

# Position

## Entwicklung eines modernen Stromnetzes mittels Erdkabel

Björn Schering  
Büro Hans-Kurt Hill, MdB  
Energiepolitischer Sprecher  
Fraktion DIE LINKE



# Inhalt

Einführung	4
Gesetzeslage	5
Technische Bedingungen	7
Freileitung oder Erdkabel?	8
Leistungsverluste als Kostenfaktor	10
Schlussfolgerungen	12
Problemlösung und Forderungen	14
Quellen	15
Impressum	16

# Einführung

Die Stromnetze in Deutschland sollen auf der Hoch- und Höchstspannungsebene (110.000 bis 380.000 Volt) in den nächsten Jahren nach dem Willen der Bundesregierung sowie der vier großen Energiekonzerne und Betreiber der „Stromautobahnen“ RWE, EON, Vattenfall Europe und EnBW deutlich ausgebaut werden [EnLAG 2009]. Gründe sind die Alterung bestehender Trassen, die Verschleppung von erforderlichen Netzinvestitionen durch die Übertragungsnetzbetreiber sowie deutlich veränderte Anforderungen an das Stromnetz durch die zunehmende Einspeisung erneuerbarer Energien und den Neubau konventioneller Großkraftwerke [BNA 2008].

Bisher fand der Großteil der Stromerzeugung in Süd- und Westdeutschland statt, wo auch der Verbrauch am höchsten ist. Gerade durch den stark wachsenden Anteil von Windenergie in Nord- und Ostdeutschland sowie dem in den nächsten zehn Jahren zu erwartenden Ausbau der Offshore-Windenergie und den Wegfall von Atomkraftwerken kommt es aber zu einer deutlichen Lastverschiebung im Netz von Süden nach Norden [dena 2005]. Allein die von Windrädern erzeugte Strommenge übersteigt die Energiebereitstellung abzuschaltender Atommeiler [BMU 2008]. Gleichzeitig plant die Energiewirtschaft gerade in Norddeutschland den Zubau konventioneller Großkraftwerke mit einer installierten Leistung von rund 20.000 Megawatt [BNA 2007].

Es stellt sich die Frage, nach welchen Erfordernissen und Prioritäten die Ertüchtigung und der Ausbau der Hoch- und Höchstspannungsnetze erfolgen sollen. Eine sichere, bezahlbare und klimafreundliche Energieversorgung ist dabei sicherzustellen, ohne dass die Belange der vom Ausbau betroffenen Menschen unzumutbar beschnitten und der Naturhaushalt beeinträchtigt werden. Bei der Entwicklung eines modernen Stromnetzes kommt dabei der Nutzung von Erdkabeln eine hohe Bedeutung zu.

# Gesetzeslage

Bisher erfasst die Gesetzeslage die unterirdische Verlegung von Hoch- und Höchstspannungsstrassen kaum. So wird auch in § 43 S. 1 Nr. 1 Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) von „Stromfreileitungen“ gesprochen. Ab 110 Kilovolt (kV) bedürfen diese für Errichtung und Betrieb einer Planfeststellung durch die nach Landesrecht zuständige Behörde. Dabei wird das Vorhaben auf Konflikte zu anderen Nutzungen und auf Umweltverträglichkeit geprüft. Es kann sich im Laufe des Verfahrens zwar eine Änderung des Trassenverlaufs ergeben; ein Technologiewechsel als genehmigungsfähige Alternative, beispielsweise Erdkabel statt Freileitung, ist jedoch nicht zulässig. Nur wenn ein konkretes Vorhaben als Erdkabel beantragt wurde, ist dieser Sachverhalt Gegenstand des Verfahrens. Für den Ausbau von Hoch- und Höchstspannungsstrassen als Erdkabel bestehen somit keine einheitlichen Regelungen. Ausnahme: Gemäß §43 S. 3 EnWG können Trassen auf 110-kV-Ebene an Nord- und Ostsee in einem Küstenstreifen von 20 Kilometern als Erdkabel ausgelegt werden. [EnWG 2005]

Einzig im Bundesland Niedersachsen besteht seit 2007 in Verbindung mit dem Landesraumordnungsprogramm ein „Erdkabelgesetz“, wonach in der Nähe von Wohnhäusern Höchstspannungsstrassen über 110 kV nur als Erdkabel ausgelegt werden dürfen. Anderweitig darf von der unterirdischen Verlegung nur abgewichen werden, wenn dem technische oder wirtschaftliche bzw. die Versorgungssicherheit betreffende Erfordernisse entgegenstehen. [Nds. 2007]

Auf Bundesebene in Vorbereitung befindet sich derzeit das Energieleitungsausbaugesetz (EnLAG). Für eine fest vorgeschriebene Liste von Ausbauprojekten im Hoch- und Höchstspannungsbereich, die von der Energiewirtschaft durchweg als Freileitungen geplant sind, sollen das Genehmigungsverfahren erheblich verkürzt sowie die Beteiligungsrechte der betroffenen Bürgerinnen und Bürger und der Gemeinden eingeschränkt werden. Die im Gesetzentwurf beschriebenen Trassen wurden von den Übertragungsnetzbetreibern zusammen mit der Deutschen Energieagentur (dena) ermittelt [dena 2005]. Kritisiert wird von Gegnern, dass moderne Technologien und Verfahren für bestehende und geplante Netze im EnLAG unberücksichtigt bleiben [Jarass 2008]. Erdkabel sollen nur stark eingeschränkt und mit Versuchscharakter auf kurzen Abschnitten eingesetzt werden. Da die betroffenen Regionen nicht umfassend in den Auswahlprozess für Erdkabelvarianten einbezogen wurden, ist das Auswahlverfahren als fachlich unzureichend anzuzweifeln.

Der Gesetzentwurf kam aufgrund von Verzögerungen bei den geplanten Vorhaben zustande, weil viele betroffene Einwohnerinnen und Einwohner und Gemeinden gegen die vorgesehene Trassenführung und die Dimensionierung der Freileitungen berechtigte Bedenken äußern. Auch werden einzelne Vorhaben abgelehnt, weil die Leitungen nicht im Einklang mit den gesamtgesellschaftlichen Erfordernissen, der technologischen Entwicklung und den Bedürfnissen der Menschen vor Ort stehen. So könnten mit durchgehender Erdverkabelung die Trassen schneller realisiert und die Belastungen für Mensch und Natur deutlich gemindert werden [ABB 2005].

Mit dem EnLAG will die Bundesregierung die Kritik offenbar umgehen, indem die Möglichkeiten zur rechtlichen Überprüfung der Genehmigungen stark beschnitten werden. Dadurch verringern sich für die Energiekonzerne die Planungsrisiken und die Verfahren können auf Kosten demokratischer Grundprinzipien schneller abgewickelt werden.

Dass es auch anders geht, zeigt beispielsweise Dänemark. Hier befindet sich das Übertragungsnetz in staatlicher Hand. Der Ausbau und die für das Netz optimale Stromerzeugung mit einem hohen Anteil an Windenergie und dezentraler Kraft-Wärme-Kopplung erfolgen einheitlich. Obwohl es in Dänemark keine gesetzliche Verpflichtung zum Einsatz von Erdkabeln gibt, werden fast alle neuen Leitungen mit einer Spannung bis 400 kV unterirdisch verlegt. Auch behält sich das dänische Wirtschaftsministerium das Recht vor, im Einzelfall auf eine unterirdische Verlegung zu bestehen. Dieser Entwicklung ging ein gesellschaftspolitischer Prozess voraus, der neben wirtschaftlichen auch umwelt- und gesundheitsbezogene Argumente berücksichtigte. [WD 2008a]

Auch in Frankreich werden die Auswirkungen von Hoch- und Höchstspannungsfreileitungen auf Mensch und Natur zunehmend diskutiert. Hier soll der Anteil von unterirdisch verlegten Trassen bis 400 kV schrittweise erhöht werden. In den Niederlanden wurde 2008 vom Parlament beschlossen, 80 Kilometer einer 380-kV-Neubautrasse als Erdkabel auszulegen. In der Schweiz sind Netzbetreiber gezwungen, Freileitung und Erdkabel gegeneinander abzuwägen, um die Beeinträchtigungen so weit wie möglich zu mindern. In zahlreichen anderen EU-Staaten gibt es Regelungen zum Schutz vor elektrischen und magnetischen Feldern, die dann eine unterirdische Verkabelung begünstigen oder fordern. [WD 2008a]

# Technische Bedingungen

Im Allgemeinen werden die Netze mit Wechselstrom bei einer Frequenz von 50 Hertz (Hz) betrieben. Eine Ausnahme stellt der Bahnstrom dar, dessen Netz mit 16,6 Hz Wechselstrom und teilweise auch mit Gleichstrom (S-Bahnen) läuft. Unterschieden werden im gängigen 50-Hz-Netz drei Spannungsebenen: Das Hoch- und Höchstspannungsnetz mit einer Spannung von 110 bzw. 220 und 380 kV hat vorrangig eine Übertragungsfunktion, da Strom über weite Strecken nur auf diesen hohen Spannungsebenen mit geringen Verlusten transportiert werden kann. Hier wird auch Strom aus Großkraftwerken eingespeist und es finden Übertragungen vom und ins Ausland statt. Auf der 110-kV-Ebene wird auch Strom aus größeren Erneuerbaren-Energien-Anlagen wie Windparks eingespeist. Einzelne große stromintensive Industriebetriebe beziehen direkt aus dem Hochspannungsnetz Energie. [WD 2008b]

Transformatoren reduzieren die Spannung dann auf zehn bis 20 kV für das Mittelspannungsnetz, wo eine weite Verteilung der elektrischen Energie stattfindet, ein großer Teil der erneuerbaren Energien eingespeist wird und industrielle Kunden Strom beziehen. Das Niederspannungsnetz hat schließlich eine Spannung von 230 bis 1.000 Volt und stellt die Verbraucherebene für Privathaushalte und Gewerbebetriebe dar. Hier werden auch zahlreiche kleine Erneuerbaren-Energien-Anlagen, wie die Photovoltaik-Anlage auf dem eigenen Dach, eingespeist. [WD 2008b]

Die Erzeugung sowie das Hoch- und Heruntertransformieren der Spannung war bei Wechselstrom bisher technisch einfacher als bei Gleichstrom und hat sich deshalb auch durchgesetzt. Es muss aber im Netz darauf geachtet werden, dass alle Generatoren genau im 50-Hz-Takt einspeisen und auch bei der Zusammenschaltung von Netzen der Rhythmus übereinstimmt. Ansonsten sind erhebliche Energieverluste oder sogar Netzschäden die Folge. Nachteilig ist auch, dass die Übertragung von Wechselstrom über weite Strecken verlustreicher ist als Gleichstrom. Das 50-Hz-Wechselfeld verursacht neben einem Wärmewiderstand zusätzliche Verluste, so dass sich der Transport von Wechselstrom nur über einige hundert Kilometer Trassenlänge lohnt. [WD 2008b]

Bei der bisher noch seltenen Nutzung von Gleichstrom treten die Netzsteuerungsprobleme nicht auf. Vorteilhaft ist auch, dass gleichgerichteter Strom über weite Strecken mit nur geringen Verlusten transportiert werden kann, da die vom Wechselfeld verursachten Probleme nicht auftreten [ABB 2005]. Daher kann bei gleicher Leistung auch ein geringerer Leitungsdurchmesser gewählt werden. Die Gleichstromübertragung wird heute vor allem bei Seekabeln, beispielsweise durch die Nord- und Ostsee, angewandt. Insgesamt wird sich die Gleichstromtechnik kaum durchsetzen, denn alle Verbraucher sind für Wechselstrom ausgelegt. Da das jeweilige Umwandeln zwischen Gleich- und Wechselstrom sowie die Änderung der Spannungsebene bei Gleichstrom heute technisch und wirtschaftlich ohne weiteres machbar ist, gewinnen Gleichstromübertragungen im Hoch- und Höchstspannungsbereich aber zunehmend an Bedeutung.

# Freileitung oder Erdkabel?

Das Höchstspannungsnetz wird in Deutschland weitgehend mit Freileitungen betrieben. Nur wo sich aufgrund von Unwägbarkeiten, beispielsweise innerhalb großer Städte, die Mastenvariante nicht umsetzen lässt, findet eine Erdverkabelung statt [Vattenfall 2008]. Die Verdrahtung mittels Masten wird aus betriebswirtschaftlichen Gründen bevorzugt, da die Investitionen im Vergleich zu Erdkabeln deutlich geringer sind. Die höheren Kosten der Freileitung während des Betriebs sind für die Netzbetreiber unwichtig, weil sie ohnehin auf die Verbraucherinnen und Verbraucher umgelegt werden. Auch die im Vergleich zu Erdkabeln höheren Leitungsverluste sind deshalb nur in einer volkswirtschaftlichen Betrachtung von größerer Bedeutung.

Die geringeren Kosten bei der Mastverdrahtung sind darin begründet, dass die Luft genutzt wird, um die hohe Spannung von der Umgebung zu isolieren, so dass eine Ummantelung der Drähte entfällt. Gleichzeitig kühlt die Luft die elektrischen Leiter, die sich aufgrund des Stromflusses erwärmen. Nachteilig sind vor allem im Höchstspannungsbereich die starken elektrischen und magnetischen Felder, die bei Menschen, die in Trassennähe leben, zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen führen können. [BfS 2008]

Jährlich kommen auch tausende geschützte heimische oder ziehende Vögel, wie Störche und Kraniche, an den Freileitungen zu Tode, da sie die Drähte nicht sehen. Der jährliche Verlust wird mit 400 bis 700 „Drahtflugopfern“ je Kilometer Leitung angegeben [NABU 2005]. Die offen hängenden Stromtrassen machen es darüber hinaus erforderlich, einen im Vergleich zur Erdverkabelung breiteren Korridor von Bewuchs freizuhalten. Dies führt gerade in Wald- und Schutzgebieten zu breiten Schneisen von 60 bis 100 Metern Breite und zu einer entsprechenden Beeinträchtigung der Naturräume [ABB 2005]. Hinzu kommt, dass die weithin sichtbaren Masten eine deutliche Wirkung auf das natürliche Landschaftsbild haben, was für Tourismus-Regionen von Bedeutung ist. Bei hoher Luftfeuchtigkeit und Regen kommt es im Umfeld von Hoch- und Höchstspannungsleitungen aufgrund der 50-Hz-Frequenz und von Entladungen zu einer deutlich hörbaren Lärmbelastung. Neu entstehende Freileitungen mindern teilweise auch den Wert von Grundstücken und Immobilien entlang der Trasse. [WD 2008b]

Erdkabel in Wechselstromausführung erwärmen sich stärker als Freileitungen und müssen daher bei gleicher Last größer dimensioniert werden, um Schäden durch Überhitzung zu vermeiden. Auch müssen sie mit einer Ummantelung vom umgebenen Erdreich isoliert werden, die eine lange Lebensdauer gewährleistet. Das führt zunächst zu deutlich höheren Investitionskosten. Dem Anfangsaufwand stehen jedoch deutlich niedrigere Betriebskosten bei Wartung und Unterhaltung sowie geringere Energiedurchleitungsverluste entgegen [SH 2006]. Freileitungen sind gegenüber Sturm- und Eisschäden anfällig und können den Flugverkehr gefährden. Die Anlagen müssen laufend gegen Korrosion und vor Bewuchs im Trassenbereich geschützt werden. Unterirdisch verlegte Kabel hingegen bleiben in der Regel über die Lebensdauer unberührt.

Selbst die Trassenfreihaltung ist weniger aufwändig. Während bei einer 380 kV-Freileitung ein Korridor von mindestens 60 Metern ohne hohen Bewuchs erforderlich ist, können bei Erdkabelauslegung vier Meter ausreichen [Jarass 2008]. Trotz des vorübergehenden Eingriffs in den Boden sind die Auswirkungen von Erdkabeln auf den Naturhaushalt daher deutlich geringer. Auch dient das Erdreich als natürlicher Schutz gegen elektrische und magnetische Felder, womit sie deutlich gesundheitsverträglicher sind. Eine Erhöhung der Bodentemperatur um höchstens 2 Grad Celsius ist auf den unmittelbaren Trassenbereich beschränkt [ABB 2005].

# Leitungsverluste als Kostenfaktor

Beim Kostenvergleich zwischen Freileitung und Erdkabel ist der sogenannte Ohmsche Widerstand von wesentlicher Bedeutung. Beim Stromfluss im elektrischen Leiter entsteht Wärme, die einen Widerstand darstellt und zu Verlusten führt. Der elektrische Widerstand vergrößert sich mit steigender Temperatur und zunehmender Leiterlänge. Zu hohe Verluste können daher nur durch eine größere Dimensionierung des Leiters verringert werden, weil der Strom dann wieder mehr Platz zum fließen hat [Linder 1995]. Der Materialaufwand bei den Rohstoffen Stahl und Aluminium für die Mastverdrahtung bzw. Kupfer beim Erdkabel steht also im Mittelpunkt der Betrachtung.

Die Luftkühlung bei Freileitungen macht einen geringen Leitungsdurchmesser möglich, was im Wesentlichen zu den geringeren Kosten führt. Unterirdisch verlegte Kabel mit starker Isolierung können ihre Wärme schlechter abgeben und müssen daher größer ausgelegt werden. Erdkabel rechnen sich also dann, wenn das Temperaturproblem zu wirtschaftlich vertretbaren Materialkosten beherrscht werden kann. Der noch recht neuen Erdkabeltechnik einschließlich der Möglichkeiten zur Nutzung moderner Gleichstromsysteme müssen allerdings noch erhebliche Skaleneffekte zugesprochen werden. Eine zukünftig höhere Nachfrage führt zu deutlich günstigeren Herstellungsverfahren und Verlegetechniken, so dass von deutlichen Kostensenkungen für Erdkabeltrassen ausgegangen werden kann. Auch können Erdkabeltrassen deutlich schneller verwirklicht werden als eine Mastenrasse, da das Konfliktpotential gegenüber Mensch und Natur sehr viel geringer ist.

Da die Größe des elektrischen Widerstandes auch von der Höhe der Spannung abhängt, ist bei der Beurteilung, ob Stromtrassen für die Erdverkabelung geeignet sind, zwischen der 110 kV- und der 380 kV-Ebene zu unterscheiden. Dabei zeigt sich, dass eine Erdkabelverlegung für Hochspannung mit 110 kV aus technischen Gründen unproblematisch ist [SH 2006]. Materialkosten und Erwärmungsprobleme sind wirtschaftlich ohne weiteres beherrschbar. Auch die mit dem Verlegungsaufwand verbundenen Kosten führen selbst bei ungünstiger Topographie nicht zu einem Ausschluss von Erdkabeln.

Bei Höchstspannungstrassen mit 380 kV, die gleichzeitig für höhere Leistungen ausgelegt sind, stellt sich die Situation etwas anders dar. Die größere Auslegung macht Erdkabel teurer und erfordert auch einen höheren Aufwand bei der unterirdischen Verlegung. Deshalb ist hier eine trassenbezogene Beurteilung unerlässlich. Dabei muss auch eine Ausführung als Gleichstromerdkabel geprüft werden. Das kann bei der jetzigen Rechtslage jedoch nicht vorgenommen werden, da eine mögliche Erdkabelauslegung keine zulässige Variante im Genehmigungsverfahren für eine beantragte Freileitung ist. Der Antragsteller müsste zwei einzelne Genehmigungsverfahren zum gleichen Vorhaben beantragen, was in der Praxis unwahrscheinlich ist.

Sollen Erdkabel ernsthaft als Alternative in Betracht gezogen werden, ist es im Übrigen erforderlich, sowohl die Investitions- als auch die Betriebskosten einschließlich der Energieverluste durch die Netzübertragung über die gesamte Lebensdauer umfänglich zu berücksichtigen. Es sind also volkswirtschaftliche Erwägungen statt kurzfristiger betriebswirtschaftlicher Interessen in den Mittelpunkt zu rücken. Externe Kosten, wie Gesundheits- und Umweltbelastungen, müssen in die vollständige Kostengegenüberstellung einbezogen werden. Ansonsten würden auch bei für Erdkabel günstigen Voraussetzungen nur Freileitungen zum Einsatz kommen. Denn die privatwirtschaftlich organisierten Übertragungsnetzbetreiber haben kurzfristige Gewinnerwartungen und streben daher vor allem einen niedrigen Investitionsaufwand an. Der Gesetzgeber muss deshalb zwangsläufig einen technologieutralen Rahmen schaffen, um den Einsatz von Erdkabeln im Hoch- und Höchstspannungsbereich zu ermöglichen.

### Kostenvergleich Freileitung vs. Erdkabel

Kosten EUR:	Investition	Betrieb	Energieverlust	Gesamt	Ersparnis
Freileitung	90.000.000	22.802.594	1.548.042.789	1.660.845.383	-
Kunststoff-Erdkabel	450.000.000	7.600.865	516.858.804	974.459.669	686.385.714
Gasisolierte Erdkabel	528.000.000	22.802.594	410.446.697	961.249.291	699.596.092

(380 kV, 60 km Trassenlänge, 3% Inflation, Betriebsdauer 40 Jahre, Energieverlust: 0,047 Euro/kWh)

## Schlussfolgerungen

Der Zubau von Hoch- und Höchstspannungstrassen erfolgt derzeit vorrangig, um den Zubau fossiler Großkraftwerke abzusichern, und um den Stromexport massiv auszuweiten. Allein im Jahr 2008 hat Deutschland trotz des Ausfalls von bis zu fünf Atomreaktoren mit 23 Mrd. Kilowattstunden soviel Strom exportiert, wie nie zuvor [AGEB 2009]. Diese Strategie der Bundesregierung, Deutschland zu einem Export- und Durchleitungsweltmeister bei Elektrizität zu machen, lehnt DIE LINKE ab. Sie befördert die Monopolbildung in der Energiewirtschaft und geht zu Lasten von Mensch und Umwelt.

Der zukunftsgerechte Um- und Ausbau der Energienetze ist zweifelsohne erforderlich. Selbst bei einer dezentralen Ausrichtung der Stromversorgung bedarf es auf absehbare Zeit und in besonderen Fällen der Übertragung von Strom über weitere Strecken. So kann beispielsweise vor allem an Nord- und Ostseeküste ein hoher Anteil an Windstrom erzeugt werden. Effiziente Kraftwerke, die gleichzeitig Strom und Wärme erzeugen und schwankende Winderträge ausgleichen können, sollten dagegen in der Nähe der Wärmeverbraucher stehen. Die besten Biomasse-, Sonnenstrom- und Geothermiepotentiale sind geographisch wiederum anders verteilt.

Nur der konsequente Wechsel hin zu einer dezentralen Energieversorgung unter Einbeziehung der erneuerbaren Energien kann deshalb zu einer deutlichen Senkung der Stromtransporte führen. Dennoch kann es auch zukünftig Sinn machen, die heimisch erzeugten erneuerbaren Energien mit den hohen Wasserstromanteilen in Skandinavien und künftigen Solarstromkraftwerken im Mittelmeerraum mittels Gleichstromübertragung zu verknüpfen [BWE 2007]. Diese langfristigen Aussichten einer international verknüpften Strategie einer partnerschaftlichen Versorgungssicherheit müssen daher genau untersucht werden.

Aktuell stellt sich dennoch sehr deutlich die Frage, ob die Ausbauvorhaben der Energiewirtschaft bei den Hoch- und Höchstspannungsnetzen im vorgesehenen Maße überhaupt erforderlich, bzw. mit den gesellschaftlich und politisch gewollten Entwicklungen in Einklang zu bringen sind. Die Erfordernisse des Klimaschutzes und der beschlossene Ausstieg aus der gefährlichen Atomenergie auf der einen Seite sowie andererseits ein Anteil der erneuerbaren Energien im Strombereich von 30 Prozent und der Ausbau der effizienten und dezentralen Kraft-Wärme-Kopplung auf ein Viertel bis 2020 stellen einen Widerspruch zu den Plänen der Energiekonzerne dar.

Ein wesentlicher Punkt ist, dass die Übertragungsnetzbetreiber veraltete Freileitungstechniken anwenden. So fehlt ein modernes Netzmonitoring, bei dem die Lastflüsse und die Leitertemperatur kontrolliert werden, fast vollständig. Gerade bei starkem Wind und bei niedrigen Temperaturen ist die Einspeisung von Windenergie ins Netz meist höher. Bei diesen Wetterbedingungen ist die natürliche Kühlung der Freileitungen sehr wirkungsvoll. Untersuchungen haben gezeigt, dass bei einer Temperaturüberwachung der Netze bis zu 50 Prozent mehr Strom eingespeist werden kann [SH 2006]. Werden Erzeugungs- und Verbrauchsverhalten sowie Witterung und Temperatur vorausschauend überwacht, kann das bestehende Netz deutlich mehr Strom aufnehmen.

Derzeit legen die Netzbetreiber die Grenzwerte für die Leiterbelastung jedoch so aus, als sei jederzeit Sommerhitze und Windstille. Durch den Einsatz moderner Hochtemperaturseile als elektrische Leiter und die Ertüchtigung von 220 kV-Trassen auf 380 kV kann die Leitung noch weiter erhöht werden. Der von Bundesregierung und Übertragungsnetzbetreibern propagierte Ausbaubedarf würde sich deutlich reduzieren.

Ein wesentliches Argument zum Ausbau des Hoch- und Höchstspannungsnetzes ist der wachsende Anteil erneuerbarer Energien. Dabei wird vor allem auf die geplanten Vorhaben zur Offshore-Windenergie hingewiesen. Bei näherer Betrachtung stellt sich jedoch heraus, dass an den vorgesehenen Leitungswegen vor allem der Neubau konventioneller Großkraftwerke, meist groß dimensionierte Kohleblöcke, geplant ist [BNA 2007]. Ein wirtschaftlicher Betrieb dieser CO<sub>2</sub>-intensiven Anlagen ist aber daran gebunden, parallel zur Windenergie Strom ins gleiche Netz einzuspeisen, was mit der gewollten Entwicklung der erneuerbaren Energien deutlich kollidiert [EEG 2009]. Eine Kraftwerksplanung, die sich daran orientiert, die Schwankungen des schnell wachsenden Anteils erneuerbarer Energien durch dezentrale Kleinkraftwerke auszugleichen, würde deshalb den von der Energiewirtschaft dargestellten Ausbauumfang der Netze noch weiter reduzieren.

Es zeigt sich also, dass es nicht nur erforderlich ist, den Netzausbau an modernen Techniken und gesellschaftlichen Interessen auszurichten, sondern auch durch entsprechende gesetzliche Zugangsbedingungen zum Netz eine zukunftsgerichtete Stromerzeugungsstruktur zu entwickeln. Anzumerken ist hier, dass bei einem abgestimmten Vorgehen nach einem strategischen Konzept bezüglich Netz und Erzeugung in vielen Fällen statt einer 380-kV-Höchstspannungstrasse ein 110-kV-Hochspannungsnetz ausreichen würde.

Eingangs wurde darauf hingewiesen, dass sich die Stromerzeugungsstruktur von Südwest- nach Nordostdeutschland verlagert. Gründe sind neue konventionelle Kraftwerke, die für eine kostengünstige Kohleversorgung Hafenanbindungen benötigen, die Abschaltung von vorrangig in Süddeutschland liegenden Atomkraftwerken und auch der schnell wachsende Anteil erneuerbarer Energien, speziell Offshore-Wind. Die Urbanisierung und industrielle Verbraucher folgen dieser Verschiebung der Erzeugungsstruktur im Wesentlichen nicht, weshalb es künftig für erforderlich gehalten wird, große Strommengen von Norden nach Süden zu transportieren. DIE LINKE befürwortet deshalb aus sozialer und ökologischer Verantwortung heraus ein Prinzip, wonach Energie dort erzeugt wird, wo sie auch verbraucht wird. Sollte eine konsequent dezentral ausgerichtete Stromversorgung künftig nicht ausreichen, kann zum Ausgleich von bundesweiten Strommengen die Verwirklichung einer unterirdisch verlegten großen Gleichspannungsübertragungstrasse von der Küste in Richtung Alpen geprüft werden. Eine derartige Trasse müsste aus heutiger Sicht bis 2020 umgesetzt werden. Das würde dann den jetzt angestrebten Ausbau neuer 380-kV-Freileitungen im Wesentlichen ersetzen und dennoch einen deutschlandweiten Ausgleich der Windstromlasten ermöglichen.

# Problemlösung und Forderungen

1. Der notwendige Ausbau der Netze im Hoch- und Höchstspannungsbereich kann zukünftig im Wesentlichen durch Erdkabel erfolgen.
2. Dazu ist es erforderlich, die Netzplanung und auch die Stromerzeugung einem einheitlichen gesetzlichen Rahmen zu unterwerfen, der sich an einer nachhaltigen Energiewirtschaft orientiert.
3. Bestehende Stromtrassen müssen zügig dem neuesten Stand der Technik angepasst werden, um ihre Durchleitungsleistung zu erhöhen und Transportverluste zu senken.
4. Ein Leitungs- bzw. Temperaturmonitoring für das Übertragungsnetz ist gesetzlich festzuschreiben, um eine hohe Leistungsaufnahme unter sicheren Betriebsbedingungen zu gewährleisten.
5. Zur weiteren Entlastung der Übertragungsnetze sind dezentrale Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen bei den Netzgebühren besserzustellen, um die gleichzeitige Strom- und Wärmeerzeugung vor Ort sowie den stabilen Ausgleich schwankender Wind- und Solarstrommengen zu unterstützen.
6. Für fossile Großkraftwerke ist der Netzanschluss insoweit zu versagen, wie andernfalls Netznutzungskonkurrenzen gegenüber Anlagen zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien entstehen können, die deren zeitweilige Netztrennung zur Folge hätten.
7. Der Netzausbau auf 110 kV-Ebene ist ausschließlich als Erdkabel durchzuführen.
8. Dem Netzausbau auf 380 kV-Ebene muss grundsätzlich eine Erforderlichkeitsprüfung vorausgehen, die Erdkabelvariante verpflichtender Teil der Betrachtung im Genehmigungsverfahren sein.
9. Die geringeren Auswirkungen der Erdkabelvariante auf Mensch und Umwelt sowie die Kostenvorteile über die Lebensdauer der Anlage einschließlich der deutlich geringeren Transportverluste sind in einer volkswirtschaftlichen Kostenrechnung umfänglich zu berücksichtigen.
10. Pilotvorhaben für Erdkabeltrassen müssen ausschließlich nach fachlichen Kriterien unter Einbeziehung aller betroffenen Regionen und unter besonderer Berücksichtigung ökologisch sensibler und geschützter Naturräume ausgewählt werden und nicht nach politischer Interessenlage.

## Quellenverzeichnis

- ABB 2005: Ravemark, Nomark: Unsichtbar und umweltschonend: Unterirdische Energieübertragung mit HVDC Light, Zürich, April 2005.
- AGEB 2009: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen: Bruttostromerzeugung in Deutschland von 1990 bis 2008 nach Energieträgern, Januar 2009.
- BfS 2008: Bundesamt für Strahlenschutz: Grenzwerte und Vorsorgemaßnahmen in der In der 26. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über elektromagnetische Felder - 26. BImSchV), Salzgitter, August 2008.
- BNA 2007: Bundesnetzagentur: Aktuelle Kraftwerksprojekte in Deutschland und deren Implikationen für das Übertragungsnetz, 8. März 2007.
- BNA 2008: Bundesnetzagentur: Monitoringbericht 2008, Bonn, Juli 2008.
- BWE 2007: Bischof: Bundesverband Windenergie: Fachtagung, Windenergie in Deutschland, Beitrag zu Klimaschutz und Versorgungssicherheit, Berlin, September 2007.
- dena 2005: Deutsche Energieagentur: Energiewirtschaftliche Planung für die Netzintegration von Windenergie in Deutschland an Land und Offshore bis zum Jahr 2020, Berlin, Februar 2005.
- EEG 2009: Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz - EEG) in der Fassung vom 25. Oktober 2008.
- EnLAG 2008: Bundestags-Drucksache 16/10491: Entwurf eines Gesetzes zur Beschleunigung des Ausbaus der Höchstspannungsnetze, Berlin, Oktober 2008.
- EnWG 2005: Gesetz über die Elektrizitäts- und Gasversorgung (Energiewirtschaftsgesetz - EnWG) in der Fassung vom 7. Juli 2005.
- Jarass 2008: Jarass: Stellungnahme, Öffentliche Anhörung zum EnLAG, im Ausschuss für Wirtschaft und Technologie des deutschen Bundestags, Wiesbaden, Dezember 2008.
- Linder 1995: Linder et al.: Taschenbuch der Elektrotechnik und Elektronik, Leipzig 1995.
- NABU 2005: Naturschutzbund Deutschland: Vorsicht Stromschlag – Empfehlungen zum Vogelschutz an Energiefreileitungen, , 2005.
- Nds. 2007: Niedersächsisches Gesetz über die Planfeststellung für Hochspannungsleitungen in der Erde, in der Fassung vom 18. Dezember 2007.
- SH 2006: Brackelmann: Stellungnahme, Priorität für Erdkabel beim Ausbau der Stromnetze in Schleswig-Holstein, Schleswig-Holsteinischer Landtag, Umdruck 16/972, Juli 2006.
- UBA 2009: Loreck: Atomausstieg und Versorgungssicherheit, Dessau, März 2008.
- Vattenfall 2008: Nelder: Technische Notwendigkeiten und strukturelle Herausforderungen des Übertragungsnetzausbaus in Deutschland, Berlin, Mai 2008.
- WD 2008b: Fischer: Wissenschaftlicher Dienst des deutschen Bundestages: Gesetzliche Rahmenbedingungen der Verlegung von Hoch- und Höchstspannungsleitungen mittels Erdkabel in ausgewählten europäischen Staaten, Berlin, November 2008.
- WD 2008b: Lübbert: Wissenschaftlicher Dienst des deutschen Bundestages: Ausbau der Stromnetze: Technische Hintergründe, Berlin, Juni 2008.

# **DIE LINKE.**

**I M B U N D E S T A G**

◀ Noch Fragen?  
Fraktion DIE LINKE. im Bundestag  
Hans-Kurt Hill, MdB  
Energiepolitischer Sprecher  
Platz der Republik 1  
11011 Berlin  
Telefon 030-22772477  
Telefax 030-22776476  
[hans-kurt.hill@bundestag.de](mailto:hans-kurt.hill@bundestag.de)  
[www.linksfraktion.de/energie](http://www.linksfraktion.de/energie)

Stand: 10. Februar 2009