

Verschleißfrei dicht dank Fliehkraft

Berührungslose Labyrinthdichtungen schützen rotierende Anlagen zuverlässig vor Staub und Flüssigkeiten



Sandra Walz,
technische Redakteurin

Die Dichtheit von berührungslosen Labyrinthdichtungen basiert auf der Fliehkraft, welche die eingedrungenen Schmierstoffe, Flüssigkeiten und Stäube durch die Konstruktion wieder zurück ins System bzw. nach außen führt. Sie eignen sich besonders für den Einsatz in rotierenden Anlagen, die in einer rauen Umgebung arbeiten. Auch Anforderungen wie hohe Drehzahlen, Korrosionsbeständigkeit, Sperrluftintegration, ATEX-Eignung oder Lagerstromschutz können mit dem Dichtungskonzept abgedeckt werden.

Wellen in Werkzeugmaschinen, Turbinen und Getrieben sowie Motorspindeln stellen die Dichtungstechnik vor eine große Herausforderung. Denn durch die Rotationsbewegung werden gewöhnliche, schleifende Lagerisolatoren einer rapiden Abnutzung ausgesetzt. Dagegen müssen bei kontaktfreien Varianten in der Regel Abstriche in Bezug auf die Dichtheit hingenommen werden müssen. Um diesem Dilemma zu entgehen, entwickelte Inpro/Seal, der US-amerikanische Erfinder der ersten Lagerschutzdichtung, das Konzept seiner berührungslosen Labyrinthdichtungen. Diese bestehen nur aus zwei bis drei Komponenten, sind vollkommen verschleißfrei und zugleich in horizontaler Lage von innen und außen sowohl im statischen als auch im dynamischen Betriebszustand nach der Schutzklasse IP66 zu 100 % fremdkörper- sowie wasserdicht. Bei besonders hohem Staub- oder Druckaufkommen kann zusätzlich eine Sperrluftunterstützung integriert werden, während optionale Erdungsringe auch bei elektrischen Motoren einen sicheren Betrieb gewährleisten. Als technischer Servicepartner vertritt KTN Kugellagertechnik Neely

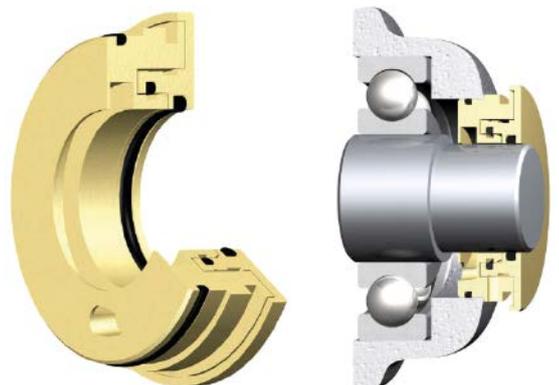
die hochwertigen Dichtungen im deutschsprachigen Raum und entwickelt individuelle Anwendungslösungen für ihre Kunden.

Dicht auch bei hohen Anforderungen

„Laut einschlägigen, vom Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) publizierten Studien ist ein durch unzuverlässige Dichtungen hervorgerufenen Lagerversagen die häufigste Ursache für industrielle Motor- und Pumpenausfälle“, so Herbert Neely-Skirde,

Geschäftsführer der KTN Kugellagertechnik Neely. „Die meisten Dichtungen an Wellen von Werkzeugmaschinen, Prozesspumpen und an Motorspindeln sind aufgrund der hohen Drehzahlen entweder sehr verschleißbehaftet oder können im Falle einer berührungsfreien Konstruktion keine hundertprozentige Dichtheit während des Stillstands garantieren.“ Hinzu kommt, dass sich die Installation aufwendiger und massiver Lagerisolatoren häufig sehr kompliziert gestaltet und diese sich für viele

Bei den Lagerisolatoren aus dem Hause Inpro/Seal handelt es sich um sogenannte Fliehkraftdichtungen. Das bedeutet, dass eingedrungene Schmierstoffe, Flüssigkeiten und Stäube durch ein Zusammenwirken des komplexen Aufbaus mit der Zentrifugalkraft innerhalb der Dichtung in Kammern gedrückt und über Nuten wieder zurück ins System geführt beziehungsweise nach außen hinweggeschleudert werden.





Die Inpro/Seal-Dichtungen lassen sich verschrauben, einpressen oder einkleben.

„KTN bietet eine Performance-Garantie. Falls das System spätestens nach einer Nachbesserung unsererseits nicht einwandfrei funktioniert, erhält der Kunde sein Geld zurück.“

Herbert Neely-Skirde,
Geschäftsführer der KTN Kugellagertechnik Neely GmbH



spezifische oder platzsparende Anwendungen schlichtweg nicht eignen. Mit den Labyrinthdichtungen von Inpro/Seal bietet KTN dagegen Lösungen, die sowohl nach Schutzklasse IP66 absolut zuverlässig gegen Staub und Flüssigkeiten abdichten als auch in unterschiedlichen Größen, Varianten und Materialien verfügbar sind. So kann speziellen Anforderungen wie besonders kleinen Maßen, sehr hohen Drehzahlen, Korrosionsbeständigkeit, Sperrluftintegration, ATEX-Eignung oder Lagerstromschutz individuell begegnet werden.

Verschleiß- und wartungsfreie Konstruktion aus nur zwei bis drei Bauteilen

Bei den Lagerisolatoren aus dem Hause Inpro/Seal handelt es sich um sogenannte Fliehkraftdichtungen. Das bedeutet, dass eingedrungene Schmierstoffe, Flüssigkeiten und Stäube durch ein Zusammenwirken des komplexen Aufbaus mit der Zentrifugalkraft innerhalb der Dichtung in Kammern gedrückt und über Nuten wieder zurück ins System geführt bzw. nach außen hinweggeschleudert werden. Zwischen den beiden einander nicht berührenden Komponenten der Labyrinthdichtung befindet sich ein O-Ring aus VBX, der an Rotor und Stator anliegt und den Zwischenraum so im bewegungslosen Zustand zu 100 % abdichtet. Auf eine Schmierung der Oberflächen kann gänzlich verzichtet werden, sodass die Anwendung auch nicht durch die Eigenschaften der Schmierstoffe und die zulässige Temperaturspanne eingeschränkt wird. „Neben dem gegenüber herkömmlichen Lagerschutzdichtungen wegfallenden Wartungsaufwand liegt ein großer Vorteil der berührungslosen Systeme darin, dass sie nicht heiß laufen“, erläutert Neely-Skirde. „Es gibt also keinen Wärmeintrag in die Spindel und damit weder eine

Materialausdehnung im System noch maßliche Änderungen in der Fertigung.“

Standardmäßig werden die Dichtungen aus Bronze gefertigt, die sich durch ihre hohe Festigkeit und Korrosionsbeständigkeit auszeichnet. Je nach individueller Anwendung – etwa bei hochdrehenden Spindeln, besonders starken Temperaturspitzen, im ATEX- oder Lebensmittelmittelbereich sowie bei Anforderungen an ein möglichst geringes Eigengewicht – kann das Material jedoch variieren. So sind neben Bronze oder Messing auch Aluminium, NIRO-Stähle, Titan, spezielle O-Ringmaterialien oder Kombinationen dieser Werkstoffe möglich. Bei hohen Drehzahlen muss das Rotormaterial angepasst werden und bspw. aus einem speziellen Stahl bestehen, damit er während des Betriebs nicht aufweitet. „So vielfältig wie die individuellen Ausführungen der Inpro/Seal-Dichtungen sind auch die Einbaumöglichkeiten“, fügt Neely-Skirde hinzu. „Man kann sie verschrauben, einpressen oder einkleben, das müssen wir stets im Einzelfall bewerten und mit dem Kunden abstimmen.“ Aus diesem Grund sind die Spezialisten von KTN üblicherweise bei der ersten Installation vor Ort und stellen den korrekten Einbau sowie die optimale Anwendung sicher.

Integration von Sperrluft und schützenden Erdungsringen

Steht die Dichtung unter großem Druck von außen, kann zusätzlich Sperrluft in das System integriert werden. Dies geschieht durch eine radiale Bohrung, die bei Nichtbenutzung einfach mit einem Stopfen verschlossen werden kann. Für eine effektive Sperrluftunterstützung genügt bei den Labyrinthdichtungen ein Druck von lediglich 0,3 bar über Atmosphärendruck. Insbesondere für den Betrieb an

elektrischen Motorspindeln können überdies spezielle Erdungsringe (CDR) angebracht werden – entweder nachträglich von außen oder als sogenannte Motor Grounding Seal (MGS) in die kompakte Konstruktion der Dichtung integriert. Der CDR hält einen kontinuierlichen Erdungskontakt und leitet auftretende Wellenströme auf diese Weise zuverlässig ab; Motorlager und gekoppelte Maschinen bleiben vor zerstörerischen Wälzlagerschäden wie Schäden an Getriebeverzahnungen durch Entladungen geschützt. Die als einzige Komponente verschleißbehafteten Kohlestifte sind dabei von außen zugänglich und können über eine Verschraubung unkompliziert ausgetauscht werden.

Die Autorin

Sandra Walz, technische Redakteurin
für KTN Kugellagertechnik Neely

Bilder © KTN Kugellagertechnik Neely

Diesen Beitrag können Sie auch in der Wiley Online Library als pdf lesen und abspeichern:
<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202101216>

Kontakt

Waukesha Bearings Ltd t/a INPRO/SEAL,
Glasgow, UK
Tel.: + 44 141 433 4284 · www.inpro-seal.com

KTN Kugellagertechnik Neely
GmbH & Co.KG, Würzburg
Tel.: +49 931 666 94 76 · info@kugellagertechnik.de
www.kugellagertechnik.de
www.inproseal-kugellagertechnik.de