

INNOVATIONEN BEIM EINSATZ VON HOCHSPANNUNGSKABELN IM ÜBERTRAGUNGSNETZ

Uwe SCHICHLER¹

Einleitung

Die heute in Europa vorhandenen elektrischen Übertragungsnetze weisen eine Netzstruktur mit zahlreichen Engpässen auf, da sich aufgrund der mit den politisch festgelegten Klimazielen verbundenen Energiewende die vormals verbrauchernahe Energieerzeugung in eine dezentrale und verbraucherferne Energieerzeugung wandelt. Abhilfe wird durch die Netzoptimierung und den Netzausbau im HDÜ-Übertragungsnetz sowie durch die Errichtung von HGÜ-Übertragungsleitungen geschaffen (Beispiele: ULTRANET, Alegro, SüdLink), die in der Zukunft zu einem HGÜ-Übertragungsnetz ausgebaut werden sollen. HDÜ- und HGÜ-Übertragungsleitungen werden im europäischen Supergrid der Zukunft miteinander kombiniert sein, um die technischen Vorteile beider Technologien in einem gemeinsamen Hybrid-Netz zu nutzen [1] [2]. Die Möglichkeit der Verbindung von Hybrid-Netzen unterschiedlicher Frequenzen und Nennspannungen mit HGÜ-Kupplungen und HVDC/DC-Konvertern erlaubt auch den Aufbau eines zukünftigen globalen Supergrids. Die Übertragungsspannungen in Europa werden hauptsächlich durch die Abmessungen der bestehenden Freileitungstrassen begrenzt und betragen 400 kV für HDÜ und werden für HGÜ bis zu ± 500 kV betragen, wobei sich einzelne HGÜ-Kabelprojekte mit einer Betriebsspannung von ± 600 kV bereits in Bau befinden. In diesem Zusammenhang ist zu erwähnen, dass eine erfolgreiche Umsetzung der Energiewende auch auf einer optimierten Energieübertragung im Mittelspannungsnetz basieren wird und bestehende HGÜ-Technologien zukünftig entsprechend zu adaptieren sind (MVDC). Für die Übertragungsleitungen im Hoch- und Höchstspannungsnetz können verschiedene Technologien eingesetzt werden: Freileitungen, Kabel und gasisolierte Leitungen (GIL). Der projektspezifische Einsatz dieser unterschiedlichen Betriebsmittel richtet sich nach den jeweiligen Anforderungen, wobei neben den technischen und wirtschaftlichen Aspekten (Versorgungssicherheit, Betriebserfahrung, Betriebsführung, Wirtschaftlichkeit) auch zunehmend gesellschaftliche Aspekte (Umweltverträglichkeit, allgemeine Akzeptanz) im Vordergrund stehen.

Innovationen

Im Rahmen des europäischen Netzausbaus werden derzeit 400-kV-VPE-Kabel im HDÜ-Übertragungsnetz in Form von Pilotprojekten eingesetzt, um praktische Erfahrungen bzgl. Verlegung und Betriebsverhalten zu sammeln. Im Hinblick auf die stationäre und transiente Übertragungsleistung wird insbesondere die Kabelerwärmung mit multiphysikalischen Simulationen und Messungen untersucht. Für HGÜ-Verbindungen stehen heutzutage polymerisierte Kabelsysteme mit Nennspannungen von ± 320 kV (Offshore-Anbindungen, Alegro-Projekt) und bis zu ± 640 kV zur Verfügung (SüdLink: ± 500 kV, [3]). Umfangreiche dielektrische Prüfungen und Präqualifikationstests mit einer Dauer von 12 Monaten sollen die verschiedenen Langzeitphänomene im elektrischen Isoliersystem vollständig nachbilden und die erforderliche Betriebssicherheit dieser neuen Technologie nachweisen. Für die zukünftige Energieübertragung im Mittelspannungsbereich wird die Umrüstung von bestehenden Kabelstrecken auf DC-Betrieb diskutiert und in einem Pilotprojekt praktisch umgesetzt [4].

Literatur

- [1] MacLeod, Callavik, Boden, Dhesi, Huuva, Kuljaca, Schettler: A Technological Roadmap for the Development of the European Supergrid. CIGRE International Symposium „Across Borders - HVDC Systems and Market Integration“, Lund, Sweden, 2015, Report 151
- [2] Smeets: Safeguarding the Supergrid. IEEE Spectrum, December 2015, pp. 37 - 41
- [3] Abbasi, Bergelin, Jeroense, Rapp: Fully Qualified Low Loss 525 kV and 640 kV Extruded DC Cable Systems. CIGRE SC B1 Colloquium, New Delhi, India, 2017
- [4] Long, Wu, Smith, Moon, Bryans, Yu: MVDC Link in a 33 kV Distribution Network. 24th International Conference on Electricity Distribution (CIRED), Glasgow, UK, 2017, Report 0168

¹ Technische Universität Graz, Institut für Hochspannungstechnik und Systemmanagement, Inffeldgasse 18, 8010 Graz, Tel.: +43 316 873-7400, uwe.schichler@tugraz.at, www.ihs.tugraz.at