

Auswirkungen des Hochspannung-Freileitungsausbaues auf Pipelines

Christian WAHL(*)¹, Ernst SCHMAUTZER¹, Lothar FICKERT¹

Einleitung

Durch die Bündelung von Verkehrs- und Energietrassen wird die Berechnung der induktiven Pipelinebeeinflussung immer wichtiger, da sich Hochspannungsanlagen nahe an isolierten metallischen Pipelines befinden. Infolge der induktiven Beeinflussung können Spannungen an den Pipelines auftreten, welche eine Gefahr für Mensch und Anlagenteile darstellen können. Durch erhöhte ohmsch oder induktiv eingekoppelte Wechselspannungen an der Pipeline kann ebenfalls eine Wechselstromkorrosion ausgelöst werden, welche im fortgeschrittenen Stadium durch Materialabtrag eine Gefahr für die Umwelt darstellen kann, allenfalls können aber zusätzliche Kosten durch Überwachung, Wartung und Reparatur der Pipeline entstehen.

Durch die Umstellung der Energiepolitik auf erneuerbare Energieträger müssen zusätzliche Hochspannungsanlagen, Umspannwerke, Freileitungen und Kabel errichtet werden oder bestehende Anlagen entsprechend ausgebaut werden, damit die zusätzlichen Stromlastflüsse aufgenommen und transportiert werden können. Dadurch steigen die Einflüsse von diesen Anlagen durch induktive und ohmsche Beeinflussung, die höhere Wechselstrompotenziale auf einer Pipeline erzeugt und dadurch Auswirkungen auf den Betrieb hat.

Problemstellung

Innerhalb Österreichs bzw. Europa existieren Normen und nationale Richtlinien (TE 30, EN 50443, EN 15280), welche maximale Pipelinepotenziale für die Langzeit- bzw. Kurzzeitbeeinflussung vorschreiben. Diese liegen für die Berührspannung bei 60 V bzw. 65 V für Langzeit- und 1500 bzw. 2000 V für die Kurzzeitbeeinflussung bzw. 15 V für die Wechselstromkorrosion. Wenn das Pipelinepotenzial innerhalb dieser Bereiche liegt, sind keine zusätzlichen Maßnahmen wie z.B. Erdungsanlagen oder Isolierkupplungen und daher keine zusätzlichen Aufwendungen (Kosten) notwendig.

Durch den Anlagenausbau werden die maximalen thermischen Grenzströme, die Regellastströme und die Kurzschlussströme (wesentlich) erhöht. Dadurch entsteht die Gefahr, dass die Grenzwerte, speziell in Bereiche, in denen diese bereits ausgereizt sind, überschritten werden.

Methodik

Anhand aktueller mathematischer Modelle und mithilfe von Matlab[®]-Simulationen kann gezeigt werden, wie sich höhere Ströme in Hochspannungsfreileitungen über die induktive Kopplung auf Pipelines auswirken. Wenn die gleiche Freileitungstrasse verwendet wird, aber sich die Systemanzahl verdoppelt oder eine neue Freileitung gebaut wird, hat das für die Langzeit- bzw. Kurzzeitbeeinflussung von Pipelines unterschiedliche starke Auswirkungen. So ist die induktive Langzeitbeeinflussung nicht nur von Geografie und den Freileitungsströmen abhängig sondern speziell auch von der Verdrillung bzw. Phasenbelegung. Nur wenn das induktive Drehfeld durch die vollständige Verdrillung klein gehalten wird, minimiert sich die induktive Kopplung, andererseits kann durch eine ungünstige neue Phasenseilbelegung die Beeinflussung wesentlich verstärkt werden. Die Kombination aus diesen Faktoren ist beim Ausbau oder Neubau von Leitungsstrukturen wie Einschleifungen oder Freileitungen von entscheidender Bedeutung. Durch die im Zuge meiner Planungsrechnungen möglichen Anlagenoptimierungen ist es machbar, die notwendigen Minderungsmaßnahmen zur Verhinderung unzulässiger oder unerwünschter Pipelinepotenziale auf das unbedingte Maß zu beschränken und die zusätzlichen anfallenden Kosten zu minimieren.

¹ Institut für Elektrische Anlagen, TU Graz, Inffeldgasse 18/I, 8010 Graz,
Tel.: +43 (0)316 873 7552, Fax: +43 (0)316 873 7553, christian.wahl@tugraz.at, www.ifea.tugraz.at