



RIBE-OPTOFIT®

---

# RIBE-OPTOFIT®

DER SCHUTZ IHRER INVESTITIONEN

---

**RIBE®**  
ELEKTROARMATUREN



RIBE-OPTOFIT® Armaturen

## WIRKSAMER SCHUTZ FÜR LICHTWELLENLEITER-LUFTKABEL

---



Lichtwellenleiter (LWL)-Luftkabel haben sich zur Übertragung von Informationen über Freileitungsstrecken bewährt. Die Datenübertragung erfolgt dabei in Form von modulierten Lichtimpulsen. Die Lichtimpulse werden über Glasfasern mit einem Gesamtdurchmesser von ca. 300 µm im Inneren der Kabel übertragen. Bei Einwirkung von unzulässigen Querkräften reagieren sie mit einem sprunghaften Anstieg der optischen Dämpfung an dieser Stelle. Dieser Anstieg führt zu einer Verringerung des Informationsflusses durch die Fasern. Aus diesem Grund werden bei der Verlegung und im Betrieb von LWL-Luftkabeln besonders hohe Anforderungen an die Armaturen gestellt.



◀ spezielle RIBE-OPTOFIT® Armaturen  
Doppelspiralabspannung für Fjord Übergang  
Hundviksfjord: max. 3.106 m Spannweite  
(694,7 kN RTS).

◀ Fjord Übergang in Norwegen  
Sörfjorden: max. 1.600 m Spannweite  
(350 kN RTS).

◀ RIBE® - Schwingungsdämpfer  
speziell entwickelt für Fjord Kreuzungen.

RIBE-OPTOFIT® Armaturen sind speziell auf diese besonderen Anforderungen der LWL-Luftkabel zugeschnitten. Bereits mit dem Erscheinen der ersten LWL-Luftkabel Ende der 70er Jahre haben wir mit der Entwicklung von Armaturen für LWL-Luftkabel begonnen. Das RIBE-OPTOFIT® Armaturenprogramm bewährt sich seit Jahrzehnten in der Praxis und wird kontinuierlich der bestehenden Vielfalt und der ständigen Weiterentwicklung der LWL-Luftkabel angepasst. Unsere Kunden, wie Energieversorgungsunternehmen, LWL-Luftkabelhersteller, Baufirmen, Bahnunternehmen und Telekommunikationsgesellschaften erhalten – beginnend mit der Planung – technisch angepasste Lösungen mit optimierten Armaturen und dem neuesten Stand der Technik entsprechende Dämpfungskonzepte für den dauerhaft sicheren Betrieb der Übertragungsstrecken.

### RIBE-OPTOFIT® SPIRALARMATUREN – OPTIMIERTE VERTEILUNG DER QUERKRÄFTE AUF DAS LWL-LUFTKABEL

RIBE-OPTOFIT® Armaturen sind für die erhöhten Anforderungen der LWL-Luftkabel konstruiert. Besonders RIBE-OPTOFIT® Spiralarmaturen erfüllen und übertreffen die notwendigen mechanischen Anforderungen. Das RIBE-OPTOFIT® Armaturenprogramm enthält für alle Anwendungsfälle eine entsprechende Lösung mit Spiralarmaturentechnik.

Die Wirkungsweise der Spiralarmaturen wurde aus der Natur adaptiert und beruht auf dem Prinzip des Ziehstrumpfes, d.h. der Innendurchmesser der entspannten Spiralstäbe ist um ein bestimmtes Maß kleiner als der Außendurchmesser des LWL-Luftkabels. Werden diese vorgeformten Spiralstäbe montiert, entsteht eine Vor-

spannung, welche die notwendige kraftschlüssige Verbindung herstellt. Besonders hervorzuheben ist dabei, dass die Spiralarmatur die auf das Kabel einwirkenden Kräfte gleichmäßig über den Umfang des Kabels auf große Flächen verteilt. Dadurch werden mechanische Belastungen der Glasfasern vermieden.

RIBE-OPTOFIT® Spiralarmaturen zeichnen sich durch ihre einfache Montage und eine geringe Kabelbeanspruchung aus. Der Einbau der Spiralstäbe ist ohne Hilfe eines Werkzeuges möglich, Montagefehler sind ausgeschlossen. Eine Kontrolle der Montage ist visuell vom Boden aus möglich.



RIBE-OPTOFIT® Armaturen

## STANDARD- UND HIGH-PERFORMANCE-ARMATUREN

Generell unterscheidet man zwei Arten von LWL-Luftkabeln:

- Metallbewehrte LWL-Luftkabel (OPGW, OPPC, MASS)
- Metallfreie LWL-Luftkabel (ADSS, AD-LASH, AD-WRAP)

Metallbewehrte LWL-Luftkabel werden als Erdseil- bzw. Leiterseilersatz in Freileitungen installiert.

Metallfreie LWL-Luftkabel sind aufgrund ihres Aufbaus kostengünstiger und finden vor allem bei ergänzenden Installationen ihren Einsatz.

Armaturenprogramm für metallbewehrte Luftkabel >

RIBE-OPTOFIT® Armaturen für metallbewehrte LWL-Luftkabel zeichnen sich durch hohe Schadens- und Versagenskräfte aus.

Trag-Armaturen	Abspann-Armaturen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• LTA - Tragspiralen</li> <li>• C - Tragböcke</li> <li>• Stützböcke</li> <li>• Kurzschlussbrücken</li> <li>• Schwingungsdämpfer</li> <li>• Stahlteile zur Mastbefestigung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AW-Abspannschrauben</li> <li>• RW-Schutzspiralen</li> <li>• Kauschen</li> <li>• Mastabführungsklemmen</li> <li>• Schwingungsdämpfer</li> <li>• Erdungsverbindungen</li> <li>• Stahlteile zur Mastbefestigung</li> </ul>



◀ Schwingungsdämpfer  
Montage auf Schutzspiralen.

◀ Flugwarnkugel  
Mit Schwingungsdämpfern installiert.



Spannfeldlänge	Trag-Armaturen	Abspann-Armaturen
< 70 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>• TG-/LG-Kabeltragspiralen</li> <li>• Tragrollen mit Spiralen</li> <li>• Kauschen</li> <li>• Tragrollen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AG-Abspannspiralen</li> <li>• Kauschen</li> </ul>
70 - 150 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>• TG-Kabeltragspiralen</li> <li>• UTA-Versteifungsspiralen</li> <li>• Kauschen</li> <li>• Schwingungsdämpfer</li> <li>• Tragrollen</li> <li>• Tragrollen mit Spiralen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AG-Abspannspiralen</li> <li>• Kauschen</li> <li>• Schwingungsdämpfer</li> </ul>
150 - 1000 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>• LTA-Tragspiralen</li> <li>• Spiralmuldentragklemme</li> <li>• Schwingungsdämpfer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AW-Abspannspiralen</li> <li>• RW-Schutzspiralen</li> <li>• AG-Abspannspiralen</li> <li>• URG-Schutzspiralen</li> <li>• Schwingungsdämpfer</li> <li>• Kauschen</li> </ul>

◀ Armaturenprogramm für metallfreie LWL-Luftkabel

Aufgrund des Aufbaus von metallfreien LWL-Luftkabeln können für diese Kabel andere Armaturen als bei metallbewehrten Luftkabeln eingesetzt werden. Durch die Differenzierung nach den Spannfeldlängen werden für unsere Kunden die jeweils optimalen Armaturen zum Einsatz gebracht.



RIBE-OPTOFIT® OPGW/OPPC Zubehör

## ENTWICKELT FÜR HÖCHSTE BESTÄNDIGKEIT IHRER VERBINDUNGEN

---

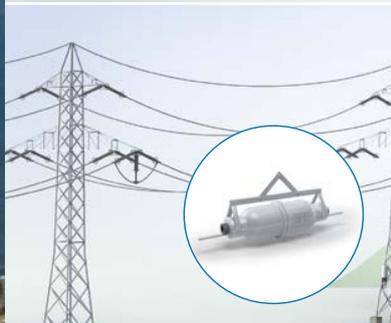
Mit den RIBE-OPTOFIT® Garnituren bieten wir perfekte Lösungen für die Verbindung der LWL sowie zur Auskopplung des optischen Signals – eine perfekte Ergänzung zu den bewährten RIBE-OPTOFIT® Armaturen.

Zur optischen Verbindung der LWL-Kabel werden spezielle Lösungen benötigt, da die Datenübertragung in LWL-Kabeln in Form von modulierten Lichtimpulsen erfolgt. Die Lichtimpulse werden über Glasfasern mit einem Gesamtdurchmesser von ca. 300 µm im Inneren der Kabel übertragen. An den Endpunkten des Kabels müssen die Verbindungsmuffen und Auskoppereinheiten eine perfekte Weitergabe des optischen Signals sicherstellen, um eine beständige sichere Funktion der Leitung zu gewährleisten.

Mit dem RIBE-OPTOFIT® Programm bieten wir komplette Lösungen für die Befestigung und Verbindung von LWL-Kabeln aus einer Hand.



- ◀ RIBE® OPPC-Auskoppeleinheit  
Trennt das HS-Potential vom Erdpotential und dient zur Durchführung der LWL-Fasern.



- ◀ RIBE® OPPC-Verbindungsuffe  
Die OPPC-Muffe zur Verbindung zweier OPPC-Enden (ohne Auskopplung und Abführung).



- ◀ RIBE® OPGW-Haubenmuffe  
Haubenmuffe für unterschiedliche Kabel-Durchmesser und LWL-Faser-Anzahlen.

## RIBE-OPTOFIT® OPGW/OPPC Zubehör

### MAXIMALE SICHERHEIT FÜR IHRE GLASFASERANSCHLÜSSE

Unsere Lichtwellenleiter-Muffen werden für höchste Beständigkeit gegen alle externen Einflüsse entwickelt. Die Lichtwellenleiter-Verbindungsgehäuse von RIBE® verfügen über eine extrem hohe Dichtigkeit (Schutzklasse IP 67) und schützen die optischen Fasern vor Wasser und Feuchtigkeit. Aluminiumguss-Gehäuse bieten dabei maximalen mechanischen Schutz, der gerade bei empfindlichen Lichtwellenleiter-Verbindungen zwingend erforderlich ist.

#### ▶ OPGW-HAUBENMUFFEN

Die universelle Haubenmuffe 180 sorgt für eine hohe Flexibilität bei Verbindungen von OPGW-Kabeln, da mit einer Muffe ein Durchmesserbereich von 9 mm bis 28,6 mm abgedeckt werden kann. Das Installationsset dieser Haubenmuffe umfasst dabei alle notwendigen Teile und Adapter, um eine Montage aller bekannter OPGW Typen zu ermöglichen. So ist eine schnelle, effektive und kostenoptimierte Installation vor Ort garantiert. Zusammen mit dem optimierten Gehäuse und Verbindern mit variablem Eintrittsdurchmesser sorgt dies für weniger Einzelteile bei der Montage und macht diese Muffe so zum flexiblen Allrounder.



#### Universal Haubenmuffe Typ 180 – unsere Muffe für alle Durchmesser

- Notwendig, um zwei Enden des OPGW zu verbinden
- Schnelle und einfache Installation
- Niedrige Installationskosten
- Reduzierte Anzahl von Einzelkomponenten
- Einfach zu bestellen
- Keine Gefahr von fehlenden Komponenten



### › OPGW-HAUBENMUFFEN

Alle unsere Haubenmuffen zeichnen sich durch herausragende Vorteile wie eine hohe Dichte und

extreme mechanische Beständigkeit aus – für Verbindungen, die Ihren Anforderungen standhalten.



Typ	Universal Haubenmuffe Typ 180	Haubenmuffe Typ 250	Haubenmuffe Typ 300
Max. Anzahl an Kabeleinführungen	4	4	6
Max. Anzahl an Spleißen			
- mit Krimp-Spleiß-Schutz standard/erweitert	48	144	192*/384* 288**/567*
- mit Schrumpfschlauch-Schutz	48	96	
Schutzklasse (IP Code)	IP 67	IP 67	IP 67
Fasermanagement / Spleißkassette	SK 120	SK 121	FIST Mark II

FIST ist ein Trademark von Commscope \* Single Circuit Management \*\* Single Element Management

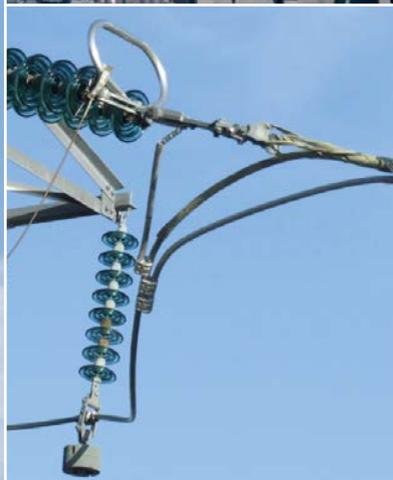
### › OPPC-VERBINDUNGSMUFFE

Die OPPC-Muffe ist notwendig, um zwei OPPC-Enden zu verbinden.





◀ OPPC Stehende Auskoppereinheit



◀ OPPC Doppelspiralabspannung

### › OPPC-AUSKOPPELEINHEITEN

Bei der Verwendung von OPPC sind die optischen Fasern im Phasen-seil integriert und müssen daher

an den beiden Leitungsenden mit speziellen OPPC-Auskoppereinheiten vom elektrischen Feld getrennt werden.

Höchste Spannung $U_m$ [kV]	36	72,5	145	245	420
Mindest-Kriechweg [mm]	1154	2407	5038	7693	12118
Schlagweite [mm]	395	730	1426	2146	3370
Verschmutzungsniveau	IV	IV	IV	IV	IV
Max. Anzahl an Spleißen					
– mit Krimp-Spleiß-Schutz	96	96	96	96	96
– mit Schrumpfschlauch-Schutz	64	64	64	64	64



#### OPPC-Auskoppereinheiten

Die RIBE® Auskoppereinheiten decken einen Spannungsbereich bis 420 kV ab und eignen sich aufgrund der verschiedenen Ausführungen für nahezu alle derzeit eingesetzten Seiltypen.

### › OPGW/OPPC-RÖHRCHENSCHNEIDER

Werkzeug zum sicheren Durchschneiden der Edelstahl- bzw. Aluminiumröhrchen.





RIBE® Qualität & Service

## RIBE-OPTOFIT® – STEHT FÜR EINE LANGE LEBENSDAUER

---

RIBE-OPTOFIT® Armaturen halten den hohen Anforderungen problemlos stand. Alle Lösungen und Produkte von RIBE® zeichnen sich durch höchste Qualität und lange Lebensdauer aus. Dies resultiert aus einem perfekten Zusammenspiel von Entwicklung, Herstellung, Vertrieb und fundierten Marktkenntnissen.

RIBE-OPTOFIT® Armaturen sichern so die Lebensdauer und den Return-on-Invest Ihrer Übertragungsstrecken. Durch unsere flexible Fertigung wird zudem eine kontinuierliche Lieferfähigkeit ermöglicht.

### REFERENZEN FÜR ANSPRUCHVOLLSTE LÖSUNGEN

In den vergangenen Jahren wurden RIBE-OPTOFIT® Armaturen bei der Realisierung verschiedenster Projekte weltweit eingesetzt. Durch die von RIBE entwickelten Dämpfungskonzepte können auch Projekte mit sehr großen Spannfeldlängen berechnet bzw. realisiert werden.



◀ RIBE® Engineering  
Schwingungsdämpferprüfstände.



◀ Fjord Übergang in Norwegen  
Sunnalsfjord: 3 Spannweiten, max. 3.670 m  
Spannweite (436 kN RTS).



◀ Suez Kanal  
700 m Spannweite (205 kN RTS).

RIBE® Engineering

## MEHR ALS 100 JAHRE ENTWICKLUNG UND ERFAHRUNG

Seit der Unternehmensgründung vor über 100 Jahren gehört es zur RIBE® Unternehmensphilosophie, in eigenen Testlabors und Versuchseinrichtungen nicht nur neue Armaturen zu entwickeln und zu optimieren, sondern auch anwendungstechnische Probleme sachverständig zu lösen. Hierzu steht ein voll ausgerüsteter Innenraum-schwingungsstand mit drei Testspannfeldern (2 x 40 m, 1 x 30 m) zur Verfügung, in dem eine kompetente Engineering-Mannschaft Schwingungsprüfungen nach internationalen Normen und Kundenspezifikationen durchführt.

In den Laboreinrichtungen wird modernste Messtechnik für mechanische und elektrische Prüfungen eingesetzt, um flexibel kundenspezifisch geforderte Eigenschaften nachzuweisen.

RIBE®-Engineering kann auf Berechnungsprogramme zur Lösung von anwendungstechnischen Problemen des Kunden zurückgreifen, die selbst oder in enger Kooperation mit namhaften Universitäten, wie der TU-Dresden und der TU-Darmstadt, erstellt wurden.

## REFERENZEN INGENIEURWESEN HÖHEPUNKTE

- Osterfjord in der Nähe von Bergen  
max. 2.000 m Spannweite  
(350 kN RTS)
- Bosporus  
1.757 m Spannweite  
(393 kN RTS)
- Maracaibo See  
2 x 15 x 1.500 m Spannweite  
(234 kN RTS)
- 3 Schluchten in China  
max. 1.800 m Spannweite  
(430 kN RTS)
- Austefjord, Hundviksfjord, Storfjord  
3.106 m Spannweite  
(695 kN RTS)

---

COMPETENCE CONNECTS

---



**RICHARD BERGNER ELEKTROARMATUREN GMBH & CO. KG**

Bahnhofstr. 8-16 · 91126 Schwabach · Deutschland  
Telefon: +49 (0) 91 22 / 87-0 · Fax: +49 (0) 91 22 / 87-15 06  
E-Mail: elektroarmaturen@ribe.de · www.ribe.de