

**DEPAC**



Part of **DENSIQ** Group

Einleitung	3
Sustainability	7
DENSIQ	8
Philosophie	10
Digitalisierung	15
POC® – Pump Owners Choice	17
ISO	22
ANSI/ASME	23
API	28
Dichtungsversorgung	30
Auswahl GLRD und Einsatzhilfen	34
Elastomerauswahl	38
Technische Daten	39

# DEPAC Gleitringdichtungen world's finest ...



**Markus Zaversnik**  
CEO / Geschäftsführer

## **„Wir denken global und handeln lokal.“**

DEPAC steht für Prozesssicherheit in der Produktion, Kundennähe und Nachhaltigkeit, die abseits der Vorgaben und Normen eine immer wichtigere Rolle spielt. Unser Augenmerk liegt dabei immer auf Transparenz und persönlicher Beratung. Wir kümmern uns vor Ort um die Anliegen unserer Kunden, verschaffen uns selbst ein Bild und finden die beste Lösung, damit die Produktion möglichst lange reibungslos laufen kann.

Wir denken global und handeln lokal. Das bedeutet für uns, die Nähe und den persönlichen Service auch auf dem globalen Markt an erste Stelle zu stellen. Dank der DENSIQ Group im Hintergrund können wir unsere bewährte Herangehensweise und den engen Kundenkontakt auch in nördlichen Märkten umsetzen. Unabhängig von Ihrem Standort und von der Herausforderung, der Sie sich gerade stellen. Wir sind vor Ort und erarbeiten individuelle Lösungen, die für Sie funktionieren.













Wir sorgen dafür, dass unsere Kunden ruhig schlafen können. Wir erkennen die Bedeutung minimierter Stillstandszeiten nach größeren Wartungen. Wir verstehen die Notwendigkeit eines schnellen, freundlichen Supports bei unvorhergesehenen Ereignissen. Wir sind Ihr Partner für nachhaltige Dichtungslösungen und helfen Ihnen, Ihren Einfluss auf Mensch und Umwelt zu verbessern.



[shortli.eu/depacsa](https://shortli.eu/depacsa)

Durch die Bündelung der Ressourcen profitieren sowohl die DENSIQ Group als auch DEPAC von den Synergieeffekten wie einer stärkeren Marktposition in den nordischen Märkten, Unabhängigkeit im Gleitringdichtungs-Segment und einer besseren Wettbewerbsfähigkeit.

**DENSIQ**





Usecase: Regionale Wasserversorgung  
St. Gallen AG (RWSG) (CH)  
**Effizienzsteigerung dank  
DEPAC-Gleitringdichtungen**

Die sichere und sorgenfreie Versorgung der 150.000 Einwohner in der Region St. Gallen, ist die Kernkompetenzen der RWSG. Hierfür wird das aufbereitete Bodenseewasser über eine Druckrohrleitung in die 330 Meter höher liegende Stadt St. Gallen gepumpt.

Die RWSG setzen hierfür Hochdruckpumpen der Firma KSB ein. Diese Pumpen benötigen 1.2 MW elektrische Leistung pro Pumpe. Um die Energiekosten möglichst tief zu halten, wird nur in der Nacht zu Niedertarifzeit gepumpt.

Im Auslieferungszustand wurden die Pumpen-Wellen vom Hersteller mit herkömmlichen Stopfbuchspackungen abgedichtet. Eine Technologie, die für derart anspruchsvolle Anwendungen längst nicht mehr zeitgemäß ist. In Zusammenarbeit mit DEPAC wurden die Abdichtungssysteme einem Upgrade unterzogen – von Stopfbuchspackung auf moderne Gleitringdichtungen. Dadurch wurde eine erhebliche Erhöhung der „Mean Time Between Failures“ (MTBF) erreicht. Der Umbau der Hochdruckpumpen von Stopfbuchspackungen auf Gleitringdichtungen von DEPAC hatte zur Folge, dass jährlich ein Teil der Energiekosten eingespart werden konnte.



# Dichter dran an Effizienz und Wirtschaftlichkeit

Der häufigste Grund für Pumpen-Reparaturen sind Dichtungsprobleme und jeder Produktionsstillstand frisst Zeit, Geld und Nerven. Der Usecase zeigt, dass die richtigen Gleitringdichtungen Ihre Wirtschaftlichkeit verbessern können, indem sie Produktionsunterbrechungen, Wartungs- und Reparaturarbeiten verringern.

Für einige Anlagen- und Aggregate-Hersteller ist der Ersatzteilmarkt jedoch ein lukratives Geschäft. Ob dieser Interessenkonflikt auch der Grund dafür ist, dass viele Normen für Gleitringdichtungen hinterherhinken, bleibt offen. Klar ist: Mit den richtigen Gleitringdichtungen sind Wartungen planbar und Sie sparen viel Zeit und Geld.

## Aus gutem Grund DEPAC:

Anwendungsspezifische Produkte

---

Erhöhung der Lebensdauer der Pumpe, des Kompressors oder Reaktors

---

Steigerung der Betriebssicherheit

---

Optimierung der Energieeffizienz

---

Reduzierung der Betriebskosten

---

## WIR SETZEN FRAGEZEICHEN HINTER FRAGWÜRDIGES.

Der Markt verlangt Produkte für Anwendungen, bei denen Experten leicht erkennen, dass andere Konstruktionen viel sinnvoller wären. Sie haben das Recht und die Möglichkeit, diese Alternativen in Ihre Überlegung miteinfließen zu lassen.

## WIR SETZEN AUSTRUFEZEICHEN HINTER WIRTSCHAFTLICHES.

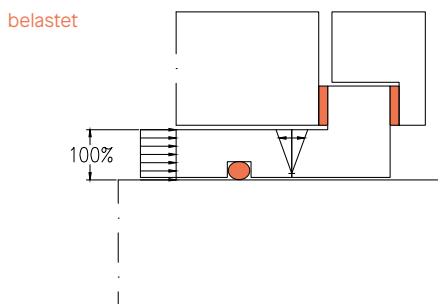
Es versteht sich von selbst, dass wir immer die wirtschaftlichste Lösung suchen — unabhängig von Marktvorgaben. Sie können sich darauf verlassen, auf jede Frage technisch ausgereifte und effiziente Antworten zu bekommen.

Wir haben uns Transparenz und Prozesssicherheit auf die Fahne geschrieben und den Standard der international anerkannten API-Spezifikationen mitgeprägt, unter anderem durch unsere Stationäre GLRD-Konstruktion.



## Druck raus, Lebenszeit rauf.

Bei einer nicht-druckentlasteten Gleitringdichtung drückt nicht nur die Feder auf die Dichtflächen, sondern auch der volle Systemdruck der Hydraulik. Die Anpresskraft steigt über das Nötige hinaus und erhöht die Reibung. Mehr Reibung bedeutet mehr Wärme, schnellerer Verschleiß und kürzere Lebensdauer der Dichtung. Diese unnötige Anpresskraft auf die Gleitfläche wird bei druckentlasteten Dichtungen konstruktiv verhindert.



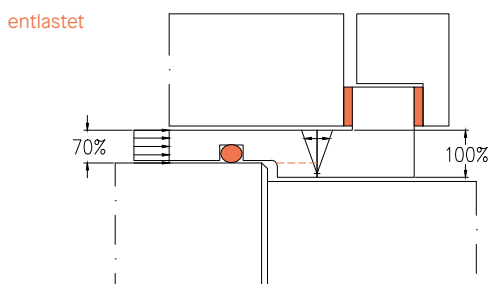
## Mehr Leistung, gleicher Preis.

Die Bauteile der Gleitringdichtungen – ob druckentlastet oder nicht-druckentlastet – sind fast identisch. Der einzig nennenswerte Unterschied besteht in dem kleinen Absatz, der sich bei druckentlasteten Dichtungen hinter der Gleitfläche befindet. Ein Detail, das sich auf die Lebensdauer der Gleitringdichtung auswirkt, aber keineswegs auf den Preis. Sie bekommen für das gleiche Geld mehr Leistung.

In der Prozessindustrie wurden trotzdem lange Zeit vorwiegend nicht-druckentlastete Dichtungen verkauft – mit der Begründung, wirtschaftlicher zu sein. Dieses Argument ist nicht länger zeitgemäß oder wahr.

## Dichtung und Budget entlasten.

In einigen Industriebereichen wird mit der Spezifikation API 610/682 bereits vorgeschrieben, dass alle Gleitringdichtungen druckentlastet sein müssen, z. B. in Raffinerien. Druckentlastete Dichtungen sind so konstruiert, dass die optimale Anpresskraft wirkt, was zu weniger Reibung, weniger Wärme und weniger Verschleiß führt.



# Dynamische Konstruktion

In der dynamischen Bauweise sind die Federelemente im dynamischen, rotierenden Teil des GLRD-Systems angeordnet.

Durch die Summe der verschiedenen Toleranzen an den GLRD- und Pumpenteilen ist die stationäre GLRD-Fläche nie im rechten Winkel zur Wellenachse. Zum Beispiel durch den Stellring der Gleitringdichtung, die Federn, die Stirnseite der „Stopfbuchse“, die Welle, die Flachdichtung oder die Deckelbearbeitung im Verhältnis zur Wellenachse.

Bei der dynamischen Ausführung, bei der sich die Federelemente mit der Welle mitdrehen, müssen sich die Federn der rotierenden Gleitfläche zweimal pro Umdrehung der leicht außerwinkelig stehenden stationären Gleitfläche anpassen. Es muss also eine **hin- und hergehende axiale Bewegung** in der Dichtung stattfinden, um die Gleitflächen aneinander zu halten. Aus diesem Grund wurden Gleitringdichtungen früher auch axiale Gleitringdichtungen genannt.

## Daraus resultiert folgendes Problem:

Eine Pumpe arbeitet mit 3000 UPM im 24-Stunden-Betrieb. Die axiale Bewegung an den GLRD-Teilen berechnet sich wie folgt:

3000 UPM x 2 axiale Bewegungen pro Umdrehung x 60 Min. pro h x 24 h pro Tag = **über 8,6 Millionen axiale Taumelbewegungen pro Tag**

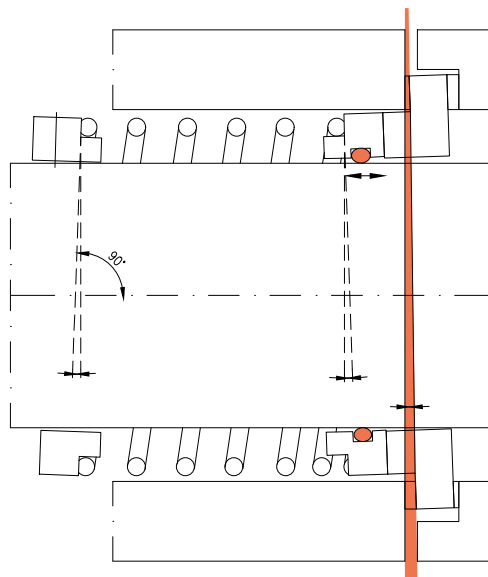
Durch die gewaltige Bewegungsanforderung an die GLRD werden Probleme verursacht, die letztendlich zum Ausfall der Gleitringdichtung führen:

erhebliche Vibrationserscheinungen an der GLRD, die die Lebensdauer verringern

die Wellenschutzhülse wird geriefelt

Hysterese der Feder(n) tritt schneller auf

die Flächenpaarung wird sich häufiger öffnen





# Riefelung der Wellenschutzhülse

Dynamische Konstruktionen mit Dichtungselementen wie O-Ring oder PTFE-Keil erfordern Wellenschutzhülsen an Pumpenwellen. Das dynamische Sekundärdichtungselement auf der Hülse muss sich bei jeder Umdrehung zweimal axial auf der Hülse hin und her bewegen, um die Flächen aufeinander dichten zu lassen.

Die Schutzhülse aus rostfreiem Chromstahl bildet mit dem Chromanteil und dem Sauerstoff aus der Luft eine Chromoxid-Schutzschicht auf der Oberfläche. Diese wird jedoch durch die extrem hohe axiale Bewegung der Sekundärdichtung ständig wegpoliert. Der freiwerdende Chrombestandteil verbindet sich sofort wieder mit dem Sauerstoff, um eine neue Schutzschicht zu bilden – dieser Vorgang wiederholt sich kontinuierlich. Es kann aber auch sein, dass der Chrombestandteil aufgrund der hohen Axialbewegung gar keine Schutzschicht mehr bilden kann und daher kontinuierlich der abtragenden Korrosion unterliegt.

So oder so: Die Schutzhülse steht unter Dauerbelastung und es entsteht eine erhebliche Riefenbildung auf der Hülse. Diese führt entweder zu Undichtigkeit oder zum Hängenbleiben der Sekundärdichtung und damit zum Öffnen der Dichtungsflächen, also zum Ausfall der Gleitringdichtung.

Obwohl die GLRD selbst möglicherweise völlig in Ordnung ist, muss die Pumpe demontiert werden, um die Wellenschutzhülse und gegebenenfalls auch die GLRD zu reparieren oder zu erneuern.

**Fazit: Eine ungeeignete Gleitringdichtung kann ein Pumpenbauteil zerstören, das teurer ist als die Gleitringdichtung selbst.**



# Stationäre Konstruktion

In einer stationären Bauweise sind die Federelemente im stationären Teil des GLRD-Systems angeordnet.

Auch in der stationären Konstruktion gelten dieselben Toleranzen an Pumpen- und Dichtungsteilen wie bei dynamischen Gleitringdichtungen.

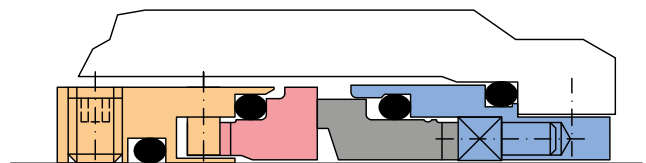
Im Unterschied zur dynamischen Konstruktion gleichen die stationär angeordneten Federelemente die Ungenauigkeiten einmalig axial aus. Danach stehen die Federn praktisch still und verursachen keine zusätzlichen Vibrationen. Bei Verbiegung der Welle kann die GLRD etwas „taumeln“, was meist selbständig durch die Elastizität des Elastomers (O-Ring) ausgeglichen wird.

Im Vergleich dazu muss die Ausgleichsbewegung in einer dynamischen Konstruktion pro Umdrehung zweimal erfolgen. Bei einer stationären GLRD-Konstruktion (wie DEPAC Type 191 oder 196) ist keine dynamische Sekundärdichtung auf einer Wellenschutzhülse angeordnet und es kann somit keine Riefenbildung an der Wellenschutzhülse entstehen. Aus diesen beiden Gründen gelten **stationäre GLRD-Konstruktionen als zuverlässiger**.

Die vorhandenen Hülsen können weiter genutzt werden, jedoch nur als Korrosionsschutz für die Stahl-Wellen. Dies gilt auch für Einbaufälle, bei denen die Wellenschutzhülse zusätzlich Anlagepunkt oder Anlagefläche für das festzuziehende Laufrad ist.

Die Wellenschutzhülse wird beim Einsatz von stationären GLRD definitiv nicht mehr als Verschleißteil gebraucht, was die **Wirtschaftlichkeit maßgeblich verbessert** – durch reibungslose Produktionsabläufe und länger haltbare GLRD.

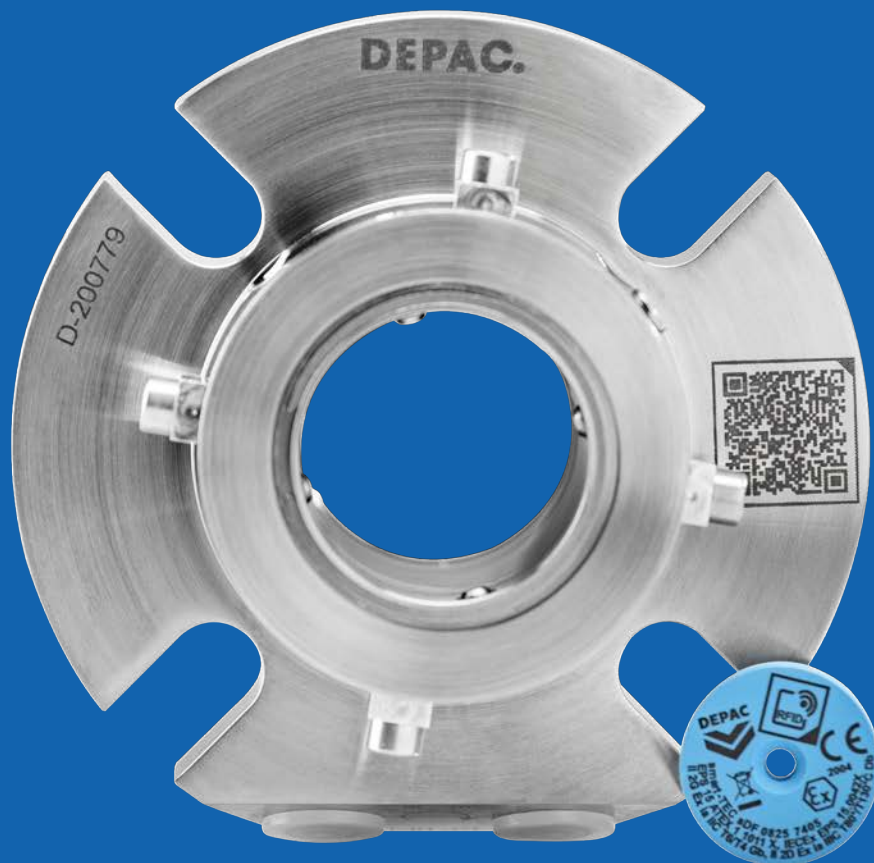
Viele Branchen sind schon lange von stationären GLRD überzeugt und setzen sie in KFZ, Waschmaschinen, Luftfahrt, Schiffen, U-Booten, Rührwerken, REA-Pumpen, Hochgeschwindigkeitspumpen und vielen anderen Bereichen ein.



DEPAC TYPE 196



# Der digitale Zwilling der Gleitringdichtung



Gleitringdichtungen mit QR-Code oder RFID-Chip nach IEC 61406 verbinden das physische Produkt mit einem digitalen Zwilling. Dieser stellt Informationen wie Zeichnungen, Stücklisten, Zertifikate und Montageanleitungen bereit, ermöglicht die Dokumentation der Montage und die Verknüpfung von Messdaten für Condition Monitoring sowie Predictive Maintenance.

Die Dichtung wird zu einem intelligent vernetzten Bauteil, das Ausfälle verhindert, Wartungsprozesse optimiert und die Effizienz industrieller Anlagen nachhaltig steigert.



Usecase: Südzucker AG (DE)  
**Weniger Reparaturen dank POC®**

Die Südzucker AG ist einer der größten Zuckerproduzenten der Welt. In mehr als 29 Zuckerfabriken und zwei Raffinerien stellt sie Zucker, Zuckerspezialitäten und Futtermittel für die Lebensmittelindustrie, den Handel und die Landwirtschaft her. Im Werk Zeitz in der Nähe von Leipzig betreibt sie hocheffiziente und ökonomisch ausgereifte Produktionsanlagen.

**Unkomplizierte Wartung durch  
DEPAC-Technologie**

In der neuen Weizenstärkeanlage sind DEPAC-Gleitringdichtungen im Einsatz. Nahezu alle Aggregate wurden mit nur drei unterschiedlichen Dichtungskonstruktionen ausgerüstet.

Der Effekt: Eine kontinuierliche Reduktion der Reparaturzeiten.

Durch Standardisierung konnten die Lagerhaltungskosten von Beginn an auf ein Minimum reduziert werden. Die Verwendung von Reparatur-Kits erlaubt es dem Anlagenbetreuer, Dichtungen vor Ort instand zu setzen, auch ohne Spezialwerkzeug.



# POC®: Entscheiden Sie in Ihrem Interesse

POC® ist unser Programm für alle Pumpenbetreiber, die ihre Standzeiten erhöhen und die Lagerhaltung verbessern möchten. POC® steht für „Pump Owners Choice“ also die „Wahl und Entscheidung des Pumpenbetreibers“. Dieses Programm stellt Ihr Interesse in den Vordergrund. Warum ist das nötig? Weil Ihr Interesse nicht immer auch dem Interesse des Aggregat-Herstellers entspricht.



Die wenigsten Lieferanten helfen Ihnen bei der Optimierung von Standzeiten, da das Wissen in puncto Gleitringdichtungen nicht fundiert genug ist. Wird DEPAC schon bei der Auslegung der Aggregate in den Prozess eingebunden, kann durch die Verwendung von nur 3 Dichtungstypen die Lagerhaltung vereinfacht werden.

Unsere Marktforschungsstudie zeigt, dass Pumpenbetreiber Gleitringdichtungen nach anderen Kriterien auswählen würden als der Aggregat-Hersteller es für sie tut – vorausgesetzt sie bekommen das nötige Technik-Know-how. Fast alle analysierten Betriebe konnten mit nur drei unserer Gleitringdichtungen der Typen 196, 270 und 322 eine wirtschaftliche Standardisierung erreichen. Aus dieser Erkenntnis ist POC® entstanden.

## Wie Sie von POC® profitieren:

Für die wirtschaftliche Standardisierung reichen schon drei GLRD-Typen, die mit innovativem Dichtungs-Engineering die Standzeiten optimieren.

Es gibt keinen Verschleiß von Wellenschonhülsen oder Wellen mehr, weder durch Packungen noch durch Gleitringdichtungen.

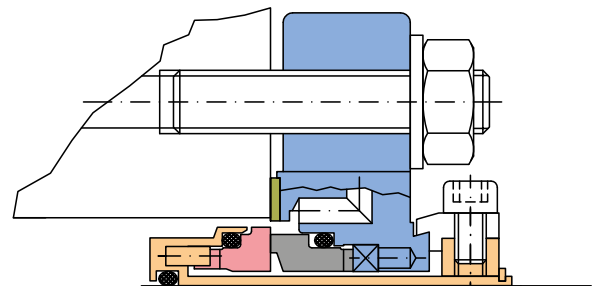
Sie sparen das Geld für teure Ersatzteile und deren Lagerhaltung.

Sie optimieren Ihr Lager, indem Sie die Anzahl der GLRD-Typen und -Hersteller reduzieren.

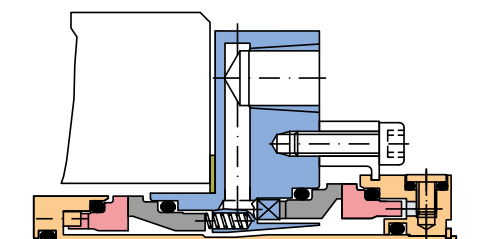
Einfachster Einbau durch Patronenmontage, auch bei Umrüstung von Packungen auf GLRD.

Sie beugen Einbaufehlern mit GLRD vor.

Produktivität, Effizienz und Wirtschaftlichkeit der Wartung werden nachhaltig verbessert.



DEPAC TYPE 270



DEPAC TYPE 322



# GLRD-Auswahl ohne POC®

80 % aller Pumpenreparaturen sind auf Dichtungsversagen oder Hülinsenverschleiß zurückzuführen. Viele Defekte sind eine Folge der GLRD-Konstruktion und des Materials. In den meisten Betrieben erhöht die Vielzahl unterschiedlicher GLRD-Typen nicht nur das Lagerkapital, sondern verursacht auch Auswahlfehler, Einsatzverunsicherung und Verwechslungen. So summieren sich die Kosten.

## Wie kann das heute noch Standard sein?

Im Alltag sieht die Auswahl der Gleitringdichtungen oft so aus:

**Das Planungs- oder Projektierungsbüro** gibt keine Kriterien vor, weil das Detailwissen für diesen Spezialbereich fehlt und damit auch das Bewusstsein für das enorme Einsparpotenzial, das in der GLRD-Auswahl steckt.

**Der Erstausrüster** fordert nur: „Die Dichtung muss die Gewährleistungszeit überstehen.“ Und manch einer spekuliert auch schon auf das Folgegeschäft durch Ersatzteile. Die GLRD wird strategisch klug in der Ersatzteilliste geführt – so kommen Fragen zur Konstruktion und deren Auswirkung gar nicht erst auf. Gut zu wissen: GLRD werden von Herstellern oft ausdrücklich von der Garantie ausgeschlossen.

**Der Betreiber** bekommt von all dem meist nichts mit, muss aber die Folgen und Kosten tragen.

# Konsequenzen ohne POC®

1 — Folgeschäden: Ist der Auswahlprozess von GLRD veraltet, nehmen Unternehmen Einbußen im Betriebserfolg in Kauf – vor allem durch Wartung, zu kurze Standzeiten von GLRD sowie den Verschleiß von Wellenschutzhülsen.

2 — Lagerkosten: Jeder Erstausrüster nutzt bestimmte Gleitringdichtungen oder baut sie sogar selbst. Je mehr Pumpentypen Sie einsetzen, desto mehr GLRD-Typen mit unterschiedlichsten Konstruktions-, Material- und Flächenpaarungsvarianten müssen Sie lagern. Das wirkt sich auf Lagervolumen, -kosten, -logistik und das Wartungspersonal aus. Bei jedem Neuprojekt kommen noch mehr Aggregate und GLRD-Konstruktionen dazu.



# Fallstudie: Die Instandsetzung von Gleitringdichtungen reduziert die Klimafolgen

Mit unseren speziellen Instandsetzungslösungen für Gleitringdichtungen können Sie die Performance optimieren, Stillstandszeiten reduzieren und Ihre Nachhaltigkeitsziele unterstützen.



## **Alle Marken**

Wir überholen Gleitringdichtungen aller großen Hersteller und gewährleisten Kompatibilität und Performance.

## **Originalersatzteile**

Bei jeder Instandsetzung kommen Originalersatzteile zum Einsatz, um Zuverlässigkeit und eine längere Lebensdauer zu garantieren.

## **Kurze Bearbeitungszeiten**

Unsere effizienten Prozesse und lokalen Servicezentren sorgen für rasche Umschlagszeiten, damit Ihr Betrieb nahtlos weiterläuft.

## **Kosteneffiziente Alternative**

Eine Instandsetzung bietet gegenüber dem Ersatz durch neue Dichtungen erhebliche Kosteneinsparungen, ohne Qualitätseinbußen.

## **Leistungsgarantie**

Jede Dichtung durchläuft eine gründliche Inspektion, Remontage sowie Dichtigkeitsprüfungen auf optimale Funktion und leakagefreien Betrieb.

## **Reduzierte Umweltauswirkungen**

Verlängern Sie den Lebenszyklus Ihrer Ausrüstung und minimieren Sie Ihren ökologischen Fußabdruck durch nachhaltige Instandsetzungsverfahren.

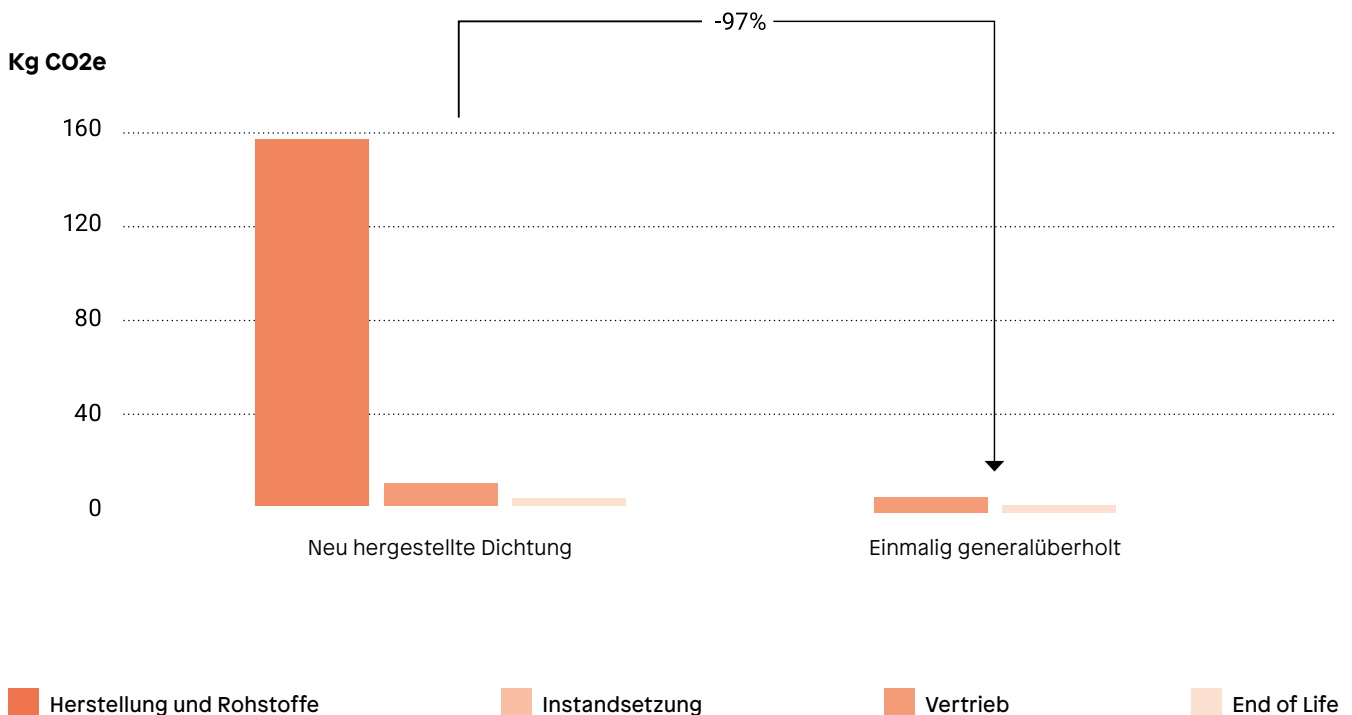
Im Jahr 2024 haben wir beschlossen, den nächsten Schritt in der Analyse unserer CO<sub>2</sub>-Bilanz zu gehen. Mit Unterstützung eines externen Partners führten wir eine Lebenszyklusanalyse (LZA) von zwei typischen Dichtungsvarianten durch.

Unsere bisherigen internen Analysen hatten bereits ein erhebliches Potenzial zur Emissionsreduktion durch unsere Instandsetzungs- und Reparaturmaßnahmen aufgezeigt. Um dieses Potenzial jedoch fundierter zu bewerten, benötigten wir genauere Daten.

Eine zentrale Fragestellung der LZA lautete: Wie unterscheiden sich die Klimafolgen, wenn eine Gleitringdichtung repariert statt durch eine neue ersetzt wird?

Die Ergebnisse sind eindeutig: Die Instandsetzung einer Gleitringdichtung hat im Vergleich zur Neuproduktion deutlich geringere Auswirkungen auf das Klima. Konkret zeigt die Analyse, dass die Klimawirkung einer Instandsetzung im Vergleich zum Kauf einer neuen Dichtung um bis zu 94–97 % reduziert ist.

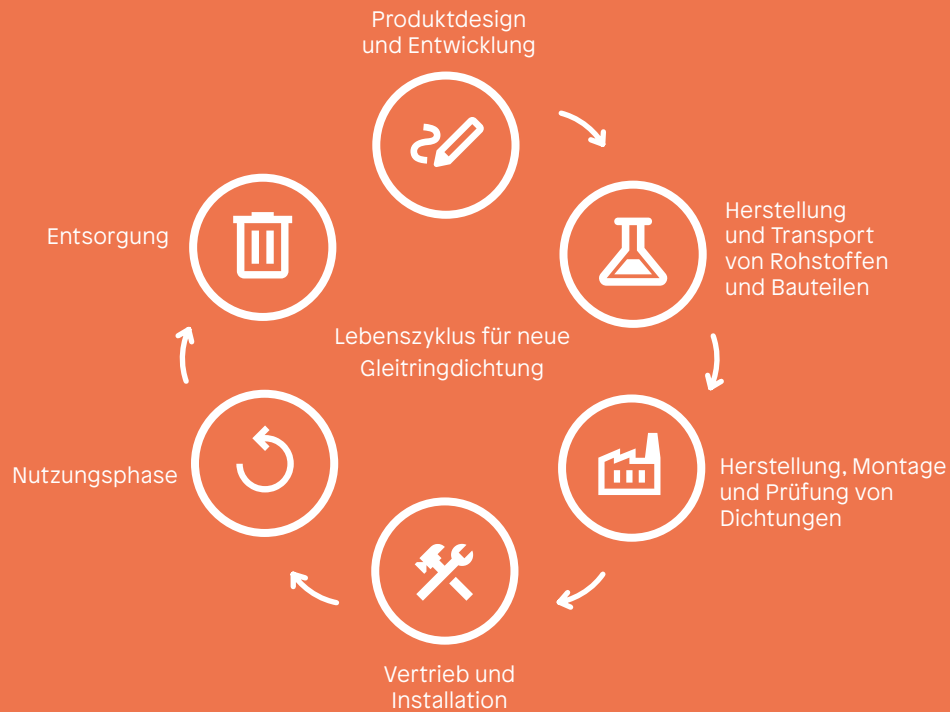
Dieses Ergebnis verdeutlicht, wie entscheidend es für den Umweltschutz ist, die Lebensdauer wesentlicher Bauteile durch gezielte Servicierung und Reparatur zu verlängern.



<sup>1</sup> Anmerkung 3. CO<sub>2</sub>-Bilanz Bericht SWECO, 30080872, Gleitringdichtungen GLRD-322 und GLRD322K.



## Lebenszyklus für **neue** Gleitringdichtung



## Lebenszyklus für **instandgesetzte** Gleitringdichtung



# ISO 3069/DIN EN 12756

## Besser als die Norm verlangt

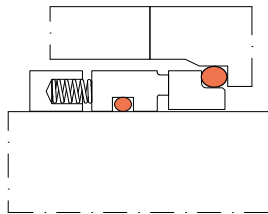
Die International Organization for Standardization (ISO) und die Deutsche Industrie-Norm (DIN) geben die ISO 3069 und DIN EN 12756 (früher DIN EN 24960) heraus. Diese definieren zwar Dichtungsräume, Hauptmaße, Bezeichnungen und Werkstoffschlüssel, nicht aber die Konstruktion von Gleitringdichtungen. Das lässt viel Spielraum für Weiterentwicklung und die Frage: Wie viel Norm ist noch normal?

Unsere Technik ist diesen Normen inzwischen weit überlegen, deswegen lohnt es sich, bei der Auswahl über den DIN- und

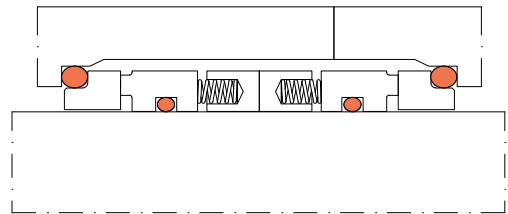
ISO-Tellerrand hinauszuschauen. Wer sich nur an Normen orientiert, verpasst die Chance, seine Wirtschaftlichkeit zu verbessern – mit minimalem Aufwand. Unsere Gleitringdichtungen erfüllen alle Normen und helfen Ihnen darüber hinaus, Ihre Betriebssicherheit und Kosteneffizienz deutlich zu steigern. Sie können Ausfälle, Störungen und unnötige Wartungen reduzieren.

Um Ihnen einen zeitgemäßerer Leitfaden als die alten Normen zu bieten, haben wir POC® entwickelt. Ein System, das Ihnen schnell und einfach hilft, die wirtschaftlichste normgerechte Gleitringdichtung auszusuchen.

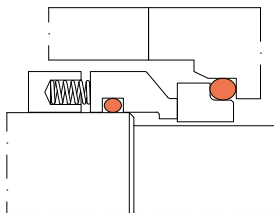
Auszug aus DIN EN 12756 (24960)



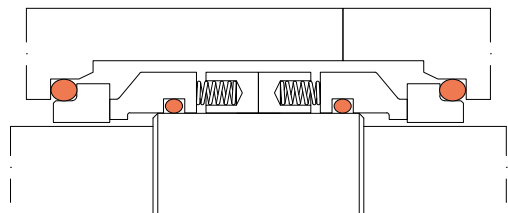
**Einzel-GLRD | Form U | belastet**



**Doppel-GLRD | „BACK TO BACK“ | Form U | belastet**



**Einzel-GLRD | Form B | entlastet**



**Doppel-GLRD | „BACK TO BACK“ | Form B | entlastet**

## **ANSI**

AMERICAN NATIONAL  
STANDARD INSTITUTE

**ANSI ist eine Akkreditierungsstelle, die die Entwicklung von Standards in verschiedenen Branchen überwacht und Konsistenz sowie Einheitlichkeit sicherstellt.**

## **ASME**

AMERICAN SOCIETY OF  
MECHANICAL ENGINEERS

ASME ist eine der ältesten Standardisierungsorganisationen in den Vereinigten Staaten von Amerika. Sie hat nahezu 600 Codes und Standards, die alle Arten von technischen Bereichen und Produkten abdecken.

ASME wurde als eine Ingenieurgesellschaft gegründet, die sich auf Maschinenbau in den Vereinigten Staaten von Amerika konzentrierte.

ASME ist heute eine multidisziplinäre und globale gemeinnützliche Organisation, die sich ebenso auf Forschung und Entwicklung, wie auch als Anbieter von Schulungen und Bildung tätig ist.

## **Wichtige Jahre**

**1962** wurde in Amerika (USA) der erste Versuch unternommen, für Pumpen in der chemischen Industrie eine Standardisierung durchzuführen.

Diese Bemühungen wurden als sogenannte freiwillige (American Voluntary Standards – AVS) Standardisierungen zusammengefasst.

---

**1968** wurden diese dann in revidierter Ausarbeitung als ANSI bestätigt.

---

**1991** erfolgte unter der Bezeichnung ASME B73.1 M - 1991 eine Revision, auf die wir hier eingehen wollen.

---

## **ASME B73.1 M – 1991**

### **HORIZONTAL END SUCTION CENTRIFUGAL PUMPS FOR CHEMICAL PROCESS**

In den Spezifikationen werden ebenfalls die Dichtungsparameter berücksichtigt.

**Besonders positiv:** In der ASME B73.1 M - 1991 wird zwischen dem Einbau von Packungen und dem Einbau von GLRD klar unterschieden. Die Größe der Packungsräume entspricht den traditionellen Maßen (siehe Abb. 1).

Die Gleitringdichtungsräume wurden entsprechend den Anforderungen der GLRD größer, teilweise sogar mit konischen Räumen empfohlen (siehe Abb. 2+3).

Diese Entwicklung der Industrienormen bzw. Empfehlungen ist begrüßenswert, da die Lebensdauer oder Standzeiten aller GLRD damit erheblich verbessert werden können.

**Beachten Sie:** Nicht jeder Pumpenhersteller arbeitet nach diesen „Standards“.

Nicht jedes im „Standard“ angegebene Detail der GLRD-Empfehlung (z. B. das Thema druckbelastet/druckentlastet) ist technisch zeitgemäß.



## Umrüstung von Packung auf GLRD

Es gibt viele Pumpen, die nicht nach diesen letzten Empfehlungen hergestellt wurden. Ebenso sind noch viele Pumpen im Einsatz, die immer noch Packungen als Dichtelement benutzen und die der Betreiber gern auf GLRD umrüsten möchte.

Deshalb ist zu berücksichtigen, dass eine Standard-GLRD nicht in den  $5/16'' = 0.312$  (7.94 mm) Querschnitt eingesetzt werden kann.

DEPAC ist sich dieser Einschränkung bewusst, die bis zu einem Wellendurchmesser von  $1\frac{7}{8}'' = 1.875''$  (47.6 mm) besteht und hat hierfür die nötigen ANSI-GLRD entwickelt.

Ab einem Wellendurchmesser / Hülsendurchmesser von 2.000'' (50.8 mm) steigt der Dichtungsraum auf einen  $3/8'' = 0.375''$  (9.52 mm) Querschnitt, womit diese Einschränkung aufgehoben ist.

Bei der 301 ANSI sind die Gleitringflächen nach außen versetzt, bei der 322K ANSI werden im Profil kleinere Flächen eingesetzt, damit diese in den kleineren Querschnitt eingebaut werden können.

Der ANSI-Standard hat ebenso einen ANSI OS Dichtungsraum festgelegt, der exklusiv für GLRD bestimmt ist und keinen Packungseinsatz ermöglicht. Dieser hat einen wesentlich größeren Querschnitt, um die Arbeitsbedingungen der GLRD zu verbessern, darunter den Austausch des durch die Reibung an der Zwischenphase der Flächen erwärmten Mediums auszugeben, um der GLRD bessere operative Arbeitsbedingungen zu ermöglichen.

Dieser größerer Dichtungsraum hilft ebenso der Beseitigung von Fehlerscheinungen, die durch das Verstopfen des Dichtungsraums bei feststoffhaltigen Medien und Schlämmen eintreten kann.

Leider kommen jedoch die größere ANSI-OS Dichtungsräume im Verhältnis zu den Standard ANSI Dichtungsräume viel weniger zum Einsatz, um den Einbau von Packungen weiterhin zu ermöglichen.

Dadurch ist DEPAC gezwungen, sowohl die ANSI wie auch die ANSI OS GLRD anzubieten.

## STOPFBUCHSE für den Packungseinsatz

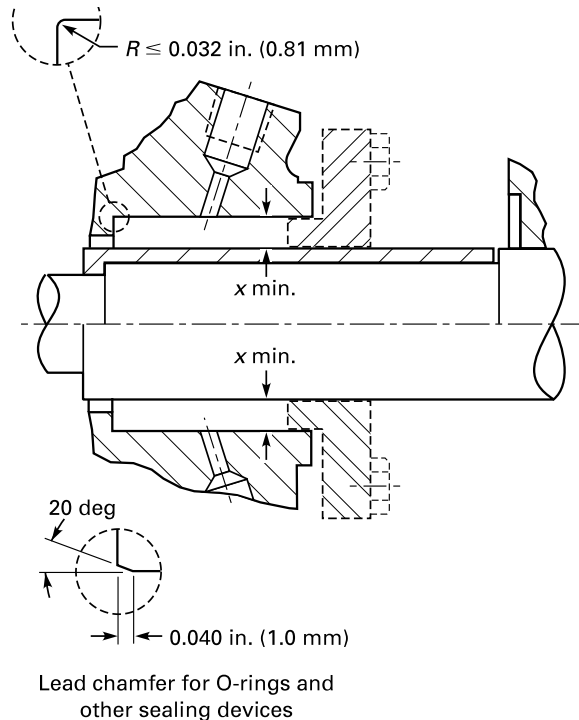


Abb. 1 — Quelle ASME

Dimension Designation	Minimum Radial Clearance, x
AA – AB	x = 5/6 inch (7.94 mm)
A05 – A80	x = 3/8 inch (9.52 mm)
A90 – A120	x = 7/16 inch (11.11 mm)

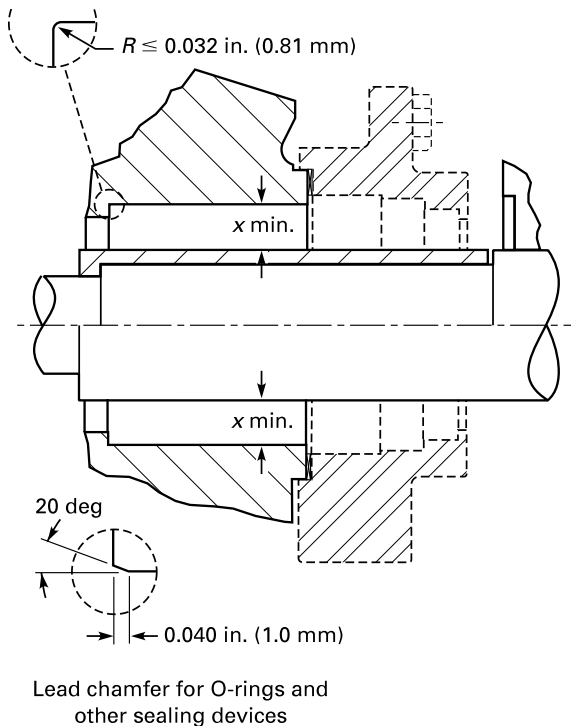
## DICHTUNGSRAUM für den GLRD-Einsatz

Umgebungskontrollen, **PLAN-Nummern**

Die ANSI/ASME-Norm listet eine ganze Reihe von **Umgebungskontrollen = Plan-Nummern = Umfeldkontrollen oder Rohrleitungspläne** auf, die für den Einsatz der GLRD wichtig sind. Diese Kontrollen werden als PLAN-Nummern bezeichnet.

Das Ziel der PLAN-Nummern sind die Arbeitsbedingungen der GLRD zu verbessern und dadurch längere Standzeiten zu erzielen.

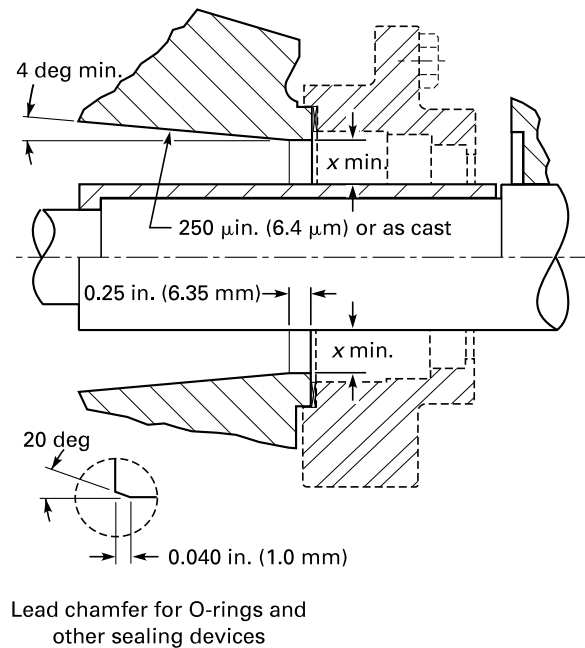
Für den spezifischen GLRD-Einsatz wird aber möglicherweise die Berücksichtigung von verschiedenen dieser PLAN-Nummern notwendig (Details auf den Seiten 30 ff).



Dimension Designation	Minimum Radial Clearance, x
AA – AB	x = 3/4 inch (19,05 mm)
A05 – A80	x = 7/8 inch (22,22 mm)
A90 – A120	x = 1/0 inch (25,40 mm)

## Anwendung

Die Industrie wünscht Standzeitverbesserungen, um teure Wartungsarbeiten und Stillstände zu vermeiden, ist aber oft nicht bereit, die GLRD und notwendige Umgebungs-kontrollen so auszuwählen, dass eine höhere Standzeit auch tatsächlich erreicht wird. Es wäre wünschenswert, dass sich diese Einstellung ändert.

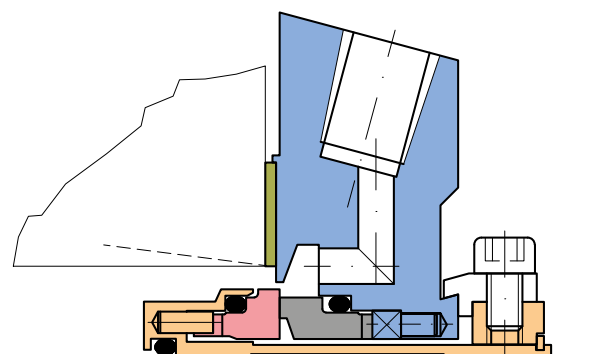


Dimension Designation	Minimum Radial Clearance, x
AA – AB	x = 3/4 inch (19,05 mm)
A05 – A80	x = 7/8 inch (22,22 mm)
A90 – A120	x = 1 inch (25,40 mm)

## DEPAC bietet mehr!

Durch den hohen technologischen Standard der DEPAC GLRD-Konstruktionen, speziell mit stationärem Dichtungsprinzip, werden die Anforderungen der Norm mehr als erfüllt.

DEPAC bietet über die Standards hinausreichend viele technische Vorteile, die die Zuverlässigkeit und Wirtschaftlichkeit beim Einsatz von GLRD wesentlich erhöhen.



DEPAC TYPE 301 ANSI







# API „American Petroleum Institute“

API konzentriert sich auf die Öl- und Gasindustrie und richtet sich auf Industrieanlagen, Systeme und Prozesse, die mit der Förderung, Raffination und dem Transport von Erdöl verbunden sind.

API entwickelt u.a. Standards für Bohranlagen, Pipelines, Pumpen und Raffinierung von Erdöl und Gas.

Das Institut ist in mehrere Abteilungen aufgeteilt, die unabhängige Konzepte vertreten können, und somit zu verschiedenen Schlussfolgerungen und Richtlinien führen können.

Es ist wichtig darauf hinzuweisen, dass es sich hierbei um Richtlinien handelt, die streng gesehen nicht bindend sind, jedoch von Unternehmen, die sich in diesem Industriezweig befinden, befolgt werden.

Die API begann bei rotierenden Aggregaten Standards zu erstellen, die erstmals unter API 610, 1. Edition im Jahr 1954 veröffentlicht wurden.

---

1994 1st API 682 Edition

---

1995 8th Edition

---

2002 9th Edition

---

2002 2nd API 682 Edition = ISO 21049

---

2004 10th Edition

---

2004 3rd API 682 Edition = ISO 21049

---

2010 11th Edition = ISO 13705 2nd Edition

---

2014 4th API 682 Edition

---

2021 12th Edition (departure of coop with ISO 13709 2nd Ed.)

---

Im Jahr 1989 wurde die 7. Edition veröffentlicht, die erste Richtlinien für Pumpenwellen und Dichtungsräume vorsah, um eine allgemeine Standardisierung der API-Pumpen zu ermöglichen und den Austausch zwischen verschiedenen Herstellern zu erleichtern.

In diese 610 Standards sind Pumpen- und GLRD-Richtlinien eingeflossen die dann, mit der Veröffentlichung der API 682 im Jahr 1994 separate Wege genommen haben.

Es ist wichtig darauf hinzuweisen, dass API 682 einen strengen Anwendungsbereich festlegt:

Kreisel- und rotierende Pumpen, die in Erdöl, Gas und Chemischen Werken eingesetzt werden. Der Pumpenwellendurchmesser ist von 20 bis 110 mm festgelegt und bezieht sich auf Anwendungen mit gefährlichen, entzündbaren und/oder giftigen Medien, bei denen eine erhöhte Zuverlässigkeit benötigt wird. Letztlich wird als Ziel eine Verringerung der Emissionen und eine wartungsfreie Laufzeit von 25.000 Stunden (ca. 3 Jahre) festgelegt.

---

**Scope:** Centrifugal and Rotary pumps used in Petroleum, Natural Gas & Chemical Industries.

---

**Covers** 20 mm to 100 mm shaft sizes

---

**Applicable** mainly for hazardous, flammable and/or toxic services where a greater degree of reliability is required.

---

**Emissions reductions and reliability** are targeted at 25.000 hours (3 years) MTBR.

---

Alle Anwendungen, die nicht in diese Bereiche fallen, richten sich nicht nach den API-Standards.

Die Gleitringdichtungen benutzen bei API 682 CAT2 und CAT3 eine API vorgeschriebene Brille, die gegenüber der API 682 CAT1 größer ist und auf verschiedene Anschlussgrößen setzt, um Fehler bei der Montage von den verschiedenen Umfeldkontrollen, wie z.B. API 32, API 53 oder API 62 zu meiden.

Diese Weiterentwicklung wurde aufgrund von einer schweren Explosion in einer Erdölraffinerie in den Vereinigten Staaten von Amerika eingeführt, nachdem eine Verwechslung der externen Medien eintrat.





# Dichtungsversorgung

Die Dichtungsversorgung umfasst alle Systeme und Maßnahmen, die die optimalen Bedingungen für Gleitringdichtungen schaffen. Dazu gehören insbesondere die Spülung, Quench- und Sperrsysteme sowie geeignete Sperrmedien. Ziel ist es, den störungsfreien Betrieb der Pumpe oder der Anlage zu sichern, Verschleiß zu minimieren und die Lebensdauer der GLRD zu verlängern. Das American Petroleum Institute legt den international anerkannten Standard fest und beschreibt in der API 682 die unterschiedlichen Versorgungssysteme.

## 1— Dichtungsversorgung einfachwirkender GLRD

### SPÜLUNG

Darunter versteht man die gezielte Flüssigkeitszufuhr von sauberer Spülflüssigkeit in den Dichtungsraum, um die Betriebsbedingungen der Dichtung zu verbessern.

### AUFGABEN

**Kühlung:** Wärme, die durch Reibung an den Dichtflächen entsteht, wird abgeführt

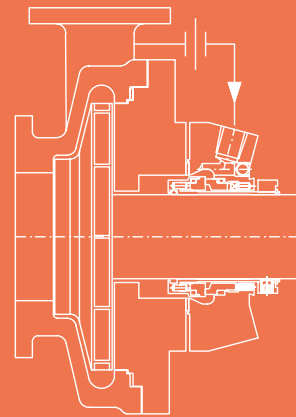
**Schmierung:** Zwischen den Gleitflächen wird ein stabiler Flüssigkeitsfilm mit sauberem Medium sichergestellt

**Ausspülen von Feststoffen:** Abrasive Partikel (z.B. Sand, Kristalle) gelangen nicht in den Dichtspalt, wo sie Verschleiß verursachen würden

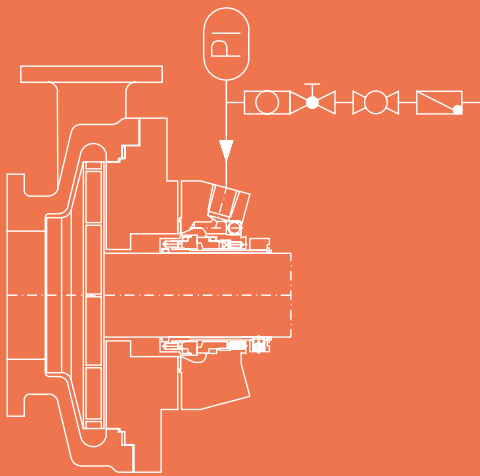
**Gasblasen entfernen:** Luft oder Dampfblasen werden aus dem Dichtungsraum verdrängt, um Trockenlauf zu vermeiden

**Sicherstellung der Produktreinheit:** Bei manchen Medien wird eine Spülung eingesetzt, um Ablagerungen, Polymerisation oder Verkokung an der Dichtung zu vermeiden

In der Praxis wird die Spülung durch API Piping Plans realisiert, wie z.B. „Plan 11: Produktspülung vom Druckstutzen der Pumpe“ oder „Plan 32: externe Spülung mit sauberem Medium“.



**API PLAN 11** — Eine Rücklaufspülung wird von DEPAC nur empfohlen, wenn Flüssigkeiten gepumpt werden, die von der Temperatur her in der Nähe ihres Verdampfungspunktes liegen. Hier besteht die Gefahr, dass das Medium zwischen den Gleitflächen auf Grund der zusätzlichen Reibungstemperatur verdampft, die GLRD trocken läuft und dann ausfällt. Mit diesem PLAN-System kann der Druck im Dichtungsraum erhöht werden. Die Verdampfungsgefahr wird bei leicht flüchtigen Medien verringert. Die Spülung sollte nie zentrisch zur Wellenachse, sondern immer tangential oder axial erfolgen. Es sollte darauf geachtet werden, dass ein Grundring als Drosselbuchse im Dichtungsraum verwendet wird. Die Rücklaufleitung kann oder sollte zusätzlich gekühlt werden.



API PLAN 32 — Fremdspülung sollte, soweit machbar, verwendet werden, um ein problematisches Pumpmedium (z. B. mit abrasiven Feststoffen) vom Dichtungsraum fern zu halten und durch eine fremd zugeführte, saubere, kühle, schmierende Flüssigkeit, die sich mit dem Pumpmedium verträgt, auszutauschen. Die Spülung sollte nie zentrisch zur Wellenachse, sondern immer tangential oder axial und unter höheren Druck als dem am Dichtungsraum anstehenden Pumpendruck erfolgen. Mit der Verwendung von DEPAC GLRD kann diese Fremdspülung auf 3 bis 10 Ltr. pro Stunde, abhängig von der GLRD-Größe, begrenzt werden. Ein Grundring und ein Durchflußmesser helfen, diese geringe Spülmenge zu erreichen und zu kontrollieren.

## QUENCH

Quench bedeutet, dass ein Medium von außen an die atmosphärische Dichtfläche geführt wird, ohne dabei Druck in die Dichtungskammer zu leiten. Anders als bei einer Spülung, deren Medium in den Dichtungsraum gelangt, wirkt der Quench nur auf der Atmosphäreseite der Dichtung. Das heißt: außerhalb der eigentlichen Dichtflächen.

## AUFGABEN

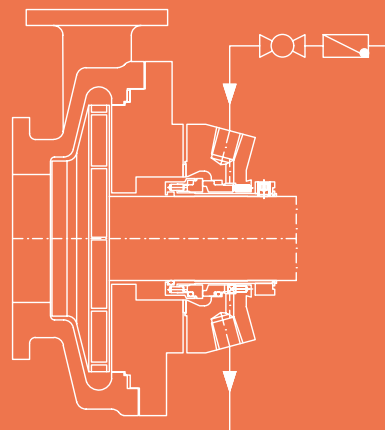
Kühlen oder heizen der Dichtung und Gehäuseteile

Verhindern von Auskristallisation, Verkokung oder Polymerisation des Mediums an der Luftseite, z.B. bei Zuckerlösungen, Salzlaken, Harzen, Kohlenwasserstoffen usw.

Abführen von Leckage auf der Atmosphäreseite, damit keine Ablagerungen entstehen

Verhindern von Vereisung, z.B. bei tiefkalten Medien, indem mit Dampf oder warmem Gas gequench wird

Das Quench-Medium wird abhängig vom Medium über Drosselbuchsen, Kohleschwimringe oder Radialwellendichtringe abgedichtet. Je nach Anwendungsfall werden Gleitringdichtungen typischerweise mit Dampf (API Plan 62) gequench. Es sind aber auch Spezialfälle mit Wasser, Luft und Stickstoff möglich.



API PLAN 62 — Bei Pumpflüssigkeiten, die zum Kristallisieren neigen, empfiehlt DEPAC normalerweise einen Quench mit Niederdruckdampf (Schleichdampf). Die Einspeisung von trockener Luft oder Stickstoff als Quench verhindert bei Minus-Temperaturen die Vereisungsgefahr an der GLRD. Dampf etc. wird auf der Atmosphäreseite der Dichtung zugeführt, um alle dynamischen GLRD-Teile feucht und warm zu halten. Dadurch wird die Bildung von Kristallen verhindert, schon

gebildete Kristalle aufgelöst oder durch den Dampf von den Dichtflächen abgeführt. Bei all diesen Anwendungen sollten harte Flächen verwendet werden. Siliziumkarbid (SC) ist nicht geeignet, da bei klebender Tendenz der Kristalle beim Anfahren der Pumpe die SC-Flächen an den Mitnehmerstiften brechen können. Es sollte auch geprüft werden, ob sich Dampf mit dem Pumpmedium verträgt und keine ungewollten, chemischen Reaktionen erzeugt. Drucklose Quench-Abdichtungsmöglichkeiten zur Atmosphäre können bei Bedarf eingesetzt werden.

## 2 — Dichtungsversorgung doppelwirkender GLRD

### SPERRSYSTEME

Bei doppelwirkenden Gleitringdichtungen braucht man immer ein Versorgungssystem, das die Sperrkammer zwischen den beiden Dichtungen mit einem Medium versorgt. Dieses Sperrmedium nennt man auch Barrier- oder Pufferfluid. Es sorgt für Kühlung, Schmierung und eine sichere Abdichtung nach außen.

Nur wenn der Sperrraum vollständig mit sauberem Sperrmedium gefüllt ist, funktionieren doppelwirkende Gleitringdichtungen zuverlässig. Die Zirkulation muss vor der Inbetriebnahme sichergestellt werden.

Die API 682 beschreibt auch für doppelwirkende Gleitringdichtungen verschiedene Versorgungssysteme. Wir stellen hier die gängigsten vor.

### DRUCKLOSE SPERRSYSTEM – API PLAN 52

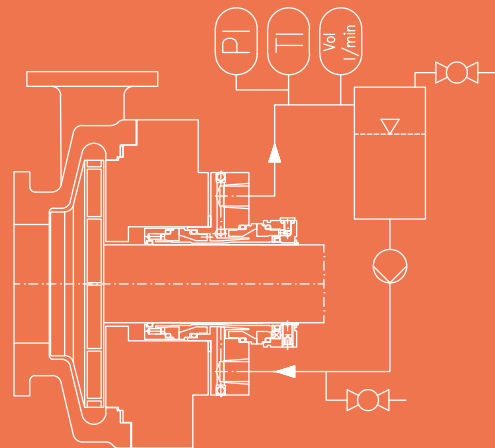
Das System besteht aus einem geschlossenen Thermosiphon-Gefäß, das mit Sperrflüssigkeit gefüllt ist. Das System ist nicht druckbeaufschlagt, daher ist der Prozessdruck größer als der Sperrdruck. Das Puffersystem wird bei doppelwirkenden Gleitringdichtungen verwendet, wenn geringe Prozessleckage nach außen (in das Puffersystem) tolerierbar ist.

### FUNKTION

Flüssigkeit zirkuliert durch Konvektion (Thermosiphon-Prinzip) oder Zwangsumwälzung (durch Umwälzpumpe)

Kühlung und Schmierung des inneren und äußeren Dichtflächenpaares

Die atmosphärenseitige Dichtung verhindert Austritt des Sperrmediums



### DRUCKBEAUFSCHLAGTES SPERRSYSTEM – API PLAN 53A

Das System in dieser Ausführung besteht ebenfalls aus einem geschlossenen, mit Sperrflüssigkeit gefüllten Thermosiphon-System, das jedoch druckbeaufschlagt ist. Das bedeutet, dass der Prozessdruck geringer ist als der Sperrdruck. Der Druck wird mittels Gaspolster (z.B. Stickstoff, API Plan 53A) oder mit Blasenspeicher (Plan 53B) bzw. Kolbenspeicher (Plan 53C) beaufschlagt. Angewendet wird dieses System bei toxischen, explosiven oder umweltkritischen Medien.

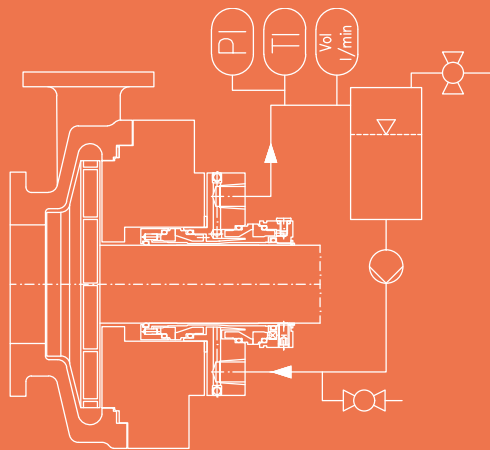
### FUNKTION

Flüssigkeit zirkuliert durch Konvektion (Thermosiphon-Prinzip), ggf. unterstützt durch eine in der Gleitringdichtung integrierte Förderunterstützung (z.B. Pumpring)

Flüssigkeit wird ständig in den Dichtspalt gedrückt, was Prozessleckage verhindert

Dient der Kühlung, Schmierung und Sicherheit





## DRUCKBEAUFSCHLAGTES EXTERNES SPERRSYSTEM – API PLAN 54

Dieses System nach API Plan 54 dient der druckbeaufschlagten Zuführung einer externen Sperrflüssigkeit zu einer Doppeldichtung. Die Sperrflüssigkeit wird von einem zentralen Tank durch eine Pumpe in einem Kreislauf gehalten, der mit Reinigungsfiltern und Kühlung ausgestattet sein kann. Dieses externe System liefert saubere Flüssigkeit mit höherem Druck als der in der Dichtungskammer, um eine Leckage des Fördermediums zu verhindern, die Dichtungen zu kühlen und vor Trockenlauf zu schützen.

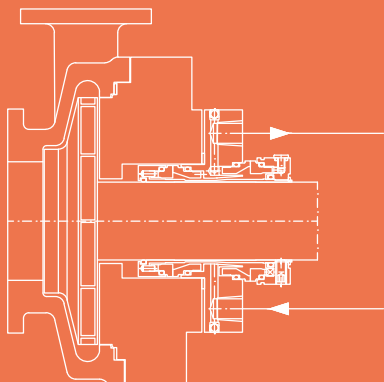
### FUNKTION

Flüssigkeit zirkuliert durch Zwangsumwälzung (Umwälzpumpe)

Flüssigkeit wird ständig in den Dichtspalt gedrückt, wodurch Prozessleckage verhindert wird

Dient der Kühlung, Schmierung und Sicherheit

Im Vergleich zu API Plan 53A flexibler in Bezug auf Druck, Temperatur, Kühlung, Reinheit



## ANFORDERUNGEN AN DAS SPERRMEDIUM

Die Sperrflüssigkeit führt Wärme ab und verhindert das Eindringen des Produktes in den Dichtspalt. Geeignet sind Flüssigkeiten, die ...

- ... korrosionsbeständig sind und sich mit dem Medium bzw. der Umwelt vertragen.
- ... keine Feststoffen enthalten und nicht zur Ablagerung neigen.
- ... einen hohen Siedepunkt, gute Wärmekapazität, Wärmeleitfähigkeit und eine niedrige Viskosität besitzen.

Als Sperrmedium wird häufig sauberes Wasser mit geringer Härte eingesetzt, das teils auch mit Glykol (z.B. reines Propylenglykol) gemischt wird. Bei Medien, die sich nicht mit Wasser vertragen, kommt auch Weißöl zum Einsatz (z.B. hochreines Paraffinöl nach FDA/Pharma-Standard). Berücksichtigen Sie bei der Auswahl des Sperrmediums die Volumenausdehnungskoeffizienten, um Schäden am TS- und Dichtungssystem zu vermeiden.

## ANFORDERUNGEN AN DRUCKBEAUFSCHLAGTE SPERRSYSTEME API PLAN 53A, 54:

Sperrdruck mindestens 2–3 bar über dem (maximal) abzudichtenden Druck

Austrittstemperatur < 60 °C (bzw. 40 K unterhalb des Siedepunktes)

Temperaturdifferenz zwischen Ein- und Austritt max. 15 K

Austritt an höchster Stelle des Dichtungsraums für Selbstentlüftung

Aufgaben des Sperrsystems: Druckaufbau, Leckageausgleich, Umwälzung und Kühlung des Sperrmediums sowie Kühlung der Dichtung.

# Auswahl von GLRD und Einsatzhilfen

## Herausforderung

**Unzählige Chemikalien und Medien werden durch Gleitringdichtungen abgedichtet. Aber welche GLRD ist die richtige für welches Medium?**

Es existieren zwar Chemikalien-Listen mit GLRD-Empfehlungen, doch schon eine kleine Änderung der Konzentration oder Temperatur kann das Verhalten der Medien beeinträchtigen und damit auch die Funktion der GLRD. Generelle Empfehlungen sind in der Praxis daher nutzlos. Entscheidend sind die einzelnen Produkteigenschaften und Prozessparameter.

## Lösung

Wählen Sie eine stationäre GLRD mit geeigneten Materialien sowie API Plan Nummern, die der GLRD die Möglichkeit geben, im abzudichtenden Medium zuverlässig zu funktionieren.

---

Dann stellen Sie die richtige Frage: Statt „Welche Flüssigkeit ist abzudichten?“, fragen Sie „Wie beeinflusst die Flüssigkeit die GLRD?“.

---

Die ideale Flüssigkeit ist kühl, sauber und schmierend. Sie beeinträchtigt die GLRD nicht. Wenn sie diese Kriterien erfüllt, kann jede stationäre GLRD gute Standzeiten erreichen.

Da es aber nur wenige „ideale“ Medien gibt, muss analysiert werden, wie die Flüssigkeit die GLRD im schlimmsten Fall beeinflusst und was dagegen unternommen werden kann.

### API PLAN NUMMERN

Unter anderem stehen folgende Hilfsmaßnahmen, sogenannte API Plan Nummern, zur Verfügung:

---

Rücklaufspülung API Plan Nr. 11

---

Fremdspülung API Plan Nr. 32

---

Quench API Plan Nr. 62

---

Doppeltwirkende-GLRD mit Sperrflüssigkeit  
API Plan Nr. 54, 55

---

Doppeltwirkende-GLRD mit Thermosiphon-System  
API Plan Nr. 52, 53A

---

## FLÜSSIGKEITEN/MEDIEN

Bei der Auswahl von Gleitringdichtungen und den verwendeten Materialien müssen grundsätzlich nur 9 Gegebenheiten berücksichtigt werden:

- |                                       |
|---------------------------------------|
| 1 Medien mit Feststoffen              |
| 2 Kristallisierende Medien            |
| 3 Verklebende/verhärtende Medien      |
| 4 Verdampfende oder gasförmige Medien |
| 5 Medien mit extremen Temperaturen    |
| 6 Gefährliche Medien                  |
| 7 Medien mit extremen Drücken         |
| 8 Chemisch extrem aggressive Medien   |
| 9 Aggregatsbesonderheiten             |

### 1 Medien mit Feststoffen

Ist ein abzudichtendes Medium mit Feststoffen versetzt, im Übrigen jedoch chemisch neutral, kühl und schmierend, spielt es keine Rolle, wie das Pumpmedium heißt oder welche Feststoffe im Medium enthalten sind. Kritisch dabei ist, dass diese Feststoffe zwischen die GLRD-Flächen geraten und die Gleitflächen zerstören können.

Es gibt noch weitere Schwächen zu beachten: dynamische Konstruktionen, Federn im Medium und O-Ringbewegung in Richtung der Feststoffe. Wir empfehlen daher, stationäre Dichtungen einzusetzen und API Plan Nummern als zusätzliche Hilfe in Betracht zu ziehen.

#### a) Spülung API Plan Nr. 32 plus DEPAC Grundring

Eine Fremdspülung nach API Plan Nr. 32 mit DEPAC Grundring hält Feststoffe von der GLRD fern. Für die Gleitflächen sollten verschleißfeste Materialien (Siliziumkarbid/Wolframkarbid) gewählt werden. Es wird nur eine geringe Menge Spülflüssigkeit (3–10 Ltr./Std.) benötigt, aber falls diese nicht zur Verfügung steht oder nicht erlaubt ist, kann eine doppelwirkende GLRD eingesetzt werden.

#### b) Doppelwirkende GLRD mit API Plan Nr. 53A, 54

Einzusetzen mit Tandemwirksamkeit und einem Sperrdruck, der höher ist als der Druck im Dichtungsraum des Aggregates.

c) Falls a) und b) nicht umsetzbar sind, kann eine Einfach-GLRD mit harten Flächen verwendet werden. Dies kann jedoch zu kürzeren und unkontrollierbaren Standzeiten führen.

### 2 Kristallisierende Medien

Auch bei kristallisierenden Medien ist nicht entscheidend, um welche Flüssigkeit es sich handelt. Wichtig ist hingegen der Grund für die Kristallisation – z. B. durch die Berührung mit der Atmosphäre oder Temperaturveränderungen. In dem Fall bilden sich an der Atmosphärenseite der GLRD Kristalle, da der Druckgradient, der zwischen den Gleitflächen entsteht, mit dem Nullpunkt an der Atmosphärenseite der Gleitflächen ist. Die Kristalle bauen sich auf, pressen die Gleitflächen auseinander und führen zur Undichtheit der GLRD.

Grundregel für kristallisierende Medien: Für alle Gleitflächen, die mit dem Produkt in Berührung kommen, sollte hartes, festes Gleitflächenmaterial wie Wolframkarbid eingesetzt werden. Spröde, brüchige Materialien wie Siliziumkarbid sollten trotz ihrer Härte vermieden werden.

Um das Auseinanderpressen der GLRD auszuschließen, gibt es folgende Möglichkeiten:

#### a) SPÜLUNG API Plan Nr. 32 plus DEPAC Grundring

Die kristallisierende Flüssigkeit wird im Dichtungsraum mit Hilfe einer Spülung durch eine nicht kristallisierende Flüssigkeit ersetzt (3-10 Ltr./Std.).

#### b) QUENCH (Dampf) API Plan Nr. 62

Durch die feuchtwarme Atmosphäre an der Atmosphärenseite der GLRD wird die Kristallbildung entweder vermieden oder entstandene Kristalle werden mit Schleichdampf (Niederdruckdampf) abgeleitet.



### **c) DOPPELTWIRKENDE GLRD mit API Plan Nr. 52, 53A, 54**

Ist eine Dampfzuleitung nicht möglich, sollte eine dieser Möglichkeiten in Betracht gezogen werden. Eine Versorgung der Gleitringdichtung mittels API Plan 52 ist wie ein Quench mit einer Flüssigkeit zu sehen. Da das Sperrmedium einen geringeren Druck hat als der Druck im Dichtungsraum der Pumpe, kann das Prozessmedium in das Sperrmedium gelangen.

Die Versorgung über die API Pläne 53A und 54 bedeutet, dass die GLRD mit einem erhöhten Sperrdruck versorgt wird. Somit kann kein Prozessmedium ins Sperrmedium gelangen.

d) Ist a) bis c) nicht umsetzbar, muss man beim Einsatz einer einfachwirkenden GLRD harte Flächen verwenden. So wird jedoch keine optimale oder vorhersehbare Standzeit der GLRD erreicht.

### **3 Verklebende und verhärtende Medien**

Auch hier ist der Name des Mediums nicht entscheidend, sondern der Auslöser für das Verhärten oder Verkleben. Wenn das Medium z. B. an der Atmosphäre oder durch Temperaturänderung verklebt, muss sichergestellt werden, dass die GLRD nicht mit der Atmosphäre in Berührung kommt oder eine gewisse Temperatur gehalten wird. Dafür gibt es folgende Möglichkeiten:

#### **a) SPÜLUNG API Plan Nr. 32 plus DEPAC Grundring**

Sofern diese Hilfsmaßnahme umsetzbar ist, stellt sie die wirkungsvollste Unterstützung für die GLRD dar. Das Medium im Dichtungsraum des Aggregates wird durch das saubere Spülmedium ersetzt.

#### **b) DOPPELTWIRKENDE GLRD mit API PLAN Nr. 53A, 54**

In der doppelwirkenden GLRD wird ein Sperrdruck mit höherem Druck als dem von der Pumpe anstehenden Mediumsdruck eingesetzt. Die Atmosphäre wird von der produktberührten GLRD ferngehalten und bei Bedarf lässt die Temperatur an der GLRD mit dem Sperrmedium kontrollieren.

#### **c) QUENCH API PLAN Nr. 62**

Falls das Medium verklebt oder verhärtet, muss die Temperatur an der GLRD so gesteuert wer-

den, dass ein Verkleben oder Verhärten verhindert wird. Hierfür empfehlen wir API Plan Nr. 62.

In jedem Fall sind Wolframkarbid-Flächen zu verwenden, da Produktreste zwischen den Gleitflächen verkleben oder diese blockieren können und weil brüchige Materialien wie Siliziumkarbid an den Verdrehsicherungen häufig beim An- und Abfahren der Pumpe zerstört werden. Bei anderen Ursachen des Verklebens oder Verhärtens gilt es, die Hilfsmaßnahmen nach dem gleichen Prinzip zu bewerten und auszuwählen.

### **4 Verdampfende oder gasförmige Medien**

Bei verdampfenden Medien kann die Temperatur an der GLRD reduziert werden, bis das Medium im Dichtungsraum kondensiert und kühlende, schmierende, saubere Flüssigkeit an der GLRD anliegt. Die Alternativen bei verdampfenden oder gasförmigen Medien sind:

#### **a) SPÜLUNG API Plan Nr. 32 plus DEPAC Grundring**

Das nichtschmierende Medium an der GLRD wird durch ein schmierfähiges Spülmedium ausgetauscht.

#### **b) HEIZEN / KÜHLEN mit API Plan Nr. 62**

Die Temperaturen der GLRD und im Dichtungsraum der Pumpe können in einen Bereich gebracht werden, in dem das anstehende Medium kondensiert und somit schmierfähig ist.

#### **c) DOPPELTWIRKENDE GLRD mit API Plan Nr. 52, 53A oder 54**

Wird einer dieser API Pläne eingesetzt, kann eine doppelwirkende GLRD unabhängig vom Aggregatzustand des geförderten Mediums im optimalen Bereich betrieben werden.

### **5 Medien mit extremen Temperaturen**

Bei Medien mit extrem hohen oder geringen Temperaturen ist die O-Ring-Auswahl entscheidend. Es sollten O-Ring-Materialien gewählt werden, die bei der Temperatur an der Dichtung ihre funktionsförderlichen Eigenschaften beibehalten und zum Beispiel bei geringen Temperaturen elastisch bleiben.

**a) SPÜLUNG API Plan Nr. 32 plus  
DEPAC Grundring**

Mit einem Medium spülen, das die Temperatur im Bereich der GLRD in einen Bereich bringt, der für die Funktion der GLRD optimal ist.

**b) DOPPELTWIRKENDE GLRD mit  
API Plan Nr. 52, 53A, 54**

Über diese API Pläne kann eine doppelwirkende GLRD auf die optimale Temperatur gebracht werden.

**c) SONDER-GLRD** – Sonderkonstruktionen werden nach spezifischen Vorgaben entwickelt. Auf jeden Fall müssen alle GLRD-Materialien, besonders die der Sekundärdichtungen, entsprechend den Temperaturen (inklusive Reibungstemperaturen) ausgewählt werden.

## 6 Gefährliche Medien

Liegen Gefahren, Rechtsverordnungen oder Vorschriften, vor, muss sichergestellt werden, dass das gefährliche Medium nicht an die Atmosphäre gelangt. Es gibt die Möglichkeit, GLRD ganz zu vermeiden, indem eine Pumpe mit Magnetkupplung eingesetzt wird. Das ist jedoch nur bei bestimmten Medien und Größen möglich und verursacht einen hohen Energieverbrauch.

Wenn stattdessen GLRD genutzt werden können, empfehlen wir doppelwirkende GLRD mit API Plan Nr. 53A oder 54, um das geförderte Medium über die Barriere der Sperrflüssigkeit von der Umgebung zu trennen. Die Sperrflüssigkeit muss mit einem höheren Druck als das Medium im Dichtungsbereich des Aggregates betrieben werden.

## 7 Medien mit extremem Drücken

Für Medien mit extremen Drücken gibt es Sonderausführungen von GLRD. Alternativ besteht die Möglichkeit, den am Dichtungsraum anliegenden Pumpendruck durch doppelwirkende GLRD stufenweise abzubauen (API Plan Nr. 53A oder 54).

## 8 Chemisch aggressive Medien

Bei chemisch aggressiven Medien muss die GLRD explizit gegen diese beständig sein. Im Übrigen geht man bei der Auswahl der API Plan Nummern nach den zuvor genannten Kriterien vor.

## 9 Aggregatsbesonderheiten

Für Aggregate, die hohe Wellengeschwindigkeiten, große Wellendurchmesser oder Wellenauslenkungen haben, gibt es spezielle GLRD (z.B. DEPAC TYPEN 326/365). Für den Fall, dass diese nicht ausreichen, werden Sonderkonstruktionen entwickelt.

Alle Medien, die durch GLRD abgedichtet werden, fallen in mindestens eine der oben genannten Kategorien. Bei einer Mischung geht man Kriterium für Kriterium vor, um daraus die Auswahl der GLRD sowie der Hilfsmaßnahmen abzuleiten.

# Elastomerauswahl für Gleitringdichtungen

Elastomere beeinflussen die Lebensdauer und Betriebssicherheit einer Gleitringdichtung. Sie müssen chemisch beständig gegenüber dem abzudichtenden Medium sein und Temperatur- sowie Druckanforderungen erfüllen.

Wir vergleichen die Werkstoffe **EPDM, FEPM, FKM und FFKM** hinsichtlich ihrer Medienbeständigkeit gegenüber **Wasser, Heißwasser, Mineralöl, Laugen und Säuren**:

## 1. EPDM (Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk)

### EIGENSCHAFTEN

Sehr gute Beständigkeit gegen **Wasser, Heißwasser, Dampf**, sowie **polare Medien** (z. B. Alkohole, Glykol-Wassergemische).

Nicht beständig gegenüber **Mineralölen, Kraftstoffen** und **unpolaren Lösungsmitteln**.

### EINSATZEMPFEHLUNG

Ideal für Gleitringdichtungen in **Wasser- und Heißwasseranwendungen** sowie in **alkalischen Medien (Laugen)**.

Nicht geeignet für ölhaltige oder kohlenwasserstoffbasierte Medien.

## 2. FEPM (Tetrafluorethylen-Propylen-Kautschuk, Handelsname z. B. Aflas®)

### EIGENSCHAFTEN:

Gute Beständigkeit gegen **Heißwasser, Dampf, Säuren, Basen** und **Oxidationsmittel**.

Bessere Beständigkeit gegen **Mineralöle** als EPDM.

Temperaturbereich meist bis etwa **+200 °C**.

### EINSATZEMPFEHLUNG

Geeignet für Anwendungen mit **aggressiven Chemikalien, Heißwasser** und **Ölen**.

Gute Wahl bei Medienkombinationen aus Wasser und Öl oder bei chemisch anspruchsvollen Prozessen in der chemischen Industrie.

## 3. FKM (Fluorkautschuk, z. B. Viton®)

### EIGENSCHAFTEN

Sehr gute Beständigkeit gegen **Mineralöle, Kraftstoffe, aromatische Kohlenwasserstoffe** und viele **organische Lösungsmittel**.

Eingeschränkte Beständigkeit gegenüber **Heißwasser, Dampf** und **Laugen**.

Temperaturbeständigkeit bis ca. **+200 °C**.

### EINSATZEMPFEHLUNG

Optimal für **ölhaltige Medien, Hydraulikflüssigkeiten** und **chemisch neutrale bis schwach saure Medien**.

Nicht empfohlen für dauerhaften Kontakt mit Heißwasser oder stark alkalischen Medien.

## 4. FFKM (Perfluorelastomer, z. B. Kalrez®, Chemraz®)

### EIGENSCHAFTEN

Herausragende chemische Beständigkeit – nahezu inert gegenüber **Säuren, Laugen, Wasser, Ölen** und den meisten **Lösungsmitteln**.

Temperaturbereich bis über **+300 °C** (je nach Typ).

### EINSATZEMPFEHLUNG

Ideal für **universelle chemische Beständigkeit**, insbesondere bei **aggressiven Säuren** (z. B. Schwefel-, Salpeter- oder Salzsäure) und **gemischten Medien**.

Bevorzugt in der **Chemie-, Pharma- und Halbleiterindustrie** eingesetzt.

Hinweis: Für eine **genaue Aussage zur Beständigkeit** gegen ein bestimmtes Medium müssen **Informationen und Freigaben der jeweiligen O-Ring- bzw. Elastomerhersteller** eingeholt werden. Werkstoffformulierungen können je nach Hersteller und Typ variieren, was die chemische Resistenz maßgeblich beeinflusst.

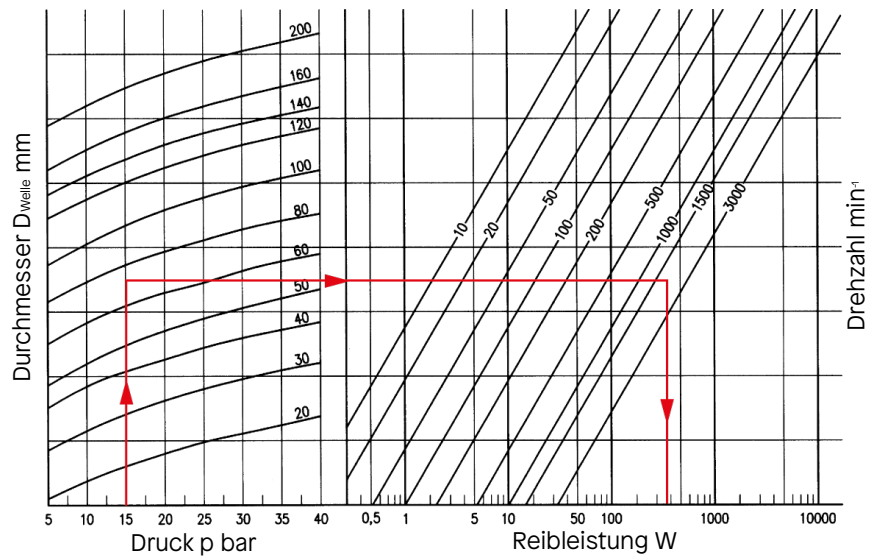
# Technische Daten

## Reibleistung

Reibleistung bei  
druckentlasteten  
Gleitringdichtungen

### Ablesebeispiel:

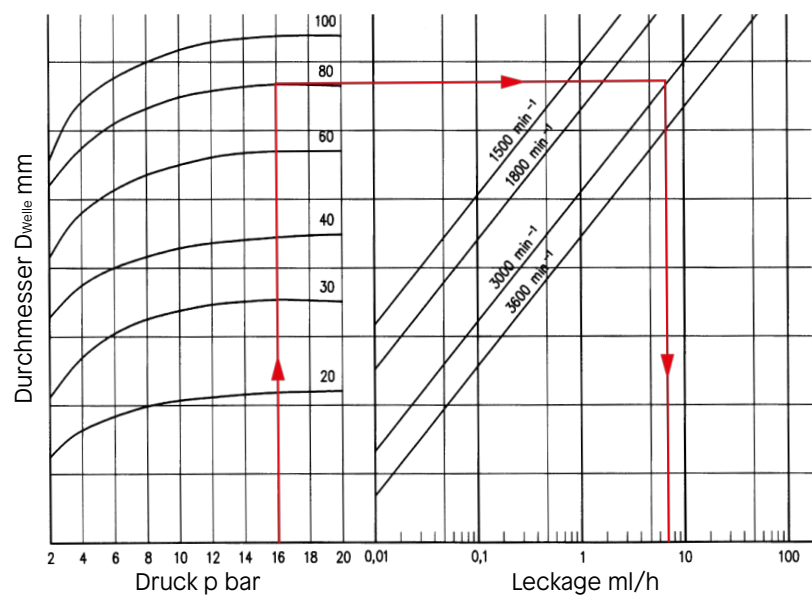
Druck p	= 15 bar
Durchmesser $D_{\text{Welle}}$	= 70 mm
Drehzahl	= 2000 $\text{min}^{-1}$
<b>Reibleistung</b>	<b>ca. 380 Watt</b>



Leckage bei  
druckentlasteten  
Gleitringdichtungen

### Ablesebeispiel:

Druck p	= 16 bar
Durchmesser $D_{\text{Welle}}$	= 80 mm
Drehzahl	= 3000 $\text{min}^{-1}$
<b>Leckage</b>	<b>ca. 7 ml/h</b>

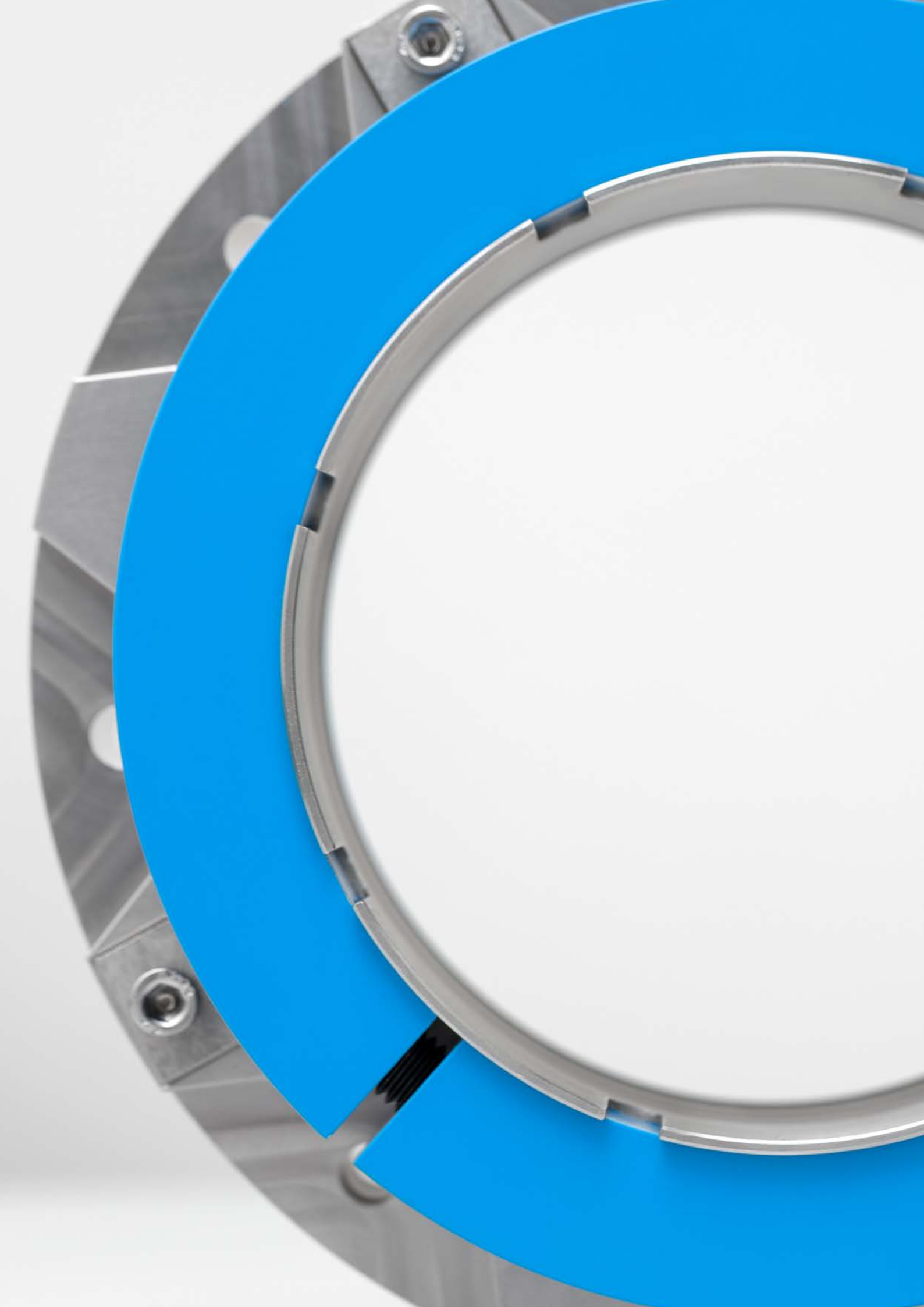




# DEPAC OEM Lösungen

Unser Anspruch ist es, Ihre individuelle Seriendichtung zu entwickeln. Wir konstruieren und realisieren Gleitringdichtungen für **Pumpen, Kompressoren, Mischer, Rührwerke** und **Antriebsanwendungen**. DEPAC bietet erstklassige technische Lösungen für Gleitringdichtungen. Nach dem **Alles-aus-einer-Hand-Prinzip** begleiten wir unsere Kunden von der Idee, über die Konstruktion, bis zur Serienproduktion und sorgen so für das optimale Zusammenspiel von Aggregat und Dichtung.

Profitieren Sie von kosteneffizienten Gleitringdichtungs-Lösungen, den erfahrensten Ingenieuren der Branche und den Vorteilen des Aftermarket-Business.



**DEPAC ANSTALT**

(Establishment)

Wirtschaftspark 44

FL 9492 Eschen

Liechtenstein

T +423 373 9700

[office@depac.eu](mailto:office@depac.eu)

[www.depac.eu](http://www.depac.eu)

Auslieferungslager

**DEPAC ANSTALT**

Bahnhofstraße 9

AT 6824 Schlins

Österreich



Part of **DESIQ** Group

