

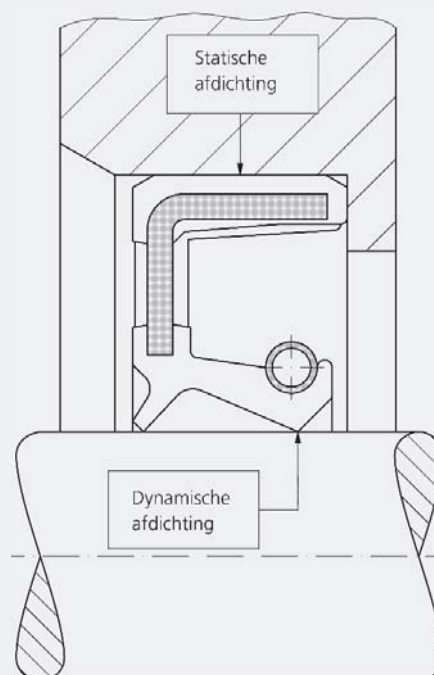
Wijze van functioneren, afdichtingstheorie

Voor een betrouwbare werking van een oliekeerring is een hele reeks invloedsfactoren rond het afdichtingssysteem verantwoordelijk.

Het complete afdichtingssysteem, bestaande uit oliekeerring, as, behuizing, medium, omgevingscondities en operationele omstandigheden, is beslissend voor de werking en levensduur van de afdichting.

De oliekeerring neemt 2 afdichtingstaken op zich :

- De statische afdichting tussen de behuizingsboring en de buitenmantel van de afdichting, waarbij gelijktijdig een veilige en vaste zitting van de afdichting in de behuizing gegarandeerd wordt.
- De dynamische afdichting tussen de afdichtingskant van de oliekeerring en het oppervlak van de as. (Bij stilstand van de as is de afdichting hier eveneens statisch.)



Statische afdichting

De statische afdichting tussen de behuizingsboring en de buitenmantel van de oliekeerring wordt door een overmaat aan de buitendiameter van de afdichting gerealiseerd (zie rechts en onderstaande tabel).

Afdichting en inbouwruimte zijn door de vooropgestelde passingen en invoerhellingen zodanig geconfigureerd, dat men tot een uitgebalanceerde combinatie van een eenvoudige montage met een statische dichtheid komt.

De overmaat van de perspassing is de afmeting, met welke de buitendiameter van de oliekeerring groter dan de nominale afmeting van de behuizingsboring uitgevoerd is.

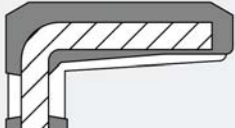
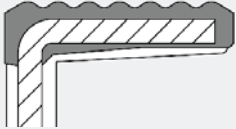
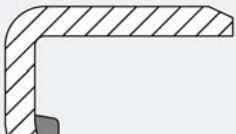
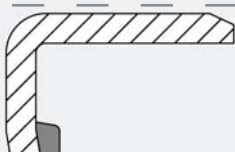
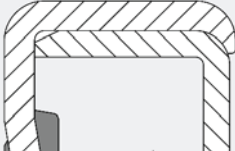
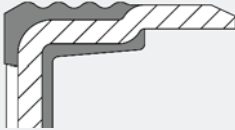
Buiten-Ø D	Toegelaten diameterverschil (onrondheid) voor de buiten-Ø D
tot 50	0,25
meer dan 50 tot 80	0,35
meer dan 80 tot 120	0,5
meer dan 120 tot 180	0,65
meer dan 180 tot 300	0,8
meer dan 300 tot 500	1,0

Het diameterverschil ($D_{\max} - D_{\min}$) vloeit voort uit 3 of meer metingen gelijkmatig aan de omtrek verdeeld.

Overmaat van de perspassing voor de oliekeerring buitendiameter

Buiten-Ø D	Bouwwor- men con- form DIN-Typ A	Bouwwor- men con- form DIN-Typ A + rib buitenmantel elastomeer, geribd	Bouwwor- men conform DIN-Typ B u. C Buitenmantel metaal
tot 50	+0,30 +0,15	+0,40 +0,20	+0,20 +0,10
meer dan 50 tot 80	+0,35 +0,20	+0,45 +0,25	+0,23 +0,13
meer dan 80 tot 120	+0,35 +0,20	+0,45 +0,25	+0,25 +0,15
meer dan 120 tot 180	+0,45 +0,25	+0,55 +0,30	+0,28 +0,18
meer dan 180 tot 300	+0,45 +0,25	+0,55 +0,30	+0,30 +0,20
meer dan 300 tot 500	+0,55 +0,30	+0,65 +0,35	+0,35 +0,23

Varianten van de buitenmantel

Schets	Uitvoering	Eigenschappen van de varianten A, B en C van de buitenmantel
	Met rubber beklede buitendiameter, glad (uitvoering zoals vorm A , DIN 3760)	Hoge veiligheid voor de statische dichtheid. Voor behuizingen met hoge warmte-uitzetting, bijvoorbeeld lichtmetalen Voor gedeelde behuizingen. Voor behuizingen met toegenomen oppervlakteruwheid. Bij toepassingen met overdruk. Bij afdichting van dunvloeibare of gasvormige media. Geen gevaar voor passingroest.
	Met rubber beklede buitendiameter, geribd (uitvoering zoals vorm A , DIN 3760 + gegolfd profiel)	Aanvullend op de eigenschappen van de gladd versie: Beste statische afdichting aan de buitendiameter door grotere overmaat van de perspassing. Om de montage te vergemakkelijken. Het terugveren en een schuine stand van de afdichting na het inpersen wordt vermeden.
	Metalen buitendiameter (uitvoering zoals vorm B , DIN 3761)	Zeer vaste en exacte zitting in de behuizing door perspassing metaal/metaal. Wees voorzichtig bij het gebruik in combinatie met lichtmetalen behuizingen, behuizingen met toegenomen oppervlakteruwheid en toepassingen met overdruk: eventueel afdichthulpmiddel aan de buitendiameter gebruiken.
	Metalen buitendiameter, gelakt (uitvoering zoals vorm B , DIN 3761)	
	Metalen buitendiameter + verstijvingsdop (uitvoering zoals vorm C , DIN 3761)	Resistent tegen ruwe of verkeerde montage. Biedt hogere stijfheid bij grote afmetingen.
	Deels met rubber beklede buitendiameter, Halfschouder-bouwworm (combinatie van vorm A met B)	Combineert de zeer goede statische dichtheid van de vorm A met de vaste zitting in de behuizing van de vorm B.

Dynamische afdichting

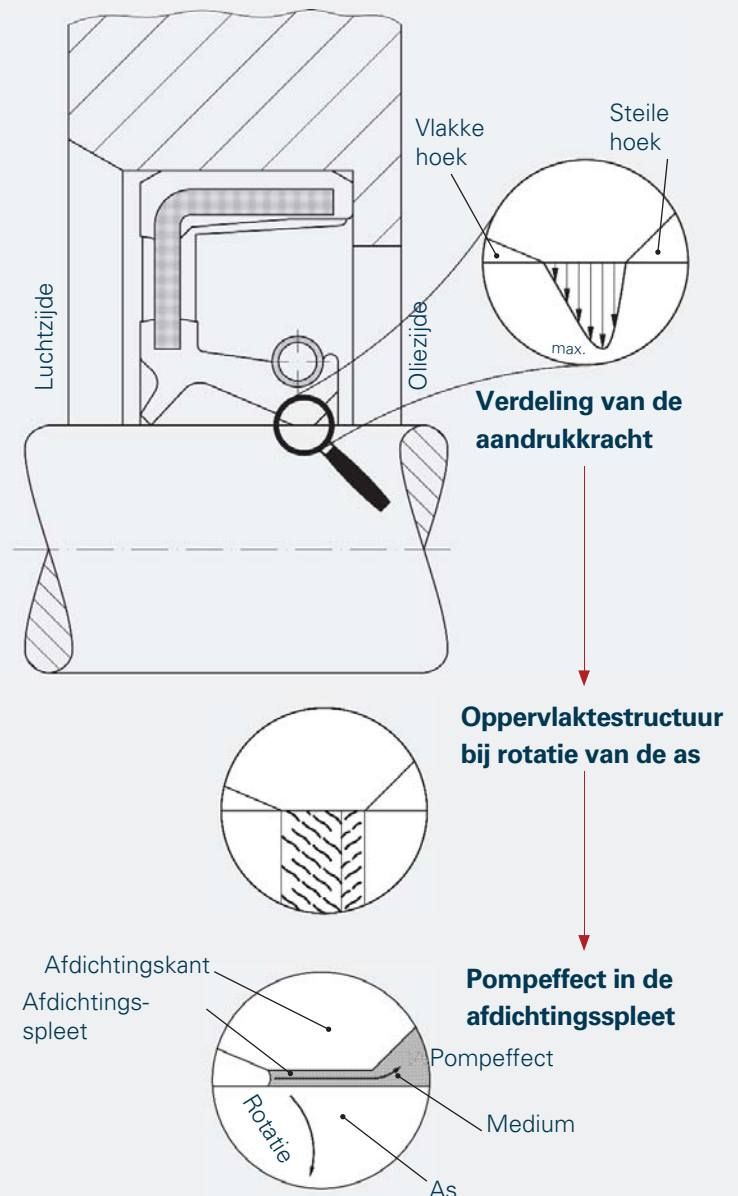
In de contactzone tussen afdichtingskant en as ontstaat er bij rotatie van de as een hydrodynamische afdichtingsmechanisme. Essentieel voor het ontstaan van dit afdichtingsmechanisme zijn de geometrie van de afdichtingslip, van het materiaal van de afdichtingslip en de oppervlaktestructuur van de as.

Belangrijke configuratiecriteria voor de afdichtingslip zijn:

- Frontale hoek van de afdichtingslip.
Steile hoek ten opzichte van de mediumzijde
- Hoek van de afdichtingslip aan de bodemzijde
Vlakke hoek ten opzichte van de luchtzijde
- Lengte en dikte van de afdichtingslip beïnvloeden de flexibiliteit van de afdichtingslip, van geschiktheid voor hoge spoor- en coaxialiteitsafwijkingen (lang, vlak profiel) tot met druk belastbare afdichtingslippen (kort, hoog profiel)
- Veerwerkingsafstand
Lichte inwendige verschuiving van de veerwerkingslijn gebaseerd op het niveau van de afdichtingskant (zie afbeelding onder beschrijving RWDR)
- Voorspanning aan de binnendiameter van de afdichtingslip. De binnendiameter van de niet-gemonteerde afdichting is kleiner dan de buitendiameter van de as. Bij de montage wordt de afdichtingslip dienovereenkomstig uitgezet.
- Radiale kracht van de afdichtingslip.
De uit de uitzetting bij de montage voortvloeiende terugstelkracht van de afdichtingslip oefent een ringvormige kracht op het asoppervlak uit. Deze radiale kracht is samengesteld uit een aandeel aan trek- en buigspanningen in het elastomeer en een aandeel voortvloeiende uit de uitzetting van de spiraalveer.

Met een toenemende rotatie van de as ontstaat vanuit de toestand van de wrijving bij rust via de mengwrijving een hydrodynamische glijdtoestand. De afdichtingskant suspendeert daarbij en vormt een zeer dunne, met smeerstof (medium) gevulde afdichtingsspleet. De smeerstof in de afdichtingsspleet vervult de essentieel belangrijke taak van de smering en koeling van het afdichtingspunt. De hoeveelheid smeerstof, die de afdichtingsspleet binnentreedt, wordt door het effect van een micropomp altijd opnieuw tot in het systeem getransporteerd en komt daarbij niet aan de luchtzijde van de afdichting als lekkage vrij.

Het vermelde effect van een micropomp ontstaat door de asymmetrische aandrukkraftverdeling in de afdichtingsspleet, voortvloeiende uit de uiteenlopende hoeken van de afdichtingslip en uit de radiale kracht van de afdichting.



Met een beginnende rotatie wordt het elastomeer in de contactzone van de afdichtingskant in omlooprichting verwrongen. Er ontstaat een oppervlaktestructuur op basis van vele kleine, in rotatierichting schuin verlopende uitsparingen en verhogingen. Het in de afdichtingsspleet met de as circulerende medium wordt aan deze structuren afgeleid. Omdat omwille van de asymmetrische verdeling van de persing meer structuren naar de mediumzijde dan naar de luchtzijde wijzen, ontstaat er een globaal pompeffect in de richting van de mediumzijde.

Hydrodynamische afdichtingshulpmiddelen, orientatie

Oliekeerringen kunnen als speciale bouwvorm met zogenaamde orientatie aan de bodemzijde van de afdichtingslip uitgerust worden. Wanneer er medium onder de afdichtingskant door tot aan de bodemzijde geraakt is, ondersteunt de orientatie bij rotatie van de as het terugtransport en daardoor het hydrodynamische afdichtingseffect.

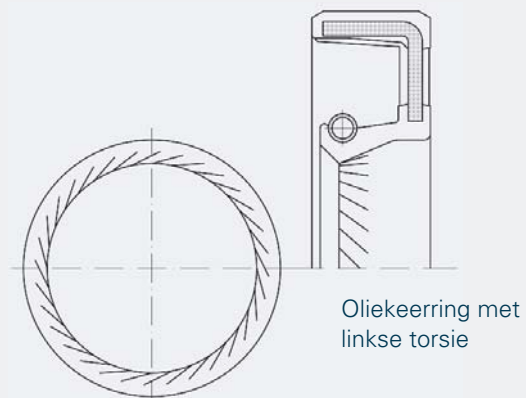
Diagonaal met de afdichtingskant verlopen-
de, verheven orientatieribben leiden eventueel
aan de bodemzijde aanwezig medium naar de
afdichtingskant en onder deze laatste door terug tot
in de af te dichten ruimte.

Oliekeerringen met orientatie produceren een hoger
transporterend effect en kunnen daarom ook in
bemoeilijkte operationele omstandigheden, zoals
bijvoorbeeld licht beschadigde asoppervlakken of
toegenomen spoorafwijkingen, nog het nodige
afdichtingseffect garanderen.

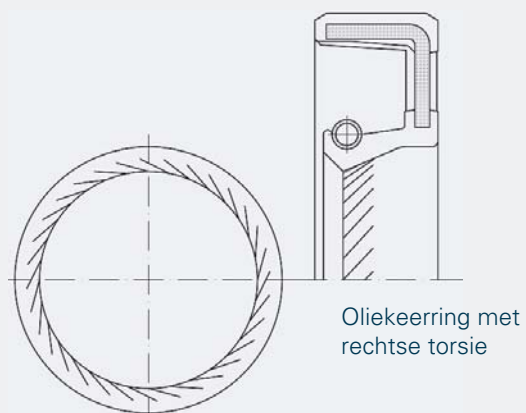
Bij de verschillende orientatievormen wordt er
tussen enkelvoudige orientatie en wisselorientatie
een onderscheid gemaakt.

Oliekeerringen met enkelvoudige orientatie zijn
uitsluitend geschikt voor een rotatierichting van de
as, men spreekt hier van respectievelijk rechtse
orientatie en linkse orientatie.

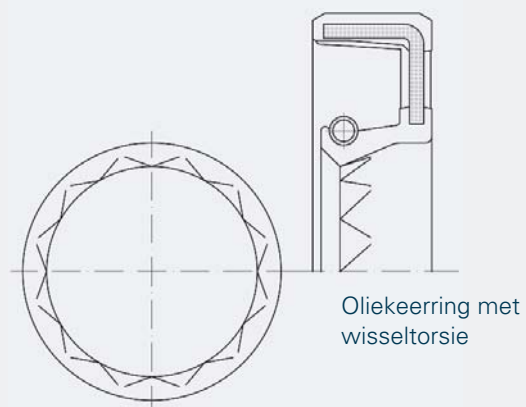
Oliekeerringen met wisselorientatie zijn geschikt
voor assen met wisselende draairichtingen.



Oliekeerring met
linkse torsie



Oliekeerring met
rechtse torsie



Oliekeerring met
wisseltorsie