

## **Kongress Erneuerbare ins Netz! Donnerstag, 6. Mai 2010**

### **Eröffnung**

#### *Protokoll*

*Stand 2. Juli 2010*

### **Eröffnung und Vorträge**

#### **Rainer Baake (DUH): Begrüßung und Projektvorstellung Forum Netzintegration Erneuerbare Energien der Deutschen Umwelthilfe e. V.**

Das Klimaziel der Industriestaaten ist der Umbau der Energieversorgung in 100% erneuerbare Energie. Dazu ist der Umbau der Netze notwendig. Die Netzinfrastruktur ist bei dieser Entwicklung der zentrale Flaschenhals. Daran muss konsequent unter Beteiligung aller Akteursgruppen wie Bürgerinitiativen, Naturschützer, Energieversorger, Netzbetreiber gearbeitet werden.

Der Diskussionsprozess ist im Rahmen des Projektes Forum Netzintegration Erneuerbare Energien im Dezember 2009 begonnen worden und soll nun fortgeführt werden. Ziel ist die gemeinsame Entwicklung von tragfähigen Lösungen, eine gesellschaftliche Akzeptanz und ein naturverträglicher Umbau der Stromnetze.

#### **Staatssekretär Jochen Homann (BMU): Die Bedeutung des Netzausbaus für den Ausbau der Erneuerbaren Energien**

Der Ausbau der Netze ist ein Zukunftsthema, das der breiten Bevölkerung bewusster wird. Die Stromnetze haben bis vor wenigen Jahren kaum Beachtung gefunden. Nun rücken sie in den Mittelpunkt der Betrachtung und der politischen Diskussion. Die beiden Hauptthemen zur Förderung des „grünen Stroms“ sind die Netze und Speicher. Um die ehrgeizigen Ziele umzusetzen, muss gehandelt werden. Dabei gilt es, sich drei großen Herausforderungen zu stellen:

- 1) Die Herausforderung durch Volatilität einiger erneuerbarer Energien ist zu lösen.
- 2) Der Ausbau der erneuerbaren Energien führt zu gegenläufigen Tendenzen (dezentral, wenn der Verbraucher gleichzeitig Erzeuger ist ODER zentral, weil im Norden nun Onshore- und Offshore-Anlagen entstehen).
- 3) Der EU weite Stromtransport nimmt zu. Daher ist der europäische Binnenmarkt entsprechend zu entwickeln.

Es werden verschiedene Lösungen benötigt. Dabei sind neue Technologien, neue Netze sowie der Ausbau der Verteilernetze, weitere Hochspannungsleitungen, intelligente Ansätze (z. B. Smart Grid), europäische Absprachen und Akzeptanz erforderlich.

Problematisch sind die langen Realisierungszeiten beim Leitungsneubau. Das EnLAG trägt momentan noch nicht ersichtlich zur Beschleunigung bei.

Es ist daher erforderlich, dass technische Entwicklungen vorangetrieben werden und die Energieeffizienz im Stromnetz gesteigert wird.

Darüber hinaus fehlt es an Speicherkapazitäten. Diese dürfen nicht ausschließlich in Norwegen gesucht werden, sondern auch vor Ort müssen Lösungen gefunden werden. Die Anstrengungen zur Entwicklung neuer elektrischer Speicher werden daher verstärkt.

Die HGÜ-Technik stellt ein weiteres großes Potential dar. Bei der Installation von Bard I kommt diese Technik erstmalig zum Einsatz. Der Einsatz von Smart Grid sollte die Schwankungen der Stromerzeugung aus den erneuerbaren Energien ausbalancieren.

Der Aus- und Umbau der Stromnetze ist ein europäisches Thema geworden und wird in Brüssel diskutiert. Der Ausbau der Grenzkuppelstellen ist eine erste Maßnahme, um dem Energietransfer zu fördern (3. Binnenmarktpaket und ein nationaler Ausbauplan).

Voraussetzung für den Umbau der Energiesysteme ist die Akzeptanz. Es ist daher sehr wichtig, die Menschen vor Ort in sachliche Debatten einzubinden und das Vorhaben sozial- und naturverträglich zu gestalten.

Die Bundesregierung steht vor der wichtigen Aufgabe bis zum Herbst 2010 ein Energiekonzept zu verabschieden. Saubere und zuverlässige Energiequellen sollen perspektivisch den Hauptanteil der Versorgung übernehmen. Kohle oder Atom können Übergangstechnologien sein.

### **Dr. Torsten Bischoff (BMU): Perspektiven des Netzausbaus in Deutschland**

Die Gründung des Forums Netzintegration Erneuerbare Energien war die richtige Idee zum richtigen Zeitpunkt. Das Forum zeigt, dass beim Netzausbau und Netzausbau alle Akteure gemeinsam arbeiten müssen. Netze sind „*the elephant in the room*“. Es stellt sich die Frage, wie der Strom in die Netze kommen soll? Der Netzausbau hat elementare Bedeutung für die Weiterentwicklung der erneuerbaren Energien.

Für den Ausbau der erneuerbaren Energien sind drei wesentliche Punkte zu berücksichtigen:

- 1) Versorgungssicherheit (bis 2050 soll eine nahezu CO<sub>2</sub> freie Stromversorgung zur Erreichung der Klimaschutzziele erfolgen),
- 2) Kosten und
- 3) öffentliche Akzeptanz.

Der Anteil der Wind- und Sonnenenergie wird in den nächsten 10 bis 20 Jahren erheblich steigen. Dadurch nehmen die wetterabhängigen Energiequellen zu und die Orte der Erzeugung verlagern sich (Verbrauchszentren im Westen und Süden, die Erzeugung im Norden und Osten).

Weitere wichtige Themen der Zukunft sind: Nordsee-Grid, europäischer Verbund, Netzoptimierung, Steigerung und Dynamisierung des Netzmanagements durch Steuerung der Leitungsflüsse und Netz-Monitoring.

Die Umsetzung der Netzstabilität und Versorgungssicherheit sind technisch lösbar. Die Umlagemöglichkeiten der Kosten sind zu prüfen (z. B. Clusterbildung von Anschluss von Windenergieanlagen). Der Einsatz von HGÜ ist teuer, aber sicherlich sinnvoll. Die Verlegung vom Erzeuger direkt in die Verbrauchszentren bringt Vorteile. Aus diesem Grund ist es wichtig, mit neuer Technologie Erfahrungen zu sammeln. Fehler entlang von Pilottrassen dienen neuem Erkenntnisgewinn.

Planungen sind mit ausreichender Rücksicht auf Mensch, Natur und Umwelt zu vollziehen. Ist keine Akzeptanz gegeben, wird der Planungsprozess teuer und langwierig. Öffentliche Akzeptanz setzt Transparenz und Nachvollziehbarkeit voraus. Dafür sind auch die Lastflussdaten öffentlich zugänglich zu machen. Durch Transparenz können Genehmigungsverfahren entscheidend beschleunigt werden. Die Akzeptanz hingegen kann durch Information gesteigert werden. Der Netzausbau ist ein entscheidender Punkt für den Einstieg in das Zeitalter der erneuerbaren Energien: Transparenz und Akzeptanz vorausgesetzt!

## **Prof. Dr. István Erlich (Universität Duisburg-Essen): Hochspannungsnetz der Zukunft**

Die Herausforderungen sind:

- der beträchtliche Anteil von erneuerbaren Energien
- die volatile Einspeisung und die Reservehaltung,
- die technischen Eigenschaften der neuen „erneuerbaren Kraftwerke“ unterscheiden sich von denen der herkömmlichen Kraftwerke,
- der extensive Stromhandel,
- die großen Distanzen zwischen Erzeuger- und Lastschwerpunkten,
- zusätzlicher Leitungsbedarf durch zunehmenden Stromtransport,
- eingeschränkte Möglichkeit des Leitungsbaus

Die Netzlastflüsse schwanken. Für die Nutzung der erneuerbaren Energien ist die Reservehaltung wichtig. Daher sind neue Pumpspeicher in Deutschland theoretisch nötig.

Brauchen wir neue Leitungen? Wenn die Versorgung durch die erneuerbaren Energien erfolgen soll, wird es ohne neue Leitungen nicht gehen. Die Frage ist WANN und WELCHE Leitungen werden benötigt? Was ist zuerst erforderlich? Forschungsbedarf besteht nicht mehr, da im Wesentlichen alles bekannt ist. Der Schwerpunkt liegt nun auf der Einigung eines langfristigen, strategischen Netzausbaukonzeptes.

Es stellt sich bei der Leitungsplanung die Frage, ob eine Verkabelung erfolgt oder eine Freileitung verlegt wird. Dabei spielen folgende Aspekte eine Rolle: Kosten, Genehmigungsverfahren, Umwelteinflüsse, EM Felder, verfügbare Technologie, Netzsicherheit und Lebensdauer. Freileitungen sind technisch und wirtschaftlich im Hochspannungsbereich günstiger. Dort, wo es nicht anders geht, muss verkabelt oder teilverkabelt werden.

Zu den neuen Anforderungen zählen: die Überbrückung von 200 bis 2.000 km Entfernung, die Möglichkeit zur Teilverkabelung, die Bereitstellung von hohen Übertragungskapazitäten einzelner Leitungen (ca. 3.000 MW) und die Netzwerkfähigkeit (Supergrid und Overlaynetz). Es gibt mehrere Alternativen zum Overlaynetz. Die hier favorisierte Lösung schlägt vor: Vermaschtes 400 kV (ggf. 500 kV) AC-Netz mit 16,7 Hz (als Kabel und Freileitung). Diese Technik ist sofort umsetzbar, bindet Offshore direkt an und könnte eine Alternative zur DC-Fernübertragung sein.

Intelligente Netze enthalten eine dynamische Steuerung mit Leistungselektronik, eine dynamische Netzauslastung, ein Zustands-Monitoring (PMU, Wide Area Measurement), Wide Area Protection, Emergency control, Self-healing Grids und Demand Side Management.

Für die Zukunft bedeutet es, dass die volatilen Leistungsflüsse die Netzführung schwieriger machen. Lange Leistungsanschlüsse und höher ausgelastete Leitungen

sorgen für geringere Sicherheitsreserven. Smart Grids liefern einen besseren Überblick und eine Emergency Control und tragen zur dynamischen Netzauslastung bei. Die Leistungselektronik im Netz sorgt für schnelle Stellmöglichkeiten, kann aber auch Fehlerquellen beinhalten. Mittel- und langfristig gibt es keine Alternative zur Nutzung erneuerbarer Energien, insofern sind technische Lösungen zu entwickeln.

### **Dr. Christian Schneller (transpower stromübertragungs GmbH): Planung neuer Leitungen in Niedersachsen – Ausblick**

Transpower stromübertragungs gmbh ist ein Tochterunternehmen vom niederländischen Konzern TENNET, Europas erstem transnationalen Übertragungsnetzbetreiber. Zu den Zielen des Übertragungsnetzbetreibers gehören die Integration der europäischen Märkte und die Integration der erneuerbaren Energien. Im Übertragungsgebiet der transpower stromübertragungs gmbh erfolgte unlängst der Anschluss der Offshore-Windparks Alpha Ventus und BorWin 1. Weitere Ausschreibungen sind in Vorbereitung. In Deutschland liegt der Schwerpunkt von Netzausbauvorhaben im transpower-Netzgebiet in Niedersachsen (mehr als 500 km). Der Netzausbau folgt effizienzorientierten Prioritäten: Netzoptimierung geht vor Netzverstärkung und vor Netzausbau (vgl. §§ 11 Abs. 1 EnWG und § 9 Abs. 1 EEG). Das gilt bei gesicherter Anerkennung und vollständiger Wälzung der Kosten. Im Jahr 2010 begann ein Freileitungs-Monitoring im niedersächsischen Höchstspannungsnetz. Die Klimadaten wurden gemessen, die dynamische Strombelastbarkeit berechnet und die Daten an die Leittechnik übergeben. Zur Erhöhung der Akzeptanz beim Planungsprozess werden möglichst landschaftsschonende Linienführungen gewählt, große Abstände zu Wohnbebauung eingehalten, Trassenführung mit anderer Infrastruktur gebündelt, Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen möglichst ortsnahe umgesetzt, ältere Leitungen zurückgebaut und EnLAG-Erdkabelpiloten an „Brennpunkten“ eingesetzt. Bei der Verlegung von 380-kV-Erdkabeln sind maximal Streckenlängen von 950 m pro Kabeltrommel (ca. 40 t) möglich. Muffen und Kabelendverschlüsse an den Verbindungsstellen können zu „Sollbruchstellen“ führen. Die Reparatur von Erdkabeln dauert in der Regel mehrere Wochen (die Reparaturzeit von Freileitungen durchschnittlich 3,5 Stunden). Bei Seekabelprojekten treten häufig technische Probleme auf. Problem: Die Systemstabilität ist immer wieder gefährdet. Der Netzausbau ist notwendig, um die Windkraft (on- und offshore) zu integrieren. Dazu kommen die Abwicklung des europäischen Stromhandels und die Einbindung neuer Großkraftwerke. Hinderlich sind die überzogen langen Verfahren. Die technische und betriebliche Zuverlässigkeit des Netzes ist weiterzuentwickeln und dem „Stand der Technik“ anzupassen, ohne dabei den laufenden Betrieb zu gefährden.

### **Carla Vollmer (UBA): Umweltauswirkungen des Umbaus der Stromnetze**

Durch den Wandel der Elektrizitätswirtschaft von einer zentralen hin zu einer dezentralen Struktur mit einem hohen Anteil erneuerbarer Energien ist die Anpassung der Netzinfrastruktur notwendig geworden. Im Genehmigungsprozess für Freileitungen sind das Raumordnungsverfahren und das Planfeststellungsverfahren durchzuführen. Das EnWG enthält u. a. Vorgaben zur Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit bei der Planung neuer Leitungen. Das EnLAG ermöglicht die

Teilverkabelung von 4 geplanten Höchstspannungstrassen. Das Erdkabelgesetz in Niedersachsen ging dem EnLAG voraus und ermöglichte den Netzbetreibern für Hoch- und Höchstspannungs-Erdkabeln ein Planfeststellungsverfahren durchführen zu lassen. Danach konnten die Mehrkosten für die unterirdische Verlegung unter weiter gefassten Bedingungen umgelegt werden.

Zu den Umweltauswirkungen von Freileitungen zählen die Flächeninanspruchnahme und Störungen während des Leitungsbaus sowie die Beeinträchtigung des Landschaftsbildes (großer Wirkungsraum), die Veränderungen der Lebensräume, die Koronaentladungen, der Schall, der Stromschlag; das elektrische und magnetische Feld.

Die Auswirkungen von elektrischen Feldern bei Tieren sind folgende:

Vögel meiden den Sitz auf Leiterseilen; es kommt zu Entwicklungsverzögerungen und Verringerung der Überlebensrate bei Jungvögeln sowie höher Mortalitätsrate und verringerter Honigproduktion bei Bienen.

Zu den Umweltauswirkungen während der Kabelverlegung zählen Flächeninanspruchnahme sowie Störungen und Beeinträchtigung des Bodenwasserhaushaltes. Beim Betrieb verändern sich die gehölzgeprägten Lebensräume und der Boden und Bodenwasserhaushalt (durch Erwärmung, Austrocknung und Drainagewirkung) und es tritt ein magnetisches Feld auf. Die Auswirkungen von magnetischen Feldern sind gering. Die Konzentration nimmt sehr schnell ab. Bereits bei 10 m Entfernung liegt die Konzentration bei nahezu 0 Mikrotesla.

Freileitungen sind hinsichtlich der Umweltauswirkungen wie Vogelschlag, Landschaftsbild, elektrisches und magnetisches Feld und Eingriffe in Gehölze ungünstiger. In der Planung von Netzaus- und Netzausbaumaßnahmen sollten sämtliche Vor- und Nachteile von Freileitungen und Erdkabeln berücksichtigt werden – nicht nur im Hinblick auf die technische und wirtschaftliche Machbarkeit, sondern auch hinsichtlich der Umweltauswirkungen.

### **Klaus Rohmund (Bürgerinitiative Keine 380-kV-Freileitung im Werra-Meißner-Kreis e.V.: Neue Höchstspannungsleitungen und gute Nachbarschaft?)**

Zwischen dem niedersächsischen Wahle und dem hessischen Mecklar wird eine 380-kV-Stromtrasse geplant. Da die Planung wenig transparent war und sich Bürger durch die geplante Leitung beeinträchtigt fühlen, gründeten sich aus Protest Bürgerinitiativen entlang der Strecke. Hauptkritikpunkt: Es fand kein Austausch mit den Bürgern statt. Während der aktuellen Planungsphase wurden 5 räumliche Varianten der Trassenführung in Niedersachsen und 2 Varianten in Hessen entwickelt (die Variante B in Hessen führt durch den Werra-Meißner-Kreis).

Die größten Bedenken der Anwohner sind die Eingriffe in die Landschaft und damit verbundene optische Veränderungen, die Reduzierung der Lebensqualität durch elektromagnetische Felder, Wertverluste der Immobilien, Beeinträchtigungen der diversen Schutzgebiete und Minderung des Erholungswertes für den naturnahen Tourismus.

Aus Sicht der Anwohner treten einige Widersprüche auf. Diese betreffen in erster Linie die Wirtschaftlichkeit. Die Förderung von erneuerbaren Energien wird akzeptiert und damit auch die erforderliche Netzanbindung. Allerdings dürfen die erneuerbaren Energien nicht grundsätzlich als Argument für den Um- und Ausbau des Stromnetzes genutzt werden. Es ist oftmals nicht klar, wo der Strom erzeugt wird, der dann durch die Leitungen geht. Wird aus Anwohnersicht für ein Erdkabel plädiert, werden ihnen

immer wieder die vergleichsweise hohen Mehrkosten entgegengehalten. Allerdings werden die Nachteile, die die Anwohner erleiden, nicht kompensiert, was als ungerecht empfunden wird.

Kritisch wird gesehen, dass das EnLAG für die Anwohner den Rechtsweg auf eine Instanz einschränkt. Darüber hinaus definiert es keine verbindliche Abstandsregelung, denn die Erdkabeloption für die Pilotprojekte ist durch die „Kann-Regelung“ nur ein Bedingungskonstrukt. Damit bleibt das EnLAG weit hinter dem Status des Erdkabelgesetzes in Niedersachsen zurück, das vom EnLAG abgelöst wurde – aus Anwohnersicht ein Rückschritt und ein unzureichender Anreiz für technische Innovationen.

Die Menschen an den Stromtrassen stellen Fragen zur Notwendigkeit des Umfangs neuer Netze, zur Kombination zentraler und dezentraler Erzeugung, zu konfliktgeminderter Trassenführung, zu unterirdischen Leitungsführungen und zu innovativer Technik (HGÜ) mit verlustarmen sowie strahlungsarmen Werten. Daher werden an den Gesetzgeber auch Erwartungen gestellt:

- dezidierte und verbindliche Vorgaben zum Netzausbau,
- Erdkabel auf 110-kV-Ebene als Regelfall,
- Ausdehnung der Erdkabelprojekte auf der 380-kV-Ebene,
- Forschungsprojekte mit Fördermitteln der öffentlichen Hand (Bund) – komplette Erdkabeltrassen,
- Anpassung der Grenzwerte für elektromagnetische Felder,
- Umlagefähigkeit der Mehrkosten,
- finanzielle Kompensation für Betroffene,
- frühzeitige und umfassende Informationseinbindung,
- transparente, sachlich nachvollziehbare Abläufe und Verfahren,
- nachhaltige Partizipation bei der Entscheidungsfindung,
- Innovative Techniken des Stromtransportes und
- Bündelung des Transportes / Overlaynetz.

### **Dr. Wojciech Wiechowski (Energinet.dk, Dänemark): Grid-upgrading in Denmark – Best Practice**

- Grid planning in Denmark based on scenarios of power system development.
- Desired scenario:
  - Offshore wind farms,
  - Strong interconnections,
  - Electric cars, electric boilers, heat pumps etc.
- The scenarios require massive grid upgrading.
- Approved grid development based on HVAC cables due to social resistance to overhead lines.
- Is meshed HVAC cable network feasible? How can we do it cheaper and better? The answer: Cable Technology Development Project.

Ambition of Cable Technology Development Project:

- Gain understanding and overcome potential technical barriers related to meshed HVAC cable network (150 kV / 400 kV).
- Reduce the total costs of undergrounding by 5-6% (1 billion DKK) in comparison to the initially estimated costs

- Improve the quality of various technical solutions related to HVAC cables (installation and reparation, system analysis, planning and operation)
- Implement all the developments during the design and installation of the first long 400 kV AC cable line in Denmark
- Total budget of the 5-year project: 9 million USD