

Positionspapier von Oesterreichs Energie zum Thema Verkabelung im 110-kV-Netz Kabel oder Freileitung?

Einleitung:

Die Verkabelung von Stromversorgungsleitungen im Nieder- und Mittelspannungsnetz hat in den letzten Jahren große Fortschritte gemacht. Ein Großteil aller Neuanschlüsse wird dort heute über Kabellösungen realisiert. Zunehmend fordern nun die berührten Gemeinden und Anrainer sowie manchmal die zuständigen Behörden auch bei 110-kV-Leitungsprojekten eine Verkabelung. Da dieses Thema oft eher emotionell und ohne Kenntnis der Fakten diskutiert wird, werden im Folgenden die Argumente für und gegen eine Verkabelung aus Sicht der Netzbetreiber zusammengestellt, um eine sachliche Grundlage für das gegenseitige Verständnis zu schaffen.

1. Argument:

Im 110-kV-Netz mit Erdschlusskompensation ist die Länge der verlegbaren Kabel physikalisch begrenzt

Das 110-kV-Netz wird in ganz Österreich und großen Teilen Europas mit Erdschlusskompensation (d.h. gelöscht) betrieben. Das bedeutet, dass bei einem Erdschluss (Berührung eines Stromleiters mit dem Erdboden, Bäumen oder geerdeten Teilen) der am Fehlerort zur Erde fließende Strom durch eine Erdschlusslöschspule minimiert wird und der damit verbundene Störlichtbogen in den meisten Fällen sogar selbständig erlischt. Die Versorgung der Netzkunden wird dabei nicht unterbrochen und es kommt zu keinen Spannungseinbrüchen.

Ein 110-kV-Kabel verursacht auf Grund seiner Konstruktion einen ca. 30 Mal so hohen Erdschlussstrom wie eine 110-kV-Freileitung. Wenn die Kabellänge im Netz eine bestimmte Länge überschreitet, kann der Fehlerstrom nicht mehr ausreichend kompensiert werden und die gelöschte Betriebsweise ist aus Sicherheitsgründen nicht mehr zulässig.

Somit gibt es folgende **3 grundsätzlich denkbare Vorgangsweisen:**

a) **Umstellung der Betriebsweise** auf „starre (niederohmige) Erdung“:

- Eine Umstellung der Betriebsweise von gelöschtem Netz auf starre Erdung würde bei sinkender Versorgungsqualität¹ für ein typisches österreichisches Bundesland Investitionen von ca. 100 Mio. € erfordern. Zudem ist eine solche Umstellung nicht in einem Teilnetz allein möglich, sondern muss mit benachbarten Netzen koordiniert werden.
- Allfällige Umliegungen anderer Leitungsträger (Gas, Öl, Telekom, etc...) sowie aufwändige Schutzmaßnahmen für viele bestehende Bauwerke in der Nähe von Masterdungen durch die bei der Betriebsweise „starre Erdung“ erforderlichen größeren Abstände bzw. zu treffende Sondermaßnahmen sind in dieser Kostenschätzung noch nicht enthalten.

b) **Zusätzliche Netztrennungen** (Aufteilung des 110-kV-Netzes in mehrere galvanisch getrennte Teilnetze):

Zur Beibehaltung der Versorgungssicherheit ist vor der Netzaufteilung die Errichtung zusätzlicher Netzabstützungen aus dem übergeordneten 220/380-kV-Netz erforderlich. Dies ist aber mit sehr hohen Kosten für die Errichtung weiterer 220/380-kV- und 110-kV-Leitungen und Umspannwerke verbunden.

¹⁾ Anmerkung: Bei starrer Erdung würde jeder Erdschluss im Netz (z.B. 200 - 300 pro Jahr im öö. 110-kV-Netz) für ca. 50 % der Netzkunden eine Spannungseinsenkung bedeuten. Ausfälle von PCs, Computersteuerungen und dgl. sind zu erwarten. Diese Verschlechterung der Versorgungsqualität (von ca. 20 Spannungseinbrüchen auf mehrere Hundert pro Jahr) wollen die Netzbetreiber bei auf Grund der hohen Investitionen zwangsweise steigenden Netztarifen den Netzkunden nicht zumuten.

Bei beiden Vorgangsweisen wäre eine Verkabelung technisch anschließend möglich. Zu den hohen Umstellungskosten kommen aber dann noch die Mehrkosten für den Neubau von Leitungen in Kabeltechnologie (siehe 2. Argument).

- c) **Einsatz von 110-kV-Kabeln (maximal bis zum Erreichen der Löschgrenze)** nur dort, wo es unbedingt erforderlich ist (in dicht verbauten Bereichen mit städtischem Charakter). Teilverkabelungen sollten auf der 110-kV-Ebene einerseits aus technisch-wirtschaftlichen Gründen als auch aufgrund der Erhöhung des Ausfallrisikos an den Übergangstellen Freileitung - Kabel vermieden werden. Auch das in der Regel schwierige Festlegen des Endes der Verkabelung spricht dagegen.

2. Argument:

Investitionskosten

Für geringe Übertragungsleistungen in Mittel- und Niederspannungsnetzen ist das Kabel inzwischen annähernd gleichpreisig zur Freileitung. Bei für 110-kV-Netze erforderlichen hohen Übertragungsleistungen ist die Kabeltechnologie aber nach wie vor wesentlich teurer. Dies gilt vor allem für die Verlegekosten in Abhängigkeit der Trassenführung (Faktor ca. 2 bis 3, in Einzelfällen auch höher). Beim Ersatz eines Freileitungssystems sind zum Erreichen der gleichen Zuverlässigkeit in Einzelfällen mehrere Kabelsysteme erforderlich.

Hinzuzurechnen sind auch die erforderlichen Maßnahmen der Betriebsumstellung nach dem bei einer Verkabelung raschen Erreichen der Löschgrenze (siehe 1. Argument) sowie die Kosten für die Blindleistungskompensation.

Bei einer Kabellösung kann dafür mit einem geringeren Planungs- und Genehmigungsaufwand und einer rascheren Projektumsetzung gerechnet werden.

Die dennoch insgesamt wesentlich höheren Kosten einer Kabellösung können die Netzbetreiber ohne beträchtliche Anhebung der Netztarife nicht verkraften.

3. Argument:

Aus Sicht der Lebensdauer und Erneuerbarkeit ist der Freileitung der Vorrang zu geben

Lebensdauer der Freileitung: 80 - 100 Jahre sind erfahrungsgemäß bei zeitgerechter Instandhaltung an Seilen, Gestänge und Armaturen problemlos erreichbar.

Lebensdauer des Kabels: Nach Angaben von Kabelherstellern beträgt die Lebensdauer von Kunststoffkabeln ca. 40 Jahre. Die geringere Lebensdauer im Vergleich zu Freileitungen ist also bei den Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen (Lifecycle-costs) zusätzlich zu berücksichtigen, da ihre Demontage und Neuverlegung nach ca. 40 Jahren – neben den erneuten Maßnahmen im Bodengefüge - hohe Neuinvestitionen bedeuten.

Während ein Seiltausch bei einer Freileitung relativ einfach und günstig erfolgen kann, muss beim Kabel ein Großteil der Errichtungskosten nochmals investiert werden.

4. Argument:

Instandhaltung und Störungsbehebung:

Freileitungen können einfach inspiziert werden, sich abzeichnende Störungen (Alterung, Einzeldrahtbruch, Isolatorbruch) können oft noch vor Störungseintritt behoben werden (in Schwachlastzeiten oder an Wochenenden).

Kabelstörungen treten meist ohne Vorwarnungen auf. Die Fehlerstelle muss technisch aufwändig gesucht werden (wenn nicht durch externen Einfluss verursacht – z.B. durch Tiefbauarbeiten). Eine Störungsbehebung dauert in der Regel wesentlich länger (mehrere Tage) als bei einer Freileitung (mehrere Stunden). Dies kann zur Erhöhung der Nichtverfügbarkeit bis zum Faktor 40 führen (Quelle: VDN-Störungsstatistik).

Im Freileitungsbau mögliche kurzfristig erstellbare Provisorien können in der Kabeltechnik kaum angewendet werden.

Bei Kabelleitungen sind wegen der unterschiedlichen physikalischen Eigenschaften im Vergleich zu Freileitungen weiters besondere Begleitmaßnahmen für den sicheren Betrieb zu berücksichtigen, die die Investitionskosten zusätzlich erhöhen (siehe 2. Argument).

5. Argument:

Grundstücksnutzung:

Die Nutzung der betroffenen Grundstücke ist bei Freileitung und Kabel mit Einschränkungen verbunden. Bei einer Freileitung erfolgt die direkte Grundinanspruchnahme nur punktuell (bei den Maststandorten), die Überspannung reduziert die mögliche Grundstücksnutzung, eine Unterbauung ist aber grundsätzlich möglich. Beim Kabel ist eine Überbauung der Trasse in der Regel nicht zulässig. Der erforderliche Dienstbarkeitsstreifen ist aber deutlich schmaler als jener für Freileitungen.

Resumee

Aus all den oben angeführten Argumenten kommt aus Sicht von Oesterreichs Energie eine Verkabelung im ländlichen 110-kV-Netz nur in Ausnahmefällen in Betracht.

Im Überlandbereich werden daher weiterhin 110-kV-Freileitungen errichtet. 110-kV-Erdkabel kommen nur für kurze Strecken in sehr dicht besiedelten Gebieten zur Anwendung.

Eine generelle Umstellung von 110-kV-Freileitungen auf Erdkabel kann nur österreichweit erfolgen, würde Investitionen in Höhe von mehreren Milliarden Euro erfordern und kann daher aus volkswirtschaftlichen Gründen nicht empfohlen werden.