

Jahresstudie zur Ermittlung der Stromerträge und Volllaststunden von WEA der 3-MW-Klasse im Vergleich zu ausgewählten 2MW-WEA in Sachsen

- Monatsbericht November 2016 -

1. Wetter- und Klimabetrachtung November 2016

Der Klimazustand der Welt wurde in den Monats-Studien schon treffend beschrieben. 2016 verläuft mit einer Kontinuität in Richtung neuer globaler Temperaturrekord. Das Trostpflaster befindet sich eingebettet im Pariser Weltklimaabkommen vom Dezember 2015, welches am 04.11.2016 völkerrechtlich verbindlich in Kraft getreten ist.

Die zeitliche Verschiebung der Monats-Studie bietet die Möglichkeit, bereits die globale Temperatureauswertung für November 2016 hier einzubinden. Am 15.12.2016 verkündeten NASA und am 19.12.2016 NOAA ihre jeweiligen November-Daten, die allerdings etwas stärker differieren.

Sowohl nach NASA, als auch nach NOAA, wurde für den November wiederum eine positive Temperaturabweichung festgestellt. Bezogen auf den Referenzzeitraum 1951 – 1980 wurden nach NASA Abweichungen von $\Delta T_{\text{glob Nov.}} = [0,95\text{K}]$ und nach NOAA $\Delta T_{\text{glob Nov.}} = [0,73\text{K}]$ ermittelt [Abb. 1]. Damit avanciert der November 2016 nach NASA zum zweitwärmsten und nach NOAA zum fünftwärmsten Oktober seit 1880. Der global kälteste November wurde von NASA als auch von NOAA für das Jahr 1910 ermittelt. Diese kalten November-Monate liegen mehr als 100 Jahre zurück.

Für die im November relativ hohe Differenz zwischen NASA und NOAA kann der Autor keine Erklärung geben. Vermutlich liegt es an der stärkeren Temperaturwichtung der Arktis durch die NASA.

Global Temperature Rankings (Land and Ocean)			
Rank (137 a)	Measure	Month	Temperature (above 20th Century average)
2th	Warmest (since 1880)	November 2016	+0,95°C ¹⁾
5th	Warmest (since 1880)	November 2016	+0,73°C ²⁾
1th	Warmest (since 1880)	Jan.-Nov. 2016	+1,01°C ¹⁾
1th		Jan.-Nov. 2016	+0,94°C ²⁾
2th		Jan.-Nov. 2015	+0,85°C ¹⁾
3th		Jan.-Nov. 2014	+0,75°C ¹⁾
xth		Jan.-Dez. 2016	+x,xx°C ¹⁾
xth		Jan.-Dez. 2016	+x,xx°C ²⁾
1th	Coolest (since 1880)	Jan.-Nov. 1911, 1908, 1911 ²⁾	-0,46°C ¹⁾ -0,45°C ²⁾

Quelle: NASA/GISS, 15.12.2016 / NOAA 19.12.2016; (Schlegel, bearb.)

¹⁾ Daten nach NASA/GISS
²⁾ Daten nach NOAA/NCDC

Abb. 1: Globales Temperaturreanking November 2016 nach NASA und NOAA; (Schlegel bearbeitet)

Sowohl nach NASA, als auch nach NOAA, rangieren die bisherigen elf Monate 2016 in der globalen Temperaturskala auf Platz „1“. Die 2. Position fällt nach NASA und nach NOAA auf das Jahr 2015. Die deutlich wärmeren Zeiträume Januar bis November finden sich fast ausschließlich im 21. Jahrhundert, wobei das Jahr 2016 nochmals mit einem erheblichen Temperaturvorsprung aufwartet [Abb. 2]. Sollten sich die positiven Temperaturabweichungen im Dezember in der Größenordnung von 2014 fortsetzen, dann würde der globale Rekord ein Triple erreichen! In der [Abb. 2] ist der enorme kumulative Temperaturanstieg für die Monate Januar bis November gegenüber den Vorjahren sehr gut zu sehen.

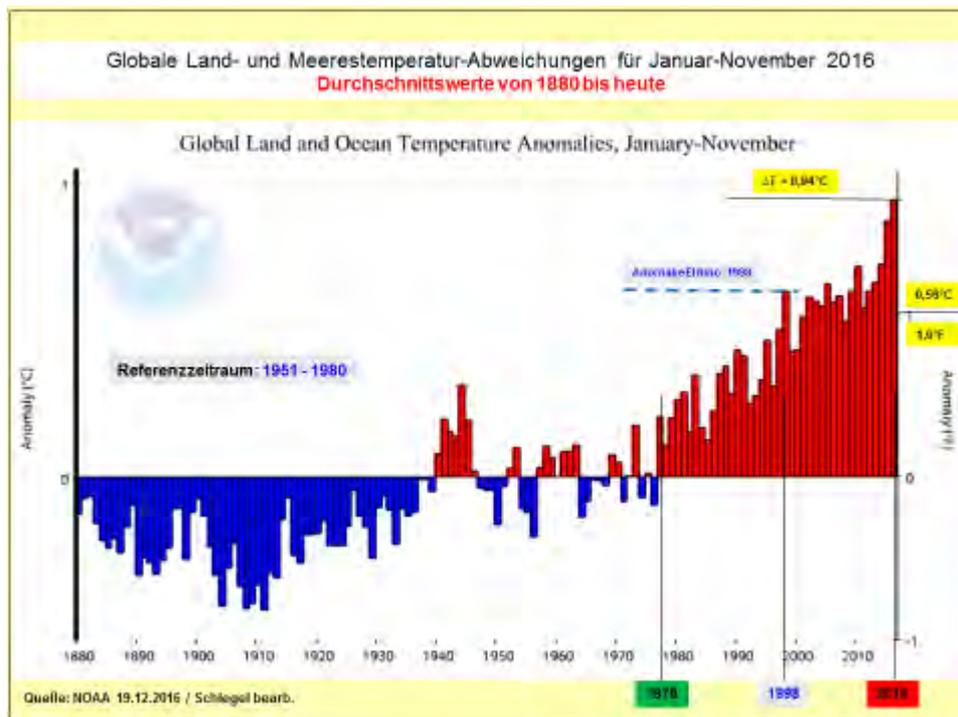


Abb. 2: Globale Temperaturentwicklung im Zeitraum Januar - November 2016 nach NOAA

In diesem Zusammenhang ist es erwähnenswert, dass die größten positiven Abweichungen auf der Landmasse der Nordhemisphäre ermittelt wurden. Im Zeitraum Januar - November betragen die Abweichungen $\Delta T_{\text{Nord Land Jan. -Nov.}} = [1,58\text{K}]$, was im Ranking Nr. 1 bedeutet.

Der noch zulässige globale Temperaturanstieg soll auf möglichst $< 2^\circ\text{C}$ begrenzt werden, was als ziemlich schwieriges Unterfangen anzusehen ist. Noch schwieriger wird es mit dem anvisierten Ziel $\Delta T_{\text{max}} = 1,5^\circ\text{C}$ nicht zu überschreiten. Gegenüber der vorindustriellen Zeit beträgt der Temperaturanstieg bereits $\Delta T_{\text{max}} \approx 1,2^\circ\text{C}$. Doch noch darf dieses Ziel nicht voreilig aufgegeben werden. **Allerdings müsste der Ausstieg aus der fossilen Energieerzeugung schnellstens erfolgen.** Die von Deutschland ausgehende Energiewende braucht neben dem eigenen internen Anschlag einen globalen Durchbruch.

Die Problematik des neuen Zieles der Temperaturbegrenzung auf $\Delta T_{\text{max}} = 1,5^\circ\text{C}$ wird in der Jahresauswertung Dezember 2016 intensiver behandelt.

Mit dem November vollendete sich der dritte Herbstmonat. Die Anomaliekarte [Abb. 3] zeigt ein extrem warmes Nordpolargebiet sowie eine beachtliche Kälteinsel über Sibirien. In den überwiegenden Teilen der Welt dominieren die roten Farben für einen Wärmeüberschuss. Das betrifft besonders auf die Arktis sowie große Teile der Nordhemisphäre mit Temperaturanomalien bis **11,3K** zu.

In der Antarktis zeichnen sich ebenfalls Bereiche mit Temperaturanomalien bis zu **4K** ab. Außer den sibirischen Kälteflächen zeichneten sich im November kaum solche Bereiche ab. Das sibirische Kältefeld ist extrem ausgeprägt und sorgt für erhebliche Probleme für die Menschen in diesen Gebieten.

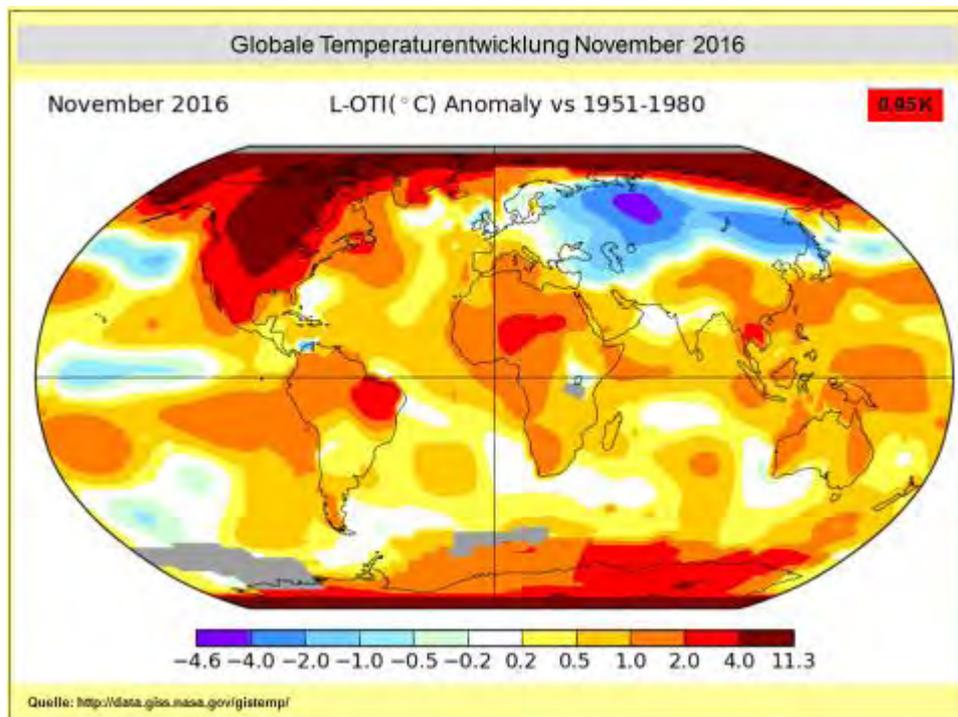


Abb. 3: Globale Temperaturentwicklung im November 2016 nach NASA

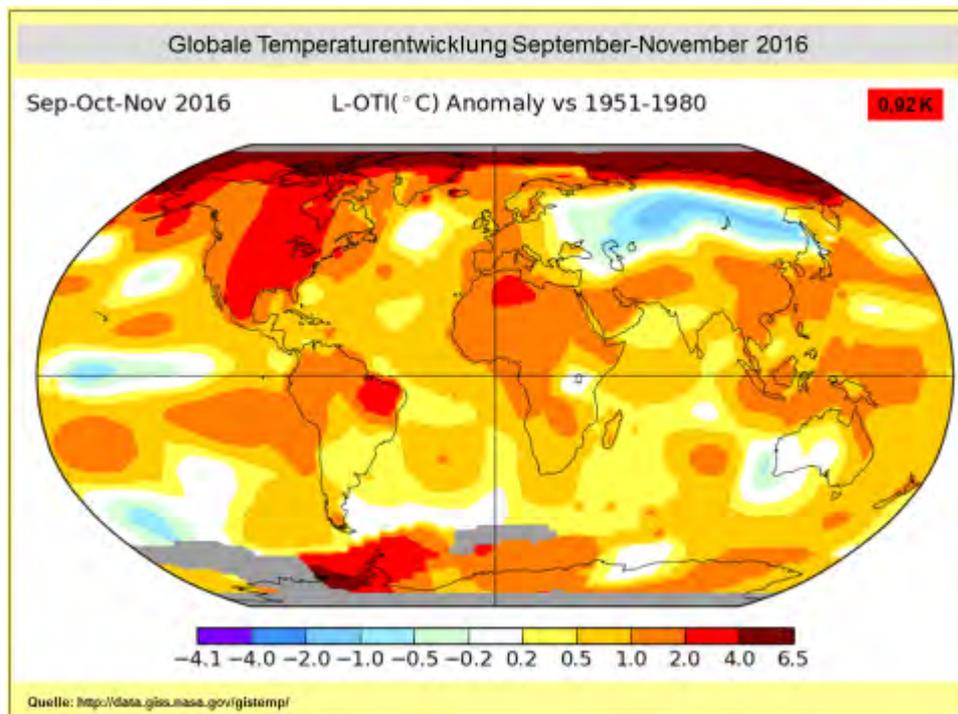


Abb. 4: Globale Temperaturentwicklung September – November 2016 nach NASA

Die [Abb. 4] umfasst drei Monate (*Nordhemisphäre*: Herbst 2016; *Südhemisphäre*: Frühling 2016), in denen zwar kleinere Abkühlungsgebiete feststellbar sind, aber die roten Farben für Erwärmung stehend, sehr dominieren. Der „El Nino“ ist vollständig abgeklungen, was in der Abkühlungszone des äquatorialen Pazifiks sehr gut sichtbar wird.

Die überwiegend vom Menschen verursachte Erderwärmung kann einfach nicht wegdiskutiert werden, selbst wenn die Klimaleugner keinen Versuch unterlassen, um Zweifel daran zu säen.

Die Grafik von der NASA [Abb. 5] wurde in dieser Studie bisher noch nicht veröffentlicht. Aus der Grafik – deren Werte bis zum Jahr 1880 zurück reichen – geht hervor, dass der globale Temperaturanstieg über die Jahre zwar stetig, aber in recht kleinen Schritten vonstatten ging. In den Jahren 2015 und 2016 erfolgte der Temperaturanstieg offensichtlich fast sprunghaft. Der anthropogene Einfluss (THG-Emissionen in die Atmosphäre) zeigt Wirkung, wenn auch fairerweise der zusätzliche „El Nino“-Einfluss nicht unterschlagen werden darf.

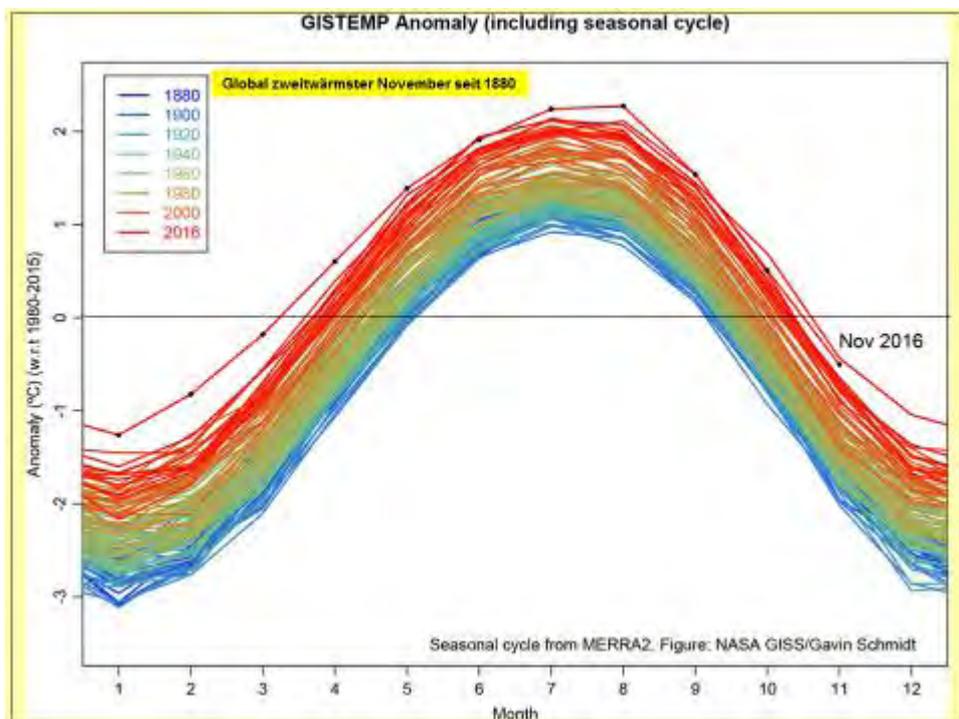


Abb. 5: Verlauf der globalen Temperaturabweichungen von 1880 - 2016 nach NASA

Die Grafik [Abb. 5] passt sehr gut zu den dargestellten Klimafolgen in [Abb. 6]. Üblicherweise wächst die nordpolare Meereisfläche nach deren Minimum gegen Mitte September recht schnell an, da mit dem Herbstbeginn die Sonne in den hohen Breiten untergeht. Ungewöhnlich verlief das Minimum 2016, welches sich bereits am 07.09.2016 einstellte. Danach erfolgte bis Ende des Monats eine sehr schnelle Vereisung, die sich im Oktober extrem verlangsamte. Die im Oktober beobachtete starke Flächenverringering des nordpolaren Meereiszuwachses setzte sich im November auf ein bisher nicht gekanntes Flächenminimum [Abb. 6] fort.

Bezogen auf das langjährige Flächenmittel von 1972 – 2015 fehlten am 30.11.2016 rund 2.000.000km² an Eisfläche. In bildhafter Darstellung: Es fehlte zum genannten Zeitpunkt eine Meereisfläche, die der **5,6**fachen Fläche von Deutschland entspricht.

Die möglichen Auswirkungen auf das globale Klima sind noch nicht abzusehen.

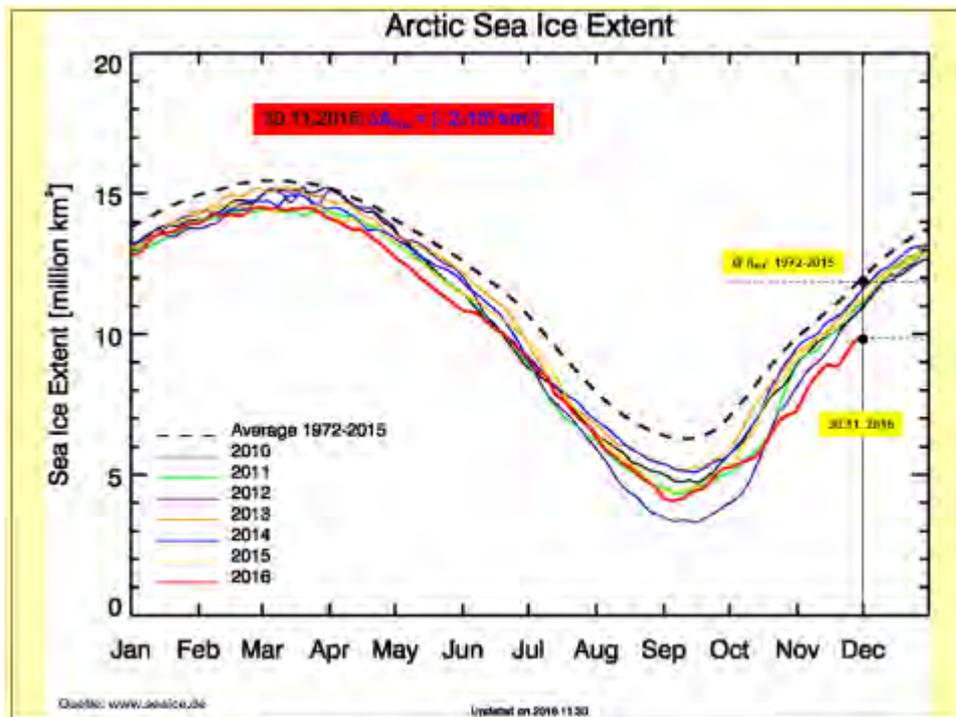


Abb. 6: Verzögerte Ausdehnung des arktischen Meereises 2016 (Schlegel, bearb.)

Auslöser für die geringe Meereisbedeckung zeigt [Abb. 7]. Sowohl im Oktober, als auch im November pendelten die Temperaturen zwischen knapp über und unter 0°C. Die positiven Abweichungen betrugen bis zu **20K**. In Sibirien, etwas kleinflächiger ausgebildet, lagen die Temperaturen bis **20K** zu niedrig gegenüber der Jahreszeit.

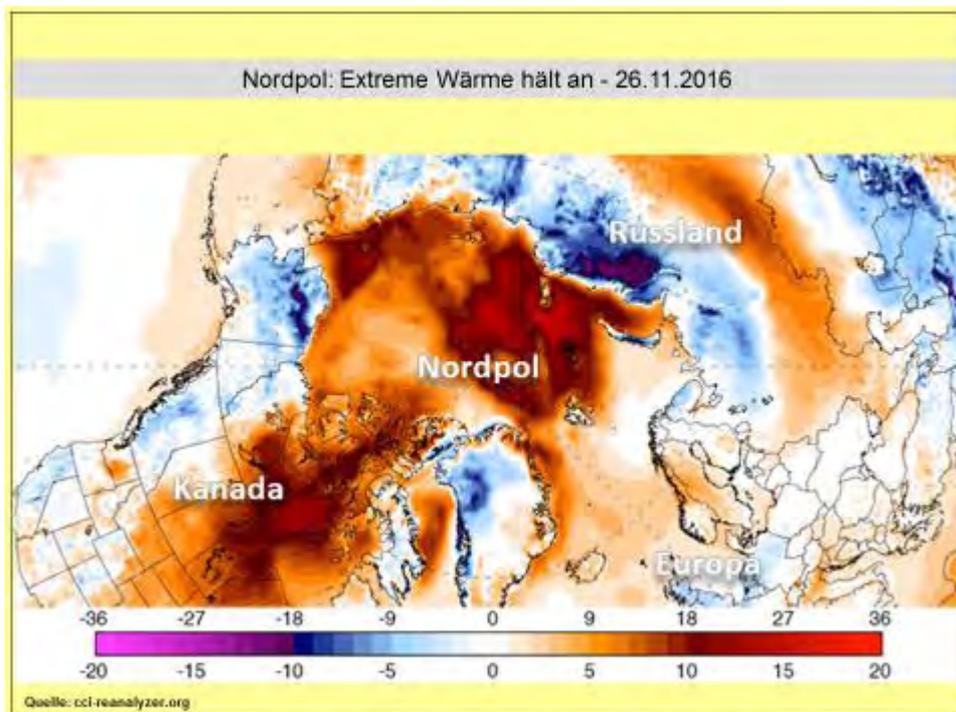


Abb. 7: Extreme Erwärmung des Nordpolgebietes im November 2016

Zunächst nach Deutschland und zum Monat November. Der dritte Herbstmonat fiel recht wechselhaft aus. Teils stürmisch, teils nachsommerlich, zu trocken, aber sonnenscheinreich, so wurde der Monat von den etwa 2.000 DWD-Stationen registriert.

Die Durchschnittstemperatur für den Monat November wurde nach Auswertung von rund 2.000 Messstationen vom DWD in Deutschland mit $\overline{\theta T}_{DE \text{ November}} = 3,9^{\circ}\text{C}$ ermittelt. Bezogen auf die gültige Referenzperiode 1961 – 1990 [$\overline{\theta T}_{DE \text{ November}} = 4,0^{\circ}\text{C}$], war der November mit $\Delta T = [0,1\text{K}]$ zu kalt. Unter Bezugnahme auf den jetzt häufig verwendeten (wärmeren) Zeitraum 1981 – 2010 gab es eine **negative** Abweichung mit $\Delta T = [0,5\text{K}]$. Der November 2016 gehörte zu wenigen Monaten, die kühler als das langjährige Mittel ausfielen.

Während die erste Hälfte des Monats November recht kühl ausfiel, vor allem im Norden mit überdurchschnittlich kalten Tagen, erwärmte sich die zweite Hälfte deutlich. Am 14.11. wurden an der DWD-Station *Deutschneudorf-Brüderwiese* (ERZ) mit $T_{\min} = [-12,0^{\circ}\text{C}]$ der deutschlandweit niedrigste Monatswert gemessen. Am 21.11. führte der Föhn zu teils spätsommerlichen Werten. In *Friedrichshafen* (Bodensee) zeigten die Thermometer um 18.00 Uhr noch warme $T = 20,0^{\circ}\text{C}$. Der Tageshöchstwert wurde in Rosenheim (BY) mit $T_{\max} = 21,9^{\circ}\text{C}$ gemessen. Wenn der Föhn über die Alpen weht, stehen oft wahre Temperaturorgien an.

Die unter Bezug auf den Referenzzeitraum 1961 – 1990 geltende Jahresmitteltemperatur beträgt $\overline{\theta T}_{DE \text{ Jan.-Nov.}} = 8,9^{\circ}\text{C}$. Die durchschnittliche Realtemperatur beträgt $\overline{\theta T}_{DE \text{ Jan.-Nov.}} = 10,3^{\circ}\text{C}$ und wurde mit $\Delta T = [1,4\text{K}]$ überboten. So wie der globale „Wärmeüberschuss“ entwickelt sich dieser schon seit vielen Monaten auch in Deutschland weiter.

In Deutschland wurde eine durchschnittliche Regenmenge von $RR = 60\text{l/m}^2$ ermittelt. Der Normalwert von $RR = 66\text{l/m}^2$ wurde im November mit $\approx 9\%$ verfehlt. Unabhängig vom Durchschnittswert brachte der November seine Extreme hervor. So meldete die DWD-Station *Boitzenburg* (ST) am 08.11. eine Schneehöhe von 21cm. Im *Nordschwarzwald* (BW) fielen im Monat bis zu $RR \approx 225\text{l/m}^2$, während ein Streifen vom nördlichen Harzvorland bis westlich Berlin bescheidene $RR \approx 20\text{l/m}^2$ ab bekam.

Die Sonne schien im deutschlandweiten Flächendurchschnitt $SO \approx 60\text{h}$, was rund 113% des langjährigen Mittels entspricht. Normal wären für den Monat $SO = 53\text{h}$ Sonnenschein gewesen. Auch beim Sonnenschein gab es erhebliche Unterschiede. Im südöstlichen Bayern und in der Oberlausitz schien die Sonne mit $SO \approx 85\text{h}$ wesentlich großzügiger.

Wie sah es im Einzelnen in Sachsen aus? In Sachsen kam die Durchschnittstemperatur im November auf $\overline{\theta T}_{SN \text{ November}} = 3,4^{\circ}\text{C}$. Normal wären $\overline{\theta T}_{SN \text{ November}} = 3,8^{\circ}\text{C}$ gewesen. Die Abweichung erreichte den negativen Wert von $\Delta T = [0,4\text{K}]$. Wie schon oben angeführt, wurde am 14.11. an der DWD-Station *Deutschneudorf-Brüderwiese* (ERZ) der bundesweite Tiefstwert $T_{\min} = [-12,0^{\circ}\text{C}]$ gemessen.

Die unter Bezug auf den Referenzzeitraum 1961 – 1990 geltende kumulative Jahresmitteltemperatur beträgt $\overline{\theta T}_{DE \text{ Jan.-Nov.}} = 8,8^{\circ}\text{C}$. Die durchschnittliche Realtemperatur in Sachsen kommt auf $\overline{\theta T}_{DE \text{ Jan.-Nov.}} = 10,2^{\circ}\text{C}$ und wurde mit $\Delta T = [1,4\text{K}]$ klar überboten. So wie der „Wärmeüberschuss“ sich global entwickelt, so nimmt dieser Trend schon seit vielen Monaten einen ähnlichen Verlauf in Sachsen.

Beim Sonnenschein blieb Sachsen mit $SO \approx 70\text{h}$ knapp über dem Deutschlandschnitt. Der langjährige Normwert beträgt für den November $SO \approx 54\text{h}$. Das Sonnenscheinplus betrug rund 30% über dem Normalbereich.

Beim Niederschlag kam Sachsen auf $RR \approx 40\text{l/m}^2$. Bezogen auf das Mittel von $RR = 52\text{l/m}^2$, lag Sachsen also mit 23% unter dem Soll. Der langjährige Elfmonats-Durchschnitt der Nieder-

schläge beträgt $\text{ØRR} \approx 639\text{l/m}^2$. 2016 kamen bisher $\text{ØRR} \approx 665\text{l/m}^2$ zusammen, was einem fast ausgeglichenen Stand entspricht.

Die Niederschlagsmengen passen in der Summe, jedoch geben diese keine Aussage über die Qualität der Niederschläge. Trotz nahezu ausgeglichener Niederschlagsmengen herrschte in der Natur vielfach Trockenheit. Bei unwetterartigem Auftreten der Niederschläge läuft das meiste Wasser über alle Abflussmöglichkeiten ab, wird aber weder boden- noch grundwasserbildend wirksam. In den Flüssen herrscht Niedrigwasser, was die Güter- und Personen-Schiffahrt sowie die Wasserkraftverstromung behindert.

Eine Windbetrachtung erfolgt im Pkt. 2.

Nach dem Jahreshöchststände der CO_2 -Konzentration in den Monaten April, Mai erreicht wurden, fällt in den Folgemonaten [Abb. 8] diese naturgemäß ab, da durch die verstärkte Photosynthese große Mengen CO_2 aus der Atmosphäre entzogen werden. Dieser Vorgang wiederholt sich aufgrund der Zyklizität, nur eben auf einem immer höheren Jahreslevel, wie der „Zweijahreshöcker“ [Abb. 9] sehr schön verdeutlicht.

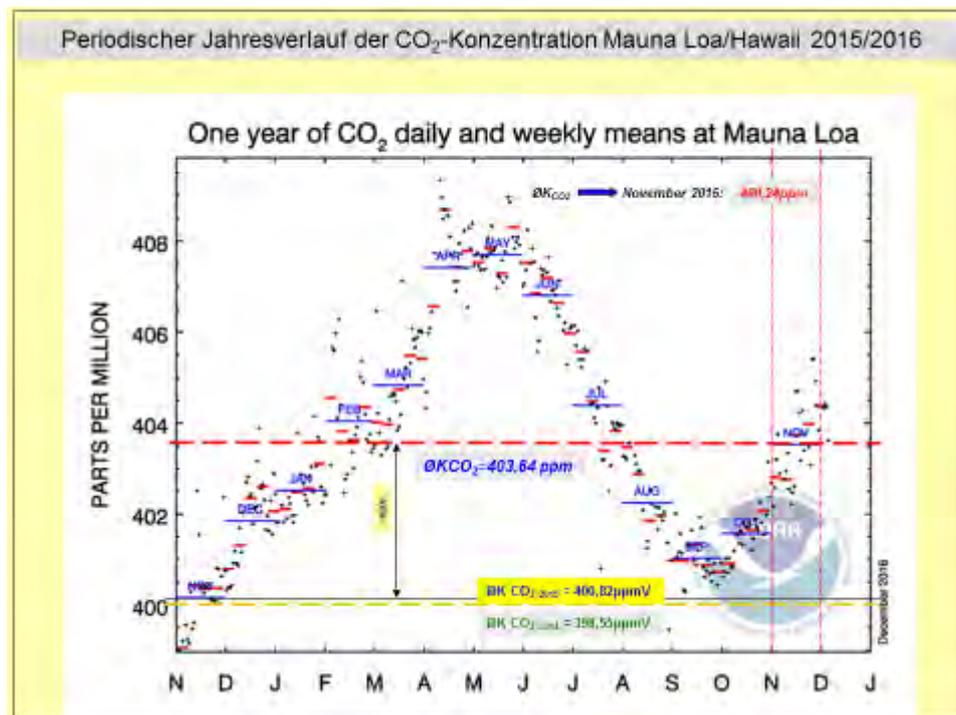


Abb. 8: Periodische Entwicklung der globalen CO_2 -Konzentration

Im November 2016 wurde der monatliche Durchschnittswert von $\text{K}_{\text{CO}_2 \text{ November}} = 403,64\text{ppmV}$ auf dem *Mauna Loa* (Hawaii) ermittelt. Der Monatschnitt lag gegenüber dem November 2015 um $3,40\text{ppmV}$ höher!

Der kumulative Jahresdurchschnitt der CO_2 -Konzentration übersteigt die erste „magische Schwelle“ mit $\text{ØK}_{\text{CO}_2 \text{ Jan.-Nov.}} = 404,22\text{ppmV}$ erheblich. Der November gehörte bereits wieder zu den Anstiegsmonaten, so dass die CO_2 -Konzentration im Jahresdurchschnitt über der Marke von 404ppmV verbleiben wird.

2016 ist durch einen hohen Konzentrationszuwachs gekennzeichnet. Sollte sich dieses Tempo so einstellen, dann würde bereits in etwa 15 Jahren der Level von $\text{ØK}_{\text{CO}_2} \approx 450\text{ppmV}$ und damit ein möglicher Klimakippunkt erreicht sein.

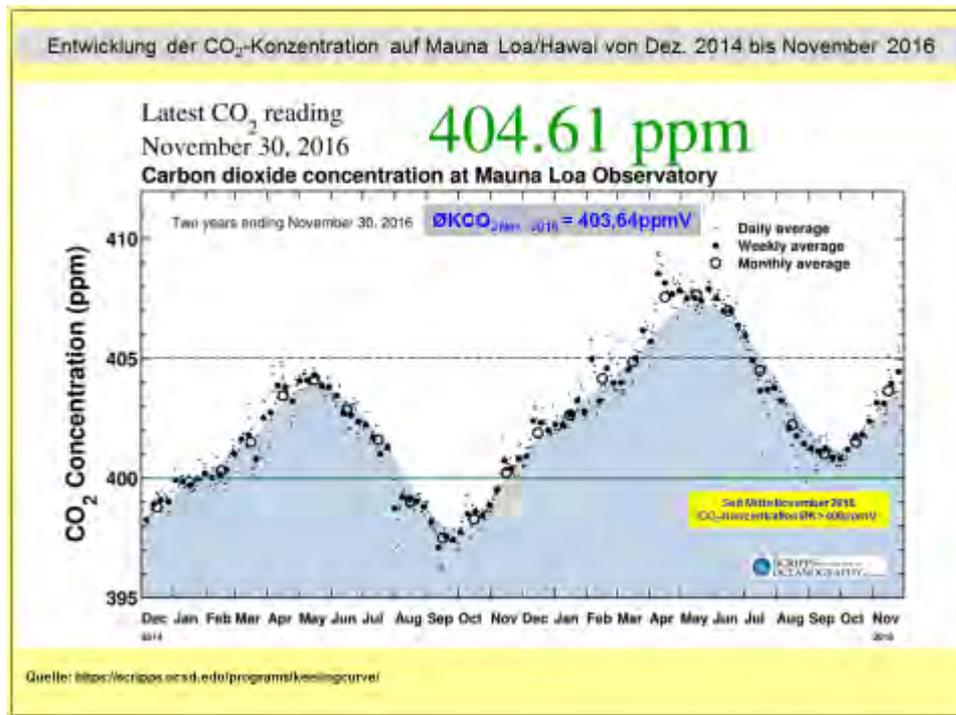


Abb. 9: Flächendiagramm der mittleren CO₂-Konzentration über zwei Jahre – Station Mauna Loa

Die Feststellung, dass das Überschreiten der 400ppmV-Marke ab jetzt den Normalfall und nicht mehr die Ausnahme darstellt, gehört zur Klimarealität. Mit zunehmender CO₂-Konzentration in der Atmosphäre steigen die globalen und regionalen Temperaturen mit allen den Folgeerscheinungen; teils schon bekannt, teils noch nicht vorstellbar. Für die deutschen Gewerkschaften **IGBCE** und **ver.di** spielt die Zukunft der nächsten Generationen offensichtliche keine Rolle [Abb. 10] – Plakate im Rheinischen Braunkohlenrevier.



Abb. 10: Gewerkschaften als Klimawandelleugner/Energiewendegegner

In jedem Monat finden sich die Standardausführungen zu den eingetretenen Wetterextremen, ob global oder regional gesehen. Die Bilder ließen sich austauschen, ohne dass dies bemerkt würde, was in dieser Studie natürlich nicht passiert. Die Extreme bleiben in keinem Monat aus. Einige wenige Beispiele zu extremen Wetterereignissen und deren Folgen in der Welt beinhalten die nachfolgenden [Abb. 11, 12, 13, 14, 15].



Abb. 11: Überschwemmungen im Süden Englands



Abb. 12: Hochwasser am Fluss Tarano im Piemont/Norditalien

Oft treten die Unwetter sehr lokal begrenzt auf und werden nicht entsprechend in der Öffentlichkeit wahrgenommen. Während in Südengland und Wales die Überschwemmungen großflächig auftraten, war in Italien nur ein kleiner Naturraum betroffen.



Abb. 13: Starke Schneefälle auf der Alpensüdseite



Abb. 14: Totaler Schneemangel in den deutschen Mittelgebirgen

In den Alpen herrscht eigentlich Schneemangel, dennoch brachte ein Mittelmeertief [Abb. 13] im Alpenraum nahe Turin erhebliche Schneemengen. Andernorts kann nur Maschinenschnee

helfen. In deutschen Mittelgebirgen stellt sich immer öfters diese Situation ein. Termine für den Skibeginn stehen fest, aber der Naturschnee fehlt [Abb. 14]. Die Technologie der maschinellen Schneeherstellung ist mittlerweile so ausgereift, dass die Folgen der Klimaerwärmung noch eine Zeit lang ihren Ausgleich finden. Aus Klimaschutzgründen ist diese Schneeherstellung umstritten, zumindest wenn dazu Kohle- und Atomstrom genutzt wird. Konflikte wegen des immensen Wasserverbrauchs stehen in den meisten Fällen nicht an, da die Betreiber Aufstaumöglichkeiten geschaffen haben. Ganz anders stellt sich das Kostenproblem. Von den Gesamteinnahmen der Skianlagenbetreiber sollen bereits bis zu 30% auf die Beschneigungskosten entfallen. Trotz maschineller Beschneigung der Pisten kann ein Mindestbetrieb von 100 Tagen nicht garantiert werden.

Häufiger werden die Nordseeküsten von Sturmfluten betroffen. Im November verursachten stürmische Winde eine solche an der Ostseeküste [Abb. 15]. Die Schäden hielten sich in Grenzen.



Abb. 15: Sturmflut an der Ostsee

Mit diesem Teil Monats-Zusammenfassung endet der Exkurs in die Bereiche Wetter und Klima, und es geht zum Hauptteil der Studie, der energetischen Nutzung des Klimatelementes Wind.

2. Auswertung der Windstromerzeugung

In der Monatsauswertung spielten zunächst Wetter und Klima eine bestimmende Rolle. Aussagen zum Wind als Klimaelement und Energieträger wurden nicht berücksichtigt. Nach dem Index der Betreiber-Daten-Basis (BDB) gehört Sachsen zu den Windzonen 17, 20 und 21, wobei die 17 den nördlichen Bereich, die 21 den östlichen Bereich und die 20 den zentralen Bereich abdecken. Nach Ablauf von elf Windmonaten bewegen sich die Stromerträge zwischen rund **25%** und **35%** unter den Ergebnissen des Bezugsjahres 2008. Die Prognose sieht so aus, dass auch im verbleibenden Monat der Gesamtfehlbetrag nicht mehr aufholbar ist.

Nach dem die jahrelange Einsichtmöglichkeit in die Stromerzeugung der WP „Silberberg“ (L) und „Naundorf I“ (TDO) abgeschaltet wurde, ergeben sich durch die Inbetriebnahme der Genossenschafts-WEA im WP „Wülknitz-Streumen“ (MEI) gute Bedingungen. Die Grafiken und Zahlenwerte sind frei zugänglich. Zwar ist das WEA-Vorrang-/Eignungsgebiet Wülknitz-Streumen nicht besonders repräsentativ für Sachsen, dennoch eignet es sich für die monatlichen Trendbetrachtungen. Die [Abb. 16] enthält die täglichen Stromerträge in Form eines Balkendiagramms. Der November entwickelte allgemein bessere Windverhältnisse, wie die meisten seiner Vorgängermonate, blieb aber insgesamt enttäuschend, weil z.B. an 18 Tagen die Einspeisung unter 20.000kWh/d verharrte. Lediglich an einem Tag speiste die WEA um die 60.000kWh/d ein und kam in den annähernden Nennlastbereich.

Neben den Stromerträgen zeigt das Diagramm die mittleren Windgeschwindigkeiten sowie die Verfügbarkeit an. Die Windgeschwindigkeit stellt ein direktes Maß zu Leistung und Stromertrag her.

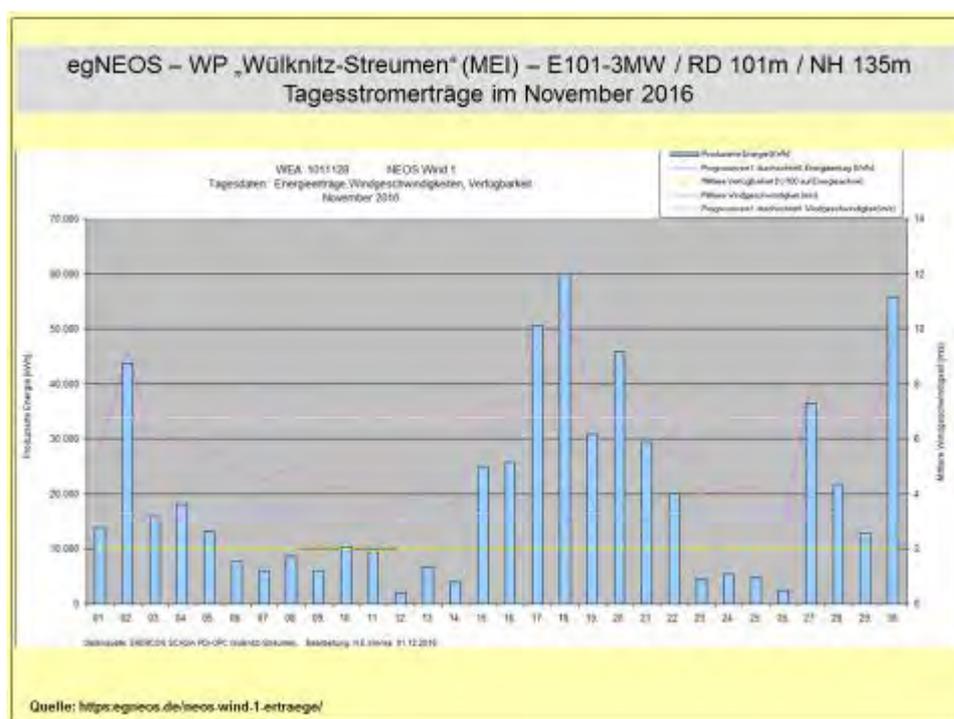


Abb. 16: Monatsübersicht Stromerträge November 2016

Die [Abb. 17] beinhaltet den dynamischen Leistungsverlauf über 12 Stunden. Im vorliegenden Beispiel: 30.11.2016 – Zeitraum 02.00 – 14.00 Uhr. Die Leistung fluktuiert im Intervall 1.000kW bis zur Nennleistung 3.050kW. An diesem Tag wurden über 50.000kWh/d Strom regeneriert. Leider zählte der 30.11. nicht zu den Normtagen des Monats.

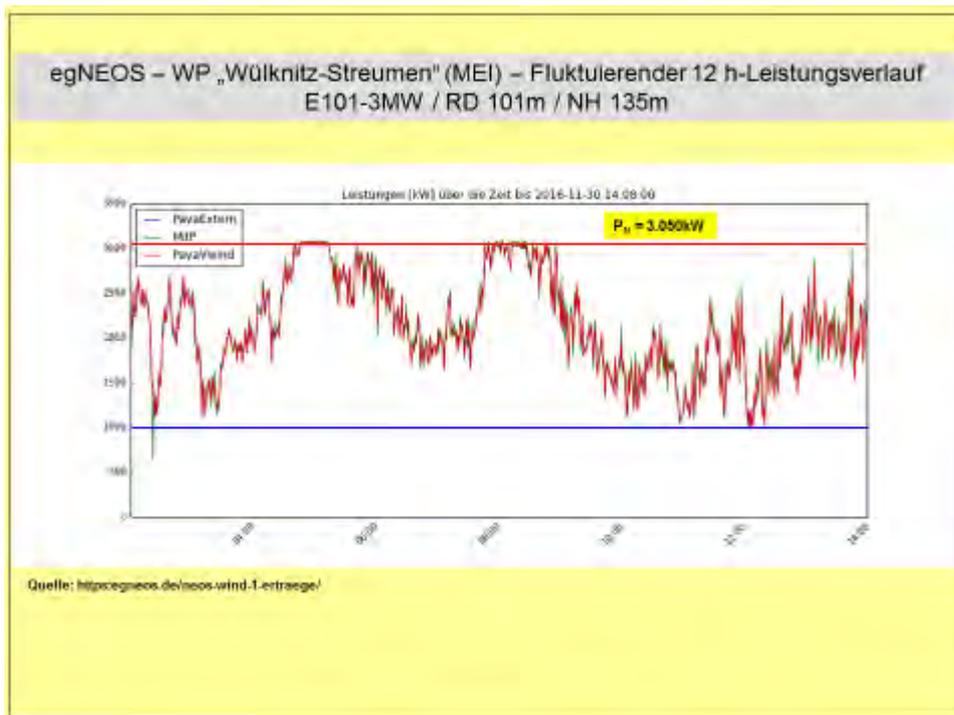


Abb. 17: 12h-Leistungsverlauf am 30.11.2016

Es bleibt erfreulich, dass die WEA der 3MW-Klasse mit deutlichem Vorsprung vor den WEA der 2MW-Klasse rangieren.

Die besten fünf WEA der 3MW-Klasse kommen nach elf Monaten auf einen Durchschnitt im Stromertrag von $\bar{E}_{1-11} = 6.290.134\text{kWh/WEA}$. Diese fünf WEA haben nach elf Monaten den Jahresstromertrag der 2MW-Referenz-WEA ($E_{\text{Ref}2015} = 3.287.009\text{kWh}$) mit +91,4% überboten.

Im Vergleich von Januar bis November 2016 ($E_{\text{Ref Jan-November 2016}} = 2.259.048\text{kWh}$) ergibt sich ein Vorsprung im Stromertrag von 214,3% für die o.g. WEA der 3MW-Klasse.

Die überragende Position nimmt die WEA Typ „Senvion“ 3,2M-114/NH143m im WP „Mark-Sahnau“ (Z) ein:

In elf Monaten 2016 hat diese 3MW-WEA mit **216,0%** die gesamte Jahreseinspeisung 2015 der Referenz-WEA [$E_{\text{Ref}2015}=3.287.009\text{kWh}$] aus dem WP „Naundorf“ (TDO) überboten.

Das Windjahr 2015 wurde in Sachsen vom Studienautor mit rund 95% zum Bezugsjahr 2008 eingeschätzt. Vor allem durch wiederholt windschwache Monate verläuft 2016 bisher sehr schwach. Da das Potenzial der 3MW-Klasse im Binnenland als der Garantiebringer der Energiewende steht, muss die 3MW-Klasse schnellstens ausgebaut werden.

Die Anlagen der 2MW-Klasse erreichten in neun Fällen einen Monats-Zählerstand größer 500.000kWh [Tab. 2]. Von den Anlagen der 3MW-Klasse überschritten acht WEA die Schwelle von 700.000kWh und davon eine WEA die 800.000kWh-Marke [Tab. 2].

Bereits im vergangenen Jahr waren die Verluststromerträge in den WP „Silberberg“ und „Naundorf I“ recht auffällig. So wurden für den WP „Silberberg“ Mutzschen (L) Stromertragsausfälle von $E_{\text{Ausf Jan.-Nov.}} \approx 1.639.000\text{kWh}$ ermittelt. Der Zuwachs im November betrug durch zwei Maschinenausfälle rund 630.000kWh Verluste.

Die für den WP „Naundorf I“ erfolgte Recherche kam auf $E_{\text{Ausf Jan.-Nov.}} \approx 158.500\text{kWh}$ anlagenbedingte Ausfälle in elf Monaten, die bei fünf WEA sicher als überschaubar gelten. Nach drei verlustfreien Monaten stiegen die Ertragsverluste im November um weitere rund 52.000kWh an, die auf das Konto der Referenz-WEA gehen.

Im November gab es einige Tage mit guter bis sehr guter Einspeisung; gleichfalls auch Tage mit sehr niedriger, teils Nulleinspeisung. Die Fluktuationen des Windes erfordern unbedingt die Kombination mit anderen erneuerbaren Energieträgern, einschließlich ausreichender Speichermöglichkeiten.

Die Betreiberhoffnungen kann auch ein windstarker Dezember nicht mehr erfüllen.

Ausgewählte Werte finden sich in den nachstehenden Auflistungen.

WP „Silberberg“ Mutzschen (L):

01.11.:	$e = (0 - 0) \text{ kWh/d}$	$\emptyset e = 0 \text{ kWh/(WEA*d)}$
02.11.:	$e = (0 - 0) \text{ kWh/d}$	$\emptyset e = 0 \text{ kWh/(WEA*d)}$
15.11.:	$e = (40.088 - 47.064) \text{ kWh/d}$	$\emptyset e = 45.138 \text{ kWh/(WEA*d)}$
17.11.:	$e = (35.193 - 42.299) \text{ kWh/d}$	$\emptyset e = 39.590 \text{ kWh/(WEA*d)}$
18.11.:	$e = (38.458 - 43.466) \text{ kWh/d}$	$\emptyset e = 41.952 \text{ kWh/(WEA*d)}$

WP „Naundorf I“ (TDO):

12.11.:	$e = (5 - 206) \text{ kWh/d}$	$\emptyset e = 115 \text{ kWh/(WEA*d)}$
23.11.:	$e = (74 - 157) \text{ kWh/d}$	$\emptyset e = 102 \text{ kWh/(WEA*d)}$
17.11.:	$e = (24.107 - 33.884) \text{ kWh/d}$	$\emptyset e = 30.461 \text{ kWh/(WEA*d)}$
30.11.:	$e = (26.004 - 38.809) \text{ kWh/d}$	$\emptyset e = 33.396 \text{ kWh/(WEA*d)}$

Die ertragreichsten Tage des Monats waren in den WP's der 15.11., 17./18.11. und 30.11. Die windschwächsten Tage waren der 01./02.11., 12. Und 23.11.2016, die keine, bzw praktisch keine Einspeisungen generierten.

Werden die beiden Windparks nach dem spezifischen Stromertrag, bezüglich der elf Monate verglichen, so ergeben sich folgende Werte:

$$\emptyset e_{\text{WP „Silberberg“ (1-11)}} = 3.976.979 \text{ kWh/WEA}$$

$$\emptyset e_{\text{WP „Naundorf I“ (1-11)}} = 2.257.962 \text{ kWh/WEA}$$

Der WP „Silberberg“ speiste, bezogen auf den WP „Naundorf I“, die **1,76fache** Strommenge in die Netze ein. In beiden WP's gab es technisch bedingte Ausfälle, die in diesen Daten keine Berücksichtigung finden. Im korrigierten Zustand würde der Vorsprung des WP „Silberberg“ deutlich höher ausfallen.

Im WP „Silberberg“ Mutzschen (L) wäre theoretisch im November die folgende Windstrommenge möglich gewesen:

$$E_{\text{theo max}} = 11.520.000\text{kWh/mth}$$
$$E_{\text{real}} = 3.149.757\text{kWh/mth}$$

$$E_{\text{theo max 1-11}} = 128.640.000\text{kWh/335 Tage}$$

Der Monatsrealertrag fällt geringer aus. Die aus den o.g. Daten berechenbare Monatseffizienz beträgt $p_{\text{eff}} = 27,34\%$!

Der WP „Naundorf I“ (TDO) verfügt über fünf WEA der 2MW-Klasse. Theoretisch wäre die folgende Windstrommenge im November möglich gewesen:

$$E_{\text{theo max}} = 7.200.000\text{kWh/mth}$$

$$E_{\text{real}} = 1.130.339\text{kWh/mth}$$

$$E_{\text{theo max 1-11}} = 80.400.000\text{kWh}/335 \text{ Tage}$$

Die aus den o.g. Daten berechenbare Monateffizienz beträgt $p_{\text{eff}} = 15,70\%$!

In Tab. 1 erfolgt der monatliche sowie kumulative Effizienzvergleich zwischen den WP „Silberberg“ und „Naundorf I“. Besonders in Schwachwindzeiten verliert der WP „Naundorf I“ an Stromerträgen gegenüber den technologisch besseren Maschinen im WP „Silberberg“.

Gegenüber einem WP mit WEA der 3MW-Klasse würde die Differenz um ein Mehrfaches höher ausfallen. Momentan lässt sich ein solcher Vergleich noch nicht führen, da die Anlagen über mehrere Betreiber gesplittet sind und keine durchgehende Datenverfügbarkeit zustande kommt.

p_{eff} [%]	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.	Dez.	Σp_{eff} [kum.]
WP Silberberg	40,66	47,38	23,66	23,59	25,16	12,01	18,93	14,54	18,44	21,33	27,34		24,73
WP Naundorf I	29,27	30,67	13,74	12,35	11,06	6,07	10,77	7,19	7,63	10,62	15,70		14,04

Tab. 1: Auflistung der prozentualen Monateffizienz der WP „Silberberg“ und „Naundorf I“

Die Referenz-WEA Vestas V80-2MW/NH67m erzeugte im November **230.778 kWh**. Das entspricht 16,03 % der theoretisch möglichen Strommenge. Die beste WEA im WP „Silberberg“ schaffte bei gleicher Leistung 34,77%, bzw. die **2,17**fache Monatsstrommenge, ein Ergebnis, welches z.B. mit der E82-2MW/NH138m im WP „Löbau“ (GR) mit **2,71** noch übertroffen wurde.

Trotz erneut mäßiger Windbedingungen im November schnitten die 3MW-WEA erheblich besser ab. Im Durchschnitt erreichten die 3MW-WEA einen Monatsertrag von 730.971kWh/WEA, was dem **3,17**fachen gegenüber der Referenz-WEA entspricht.

Es gibt keine rationalen Gründe, sowohl in der Windenergiebranche, als in Regionalplanung und Genehmigungsbehörden, um die in wenigen Jahren entwickelten technologischen Fortschritte nicht bei der Ausgestaltung der Energiewende zu nutzen.

Die bereits im vergangenen Jahr vorgetragene Forderung, dass nur noch WEA mit großen Nabenhöhen und Rotordurchmessern zu errichten sind, bedarf auch 2016 keiner Korrektur. Im Gegenteil: Die Forderung nach der ausschließlichen Errichtung von Anlagen der 3MW-Klasse muss manifester denn je an die Regionalplanung, die Genehmigungsbehörden sowie schwerpunktmäßig an die Politik herangetragen werden.

Die hier vorgetragene Standardaussage wird deshalb Monat für Monat wiederholt!

In Tab. 2 stehen dreizehn von vierzehn gegenwärtig erfassten 3MW-WEA, bezogen auf den kumulativen Jahresstromertrag, an der Spitze. Im November konnte sich erneut eine WEA der 2MW-Klasse in die Phalanx der 3MW-Maschinen einschieben. Die eingeschobene WEA der 2MW-Klasse steht an einem sehr guten Windstandort mit „Böhmischer Windkomponente“.

Hier das Monat- November-(Kumulativ)-Ranking in Tab. 2:

WEA Typ/Standort	Monat Sep. E in [kWh]	WEA Typ/Standort	Jahresergebnis E _{kum} in [kWh]
1. 3,2M114/NH143m Mark-Sahnau (Z)	832.354	1. 3,2M114/NH143m Mark-Sahnau (Z)	7.099.512
2. V112-3MW/NH140m SN (unbenannt 10)	745.795	2. E101-3MW/NH135m Erzgebirge	6.419.135
3. V112-3.3MW/NH140m Lippoldsrh 1 (Z)	739.636	3. E101-3MW/NH135m RIE-Mautitz 7 (MEI)	6.006.298
4. V112-3.3MW/NH140m Lippoldsrh 2 (Z)	735.825	4. V112-3.3MW/NH140m Lippoldsrh 1 (Z)	5.968.549
5. E101-3MW/NH135m RIE-Mautitz 7 (MEI)	731.185	5. V112-3MW/NH140m SN (unbenannt 9)	5.957.175
6. 3,2M114/NH93m SN (unbenannt 5)	722.106	6. V112-3.3MW/NH140m Lippoldsrh 3 (Z)	5.877.968
7. V112-3MW/NH140m SN (unbenannt 9)	706.758	7. 3,2M114/NH93m SN (unbenannt 6)	5.874.403
8. V112-3MW/NH140m Thierfeld (Z)	704.594	8. E101-3MW/NH135m RIE-Mautitz 8 (MEI)	5.851.990
9. E101-3MW/NH135m RIE-Mautitz 8 (MEI)	699.303	9. E101-3MW/NH135m Erlau (FG)	5.778.271
10. E101-3MW/NH135m Erzgebirge	692.155	10. 3,2M114/NH93m SN (unbenannt 5)	5.742.195
11. 3,2M-3MW/NH93m SN (unbenannt 6)	684.756	11. V112-3MW/NH140m SN (unbenannt 10)	5.673.708
12. E82-2MW/NH138m Löbau (GR)	624.601	12. V112-3MW/NH140m Thierfeld Z)	5.638.756
13. V112-3.3MW/NH140m Lippoldsrh (Z)	613.665	13. V112-3.3MW/NH140m Lippoldsrh 2 (Z)	5.357.590
14. E101-3MW/NH135m Streumen (MEI)	597.891	14. E82-2,3MW/NH138m Sornzig/Ablaß/Jeese.	4.886.154
15. E82-2MW/NH138m Bockwitz (L)	579.819	15. E101-3MW/NH135m Streumen (MEI)	4.844.641
16. E82-2MW/NH108m Saidenberg (ERZ)	578.803	16. E82-2MW/NH138m Löbau (GR)	4.808.567
17. V90-2MW/NH105m Sohland (GR)	569.155	17. E82-2MW/NH138m Bockwitz (L)	4.721.335
18. E82-2.3MW/NH138m Sornzig/Ablaß/Jeese.	563.959	18. E82-2MW/NH108m Saidenberg (ERZ)	4.645.277
19. MM92-2MW/NH100m Mißlareuth (V)	551.203	19. V90-2MW/NH105m Silberberg (GRM)	4.425.675
20. E82-2,3MW/NH138m SN (unbenannt 3)	539.741	20. MM92-2MW/NH100m Mißlareuth (V)	4.412.287
R. V80-2MW/NH67m Naundorf (TDO)	230.778	R. V80-2MW/NH67m Naundorf (TDO)	2.259.048

Tab. 2: Auflistung der November- und Kumulativ-Jahresstromerträge 2016

Anmerkung:

Die Tabelle enthält nicht alle WEA, die monatlich erfasst werden!

In den Tabellen (Tab. 3 und 4) erfolgt, in Anlehnung an die bisherigen Studien, die differenzierte Einschätzung für die WP „Silberberg“ Mutzschen (L) und „Naundorf I“ (TDO). Das Jahr 2008 verbleibt als Referenzjahr, da dieses per Definition als 100%-Windjahr bestimmt wurde. Mit der Referenzjahrfestlegung 2008 können insbesondere die Ertragsdaten besser eingeschätzt werden.

WP „Silberberg“ 01.01.-30.11.	Strommenge WP in [kWh]	Anteil in [%]	Strommenge beste WEA in [kWh]	Anteil in [%]
2008	44.406.152	100	5.947.616	100
2009	41.255.059	92,90	5.454.612	91,71
2010	35.690.773	80,37	4.735.808	79,63
2011	38.940.344	87,69	5.215.811	87,70
2012	39.848.226	89,74	5.289.734	88,94
2013	34.964.259	78,74	4.747.000	79,81
2014	32.977.700	74,26	4.482.897	75,37
2015	37.591.419	84,65	5.183.879	87,16
2016	31.815.828	71,65	4.425.675	74,41

Tab. 3: Vergleich der Windstromerträge 01.01. – 30.11.2016 für den WP „Silberberg“ (Grimma/L)

WP „Naundorf I“ 01.01.-30.11.	Strommenge WP in [kWh]	Anteil in [%]	Strommenge Referenz- WEA in [kWh]	Anteil in [%]
2008	17.272.184	100	3.383.792	100
2009	14.182.595	82,11	2.687.912	79,43
2010	13.422.058	77,71	2.546.531	75,26
2011	14.296.220	82,77	2.703.813	79,90
2012	15.311.042	88,65	2.948.150	87,13
2013	12.974.433	75,12	2.490.326	73,60
2014	11.230.105	65,02	2.141.154	63,28
2015	13.499.472	78,16	2.742.670	81,05
2016	11.289.810	65,36	2.259.048	66,76

Tab. 4: Vergleich der Windstromerträge 01.01. – 30.11.2016 für den WP „Naundorf I“ (TDO)

Für den WP „Silberberg“ (Tab. 3) betragen die kumulierten November-Werte rund **71,7** bis **74,4%**. Im WP „Naundorf I“ (Tab. 4) kommen die kumulierten Stromerträge auf rund **65,4** bis **66,8%**. Bezogen auf den Vormonat, gab es nur sehr geringe Änderungen. Der bisherige Jahresverlauf gehört zu den extrem schwachen Ausbildungen, die bis Jahresende nicht mehr ausgleichbar sind.

Die [Abb. 18] beinhaltet den Vergleich zwischen der besten Einzel-WEA aus dem WP „Silberberg“ und der Referenz-Anlage aus dem WP „Naundorf I“. Der Vorsprung der WEA V90-2MW/NH105m beträgt nach Ablauf November $\Delta E \triangleq [+95,9\%]$! Dieser Abstand wird sich sukzessive bis zum Jahresende nochmals vergrößern.

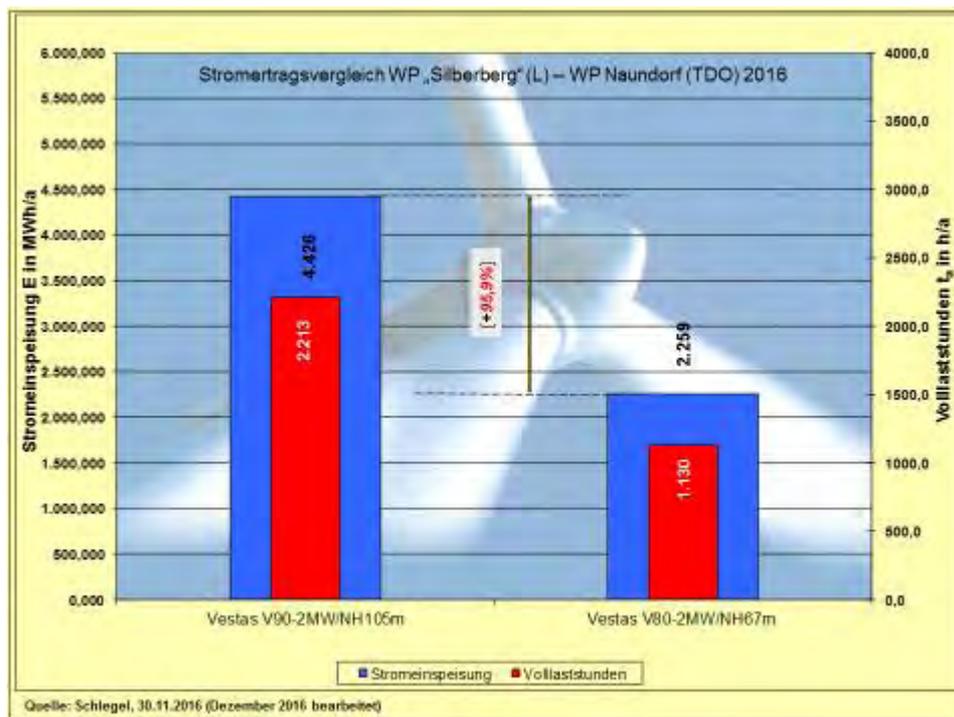


Abb. 18: Stromertragsvergleich V90-2MW/NH105m – V80-2MW/NH67m (Referenz-WEA)

Mit [Abb. 19] findet die Studie insofern eine Erweiterung, da ebenfalls eine WEA der 3MW-Klasse der Referenz-WEA gegenüber gestellt wird. Die WEA 3,2M114/NH143m im WP „Mark-Sahnau“ (Z) schafft nach dem zehnten Jahresmonat einen kumulativen Ertragsvorsprung von $\Delta E \triangleq [+214,3\%]$.

Auch die kumulativ von 1 bis 10 stehenden 3MW-WEA, die im Durchschnitt bei 6,058 Mio kWh liegen, kommen auf ein Plus von $\Delta E \triangleq [+168,1\%]$.

Wie könnten eigentlich noch bessere Aussagen gewonnen werden, als durch die vorliegenden Zahlen?

Vor einigen Jahren handelte es sich noch um Thesen, wenn über die Leistungsfähigkeit der „binnenlandoptimierten“ WEA der 2. Generation veröffentlicht wurde. Jetzt bestätigen die Realdaten Monat für Monat die Richtigkeit der damaligen Thesen und berechtigen nicht nur, sondern fordern geradezu auf, dass die sächsischen Windenergieserven endlich zu Gunsten der Energiewende erschlossen werden. Die politischen Weichenstellungen müssen in Sachsen unbedingt beschleunigt erfolgen.

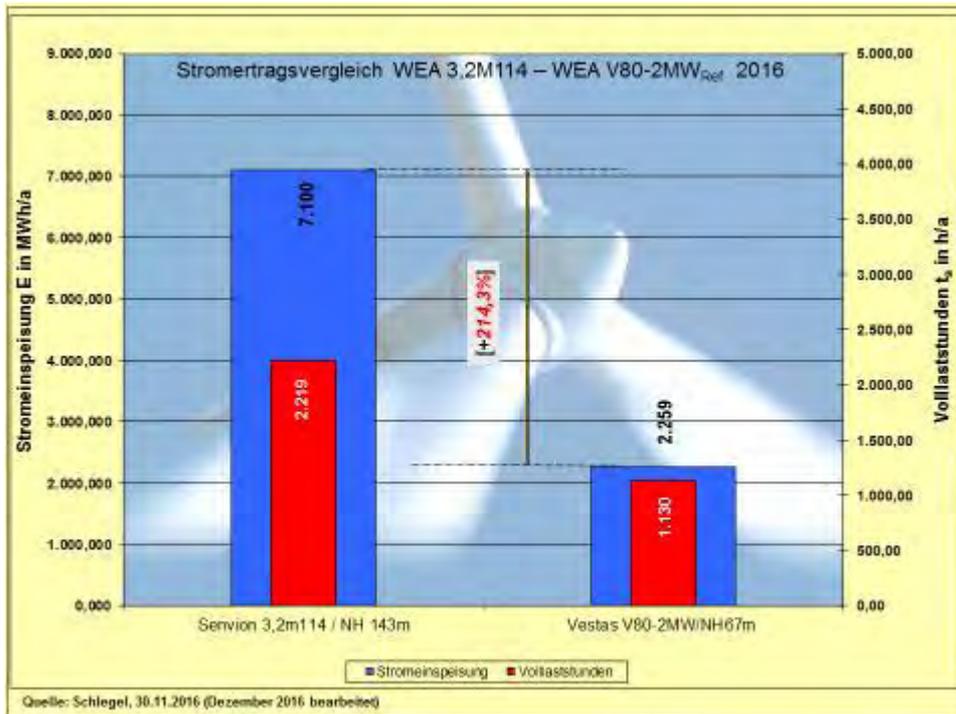


Abb. 19: Stromertragsvergleich WEA-3MW-Klasse - V80-2MW/NH67m (Referenz-WEA)

Die [Abb. 20] gehört zu einer Fortsetzungsgrafik, die von ihrer Struktur her erst in der zweiten Jahreshälfte Konturen annimmt und somit aussagefähig wird. Trotzdem werden die monatlichen Stromertragsunterschiede im Balkendiagramm gut sichtbar, und damit auch die schwachen Winter-, einschließlich Sommermonate 2016. Aus der Grafik gehen die technisch bedingten Verluste nicht hervor.

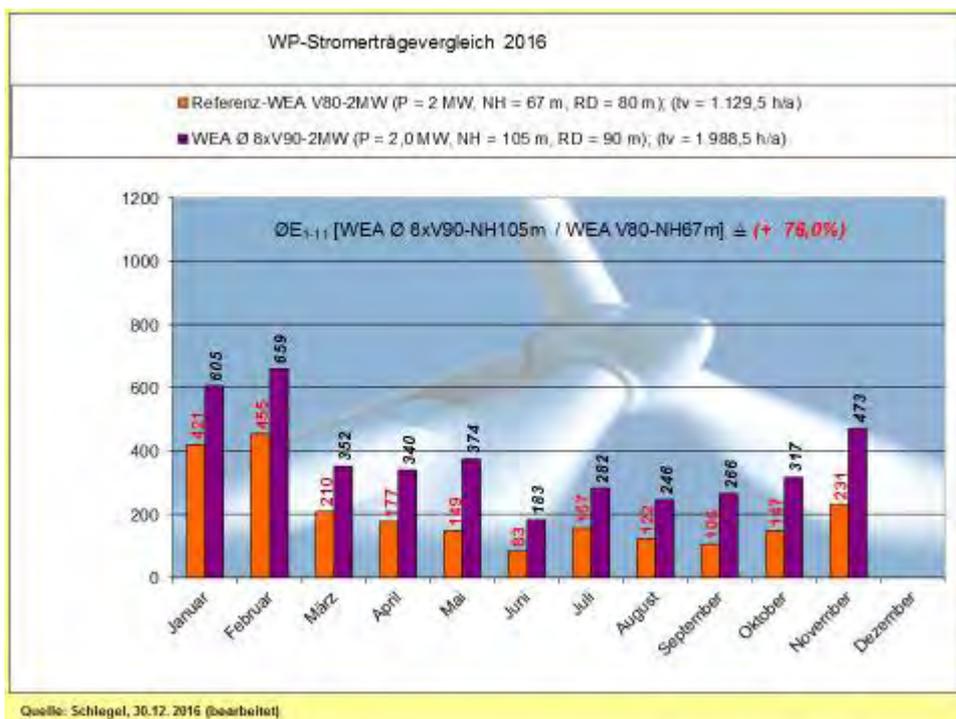


Abb. 20: Monatsstromerträge-Vergleich in MWh, (Volllaststunden pro Jahr als Realertrag) Referenz-WEA V80 mit Durchschnitt des WP „Silberberg“

Nachfolgend die Grafiken der Stromerträge in den [Abb. 21 bis 30] sowie dazugehörige verbale Ausführungen. Die Daten der Referenz-WEA sind nur in den [Abb. 21 und 22] enthalten. Die weiteren Grafiken enthalten diese nicht mehr, beziehen sich aber auf die Referenz-WEA V80-2MW/NH67m. D.h.: Alle Prozentangaben beziehen sich auf die Referenzmaschine.

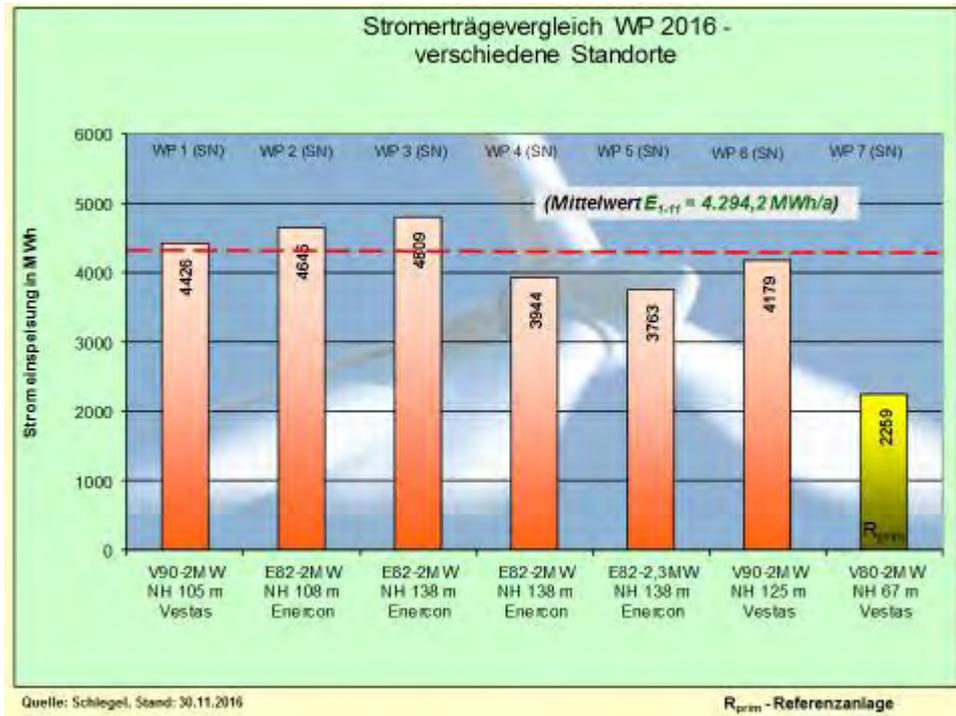


Abb. 21: Stromerträge-Vergleich von WEA im Sachsenquerschnitt (November)

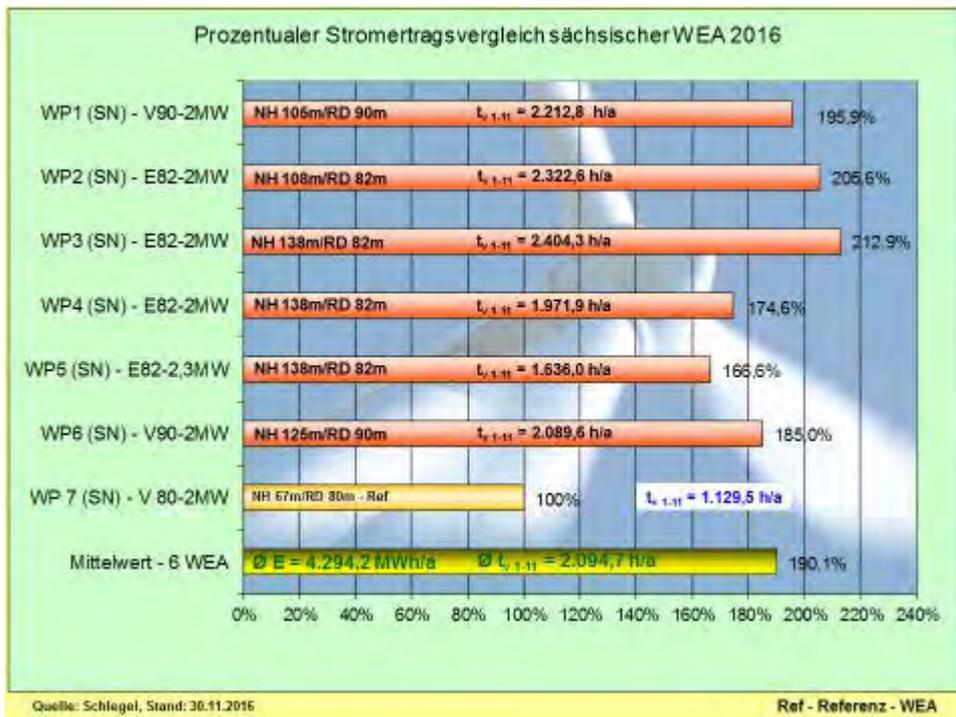


Abb. 22: Stromerträge-Vergleich - prozentual und nach Volllaststunden (November)

Die Säule der Referenz-WEA geht nicht in den Mittelwert der Stromerträge ein, so dass der Abstand sich sukzessive vergrößern wird. Dabei läuft die Referenz-WEA nach wie vor sehr zuverlässig. Mit jedem Monatsfortschritt steigen die tatsächlichen Windenergiepotenziale der WEA mit größeren Nabenhöhen und Rotordurchmessern an.

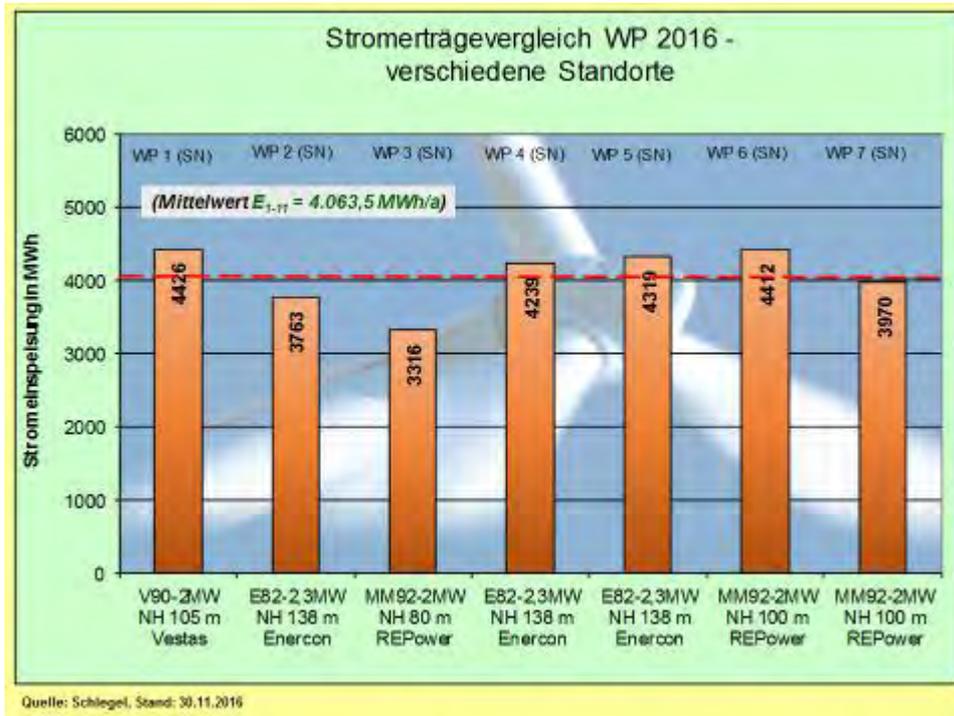


Abb. 23: Stromerträge-Vergleich von WEA im Sachsenquerschnitt (November)

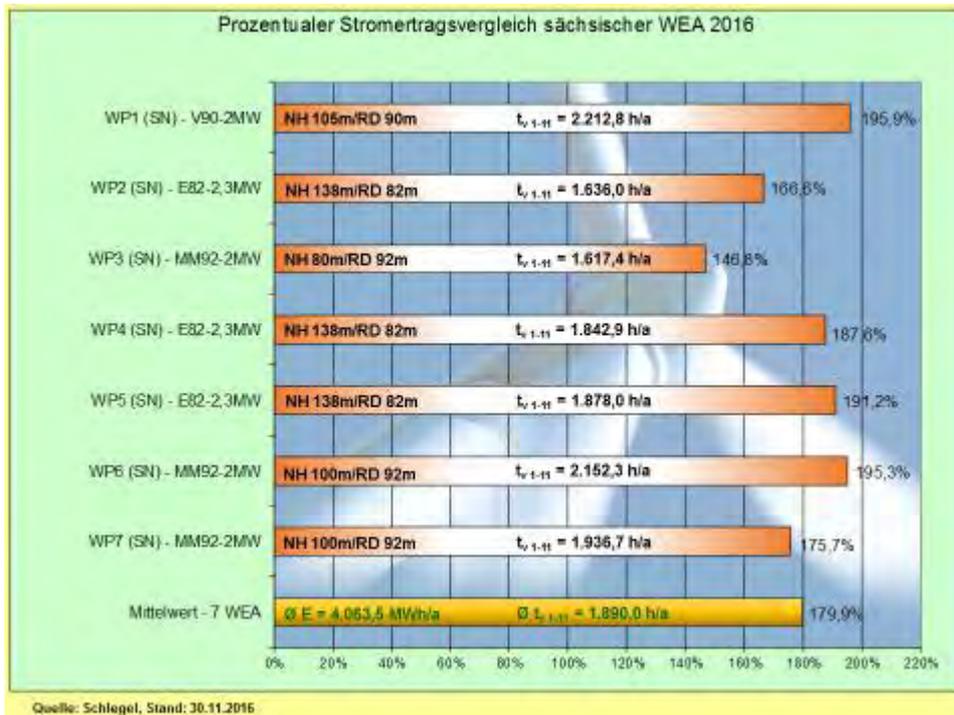


Abb. 24: Stromerträge-Vergleich - prozentual und nach Volllaststunden (November)

Die [Abb. 23 und 24] beinhalten vier WEA an unbenannten Standorten [WP2], [WP3], [WP4], [WP5] in Sachsen. Am Standort [WP3] MM92-2MW/NH80m wird der ausgeprägte negative Effekt wegen der geringen Nabenhöhe von 80m immer wieder sichtbar. Der Mehrertrag von 40% gegenüber der Referenz-WEA resultiert vorwiegend aus dem größeren Rotordurchmesser und zu einem geringeren Teil auch aus der Nabenhöhendifferenz von 13m.

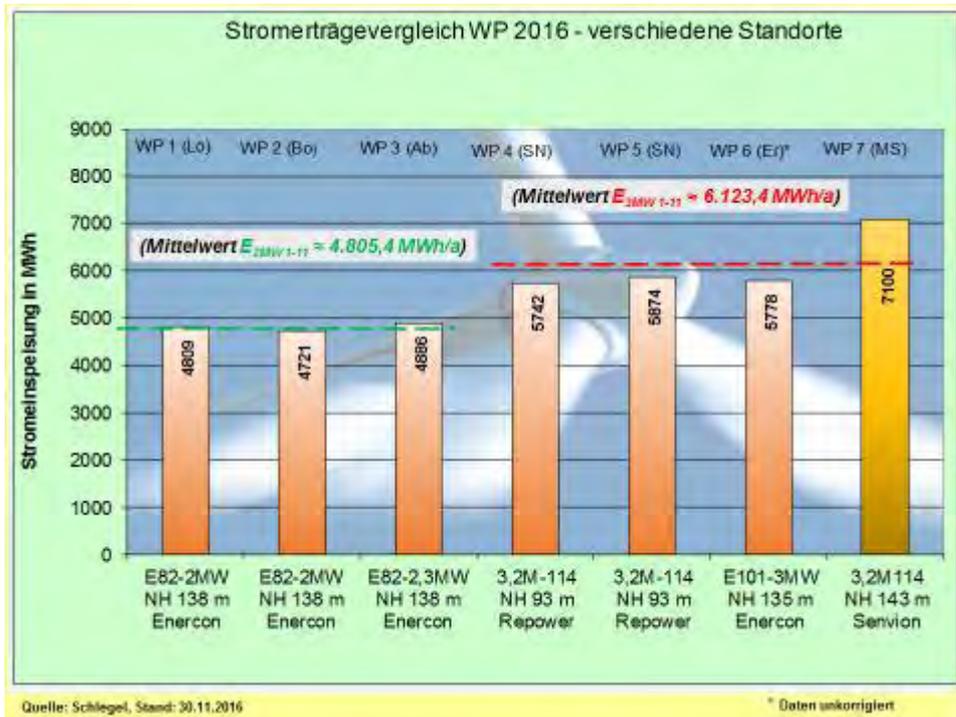


Abb. 25: Stromerträge-Vergleich – 2MW-Klasse mit 3MW-Klasse (November)

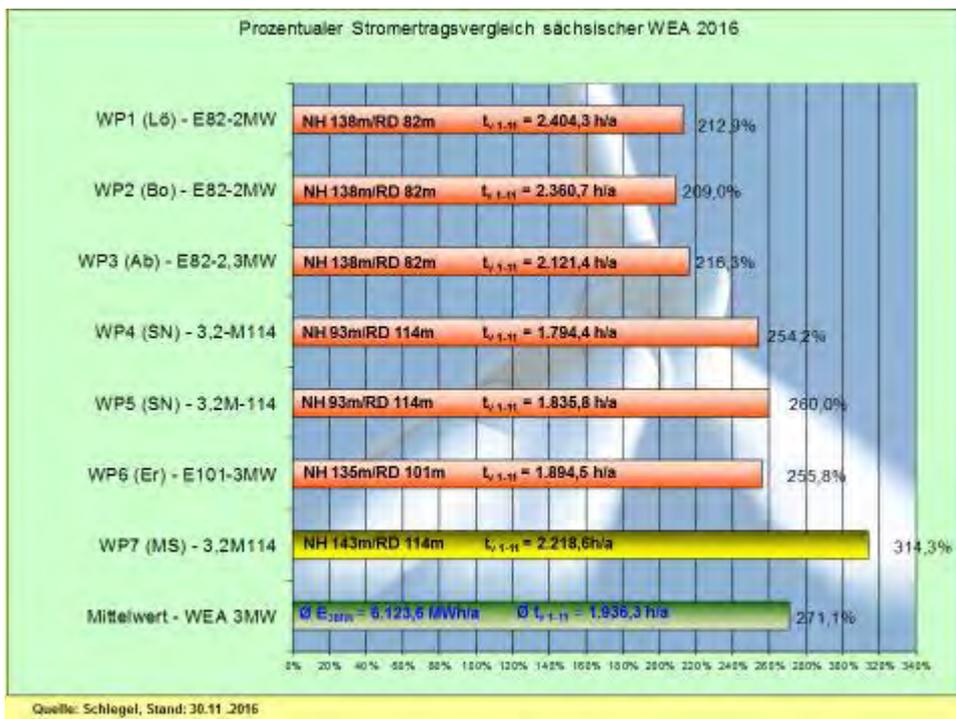


Abb. 26: Stromerträge-Vergleich - prozentual und nach Volllaststunden (November)

Die [Abb. 25 und 26] beinhalten zwei WEA an unbenannten Standorten [WP4], [WP5] in Mittelsachsen. In den Grafiken [Abb. 25 und 26] wird die 2MW-Klasse direkt mit der 3MW-Klasse verglichen. Die Standorte [WP4] und [WP5] gehören zur 3MW-Klasse, bleiben auf Betreiberforderung, wie auch in einigen anderen Fällen, unbenannt. Die Ergebnisse des Standortes [WP7] wurden mehrfach hervorgehoben.

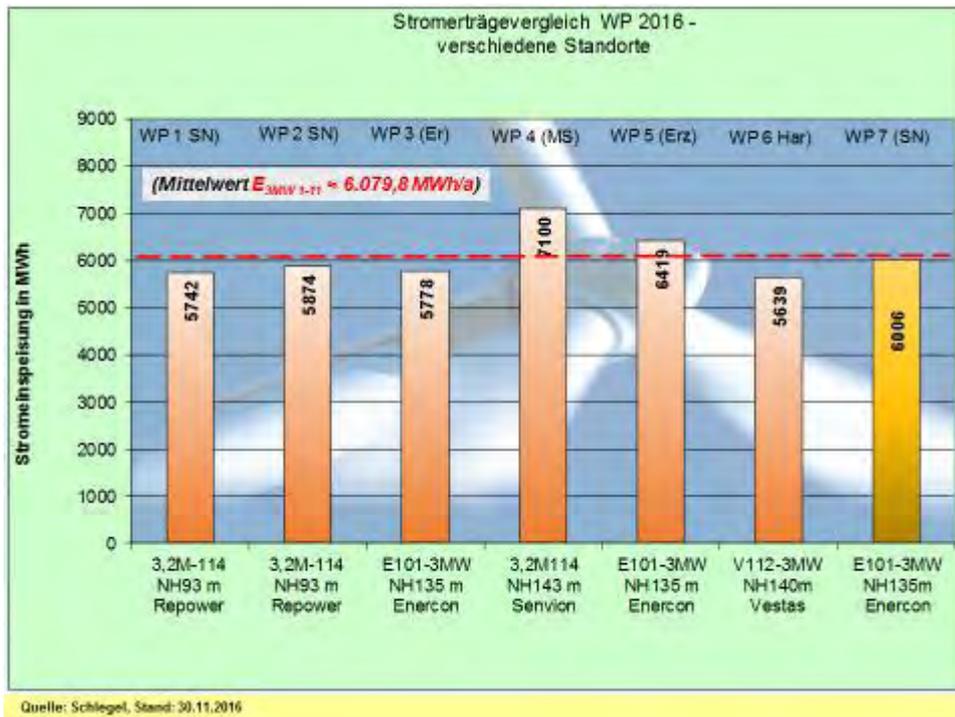


Abb. 27: Stromerträge-Vergleich– 3MW-Klasse (November)

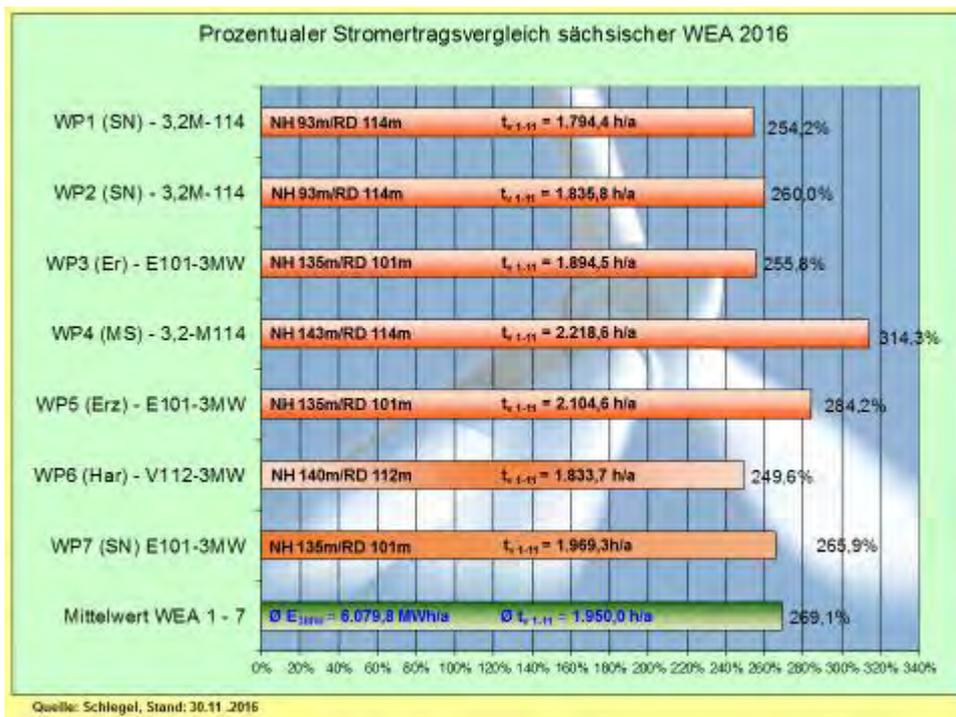


Abb. 28: Stromerträge-Vergleich 3MW-Klasse - prozentual und nach Volllaststunden (November)

Die [Abb. 27 und 28] sowie [Abb. 29 und 30] gehören zur Erweiterung der Studie, da mehrere WEA der 3MW-Klasse verfügbar sind. Die beste WEA in *Mark-Sahnau* 3,2M114/NH143m erzeugte 832.354kWh. Die beste E101-3MW/NH135m speiste 731.185kWh ein. Im Schnitt der elf Monate speisten die besten fünf gelisteten 3MW-WEA gegenüber der Referenz-WEA die **2,78fache** Strommenge ins Netz.

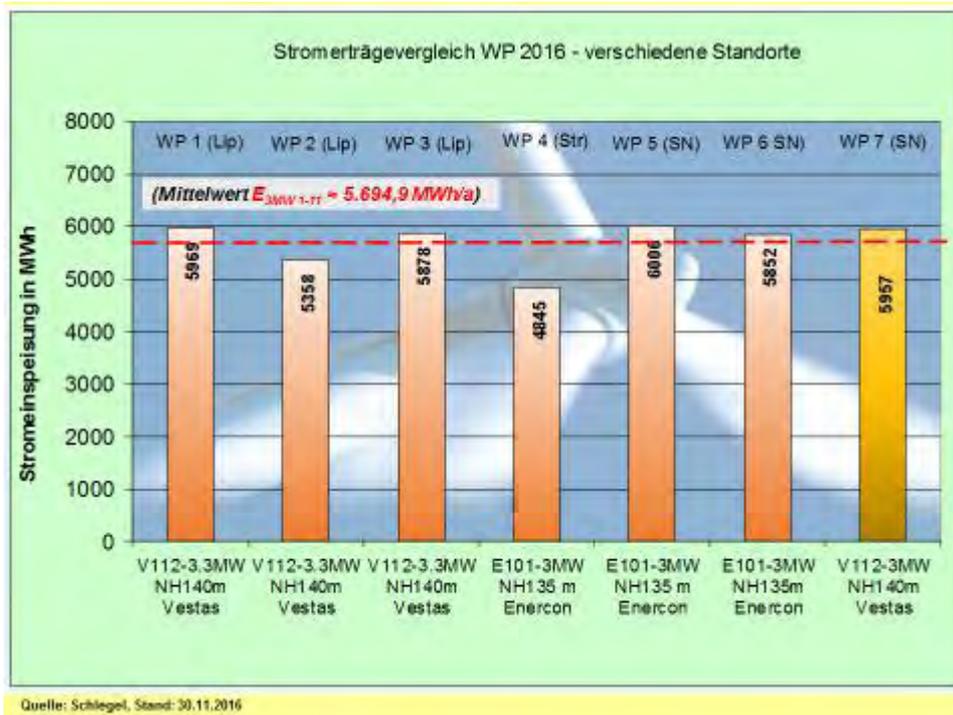


Abb. 29: Stromerträge-Vergleich – 3MW-Klasse (November)

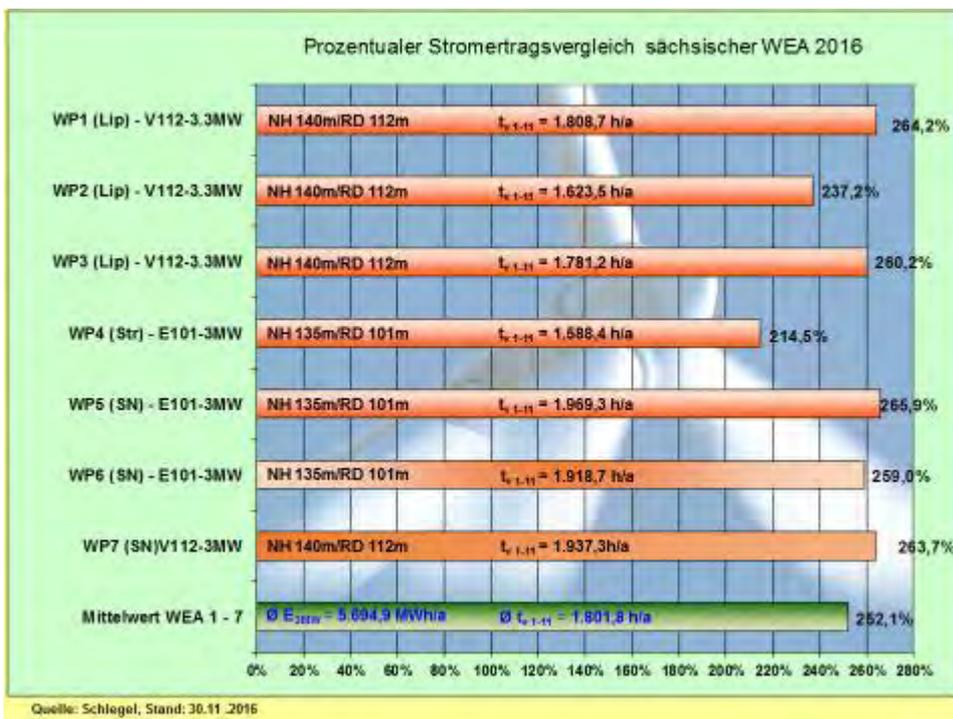


Abb. 30: Stromerträge-Vergleich - prozentual und nach Volllaststunden (November)

Ein direkter Vergleich von 9/20 in Betrieb befindlichen 3MW-WEA im November in [Tab. 5]:

WEA-Typ/ Standort	Stromertrag $E_{\text{theo max}}$ in [kWh/mth]	Stromertrag E_{real} in [kWh/mth]	Monatseffizienz p_{eff} in [%]
WP Erlau E101-3MW/135m	2.196.000	390.217	17,77
WP SN (unbenannt) W1:3,2M114/93m	2.304.000	722.106	31,34
WP SN (unbenannt) W2:3,2M114/93m	2.304.000	684.756	29,72
WP Mark-Sahnau 3,2M114/143m	2.304.000	832.354	36,13
WP Thierfeld V112-3MW/140m	2.214.000	704.594	31,82
WP Erzgebirge) E101-3MW/135m	2.196.000	693.155	31,56
WP Lippoldsrh V112-3.3MW/140m	2.376.000	739.636	31,13
WP RIE-Mautitz E101-3MW/135m	2.196.000	731.185	33,30
WP SN (unbenannt) V112-3MW/140m	2.214.000	745.795	33,69

Tab. 5: Vergleich der Monatseffizienz (November) von 9/20 in Betrieb befindlichen WEA der 3MW-Klasse

Nachfolgend eine weitere Bewertungsmöglichkeit mit der 2MW-Klasse in [Tab. 6]:

WEA-Typ	Stromertrag E_{1-10} in kWh	WEA-Typ	Stromertrag E_{1-9} in kWh	Differenz ΔE in %
WP Erlau E101-3MW/135m	5.778.271	WP Erlau E82-2MW/138m	3.943.813	+46,5
WP Erlau E101-3MW/135m	5.778.271	WP Silberberg V90-2MW/105m	4.425.675	+30,6
WP Erlau E101-3MW/135m	5.778.271	WP SN (unbenannt) 3,2M114/93m	5.874.403	-1,6
WP Mark-Sahnau 3,2M114/143m	7.099.512	WP SN (unbenannt) 3,2M114/93m	5.874.403	+20,9
WP Mark-Sahnau 3,2M114/143m	7.099.512	WP Silberberg V90-2MW/105m	4.425.675	+60,4
WP SN (unbenannt) 3,2M114/93m	5.874.403	WP Silberberg V90-2MW/105m	4.425.675	+32,7
WP Thierfeld V112-3MW/140m	5.638.756	WP Silberberg V90-2MW/105m	4.425.675	+27,4
WP Erzgebirge E101-3MW/135m	6.419.135	WP Silberberg V90-2MW/105m	4.425.675	+45,0

Tab. 6: Prozentualer Vergleich zwischen ausgewählten WEA der 3MW- und 2MW-Klasse (11 Monate)

Unter den gegebenen Bedingungen erreicht im November die monatliche Effizienz der 3MW-Klasse zwischen (17,8 - 36,1) % und liegt im Mittel etwas unterhalb der besten WEA (34,8%) des WP „Silberberg“ Mutzschen (L). Von den WEA der 3MW-Klasse schneidet die WEA E101-3MW am WP-Standort „Erlau“ (FG) wegen eines längeren technischen Ausfalls deutlich schlechter ab.

Der Unterschied im Stromertrag am Standort WP „Erlau“ zwischen der E101-3MW/NH135m und der E82-2MW/NH138m wird aufgrund des Ausfalls der E101 im November verfälscht. Der theoretische Wert liegt bei rund 52%, der sich rein rechnerisch aus der RD-Differenz ergibt. Im Verhältnis dieser beiden WEA hat sich eine Kontinuität herausgebildet, denn die Abweichungen bewegen sich schon längerfristig im Intervall zwischen [52 – 58] %.

Alle Vergleiche zwischen der WEA E101-3MW am Standort Erlau und anderen WEA sind im November leider fehlerbehaftet.

Noch beachtlicher stellt sich die Differenz zwischen der WEA 3,2M114/NH143m und der WEA V90-2MW/NH105m im WP „Silberberg“ mit **+60,4%** heraus. Sofern es keine wesentlichen Ausfälle gibt, stellen sich die prozentualen Differenzen auch hier innerhalb eines engen Toleranzbandes ein.

Die Unterschiede in den Stromerträgen zwischen der 3MW-Klasse und der 2MW-Klasse sind nicht mehr klein zu reden, da diese schon als gravierend positiv bezeichnet werden dürfen. Eine Ausnahme bildet weiterhin nur der WP „Silberberg“ (L), der nach wie vor zu den stromertragreichsten in Sachsen gehört, eine Aussage, die auch auf den WP „Saidenberg“ im Erzgebirge zutrifft. Der WP „Saidenberg“ würde meist noch bessere Ergebnisse liefern, wenn dieser nicht unter häufigen Rotorblattvereisungen zu leiden hätte. Die dadurch bedingten Stromertragsausfälle summieren sich im Laufe des Jahres erheblich.

Eine Sonderstellung unter den Anlagen der 2MW-Klasse nimmt im WP „Löbau“ die WEA E82-2MW/NH138m ein. Diese Maschine profitiert vom Zweifach-Windsystem in diesem Gebiet sowie von der exponierten Standortposition auf einer Bergkuppe. Der „Böhmische Wind“ sorgt immer dann für hohe Stromerträge, wenn in anderen Gebieten Schwachwind oder gar Flaute zu verzeichnen ist.

Mit der Inbetriebnahme des WP „Riesa-Mautitz A“ (MEI) im Januar 2015 stehen weitere zwei WEA vom Typ Enercon E101-3MW für das Monitoring zur Verfügung.

Die bisher vom Autor vertretene These, dass die 3MW-WEA-Klasse ein Erfolgskonzept wird, bestätigt sich jetzt in der Realität mit den Stromerträgen. Es darf erwartet werden, dass möglichst viele Investoren aus den generierten Stromerträgen der neuen Binnenland-Technologieklasse die Überzeugung gewinnen, dass genau mit solchen Windenergieanlagen der **wichtigste Stützpfiler** zum Gelingen der Energiewende zur Verfügung steht. In diesem Zusammenhang ergeht der Hinweis, dass nicht alle Anlagen der 3MW-Klasse für die verschiedenen Standorte gleich gut geeignet sind. Die bisher vorliegenden Erfahrungen zeigen, dass vor allem die WEA mit den größten Rotordurchmessern punkten. Die Entwicklung für Schwachwindgebiete im Binnenland geht eindeutig zu größeren Rotordurchmessern in der Größenordnung $RD = (126 - 141)m$ hin. Neben größeren Rotordurchmessern sollten unbedingt auch die jeweils typgrößten Nabenhöhen in die Planungen einbezogen werden.

Die ständige monatliche Wiederholung der vorstehenden These wird vom Autor ganz bewusst vorgenommen.

3. Neuerrichtungen, Fortschritte und Ausblick in der sächsischen Windenergienutzung

Nach dem derzeitigen Kenntnisstand konnten bis Ende November 2016 sechs WEA in Betrieb genommen werden. Im November befindet sich die WEA-Baustelle im WP „Wülknitz-Streumen“ (MEI) noch im vollen Betrieb. Bis zum Jahresende sollen weitere zwei WEA V126-3.3MW an das Netz gehen [Abb. 31].



Abb. 31: WEA Typ Vestas V126-3.3MW / RD 126m / NH 137m



Abb. 32: Repowering WP „An der B 101“ - Nossen (MEI)

Im WP „An der B 101“ - Nossen (MEI) wird die erste Repowering-Maßnahme umgesetzt. Der gesamte Bau stagnierte aber über Wochen. Die [Abb. 32] zeigt auch Mitte November den gleichen Stand, wie einen Monat zuvor.

Im WP „Clausnitz“, Lkr. Mittelsachsen wurde ein Repowering-Projekt angeschoben. Der Bau der Repowering-WEA E70-2,3MW E4 mit NH64m hat sich aus technischen Gründen verschoben, so dass die Inbetriebnahme nicht mehr bis zum 31.12.2016 realisiert werden kann.

Die genaue Abrechnung der 2016 neu in Betrieb genommenen WEA in Sachsen wird im Dezember-Studienbericht vorgenommen.

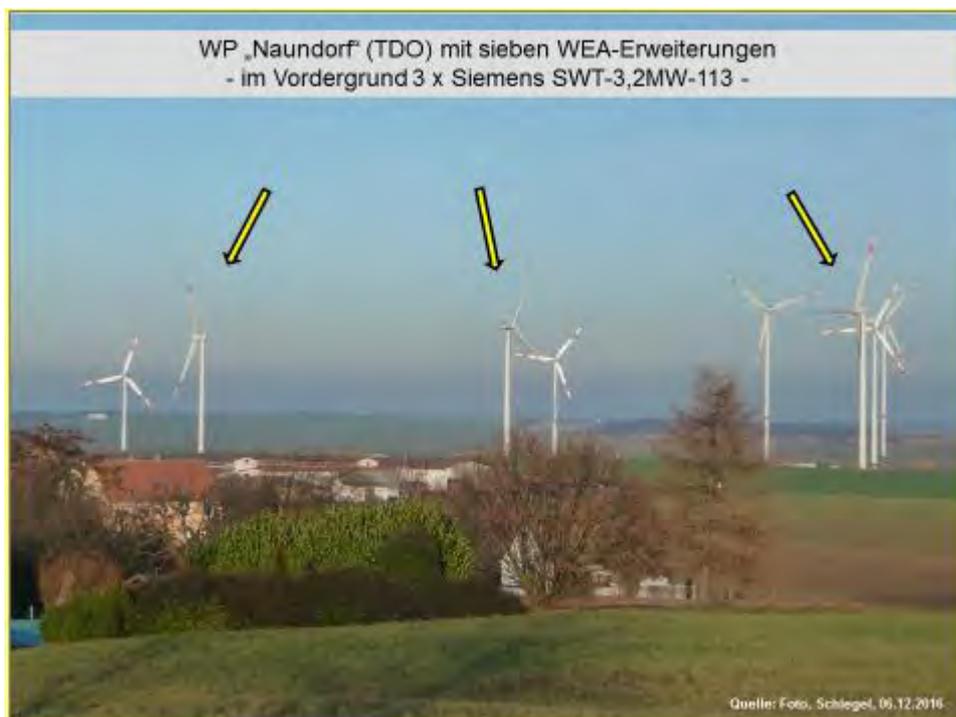


Abb. 33: Erweiterung WP „Naundorf“ (TDO)

Im WP „Naundorf“ (TDO) wurden bereits 2015 vier WEA vom Typ V112-3.0MW errichtet und in Betrieb gesetzt. Die mit diesen WEA erzielten Stromerträge werten den Standort auf. Durch ein Änderungsgenehmigungsverfahren verzögerte sich der Bau von weiteren drei WEA der 3MW-Klasse. 2016 begann der Bau erst im Herbst und kann nicht mehr bis zum Jahresende abgeschlossen werden. Die Maschinen [Abb. 33] konnten aber soweit errichtet werden, dass ein winterlicher Witterungsverlauf die Arbeiten nicht behindern kann. Mit der Fertigstellung und Inbetriebnahme wird im Januar 2017 gerechnet.

Während die ersten vier WEA mit NH=140m in der Norm liegen, verwehrt die Genehmigungsbehörde im LRA Nordsachsen für die weiteren drei WEA eine solche Nabenhöhe. Stattdessen mussten diese mit NH=89m und NH=91m errichtet werden. In [Abb. 34] wird der ganze Widersinn sichtbar. Beim Durchgang des Rotors im unteren Umkehrpunkt bestehen nur noch 32,5m, bzw. 34,5m Abstand zum Erdboden. Es versteht sich auch für einen Laien, dass dieses WEA nicht die Strommengen generieren, die bei diesem Typ möglich wären.

Es bleibt immer wieder unverständlich, wie eine Genehmigungsbehörde, im vorliegenden Fall das LRA Nordsachsen, die Energiewende auf eigene Art interpretieren darf?



Abb. 34: Erweiterung WP „Naundorf“ (TDO)

Zum Baufortschritt aller 2016 begonnenen WEA-Baustellen erfolgen im Dezember-Studienbericht die finalen Informationen.

Eigentlich kam es zu dieser WEA-Havarie am 27.12.2016, so dass dieser Punkt später abzuhandeln wäre [Abb. 35]. Aufgrund des allgemeinen Interesses, hier einige Infos.



Abb. 35: WEA-Havarie WP „Sitten“ (FG)

Am Nachmittag des 27.12. havarierte im WP „Sitten“, Altkreis Döbeln eine WEA vom Typ Tacke TW 1,5s mit einer Nabenhöhe von NH=64,7m. An diesem Tag herrschten zwar stürmische Winde mit Geschwindigkeiten bis zu 22m/s, vielleicht auch noch etwas mehr. Bei rund 80km/h fällt noch keine Anlage um. Der Gutachter ging von einem Rotorblattschaden aus, der zu einer dynamischen Unwucht und schließlich zum Abknicken des Turmes in etwa (12 – 15) m Höhe führte.

Der Autor hat am 29.12.2016 mehrere Fotos aufgenommen. Die WEA war 16 Jahre in Betrieb, und bekanntlich zählten die damaligen Tacke-Anlagen nicht zu den technologisch ausgereiftesten. Im WP „Sitten“ standen bisher noch vier solche WEA, die im Repowering-Verfahren Ersatz finden sollen. Leider zieht sich das Genehmigungsverfahren schon einige Zeit hin, auch bedingt, weil der Investor nochmals einen Maschinentausch vorgenommen hatte. Die havarierte WEA erlitt Totalschaden mit bestenfalls Schrottwert.

Auffällig war bei der Befahrung des Havarie-Ortes durch den Autor, dass von den zahlreich anwesenden „Neugierigen“ keine Diskussionen zur Windenergie oder zur möglichen „Gefährlichkeit“ dieser Energietechnologie zu hören waren. Im Gegenteil: Die Autorenerläuterung fand sofort Anklang.

Im Dezember gab es in Deutschland mindestens drei WEA-Havarien. Zum Glück kamen keine Menschen zu Schaden. Der TÜV Rheinland meldete sich zu Wort und forderte ein besseres Überwachungsregime für die Anlagen.

Auf der heutigen Lokalseite des Döbelner Anzeiger (05.01.2017) veröffentlicht, nutzten Kupferdiebe die Chance und stahlen die Kupferkabel aus dem Turm.

Abschließend noch einige persönliche Anmerkungen, die zwar von der Dummheit einiger Landtagsabgeordneter zeugen, aber keinesfalls zum Schmunzeln anregen. Der Mann ist bekannt. Vor etwa zwei, drei Jahren habe ich mich mit Herrn Urban verbal-schriftlich auseinandergesetzt. Damals war der Mann wohl Geschäftsführer bei der „Grünen Liga“ Sachsen. Schon damals handelte es sich um einen ausgewachsenen Klimalügner-Verein.

Zahl der Großraum- und Schwerlasttransporte stark gestiegen – Windkraft-Transporter verschleißens Sachsens Straßen!

01.12.2016

Heute berichtete MDR aktuell in einem Beitrag darüber, dass für die Transporte von Windkraftanlagen-Teilen Lkw mit bis zu 600 Tonnen Last auf den Straßen unterwegs sind.

Dazu erklärt der umweltpolitische Sprecher der AfD-Fraktion, Jörg Urban:

„Untersuchungen haben ergeben, dass bereits ein 40-Tonnen-Lkw die Straßen so schwer belastet und abnutzt wie 50 000 Pkw. Was 600-Tonnen anrichten können, kann sich demnach jeder selbst ausmalen. Schizophren ist allerdings die Tatsache, dass Windkraft dabei helfen soll, das Klima zu retten und die Umwelt zu schützen. Die Herstellung solcher Riesen-Mühlen verbraucht aber bereits jede Menge Energie und Rohstoffe. Der anschließende Transport mit Schwerlastern quer durch Europa belastet die Umwelt dann noch einmal durch den beschleunigten Verschleiß unserer Straßen.“

Diese so genannte Energiepolitik der CDU-SPD-Regierung ist nicht logisch. Windenergie kann nicht dauerhaft vorgehalten werden und es gibt bisher nicht ansatzweise Möglichkeiten, dass konventionelle Energie - wie durch Braunkohle oder Atomkraft erzeugt – abgelöst werden kann.“

Ganz klar: Der Transport von Bauelementen für die Windenergie schadet den schönen sächsischen Straßen??? Da hat sich der gute Mann selbst übertroffen. Und es geht weiter. Herr Urban als Umweltpolitiker Sprecher der sächsischen AfD-Landtagsfraktion schickt sich an, die Chemieindustrie vor dem Untergang zu retten!

Hilferuf der ostdeutschen Chemieindustrie: Milliardenverluste durch Merkels Energiepolitik!

05.12.2016 16:24



Das letzte deutsche Kernkraftwerk soll 2022 abgeschaltet werden. Die Steuerzahler wird das Aus für die Kernkraft mehrere Milliarden Euro kosten, berichtet beispielsweise „FinanzScout24“, weil die Stromkonzerne Ansprüche auf Schadensersatz vor Gericht durchsetzen werden. In einer aktuellen Broschüre warnt nun auch der Verband der Chemischen Industrie Nordost vor den finanziellen Folgen für seine Mitglieder. Nach Berechnungen des Verbandes kosten die immer häufiger werdenden „An- und Abschaltungen von Kraftwerksleistungen“ und die daraus resultierenden „Stabilisierungsmaßnahmen“ 30 Milliarden Euro.

Dazu erklärt der umweltpolitische Sprecher der AfD-Fraktion, Jörg Urban:

„Hilferufe, wie den aktuellen Politikerbrief des Verbandes Nordostchemie gibt es bereits mehrere. Die Politik der etablierten Parteien trägt dazu bei, dass sich Strom in Deutschland zum regelrechten Luxusgut entwickelt. Jedes Jahr steigen die Preise weiter. Deutschland schließt seine weltweit am sichersten arbeitenden Atomkraftwerke, um in der Folge teuren Atomstrom aus Tschechien, Frankreich oder künftig auch Polen einzukaufen, weil die zu gewährende Grundlast an Energie weder durch Wind- noch durch Sonnenenergie gedeckt werden kann. Speichermöglichkeiten dafür fehlen und sind absehbar auch nicht zu erwarten. Morgen wird ein Urteil des Verfassungsgerichtes erwartet, das in der Folge Milliardenzahlungen an Entschädigungen für betroffene Energie-Konzerne wie Vattenfall, Eon und RWE nach sich ziehen kann. Es handelt sich dabei um Steuergelder!“

Merkels postfaktische Energiepolitik scheint auf dem Prinzip Hoffnung aufgebaut. Das Faktische wurde nicht nur beim Thema Asyl, Einwanderung und Euro-Rettung gekappt, sondern ganz klar auch bei der Energiepolitik.“

Autor:



FSD Dipl.-Ing. Hans-Jürgen Schlegel
Referent Klimaschutz a. D.

Döbeln, 05. Januar 2017