



Ölfrei verdichtende Schraubenkompressoren

Serie CSG

Mit dem weltweit anerkannten **SIGMA PROFIL** ⚙️

Volumenstrom bis 15 m³/min, Druck bis 11 bar

www.kaeser.com

Um Klassen besser in Reinheit und Effizienz

Zweistufig, trocken verdichtende KAESER-Schraubenkompressoren überzeugen sowohl durch ihren durchdachten Aufbau als auch mit vielen innovativen Details. Und das in der gewohnten KAESER-Qualität – eingebettet in zeitgemäßes und unverwechselbares Design.



Dauerhaft zuverlässig

Druckluft muss immer da sein, wenn sie gebraucht wird. Damit das auch viele Jahre so bleibt, müssen Produktions- und Montageprozesse wiederholgenau und reproduzierbar sein. KAESER setzt deshalb auf eine Industrie 4.0-Produktionsumgebung mit Automatisierung und Robotern.

Effizient und innovativ

Im hochmodernen Forschungs- und Entwicklungszentrum haben die KAESER-Ingenieure einen ölfrei verdichtenden Schraubenkompressor-Block der nächsten Generation geschaffen. Dieser ist in Reinheit und Effizienz eine Klasse für sich.

Nachhaltig optimiert

Nachhaltige Druckluftherzeugung, insbesondere in hygienisch sensiblen Prozessen, erfordert eine individuelle Analyse und Optimierung. Darum hat KAESER parallel zum Kompressor die passende Optimierungssoftware entwickelt.

Ob Halbleiter-, Lebensmittel- oder Autoindustrie: Unsere zweistufig verdichtenden Trockenläufer stellen unermüdlich unter Beweis, dass prozesssichere Reinheit und Wirtschaftlichkeit gut zusammengehen – und das sogar bei widrigen Bedingungen.



Rückverfolgbare Qualität

Alle funktionsrelevanten Bauteile im Verdichterblock sind in puncto Material und Fertigung zu 100% rückverfolgbar. Das schafft Transparenz insbesondere in sensiblen Produktionsprozessen.



Inhalt

Effizienz optimiert auf Ihre Anwendung

Qualifizierung für hygienisch sensible Prozesse	04-05
Engineered and Made by KAESER	06-07
Antriebssysteme der neuen CSG-Baureihe	08-09

Energieeinsparungen bis ins kleinste Detail

Luftkühlung	10-11
Wasserkühlung	12-13
Service	14-15
SIGMA CONTROL 2	16
SIGMA AIR MANAGER 4.0	17
Warum Wärme zurückgewinnen?	18-19
Weltweite Fernüberwachung	20
KAESER AIR SERVICE	21
Fundament der Produktentwicklung	22-23
Technische Ausführung der integrierten Wärmerückgewinnung	24-25
Genau analysieren!	26-27
Integrierte Kältetrocknung	28-29
Sicherer Drucktaupunkt dank innovativer Verfahrenstechnik	30-31
Präzision für Effizienz und niedrige Drucktaupunkte	32-33

Technische Daten, Ausstattung und Optionen

Technische Daten	34-35
Ausstattung	36
Optionen	37



Effizienz optimiert auf Ihre Anwendung

Qualifizierung für hygienisch sensible Prozesse

Die ölfrei verdichtenden Schraubenkompressoren von KAESER sind auf die anspruchsvollen Anforderungen der Druckluftversorgung für eine Reinraumproduktion hin optimiert – das beginnt bei der sorgfältigen Auswahl des verwendeten Materials und endet bei der Präzision im Produktionsprozess.

Konkret heißt das: KAESER nimmt bei der Materialauswahl den Luftpfad der Schraubenkompressoren in den Blick. So wird bei allen Bauteilen streng darauf geachtet, dass diese für sensible Produktionsprozesse geeignet sind.

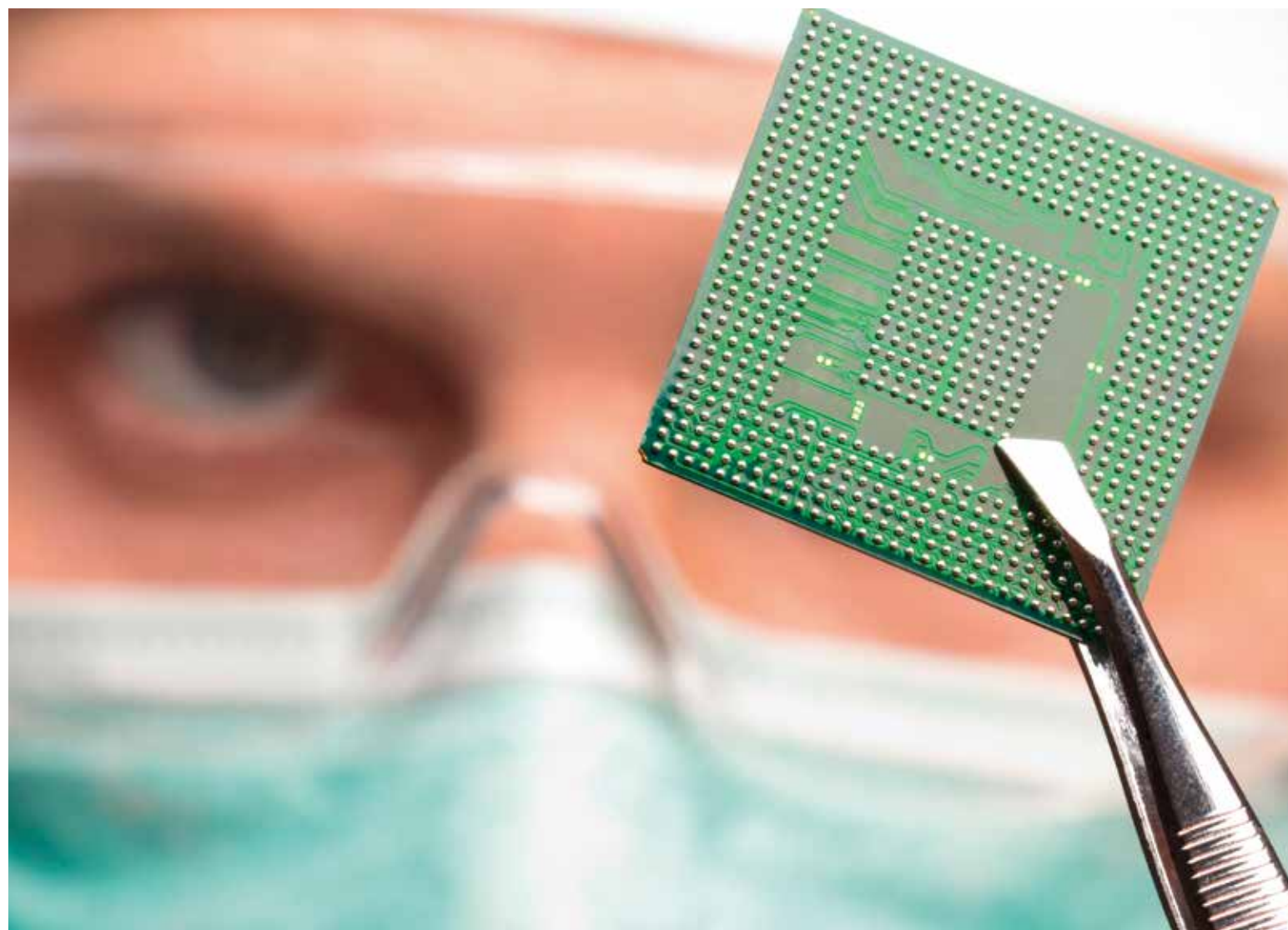
Restölklasse 0 gemäß ISO 8573-1

Um Ihren spezifischen Anforderungen gerecht zu werden, bezieht KAESER jeden Prozess – von der Entwicklung bis zur Inbetriebnahme – in Ihrer Produktion mit ein.

Dabei wird mittels HACCP-Analyse das Risiko für eine mögliche Produktkontamination durch den Schraubenkompressor bewertet und minimiert.

Unsere Sorgfalt bestätigt der TÜV mit dem Zertifikat Restölklasse 0 gemäß ISO 8573-1.

Absolute Transparenz ist für KAESER von immenser Bedeutung. Deshalb sind alle funktionsrelevanten Bauteile des Verdichterblocks zu 100 % rückverfolgbar. Damit entgeht uns nichts – auch kein noch so kleiner Fehler.



Wir unterstützen Ihre Validierung

Sowohl die ölfrei verdichtenden Schraubenkompressoren als auch die Aufbereitungskomponenten von KAESER sind über das manipulationssichere KAESER SIGMA NETWORK vernetzt.

Mit Hilfe der maschinenübergreifenden Kompressorsteuerung SIGMA AIR MANAGER 4.0 können Prozessdaten gesammelt, ausgewertet und als Report zur Verfügung gestellt werden.

Ihre Prozess-Validierung war noch nie so einfach.



Schraubenkompressorblock mit SIGMA PROFIL

Engineered and Made by KAESER

Mit dem neu entwickelten Schraubenkompressorblock der CSG-Anlagen ist KAESER eine Revolution gelungen. Die ölfrei verdichtenden Schraubenkompressoren mit SIGMA PROFIL sind um Klassen besser – sowohl in Reinheit als auch in Effizienz.

Innovative PEEK-Beschichtung

Der Schraubenkompressorblock ist mit einer hochbelastbaren PEEK-Beschichtung ausgestattet. Diese besteht aus dem Hochleistungskunststoff Polyetheretherketon, der zweifach bei über 400 °C gebrannt wird und damit hoch temperaturstabil ist. Die Beschichtung hat eine herausragende Abriebbeständigkeit und eine starke Antihafteffekt. Das macht sie ideal für die Lebensmittel- und Pharmaindustrie.

Die innovative PEEK-Beschichtung ist biokompatibel und wasserbasierend – damit ist sie besonders umweltfreundlich und nachhaltig.

Effizienz in allen Bauteilen

Integrierte Leitungen für Wasser und Öl gewährleisten den zuverlässigen Betrieb des ölfrei verdichtenden Schraubenkompressorblocks. Undichtigkeiten werden sicher vermieden. Das Sperrluftsystem verhindert Leckageluftverluste und maximiert damit die Effizienz.



KAESER SIGMA PROFIL

Das Herz jeder CSG-Anlage ist der Schraubenkompressorblock mit dem SIGMA PROFIL. Er ist strömungstechnisch optimiert und äußerst robust konstruiert – so verbindet es höchste Energieeffizienz mit nachhaltiger Langlebigkeit.



Beschichtung made by KAESER

Die Rotoren und das Gehäuse des ölfrei verdichtenden Schraubenkompressorblocks sind mit einer eigens entwickelten Beschichtung ausgestattet. Bestehend aus den drei Schichten: Nanokeramik, PEEK-Base- und Topcoat, ist diese nicht nur unverwundlich, sondern auch lebensmittelecht, nach FDA und VO 1935 zertifiziert.



Einfache Wartung dank Öffnungen

Bei der Entwicklung des Schraubenkompressorblocks wurde – neben der Effizienz – der Fokus auf absolute Wartungsfreundlichkeit gelegt. So ermöglichen innovative Formschrägen im Guss eine einfache Reinigung des Blocks. Dies minimiert die Dauer beim Getriebeölwechsel und maximiert dank des geringeren Restölgehalts beim Ölwechsel die Lebensdauer des Frisch-Öls.



Wassermantelkühlung

An der 1. und 2. Verdichterstufe sorgt eine Wassermantelkühlung für optimale Betriebstemperaturen. Aufgrund der maximierten Kühlfläche wird die Effizienz während der Verdichtung noch einmal deutlich gesteigert. Durch das Integrieren der Wasserleitungen werden Leckagen sicher vermieden.

Antriebssysteme der neuen CSG-Baureihe

Feste Drehzahl, fester Volumenstrom.

Grundlast CSG

Kompressoren von KAESER sind optimal auf eine Betriebsdrehzahl ausgelegt. Sie liefern bei einer festen Motor-Drehzahl eine konstante Luftmenge – bei höchstem Wirkungsgrad. Darum sind sie ideal für einen konstanten oder leicht schwankenden Druckluftbedarf.

Ihre Ziele, unser Anspruch:

Die Grundlast CSG Kompressoren zeichnen sich durch ihre funktionale und robuste Antriebstechnik aus – bei höchstem Kompressorwirkungsgrad.

Variable Drehzahl, variabler Volumenstrom.

Spitzenlast CSG

Maximale Flexibilität und Nachhaltigkeit – die Spitzenlast CSG Kompressoren von KAESER liefern dank der variablen Motor-Drehzahl immer genau die Menge an Druckluft, die auch wirklich gebraucht wird. Dies macht sie für einen variablen Druckluftbedarf besonders effizient.

Ihre Ziele, unser Anspruch:

Die Spitzenlast CSG Kompressoren zeichnen sich durch höchste Liefermengenflexibilität aus – dank Synchron-Reluktanzmotoren bei einem hohen Kompressorwirkungsgrad über den gesamten Liefermengenbereich hinweg.



SUPER PREMIUM EFFICIENCY IE4

In Grundlastanlagen sichern Asynchronmotoren mit IE4 SUPER-PREMIUM-EFFICIENCY-Wirkungsgrad höchste Effizienz. Dabei überzeugen sie durch ihre etablierte und robuste Technik sowie durch ihre Servicefreundlichkeit.



Perfektes Teamplay – IES2

Bei Kompressoren mit variabler Drehzahl müssen Motor und Frequenzumrichter effizient miteinander harmonisieren. KAESER setzt deshalb auf SIEMENS Reluktanzmotoren mit Wirkungsgrad Klasse IE5 und optimal darauf abgestimmte Frequenzumrichter. Dieses perfekte Teamplay garantiert den höchsten Systemwirkungsgrad – IES 2.



Ressourcenschonend und servicefreundlich

Die von KAESER eingesetzten Synchron-Reluktanzmotoren sind ressourcenschonend konstruiert. Elektroleche mit besonderer Formgebung ersetzen im Läufer Aluminium, Kupfer und teure seltene Erden. Das macht den Antrieb nicht nur robust, sondern auch servicefreundlich.



Effizient und sparsam

Synchron-Reluktanzmotoren punkten mit hohen Wirkungsgraden über den gesamten Drehzahlbereich hinweg. Das hilft, ebenso im Teillastbereich Energie und damit bares Geld zu sparen.



Serie CSG

Luftkühlung

Zuverlässig stark – selbst unter Extrembedingungen

Ihre Vorteile:

Variable Kühlluftmenge - Effizienzsteigernd

Wassermantelkühlung - Effizienzsteigernd, robuster Betrieb bei hohen Umgebungstemperaturen

◀ Abb.: CSG 150 A



Wassermantelkühlung

Durch die effektive Wassermantelkühlung wird eine Steigerung der Effizienz um mehrere Prozentpunkte im Vergleich zur Ölmantelkühlung erreicht. Zudem verlängert sich die Standzeit des Getriebeöls auf 18.000 Betriebsstunden.



Variabler Kühlluftvolumenstrom

Dank des innovativen Lüftersystems wird der Kühlluftstrom bedarfsgerecht geregelt. Dies führt zu einer optimalen Anpassung an die entsprechende Lastsituation und Kühllufttemperatur.



Dauerbetrieb bei 45°C

Luftgekühlte CSG-Anlagen arbeiten dank des robusten und energieeffizienten Radialventilators zuverlässig bei Umgebungstemperaturen bis zu +45 °C.

Serie CSG

Wasserkühlung

Kompakte Energiespar-Meister

Ihre Vorteile:

- Variable Kühlwassermenge - effizienzsteigernd
- Kühlfläche vergrößert - effizienzsteigernd, niedrige Austrittstemperaturen



Abb.: CSG 120-2 RD W SFC ▶



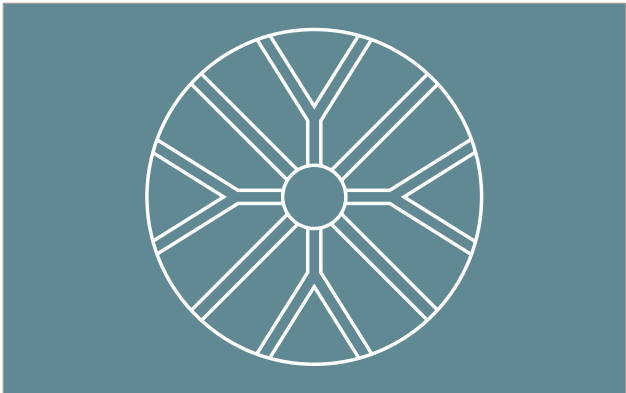
Parallele Anströmung

Für optimale Betriebstemperaturen werden die Luftkühler der ersten und zweiten Stufe parallel durchströmt. Die jeweils gleiche Eintrittstemperatur sorgt für eine deutlich gesteigerte Gesamteffizienz.



Optimale Kühlwassermenge

Die wassergekühlten CSG-Kompressoren verfügen über Wasserregelventile nach jedem Wärmetauscher. So erhält jeder Verbraucher die optimale Wassermenge. Das Resultat ist eine sparsame und damit nachhaltige Kühlwassernutzung. Zudem setzt KAESER am Wasseraustritt auf dichtschießende Regelventile. Benötigt der Kompressor keine Kühlung – beispielsweise im Stand-by-Betrieb – wird der Wasserfluss gestoppt und Verschwendung vermieden.



Innovatives Schneeflocken-Profil

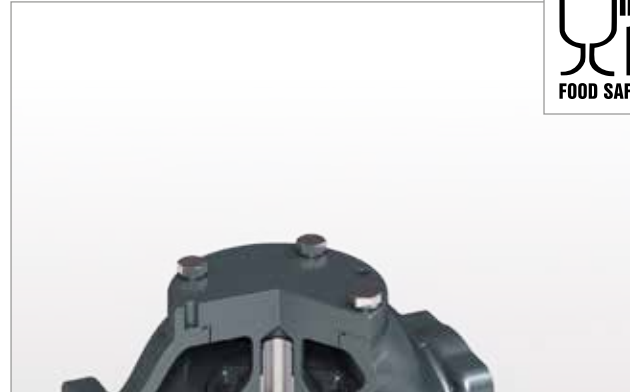
Für eine perfekte Kühlung sind alle luftführenden Rohre der Prozessluftkühler Stufe 1 und 2 mit dem innovativen Schneeflockenprofil ausgestattet. Diese Neuentwicklung hat gleich mehrere Vorteile: So verfügt das Profil über eine 46 % höhere Wärmeübertragungsfläche. Das ermöglicht eine Verkürzung der Wärmetauscher um 10 % und damit eine Reduktion der Kompressorstellfläche um 19 %.



Optimierte Kühleranströmung

Der strömungstechnisch optimierte Luftein- und -austritt sorgt für einen deutlich reduzierten Druckverlust. Darüber hinaus ist der Luftweg des Kühlers aus hygienischem Edelstahl gefertigt.

Service nahezu wartungsfrei



(1) Pulsationsdämpfer

Wirkungsvoll, breitbandig und mit sehr niedrigem Druckverlust dämpft der neu entwickelte Pulsationsdämpfer dank der effektiven Kombination aus Kamerschalldämpfer und Venturidüse unerwünschte Schwingungen. Sein faserfreier und damit wartungsfreier Aufbau verhindert die Partikel-Kontamination der Druckluft. Die Beschichtung ist selbstverständlich lebensmittel- und pharmageeignet.

(2) Long-Life Verdichterelement

Der ölfrei verdichtende Schraubenkompressorblock von KAESER ist extrem langlebig. Ein präventiver Tausch ist nicht notwendig. Die serienmäßige Schwingungsüberwachung gewährleistet den sicheren Betrieb.



Abb.: CSG 150 W SFC i.HOC

... leicht zugänglich



(3) Gesteigerte Motorverfügbarkeit

Damit die CSG-Anlagen zuverlässig laufen, sind die Motoren mit dauerfesten Motorlagern mit automatischer Fettschmierung ausgestattet. Zur Vorbeugung von Motorschäden dient die Überwachung der Motorlager- und Wicklungstemperatur.



(4) Pflegeleichtes Einlassventil

Das pneumatisch betätigte Einlassventil der trocken verdichtenden KAESER-Schraubenkompressoren ist unempfindlich gegen Schmutz und Kondensat. Durch seine robuste Mechanik ist es betriebssicher und wartungsfreundlich. So ist der Service erst nach 18.000 Betriebsstunden fällig. Die Beschichtung ist lebensmittel- und pharmageeignet.



Abb.: CSG 150 W SFC i.HOC

SIGMA CONTROL 2

Die integrierte Steuerung SIGMA CONTROL 2 koordiniert die Druckluftherzeugung und übernimmt den effizienten und sicheren Betrieb der Anlage und gewährleistet ein perfektes Zusammenspiel im Systemverbund. Alle relevanten Bauteile und Betriebszustände der Anlage werden überwacht und bewertet. Über die Visualisierung am Display stehen Meldungen direkt zur Auswertung bereit oder ganz unkompliziert über den integrierten Webserver vom Schreibtisch aus. Über die Vielfältigkeit an Kommunikationsfunktionen stehen dem Betreiber alle Möglichkeiten offen, die Anlagen auch an Leittechnik (SCADA) anzubinden. So bleibt man in allen Situationen in Verbindung.



Effizientes Thermomanagement

Für den robusten Betrieb des Kompressors ist ein gut ausbalanciertes Thermomanagement des Kompressors notwendig. SIGMA CONTROL 2 verarbeitet die dafür notwendigen Sensor- und Aktorinformationen und regelt bedarfsabhängig die Kühlleistung. Bei luftgekühlten Kompressoren wird die Drehzahl des Lüfters variiert, bei wassergekühlten Kompressoren wird für jeden Wärmetauscher die Kühlwassermenge individuell angepasst.

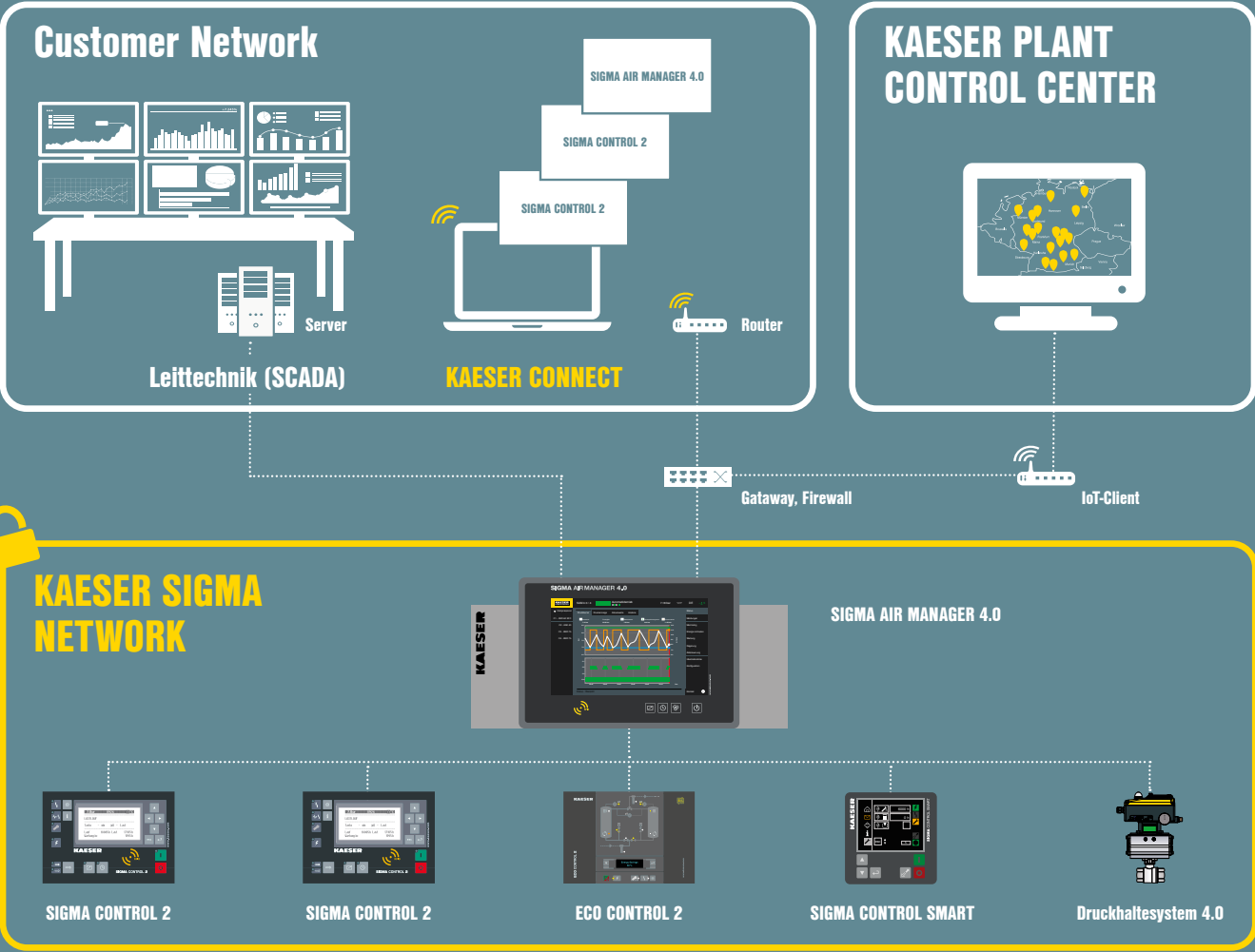


Sichere Kondensatabscheidung

Strömungstechnisch optimiert, entfernt der effiziente Axialzyklon zuverlässig das nach den Luftkühlern anfallende Kondensat bei minimalem Druckverlust aus der Druckluft. Die integrierte Kompressorsteuerung SIGMA CONTROL 2 überwacht die sichere Kondensatableitung.

SIGMA AIR MANAGER 4.0

Adaptiv, effizient und vernetzt – mit dem SIGMA AIR MANAGER 4.0 bekommt bedarfsorientiertes Druckluftmanagement einen neuen Namen. Die maschinenübergreifende Steuerung koordiniert den Betrieb von mehreren Kompressoren sowie Trocknern oder Filtern in außergewöhnlich hoher Wirtschaftlichkeit. Das patentierte simulationsbasierte Optimierungsverfahren ermittelt mithilfe des Druckluftverbrauchsverlaufs in der Vergangenheit den Bedarf in der Zukunft. Dank der Vernetzung aller Komponenten der Druckluftstation über das sichere KAESER SIGMA NETWORK sind sowohl ein umfassendes Monitoring und Energiemanagement als auch vorausschauende Wartungsmaßnahmen möglich.



Warum Wärme zurückgewinnen?

Eigentlich müsste die Frage lauten: Warum nicht?
Sie senken dadurch den Primärenergieverbrauch Ihres Unternehmens und verbessern die CO₂-Bilanz.

Kompressoren mit Luftkühlung

Es gilt hier clevere Ideen zur Nutzung der warmen Kompressorabluft zu entwickeln. Mit unserer langjährigen Planungserfahrung stehen wir Ihnen gerne zur Seite!

Kompressoren mit Wasserkühlung

Mit dem kompakt in den Kompressor integrierten Wärmerückgewinnungsmodul steht der einfachen Erzeugung von Heißwasser für die Produktion oder zur Heizungsunterstützung nichts im Wege. Eine aufwendige, platzraubende externe Infrastruktur ist bei KAESER nicht notwendig und die Amortisationszeit des Wärmerückgewinnungsmoduls beträgt meist weniger als ein Jahr (siehe untenstehende Beispielrechnung).

Gesamtleistungsaufnahme CSG 150	90 kW
maximal verfügbare Wärmeleistung (96 % der Gesamtleistungsaufnahme)	86,4 kW
Kompressor-Laststunden pro Tag	16 h
Heizperiode pro Jahr	100 Tage

Ersparnisse gegenüber einer Ölheizung	
Brennwert	10,6 kWh/l
Preis	1,50 €/l
CO ₂ -Emission	2,8 kg CO ₂ /l
Wirkungsgrad der Heizung	90 %
Heizkosten-Einsparung	21.736 € pro Jahr
CO ₂ -Einsparung	40.574 kg CO ₂ pro Jahr

Ersparnisse gegenüber einer Gasheizung	
Brennwert	11 kWh/m ³
Preis	1,20 €/m ³
CO ₂ -Emission	2,0 kg CO ₂ /m ³
Wirkungsgrad der Heizung	90 %
Heizkosten-Einsparung	16.756 € pro Jahr
CO ₂ -Einsparung	27.927 kg CO ₂ pro Jahr



Amortisationszeit

< 1 Jahr

Wassergekühlte Kompressoren



Prozess-, Heiz- und Brauchwasser

Aus der Kompressorabwärme lässt sich Warmwasser mit Temperaturen bis zu +90 °C erzeugen und in Ihrem Produktionsprozess vielseitig einsetzen.

Luftgekühlte Kompressoren



Raumheizung mit warmer Abluft

Heizen leicht gemacht: Dank Radiallüfter mit hoher Restpression lässt sich die Abwärme (Warmluft) luftgekühlter CSG-Schraubenkompressoren in den meisten Anwendungsfällen ohne zusätzlichen Stützlüfter in den zu beheizenden Raum führen.

KAIR Console - Erfassung der Energiekennzahlen und Berechnung der Kompressoreffizienz

Weltweite Fernüberwachung

Vorbeugende Kompressorwartung

Um dem KAESER AIR SERVICE einen schnellen Einblick in den Wartungs- und Betriebsstatus des Kompressors zu ermöglichen, bietet KAESER mit dem Kompressor ein Modem an. Die Kompressorsteuerung SIGMA CONTROL 2 sendet über das sichere KAESER SIGMA NETWORK die Betriebsdaten an das Modem. Die gesammelten Daten geben Ihnen Informationen zu Leistungstrends der Anlage sowie über eventuelle Abweichungen. Darüber hinaus können die Kennzahlen aus der Ferne eingesehen, zur weiteren Analyse heruntergeladen und zur späteren Verwendung archiviert werden. Dies ermöglicht vorbeugende Kompressorwartungen.

Dauerhaft höchste Effizienz

Die Fernüberwachung von KAESER gewährleistet über vorbeugende Wartungsmaßnahmen eine Maximierung der Gesamtbetriebszeit des Kompressors – und das über die gesamte Lebensdauer hinweg. Zudem sorgen intelligente Algorithmen dafür, dass bei Warnungen und Benachrichtigungen umgehend Maßnahmen ergriffen werden. Dies sichert dauerhaft höchste Effizienz.

Wartungsprozesse optimieren

Mit Hilfe der KAESER Fernüberwachung lassen sich Ihre Wartungsabläufe optimieren. Um schnelles Handeln zu ermöglichen, werden alle Betriebsdaten sofort zur Verfügung gestellt. Der Wartungsprozess wird damit automatisiert. Alle Beteiligten profitieren von den daraus resultierenden Zeiteinsparungen und der Verbesserung der Arbeitsabläufe.

Nachhaltigkeit



Zertifizierung



Kostenersparnis



KAESER AIR SERVICE

Unaufhaltsam exzellent



Eine der wichtigsten Anforderungen an die Druckluftversorgung lautet: höchstmögliche Verfügbarkeit. Um diese dauerhaft zu gewährleisten, ist der KAESER AIR SERVICE vor Ort für Sie da. Ganz gleich, ob eine Inbetriebnahme durchzuführen ist, eine Wartung ansteht oder eine Reparatur erledigt werden muss. Dabei zeichnet sich unser Kundendienst durch seine außergewöhnliche Service-Exzellenz aus. Und das rund um die Uhr. Weltweit.

Der KAESER AIR SERVICE ist genau dort, wo man ihn braucht: Auf der ganzen Welt stehen hochqualifizierte Service-Techniker bereit. Der Kundendienst sorgt mit exzellent ausgeführten Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten für eine maximale Effizienz. Kurze Wege ermöglichen eine schnelle Reaktion. Dies stellt die höchstmögliche Verfügbarkeit der Druckluft sicher.

Der KAESER AIR SERVICE sorgt für eine lange Lebensdauer der Druckluftsysteme: Exakt abgestimmte Service-Konzepte und qualitativ hochwertige KAESER-Originalteile sichern einen nachhaltigen Betrieb der Druckluftversorgung. Durch die umfassende Wartungs- und Ersatzteil-Bestückung der KAESER-Servicefahrzeuge lassen sich Reparaturen sofort erledigen. Und für den Fall des Falles schickt das moderne Logistikzentrum des Coburger Hauptwerks die erforderlichen Teile über Nacht an Ort und Stelle.

24-Stunden-Support

Druckluft muss rund um die Uhr verfügbar sein. Deshalb stehen technische Hilfe, Teileversorgung und Service-Techniker an sieben Tagen in der Woche, 24 Stunden pro Tag bereit.



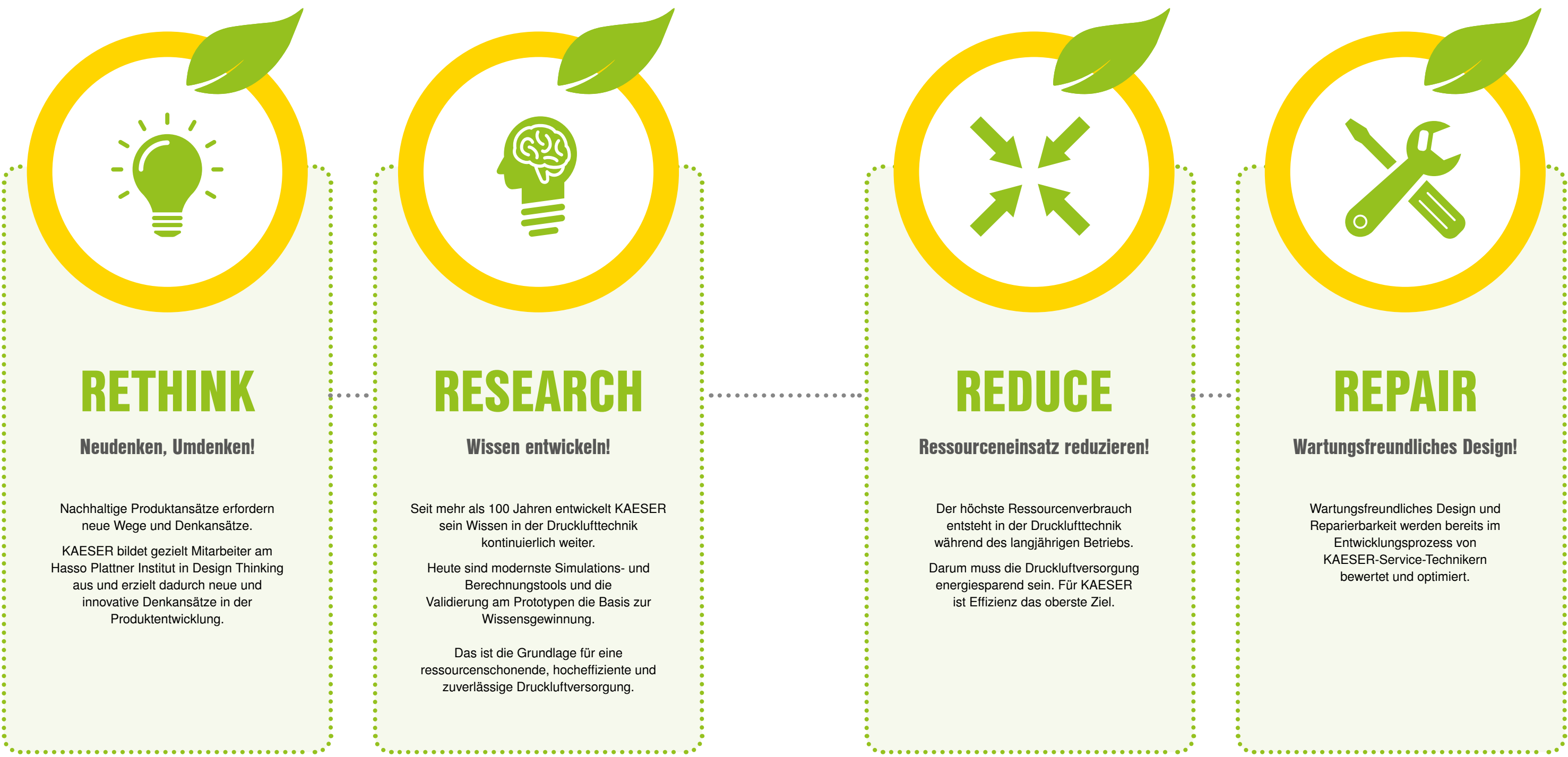
Die Service-Rufnummer ist unter www.kaeser.com einsehbar.



Fundament der Produktentwicklung

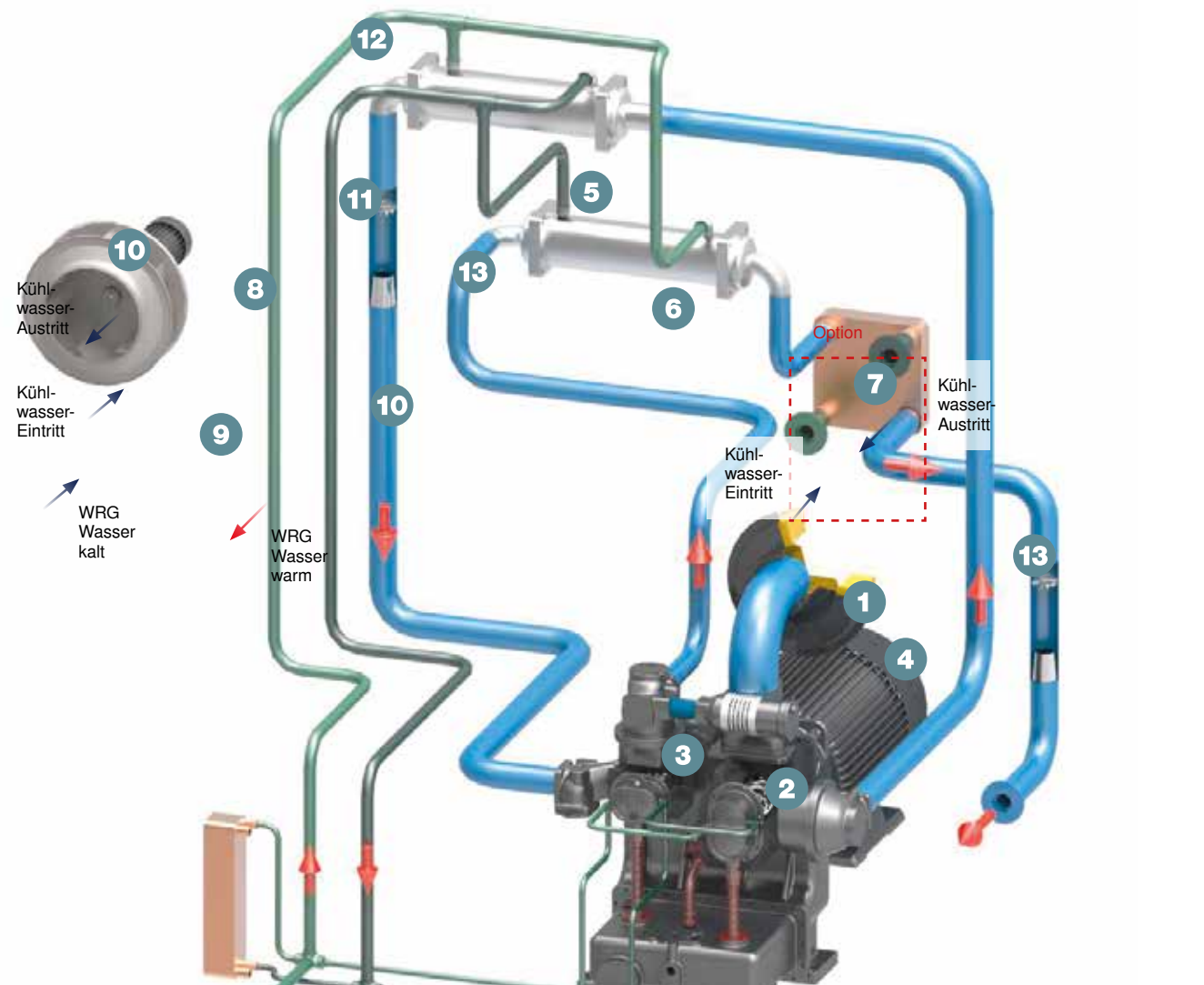
KAESER setzt neue Standards bei Zuverlässigkeit, Effizienz und Nachhaltigkeit. Doch damit geben wir uns nicht zufrieden. Unsere Produkte und Dienstleistungen werden kontinuierlich optimiert. Mit dem Ziel: Eine noch bessere Energieeffizienz, eine höchstmögliche Verfügbarkeit der Druckluftversorgung sowie eine für den Kunden optimale Gesamtwirtschaftlichkeit zu erreichen. Die Produkte von KAESER werden so entwickelt, dass sie nicht nur während des Betriebs hocheffizient sind, sondern bereits im Herstellungsprozess der Energieverbrauch so gering wie möglich gehalten wird. Bei Investitionen und beim Einkauf achten wir auf den Erwerb energieeffizienter Produkte und Dienstleistungen. Innovationen von KAESER helfen

dabei, den Energieverbrauch deutlich zu senken und Betriebskosten einzusparen. Darüber hinaus tragen sie dazu bei, Ressourcen zu schonen und Emissionen zu reduzieren. Mit unseren energieeffizienten Lösungen unterstützen wir unsere Kunden, ebenfalls nachhaltig und umweltschonend zu agieren. Getreu der KAESER-Philosophie: „Mehr Druckluft mit weniger Energie“ arbeiten unsere Produkte während des Betriebs nicht nur sehr wirtschaftlich und umweltfreundlich, sondern nehmen wertvolle Umweltressourcen auch während Produktion, Vertrieb und Service so wenig wie möglich in Anspruch.



Technische Ausführung der integrierten Wärmerückgewinnung

Ausführung CSG wassergekühlt mit Wärmerückgewinnung



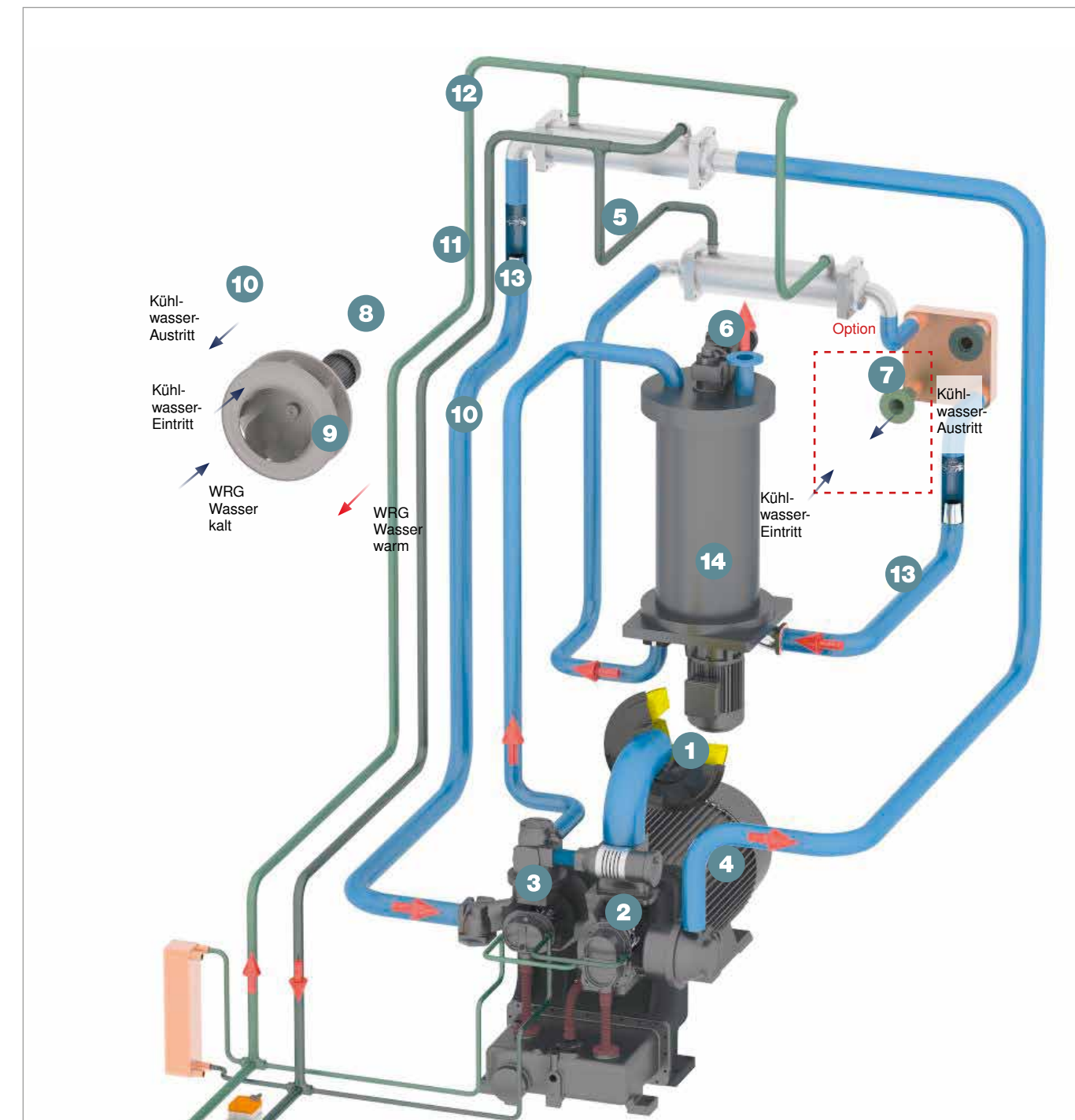
- | | |
|--|--|
| (1) Ansaugfilter | (8) Wärmetauscher (Wasser/Wasser) |
| (2) Niederdruckstufe (Stufe 1) | (9) Rückschlagventil |
| (3) Hochdruckstufe (Stufe 2) | (10) Wasserregelventil (von SIGMA CONTROL angesteuert) |
| (4) Antriebsmotor | (11) Pumpe |
| (5) Luftkühler nach Stufe 1 (Luft/ Wasser) | (12) Ausdehnungsgefäß |
| (6) Luftkühler nach Stufe 2 (Luft/ Wasser) | (13) Kondensatabscheider |
| (7) optional, Zusatzwärmetauscher (Luft/Wasser)
→ Ausführung als Plattenwärmetauscher | (14) integrierter Rotationstrockner i.HOC |

Bei zweistufig, trocken verdichtenden Schraubenkompressoren fallen ca. 90 % der nutzbaren Wärme an den beiden Luftkühlern (5) und (6) an.

Deshalb setzt KAESER hier auf hochwertige separate Wärmetauscher, die speziell für die Anforderungen der Wärmerückgewinnung entwickelt wurden. Dieses Potential kann jedoch in vielen Fällen ebenfalls genutzt werden.



Ausführungen mit Rotationstrockner



Verfahren zur **Drucklufttrocknung** im Überblick



+3 °C RFK 4¹⁾



Kältetrockner



-30 °C RFK 3¹⁾



Rotationstrockner i.HOC



bis **-70 °C** RFK 2¹⁾



**Warmregenerierter
Adsorptionstrockner CALOSEC**



kleiner **-70 °C** RFK 1¹⁾



**Kalt regenerierende
Adsorber**

Restfeuchte in der Druckluft nach der Trocknung

¹⁾ RFK = Restfeuchtigkeitsklasse

Genau analysieren!

Der geforderte Drucktaupunkt entscheidet maßgeblich über das Trocknungsverfahren und damit über Investitions-, Service- und Energiekosten der Drucklufttrocknung. Deshalb empfiehlt es sich, die Prozessanforderungen genau zu analysieren. Eine unnötigerweise zu hoch angesetzte Forderung erzeugt Zusatzkosten. Wir helfen Ihnen gerne diese zu vermeiden!



Kältetrockner

Bis zu einem Drucktaupunkt von **+3 °C** sind Kältetrockner auch bei ölfrei verdichtenden Schraubenkompressoren erste Wahl in Sachen Energieeffizienz und Investitionskosten. Drucktaupunkte unterhalb +3 °C sind die Domäne von Adsorptionstrocknern.



Rotationstrockner i.HOC

Drucktaupunkte bis **-30 °C** erreicht der optional kompakt im Schraubenkompressor integrierte Rotationstrockner i.HOC zuverlässig und effizient. Zum Regenerieren des Trockenmittels dient die heiße Druckluft nach der zweiten Kompressorstufe.



Warmregenerierter Adsorptionstrockner CALOSEC

Der warmregenerierende Adsorptionstrockner CALOSEC bietet energiesparende Lösungen für Drucktaupunkte bis zu **-70 °C**.



Kalt regenerierende Adsorber

Kalt regenerierende Adsorptionstrockner der DC-Serie von KAESER erreichen auch unter extremen Einsatzbedingungen sicher Drucktaupunkte der Klasse 1.

Integrierte Kältetrocknung

KAESER-Kältetrockner sorgen für anwendungsoptimal trockene Druckluft für alle Volumenströme. Als hochwertige Industriemaschinen konstruiert, werden mit diesen auch im härtesten Einsatz Anlagen und Prozessabläufe zuverlässig gegen Kondensatschäden abgesichert.



Energiesparende Trocknung

Die integrierte Bauweise sowie der großzügig dimensionierte „Aluminium – Blockwärmetauscher“ sorgen für einen Druckverlust von unter 0,1 bar. Der energiesparende Scroll-Kältekompressor hilft zusätzlich Energie bei der Drucklufttrocknung zu sparen. Die T-Anlagen verfügen über das Kältemittel R-513A mit sehr geringem GWP-Wert. Somit sind Sie für den kompletten Lebenszyklus der Anlage zukunftssicher aufgestellt.



Perfekt zugänglich

Alle Bauteile des Kältetrockners sind perfekt über die stirnseitige Servicetür zugänglich. Die Wartung und Instandhaltung des Kältetrockners fallen dadurch sehr leicht.



Abb.: CSG A 150 T SFC

i.HOC

Sicherer Drucktaupunkt dank innovativer Verfahrenstechnik

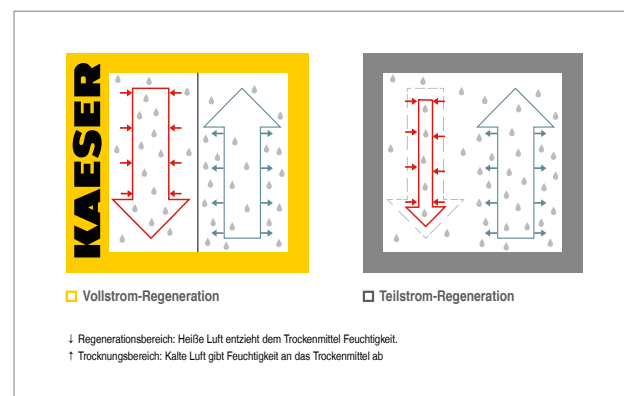
Der patentierte KAESER-Rotationstrockner i.HOC nutzt die Kompressionswärme der zweiten Stufe zu 100%. Durch diese Vollstrom-Regeneration liefert er zuverlässig niedrige Drucktaupunkte bis zu einer Umgebungstemperatur von 45 °C – und das ganz ohne elektrische Aufheizung oder zusätzliche Kühlung der Regenerationsluft; verbaut in luftgekühlte oder wassergekühlte Anlagen.

Ihre Vorteile:

- Sichere Minus-Drucktaupunkte auch bei hohen Umgebungs- oder Kühlmediumstemperaturen.
- Drucktaupunktsensor zur Überwachung der Trocknungsqualität serienmäßig an Bord
- Drucktaupunktstabilität auch bei niedrigster Kompressor-Auslastung – ganz ohne Teillast-Kompensator.
- Bei Bedarf mit Regelung des Drucktaupunkts.
- Bei wassergekühlten Kompressoren zeitgleich effektive Trocknung und Wärmerückgewinnung möglich.

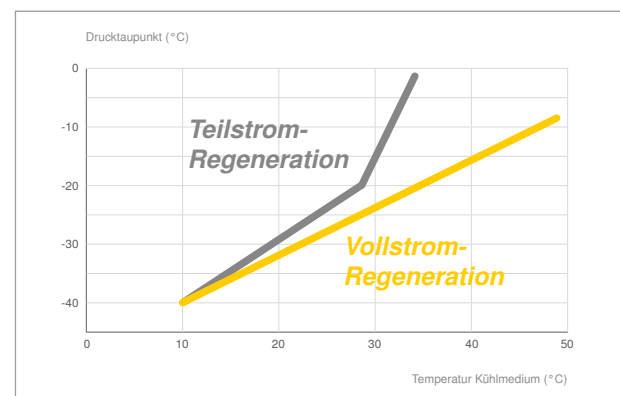


Abb.: CSG 150 A SFC i.HOC, Größe Person 1,80m



Vollstromregeneration im Detail

i.HOC (Integrated Heat of Compression Dryer) nutzt für die Trocknung 100% der Verdichtungswärme der zweiten Verdichterstufe (Vollstrom-Regeneration). Diese ohnehin anfallende Wärmemenge steht quasi kostenfrei zur Verfügung.



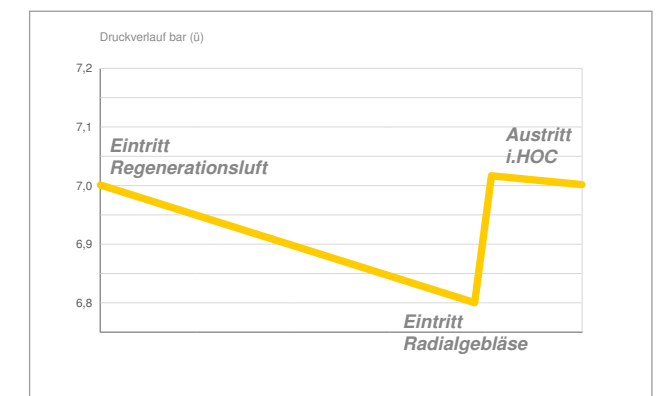
Trocknung auch im Grenzbereich

Die Vorzüge der Vollstrom-Regeneration zeigen sich vor allem mit steigenden Temperaturen des Kühlmediums. KAESER-Rotationstrockner erzielen hervorragende Trocknungsergebnisse, auch ohne die Regenerationsluft zusätzlich elektrisch aufzuheizen.



Souverän in allen Lagen

Die intelligente Ansteuerung des Rotationstrockners i.HOC gewährleistet auch bei variablen Volumenströmen und bei Kompressorteillast Drucktaupunktstabilität. Bei Inbetriebnahme ist der Zieldrucktaupunkt bereits nach nur einer Trommelumdrehung erreicht. Der serienmäßig verbaute Drucktaupunktsensor überwacht kontinuierlich die Qualität der Drucklufttrocknung.



Druckverlust? – im Gegenteil

Das Radialgebläse im Boden des Rotationstrockners gleicht Druckverluste des Trockenprozesses bedarfsgerecht aus. Das garantiert höchste Qualität und Stabilität beim Drucktaupunkt, und der Druck am Ausgang des i.HOCs ist sogar höher als am Eingang.

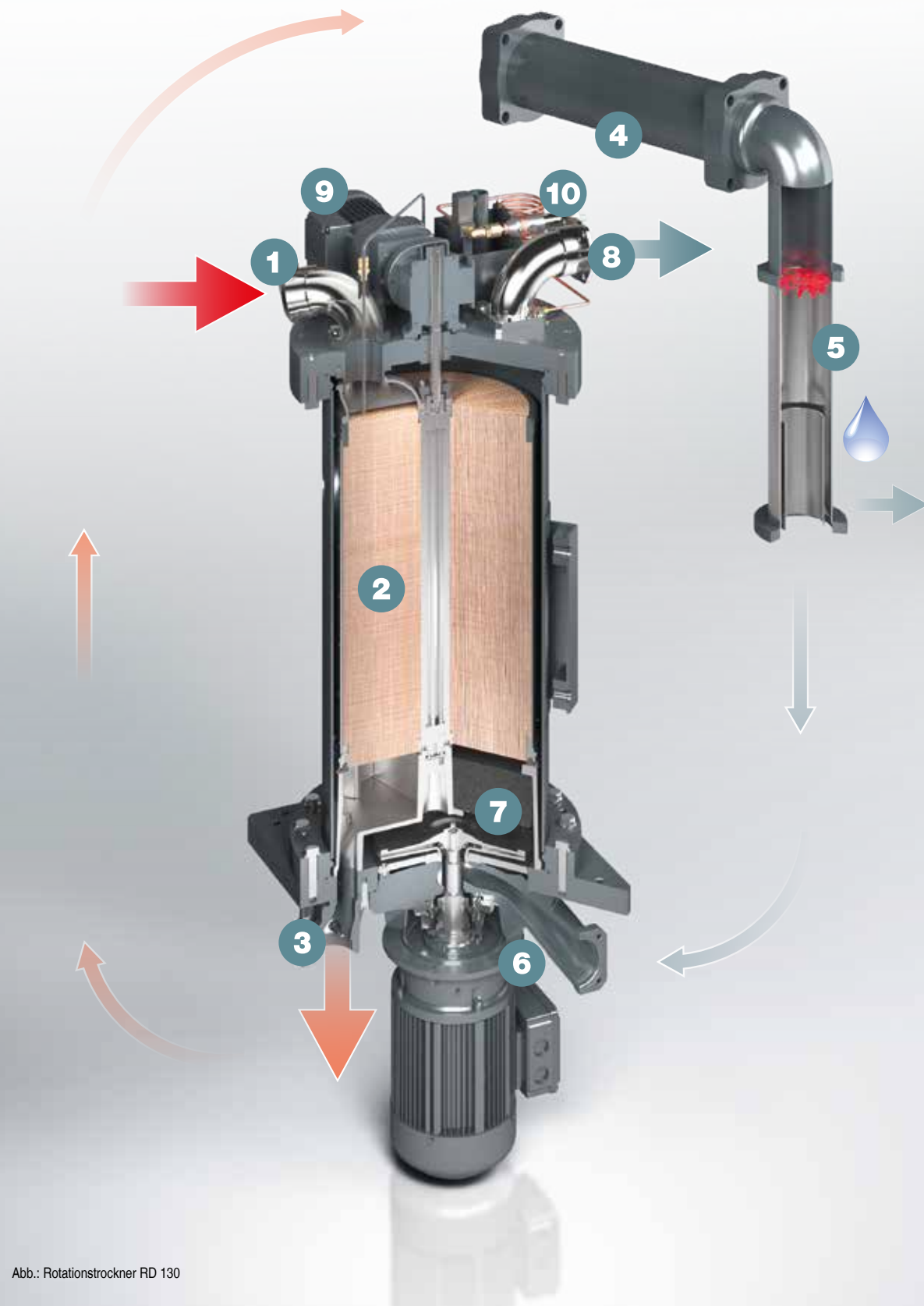


Abb.: Rotationstrockner RD 130

- | | |
|--------------------------------|--------------------------------------|
| (1) Eintritt Regenerationsluft | (6) Radialgebläse |
| (2) Trommel | (7) Demister |
| (3) Austritt Regenerationsluft | (8) Austritt Rotationstrockner i.HOC |
| (4) Wärmetauscher Stufe 2 | (9) Trommelmotor |
| (5) Kondensatabscheider | (10) Drucktaupunktsensor |

i.HOC

Präzision für Effizienz und niedrige Drucktaupunkte



Präzisions-Trommel

Das Trockenmittel Silicagel ist in einer präzise gefertigten Trommel mit besonders hoher Planlaufgüte gebettet. Trocknerinterne Fehlströmungen und daraus resultierende Drucktaupunktschwankungen werden so zuverlässig vermieden.



Drehzahlvariabler Trommelmotor

Die Drehzahl der Trommel wird automatisch an die aktuellen Betriebswerte des Kompressors angepasst, um das Trockenmittel optimal zu regenerieren – die Grundlage für zuverlässiges Einhalten niedriger Drucktaupunkte.



Robust und effizient

Das strömungsgünstig in den Boden des Trockners eingepasste Radialgebläse kompensiert effizient, dank Strömungsoptimierung, die Druckverluste auf dem Kühlpfad des i.HOC.



Externe Kondensatabscheidung

i.HOC nutzt den hochwirksamen Kondensatabscheider nach dem Wärmetauscher der zweiten Stufe, um das im Regenerationsprozess anfallende Kondensat **außerhalb des Trockners** abzuscheiden. Das schützt dessen Trommel vor schädigenden Wassertröpfchen.

Technische Daten – luftgekühlt

Ausführungen Standard

Modell	Motornennleistung	Überdruck	Standard			SFC mit Synchron-Reluktanz-Motor		
	kW	bar	Volumenstrom ¹⁾ m³/min	Schalldruckpegel ²⁾ dB(A)	Masse kg	Volumenstrom ¹⁾ m³/min	Schalldruckpegel ²⁾ dB(A)	Masse kg
CSG 60	37	6 8,6 11	6,84 5,63 4,74	69	2500	–	–	–
CSG 75	45	6 8,6 11	8,27 7,14 6,14	69	2550	4,07 - 8,31 4,04 - 7,02 –	70	2500
CSG 95	55	6 8,6 11	9,94 8,82 7,51	70	2550	4,78 - 9,83 4,76 - 8,75 4,74 - 7,85	71	2500
CSG 125	75	6 8,6 11	13,40 12,30 11,35	71	2550	5,27 - 13,35 5,25 - 11,94 4,96 - 10,61	72	2550
CSG 150	90	6 8,6 11	15,15 14,58 13,49	72	2800	5,28 - 16,09 5,25 - 14,51 5,23 - 13,29	73	2600

Ausführungen mit Rotationstrockner

Modell	Motornennleistung	Überdruck	Standard			SFC mit Synchron-Reluktanz-Motor		
	kW	bar	Volumenstrom ¹⁾ m³/min	Schalldruckpegel ²⁾ dB(A)	Masse kg	Volumenstrom ¹⁾ m³/min	Schalldruckpegel ²⁾ dB(A)	Masse kg
CSG 60	37	6 8,6 11	6,84 5,63 4,74	69	3200	–	–	–
CSG 75	45	6 8,6 11	8,27 7,14 6,14	69	3250	4,07 - 8,33 4,04 - 7,02 –	70	3200
CSG 95	55	6 8,6 11	9,94 8,82 7,51	70	3250	4,78 - 9,83 4,76 - 8,75 4,74 - 7,85	71	3200
CSG 125	75	6 8,6 11	13,40 12,30 11,35	71	3250	5,27 - 13,35 5,25 - 11,94 4,96 - 10,61	72	3200
CSG 150	90	6 8,6 11	– 14,58 13,49	72	3500	– 5,25 - 14,51 5,23 - 13,29	73	3300

¹⁾ Volumenstrom Gesamtanlage nach ISO 1217 : 2009, Annex C/E, Ansaugdruck 1 bar (abs), Kühl- und Luftansaugtemperatur + 20 °C, rel. Feuchte 0%
²⁾ Schalldruckpegel nach ISO 2151 und der Grundnorm ISO 9614-2, Toleranz: ± 3 dB (A)
³⁾ CSG 75 SFC: Ausführung mit Motornennleistung 55 kW

Technische Änderungen vorbehalten!

Ausführungen mit Anbaukältetrockner

Modell	Motornennleistung	Überdruck	Standard			SFC mit Synchron-Reluktanz-Motor		
	kW	bar	Volumenstrom ¹⁾ m³/min	Schalldruckpegel ²⁾ dB(A)	Masse kg	Volumenstrom ¹⁾ m³/min	Schalldruckpegel ²⁾ dB(A)	Masse kg
CSG 60	37	6 8,6 11	6,83 5,62 4,74	69	2700	–	–	–
CSG 75	45	6 8,6 11	8,25 7,13 6,13	69	2750	4,07 - 8,31 4,04 - 7,02 –	70	2700
CSG 95	55	6 8,6 11	9,92 8,80 7,50	70	2750	4,77 - 9,80 4,75 - 8,71 4,74 - 7,83	71	2700
CSG 125	75	6 8,6 11	13,37 12,28 11,34	71	2750	5,26 - 13,24 5,25 - 11,88 4,96 - 10,58	72	2750
CSG 150	90	6 8,6 11	– 14,54 13,47	72	3000	– 5,25 - 14,41 5,23 - 13,24	73	2800

Abmessungen

Standard / SFC B x T x H mm	mit Anbaukältetrockner / SFC B x T x H mm	mit Rotationstrockner / SFC B x T x H mm
2200 x 1530 x 2125	2580 x 1530 x 2125	2900 x 1530 x 2125
		

¹⁾ Volumenstrom Gesamtanlage nach ISO 1217 : 2009, Annex C/E, Ansaugdruck 1 bar (abs), Kühl- und Luftansaugtemperatur + 20 °C, rel. Feuchte 0%
²⁾ Schalldruckpegel nach ISO 2151 und der Grundnorm ISO 9614-2, Toleranz: ± 3 dB (A)
³⁾ CSG 75 SFC: Ausführung mit Motornennleistung 55 kW

Technische Änderungen vorbehalten!

Technische Daten – wassergekühlt

Ausführungen Standard

Modell	Motornennleistung	Überdruck	Standard			SFC mit Synchron-Reluktanz-Motor		
	kW	bar	Volumenstrom ¹⁾ m³/min	Schalldruckpegel ²⁾ dB(A)	Masse kg	Volumenstrom ¹⁾ m³/min	Schalldruckpegel ²⁾ dB(A)	Masse kg
CSG 60	37	6 8,6 11	6,99 5,79 4,93	65	2500	–	–	–
CSG 75	45	6 8,6 11	8,41 7,30 6,31	66	2550	4,23 - 8,55 4,22 - 7,28 –	67	2500
CSG 95	55	6 8,6 11	10,08 8,96 7,67	67	2550	4,94 - 9,96 4,93 - 9,03 4,93 - 8,15	68	2500
CSG 125	75	6 8,6 11	13,55 12,45 11,50	68	2550	5,43 - 13,68 5,42 - 12,26 5,15 - 10,92	69	2550
CSG 150	90	6 8,6 11	15,30 14,73 13,64	69	2800	5,44 - 16,40 5,42 - 14,82 5,41 - 13,60	70	2600

Abmessungen

Standard / SFC B x T x H mm	mit Rotationstrockner/ SFC B x T x H mm
2200 x 1530 x 1960	2900 x 1530 x 1960
	

Ausführungen mit Rotationstrockner

Modell	Motornennleistung	Überdruck	Standard			SFC mit Synchron-Reluktanz-Motor		
	kW	bar	Volumenstrom ¹⁾ m³/min	Schalldruckpegel ²⁾ dB(A)	Masse kg	Volumenstrom ¹⁾ m³/min	Schalldruckpegel ²⁾ dB(A)	Masse kg
CSG 60	37	6 8,6 11	6,99 5,79 4,93	65	3200	–	–	–
CSG 75	45	6 8,6 11	8,41 7,30 6,31	66	3250	4,23 - 8,55 4,22 - 7,28 –	67	3200
CSG 95	55	6 8,6 11	10,08 8,96 7,67	67	3250	4,94 - 9,96 4,93 - 9,03 4,93 - 8,15	68	3200
CSG 125	75	6 8,6 11	13,55 12,45 11,50	68	3250	5,43 - 13,68 5,42 - 12,26 5,15 - 10,92	69	3200
CSG 150	90	6 8,6 11	– 14,73 13,64	69	3500	– 5,42 - 14,82 5,41 - 13,60	70	3300

¹⁾ Volumenstrom Gesamtanlage nach ISO 1217 : 2009, Annex C/E, Ansaugdruck 1 bar (abs), Kühl- und Luftansaugtemperatur + 20 °C, rel. Feuchte 0%
²⁾ Schalldruckpegel nach ISO 2151 und der Grundnorm ISO 9614-2, Toleranz: ± 3 dB (A)
³⁾ CSG 75 SFC: Ausführung mit Motornennleistung 55 kW

Technische Änderungen vorbehalten!

Ausstattung

Gesamtanlage

Ölfrei verdichtender Schraubenkompressor mit zwei-stufiger Verdichtung; Axialzyklon mit sicherer Kondensatableitung und faserfreiem Pulsationsdämpfer nach beiden Stufen; betriebsbereit, vollautomatisch, schallgedämmt.

Kompressorblock

Zweistufiger, ölfrei verdichtender Schraubenkompressor mit integriertem Getriebe und Sammelbehälter für Getriebeöl; Rotoren mit Sigma Profil und pharma- und lebensmittelgeeigneter, dauerhafter PEEK-Beschichtung; Hoch- und Niederdruckstufe mit Wassermantelkühlung für höchste Effizienz; zum Patent angemeldetes Sperrluftsystem mit Öltankentlüftung; Präzisionsgetriebe mit Zahnradqualität gemäß ISO 1328 - Klasse 5.

Antriebsmotoren

Grundlastanlagen: Premium-Efficiency-Antriebsmotor (IE4), Spitzenlastanlagen: Synchron-Reluktanzmotor (IE5) mit Systemwirkungsgrad (IES2), Qualitätsfabrikate von SIEMENS; Schutzart IP 55, Pt100-Temperaturfühler in den Ständerwicklungen und den Motorlagern; ständige Messung und Überwachung der Motorwicklungs- und lagertemperatur, automatische Fettnachschmierung.

Elektrische Komponenten

Schaltschrank IP 54, Schaltschrankbelüftung; automatische Stern-Dreieck-Schütz-Kombination; Überlastrelais, Steuertransformator, Kabelzuführung wahlweise von "oben" oder von "unten".

SIGMA CONTROL 2

Klartext-Display, 30 Sprachen wählbar; Soft-Touch-Piktogramm-Tasten; LED in Ampelfarben zur Anzeige des Betriebszustands; vollautomatische Überwachung und Regelung; Dual-, Quadro-, Dynamicregelung serienmäßig wählbar; SD-Speicherkarte zur Datenaufzeichnung und Updates; RFID-Lesegerät; Webserver; Schnittstellen: Ethernet; optionale Kommunikationsmodule für: Profibus DP, Modbus, Profinet und Devicenet.

Dynamic-Regelung

Die Dynamic-Regelung berücksichtigt zum Berechnen von Nachlaufzeiten die Motorwicklungstemperatur, die mit Hilfe eines Temperaturfühlers in der Ständerwicklung gemessen wird. Dies reduziert Leerlaufzeiten und senkt den Energieverbrauch. Weitere im SIGMA CONTROL 2 gespeicherte Regelungsarten sind bei Bedarf abrufbar.

Kühlung

Wahlweise luft- oder wassergekühlt; Radialventilator mit separatem Antriebsmotor; Abluft-Ausblasung nach oben.

Luftgekühlte Ausführung:
Hochdruckseite und Niederdruckseite: Aluminium-Kühler, Hochdruckseite: Ausführung in der 11 bar Version: Aluminium-Kühler mit Edelstahlrohrvorkühler, Aluminium-Kühler für Wassermantel und Getriebeöl.

Wassergekühlte Ausführung:
Zwei Rohrbündelwärmetauscher bestehend aus Stahlmantel (wasserseitig) und Edelstahlrohrbündel (Druckluft) mit Innensternen zur optimierten Wärmeübertragung, jeweils ein Plattenwärmetauscher für Wassermantel und Getriebeöl.

Optionen

	Modell	luft-gekühlt	wasser-gekühlt
Verschraubbare Maschinenfüße	CSG CSG T CSG i.HOC	●	●
Kühlluftfiltermatten (Schützt die Wärmetauscher vor hartnäckiger Verschmutzung)	CSG CSG T CSG i.HOC	●	–
Integrierte Wärmerückgewinnung mit Pumpe (Kompressor ist mit einem vollständigen zweiten zusätzlichen Wassersystem inklusive Wasserpumpe ausgestattet, dieses schützt den Kompressor vor Übertemperatur.)	CSG CSG T CSG i.HOC	–	●
Integrierte Wärmerückgewinnung ohne Pumpe (Kompressor ist mit einem zweiten zusätzlichen Wassersystem ohne Wasserpumpe ausgestattet, dieses schützt den Kompressor vor Übertemperatur.)	CSG CSG T CSG i.HOC	–	●
Zusatzwärmetauscher nach Luftkühler 2. Stufe (Reduziert bei Kompressoren mit Wärmerückgewinnung die Austrittstemperatur der Druckluft. Verbessert bei Kompressoren mit i.HOC den Drucktaupunkt.)	CSG CSG T CSG i.HOC	–	●
Integrierter Wärmetauscher nach dem Rotationstroockner i.HOC (Reduziert die Druckluftaustrittstemperatur aus dem Kompressor bei Anlagen mit integriertem i.HOC.)	CSG i.HOC	●	●
Standard Schwingungsmessung und Motorlagertemperaturüberwachung (Überwachung der Lagerung am Motor und am Verdichter. Warn- und Störpegel sind in der Steuerung programmiert.)	CSG CSG T CSG i.HOC	S	S
Standard automatische Motorlagerschmierung (Antriebsmotorlager, bei CSG i.HOC zusätzlich die Gebläsemotorlager)	CSG CSG T CSG i.HOC	S	S
Drucktaupunkt Messung (Drucktaupunktsensor bei CSG i.HOC Anlagen Standard)	CSG i.HOC	S	S
Drucktaupunkt Regelung (Drucktaupunktmessung und Regelung des Bypass um den Wärmetauscher Stufe 1 herum zur Verbesserung des Drucktaupunktes im Bedarfsfall.)	CSG i.HOC	●	●
KAESER Heißluftregelung (Bypass um den Wärmetauscher Stufe 1 herum zur Erhöhung der Drucklufttemperatur nach dem Austritt aus der zweiten Stufe im Bedarfsfall. Kein Wärmetauscher nach der zweiten Stufe installiert.) <i>Nicht erhältlich bei Anlagen mit integriertem Rotations- oder Kältetrockner.</i>	CSG	●	●

- verfügbar
- nicht verfügbar
- S in der Serienausstattung verfügbar

Mehr Druckluft mit weniger Energie

Auf der ganzen Welt zu Hause

Als einer der größten Kompressorenhersteller, Gebläse- und Druckluft-Systemanbieter ist KAESER KOMPRESSOREN weltweit präsent:

In über 140 Ländern gewährleisten eigene Tochterfirmen und Partnerfirmen, dass Anwender hochmoderne, effiziente und zuverlässige Druckluftanlagen und Gebläse nutzen können.

Erfahrene Fachberater und Ingenieure bieten umfassende Beratung und entwickeln individuelle, energieeffiziente Lösungen für alle Einsatzgebiete der Druckluft und Gebläse. Das globale Computer-Netzwerk der internationalen KAESER-Firmengruppe macht das Know-how dieses Systemanbieters allen Kunden rund um den Erdball zugänglich.

Die hochqualifizierte, global vernetzte Vertriebs- und Service-Organisation sichert weltweit nicht nur optimale Effizienz, sondern auch höchste Verfügbarkeit aller KAESER Produkte und -Dienstleistungen.



KAESER KOMPRESSOREN AG

Grosssäckerstrasse 15 – CH-8105 Regensdorf

Telefon 044-871 63 63 – Fax 044-871 63 90 – E-Mail: info.swiss@kaeser.com – www.kaeser.com