

■■■■■■■ Pumpen.

KRAL



Schraubenspindelpumpen mit Magnetkupplung.

Für die Marine.

**Green Shipping
Technology** by KRAL. 

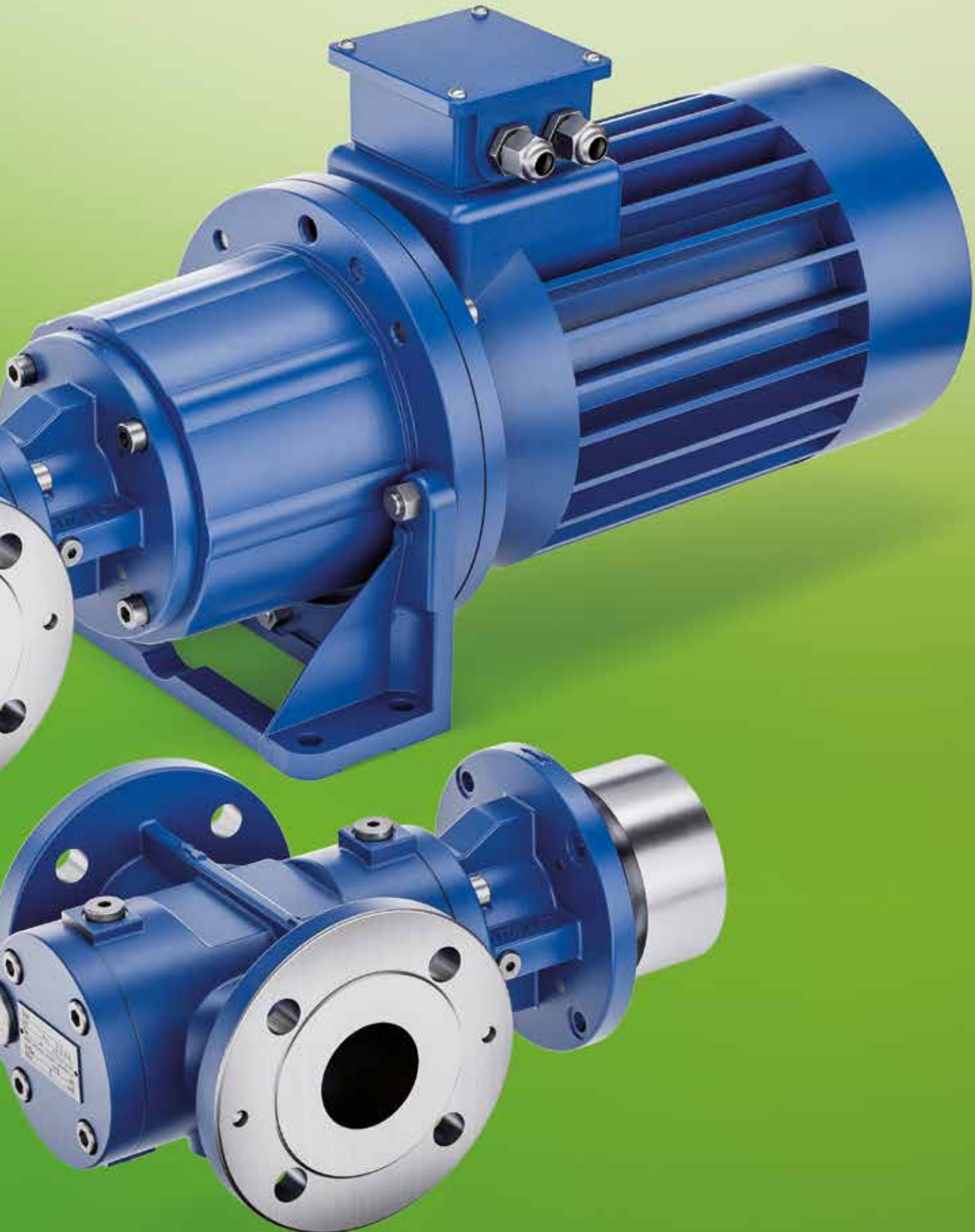
Green Shipping Technology.

KRAL Innovationen leisten einen wichtigen Beitrag zum Umweltschutz.

KRAL Schraubenspindelpumpen mit Magnetkupplung erzielen beim Einsatz im Kraftstoffversorgungssystem von Schiffen entscheidende Vorteile. Dazu gehören geringere Lebenszykluskosten und eine deutlich höhere Betriebssicherheit.

Hermetisch dichte KRAL Schraubenspindelpumpen mit Magnetkupplung sorgen dafür, dass weder Flüssigkeiten noch Ausgasungen in die Umwelt gelangen. Maschinenräume von Schiffen bleiben sauber. Kraftstoff kann nicht ins Meer gelangen.





KRAL Schraubenspindelpumpen mit Magnetkupplung für die Marine.

Nie mehr Probleme mit Gleitringdichtungen.



Green Shipping Technology.

Schwerölleckagen erhöhen die Unfallgefahr. KRAL Schraubenspindelpumpen mit Magnetkupplung sind hermetisch dicht. Leckagen sind durch die Magnetkupplung ausgeschlossen. Der Einsatzort bleibt sauber und sicher. KRAL Pumpen mit Magnetkupplung sind ein innovativer Beitrag für Unternehmen, die in die „Green Shipping Technology“ einsteigen.

Pumpenausfälle verhindern.

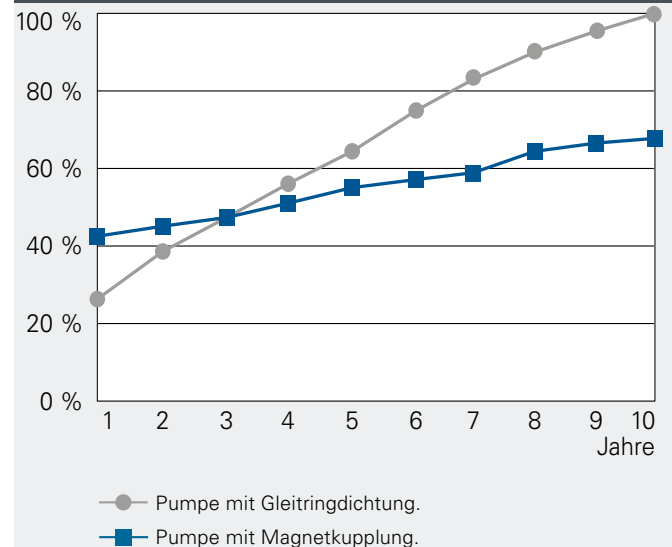
Schwerölrückstände können einen Pumpenausfall bewirken. Um Reibung zu reduzieren, benötigen die Gleitringflächen eine Schmierung durch das Fördermedium. Die Flüssigkeit kommt an den Dichtflächen mit Luft in Berührung. Schweröl reagiert mit Luftsauerstoff und bildet Verkokungen, die sich unbemerkt im Pumpenträger sammeln und das Kugellager schädigen. Das schadhafte Kugellager läuft heiß. Die Elastomer-Kupplung schmilzt. Die Pumpe fällt aus. KRAL Magnetkupplungen sind hermetisch dicht. Der Kraftstoff hat keinen Luftkontakt und bildet keine Rückstände.

Magnetkupplung und Gleitringdichtung im Vergleich.

	Magnetkupplung.	Gleitringdichtung.
Wartungsintervall:	40.000 Stunden.	10.000 Stunden.
Temperatur:	300 °C.	180 °C.
Einfache Umrüstung:	Die Umrüstung auf KRAL Pumpen mit Magnetkupplung lässt sich schnell und einfach durchführen. Verrohrungs- und Montage Maße bleiben in fast allen Fällen erhalten.	
Kosten:	Nach wenigen Jahren hat sich die Magnetkupplung amortisiert.	



Vergleich der Lebenszykluskosten.



Sicherheit an Bord gewährleisten.

SOLAS fordert eine Ummantelung der Rohrleitungen. Die Abdichtung ist an Pumpen mit Gleitringdichtung jedoch unterbrochen. Die International Maritime Organization (IMO) hat die „Safe of Life at Sea“ Richtlinie (SOLAS) herausgegeben. Dort sind Maßnahmen gegen Feuer und Explosionen festgelegt. Für Kraftstoffleitungen wird eine Ummantelung gefordert. Diese gute Idee kann mit der KRAL Magnetkupplung auf die Pumpen übertragen werden. Die Dichtfläche der Rohrummantelung wird zwischen den Pumpenflanschen durch das Pumpengehäuse und den Spalttopf der Magnetkupplung vollkommen geschlossen.

Reduzierte Lebenszykluskosten.

Ersatzteil- und Wartungskosten von Gleitringdichtungen erhöhen die Lebenszykluskosten. Gleitringdichtungen in KRAL Schraubenspindelpumpen haben einen hohen technologischen Stand. Auch bei ordnungsgemäßem Betrieb sind sie jedoch ein Verschleißteil. Ersatzteil- und Wartungskosten fallen an. KRAL Magnetkupplungen sind wartungsfrei. Die magnetgekuppelte Pumpe amortisiert sich bereits nach wenigen Jahren.



Schutz vor Überlast.

Werden die Einsatzgrenzen überschritten, kann die Pumpe Schaden nehmen. Feststoffe im Kraftstoff können zu Blockaden führen. In vielen Fällen lohnt sich keine Reparatur, die Pumpe muss ersetzt werden. Ein anderer Schaden kann entstehen, wenn ein unzulässiger Überdruck entsteht. Aufgrund dessen, sind die Pumpen mit einem Überströmventil ausgerüstet. Wird der Überdruck nicht rechtzeitig bemerkt, können Überströmventil und Pumpe wegen des hohen Wärmeeintrages beschädigt werden. Die Magnetkupplung kann Folgeschäden verhindern. Der Motor entkoppelt sich von der Pumpe. Die Ursache kann behoben und die Pumpe neu gestartet werden.



Motorausfälle.

Fallen Boostermodulpumpen aus, können Dieselmotoren stehen bleiben und das Schiff wird manövrierunfähig. Bisher wurde Schweröl mit 380 mm²/s getankt. Jetzt zeichnet sich ein Trend zu 500 mm²/s ab. Diese Rückstandsöle müssen auf 180 °C statt wie bisher auf ca. 130 °C vorgeheizt werden. So wird die niedrige Einspritzviskosität wieder erreicht. Gleitringdichtungen werden bei diesen hohen Temperaturen beschädigt. In der Folge fallen die Pumpen aus. Magnetgekuppelte KRAL Pumpen können bis zu 300 °C eingesetzt werden.



Pumpenschäden durch falsche Inbetriebnahme vermeiden.

Trockenlauf einer Pumpe kann die Gleitringdichtung schädigen. Jede Gleitringdichtung braucht eine Zwangsschmierung. Zur Inbetriebnahme ist eine Entlüftung und Befüllung nötig. Bleibt diese Entlüftung aus, läuft die Gleitringdichtung in kurzer Zeit trocken und kann undicht werden. Bei fehlerhafter Inbetriebnahme bringen KRAL Magnetkupplungen zusätzliche Sicherheit und verhindern teure Liegezeiten.

KRAL – Der Spezialist für die Marine.

KRAL bietet der Marine vielfältige Lösungen: Magnetgekoppelte Pumpen für Transfer, Zirkulationspumpen im Boostermodul, Pumpen mit Gleitringdichtung als Kraftstoff- und Schmierölpumpen in Schiffspaketen und magnetgekoppelte Pumpen in KRAL Stationen für Marinebrenner (die auch mit Schweröl betrieben werden). Im Brenner bietet die Magnetkupplung ebenfalls Vorteile hinsichtlich der Temperaturbeständigkeit und der Vermeidung von Schwerölrückständen. Pumpen für Hydraulikanwendungen, beispielsweise für Ankerwinden.

Innovative Lösungen und höchste Qualität.

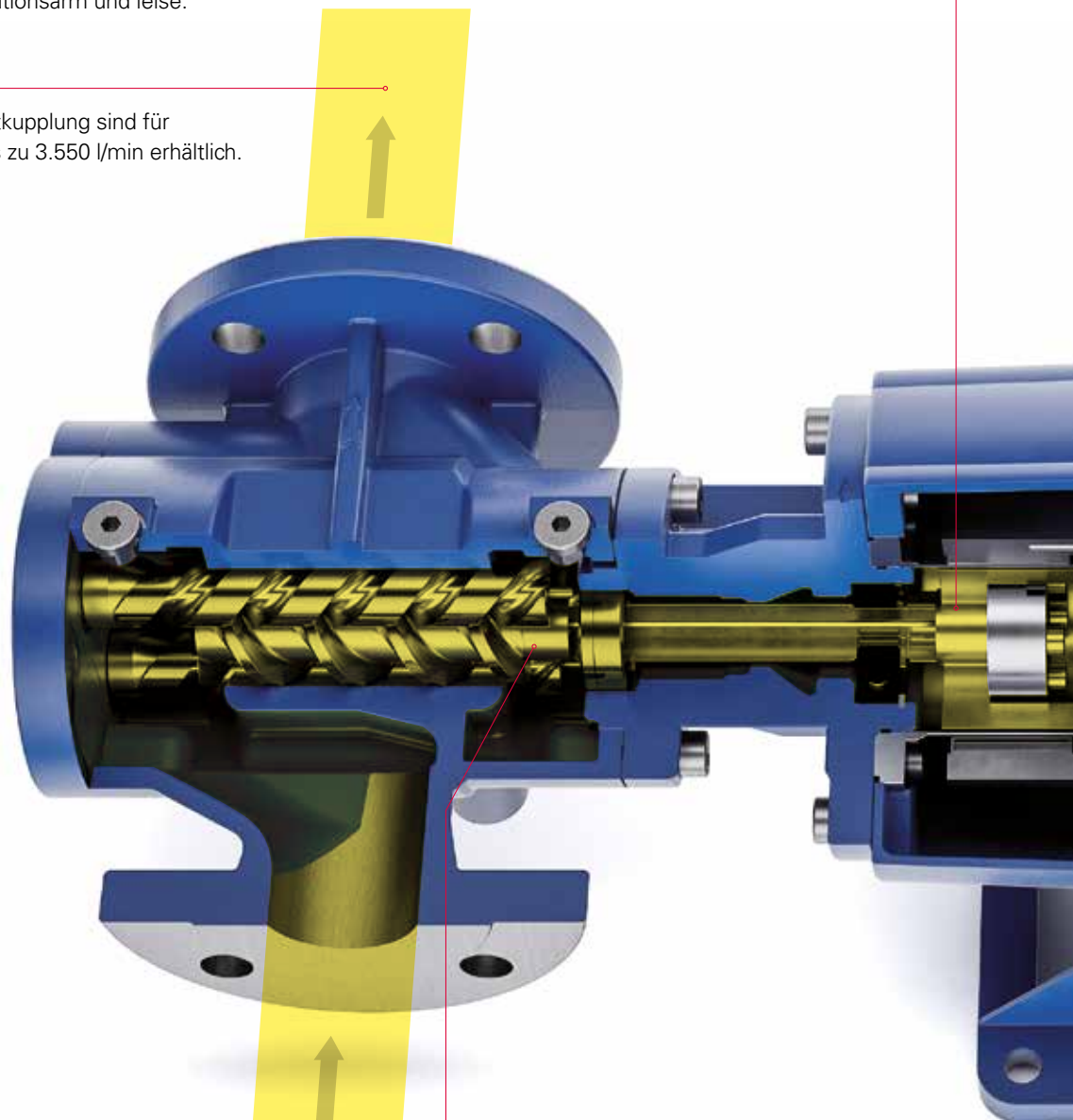
Optimale Sicherheit und signifikant reduzierte Betriebskosten.

■ Die Vorteile.

KRAL Schraubenspindelpumpen bieten im Vergleich zu anderen Pumpenbauarten hohe Fördermengen bei geringem Platzbedarf. Die Förderung erfolgt pulsationsarm und leise.

■ Hohe Fördermengen.

KRAL Pumpen mit Magnetkupplung sind für Schwerölanwendungen bis zu 3.550 l/min erhältlich.



■ Temperaturbeständigkeit bis 300 °C.

Die Materialien der Magnetkupplung sind im Unterschied zu Gleitringdichtungen wesentlich temperaturbeständiger. Hochviskose Schweröle, die mittlerweile auf ca. 180 °C vorgeheizt werden müssen, können ohne Risiko gepumpt werden.

■ Schutz vor Überlast.

Bei Überlast entkoppelt sich der Motor von der Pumpe. Sobald der Motor steht, wird das Magnetfeld synchronisiert. Die Pumpe kann neu gestartet werden.

■ Keine Kraftstoffrückstände.

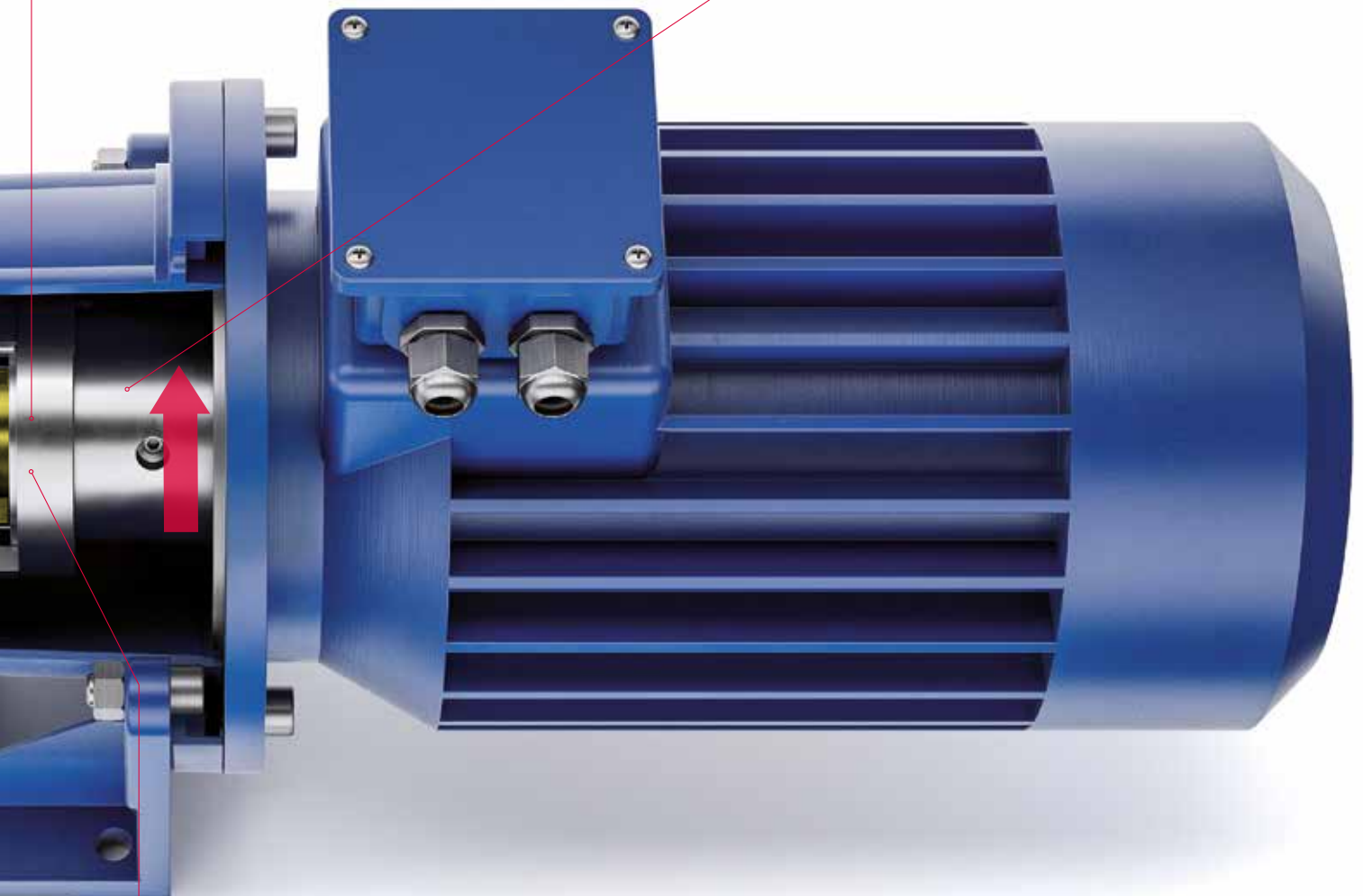
Wegen der dichten Magnetkupplung hat der Kraftstoff keinen Kontakt zur Luft. Das Schweröl kann nicht mit Sauerstoff reagieren und Verkokungen bilden, die das Kugellager schädigen. So ist eine wesentliche Ursache für Pumpenausfälle beseitigt.

■ Die Funktion.

Das Drehmoment des Elektromotors wird durch die Magnetkupplung berührungslos auf die Pumpenspindeln übertragen. Dazu tragen die Elektromotor- und die Pumpenwelle je einen Rotor mit mehreren Magneten. Die beiden Rotoren laufen im Betrieb phasenverschoben, synchron um.

■ Hermetisch dicht.

Der Spalttopf ist das Dichtelement der KRAL Pumpe. Er sitzt wie ein Verschluss über der Pumpenwelle mit Innenrotor. Verdeckt man in der Illustration den Außenrotor auf der Welle des Elektromotors, wird die vollkommen gekapselte Pumpe noch deutlicher.



■ Die Magnetkupplung ist verschleißfrei.

Die Magnetkupplung ist eine lose Kupplung. Der Antrieb der Pumpenspindeln erfolgt berührungslos über die Magnete auf dem Außen- und Innenrotor. Wo nichts schleift, kann sich nichts abnutzen.

■ Optimal abgestimmte Konstruktion.

KRAL baut magnetgekoppelte Pumpen seit vielen Jahren. Alle Komponenten werden von uns selbst entwickelt. Pumpe und Magnetkupplung sind so optimal aufeinander abgestimmt.

Leben an Bord schützen – Brandgefahren ausschließen.

Gemäß SOLAS-Bestimmungen müssen Kraftstoffleitungen ummantelt sein. Durch diese Maßnahme wird das Austreten von brennbaren Flüssigkeiten vermieden.

Für Pumpen wird keine Ummantelung gefordert. Trotz Einhaltung der SOLAS Sicherheitsbestimmungen besteht also dennoch Brandgefahr.

Magnetkupplung bietet optimale Sicherheit.

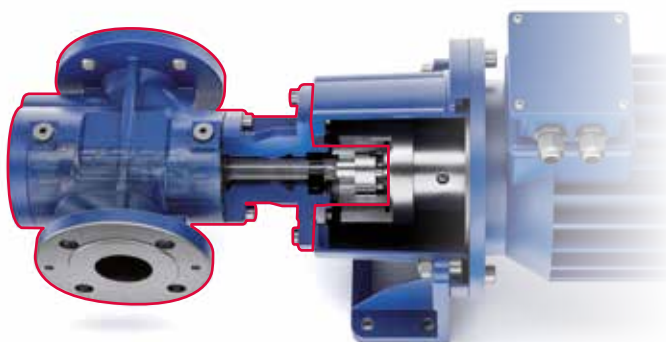
Um die Sicherheitslücke zu schließen, empfiehlt KRAL magnetgekoppelte Pumpen. Der Spalttopf der Magnetkupplung ist eine absolut sichere Barriere. Durch die Dichtheit der Pumpe kann kein Kraftstoff austreten. Die Brandgefahr wird effizient reduziert.

SOLAS, Part B, Regulation 4.

Die „Safety of Life at Sea“, bekannt als SOLAS, beschreibt Vorsorgemaßnahmen gegen Feuer und Explosionen. Wichtig für die Umgebung der Pumpen sind Punkt 2.2.5.2 und 2.2.6.1.

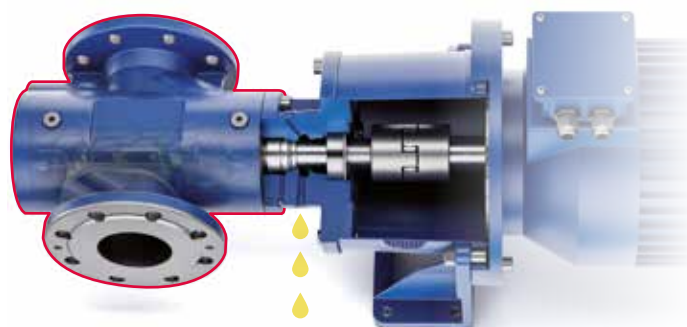
2.2.5.2. „External high-pressure fuel delivery lines between the high-pressure fuel pumps and fuel injectors shall be protected with a jacketed piping system capable of containing fuel from a high-pressure line failure. A jacketed pipe incorporates an outer pipe into which the high-pressure fuel pipe is placed, forming a permanent assembly. The jacketed piping system shall include a means for collection of leakages and arrangements shall be provided with an alarm in case of a fuel line failure.“

2.2.6.1. „Surfaces with temperatures above 220 °C which may be impinged as a result of a fuel system failure shall be properly insulated.“



Vorteil:






Der Spalttopf der Magnetkupplung schließt die Dichtlinie zwischen den Rohrleitungen.



Nachteil:

Unterbrechung der Dichtlinie durch die Nennleckage der Gleitringdichtung.

Geeignet für schwefelarme Kraftstoffe bis zu 1,1 mm²/s.

 Typ.	 Fördermenge.	 Druck.	 Temperatur.	 Anwendungen.
K	0,3 bis 174 m ³ /h. 2.900 l/min.	16 bar.	300 °C.	Transferpumpen. Zirkulationspumpen. Marinebrenner.
L	0,3 bis 12 m ³ /h. 200 l/min.	63 bar.	300 °C.	Transferpumpen. Zirkulationspumpen. Marinebrenner.
C	0,3 bis 213 m ³ /h. 3.550 l/min.	100 bar.	300 °C.	Transferpumpen. Zirkulationspumpen. Marinebrenner.
DKC DLC	0,3 bis 16.8 m ³ /h. 280 l/min.	40 bar.	300 °C.	Transferpumpen. Zirkulationspumpen. Marinebrenner.

KRAL Pumpen mit Magnetkupplung in der Praxis.



Boostermodulhersteller.

Medium: Schweröl (HFO).
Fördermenge: Bis 660 l/min.
Druck: Bis 16 bar.
Temperatur: Bis 180 °C.
Viskosität: 3 bis 760 mm²/s.

Schweröle müssen für die Verbrennung auf ca. 130 °C vorgeheizt werden. Gängige Pumpen werden deshalb mit 150 °C spezifiziert. Boostermodulhersteller registrieren jedoch immer höhere Vorheiztemperaturen. Ursache sind höherviskose Schweröle aus Rückstandsölen, die zudem abrasive Silikate enthalten. Diese schädigen die Gleitringdichtungen.

KRAL Pumpen mit Magnetkupplung arbeiten problemlos bis zu 300 °C und sind unempfindlich gegen abrasive Stoffe.

Reeder.

Aufgrund ausfallender Kraftstoffversorgung können Schiffe manövrierunfähig werden. Das ist schlecht für das Image und manchmal existenzgefährdend. Eine große europäische Reederei hat aus diesen Gründen ein Austauschprogramm gestartet. Pumpen mit Gleitringdichtung wurden gegen KRAL Pumpen mit Magnetkupplung ausgetauscht. KRAL Pumpen mit Magnetkupplung sind dort jetzt Neubau-Standard.

Ergebnis: Höhere Zuverlässigkeit, reduzierte Wartungskosten. Reeder mit hohem Anspruch an Qualität und Wirtschaftlichkeit überlassen die Auswahl der Pumpen nicht der Werft, sondern machen konkrete Vorgaben.



Schiffsausrüster.

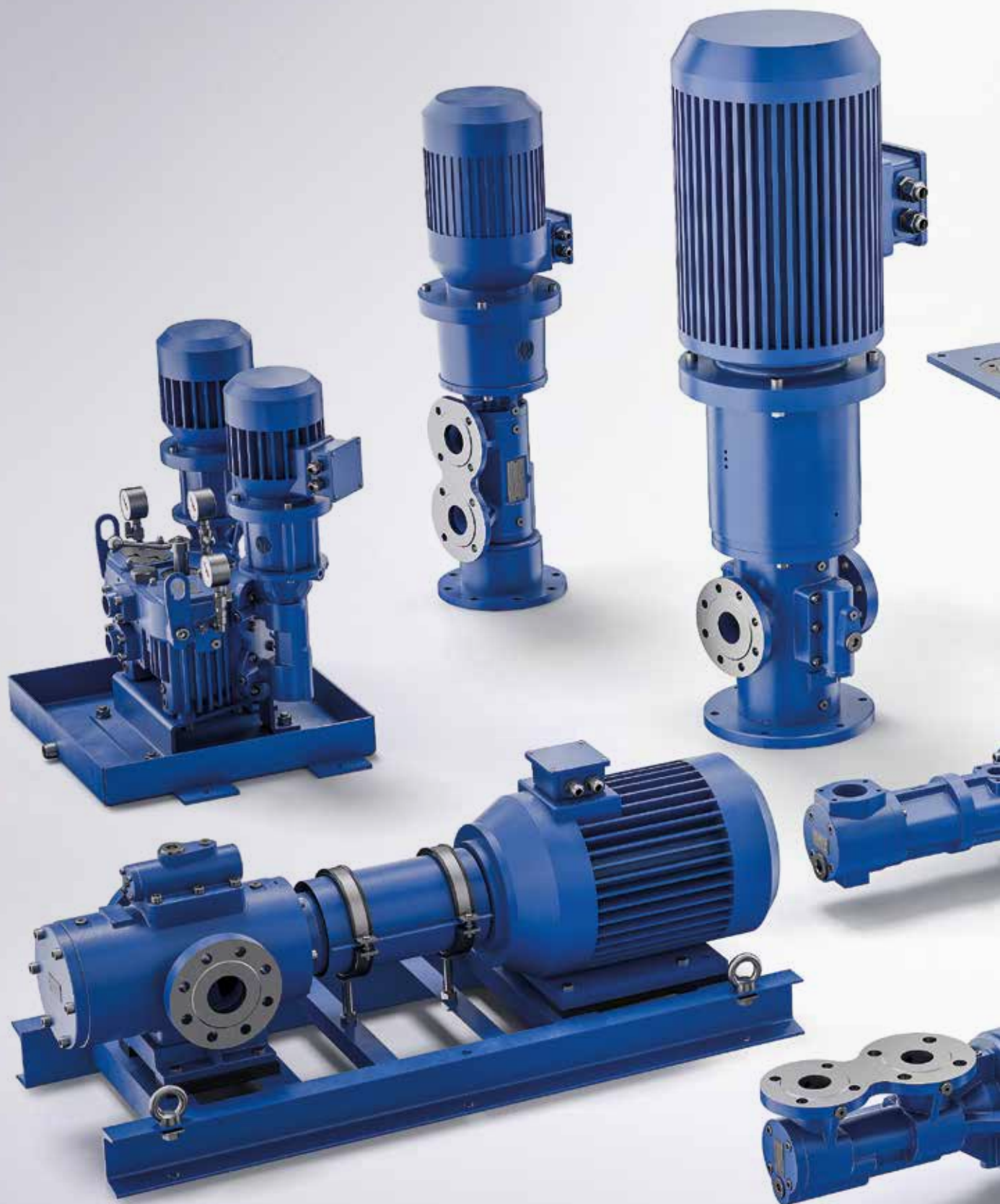
Schraubenspindelpumpen im Schiffsraumpaket:

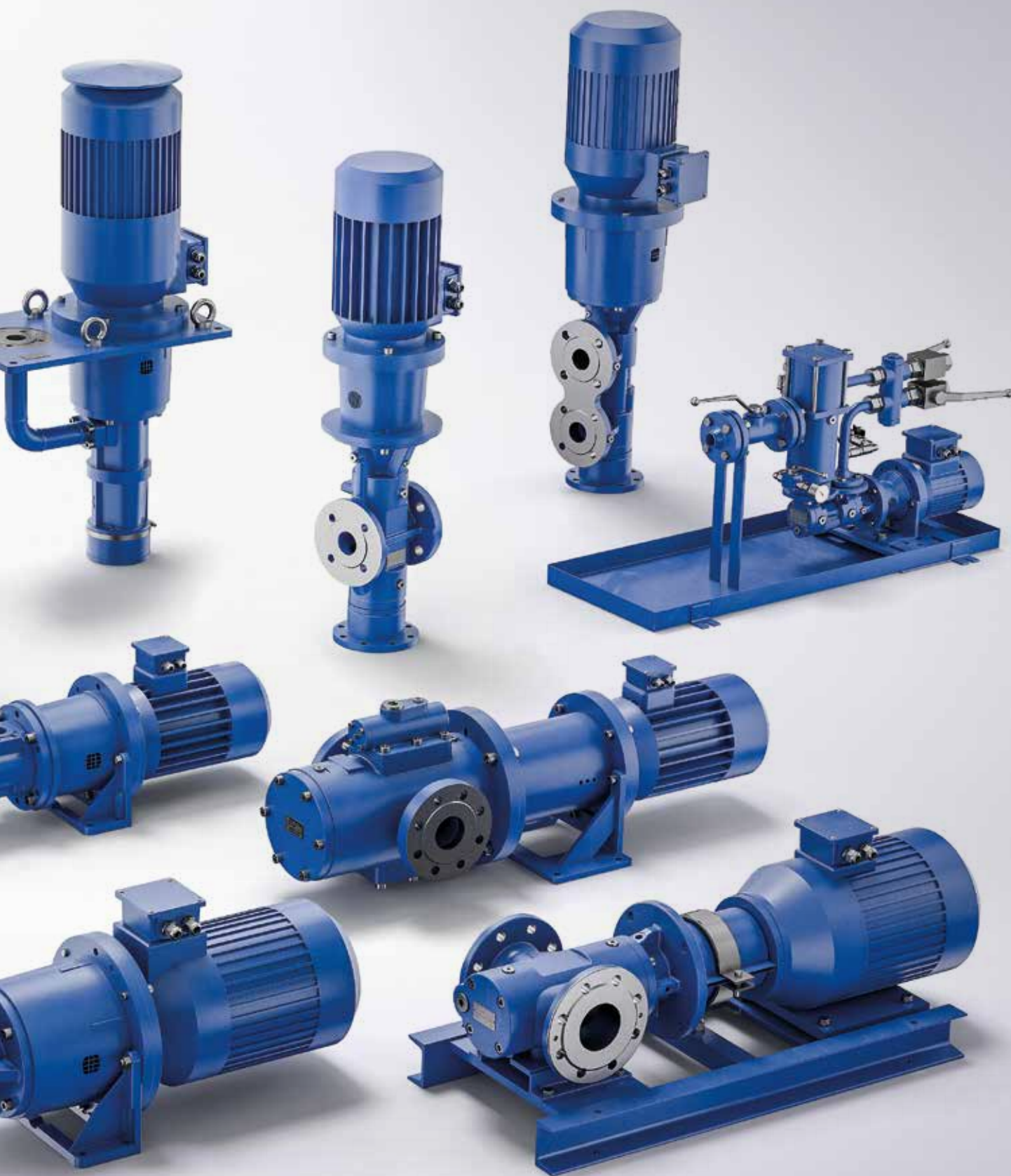
- Transferpumpen.
- Zirkulationspumpen.
- Boosterpumpen.

KRAL hat sehr gute partnerschaftliche Verhältnisse zu den bedeutendsten Schiffsausrüstern in Deutschland und Norwegen. Für Schiffsausrüster sind komplette Pumpenprogramme, Preis/Leistung, Qualität, Anwendungswissen und besonders die Liefertreue wichtig. Wenn ein Lieferant verzögert liefert, muss der Paketlieferant die Zulieferanten vorfinanzieren. Die Kunden bescheinigen KRAL immer wieder eine im Wettbewerbsvergleich einzigartige Liefertreue.

Gemeinsame Projekte.

Unsere Geschäftsfreunde schätzen besonders die kooperative Zusammenarbeit mit KRAL. Aus der bestmöglichen Unterstützung bis zum erfolgreichen Projektabschluss ergeben sich immer wieder partnerschaftliche Geschäftsbeziehungen. Unseren Kunden bieten wir den Dialog und die enge technische Zusammenarbeit. Sie können sich auf uns verlassen.







Hauptsitz.

KRAL GmbH

Bildgasse 40, Industrie Nord
6890 Lustenau, Austria
E-Mail: kral@kral.at
Tel.: +43/5577/86644-0

Weitere Standorte.

KRAL Deutschland GmbH

88131 Lindau
Deutschland

KRAL Polska Sp. z o.o.

40-668 Katowice
Polen

KRAL SAS

69100 Villeurbanne
Frankreich

KRAL-USA, Inc.

28105 Matthews, NC
USA

KRAL (Wuxi) Machinery Technology Co., Ltd.

214100 Wuxi
China