



**INGERSOLL RAND WHITEPAPER | MÄRZ 2025**

**Wie man konsistent  
verfügbare, saubere und  
trockene Druckluft für  
API-Anwendungen erzeugt und  
gleichzeitig Geräteprobleme  
und Ausfallzeiten vermeidet**

***IR*** Ingersoll Rand®



## Einführung: Eine ständig wachsende Industrie

Die API-Branche (aktive pharmazeutische Inhaltsstoffe) ist ein Teilbereich der pharmazeutischen Industrie, die die Wirkstoffe für pharmazeutische Produkte produziert. Aktive pharmazeutische Inhaltsstoffe sind die Substanzen, die für die gewünschte Wirkung bei den Personen sorgen, die das Medikament einnehmen. Diese chemischen Inhaltsstoffe (API) werden dann oft an CMOs (Contract Manufacturing Organisations) oder Pharmaunternehmen geschickt, die sie mit Hilfsstoffen mischen, um Tabletten, parenterale Flüssigkeiten oder Pulver herzustellen. In einigen Fällen übernimmt die API CMO jedoch sowohl die Herstellung der pharmazeutischen Wirkstoffe als auch des Endprodukts.

Auf den API-Sektor entfallen 60 % des gesamten Pharmamarktes, und diese Zahl wächst jährlich um 6 %. Dies ist darauf zurückzuführen, dass in den kommenden Jahren eine große Zahl von Arzneimittelpatenten ausläuft, was die großen Pharmahersteller veranlasst, ihren API-Bedarf an CMOs zu vergeben. Infolgedessen nimmt die Zahl der API-CMOs jährlich um mehr als 7,7 % zu. Diese Veränderungen bedeuten, dass die Erzeugung von konsistent verfügbarer, sauberer und qualitativ hochwertiger Druckluft wichtiger denn je ist, um die wachsende Nachfrage zu befriedigen, aber wir haben einige Probleme festgestellt. In Gesprächen mit unseren API- und CMO-Partnern hat sich gezeigt, dass die wichtigsten Faktoren, die ihren Betrieb belasten, die Vermeidung von Verunreinigungen, kostspielige Leckagen, die Notwendigkeit einer vorausschauenden Wartung und Methoden zur Gewährleistung der Konsistenz sind. Hier kommen wir ins Spiel! In diesem White Paper möchten wir Sie in Bezug auf alle diese Bedenken beruhigen.

### In diesem Whitepaper erfahren Sie:

- Die Verwendung von Druckluft im Bereich der aktiven pharmazeutischen Inhaltsstoffe (API)
- Wie Sie konsistent verfügbare, saubere und trockene Luft für API-Anwendungen erzeugen und gleichzeitig Problemen mit der Ausrüstung und Ausfallzeiten vermeiden
- Wie Sie den richtigen Luftkompressor auswählen und welche Lösungen wir für Sie bereithalten
- Wie man Service- und Wartungsprogramme findet, die die Gesamtbetriebskosten optimieren



## Druckluft im API-Sektor - Minderung des Kontaminationsrisikos

Druckluft spielt im API-Segment der pharmazeutischen Industrie für eine Vielzahl von Anwendungen und Produktionsprozessen eine wichtige Rolle. Die Gewährleistung der Verbraucher- und Produktsicherheit ist in dieser Branche von entscheidender Bedeutung, was bedeutet, dass die Luftqualität von größter Wichtigkeit ist. Dies ist besonders wichtig, da es sich bei vielen API-Produktionsprozessen um Kontaktanwendungen handelt, was bedeutet, dass jede Luft, die mit den pharmazeutischen Endprodukten in Berührung kommt, den höchsten Reinheitsstandards entsprechen muss. In der Regel bedeutet dies, dass die meisten, wenn nicht alle API-Anwendungen ISO-zertifizierte, 100% ölfreie Luft der Klasse 0 erfordern. Daher ist die Minderung des Risikos von Druckluftverunreinigungen in jeder Phase der Produktionsprozesse in Ihrem Produktionsbetrieb ein entscheidender Faktor.



## Anwendungen im API-Sektor, die auf Druckluft angewiesen sind

### Fermentation:

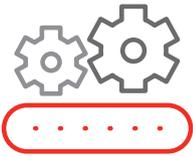
Die Fermentation ist die Produktion gesunder Bakterien und ein Prozess, bei dem organische Stoffe durch Mikroorganismen in relativ einfache Substanzen umgewandelt werden. Bei der Antibiotikaproduktion wie auch bei anderen Oxidationsprozessen wird während des Fermentationsprozesses Druckluft eingesetzt, um die Bakterien mit Sauerstoff zu versorgen. Verunreinigungen stellen hier ein großes Risiko dar, da selbst geringe Ölspuren die Bakterien abtöten und das Endprodukt verderben, was zu Produktausschuss und einer möglichen Gefährdung der Verbraucher führt. Daher ist hier ein effektives nachgeschaltetes System unerlässlich, um die Produktion von 100% ölfreier Luft zu gewährleisten. Es sollte eine zuverlässige Filterung durchgeführt werden, um sicherzustellen, dass Öl, Staub und andere Partikel aus dem Luftstrom entfernt werden. Trockner und Kondensatmanagement sind hier ebenfalls wichtig, um sicherzustellen, dass Ihre Luft sauber, trocken und frei von Feuchtigkeit ist.



### Tablettenproduktion:

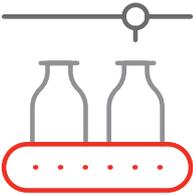
Eine weitere Anwendung im API-Sektor, die Druckluft erfordert, ist die Tablettenproduktion. Die Beschichtung der Tabletten wird mit Druckluft aufgesprüht. Da es sich um eine Kontaktanwendung handelt und sich das Öl in der Luft direkt auf den Tabletten ablagern würde, ist eine erhöhte Reinheit unerlässlich. Wenn Sie Ihre Druckluft nicht aufbereiten, führt dies zu Ausschuss und Gesundheitsrisiken für die Verbraucher. Um dies zu vermeiden, ist auch hier ein wirksames nachgeschaltetes System von größter Bedeutung.





### **Automatisierte Produktionslinien:**

In den automatisierten Produktionslinien des API-Pharmasektors werden pneumatische Zylinder, Steuerventile und Komponenten eingesetzt, die alle mit Druckluft betrieben werden. Wenn Öl in der Druckluft vorhanden ist, verunreinigt dies den Produktionsraum, was wiederum zu einer Verunreinigung des Endprodukts führen kann. Ein effizientes Filtersystem ist daher wichtig, um alle schädlichen Verunreinigungen zu entfernen. Ein Drucklufttrockner ist auch hier von grundlegender Bedeutung, um überschüssige Feuchtigkeit aus der Druckluft zu entfernen, denn Feuchtigkeit ist der bekannte Feind pneumatischer Geräte. Feuchtigkeit im Luftstrom kann nicht nur zu Produktverunreinigungen führen, sondern auch zu einem beschleunigten Verschleiß der Geräte. Der Grund dafür ist, dass Feuchtigkeit die Komponenten und Teile rosten und korrodieren lässt, was zu potenziell gefährlichen Geräteausfällen und Ineffizienzen führt.



### **Verpackung und Abfüllung:**

Druckluft wird ebenfalls für die Förderung von Tabletten sowie für die Blisterverpackung und Abfüllung verwendet. Obwohl es sich um einen der letzten Prozessschritte handelt, ist es dennoch wichtig, wachsam zu sein und Kontaminationen zu vermeiden. Selbst wenn Ihre Druckluft in diesem Stadium ölhaltig ist, kommt es zu Verunreinigungen, die zu Ausschuss, Produktverderb und einer fehlerhaften Etikettierung führen. Wie bereits erwähnt, ist eine wirksame Druckluftaufbereitung hier unabdingbar, um diese Probleme zu vermeiden.



### **Aseptische Anwendungen:**

Druckluft ist auch für eine Reihe von aseptischen Anwendungen unerlässlich. Diese können unterschiedliche Druckanforderungen haben. Eines ist jedoch sicher: Sie verlangen Luftqualität der Klasse 0. 100 % ölfreie Luft ist bei diesen Prozessen nicht unbedingt ausreichend, da geringe Mengen an Kohlenwasserstoffen aus der angesaugten Umgebungsluft, die Verunreinigungen wie z. B. Fahrzeugabgase oder industrielle Verschmutzungen enthalten kann, noch in der Luft vorhanden sein können. Daher ist eine optimale Luftreinheit entscheidend! Der Einsatz eines nach ISO Klasse 0 zertifizierten Luftaufbereitungssystems ist der zuverlässigste Weg, um die kontinuierliche Produktion von Luft mit der für diese Anwendungen erforderlichen Reinheit zu gewährleisten.





## Beseitigung der Probleme

**Wie man konsistent verfügbare, saubere und trockene Luft für API-Anwendungen erzeugt und gleichzeitig Geräteprobleme und Ausfallzeiten vermeidet.**

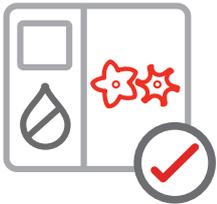
### 1. DRUCKLUFTAUDITS

Ein großer Teil der Probleme und Ineffizienzen in Produktionsanlagen geht auf die grundlegenden Funktionen Ihres Druckluftsystems zurück. Ob sie nun auf unzureichende oder falsch dimensionierte Geräte oder Rohrleitungen oder auf andere Lücken in Ihrem System zurückzuführen sind, diese Probleme tragen zu kostspieligen Ausfallzeiten bei. Ein komplettes Druckluftaudit kann hier helfen, bei dem Ihr bestehendes Druckluftsystem bewertet, auf Probleme, Ineffizienzen und Leckagen geprüft und Verbesserungspotenzial identifiziert wird. Nach dieser Analyse kann Ihr System angepasst und verbessert werden, um sicherzustellen, dass es die Druck-, Durchfluss- und Luftanforderungen Ihrer API-Produktionsanwendungen erfüllt. Dies wirkt sich wiederum positiv auf Ihre gesamten Betriebsabläufe aus, insbesondere für das Betreiben pneumatischer Produktionsanlagen, da diese präzise Druck- und Luftstromanforderungen haben.



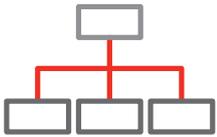
### 2. LECKAGEGUTACHTEN

In Gesprächen mit unseren API-Pharmapartnern ist die Reduzierung von Energieverschwendung ein Thema, das immer wieder zur Sprache kommt, da es negative Auswirkungen auf die Produktionsprozesse hat. Denn Druckluft ist an sich schon teuer, und Luftleckagen sind noch teurer. Es überrascht nicht, dass die Größe der Leckage direkt mit entsprechend höheren Produktionskosten einhergeht, was erhebliche Auswirkungen auf Ihren Produktionsbetrieb haben kann. Das US-Energieministerium kam beispielsweise zu dem Schluss, dass eine geringe bis mittlere Leckage im Druckluftsystem bis zu 20-30 % der Kompressorleistung verschwenden kann. Nehmen wir an, die betreffende Leckage entspricht 20 % der gesamten Luftproduktion. Wenn man die durchschnittliche Anzahl der Produktionsstunden pro Jahr und die durchschnittlichen Stromkosten zugrunde legt, könnte dies zu finanziellen Verlusten in Höhe von 16.700 € pro Jahr führen! Das Erkennen der Anzeichen für eine Leckage sowie regelmäßige Leckageuntersuchungen sind daher von entscheidender Bedeutung, um Ihre Maschinenverfügbarkeit zu maximieren und die Auswirkungen von Leckagen sowie unnötige Kosten zu minimieren. Leckagen sind in der Regel unvermeidlich. Deshalb bieten wir einen umfassenden Ultraschall-Leckagesuche für Ihre API-Produktionsanlage an.



### 3. AUSWAHL DER RICHTIGEN AUSRÜSTUNG

Während öleingespritzte Kompressoren technisch gesehen für einige weniger kritische API-Produktionsanwendungen eingesetzt werden können, werden ölfreie Kompressoren aufgrund der hohen Anforderungen an die Luftqualität in der Regel bevorzugt. Wenn Sie jedoch in Ihrem Produktionsbetrieb dennoch öleingespritzte Kompressoren im Einsatz haben, sind Ölprobenuntersuchungen unerlässlich, um die Luftreinheit zu gewährleisten. Bei der Auswahl der richtigen Lösung für Ihre API-Anwendungen ist es wichtig, die Drucklufttechnologie auf Ihre Anforderungen an Reinheit, Druck, Bedarf und Liefermenge abzustimmen, um die gleichbleibend hohe Qualität der Luft zu gewährleisten und Probleme oder Ausfallzeiten der Anlagen zu vermeiden. Um Ihnen die Entscheidung zu erleichtern, bieten wir Ihnen später in diesem White Paper einen Leitfaden zur Auswahl des richtigen Kompressors.

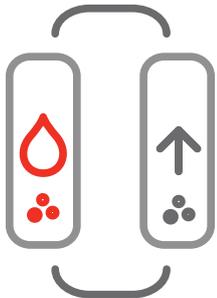


### 4. EIN EFFIZIENTES, ZUVERLÄSSIGES NACHGELAGERTES SYSTEM

Ein weiteres wichtiges Anliegen der API-Hersteller ist die Vermeidung von Verunreinigungen. Wie im Abschnitt über die Anwendungen erwähnt, ist ein effektives und zuverlässiges nachgeschaltetes System unerlässlich, um Verunreinigungen zu beseitigen und die kontinuierliche Produktion von hochreiner, ISO-zertifizierter Druckluft zu gewährleisten. Dieses besteht aus 3 Hauptkomponenten:

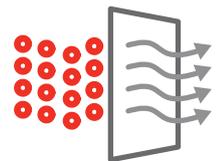
#### Trockner:

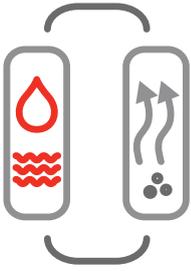
An erster Stelle stehen die Trockner, die für die Beseitigung überschüssiger Feuchtigkeit aus der Druckluft unerlässlich sind. Wie bereits erwähnt, ist dies nicht nur für die Sicherstellung der Luftqualität von entscheidender Bedeutung, sondern trägt auch dazu bei, unerwartete, kostspielige Ausfallzeiten aufgrund von Anlagenproblemen und -ausfällen zu vermeiden. Es gibt eine Vielzahl von Trocknern auf dem Markt, aber typischerweise empfehlen wir für pharmazeutische API-Anwendungen Adsorptionstrockner aufgrund des hohen erforderlichen Luftstandards. Adsorptionstrockner sind bekannt dafür, extrem trockene, qualitativ hochwertige Luft mit einem niedrigen Drucktaupunkt zu liefern (normalerweise von -20° C bis -40° C). Einige API-Anwendungen erfordern einen Drucktaupunkt von 3 °C, so dass unter diesen Umständen auch Kältetrockner eingesetzt werden.



#### Filtrationssysteme:

Als Nächstes folgt ein zuverlässiges Filtersystem, das für die Beseitigung von Verschmutzungen und Unreinheiten wie Öl, Staub und Feuchtigkeit entscheidend ist. Dies ist besonders wichtig, da die meisten, wenn nicht sogar alle, API-Pharmaanwendungen Luft der ISO-Klasse 0 erfordern. Durch den Einsatz eines Filtersystems können Sie das Kontaminationsrisiko mindern und die Integrität Ihrer Druckluft- und Produktionsanlagen schützen. Eine wirksame Luftfiltration ist besonders wichtig für alle Kontaktanwendungen, wie z. B. die Fermentation und die Herstellung von chemischen Inhaltsstoffen oder Tabletten in Ihrer Produktionsanlage. Damit wird sichergestellt, dass die Luft, die mit pharmazeutischen Produkten in Berührung kommt, den Sicherheitsanforderungen der Verbraucher entspricht.





### **Kondensatmanagement:**

Kein nachgeschaltetes System ist vollständig ohne ein effizientes Kondensatmanagement- und Aufbereitungssystem. Kondensat ist ein natürliches Nebenprodukt von Druckluft, aber aufgrund der Mischung aus Öl und Wasser wird es als gefährlicher Industrieabfall eingestuft. Das ist etwas, das Sie auf keinen Fall in der Nähe Ihrer API-Anwendungen haben wollen, weshalb ein korrektes und sicheres Kondensatmanagement unerlässlich ist! Die effektivste Art, mit Kondensat umzugehen, ist der Einsatz einer Kondensatmanagementeinheit, oft mit zeitgesteuerten oder verlustfreien Ableitern. Über diese Ableiter gelangt das Kondensat zu einem Öl-Wasser-Trenner, der, wie der Name schon sagt, das Öl vom Wasser trennt. Die Kondensat- oder verlustfreien Ableiter sind in der Regel mit Zeitschaltuhren ausgestattet, die das Kondensat aus dem Öl-Wasser-System aus Ihrem Druckluftsystem leiten. Ein Öl-Wasser-Trenner ist hier von entscheidender Bedeutung, um die korrekte und sichere Entfernung und Entsorgung des Kondensats zu gewährleisten entsprechend den strengen Anforderungen der Industrie.



### **5. PROAKTIVE ÜBERWACHUNG, MANAGEMENT UND STEUERUNG**

Wir wissen, dass die Produktsicherheit im API-Pharmasektor von größter Bedeutung ist, was oft bedeutet, dass sich die Wartung und das Management Ihres Druckluftsystems wie eine Last anfühlen kann. Die Möglichkeit, Ihr System auf einfache Weise zu regeln und zu überwachen, ist daher ein wirksames Mittel, um seine Zuverlässigkeit und Leistung zu maximieren, ohne dass dabei Ihre wichtigeren täglichen Aufgaben zu kurz kommen. Eine Möglichkeit, dies zu erreichen, sind Kompressorsteuerungen, mit denen Sie Druck und Liefermenge anpassen können, um Ineffizienz und Energieverschwendung zu vermeiden. Bei API-Anwendungen sind viele verschiedene Drücke im Spiel; Kompressorsteuerungen können Ihnen helfen, diese Anforderungen zu erfüllen, ohne Energie zu verschwenden.

Andere Lösungen beinhalten eine proaktive Fernüberwachung und -steuerung mit IIoT-Cloud-basierten Technologien. Diese innovativen Lösungen nutzen die neueste Technologie, um Ihnen ein Höchstmaß an Transparenz und Konnektivität zu bieten und eine effiziente Überwachung Ihres Systems zu gewährleisten. Ingersoll Rand bietet mit der Helix™ Connected Platform und Ecoplant zwei Lösungen an, die auf die proaktive Überwachung und Steuerung von Kompressoren ausgerichtet sind. Mehr darüber erfahren Sie im Abschnitt "Service und Wartung" dieses White Paper.



### **6. VORAUSSCHAUENDE WARTUNG, ORIGINALERSATZTEILE UND GARANTIEPLÄNE**

Ein weiteres Anliegen unserer API-Partner war der Bedarf an Lösungen für vorausschauende Wartungen, die ihren Betrieb und ihre Geräte schützt. Ein vorausschauender Ansatz bei der Wartung stellt sicher, dass Ihr Druckluftsystem konstant die Industriestandards auf einem wettbewerbsfähigen Niveau erfüllt. Sie sorgt auch dafür, dass Ihr System geschützt ist. Darum ist es wichtig, dass Sie die Garantiepläne, OEM-Teile und -Zubehör sowie die Wartungspläne kennen, die zum Schutz Ihrer Druckluftinvestition zur Verfügung stehen. Im weiteren Verlauf dieses White Paper erfahren Sie zum Beispiel mehr über unser Angebot an CARE-Wartungsplänen. Mit unserem proaktiven und vorausschauenden Wartungskonzept haben wir alles, was Sie brauchen, um Probleme und Ausfallzeiten Ihrer Geräte zu vermeiden. Wenn wir die verfügbaren Optionen mit unseren Kunden besprechen, legen wir besonderen Wert darauf, mehr über ihre genauen Bedarfe und Anforderungen zu erfahren. Auf diese Weise können wir den passenden Plan auswählen und korrekt auf Ihren Produktionsbetrieb abstimmen. Ob es sich dabei um eine planmäßige Wartung, ein umfassendes Anlagenmanagement, OEM-Teile und Zubehör, Fernüberwachung oder eine Garantie handelt, Ingersoll Rand stellt sicher, dass Sie genau den Service erhalten, den Sie benötigen! Das korrekte Management und die Wartung Ihres Druckluftsystems ist entscheidend für die Vermeidung von Ausfallzeiten oder Problemen, die Ihre API-Produktionsprozesse stören könnten.



## Ermittlung Ihrer Bedarfe - verfügbare Lösungen von Ingersoll Rand

Wie bereits erwähnt, sind Produktqualität und -sicherheit das größte Anliegen eines jeden Pharmaunternehmens. Ingersoll Rand bietet Ihnen Geräte an, die 100 % ölfreie, ISO Klasse 0-zertifizierte Druckluft liefern können.

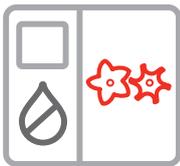
### Auswahl der Kompressoren

Verschiedene Anwendungen in Ihrer API-Produktionsanlage erfordern unterschiedliche Luftkompressoren. Die Wahl des richtigen Geräts für Ihre spezielle Anwendung sollte sorgfältig getroffen werden. Entscheidend ist, dass das ausgewählte Gerät die von Ihnen gewünschten Anforderungen an Luftqualität, Druck und Liefermenge erfüllt und gleichzeitig die Wartungs- und Betriebskosten niedrig hält.

### Was Sie vor dem Kauf beachten sollten:

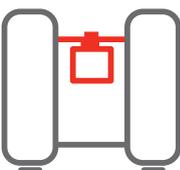
Es ist wichtig, dass Sie sich vor dem Kauf mit den wichtigsten Fragen auseinandersetzen:

- Welche Liefermenge wird benötigt?
- Wie hoch ist der erforderliche Druck?
- Wie sauber muss die Luft für diese Anwendung sein?
- Welche Filter oder Trockner benötigen Sie, um die Luftqualität zu gewährleisten?
- Wie viele Stunden wird der Kompressor pro Tag in Betrieb sein?
- Wird der Bedarf schwanken?
- Werden Sie in naher Zukunft Ihren Betrieb erweitern?



### Ölfreie Luftkompressoren

Aufgrund der strengen Anforderungen an die Luftqualität bei API-Produktionsprozessen sind ölfreie Kompressoren die ideale Lösung. Ingersoll Rand bietet die Schraubenkompressoren der E-Serie, Nirvana mit variabler Drehzahl und Sierra an. Alle diese Kompressoren garantieren eine kontinuierliche Liefermenge von ISO-zertifizierter, ölfreier Druckluft der Klasse 0 für Ihre unternehmenskritischen Prozesse. Diese zuverlässigen Kompressoren bieten unübertroffene Leistung, Effizienz und Qualität in einer Reihe von Konfigurationen und Leistungsspezifikationen. Außerdem sind sie alle auf Energieeinsparung optimiert. Wir bieten auch ein Portfolio an ölfreien Zentrifugalkompressoren an, die den Anforderungen und Herausforderungen des API-Sektors gerecht werden.



### Drucklufttrockner

Wir bieten ferner ein komplettes Sortiment an Drucklufttrocknern an, die den Anforderungen des pharmazeutischen API-Segments entsprechen. Unser Angebot umfasst warm- und kaltregenerierende Adsorptionstrockner, zyklische und nicht-zyklische Kältetrockner, Subfreezing-Trockner und Kompressionswärmetrockner. So können Sie Ihre Trocknertechnologie genau auf Ihre Produktionsprozesse und Anforderungen abstimmen. Alle unsere Trockner sind zuverlässig und garantieren die effiziente Erzeugung von kontinuierlicher, ISO-zertifizierter, sauberer und trockener Druckluft.





## Service- und Wartungsprogramme

Es gibt viele Anwendungen, bei denen Sie in Ihrem API-Produktionsbetrieb hochwertige Druckluft benötigen. Sie wissen jetzt auch, wie man ein Druckluftsystem aufbaut, das konsistent verfügbare, saubere und trockene Luft für Ihre API-Anwendungen erzeugt und gleichzeitig Probleme mit der Ausrüstung und Ausfallzeiten verhindert. Wie sollten Sie also Ihre Kompressorausrüstung warten und instand halten, um ungeplante, nicht im Budget berücksichtigte Ausfallzeiten und Produktionsunterbrechungen zu vermeiden?

*Geringere Betriebskosten, qualitativ hochwertige Ergebnisse, längere Maschineverfügbarkeit und ein geringer Energieverbrauch - all das sorgt für ein gutes Gefühl.*

### PackageCARE™: Wir schützen Sie

- Der größte Wert für das Anlagenmanagement
- Übertragung des betrieblichen Risikos für bis zu 10 Jahre
- Beinhaltet alle planmäßigen Wartungsarbeiten
- Vorausschauende Analysewerkzeuge verhindern Produktionsunterbrechungen

### PlannedCARE™: Wir helfen Ihnen

- Vorhersehbare, termingerechte geplante Wartung
- Präventive Diagnostik zur Erkennung potenzieller Probleme
- Bis zu fünf Jahre Abdeckung für die wichtigsten Komponenten der Verdichterstufe bei neuen Schraubenkompressoren

### Performance-Service

Zu unserem Leistungsangebot gehören Elektronik-, Leckage- und Systemaudits. Ganz gleich, ob es um das Kostenmanagement geht, Sie die Zuverlässigkeit erhöhen oder die künftige Erweiterung Ihres Betriebs planen müssen, unser Portfolio an Audit-Tools bietet Ihnen detaillierte Diagnosen, die Ihnen wichtige Informationen über Ihr Druckluftsystem liefern und Ihnen so die Senkung der Gesamtbetriebskosten ermöglichen.

### Systemautomatisierung

Bei Systemaudits werden häufig Verschwendungen festgestellt, die auf das Fehlen geeigneter Steuerungen zurückzuführen sind. Unser Angebot an Systemautomatisierungslösungen senkt die Energiekosten und den Stabilitätsdruck.



## 24/7-Fernüberwachung mit der Helix™ Connected Plattform

Die Helix™ Connected Plattform von Ingersoll Rand wurde entwickelt, um die Betriebszeit zu maximieren und Ihnen ein ruhiges Gefühl zu geben. Sie bietet Ihnen eine Echtzeitüberwachung, die einen Einblick in die Maschinenfunktionen ermöglicht und Sie mit maximaler Effizienz arbeiten lässt. Ihr Team hat jederzeit direkten Zugriff auf Helix™-Informationen und Diagnoseberichte, sodass Produktivitätsverluste durch unvorhergesehene Ausfälle verhindert werden können. Die Wartungsplanung wird dank proaktiver Erinnerung und automatischer Kommunikation vereinfacht, um so den optimalen Zustand der Maschine zu erhalten.



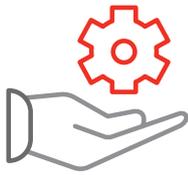
## Proaktive Steuerung mit Ecoplant

Ecoplant ist eine dezentrale, cloudbasierte Druckluftmanagementlösung, die sich nahtlos in Ihr Netzwerk integrieren lässt, um Ausfallzeiten zu reduzieren und die Effizienz zu steigern. Es kombiniert intuitive Wartung mit proaktiven SAAS-Analysen und Kontrollen, um genau auf Ihre Produktionsanforderungen zu reagieren. Mit der innovativen IIoT-Technologie von Ecoplant wird Ihr System mithilfe von dynamischer KI optimiert, um Druckniveaus zu stabilisieren, ISO-Qualitätsstandards einzuhalten, Produktionsausfälle zu minimieren und Leckagen zu erkennen und zu isolieren.



## Zuverlässigkeit auf Lebenszeit

- Erzeugen Sie Druckluft in jeder Umgebung. Wir bieten Lösungen an, die im Innen- und Außenbereich, auf engstem Raum und bei extremen Temperaturen funktionieren.
- Genießen Sie einen besseren Überblick mit Steuerungen, auf die Sie aus der Ferne zugreifen können. Regulieren Sie Ihren Druckluftverbrauch mit Kompressorsteuerungen, die kritische Betriebsparameter überwachen und das System anpassen, um Ausfallzeiten zu vermeiden.
- Unsere Kompressoren sind für einfache Wartung und Instandhaltung ausgelegt und minimieren die Gesamtbetriebskosten.
- Ein umfangreicher Katalog von Originalverbrauchs- und -ersatzteilen steht Ihnen zur Verfügung, um Service und Wartung einfach und kostengünstig zu gestalten. Original-Erstausrüsterteile garantieren eine perfekte Passgenauigkeit und Funktion nach höchsten Qualitätsstandards.



## Schützen Sie Ihre Investition durch vorbeugende Wartung!

Wenn es um API- und andere pharmazeutische Produktionsanlagen geht, sind OEM-Teile (Original Equipment Manufacturer) die beste Wahl für den Betreiber, um maximale Zuverlässigkeit und Leistung zu gewährleisten. Nicht genormte Teile können die Geräte unnötigem Verschleiß aussetzen, der zu Ausfallzeiten und höheren Betriebskosten führen kann.

Wenn Sie Ihre Anlage schützen wollen, sollten Sie in hochwertige Ersatzteile investieren, um sie am Laufen zu halten. Ingersoll Rand bietet ein komplettes Angebot an Wartung und Kompressorteilen in Erstausrüsterqualität, einschließlich Schmiermittel, Wartungskits, Ersatzteile, Filtration und Kondensationsmanagement, ergänzt durch das Fachwissen, um Ihre API-Produktionsanlage am Laufen zu halten.



**CARE** SERVICES PROGRAM

## Finden Sie den Partner Ihres Vertrauens... Globales Service- und Support-Netzwerk

Ingersoll Rand ist bekannt für seine marktführende Zuverlässigkeit, Qualität und gleichbleibend hohe Leistung und bietet seit über 160 Jahren innovative Lösungen für den Druckluftmarkt. Neben einem umfassenden Angebot an erstklassigen Luftkompressoren bietet Ingersoll Rand verschiedene Wartungsprogramme sowie Reparaturen von Luftkompressoren mit OEM-Originalteilen an.

Je nach Bedarf bietet Ingersoll Rand eine Reihe von Servicepaketen an, von einem umfassenden Serviceprogramm, das dem Kunden das Betriebsrisiko abnimmt. Wir bieten darüber hinaus auch ein kleineres Wartungspaket an, bei dem einfach die richtigen Teile zum richtigen Zeitpunkt geliefert werden. Die Wahl des richtigen Pakets, das die beste und effizienteste Unterstützung bietet, um Ihr Unternehmen am Laufen zu halten, will gut überlegt sein. Die Experten von Ingersoll Rand führen gerne eine gründliche Analyse durch, um zu ermitteln, welcher Wartungsplan für Ihre spezifischen Anwendungen und täglichen Anforderungen am besten geeignet ist.

## Ingersoll Rands großes Portfolio an Luftkompressoren

Ingersoll Rand bietet eine breite Palette an hochwertigen, wartungsarmen gewerblichen und industriellen Kompressoren für jede Anwendung. Unsere Ingenieure können Ihnen eine maßgeschneiderte Lösung und die Unterstützung bieten, die Sie benötigen, damit Ihre API- oder andere pharmazeutische Produktionsanlage mit maximaler Effizienz arbeitet.

*Von der Qualität Ihrer Druckluft hängt eine Menge ab. Ingersoll Rand hilft Ihnen, es richtig zu machen.*

Wir freuen uns auf Ihren Besuch und die Partnerschaft mit Ihnen!





## Über Ingersoll Rand Inc.

Ingersoll Rand (NYSE:IR) hat, angespornt von Unternehmergeist und einer Denkweise der Eigenverantwortung, sich zum Ziel gesetzt, das Leben unserer Mitarbeiter, Kunden und Gemeinschaft zu verbessern. Kunden vertrauen uns aufgrund unserer technologiegestützten herausragenden Lösungen für die anwendungskritische Druckluftherzeugung und industriellen Lösungen in über 40 angesehenen Marken. Unsere Produkte und Dienstleistungen überzeugen unter den komplexesten und anspruchsvollsten Bedingungen. Unsere Mitarbeiter binden, aufgrund der Kompetenz, Produktivität und Effizienz, Kunden dauerhaft. Weitere Informationen finden Sie unter [irco.com](http://irco.com)

[ingersollrand.com](http://ingersollrand.com)



Ingersoll Rand, IR, das IR-Logo, V-Shield, PartsCARE und SimplAir sind Marken von Ingersoll Rand, seinen Tochtergesellschaften und/oder angeschlossenen Unternehmen. Alle anderen Marken sind das Eigentum ihrer jeweiligen Besitzer.

Ingersoll Rand Kompressoren sind nicht für Atemluftanwendungen entworfen, bestimmt oder genehmigt. Ingersoll Rand genehmigt keine Spezialgeräte für Atemluft-Anwendungen und übernimmt keine Verantwortung oder Haftung für Kompressoren, die als Atemluftgeräte eingesetzt werden.

Die in dieser Broschüre enthaltene Beschreibung stellt keine ausdrückliche oder stillschweigende Gewährleistung oder Behauptung hinsichtlich der in ihr beschriebenen Produkte dar. Alle derartigen Garantien oder sonstigen Bedingungen für den Verkauf von Produkten entsprechen den Standardverkaufsbedingungen von Ingersoll Rand für diese Produkte, die auf Anfrage erhältlich sind.

Produktverbesserung ist ein kontinuierliches Ziel von Ingersoll Rand. Alle in diesem Dokument enthaltenen Designs, Diagramme, Abbildungen, Bilder und Spezifikationen dienen ausschließlich Demonstrationszwecken und können optionale Bestandteile und/oder Funktionen aufweisen sowie Änderungen unterliegen, die ohne Vorankündigung oder Verpflichtungen erfolgen.