

## Frühausfälle durch optimierte, reproduzierbare Fertigung von Stangenoberflächen vermeiden Oberflächenparameter bestimmen Lebensdauer der Dichtungen

Dipl.-Ing. Frank Steep, Anwendungsentwicklung Schwerhydraulik  
Merkel Freudenberg Fluidtechnic

Damit ein Hydrauliksystem lang anhaltend dicht ist, müssen im Wesentlichen zwei Partner optimal auf einander abgestimmt sein:

- das Dichtelement mit einem Laufring aus PTFE-Compound, Polyurethan oder Elastomer und
- die Gegenauflfläche aus beschichtetem oder gehärtetem Stahl.

Dabei hat die Praxis gezeigt, dass der aller erste Kontakt zwischen der Gegenauflfläche und den Dichtelementen entscheidend für die Lebensdauer der Dichtelemente in einem Dichtsystem ist.

Dieser Erstkontakt beeinflusst beide Gleitpartner – also sowohl die Dichtelemente als auch die harte Gegenauflfläche. Die Gegenauflfläche wird beim Erstkontakt geglättet und abrasive Anteile werden entfernt. Die Dichtkante kann bereits mit den ersten Hieben des Hydraulikzylinders durch die abrasiven Bestandteile der Gegenauflfläche irreversibel geschädigt werden, so dass sich sowohl die Dichtwirkung als auch die Lebensdauer relevant verringern kann. Ein im Austausch montierter zweiter Dichtsatz läuft auf der einmal geglätteten Gegenauflfläche in der Regel problemlos. Eine Hauptursache für den vorzeitigen Ausfall von Hydraulikdichtungen ist daher eindeutig die Oberflächenstruktur der Gegenauflfläche.

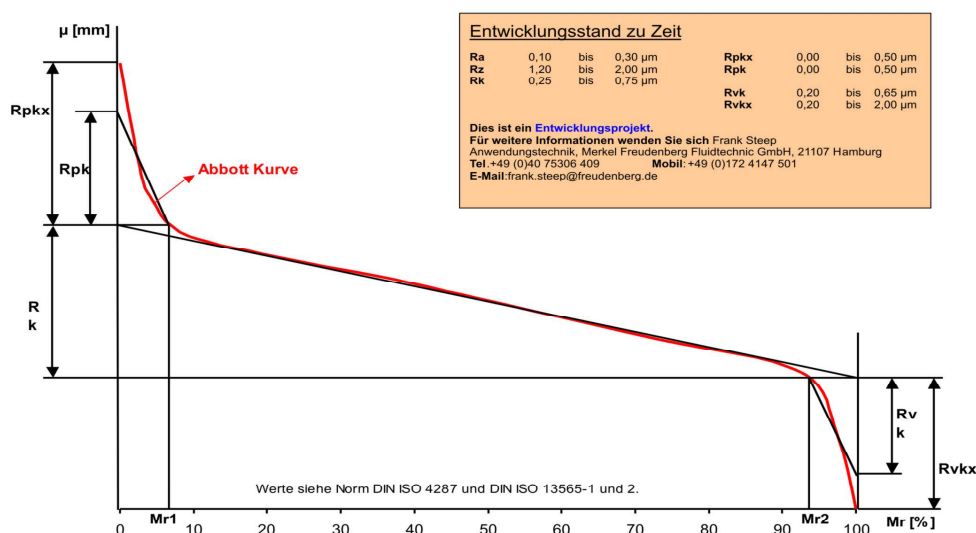
Zur Beschreibung der Gegenauflfläche im Kontakt mit Dichtelementen empfiehlt Merkel Freudenberg Fluidtechnic derzeit Grenzwerte für die gängigen Oberflächenkenngößen  $R_a$ ,  $R_z$  und  $M_r$  bei  $C_{\text{eff}}$  0 %. Die Auswertung des Materialanteil  $M_r$  bei  $C_{\text{eff}}$  0 % berücksichtigt Spitzen, die im hart-weich Kontakt das Einlaufverhalten beeinflussen. Die nach DIN zulässige Auswertung des Materialanteils  $M_r$  bei 5 % lässt mögliche Spitzen hingegen unberücksichtigt.

Wie die Praxis zeigt, sind diese Kenngößen jedoch für eine umfassende Beschreibung der Gegenauflfläche nicht ausreichend. Merkel Freudenberg Fluidtechnic arbeitet daher mit Nachdruck an der Ergänzung der Oberflächenparameter. Die Spezialisten von Merkel

Freudenberg Fluidtechnic gehen derzeit davon aus, über Parameter aus der  $R_k$ -Gruppe in der Abbott-Kurve Oberflächen zu erkennen, die abrasiv auf die Dichtkante wirken. Damit können künftig Frühausfälle vermieden und die Reproduzierbarkeit im Herstellprozess der Stangenoberfläche verbessert werden.

## Zusätzliche Oberflächenkennwerte

und deren Grenzlage bei dynamisch beanspruchten Gegenlaufflächen  
Stahloberflächen; Gehärtet; Hubbewegung; Hydrauliköl, z.B. HLP46



**Abb. 1**

Aus ersten Untersuchungen liegt ein Vorschlag für die Grenzwerte aus der  $R_k$ -Gruppe vor. Diese Grenzwerte beziehen sich vorerst auf gehärtete Stahloberflächen ohne Beschichtung. Gemeinsam mit Entwicklungspartnern werden weitere Erfahrungen zu den zusätzlichen Oberflächenparametern in der Anwendung gesammelt. Zur Absicherung laufen parallel Laboruntersuchungen, über die nach Abschluss berichtet wird.

### Anfragen:

Merkel Freudenberg Fluidtechnic GmbH  
Gerd Woelk  
Industriestr. 64  
D-21107 Hamburg, Telefon+49 (0)40-75306 391 Telefax +49 (0)40-75306 523  
e-Mail: gerd.woelk@freudenberg.de  
www.freudenberg-ds.de

### Redaktioneller Kontakt:

Freudenberg Dichtungs- und Schwingungstechnik KG, Öffentlichkeitsarbeit,  
D-69465 Weinheim, Telefon (06201) 80-2143, Telefax 06201 / 88-2719  
Belegexemplar bitte ebenfalls an diese Anschrift.