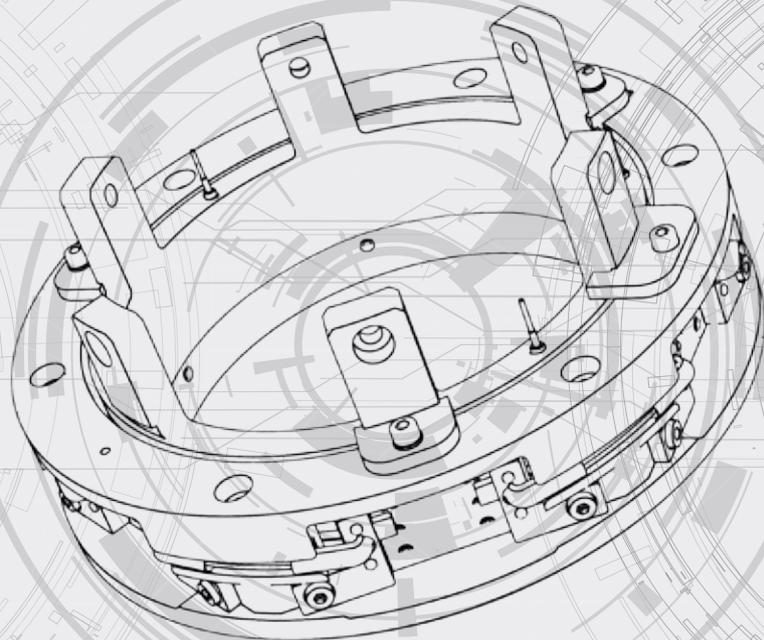
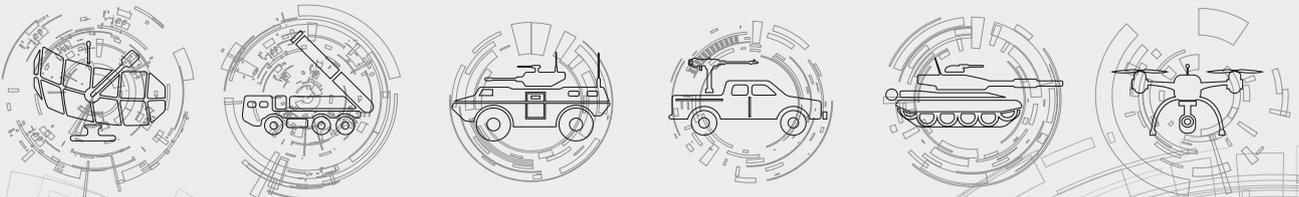
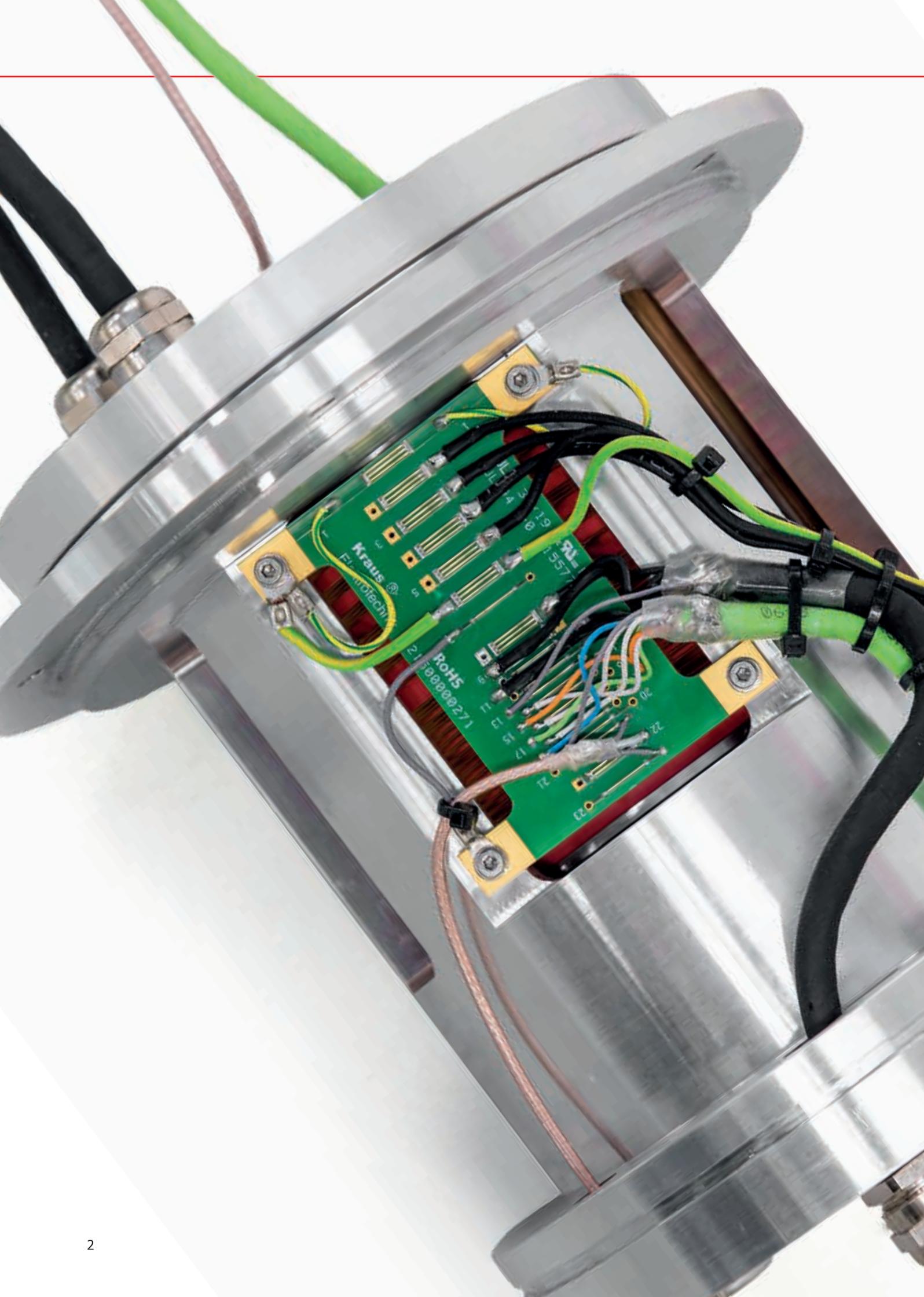




# SCHLEIFRINGÜBERTRAGER SLIP RING SOLUTIONS

VERTEIDIGUNGS- UND ÜBERWACHUNGSTECHNIK  
DEFENCE AND SURVEILLANCE





# INHALT | CONTENT

Wer sind wir?	
Who are we? .....	2
Anwendungsbereiche	
Applications.....	3-9
Kontaktierende Systeme	
Contacting Transmission Technology .....	10-12
Kontaktlose Systeme	
Non-contacting Transmission Technology.....	13
Koaxiale Konstruktionen	
Coaxial Design .....	14
Qualifikation & Service	
Qualification & Service .....	15



# Kraus®

## Elektrotechnik

## WER SIND WIR? WHO ARE WE?

Seit der Gründung von KRAUS Elektrotechnik 1955, sind heute innerhalb der gesamten Gruppe über 200 Mitarbeiter beschäftigt. Als erfolgreiches Familienunternehmen liegt es in unserer Verantwortung, stets nach bester Qualität und optimalem

Service zu streben, wovon Sie als unser Kunde stets profitieren. Dank unseres umfangreichen Produktportfolios und der engen Zusammenarbeit mit unseren Tochterunternehmen EKR und Kraus Kunststofftechnik gewährleisten wir einen „non-stop“ Service. Jedes unserer Projekte wird mit der gebührenden Sorgfalt behandelt und nach Ihren individuellen



Anforderungen und Spezifikationen umgesetzt - dabei spielt es keine Rolle ob in Serie oder Einzelfertigung. Unser Team orientiert sich fortwährend an den neuesten Technologien, um für eine kontinuierliche Optimierung unserer Erzeugnisse sorgen zu können und Kunden stets die idealen Lösungen mit den neuesten Produkten bieten zu können. Ein schneller und zuverlässiger Service ist jeder Zeit gewährleistet, sodass Sie die nötige Unterstützung finden wann immer nötig. Durch unser weitgefächertes, globales Netzwerk an Vertretungen sind auch ihre internationalen Vorhaben bei uns in den besten Händen.

Außerdem ist KRAUS nach DIN EN ISO 9001 und IECEx, sowie ATEX entsprechend Richtlinie 2014/34/EU zertifiziert.



KRAUS Elektrotechnik was founded in 1955 and at present employs over 200 people within its group. As a successful family enterprise we carry a special responsibility for quality and service that you as our customer will profit from. Thanks to a large product range and close association with our affiliated companies EKR and Kraus Kunststofftechnik we can offer a 'one-stop' service.

No matter if in serial production or manufactured individually according to your specification, every project will be diligently processed.

Our Team is permanently working on innovative technologies, constantly improving our components and making sure to always provide our customer with suitable solutions and state-of-the-art products. We provide a fast and reliable service and offer you our assistance wherever necessary. With our global agencies we are furthermore able to ensure efficient support for your international activities. Moreover our company is certified according to DIN EN ISO 9001, IECEx and ATEX according to directive 2014/34/EU.

# Verteidigungstechnik

Anwendungen  
& Lösungen

Defence  
Applications &  
Solutions





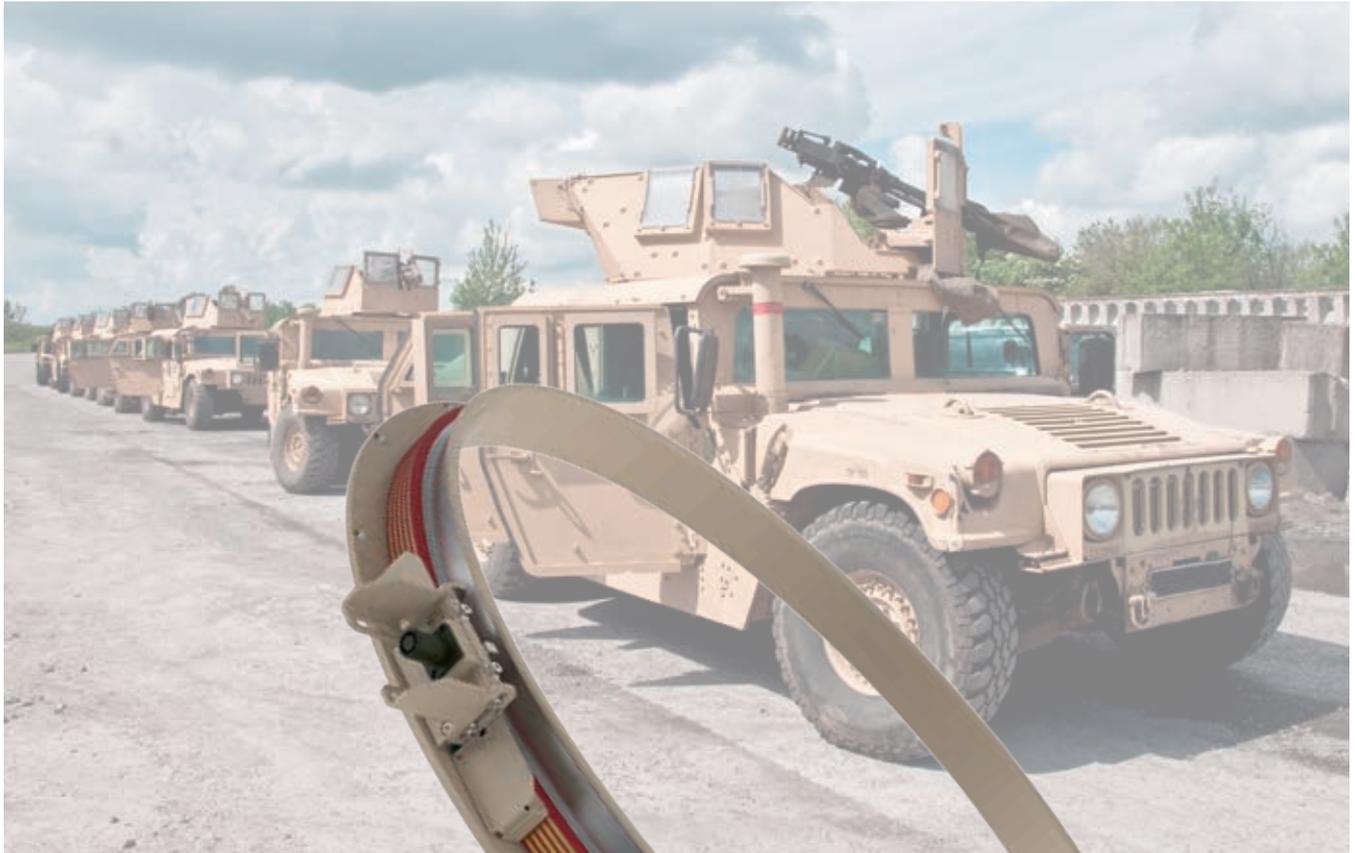
## FERNGESTEUERTE WAFFENSTATIONEN REMOTE WEAPON STATIONS

Diverse Anwendungen und Systeme in ferngesteuerten Waffenstationen verlangen nach einer Übertragung von Leistung und Signalen über eine rotierende Plattform.

KRAUS Elektrotechnik bietet Schleifringübertrager-Systeme sowohl für Klein- als auch Mittelkaliberwaffen, je nach Bedarf angepasst an Land-, Wasser- oder Luftsysteme, entsprechend dem individuellen Kundenwunsch.

Remote Weapon Stations (RWS) have various systems and sights in need of transmitting power and signals to the rotatable platform.

KRAUS Elektrotechnik provides slip ring solutions for light as well as medium caliber weapons, adapted designs for land, naval or airborne applications, customised for each customer platform.



## DREHRING- LAFETTEN RINGMOUNTS

Der Rotationsmechanismus einer gesicherten Drehringlafette wird meist durch ein elektrisches Antriebssystem betrieben. Leistung und Signale werden dabei durch Schleifringübertrager an einen Joystick übermittelt.

KRAUS Elektrotechnik bietet Schleifringssysteme mit besonders großem Durchmesser für neue sowie nachgerüstete Plattformen zur Übertragung von Leistung und Signalen unter strengen Umweltbedingungen.

The rotation of a protected Ringmount is often supported by an electrical drive system using slip rings to distribute power and signals to a joystick.

KRAUS Elektrotechnik provides large diameter slip ring systems for new and retrofitted platforms, transmitting the needed power and signals fulfilling harsh environmental requirements.

## BEMANNTE LANDFAHRZEUGE *MANNED LAND SYSTEMS*

# GESCHÜTZTÜRME TURRETS

Elektrische Drehübertrager für Geschütztürme auf Fahrzeugen und/oder Panzern müssen sowohl robust, als auch platzsparend konstruiert werden. KRAUS Elektrotechnik bietet kundenspezifische Schleifringübertrager-Systeme zur Übertragung von Leistung und Signalen individuell an die Eigenschaft der Anlage angepasst. Ausgelegt auf Ihre speziellen Anforderungen halten die Systeme Rückstößen, sowie widrigen Umweltbedingungen optimal stand.

Slip rings for turrets mounted on vehicles and/or tanks emphasize on robustness and a space saving design. KRAUS Elektrotechnik provides customised slip ring designs transmitting power and signals depending on the systems mounted on turrets. The Systems are optimized to handle recoil as well as harsh environmental requirements.



LANDFAHRZEUGE  
*LAND SYSTEMS*

# GESCHÜTZTÜRME TURRETS

Im Bereich ferngesteuerter Deckgeschütze der Marine bietet KRAUS unterschiedliche Schleifringssysteme für verschiedene Anwendungsbereiche wie Luftabwehr-, Küsten- oder konventionelle Marinegeschütze. Diese werden von uns jeder Kundenspezifikation entsprechend individuell konstruiert und produziert.

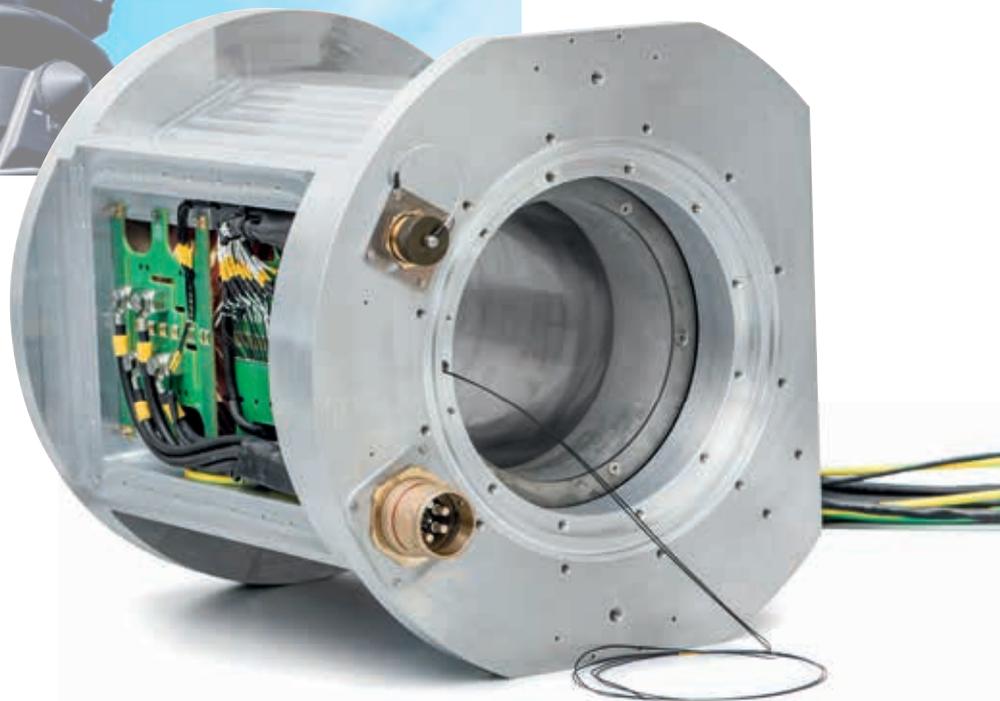
Das System hält somit Rückstößen und Resonanzfrequenzen innerhalb des Schiffes optimal stand.

Any customised design for remotely controlled deck guns mounted on ships may be provided by KRAUS Elektrotechnik depending on each individual application such as anti-aircraft, littoral and conventional naval gun systems.

Thus the system is optimised to handle recoil and resonance frequencies in ships.



MARINE SYSTEME  
NAVAL SYSTEMS



## RADAR RADAR

Wir bieten geeignete Schleifringübertrager für Radarsysteme in der Flugverkehrskontrolle, sowie Raketenabwehr- und SatCom-Systeme.

Unsere Schleifring-Systeme sind mit oder ohne freien Durchgang, in Modul- oder „Pancake“- Bauweise durchführbar. Unsere Designs bewähren sich durch ihre außergewöhnlich hohe Lebensdauer und lange Intervalle zwischen den Wartungen bei ununterbrochener Rotation.

Slip rings for radar applications such as traditional air traffic control, anti-missile defence and SatCom technology can be realised by KRAUS.

They are viable with or without free bore in module or pancake design. Our designs ensure an extended life time with long service intervals for systems in continuous 24/7 rotation.

LAND, WASSER & LUFT  
LAND, NAVAL AND AIRBORNE SYSTEMS

# FLIR FLIR

Kraus stattet auch stabilisierte Plattformen (pan/tilt & Gimbals) an Land-, Marine- und Luftüberwachungssystemen, eingesetzt für Zielerkennung, Überwachung und Brandkontrolle aus. Unsere Schleifringübertrager für FLIR-Systeme sorgen für eine zuverlässige Übertragung von Leistung und Signalen bei stetiger Rotation auf einer oder mehreren Achsen.

Die optimale Lösung zur Übertragung von Signalen in Kamera-, Visier-, Encoder-, Laser- und Infrarot-systemen.

KRAUS provides slip rings for stabilized platforms (pan/tilt & gimbals) on Land, Naval and Airborne Surveillance Systems usually used for observation, target identification and fire control. Our slip rings ensure a reliable transmission of power and signals in continuous rotation over one or several axis.

Optimized slip rings for transmitting signals for camera, sights, encoder, laser & infrared systems.



FORWARD LOOKING INFRARED



## OPTRONIC SYSTEMS OPTISCHE SYSTEME

### TECHNISCHE DATEN

- Gegossene Schleifringmodule mit Golddraht-Technologie
- Kundenspezifisches Design
- Geringes Kontaktgeräusch
- Andersartige Übertragung von Signalen und Leistung
- Bis zu 100A
- HD-SDI, CAN, Profi Bus, RS422
- Ethernet und Gigabit Ethernet
- Digitale Übertragung bis zu 1,5 Gbit/s
- Koaxiale hochfrequente Übertragung 50 Ohm und 75 Ohm, geringe VSWR und Widerstand
- IP level bis zu IP67
- Encoder / Resolver Signale
- Hohe EMV Sicherheit

### TECHNICAL CHARACTERISTICS

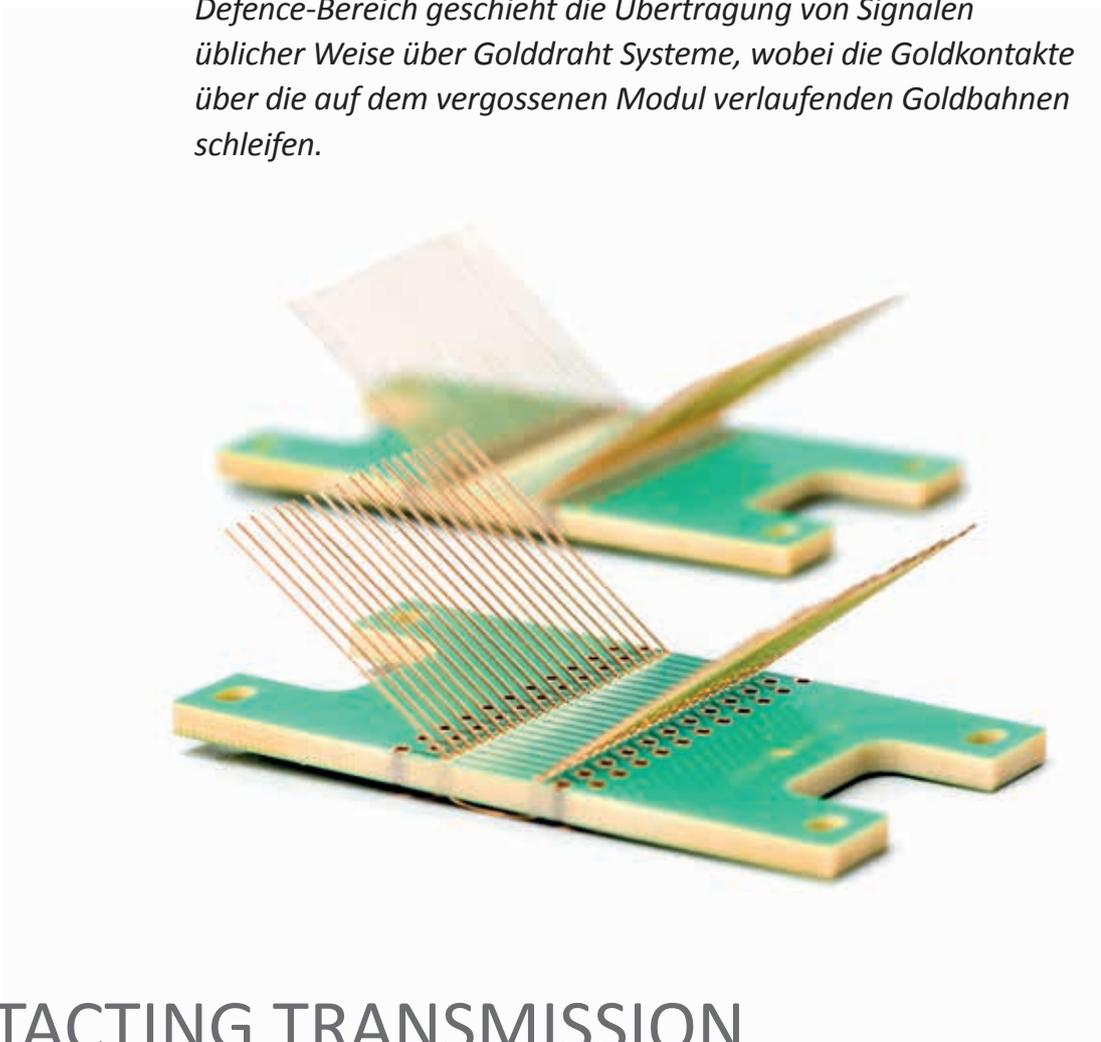
- Cast slip ring modules with gold wire contact technology
- Customised design
- Low contact noise (5 to 30 mOhm)
- Different kind of signal and power transfer
- Up to 100A
- HD-SDI, CAN, Profi Bus, RS422
- Ethernet and Gigabit Ethernet
- Digital transfer up to 1,5 Gbit/s
- Coaxial high frequency transfer 50 Ohm and 75 Ohm, low VSWR and Insertion loss
- IP level up to IP67
- Encoder/Resolver Signals
- High EMC protection



LAND, WASSER & LUFT  
GROUND, NAVAL & AIRBOURNE SYSTEMS

# KONTAKTIERENDE SYSTEME

*Kontaktierende Schleifringübertrager übermitteln sowohl Leistung, als auch Daten und Signale mit Hilfe schleifender Kontakte von einem Stator auf einen Rotor oder umgekehrt. Diese Kontakte können je nach Anforderung variieren. Im Defence-Bereich geschieht die Übertragung von Signalen üblicher Weise über Golddraht Systeme, wobei die Goldkontakte über die auf dem vergossenen Modul verlaufenden Goldbahnen schleifen.*



## CONTACTING TRANSMISSION TECHNOLOGY

*A slip ring unit, which is based on contacting transmission technology, is transmitting power as well as data and signals through sliding contact from the stationary to the rotating part of an application or vice versa. Those contacts can be of various types. In defence applications the most common type for signal transmission runs on gold wires that are sliding along tracks mounted on a cast module.*

## Vergossene Module

Die Module werden in einem Schleuderguss-Verfahren hergestellt. Module mit eingelassenen Bahnen werden nach einem festgelegten Prozess aus Epoxidharz spritzvergossen.

Nach der Ausformung werden die Module in der Drehmaschine weiter bearbeitet. Dabei wird jede Bahn mit einer oder mehreren V-förmigen Rillen versehen. Der Vorteil der V-Rillen liegt dabei in der erhöhten Vibrations- und Schocktoleranz des Moduls, sowie dem reduzierten Kontaktwiderstand.



## Spezielle Vergoldungsmethode

Sobald die Bahnen die gewünschten Werte erreicht haben, wird das Modul galvanisiert; der Galvanisierungsprozess hängt ganz von den Eigenschaften der später zu übertragenden Leistung und Signale ab. Auch die Übertragungsanforderungen, sowie Drehgeschwindigkeit, Lebensdauer und Kosten spielen hierbei eine Rolle.

Bei den meisten Defence-Anwendungen wird die Golddraht-technologie für die effizienteste Signalübertragung eingesetzt. D.h. die Bahnen werden hierbei in mehreren Schichten galvanisiert, indem auf die ersten Schichten mit Cu + Ni schließlich aufgrund ihrer hervorragenden Leitfähigkeit eine letzte Goldschicht folgt. Ebenfalls aus Golddraht bestehen die Bürsten, die kontaktierend auf den V-förmigen Bahnen der Module schleifen.

## Cast modules

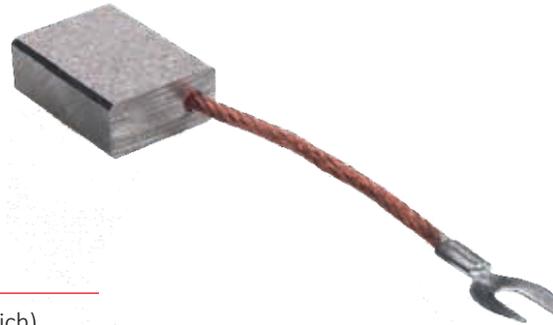
The modules are manufactured with the centrifugal casting technology, i.e. the modules with inserted tracks are molded with epoxy resin according to an accurate process.

After molding the modules are finish turned by lath. The process includes one or several V-shaped grooves turned into each track. The V-grooves' advantage lies in the increased tolerance to mechanical vibrations and shocks, as well as a reduced contact resistance.

## Special gold plating

When the tracks have been machined to the right tolerances, the module is electroplated; the choice of the electroplating process depends on the individual properties of the power or signal passing through as well as factors such as transmission requirements, rotational speed, lifetime and cost.

For most defence applications gold-on-gold technology is used for the signal section. This means that the tracks have been electroplated according to a process including several layers. Cu + Ni and – the last layer – gold, due to its outstanding transmission properties. For the ideal transmission gold wires are used and slide in the V-shaped grooves of the module.



## Kohlebürsten System

Bei höherer Stromstärke (im Leistungsbereich) bewährt sich die Übertragung durch Kohlebürsten als wesentlich kostengünstigere Alternative zur Golddrahttechnologie. Entsprechend der Anwendung und abhängig von den elektrischen/mechanischen und umweltspezifischen Anforderungen, werden passende Kohlen eingesetzt. Üblicherweise bestehen die Bürsten jedoch aus Kupfer-Graphit oder Silber-Graphit.

## Carbon brushes

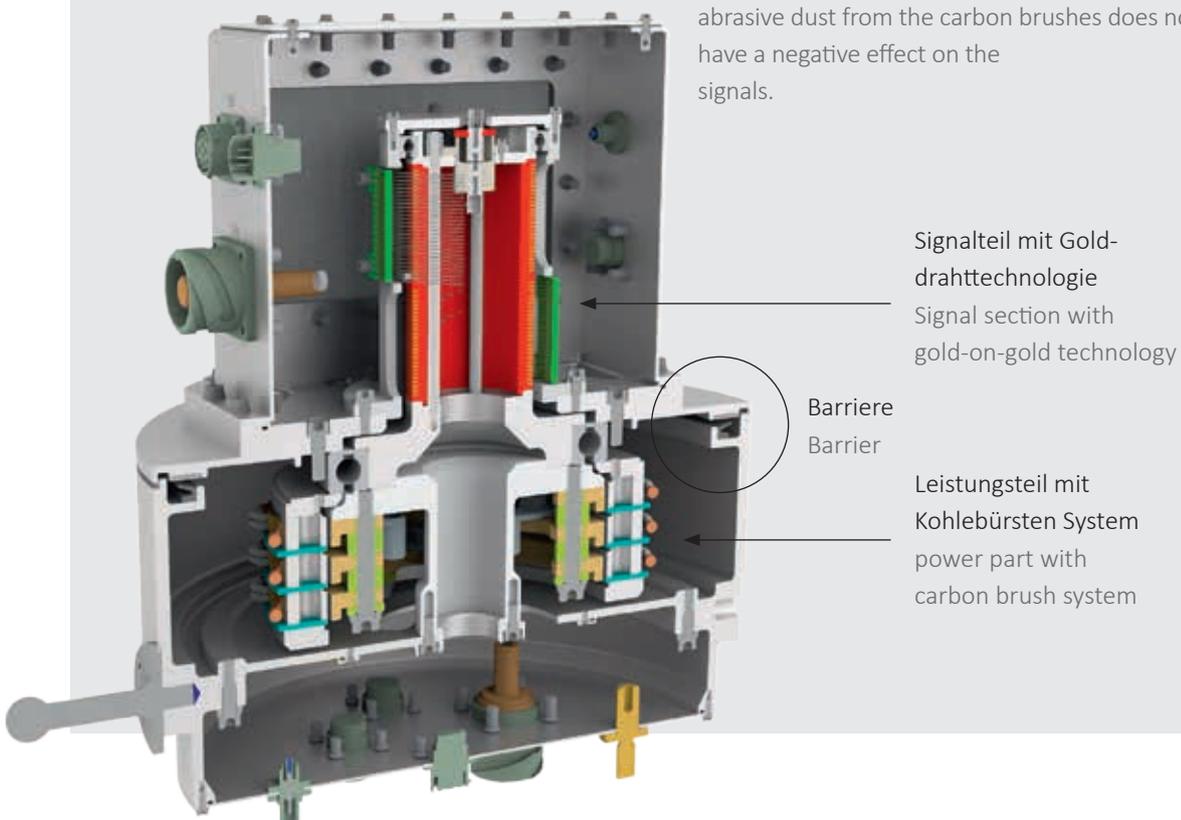
For higher currents the use of graphite brushes is more cost-efficient than the gold-on-gold technology. Depending on application, electrical/mechanical and environmental requirements the most suitable graphite brushes are used. Usually the brushes are comprised of copper graphite or silver graphite.

## Barriere

Um die sensiblen Signale vor Störungen durch Graphitablagerungen zu schützen wird eine Barriere zwischen Signal- und Leistungsstrecke eingefügt. Einer gegebenenfalls negativen Beeinflussung der Signale durch Kohlebürstenstaub soll somit vorgebeugt werden.

## Barrier

To protect the sensitive signals from carbon brush debris, KRAUS designs include a barrier between the signal and power section to ensure abrasive dust from the carbon brushes does not have a negative effect on the signals.



# KONTAKTLOSE SYSTEME

## NON-CONTACTING TRANSMISSION TECHNOLOGY



### Kontaktlose Lichtwellenleiter (LWL)

Kontaktlose Lichtwellenleiter eignen sich für die Übertragung von optischen Signalen zwischen Rotor und Stator. Sowohl für Singlemode (SM) als auch Multimode (MM) bieten wir 1-Kanal-Lösungen sowie Multi-Kanal-Lösungen. Werden in einem System mehr als zwei Wege benötigt, sind auf Anfrage auch Multiplex-Lösungen möglich.

#### Typische Werte:

Rotationsgeschwindigkeit:	bis 10000 rpm
Anzahl der Kanäle:	bis zu 52 Kanäle
Wellenlänge:	1310 nm / 1550 nm (SM) 850 nm / 1300 nm (MM)
Fasertyp:	E9/125 (SM) 50/125 or 62.5/125 (MM)
Einsatztemperatur:	-40 °C bis +85 °C

### Fiber Optic Rotary Joints (FORJs)

To transmit optical signals from a stationary to a rotating part FORJs are used. Both single mode (SM) and multi mode (MM) are available in single and multi-channel options.

If more than two fibers are present in a system, multiplexing solutions can be offered upon request.

#### Characteristic values:

Rotation speed:	up to 10 000 rpm
Number of channels:	up to 52
Wave length:	1310 nm / 1550 nm (SM) 850 nm / 1300 nm (MM)
Fiber type:	E9/125 (SM) 50/125 or 62.5/125 (MM)
Operating temperature:	-40 °C up to +85 °C



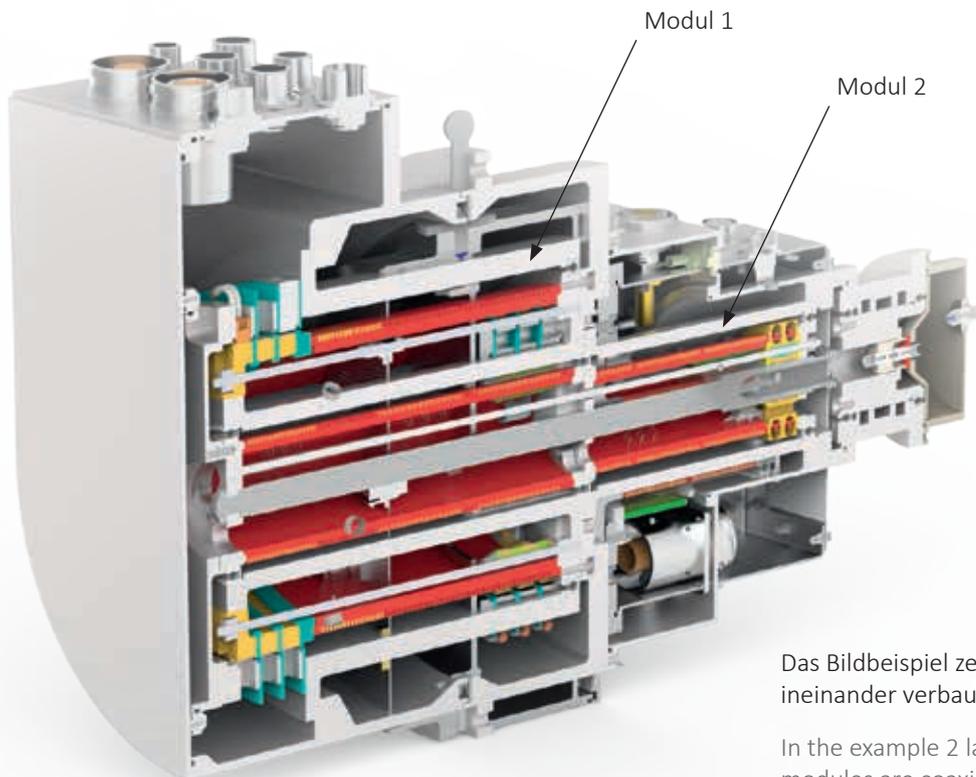
# KOAXIALE KONSTRUKTIONEN COAXIAL DESIGN

*Bei vielen Anwendungen im Defence-Bereich ist Raum knapp bemessen. Ein Schleifring mit übereinandergestapelten Modulen nimmt viel Platz in Anspruch, weshalb jene Anwendungen eine platzsparendere Konstruktion verlangen.*

*Dabei werden die einzelnen Module nicht übereinander, sondern Koaxial ineinander verbaut. Zwar wächst dadurch der äußere Durchmesser, doch die Höhe des benötigten Bauraumes kann hiermit stark verringert werden.*

*In several defence applications space is scarce. Thus fitting all modules of a slip ring in line stacked onto each other is hardly viable.*

*In these cases a coaxial design can be used in which the modules are not arranged one after the other, but are fitted coaxially inside each other. This allows a shorter design, but increases the outer diameter.*



Das Bildbeispiel zeigt 2 koaxial ineinander verbaute Module

In the example 2 layers of modules are coaxially fitted.

# QUALIFIKATION & SERVICE

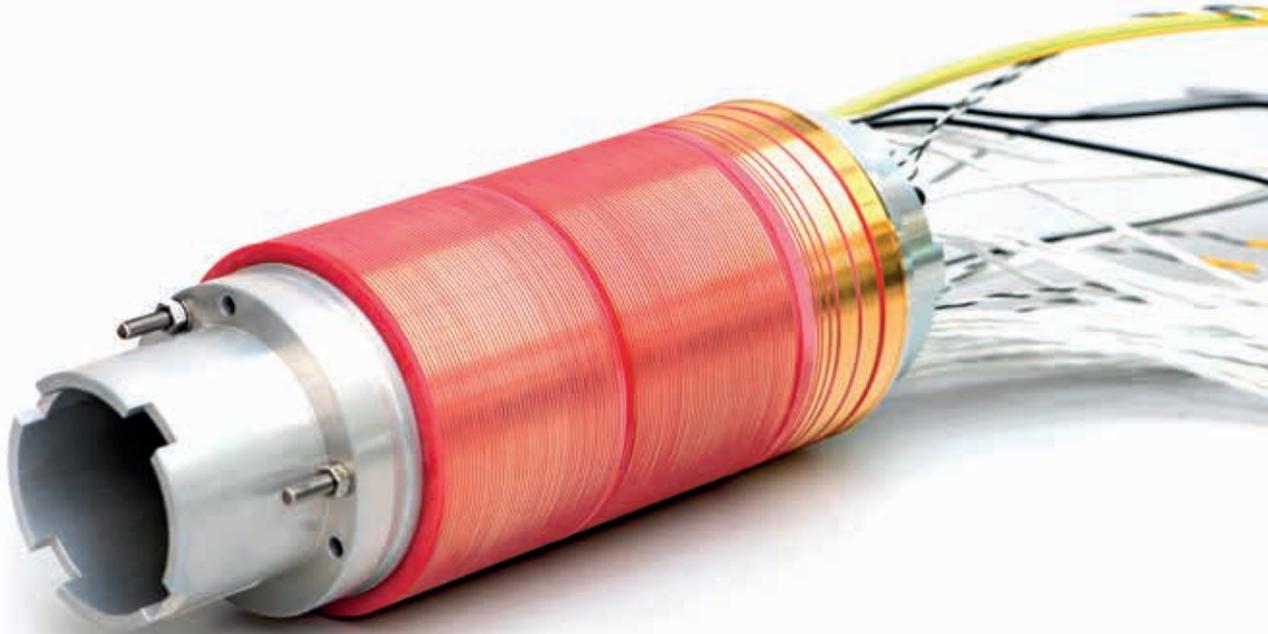
# QUALIFIKATION & SERVICE

## Erfahrung & Lösungen

KRAUS Elektrotechnik verfügt über 60 Jahre fundierter Erfahrung in der Entwicklung, Herstellung und Prüfung von Schleifringübertragern. Sie erhalten von uns kundenspezifische Schleifring-Lösungen, sowohl in Klein-, als auch in Großserie, angepasst an Ihre individuellen Ansprüche und Vorgaben. Dabei bieten wir auch deutlich komplexere hybride Lösungen, in welchen mehrere Technologien vereint werden, wie kontaktierende mit kontaktlosen, sowie optischen Systemen und Mediendrehdurchführungen. KRAUS Elektrotechnik ist Ihr zuverlässiger Partner für Schleifring-Systeme im zivilen Sektor, wie auch im Bereich der Verteidigungstechnik.

## Experience & Solutions

KRAUS Elektrotechnik has gained expertise in developing, manufacturing and qualifying slip rings over the last 60 years. We provide customised slip rings adapted to your individual application in both small and large series. We even offer more complex hybrid solutions combining technologies such as contacting, non-contacting, optic and media rotary joints. KRAUS Elektrotechnik is your reliable partner for civil and military high-tech slip ring systems.



## Nachrüsten & Wiederaufbereitung

Sämtliche Arten von Drehdurchführungen, Schleifringübertrager, Bürstenblöcke und -halter, sowie alle damit verbundenen Komponenten können von KRAUS bei Bedarf jeder Zeit nach den neuesten technologischen Standards aufbereitet oder nachgerüstet werden. Durch unsere ausgeprägte technische Erfahrung und Expertise können wir mit Hilfe von „Reverse Engineering“ verschlissene Teile erneuern und die Lebensdauer Ihrer Systeme verlängern.

## UPGRADE & REFURBISHMENT

KRAUS refurbishes and/or upgrades all types of rotary joints, slip rings, brush blocks, holders and related components to the latest technological standards of existing systems. With our broad technical expertise we use reverse engineering to redesign worn parts and prolong the life-time of your system with our technology.

[www.kraus.de](http://www.kraus.de)

We turn for you!



**Kraus®** ●  
Elektrotechnik

Walter Kraus GmbH  
Aindlinger Straße 13  
86167 Augsburg  
Germany

Tel. | Phone +49 (0) 821 / 796 09 0  
Fax. +49 (0) 821 / 796 09 26  
Email: zentrale@kraus.de  
[www.kraus.de](http://www.kraus.de)