

Lebensdauer der Membranen von Dosierpumpen

Immer wieder gewünscht, aber nicht möglich, ist eine konkrete z. B. auf Stunden bezogene Aussage über die Lebensdauer von Dosierpumpen-Membranen. Warum das praktisch nicht möglich ist, soll nachstehend erklärt werden.

Zuvor einige Angaben zur Membrane selbst: Die vom Membran-Lieferanten geforderte Lebensdauer haben wir mit $> 5 \times 10^7$ Zyklen bei maximalem Hub gegen 10 bar mit Medium Wasser von 20 °C angegeben.

Die Membranen bestehen im wesentlichen aus chemisch sehr beständigem und mechanisch biege-wechselfestem EPDM, welches zur Verstärkung mit einer Gewebeeinlage versehen ist. Für die Montage ist ein je nach Membrane mehr oder weniger großflächiges Einlege-teil einvulkanisiert. Die Arbeitsseite ist mit einer 0,25 mm dicken PTFE-Schicht überzogen, um für die meisten Medien a priori eine hohe Resistenz zu bieten. Stark reduzierte Anhaftung des Mediums und Eignung für Lebensmittel sind ein Nebeneffekt. Dennoch gibt es Medien, die die PTFE-Schicht durchdringen können (die PTFE-Schicht ist für bestimmte Molekülgrößen semi-permeabel, also halbdurchlässig). Hierzu gehört z.B. Chlordioxid. Wenn dieses diffundiert, kann es zur Ablösung des PTFEs vom EPDM kommen. Die Dosierung wird dann erheblich reduziert oder hört ganz auf, weil sich die bildende Gasblase zwischen der EPDM-Fläche und dem PTFE wie Totraum verhält. Für letztgenannte Problemfälle können Membranen ohne PTFE-Schicht eingesetzt werden. Diese bestehen dann vollständig aus EPDM oder Viton.

Mit steigender Temperatur des Dosiermittels verkürzt sich die Lebensdauer ebenfalls. Als maximale Betriebstemperatur sind 80 °C anzusehen. Die Lebensdauer kann dann auf 30% reduziert sein. Für CIP-Anwendung oder allgemeine Sterilisation sind bei stillstehender Pumpe 120 °C für max. 10 Min. gestattet (wenn der Dosierkopf entsprechend beständig ist).

Bei der Dosierung von abrasiven Medien, z.B. Suspensionen wie Kieselgur oder Kalkmilch, ist in jedem Fall eine Kopfspülung vorzusehen, welche nach Abschaltung **und** vor Inbetriebnahme der Pumpe für einige Minuten eingeschaltet wird. So wird verhindert, daß sich die während der Stillstandszeit bildenden harten Sedimente im unteren Bereich des Dosierkopfes als Blockage vor die Membrane legen und zum Zerreißen der Membrane oder zum Abriß des Elastomers vom Einlege-teil führen können.

Die maximal zulässige Druckbelastung der Membranen beträgt 10 bar. Dabei muß berücksichtigt werden, daß zum Systemdruck, in den hineindosiert werden soll, die Druckverluste der Armaturen und Strömungsverhältnisse addiert werden müssen. Dazu gehören:

- Öffnungsdruck der Impfstelle
- Reibungsverlust der Rohrleitung
- Reibungsverlust der eingebauten Armaturen
- Beschleunigungsdruck, wenn kein Pulsationsdämpfer kurz hinter der Pumpe eingesetzt wird

Druckhalteventile sollten nicht unnötig hoch eingestellt werden. Bei der Dosierung in offene drucklose Systeme reicht die Einstellung von 1,1 bis 1,5 bar, um Durchhebern zu vermeiden. Beim Einsatz des Druckhalteventils zur Erhöhung der Genauigkeit durch Vermeidung des Einflusses variablen Gegendrucks soll das Ventil ca. 1 bar über den höchsten Systemdruck eingestellt werden.

Ohne Berücksichtigung der chemischen Einflüsse und der Temperatur wird die maximale Lebensdauer der Membranen bei vorausgesetzter einwandfreier Installation erreicht, wenn die Summe von Betriebsdruck, Reibungsverlust und Beschleunigungsdruck 10 bar nicht übersteigt. Die Lebensdauer kann von wenigen Monaten bis zu mehreren Jahren betragen.