

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

### - Monatsbericht Mai 2016 -

#### 1. Wetter- und Klimabetrachtung Mai 2016

Die zeitliche Verschiebung der Monats-Studie bietet die Möglichkeit, bereits die globale Temperatureauswertung für **Mai** 2016 hier einzubinden. Am 13.06. und 16.06.2016 verkündeten NASA und NOAA ihre jeweiligen Maidaten, die geringfügig voneinander abweichen.

Sowohl nach NASA, als auch nach NOAA, wurde für den Mai eine positive Temperaturabweichung festgestellt. Bezogen auf den Referenzzeitraum 1951 – 1980 wurden nach NASA Abweichungen von  $\Delta T_{\text{glob Mai}} = [0,95\text{K}]$  und nach NOAA  $\Delta T_{\text{glob Mai}} = [0,87\text{K}]$  ermittelt [Abb.1]. Damit avanciert der Mai 2016 zum wärmsten Mai seit 1880. Der global kälteste Mai wurde von NASA für das Jahr 1909 und von NOAA für die Jahre 1907 und 1911 ermittelt. Diese kalten Monate Mai liegen mehr als 100 Jahre zurück.

Global Temperature Rankings ( <i>Land and Ocean</i> )			
Rank (137 a)	Measure	Month	Temperature (above 20th Century average)
1th	Warmest (since 1880)	Mai 2016	+0,95°C <sup>1)</sup>
1th	Warmest (since 1880)	Mai 2016	+0,87°C <sup>2)</sup>
1th	Warmest (since 1880)	Jan.-Mai 2016	+1,16°C <sup>1)</sup>
1th		Jan.-Mai 2010	+1,00°C <sup>2)</sup>
2th		Jan.-Mai 2015	+0,83°C <sup>1)</sup>
3th		Jan.-Mai 2010	+0,81°C <sup>1)</sup>
xth		Jan.-Dez. 2016	+x,xx°C <sup>1)</sup>
xth	Jan.-Dez. 2016	Jan.-Dez. 2016	+x,xx°C <sup>2)</sup>
1th	Coolest (since 1880)	Jan.-Mai 1911	-0,59°C <sup>1)</sup>
		1911 <sup>2)</sup>	-0,51°C <sup>2)</sup>

Quelle: NASA/GISS, 13.06.2016 / NOAA 16.06.2016; (Schlegel, bearb.)

<sup>1)</sup> Daten nach NASA/GISS  
<sup>2)</sup> Daten nach NOAA/NCDC

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

Sowohl nach NASA, als auch nach NOAA, rangieren die ersten fünf Monate 2016 in der globalen Temperaturskala auf Platz „1“. Die 2. Position fällt nach NASA und NOAA gemeinsam auf das Jahr 2015. Die deutlich wärmeren Zeiträume Januar bis Mai finden sich ausschließlich im 21. Jahrhundert, wobei das Jahr 2016 mit einem erheblichen Temperaturvorsprung aufwartet [Abb. 2].

Die NASA-Daten zeigten sieben Monate hintereinander eine positive Temperaturabweichung von  $\Delta T_{\text{glob}} > [1\text{K}]$ ; die NOAA-Daten kamen auf fünf Monate von Dezember bis April. Der Mai war der erste Monat in dem die positiven Abweichungen bei  $\Delta T_{\text{glob}} < [1\text{K}]$  verblieben.

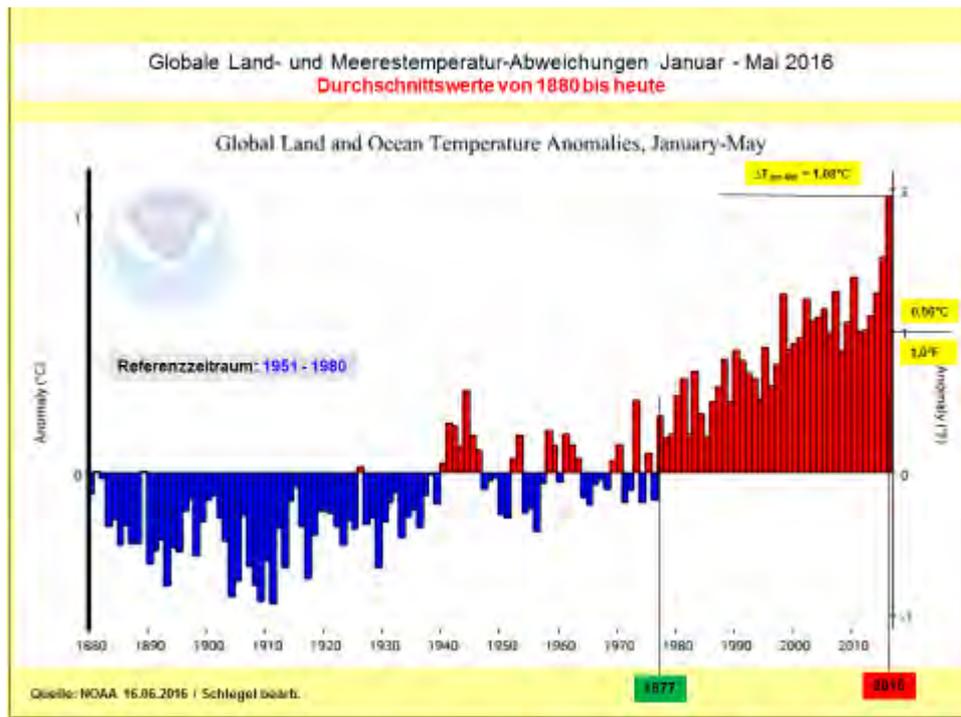


Abb. 2: Globale Temperaturentwicklung im Zeitraum Januar - Mai 2016 nach NOAA

In diesem Zusammenhang ist es erwähnenswert, dass die größten positiven Abweichungen auf der Landmasse der Nordhemisphäre ermittelt wurden. Im Zeitraum Jan. - Mai betragen die Abweichungen  $\Delta T_{\text{Nord Land Jan-Mai}} = [2,07\text{K}]$ . In der Arktis herrschte ein extrem milder Winter. Der noch zulässige globale Temperaturanstieg soll auf möglichst  $< 2^\circ\text{C}$  begrenzt werden, was als ziemlich schwieriges Unterfangen anzusehen ist. Doch noch darf dieses Ziel nicht aufgegeben werden.

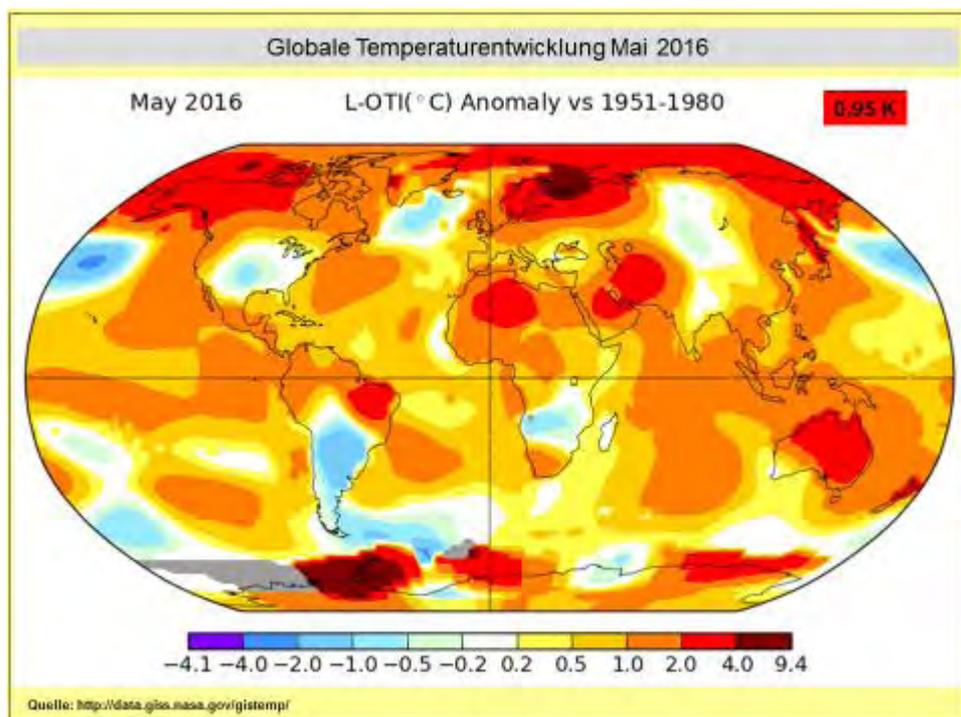


Abb. 3: Globale Temperaturentwicklung im Mai 2016 nach NASA

Die Anomaliekarte [Abb. 3] zeigt sehr anschaulich, dass in den überwiegenden Teilen der Welt die roten Farben für einen Wärmeüberschuss überwiegen. Zwei große Flächen im Norden und im Süden (Westantarktis) heben sich mit Temperaturanomalien von **> 6K** besonders ab. Als besondere Kälteflächen zeichneten sich im Mai große Teile von Südamerika ab. Der „El Nino“, der monatelang für extreme Wetterereignisse in der Welt sorgte, ist in der ostpazifischen Äquatorebene nicht mehr vorhanden.

In jedem Monat finden sich die Standardausführungen zu den eingetretenen Wetterextremen, ob global oder regional gesehen. Die Bilder aus dem vergangenen Mai 2015 würden hier nachfolgend glatt durchgehen, wenn einfach das Datum geändert würde. Das natürliche Klimaphänomen „El Nino“ ist abgeklungen, wie [Abb. 3] anschaulich verdeutlicht, doch welche sonstigen Nachwirkungen noch davon ausgehen, lässt sich nicht sicher sagen. Die Klimaforscher gehen davon aus, dass die allgemeine Klimaerwärmung die „El Nino“-Wirkungen verstärkt.

Einige Beispiele zu extremen Wetterereignissen in der Welt beinhalten die nachfolgenden [Abb. 4, 5, 6, 7]. In Europa ging es mit dem 01.05.2016 ordentlich los. In den Alpen fielen größere Mengen Schnee, die so den ganzen Winter nicht vorhanden waren [Abb. 4]. Da der 1. Mai in den meisten mitteleuropäischen Ländern als Feiertag im Kalender steht, blieben die Familienausflüge buchstäblich im Schnee stecken oder fielen ins Wasser.



Abb. 4: Mai-Beginn in den europäischen Alpen

Nordafrika gehört zunehmend zu den Gebieten, in denen nicht nur die Hitze als Extrem regiert, sondern auch Gewitterorgien mit Tornados [Abb. 5] auf die Wetterbühne treten. Vielleicht sind die Schäden nicht vergleichbar, wie im dicht besiedelten Mitteleuropa, dennoch bleiben Verwüstungen nicht aus. Die ausgestreckte Hand mit den gezeigten Hagelkörnern lässt es sehr glaubhaft erscheinen, dass der Tornado bewohnte Gebiete getroffen hat. Die Provinz *Djelfa* (Algerien) liegt im Übergangsbereich zwischen dem Norden und dem Süden Algeriens und ist nur mit 36 Einwohner pro km<sup>2</sup> bewohnt. In der Stadt *Djelfa* selbst leben über 200.000 Einwohner.



Abb. 5: Unwetter – hier ein Tornado in Algerien

Indien und Pakistan wurden bereits im April von einer Hitzewelle getroffen. Auch hier sind in dieser Zeit, so kurz vor dem Frühjahrsmonsun, hohe Temperaturen nichts Ungewöhnliches und auf den ersten Blick nicht unbedingt mit der globalen Klimaerwärmung in Verbindung zu bringen. Doch auch in dieser Region bahnen sich Veränderungen in Richtung Häufigkeit sowie Verstärkung an. Der Mai hat sofort nachgelegt und hitzemäßig seinen Vormonat übertroffen.



Abb. 6: Hitzewelle in Indien und Pakistan

Für Indien wurde in *Phalodie* an der Grenze zu Pakistan mit  $T_{\max} = 51,0^{\circ}\text{C}$  ein neuer Temperaturrekord registriert. In Pakistan wurden in der Stadt *Lakama* noch heißere  $52,2^{\circ}\text{C}$  gemessen. Der pakistanische Rekord liegt aber noch höher, nämlich bei  $53,4^{\circ}\text{C}$ , gemessen 2010.

Auch in Indien sagen jetzt Klimawissenschaftler, dass es sich nicht einfach um heiße Sommer handelt, sondern dass die **Klimaerwärmung** für die Extreme verantwortlich ist. Die Menschen in Indien und Pakistan vertragen Wärme, weil diese es gewohnt sind, nur bei den gesundheitlich Geschwächten unter ihnen, kommt es trotzdem zu Todesfällen mit mehreren tausend Opfern. Allein die Hitzewelle im Mai 2015 forderte rund 2.300 Tote.

Im April stöhnte der Osten von Kanada unter einer ungewöhnlich späten Kältewelle; im Mai kam es in der Provinz Alberta zu ausgedehnten Flächen- und Waldbränden. Alberta zählt als westlichste Prärieprovinz und ist durch den klimaschädlichen und umweltzerstörenden Ölschieferabbau bekannt. Inwieweit hier die Klimaerwärmung für die Entstehung solcher Brände beteiligt ist, lässt sich nicht sagen. Zu den Fakten gehört es, dass im Zeitraum der Feuer für die Jahreszeit sehr hohe Temperaturen in Verbindung mit Trockenheit herrschten.

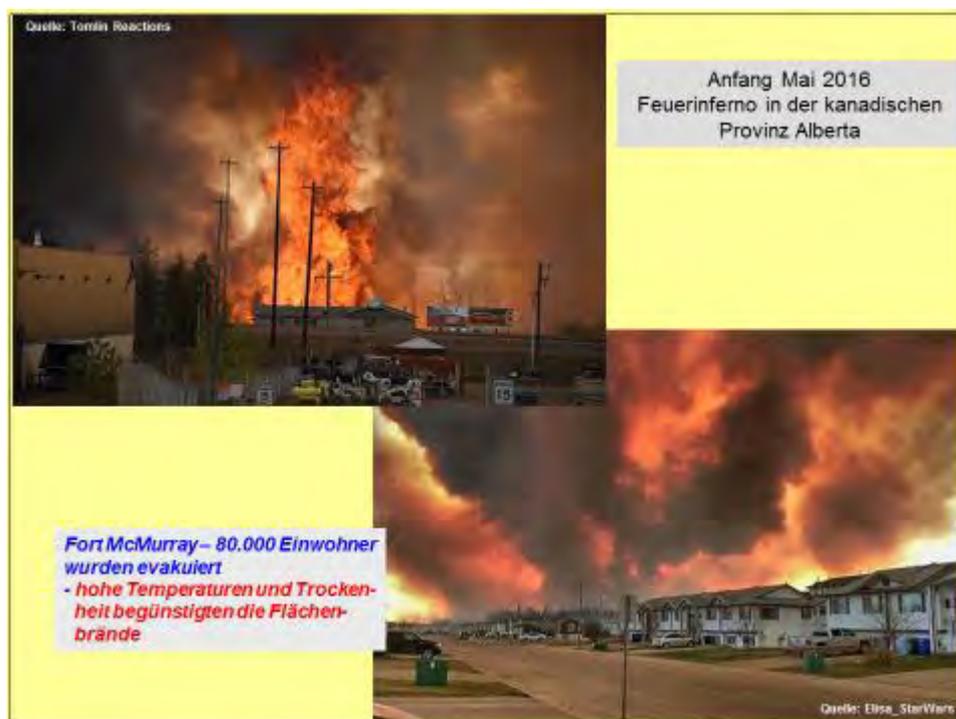


Abb. 7: Wald- und Flächenbrände in Alberta (Kanada)

**Zunächst nach Deutschland und zum Monat Mai.** Der dritte Frühlingsmonat fiel gefühlt nicht ganz maienhaft aus, trotzdem überstieg die Durchschnittstemperatur den langjährigen Normalwert.

Die Durchschnittstemperatur für den Monat Mai wurde nach Auswertung von rund 2.000 Messstationen vom DWD in Deutschland mit  $\overline{\theta}_{\text{DE Mai}} = 13,6^{\circ}\text{C}$  ermittelt. Bezogen auf die gültige Referenzperiode 1961 – 1990 [ $\overline{\theta}_{\text{DE Mai}} = 12,1^{\circ}\text{C}$ ], war der Mai mit  $\Delta T = [1,5\text{K}]$  zu warm. Unter Bezugnahme auf den jetzt häufig verwendeten (wärmeren) Bezugszeitraum 1981 – 2010 gab es eine **positive** Abweichung mit  $\Delta T = [0,6\text{K}]$ . Hier zeigt sich die Verschiebung zu höheren Durchschnittstemperaturen in den letzten Jahrzehnten.

Im Nordosten wurden zahlreiche Sommertage mit Temperaturen  $>25^{\circ}\text{C}$  gemessen. Den Tiefstwert registrierte die Station *Oberstdorf* (BY) am 05.05. mit  $T_{\min} = [-4,1^{\circ}\text{C}]$ . Die Oberstdorfer DWD-Station stellte schon öfters den Niedrigrekord auf. Über Pfingsten meldeten sich pünktlich die „Eisheiligen“ mit einem Temperatursturz von  $10^{\circ}\text{C}$ . In Süddeutschland war Pfingsten teils kälter als das zurückliegende Weihnachten. Am 22.05.2016 wurden in *Jena* (TH) mit  $T_{\max} = 31,4^{\circ}\text{C}$  hochsommerliche Werte gemessen. An diesem Tag meldeten verschiedene private Wetterstationen ebenfalls Temperaturwerte  $>30^{\circ}\text{C}$ . Unmittelbar danach sperrte eine Luftmassengrenze warme Luft im Nordosten von wesentlich kühlerer Luft im Süden ab. Ab diesem Zeitpunkt setzten in Deutschland die Wetterextreme ein, die ungewöhnlich andauernd verliefen.

Die unter Bezug auf den Referenzzeitraum 1961 – 1990 geltende Jahresmitteltemperatur beträgt  $\overline{\Theta}_{\text{DEJan.-Mai}} = 4,6^{\circ}\text{C}$ . Die durchschnittliche Realtemperatur beträgt  $\overline{\Theta}_{\text{DEJan.-Mai}} = 6,0^{\circ}\text{C}$  und wurde mit  $\Delta T = [1,4\text{K}]$  klar überboten. So wie der globale „Wärmeüberschuss“ entwickelt sich dieser schon seit vielen Monaten auch in Deutschland weiter.

In Deutschland wurde eine durchschnittliche Regenmenge von  $\text{RR} = 68\text{l/m}^2$  ermittelt. Der Normalwert von  $\text{RR} = 71\text{l/m}^2$  wurde im Mai mit  $\approx 96\%$  nahezu erreicht. Dieser Durchschnittswert ersetzt, aufgrund hoher Unterschiede, leider keine differenzierte Betrachtung. Im Nordosten und Osten Deutschlands betrug die Regenmenge lokal nur  $\text{RR} \leq 5\text{l/m}^2$ . Die Folge waren erste Waldbrände, aber auch Wachstumsprobleme in der Landwirtschaft. Im bayerischen *Chiemgau* fielen dagegen bis zu  $270\text{l/m}^2$ , was dem rund 3,8fachen Normalwert entspricht. Dort wo es regnete, artete dieser oft in Starkregen mit Überschwemmungen aus. Am 29.05. wurde in der Gemeinde *Gundelsheim*, nördlich von Heilbronn (BW), eine Tagessumme von  $122,1\text{l/m}^2$  gemessen. Zu den zahlreichen Unwettern im Mai folgen entsprechende Bildmaterialien.

Die Sonne schien im deutschlandweiten Flächendurchschnitt  $\text{SO} \approx 208\text{h}$ , was rund 106% des langjährigen Mittels entspricht. Normal wären für den Monat  $\text{SO} = 196\text{h}$  Sonnenschein gewesen. Große Unterschiede gab es diametral zum Niederschlag. So schien die Sonne in *Vorpommern* teils mehr als 335h, während in Südbayern nur etwa 150h zusammen kamen.

**Wie sah es im Einzelnen in Sachsen aus?** In Sachsen kam die Durchschnittstemperatur im Mai auf  $\overline{\Theta}_{\text{SN Mai}} = 13,9^{\circ}\text{C}$ . Normal wären  $\overline{\Theta}_{\text{SN Mai}} = 12,3^{\circ}\text{C}$  gewesen. Die Abweichung erreichte den positiven Wert von  $\Delta T = [1,6\text{K}]$ .

Die unter Bezug auf den Referenzzeitraum 1961 – 1990 geltende kumulative Jahresmitteltemperatur beträgt  $\overline{\Theta}_{\text{DEJan.-Mai}} = 4,2^{\circ}\text{C}$ . Die durchschnittliche Realtemperatur in Sachsen kommt auf  $\overline{\Theta}_{\text{DEJan.-Mai}} = 5,8^{\circ}\text{C}$  und wurde mit  $\Delta T = [1,6\text{K}]$  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  $\text{SO} \approx 235\text{h}$  über dem Deutschlandschnitt. Der langjährige Normwert beträgt für den Mai  $\text{SO} \approx 201\text{h}$ . Das Sonnenscheinplus betrug 17% und wirkte sich positiv auf die PV-Ergebnisse aus.

Beim Niederschlag kam Sachsen auf  $\text{RR} \approx 50\text{l/m}^2$ , bezogen auf das Mittel von  $\text{RR} = 67\text{l/m}^2$  blieb Sachsen also mit 75% zu trocken. Da die Niederschläge sehr differenziert ausfielen, kam es in Nord- und Nordostsachsen zu Dürre-Erscheinungen mit erhöhter Waldbrandgefahr. In der letzten Maidekade tobten vorwiegend in Ostsachsen schwere Gewitter mit Starkregen und Hagelschlag. Der Starkregen löste Gerölllawinen und Erdbeben aus. In *Lichtenhain-Mitteldorf* (Lkr. Sächsische Schweiz-Osterzgebirge) regnete es innerhalb von zwei Stunden  $42,1\text{l/m}^2$ . Das Ereignis vom 23.05.2016 wird in den [Abb. 8, 9] dokumentiert.

Die Gemeinde *Lichtenhain-Mittelndorf* (PIR) in der Sächsischen Schweiz liegt nicht weit von der tschechischen Grenze entfernt. Am besagten 23.05 bildete sich in *Horovice*, in der Nähe von Prag gelegen, eine Superzelle mit nicht zu fassender Wirkung [Abb. 8].



Abb. 8: Superzellenentladung im tschechischen Horovice

Die Superzelle aus *Horovice* (CZ) zog anschließend über die Sächsische Schweiz in den Raum Bautzen und hinterließ enorme Hagelmassen, Wasser sowie Schlamm [Abb. 9].

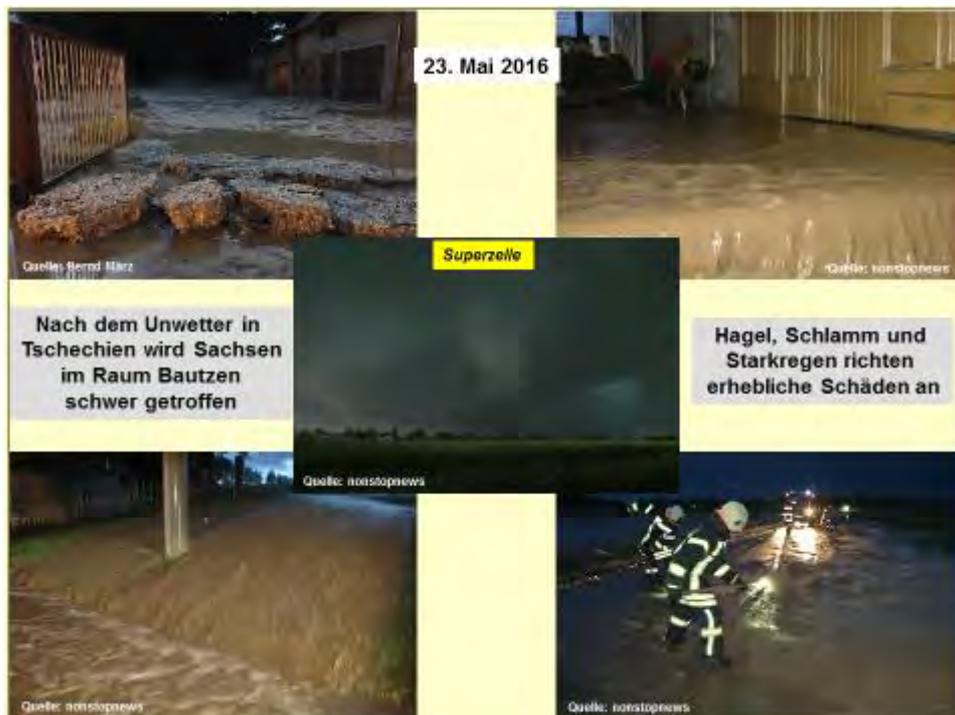


Abb. 9: Hagelunwetter im Raum Bautzen

Die Empfindungen der vom Unwetter Betroffenen sind sicher subjektiv, bezüglich der Wahrnehmung von Extremereignissen. Solche Einzelereignisse haben viele Menschen im bisherigen Leben nicht kennengelernt oder kennenlernen müssen. Tatsache ist, dass solche Extremereignisse **häufiger** auftreten. Eine Woche nach Bautzen und Umgebung kam innerhalb kürzester Zeit die Heimsuchung über den Raum *Eibenstock* (ERZ). Vielfach konnten die Hagelmassen nur mit schwerem Gerät von den Straßen befördert werden [Abb. 10]. Über die Schadenssummen wurde bisher nichts bekannt, doch an Dächern sowie im Freien stehenden Autos dürfte einiges passiert sein.



Abb. 10: Eisiges Unwetter über dem Erzgebirge

Die Unwetter in Sachsen mögen schlimm genug gewesen sein, zumindest für die unmittelbar Betroffenen. Doch in anderen Teilen Deutschlands gab es noch katastrophalere Extremereignisse, wie z.B. in *Braunsbach* (BW) [Abb. 11]. Mit drei Bildern kann das Ausmaß gar nicht abgebildet werden. Den miterlebenden Einwohnern von *Braunsbach* muss es wie das „Jüngste Gericht“ vorgekommen sein, was sich da vor ihren Augen abspielte. Bis auf die allgemeine Unwetterwarnung durch den Deutschen Wetterdienst (DWD) gab es keine spezielle Warnung. Noch sind die technischen Voraussetzungen in der Wettervorhersage nicht vorhanden, um kleinräumige Gewitterzellen erfassen zu können. Der DWD muss aber mit Hochdruck daran arbeiten, denn nach den Erkenntnissen der Klimaforschung wird es eine Zunahme solch extremer Ereignisse geben. So, wie für *Braunsbach*, hat der DWD eine Reihe von mindestens hundertjährigen Ereignissen ermittelt. So wurden z.B. in der Kleinstadt *Sulzbach* (Saarland) und in der hessischen Landeshauptstadt *Wiesbaden* (HE) nach sintflutartigen Regenfällen meterhohe Überflutungen gemeldet, die wiederum von Hagelmassen begleitet waren.

Wie steht es eigentlich um den Schutz der Menschen, einschließlich der ganzen Infrastruktur? Noch sind die Vorwarnzeiten extrem kurz, wenn überhaupt. Der DWD arbeitet an hochauflösenden Radaraufnahmen, mit denen auch kleine Gewitterzellen und deren Entwicklung erfassbar sind. Ansonsten helfen wohl derzeit nur Schutzdämme und Rückhaltebecken sowie ein ausreichender Versicherungsschutz.



Abb. 11: Unwetterfolgen in Braunsbach (Baden-Württemberg)

Die Vielzahl der Extremereignisse hat die Diskussion entfacht, inwieweit der Klimawandel beteiligt ist. Die Klimaleugner haben alle verfügbaren Karten gezogen, um die Ursachen nicht damit in Verbindung zu bringen. Das ist ein Thema für sich. **Anmerkung:** Der Autor wird sich speziell zu dieser Thematik in einem gesonderten Beitrag äußern. Eins ist aber Fakt: Die globale Mitteltemperatur steigt an, weil auch die CO<sub>2</sub>-Konzentration in der Atmosphäre [Abb. 12] ansteigt.

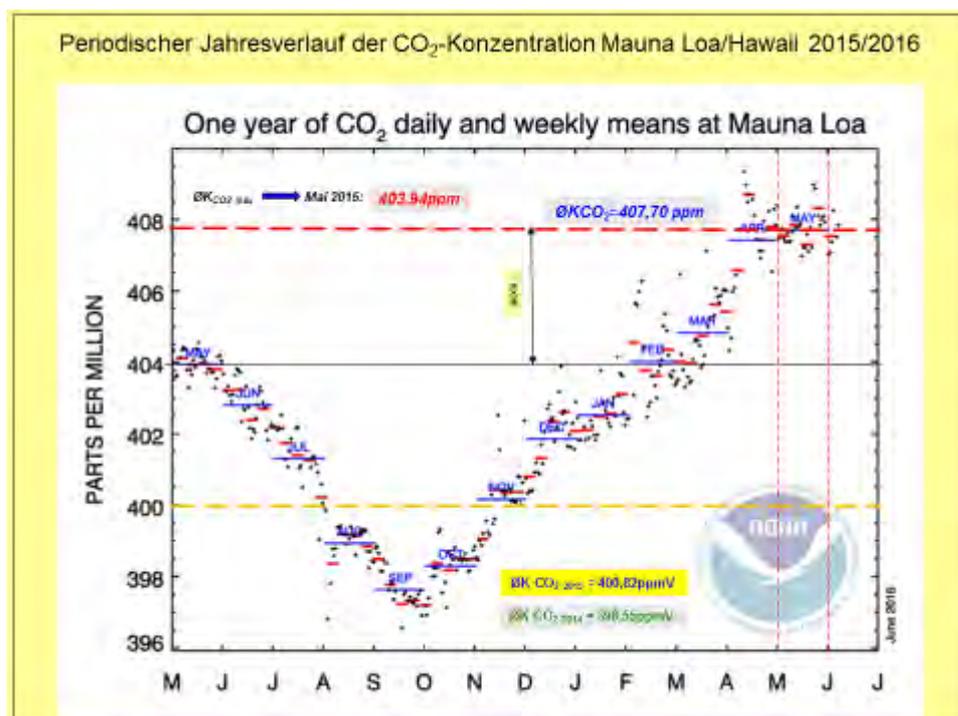


Abb. 12: Periodische Entwicklung der globalen CO<sub>2</sub>-Konzentration

Der Mai 2016 führte den Anstieg der globalen Konzentration des Treibhausgases CO<sub>2</sub> in die Atmosphäre unverändert fort. Die CO<sub>2</sub>-Konzentration stieg auf den wahrscheinlich höchsten Durchschnittswert des Jahres mit **K<sub>CO2</sub> Mai = 407,70ppmV** auf dem *Mauna Loa* (Hawai) an [Abb. 12, 13]. Der Monatsschnitt lag gegenüber dem Mai 2015 um 3,76ppmV höher!

Erstmals wurden an allen weltweit verteilten CO<sub>2</sub>-Messstellen (*Antarktis eingeschlossen*) die Konzentrationsschwelle von K > 400ppmV überschritten. Es besteht kein Zweifel daran, dass 2016 das erste Jahr wird, in dem in jedem Monat die CO<sub>2</sub>-Konzentration auf Werte > 400ppmV ansteigt. Überschlüssig gilt unter den Klimaforschern, dass die atmosphärische CO<sub>2</sub>-Konzentration nicht über 450ppmV steigen darf, da sonst die globale Erwärmungsschranke von maximal 2°C nicht mehr gehalten werden kann.

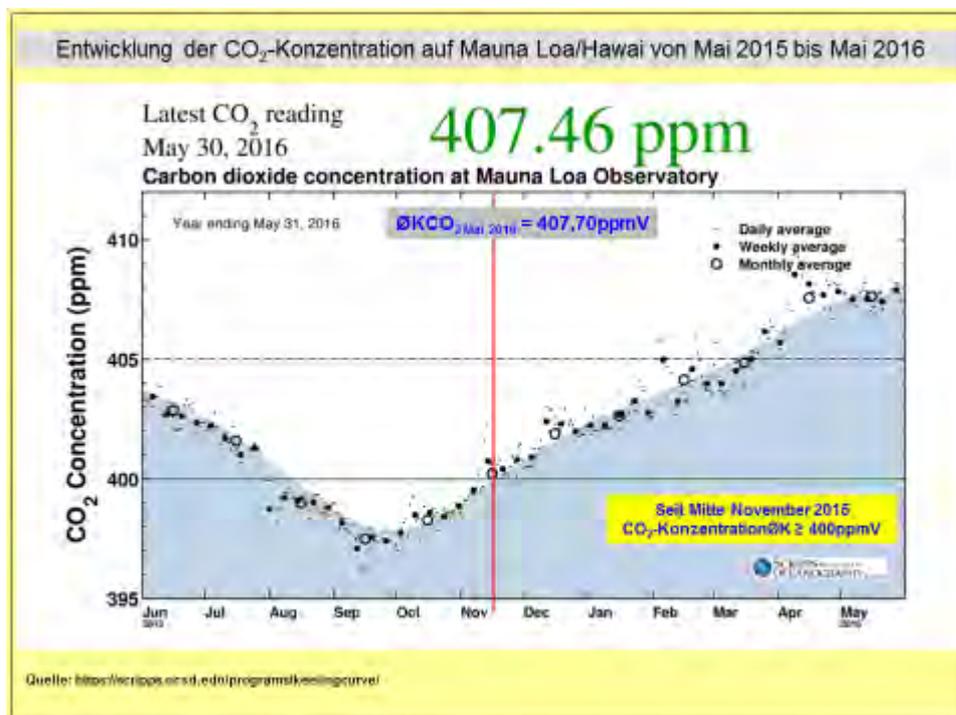


Abb. 13: Flächendiagramm der mittleren CO<sub>2</sub>-Konzentration – Station Mauna Loa

Bei Annahme der Beibehaltung des jetzigen Anstiegstempos von **ΔK<sub>CO2</sub> ≈ 2,5ppmV/a** wird der Grenzwert von 450ppmV in der Atmosphäre spätestens 2035 erreicht. Sollte es der Weltgemeinschaft nicht gelingen, diesen Grenzwert der CO<sub>2</sub>-Konzentration niedriger zu halten, dann kann der Hebel nicht mehr umgelegt werden, und die globale Mitteltemperatur wird wahrscheinlich über die 2°C-Schwelle ansteigen.

Frankreich hat angekündigt, dass der Weltklimavertrag von Paris noch in diesem Jahr ratifiziert werden soll. Aus Deutschland gibt es dazu offensichtlich noch keinen Termin. In Sachsen fallen alle Warnungen bisher auf taube Ohren. Dabei erhält die Regierungskoalition, zumindest der CDU-Flügel, Unterstützung von der rechtspopulistischen AfD, die in ihrem Parteiprogramm verkündet „. . . **Die Klimaschutzpolitik beruht auf untauglichen Computer-Modellen des IPCC („Weltklimarat“). . . . Seit über 18 Jahren gibt es jedoch im Widerspruch zu den IPCC-Prognosen keinen Anstieg, obwohl in diesem Zeitraum die CO<sub>2</sub>-Emission stärker denn je gestiegen ist. . . .**“ Die Wahrheit sieht völlig anders aus, aber zunächst der Verzicht auf eine Kommentierung.

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 den bisherigen Monatsauswertungen erschienen an dieser Stelle die grafischen Datendarstellungen der Monats-Windstromverläufe für die Windparks an der A 14 „Silberberg“ Mutzschen (L) und „Naundorf“ (TDO) nördlich der B 169 zwischen den Ortslagen *Hohenwussen* und *Salbitz* (TDO). Aufgrund der Abschaltung dieser Datenanzeigen, müssen die Grafiken entfallen.

In der Monateinschätzung der Stromerträge fällt der Mai gegenüber Januar und Februar erneut etwas untertourig aus. Die mittlerweile in Tab. 2 aufgelisteten 14 WEA der 3MW-Klasse überragen die Stromerträge der 2MW-Klasse teils beträchtlich.

Die besten fünf WEA der 3MW-Klasse kommen nach fünf Monaten auf einen Durchschnitt im Stromertrag von  $\bar{E}_{1-5} = 3.662.000\text{kWh/WEA}$ . Diese fünf WEA haben bereits nach fünf Monaten rund 111,4% des Jahresstromertrages der 2MW-Referenz-WEA ( $E_{\text{Ref}2015} = 3.287.009\text{kWh}$ ) erreicht.

Im Vergleich von Januar bis Mai 2016 ( $E_{\text{Ref Jan.-Mai 2016}} = 1.412.414\text{kWh}$ ) ergibt sich ein Vorsprung im Stromertrag von 159,3% 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 fünf Monaten 2016 hat diese 3MW-WEA mit **124,7%** 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. 2016 verläuft bisher etwas schwächer. Da das Potenzial der 3MW-Klasse im Binnenland als **der** Garantiebinger der Energiewende steht, muss die 3MW-Klasse schnellstens ausgebaut werden.

Die Anlagen der 2MW-Klasse erreichten nur in vier Fällen einen Monats-Zählerstand größer 400.000kWh [Tab. 2]. Von den Anlagen der 3MW-Klasse überschritten acht WEA die Schwelle von 500.000kWh [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  $E_{\text{Ausf Jan.-Mai}} \approx 802.000\text{kWh}$  ermittelt. Der Beitrag im Mai betrug weitere rund 124.000kWh.

Die für den WP „Naundorf I“ erfolgte Recherche kam auf  $E_{\text{Ausf Jan.-Mai}} \approx 49.000\text{kWh}$  anlagenbedingte Ausfälle in fünf Monaten, die sicher als vermeidbar gelten. Im Mai konnte kein Zuwachs festgestellt werden.

Im Mai stechen ein Tag mit sehr geringer Einspeisung sowie zwei Tage mit guter Einspeisung hervor. In der Mehrzahl der Maitage herrschten nur schwache Windverhältnisse, die zumindest in Sachsen nicht die erhofften Stromeinspeisungen zuließen. Insgesamt verlief der Mai etwas besser als der Vormonat April.

Ausgewählte Werte finden sich in den nachstehenden Auflistungen.

WP „Silberberg“ Mutzschen (L):

26.05.:	$e = (0 - 9) \text{ kWh/d}$	$\bar{e} = 0 \text{ kWh/(WEA*d)}$
14.05.:	$e = (17.430 - 27.056) \text{ kWh/d}$	$\bar{e} = 22.353 \text{ kWh/(WEA*d)}$
15.05.:	$e = (20.087 - 29.819) \text{ kWh/d}$	$\bar{e} = 26.227 \text{ kWh/(WEA*d)}$

WP „Naundorf I“ (TDO):

26.05.:	$e = (0 - 9) \text{ kWh/d}$	$\bar{e} = 0 \text{ kWh/(WEA*d)}$
15.05.:	$e = (14.462 - 18.302) \text{ kWh/d}$	$\bar{e} = 16.522 \text{ kWh/(WEA*d)}$

Der ertragreichste Tag des Monats war in beiden WP's der 15.05., ohne dass Spitzenwerte auftraten.

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

$$\bar{e}_{\text{WP „Silberberg“ (1-5)}} = 2.299.367 \text{ kWh/WEA}$$

$$\bar{e}_{\text{WP „Naundorf I“ (1-5)}} = 1.409.283 \text{ kWh/WEA}$$

Der WP „Silberberg“ speiste, bezogen auf den WP „Naundorf I“, die **1,63**fache 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“ höher ausfallen.

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

$E_{\text{theo max}} = 11.904.000 \text{ kWh/mth}$	$E_{\text{theo max 1-5}} = 58.368.000 \text{ kWh/5 Monate}$
$E_{\text{real}} = 2.995.176 \text{ kWh/mth}$	

Der Monatsrealertrag fällt geringer aus. Die aus den o.g. Daten berechenbare Monatseffizienz beträgt  $p_{\text{eff}} = 25,16\%$ !

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

$E_{\text{theo max}} = 7.440.000 \text{ kWh/mth}$	$E_{\text{theo max 1-5}} = 36.480.000 \text{ kWh/5 Monate}$
$E_{\text{real}} = 822.765 \text{ kWh/mth}$	

Die aus den o.g. Daten berechenbare Monatseffizienz beträgt  $p_{\text{eff}} = 11,06\%$ !

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 <sub>eff</sub> [%]	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.	Dez.	ΣP <sub>eff</sub> [kum.]
WP Silberberg	40,66	47,38	23,66	23,59	25,16								31,52
WP Naundorf I	29,27	30,67	13,74	12,35	11,06								19,32

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

Die Referenz-WEA Vestas V80-2MW/NH67m erzeugte im Mai **149.456 kWh**. Das entspricht 10,04% der theoretisch möglichen Strommenge. Die beste WEA im WP „Silberberg“ schaffte bei gleicher Leistung 25,51%, bzw. die **2,54**fache Monatsstrommenge, ein Ergebnis, welches z.B. mit der E82-2,3MW/NH138m im WP „Sornig/Ablaß/Jeesewitz“ (L/TDO) mit **2,92** noch übertroffen wurde.

Noch erheblich besser schneiden die 3MW-WEA ab, die teilweise die dreifache Strommenge erzeugt haben. 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.

In Tab. 2 stehen dreizehn von vierzehn gegenwärtig erfassten 3MW-WEA, bezogen auf den kumulativen Jahresstromertrag, an der Spitze. Im Mai konnte sich wiederum eine WEA der 2MW-Klasse in die Phalanx der 3MW-Maschinen einschleichen. Beim Monatsstromertrag waren es sogar zwei Maschinen. Bei den genannten Maschinen dürfte die jeweilige Standortqualität die ausschlaggebende Rolle spielen. Aus den vorliegenden Ertragsdaten lässt sich schlussfolgern, dass die früheren Anlaufprobleme der 3MW-WEA positiv behoben sind. Ausfälle werden beobachtet durch planmäßige Inspektionen, bzw. durch Abschaltungen wegen Fledermäusen.

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

WEA Typ/Standort	Monat Mai E in [kWh]	WEA Typ/Standort	Jahresergebnis E <sub>kum</sub> in [kWh]
1. 3,2M114/NH143m Mark-Sahnau (Z)	<b>603.881</b>	1. 3,2M114/NH143m Mark-Sahnau (Z)	<b>4.098.254</b>
2. E101-3MW/NH135m Erzgebirge	<b>595.554</b>	2. E101-3MW/NH135m Erzgebirge	<b>3.750.016</b>
3. V112-3MW/NH140m SN (unbenannt 10)	<b>562.128</b>	3. E101-3MW/NH135m Erlau (FG)	<b>3.519.147</b>
4. E101-3MW/NH135m Erlau (FG)	<b>539.656</b>	4. V112-3.3MW/NH140m Lippoldsrub 1 (Z)	<b>3.486.119</b>
5. V112-3.3MW/NH140m Lippoldsrub 1 (Z)	<b>532.057</b>	5. V112-3.3MW/NH140m Lippoldsrub 3 (Z)	<b>3.456.465</b>
6. V112-3MW/NH140m Thierfeld (Z)	<b>509.616</b>	6. E101-3MW/NH135m RIE-Mautitz 8 (MEI)	<b>3.428.662</b>
7. E101-3MW/NH135m RIE-Mautitz 7 (MEI)	<b>507.488</b>	7. E101-3MW/NH135m RIE-Mautitz 7 (MEI)	<b>3.418.145</b>
8. E101-3MW/NH135m RIE-Mautitz 8 (MEI)	<b>501.418</b>	8. V112-3MW/NH140m SN (unbenannt 9)	<b>3.402.296</b>
9. V112-3.3MW/NH140m Lippoldsrub 3(Z)	<b>484.134</b>	9. 3,2M-114/NH93m SN (unbenannt 6)	<b>3.376.599</b>
10. V112-3MW/NH140m SN (unbenannt 9)	<b>482.398</b>	10. V112-3MW/NH140m Thierfeld (Z)	<b>3.304.663</b>
11. 3,2M-3MW/NH93m SN (unbenannt 5)	467.958	11. 3,2M114/NH93m SN (unbenannt 5)	3.234.885
12. E101-3MW/NH135m Streumen (MEI)	461.912	12. V112-3.3MW/NH140m Lippoldsrub 2 (Z)	3.026.512
13. V112-3.3MW/NH140m Lippoldsrub 2 (Z)	436.731	13. V112-3MW/NH140m SN (unbenannt 9)	2.995.935
14. E82-2,3MW/NH138m Sornzig/Ablaß/Jeese.	436.389	14. E82-2,3MW/NH138m Sornzig/Ablaß/Jeese.	2.826.961
15. E82-2MW/NH138m Bockwitz (L)	432.263	15. E101-3MW/NH135m Streumen (MEI)	2.793.013
16. 3,2M114/NH93m SN (unbenannt 6)	428.777	16. E82-2MW/NH138m Bockwitz (L)	2.669.351
17. E82-2MW/NH108m Saidenberg (ERZ)	416.011	17. E82-2MW/NH138m Löbau (GR)	2.649.136
18. V90-2MW/NH125m Sitten (FG)	403.447	18. V90-2MW/NH105m Silberberg (GRM)	2.554.009
19. MM92-2MW/NH100m Mißlareuth (V)	392.516	19. MM92-2MW/NH100m Mißlareuth (V)	2.527.704
20. V90-2MW/NH105m Silberberg (GRM)	379.529	20. E82-2,3MW/NH138m SN (unbenannt 4)	2.504.175
R. V80-2MW/NH67m Naundorf (TDO)	149.456	R. V80-2MW/NH67m Naundorf (TDO)	1.412.414

Tab. 2: Auflistung der Mai- und Kumulativ-Jahresstromerträge 2015

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.

WP „Silberberg“ 01.01.-31.05.	Strommenge WP in [kWh]	Anteil in [%]	Strommenge beste WEA in [kWh]	Anteil in [%]
<b>2008</b>	<b>23.736.092</b>	<b>100</b>	<b>3.147.486</b>	<b>100</b>
<b>2009</b>	<b>19.445.837</b>	<b>81,93</b>	<b>2.549.111</b>	<b>80,99</b>
<b>2010</b>	<b>17.051.292</b>	<b>71,84</b>	<b>2.251.227</b>	<b>71,52</b>
<b>2011</b>	<b>18.421.405</b>	<b>77,61</b>	<b>2.098.700</b>	<b>78,51</b>
<b>2012</b>	<b>21.296.137</b>	<b>89,72</b>	<b>2.471.203</b>	<b>87,94</b>
<b>2013</b>	<b>16.079.566</b>	<b>67,74</b>	<b>2.183.711</b>	<b>69,38</b>
<b>2014</b>	<b>18.992.348</b>	<b>80,01</b>	<b>2.659.821</b>	<b>84,51</b>
<b>2015</b>	<b>19.704.038</b>	<b>83,01</b>	<b>2.651.278</b>	<b>84,23</b>
<b>2016</b>	<b>18.394.936</b>	<b>77,50</b>	<b>2.554.009</b>	<b>81,14</b>

Tab. 3: Vergleich der Windstromerträge 01.01. – 31.05.2016 für den WP „Silberberg“ (Grimma/L)

WP „Naundorf I“ 01.01.-31.05.	Strommenge WP in [kWh]	Anteil in [%]	Strommenge Referenz- WEA in [kWh]	Anteil in [%]
<b>2008</b>	<b>9.607.645</b>	<b>100</b>	<b>1.874.836</b>	<b>100</b>
<b>2009</b>	<b>6.555.360</b>	<b>68,23</b>	<b>1.253.294</b>	<b>66,85</b>
<b>2010</b>	<b>6.616.720</b>	<b>67,83</b>	<b>1.227.250</b>	<b>65,46</b>
<b>2011</b>	<b>6.915.451</b>	<b>71,98</b>	<b>1.334.357</b>	<b>71,17</b>
<b>2012</b>	<b>8.983.926</b>	<b>93,51</b>	<b>1.770.248</b>	<b>94,42</b>
<b>2013</b>	<b>6.546.446</b>	<b>68,14</b>	<b>1.246.984</b>	<b>66,51</b>
<b>2014</b>	<b>6.966.684</b>	<b>72,51</b>	<b>1.327.279</b>	<b>70,79</b>
<b>2015</b>	<b>7.736.831</b>	<b>80,53</b>	<b>1.578.748</b>	<b>84,21</b>
<b>2016</b>	<b>7.046.416</b>	<b>73,34</b>	<b>1.412.414</b>	<b>75,34</b>

Tab. 4: Vergleich der Windstromerträge 01.01. – 31.05.2016 für den WP „Naundorf I“ (TDO)

Für den WP „Silberberg“ (Tab. 3) betragen die kumulierten Mai-Werte rund **77,5** bis **81,1%**. Im WP „Naundorf I“ (Tab. 4) kommen die kumulierten Stromerträge auf rund **73,3** bis **75,3%**, bezogen auf das Bezugswindjahr. Der bisherige Jahresverlauf gehört wieder zu den schwächeren Ausbildungen. Der fluktuierende Energieträger Wind bedarf regional eines Ausgleichs durch die anderen regenerativen Energieträger. Zusätzlich muss der internationale Stromaus-tausch im europäischen Verbundsystem schnell ausgebaut werden.

Die [Abb. 14] 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 Mai  $\Delta E \triangleq$  **[+79,7%]**! Dieser Abstand wird sich sukzessive in den nächsten Monaten noch vergrößern.

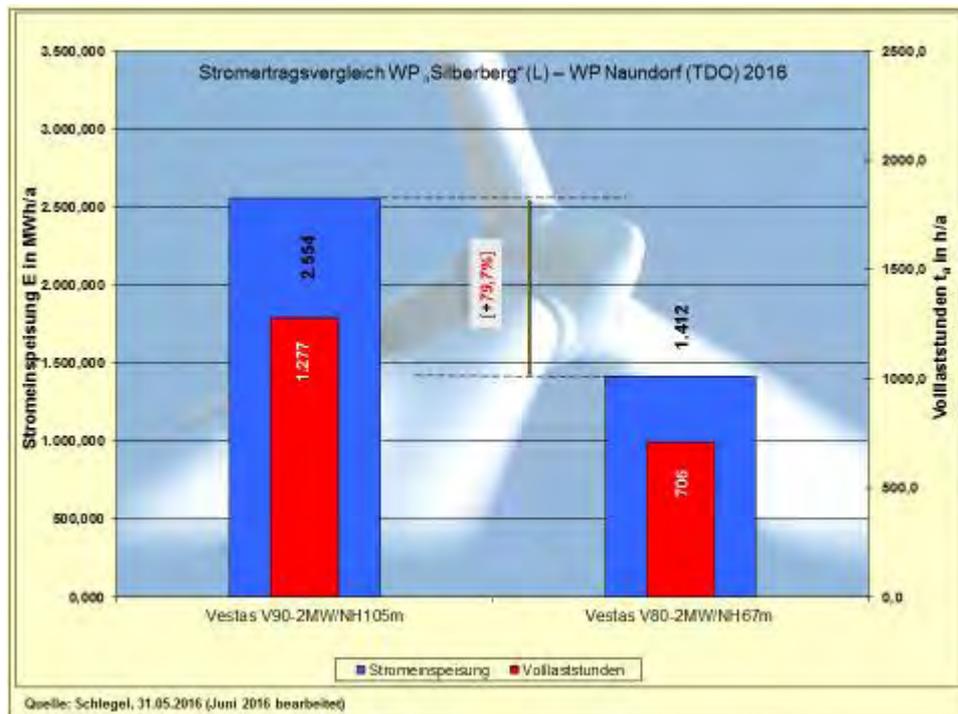


Abb. 14: Stromertragsvergleich V90-2MW/NH105m – V80-2MW/NH67m (Referenz-WEA)

Mit [Abb. 15] 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 fünften Jahresmonat einen kumulativen Ertragsvorsprung von  $\Delta E \triangleq$  **[+190,2%]**.

Auch die anderen gelisteten 3-MW-WEA, die die 3.400.000kWh übertroffen haben, kommen im Durchschnitt auf ein Plus von  $\Delta E \triangleq$  **[+151,1%]**.

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.*

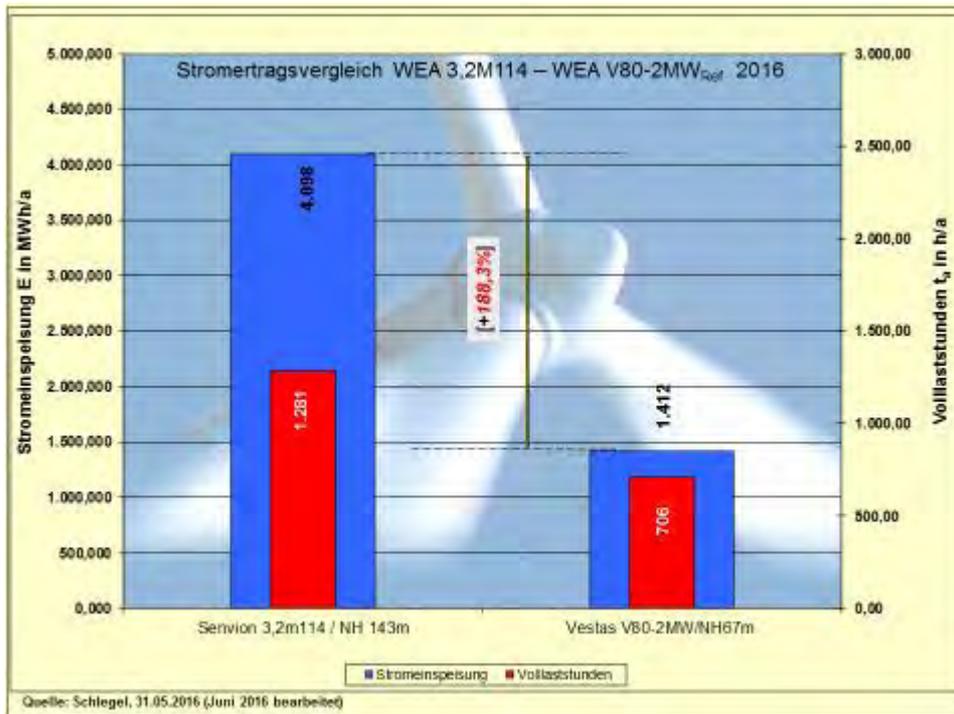


Abb. 15: Stromertragsvergleich WEA-3MW-Klasse - V80-2MW/NH67m (Referenz-WEA)

Die [Abb. 16] 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. Aus der Grafik gehen die technisch bedingten Verluste nicht hervor.

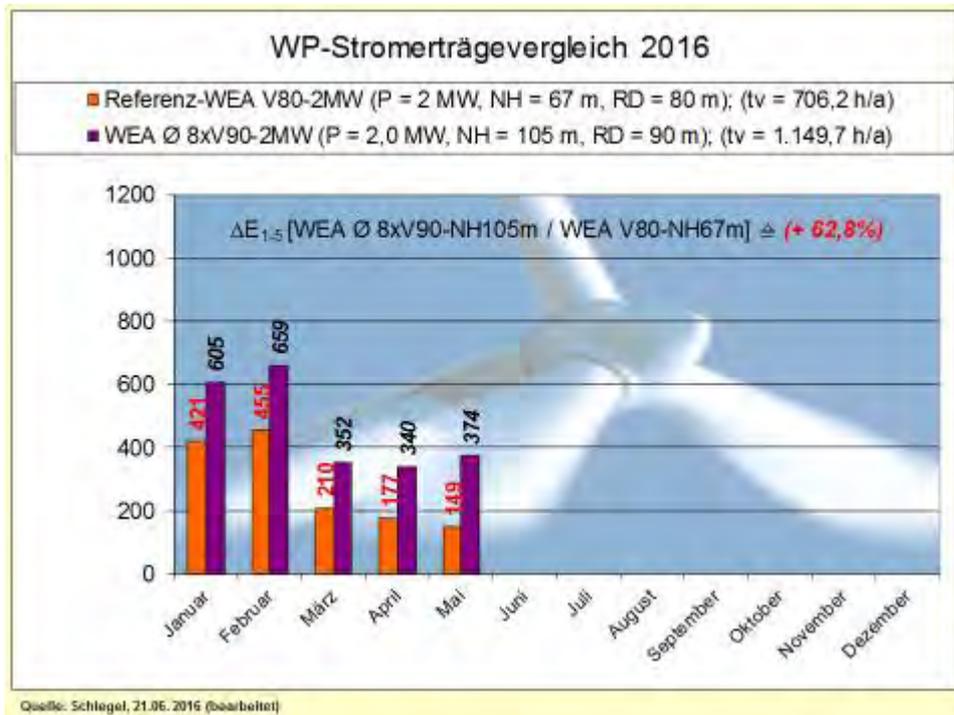


Abb. 16: Monatsstromerträge-Vergleich in MWh, (Volllaststunden pro Jahr als Realertrag) Referenz-WEA V80 mit Durchschnitt des WP „Silberberg“

Nachfolgend die Grafiken der Stromerträge in den [Abb. 17 bis 26] sowie dazugehörige verbale Ausführungen. Die Daten der Referenz-WEA sind nur in den [Abb. 17 und 18] 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.

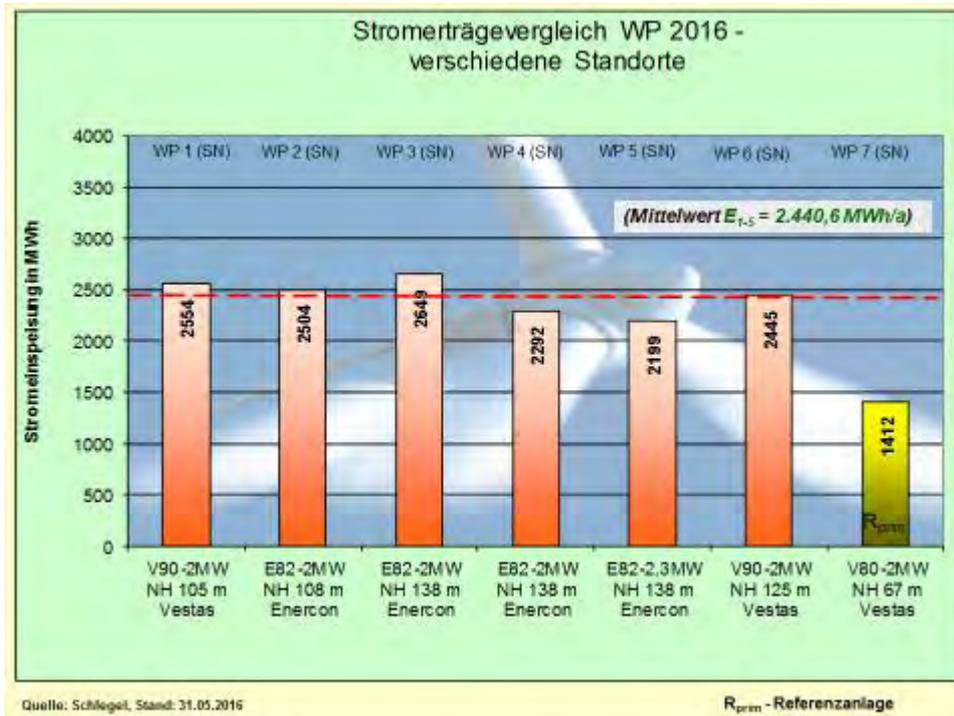


Abb. 17: Stromerträge-Vergleich von WEA im Sachsenquerschnitt (Mai)

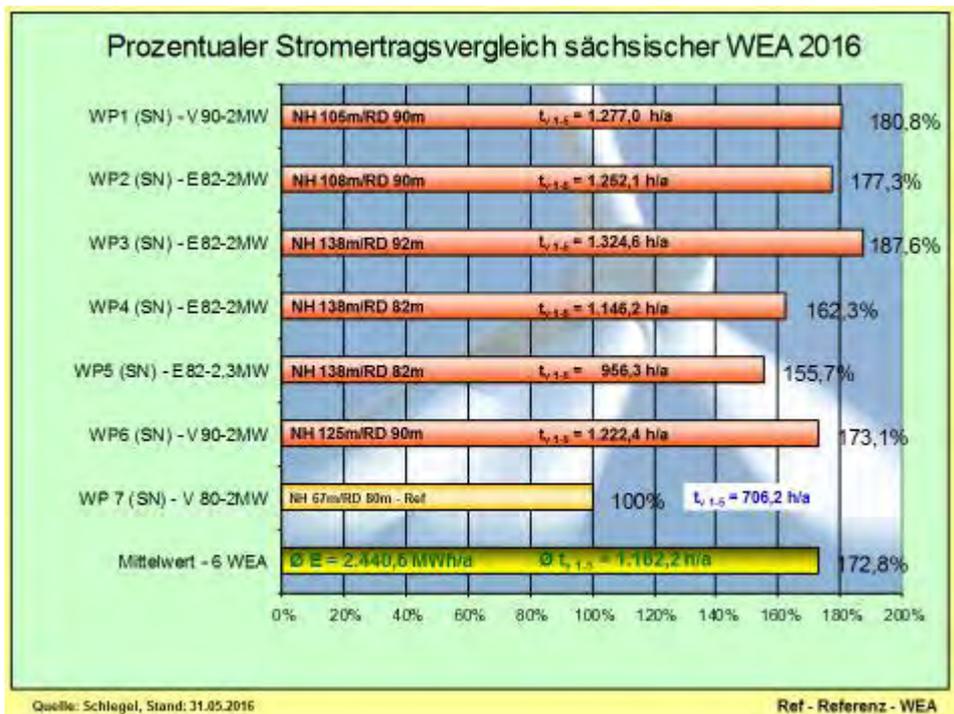


Abb. 18: Stromerträge-Vergleich - prozentual und nach Volllaststunden (Mai)

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 sehr zuverlässig. Mit jedem Monatsfortschritt steigen die tatsächlichen Windenergiepotenziale der WEA mit größeren Nabenhöhen und Rotordurchmessern an.

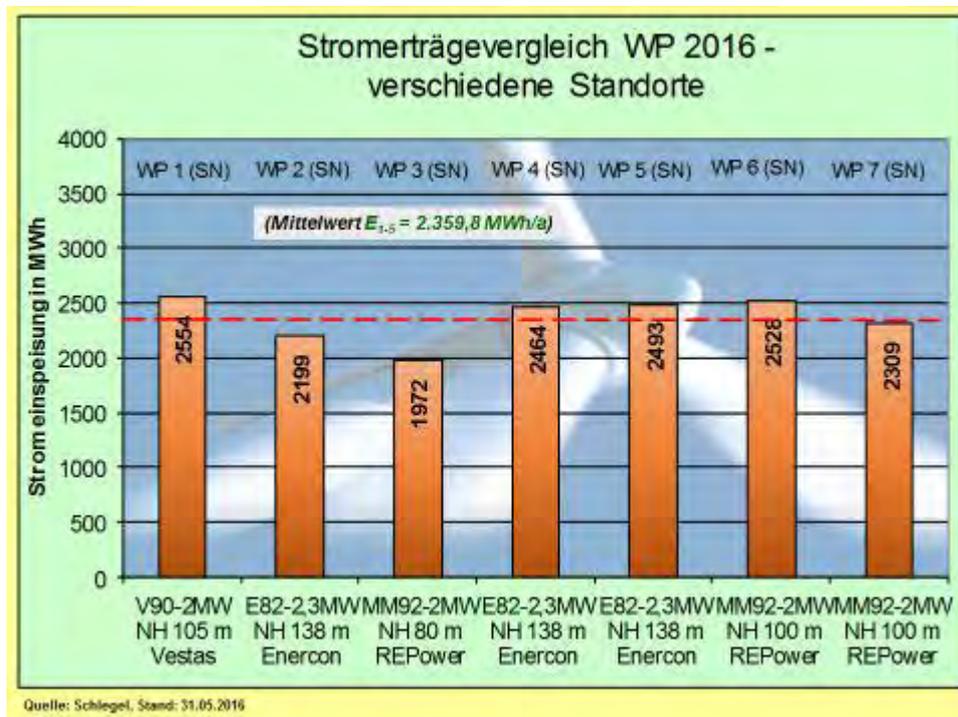


Abb. 19: Stromerträge-Vergleich von WEA im Sachsenquerschnitt (Mai)

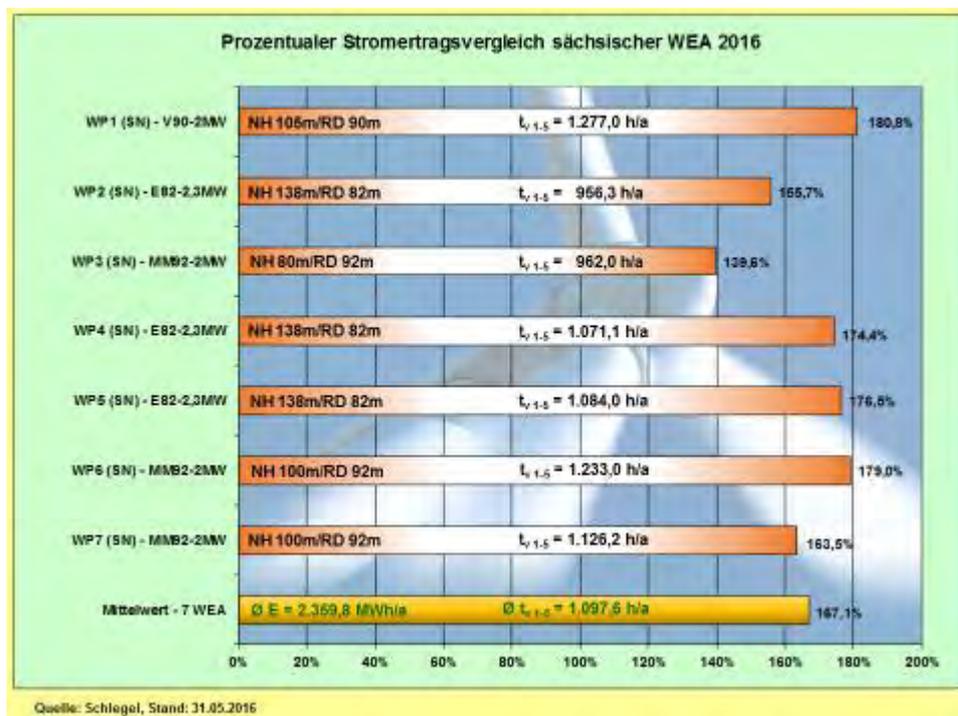


Abb. 20: Stromerträge-Vergleich - prozentual und nach Volllaststunden (Mai)

Die [Abb. 19 und 20] 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.

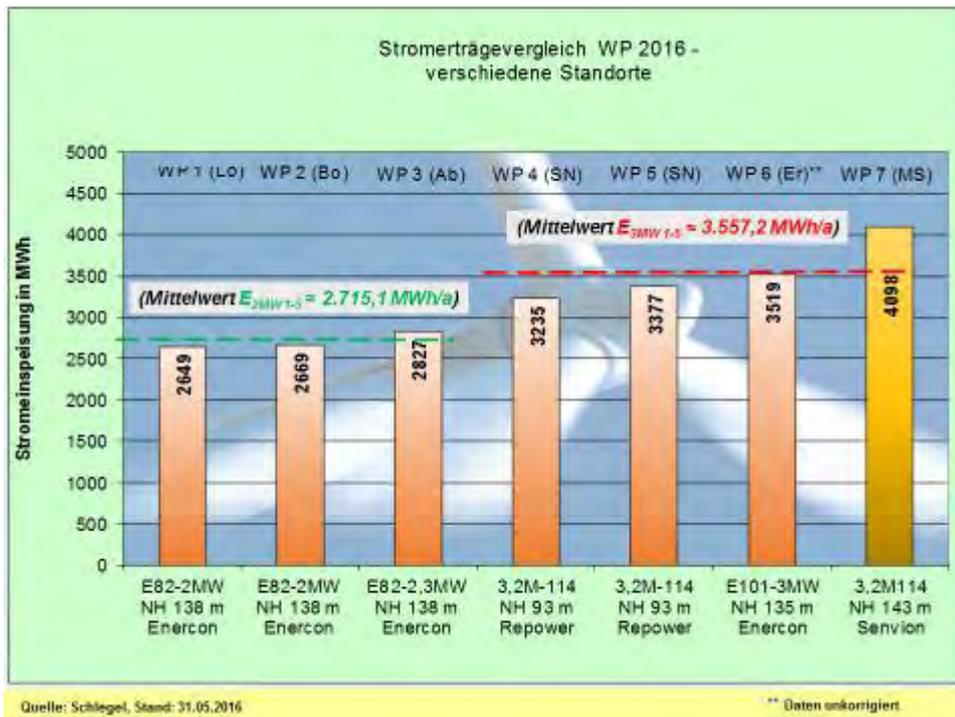


Abb. 21: Stromerträge-Vergleich – 2MW-Klasse mit 3MW-Klasse (Mai)

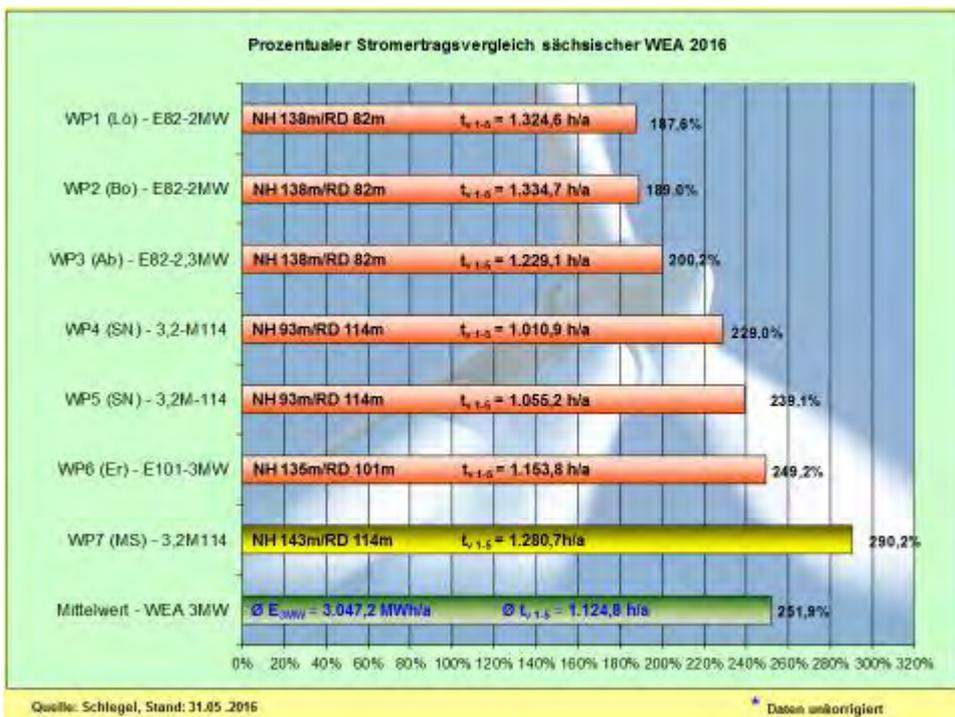


Abb. 22: Stromerträge-Vergleich - prozentual und nach Volllaststunden (Mai)

Die [Abb. 21 und 22] beinhalten zwei WEA an unbenannten Standorten [WP4], [WP5] in Mittelsachsen. In den Grafiken [Abb. 21 und 22] wird die 2-MW-Klasse direkt mit der 3-MW-Klasse verglichen. Die Standorte [WP4] und [WP5] gehören zur 3-MW-Klasse, bleiben auf Betreiberforderung, wie auch in einigen anderen Fällen, unbenannt. Die Ergebnisse des Standortes [WP7] wurden mehrfach hervorgehoben.

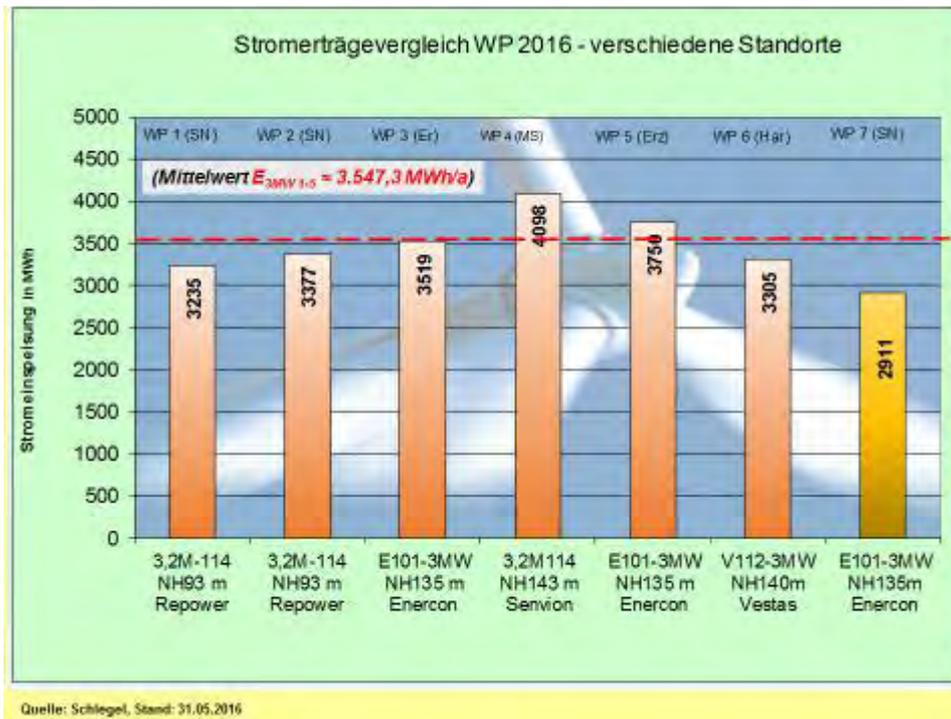


Abb. 23: Stromerträge-Vergleich– 2MW-Klasse mit 3MW-Klasse (Mai)

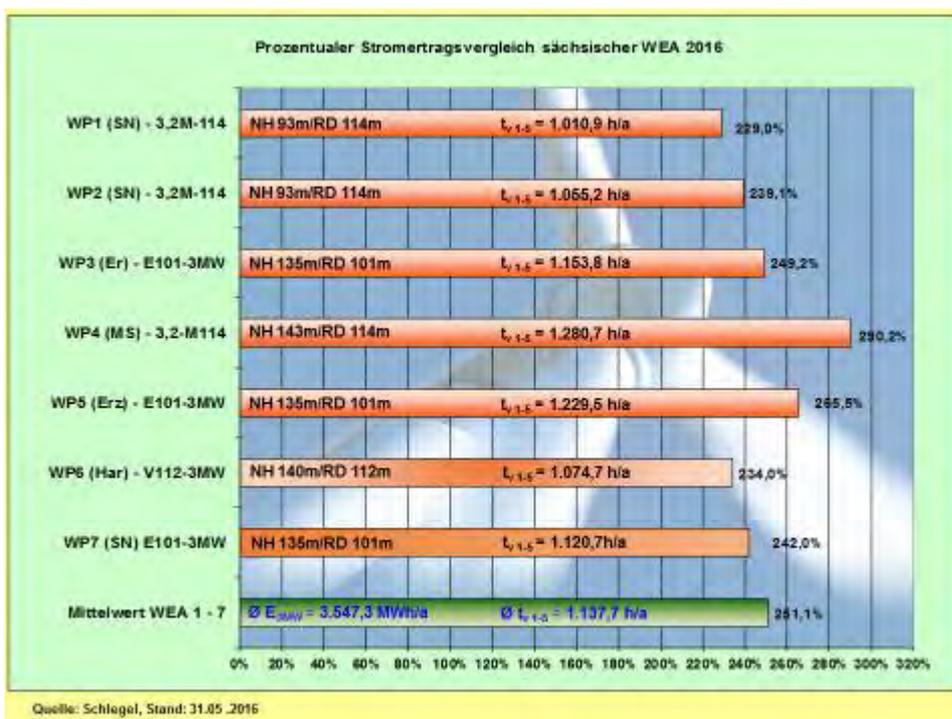


Abb. 24: Stromerträge-Vergleich - prozentual und nach Volllaststunden (Mai)

Die [Abb. 22 und 23] gehören zur Erweiterung der Studie, da mehrere WEA der 3MW-Klasse verfügbar sind. Die beste WEA in *Mark-Sahnau* 3,2M114/NH143m erzeugte 603.881kWh. Die E101-3MW/NH135m am Standort *Erzgebirge* speiste 595.554kWh ein. Im Schnitt der ersten fünf Monate speisten die besten fünf gelisteten 3MW-WEA gegenüber der Referenz-WEA die **2,59fache** Strommenge ins Netz.

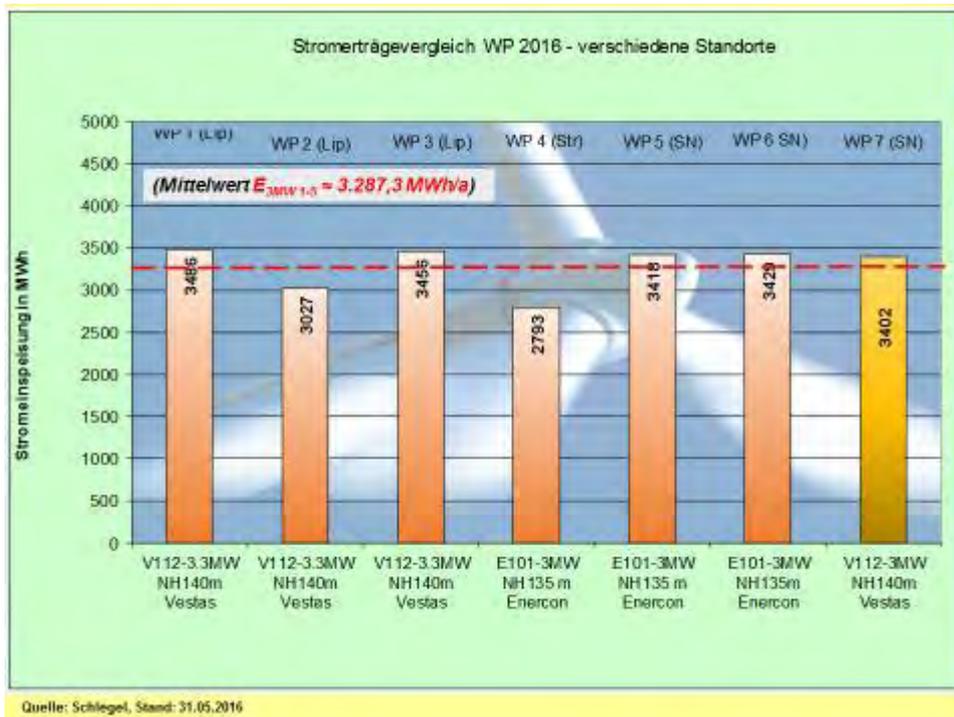


Abb. 25: Stromerträge-Vergleich – 3MW-Klasse (Mai)

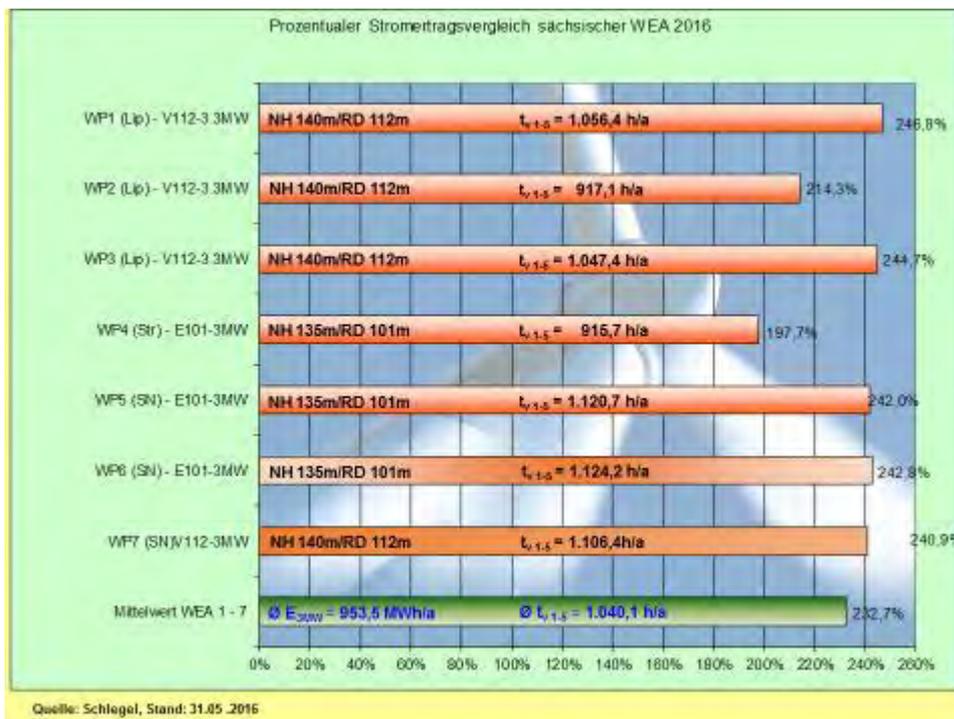


Abb. 26: Stromerträge-Vergleich - prozentual und nach Volllaststunden (Mai)

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

WEA-Typ/ Standort	Stromertrag $E_{\text{theo max}}$ in [kWh/mth]	Stromertrag $E_{\text{real}}$ in [kWh/mth]	Monatseffizienz $p_{\text{eff}}$ in [%]
WP Erlau E101-3MW/135m	2.269.200	539.656	23,78
WP SN (unbenannt) W1:3,2M114/93m	2.380.800	467.958	19,66
WP SN (unbenannt) W2:3,2M114/93m	2.380.800	428.777	18,01
WP Mark-Sahnau 3,2M114/143m	2.380.800	603.881	25,36
WP Thierfeld V112-3MW/140m	2.287.800	509.616	22,28
WP Erzgebirge) E101-3MW/135m	2.269.200	595.554	26,25
WP Lippoldsrub V112-3.3MW/140m	2.455.200	532.057	21,67
WP SN (unbenannt) E101-3MW/135m	2.269.200	507.488	22,36
WP SN (unbenannt) V112-3MW/140m	2.287.800	562.128	24,57

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

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

WEA-Typ	Stromertrag $E_{1-5}$ in kWh	WEA-Typ	Stromertrag $E_{1-5}$ in kWh	Differenz $\Delta E$ in %
WP Erlau E101-3MW/135m	3.519.147	WP Erlau E82-2MW/138m	2.292.335	+53,5
WP Erlau E101-3MW/135m	3.519.147	WP Silberberg V90-2MW/105m	2.554.009	+37,8
WP Erlau E101-3MW/135m	3.519.147	WP SN (unbenannt) 3,2M114/93m	3.376.599	+4,2
WP Mark-Sahnau 3,2M114/143m	4.098.254	WP SN (unbenannt) 3,2M114/93m	3.376.599	+21,4
WP Mark-Sahnau 3,2M114/143m	4.098.254	WP Silberberg V90-2MW/105m	2.554.009	+60,5
WP SN (unbenannt) 3,2M114/93m	3.376.599	WP Silberberg V90-2MW/105m	2.554.009	+32,2
WP Thierfeld V112-3MW/140m	3.304.663	WP Silberberg V90-2MW/105m	2.554.009	+29,4
WP Erzgebirge E101-3MW/135m	3.750.016	WP Silberberg V90-2MW/105m	2.554.009	+46,8

0Tab. 6: Prozentualer Vergleich zwischen ausgewählten WEA der 3-MW- und 2-MW-Klasse (5 Monate)

Unter den gegebenen Bedingungen erreicht im Mai die monatliche Effizienz der 3-MW-Klasse zwischen (18,0 - 26,3) % und liegt rund 3 % unterhalb der besten WEA (25,5%) des WP „Silberberg“ Mutzschen (L). Von den WEA der 3MW-Klasse schneidet die WEA E101-3MW am WP-Standort „Streumen“ (MEI) etwas schlechter ab. In diesem Windpark bestätigt sich die frühere Einschätzung der Standortqualität. In Monaten mit höherer Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe gleichen sich die Stromerträge wieder an. Aus dem Standort „Streumen“ kann nur die Schlussfolgerung gezogen werden, das weitere Repowering-WEA mit wesentlich größeren Rotordurchmessern sowie größeren Nabenhöhen errichtet werden müssen.

Der Unterschied im Stromertrag am Standort WP „Erlau“ zwischen der E101-3MW/NH135m und der E82-2MW/NH138m beträgt **53,5%**. Derzeit wird der theoretische Wert von rund 52%, der sich rein rechnerisch aus der RD-Differenz ergibt, fast getroffen. Im Verhältnis dieser beiden WEA hat sich eine Kontinuität herausgebildet, denn die Abweichungen bewegen sich schon langfristig im Intervall zwischen [52 – 58] %. Gegenüber der besten WEA im WP „Silberberg“ beträgt der Vorsprung **37,8%**. Die Größenordnung dieses Vorsprungs wurde wiederholt im Intervall um rund einem Drittel festgestellt.

Noch beachtlicher stellt sich die Differenz zwischen der WEA 3,2M114/NH143m und der WEA V90-2MW/NH105m im WP „Silberberg“ mit **+60,5%** heraus.

Die Unterschiede in den Stromerträgen zwischen der 3-MW-Klasse und der 2-MW-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 Sonderstellung unter den Anlagen der 2-MW-Klasse nimmt die WEA E82-2MW/NH138m im WP „Löbau“ ein. Diese Maschine profitiert vom Zweifach-Windsystem in diesem Gebiet. 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“ (MEI) im Januar 2015 stehen weitere vier WEA vom Typ Enercon E101-3MW zur Verfügung. Von zwei WEA stehen die Stromerträge zur Verfügung. Dieser Standort garantiert, wie in der Ertragsprognose vorausgesagt, solide Ergebnisse. Diese könnten rund (8 -10)% höher ausfallen, wenn die Genehmigungsbehörde WEA mit einer Nabenhöhe von 149m zugelassen hätte.

Die bisher vom Autor vertretene These, dass die 3-MW-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 zum Gelingen der Energiewende beigetragen werden kann. In diesem Zusammenhang ergeht der Hinweis, dass nicht alle Anlagen der 3-MW-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 Rotordurchmessern in der Größenordnung RD = (126 – 141)m hin.

### 3. Neuerrichtungen, Fortschritte und Ausblick in der sächsischen Windenergienutzung

Auf dem Gebiet der Neuerrichtungen hat sich in den ersten vier Monaten relativ wenig getan, so lautete die Aussage in der Monatsstudie April. Eine Direktinformation vom WP „Tummelberg“ Lommatzsch [Abb. 27] liegt vor:

- WP „Tummelberg“ (MEI) – E92-2,3MW – NH98m / RD92m /  $P_N$ 2.350kW



Abb. 27: WP „Tummelberg“ – Lommatzsch (MEI)

Die in [Abb. 27] mit Pfeil gekennzeichnete WEA ist materiell fertiggestellt und soll bis 30.06.2016 an das Stromnetz gehen.

Bezüglich der textlichen Ausführungen in der Monatsstudie April, hat sich zum WP „Pfaffengrün“ (V) wahrscheinlich ein Fehler eingeschlichen. Dort wurde von der Errichtung einer WEA N117/2400 – NH141m / RD117m /  $P_N$ 2.400kW mit neuartigem Turmkonzept berichtet. Allerdings soll die Turmbauvariante nicht einer Konstruktion von Prof. JOHANN KOLLEGER, TU Wien entsprechen. Hier bedarf es nochmals der Recherche.

Von der Erweiterungsbaustelle WP „Naundorf“ (TDO) gibt es keine Fortschrittsinformationen. Der Bau der aus 2015 noch überfälligen drei WEA hat sich etwas verzögert, soll aber in den nächsten Wochen beginnen.

Die Großbaustelle im WP „Riesa-Mautitz“ (MEI) mit sieben WEA der 3MW-Klasse ist ebenfalls noch nicht vorangekommen. Hier laufen intensive Vorbereitungsarbeiten, jedoch über tatsächlichen Baubeginn liegen keine Angaben vor.

Von der WEA-Baustelle im WP „Burkau“ (BZ) fehlen ebenfalls neue Informationen. Zz. werden die Zuwegungen gebaut. Die Inbetriebnahme der zwei WEA ist für den Herbst geplant.

In Sachsen steht am 22.06.2016 die nächste Demonstration an. Die sächsische FDP hat sich noch nicht aufgegeben und will am Sächsischen Landtag anklopfen:

„Unter dem Motto: „Wir sind nicht erneuerbar – Anwohner und Natur schützen statt Windkraftlobbyisten unterstützen“ werden Vertreter des Bundesverbandes Landschaftsschutz und der FDP Sachsen

**am Mittwoch, dem 22.06.2016, ab 14:00 Uhr, vor dem Sächsischen Landtag, Bernhard-von Lindenau Platz 1, 01067 Dresden**

gemeinsam gegen die neue sächsische Energie- und Klimapolitik und den damit verbundenen massiven Ausbau der Windenergienutzung zu Lasten der betroffenen Bevölkerung, insbesondere im ländlichen Raum protestieren. Gefordert werden die Einführung von höhenabhängigen und landeseinheitlichen Mindestabständen zwischen Windrädern und der umgebenden Wohnbebauung sowie ein generelles Verbot der Errichtung von Windrädern im Wald. . . .“

Der FDP-Slogan passt bestens zu dieser Partei, denn die scheint in der Tat nicht erneuerbar, d.h. nicht reformierbar zu sein. Die seit Wochen ausgeschickten Klimafanale in Mitteleuropa scheint die FDP mit gelb-blauer Leidenschaft wegzuwischen.

Autor:



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

Döbeln, 21. Juni 2016