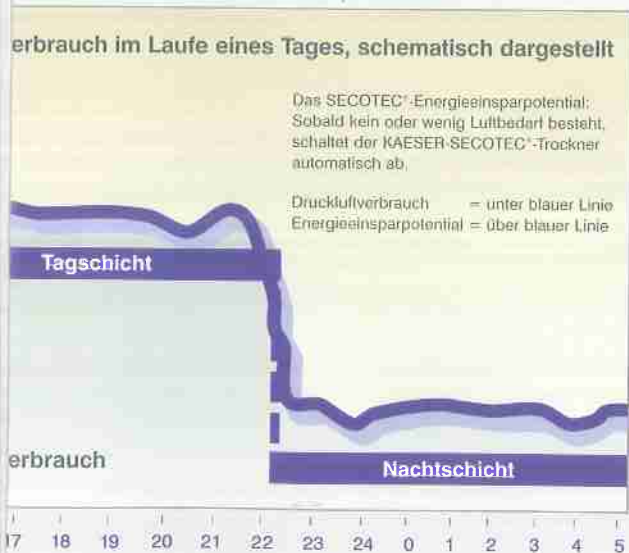
DRAIN-Ableiter weitere Energie ein und trägt ebenfalls zur hohen Betriebssicherheit des Trockners bei.

*) Typ TA 5 serienmäßig mit Schwimmerableiter

Niedriger Differenzdruck

Beträgt 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 Verringerung 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		0,25				DN 6				70
TA 8	0,85	0,14		0,25			G 3/4		747	484	630	80
TA 11	1,25	0,17		0,28								85
TB 19	2,1	0,19		0,43								108
TB 26	2,55	0,20		0,61	230 V		G1		963	540	620	116
TC 31	3,2	0,20	16	0,73	50 Hz							155
TC 36	3,9	0,23		0,8	1 Ph		G 1 1/4	DN 9	1009	660	765	170
TC 44	4,7	0,15		0,9								200
TD 51	5,65	0,11		0,86		R	G 1 1/2		1186	759	1125	251
TD 61	7,0	0,15		1,1		134a			1186	759	1125	287
TD 76	8,25	0,17		1,4								570
TE 91	10,15	0,15		1,15			G 2					660
TE 121	12,7	0,18		1,45	400 V				1540	1060	1480	660
TE 141	14,3	0,24		1,6	50 Hz							660
TF 172	17,0	0,17		2,85	3 Ph							645
TF 202	22,0	0,19		3,65			DN 80	DN 13	1750	1034	1629	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(ü))	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(ü)

Drucklufteintrittstemperatur: 40 °C

Umgebungstemperatur: 30 °C

▽ Tabelle ▽ k_p = 1,1
 ▽ Tabelle ▽ k_{te} = 0,83
 ▽ Tabelle ▽ k_{tu} = 0,985

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

Max. möglicher Volumenstrom bei Betriebsbedingungen

$$V_{\text{max Betrieb}} = V_{\text{Referenz}} \times k_p \times k_{te} \times k_{tu}$$

$$V_{\text{max Betrieb}} = 2,1 \text{ m}^3/\text{min} \times 1,1 \times 0,83 \times 0,985 = 1,89 \text{ m}^3/\text{min}$$

SECOTEC® - acht entscheidend



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.



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 Niveausteuering 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.

Die Vorteile

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. Schaltschränke 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 rückerwärmt* und getrocknet zum Austrittsstutzen (5) geführt.



*) Typ TA 5: ohne Vorkühlung und Rückerwärmung, 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 IP54, Luft/Luft-Wärmtauscher (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

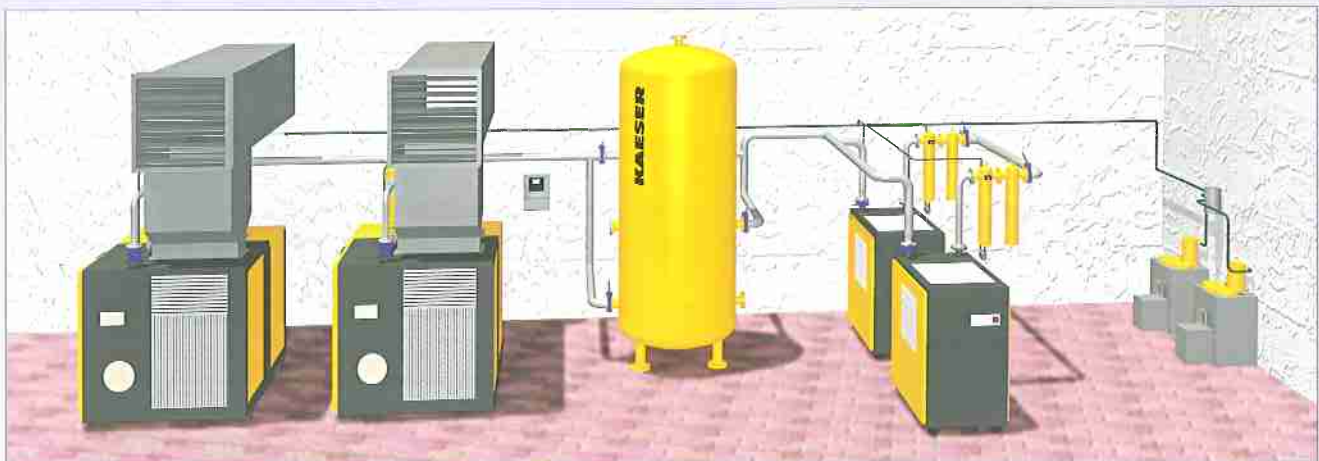
Hermetisch abgeschlossener Kältekreislauf, mit Serviceventilen ausgerüstet, SECOTEC-Aussetzregelung mit Kältespeicher und automatischer Taupunktregelung, überdimensionierter Kältekompressor.

Zubehör (Option)

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



Umfassendes Know-how in der Planung

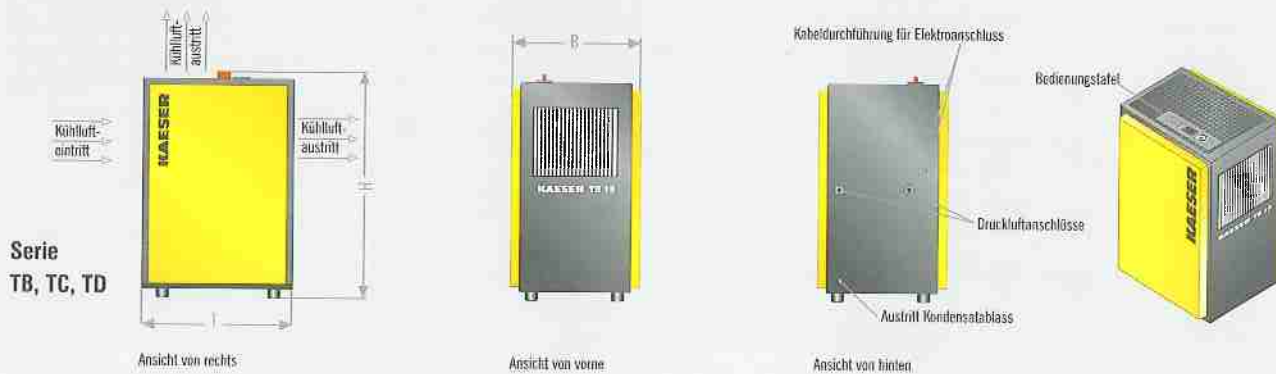


Mit KESS, dem KAESER-Energiespar-System-Service, bieten wir Ihnen als Druckluftanwender ein umfassendes Dienstleistungskonzept an, das die für Ihren Betrieb optimale Druckluft-erzeugung ermittelt. Dieser Service verbindet bewährte Elemente wie Druckluftkomponenten, Anwenderberatung

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 Selten-

heit. Anwendungsgerechte Druckluft-qualität 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

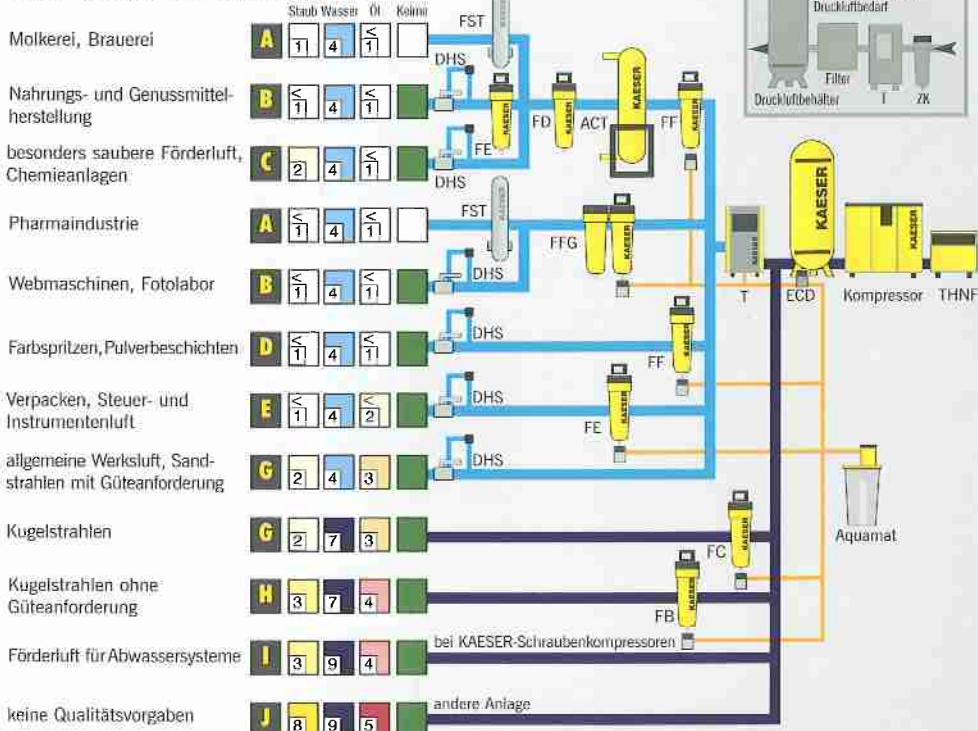


Verschiedene Branchen benötigen verschiedene Druckluftaufbereitungsqualitäten

Wählen Sie je nach Bedarf/Anwendung den gewünschten Aufbereitungsgrad:

Druckluftaufbereitung mit Kältetrockner (Drucktaupunkt +3 °C)

Anwendungsbeispiele: Auswahl Aufbereitungsgrad ISO 8573-1



Erläuterungen:

THNF = Stoffaschenfilter zum Reinigen staubhaltiger und stark verschmutzter Ansaugluft

ZK = Zyklonabscheider zur Ausscheidung von Kondensat

ECD = ECO-DRAIN elektronisch niveaugesteuerter Kondensatableiter

FB = Vorfilter 3µm zum Ausschleiden von Flüssigkeitströpfchen und Feststoffpartikeln > 3µm, Restölgehalt ≤ 5 mg/m³

FC = Vorfilter 1µm zum Ausschleiden von Öltröpfchen und Feststoffpartikeln > 1µm, Restölgehalt ≤ 1 mg/m³

FE = Mikrofilter 0,01 ppm zum Ausschleiden von Ölnebel und Feststoffpartikeln > 0,01µm, Aerosol ≤ 0,01 mg/m³

FF = Mikrofilter 0,001 ppm zum Ausschleiden von Öl-aerosolen und Feststoffpartikeln > 0,01µm, Restöl-aerosolgehalt ≤ 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, kalt regenerierend, Drucktaupunkt bis -70 °C; Serie DW, DN, DTL, DTW, warm regenerierend, Drucktaupunkt bis -40 °C

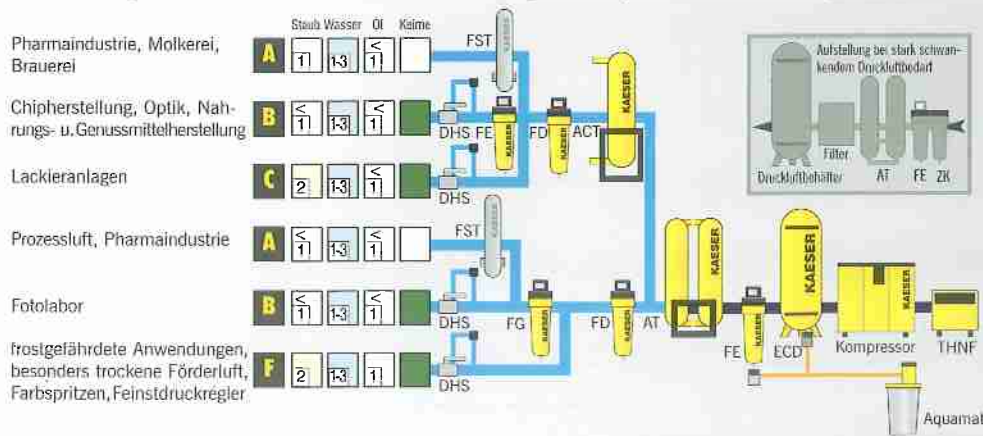
ACT = Aktivkohleabsorber zur Aufnahme der Öldampfphase, Restöldampfgehalt ≤ 0,003 mg/m³

FST = Sterilfilter für keimfreie Druckluft

Aquamat = Kondensatufbereitungssystem

DHS = Druckhaltesystem

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



Druckluftfremdstoffe:

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

Filtrationsgrade:

ISO 8573-1	Feststoffe/Staub		Feuchtigkeit	Sauerstoffgehalt
	max. Konzentration pro m ³ Partikel mit d (µm)	mg/m ³		
0	0	0	Drucktaupunkt	mg/m ³
1	100000	1000	(A-Wasseranteil in g/m ³ flüssig)	
2	10000	100	≤ -70 °C	≤ 0,01
3	1000	10	≤ -40 °C	≤ 0,1
4	100	1	≤ -20 °C	≤ 1,0
5	10	0,1	≤ +1 °C	≤ 5,0
6	1	0,01	≤ +7 °C	-
7	0,1	0,001	≤ +10 °C	-
8	1	0,01	≤ +10 °C	-
9	10	0,1	≤ +10 °C	-
10	100	1	0,5 ≤ x ≤ 5,0	-
11	1000	10	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



KAESER KOMPRESSOREN GmbH



96410 Coburg - Postfach 2143 - GERMANY — Telefon +49 9561 640-0 - Fax +49 9561 640130
www.kaeser.com - E-Mail: produktinfo@kaeser.com