

**TRO-I**  
**Tandemdichtring-reibungsoptimiert-innendichtend**  
*tandem seal friction optimized - inside sealing*



**Ihr Partner für komplette Lösungen**  
**Your Partner for Complete Solutions**

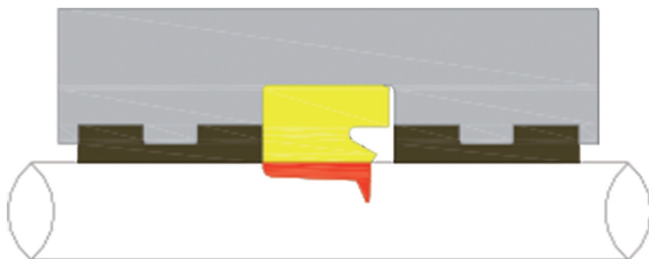
# Neuentwicklung: reibungsreduziertes Dichtsystem TRO-I

## product development: friction optimized sealing system TRO-I

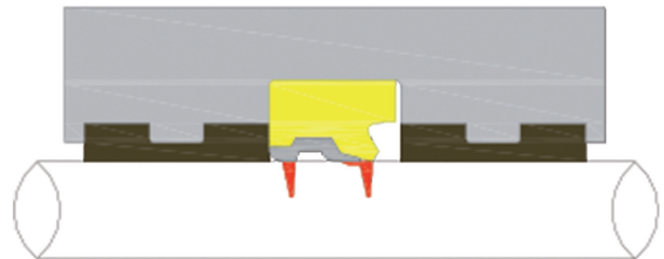
- Neben dem Ansatz das Reibungsverhalten von Dichtungen grundsätzlich durch Veränderungen im Werkstoff oder das Einbringen von Füllstoffen zu beeinflussen, können durch optimierte Konstruktion oder Änderungen von Dichtungsgeometrie und Dichtungsbestandteilen der Wirkungsgrad und die Performance eines Systems gesteigert werden.
- Durch die speziell neu aufeinander abgestimmten Elemente des Dichtringes TRO-I, in der Standard-Version bestehend aus PTFE-Bronze-Gleitring und Polyurethan-Grundkörper, konnte im Versuch die Leistungscharakteristik im Hinblick auf Reibung signifikant verbessert werden. Auch bei dieser extrem leichtgängigen Weiterentwicklung ist ein Nutring- und eine Gleitringdichtung zu einem Element vereint.
- Aufgrund der neuartigen Gleitringgeometrie kann während der Druckbeaufschlagung und Stauchung des Systems kein Kontakt mehr über den elastomeren Dichtungsrücken zur Stange hin stattfinden, welcher Reibungsverläufe wie er z.B. bei Standard-Nutringen häufig beobachtet wird, ungünstig beeinflussen kann.
- Im Bereich des druckabgewandten Rückens ist der Gleitring mit einer zusätzlichen modifizierten Stufen-Profilidichtkante versehen, die durch die spezielle Kontur sowohl das Rückfördervermögen der Dichtung unter Last positiv beeinflusst als auch einen verbesserten Schutz vor Extrusion bietet.
- Auf diese Art werden zum einen steile Pressungsgradienten in Druckwirkrichtung und flache Pressungsverläufe zur druckabgewandten Seite erzielt, so dass sich unter Systemdruck ausgeschleppte Fluidfilme in diesen Kammern sammeln und beim Rückhub wieder ins System zurückgeführt werden können.
- Hydraulikzylinder, für die besondere Anforderungen bezüglich Dichtheit und Zuverlässigkeit bestehen, sollten mit diesem Dichtsystem stets redundant, d.h. in Tandemanordnung bestehend aus einer Primär- und Sekundärdichtung ausgerüstet werden.
- To influence friction behaviour of sealing systems by changing basic elements of chemical structures or inserting filling materials is one possibility. Changing and optimizing existing elements of geometric shape and components is another approach to raise performance.
- Special new adjusted elements of seal type TRO-I, standard version made polyurethane with PTFE-Bz-slide ring, led to an improvement of friction performance during several test series. This further smooth running development consists of a combination of elastomeric lip seal and PTFE slide ring seal.
- application of pressure and compression of sealing system often leads to higher friction rates due to increased contact area of seal shoulder with piston rod which can often be seen with standard lip seals. The new slide ring shape of TRO-I avoids any contact between elastomer and piston rod under pressure and friction rates are reduced under performance.
- Backside area of slide ring is furnished with an additional step seal edge which enables by its geometric shape a hydrodynamic back-pumping effect and an increased protection against gap extrusion.
- This creates steep gradients of contact pressure in direction of pressure and flat gradients of pressure in averted direction. Dragged out fluid films can be collected in this cavity and will be forced back into the system during the return stroke.
- For special applications with high demands in regard of leak tightness and reliability it's recommended to equip hydraulic systems redundant with primary and secondary seal.

### Reibungsverhältnisse am Stangennutring

#### friction of rod lip seal



Reibungsverlauf Standardnutring  
friction gradient standard lip seal



Reibungsverlauf TRO-I  
friction gradient TRO-I

## Die HUNGER-Gruppe - The HUNGER Group

[www.hunger-group.com](http://www.hunger-group.com)

### Hydraulik

Walter Hunger GmbH & Co. KG  
Hydraulikzylinderwerk  
Rodenbacher Str. 50 · DE-97816 Lohr am Main  
Tel. +49-9352-501-0 · Fax +49-9352-501-106  
Internet: [www.hunger-hydraulik.de](http://www.hunger-hydraulik.de)  
E-mail: [info@hunger-hydraulik.de](mailto:info@hunger-hydraulik.de)

### Maschinen

Hunger Maschinen GmbH  
Alfred-Nobel-Str. 26 · DE-97080 Würzburg  
Tel. +49-931-90097-0 · Fax +49-931-90097-30  
Internet: [www.hunger-maschinen-gmbh.de](http://www.hunger-maschinen-gmbh.de)  
E-mail: [info@hunger-maschinen-gmbh.de](mailto:info@hunger-maschinen-gmbh.de)

### Dichtungen

Hunger DFE GmbH  
Dichtungs- und Führungselemente  
Alfred-Nobel-Str. 26 · DE-97080 Würzburg  
Tel. +49-931-90097-0 · Fax +49-931-90097-30  
Internet: [www.hunger-dichtungen.de](http://www.hunger-dichtungen.de)  
E-mail: [info@hunger-dichtungen.de](mailto:info@hunger-dichtungen.de)

### Schleifmittel

Hunger Schleifmittel GmbH  
Alfred-Nobel-Str. 26 · DE-97080 Würzburg  
Tel. +49-931-90097-0 · Fax +49-931-90097-30  
Internet: [www.hunger-schleifmittel.de](http://www.hunger-schleifmittel.de)  
E-mail: [info@hunger-schleifmittel.de](mailto:info@hunger-schleifmittel.de)

### Mobilhydraulik/Fahrzeugbau

Hunger GmbH & Co.  
Werke für Fahrzeugbau und Mobilhydraulik KG  
Chemnitzer Strasse 61a · DE-09669 Frankenberg  
Tel. +49-37206-6008-0 · Fax +49-37206-6008-10  
Internet: [www.hunger-automotive.de](http://www.hunger-automotive.de)  
E-mail: [info@hunger-automotive.de](mailto:info@hunger-automotive.de)

### Hydraulics USA

Hunger Hydraulics C.C., Ltd.  
63 Dixie Highway · Rossford (Toledo), OH 43460  
Tel. +1-419-666-4510 · Fax +1-419-666-9834  
Internet: [www.hunger-hydraulics.com](http://www.hunger-hydraulics.com)  
E-mail: [info@hunger-hydraulics.com](mailto:info@hunger-hydraulics.com)

# HUNGER

## Dichtungen

EIN UNTERNEHMEN DER HUNGER-GRUPPE

P.O. Box 5860 · DE-97008 Würzburg  
Tel. 0931/90097-0 · Fax 0931/90097-30  
Internet: [www.hunger-dichtungen.de](http://www.hunger-dichtungen.de)  
E-mail: [info@hunger-dichtungen.de](mailto:info@hunger-dichtungen.de)