

**Prof. Dr. Lorenz JARASS**

**Dipl. Kaufmann (Univ. Regensburg), M.S. (School of Engineering, Stanford Univ., USA)  
Hochschule RheinMain Wiesbaden**

E:\2010\Energie\Uckermarkleitung\Gutachten 380-kV-Uckermark, v4.22.doc

Wiesbaden, 25. August 2010

**v4.22**

**vorläufige Endfassung des Gutachtens**

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11

# **380-kV-Freileitung Bertikow–Neuenhagen (Uckermarkleitung):**

## **Notwendigkeit und Alternativen**

12  
13  
14  
15  
16  
17

1  
2 Das Gutachten wurde in Auftrag gegeben von  
3 Bürgerinitiative 'Wir in der Biosphäre e.V.' ([www.trassenfrei.de](http://www.trassenfrei.de))  
4 vertreten durch den Vorstand  
5 Herr Gunnar Hemme über Hemme - Milch Schmargendorf, 03331-252525;  
6 Herr Ronald Mundzeck 03331/297351;  
7 Herr Böckelmann 0178/7815311  
8 Herr Thomas Pfeiffer  
9 c/o Buchholzer Straße 22, 16230 Chorin OT Serwest.

10 Die folgenden Institutionen, Unternehmen und Einzelpersonen haben Finanzierung und  
11 Durchführung des Gutachtens unterstützt:

- 12
- 13 1) Stadt Angermünde
- 14 2) Landkreis Barnim
- 15 3) Gemeinde Chorin
- 16 4) Stadt Eberswalde
- 17 5) Gemeinde Melchow
- 18 6) Gemeinde Sydower Fließ
- 19 7) Gemeinde Ziethen
- 20
- 21 8) 1A Autoservice Löhn, Angermünde
- 22 9) Bartelt-Muszynski, SBU Photovoltaik GmbH, Schwedt/Oder
- 23 10) Böckelmann, Peter
- 24 11) DML Pinnow-Felchow GmbH&Co KG, Pinnow
- 25 12) Einbock, Thomas
- 26 13) Hemme, Gunnar, Hemme Milch GmbH & Co KG, Angermünde
- 27 14) Dr. med. Hildebrand, Kurt, Kinderarzt, Eberswalde
- 28 15) Krassuski, Bettina, Planungsbüro ALV, Angermünde
- 29 16) Landw. Betrieb August Böhling, Schmargendorf, Angermünde
- 30 17) NABU Brandenburg
- 31 18) Niedeggen, Johannes, Gut Kerkow
- 32 19) Pfeiffer, Thomas, AHK Pflorgeteam GmbH, Berlin
- 33 20) Holzäpfel, Veit, Gas- und Wasserinstallateur, Angermünde
- 34 21) von Maltzan, Ludolf, Ökodorf Brodowin GmbH, Brodowin
- 35 22) Wagner, Udo, Gut Angermünde BetriebsGmbH, Angermünde
- 36 23) Wurmbach, Heike
- 37

## Fazit

Die von 50Hertz in das Planfeststellungsverfahren für die Uckermarkleitung eingebrachten Unterlagen genügen den Kriterien von Vollständigkeit und Beweiskraft noch nicht einmal ansatzweise. Die Notwendigkeit der geplanten 380-kV-Uckermarkleitung, quer durch Eberswalde und durch das Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin, wurde von 50Hertz **nicht** belegt.

Die Genehmigungsbehörden stützen sich im Wesentlichen auf die Begründungen von 50Hertz. Sie präferieren eine Trassenvariante, obwohl diese nach ihren eigenen Aussagen "mit allen Umweltschutzgütern in Konflikt" steht.

Die Begründungen von 50Hertz machen deutlich, dass die Uckermarkleitung nicht windenergiebedingt ist, sondern primär einen Weiterbetrieb konventioneller Kraftwerke auch bei starker Windenergieeinspeisung ermöglichen soll. Dies widerspricht der gesetzlich festgelegten Zielsetzung einer deutlichen Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien.

Es gibt keine gesetzliche Verpflichtung zum Bau der Uckermarkleitung, wie von 50Hertz behauptet. Vielmehr lässt 50Hertz gesetzliche Regelungen bei der Planung der Uckermarkleitung unberücksichtigt.

Zwar sieht das Energieleitungsausbaugesetz eine Verstärkung der Übertragungsleistung im Bereich der Uckermarkleitung vor, legt aber weder Umfang noch Art noch technische Ausführung der Erhöhung der Übertragungsleistung fest.

Nur weil 1,8 GW die Standard-Übertragungsleistung eines Freileitungssystems ist, folgt daraus nicht, dass auch die Alternativen zu einer Freileitungsausführung 1,8 GW Übertragungsleistung sicherstellen müssen.

Kostengünstige Alternativen zu einem Freileitungsneubau, wie Temperaturmonitoring bestehender Leitungen und Netzverstärkung mittels Hochtemperaturleiterseilen, wurden von 50Hertz nicht weiter untersucht und werden pauschal abgelehnt.

Für eine optimierte Erdkablösung muss 50Hertz unbedingt die Notwendigkeit einer Übertragungsleistung von 1,8 GW begründen. Die Alternativplanung einer Erdkablösung für die Uckermarkleitung ist Aufgabe von 50Hertz und sollte von den Genehmigungsbehörden unterstützt werden.

**Wird die Uckermarkleitung ohne weitere Prüfung als Freileitung realisiert, stehen zu befürchten:**

- **Fehlinvestitionen beim Netzausbau,**
- **unnötige Belastungen von Mensch und Umwelt,**
- **überhöhte Netznutzungsentgelte bei den Netzbetreibern und**
- **unnötige Strompreiserhöhungen in Ostdeutschland.**

# Übersicht

1		
2		
3		
4	<b>Kurzfassung.....</b>	<b>5</b>
5	<b>Detaillierte Gliederung .....</b>	<b>12</b>
6	<b>1. Problemstellung und Zielsetzung des Gutachtens .....</b>	<b>18</b>
7	<b>Teil A : Technische und wirtschaftliche Grundlagen für die Beurteilung der</b>	
8	<b>Uckermarkleitung .....</b>	<b>29</b>
9	<b>2. Höchstspannungsleitungen und Lastflüsse .....</b>	<b>30</b>
10	<b>3. Zubauplanung für erneuerbare Energien und ihre Auswirkungen auf die</b>	
11	<b>Stromnetze.....</b>	<b>42</b>
12	<b>4. Wirtschaftliche Zumutbarkeit begrenzt Netzausbau und Stromeinspeisung:</b>	
13	<b>Nicht zu viel und nicht zu wenig! .....</b>	<b>53</b>
14	<b>Teil B : Begründungen zur Notwendigkeit der Leitung und ihre Bewertung .....</b>	<b>60</b>
15	<b>5. Allgemeine Begründungen zur Notwendigkeit der Uckermarkleitung .....</b>	<b>61</b>
16	<b>6. Begründung der Uckermarkleitung durch 50Hertz und durch die</b>	
17	<b>Genehmigungsbehörden .....</b>	<b>70</b>
18	<b>Teil C : Alternativen zu einer Freileitungsausführung.....</b>	<b>87</b>
19	<b>7. Netzoptimierung und Netzverstärkung bestehender Leitungen statt</b>	
20	<b>Leitungsneubau.....</b>	<b>88</b>
21	<b>8. Erdkabel statt Freileitung .....</b>	<b>99</b>
22	<b>9. Erdkabellösung für die Uckermarkleitung? .....</b>	<b>117</b>
23	<b>Literatur .....</b>	<b>129</b>
24		

## Kurzfassung

### (1) Problemstellung und Zielsetzung des Gutachtens

Der ostdeutsche Übertragungsnetzbetreiber 50Hertz plant den Bau einer 380-kV-Höchstspannungsfreileitung, Uckermarkleitung genannt, vom UW Bertikow (westlich von Schwedt/Oder) zum UW Neuenhagen (östlich von Berlin). -> **Abb. 1.1, Abb. 1.3**

Die betroffenen Bürgerinnen und Bürger meinen: Nicht der massive Ausbau der erneuerbaren Energien sei, wie von 50Hertz behauptet, wesentlich für den Leitungsausbau, sondern der Weiterbetrieb von Kohlekraftwerken auch bei hoher Windenergieeinspeisung sowie der europäische Stromhandel. Es gäbe Alternativen zur geplanten Leitung, die von 50Hertz nicht untersucht, ja noch nicht einmal erwähnt worden seien.-> **Kap. 1.1.1**

Das Ende 2007 mit der Landesplanerischen Beurteilung abgeschlossene Raumordnungsverfahren hat die Befürchtungen der Betroffenen bestätigt: Die präferierte Variante 3 geht quer durch die Stadt Eberswalde, sie durchschneidet Siedlungslandschaften, wie z.B. bei Angermünde, Ziethen, Chorin und Sydower Fließ, und beeinträchtigt eine Vielzahl von besonders schützenswerten Landschaften, wie z.B. das Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin. -> **Kap. 1.1.2**

Weder Inhalt noch Tenor der überwiegend ablehnenden Stellungnahmen der Träger öffentlicher Belange werden in der Landesplanerischen Beurteilung benannt. Auf keine der Bedenken wird unter entsprechendem Bezug eingegangen. -> **Kap. 1.1.3**

Am 16. August 2010 wurde das Planfeststellungsverfahren für die Uckermarkleitung eröffnet. Die Trasse entspricht im Wesentlichen der im Raumordnungsverfahren präferierten Variante 3, obwohl diese nach den eigenen Aussagen der Genehmigungsbehörden "mit allen Umweltschutzgütern in Konflikt" steht. -> **Kap. 1.2, Kap 6.2**

Es wird hiermit eine vorläufige Fassung des Gutachtens vorgelegt, die insbesondere auch umfassend Fehler, Defizite und Widersprüche in den 50Hertz-Planfeststellungsunterlagen benennt. -> **Kap. 1.3**

### Teil A : Technische und wirtschaftliche Grundlagen für die Beurteilung der Uckermarkleitung

#### (2) Höchstspannungsleitungen und Lastflüsse

Im Bereich der geplanten Uckermarkleitung existieren bereits zwei große Höchstspannungsleitungen. -> **Kap. 2.1, Abb. 2.3**

Beim großräumigen Abtransport von Windenergie kann man die **Entsorgungssicherheit** sehr viel kleiner halten als die **Versorgungssicherheit** der Stromverbraucher. Bei einer der seltenen Netzstörungen wird dann eben die Windenergieproduktion vorübergehend heruntergefahren, ohne dass dadurch in irgendeiner Weise die **Versorgung** der Stromverbraucher beeinträchtigt würde. -> **Kap. 2.2.2**

1 Der Netzausbaubedarf wird durch das Netzauslastungsmodell der Übertragungsnetz-  
 2 betreiber weit überschätzt. Für belastbare Aussagen zum erforderlichen Netzausbau  
 3 müssten die Übertragungsnetzbetreiber zudem separate Angaben für erneuerbare E-  
 4 nergien, für Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen und Kondensationskraftwerke mit Wär-  
 5 meauskopplung machen. -> Kap. 2.3.3

### 6 **(3) Zubauplanung für erneuerbare Energien und** 7 **ihre Auswirkungen auf die Stromnetze**

8 Windenergie ist auf die nördliche und nordöstliche Hälfte Deutschlands konzentriert.  
 9 Ende 2009 waren in Deutschland rund 26 GW Windenergieanlagen installiert, und zwar  
 10 ausschließlich onshore. 2020 sollen es laut Planung der Bundesregierung 42 GW sein,  
 11 davon 9 GW offshore.

12 Fotovoltaik hingegen ist sehr stark in Süddeutschland konzentriert und wächst enorm:  
 13 Bereits Ende 2009 waren nach Angaben der Bundesnetzagentur knapp 10 GW in  
 14 Deutschland installiert, für Ende 2010 wird mit über 15 GW gerechnet, weit mehr als  
 15 von der Bundesregierung erwartet. -> Kap. 3.1, Tab. 3.1

16 Der zusätzliche erneuerbare Strom kann durch bestehende Leitungen statt nicht-erneu-  
 17 erbarem Strom übertragen werden, falls die konventionellen Kraftwerke bei Starkwind  
 18 entsprechend zurückgefahren werden. -> Kap. 3.2.1

19 Bundesregierung und EU planen ein Overlaynetz für die Offshore-Windenergie. Viele  
 20 der derzeitigen Freileitungs-Planungen im deutschen 380-kV-Höchstspannungsnetz  
 21 würden damit überflüssig. Ein stückweiser Ausbau des deutschen Höchstspannungs-  
 22 Wechselstromnetzes ist nicht zielführend. -> Kap. 3.2.2

23 Die Dena-I-Netzstudie berücksichtigt weder den Stand der Technik noch die geltende  
 24 Rechtslage und ist damit für Netzausbauplanungen unbrauchbar. -> Kap. 3.3.1

25 Die Dena-II-Studie erwartet, zusätzlich zu den ostdeutschen Windstromüberschüssen,  
 26 eine Übertragung von Kohlestrom nach Süddeutschland und weiter nach Süden und  
 27 Westen. Dies führt zu einem enormen zusätzlichen Leitungsbedarf in Ostdeutschland.  
 28 -> Kap. 3.3.2

### 29 **(4) Wirtschaftliche Zumutbarkeit begrenzt Netzausbau und** 30 **Stromeinspeisung: Nicht zu viel und nicht zu wenig!**

31 Für seltene Leistungsspitzen, z.B. der Windenergieeinspeisung, muss kein Netzausbau  
 32 erfolgen, weil die dadurch ausgesperrte Windenergieproduktion sehr klein ist. Bei den  
 33 sehr seltenen Netzstörfällen kann die Windenergieproduktion heruntergeregelt werden.  
 34 Somit werden auch dann seltene Nachfragespitzen der Verbraucher versorgungssicher  
 35 durch das Netz abgedeckt. -> Kap. 4.1

36 Das Optimum ist erreicht, wenn die Kosten für die zusätzlich zu erstellende Übertra-  
 37 gungsleistung des Netzes gleich hoch sind wie der Nutzen der dadurch zusätzlich er-  
 38 möglichten Stromeinspeisung. -> Kap. 4.2

1 Der wirtschaftlich zumutbare Netzausbau für die Netzanbindung von Onshore-Wind-  
2 parks liegt im Bereich von 90% seiner Nennleistung. -> Kap. 4.3.1

3 Der wirtschaftlich zumutbare Netzausbau für die Netzanbindung von Offshore-Wind-  
4 parks ist abhängig von der erforderlichen Leitungslänge, insbesondere auch für zusätz-  
5 lich erforderliche Fernübertragungsleitungen, und liegt weit unter 80% seiner Nennleis-  
6 tung. -> Kap. 4.3.2

7 Der wirtschaftlich zumutbare Netzausbau im Bereich der Fernübertragungsleitungen ist  
8 abhängig von der erforderlichen Leitungslänge und der verwendeten Leitungsart. Sie  
9 liegt z.B. für die geplante 380-kV-Südthüringenleitung von Erfurt nach Redwitz bei we-  
10 niger als 65% der maximal abzuführenden Windleistung. -> Kap. 4.3.3

## 11 **Teil B : Begründungen zur Notwendigkeit der Leitung und ihre Bewertung**

### 12 **(5) Allgemeine Begründungen zur Notwendigkeit der Uckermarkleitung**

13 Im Bedarfsplan des Energieleitungsausbaugesetzes wie auch in den EU-Leitlinien wur-  
14 den Erhöhungen der Übertragungsleistung u.a. im Bereich der Uckermarkleitung und  
15 deren „energiewirtschaftliche Notwendigkeit und der vordringliche Bedarf“ gesetzlich  
16 festgelegt. -> Kap. 5.1.1, Kap. 5.1.2

17 Dabei wurde aber weder Umfang noch Art noch technische Ausführung der Erhöhung  
18 der Übertragungsleistung festgelegt. Das Energieleitungsausbaugesetz fordert also ei-  
19 ne Erhöhung der Übertragungsleistung im Bereich der Uckermarkleitung, aber nicht  
20 zwingend den Neubau einer 380-kV-Freileitung. -> Kap. 5.1.3

21 Die Betroffenen sind eher bereit, einem Netzausbau „vor ihrer Haustür“ zuzustimmen,  
22 wenn dieser nachweislich der Integration erneuerbarer Energien dient und verbindliche  
23 Regelungen bezüglich der Abstände der Leitungen von Wohngebieten oder der Verle-  
24 gung der Kabel in die Erde gelten würden. -> Kap. 5.2

25 Die bisherigen Verzögerungen beim Netzausbau liegen nicht am Widerstand von Bür-  
26 gerinitiativen, sondern fast ausschließlich bei den Antragstellern und bei den Raumord-  
27 nungs- bzw. Genehmigungsbehörden wegen mangelnder Transparenz des Vorhabens.  
28 -> Kap. 5.2.1

29 Lastflussanalysen sind für eine Beurteilung und Optimierung der Leitungsplanung zwin-  
30 gend erforderlich, wurden aber von 50Hertz nicht vorgelegt. -> Kap. 5.2.2

31 Wie von 50Hertz in einer internen Tagung 2007 erläutert, gab es auch an windstarken  
32 Tagen keinerlei Überlastungen im nördlichen Bereich des 50Hertz-Höchstspannungs-  
33 netzes, insbesondere auch nicht im Bereich der geplanten Uckermarkleitung.-> Kap. 5.2.3

34 Gemäß einer Studie im Auftrag des Wirtschaftsministeriums Brandenburg werden auch  
35 bei hoher Windenergieeinspeisung allein in Brandenburg konventionelle Kraftwerke mit  
36 3,7 GW weiterbetrieben. Laut 50Hertz-Regionenmodell beträgt die Nachfrage-Schwach-  
37 last in 2013 für Berlin, Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern insgesamt 1,4 GW,  
38 also nur gut ein Drittel der allein in Brandenburg durch konventionelle Kraftwerke zur  
39 Verfügung gestellten Leistung. Die geplante Uckermarkleitung hat eine maximale Über-

1 tragungskapazität von rund 1,8 GW. Nicht der Ausbau erneuerbarer Energien, sondern  
 2 der Weiterbetrieb konventioneller Kraftwerke auch bei hoher Windenergieeinspeisung  
 3 bedingen also laut dieser Studie die Uckermarkleitung. -> Kap. 5.3.2

#### 4 **(6) Begründung der Uckermarkleitung durch 50Hertz und** 5 **durch die Genehmigungsbehörden**

6 Die von 50Hertz in die Verfahren für die Uckermarkleitung eingebrachten Unterlagen  
 7 genügen den Kriterien von Vollständigkeit und Beweiskraft noch nicht einmal ansatz-  
 8 weise. -> Kap. 6.1, Kap. 6.3

9 Die Genehmigungsbehörden stützen sich im Wesentlichen auf die Begründungen von  
 10 50Hertz. Die Genehmigungsbehörden präferieren eine Trassenvariante, obwohl diese  
 11 nach ihren eigenen Aussagen "mit allen Umweltschutzgütern in Konflikt" steht. -> Kap. 6.2

12 Es gibt keine gesetzlichen Verpflichtungen zum Bau der Uckermarkleitung, wie von  
 13 50Hertz behauptet, weder im Energieleitungsausbaugesetz noch in den EU-Richtlinien.  
 14 -> Kap. 6.3.1, Kap. 5.1.3

15 Vielmehr lässt 50Hertz gesetzliche Regelungen bei der Planung der Uckermarkleitung  
 16 unberücksichtigt:

- 17 • 50Hertz beharrt darauf, auch für kurzzeitige Windspitzen neue Leitungen zu bauen.  
 18 -> Kap. 6.3.2 (1+2), Kap. 4
- 19 • Eine Übertragungsleistung von 1,8 GW wird von 50Hertz nicht nachgewiesen  
 20 -> Kap. 6.3.2(3)
- 21 • Zudem lässt 50Hertz unberücksichtigt, dass auch ein Netzausbau für neue konventi-  
 22 onelle Kraftwerke unter dem gesetzlichen Vorbehalt der wirtschaftlichen Zumutbar-  
 23 keit steht. -> Kap. 6.3.2(6), Kap. 4
- 24 • Kostengünstige Alternativen zu einem Freileitungsneubau wie Temperaturmonitoring  
 25 bestehender Leitungen und Netzverstärkung mittels Hochtemperaturleiterseilen wur-  
 26 den von 50Hertz nicht weiter untersucht und werden pauschal abgelehnt. -> Kap. 6.3.3

27 Die Begründungen von 50Hertz machen deutlich, dass die Uckermarkleitung nicht wind-  
 28 energiebedingt ist, sondern primär einen Weiterbetrieb konventioneller Kraftwerke auch  
 29 bei starker Windenergieeinspeisung ermöglichen soll. -> Kap. 6.3.2(7)

#### 30 **Teil C : Alternativen**

31 Zwar sieht das Energieleitungsausbaugesetz eine Verstärkung der Übertragungsleis-  
 32 tung im Bereich der Uckermarkleitung vor, ohne aber Umfang noch Art noch technische  
 33 Ausführung der Erhöhung der Übertragungsleistung festzulegen. -> Kap. 5.1.3

34 50Hertz muss unbedingt die Notwendigkeit einer (n-1)-gesicherten Übertragungsleis-  
 35 tung von 1,8 GW begründen. Nur weil 1,8 GW die Standard-Übertragungsleistung eines  
 36 Freileitungssystems ist, folgt daraus nicht, dass auch die Alternativen zu einer Freilei-  
 37 tungsausführung 1,8 GW Übertragungsleistung sicherstellen müssen. -> Kap. 6.3.2(3)



## **(7) Netzoptimierung und Netzverstärkung bestehender Leitungen statt Leitungsneubau**

Durch Temperaturmonitoring, also einer laufenden Messung der Leiterseiltemperatur, können Netzreserven zuverlässig genutzt werden. In Kombination mit einer Leitungsverstärkung durch Hochtemperaturleiterseile, v.a. in windgeschützten Lagen, kann kostengünstig eine Erhöhung der Übertragungsleistung gerade bei hoher Windenergieeinspeisung auf mindestens das Doppelte ermöglicht werden. -> Kap. 7.1

Schon die einzelwirtschaftlichen Kosten einer solchen Netzverstärkung sind wesentlich geringer als die von Neubauleitungen. Rechnet man die sozialen Kosten der Landschaftsinanspruchnahme und die unübersehbaren Kosten jahrelanger verwaltungsgerechter Auseinandersetzungen um Neubaustrecken hinzu, so bleibt unverständlich, warum Netzbetreiber in Deutschland nicht stärker die international erprobten Technologien Temperaturmonitoring und Hochtemperaturleiterseile einsetzen. -> Kap. 7.1.4

50Hertz bestätigt in internen Untersuchungen das große Potential von Temperaturmonitoring und Hochtemperaturleiterseilen zur Erhöhung der Übertragungsleistung von bestehenden Leitungen. -> Kap. 7.2.1

Allein durch Netzverstärkung können die mittlere Belastbarkeit einer Leitung um mindestens 50% und die gerade bei Windenergie besonders wichtige kurzzeitige Übertragungsleistung um über 100% gesteigert werden. Diese Umbauten können in wenigen windarmen Monaten mit einem Bruchteil der Kosten des von 50Hertz geplanten Neubaus einer 380-kV-Leitung durchgeführt werden. Es ist unverständlich, warum diese kostengünstigen und schnell umsetzbaren Maßnahmen von 50Hertz nicht einmal untersucht wurden. -> Kap. 7.2.2

## **(8) Erdkabel statt Freileitung**

Auch nach Erlass des Energieleitungsausbaugesetzes sind in Niedersachsen geplante Höchstspannungsleitungen als Freileitungen nur genehmigungsfähig, wenn Mindestabstände von 400 m zu Wohngebieten im Innenbereich und 200 m im Außenbereich eingehalten werden. Zudem ist eine Querung von Landschaftsschutzgebieten durch eine Höchstspannungsfreileitung im Regelfall nicht genehmigungsfähig. -> Kap. 8.1.1

Das Energieleitungsausbaugesetz erlaubt die Mehrkosten einer 380-kV-Verkabelung für drei westdeutsche Leitungen und für den Rennsteig der Südthüringenleitung bundesweit umzulegen. Für die Uckermarkleitung war die Umlegung am Widerstand einiger westdeutscher Bundesländer gescheitert. -> Kap. 8.1.2

Die westdeutschen Übertragungsnetzbetreiber planen eine ganze Reihe von Teilverkabelungen. Zudem gibt es bereits eine Reihe von realisierten 380-kV-Referenzprojekten. -> Kap. 8.1.3

50Hertz hat bereits 2006 die Fichtner-Studie zur Erdverkabelung anfertigen lassen. Die Fichtner-Studie geht von einem maximalen Strom von 2.540 A pro System aus, 50Hertz hingegen nur von 1.360 A pro System. Dieser Widerspruch bedarf der Aufklärung durch 50Hertz. -> Kap. 8.2.1

1 50Hertz äußert Vorbehalte gegenüber einer Erdkabellösung, ist aber durchaus bereit,  
 2 eine Teilverkabelung auch bei der Uckermarkleitung zu realisieren, wenn anders die  
 3 geplante Leitung nicht durchsetzbar ist. -> Kap. 8.2.2

4 Auch die Genehmigungsbehörden haben Bedenken gegenüber einer Erdkabellösung.  
 5 Gemäß Bundesnetzagentur seien Ausnahmen von Freileitungen nur denkbar, wenn im  
 6 Planfeststellungsverfahren eine Freileitung nicht genehmigungsfähig ist. Das heißt aber  
 7 im Umkehrschluss: Eine Teilverkabelung ist möglich, und die Mehrkosten werden von  
 8 der Bundesnetzagentur akzeptiert, wenn die Genehmigungsbehörden eine reine Freilei-  
 9 tungslösung für nicht genehmigungsfähig erklären. -> Kap. 8.2.3

10 Für Höchstspannungserdkabel zeigt die offizielle CIGRE-Statistik bei ca. 1.800 System-  
 11 kilometern und 9.500 Garnituren insgesamt 40 Fehler für den Zeitraum 2000-2005. Dies  
 12 zeigt, dass schon damals erhebliche Längen solcher Erdkabel zuverlässig funktionier-  
 13 ten. -> Kap. 8.3.1

14 Für die Versorgungssicherheit relevant sind gleichzeitige Ausfälle beider Leitungssys-  
 15 teme, da der Ausfall eines Leitungssystems durch das verbleibende Leitungssystem  
 16 aufgefangen werden kann. In der Fichtner-Studie werden in der Variante mit 1 km Erd-  
 17 verkabelung pro Freileitungssystem zwei Erdkabelsysteme verlegt; in diesem Fall be-  
 18 trägt die Dauer eines gleichzeitigen Ausfalls beider Erdkabel nur rund ein Zehntel des  
 19 Freileitungssystems. -> Kap. 8.3.3(1)

20 In größerem Umfang passierten Doppelausfälle eigentlich nur bei Freileitungen wäh-  
 21 rend sehr massiver Klimakatastrophen. Z.B. war bei einem Übertragungsnetzbetreiber  
 22 die Nichtverfügbarkeit von 380-kV-Freileitungen im Sturmjahr 1999 gut 100 mal so hoch  
 23 wie in den beiden Vergleichsjahren ohne Sturm. Bei Erdkabeln sind derartige Doppel-  
 24 ausfälle nicht festzustellen, was ihre Versorgungssicherheit gegenüber Freileitungen  
 25 massiv verbessert. -> Kap. 8.3.3(2)

26 Durch wirksamen mechanischen Schutz der Erdkabel sowie durch Vergrößerung der  
 27 Lieferlängen können die Ausfallraten um bis zu zwei Drittel reduziert werden. -> Kap. 8.3.4

28 Die in der Fichtner-Studie gemachten Angaben zu den Investitionskosten einer Erdka-  
 29 bellösung sind weit überhöht, und die Verlustkosten von Freileitungen werden weit un-  
 30 terschätzt. Für einen Vergleich von Freileitung und Erdkabel müssen die jeweiligen  
 31 Summen aus Investitionskosten sowie Barwert der Betriebs- und Verlustkosten mitein-  
 32 ander verglichen werden. Erstaunlicherweise macht die Fichtner-Studie hierzu keine  
 33 Angaben. -> Kap. 8.4.1, Kap. 8.4.2

34 Die Investitionskosten einer Erdkabelösung sind nach Berechnungen von Prof. Oswald  
 35 für eine optimierte Erdkabelausführung gut viermal so hoch, die Gesamtkosten gut dop-  
 36 pelt so hoch wie die einer Freileitung; ähnliche Werte gibt Prof. Brakelmann an.

37 -> Kap. 8.4.3

## 38 (9) Erdkabelösung für die Uckermarkleitung?

39 Nur weil 1,8 GW die Standard-Übertragungsleistung eines Freileitungssystems ist, folgt  
 40 daraus nicht, dass genau 1,8 GW die benötigte Übertragungsleistung darstellt. Für eine

1 optimierte Erdkablösung muss 50Hertz unbedingt die Notwendigkeit einer Übertra-  
2 gungsleistung von 1,8 GW begründen. **-> Kap. 9.1.1**

3 Es ist Aufgabe von 50Hertz in einer detaillierten Analyse zu zeigen, wie hoch die Mehr-  
4 kosten einer Verkabelung für konkrete Fälle sind. Die brandenburgischen Genehmi-  
5 gungsbehörden sollten 50Hertz (ähnlich wie in Niedersachsen beschlossen) zu entspre-  
6 chenden Untersuchungen veranlassen, um so eine rechtlich gesicherte Grundlage für  
7 die Beurteilung der Angemessenheit von Erdkablösungen für die geplante Ucker-  
8 markleitung gewinnen zu können. **-> Kap. 9.1.2**

9 Für die Optimierung einer Erdkablösung sollte berücksichtigt werden: Erdkabel haben  
10 eine weit reichende Überlastkapazität; die Annahme einer Dauerlast ist unrealistisch  
11 und erhöht die Kosten einer Verkabelung unnötig; es gibt Möglichkeiten zur weiteren  
12 Verringerung der Kosten für Erdkabel. **-> Kap. 9.2**

13 Freileitungen haben gegenüber Erdkabeln deutlich höhere externe Kosten. Erdkabel  
14 haben sowohl beim Bau als auch im Betrieb im Gegensatz zu Freileitungen eine hohe  
15 Umweltverträglichkeit. **-> Kap. 9.3**

16 In den letzten zehn Jahren wurde die Übertragungsleistung von Höchstspannungs-  
17 Gleichstrom-Erdkabeln (HGÜ) massiv auf rund 1 GW pro System erhöht, in den nächs-  
18 ten Jahren wird mit weiteren Erhöhungen gerechnet. **-> Kap. 9.4.1**

19 Das Energieleitungsausbaugesetz legt Grundlagen für eine HGÜ-Vollverkabelung. Es  
20 wäre für Brandenburg und für ganz Ostdeutschland ein großer Erfolg, wenn die Ucker-  
21 markleitung als HGÜ-Pilotprojekt ausgeführt würde. **-> Kap. 9.4.2**

22 Auch wenn eine Verkabelung in sensiblen Teilstücken der Uckermarkleitung endgültig  
23 abgelehnt werden sollte, werden die ostdeutschen Stromverbraucher die Mehrkosten  
24 der im Westen geplanten 380-kV-Verkabelungen mitbezahlen müssen. Bis 2012 wird  
25 der Monitoringbericht für das Energieleitungsausbaugesetz fertig gestellt. Dies eröffnet  
26 Chancen für eine bundesweite Umlegung der Mehrkosten einer Erdkablösung auch  
27 für die Uckermarkleitung. **-> Kap. 9.5**

28