

# Problemstellen beseitigt

## Dichtungslösungen für den Einsatz in der Polymerproduktion

Ellen Klier

**Die störungsfreie Förderung von Polymerdispersionen stellt für Gleitringdichtungen in Pumpen und Reaktoren eine große technische Herausforderung dar. Der wesentliche Grund dafür ist, dass Polymerdispersionen thermodynamisch nicht stabil sind und koagulieren, was in kurzer Zeit zum Prozessstillstand führen kann. Das nachfolgend beschriebene Dichtungskonzept bietet für diese schwierige Anforderung eine wirtschaftliche und technisch nachhaltige Lösung.**

Latex ist eine Dispersion von winzigen Polymerpartikeln in Wasser – eine milchige Flüssigkeit, die zu etwa 50 Gewichtsprozent aus Wasser besteht. Der Durchmesser der Latexteilchen liegt im Bereich von Zehntausendstel-Millimetern. Ihr Kern aus Polymeren ist von einer polaren Hülle umgeben, die mit dem Wasser in Wechselwirkung tritt und so die Dispersion stabilisiert. Die synthetischen Polymerdispersionen werden durch Polymerisation von Monomeren in einer wässrigen Phase in einem Reaktor gewonnen. In allen Prozessstufen bei der Dispersionsherstellung kommen zur Abdichtung von Pumpen Gleitringdichtungen zum Einsatz: In der Einsatzstoffversorgung, Polymerisation, Dispersionsaufarbeitung und dem Fertigprodukt-tanklager. Je nach Prozessstufe werden die Pumpen diskontinuierlich oder kontinuierlich betrieben.

Eine technische Herausforderung ist der Einsatz der Dichtungen in Pumpen, in denen Dispersionen (Latex) gefördert werden. Das gilt besonders für die Prozessschritte, die noch einen restmonomerhaltigen Latex beinhalten, wie in der Dispersionsaufarbeitung. Die Betriebsbedingungen in allen Prozessschritten mit Latex bewegen sich in einem geringen Druck- und Temperaturbereich. Ein wesentlicher Grund für diese schonenden Verfahrensbedingungen ist, dass Polymerdispersionen thermodynamisch nicht stabil sind und koagulieren. Deshalb ist das Medium schwierig zu fördern. Gerade diese Haftfähigkeit, die beim Endprodukt gewünscht ist, kann zu Leckagen oder dem kompletten Ausfall der Dichtung führen: Der Latex haftet an der wärmsten Stelle – den Dichtungsgleitflächen – und diffundiert bereits nach wenigen Betriebsstunden zwischen die Gleitflächen. Damit öffnen sich die Dichtungen gegen den Sperrdruck. Gerade

in diesem schwierigen Prozessschritt sind aber technisch dichte Wellenabdichtungen in den Pumpen erforderlich.

Doppeltwirkende Gleitringdichtungen werden mit Sperrflüssigkeit beaufschlagt. Im Dichtspalt baut sich der Sperrdruck zur Produktseite (Latex) ab. Dadurch kommt es auf der Produktseite zu einer Vermischung zwischen Latex und Sperrmedium. Aufgrund der Reibwärme im Dichtspalt lagern sich einzelne Polymerpartikel zu kompakten Gebilden ab (Klumpenbildung), die zum Öffnen des Dichtspalts bzw. zur Zerstörung der Gleitflächen führen können. Die Folge davon ist, dass die Sperrflüssigkeit ausläuft bzw. Latex in den Sperrraum eindringt und die Dichtung ausfällt. Um das zu vermeiden, lag die technische Herausforderung und Aufgabe für das EagleBurgmann-Team darin, das

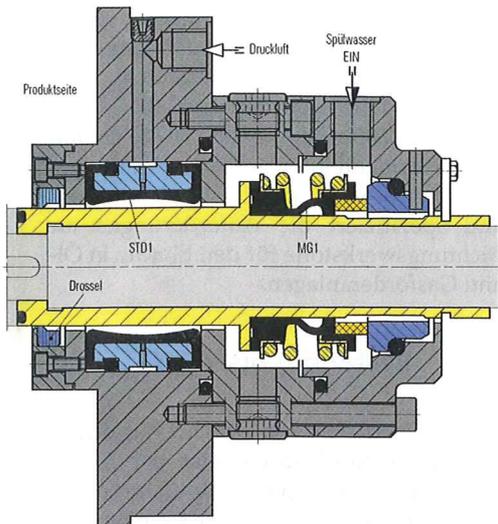
Dichtungskonzept so zu gestalten, dass die Dichtungen nicht vom Produkt berührt werden. Da die Pumpen je nach Verfahren im Polymerisationsprozess kontinuierlich und diskontinuierlich betrieben werden, musste für jede Betriebsvariante eine Dichtungslösung gefunden werden.

### Individuelle Lösungen

Für Anwendungsfälle bei diskontinuierlichem Betrieb wählte der Dichtungshersteller eine einfachwirkende Gleitringdichtung des Typs MG1/65-G9. Um den Kontakt mit Latex zu verhindern, wurde eine EagleBurgmann-Drossel integriert, damit die produktseitige Dichtung gezielt mit sauberem Wasser gespült werden kann. Das Wasser wird ohnehin für den Produktionsprozess benötigt und ist daher in bestimmten Mengen problemlos einzusetzen. Damit nach dem Abschalten der Pumpe das Spülwasser nicht die komplette Pumpe flutet und Restlatex aus der Pumpe an die Gleitringdichtung gelangt, wurde zusätzlich eine Stillstandsichtung STD1 in die Cartridge-Dichtung eingebaut. Diese Dichtung wird zeitverzögert nach dem Abschalten der Pumpe automatisch mit Druckluft beaufschlagt, damit der Balg auf der Welle abdichtet und somit Medium und Gleitringdichtung trennt. Die Spülung kann während des Vorgangs aktiviert bleiben. Während dieser Zeit fließt nichts in den Prozess. Vor der Wiederinbetriebnahme der Pumpe wird die Druckluft automatisch entspannt, der Balg löst sich von der Welle und die Pumpe wird angefahren. Bei störungsfreiem Betrieb mit externer Spülung werden inzwischen Dichtungsstandzeiten von weit über einem Jahr erreicht.



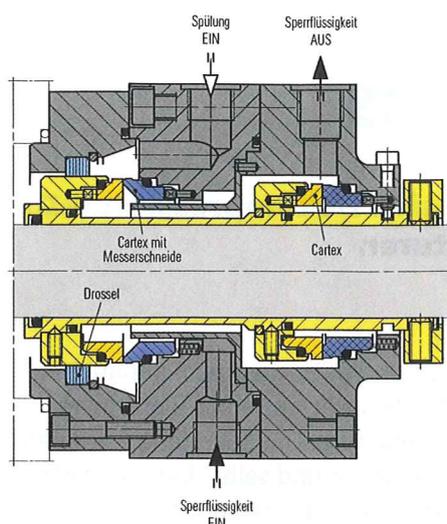
Ein typisches Tanklager mit Umfüllpumpen



Einfachwirkende Gleitringdichtung MG 1 mit Drossel und Stillstandsichtung STD1

Für die Pumpen mit monomerhaltigem Latex entwickelte EagleBurgmann eine Dichtung weiter, die gleichzeitig auch den TA-Luft-Anforderungen entspricht. Dafür kam eine doppelwirkende Cartex-Cartridgedichtung mit einer Drossel zur gezielten Spülung zum Laufrad hin zum Einsatz. Zudem wurde der produktseitige Gleitring mit einer Messerschneide versehen, die als zusätzliche Absicherung dient, damit die Gleitringdichtung nicht kurzfristig bei einer mangelnden Spülung ausfällt. Eine Stillstanddichtung entfiel aufgrund des kontinuierlichen Betriebs.

Die Entwicklungsschritte und Optimierungsprozesse in diesem Projekt reichen von der Gummibalg-Einzeldichtung im diskontinuierlichen Betrieb bis hin zur doppelwirkenden Cartridgedichtung mit Spüldrosselring auf der Produktseite und



Doppelwirkende Cartex-Cartridgedichtung mit Drossel und Messerschneide

Messerschneide. Durch den Einsatz dieser Gleitringdichtungen konnten die Pumpen ebenfalls optimiert werden, sodass sich deren Standzeiten deutlich erhöhten. Denn aufgrund der Scherkräfte können sich hinter dem Laufrad Klumpen bilden, die sogenannten Schallplatten, die das Laufrad blockieren und zu einer Abschaltung des Motors wegen Überlast führen. Jetzt lassen sich zum Beispiel die Rückschaufeln der Laufräder entfernen, was die Scherkräfte hinter dem Laufrad reduziert und die Schallplattenbildung verhindert. Diese und weitere Modifikationen, die die Gesamtstandzeiten der Pumpen erhöhten, waren erst mit den modifizierten Dichtungssystemen möglich. Die Fahrweise der Dichtung ist ebenfalls speziell, weil kein druckbeaufschlagtes Sperrsystem eingesetzt wird und die

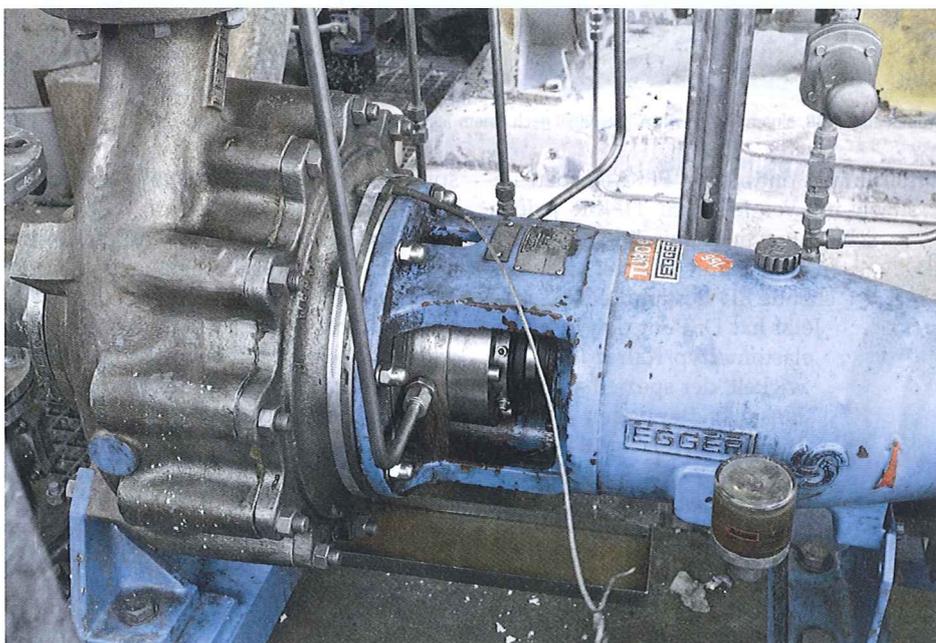
Dichtung von einer externen Wasserzufuhr gesperrt und gespült wird. Durch die zentrale Wasserversorgung ist eine hohe Verfügbarkeit gegeben. Zur gezielten Steuerung der Spülmenge wurde der FLC-Durchflussbegrenzer eingesetzt – die Regeleinheit für eine konstante definierte und druckunabhängige Durchflussmenge.

## Zufriedene Anwender

Inzwischen laufen bei der PolymerLatex GmbH, einem Joint Venture, das 1996 aus den Dispersionssparten der Unternehmen Bayer, Degussa und Röhm entstanden ist, acht Dichtungen im kontinuierlichen und eine im diskontinuierlichen Betrieb zur vollsten Zufriedenheit des Kunden. „Die Zusammenarbeit zwischen uns und dem EagleBurgmann Service Center gestaltet sich seit Bestehen unseres Unternehmens sehr positiv. Wir haben in diesem fachlich konstruktiven Klima bereits in sehr kurzer Zeit scheinbar unlösbare Probleme mit ersten Prototypen geknackt“, so Christian Scholten, Engineering Manager bei PolymerLatex.

Alle weiteren Entwicklungsschritte verliefen bis heute positiv und die Standzeit der Problemdichtung im schwierigsten Prozessschritt konnte von wenigen Betriebsstunden auf bis zu 1 1/2 Jahren extrem erhöht werden. Aufgrund dieser positiven Betriebserfahrungen plant PolymerLatex, modifizierte Cartex-Dichtungen vermehrt innerhalb der Anlagen einzusetzen.

Die Standzeiten, die heute mit den eingesetzten Dichtungen erreicht wurden, haben sich um ein Vielfaches gegenüber den



Die Pumpen mit Cartex-Sonderdichtungen werden in verschiedenen Prozessschritten eingesetzt



Der FLC-Durchflussbegrenzer regelt eine konstante, definierte und druckunabhängige Durchflussmenge

Dichtungslösungen der Vergangenheit erhöht und reichen bis zu drei Jahren. Sogar bei Ausbau und Reinigung der Pumpen ließen sich die Dichtungen in den meisten Fällen unrepariert wieder einbauen.

**Online-Info**  
[www.cav.de/0710444](http://www.cav.de/0710444)