

FAKTOR RESILIENZ – WARUM FREILEITUNGEN VORTEILHAFT SIND

Gesamtbetrachtung wichtiger als singuläres Schadensereignis

Angesichts von weltpolitischen Unsicherheiten, zunehmenden Extremwetterereignissen und einzelnen Sabotageakten stellt sich die berechtigte Frage, ob für die Ausführung der Gleichstromübertragungsleitungen Erdkabel oder Freileitungen die bessere Variante ist. Beide Technologien haben Vor- und Nachteile. Aus Sicht von TransnetBW überwiegen die Vorteile der Freileitungstechnik.

Technische Verfügbarkeit

- / Bei der technischen Verfügbarkeit ist die Freileitung klar im Vorteil. Sie ergibt sich aus der Häufigkeit von Fehlern mit nachfolgendem Instandsetzungsbedarf und der durchschnittlichen Instandsetzungsdauer je Fehler. Die Instandsetzungsdauer beinhaltet die Zeit zwischen Fehlererkennung, Fehlerortung, Rüstzeiten und den eigentlichen Reparaturaktivitäten.
- / Wartung und Betrieb von Freileitungen sind einfacher und flexibler. In der Höchstspannung sind Freileitungen seit über 100 Jahren Stand der Technik. Es liegt somit viel Erfahrung vor. Auf Schadensereignisse kann kurzfristig reagiert werden, die Fehlerortung ist unproblematisch, die Reparaturmaßnahmen sind technisch meist einfach, so dass Ausfallzeiten minimiert sind.

Störungsanfälligkeit

- / Die Verlegung der Erdkabel in ca. 1,5 m Tiefe sorgt grundsätzlich für einen besseren Schutz vor Sabotagehandlungen und Wettereinflüssen. Der Aspekt der physischen Zugänglichkeit im Hinblick auf Resilienz ist damit vorteilhafter gegenüber Freileitung. Allerdings sind Kabelabschnittsstationen, Muffenbauwerke, Verdrillungsschächte direkt äußerlich als potenzielle Angriffspunkte erkennbar.
- / Die höhere Komplexität einer Sabotage an Kabeln führt dazu, dass potenzielle Angriffe bevorzugt an den angrenzenden Anlagenteilen erfolgen (z.B. Einführungsmast, Endverschlüssen, u. ä.), deren Instandsetzung deutlich aufwändiger sein können. Freileitungen haben tendenziell eine 5 bis 10-fache Fehlerhäufigkeit. Nur ein Bruchteil der Ereignisse führt jedoch zu einem Instandsetzungsbedarf, welcher wiederum etwa fünfmal schneller zu beseitigen ist.

Wartung und Ersatz

- / Die Fehlerhäufigkeit hängt maßgeblich auch von den technischen Alterungsprozessen ab. Freileitungen sind über 80 Jahre betreibbar und besitzen eine lange robuste Betriebszeit. Kabelanlagen zeichnen sich dadurch aus, dass in den ersten Betriebsjahren Fehler infolge von Qualitätseinschränkungen bei Material und Installation eintreten. Nach einer stabilen Betriebsphase von 25 bis 30 Jahren ist mit sichtbaren Alterungserscheinungen zu rechnen, welche dann wiederum in einer steigenden Fehlerrate sichtbar werden. Die Spreizung der Fehlerraten über die Lebensdauer von ca. 40 Jahren ist daher hoch.

Vergleiche

Faktor	Freileitung	Erdkabel
Fehlerrate ohne Reparaturbedarf	0,1 ... 0,5 /100km*a	0,01 ... 0,1 /100 km*a
Fehlerrate <u>mit</u> Reparaturbedarf	0,01 ... 0,05 /100km*a	
Dauer Fehlerbehebung (Kalendertage)	7 d	35 d
Verfügbarkeit	99,90 % ... 99,98 %	99,00 % ... 99,90%
Nichtverfügbarkeit	2... 10*10 ⁻⁴	10....100*10 ⁻⁴
Verhältnis NVs:		5 ...10

Referenzdaten: CIGRÉ TB110, 338, 815