



RIBE® Elektroarmaturen – Selbstdämpfende Feldabstandhalter

# DER SCHUTZ IHRER INVESTITIONEN



**RIBE**<sup>®</sup>  
ELEKTROARMATUREN



RIBE® Elektroarmaturen – der Schutz Ihrer Investitionen

WINDERREGTE SCHWINGUNGEN  
KÖNNEN IN FREILEITUNGEN ZU  
SCHÄDEN AM LEITERSEIL FÜHREN

---





- ◀ **Einfache Montage**  
durch Schraubbefestigung M10.



- ◀ **Spiralbefestigung**  
optional zur Schraubbefestigung verfügbar.



- ◀ **Optimierte Dämpfung**  
durch Dämpfungselemente mit innovativer Formgebung.

In Freileitungen des Hoch- und Höchstspannungsnetzes werden aus elektrischen Gründen Bündelleiteranordnungen eingesetzt. Ein gefürchtetes Phänomen dabei sind hochfrequente und kurzweilige mechanische Schwingungen der Teilleiter bei Windgeschwindigkeiten zwischen 1 und 7 m/s. Ursache ist das alternierende Ablösen von Wirbeln an Ober- und Unterseite der Seile. Dadurch werden die Teilleiter zu periodischen vertikalen Schwingungen quer zur Anströmrichtung angeregt. Die Frequenzen liegen typischerweise im Bereich von 5 bis 60 Hz bei Amplituden bis zu einem Seildurchmesser. Diese Schwingungen verursachen in den Seilen Biegewechselspannungen, die sich den statischen Zug- und

Biegespannungen überlagern. Seilschäden an Klemmstellen (z.B. an Trag- und Abspannklemmen, Feldabstandhaltern) in Form von Ermüdungsbrüchen von Einzeldrähten bis hin zum vollständigen Seilbruch können die Folge sein. Die Leiterschwingungen übertragen sich über die Leiterbefestigungen bis zum Mast. Schäden in Form von Abrieb in den Gelenkverbindungen der Trag- und Abspannketten können die Folge sein. Mastschäden in Form von Dauerbrüchen an Mastdiagonalen wurden schon beobachtet. Ein weiteres Schwingungsphänomen sind Teilfeld-Schwingungen. So bezeichnet man niederfrequente Schwingungen der Teilleiter zwischen den Feldabstandhaltern. Diese

Schwingungen können so große Amplituden erreichen, dass die Teilleiter zusammenschlagen. Teilfeldschwingungen werden durch die Wechselwirkung des windabgewandten Teilleiters mit der Nachlaufströmung des windzugewandten Teilleiters angeregt. Sie treten bei hohen Windgeschwindigkeiten größer 6 m/s auf.



RIBE® Elektroarmaturen – Selbstdämpfende Feldabstandhalter

## RIBE® SELBSTDÄMPFENDE FELDABSTANDHALTER DER NÄCHSTEN GENERATION SCHÜTZEN IHR ASSET „FREILEITUNG“

Bei erhöhter Neigung der Freileitung zu Leiterseil-Schwingungen muss für einen wirksamen Schutz der Leiterseile gesorgt werden.

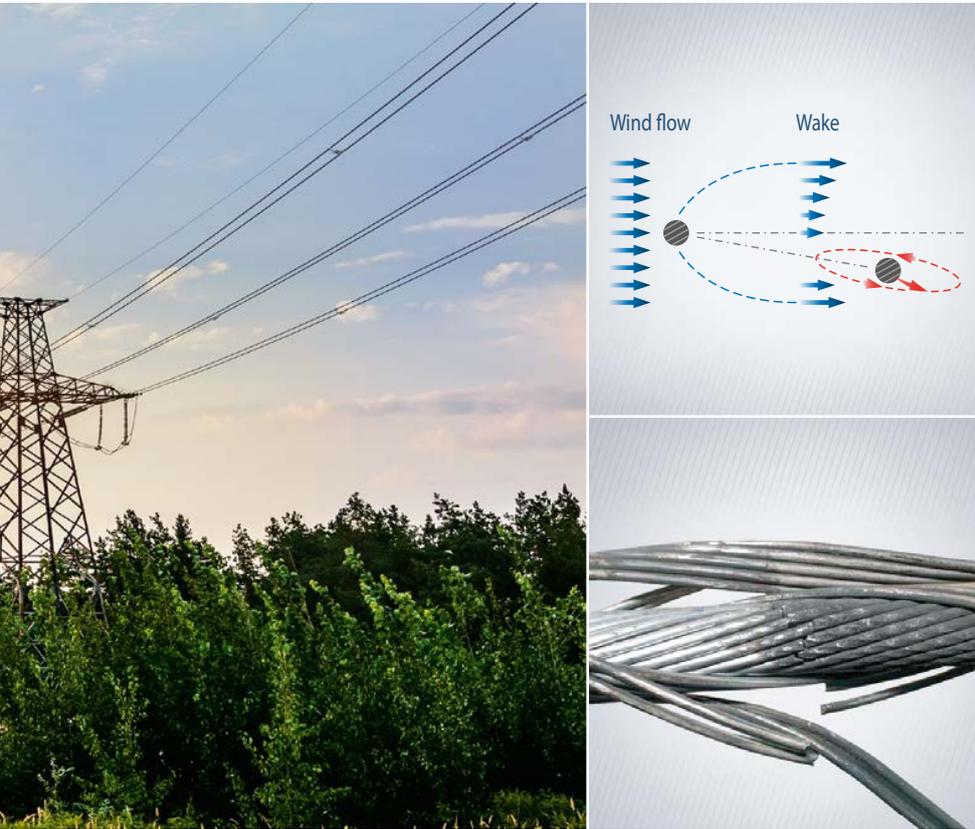
Grundsätzlich ist die Dämpfung der kurzwelligen Leiterseil-Schwingungen bei Bündelleitern durch Einbau von Schwingungsdämpfern an den Feldenden alleine nicht ausreichend. Werden in einem Bündelleiter starre (nicht-dämpfende) Feldabstandhalter eingesetzt, treten in den einzelnen Teilfeldern Schwingungsmoden auf, bei denen Schwingungen durch wiederholte Reflektion an den Feldabstandhaltern im Teilfeld gefangen bleiben. Dadurch kann die durch die Windströmung kontinuierlich einge-

brachte Schwingungsenergie nicht an das Ende eines Spannungsfelds gelangen und dort durch einen Schwingungsdämpfer verzehrt werden.

Die Lösung sind selbstdämpfende Feldabstandhalter, die im Gegensatz zu starren Feldabstandhaltern definierte dämpfende Eigenschaften besitzen. Damit wird die Schwingbeanspruchung durch kurzwellige Leiterseilschwingungen auf ein unschädliches Maß vermindert. Überdies wird die Amplitude von Teilfeldschwingungen durch die Wahl eines definierten Einbauschemas effektiv reduziert. Dieses Einbauschema ist durch einen maximal erlaubten Abstand zweier benachbar-

ter selbstdämpfender Feldabstandhalter und eine Aufeinanderfolge von möglichst ungleichmäßigen Teilfeldlängen gekennzeichnet. Kurzwellige Leiterseil-Schwingungen sowie Teilfeld-Schwingungen werden durch Dämpfungsmaßnahmen mit RIBE® selbstdämpfenden Feldabstandhaltern effektiv begrenzt.

Auf dem Gebiet der selbstdämpfenden Feldabstandhalter baut RIBE® auf eine Betriebserfahrung von mittlerweile 50 Jahren. Die in dieser Zeit gewonnenen Erfahrungen haben uns eine hervorragende Stellung in diesem Bereich erlangen lassen. Diese Erkenntnisse sind in die nächste Produktgeneration eingeflossen, die



#### Entstehung der Teilfeld-Schwingungen

Niederfrequente Schwingungen der Teilleiter zwischen den Feldabstandhaltern bei Windgeschwindigkeiten zwischen 7 und 15 m/s.

#### Schäden durch winderregte Schwingungen

Seilschäden an Klemmstellen, z.B. an Tragklemmen, durch Fretting und Ermüdungsbrüche.

sich insbesondere durch den patentierten vereinfachten Aufbau, den neuen Dämpfungselementen mit innovativer Formgebung, der Herstellung mithilfe teilautomatisierter Montage und letztendlich in ihrer Funktion widerspiegelt, die selbstverständlich den Anforderungen der neuesten Ausgabe der Norm DIN EN 61854 genügt.

### DÄMPFUNG ÜBER ENERGIEVERZEHR IN DEN ELASTISCH GELAGERTEN ARMEN

Die Feldabstandhalter erhalten unter allen Betriebsbedingungen die festgelegte Distanz der Teilleiter des Bündels aufrecht. Das intelligente Design der Klemmbefestigungen der RIBE® selbstdämpfenden Feldabstandhalter erlaubt die Aufnahme und Übertragung der Schwingungen der Leiterseile im Spannungsfeld, ohne dass es zu Beschädigungen am Leiterseil kommt. Dabei dämpfen die Feldabstandhalter die Schwingungen durch

Energieverzehr in den Dämpfungselementen.

RIBE® selbstdämpfende Feldabstandhalter verhindern effektiv ein Zusammenschlagen der Teilleiter und ein Verdrehen des Bündels. Entscheidend dafür ist die projektbezogene Festlegung der Anzahl und Einbauabstände der Feldabstandhalter durch das RIBE® Engineering.

### BEANSPRUCHUNG BEI KURZSCHLUSS

Im Kurzschlussfall führen die elektromagnetischen Kraftwirkungen zwischen den vom Kurzschlussstrom durchflossenen Teilleitern zum Kontrahieren des Leiterbündels zwischen den Feldabstandhaltern. Diese erfahren dabei zunächst eine extreme Druckbelastung, die sich nach dem Abschalten des Kurzschlussstromes aufgrund der Freisetzung der in den Teilleitern gespeicherten mechanischen Energie in eine extreme Zugbelastung verwandelt.



Diese Druck- und Zugkräfte werden von den RIBE® selbstdämpfenden Feldabstandhaltern im Kurzschlussfall aufgenommen, ohne dass bleibende Verformungen auftreten und eine Beschädigung der Seile eintritt.

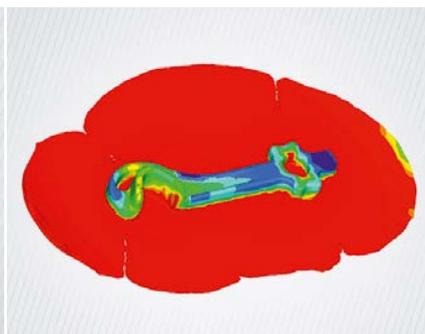


RIBE® Elektroarmaturen – Selbstdämpfende Feldabstandhalter

## RIBE® QUALITÄT – FÜR EINE LANGE LEBENSDAUER

RIBE® selbstdämpfende Feldabstandhalter erfüllen die hohen Anforderungen an die Freileitungskomponente „Bündelabstandhalter“. Alle unsere Lösungen und Produkte zeichnen sich durch höchste Qualität und Lebensdauer aus. Dies resultiert aus einem perfekten Zusammenspiel von Entwicklung, Herstellung, Qualitäts-

prüfung, Vertrieb und fundierten Marktkenntnissen. Die Elastomer-Dämpfungselemente sind unter den atmosphärischen Freileitungsbedingungen und auch im Zusammenwirken mit den metallischen Komponenten des Feldabstandhalters dauerhaft korrosionsbeständig.





#### ◀ Montagevorrichtung

zur teilautomatischen Vormontage der selbstdämpfenden Feldabstandhalter.

#### ◀ In-House Prüfungen

auf eigenen Prüfständen zur Sicherstellung der optimalen Qualität.

RIBE® Elektroarmaturen – Engineering

## RIBE® ENGINEERING – VON DER ENTWICKLUNG IN DIE PRAXIS

Seit der Unternehmensgründung im Jahr 1902 gehört es zur Unternehmensphilosophie von RIBE Elektroarmaturen, in eigenen Prüflabors und Versuchseinrichtungen nicht nur neue Armaturen für elektrische Anlagen zu entwickeln und zu optimieren, sondern auch anwendungstechnische Probleme sachverständig zu lösen. Es steht ein voll ausgerüsteter Innenraumschwingungsstand mit drei Testspannfeldern bis zu 40 m freier Länge zur Verfügung, in dem unser kompetentes Engineering-Team Schwingungsprüfungen nach allen internationalen Normen und Kundenspezifikationen durchführt. In weiteren

Laboreinrichtungen wird modernste Messtechnik für mechanische und elektrische Messgrößen eingesetzt, um flexibel auf kundenspezifische Prüfanordnungen eingehen zu können.

RIBE Engineering kann außerdem auf selbst entwickelte oder in Kooperation mit namhaften Hochschulen entstandene Berechnungsprogramme zur Lösung von anwendungstechnischen Problemen der Kunden zurückgreifen.

### RIBE® KNOW-HOW DER ANWENDUNGSTECHNIK

Wir liefern nicht nur ein ausgereiftes Produkt, sondern unterstützen unsere

Kunden auch in Fragen der Anwendungstechnik. RIBE® Engineering erarbeitet unter Berücksichtigung der Daten Ihres Projektes wie Beseilung, Spannweiten und Verlegedaten Bedämpfungskonzepte, in denen die notwendigen Stückzahlen und Einbauabstände der selbstdämpfenden Feldabstandhalter festgelegt werden sowie die optimale Wirksamkeit durch Nachweisrechnungen belegt wird.

---

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