

**Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena) - German Energy Agency**  
Albrecht Tiedemann  
Projektleiter Erneuerbare Energien  
Project Director Renewable Energies  
Chausseestr. 128a  
10115 Berlin, Germany  
Tel: +49 (0)30 72 61 65 - 684  
Fax: +49 (0)30 72 61 65 - 699  
[tiedemann@dena.de](mailto:tiedemann@dena.de)  
[www.dena.de](http://www.dena.de)

**Schleswig-Holsteinischer Landtag  
Umdruck 16/977**

An den  
Wirtschaftsausschuss des  
Schleswig-Holsteinischen Landtages

per E-Mail am 3. Juli 2006-07-04

**Priorität für Erdkabel beim Ausbau der Stromnetze in Schleswig-Holstein  
Antrag der Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN  
Drucksache 16/710**



## **Stellungnahme zur Anhörung des Wirtschaftsausschusses des Schleswig-Holsteinischen Landtages**

### **zum Antrag der Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN**

### **„Priorität für Erdkabel beim Ausbau der Stromnetze in Schleswig-Holstein“**

**am Mittwoch, dem 5. Juli 2006**

#### **Warum ist ein Netzausbau notwendig?**

Der Anteil der erneuerbaren Energien steigt. Bereits heute tragen Windenergie, Biomasse, Photovoltaik, Geothermie und Wasserkraft 10 % zu unserer Stromversorgung bei. Bis zum Jahr 2020 sollen erneuerbare Energien mindestens 20 % der deutschen Stromerzeugung decken. Die zentrale Rolle wird dabei die Windenergie spielen, wobei neben der

Nutzung an Land zukünftig den Offshore-Windkraftanlagen eine besondere Bedeutung zukommt. Auf dem Meer weht der Wind stetiger und kräftiger. Der künftige Ausbau der Windenergie wird daher verstärkt über Windparks in der Nord- und Ostsee erfolgen. Von dort muss die Energie zu den Verbrauchern transportiert werden. Es ist deshalb ein Stromnetz erforderlich, das die neuen Erzeugungsstandorte im Norden mit den Verbrauchsschwerpunkten in der Mitte und im Süden des Landes verbindet. Das bestehende Höchstspannungsnetz reicht hierfür nicht aus. Es stößt bereits heute an seine Kapazitätsgrenzen. Um die Windenergie vom Meer aufnehmen zu können, muss es erweitert werden.

Unter Beteiligung der Energieversorgungsunternehmen, der Verbände und Unternehmen der Windbranche sowie der zuständigen Bundesministerien untersuchte die Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena) den Ausbaubedarf Höchstspannungsnetzes. Die folgenden Aussagen beziehen sich daher auf diese Spannungsebene.

Das Ergebnis der dena-Netzstudie: Im bestehenden 380-kV-Höchstspannungsnetz müssen auf einer Gesamtlänge von etwa 400 km Netzabschnitte verstärkt werden. Zudem sind neue Leitungstrassen zu bauen – 851 km bis zum Jahr 2015. Damit kann ein Anteil von 20% erneuerbarer Energien an der Stromversorgung sichergestellt werden.



**Netzverstärkungen und Netzausbau im Höchstspannungsübertragungsnetz bis zum Jahr 2015 (Quelle: dena-Netzstudie)**

<b>Bis zum Jahr 2010:</b>	<b>461 km</b>
1. Hamburg/Nord-Dollern	45 km
2. Ganderkesee-Wehrendorf	80 km
3. Neuenhagen-Bertikow/Vierraden	110 km
4. Lauchstädt-Vieselbach	80 km
5. Vieselbach-Altenfeld	80 km
6. Altenfeld-Redwitz	60 km
7. Franken (179 km Netzverstärkung)	6 km
8. Thüringen (187 km Netzverstärkung)	
<b>Bis zum Jahr 2015:</b>	<b>Zusätzliche 390 km</b>
9. Diele-Niederrhein	200 km
10. Wahle-Mecklar	190 km

— 380 kV	● Städte
— 220 kV	● Umspannwerke
— HGÜ Freileitung/ Kabel	○ Stromrichterstationen
— Ausbaustrecken	

Der Transport großer Strommengen über längere Strecken erfolgt in Deutschland bzw. Europa über das 380-kV-Höchstspannungsnetz, das derzeit fast ausschließlich aus Freileitungen besteht. Neben Freileitungen sind grundsätzlich zwar auch Kabel und gasisolierte Leiter (GIL) möglich – so werden derzeit z.B. in Großstädten wie Berlin und London 380-kV-Kabel eingesetzt. Von insgesamt 110.000 km Höchstspannungsleitungen in Europa sind jedoch weniger als 100 km verkabelt. Das entspricht lediglich 0,09%. Zudem gibt es keine Kabelverbindungen, die länger als 15 km sind. Bei der GIL-Technik liegen noch weniger Erfahrungen vor, da sie bisher erst für Strecken mit einer Länge von wenigen hundert Metern verlegt wurde. Dagegen beruht die Verwendung von Freileitungen auf einer Betriebserfahrung von mehr als 50 Jahren.

**Gasisolierte Leiter:** Bei gasisolierten Leitern (GIL) erfolgt die eigentliche Energieübertragung mit einem sogenannten Rohrleiter (Durchmesser 18 cm). Diesen umgibt ein Schutzrohr (Durchmesser 50 cm), das mit Isoliergas gefüllt ist. Die Rohrstücke werden zu Abschnitten von 1.200 m verschweißt. Somit sind alle 1,2 km Zugangsschächte (separate Gebäude) zur GIL-Trasse erforderlich. GIL-Systeme werden vorzugsweise in Tunneln oder Kanälen verlegt.

Lebenserwartungen: Die drei Systeme Freileitung, Kabel und GIL haben ungleiche Lebenserwartungen. So haben Freileitungen aus heutiger Sicht eine technische Lebensdauer von 80 Jahren. Kabel halten dagegen nur 30 bis 40 Jahre. Bei GIL beträgt die Lebensdauer vermutlich mehr als 50 Jahre. Allerdings fehlen hier bislang entsprechende Erfahrungen.

### **Welche Vor- und Nachteile gibt es für die Versorgungssicherheit?**

Freileitungen, Kabel und GIL-Systeme haben bezüglich der Gewährleistung der Versorgungssicherheit Vor- und Nachteile: Freileitungen sind der Witterung ausgesetzt, was bei extremen Witterungsverhältnissen wie Eisregen zu seltenen Unterbrechungen führen kann. Meistens führen die wetterbedingten Einflüsse aber nur zu so genannten Lichtbogenfehlern. Diese können durch eine sehr kurze, für den Kunden kaum merkliche Unterbrechung von den automatischen Netzschutzeinrichtungen ohne bleibende Schäden behoben werden. Bei Kabeln und GIL kann mit einer geringeren Fehlerrate als bei Freileitungen gerechnet werden. Die Fehler sind aber immer mit Schäden (z.B. Bruch der Kabelisolierung), deren Behebung wegen der schlechten Zugänglichkeit mehr Zeit in Anspruch nimmt, und mit höheren Kosten verbunden.

### **Welche Unterschiede gibt es bei den Kosten?**

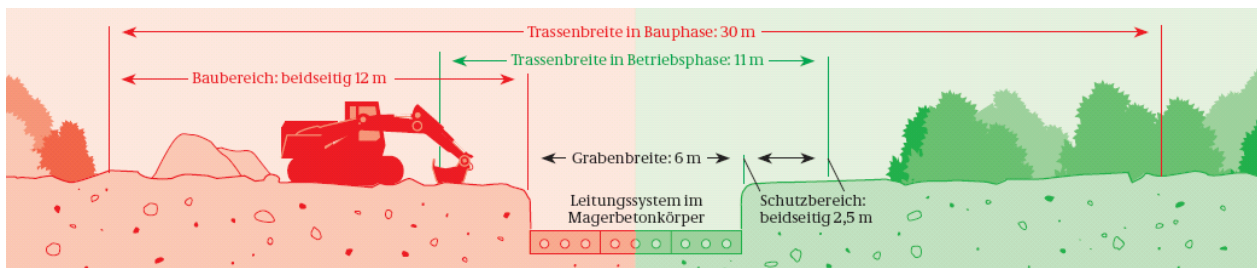
Die drei Varianten unterscheiden sich erheblich in den Kosten. Die Gesamtkosten einer Leitung errechnen sich aus den Investitions- und den Betriebskosten. Letztere entstehen vor allem durch Wartungsarbeiten sowie durch den Verlust von Energie beim Transport. Bei den Investitionskosten schneidet die Freileitung am besten ab. Sie sind für Kabel um das 4- bis 10-fache und für GIL um das 10- bis 12-fache höher als bei einer Freileitung. Ein anderes Bild zeigt sich bei den Betriebskosten. Hier sind Kabel und GIL im Vergleich zur Freileitung günstiger. Ursache sind vor allem die geringeren Verluste bei der Übertragung der Energie. Bei einer Betrachtung der Gesamtkosten, hochgerechnet auf eine Nutzungsdauer von 40 Jahren, ist die Freileitung mit Abstand am preiswertesten.

### **Landschaftsbild?**

Freileitungen gehören zu unserem Landschaftsbild. Da sie jedoch weithin sichtbar sind, empfinden viele Menschen sie als negativ. Der Mast einer 380-kV-Leitung ist 50 bis 60 m hoch, seine Ausleger ca. 30 m breit. Die Breite der Trasse beträgt etwa 70 m. Kabel und GIL selbst sind unsichtbar, da sie unterirdisch verlegt werden. Die Breite der Trassen beträgt 10 bis 12 m (Kabel) sowie 12 bis 15 m (GIL). Gleichwohl sind auch Kabel- und GIL-Trassen in der Landschaft deutlich erkennbar. Denn sie dürfen grundsätzlich nicht bebaut werden. Zudem müssen sie von tief wurzelnden Pflanzen freigehalten werden. Dagegen ist bei Freileitungen – abgesehen vom unmittelbaren Mastbereich – z.B. eine landwirtschaftliche Nutzung uneingeschränkt möglich.

Um Leitungen zu bauen, müssen Baustellen mit Lagerflächen und Fahrwegen eingerichtet werden. Bei Kabeln sind die Bauarbeiten wesentlich umfangreicher als bei Freileitungen. Dies hat auch Folgen für die Bauzeit: Sie ist bei Kabeln doppelt so lang wie bei Freileitungen. Außerdem sind zusätzliche Anlagen zu bauen, um Blindleistung für den Kabelbetrieb bereitzustellen. Ähnlich aufwändig sind auch die Bauarbeiten bei GIL, darüber hinaus sind alle 1,2 km Zugangsschächte notwendig.

#### Breite einer 380 kV Kabeltrasse während Bau und Betrieb



#### Sind Zwischenverkabelungen sinnvoll?

Eine Zwischenverkabelung ist durchaus möglich. Technisch ist sie jedoch nicht unproblematisch, denn sie kombiniert die elektrotechnischen Nachteile beider Systeme und verursacht daher zusätzliche Kosten. Um beide Systeme miteinander zu verbinden, sind zusätzliche Bauten wie Kabelendmasten notwendig. Weiteres Problem: In der Praxis ist nur schwer abzugrenzen, welche Abschnitte verkabelt oder als Freileitung gebaut werden sollen. Dies wiederum erschwert die Planung und Genehmigung beim Netzausbau.

#### Fazit:

Um die erneuerbaren Energien in das bestehende Höchstspannungsnetz zu integrieren, müssen bald 851 km neue 380 KV Trassen gebaut werden.

Für den Stromtransport sind theoretisch drei technische Varianten möglich: Freileitungen, im Boden verlegte Kabel und gasisolierte Leitungen (GIL). Die meisten Erfahrungen gibt es bislang bei Freileitungen. Sie haben die längste Lebensdauer und sind besonders wirtschaftlich.

Bereits heute sind die Genehmigungs- und Gerichtsverfahren in ihrer Summe langwierig. Damit Investitionen rechtzeitig erfolgen können, sind straffe Verfahren und eindeutige Regelungen nötig.

#### Quelle:

dena: „Ausbau des Stromtransportnetzes: Technische Varianten im Vergleich.“, [www.dena.de](http://www.dena.de), 2006