

607

Prof. Dr. L. JARASS, M.S. (Stanford University, USA), Hochschule RheinMain, Wiesbaden  
Prof. em. Dr. G.M. OBERMAIR, Universität Regensburg  
c/o Dudenstr. 33, D - 65193 Wiesbaden  
T. 0611 / 54101804, Mobil 0171 / 3573168, MAIL@JARASS.COM, WWW.JARASS.COM

E:\2012\Energie\Buch Netzbau\Netzentwicklungsplan, D&F, v1.8.doc

Wiesbaden, 10. Juli 2012

## Stellungnahme zum Entwurf des Netzentwicklungsplans 2012

### Fazit:

### Der Netzentwicklungsplan fordert einen überdimensionalen, volkswirtschaftlich nicht gerechtfertigten Netzausbau

Der Entwurf des Netzentwicklungsplans weist eine Reihe von Defiziten und schwer wiegenden methodischen Fehlern auf:

- (1) Keine Berücksichtigung der Vorgaben der Bundesnetzagentur zum „effizienten Netzausbau“.
- (2) Enge Vorgaben zum Netzausbau statt Netzoptimierung.
- (3) Optimierung des Netzbbaus ohne Berücksichtigung der Kosten für den Netzbau.
- (4) Destabilisierung des Netzes durch unnötige Einspeisung konventioneller Kraftwerke und übermäßigen internationalen Stromhandel.
- (5) Unzureichende Umsetzung von technischen Alternativen.
- (6) Keine ausreichende Berücksichtigung von kostengünstigen Maßnahmen zur Verbesserung der Netzstabilität.

Deshalb fordert der Netzentwicklungsplan einen weit überdimensionierten Netzbau mit vielen neuen Leitungen, der zudem die Ziele der Energiewende – Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen durch verminderten Einsatz fossil befeuerter Kraftwerke – konterkariert. Die resultierenden unnötigen Kosten müssten vom Stromverbraucher getragen werden zusätzlich zu den enormen kurzfristigen Belastungen für die Energiewende.

Im Folgenden werden die einzelnen Defizite und Fehler näher erläutert. Sie müssen behoben werden, bevor der Netzentwicklungsplan eine technisch effiziente und kostengünstige Grundlage für den weiteren Netzbau werden kann.

Für eine ins Einzelne gehende Darstellung der notwendigen Netzentwicklung und eine detaillierte Begründung der Kritik am Netzentwicklungsplan 2012 siehe auch:

**Jarass/Obermayr: Welchen Netzbau erfordert die Energiewende?**  
MV-Verlag, Münster, ca. 280 S., ca. 21 €, erscheint im August 2012.

### zu (1) Keine Berücksichtigung der Vorgaben der Bundesnetzagentur zum „effizienten Netzausbau“

Die Bundesnetzagentur schreibt unter dem Thema „effizienter Netzausbau als Ziel“:

- 1 • „Der Netzausbau muss sowohl volkswirtschaftlich als auch betriebswirtschaftlich effizient  
2 sein. Dies bedeutet, dass die Netze in der Energiezukunft nicht zur Abgabe von jeder be-  
3 liebig nachgefragten Strommenge ausgebaut werden sollten.
- 4 • Ein gesamtwirtschaftlich sinnvolles Verhältnis zwischen Netzausbau und Abschaltmaß-  
5 nahmen muss ermittelt werden und im Zusammenhang mit Förderregimen sowie dem  
6 prinzipiell zu erhaltenden Einspeisevorrang Erneuerbarer Energien diskutiert werden.“ [Bun-  
7 desnetzagentur 2012a, S. 21].

8 Genau diese Anweisungen der Bundesnetzagentur sind aber im Entwurf des Netzentwick-  
9 lungsplans nicht berücksichtigt im Gegenteil:

10 Zum einen basieren die Berechnungen des Netzentwicklungsplans (wie auch bei der Dena-  
11 Netzstudie-II [Dena 2010]) auf der falschen Annahme, dass jede erzeugbare kWh erneuerbare  
12 Energie gesichert übertragen werden können muss: „*Verpflichtung zur vollständigen Auf-*  
13 *nahme und zum Weitertransport der regenerativ erzeugten Energie*“ [Netzentwicklungsplan Entwurf  
14 2012, S. 148]. Der resultierende Netzausbau steht im Widerspruch nicht nur zum gesetzlichen  
15 Gebot der wirtschaftlichen Zumutbarkeit des Netzausbaus [§ 9 Abs. 3 EEG], sondern auch zum  
16 gesunden Menschenverstand: Zur gesicherten Einspeisung auch noch der sehr seltenen und  
17 sehr kurzen simultanen Spitzen der Erzeugung erneuerbarer Energien müssten nämlich für  
18 die hierfür erforderliche Erhöhung der Übertragungsleistung bis hin zum Neubau von Nord-  
19 Süd-Leitungen Millionen von Euro investiert werden, um einen Mehrertrag an erneuerbaren  
20 Energien im Wert von einigen Tausend Euro zu erzielen [Jarass/Obermayr 2012, Kap. 6.1].

21 Zum anderen wird als Planungsgrundsatz ein „*freizügiges künftiges Marktgeschehen*“ ange-  
22 setzt [Netzentwicklungsplan Entwurf 2012, S. 78]: „*Marktbezogene Eingriffe in den Netzbetrieb, wie Redis-*  
23 *patch von Kraftwerken, Einspeisemanagement von EEG-Anlagen oder Lastabschaltungen ...*  
24 *werden daher in der Netzausbauplanung im Allgemeinen, wie auch hier im Kontext des NEP*  
25 *2012 ... nicht berücksichtigt.*“ Gemäß Entwurf des Netzentwicklungsplans sollen also nicht  
26 nur die bestehenden oder in Bau befindlichen, sondern auch alle in Planung befindlichen  
27 konventionellen Kraftwerke (wo auch immer installiert) gesichert und – unbehindert durch den  
28 Einspeisevorrang für erneuerbare Energien – in das Netz einspeisen können. Dies betrifft  
29 also auch die gemäß Netzentwicklungsplan in 2012 in Bau befindlichen gut 10 GW Stein-  
30 und Braunkohlekraftwerke und weitere 8 GW in Planung [Kraftwerke 2012].

31 Daraus resultiert der im Entwurf des Netzentwicklungsplans vorgeschlagene weit überdi-  
32 mensionierte Netzausbau, weit mehr als für die Integration der erneuerbaren Energien erfor-  
33 derlich wäre.

## 34 zu (2) Enge Vorgaben zum Netzausbau statt Netzoptimierung

35 Der Netzentwicklungsplan geht für seine Berechnungen von der Realisierung des noch zu  
36 erstellenden „*Startnetzes*“ aus. Es besteht aus dem in 2012 bestehenden Übertragungsnetz  
37 sowie im Zeitraum 2013-2022 noch zu realisierenden Maßnahmen gemäß Energieleitungs-  
38 ausbaugesetz sowie weiteren Vorhaben, soweit sie planfestgestellt sind oder zumindest ein  
39 genehmigtes Investitionsbudget haben.

40 Dieses Startnetz beruht wesentlich auf der Dena-Netzstudie-II und dem Netzmodell der  
41 Übertragungsnetzbetreiber, die den Netzausbaubedarf, insbesondere aber den Leitungsneu-  
42 baubedarf systematisch überschätzen [Jarass/Obermayr 2012, Kap. 9.1; Jarass/Obermayr 2009, Kap. 10.3.4].

43 Dieses Startnetz wird für die Optimierung des Netzentwicklungsplans als fest vorgegeben  
44 vorausgesetzt, was systematisch die Gefahr von suboptimalen Lösungen bedingt.

1 Aufbauend auf dem fest vorgegebenen Startnetz wird eine und nur eine mögliche zukünftige  
2 Netzkonfiguration dargestellt, die für die drei untersuchten Szenarien jeweils etwas ange-  
3 passt wird: „Die identifizierten Maßnahmen und die gewählte Kombination bilden nicht das  
4 einzig mögliche Netz ab, sondern vielmehr eine Lösung, die allen Anforderungen effizient  
5 gerecht wird.“ [Netzentwicklungsplan Entwurf 2012, S. 95].

6 Es wird aber nicht untersucht, ob bei ganz anderer Vorgehensweise ein viel kleiner dimensi-  
7 onierter Netzausbau, v.a. aber viel weniger Leitungsneubau ausreichend wäre. So könnte  
8 man z.B. statt des vielfach vorgesehenen Neubaus von 380kV-Leitungen parallel zu beste-  
9 henden 380kV-Leitungen von vorneherein eine stärkere Dimensionierung der geplanten  
10 HGÜ-Trassen untersuchen, die ja ebenfalls parallel zu den bestehenden 380kV-Leitungen  
11 geplant sind [Jarass/Obermayr 2012, Kap. 7.4.1(3)]. Dies klingt zwar im Entwurf des Netzentwicklungs-  
12 plans an [Netzentwicklungsplan Entwurf 2012, S. 136/137], aber ohne dass eine derartige Alternative darge-  
13 stellt worden wäre.

### 14 zu (3) Optimierung des Netzausbaus ohne Berücksichtigung 15 der Kosten für den Netzausbau

16 Für die Erstellung des Netzentwicklungsplans wurde „... eine europäische Stromerzeu-  
17 gungsplanung durchgeführt. Dazu wird der systemweit volkswirtschaftlich optimale Kraft-  
18 werkseinsatz zur kostenminimalen Lastdeckung ermittelt. Das heißt, dass entsprechend der  
19 'Merit Order' (nach Erzeugungspreisen aufsteigend sortierte Kraftwerkliste) konventionelle Kraftwerke  
20 eingesetzt werden.“ [Netzentwicklungsplan Entwurf 2012, S. 46]. Die Kosten des resultierenden Netzaus-  
21 baus bleiben bei der Optimierung unberücksichtigt, wie Abb. 13 des Entwurfs des Netzent-  
22 wicklungsplans verdeutlicht [Netzentwicklungsplan Entwurf 2012, S. 47, Abb. 13].

23 Als Eingangsdaten gehen also nur die Erzeugungskosten der Kraftwerke ein, nicht aber die  
24 Kosten des jeweils erforderlichen Netzausbaus: Es ist ein unverständlicher und unentschuld-  
25 barer methodischer Fehler, bei der Optimierung von Maßnahmen die (wahrhaft beträchtlichen)  
26 Kosten eben dieser Maßnahmen nicht miteinzubeziehen – etwa nach dem Motto: Kosten für  
27 den Netzausbau interessieren nicht, die werden ohnehin auf die Netzentgelte umgelegt und  
28 von den Stromverbrauchern bezahlt. Dieser Fehler stellt die Ergebnisse des vorliegenden  
29 Netzentwicklungsplans grundsätzlich in Frage.

30 Ein Beispiel: Wenn in Süddeutschland zusätzliche Leistung erforderlich ist und zufällig an der  
31 Küste ein Kohlekraftwerk niedrigere einzelwirtschaftliche Grenzkosten hat als ein Gaskraft-  
32 werk in Süddeutschland, dann wird hierfür bei einem Übertragungsengpass eine neue Lei-  
33 tung in den Netzentwicklungsplan eingestellt ohne Berücksichtigung der dadurch bedingten  
34 zusätzlichen Netzausbaukosten.

35 Anmerkung: Die im Entwurf des Netzentwicklungsplans erwähnten nicht verwertbaren (erneu-  
36 erbaren) Energiemengen in Deutschland resultieren aus einem Angebotsüberschuss der  
37 Summe aus erneuerbaren Energien und „Must-Run“-Erzeugungen über die momentane  
38 Nachfrage [Netzentwicklungsplan Entwurf 2012, S. 63] und nicht aus einer Optimierung des Netzausbaus  
39 unter Berücksichtigung der Netzausbaukosten.

### 40 zu (4) Destabilisierung des Netzes durch unnötige Einspeisung konventioneller 41 Kraftwerke und übermäßigen internationalen Stromhandel

42 Angeblich wird gemäß Netzentwicklungsplan „...lediglich diejenige Leistung erzeugt, die nach  
43 Abzug erneuerbarer Einspeisungen und aufgrund technischer Restriktionen eingesetzter

1 „*Must-Run-Units*“ bereitgestellt werden muss.“ [Netzentwicklungsplan Entwurf 2012, S. 46]. Andererseits  
2 wird als eine wesentliche Ursache der insbesondere im 50Hz-Netz befürchteten Überschrei-  
3 tung der dynamischen Stabilitätsgrenze die massive Einspeisung von konventionellem Strom  
4 parallel zu sehr starker Windenergieeinspeisung in Ostdeutschland genannt: „*Ein weiteres*  
5 *Merkmal dieses Netznutzungsfalls ist, dass trotz einer hohen Windeinspeisung von 20,2 GW*  
6 *(onshore 17,2 GW, offshore 3 GW) auch die thermischen Erzeugungseinheiten mit einer hohen*  
7 *Leistung von 14 GW einspeisen.*“ [Netzentwicklungsplan Entwurf 2012, S. 118].

8 Bei der Festlegung des notwendigen Umfangs der Netzerweiterung und des Netzneubaus im  
9 Netzentwicklungsplan wird also nicht nur die gesicherte Einspeisung dieser für die Aufrecht-  
10 erhaltung der Systemstabilität unabdingbar erforderlichen sonstigen Anlagen zur Stromer-  
11 zeugung berücksichtigt, das sind in der Praxis einige große konventionelle Kraftwerke, son-  
12 dern die aller Planungen von konventionellen Kraftwerken. Daraus resultiert ein überdimen-  
13 sionierter Leitungsneubau, weit größer, als er für die Einspeisung erneuerbarer Energien bei  
14 gleichzeitiger, den Zielen der Energiewende angemessener Zurückregelung der Einspeisung  
15 konventionell erzeugter Energien erforderlich wäre.

16 Das im Entwurf des Netzentwicklungsplans vorausgesetzte „*freizügige künftige Marktge-*  
17 *schehen*“ [Netzentwicklungsplan Entwurf 2012, S. 78] hat auch einen übermäßigen internationalen Strom-  
18 handel zur Folge, weil die Kosten der dafür erforderlichen zusätzlichen Übertragungskapazi-  
19 tätäten bei der Optimierung des Übertragungsnetzes unberücksichtigt bleiben. Es werden  
20 nämlich, wie erläutert, im grundlegenden Modell des Netzentwicklungsplans alle Nachfragen  
21 nach Übertragungsleistung grundsätzlich erfüllt, unabhängig von den dadurch verursachten  
22 Netzbaukosten. Die einzelwirtschaftlichen und die sozialen Kosten dieses überdimensio-  
23 nierten Netzausbaus werden dem inländischen Stromverbraucher aufgebürdet.

24 Ganz zu Recht wird im Entwurf des Netzentwicklungsplans bezüglich der Wechselwirkungen  
25 mit dem europäischen Ausland angemerkt: „*Die Netzausbaumaßnahmen in diesem NEP*  
26 *sehen eine Verstärkung der Verbindung zwischen Deutschland und Dänemark durch zusätz-*  
27 *liche 380kV-Stromkreise vor. Die identifizierten kritischen Fehlerfälle zeigen, dass die tran-*  
28 *siente Stabilität für die in den Szenarien angenommenen hohen Transite, die über die heute*  
29 *zulässigen Austauschleistungen hinausgehen, geprüft werden müssen. Betrieblich kann eine*  
30 *Begrenzung der grenzüberschreitenden Transite die Situation deutlich entspannen.*“ [Netzent-  
31 wicklungsplan Entwurf 2012, S. 131].

32 Wenn man denn schon diese massive Zunahme der Austauschleistungen gewährleisten will,  
33 dann bleibt völlig unverständlich, warum an dieser Stelle eine neue 380kV-Drehstromleitung  
34 nach Dänemark vorgesehen ist statt einer neuen HGÜ-Leitung, z.B. zwischen Norddeutsch-  
35 land und der dänischen Hauptinsel Seeland, mit den auch vom Netzentwicklungsplan ge-  
36 schilderten systemtechnischen Vorteilen zur Netzstabilisierung.

### 37 **Zu (5) Unzureichende Umsetzung von technischen Alternativen**

38 „*Entsprechend den Vorgaben des EnWG wird Netzoptimierungs- und Netzverstärkungs-*  
39 *maßnahmen der Vorzug vor Netzausbaumaßnahmen gegeben.*“ [Netzentwicklungsplan Entwurf 2012, S.  
40 148]: Klingt gut, aber der Entwurf des Netzentwicklungsplans 2012 versteht unter Netzoptimie-  
41 rung- und Netzverstärkung nur Optimierung von Stromflüssen, Auflegung von zusätzlichen  
42 Leiterseilen auf bisher nicht voll genutzte Masten, Ersatz von bestehenden 220kV-  
43 Freileitungen durch den Neubau von 380kV-Freileitungen.

44 Netzoptimierung mittels Leiterseiltemperaturmonitoring wird bei keiner Maßnahme auch nur  
45 erwähnt, Netzverstärkung durch den Einsatz von Hochtemperaturleiterseilen wird nur bei

1 einer Maßnahme vorgeschlagen, nämlich bei der 380kV-Leitung Remptendorf-Redwitz [Netz-  
2 entwicklungsplan Entwurf 2012, S. 178].

3 Unter der Überschrift „*Optimierung und Flexibilisierung des bestehenden Drehstromnetzes*“  
4 [Netzentwicklungsplan Entwurf 2012, S. 72ff.] werden im Entwurf des Netzentwicklungsplans Freileitungs-  
5 monitoring und Hochtemperaturleiterseile erwähnt, gleichzeitig aber auf „*die Berücksichti-  
6 gung möglicher Stabilitätsgrenzen sowie Grenzen, die sich aus den eingesetzten Netz-  
7 schutzprinzipien ergeben*“ hingewiesen:

- 8 • Heißt das, dass eben nach Berücksichtigung der Stabilitätskriterien Leiterseiltemperatur-  
9 monitoring und Hochtemperaturleiterseile so gut wie nicht zum Einsatz kommen können?  
10 Wenn das so wäre, müsste das im Einzelnen nachvollziehbar belegt werden.
- 11 • Es bleibt letztlich unklar, inwieweit die Möglichkeiten von Netzoptimierung mittels Leiter-  
12 seiltemperaturmonitoring und von Netzverstärkung mittels Hochtemperaturleiterseile tat-  
13 sächlich fallweise untersucht wurden.
- 14 • Es bleibt insbesondere offen, inwieweit ein Netzbau mit einem deutlich höheren Anteil  
15 an HGÜ-Leitungen, die sehr viel bessere Möglichkeiten zur Systemstabilisierung bieten,  
16 einen deutlich höheren Einsatz von Leiterseiltemperaturmonitoring und Hochtemperatur-  
17 leiterseilen im bestehenden Drehstromnetz ermöglichen würde.

18 Eine Verkabelung ist nur bei den vier im Energieleitungsausbaugesetz genannten Pilotpro-  
19 jekten vorgesehen und zudem bei einer HGÜ-Verbindung nach Belgien [Netzentwicklungsplan Entwurf  
20 2012, S. 231]. Ein stärkerer Einsatz von Verkabelungen (die allerdings stärkere Blindleistungskompensati-  
21 on erfordert!) wird von vielen betroffenen Gemeinden und Bürgern aus Gesundheits- und  
22 Landschaftsschutzgründen gewünscht und würde insgesamt die Akzeptanz von neuen Lei-  
23 tungen deutlich erhöhen.

#### 24 **zu (6) Keine ausreichende Berücksichtigung von kostengünstigen Maßnahmen** 25 **zur Verbesserung der Netzstabilität**

26 Windenergieanlagen haben in wachsendem Maße Wechselrichter und können damit Blind-  
27 strom erzeugen, auch wenn kein Wind weht [Dena 2010, Kap. 15; SRU 2011, S. 242ff.]. Dieses Potenzial  
28 zur Erhöhung der Systemstabilität bleibt völlig unberücksichtigt,

29 Der rasche Bau eines HGÜ-Overlaynetzes würde es ermöglichen, den Blindleistungsbedarf  
30 noch weitergehend zu decken und die Netzstabilität weiter zu verbessern. Dies wird im Ent-  
31 wurf des Netzentwicklungsplans vielfach bestätigt, z.B.: „*Durch die VSC-HGÜ wird die Span-  
32 nung dynamisch sehr gut gestützt und der Spannungstrichter nach Netzkurzschlüssen be-  
33 grenzt. Die Wiederaufnahme der Transportaufgabe nach einem Kurzschluss im Netz erfolgt  
34 im Prinzip unverzögert.*“ [Netzentwicklungsplan Entwurf 2012, S. 128, ähnlich S. 136].

35 Als einziges Gegenargument gegen HGÜ nennt der Entwurf des Netzentwicklungsplans:  
36 „*HGÜ-Kanäle nehmen bei Ausfall von Transportleitungen im Gegensatz zu Stromkreisen im  
37 AC-Netz nicht automatisch zusätzliche Leistung auf. Die (n-1)-Sicherheit für das AC/DC-  
38 Gesamtsystem ist daher allein durch freie Transportquerschnitte im AC-System sicherzustel-  
39 len. Diese können bei Ausfall einer HGÜ mit höherer Leistungsklasse unzureichend sein.  
40 Insbesondere zur Beherrschung von (n-2)-Ausfällen sind alternative Regelkonzepte zu un-  
41 tersuchen (Special Protection Schemes).*“ [Netzentwicklungsplan Entwurf 2012, S. 137].

42 Kann dies wirklich ein Argument dafür sein, das bestehende 380kV-Drehstromnetz (‘AC’)  
43 noch stärker auszubauen, etwa soweit, dass es auch im (n-1)- und sogar im (n-2)-Störfall die  
44 Rolle der HGÜ-Leitungen (‘DC’) zumindest vorübergehend übernehmen kann? Würde das  
45 HGÜ-System dadurch nicht wiederum teilweise überflüssig? Die Antwort ist ein klares Nein:

1 Zu entwickeln sind vielmehr gerade die genannten 'Special Protection Schemes', die bei  
2 Ausfall von Leitungen die HGÜ-Kopfstationen automatisch schnellstmöglich zu höherer Lei-  
3 stungsaufnahme hochregeln können.

4 Diese Möglichkeit wird nur unzureichend genutzt. Statt frühestmöglich mit dem Aufbau des  
5 mittelfristig ohnehin unvermeidlichen Overlaynetzes zu beginnen, werden nur 4 isolierte  
6 Punkt-zu-Punkt-Verbindungen in HGÜ-Technologie von Nord nach Süd mit insgesamt ca. 10  
7 GW Übertragungskapazität eingeplant. Es stellt sich die Frage, in welchem Umfang die ge-  
8 planten 380kV-Drehstromleitungen überflüssig würden bei optimierter Planung eines HGÜ-  
9 Overlaynetzes.

## 10 Quellen

### 11 [Bundesnetzagentur 2012a]

12 „Smart Grid“ und „Smart Market“. Eckpunktepapier der Bundesnetzagentur zu den Aspekten des  
13 sich verändernden Energieversorgungssystems. Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Tele-  
14 kommunikation, Post und Eisenbahnen – BNetzA, Bonn, im Dezember 2011, veröffentlicht am 02.  
15 Januar 2012.

16 [http://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/BNetzA/Sachgebiete/Energie/Sonderthemen/SmartGridEckpunktepapier/SmartGridPapierpdf.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](http://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/BNetzA/Sachgebiete/Energie/Sonderthemen/SmartGridEckpunktepapier/SmartGridPapierpdf.pdf?__blob=publicationFile), abgerufen am 07.07.2012

### 18 [Dena 2010]

19 Dena-Netzstudie-II – Integration erneuerbarer Energien in die deutsche Stromversorgung im Zeit-  
20 raum 2015-2020 mit Ausblick auf 2025. Deutsche Energieagentur – Dena, Berlin, November 2010.

21 <http://www.dena.de/projekte/erneuerbare/dena-netzstudie-ii.html>, abgerufen am 07.07.2012

### 22 [Jarass/Obermayr 2009]

23 Jarass L, Obermayr G.M.: Windenergie – Zuverlässige Integration in die Energieversorgung. 2.,  
24 vollständig neu bearbeitete Auflage, Springer-Verlag, 2009.

25 [http://www.jarass.com/home/index.php?option=com\\_content&view=article&id=373%3Awindenergie-zuverlaessige-integration-in-die-energieversorgung&catid=40%3Aenergie-a&Itemid=78&lang=de](http://www.jarass.com/home/index.php?option=com_content&view=article&id=373%3Awindenergie-zuverlaessige-integration-in-die-energieversorgung&catid=40%3Aenergie-a&Itemid=78&lang=de), abgerufen am 09.07.2012

### 27 [Jarass/Obermayr 2012]

28 Jarass L, Obermayr G.M.: Welchen Netzbau erfordert die Energiewende? MV-Verlag, Münster,  
29 ca. 280 S., ca. 21 €, erscheint ca. August 2012.

30 [http://www.jarass.com/home/index.php?option=com\\_content&view=article&id=373%3Awindenergie-zuverlaessige-integration-in-die-energieversorgung&catid=40%3Aenergie-a&Itemid=78&lang=de](http://www.jarass.com/home/index.php?option=com_content&view=article&id=373%3Awindenergie-zuverlaessige-integration-in-die-energieversorgung&catid=40%3Aenergie-a&Itemid=78&lang=de), abgerufen am 07.07.2012

### 32 [Kraftwerke 2012]

33 Erster Entwurf des Netzentwicklungsplans Strom für das Jahr 2012, Dokumentensammlung, Kraft-  
34 werke in Deutschland, 50Hertz/Amprion/TenneT/TransnetBW, Berlin, 30. Mai 2012.

35 <http://www.netzentwicklungsplan.de/content/dokumentensammlung>, abgerufen am 07.07.2012

### 36 [Netzentwicklungsplan Entwurf 2012]

37 Netzentwicklungsplan 2012. Erster Entwurf des Netzentwicklungsplans Strom für das Jahr 2012  
38 durch die Übertragungsnetzbetreiber 50Hertz/Amprion/TenneT/TransnetBW, Berlin, 30. Mai 2012.

39 <http://www.netzentwicklungsplan.de/content/netzentwicklungsplan-2012>, abgerufen am 07.07.2012

### 40 [SRU 2011]

41 Wege zur 100% erneuerbaren Stromversorgung. Sachverständigenrat für Umweltfragen, 26. Janu-  
42 ar 2011.

43 [http://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/02\\_Sondergutachten/2011\\_Sondergutachten\\_100Prozent\\_Erneuerbare\\_KurzfassungEntscheid.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](http://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/02_Sondergutachten/2011_Sondergutachten_100Prozent_Erneuerbare_KurzfassungEntscheid.pdf?__blob=publicationFile), abgerufen am 07.07.2012

### 45 [Transpower Niedersachsen 2010]

46 Schneller C: Planung neuer Leitungen in Niedersachsen – Ausblick. Erneuerbare ans Netz! Akzep-  
47 tanz – Kosten – Technik. Transpower Stromübertragungs GmbH, Bayreuth. DUH-Tagung  
48 'Erneuerbare ins Netz', Berlin 06./07. Mai 2010.

49 [http://www.forum-netzintegration.de/uploads/media/DUH\\_Schneller\\_06052010.pdf](http://www.forum-netzintegration.de/uploads/media/DUH_Schneller_06052010.pdf), abgerufen am 07.07.2012