

1
2
3
4
5 **Wissenschaftliches Gutachten zu**
6 **Netzausbau für Erneuerbare Energien erforderlich**
7 **oder für unnötige Kohlestromeinspeisung?**
8 **Untersuchung anhand der Lastflussdaten**
9 **für 2012/13 (50Hertz) und für 2022 (Bundesnetzagentur)**
10
11
12

13 **Kurzfassung2**
14 **1. Problemstellung und Untersuchungsbereich des Gutachtens5**
15 **2. Netzdaten von 50Hertz für 2012/137**
16 **3. Netzdaten der Bundesnetzagentur für 202212**
17 **4. Fazit.....17**
18 **Anhang20**
19
20
21
22
23

24 **Fazit:**

25 **Der durch den Bundesbedarfsplan vorgesehene Netzausbau ist ganz überwiegend für die gesi-**
26 **cherte Einspeisung von Kohlekraftwerken erforderlich. Die geplante 380kV-Leitung Vieselbach–**
27 **Altenfeld–Redwitz ist NICHT für die Übertragung von ostdeutschem Windstrom nach Süddeutsch-**
28 **land erforderlich, sondern von Braunkohlestrom zeitgleich zu Starkwindeinspeisung.**

29 **Der geplante völlig überdimensionierte Netzausbau bedroht die Akzeptanz des weiteren Ausbaus**
30 **der Erneuerbaren Energien und damit letztlich die Akzeptanz der Energiewende.**

Kurzfassung

Untersuchung der 50Hertz-Daten für 2012/13

(1) Der Anteil von Wind+Sonne an der ostdeutschen Stromerzeugung (50Hertz-Bereich) lag 2012 in den Stunden der kritischen Belastung der 380kV-Leitung Remptendorf–Redwitz typischer Weise nur zwischen 20% und 50%, nur während insgesamt 2 Stunden lag die Belastung bei 56%. **Abb. 2.2**

(2) Die Anzahl der kritischen Belastungsstunden der 380kV-Leitung Remptendorf–Redwitz ist im ersten Halbjahr 2013 deutlich angestiegen. Dies lag aber keinesfalls an der Einspeisung von Wind- und Sonnenstrom. Der Anteil von Wind+Sonne an der ostdeutschen Stromerzeugung (50Hertz-Bereich) lag nämlich auch im ersten Halbjahr 2013 in den Stunden der kritischen Belastung der 380kV-Leitung Remptendorf–Redwitz typischer Weise nur zwischen 20% und 50%. Die Überlastung resultiert vielmehr aus starker Kohlestromeinspeisung, meist parallel zu mittlerer bis starker Einspeisung Erneuerbarer Energien. **Abb. 2.4**

(3) Nur während drei Sturmfronten im Frühjahr 2013 lag der Anteil von Wind+Sonne für wenige Stunden zwischen 50% und 60%. Diese sehr seltenen Windenergiespitzen könnten bei einer nachhaltigen Überlastung der Leitung abgeregelt werden, insbesondere im Störfall bei Ausfällen eines der beiden Leitungssysteme. Eine derartige Abregelung sehr seltener Windenergiespitzen ist insbesondere im Netzstörfall ohnehin gesetzlich geboten zur Verhinderung eines wirtschaftlich unzumutbaren Netzausbaus. **Kap. 2.3**

(4) Netz- und marktbezogene Maßnahmen zum Engpassmanagement von konventionellen Kraftwerken bei starker Einspeisung von Erneuerbaren Energien entsprechen der Zielsetzung der Energiewende. Erneuerbare Energien hingegen mussten auch 2012 nur extrem selten abgeregelt werden, meist wegen Engpässen im 110kV-Netz. **Kap. 2.4**

Untersuchung der Bundesnetzagentur-Daten für 2022

(5) Es gibt kurzzeitige starke Einspeisespitzen, die allerdings selbst in extrem windstarken Wochen sehr selten sind. Derartige Einspeisespitzen müssen sinnvoller Weise insbesondere im Netzstörfall abgeregelt werden statt einen wirtschaftlich unzumutbaren und damit rechtswidrigen Netzausbau voranzutreiben. **Abb. 3.1, 3.3**

(6) Die konventionellen Kraftwerke werden in den Projektionen der Bundesnetzagentur ganz überwiegend so betrieben, als ob es keine Einspeisung aus Erneuerbaren Energien gäbe. Dies führt zu erheblichen unnötigen Kohlestromeinspeisungen. **Abb. 3.2, 3.4**

(7) Fazit: Der geplante Netzausbau ist ganz überwiegend für die gesicherte Einspeisung von Kohlekraftwerken erforderlich. **Kap. 4.1**

Beispiel: 380kV-Südthüringenleitung

Kap. 4.2

(8) Die geplante 380kV-Südthüringenleitung ist nur zur Übertragung von ostdeutschem Braunkohlestrom nach Süddeutschland erforderlich.

(9) Ohne die bei Starkwindlagen unnötigen Kohlestromeinspeisungen und bei Abregelung der seltenen Windenergiespitzen könnten verbleibende Überlastungen alleine durch Beseilung mit Hochtemperaturleiterseilen behoben werden.

(10) Der von 50Hertz angegebene maximale Betriebsstrom ist keine absolute technisch-pysikalische Obergrenze, sondern könnte zumindest mittelfristig erhöht werden, so dass dann sehr kostengünstige Maßnahmen wie Leiterseiltemperaturmonitoring gerade im Störfall verstärkt eingesetzt werden könnten.

Der durch den Bundesbedarfsplan vorgesehene völlig überdimensionierte Netzausbau bedroht die Akzeptanz des weiteren Ausbaus der Erneuerbaren Energien und damit letztlich die Akzeptanz der Energiewende.

Gliederung

1	Gliederung	
2		
3	Kurzfassung	2
4	1. Problemstellung und Untersuchungsbereich des Gutachtens	5
5	1.1. Problemstellung.....	5
6	1.2. Beispiel: Geplante 380kV-Leitung quer durch den Rennsteig in Südthüringen.....	5
7	1.3. Inhalt und Zielsetzung des Gutachtens.....	6
8	2. Netzdaten von 50Hertz für 2012/13	7
9	2.1. Kennzahlen der Regelzone von 50Hertz für 2012	7
10	2.2. Veröffentlichung von 50Hertz-Lastflussdaten seit 01.03.2012	7
11	2.3. Untersuchung einiger Tage mit sehr starker Belastung der 380kV-Leitung Remptendorf–Redwitz	8
12	2.4. Netz- und marktbezogene Maßnahmen entsprechen der Zielsetzung der Energiewende: mehr Erneuerbare, weniger fossile Energieträger	11
13		
14		
15	3. Netzdaten der Bundesnetzagentur für 2022	12
16	3.1. Struktur und Inhalt der Bundesnetzagentur-Daten	12
17	3.2. Untersuchung der Bundesnetzagentur-Daten	13
18	4. Fazit.....	17
19	4.1. Netzausbau nur für die gesicherte Einspeisung von Kohlekraftwerken erforderlich	17
20	4.2. Geplante 380kV-Südthüringenleitung nur zur Übertragung von ostdeutschem Braunkohlestrom nach Süddeutschland erforderlich	17
21	4.3. Offizielle Netzplanungen fordern einen weit überdimensionierten Netzausbau	18
22		
23	Anhang	20
24	Quellen	24
25		

1	Liste der Abbildungen	
2	Abb. 2.1 : Stromerzeugungsmix bei einer Auslastung der 380kV-Leitung Remptendorf–Redwitz > 70%,	
3	03–12/2012	8
4	Abb. 2.2 : Anteil von Wind+Sonne an der Stromerzeugung bei einer Auslastung der 380kV-Leitung	
5	Remptendorf–Redwitz > 70%, 03–12/2012	9
6	Abb. 2.3 : Stromerzeugungsmix bei einer Auslastung der 380kV-Leitung Remptendorf–Redwitz > 70%,	
7	01–06/2013	10
8	Abb. 2.4 : Anteil von Wind+Sonne an der Stromerzeugung bei einer Auslastung der 380kV-Leitung	
9	Remptendorf–Redwitz > 70%, 01–06/2013	10
10	Abb. 3.1 : Stromerzeugung durch Wind+Sonne in der 50Hertz-Regelzone, 2022	14
11	Abb. 3.2 : Stromerzeugung durch sonstige Kraftwerke (v.a. Kohle) in der 50Hertz-Regelzone, 2022	14
12	Abb. 3.3 : Stromerzeugung durch Wind+Sonne in der 50Hertz-Regelzone, 16.–31. März 2022	15
13	Abb. 3.4 : Stromerzeugung durch sonstige Kraftwerke (v.a. Kohle) in der 50Hertz-Regelzone, 16.–31.	
14	März 2022	15

15

16 Liste der Tabellen

17	Tab. 3.1 : Installierte Leistungen in der 50Hertz-Regelzone im Jahr 2022	13
18	Tab. 5.1 : 380kV-Leitung Remptendorf–Redwitz, Auslastung beider Leitungssysteme je > 70%,	
19	03/2012–12/2012	20
20	Tab. 5.2a :380kV-Leitung Remptendorf–Redwitz, Auslastung beider Leitungssysteme je > 70%,	
21	01.01.–28.01.2013	21
22	Tab. 5.2b :380kV-Leitung Remptendorf–Redwitz, Auslastung beider Leitungssysteme je > 70%,	
23	29.01.–22.02.2013	22
24	Tab. 5.2c :380kV-Leitung Remptendorf–Redwitz, Auslastung beider Leitungssysteme je > 70%,	
25	23.02.–25.03.2013	23
26	Tab. 5.2d :380kV-Leitung Remptendorf–Redwitz, Auslastung beider Leitungssysteme je > 70%,	
27	26.03.–15.06.2013	24

28

1. Problemstellung und Untersuchungsbereich des Gutachtens

1.1. Problemstellung

Der von den Übertragungsnetzbetreibern vorgelegte *"Entwurf des Netzentwicklungsplans Strom 2012"* sieht sowohl in der Fassung vom 30. Mai 2012 als auch in der überarbeiteten Fassung vom 15. August 2012 im jeweiligen Leitszenario einen Leitungsneubau von 6.600 km vor mit rund 20 Mrd. € Investitionskosten¹. Von diesen Neubauplanungen wurden von der Bundesnetzagentur 2012 im Entwurf des Bundesbedarfsplans mit über 4.500 km gut zwei Drittel bestätigt²:

- 2.800 km komplette Neubautrassen, z.B. auch die 380kV-Leitung Erfurt–Altenfeld–Redwitz,
- weitere 2.900 km, in denen teilweise der Neubau von 380kV-Leitungen in bestehenden Trassen, teilweise sonstige Maßnahmen zur Erhöhung der Übertragungsleistung vorgesehen sind.

Die im Entwurf des Bundesbedarfsplan Stromnetze nicht bestätigten Leitungen des Netzentwicklungsplans Strom 2012 sind keinesfalls von der Bundesnetzagentur abgelehnt worden, sondern es wurde nur ihre dringende Notwendigkeit noch nicht ausreichend belegt. Es wird ausdrücklich erläutert, dass die nicht bestätigten Leitungen von den Übertragungsnetzbetreibern in 2013 wieder vorgelegt und dann von der Bundesnetzagentur bestätigt werden können: Aufgeschoben ist nicht aufgehoben. Entsprechend werden in dem seit Anfang März 2013 vorliegenden 1. Entwurf des Netzentwicklungsplans Strom 2013³ viele von der Bundesnetzagentur (noch) nicht bestätigten Leitungen wieder gefordert und darüber hinaus noch eine Reihe von neuen Leitungen.

Anfang Juni 2013 stimmte der Bundesrat dem Bundesbedarfsplangesetz zu; er stellt für die dort enthaltenen Leitungen gesetzlich die energiewirtschaftliche Erfordernis fest.

1.2. Beispiel: Geplante 380kV-Leitung quer durch den Rennsteig in Südthüringen

Die Ergebnisse werden auch beispielhaft für die 380kV-Südthüringenleitung Erfurt–Remptendorf/-Altenfeld–Redwitz dargestellt. Der Netzbetreiber 50Hertz plant eine riesige 380kV-Vierfachleitung quer über den Rennsteig von Erfurt nach Coburg. Die betroffenen Städte und Gemeinden verlangten hierfür schon vor 2007 Begründungen für die Notwendigkeit dieses Projekts. Der zuständige Netzbetreiber Vattenfall Transmission Europe (VE-T) hat derartige Begründungen, von einigen pauschalen Angaben über Windenergieeinspeisung in das gesamte VE-T-Gebiet von der Ostsee bis Oberfranken abgesehen, nicht vorgelegt. Das für das Raumordnungsverfahren zuständige Thüringer Landesverwaltungsamt erklärte zu den kritischen Stellungnahmen der betroffenen Städte und Gemeinden im März 2007: *"Auf die von einer Vielzahl der Beteiligten und der Öffentlichkeit angezweifelte Notwendigkeit des Vorhabens wird ... nicht weiter eingegangen."*

Mittlerweile hat die Stadt Großbreitenbach, Südthüringen, zusammen mit anderen Klägern beim Bundesverwaltungsgericht Klage erhoben gegen den Bau. Initiatorin ist die damalige Bürgermeisterin der Stadt Großbreitenbach und heutige Landrätin des Ilm-Kreises, Frau Petra ENDERS (PetraEnders@aol.com).

Auch im Anfang Juni 2013 abschließend vom Bundesrat beschlossenen Bundesbedarfsplangesetz wird diese Leitung wie viele andere als zwingend erforderlich bezeichnet und wesentlich mit dem geplanten weiteren massiven Ausbau der Erneuerbaren Energien begründet.

¹ [Netzentwicklungsplan 1. Entwurf 2012]; [Netzentwicklungsplan 2. Entwurf 2012].

² [Bundesbedarfsplan 2012, S. 13ff.]; [Bundesbedarfsplan 2013].

³ [Netzentwicklungsplan 1. Entwurf 2013].

1.3. Inhalt und Zielsetzung des Gutachtens

Energiewende bedeutet: mehr Erneuerbare Energien, weniger fossile Energien.

Die Netzbetreiber begründen die Notwendigkeit neuer Stromleitungen mit dem massiven Ausbau der Erneuerbaren Energien. So erklärte Ende Juni 2013 der Geschäftsführer des Übertragungsnetzbetreibers Amprion unter Bezug auf ein neues riesiges HGÜ-Leitungsprojekt von Halle nach Augsburg: *"Wir bringen eines der zentralen Großprojekte für das Gelingen der Energiewende auf den Weg"*, und der Vorsitzende der Geschäftsführung des ostdeutschen Übertragungsnetzbetreibers von 50Hertz ergänzte: *Die Leitung "ist unentbehrlich für die Aufnahme und den Transport der Windenergie"*⁴.

Es besteht allerdings die starke Vermutung, dass der geplante massive Stromnetzausbau, insbesondere auch die geplante 380kV-Leitung von Erfurt über Altenfeld nach Redwitz, wesentlich verursacht wird durch unnötige Einspeisung von Kohlestrom parallel zu Starkwindeinspeisung sowie durch die Nichtberücksichtigung des gesetzlich gebotenen Abschneidens von seltenen regenerativen Erzeugungsspitzen.

Seit Kurzem liegen detaillierte Lastflussdaten des Übertragungsnetzbetreibers 50Hertz für 03/2012–06/2013 vor sowie von der Bundesnetzagentur für das Prognosejahr 2022 (diese Prognosedaten sind Grundlage für den Netzentwicklungsplan 2012, dieser wiederum ist Grundlage für den Bundesbedarfsplan).

Aus entsprechenden Abgleichen der Daten zu Netzbelastung und Stromeinspeisung lässt sich u.a. detailliert quantitativ belegen, inwiefern der laut Netzentwicklungsplan und Bundesbedarfsplan erforderliche massive Netzausbau primär durch hohe Wind- und Sonnenenergieeinspeisung verursacht wird oder eben doch, wie bisher nur vermutet, von unnötig hoher Kohlestromeinspeisung zeitgleich zu hoher Windenergieeinspeisung.

⁴ [TA 2013]; siehe auch z.B. [Consentec 2007] oder [Regionenmodell 2013].

2. Netzdaten von 50Hertz für 2012/13

Für die Begründung der Notwendigkeit der Leitung Vieselbach–Redwitz ist zwingend eine detaillierte Lastflussanalyse erforderlich⁵. Bereits in einer früheren Voruntersuchung durch den Autor dieser Untersuchung⁶ wurde gezeigt, dass die in 2012 von 50Hertz gelieferten Daten für eine Lastflussanalyse völlig unzureichend⁷ sind:

- So wurden z.B. für die 380kV-Leitung Vieselbach–Remptendorf–Redwitz von 50Hertz zwar Belastungsdaten geliefert, aber nicht für die tatsächliche Belastung während eines Jahres, sondern für eine hypothetische Belastung bei Ausfall eines Systems für einige wenige Starkbelastungssituationen.
- Für die erforderliche Disaggregation der Kraftwerkseinspeisedaten wurden von 50Hertz zwar neue, bis dahin unveröffentlichte Daten geliefert⁸, aber nur für einen (typischen?) Zeitpunkt, nämlich Mi, 18.11.2009, 17:15, also nicht für die erforderliche längere Zeitreihe von mindestens einem Jahr.

Mittlerweile liegen aber die erforderlichen detaillierten Daten vor.

2.1. Kennzahlen der Regelzone von 50Hertz für 2012

Kennzahlen der Regelzone von 50Hertz (= Ostdeutschland + Hamburg) für 2012⁹:

- Installierte Kraftwerksleistung ca. 42.900 MW (21% von Deutschland), davon Erneuerbare ca. 21.410 MW, Braunkohle ca. 10.000 MW;
- maximale Last (Nachfrage) ca. 15.000 MW;
- Stromabgabe an Letztverbraucher ca. 98 TWh (20% von Deutschland).

Kennzahlen der Regelzone von 50Hertz für 2012 zu Wind+Sonne:

- 11.911 MW Windkraftwerke¹⁰ und rund 7.224 MW Photovoltaik¹¹, insgesamt also rund 19.000 MW Wind+Sonne;
- maximale Einspeisung der Windkraftwerke rund 10.208 MW, Photovoltaik rund 4.631 MW;
- maximale, allerdings nicht zeitgleiche Einspeisung aus Wind und Photovoltaik knapp 15.000 MW, also rund 80% der insgesamt installierten Leistung von rund 19.000 MW;
- maximale zeitgleiche Einspeisung aus Wind und Photovoltaik wohl¹² deutlich unter 15.000 MW und damit deutlich unter 80% der insgesamt 2012 in Ostdeutschland installierten Wind- und Photovoltaikleistung.

2.2. Veröffentlichung von 50Hertz-Lastflussdaten seit 01.03.2012

50Hertz veröffentlicht seit 01.03.2012 Lastflussdaten für sein Netzgebiet¹³; dabei wird jeweils die Netzbelastung zur vollen Stunde angegeben. Hierbei unterscheidet 50Hertz in folgende Lastzustände:

- *"Grüne Leitung (bis 50% Auslastung) = keine Probleme im Fehlerfall.*
- *Orange Leitung (Auslastung größer/gleich 50% bis kleiner/gleich 70%) = im Fehlerfall nahe an der Grenze der Belastbarkeit.*
- *Rote Leitung (Auslastung größer als 70%) = im Fehlerfall an der Belastungsgrenze.*

⁵ [Jarass/Obermair 2012, S. 206].

⁶ [Jarass 2012].

⁷ Vgl. [Jarass 2012, Kap. 1.1].

⁸ [50Hertz 2011, Anlage 3.2]

⁹ [50Hertz 2013a].

¹⁰ [50Hertz 2013, Windenergie].

¹¹ [50Hertz 2013, Photovoltaik].

¹² [50Hertz 2013, Windenergie] macht hierzu keine Angaben.

¹³ [50Hertz 2013, Lastflussdaten].

1 Leitungen variieren in ihren möglichen Übertragungskapazitäten. Je nach Spannungsebene (220 oder
2 380kV) und Anzahl der Stromkreise einer Leitung ist manche bei einer bestimmten Belastung schon im
3 roten Bereich, während andere bei gleicher Leistung hingegen grün gekennzeichnet werden. Sollten für
4 eine oder mehrere Leitungen aus den verschiedensten Gründen keine Daten verfügbar gemacht werden
5 können (keine Werte vorhanden, Leitung außer Betrieb, keine Rückschlüsse über das Verhalten eines
6 einzelnen Netzkunden möglich usw.), so erscheinen diese Leitungen in Grau."¹⁴

7 Zudem macht 50Hertz seit 2008 für seine Regelzone Angaben zur gesamten viertelstündlichen Strom-
8 produktion¹⁵ sowie seit 2005 für die Windenergieeinspeisung¹⁶ und seit 2011 für die Photovoltaikeinspei-
9 sung¹⁷. Von diesen viertelstündlichen Werten werden in den folgenden Berechnungen jeweils die Werte
10 für die erste Viertelstunde in Beziehung gesetzt zur 50Hertz-Netzbelastung, die wie erwähnt jeweils zur
11 vollen Stunde angegeben wird.

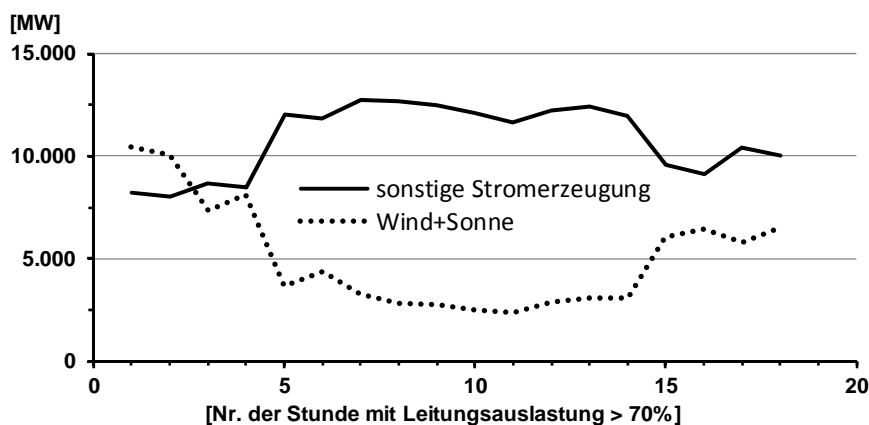
12 2.3. Untersuchung einiger Tage mit sehr starker Belastung 13 der 380kV-Leitung Remptendorf–Redwitz

14 Die 380kV-Leitung Vieselbach–Remptendorf ist ganz selten überlastet. Die häufigen Überlastungen pas-
15 sieren auf der südlich daran anschließenden Leitung Remptendorf–Redwitz, da in Remptendorf eine wei-
16 tere 380kV-Leitung von Osten Strom in die Leitung Remptendorf–Redwitz einspeist.

17 Wie in Kap. 2.1 schon erläutert, weist 50Hertz für die beiden 380kV-Leitungssysteme der 380kV-Leitung
18 Remptendorf–Redwitz aus, wann beide Leitungen sich in einem für die Versorgungssicherheit gefährli-
19 chen Belastungszustand von über 70% befinden. Bei Ausfall eines Systems (" $(n-1)$ -Störfall")¹⁸, wird das
20 verbleibende System mit bis¹⁹ zu 140% überlastet. Im Datenanhang werden für 03–12/2012 (Tab. 5.1)
21 sowie 01–06/2013 (Tab. 5.2) diejenigen Stunden gezeigt, in denen bei der Leitung Remptendorf–Redwitz
22 für beide Systeme die Belastung größer als 70% war.

23 Abb. 2.1 zeigt den Stromerzeugungsmix während der kritischen Stunden der 380kV-Leitung Rempten-
24 dorf–Redwitz für den von 50Hertz veröffentlichten Zeitraum 03–12/2012.

25 **Abb. 2.1 : Stromerzeugungsmix bei einer Auslastung der
26 380kV-Leitung Remptendorf–Redwitz > 70%, 03–12/2012**



14 [50Hertz 2013, Lastflussdaten].

15 [50Hertz 2013, Erzeugung]: "Eingetretene Erzeugung".

16 [50Hertz 2013, Windenergie]: "Hochrechnungswerte-Windenergieeinspeisung".

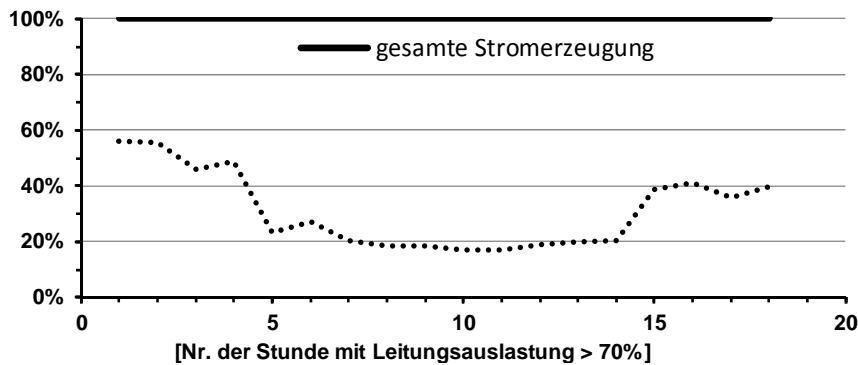
17 [50Hertz 2013, Photovoltaik]: "Hochrechnungswerte-Photovoltaik".

18 Vgl. [Jarass/Obermair 2012, Kap. 3.2.1].

19 Ein Teil der zusätzlichen Last wird von hier existierenden Parallelleitungen übernommen.

1 Abb. 2.2 bezieht die Ergebnisse aus Abb. 2.1 für jede Stunde auf die jeweilige gesamte Stromerzeugung.

2 **Abb. 2.2 : Anteil von Wind+Sonne an der Stromerzeugung bei einer Auslastung der**
3 **380kV-Leitung Remptendorf–Redwitz > 70%, 03–12/2012**



5 **Ergebnis für 2012:**

- 6 • Der Anteil von Wind+Sonne an der ostdeutschen Stromerzeugung (50Hertz-Bereich) lag 2012 in den
- 7 Stunden der kritischen Belastung der 380kV-Leitung Remptendorf–Redwitz typischer Weise zwischen
- 8 20% und 50%.
- 9 • Nur während insgesamt 2 Stunden lag die Belastung mit 56% über 50%.

10 Die sehr starken Leitungsbelastungen traten also überwiegend bei mäßigen bis mittleren Windenergie-

11 einspeisungen auf. Nur einmal, nämlich bei der maximalen Windenergieeinspeisung 2012 am

12 05.10.2012, 17:00, waren die Leitungen mit 2.505 MW ebenfalls stark belastet, wenn auch weniger als

13 z.B. am 04.12.2013 mit 2.828 MW.

14 Nur dieses eine Mal war die Überlastung also möglicherweise auch windenergiebedingt. Am 05.10.2012

15 zog eine starke Sturmfront durch Ostdeutschland: Um 09:00 war die Windenergieeinspeisung nur 2.945

16 MW, um 17:00 lag sie bei 10.208 MW, und bis 24:00 war sie schon wieder auf 3.713 MW gesunken.

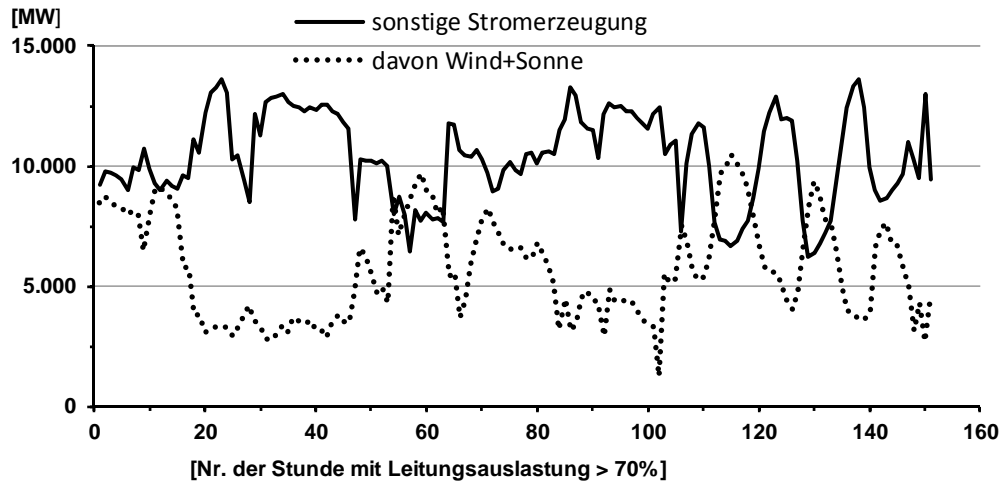
17 Derartige extrem seltene und kurzzeitige Einspeisespitzen müssen aber sinnvoller Weise abgeregelt

18 werden statt einen wirtschaftlich unzumutbaren²⁰ und damit rechtswidrigen Netzausbau voranzutreiben.

²⁰ Vgl. [Jarass/Obermair 2012, Kap. 6].

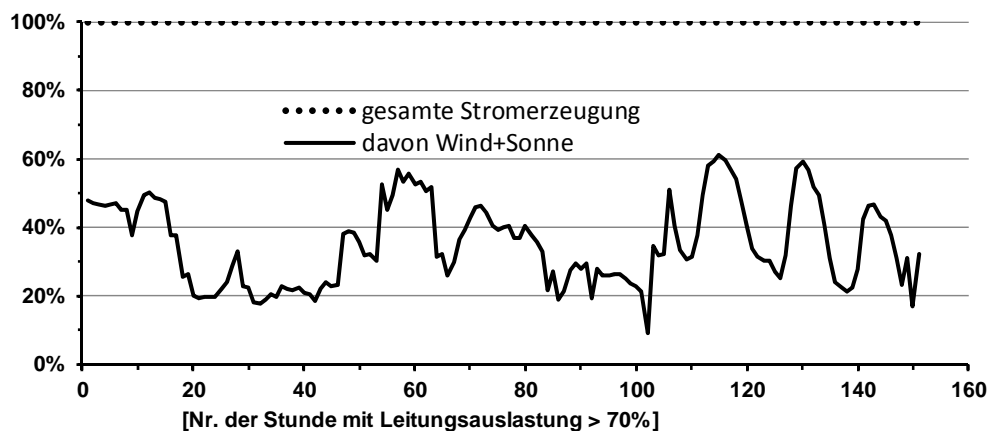
1 Abb. 2.3 zeigt für 01–06/2013 die Stunden, in denen bei der Leitung Remptendorf–Redwitz für beide Sys-
2 teme die Belastung größer als 70% war.

3 **Abb. 2.3 : Stromerzeugungsmix bei einer Auslastung der**
4 **380kV-Leitung Remptendorf–Redwitz > 70%, 01–06/2013**



6 Abb. 2.4 bezieht die Ergebnisse aus Abb. 2.3 auf die jeweilige gesamte Stromerzeugung.

7 **Abb. 2.4 : Anteil von Wind+Sonne an der Stromerzeugung bei einer Auslastung der**
8 **380kV-Leitung Remptendorf–Redwitz > 70%, 01–06/2013**



10 Ergebnis für 2013:

- 11 • Die Anzahl der kritischen Belastungsstunden der 380kV-Leitung Remptendorf–Redwitz ist in 2013
12 deutlich angestiegen. Dies lag aber keinesfalls an der Einspeisung von Wind- und Sonnenstrom.
- 13 • Der Anteil von Wind+Sonne an der ostdeutschen Stromerzeugung (50Hertz-Bereich) lag nämlich auch
14 im ersten Halbjahr 2013 in den Stunden der kritischen Belastung der 380kV-Leitung Remptendorf–
15 Redwitz typischer Weise nur zwischen 20% und 50%.
- 16 • Nur während drei Sturmfronten im Frühjahr 2013 lag die Belastung jeweils für wenige Stunden (8, 7
17 und 5 Stunden) zwischen 50% und 60%. Diese sehr seltenen Windenergiespitzen könnten bei einer
18 nachhaltigen Überlastung der Leitung abgeregelt werden, insbesondere im Störfall bei Ausfällen eines
19 der beiden Leitungssysteme. Eine derartige Abregelung sehr seltener Windenergiespitzen ist ohnehin
20 gesetzlich geboten zur Verhinderung eines wirtschaftlich unzumutbaren Netzausbaus²¹.

²¹ [Jarass/Obermair 2012, Kap. 6, v.a. Kap. 6.1.1].

1 50Hertz macht zwar Angaben zur gesamten Stromerzeugung in seiner Regelzone sowie zusätzlich zur
2 Erzeugung aus Wind und Sonne (Photovoltaik). Weitere Angaben zur Erzeugung macht 50Hertz nicht.
3 Die konventionelle Stromerzeugung ergibt sich dann, indem von der gesamten Stromerzeugung Stromer-
4 zeugung aus Wind+Sonne abgezogen wird. In Ostdeutschland ist der Großteil der konventionellen
5 Stromerzeugung Braunkohlestrom²².

6 Bei Starkwindlagen deckt der Erneuerbare Strom die gesamte Stromnachfrage Ostdeutschlands ab, ins-
7 besondere unter Berücksichtigung der zur Systemstabilisierung (derzeit noch²³) mindestens erforderli-
8 chen konventionellen Kraftwerke. Zusätzlicher Kohlestrom dient also bei Starkwindlagen nicht dem Ver-
9 brauch in Ostdeutschland, sondern primär dem Export nach Süden.

10 **2.4. Netz- und marktbezogene Maßnahmen entsprechen der** 11 **Zielsetzung der Energiewende: mehr Erneuerbare, weniger fossile Energieträger**

12 Im Regelbereich von 50Hertz wurden von 01.01.2013 bis 15.06.2013 aus den unterschiedlichsten Grün-
13 den 0,77 TWh²⁴ (2012: 2,82 TWh) dem Engpassmanagement unterworfen²⁵.

14 Insgesamt wurden nur 0,06 TWh²⁶ (2012: 0,12 TWh²⁷) Erneuerbare Energien abgeregelt²⁸.

15 Dies zeigt deutlich, dass nur sehr wenig Erneuerbare Energien abgeregelt werden mussten, hingegen
16 genau das eintrat, was die Energiewende will, nämlich Abregelung von konventionellen Kraftwerken,
17 soweit ausreichend viel Erneuerbare Energien zur Verfügung stehen.

²² Die gilt auch noch in 2022, vgl. hierzu die im folgenden Kapitel 3 untersuchten Netz- und Erzeugungsdaten der Bundesnetzagen-
tur für das Prognosejahr 2022. Der Braunkohlestrom wird im Raum Cottbus und im Raum Leipzig/Halle erzeugt.

²³ Zukünftig werden die erneuerbaren Energien einen immer größeren Teil dieser Aufgaben zur Systemstabilisierung übernehmen
können.

²⁴ Das sind deutlich weniger als 1% der Gesamterzeugung.

²⁵ [50Hertz 2013, Anpassungen nach §13 (1) EnWG].

²⁶ Das sind deutlich weniger als 1% der Gesamterzeugung aus Erneuerbaren Energien.

²⁷ [50Hertz 2013a, S. 3]: 0,1 TWh.

²⁸ [50Hertz 2013, Anpassungen nach §13 (2) i.V.m. § 11 EEG]; laut den Detailangaben von 50Hertz erfolgte die Abregelung i.W.
wegen Engpässen im 110kV-Netz, nicht etwa im 380kV-Netz.

3. Netzdaten der Bundesnetzagentur für 2022

Die von der Bundesnetzagentur in 2012 gelieferten Daten waren völlig unzureichend für eine Lastflussanalyse:

- Die Bundesnetzagentur erläuterte zu den übergebenen Datensätzen: *"Für die vorliegenden Daten wurde die Stunde 444 des Jahres 2022 verwendet (P_ist beim Kraftwerkseinsatz). Der betrachtete Zeitpunkt ist demnach der 19.01.2022, 11:00 Uhr. Als Topologie wurde das Netz aus dem Szenario B22 verwendet."*²⁹
- Damit war klar, dass die angeforderten und für eine Lastflussanalyse zwingend erforderlichen Daten von der Bundesnetzagentur NICHT geliefert worden sind: Weder wurden von der Bundesnetzagentur mindestens für ein Jahr Belastungsdaten geliefert³⁰ noch zeitgleiche Angaben zur Kraftwerkseinspeisung in Ostdeutschland.

Nachdem die in 2012 von der Bundesnetzagentur zur Verfügung gestellten Daten für eine Lastflussanalyse völlig unzureichend waren, wurde die Bundesnetzagentur unter Verweis auf § 12f Abs. 2 EnWG gebeten, aussagekräftige Daten zu liefern. Mit Schreiben vom 25.03.2013 sagte die Bundesnetzagentur neue Daten zu, die schließlich mit Schreiben vom 16.04.2013 eintrafen.

Im Folgenden werden diese Daten auf Ihre Eignung insbesondere für eine aussagekräftige Lastflussanalyse überprüft.

3.1. Struktur und Inhalt der Bundesnetzagentur-Daten

Die von der Bundesnetzagentur gelieferte CD³¹ enthält ausschließlich Dateien, die sich auf das Szenario B22 des Netzentwicklungsplans³² beziehen³³.

(1) Bundesnetzagentur-Daten für 19.01.2022, 11:00

Für die Stunde 444 des Jahres 2022, also *"demnach der 19.01.2022, 11:00 Uhr"*³⁴ wurden (erneut) folgende Daten zur Verfügung gestellt:

- Erläuterungen zu den Daten:
"2012_07_25_AS_BNetzA_Datenanforderung_nach_§12f_Abs_2_EnWG_E".
- Belastungen:
"Belastungen", "Netzeinspeisungen (EEG und KW)".
- Kraftwerke:
"KW-Liste Study-Model B22".
- Leitungsangaben:
"HGÜ-Verbindungen", "Leitungen", "Standortnamen", "Zweiwicklungstransformatoren (aus Dreiw.)", "Zweiwicklungstransformatoren".
- Technische Angaben:
"Blindleistungskompensation Äquivalente", "Ersatzlängszweige", "Ersatzquerzweige".

Diese Daten entsprechen im Wesentlichen den von der Bundesnetzagentur bereits mit Schreiben vom 31.10.2012 von der Bundesnetzagentur zur Verfügung gestellten Daten, die allerdings, wie schon vorher ausgeführt, für eine Lastflussanalyse völlig unzureichend sind.

²⁹ [BNNetzA 2012, Datei Beschreibung Netzdaten für Dritte].

³⁰ insbesondere auch nicht für die beispielhaft betrachtete 380kV-Leitung Vieselbach-Remptendorf-Redwitz.

³¹ [BNNetzA 2013].

³² [Netzentwicklungsplan 2. Entwurf 2012].

³³ Die folgenden Zitate sind die Datennamen aus [BNNetzA 2013].

³⁴ Siehe [BNNetzA 2013, Beschreibung Netzdaten für Dritte – konkretisierter Kraftwerkseinsatz NEP12].

(2) Bundesnetzagentur-Daten für 8.760 Stunden des Prognosejahres 2022

Zusätzlich wurden für 8.760 Stunden des Prognosejahres 2022 folgende Daten zur Verfügung gestellt:

- Einspeisung von Onshorewindenergie für die 4 Netzbetreiber 50Hertz, Amprion, TenneT und TransnetBW:
"50Hz_On", "Amp_On", "ZNG_On", "TTG_On".
- Einspeisung von Photovoltaik für die 4 Netzbetreiber 50Hertz, Amprion, TenneT und TransnetBW:
"50Hz_PV", "Amp_PV", "ZNG_PV", "TTG_PV".
- Einspeisung von konventionellen Kraftwerken:
"NEP12_Konv_BuG_red".
- Import und Export:
"Ausland".
- Lastverteilung:
"Lastverteilung", "MF_Zeitreihen", "Querregler-Einstellung", "Steuerdaten Stromgrenzwert Ltg".

Diese Daten sind grundsätzlich für eine Lastflussanalyse eher geeignet und werden im Folgenden weiter untersucht.

3.2. Untersuchung der Bundesnetzagentur-Daten

Wie schon erläutert, sind die nur für eine Stunde, nämlich "19.01.2022, 11:00"³⁵, zur Verfügung gestellten Daten für eine Lastflussanalyse völlig unzureichend³⁶. Deshalb wird die weitere Untersuchung auf diejenigen Daten konzentriert, die für alle 8.760 Stunden des Prognosejahres 2022 zur Verfügung gestellt wurden.

Tab. 3.1 zeigt die im Jahr 2022 in der 50Hertz-Regelzone installierten Leistungen gemäß den Angaben der Bundesnetzagentur³⁷.

Tab. 3.1 : Installierte Leistungen in der 50Hertz-Regelzone im Jahr 2022

(1)	(2)	(2.1)	(2.2)	(3)	(3.1)	(3.2)	(3.3)	(3.4)	(4)
Insgesamt	Summe EE	Wind	Photovoltaik	Summe fossil	Braunkohle	Steinkohle	Gas	Öl/Sonst.	Speicher
[MW]	[MW]	[MW]	[MW]	[MW]	[MW]	[MW]	[MW]	[MW]	[MW]
45.632	25.671	16.369	9.303	19.960	10.061	2.872	5.880	1.147	3.266

Die insgesamt installierte Leistung ist etwa dreimal so groß wie die Last im Jahr 2012; Angaben über die voraussichtliche Last im Prognosejahr 2022 werden nicht gemacht, sie dürfte aber nicht wesentlich anders sein als in 2012, da der Netzentwicklungsplan bis 2022 von konstantem oder sogar leicht sinkendem Stromverbrauch ausgeht.

Die Bundesnetzagentur macht keine Angaben zur Belastung der Leitung Remptendorf–Redwitz. Im Folgenden wird deshalb das gesamte Prognosejahr 2022 untersucht und beispielhaft die zweite Märzhälfte 2022, die eine Reihe von starken Einspeisespitzen von Wind+Sonne aufweist.

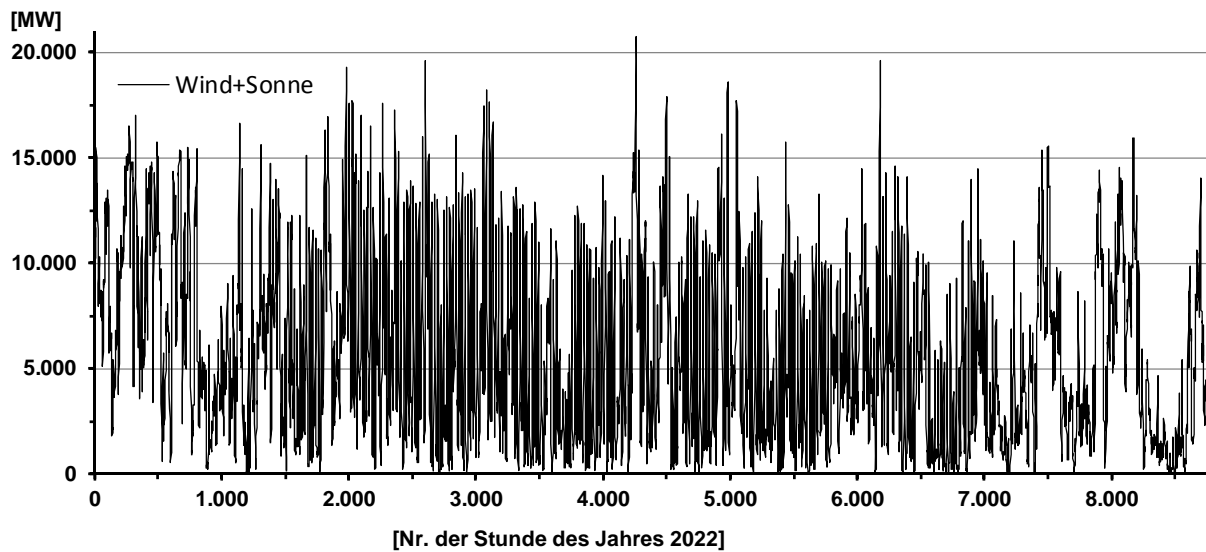
³⁵ Siehe [BNetzA 2013, Beschreibung Netzdaten für Dritte – konkretisierter Kraftwerkseinsatz NEP12].

³⁶ Vgl. Kap. 3.1 (1) dieses Gutachtens.

³⁷ [BNetzA 2013, Einspeisedaten zu konventionellen Kraftwerken, Windenergie und Photovoltaik].

1 Abb. 3.1 zeigt die von der Bundesnetzagentur für 2022 projizierte Stromerzeugung durch Wind+Sonne
2 in der 50Hertz-Regelzone.

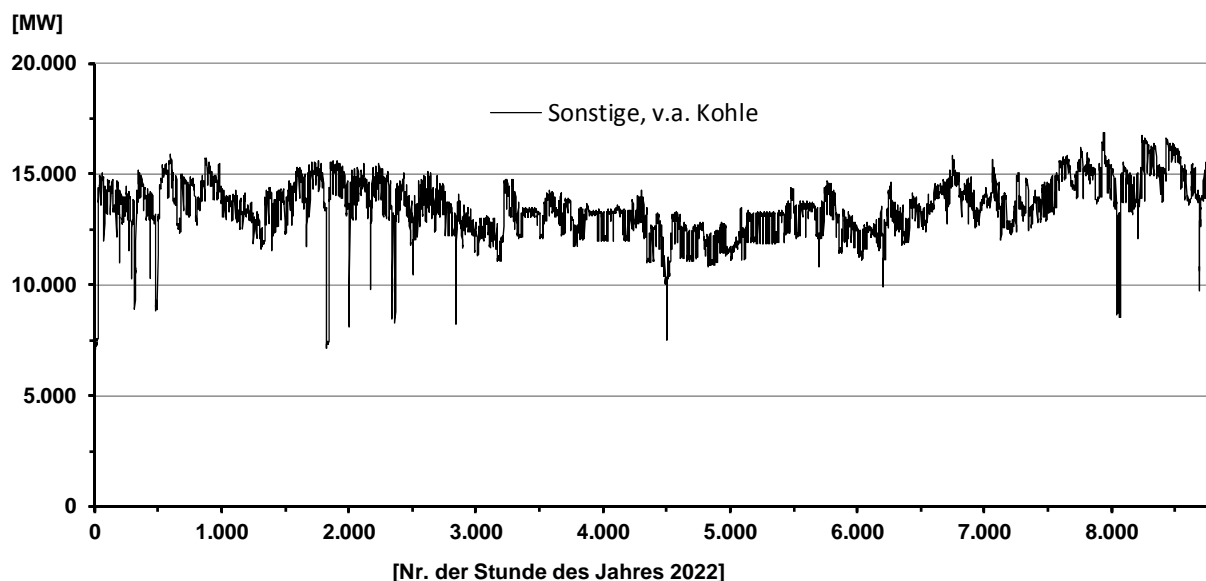
3 **Abb. 3.1 : Stromerzeugung durch Wind+Sonne in der 50Hertz-Regelzone, 2022**



5 Ergebnis: Die Stromerzeugung aus Wind+Sonne ist sehr fluktuierend entsprechend der momentanen
6 Wettergegebenheiten. Es gibt starke Einspeisespitzen, die allerdings sehr selten sind. Derartige extrem
7 seltene und kurzzeitige Einspeisespitzen müssen aber sinnvoller Weise insbesondere im Netzstörfall
8 abgeregelt werden statt einen wirtschaftlich unzumutbaren³⁸ und damit rechtswidrigen Netzausbau vor-
9 anzutreiben.

10 Abb. 3.2 zeigt die von der Bundesnetzagentur für 2022 projizierte Stromerzeugung durch sonstige
11 Kraftwerke; dies sind in der 50Hertz-Regelzone (Ostdeutschland + Hamburg) v.a. Kohlekraftwerke³⁹.

12 **Abb. 3.2 : Stromerzeugung durch sonstige Kraftwerke (v.a. Kohle) in der 50Hertz-Regelzone,
13 2022**



³⁸ Vgl. [Jarass/Obermair 2012, Kap. 6].

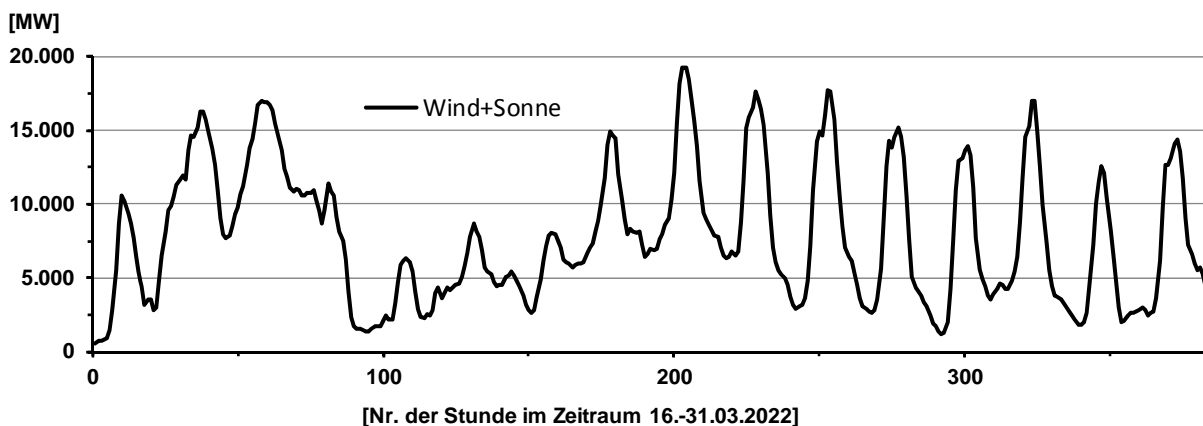
³⁹ Vgl. Tab. 3.1 dieses Gutachtens.

1 Ergebnis: Die konventionelle Stromerzeugung passt sich keineswegs in nennenswerter Weise an die
2 Stromerzeugung aus Wind+Sonne an. Die starken kurzzeitigen Ausschläge nach unten sind durch vor-
3 übergehende Abschaltungen der konventionellen Kraftwerke bedingt, die aber meist nicht zeitgleich zu
4 starken Einspeisespitzen von Wind+Sonne erfolgen, sondern aus technischen Gründen oder wegen
5 extrem schwacher Stromnachfrage (z.B. zur Jahreswende). Die konventionellen Kraftwerke werden in
6 diesen Projektionen⁴⁰ der Bundesnetzagentur ganz überwiegend so betrieben, als ob es nur wenig Ein-
7 speisung aus Erneuerbaren Energien gäbe.

8 Die Abb. 3.1 und 3.2 zeigen, dass in der zweiten Märzhälfte (entspricht den Stundenummern 1782 bis
9 2165) mehrere sehr starke Einspeisespitzen von Wind+Sonne projiziert werden. Dieser Zeitraum soll
10 nun etwas genauer untersucht werden.

11 Abb. 3.3 zeigt die von der Bundesnetzagentur projizierte Stromerzeugung durch Wind+Sonne für den
12 ausgewählten Zeitraum 16.–31. März 2022.

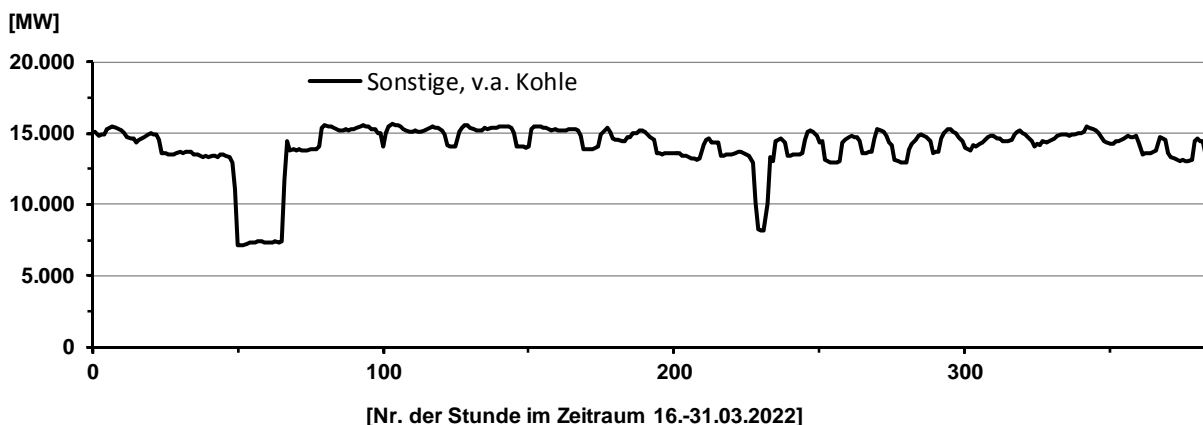
13 **Abb. 3.3 : Stromerzeugung durch Wind+Sonne in der 50Hertz-Regelzone, 16.–31. März 2022**



15 Ergebnis: Selbst in diesem extrem windstarken Zeitraum gibt es nur relativ seltene starke Einspeisespit-
16 zen. Derartige extrem seltene und kurzzeitige Einspeisespitzen müssen aber sinnvoller Weise abgeregelt
17 werden statt einen wirtschaftlich unzumutbaren⁴¹ und damit rechtswidrigen Netzausbau voranzutreiben.

18 Abb. 3.4 zeigt die von der Bundesnetzagentur projizierte Stromerzeugung durch sonstige Kraftwerke,
19 also v.a. durch Kohlekraftwerke, für den ausgewählten Zeitraum 16.–31. März 2022.

20 **Abb. 3.4 : Stromerzeugung durch sonstige Kraftwerke (v.a. Kohle) in der 50Hertz-Regelzone,
21 16.–31. März 2022**



⁴⁰ die vom zuständigen Netzbetreiber 50Hertz erstellt wurden.

⁴¹ Vgl. [Jarass/Obermair 2012, Kap. 6].

1 Ergebnis: Die konventionelle Stromerzeugung passt sich selbst in diesen sehr windstarken Tagen kei-
2 neswegs in nennenswerter Weise an die Stromerzeugung aus Wind+Sonne an. Die zwei starken kurzzei-
3 tigen Ausschläge nach unten sind durch vorübergehende Abschaltungen der konventionellen Kraftwerke
4 bedingt, die aber nicht notwendiger Weise zeitgleich zu starken Einspeisespitzen von Wind+Sonne erfol-
5 gen, sondern aus technischen Gründen. Die konventionellen Kraftwerke werden in diesen Projektionen
6 der Bundesnetzagentur ganz überwiegend so betrieben, als ob es nur wenig Einspeisung aus Erneuerba-
7 ren Energien gäbe.

8

4. Fazit

4.1. Netzausbau nur für die gesicherte Einspeisung von Kohlekraftwerken erforderlich

Angeblich wird gemäß Netzentwicklungsplan 2012 "... lediglich diejenige Leistung erzeugt, die nach Abzug erneuerbarer Einspeisungen und aufgrund technischer Restriktionen eingesetzter „Must-Run-Units“ bereitgestellt werden muss."⁴² Andererseits wird als eine wesentliche Ursache der insbesondere im 50Hz-Netz befürchteten Überschreitung der dynamischen Stabilitätsgrenze die massive Einspeisung von konventionellem Strom parallel zu sehr starker Windenergieeinspeisung in Ostdeutschland genannt: "Ein weiteres Merkmal dieses Netznutzungsfalls ist, dass trotz einer hohen Windeinspeisung von 20,2 GW (onshore 17,2 GW, offshore 3 GW) auch die thermischen Erzeugungseinheiten mit einer hohen Leistung von 14 GW einspeisen."⁴³

Bei der Festlegung des notwendigen Umfangs der Netzerweiterung und des Netzneubaus im Netzentwicklungsplan wird also nicht nur die gesicherte Einspeisung dieser für die Aufrechterhaltung der Systemstabilität unabdingbar erforderlichen sonstigen Anlagen zur Stromerzeugung berücksichtigt, sondern alle Einspeisewünsche von konventionellen Kraftwerken.

Dies entspricht auch dem im Netzentwicklungsplan wie auch im Bundesbedarfsplan verwendeten Planungsgrundsatz eines "freizügiges künftiges Marktgeschehen" angesetzt⁴⁴: "Marktbezogene Eingriffe in den Netzbetrieb, wie Redispatch von Kraftwerken, Einspeisemanagement von EEG-Anlagen oder Lastabschaltungen ... werden daher in der Netzausbauplanung im Allgemeinen, wie auch hier im Kontext des NEP 2012 ... nicht berücksichtigt." Gemäß Entwurf des Netzentwicklungsplans sollen also alle konventionellen Kraftwerke (wo auch immer installiert) gesichert und – unbehindert durch den Einspeisevorrang für Erneuerbare Energien – in das Netz einspeisen können.

Der Bundesbedarfsplan⁴⁵ basiert auf dem Netzentwicklungsplan 2012. Daraus resultiert ein überdimensionierter Leitungsneubau, weit größer, als er für die Einspeisung Erneuerbarer Energien bei gleichzeitiger, den Zielen der Energiewende angemessener Zurückregelung der Einspeisung konventionell erzeugter Energien erforderlich wäre. Dies ist jedenfalls mit dem von der Bundesregierung zur Chefsache erklärten Klimaschutz schwer vereinbar.

4.2. Geplante 380kV-Südthüringenleitung nur zur Übertragung von ostdeutschem Braunkohlestrom nach Süddeutschland erforderlich

Die Netzüberlastungen in Südthüringen resultieren fast ausschließlich aus hohen Einspeisungen von konventionellem Strom zeitgleich zu mittlerer bis starker Einspeisung von Erneuerbarem Strom. Dieser konventionelle Strom stammt wesentlich aus ostdeutschen Braunkohlekraftwerken, der über Südthüringen nach Süddeutschland, häufig zeitgleich zu Starkwindeinspeisung, übertragen wird. Dies hat mehrere negative Effekte:

- Die Leitungen durch Südthüringen werden unnötig überlastet.
- Der billige, aber sehr dreckige Braunkohlestrom kann im Süden verbraucht werden.
- Der Braunkohlestrom verdrängt dort insbesondere Gaskraftwerke, die andererseits dringend für die Umsetzung der Energiewende benötigt werden.

Zudem werden die Leitungen auch für sehr seltene Windspitzen ausgelegt. Seltene und kurzzeitige Einspeisespitzen müssen aber sinnvoller Weise insbesondere im Netzstörfall abgeregelt werden statt einen wirtschaftlich unzumutbaren⁴⁶ und damit rechtswidrigen Netzausbau voranzutreiben.

⁴² [Netzentwicklungsplan 1. Entwurf 2012, S. 46].

⁴³ [Netzentwicklungsplan 1. Entwurf 2012, S. 118].

⁴⁴ [Netzentwicklungsplan 1. Entwurf 2012, S. 78].

⁴⁵ [Bundesbedarfsplan 2012].

⁴⁶ Vgl. [Jarass/Obermair 2012, Kap. 6].

1 Die Stromverbraucher bezahlen dreifach:

- 2 • Für die EEG-Umlage von über 5 Cent pro kWh für den Ausbau der Erneuerbaren Energien;
- 3 • für unnötige Netzausbaukosten;
- 4 • für Kapazitätsprämien für den Weiterbetrieb der dringend erforderlichen, schnell regelbaren Gaskraft-
- 5 werke im Süden Deutschlands.

6 Dies bedarf dringend einer Änderung.

7 Die verbleibenden Überlastungen können dann alleine durch Leiterseiltemperaturmonitoring in Kombina-
8 tion mit Hochtemperaturleiterseilen in den kritischen, besonders windgeschützten und damit wenig ge-
9 kühlten Leitungsabschnitten behoben werden⁴⁷; dies setzt 50Hertz derzeit schrittweise um, nachdem sie
10 sich jahrelang geweigert hatten, diese Möglichkeit in Betracht zu ziehen und sie mit den unterschiedlich-
11 ten Argumenten ausgeschlossen hatten⁴⁸.

12 Die Überlastungen treten v.a. im Winterhalbjahr auf. Durch konsequentes Leiterseiltemperaturmonitoring
13 könnte die maximale Übertragungsleistung weiter erheblich gesteigert werden⁴⁹. Der von 50Hertz ange-
14 gebene maximale Betriebsstrom von 2.300 A⁵⁰ für die 380kV-Leitung Remptendorf–Redwitz⁵¹ ist keine
15 absolute technisch-pysikalische Obergrenze, sondern könnte zumindest mittelfristig erhöht werden, so
16 dass dann sehr kostengünstige Maßnahmen wie Leiterseiltemperaturmonitoring gerade im Störfall ver-
17 stärkt eingesetzt werden könnten⁵².

18 4.3. Offizielle Netzplanungen fordern einen weit überdimensionierten Netzausbau

19 Die offiziellen Netzplanungen basieren auf schweren methodischen Fehlern und fordern deshalb einen
20 weit überdimensionierten Netzausbau mit vielen neuen Leitungen. Die resultierenden unnötigen Kosten
21 von bis zu 20 Mrd. € müssten vom Stromverbraucher getragen werden.

22 Zudem würden die Ziele der Energiewende – Reduzierung der CO₂-Emissionen durch verminderten Ein-
23 satz fossil befeuerter Kraftwerke – konterkariert und damit die gesellschaftliche Akzeptanz der Energie-
24 wende bedroht.

- 25 (1) Der geforderte Netzausbau steht im Widerspruch nicht nur zum gesetzlichen Gebot der wirtschaftli-
26 chen Zumutbarkeit des Netzausbaus⁵³, sondern auch zum gesunden Menschenverstand: Zur gesi-
27 cherten Einspeisung auch noch der höchsten der sehr seltenen und sehr kurzen simultanen Spitzen
28 der Erzeugung Erneuerbarer Energien müssten nämlich für die hierfür erforderliche Erhöhung der
29 Übertragungsleistung⁵⁴ Hunderte Mio. € investiert werden, um einen Mehrertrag an Erneuerbaren
30 Energien im Wert von nur einigen Hunderttausend Euro zu erzielen.
- 31 (2) Die offiziellen Netzplanungen optimieren nicht den Netzausbau, sondern allein den Kraftwerksein-
32 satz der Erneuerbaren und konventionellen Kraftwerke, ohne dabei die Kosten des dafür erforderli-
33 chen Netzausbaus gegenzurechnen.
- 34 (3) Im Gegensatz zu den energiepolitischen Zielen soll das Stromnetz für eine unbeschränkte Einspei-
35 sung fossil erzeugten Stroms auch bei Starkwindeinspeisung ausgebaut werden, und zudem für den
36 internationalen Stromhandel, und das alles allein auf Kosten der deutschen Stromkunden.

⁴⁷ Dieses Ergebnis deckt sich mit den Ergebnissen unseres Gutachtens *"Notwendigkeit der geplanten 380kV-Verbindung Raum Halle - Raum Schweinfurt"*, vgl. [Jarass/Obermair, 2008]; vgl. auch [Jarass/Obermair 2012, Kap. 4.2.2 und Kap. 7.2.1].

⁴⁸ Vgl. z.B. frühere 50Hertz-Begründungen im Planfeststellungsverfahren zur 380kV-Leitung Vieselbach-Altenfeld.

⁴⁹ Siehe [Jarass/Obermair 2012, Kap. 4.2.1 und Kap. 7.2.1].

⁵⁰ entspricht ca. 1.500 MVA (= 2.300 A * 380 kV * 1,7) maximale Übertragungsleistung, also ca. 1.400 MV.

⁵¹ Vgl. [Netzentwicklungsplan 1. Entwurf 2012, S. 91f., Kap. 5.3.2.3].

⁵² [Jarass/Obermair 2012, Tab. 4.1].

⁵³ z.B. § 11 (1) EnWG; § 9 Abs. 3 EEG.

⁵⁴ im Extremfall bis hin zum Neubau von Nord-Süd-Leitungen.

1 (4) Heute gegebene technische Alternativen werden unzureichend berücksichtigt, insbesondere Maß-
2 nahmen zur Erhöhung der stationären Grenzleistung, zur Verbesserung der Netzstabilität und zur
3 Blindstromerzeugung. Kostengünstige Maßnahmen zur Verbesserung der Netzstabilität werden nur
4 ungenügend berücksichtigt.

5 Der Deutsche Bundesrat hat Anfang Juni 2013 dem Bundesbedarfsplan abschließend zugestimmt. Die
6 im Bundesbedarfsplan ausgewiesenen Stromleitungen werden für energiewirtschaftlich zwingend erforder-
7 lich erklärt, die Realisierung der Leitungen von übergeordneter Bedeutung wird der Bundesnetzagen-
8 tur übertragen.

9 **Der geplante völlig überdimensionierte Netzausbau bedroht die Akzeptanz des weiteren Ausbaus**
10 **der Erneuerbaren Energien und damit letztlich die Akzeptanz der Energiewende.**

11

Anhang

Tab. 5.1 : 380kV-Leitung Remptendorf-Redwitz, Auslastung beider Leitungssysteme je > 70%,
03/2012-12/2012

Zeitpunkt	(1) =(1.1)+(1.2)	(1.1)	(1.2)	(2)	(2.1) =(2.1.1)+(2.1.2)	(2.1.1)	(2.1.2)	(2.2) =(1)-(2.1)
	Belastung der 380kV-Leitung Remptendorf-Redwitz			Stromerzeugung in der 50Hertz-Regelzone				
	insgesamt	von (1) System 413	von (1) System 414	insgesamt	von Sp. (2) Wind+ Sonne	von Sp. (2.1) Wind	von Sp. (2.1) Sonne	von Sp. (2) Wind+ Sonne
	[MW]	[MW]	[MW]	[MW]	[MW]	[MW]	[MW]	[MW]
Fr 05.10.2012 17:00	2.505	1.220	1.285	18661	10464	10208	256	8197
05.10.2012 18:00	2.622	1.298	1.324	18127	10077	10046	31	8050
Di 09.10.2012 12:00	2.632	1.305	1.327	16024	7366	4572	2.794	8658
09.10.2012 13:00	2.617	1.239	1.378	16612	8112	5609	2.503	8500
Mo 29.10.2012 10:00	2.635	1.313	1.322	15693	3648	1427	2.221	12045
29.10.2012 11:00	2.667	1.333	1.334	16258	4396	1884	2.512	11862
Mi 21.11.2012 18:00	2.567	1.276	1.291	16011	3255	3255	0	12756
21.11.2012 19:00	2.714	1.350	1.364	15560	2860	2860	0	12700
21.11.2012 20:00	2.727	1.377	1.350	15251	2783	2783	0	12468
21.11.2012 21:00	2.690	1.351	1.339	14641	2517	2517	0	12124
21.11.2012 23:00	2.575	1.294	1.281	14021	2366	2366	0	11655
Do 22.11.2012 06:00	2.580	1.292	1.288	15110	2876	2876	0	12234
22.11.2012 07:00	2.591	1.341	1.250	15528	3085	3085	0	12443
22.11.2012 09:00	2.582	1.305	1.277	15070	3092	2700	392	11978
So 25.11.2012 19:00	2.579	1.278	1.301	15654	6048	6048	0	9606
25.11.2012 23:00	2.654	1.322	1.332	15590	6437	6437	0	9153
Di 04.12.2012 20:00	2.688	1.282	1.406	16205	5772	5772	0	10433

Quelle: [50Hertz 2013; Tab. zu "Eingetretene Erzeugung", "Hochrechnungswerte-Windenergieeinspeisung", "Photovoltaik"]:

1 **Tab. 5.2a : 380kV-Leitung Remptendorf–Redwitz, Auslastung beider Leitungssysteme je > 70%,**
2 **01.01.–28.01.2013**

Zeitpunkt	(1)	(1.1)	(1.2)	(2)	(2.1)	(2.1.1)	(2.1.2)	(2.2)
	=(1.1)+(1.2)				=(2.1)+(2.1.2)			=(2)-(2.1)
	Belastung der 380kV-Leitung Remptendorf-Redwitz			Stromerzeugung in der 50Hertz-Regelzone				
	insgesamt	von (1) System 413	von (1) System 414	insgesamt	von Sp. (2) Wind+ Sonne	von Sp. (2.1) Wind	von Sp. (2.1) Sonne	von Sp. (2) Wind+ Sonne
	[MW]	[MW]	[MW]	[MW]	[MW]	[MW]	[MW]	[MW]
Do 03.01.2013 09:00	2.783	1.319	1.464	17689	8450	8391	59	9239
03.01.2013 12:00	2.748	1.313	1.435	18534	8741	8504	237	9793
03.01.2013 13:00	2.725	1.321	1.404	18201	8487	8246	241	9714
03.01.2013 14:00	2.917	1.397	1.520	17964	8324	8163	161	9640
03.01.2013 15:00	2.749	1.322	1.427	17703	8250	8188	62	9453
03.01.2013 16:00	2.657	1.302	1.355	16951	7967	7966	1	8984
03.01.2013 17:00	2.898	1.413	1.485	18060	8138	8138	0	9922
03.01.2013 18:00	2.808	1.300	1.508	17881	8048	8048	0	9833
Fr 04.01.2013 14:00	2.773	1.297	1.476	17182	6463	6334	129	10719
04.01.2013 15:00	2.927	1.361	1.566	17927	8029	7987	42	9898
04.01.2013 16:00	2.887	1.370	1.517	18353	9080	9079	1	9273
04.01.2013 17:00	2.982	1.412	1.570	18127	9113	9113	0	9014
04.01.2013 18:00	3.180	1.484	1.696	18236	8869	8869	0	9367
04.01.2013 19:00	2.971	1.375	1.596	17811	8618	8618	0	9193
04.01.2013 21:00	2.867	1.316	1.551	17296	8233	8233	0	9063
Do 10.01.2013 09:00	2.958	1.321	1.637	15427	5799	5724	75	9628
10.01.2013 10:00	2.868	1.282	1.586	15256	5739	5390	349	9517
Mo 21.01.2013 00:00	2.681	1.329	1.352	14888	3791	3791	0	11097
21.01.2013 01:00	2.481	1.235	1.246	14383	3813	3813	0	10570
21.01.2013 08:00	2.592	1.282	1.310	15323	3103	3102	1	12220
21.01.2013 09:00	2.598	1.284	1.314	16197	3145	3133	12	13052
21.01.2013 10:00	2.913	1.320	1.593	16595	3293	3222	71	13302
21.01.2013 11:00	2.972	1.353	1.619	16936	3349	3230	119	13587
21.01.2013 12:00	2.935	1.339	1.596	16317	3241	3108	133	13076
Sa 26.01.2013 17:00	2.634	1.307	1.327	13224	2926	2926	0	10298
26.01.2013 18:00	2.969	1.437	1.532	13747	3324	3324	0	10423
26.01.2013 19:00	2.981	1.448	1.533	13137	3769	3769	0	9368
26.01.2013 20:00	2.873	1.393	1.480	12703	4217	4217	0	8486
So 27.01.2013 00:00	2.733	1.282	1.451	15733	3581	3581	0	12152
27.01.2013 23:00	2.682	1.319	1.363	14571	3267	3267	0	11304
Mo 28.01.2013 07:00	2.669	1.351	1.318	15497	2804	2804	0	12693
28.01.2013 08:00	2.771	1.386	1.385	15566	2756	2733	23	12810
28.01.2013 09:00	2.880	1.404	1.476	15906	3024	2768	256	12882
28.01.2013 10:00	3.042	1.478	1.564	16414	3386	2923	463	13028
28.01.2013 11:00	2.818	1.400	1.418	15736	3076	2195	881	12660
28.01.2013 12:00	2.886	1.437	1.449	16198	3720	2739	981	12478
28.01.2013 13:00	2.972	1.480	1.492	15977	3520	2401	1.119	12457
28.01.2013 14:00	3.041	1.511	1.530	15685	3420	2499	921	12265
28.01.2013 15:00	2.819	1.409	1.410	16035	3575	2935	640	12460
28.01.2013 16:00	2.897	1.457	1.440	15522	3215	3031	184	12307
28.01.2013 17:00	2.845	1.433	1.412	15746	3215	3215	0	12531
28.01.2013 18:00	3.016	1.488	1.528	15408	2870	2870	0	12538
28.01.2013 19:00	3.156	1.533	1.623	15798	3502	3502	0	12296
28.01.2013 20:00	2.856	1.421	1.435	15950	3810	3810	0	12140
28.01.2013 21:00	2.638	1.318	1.320	15397	3538	3538	0	11859

1 **Tab. 5.2b : 380kV-Leitung Remptendorf–Redwitz, Auslastung beider Leitungssysteme je > 70%,**
2 **29.01.–22.02.2013**

Zeitpunkt	(1)	(1.1)	(1.2)	(2)	(2.1)	(2.1.1)	(2.1.2)	(2.2)
	= (1.1)+(1.2)				= (2.1.1)+(2.1.2)			= (1)-(2.1)
	Belastung der 380kV-Leitung Remptendorf-Redwitz			Stromerzeugung in der 50Hertz-Regelzone				
	insgesamt	von (1) System 413	von (1) System 414	Insgesamt	von Sp. (2) Wind+ Sonne	von Sp. (2.1) Wind	von Sp. (2.1) Sonne	von Sp. (2) Wind+ Sonne
	[MW]	[MW]	[MW]	[MW]	[MW]	[MW]	[MW]	[MW]
Di 29.01.2013 00:00	2.554	1.288	1.266	12537	4767	4767	0	7770
29.01.2013 12:00	2.662	1.390	1.272	16871	6570	6094	476	10301
29.01.2013 13:00	2.714	1.420	1.294	16536	6337	5834	503	10199
29.01.2013 14:00	2.719	1.423	1.296	15856	5650	5235	415	10206
29.01.2013 16:00	2.687	1.409	1.278	14779	4693	4653	40	10086
29.01.2013 18:00	2.650	1.360	1.290	15121	4900	4900	0	10221
29.01.2013 19:00	2.584	1.302	1.282	14303	4312	4312	0	9991
Mi 30.01.2013 09:00	2.933	1.478	1.455	16787	8808	8630	178	7979
30.01.2013 19:00	2.859	1.431	1.428	15859	7136	7136	0	8723
30.01.2013 20:00	2.738	1.412	1.326	15874	7871	7871	0	8003
30.01.2013 23:00	2.697	1.314	1.383	14989	8549	8549	0	6440
Do 31.01.2013 08:00	2.859	1.394	1.465	17452	9302	9231	71	8150
31.01.2013 09:00	2.763	1.342	1.421	17451	9710	9109	601	7741
31.01.2013 17:00	2.691	1.377	1.314	17025	8975	8975	0	8050
31.01.2013 18:00	2.871	1.416	1.455	16671	8882	8882	0	7789
31.01.2013 19:00	2.861	1.409	1.452	15857	8042	8042	0	7815
31.01.2013 20:00	2.761	1.337	1.424	15960	8289	8289	0	7671
								0
So 03.02.2013 19:00	2.543	1.268	1.275	17206	5413	5413	0	11793
03.02.2013 20:00	2.778	1.301	1.477	17329	5597	5597	0	11732
Mo 04.02.2013 09:00	2.871	1.376	1.495	14363	3713	3566	147	10650
04.02.2013 10:00	3.252	1.573	1.679	14894	4429	4174	255	10465
04.02.2013 11:00	2.999	1.465	1.534	16340	5941	5578	363	10399
04.02.2013 12:00	3.072	1.515	1.557	17491	6842	6444	398	10649
04.02.2013 13:00	2.955	1.483	1.472	18008	7713	7310	403	10295
04.02.2013 14:00	2.982	1.499	1.483	17992	8258	7859	399	9734
04.02.2013 15:00	2.871	1.467	1.404	16600	7669	7353	316	8931
04.02.2013 16:00	2.702	1.387	1.315	16266	7199	7036	163	9067
04.02.2013 17:00	2.682	1.379	1.303	16497	6683	6683	0	9814
04.02.2013 18:00	2.663	1.337	1.326	16714	6552	6552	0	10162
04.02.2013 19:00	2.927	1.443	1.484	16435	6584	6584	0	9851
04.02.2013 20:00	2.707	1.320	1.387	16298	6623	6623	0	9675
Di 05.02.2013 08:00	2.677	1.288	1.389	16616	6123	6050	73	10493
05.02.2013 09:00	2.808	1.341	1.467	16717	6186	5561	625	10531
05.02.2013 10:00	2.780	1.345	1.435	16929	6829	5640	1.189	10100
05.02.2013 15:00	2.599	1.278	1.321	16956	6375	5861	514	10581
05.02.2013 16:00	2.671	1.303	1.368	16491	5865	5637	228	10626
05.02.2013 17:00	2.795	1.354	1.441	15688	5166	5166	0	10522
05.02.2013 21:00	2.969	1.366	1.603	14716	3205	3205	0	11511
Di 19.02.2013 07:00	2.964	1.357	1.607	16402	4461	4460	1	11941
Fr 22.02.2013 18:00	2.840	1.410	1.430	16428	3136	3136	0	13292
22.02.2013 19:00	2.709	1.344	1.365	16437	3503	3503	0	12934

1 **Tab. 5.2c : 380kV-Leitung Remptendorf–Redwitz, Auslastung beider Leitungssysteme je > 70%,**
2 **23.02.–25.03.2013**

Zeitpunkt	(1)	(1.1)	(1.2)	(2)	(2.1)	(2.1.1)	(2.1.2)	(2.2)
	=(1.1)+(1.2)				=(2.1)+(2.1.2)			=(1)-(2.1)
	Belastung der 380kV-Leitung Remptendorf-Redwitz			Stromerzeugung in der 50Hertz-Regelzone				
	insgesamt	von (1) System 413	von (1) System 414	Insgesamt	von Sp. (2) Wind+ Sonne	von Sp. (2.1) Wind	von Sp. (2.1) Sonne	von Sp. (2) Wind+ Sonne
	[MW]	[MW]	[MW]	[MW]	[MW]	[MW]	[MW]	[MW]
Sa 23.02.2013 18:00	2.719	1.370	1.349	16367	4531	4531	0	11836
23.02.2013 19:00	2.875	1.408	1.467	16361	4820	4820	0	11541
23.02.2013 20:00	2.705	1.326	1.379	15940	4449	4449	0	11491
Sa 02.03.2013 20:00	2.655	1.316	1.339	14701	4346	4346	0	10355
Di 05.03.2013 07:00	3.011	1.322	1.689	15065	2903	2826	77	12162
Mo 18.03.2013 09:00	2.833	1.314	1.519	17461	4865	4448	417	12596
18.03.2013 10:00	2.806	1.319	1.487	16821	4377	3698	679	12444
18.03.2013 11:00	2.762	1.304	1.458	16884	4365	3409	956	12519
18.03.2013 12:00	2.846	1.349	1.497	16712	4411	3285	1.126	12301
18.03.2013 13:00	2.815	1.337	1.478	16670	4410	3242	1.168	12260
18.03.2013 14:00	2.947	1.380	1.567	16075	4052	3059	993	12023
18.03.2013 15:00	2.764	1.325	1.439	15375	3609	3001	608	11766
18.03.2013 16:00	2.767	1.330	1.437	14984	3444	3120	324	11540
18.03.2013 17:00	2.709	1.305	1.404	15438	3297	3172	125	12141
Di 19.03.2013 21:00	2.650	1.319	1.331	13687	1264	1264	0	12423
Sa 23.03.2013 18:00	2.753	1.350	1.403	16035	5528	5477	51	10507
23.03.2013 19:00	2.788	1.376	1.412	16030	5117	5117	0	10913
23.03.2013 20:00	2.825	1.360	1.465	16285	5252	5252	0	11033
So 24.03.2013 16:00	2.637	1.270	1.367	14759	7504	5910	1.594	7255
24.03.2013 17:00	2.744	1.324	1.420	16929	6836	6092	744	10093
24.03.2013 21:00	2.735	1.331	1.404	17048	5708	5708	0	11340
Mo 25.03.2013 06:00	2.777	1.306	1.471	17035	5230	5188	42	11805
25.03.2013 07:00	2.745	1.329	1.416	16931	5346	5036	310	11585
25.03.2013 08:00	2.885	1.418	1.467	15992	6007	4873	1.134	9985
25.03.2013 09:00	2.802	1.400	1.402	15237	7546	5341	2.205	7691
25.03.2013 10:00	3.343	1.644	1.699	16642	9675	6596	3.079	6967
25.03.2013 11:00	3.216	1.593	1.623	16883	9990	6453	3.537	6893
25.03.2013 12:00	3.169	1.552	1.617	17161	10494	6607	3.887	6667
25.03.2013 13:00	3.206	1.566	1.640	17033	10160	6471	3.689	6873
25.03.2013 14:00	3.201	1.576	1.625	17132	9742	6448	3.294	7390
25.03.2013 15:00	3.153	1.557	1.596	16888	9154	6356	2.798	7734
25.03.2013 16:00	3.126	1.560	1.566	16461	7814	6133	1.681	8647
25.03.2013 17:00	2.863	1.447	1.416	16592	6702	5933	769	9890
25.03.2013 18:00	2.762	1.403	1.359	17306	5837	5773	64	11469
25.03.2013 19:00	2.760	1.374	1.386	17798	5574	5574	0	12224
25.03.2013 20:00	2.761	1.357	1.404	18434	5567	5567	0	12867
25.03.2013 21:00	2.850	1.397	1.453	17148	5199	5199	0	11949

1 **Tab. 5.2d : 380kV-Leitung Remptendorf–Redwitz, Auslastung beider Leitungssysteme je > 70%,**
2 **26.03.–15.06.2013**

Zeitpunkt	(1)	(1.1)	(1.2)	(2)	(2.1)	(2.1.1)	(2.1.2)	(2.2)
	= (1.1)+(1.2)				= (2.1.1)+(2.1.2)			= (1)-(2.1)
	Belastung der 380kV-Leitung Remptendorf-Redwitz			Stromerzeugung in der 50Hertz-Regelzone				
	insgesamt	von (1) System 413	von (1) System 414	insgesamt	von Sp. (2) Wind+ Sonne	von Sp. (2.1) Wind	von Sp. (2.1) Sonne	von Sp. (2) Wind+ Sonne
	[MW]	[MW]	[MW]	[MW]	[MW]	[MW]	[MW]	[MW]
Di 26.03.2013 08:00	3.001	1.377	1.624	15882	4018	2652	1.366	11864
26.03.2013 09:00	3.137	1.472	1.665	15045	4808	2251	2.557	10237
26.03.2013 10:00	3.155	1.517	1.638	14450	6716	3306	3.410	7734
26.03.2013 11:00	2.772	1.395	1.377	14534	8333	4511	3.822	6201
26.03.2013 12:00	2.726	1.348	1.378	15784	9376	5334	4.042	6408
26.03.2013 13:00	2.726	1.352	1.374	15647	8877	5012	3.865	6770
26.03.2013 14:00	2.875	1.431	1.444	15021	7801	4414	3.387	7220
26.03.2013 15:00	2.677	1.344	1.333	15258	7539	4756	2.783	7719
26.03.2013 16:00	2.669	1.358	1.311	15747	6439	4762	1.677	9308
26.03.2013 17:00	2.811	1.406	1.405	15842	4951	4263	688	10891
26.03.2013 18:00	2.704	1.333	1.371	16414	3956	3897	59	12458
26.03.2013 19:00	2.705	1.309	1.396	17244	3903	3903	0	13341
26.03.2013 20:00	2.700	1.291	1.409	17248	3646	3646	0	13602
26.03.2013 21:00	2.864	1.365	1.499	16016	3598	3598	0	12418
Mi 27.03.2013 09:00	2.570	1.293	1.277	13855	3889	1951	1.938	9966
27.03.2013 11:00	2.824	1.417	1.407	15615	6625	3237	3.388	8990
27.03.2013 12:00	2.916	1.430	1.486	15924	7361	3912	3.449	8563
27.03.2013 13:00	2.764	1.371	1.393	16343	7646	4395	3.251	8697
27.03.2013 14:00	2.817	1.396	1.421	15800	6802	4370	2.432	8998
27.03.2013 15:00	2.719	1.367	1.352	16020	6734	4857	1.877	9286
27.03.2013 16:00	2.712	1.376	1.336	15588	5897	4780	1.117	9691
27.03.2013 17:00	2.641	1.311	1.330	15962	4966	4465	501	10996
Mi 03.04.2013 09:00	2.637	1.327	1.310	13396	3127	1781	1.346	10269
03.04.2013 10:00	2.671	1.341	1.330	13823	4312	2272	2.040	9511
Mo 08.04.2013 20:00	2.621	1.320	1.301	15695	2690	2690	0	13005
Fr 19.04.2013 09:00	2.663	1.338	1.325	13910	4458	2425	2.033	9452
19.04.2013 10:00	2.638	1.327	1.311	14438	5648	2748	2.900	8790

Quelle: [50Hertz 2013; Tab. zu "Eingetretene Erzeugung", "Hochrechnungswerte-Windenergieeinspeisung"; "Photovoltaik"]:

Quellen

[50Hertz 2011]

Schreiben von 50Hertz Transmission GmbH, Berlin vom 08.08.2011 an das Thüringische Landesverwaltungsamt, Weimar.

[50Hertz 2013]

Netzkennzahlen für das Netzgebiet von 50Hertz (Angaben zu Lastflussdaten erst seit 01.03.2012). 50Hertz Transmission GmbH, 2013.

<http://www.50hertz.com/de/Netzkennzahlen.htm>, abgerufen am 15.06.2013

[50Hertz 2013a]

Erfahrungen mit Einspeisemanagement in der Praxis. Ziemann O, 50Hertz. Dena Dialogforum, Berlin, 24.04.2013.

http://www.dena.de/fileadmin/user_upload/Veranstaltungen/2013/Dialogforum_Speicher_Netze/07_Zieman_50HERTZ.pdf, abgerufen am 17.06.2013

[Bundesbedarfsplan 2012]

Netzausbau 2012. Entwurf eines Bundesbedarfsplans. Bundesnetzagentur, 26.11.2012.

<http://www.bundesnetzagentur.de>, abgerufen am 26.11.2012

- 1 [Bundesbedarfsplan 2013]
2 Entwurf eines Zweiten Gesetzes über Maßnahmen zur Beschleunigung des Netzausbaus Elektrizitätsnetze.
3 Deutscher Bundestag, Drucksache 17/12638, 06.03.2013.
4 <http://dip21.bundestag.de/dip21/btd/17/126/1712638.pdf>, abgerufen am 17.06.2013
- 5 [BNetzA 2012]
6 Beschreibung Netzdaten für Dritte. Datensätze im Sinne von § 12 Abs. 2 EnWG. Schreiben der Bundesnetzagen-
7 tur, Bonn, an ATW-Forschung, Wiesbaden, Prof. Dr. Lorenz JARASS vom 31.10.2012.
- 8 [BNetzA 2013]
9 Datensätze im Sinne von § 12 Abs. 2 EnWG inkl. Einspeise- und Lastdaten für 8.760 h des Szenrios B22.
10 Schreiben der Bundesnetzagentur, Bonn, an ATW-Forschung, Wiesbaden vom 16.04.2013.
- 11 [Consentec 2007]
12 Begutachtung der netztechnischen Notwendigkeit der geplanten Südwest-Kuppelleitung 380 kV der Vattenfall Euro-
13 pe Transmission GmbH (Consentec Aachen) vom 12.12.2007.
- 14 [Jarass 2012]
15 Jarass L: Voruntersuchung zu Netzdaten der Bundesnetzagentur. Wiesbaden, 16.12.2012.
- 16 [Jarass/Obermair 2008]
17 Jarass L, Obermair GM: Notwendigkeit der geplanten 380kV-Verbindung Raum Halle – Raum Schweinfurt, aktua-
18 lisiertes wissenschaftliches Gutachten, 22. Juni 2008.
- 19 [Jarass/Obermair 2012]
20 Jarass L, Obermair GM: Welchen Netzbau erfordert die Energiewende? MV-Verlag, Münster, 280 S., 21 €,
21 August 2012.
22 [http://www.jarass.com/home/index.php?option=com_content&view=article&id=373%3Awindenergie-zuverlaessige-integration-](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)
23 [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
- 24 [Netzentwicklungsplan 1. Entwurf 2012]
25 Netzentwicklungsplan 2012. 1. Entwurf des Netzentwicklungsplans Strom für das Jahr 2012 durch die Übertra-
26 gungsnetzbetreiber 50Hertz/Amprion/TenneT/TransnetBW, Berlin, 30. Mai 2012.
27 <http://www.netzentwicklungsplan.de/content/netzentwicklungsplan-2013-erster-entwurf>, abgerufen am 16.06.2013
- 28 [Netzentwicklungsplan 2. Entwurf 2012]
29 Netzentwicklungsplan 2012. 2. Entwurf des Netzentwicklungsplans Strom für das Jahr 2012 durch die Übertra-
30 gungsnetzbetreiber 50Hertz/Amprion/TenneT/TransnetBW, Berlin, 15. August 2012.
31 <http://www.netzentwicklungsplan.de/content/netzentwicklungsplan-2012-2-entwurf>, abgerufen am 16.06.2013
- 32 [Regionenmodell 2013]
33 Übersicht über die voraussichtliche Entwicklung der installierten Kraftwerksleistung und der Leistungsflüsse in
34 den Netzgebieten der deutschen Übertragungsnetzbetreiber (Regionenmodell "*Stromtransport 2013*"). Amprion
35 GmbH, EnBW Transportnetze AG, Transpower Stromübertragungs GmbH, Vattenfall Europe Transmission
36 GmbH, Berlin, 2010.
37 http://www.50hertz.com/de/file/090901_Regionenmodell_Stromtransport_2013.pdf, abgerufen am 16.12.2012
- 38 [TA 2013]
39 Thüringer Allgemeine, 27. Juni 2013, S. 4.