

Schutz von Wellenabdichtungen

Information **D09041**

Konstruktive Maßnahmen zum Schutz von Wellenabdichtungen bei problematischen Prozessmedien im Vergleich.

Wenn in einem Prozess feststoffhaltige Medien oder Medien die zum Verkleben, Anbacken oder Aushärten neigen, verarbeitet werden, dann kann es zu Problemen für die Wellenabdichtungen kommen, die zu einer signifikanten Reduzierung der Lebensdauer führen können. Auch bei Apparaten mit Obenantrieb, wo die Gasphase abgedichtet wird und normalerweise kein direkter Produktkontakt vorliegt, kommt es vor allem bei schäumenden, polymerisierenden und kristallisierenden Medien, bedingt durch hohe Behälterfüllstände immer wieder zu Ablagerungen im Bereich der Wellenabdichtung. Diese kann dadurch in ihrer Funktion beeinträchtigt werden oder sogar ausfallen. In den letzten Jahren konnte diese Problematik bedingt durch eine kontinuierliche Erhöhung der Anlagenauslastung deutlich häufiger beobachtet werden.

Zum Schutz von Wellenabdichtungen bei problematischen Prozessmedien gibt es grundsätzlich die Möglichkeit, eine Mehrfachdichtung einzusetzen und diese zu sperren. Reicht diese Maßnahme aber alleine nicht aus oder möchte der Betreiber keine gesperrte Mehrfachdichtung einsetzen, dann gibt es noch weitere konstruktive Möglichkeiten, die auch in Kombination mit einer Einzeldichtung möglich sind:

- 1) Kontinuierliche Spülung mit einem sauberen Fremdmedium.
- 2) Eine so genannte Polymerisationssperre, die vor einer Gleitringdichtung angeordnet ist.

Funktionsbeschreibung

Bei der Spülung wird ein sauberes Fremdmedium im Bereich der zu schützenden Wellenabdichtung in den Dichtungsraum eingespeist und über eine Durchflussmengenbegrenzung in das abzudichtende Medium geleitet. Dabei kann es sich um eine Spülung mit Flüssigkeit, z.B. Wasser oder mit Gas, z.B. Stickstoff handeln.

Eine Spülung kann in allen Einbaulagen wie Oben-, Unten- und Seitenantrieb eingesetzt werden. Die konstruktive Ausführung erfolgt standardmäßig als schwimmende Drossel, in Einzelfällen können aber auch andere Ausführungen wie Lippendichtungen, U-Caps oder Spülbohrungen im Dichtungsgehäuse sinnvoll sein.

Bei einer Polymerisationssperre dient die Flüssigkeitsvorlage als Barriere für das Prozessmedium und verhindert dadurch Ablagerungen an der Wellenabdichtung. Sie wird vor allem für Obenantriebe empfohlen, wo das Prozessmedium nicht immer in direktem Kontakt mit der Dichtung ist.

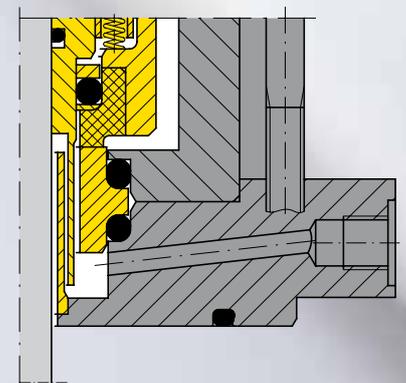
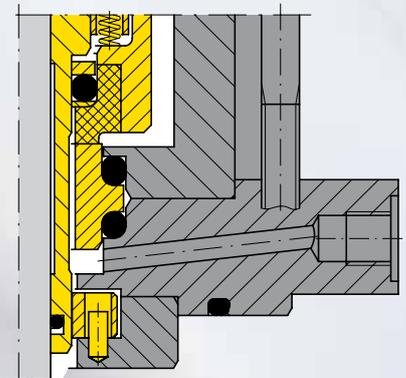
Hier hat sie sich in der Praxis sehr gut bewährt. Die konstruktive Ausführung erfolgt in den meisten Fällen als konzentrisches Labyrinth.



Die EagleBurgmann-Dichtung M481KL-D20 für DIN-Stahlbehälter mit Obenantrieb kann mit einer Polymerisationssperre ausgerüstet werden.

Fahrweise

Bei einer Spülung sollte der Spüldruck immer etwas höher sein als der abzudichtende Druck, um die Funktion der Spülung sicherzustellen. Der einzustellende Differenzdruck bzw. die einzustellende Durchflussmenge ergibt sich aus der optimalen Durchflussgeschwindigkeit im Drosselspalt entsprechend der konstruktiven Auslegung. Die Durchflussmenge kann z.B. mittels einer Dosierpumpe oder einer Durchflussregelung, z.B. dem FLC 200 von EagleBurgmann eingestellt werden. Die Spülung muss immer vor dem Anfahren des Apparates eingeschaltet werden. Nach Abschalten des Antriebs empfiehlt es sich, die Spülung noch einige Minuten weiterlaufen zu lassen. Auch während der Reinigung des Apparates ist es sinnvoll, die Spülung einzuschalten. Falls notwendig kann anstatt



Konstruktive Schutzmaßnahmen: kontinuierliche Spülung (oben) und Polymerisationssperre (unten).



So sollte es nicht aussehen: Gleitringdichtung mit Ablagerungen.

des Spülmediums auch das Reinigungsmedium verwendet werden. Dann muss allerdings ein entsprechender Anschluss vorgesehen werden. In den meisten Anwendungsfällen wird die Spülung kontinuierlich betrieben. Dabei ist eine gewisse Menge an Spülmedium im Produkt nicht zu verhindern. Ist dies nicht tolerierbar, dann kann es sinnvoll sein, eine Spülung mit Stickstoff einzusetzen. Die Durchflussmenge kann hier über ein Sperrgassystem, z.B. ein EagleBurgmann GSS eingestellt werden.

Beim Einsatz einer Polymerisationssperre muss die Befüllung immer vor dem Anfahren des Apparates im drucklosen Zustand erfolgen. Wird eine gesperrte Mehrfachdichtung eingesetzt, dann reichert sich im Betrieb, bedingt durch das Druckgefälle zwischen Sperrmedium und abzudichtendem Produktdruck, die Vorlageflüssigkeit in der Polymerisationssperre im Laufe der Zeit mit Sperrmedium an. Idealerweise wählt man daher für Sperrmedium

und Vorlageflüssigkeit der Polymerisationssperre das gleiche Medium. Ist der maximale Füllstand der Polymerisationssperre überschritten, findet ein Überlauf in das Produkt statt. Diese Überlaufmenge ist aber minimal und kann mit der Leckagemenge einer gesperrten Mehrfach-Gleitringdichtung verglichen werden. Bei einer drucklosen Fahrweise bzw. einer gequenchten Einzelgleitringdichtung kann dieser Überlauf ins Produkt sogar vermieden werden. Während der Reinigung des Apparates sollte die Polymerisationssperre ebenfalls durchgespült werden, entweder mit der Vorlage- oder der Reinigungsflüssigkeit. Ein regelmäßiger Wechsel des Vorlagemediums wird überflüssig, wenn immer eine kleine Menge an Vorlageflüssigkeit mit Hilfe einer Dosierpumpe oder einer Durchflussregelung kontinuierlich zugeführt wird. Außerdem ist dann sichergestellt, dass die Polymerisationssperre immer ausreichend gefüllt ist. Eine regelmäßige Überprüfung des Füllstandes kann dann ebenfalls entfallen.

Bei der Auswahl des Spül- bzw. des Vorlagemediums ist darauf zu achten, dass ein gewisser Abstand zwischen Prozesstemperatur und der Siedelinie des Spül- bzw. des Vorlagemediums eingehalten wird, um ein Verdampfen zu verhindern. Außerdem sollte die Viskosität nicht zu hoch sein. Ansonsten kann jedes Medium verwendet werden, was mit dem Prozess verträglich ist und den Anforderungen an den Arbeits- und Umweltschutz genügt.

Vor- und Nachteile

Grundsätzlich bietet die Spülung immer einen besseren Schutz als die Polymerisationssperre. Vor allem im Unten- und Seitenantrieb, wo die Dichtung in direktem Kontakt mit dem Produkt ist, kann nur eine Spülung sinnvoll eingesetzt werden. Bei Anwendungen mit hoher Betriebstemperatur bewirkt der Eintrag des kalten Spülmediums zusätzlich noch eine Kühlung der Dichtung. Bei Apparaten mit Obenantrieb, wo die Gasphase im Behälter abgedichtet wird und daher das Produkt nicht immer direkt an der Dichtung ansteht, kann eine Polymerisationssperre ausreichend sein. Vorteile der Polymerisationssperre sind die geringe Menge an Fremdmedium im Prozess und der sehr geringe Instrumentierungsaufwand. Für den Einsatz im Vakuum wird die Polymerisationssperre allerdings nicht empfohlen, da es hier zu einer Verdampfung der Vorlageflüssigkeit kommen kann. In Vakuumanwendungen sollte deshalb eine Spülung eingesetzt werden. Auch bei Gasdichtungen ist nur der Einsatz einer Spülung sinnvoll.

Um die für den jeweiligen Anwendungsfall optimale Lösung auszuwählen, ist eine sorgfältige Analyse des Prozessmediums und der anlagenspezifischen Rahmenbedingungen durch den Betreiber in Zusammenarbeit mit dem Dichtungshersteller notwendig. Idealerweise erfolgt diese Analyse schon in der Planungsphase einer neuen Anlage. Durch dieses Vorgehen und den Einsatz passender konstruktiver Maßnahmen kann die Lebensdauer der Wellenabdichtungen signifikant erhöht werden. Instandhaltungskosten und damit die Lebenszykluskosten werden dadurch deutlich gesenkt. Durch die richtigen konstruktiven Maßnahmen verlieren damit auch problematische Prozessmedien ihren Schrecken für Wellenabdichtungen.

	Spülung		Polymerisationssperre
	Flüssigkeit	Gas	Flüssigkeit
Konstruktive Ausführung	Schwimmende Drossel (Standard) Lippendichtung U-Cap		konzentrisches Labyrinth
Einbaulage	Oben-, Unten-, Seitenantrieb		Obenantrieb
Vorteile	Erhöhte Sicherheit bzgl. Verhinderung von Ablagerungen an der Dichtung		Geringere Menge an Fremdmedium im Prozess Sehr geringer Instrumentierungsaufwand
Nachteile	Gewisse Menge an Fremdmedium im Prozess unvermeidbar		Bei Vakuum besteht die Gefahr des Verdampfens der Vorlageflüssigkeit
Dichtungstypen	Flüssigkeitsgeschmiert Gasgeschmiert		Flüssigkeitsgeschmiert
Versorgungssystem	Dosierpumpe oder Durchflussregelung	Sperrgassystem	Option: Dosierpumpe oder Durchflussregelung