

## Technik:

- Eine Hochspannungsgleichstromübertragungs(HGÜ)-Verbindung besteht im Wesentlichen aus einer **Umrichterstation**, in der die Wechselspannung des konventionellen Stromnetzes in Gleichspannung gewandelt wird, einer **Transportleitung** und einer weiteren **Umrichterstation** am anderen Ende, in der die ankommende Gleichspannung wieder in Wechselspannung gewandelt wird.
- Die Energie kann in **beide Richtungen** transportiert werden. Die Leitungen können als Freileitungen oder Erdkabel **über Land** gehen oder als Seekabel **im Wasser** verlegt sein.
- Die Transportverluste sind niedriger als bei Wechselspannung. Die Gleichspannung beträgt mehrere 100.000 Volt. Je höher die Spannung ist, desto geringer fallen die Transportverluste aus und desto mehr Energie kann über die Leitung übertragen werden.
- Siemens hat in China Ende 2009 die weltweit **erste HGÜ-Anlage mit 800.000 Volt** Spannung in Betrieb genommen und sich damit als Technologieführer etabliert.
- Üblicherweise hat eine HGÜ-Anlage **zwei Pole** (und dazwischen auch zwei Leitungen), über die jeweils die Hälfte der Energie übertragen wird. Bei Ausfall eines Pols bzw. einer Leitung stünde entsprechend noch die halbe Leistung zur Verfügung.
- Neben der konventionellen HGÜ-Technik gibt es die platzsparende Siemens-Variante HVDC Plus, die vor allem auf Offshore-Plattformen zur Anwendung kommt. Zudem ist HVDC Plus die HGÜ-Lösung für eng bebaute urbane Umgebungen wie z.B. in San Francisco.

## Vorteile:

- Mit HGÜ gibt es **30-50% weniger Übertragungsverlust** als bei vergleichbaren Drehstrom-Freileitungen. (Beispiel: 2.500 Megawatt Leistungsübertragung mittels 800 Kilometer Freileitung – Verlust mit konventioneller 400-Kilovolt-Drehstromleitung 9,4%, mit HGÜ bei 500 Kilovolt nur 6%, mit HGÜ bei 800 Kilovolt sogar nur 2,6% Verlust.)
- In der Regel ist somit bei gleicher Trassenbreite **30-40% mehr Energieübertragung** möglich als bei herkömmlichen Freileitungen mit Drehstrom.
- HGÜ kann als „Sicherung“ die Übertragung von **Störungen** zwischen verbundenen Drehstromnetzen **verhindern**.
- Ab **600 km Länge sind Freileitungen in HGÜ-Technik wirtschaftlicher** als in Drehstromtechnik.
- **Kabelgebundene Leitungen sind ab 80 km nur mit HGÜ möglich**. Denn bei Erd- oder Seekabeln kommt ab 80 km Leitungslänge bei Drehstrom praktisch keine Energie mehr an. (Die Isolierung des Kabels wirkt als Kondensator und lädt sich auf, was die Energie bindet.) Bei einer HGÜ-Seekabelverbindung wie nach Mallorca (mit 250 Kilovolt und 400 Megawatt Leistung) fällt je 100 km Kabellänge lediglich ein Energieverlust von etwa 0,9% an sowie ein von der Verbindungslänge unabhängiger Umwandlungsverlust von etwa 1,5% für beide Umrichterstationen zusammen.

## Markt:

- Der **Markt** für Stromübertragung ist grundsätzlich **volatil**, da er von **Großprojekten** geprägt ist.
- **Der globale Markt für Stromübertragung (inkl. HGÜ) wird in den nächsten fünf Jahren zwischen 6 Mrd. und 9 Mrd. EUR pro Jahr liegen.**
- **Der darin enthaltene Markt für HGÜ wird sich von derzeit 3 Mrd. EUR pro Jahr binnen fünf Jahren mindestens verdoppeln.**
- **HGÜ** ist das wachstumsstärkste Segment im Bereich Energieübertragung. Inzwischen entfallen rund **20 Prozent der Aufträge** bei Siemens im Power-Transmission-Geschäft darauf.
- Die Nachfrage nach HGÜ steigt rasant. In den vergangenen 40 Jahren wurden HGÜ-Verbindungen mit insgesamt **100 Gigawatt** (entspricht der Leistung von 100 Großkraftwerken) weltweit installiert. Allein in diesem Jahrzehnt kommen weitere **250 Gigawatt** dazu!
- **Siemens** ist mit rund 40% Marktanteil einer der beiden großen Anbieter im Bereich HGÜ.

- Siemens hat weltweit mehr als **40 HGÜ-Projekte** realisiert, ein Viertel davon in China. Über diese HGÜ-Verbindungen von Siemens fließt insgesamt so viel Energie, wie es dem durchschnittlichen Stromverbrauch ganzer Länder wie Spanien oder Italien entspricht.

#### Treiber:

- **Netzanschluss von Offshore-Windparks:** Ab 80 km Kabellänge nur mit HGÜ-Technik möglich.
  - **Deutschland: Windpark-Projekte** befinden sich weit weg von der Küste – aufgrund von **Landschaftsschutz und höherer Windausbeute** (160 km Seekabel für Sylwin/Dan Tysk z.B.) – so entsteht in der Ostsee quasi ein „Desertec des Nordens“
  - **Großbritannien: Künftige Windparks** sind weit entfernt von der Küste aufgrund der höheren Windausbeute und weil die **küstennahen Gebiete** in den ersten beiden Ausschreibungsrunden **bereits vergeben** wurden. Für Round 3 mit 32 Gigawatt Leistung sind für die Windparks Gebiete zwischen 40 und 200 km vor der Küste ausgewiesen.
- **Länderübergreifende Netzverbindungen:** So entstehen Verbundnetze, die lokale Schwankungen in der Energieerzeugung oder im -verbrauch ausgleichen können. Beispiele: Inelfe (FR-ES), BritNed (UK-NL).
- **Stromversorgung von Regionen**, in denen **kein neues Kraftwerk** gebaut werden soll (Dies erfolgt oftmals über Leitungen, die im Wasser verlaufen). Beispiele: Mallorca, San Francisco.
- **Kurzkupplungen**, die zwei Wechselstrom-Netze verbinden und dabei als „Firewall“ verhindern, dass Störungen auf das Nachbarnetz übergreifen. Beispiele: Georgien - Türkei, New York - New Jersey.
- **Boomländer sind insbesondere China, Indien und Brasilien**, da dort der Energiebedarf schnell wächst und bei Erneuerbare-Energie-Projekten große Entfernungen zu überbrücken sind.

#### Zitate:

**Udo Niehage**, CEO der Division Power Transmission im Siemens-Sektor Energy:

„Bis 2020 erwarte ich neue HGÜ-Leitungen mit einer Gesamtkapazität von 250 Gigawatt. Das ist ein rasanter Anstieg. In den vergangenen 40 Jahren wurden nur 100 Gigawatt an HGÜ-Leitungen installiert.“

„Das Interesse an HGÜ-Technik von Siemens ist groß. Schon in den nächsten zwölf Monaten dürften weitere HGÜ-Projekte in Deutschland und Europa ausgeschrieben werden.“

„HGÜ eignet sich auch zur Stromversorgung, wo ein neues Kraftwerk nicht gewünscht ist, nicht rentabel wäre oder wo der Platz dafür fehlt. Auf Mallorca etwa wird im Sommer viel mehr Strom benötigt als im Winter. Ein neues Kraftwerk stünde nach der Hauptsaison fast still. Mit unserer HGÜ-Verbindung kommt der Strom vom Festland auf die Insel – mit einem Windkraftanteil von 16 Prozent und einem fast ebenso hohen Anteil an sauberer Wasserkraft.“

„Das Projekt Inelfe als Verbindung zwischen Frankreich und Spanien hat Modellcharakter. Es ist ein zukunftsweisender Weg, wie die Engpässe in den europaweiten Übertragungsnetzen nach und nach beseitigt werden können.“

„Ohne neue Stromautobahnen von Norden nach Süden können die deutschen Ziele zum Ausbau der Erneuerbaren Energien nicht erreicht werden.“

#### Pressekontakt:

**Torsten Wolf**

Pressestelle Siemens AG, Energy-Sektor  
E CC PMR  
Freyeslebenstraße 1  
D-91058 Erlangen

Email: [torsten.tw.wolf@siemens.com](mailto:torsten.tw.wolf@siemens.com)

Tel. : +49 (0) 9131 / 18 – 82532