PFISTERER

Kompaktleitungen

Ästhetisch und wirtschaftlich. Für fortschrittliche Stromnetze.

Wegweisende Technologie für die Energiewende

Die Energiewende erfordert für das höher Bewerten und/oder Aufrüsten die Verstärkung bestehender Freileitungen und den Bau neuer Stromtrassen. Gleichzeitig hat die hierfür zunehmende Sensibilisierung der Bürgerinnen und Bürger spürbare Folgen. Genehmigungsverfahren ziehen sich in die Länge, die Realisierungskosten steigen.

Einen Beitrag zur Lösung kann eine vielseitige und umweltschonende Technologie leisten, die sich vielerorts bewährt hat: die Kompaktleitung.

Kompaktleitungen: Viele Vorteile. Eine Alternative für Akzeptanz.

Kompaktleitungen bieten gegenüber herkömmlichen Freileitungen eine Reihe von erwiesenen Vorzügen – unabhängig davon, ob sie mit gängigen Gittermasten oder neuartigen Rundmasten realisiert werden. Diese Vorteile greifen insbesondere bei einem gesteigerten öffentlichen Interesse an gemeinschaftlich akzeptierten und kosteneffizienten Lösungen.

Kompaktleitungen sind schlanker.
Die Schutzstreifenbreite einer Freileitung hängt von den notwendigen Isolierabständen zwischen den einzelnen stromführenden Leiterseilen und dem Mast ab.

Bei Freileitungen mit einfachen Tragketten werden die Leiterseile nur an einem Punkt am Mastausleger befestigt [Abb. 1a]. Bei Wind können sie deshalb seitlich ausschwingen, was grössere Isolierabstände erforderlich macht.

Bei Isoliertraversen sind die Leiterseile am Mastausleger fixiert [Abb. 1b], sodass sie am Befestigungspunkt nicht seitlich ausschwingen können. Gegenüber einem metallischen Mastausleger kann entsprechend kürzer dimensioniert werden: **Die Trassenbreite lässt sich insgesamt um bis zu 50 % oder mehr in speziellen Fällen reduzieren.**

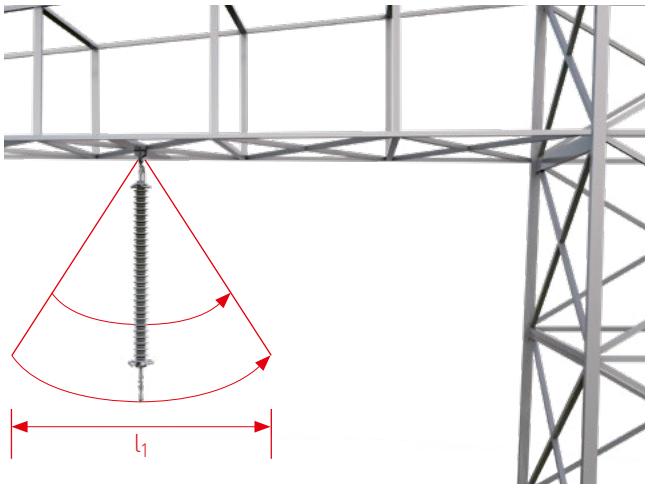

Abbildung 1a: Konventionelle Freileitungen sind beweglich aufgehängt und benötigen deshalb grössere Isolierabstände. Kompaktleitungen fixieren die Leiterseile, die Isolierabstände sind minimiert.

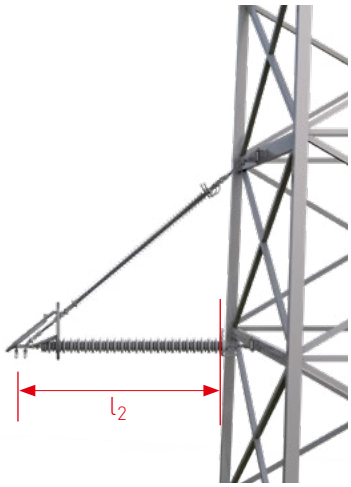

Abbildung 1b: Mit einer Kompaktleitung wird die Trassenbreite gegenüber einer bestehenden Lösung um 50 % oder mehr in speziellen Fällen reduziert.

Kompaktleitungen sind strahlungsärmer.
Freileitungen werden überwiegend als Dreiphasen-Wechselstrom-System betrieben. Bei diesen eliminieren sich die elektromagnetischen Felder der parallel geführten Leiterseile bis zu einem bestimmten Grad gegenseitig. Dieser Grad wird von der Distanz zwischen den Leiterseilen bestimmt: je weiter die Leiterseile voneinander entfernt sind, umso schwächer wirkt dieser Effekt und umgekehrt.

Bei Kompaktleitungen liegen die Leiterseile wesentlich dichter nebeneinander als bei konventionellen Freileitungen. Die elektromagnetische Feldbelastung in der Umgebung der Freileitung ist dadurch deutlich geringer. Die real erreichbare Reduktion ist abhängig von der Bauweise der Freileitung. Mit der in Abb. 2 gezeigten Simulation wird die **Feldbelastung um 85 % gesenkt.**

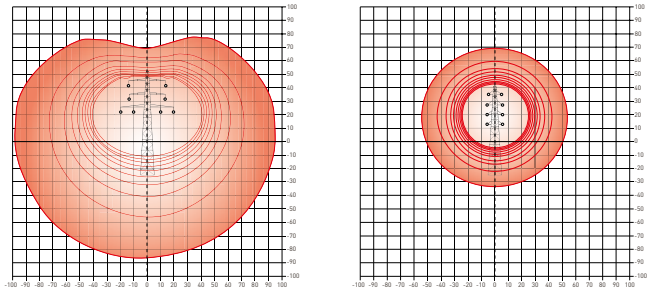

Abbildung 2: Kompaktleitungen reduzieren die elektromagnetische Feldbelastung

Kompaktleitungen sind leistungsstärker.
Ein entscheidender Faktor für die Übertragungskapazität von langen Freileitungen ist der Wellenwiderstand. Je geringer dieser Widerstand ist, desto höher die sogenannte natürliche Übertragungsleistung. Aufgrund der kleineren Abstände der Leiterseile ist bei Kompaktleitungen der Wellenwiderstand deutlich niedriger als bei vergleichbaren Standardleitungen. **Deshalb können Kompaktleitungen 15 bis 20 % höhere Übertragungsleistungen erzielen.**

Kompaktleitungen sind sicherer.
Leiterseile werden mit Isolatoren am Mastausleger befestigt. Bei herkömmlichen Freileitungen wird pro Leiterseil öfters ein Isolator verwendet, bei Kompaktleitungen werden zwei Isolatoren eingesetzt. Konsequenz für die **Versorgungssicherheit:** Kommt es zu einem Isolatorbruch, fällt eine Standardleitung sofort aus. Bei einer Kompaktleitung dagegen hält der zweite Isolator das Leiterseil in Position und dadurch die Stromversorgung aufrecht.

Kompaktleitungen rechnen sich.

Mit dem Einsatz von Verbundisolatoren verbessert sich das Verhalten bei schlagartiger Belastung, bei der Porzellan als spröder Werkstoff versagen würde. Isoliertraversen für die höheren Spannungsebenen sind typischerweise mit mindestens zwei Verbundisolatoren (Stützer und Langstab) ausgeführt, was die Sicherheit gegen einen Leiterseilabwurf erhöht.

Auf den ersten Blick scheinen die Investitionskosten für eine Kompaktleitung höher, werden doch spezielle Isolatoren eingesetzt. Die kleineren Phasenabstände erhöhen die elektrische Feldstärke, die bei der Auslegung der Kettenelemente zu berücksichtigen ist.

Dennoch: **Eine Kompaktleitung muss nicht mehr kosten.** Dank ihrer deutlich kompakteren Masten können die hierfür anfallenden Material- und Errichtungskosten um bis zu 50 % geringer ausfallen. Und die Ersparnis für die reduzierte Schutzstreifenbreite ist ein wichtiger finanzieller Aspekt, auch aus Sicht der Genehmigungszeit.

Kompaktleitungen ermöglichen ästhetische Lösungen.

Kompaktleitungen können noch mehr leisten: Da ihre Konstruktion nicht an die gängigen Gittermasten gebunden ist, eröffnen sie Gestaltungsräume für neue optisch ansprechendere Lösungen – ein wichtiger Aspekt angesichts der starken öffentlichen Wahrnehmung von Infrastrukturprojekten und wachsenden Beteiligung der Bürgerinnen und Bürger.

Während Gittermasten oft als störender Eingriff in das Landschaftsbild empfunden werden, lassen sich mit Rundmasten **verblüffend ästhetische Freileitungsdesigns** realisieren – **mit Wahrzeichen-Charakter für fortschrittliche Netzentwicklung und erfahrungsgemäss höherem Toleranzpotenzial.**

Niederlande: Das Wintrack-System von TenneT reduziert die elektromagnetische Strahlenbelastung um 60%.

Dass sich ein Umdenken lohnt, beweisen erfolgreich umgesetzte Freileitungsprojekte mit innovativen Rundmasten, beispielsweise in den Niederlanden und in Dänemark. **Der Gewinn: breitere öffentliche Akzeptanz und erleichterte Genehmigungsprozesse.**

Kompaktleitungen sind bewährt und zukunftsweisend.

Die ersten Kompaktleitungen wurden in den 1970er-Jahren errichtet. An Bedeutung gewannen sie in den 1990ern mit der Verfügbarkeit von Verbundisolatoren, die für höhere Kraftklassen entwickelt wurden. Mit den bekannten Vorteilen von Verbundisolatoren eröffnen sich neue Möglichkeiten für die optisch-technische Gestaltung einer Kompaktleitung. Kompaktleitungen werden bis in die Höchstspannungsebene eingesetzt. Das Konzept einer Leitungskompaktierung mit Stützer oder Isoliertraverse gilt nach mittlerweile über 30 Jahren Betriebserfahrung als praxisbewährte Technologie. **Ihr weltweit zunehmender Einsatz beweist: Kompaktleitungen mit Verbundisolatoren sind Stand der Technik.**

PFISTERER – Ihr Partner für Kompaktleitungen

Als Pionier auf dem Gebiet der Silikon-Verbundisolatoren hat PFISTERER über 40 Jahre Erfahrung. Dies schliesst die Auslegung und Herstellung der kompletten Isolatorkette ein. Für anspruchsvolle Projekte liefern wir Komplettlösungen aus einer Hand auf Basis umfassender Beratung und Planung sowie Simulationen und Tests in eigenen Laboren.
Unser Know-how zu Silikon-Isolatoren ist gebündelt im Fachbuch „Silikon-Verbundisolatoren" – mit einem Kapitel speziell zu Kompaktleitungen (Springer-Verlag, ISBN 978-3-642-23814-7).

Referenzen

Land	Spannungsebene	Jahr
Schweiz	420/123 kV	1998
Israel	420 kV	2002
VAE	420 kV	2006
Niederlande	420 kV	2009
Dänemark	420 kV	2012
Spanien	245/123 kV	2013
England	420 kV	In Projektierung
Österreich	420 kV	In Projektierung

Dubai: Mit dieser Kompaktleitung (rechts) wurde die Trassenbreite gegenüber der bestehenden Lösung (links) um 80 % reduziert.

Dänemark: Neues Mastdesign mit biegesteifer asymmetrischer V-Kette erhöht die Akzeptanz von Freileitungen.

Niederlande: Wintrack

PFISTERER Switzerland AG
Werkstraße 7 I 6102 Malters/Luzern I Schweiz
Telefon +41 41 499 72 72 I Telefax +41 41 497 22 69
info@pfisterer.com I www.pfisterer.com

Komapktleitungen 042 394 340 DE 04 11/2018 © PFISTERER Holding AG www.pfisterer.com Für Druckfehler übernehmen wir keine Haftung/Technische Änderungen vorbehalten