

Wird es in Deutschland eine „Stromlücke“ geben (Stand 2010)?

von Eberhard Wagner

Email: Eberhard.Wagner@energie-fakten.de

Hier die Fakten – vereinfachte Kurzfassung

In den Energie-Fakten wurde erstmals im Juni 2008 diese Thematik behandelt: [Ist in Deutschland mit einer sogenannten Stromlücke zu rechnen?](#) Die grundsätzlichen Voraussetzungen für das Entstehen einer derartigen „Stromlücke“ haben sich seitdem nicht verändert. Die Gefahr von Unterbrechungen der Stromversorgung hat sich eher vergrößert. Real handelt sich um eine momentane Situation mit zu geringer zugriffsbereiter Kraftwerks-Leistung.

Ursachen

Eine gesicherte Stromversorgung ist nur möglich, wenn zu jedem Zeitpunkt das Gleichgewicht zwischen verfügbarer, unmittelbar zugriffsbereiter Kraftwerksleistung und von den Verbrauchern geforderter Leistung besteht. Bereits minimale Abweichungen von diesem Gleichgewicht zwingen zu komplizierten Regelvorgängen in Kraftwerken und Übertragungsnetzen. Ungleichheiten machen sich in Abweichungen der Frequenz von der Sollfrequenz von 50 Hertz (Hz) bemerkbar. Abweichungen von bis zu plus/minus 0,1 Hz sind dabei normal. Können größere Abweichungen nicht schnell behoben werden, kann es zu Abschaltungen bei Großverbrauchern (Industrie) und ganzen Regionen kommen. Auch der Zusammenbruch des europäischen Verbundnetzes ist möglich. Näheres ist im o.g. Beitrag ausgeführt.

Studien 2008

Mit diesem Thema hatten sich im Jahr 2008 zwei Studien befasst. Eine vom Umweltbundesamt (UBA), die andere von der Deutschen Energie-Agentur (Dena). Diese kamen zu gegensätzlichen Beurteilungen. Eine Studie des Öko-Institutes gab seinerzeit einen bemerkenswerten Hinweis zu wirtschaftlichen Aspekten des Baus fossil befeuerter Kraftwerke, der sich nun (Mitte 2010) zu bestätigen scheint. Die Bundesregierung selbst verneinte eine Gefährdung der Stromversorgung. Mitte 2010 wurde eine weitere Untersuchung aus dem Jahr 2008 bekannt. In einem „Diskussionspapier Kraftwerkspark“ erkennen die Verfasser keinen Beleg für das Entstehen einer „Stromlücke“. Sie stellen heraus, dass diese Thematik eine „Drohkulisse“ und für das Lösen der anstehenden Probleme eher kontraproduktiv sei.

Dena-Studie 2010

Im Februar 2010 veröffentlichte Dena eine „Aktualisierung der Kurzanalyse der Kraftwerksplanung in Deutschland bis 2020: Schlussfolgerungen und Fazit“. Die Ergebnisse der Untersuchungen aus dem Jahr 2008 werden weitgehend bestätigt. Es wird festgestellt, dass **nicht ausreichende Investitionen** in moderne fossil befeuerte und „erneuerbare“ Kraftwerke getätigt werden. 2020 könne deshalb die Jahreshöchstlast

nicht gesichert abgedeckt werden. Besonders die Aufgabe von Neubauten im Bereich Kohle- und Erdgas-Kraftwerken führe zu einem längeren Betrieb älterer und ineffizienter Kraftwerke, was auch mit höheren CO₂-Emissionen verbunden sei. Die Lücke zwischen Bedarf und zur Verfügung stehender Kraftwerks-Leistung gegenüber der Untersuchung von 2008 habe sich um etwa 1.000 MW vermindert. Das ergäbe sich aus den Stillständen und der geringeren Auslastung der Kernkraftwerke, weil sich damit deren „Reststrommenge“ erhöht habe. Weiterhin habe sich die „Gesicherte Leistung“* durch den starken Ausbau von Biomasse-Anlagen erhöht.

Dena urteilt in der Studie 2010, dass der Neubau hocheffizienter fossil befeuerter Kraftwerke nicht zu einer Behinderung des weiteren Ausbaus Erneuerbarer Energien führe. Vielmehr sei der Zubau von Kohle- und Erdgas-Kraftwerken und zugleich der weitere Ausbau der Erneuerbaren Energien erforderlich. Dena hält die Schaffung stabiler Rahmenbedingungen durch die Politik für unerlässlich, um zukünftige Investitionen in Kraftwerke und Netze zu sichern. Gleichmaßen sei die Akzeptanz für derartige Infrastruk-

* Die Eigenschaft von Kraftwerken, zuverlässig zu jedem Zeitpunkt eine höchstmögliche Leistung bereitstellen zu können, nennt man „Gesicherte Leistung“.

turmaßnahmen in der Öffentlichkeit zu erhöhen.

Aktuelle Entwicklung - Mitte 2010

Den Ergebnissen der Dena-Studien steht eine vermutlich bedeutsam werdende Verlautbarung eines Betreibers von fossil befeuerten Groß-Kraftwerken entgegen. Dieser beabsichtigt, keine Investitionen in weitere Kohle-Kraftwerke zu tätigen. Für diese Reaktion werden nicht nur die allgemeine Genehmigungs- und Akzeptanz-Probleme Ursache sein, sondern wahrscheinlich auch die Erkenntnis, dass ein akzeptabler Kapitalrückfluss für derartige Investitio-

nen kaum erwartet werden kann. Die Strom-Erzeugungskosten werden durch die zu erwartenden Minderlastungen (Teillastbetrieb) dieser Kraftwerke keinen wirtschaftlichen Betrieb gestatten. Damit werden einige Forderungen bzw. Voraussetzungen der betrachteten Studien nicht erfüllt. Die o.g. Beurteilung des Öko-Instituts (siehe Langfassung, S. 7: Öko-Institut: Klimaschutz und Stromwirtschaft 2020/2030) hat damit einen Beleg gefunden.

Fazit

Den Dena-Studien sind trotz der vorgenannten Einschränkungen eine höhere Plausibilität und Realitätsnähe

einzuräumen als der Studie des Umweltbundesamtes. Auch das „Diskussionspapier Kraftwerkspark“ enthält keine ausreichende Bewertung der Problematik der Gesicherten Leistung, besonders der von Wind- und Sonnen-Kraftwerken. Dieses Problem ist bei der Beurteilung der zukünftigen Versorgungs-Sicherheit jedoch von weitreichender Bedeutung.

Eine oder häufiger eintretende Störungen der Versorgung sind demnach sehr wahrscheinlich.

Wird es in Deutschland eine „Stromlücke“ geben (Stand 2010)?

von Eberhard Wagner

Email: Eberhard.Wagner@energie-fakten.de

Hier die Fakten – Langfassung

In den Energie-Fakten.de wurde erstmals im Juni 2008 diese Thematik im Beitrag: [Ist in Deutschland mit einer sogenannten Stromlücke zu rechnen?](#) behandelt. Die grundsätzlichen Voraussetzungen für das Entstehen einer derartigen „Stromlücke“ haben sich seitdem nicht verändert. Die Gefahr von Stromversorgungs-Unterbrechungen hat sich vielmehr vergrößert. Es handelt sich dabei um eine Situation in der eine zu geringe Kraftwerks-Leistung zur Verfügung steht

Das Thema einer möglichen unzureichenden Stromversorgung wird seit einigen Jahren kontrovers diskutiert. Sie kann als Folge des Verzichts auf die Nutzung der Kernenergie, der zunehmenden Blockaden bei der Errichtung von konventionellen Kohlekraftwerken und der Ausweitung der Nutzung erneuerbarer Energien – mit hohem Anteil sog. nicht gesicherter Leistung – eintreten. Zwei Institutionen kamen bereits 2008 mit Studien zu diesem Thema zu unterschiedlichen Beurteilungen: Das Umweltbundesamt (UBA) verneint eine „Stromlücke“; die Deutsche Energie-Agentur (Dena) bejaht sie. Die Bundesregierung verneint auf Grundlage der UBA-Studie eine Gefährdung der Stromversorgung. Dena hat im Februar 2010 die Untersuchung aus dem Jahr 2008 aktualisiert und sieht damit ihre Auffassungen bestätigt. Eine Studie des

Öko-Institutes befasst sich am Rande ebenfalls mit dieser Thematik. Mitte 2010 wurde eine weitere Untersuchung aus dem Jahr 2008 bekannt. In einem „Diskussionspapier Kraftwerkspark“ erkennen die Verfasser keinen Beleg für das Entstehen einer „Stromlücke“.

Studien

- Atomausstieg und Versorgungssicherheit; Umweltbundesamt, März 2008.
- Kurzanalyse der Kraftwerks- und Netzplanung in Deutschland bis 2020 (mit Ausblick 2030); Deutsche Energie-Agentur (Dena), April 2008.
- Diskussionspapier Kraftwerkspark: Die Entwicklung des deutschen Kraftwerksparks und die aktuelle Debatte um die künftige Strombedarfsdeckung, F. Matthes und H.-J. Ziesing, April 2008.
- Aktualisierung der Kurzanalyse der Kraftwerksplanung in Deutschland bis 2020: Schlussfolgerungen und Fazit; Deutsche Energie-Agentur (Dena), Februar 2010.
- Klimaschutz und Stromwirtschaft 2020/2030; Öko-Institut, Juni 2007.

Gesicherte Leistung

Die Eigenschaft von Kraftwerken, zuverlässig zu jedem Zeitpunkt eine höchstmögliche Leistung bereitstellen zu können, nennt man Gesicher-

te Leistung. Wegen zeitweiser Windstille bzw. Dunkelheit (nachts, Winterhalbjahr), schwankender und nicht ausreichend genauer Vorhersagbarkeit von Windgeschwindigkeit und solarer Strahlung kann der Windkraft und der Fotovoltaik keine Gesicherte Leistung zugewiesen werden.

Störungen der Stromversorgung

Zunächst muss man sich darüber Klarheit verschaffen, wie sich eine Gefährdung der Stromversorgung und eben das Auftreten einer Stromlücke ergeben können.

Eine Unterbrechung der Stromversorgung kann sehr kurzzeitig sein (Sekunden). Sie ist dann kaum für den Stromkunden bemerkbar. Sie kann Minuten bis wenige Stunden, regional sogar Tage, andauern. In letztem Falle muss von schweren Störungen gesprochen werden. Solche Ereignisse treten immer wieder auf. Die Ursachen sind üblicherweise: Umschaltungen im Netz, Schaltfehler, Kabelzerstörungen durch fahrlässiges Baggern, Brände in Schalt- und Trafo-Stationen, Blitzeinschläge, Netzerstörungen, verbunden mit Leitungs- sowie Mastbrüchen infolge von Stürmen oder extremen Wetterlagen, wie z. B. Eisbildung um die Leiterseile herum. Auch die thermische Überbelastung der Leitungen infolge zu hoher elektrischer Ströme kann zu Abschaltungen von Netzen führen.

LANGFASSUNG

Mangel an Kraftwerksleistung

Selten führen momentane und regional auftretende Abweichungen der Netz-Frequenz vom Sollwert 50 Hertz (Hz) zu Unterbrechungen der Stromversorgung. Abweichungen dieser Art ergeben sich, wenn der momentane Stromverbrauch und die verfügbare Kraftwerksleistung nicht übereinstimmen. Hier zeigt sich das grundsätzliche Problem der sicheren Versorgung mit Elektrizität. In jedem Moment muss die Gleichheit zwischen dem Bedarf von Strom und der Strom-Erzeugung gegeben sein. Ungleichheiten machen sich in Abweichungen der Frequenz von der Sollfrequenz von 50 Hertz (Hz) bemerkbar. Dabei sind Abweichungen von bis zu plus/minus 0,1 Hz normal. Die Betreiber des Europäischen Verbundnetzes (UCTE - Union for the Co-ordination of Transmission of Electricity) haben bezüglich der Frequenzabweichungen und der zu treffenden Gegenmaßnahmen einen 5-Stufen-Alarmplan vereinbart.

Liegt der Frequenzwert über 50 Hz, muss die Kraftwerksleistung verringert werden. Diese Situation ist weniger problematisch; Kraftwerksleistung kann schnell vermindert oder sogar vom Netz getrennt werden.

Fällt die Frequenz unter 50 Hz, liegt ein Mangel an Kraftwerksleistung vor. Kann dieser Mangel nicht schnell ausgeglichen werden, z. B. durch verfügbare Kraftwerksleistung (typisch aus Pumpspeicher-Kraftwerken), oder ist aufgrund von Engpässen im Netz eine Zuführung von Leistung aus anderen Regionen kurzfristig nicht möglich, besteht die Gefahr, dass generell Last „abgeworfen“ werden muss, also Verbraucher abgeschaltet werden müssen. Das kann besondere Industrien oder Städte und Regionen insgesamt treffen. Es kann sich aus einem lokal begrenzten Ungleichgewicht von Erzeugung und Verbrauch eine – auch europaweite – Großstörung entwickeln, gleichsam als Ergebnis einer Kettenreaktion. Beispiele sind die Störungen vor Jahren im Nordosten der USA, die Störung bei der

Stromübertragung aus der Schweiz nach Italien und die große Störung, die durch das Abschalten einer Leitung über die Ems bei Papenburg anlässlich einer Schiffsüberführung eingetreten war.

Kraftwerke und Netze

Die Darlegungen im vorangegangenen Absatz sind für die Fragestellung, ob es zu einem häufigeren oder dauerhaften Engpass bei der Stromversorgung kommen kann, am wichtigsten. Es sind demnach zwei Aspekte zu werten:

Die zukünftige Entwicklung der gesamten Kraftwerksleistung, dabei vorrangig die Verfügbarkeit von gesicherter Leistung, und gleichermaßen die Verfügbarkeit leistungsfähiger Stromnetze.

Historie

Lohnend ist ein Rückblick auf die Situation vor der Liberalisierung des Strommarktes (Energiewirtschaftsgesetz bis 1998). Jedes Versorgungsunternehmen war für die Sicherstellung des Strombedarfs in seinem Versorgungsbereich (sog. geschlossene Versorgungsgebiete) verantwortlich. Besonders kritisch war der Tag der Netz-Höchstlast. Dieser war regelmäßig in den Monaten November bis Februar zu erwarten. Das gilt auch heute. Die Kraftwerks-Einsatzplanungen, auch die Netz-Verfügbarkeiten waren auf diesen Tag hin ausgerichtet. Reparaturarbeiten oder gar Anlagen-Revisionen wurden in dieser Zeit vermieden. Die Unternehmen leisteten sich in Notfällen über das Verbundnetz gegenseitige Hilfe.

Aber auch in den Sommermonaten konnten Engpässe entstehen. In dieser Zeit wurden üblicherweise Großrevisionen von Kraftwerken vorgenommen. Es fehlte also von vornherein Kraftwerksleistung. Zusätzlich konnten Einbußen der Verfügbarkeit durch Kühlwassermangel für Wärmekraftwerke infolge von Niedrigwasser der Flüsse entstehen. Niedrigwasser schränkte auch die Schiffs Transporte für Steinkohle ein. Negative Auswirkungen ergaben sich des

Weiteren aus geringen Niederschlägen (Schneefall) in Wintern in Skandinavien sowie in Österreich und der Schweiz, die zu unzureichenden Füllungen der Wasserspeicher führten. Deutsche Kraftwerke waren dann vertraglich – im Rahmen des gegenseitigen Stromaustausches – verpflichtet, Strom für diese Staaten bereitzustellen.

Was sagen die genannten Studien?**UBA: Atomausstieg und Versorgungssicherheit**

Weder die Gefährdung der Versorgungssicherheit noch die Verfehlung der CO₂-Minderungs-Ziele werden unter nachstehenden Prämissen prognostiziert. Das Zieljahr ist 2020.

- Senkung des Stromverbrauchs um 11 Prozent (gegenüber 2005).
- Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) auf Erdgasbasis.
- Kein Neubau von Kohlekraftwerken (über die bereits derzeit im Bau befindlichen hinaus).
- Ausbau der Nutzung erneuerbarer Energien.
- Effizienzverbesserungen beim Kraftwerkspark, durch Stilllegungen ineffizienter Anlagen, wenn deren vorgesehene Lebensdauer erreicht worden ist.

Bewertung der UBA-Studie:

Der **Stromverbrauch** steigt seit langem um etwa 0,5 Prozent pro Jahr. Das Entfallen von erheblichen Verbräuchen in der Industrie (z. B. Aluminiumproduktion) wird offensichtlich durch Stromanwendungen an anderen Stellen überkompensiert. Strom bietet sich als ideale Energie zur Einsparung anderer Primärenergien an (besonders zur Steuerung und Regelung). Es ist deshalb sehr fraglich, ob und in welcher Größe das Minderungsziel eine realistische („harte“) Annahme ist.

2009 hatte es gegenüber 2008 einen deutlichen Rückgang des Strombedarfs gegeben (etwa 5 %). Dieser wurde allein durch den Einbruch der wirtschaftlichen Entwicklung verursacht – auch mit der Folge

LANGFASSUNG

zunehmender Arbeitslosigkeit bzw. Kurzarbeit. Der Zusammenhang zwischen Stromverbrauch und Wirtschaftsentwicklung zeigt sich hierbei in fataler Weise. Die Vorstellungen und Prognosen bezüglich einer generellen Verminderung des zukünftigen Strombedarfs erscheinen deshalb als wenig begründet bzw. zweischneidig.

Die **Nutzung der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)** ist sinnvoll, wenn zu gleicher Zeit ein Strom- und ein Wärmebedarf gedeckt werden kann. Aus jedem thermischen Kraftwerk oder jedem Verbrennungsmotor (Blockheizkraftwerk – BHKW) kann Wärme ausgekoppelt werden. Das eigentliche und enorm kostenträchtige Problem ist, diese Wärme an Verbraucher zu leiten. Verbraucher mit ganzjährigem Wärmebedarf finden sich weitgehend nur in der Industrie. Die in der Studie angenommenen Volllaststunden (Ausnutzungsdauer der KWK-Anlagen) werden mit 2.500 Stunden pro Jahr (h/a) angenommen. Bei Anwendungen im Wohnbereich ist jedoch höchstens von etwa 1.500 h/a auszugehen. Das Normaljahr hat 8760 Stunden. Wenn die Wärme also nicht „verkauft“ werden kann, können diese Anlagen nur wie normale Kraftwerke betrieben werden. Die Vorteile der hohen Energieausnutzung bei KWK sind nicht mehr gegeben. Maßnahmen zur Isolation von Gebäuden werden zusätzlich die KWK-Wärmenutzung vermindern.

Es sollen **keine zusätzlichen Kohlekraftwerke** errichtet werden. Die Studie weist allerdings für 2015/2020 Neubauten von etwa 9.500 MW aus. Die Studie ist an dieser Stelle demnach widersprüchlich.

Die **Erneuerbaren Energien (EE)** sollen 2020 mit einer Leistung von etwa 59.000 MW eine Stromerzeugung von etwa 155 Terawattstunden (1 TWh = 1 Milliarde Kilowattstunden) erreichen. Während für alle anderen Kraftwerksarten Volllaststunden ausgewiesen werden, werden für die EE keine Werte genannt. Eine Nachrechnung ergibt insgesamt etwa

2.600 h/a. Die Zusammensetzung des EE-Kraftwerksparks wird nicht benannt. Ein erheblicher Mangel der Studie wird an dieser Stelle ersichtlich: Es wird nicht analysiert, ob und wie diese EE-Leistung, vor allem am Höchstlasttag, als Gesicherte Leistung verfügbar ist. Die Studie ist damit insoweit nicht aussagekräftig.

Die Erwartungen zur **Effizienzentwicklung der konventionellen Kraftwerke** (bessere Ausnutzung der Brennstoffe) sind nicht belegbar. Die Auslastung dieser Kraftwerke wird durch die Abnahmepflicht von Strom aus EE- und aus KWK-Anlagen beschnitten. Es werden sich zunehmend Teillast-Betriebszustände ergeben. Diese sind mit Wirkungsgrad-Einbußen verbunden. Man kann auch nicht von einer definitiven „erreichten Lebensdauer“ der Anlagen ausgehen. Die Lebensdauer bestimmt sich in der Regel aus dem Reparaturaufwand als nicht unwesentlicher Teil der Strom-Erzeugungskosten. Im Falle eines sich abzeichnenden allgemeinen Leistungsmangels werden diese Anlagen sicherlich länger betrieben werden müssen.

Eine zusätzliche Analyse der Daten des UBA zeigt **eine andere Effizienzentwicklung**. Ermittelt man nämlich die Ausnutzungsdauer des gesamten Kraftwerksparks (Quotient aus Strommenge und Kraftwerksleistung), so sinkt die Ausnutzung aller Kraftwerke durchschnittlich von etwa 4.900 h/a (2005) auf etwa 3.600 h/a (2020). Die Minderauslastung wird vor allem die Kohlekraftwerke treffen. Hier zeigt sich unter volkswirtschaftlichen Aspekten ein bedenklicher negativer Trend: die grundsätzliche Erhöhung der Stromerzeugungskosten.

Mit Bezug auf den hohen Anteil fluktuierend einspeisender Anlagen (EE) erwartet die Studie eine wachsende Bedeutung technischer **Konzepte zur Speicherung von Strom und zum Lastmanagement** (Beeinflussung der Nachfrage). Dazu werden keine Ausführungen gemacht. Die auffällige „Entschuldigung“ sich mit dieser Problematik auseinander-

zusetzen ist – „...würde den Rahmen der Studie sprengen“. UBA erwartet einen Zubau von Pumpspeicher-Kraftwerken (PSW). Wenn dies durch Wasserspeicher erfolgen sollte, so sind ähnliche Widerstände zu erwarten, wie sie derzeit massiv gegen neue Kohlekraftwerke und auch Netztrassen bestehen.

Die dann vorhandene Leistung der PSW, ebenso die aus konventionellen Kraftwerken sowie eine (angenommene) ständig bereitstehende Mindestleistung aus Offshore-Windkraftanlagen werden qualitativ einer erwarteten gesunkenen Jahreshöchstlast gegenüber gestellt. Daraus ergäbe sich insgesamt keine Gefährdung der Versorgungssicherheit. Diese Aussage muss wegen erheblichen Unsicherheiten sowohl auf der Angebots- wie auf der Nachfrageseite in Zweifel gezogen werden.

Dena-Studien 2008 und 2010: Kurzanalyse der Kraftwerks- und Netzplanung in Deutschland bis 2020 (mit Ausblick 2030) und Aktualisierung 2010

Dena bestätigt mit seiner Aktualisierung weitgehend die Ergebnisse der Untersuchung 2008. Wiederum wird herausgestellt, dass derzeit keine ausreichenden Investitionen in moderne fossil befeuerte Kraftwerke und Regenerativ-Kraftwerke getätigt werden, um 2020 die Jahres-Höchstlast in Deutschland gesichert decken zu können.

Ausgehend vom Basisjahr 2005 betrachtet Dena mehrere Szenarien mit einer Jahreshöchstlast von etwa 77.000 MW:

- Entwicklung wie im Energieprogramm der Bundesregierung mit Atomausstieg und Senkung des Stromverbrauchs bis 2020 um 0,5 % pro Jahr (Höchstlast dann etwa 73.000 MW);
- den Fall einer etwa konstanten (Strom-)Nachfrage (77.000 MW);
- den Fall einer steigenden Nachfrage um 0,4 % pro Jahr (80.000 MW).

In Leistungsbilanzen (Stichjahre 2010, 2015 und 2020) werden für alle Sze-

LANGFASSUNG

narien ab etwa 2012 bis 2020 erhebliche und steigende Leistungsunterdeckungen ausgewiesen. Im Jahr 2020 würde diese etwa 11.700 MW (Studie 2010: 10.600 MW) und bei konstanter Nachfrage etwa 15.800 MW (Studie 2010: 14.200 MW) betragen.

Die Verminderung der prognostizierten Leistungs-Lücken (Studie 2008 gegenüber 2010) beruhe auf Stillständen und geringerer Auslastung der Kernkraftwerke (Verfügbarkeit von „Reststrommengen“ auch nach 2020). Ebenso würde sich der verstärkte Zubau von Biomasse-Anlagen auswirken. Zweifel werden zur Erreichung des Ziels, bis 2020 über einen Anteil von 25 % KWK-Strom verfügen zu können, geäußert.

Dena belegt nur dann eine insgesamt ausreichende Kraftwerksleistung, wenn man eine Laufzeitverlängerung der Kernkraftwerke um 20 Jahre annimmt. Für die Variante „mit steigender Nachfrage“, ergäbe sich ein Leistungsmangel bereits ab etwa 2015.

Der notwendige Netzausbau wird gemäß dem „vorrangigen Verbundplan“ und der „Dena-Netzstudie I (2005)“ auf etwa 1.200 km beziffert. Dena fordert eine Beschleunigung des Ausbaus des Netzes und der Kuppelstellen an der deutschen Grenze (zur Ausweitung des Stromhandels).

Für den Zubau von Kraftwerken erkennt Dena einen zunehmenden Mangel an Akzeptanz der (betroffenen) Öffentlichkeit. Dena sieht weitere Erschwernisse in den stark gestiegenen Preisen für Kraftwerke, den Unsicherheiten der Entwicklung des CO₂-Zertifikatepreises und der Entwicklung der Kohle- und Erdgaspreise.

Bewertung der Studie:

Zur Nutzung der KWK gelten im Grundsatz ebenfalls die Ausführungen zur UBA-Studie. Dena übertrifft bezüglich der Annahme der Volllaststunden die UBA-Annahmen sogar deutlich und ganz unverständlich mit 5000 h/a bzw. ab 2015 mit 5500 h/a. Diese Ausnutzungen können nur erreicht werden, wenn die

Anlagen als „normale“ Kondensationsanlagen betrieben werden. Der generelle Vorteil der KWK geht dann weitgehend verloren. Auch bei der Annahme, dass KWK mit vielen und relativ kleinen Anlagen im Wohnhausbereich zur Anwendung gelangen, gilt das Erfordernis der gleichzeitigen Bedarfsdeckung von Strom und Wärme.

Zum Ausbau der Nutzung Erneuerbarer Energien bezieht sich Dena auf die BMU-Leitstudie (2007) und die Dena-Netzstudie I. Für 2020 wird eine Gesamt-Leistung von 69.800 MW erwartet. Ausgehend vom Basisjahr 2005 beträgt damit der Zubau 42.300 MW. Davon sollen Geothermie, Biomasse und Wasserkraft mit 4.800 MW beitragen, wobei diesen EE-Kraftwerken in hohem Maße eine Gesicherte Leistung zugewiesen werden kann. Für den gesamten Zubau wird in der Leistungsbilanz als Gesicherte Leistung aber nur 5.693 MW genannt. Daraus ist abzuleiten, dass den Fotovoltaik- und Windkraftanlagen (onshore und offshore) nur ein geringer „gesicherter Leistungsbeitrag“ angerechnet wird (etwa 2,4 %).

Anzumerken ist, dass die Wasserkraftwirtschaft den Begriff der Gesicherten Leistung anwendet. Das ist die Leistung, die an 330 Tagen des Normaljahres erreicht wird. Bei genauerer Bilanzierung stehen demnach ggf. deutlich geringere Leistungen aus Wasserkraftanlagen zur Verfügung.

Dena bewertet demnach den Leistungsbeitrag der Regenerativen auffällig als sehr gering. Diese Beurteilung dürfte auf den Ergebnissen der Dena-Netzstudie I beruhen und auf den Erfahrungen mit der Windkraftnutzung. Hierzu sind von 2006 bis 2009 Viertelstunden-Leistungswerte aller Anlagen in den Monats-Berichten des Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft (BDEW) veröffentlicht worden. Ab 2010 sind derartige Daten auf der Internetseite der EEX-Strombörse ersichtlich (siehe Diagramm 1). Im Gegensatz zu UBA werden offensichtlich für Offshore-

Anlagen auch keine bedeutenden gesicherten Leistungswerte angenommen.

Auch bei Dena werden allgemeine Erwartungen zugrunde gelegt:

- Einführung innovativer Stromerzeugungstechniken.
- Politik und Energiewirtschaft sollten möglichst schnell die Voraussetzungen und Rahmenbedingungen für den unbedingt notwendigen Zubau fossiler Kraftwerkskapazitäten schaffen (dies vor allem um den Anstieg der Strompreise im Falle der Verknappung des Angebots zu verhindern).
- Ausbau der regenerativen Stromerzeugung und der KWK-Anlagen. Ausbau der Netze und Schaffung „intelligenter“ Netze. Eine entscheidende Rolle käme der effizienten Stromnutzung zu.

Diskussionspapier Kraftwerkspark – Die Entwicklung des deutschen Kraftwerksparks und die aktuelle Debatte um die künftige Strombedarfsdeckung, F. Matthes und H.-J. Ziesing, April 2008.

Mitte 2010 wurde dem Verfasser dieses Beitrages eine weitere Untersuchung aus dem Jahr 2008 bekannt. In einem „Diskussionspapier Kraftwerkspark“ erkennen die Verfasser keinen Beleg für das Entstehen einer „Stromlücke“. Sie stellen heraus, dass diese Debatte eine „Drohkulisse“ und für das Lösen der anstehenden Probleme eher kontraproduktiv sei. Frage: Sollte man gemäß dieser Einsicht, Diskussionen über jedes Problem besser unterlassen?

Die Studie bewertet die vorgenannten Arbeiten der Dena (2008) und des UBA sowie weiterer Energie-Studien für Deutschland. Den Regenerativ-Kraftwerken und den KWK-Anlagen werden bedeutende Anteile an Gesicherter Leistung zugewiesen. Die o.g. Beurteilung der Studie des UBA zur KWK-Technik, ebenso zu den entsprechenden Kleinanlagen, gilt auch für das „Diskussionspapier Kraftwerkspark“. Die Annahmen für die Gesicherte Leistung der Wind- und Solaranlagen

LANGFASSUNG

mit 5 % und alternativ mit 10 % sind angesichts der tatsächlichen Daten (EEX-Strombörse) nicht begründbar. Siehe dazu Diagramm 1, sowie Diagramm 2: Kennwerte Windkraftanlagen. Es bleibt offen, inwieweit die Offshore-Windanlagen dieses Bild dauerhaft verändern können. Auch in dieser Arbeit fehlt eine Analyse der Kraftwerkstechniken der Regenerativ-Kraftwerke bezüglich ihrer Fähigkeiten, Beiträge zur Sicherstellung eines stabilen Netzbetriebes zu leisten.

Die Studie befasst sich umfänglich mit dem Strommarkt. Es werden aus den Prognosen der Entwicklung der Kapitalkosten für Kraftwerke, den

lich zu betreiben sein. Daraus wird gefolgert, dass im Wettbewerb stehende kapitalintensive Kondensationskraftwerke (zusätzliche Braun- und Steinkohlekraftwerke) bei den unterstellten Rahmenbedingungen der Studie voraussichtlich nicht gebaut würden. Die Investitionen seien deutlich kritischer zu bewerten. Das gelte besonders, wenn die Stromerzeugung über die Börse vermarktet werden müsse. Ausnahmen wären dann gegeben, wenn langfristig sichere Abnahmeverträge (z. B. außerbörslicher Stromhandel) getätigt werden könnten. Gleichzeitig, so diese Studie, würden aber Backup-Kapazitä-

eine erhebliche Bedeutung zu. Gemäß Verlautbarungen eines Betreibers von fossil befeuerten Großkraftwerken beabsichtigt dieser, keine Investitionen in weitere Kohlekraftwerke zu tätigen. Für diese Reaktion werden nicht nur die allgemeine Genehmigungs- und Akzeptanz-Probleme Ursache sein, sondern wahrscheinlich auch die Erkenntnis, dass ein akzeptabler Kapitalrückfluss für derartige Investitionen kaum erwartet werden kann. Die Strom-Erzeugungskosten werden durch die zu erwartenden Minderauslastungen (Teillastbetrieb) dieser Kraftwerke keinen wirtschaftlichen Betrieb gestatten. Damit werden wesentlich einige Forderungen bzw. Voraussetzungen der betrachteten Studien nicht erfüllt.

Fazit

Die Ergebnisse der Studien beruhen vielfach auf Annahmen, die als „weich“ zu werten sind und die Fragen aufwerfen: Steigt oder sinkt der Stromverbrauch? Wie sinnvoll (wirtschaftlich) ist der Ausbau von KWK-Anlagen? Wie sind überhaupt die Leistungen von Kraftwerken im Sinne einer Gesicherten Leistung zu bewerten? Welche Leistungen stehen am Tag der Höchstlast, aber auch in kritischen Sommerzeiten, zur Verfügung? Wie wird sich der Ausbau der Netze entwickeln? Wie wird sich der Stromaustausch in den EU - Staaten entwickeln? In welchem Umfang werden Kraftwerke in den Nachbar-Staaten gebaut werden? Sind die Effizienzerwartungen für konventionelle Kraftwerke realistisch (CO₂-Aspekt)? Welche Konsequenzen hat die favorisierte zusätzliche Erdgasnutzung in neuen Kraftwerken und KWK-Anlagen (Import-Abhängigkeit, politische und preisliche Risiken)?

Die Dena-Studien weisen trotz einiger „weicher“ Annahmen ein zu erwartendes Leistungsdefizit aus. Dies erfolgt in Form einer nachvollziehbaren Bilanzierung.

In der UBA-Studie fehlt eine strenge Bilanzierung. Sie kommt zum Ergebnis, dass „qualitativ“ kein

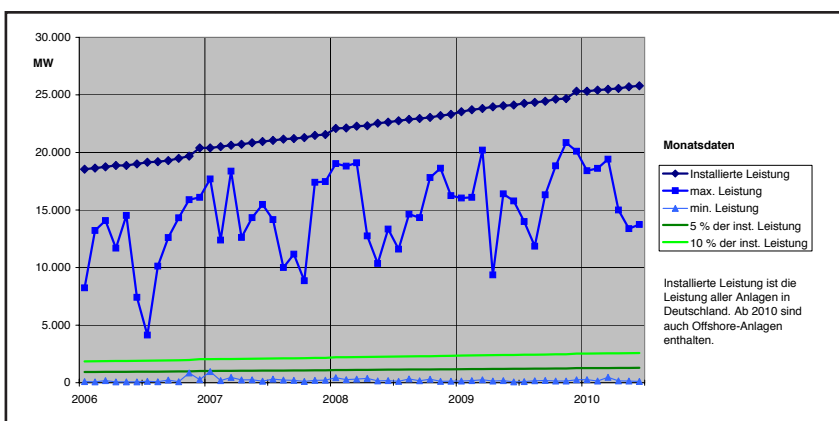


Diagramm 1: Leistung der Windkraftwerke in Deutschland 2006 bis 2010

Brennstoffpreisen (Kohle, Erdgas) und den CO₂-Zertifikatspreisen keine Preissignale erkannt, die eine „Stromlücke“ begründen könnten. Dieser Beurteilung steht die nachstehende Analyse des Öko-Institutes entgegen.

Öko-Institut: Klimaschutz und Stromwirtschaft 2020/2030

Eine bemerkenswerte Erkenntnis findet man in dieser Studie, die sich nicht ausdrücklich mit dem Problem der Versorgungssicherheit befasst. Im Abschnitt „Konsequenzen der Fixkostendeckung der wettbewerblichen Strommarktinvestitionen“ wird das Interesse am Bau von Kondensationskraftwerken in Frage gestellt. So würden allenfalls KWK-Anlagen (Steinkohle), mit Ausnutzungen über 5.000 h/a wirtschaft-

ten (Schatten-Kraftwerke, befeuert mit Kohle und Erdgas) benötigt für Zeiten, in denen Wind- und Sonnenenergie nicht in ausreichendem Maße zur Verfügung stünden. Letztlich schein der massive Ausbau der Nutzung erneuerbarer Energien nur mit dem Bau von Gaskraftwerken und ggf. KWK-Anlagen bzw. Gasturbinen-Anlagen, aber keine Gas- und Dampfturbinen-Kraftwerke (GuD-Kraftwerke), kompatibel zu sein. Diese Feststellungen weisen auf das generelle Problem der Dauerhaftigkeit der in Deutschland gewohnten Verlässlichkeit der Stromversorgung hin.

Aktuelle Entwicklung – Mitte 2010

Den vorgenannten Überlegungen des Öko-Institutes kommt nunmehr

LANGFASSUNG

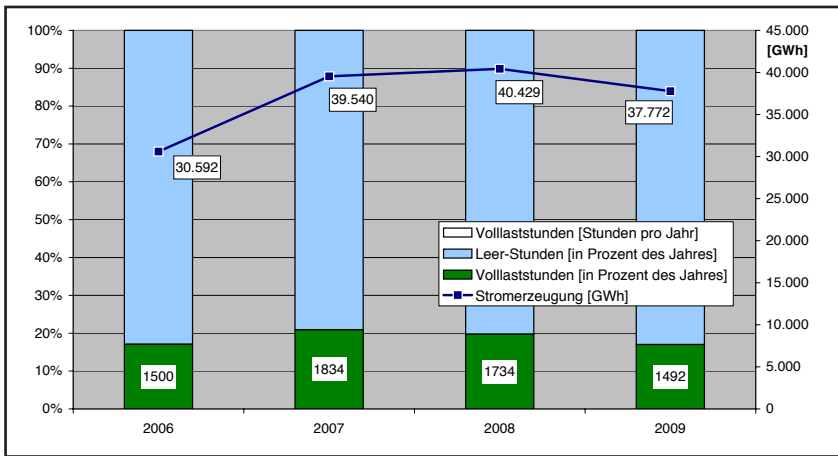


Diagramm 2: Stromerzeugung und Kennwerte deutscher Windkraftanlagen

nen und Vermögen“ gegen entsprechendes Entgelt durchgeführt. Falls die Nachbar-Staaten jedoch an eigene Leistungsgrenzen stoßen, werden derartige Lieferungen auch nicht entgeltlich geduldet werden. Die Nachbarn werden die Reduzierung derartiger Zwangs-Lieferungen verlangen. Dies kann bis zur Androhung der Abschaltung der Übergabeleitungen an den Grenzen kommen. Der seit etwa 50 Jahren in der UCTE sehr erfolgreich praktizierte Verbundbetrieb stünde vor einer Zerreißprobe.

Versorgungsengpass entstehen wird. Dabei spielt Wunschdenken mit. Auch das „Diskussionspapier Kraftwerkspark“ kann wegen einer Reihe „weicher“ Erwartungen und entsprechender Schlussfolgerungen nicht überzeugen.

Keine Studie befasst sich mit der Frage, inwieweit sich die unterschiedlichen Kraftwerksarten, besonders auch kleinere KWK-Anlagen und Regenerativ-Kraftwerke, an einem stabilen Netzbetrieb beteiligen können.

Wenn die Dena-Studie eine Gefährdung der Stromversorgung herleitet, so ist ihr bei der vorstehenden

Analyse und beim Vergleich mit den anderen genannten Studien die höhere Eintrittswahrscheinlichkeit zu attestieren.

Ausblick

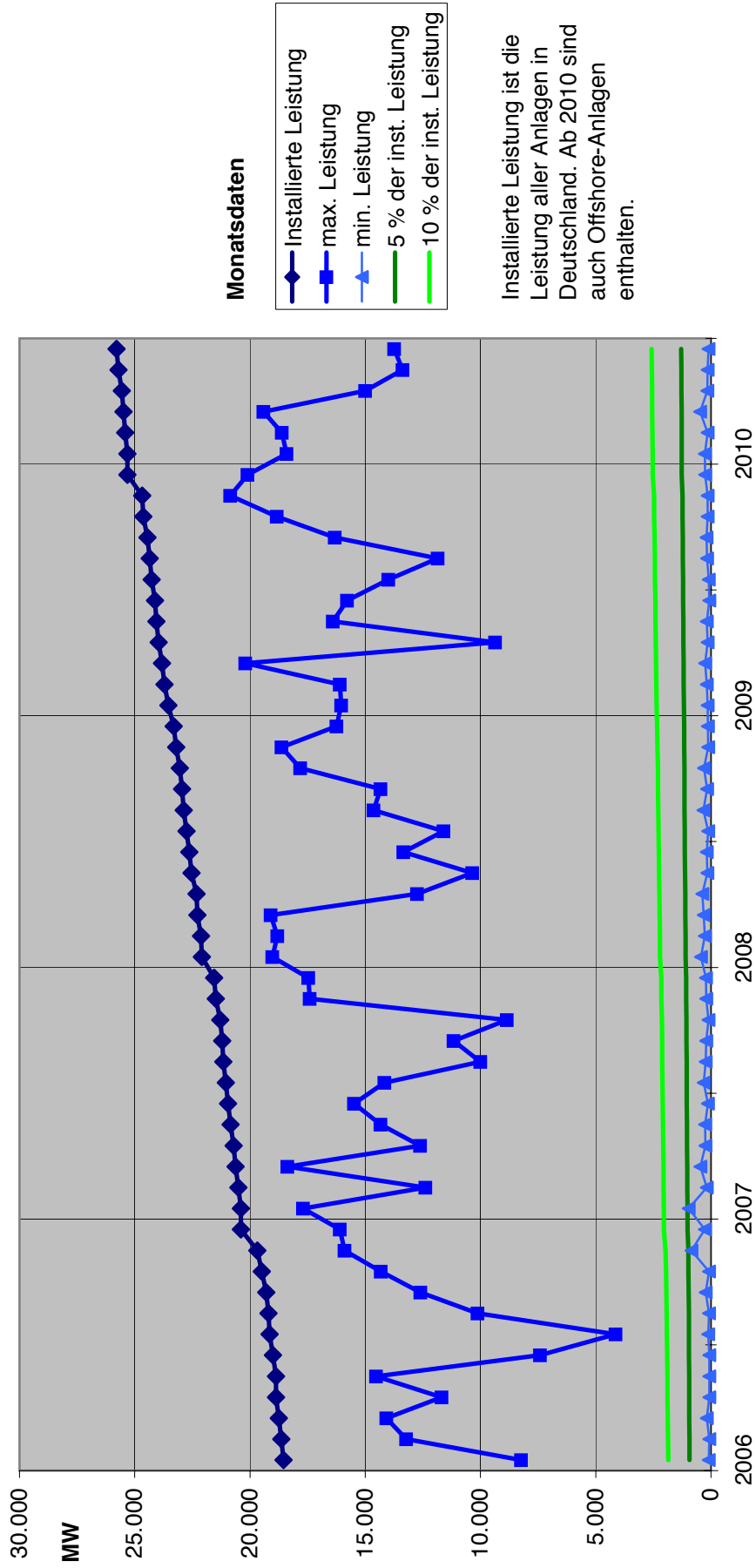
Abschließend ist darzulegen, welche unmittelbare Situation sich bei häufiger oder dauerhafter mangelnder Kraftwerkskapazität in Deutschland ergibt. Ein Leistungsmangel in Deutschland wird unmittelbar von allen Kraftwerken im UCTE-Verbundnetz gedeckt. Es entstehen dann zwangsläufig ungewollte Stromimporte. Diese werden nach „Kön-

Siehe auch

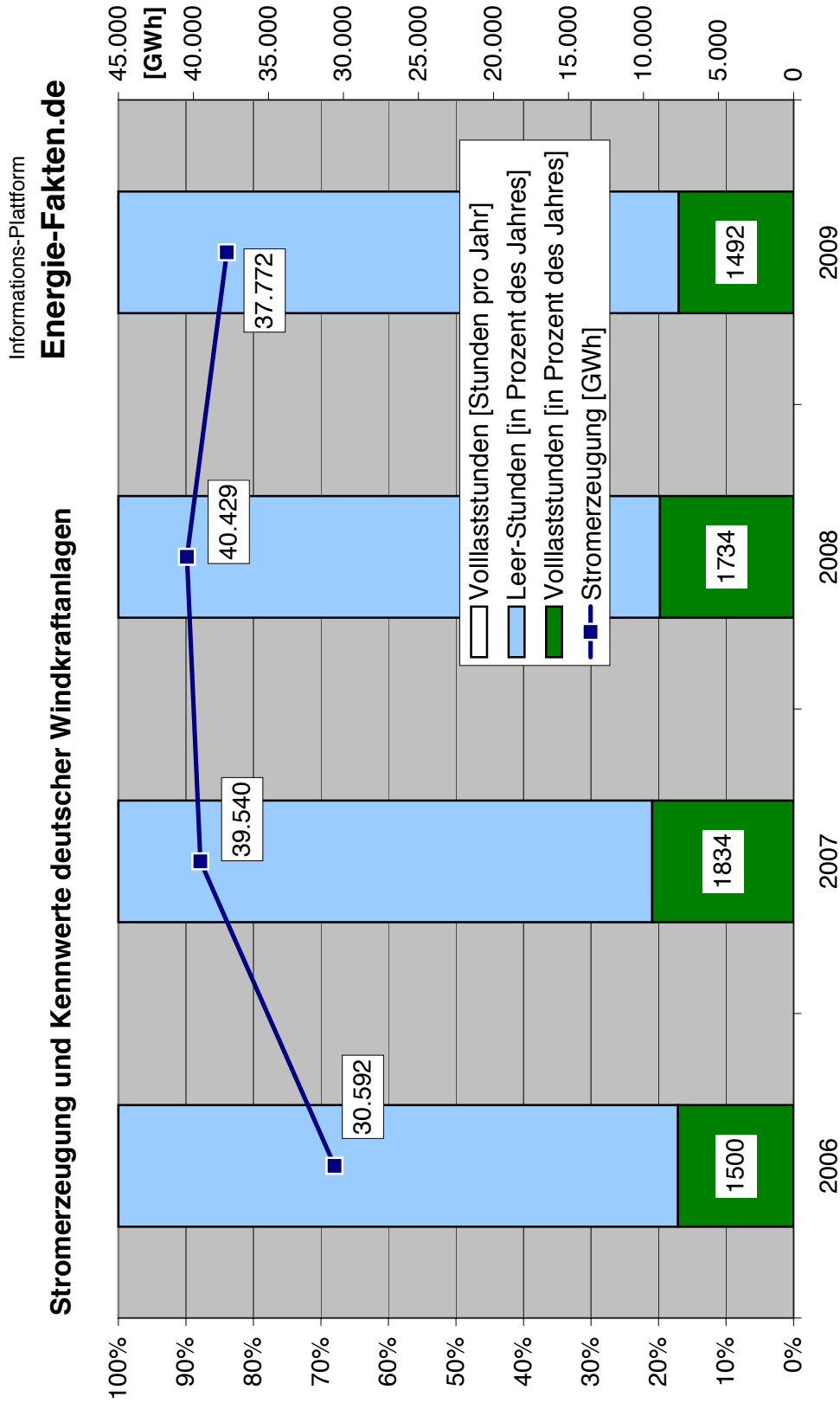
- Ist in Deutschland mit einer sogenannten Stromlücke zu rechnen?
- Inwiefern haben Pumpspeicherkraftwerke eine Bedeutung für die Sicherheit der Stromversorgung?
- Kann man mit Strom Energie sparen?
- Kann ein großer Stromausfall wie in USA und Italien auch in Deutschland passieren?
- Kann „Das regenerative Kombikraftwerk“ eine gesicherte Stromversorgung gewährleisten?
- Weitere Links finden Sie auch in der Kurzfassung des Artikels

Leistung der Windkraftwerke in Deutschland 2006 bis 2010

Maximale und minimale Leistungswerte sind "Viertelstunden-Leistungs-Mittelwerte"



Datenquellen: REISi, Kassel; EEX-Strombörse, Leipzig Zusammenstellung: E. Wagner
Grafik: K. Theißing, Büro für techn.-wiss. Kommunikation



Zusammenstellung: E. Wagner

Datenquellen: REIS, Kassel; EEX-Strombörse, Leipzig
 Grafik: K. Theißing, Büro für techn.-wiss. Kommunikation