

Stellungnahme für die öffentliche Anhörung zum Entwurf eines Gesetzes zur Änderung von Bestimmungen des Rechts des Energieleitungsbaus

ABB steht voll und ganz hinter den Zielen der Energiewende. Der Schutz des Klimas und ein schonender und intelligenter Umgang mit Energie haben höchste Priorität. ABB begrüßt daher das Ziel einer überwiegend auf erneuerbaren Energien basierenden Energieversorgung, denn dadurch können die endlichen fossilen Energierohstoffvorräte geschont und die Umwelt und das Klima geschützt werden.

Deutschland ist bei der Nutzung erneuerbarer Energien, vor allem Wind und Sonne, schon sehr weit fortgeschritten. Es wird jedoch immer deutlicher, dass die konsequente Nutzung dieser Energiequellen eine neue Ausrichtung und Weiterentwicklung der elektrischen Energieversorgung und -anwendung erfordert. Für ABB sind daher speziell der Aus- und Umbau unserer Übertragungs- und Verteilnetze unverzichtbarer Bestandteil der Energiewende, denn für die massive, Wetter abhängige und dezentrale Einspeisung von Strom ist unsere Stromnetz in Deutschland auf keiner Spannungsebene ausgelegt. Dem Netzentwicklungsplan, als koordinierendes Element einer strukturierten Weiterentwicklung unseres deutschen und auch europäischen Stromverbundnetzes, kommt dabei eine entscheidende Bedeutung zu. ABB begrüßt den Turnuswechsel der Netzentwicklungsplanung hin zu einem zweijährigen Planungszeitraum. Der bisherige einjährige Turnus erzeugt bei der Entwicklung des Szenariorahmens und des Netzentwicklungsplans zeitliche Überschneidungen. Inhalt und Reichweite der einzelnen Verfahrensschritte können daher nur mit erheblichem zeitlichem und personellem Aufwand nachvollzogen und geprüft werden. Die zeitliche Streckung des Planungsprozesses erhöht die Transparenz und auch die Akzeptanz der Planungsergebnisse.

Akzeptanz ist auch für die Umbaumaßnahmen unserer Stromversorgung ein entscheidender Faktor. ABB begrüßt daher ebenfalls die vorgeschlagene Vorrangregelung zur Erdverkabelung bei den geplanten HGÜ-Trassen sowie die Aufnahme weiterer EnLAG- und BBPIG-Vorhaben als Pilotvorhaben im Drehstrombereich für eine Teilerdverkabelung. Aus Sicht von ABB ist es möglich, die HGÜ-Trassenprojekte in Teil- oder Vollverkabelung zu realisieren, zur Verfügung stehen dabei auf der Spannungsebene von 500 kV neben der masse-imprägnierten (MI) Kabeltechnologie auch kunststoff-isolierte (XLPE oder VPE) Kabel. Die Vorrangregelung lässt aus unserer Sicht eine akzeptanzsteigernde Wirkung und damit eine Beschleunigung der Umsetzung der geplanten Netzausbauprojekte erwarten. Im Nachfolgenden einige weiterführende Erläuterungen.

Besondere Vorteile der HGÜ-Erdverkabelung im Vergleich zu Drehstromkabeln

Die Vorrangregelung für Erdverkabelung im Bereich der Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ) ist für ABB ein sinnvolles Mittel für einen zuverlässigen und schnellen Netzausbau. Die Gleichstromübertragung hat dabei einige technische Vorteile bei der Installation und im Betrieb, die aus den physikalischen Unterschieden zur Drehstromübertragung resultieren. Daher ist die Durchführung von Pilotprojekten im Drehstromkabelbereich an dieser Stelle sinnvoll. Im Folgenden werden die Unterschiede im Bereich der Kabeltechnologie zwischen Drehstrom und Gleichstrom kurz erläutert:

- **Höhere übertragbare Leistung:** Im Gegensatz zu Drehstromkabeln gibt es bei Gleichstromkabeln keine Stromverdrängung im Leiter. Der Leiterquerschnitt eines Gleichstromkabels kann daher voll ausgenutzt werden. Zudem benötigt ein Gleichstromkabel im stationären Betrieb keine Blindleistung. Beides führt zu einer deutlich höheren übertragbaren Leistung ohne Längeneinschränkungen der Kabelsektionen.
- **Geringere Wärmeentwicklung:** In der Isolation von Gleichstromkabeln entstehen keine dielektrischen Verluste und in den Kabelschirmen und -bewehrungen treten keine Wirbelströme auf, daher erfolgt auch keine zusätzliche Erwärmung des Kabels.
- **Geringerer Verlegeaufwand:** Während bei Drehstrom drei Einleiterkabel verlegt werden müssen, gibt es bei der Gleichstromübertragung nur zwei Pole, daher sind zwei Einleiterkabel für die Stromübertragung ausreichend und sowohl der Tiefbau- als auch der Verlegeaufwand wird reduziert. Außerdem müssen an den Muffenpunkten – an denen die einzelnen Kabelabschnitte miteinander verbunden werden – keine Kabelschirme bzw. Kabelleiter ausgekreuzt werden. Die Gleichstromkabelsysteme können daher – inklusive der Muffen – direkt im Erdreich verlegt werden, es sind keine Muffenbauwerke notwendig (wie bei Drehstromkabelsystemen).
- **Geringe statische Magnetfelder:** Im Gegensatz zur Drehstromübertragung treten bei der Gleichstromübertragung nur statische elektrische und magnetische Felder auf. Bei Gleichstromkabeln werden die elektrischen Felder vom Kabelschirm komplett abgeschirmt. Die statischen Magnetfelder sind hier geringer als das Erdmagnetfeld.

Die vorgenannten Punkte führen zu einem – im Vergleich zu Drehstromkabeln – technisch einfacheren Aufbau von Gleichstromkabeln und Kabelgarnituren wie z.B. Kabelmuffen, so dass sich auch keine Einschränkung hinsichtlich der maximalen Länge von Erdverkabelungsabschnitten ergeben.

HGÜ-Kabeltechnologien für die Energiewende

Auch im Bereich der Hochspannungs-Gleichstrom-Kabeltechnologie fand in den vergangenen Jahren eine rasante Entwicklung statt. Die ersten kunststoffisolierten Kabelsysteme wurden im Drehstrombereich bereits in den 70iger Jahren installiert, der Einsatz dieser Isolationstechnologie im Gleichstrombereich begann jedoch erst Ende der 90iger Jahre. ABB hat als erstes Unternehmen weltweit im Jahr 1998 ein kunststoffisoliertes (VPE) HGÜ-Erdkabelsystem auf der Insel Gotland in Betrieb genommen. In den letzten Jahren wurde diese Technologie immer weiterentwickelt und so sind **weltweit bereits mehr als 2.500 km VPE-Gleichstromkabel** von ABB mit **mehr als 2.500 Kabelmuffen ohne Ausfall** im Einsatz. Dabei hat ABB allein in Deutschland schon mehr als 500 km Gleichstrom-Landkabel im Rahmen von Projekten zur Netzanbindung von Offshore-Windparks erfolgreich installiert.

Für die geplanten Nord-Süd-HGÜ-Korridore soll aber eine höhere Spannungsebene (400 bis 500 kV) zum Einsatz kommen. Bis 2014 waren masse-imprägnierte Kabelsysteme (sogenannte MI-Kabel) die einzige Option, da für diese Übertragungsspannungen im Gleichstrombereich noch keine kunststoffisolierten Kabel zur Verfügung standen. Je HGÜ-Korridor mit 2 Gigawatt (GW) Übertragungsleistung muss bei **MI-Kabeln mit zwei Kabelsystemen, das heißt mindestens vier Einleiter-Kabeln** geplant werden, so dass durch die **Trassenbreite von bis zu 40 Metern (m) während der Bauphase** auch relativ hohe Tiefbaukosten entstehen. Der interne Bleimantel und eine äußere Stahlarmierung machen die MI-Kabel vergleichsweise schwer, wodurch es außerdem bei der Verlegung ein ausgeklügeltes Logistikkonzept für die Schwertransporte braucht. Auf eine **Kabeltrommel passen dabei standardmäßig jeweils nur etwa 500 m**, wobei die einzelnen Kabelabschnitte mit vor Ort gefertigten Muffen verbunden werden müssen. Das Anbringen dieser Muffen ist bei MI-Kabeln aufwändig und erfordert **jeweils etwa eine Woche Montagezeit**. In Deutschland sind erst wenige und sehr kurze Landkabelstrecken in dieser Technologie realisiert. Für die mit Abstand längste Strecke mit rund 50 km hat ABB erst in diesem Jahr beim Projekt NordLink den Auftrag erhalten.

ABB hat im August 2014 ein VPE-Kabelsystem für Gleichspannungen bis 525 kV vorgestellt. Mit dem neuen 525 kV-Kabelsystem kann die Übertragungskapazität auf bis zu 2.600 MW – bei idealen Verlegebedingungen – mehr als verdoppelt und gleichzeitig das Gewicht je installiertem Megawatt reduziert werden. Die Steigerung der Übertragungsspannung beruht dabei auf einem weiterentwickelten Isoliermaterial aus vernetztem Polyethylen (VPE), das gemeinsam mit einem führenden Hersteller von Kunststoffen entwickelt wurde. Das innovative HGÜ-Kabelsystem wurde bereits **erfolgreich entsprechend der derzeit relevanten Industriestandards geprüft und die Zuverlässigkeit nachgewiesen**. Es steht damit ein komplett getestetes Kabelsystem zur Verfügung,

das ebenfalls bereits die vorgeschriebene Langzeitprüfung für neue Kabelsysteme bestanden hat. Dabei wurden das Kabel selbst, aber auch die entsprechenden Kabelgarnituren, wie Kabelmuffen und Kabelendverschlüsse, innerhalb eines Prüfaufbaus in einem Prüflabor und unter der Aufsicht eines unabhängigen Gutachters für mehr als ein Jahr einem aufwändigen Prüfprogramm unterzogen.

Für die deutschen HGÜ-Korridore steht damit ein kunststoffisoliertes Erdkabelsystem zur Verfügung, bei dem für **2 GW Übertragungsleistung ein Kabelsystem** ausreicht. Damit halbiert sich die Trassenbreite auf **max. 20 m während der Bauphase und nur ca. 5 – 10 m Trassenbreite im Betrieb** die von tief wurzelndem Bewuchs freigehalten werden müssen, aber weiterhin landwirtschaftlich genutzt werden können. Da im Vergleich zu den MI-Kabeln auch nur halb so viele Kabel verlegt werden müssen, sinken sowohl die Tiefbau- als auch die Logistikkosten. Zusätzlich wiegen die Kabel nur rund die Hälfte, wodurch die **Länge der einzelnen Kabelabschnitte mehr als verdoppelt werden** kann (auf etwa 1.200 m je Kabeltrommel) und damit auch nur die Hälfte an Muffen montiert werden muss. Insbesondere ist zu erwähnen, dass bei allen Tiefbauarbeiten dem **Schutz der Natur und des Bodens im Rahmen des Energieleitungsbaus eine zentrale Bedeutung zukommt und durch Entwicklungen im Bereich innovativer Verlegeverfahren Bodeneingriffe weiter minimiert werden sollten**. Für kunststoffisolierte Kabel können die Muffen bereits in der Fabrik vorgefertigt und vorgeprüft werden, so dass vor Ort **je Muffe nur etwa zwei Tage Montagezeit** benötigt werden. Zusätzlich können bei der Produktion der VPE- Kabel mit dem weiterentwickelten Isoliermaterial in der Fabrik Zeiteinsparungen erzielt werden, so dass mit den gleichen Produktionsmaschinen mehr kunststoffisolierte Kabel produziert werden können.

Für die HGÜ-Trassen konnten bisher schon Erdverkabelungsstrecken mit 500 kV-MI-Kabeln geplant und realisiert werden, durch das von ABB entwickelte 525 kV-VPE-Kabelsystem sind nun jedoch zusätzliche Effizienzvorteile möglich. Gegenüber den klassischen MI-Kabelsystemen ergeben sich erhebliche Ressourcen, Kosten- und Zeiteinsparungen, sowohl in der Produktion als auch in der Installation. Aus unserer Sicht ist dieses Kabel in aktuellen HGÜ-Projekten sofort einsetzbar und es wird derzeit auch schon bei Projektausschreibungen weltweit angeboten. Wenn unsere Kunden in Deutschland weitere Tests als notwendig erachten, so sind wir natürlich bereit, die Anforderungen gemeinsam zu spezifizieren und diese Tests durchzuführen

Über ABB

ABB ist führend in der Energie- und Automationstechnik. Das Unternehmen ermöglicht seinen Kunden in der Energieversorgung, der Industrie, im Transport- und Infrastruktursektor, ihre Leistung zu verbessern und gleichzeitig die Umweltbelastung zu reduzieren. Die Unternehmen der ABB-Gruppe sind in rund 100 Ländern tätig und beschäftigen weltweit etwa 140'000 Mitarbeitende.