Mattei Rotationsverdichter im Vergleich zu Schraubenkompressoren

THE INSIDE STORY

Ein technischer Vergleich beim Einsatz in der Schienentechnik

REMCO DRUCKLUFTTECHNIK AG

+41 71 973 75 00 / info@remco.ch / www.remco.ch

mattei® COMPRESSED AIR SINCE 1919

EINFÜHRUNG

Mattei entwirft, entwickelt und produziert seit den 1950er Jahren Rotationsverdichter. Obwohl die Mehrheit der Kompressorenhersteller eine konkurrierende Technologie (Schraubenkompressor) gewählt haben, konnte der Rotationsverdichter von Mattei durch seine Industrie -erprobten Vorteile seinen bestehenden Kundenstamm überzeugen.

- Eine einfache, kompakte Bauweise führt zu hoher Belastbarkeit bei extremen Betriebsbedingungen.
- Da keine Wälzlager enthalten sind, entfällt die Generalüberholung.
- Der äußerst geringe Energiebedarf führt zu beeindruckenden Betriebskostenersparnisse.

Durch diese Vorteile entwickelte sich die Marke Mattei zu einem Top-Anwärter in der mobile Schienenfahrzeugtechnik.

Für mehr als 20 Jahren erhöhte Mattei seine Investitionen in die Forschung und Entwicklung. Dadurch stellte sich heraus, dass die eigenentwickelte Technologie weiteres, ungenutztes Potenzial besitzt. Eine durch "PNEUROP" [1] unterstützte europäische Studie besagt, dass Mattei, im Vergleich zu anderen globalen Herstellern, mit seiner Industrieverdichter-Modellreihe die beste, spezifische Energieeffizienz anbietet. Die Tragweite von diesem Leistungsvorteil zeigt sich deutlich in einer weiteren Studie [2]. Wenn die Verdichter aller Schraubenkompressor-Hersteller ähnlich vergleichbare Energie -Effizienzen wie der Mattei Rotationsverdichter erreichen würden, wären europaweit Energieeinsparpotenziale in Höhe von ca. 3,5 TWh möglich.

Neben seinen laufenden Arbeiten findet bei Mattei eine ständige Weiterentwicklung des Kompressors statt. Durch geometrische Optimierung des Rotors, des Stators und der Lamellen [3], sowie durch eine innovative Einspritzung des Schmierstoffs zur Kühlung [4], sind noch erhebliche Verbesserungen der Energieeffizienz um ca. 8% erzielt worden.

Das Ergebnis dieser Anstrengungen hat zur weiteren Ausdehnung des Mattei Konzeptes auf neue Marktsegmente, wie die Öl- und Gasindustrie, Automotive, der allgemeinen industriellen Abwärme-Nutzung und Schienenfahrzeugtechnik geführt.

In diesem Bericht befassen wir uns mit den Hauptunterschieden zwischen Mattei Rotationsverdichtern und Schraubenkompressoren, um die o.g. Vorteile besser verdeutlichen zu können.

ROTATIONSVERDICHTER PRINZIP

Alle Bauteile des Mattei Rotationsverdichters werden aus einer eigentumsrechtlich geschützten Mischung aus Spezial-Gussstählen gefertigt. Dies garantiert Formstabilität und vermeidet ungleichmäßige Wärmeausdehnung über den gesamten Betriebstemperaturbereich sowie extreme Verschleißarmut, selbst nach langjährigem Dauereinsatz.

Rotationsverdichter sind einstufig arbeitende Vielzellenverdichter. Die Baugruppe besteht aus einer runden Kammer (dem Stator), in dem ein exzentrisch montierter Stahlzylinder (der Rotor) mit längsseitigen Gleitschlitzen rotiert. In diesen Schlitzen bewegen sich Lamellen aus Stahl, die bei Rotation des Zylinders durch die auftretende Fliehkraft gegen die Statorwand geschoben werden (typische Drehzahlgeschwindigkeit des elektrischen Motors (1500 U/min bei 50 Hz), und so die einzelnen Zellen entstehen lassen [Abb.1] [Abb.2]. Das komplette Kompressionselement wird durch zwei Stirndeckel abgeschlossen, die jeweils eine Metallbuchse beinhalten. Die Lamellen sind gegenüber der Stator-Innenwand abgerundet und schwimmen auf einem Ölfilm nahezu berührungsfrei entlang der Stator- Innenwand.

Die Luftverdichtung erfolgt in diesen volumetrisch variablen Zellen [Abb.2]. Über einen Ansaugfilter und einen Ansaugregler gelangt Luft in die Zellen. Durch Rotordrehung bewegen sich die Kammern nach oben, die Luft in den Kammern wird eingeschlossen und durch die volumetrische Verkleinerung der Kammern wird sie kontinuierlich verdichtet (Druckerhöhung). Der Druckluftaustritt erfolgt an der Oberseite des Stators wo das Kammervolumen am kleinsten und die Luftverdichtung am größten ist (Maximaldruck).

Abbildung 1

Durch die Zentrifugalkraft der Rotordrehung werden die Lamellen gegen die Stator-Innenwand geschoben, hierbei wird Luft zwischen dem Rotor und Stator-Innenwand eingeschlossen und abgedichtet.

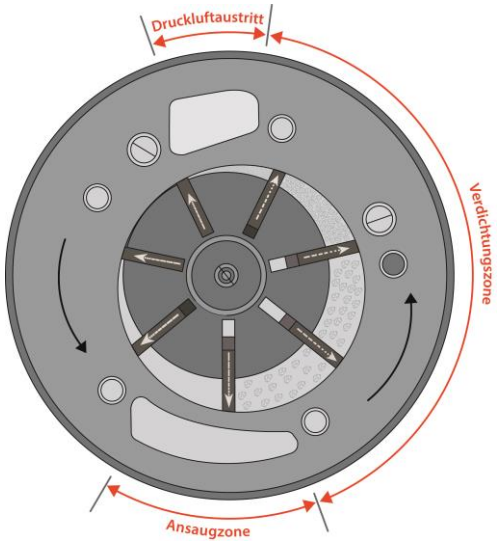


Abbildung 2

Das Zellenvolumen zwischen den Lamellen vergrößert sich im Verlauf der Ansaugphase und verringert sich während der Verdichtungsphase.

Der intern erzeugte Luftdruck dient ebenso als Schmiermittelpumpe. Durch den Luftdruck [Abb.4, Pos.3] zirkuliert das Schmiermittel zum Kühler [Abb.4, Pos.5], zum Filter [Abb.4, Pos.6] und zum Kompressionselement um alle beweglichen Komponenten vollständig zu schmieren und abzudichten. Hierbei wird gekühltes, gefiltertes Schmiermittel in den Kompressionsablauf eingespritzt.

Die Abwärme, die durch den Kompressionsprozess entsteht, wird von dem Schmierstoff aufgenommen [Abb. 4], welches anschließend mittels Kühler abgekühlt wird und zurück in den Öl-sumpf fließt. Das verdichtete Luft-Öl Gemisch durchläuft ein zweistufiges Labyrinth System [Abb.4, Pos. 7], welches bereits 99,9 % des Schmierstoffs ausscheidet, bevor die vorgereinigte Luft den Separator/Ölabscheider anschließend durchströmt [Abb.4, Pos.10]. Es bleibt typischerweise ein Restölgehalt von <3 ppm übrig. Das gesamte System ist in sich abgeschlossen und besitzt somit keine externen Leitungen die einer Wartung bedürfen.

Die eingebaute proportionale Ansaugregulierung (Modulationsventil) erlaubt dem Kompressor nur die Luft anzusaugen und zu komprimieren, die auch wirklich benötigt wird [Abb.4, Pos.2]. Dies hilft Energie sparen: der Kompressor schaltet nicht ständig ein und aus, sondern läuft kontinuierlich weiter – bei konstantem Druck. Ein entscheidender Vorteil bei Schienenfahrzeuganwendungen - durch das Steuersystem des Rotationsverdichters wird kein Druckluftbehälter benötigt.

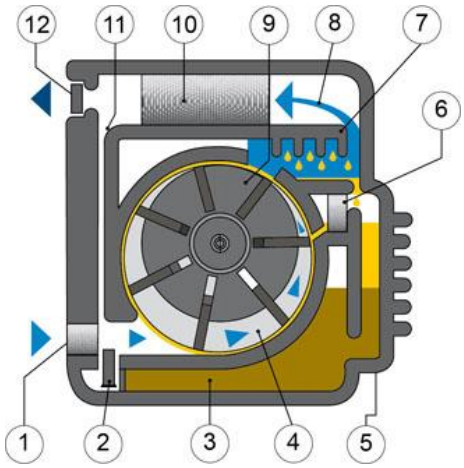


Abbildung 3

Hauptbestanteile eines Mattei Rotationsverdichters.

1. Luft-Ansaugfilter
2. Ansaugventil
3. Schmiermittel-Kammer
4. Verdichtungskammer
5. Ölkühler
6. Ölfilter
7. erste Luft/Öl Trennung
8. Druckluft
9. Rotor
10. endgültige Luft/Öl Trennung
11. Ölrücklaufventil
12. Minimumdruck-Rückschlagventil

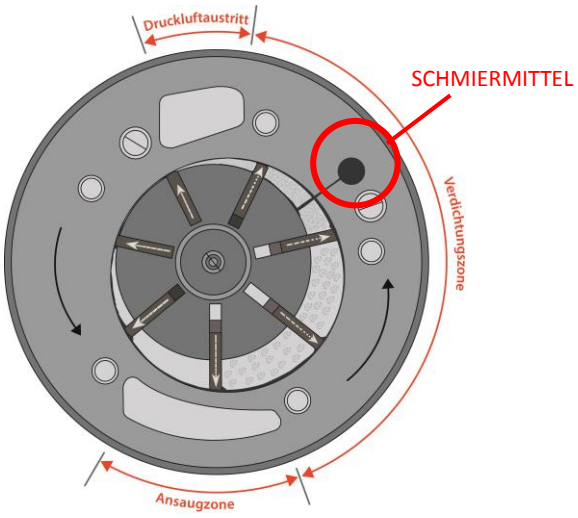


Abbildung 4

Während der Verdichtungsphase wird zur Kühlung und Abdichtung in die Flügelzellen Öl eingespritzt und führt die entstehende Wärme ab. Sowohl der entstehende Gleitfilm als auch der rotationsbedingt vor den Lamellen hergeschobene „Ölberg“ dichten die Kammer gegen Druck- und Mengenverluste sicher ab.

PRINZIP DES SCHRAUBENKOMPRESSORS

Schraubenkompressoren sind zweiwellige Drehkolbenmaschinen, die nach dem Verdrängungsprinzip arbeiten. Auf den beiden Rotoren (Haupt- und Nebenläufer) sind jeweils mehrere Zahnprofilbahnen angebracht, die sich heliozentrisch um die Rotoren winden und bei gegenläufiger Drehung passgenau ineinandergreifen.

Bei der Drehung der Rotoren passieren die Profilbahnen die Ansaugöffnung an einer Seite des Stators. Der Lufteinschluss erfolgt dann, wenn das entstehende Ansaugvolumen seinen Maximalwert erreicht hat. Die Verdichtung der Luft und deren druckseitige Abführung durch die Auslassöffnung wird durch das Ineinandergreifen von Haupt- und Nebenläufer während des Drehvorgangs bewirkt.

Schmiermittel wird zur Abdichtung und zur Absorbierung der Abwärme aus der komprimierten Luft eingespritzt. Bei Schraubenkompressoren arbeitet die Luftkühlung während des Verdichtungsprozesses ähnlich. Es gibt hier keinen prinzipiellen Unterschied zum Rotationskompressor. Zum beurteilenden Vergleich einzelner Verdichter kann man letztendlich nur die realisierten Daten der Ölkühlung heranziehen; es gilt: **Je niedriger die Einspritztemperatur des Öls, umso effizienter gestaltet sich der mechanische Verdichtungsprozess eines Kompressors.** Nach Abkühlung des Schmierstoffes wird es dem Öl-Sumpf zurückgeführt und die komprimierte Luft durchläuft den Ölabscheider. Der Kompressor wird durch einen Druckschalter mit eingestelltem min. und max. Druck gestartet und gestoppt [Abb.5], [Abb.6].

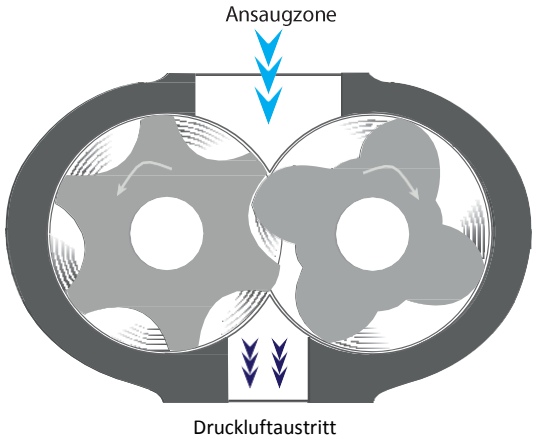


Abbildung 5

Die Rotoren sind mit minimalen Spaltmaßen in einem Stator montiert – bestehend aus zwei innenliegenden Zylindern, die sich in Längsrichtung überschneiden.

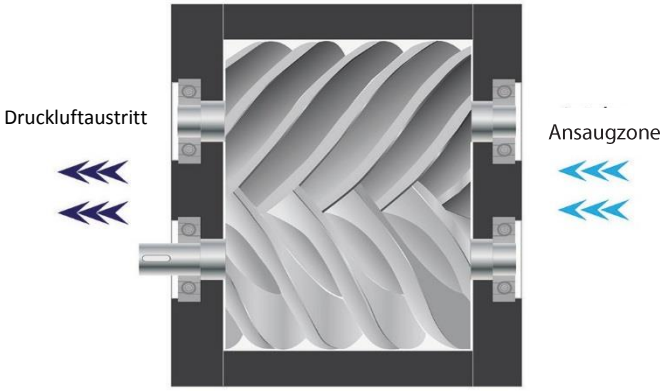


Abbildung 6

Die Ansaug- und Auslassöffnung sind in axialer Richtung gegenüberliegend angebracht, was zu einem unausgewogenen Druckprofil entlang der Kompressorlänge führt.

ALLGEMEINE KONSTRUKTIONSUNTERSCHIEDE

Typischerweise ist der Mattei Rotationskompressor integriert aufgebaut und besitzt einen Direktantrieb über eine elastische Kupplung. Der Direktantrieb gewährleistet geringe Reibungsverluste, hohe Zuverlässigkeit aller beweglichen Komponenten sowie einen optimierten Energieverbrauch. Die kompakte, integrierte Einheit beinhaltet alle Komponenten in einem leichten Aluminiumgehäuse. Es sind keine externen Verbindungsrohre nötig an denen Undichtigkeit auftreten könnten. Alles was benötigt wird ist eine Stromversorgung und eine Luftaustrittsanbindung.

Mattei Rotationskompressoren benötigen keine Wälz- oder Axiallager. Der Rotor dreht sich in zwei, mit ölgeschmierten Gleitlagern, die nie einem Austausch unterzogen werden müssen. Da es keine Lager- und Lamellenabnutzung gibt, besteht vor allem kein Leistungsabfall während der kompletten Lebensdauer des Kompressors.

Die meisten Schraubenkompressoren sind für eine höhere Geschwindigkeit als der Antriebsmotor konzipiert, welche mittels Zahnriemen oder einer Getriebeübersetzung realisiert wird. Hinzukommend haben sie meistens keine sonderlich kompakte Bauform. Die hohe Geschwindigkeit erlaubt es den Herstellern billigere, kleinere Kompressor-Stufen, bei gleichzeitig hohen Durchflussmengen, zu bauen. Dabei wird jedoch eine steigende Unzuverlässigkeit in Kauf genommen.
Ein Schraubenkompressor benötigt sowohl Wälzlager (zur Unterstützung und Gewährleistung der Rotorposition), als auch Axialdrucklager (um die axialen Druckkräfte aufzufangen). Die hohe Drehgeschwindigkeit bedeutet; großer Lärmpegel, hohe Beanspruchung und eine hohe Verschleißrate. Aus diesem Grund müssen die Lager in Industrieschraubenkompressoren alle 20.000 bis 30.000 Betriebsstunden ausgetauscht werden. Bei Schienenfahrzeuganwendungen [5] verkleinert sich dieses Intervall aufgrund der extremen Betriebsbedingungen auf 12.000 Stunden und steht stellvertretend für eine Generalüberholung der Kompressoren.

Werden die Intervalle nicht berücksichtigt, könnten die Rotoren sich berühren, was zu einem kompletten Austausch der Kompressorstufe führt. Wenn die Schrauben untereinander oder gegen die Zylinderwand nennenswerten Kontakt bekommen, führt dies zu den gefürchteten „Fressern“. Hinzukommend entstehen durch den Lagerverschleiß innere Undichtheiten oder Fehlluftströme, die die Leistung des Schraubenkompressors erheblich verringern [6].

FEHLLUFTSTRÖME

Im Vielzellenverdichter (Rotationskompressor) besteht ein kontinuierlicher Schmierfilm zwischen den Lamellen und der Innenwand des Stators. Dies führt zu einem minimalen Abstand zwischen den Metalloberflächen und dichtet gleichzeitig die einzelnen Luftzellen voneinander ab. Bei der Drehbewegung entsteht ein Schmiermittelkeil (in Bewegungsrichtung) an der abgerundeten Kante der gleitenden Lamelle. Durch den Radius der präzise gefertigten Lamellen und den Adhäsionskräften des Schmiermittels erhöht sich der Schmiermitteldruck. Daraus resultiert zwischen der Lamelle und der Gleitfläche (Stator) ein hydrodynamischer Gleitfilm. Der Anstieg der Viskosität, der bei extrem hohem Druck auftritt, verhindert das Herauspressen des Schmiermittels aus dem Schmierspalt und führt zu einem konstanten Schmierfilm und ebenso zu einer perfekten Abdichtung [Abb. 7]. Daraus resultiert zwischen der Lamelle und der Geleitfläche (Stator) ein hydrodynamischer Gleitfilm. Damit ein hydrodynamischer Gleitfilm entsteht, muss ein spezieller Lamellenradius für jeden Kompressortyp gefertigt werden, welcher an die Statorgröße und das Druckverhältnis des Kompressors angepasst ist. Um dies jederzeit gewährleisten zu können, hat Mattei einen Simulator entwickelt um damit die Schmierfilmdicke für jeden Drehwinkel unter allen Betriebsbedingungen berechnen zu können [Abb. 8].

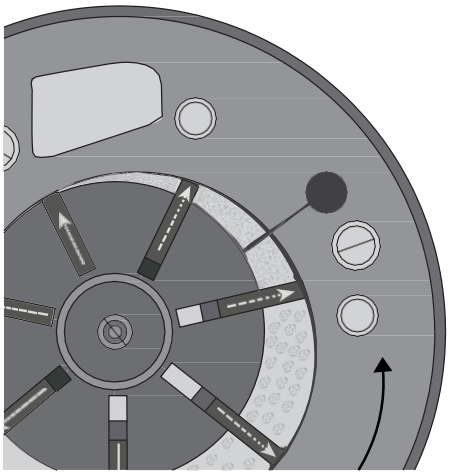


Abbildung 7

Die Lamellen bewegen sich widerstandsfrei in den Rotorschlitzen und befinden sich daher in ständigem Kontakt mit der Statorinnenwand. Sie bewirken eine perfekte Abdichtung der Verdichtungsräume, selbst nach vielen tausenden Betriebsstunden.

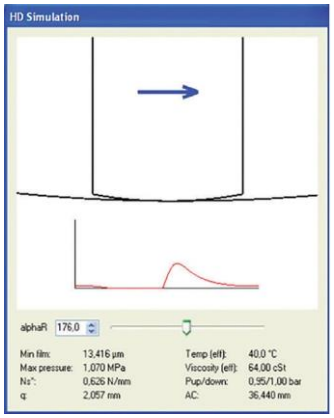


Abbildung 8

Der eigens entwickelte Simulator der Schmierfilmdicke ermöglicht es, für jedes Druckverhältnis und jede Statorgröße, den perfekten Lamellenradius zu berechnen.

Ein weiterer potentieller Fehlluftstrom sind die Kompressor- Stirndeckel. Bei Rotationskompressoren treten keine Axialkräfte auf, die den Rotor gegen die Stirndeckel presst. Deshalb ist es unnötig die axiale Position mithilfe von Lagern zu fixieren. Der Rotor ist in axialer Richtung frei beweglich und hält durch das Schmiermittel, das unter Druck in die speziellen Einspritzöffnungen an beiden Stirndeckeln eingespritzt wird, einen gleichmäßigen Abstand. Somit wird eine effiziente Abdichtung gefördert und gleichzeitig der Kontakt des Rotors mit den Stirndeckeln vermieden [Abb. 9].

In einem Schraubenkompressor muss ein Mindestabstand zwischen dem Außenprofil des Rotors und den Innenflächen des Stators bestehen, um berührungsfreie Umdrehungen des Rotors sicherzustellen. Beim Entwurf der Fertigungstoleranzen muss die thermische Ausdehnung des Rotors bei Betriebstemperaturen berücksichtigt werden. Das Ergebnis zeigt sich in den extrem geringen Spaltmaßen.

Sobald sich die Wälzlager abnutzen, werden die Rotoren gegen den Stator gedrückt und die Schmiermittelabdichtung beginnt zu versagen. Es ist unvermeidlich das eine bestimmte Luftmenge von der Hochdruck- in die Niederdruckseite entweicht. Durch eine hochpräzise Fertigung kann dieser Verlust nur verkleinert, aber nie endgültig beseitigt werden [Abb. 10].

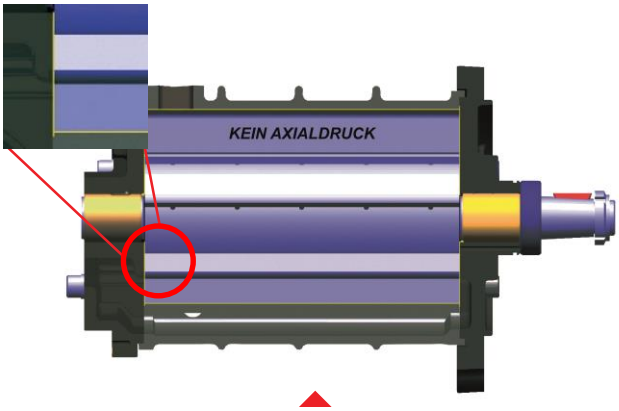


Abbildung 9

Beim Rotationskompressor treten keine Axialkräfte auf. Der Rotor ist in axialer Richtung frei beweglich und hält durch das eingespritzte Schmiermittel den gleichmäßigen Abstand zu den Stirndeckeln. Außerdem vermeidet das Schmiermittel das Entweichen von Luft entlang der Planflächen.

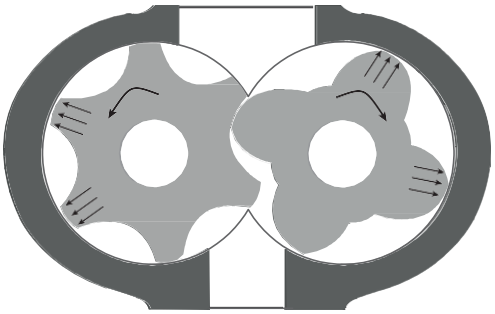


Abbildung 10

Sobald die Wälzlager sich abnützen, schiebt der Radialdruck die Rotoren auf die diametral entgegengesetzten Seiten der Zylinder. Die Effizienz der Verdichtung ist hier vollständig abhängig von Lagerung und passgenaue Fertigung.

Aufgrund der Geometrie des Schraubenkompressors wird durch die erzeugte Druckluft ein Axialschub auf die Rotoren erzeugt. Dadurch wird das Spaltmaß auf der Ansaugseite verkleinert und das Spaltmaß an der Ausgangsseite vergrößert, exakt dort wo die Abdichtung entscheidend ist. Die Schubkraft wird von Drucklagern getragen und verhindert den Kontakt zwischen den Stirnflächen der Rotoren und dem Stirndeckel. Eine einwandfreie Abdichtung hängt somit sowohl von der Qualität und der Beständigkeit der Axiallager, als auch von der Fertigungsgenauigkeit der Kupplungen ab. Infolgedessen verschlechtert sich die Abdichtung unmittelbar durch die Laufzeitlänge und die Lebensdauer der Lager ab, was zu einem möglichen Ausfall führt, wenn die Rotoren und der Stirndeckel sich berühren [Abb. 11].

Bei der Montage einer Schraubenrotorpaarung spielt das Spaltmaß eine entscheidende Rolle für die Zuverlässigkeit und Leistungsfähigkeit eines Schraubenkompressors. Dieses zeitaufwändige und oft schwierige Verfahren ist notwendig, um die Spaltmaße zwischen den zwei Rotoren zu optimieren. Die Auswirkungen einer Fehlausrichtung der Gaskräfte und Übersetzungsfehler des Rotors können zu unerwünschten Begleiterscheinungen wie Reibung, Summen, Rasseln und andere störende Verzerrungen führen, die verheerend sein können. Der damit einhergehende Verschleiß kann besorgniserregende Folgen nach sich ziehen. Des Weiteren hat sich gezeigt, dass kleinste Veränderungen in den Abständen, und dem damit einhergehenden Verhalten der Kontaktbänder, große Auswirkungen auf die Zuverlässigkeit haben können [7].

Auch bei korrekt gepaarten Rotoren ist die Leistungsfähigkeit und Effizienz des Verdichters immer noch von der Präzision und der Qualität der Wälzlager abhängig. Aufgrund konstruktionsbedingten Eigenschaften besteht jedoch eine zusätzliche Leckagen-Quelle, welches auch “Blasloch” genannt wird. Beim Schraubenkompressor gibt es einen kritischen Punkt an dem nicht mehr abgedichtet werden kann: Dort wo Zylinderschnitte und Rotorprofile zusammentreffen entsteht das sogenannte “Blasloch”. Hier kann verdichtete Luft wieder in eine druckniedrigere Zone zurückströmen und allein durch eine hohe Drehzahl der Schrauben kann der Anteil dieser konstruktionsbedingten Fehlluftmenge minimiert werden.

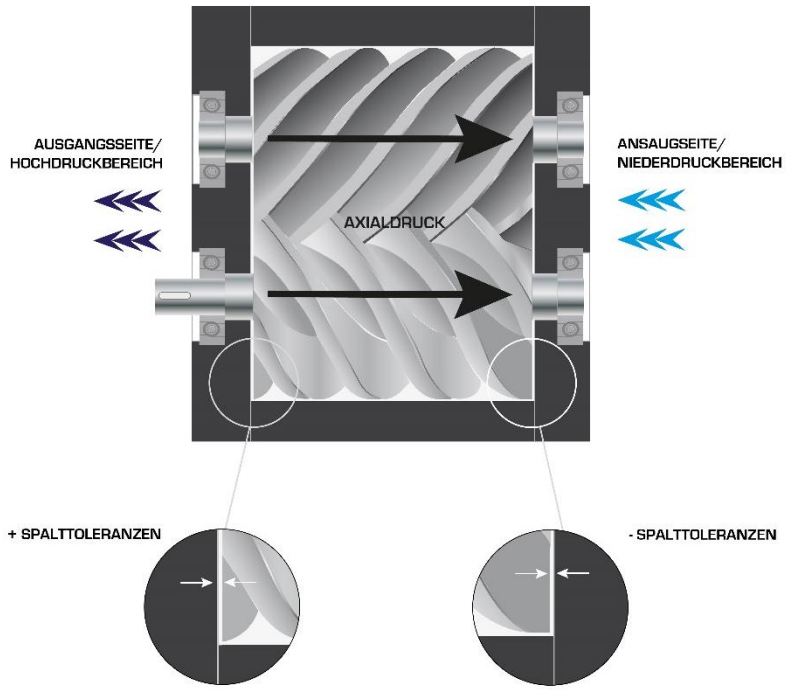


Abbildung 11

Durch die erzeugte Druckluft entsteht ein Axialdruck, der den Abstand zur Ansaugseite verkleinert und der Ausgangsseite vergrößert, was zu einer kritischen Abdichtung führt.

Da sich die Lager von Betriebsbeginn an kontinuierlich abnutzen, entsteht eine zunehmende Laufungenauigkeit, die zu einer durchgehenden Vergrößerung des “Blaslochs” führt. Im Laufe der Zeit vergrößern sich auch die Reibungsflächen der Rotoren was zu einem Anstieg der Temperatur und somit zu einer Verformung der Rotoren führt. Größere Kontaktflächen können letztendlich ein Festfressen der Rotoren bedeuten. [8] [Abb. 12], [Abb. 13].

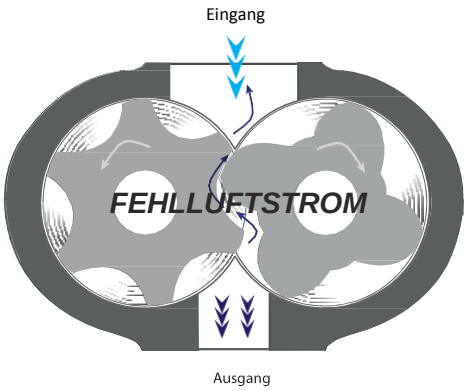


Abbildung 12

Das „Blasloch“ des Schraubenkompressors bildet sich an der Schnittkante des Gehäuses, an den Schnittpunkten von Haupt- und Nebenläuferkante. An dieser Stelle sind zwei Rotorgänge direkt verbunden. So entweicht an dieser Stelle Luft in eine druckniedrigere Zone und der volumetrische Wirkungsgrad des Kompressors verschlechtert sich.

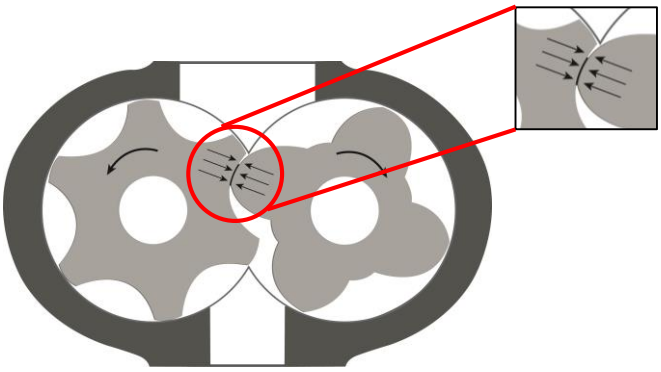


Abbildung 13

In einem Schraubenkompressor unterliegen die Rotorprofile einer Reibung, verursacht durch die Schubkraft vom Haupt- auf den Nebenläufer. Durch den Lagerverschleiß kann der Druck so hoch ansteigen, dass der Schmierfilm reißt und es zu einem Rotorfressen kommt.

ROBUSTHEIT, ZUVERLÄSSIGKEIT UND LAUFZEITLEISTUNG DES KOMPRESSORS

Da der Mattei Flügelzellenverdichter eine sich selbstregulierende und selbstauswuchtende Maschine ist, die auf zwei Gleitlagern schwimmt und mit einer elastischen Kupplung angetrieben wird, kann er nicht durch Fremdeinwirkung wie Vibrationen, Temperaturänderungen und anderen Umgebungsbedingungen beeinflusst werden. Die Lebensdauer der Mattei Industrie-Rotationsverdichter bewährte sich deutlich über der 200.000 Stunden Marke. Im Schienenbereich sind derzeitig Mattei Kompressoren im Einsatz, die mehr als 35.000 Betriebsstunden ausweisen. Damit ist der Kompressor ideal für jede (an Bord) Anwendung. Betrachtet man die gesamte Lebensdauer des Kompressors gibt es keine Verschlechterung seiner Leistungsfähigkeit. Die Leistungsfähigkeit und Lebensdauer eines Schraubenkompressors hingegen wird durch die präzisen Spaltmaße und die Lagerqualitäten bestimmt.

Ein Industrieschraubenkompressor unter sauberen, kühlen und stationären Betriebsbedingungen erreicht typischerweise zwischen den Lagerüberholungen eine Laufzeit von 20.000 bis 30.000 Stunden. Diese Lebensdauer jedoch sinkt drastisch auf 10.000 bis 12.000 Stunden, wenn der Kompressor Vibrationen, Wärme und Schmutz ausgesetzt wird – Umstände, welche typisch für Bahnanwendungen sind.

WARTUNGSPLÄNE

Wie bei einem Schraubenkompressor, muss der Rotationsverdichter auch vorbeugenden Wartungsintervalle unterzogen werden. Um eine optimale Leistung zu gewährleisten müssen Schmiermittel, Filter und Separator (Ölabscheider) regelmäßig gewechselt werden. Hierfür hat Mattei maßgeschneiderte Service-Kits zusammen mit seinen Erstausrüstern entwickelt, die die bestehenden Wartungsabstände von anderen Aggregaten respektieren und den Kompressor bei den Regelwartungen wirtschaftlich einbinden. Mattei Service-Kits beinhalten alle notwendigen Wartungsteile unter einer Teilenummer. Darüber hinaus bietet Mattei spezielle Schmierstoffe an, die extra konzipiert wurden um den erschwerten Betriebsbedingungen entgegen zu wirken. Sie sind ungiftig und 100% biologisch abbaubar.

GARANTIE

Aufgrund der oben beschriebenen Konstruktionsmerkmale ist Mattei in der Lage für viele Jahre erweiterte Garantien anzubieten. Zum Vergleich: bei einem Schraubenkompressor sind innerhalb einer 10-jährigen Betriebszeit ein bis zwei Komplettüberholungen fällig. Daher ist es unwahrscheinlich, das ein Hersteller von Schraubenkompressoren die Bereitschaft zeigt, hinter seiner Technologie zu stehen mit einer verlängerten Garantie über mehrere Jahre.

ZUSAMMENFASSUNG

Folgende Tabelle fasst die Eigenschaften von Mattei-Rotationskompressoren im Vergleich zu Standard-Schraubenkompressoren zusammen.

Merkmale	Mattei-Rotations-Technologie	Schraubentechnologie
kompakte, integrierte Bauweise	Ja	Nein
Min. Drehzahl	900 U/min	1500 U/min
Max. Drehzahl	2400 U/min	9000 U/min
Blasloch (Fehlluft)	Nein	Ja
Spaltmaßvergrößerung	Nein	Ja
Wälzlager	Nein	Ja
Axialdrucklager	Nein	Ja
Gleitlager	Ja	Nein
Generalüberholung	Nein	Ja
Leistungsabfall	Nein	Ja
Robustheit des Kompressors	Extreme	Gering

EINIGE DER BESTEHENDEN MATTEI SCHIENENANWENDUNGEN

Standort des Kunden
Europa
Nord- und Südamerika
China
Süd-Ost Asien
Mittlerer Osten
Schienenfahrzeugart
automatisches Personen-Transportsystem
innerstädtische Züge u. Straßenbahnen
Metro
Nahverkehrszüge
Regionalzüge
Güte-Schienenverkehr
Rangierlokomotiven
Diesel/Elektrik-Lokomotiven
Hybrid-Lokomotiven
Schnell- u. Hochgeschwindigkeitszüge

Technische-/Konstruktionsmerkmale	
Durchflußleistung	160-6000 l/min (6-212 cfm)
Betriebsdruck	6-13 bar (87-189 psi)
Umgebungstemperatur	-40°C bis + 60°C (-40°F bis + 140°F)
Schallpegel	60-80 dBA
Kupplung	Direktantrieb
	Riemenantrieb
Antrieb	Gleichstrommotor
	Asynchron-Motor
	Hydraulikantrieb
	Dauermagnet-Motor
Netzspannung	120V-3000V
Frequenz	33-100Hz
rel. Feuchtigkeit	bis 98%
Zubehör	Einlaßfilter mit hohem Wirkungsgrad
	Drucklufttrockner (Kälte- und Adsorptionstrockner)
	Schallisolierung
	Frequenzumrichter

SCHLUSSFOLGERUNGEN

Nach dieser ausführlichen Gegenüberstellung der zwei Technologien sind die Vorteile der Vielzellenverdichter (Rotationsverdichter), im Vergleich zum Schraubenverdichter, offensichtlich. Diese Vorteile werden noch verstärkt, wenn man von extremen Betriebsbedingungen ausgeht, wie sie bei den Schienenanwendungen vorzufinden sind.

DAS UNTERNEHMEN MATTEI HEUTE

Mattei ist zu 100% in Familienbesitz und ein Unternehmen, welches seit über 60 Jahren Schaufel-Rotationskompressoren herstellt. Alle Einzelteile für die Verdichterstufen (Kompressionsblöcke) werden nach neuestem Stand der Technik in Mailand, Italien entworfen, entwickelt und gefertigt. Nach der Fertigungskontrolle der Einzelteile werden diese zur Verdichterstufen zusammengesetzt. Anschließend prüft ein EDV-basierter Testablauf jedes Produkt unter kontrolliert, gleichbleibenden Bedingungen.

QUELLENANGABEN

[1] PNEUROP, European Association of manufacturers of compressors, vacuum pumps, pneumatic – Siehe bitte hierzu: http://www.eco-compressors.eu/

[2] Carbon and energy saving markets in compressed air – R. Cipollone, IMechE International Compressor Conference 2015

[3] Energy Optimisation in Air Compression – Theoretical and Experimental research activity on Sliding Vane Rotary Compressors - Roberto Cipollone • Giulio Contaldi • Davide Di Battista • Giuseppe Bianchi • Andrea Capoferri • Stefano Murgia - Motor Driven Systems Conference, Solihull (UK); 11/2011

[4] Development of an internal air cooling sprayed oil injection technique for the energy saving in sliding vane rotary compressors through theoretical and experimental methodologies - Giuseppe Bianchi, Roberto Cipollone, Stefano Murgia, Giulio Contaldi - INTERNATIONAL JOURNAL OF REFRIGERATION 52:11-20 · JANUARY 2015

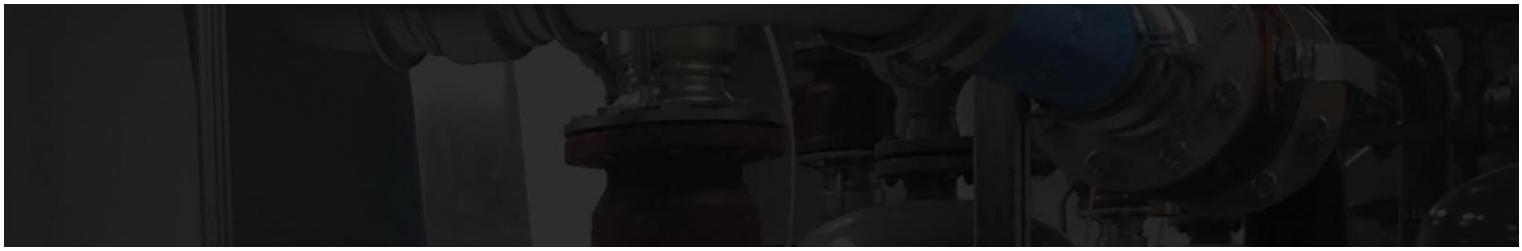
[5] Informer – The customer magazine for rail vehicle systems Knorr Bremse – Edition 31 – December 2011

[6] Increasing demands for more efficient screw compressors require that compressor designs are tailored upon their duty .N Stosic, Ian K Smith, A Kovacevic, Centre for Positive Displacement Compressor Technology

[7] Inspection of screw compressor rotors for the prediction of performance, reliability and noise – Christopher Holmes – International Compressor Engineering Conference - 2004

[8] Geometry of screw compressors rotors and their tools - Nikola Stosic, Ian K Smith, Ahmed Kovacevic and Elvedin Mujic - Centre for Positive Displacement Compressors City University London, Northampton

mattei®
COMPRESSED AIR SINCE 1919



ITALY - ING. ENEA MATTEI SpA
Strada Padana Superiore, 307
20090 VIMODRONE (MI)
Tel + 39 02253051 - Fax +39 0225305243
Website: www.matteigroup.com

www.matteirail.com

Autorisierter Händler und Servicecenter:

+41 71 973 75 00 / info@remco.ch / www.remco.ch
Aspstrasse 8, 8472 Seuzach, Schweiz