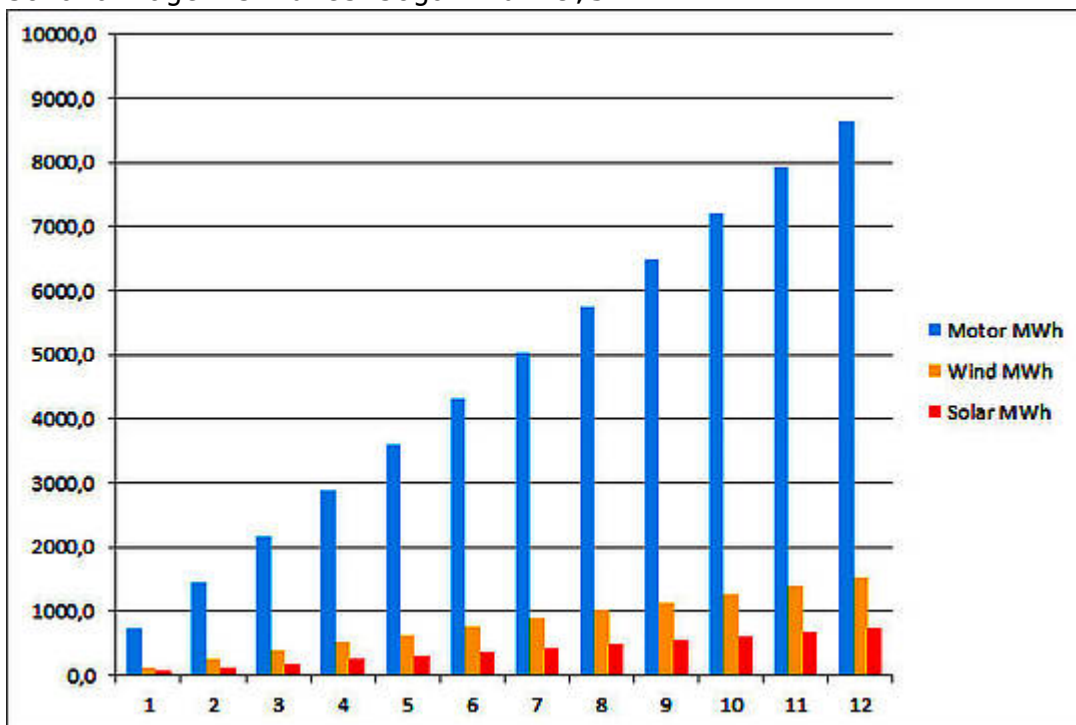


# Energiewende: Land unter im Stromsee – Nur hohe Nutzungsgrade machen Sinn

written by Wolfgang Müller | 16. Juli 2014

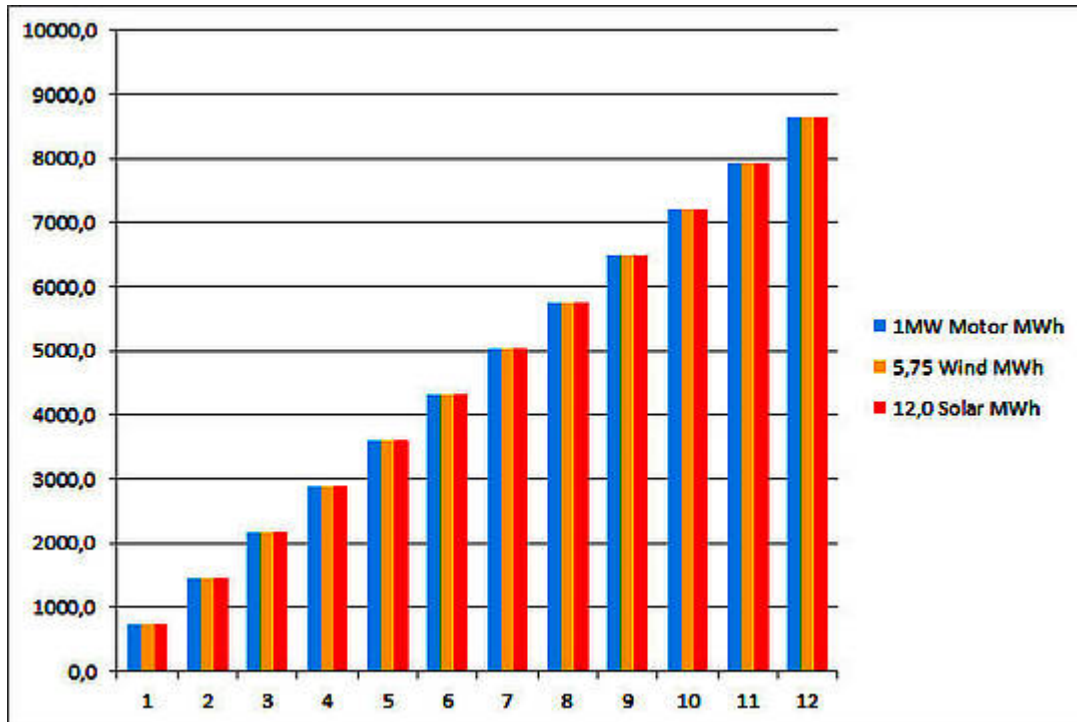
Das Hauptproblem bei den wetterabhängigen Stromerzeugungsverfahren aus Wind und Sonne sind die geringen Nutzungsgrade. Will man z.B. aus Windenergie einen im Jahresmittel definierten Ertrag gewinnen, dann kann man die am Typenschild der Anlagen ablesbare Leistungsangabe nicht heranziehen. Entscheidend ist vielmehr der Nutzungsgrad, eine prozentuale Angabe über den Abschlag, mit dem die Typenschildabgabe multipliziert werden muss. Wie **Bild 1** zeigt, würde ein motorisch betriebenes Kraftwerk, das nahezu unterbrechungsfrei arbeiten kann, bei einer nominellen Leistung von 1 MW bis zum Ende eines Betriebsjahres ca. 8600 MWh elektrischer Arbeit abliefern. Bei einer Windenergieanlage mit nominell gleicher Leistung wären es zum Jahresende lediglich 1524 MWh und bei einer Solaranlage sogar lediglich 727 MWh. Ursache ist der miserable Nutzungsgrad der „Erneuerbaren“: Sowohl Wind- als auch Solarkraftwerke liefern nur ganz selten die volle Höchstleistung ab, die weitaus meiste Zeit kommen nur Bruchteile davon aus den Anschlüssen. Bei an Land errichteten Windenergieanlagen liegt der Mittelwert daher bei lediglich 17,4 % statt 100 % des theoretisch möglichen Ertrags, bei Solaranlagen sind es sogar nur 8,3 %.



**Bild 1:** Vergleich der gelieferten Jahresstrommenge für ein Motorkraftwerk, eine Windenergieanlage und eine Solaranlage, jeweils mit einer Typenschildleistung von 1 MW

Da jedoch 100 % bzw. 8600 MWh benötigt werden, muss man bei EE-Anlagen deshalb eine entsprechend höhere Kapazität installieren, **Bild 2**. Bei Wind entspricht dies dem Faktor 5,75, bei Solarstrom mit seinem noch

deutlich schlechteren Nutzungsgrad von 8,3 % liegt der Faktor sogar bei 12,05.



**Bild 2:** Gleicher Stromertrag von 1 MW Motorkraft, 5,75 MW Windenergie oder 12 MW Solarpaneelen.

Anders ausgedrückt: Um ein Motorkraftwerk mit nominell 1 MW bei 98,5 % Auslastung zu ersetzen, muss man 5,75 MW Windleistung oder sogar 12 MW Solarleistung installieren – und deren Produktion bei „gutem“ Wetter auch irgendwohin schaffen, wo sie sinnvoll genutzt werden kann.

## **Strom-Tsunamis sind vorprogrammiert**

**Direkte Folge der großen Überkapazitäten, die man beim Ersatz konventioneller Stromerzeugungstechnologien durch Wind- und Solaranlagen mit schlechten Nutzungsgraden vorsehen muss, ist eine entsprechend hohe Überproduktion an Strom, wenn es der Wind oder die Sonne mal besonders**

gut meinen. Während ein konventionelles Kraftwerk mit 1 MW Leistung stets genau diese Leistung zur Verfügung stellt, sieht dies bei einem Windpark ganz anders aus: Es wird je nach Wetterlage zwischen 1 % und 575 % der eigentlich benötigten Leistung ins Netz einspeisen, egal wie hoch der aktuelle Bedarf ist. Bei einem Solarkraftwerk sind es dementsprechend zwischen 0 % und 1200 %.

Allerdings kann man den bei „guter“ Wetterlage zuviel produzierten Strom nicht einfach „wegwerfen“, da man damit im Prinzip die Zeiten schwächerer Produktion ausgleichen muss. Anderenfalls würde man die für das Gesamtjahr benötigte Stromproduktion nicht darstellen können. Das Ganze kann daher nur funktionieren, wenn man die in Zeiten des Überflusses produzierten Strom-Tsunamis irgendwohin leitet,

wo sie sinnvoll verwendet werden können. Das könnten in Zukunft irgendwelche Speichersysteme oder – so wie es jetzt gehandhabt wird – einfach die Stromnetze unserer diversen Nachbarländer sein, denen man den Segen mit teils massiven Zuzahlungen auf's Auge drückt. Das Problem ist dabei, dass man hierfür die Leitungsnetze entsprechend der im Extremfall zu erwartenden Strommengen überdimensionieren muss. Während für das bereits angesprochene 1-MW-Motorkraftwerk eine Leitung mit einer Transportkapazität von 1 MW völlig ausreichen würde, müsste sie für den Anschluss eines Windparks mit 5,75 MW auch für dessen Maximalkapazität ausgelegt werden, auch wenn im Jahresmittel nur 1 MW Transportkapazität genutzt wird. Anders ausgedrückt: Man muss eine 5,75 MW-Leitung vorsehen, die jedoch

**statt zu 98,5 % lediglich zu 17,4 % ausgelastet wird. Im Straßenbau entspräche dies dem Bau einer sechsspurigen Autobahn, über die dann im Mittel das Verkehrsaufkommen einer einspurigen Landstraße abgewickelt wird, Bild 3. Noch schlechter sieht es bei Solaranlagen aus, da hier das Verhältnis 1/12 ist. Das entspräche einer 12spurigen Autobahn statt einer Landstraße.**



**Bild 3: Stromnetz-Analogie: Wo bei konventionellen Kraftwerken eine einspurige Landstraße reichen würde, müsste man bei Windstrom für die Bewältigung des gleichen**

**Jahresstromaufkommens eine  
sechsspurige Autobahn vorsehen**

# **Ausbauziele für Deutschland**

**Um abzuschätzen,  
wie sich die  
weitere  
Entwicklung des  
EEG in den  
kommenden Jahren  
auf die  
Stromproduktion**

**Deutschlands sowie  
auf die dortigen  
Stromnetze  
auswirken dürfte,  
gehen wir zunächst  
von der aktuellen  
Stromproduktion  
und von den EE-  
Planungen der  
Großen Koalition  
aus. Als Referenz  
nehmen wir das**

**Jahr 2013 mit  
einer Gesamt-  
Stromproduktion  
von 629 TWh.**

**Während die  
Stromerzeugung in  
Deutschland –  
außer in Kriegs-  
und Krisenzeiten –  
stets zunahm,  
unterstellen wir  
einmal, dass die**



**aktuellen  
Sparbemühungen zu  
einem „Einfrieren“  
des  
Stromverbrauchs  
auf dem Niveau des  
Jahres 2013 führen  
werden. Da die  
Politik jedoch den  
Autoverkehr auf  
elektrische  
Antriebe umstellen**

**will, muss der  
hierfür benötigte  
Strom zusätzlich  
erzeugt werden.**

**Für 2020 sind 1  
Mio.**

**Elektrofahrzeuge  
geplant, während  
bis 2050 die  
gesamte PKW-Flotte  
von heute rund 44  
Mio. Fahrzeugen**

**durch  
Stromschlucker  
ersetzt sein soll.  
Aufgrund dieses  
zusätzlichen  
Verbrauchs ergäbe  
sich dann für 2050  
eine  
Stromerzeugung von  
759 TWh. Für 2050  
plant die große  
Koalition einen**

**EE-Anteil an der  
Stromproduktion  
von 80 %. Noch  
weiter gehen  
Grüne, WWF,  
Greenpeace und die  
evangelische  
Kirche, die 100 %  
EE-Anteil fordern.  
Setzt man die  
obigen Zahlen um,  
so lassen sich für**

**die  
Stromproduktion  
aus EE-Quellen  
folgende  
Zielvorgaben  
errechnen:  
Jahr 2050:  
Wind Onshore  
(erforderl.  
Kapazität 288100  
MW,  
Nutzungsgrad**

TWh

17,4 %)

439,1

**Wind Offshore**

**(erforderl.**

**Kapazität 36010**

**MW,**

**Nutzungsgrad 34,8 %) 109,8**

**Solar (erforderl.**

**Kapazität 52000**

**MW, Nutzungsgrad**

**8,3 %) 37,8**

**Wasser (Kapazität**

**4300 MW)**

**20,5**

**Jahr 2050 bei 100  
% EE-Erzeugung  
(Forderung**

ev. Kirchentag) TWh

**Wind Onshore  
(erforderl.**

**Kapazität 367800  
MW, Nutzungsgrad  
17,4 %)**

560,6

**Wind Offshore  
(erforderl.**

**Kapazität 46000  
MW, Nutzungsgrad**

**34,8**    %)    140,1

**Solar (erforderl.  
Kapazität 52000  
MW, Nutzungsgrad  
8,3 % )**    37,8

**Wasser (Kapazität  
4300 MW )**    20,5

**Diesen Zahlen  
liegen folgende  
Annahmen zugrunde:  
Die Produktion von**



**Strom aus  
Wasserkraft wird  
sich in  
Deutschland kaum  
noch steigern  
lassen. Auch der  
Erzeugung von  
Strom aus Getreide  
– vornehm als  
Biogas bezeichnet  
– dürfte wegen der  
Amoralität dieses**

**Tuns in einer  
hungrigen Welt  
(man braucht sich  
nur zu fragen,  
warum so viele  
Bootsflüchtlinge  
auf dem Mittelmeer  
ihr Leben  
riskieren) kaum  
noch großes  
Wachstum  
beschrieben sein.**

**Und bei  
Fotovoltaik ist  
ein Deckel von  
52000 MW geplant.  
Alle künftigen  
Steigerungen der  
Erzeugung von EE-  
Strom können daher  
im Prinzip fast  
nur noch durch  
Ausbau der  
Windenergie**

**erfolgen. Bließen  
von den EE-  
Erzeugern  
theoretisch also  
noch**

**Müllverbrennungsan-  
lagen (5,2 TWh in  
2013) und  
Getreidegasanlagen  
(42,6 TWh in  
2013), die  
parallel zu den**

**Wind- und  
Solaranlagen  
einspeisen. Aus  
naheliegenden  
Gründen dürfte ihr  
Anteil in den  
kommenden  
Jahrzehnten jedoch  
gegen Null  
tendieren, da alle  
heute  
existierenden**

**Anlagen bis 2050  
aus der Förderung  
herausfallen und  
neue Anlagen wohl  
kaum noch  
errichtet werden.  
Die heute noch  
existierenden  
Kraft-Wärme-  
Kopplungsanlagen  
dürften bis 2050  
wegen mangelnder**

**Wirtschaftlichkeit  
vom Markt  
verschwunden sein.**

**Auswirkungen  
auf**

**die**

**Stromprod  
uktion**

**Um die**

**konkreten**



**Auswirkungen  
des  
beschlossenen  
Ausbaus  
von Wind-**

**und  
Solarstro  
merzeugung  
g im  
Jahre  
2050 zu**

**veranschaulichen,  
wurden  
die  
reellen  
Zahlen**

**der**

**Stromprod**

**uktion**

**des**

**Dezembers**

**2013 in**

**viertelst**

**ündlicher**

**Auflösung**

**zugrunde**

**gelegt.**

**Dann**

**wurden**

**sowohl**

**die**

**vollständ**

**ige**

**Netzlast**

**als auch**

**die zu**

**erwartend**

**e**

**Leistungs**

**bereitste**

**Ulung**

**durch**

**Wind- und**

**Solararkraf**

**twerke**

**mit Hilfe**



**der oben  
aufgeführten  
Zahlen  
umgerechnet.  
Bild**

**4 zeigt**

**die**

**entsprech**

**enden**

**Werte für**

**die**

**Netzlast  
(entspricht in  
etwa dem  
inländisc  
hen**

**Verbrauch**

**) sowie**

**für die**

**Summenlei**

**stung von**

**Wind- und**

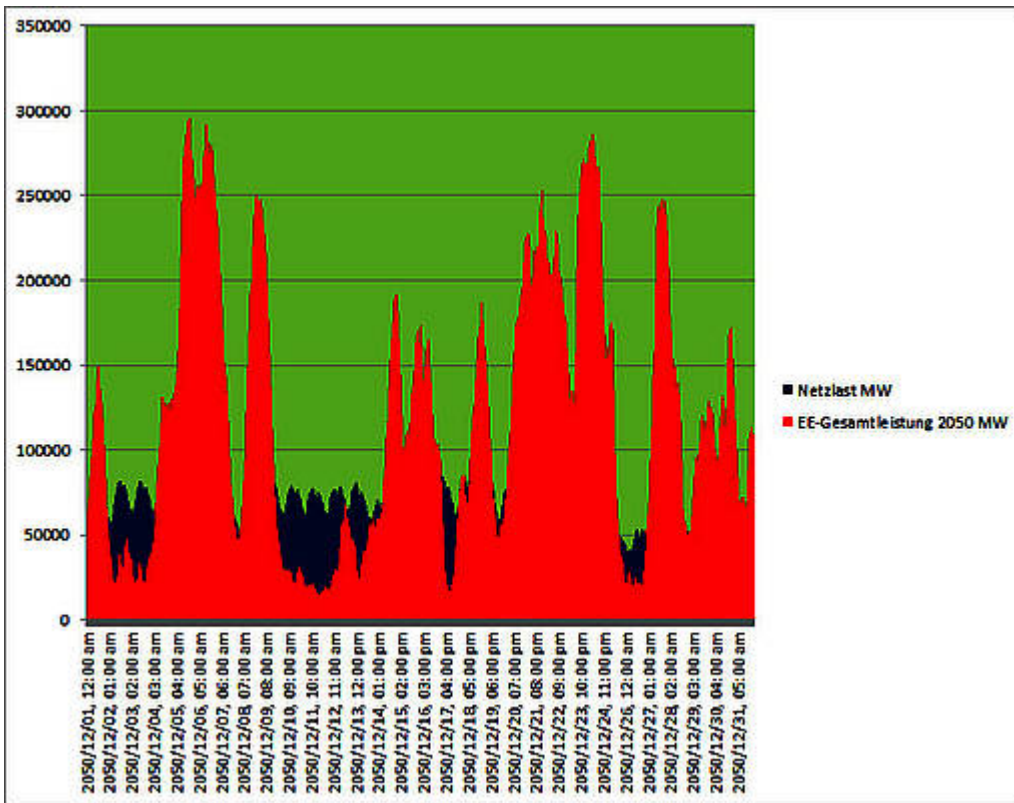
**Solarener  
gieanlagen  
n plus  
Wasserkra  
ft. Der  
Spitzenwe**

**rt liegt**

**bei**

**296000**

**MW.**



# Bild 4: Projektion der

**Netzlast  
(dunkelblau)  
sowie  
der  
kumuliert  
en**



**Leistung  
von Wind-  
und  
Solarstrom  
anlagen  
im**

**Dezember**

**2050**

**Wer beim**

**Blick auf**

**diese**

**Darstellu**

**ng jetzt**

**annimmt,**

**man könne**

**angesicht**

**s der**

**großen**

**Mengen an  
EE - Strom  
die  
Kapazität  
der  
konventio**

**netzen**

**Kraftwerk**

**es stark**

**reduzieren**

**den**

**wird ein**

**Blick auf**

**Bild 5**

**enttäusch**

**en. Trotz**

**der**

**riesigen**

**Kapazitäten  
von  
Wind- und  
Solarenergieanlagen  
gibt es**

**weiterhin  
zahlreich  
e kürzere  
oder auch  
längere  
Zeiträume**



**, wo  
konventio  
nelle  
Kraftwerk  
e  
einspring**

**en  
müssen,  
weil die  
Produktio  
n von EE-  
Strom**

**nicht**

**ausreicht**

**, um**

**Deutschla**

**nd zu**

**versorgen**

**. In der  
Spitze  
müssen  
konventio  
nelle  
Kraftwerk**

**e bis zu**

**61000 MW**

**Leistung**

**bereitste**

**llen,**

**damit die**

**Stromvers  
orgung  
gesichert  
bleibt.**

**Darüber  
hinaus**

**müssen  
zahlreich  
e Kohle-  
und  
Gaskraftw  
erke**

**sogar**

**kontinuierlich**

**am**

**Netz**

**bleiben,**

**um die**



**Mindestleistung  
von etwa  
28000 MW  
zu  
sichern,**

**die  
benötigt  
wird, um  
die zur  
Stabilisi  
erung des**

**Netzes**

**erforderl**

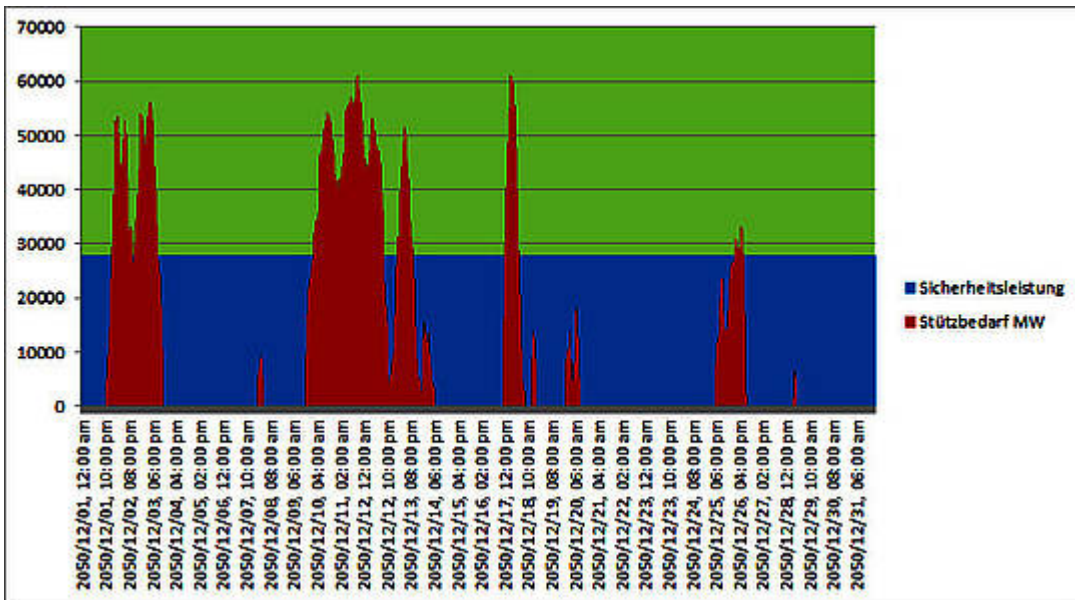
**iche**

**Regelleis**

**tung**

**darstelle**

# n zu können .



# Bild 5 :

# Im

**fiktiven**

**Dezember**

**2050**

**benötigte**

**Leistung**

**aus**

**konventionellen**

**Kraftwerken:**

**Rot**

**für die**

**Tage, an**

**denen die  
Produktio  
n aus EE-  
Quellen  
nicht zur  
Deckung**

**der**

**Netzlast**

**ausreicht**

**, und**

**blau die**

**zur**



**Aufrechte  
rhaltung  
der  
Netzsi-  
che  
rheit  
erforderl**

**iche**

**Mindestle**

**istung**

**AuSw**

**i r k u**

**ng**

**auf**

**die**

**Netz**



**e**

**wü r d**

**e**

**der**

**Ausb**

**au**

**der**

**Stro**

**mp ro**

**dukt**

**ion**

**aus**

**sogge**

**nann**

**ten**

**„Ern**

**euer**

**bare**

**n**

**Ener**

**g i e n**

**“**

**e n t s**



**prec**

**hend**

**der**

**bish**

**erig**

**en**

**Plan**

**unge**

**n**

**kons**

**equa**

**nt**

**umge**

**setz**

**t,**

**so**

**hätt**

**e**

**dies**

**erhe**

**btlic**

**he**

**Kons**

**eque**



**nzen**

**auch**

**im**

**Bere**

**ich**

**der**

**Hoch**

**span**

**nung**

**S -**

**Über**

**trag**

**ungs**

**netz**

**e**

**für**

**den**

**erze**

**ugte**

**n**

**eulek**

**tris**

**chen**

**stro**



**m.**

**Char**

**akte**

**rist**

**isch**

**für**

**die**

**aktu**

**ette**

**Situ**

**atio**

**n**

**ist**

**die**

**weit**

**gehe**

**nde**

**Plan**

**łosi**

**gkei**

**t,**

**mit**

**der**

**offe**



**nsic**

**htli**

**ch**

**aggie**

**rt**

**wird**



**Grun**

**d**

**hier**

**für**

**ist**

**sich**

**erli**

**ch**

**auch**

**die**

**Tats**

**ache**

**,**

**dass**

**sich**

**bish**

**er**



**kein**

**erle**

**i**

**vert**

**retb**

**are**

**g r o ß**

**t e c h**

**n i s c**

**he**

**Lösu**

**ng**

**für**

**die**

**Spei**

**cher**

**prob**

**Lema**

**tik**

**abze**

**ichn**

**et.**

**Desh**

**atb**



**w e r d**

**e n**

**b e z ü**

**g l i c**

**h**

**d e r**

**Leit**

**ungs**

**netz**

**e**

**zurz**

**eit**

**nur**

**klei**

**ne re**

**Lü ck**

**enfü**

**l l er**

**wie**

**„Süd**

**Link**

**“**

**proj**

**ekti**



**ert,**

**mit**

**dene**

**n**

**man**

**die**

**auf**

**uns**

**zuro**

**Ulen**

**de**

**Erze**

**ugun**

**gswe**

**ule**

**auf**

**kein**

**en**

**Fall**

**bewä**

**rtig**

**en**

**kann**





**Dies**

**zeig**

**t**

**ein**

**Blic**

**k**

**auf**

**Bild**

**6**

**mit**

**der**

**Simu**

**lati**

**on**

**der**

**gesa**

**mten**

**Erze**

**uggun**

**gsle**

**istu**

**ng**

**des**

**Deze**



**mber**

**s**

**eiñs**

ch ʎi

eß ʎi

ch

**der**

**Prod**

**ukti**

**on**

**der**

**nach**

**wie**

**vor**

**unve**

**rzic**

**htba**

**ren**

**konv**

**enti**

**oneł**

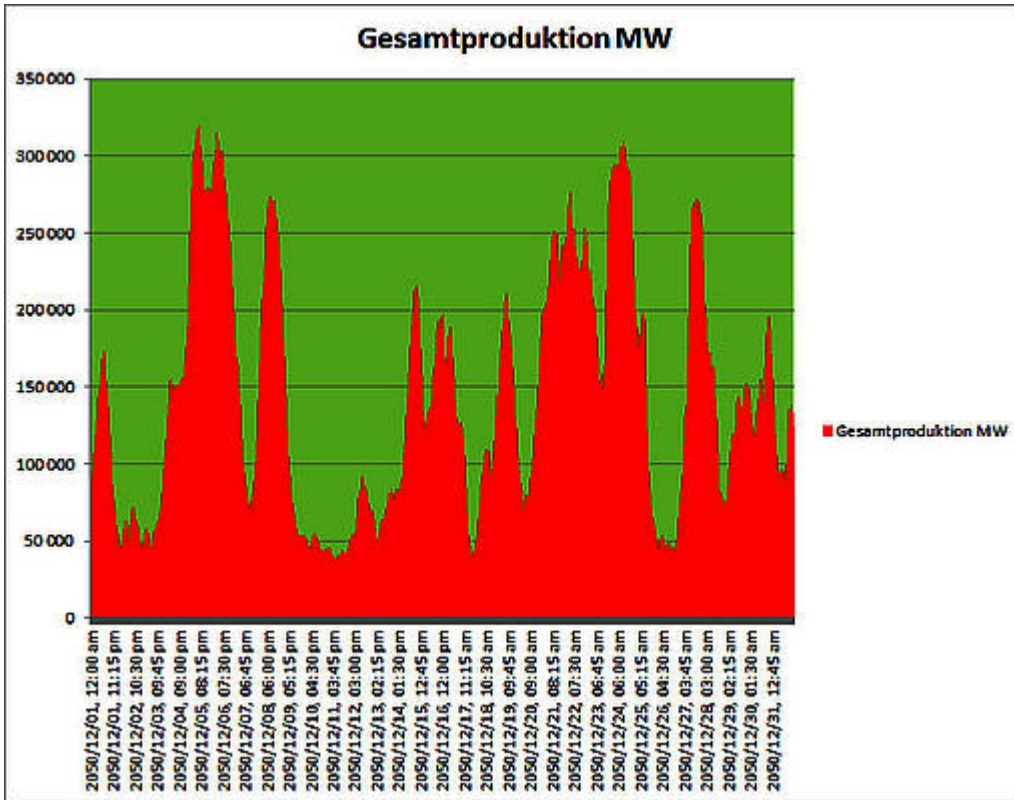
**Len**

**Kraf**

**twer**



# ke.



**Build**

**6:**

**Im**

**Deze**

**mber**

**2050**

wü r d

e

d i e

**maxi**

**male**

**Eins**

**peis**

**elei**

**stun**

**g**

**bei**

**weit**

**ererer**

**Fort**

**führ**



**ung**

**der**

**Plän**

e

der

**Bund**

**esre**

**gier**

**ung**

**bis**

**zu**

**3196**

**00**

**MW**

**erre**

**ische**

**n**

**In**

**der**

**Spit**

**ze \_**

**d . h .**

**bei**

**güns**



**t i g e**

**n**

**w e t t**

**erve**

**rhät**

**tnis**

**sen**

**und**

**eine**

**r**

**auf**

**die**

**Sich**

**erhe**

**itser**

**eser**

**ve**

**redu**

**zier**

**ten**

**Leis**

**tung**

**der**

**konv**



**enti**

**one**

**len**

**Kraf**

**twer**

**ke \_**

**wü r d**

**e n**

**b i s**

**zu**

**3196**

**00**

**MW**

**an**

**eLeK**

**tris**

**cher**

**Leis**

**tung**

**eing**

**espe**

**ist**

**—**

**das**



**ist**

**um**

**den**

**Fakt**

**or**

**3,76**

**Mat**

**mehr**

**als**

**die**

**8500**

**0 MW**

**an**

**ges i**

**cher**

**ter**

**Leis**

**tung**

**,**

**für**

**die**

**unse**

**r**

**stro**



**mver**

**sorg**

**ungs**

**sy st**

**em**

**ei ns**

ch ʎi

eß ʎi

ch

**der**

**Leit**

**ungs**

**netz**

**e**

**ausg**

**eleg**

**t**

**ist.**

**Ande**

**rs**

**ausg**

**edrü**

**ckt:**

**wo**



**heut**

**e**

**eine**

**Hoch**

**span**

**nung**

**stlei**

**tung**

**vert**

**äuft**

**,**

**dürrf**

**ten**

**es**

**bis**

**2050**

**vier**

**sein**

'

**Build**

**7.**



# Build

# 7:



**wo**

**heut**

**e**

**nur**

**eine**

**Stro**

**mlei**

**tung**

**verl**

**äuft**

**,**

**könn**

**ten**

**es**

**in**

**eini**

**gen**

**Jahr**

**z  
e  
h  
n**

**t  
e  
n**

**v  
i  
e  
r**

**sein**

**Egal**

**ob**



**man**

**dies**

**en**

**Stro**

**m**

**jetz**

**t in**

**„Wun**

**ders**

peic

her“

eint

**ager**

**t,**

**die**

**i r g e**

**n d w e**

**l c h e**

**g r ü n**

**e n**

**G e n i**

**es**

**bis**

**dahi**



**n**

**noch**

**„mat**

**eben**

**schn**

**erl“**

**erfi**

**nden**

**müßs**

**en ,**

**oder**

**ob**

**man**

**vorh**

**at,**

**damı**

**t**

**die**

**Ener**

**giew**

**irts**

**chaf**

**t**

**dive**



**rser**

**Nach**

**bart**

**ände**

**r zu**

**begl**

**ü c k e**

**n :**

**D i e s**

**em**

**mass**

**iven**

**Über**

**ange**

**bot**

wäre

unse

r

**heut**

**iges**

**über**

**t r a g**

**u n g s**

**n e t z**



**n i c h**

**t i m**

**E n t f**

**ernt**

**este**

**n**

**gewa**

**chse**

**n.**

**Man**

**kann**

**grob**

**über**

**den**

**Daum**

**en**

**s ch ä**

**tzen**

**,**

**dass**

**unse**

**r**

**Netz**

**für**



**die**

**Bewä**

**rtig**

**ung**

**dies**

**er**

**Stro**

**mmen**

**gen**

**um**

**den**

**oben**

**erre**

**chne**

**ten**

**Fakt**

**or**

**erwe**

**iter**

**t**

**werd**

**en**

**müß**

**te.**



**Ausg**

**ehen**

**d**

**von**

**der**

**heut**

**igen**

**Läng**

**e**

**von**

**rund**

**3800**

**0 km**

**müßs**

**te**

**denn**

**ach**

**ein**

**Ausb**

**au**

**um**

**1049**

**00**

**km**



**auf**

**eine**

**Gesa**

**mtlä**

**ngge**

**von**

**1429**

**00**

**km**

**erfo**

**lggen**



**Bezū**

**glic**

**h**

**der**

**Kost**

**en**

**kann**

**man**

**in**

**erst**

**er**

**Nähe**



**rung**

**von**

**dem**

**aktu**

**ell**

**vera**

**nsch**

**l agt**

**en**

**Aufw**

**and**

**von**

**bis**

**zu**

**10**

**Mrd. .**

**€**

**für**

**die**

**rund**

**800**

**km**

**Lang**

**e**



**„Süd**

**Link**

**“**

**Tras**

**se**

**ausg**

**ehen**

**,**

**die**

**dere**

**inst**

**wind**

**stro**

**m**

**von**

**der**

**Nord**

**-**

**und**

**Osts**

**ee**

**nach**

**Graf**

**enrh**



**ein f**

**eld**

**tran**

**s p o r**

**t i e r**

**e n**

**soll**

**■**

**Dabe**

**i**

**kann**

**dies**

**er**

**Ansa**

**tz**

**noch**

**als**

**kons**

**erva**

**tiv**

**eing**

**estu**

**ft**

**werd**



**en ,**

**wenn**

**man**

**sich**

**das**

**Ausm**

**aß**

**der**

**Kost**

**enüb**

**ersc**

**hrei**

**tung**

**en**

**ansi**

**ehrt,**

**die**

**bei**

**Groß**

**proj**

**ekte**

**n**

**wie**

**stut**



**tgar**

**t**

**21,**

**der**

**Erlbp**

**hihl**

**armo**

**nie**

**oder**

**dem**

**BER -**

**FLUG**

**h a f e**

**n**

**d i e**

**Rege**

**l zu**

**sein**

**sche**

**·  
inen**

**·**

**Rech**

**net**

**man**



**dies**

**en**

**wert**

**auf**

**die**

**gena**

**nnnte**

**n**

**1049**

**00**

**km**

**hoch**

**, so**

**Land**

**et**

**man**

**bei**

**Inve**

**stait**

**ions**

**kost**

**en**

**von**

**etwa**



**1311**

**Mrd.**

**€ —**

**nur**

**alle**

**in**

**für**

**den**

**bis**

**2050**

**vora**

**ussi**

**chtl**

**ich**

**erfo**

**rd er**

**lich**

**en**

**Ausb**

**au**

**des**

**Stro**

**mn et**

**zes .**





**Si**



**nd**



”

1













**E**

**E**







**ta**





**ts**



äc



**ht**



**ic**





**h**



**ma**



**ch**



**ba**





**r?**

**E**

**i**

**ne**

**in**

**te**

**re**

**S S**



**an**

**te**

**F**

**r**

**ag**

e

,

**di**

**e**

**S**

**IT**



**ch**

**in**

**di**

**es**

**em**

**zu**

**Sa**

**mm mm**



**en**

**ha**

**ng**

**st**

**erl**

U

t



**is**



七

**di**

**e**

**na**

**ch**

**de**

**r**

**an**



**ge**

**bt**

**ic**

**h**

**mö**

**gt**

**ic**

he



**n**

**wo**

**U**

**U**

**we**

**rs**

**or**

**gu**

**ng**



**mi**

七

**E**

**E**



**S t**

**ro**

**m**

**,**

**e i**



**ne**

**PO**

**S**

**IT**

七 立

**on**



**di**

**e**



**wo**

**n**

**di**

**we**

**rs**

**en**

**po**

in



七 立

**sc**

he

**n**

**Kr**

**ä f**

**te**

**n**



**so**

**wi**

**e**

**wo**

**n**

**de**

**r**

**E**

**v**



**an**

**ge**

in

**sc**

**he**

**n**

**K**

**i**

**rc**



**he**

**we**

**rt**

**re**

**te**

**n**

**wi**

**rod**





**Au**

**ch**

**di**

**es**

**es**

**S**

**Z**

**en**



**ar**

**io**

**Laä**

**S S**

七

**S**

**IT**

**ch**

**am**



**Be**

**is**

**p**

**i**

**erl**

**de**

**S**

**De**

**ze**



**mb**

**er**

**S**

20

50

**du**

**rc**

**hr**



**ec**

**hn**

**en**



**wo**

**ra**

**us**

**see**



**t**

**z**

**win**

**g**

**h**

**i**

**er**

**f ü**

**r**

**is**



七

**di**

**e**

**An**

**na**

**h m**

e

,

**da**



**S S**

**e i**

**n**

**ig**

**ru**

**ne**

**r “ ”**

**wu**



**nd**

**er**

**e f**

**fe**

**k**

**t**



**au**

**f**



**de**

**n**

**b**

**i**

**sh**

**er**

**no**

**ch**

**ke**



**in**

**In**

**ge**

**n**

**i**

**eu**

**r**

**ge**

**ko**



**mm mm**

**en**

**is**

七

、

**di**

**e**

**S t**

**ab**



1

2

**is**

**ie**

**ru**

**ng**

**de**

**S**

**Ne**



**t**

**z**

**es**

**au**

**ch**

**oh**

**ne**

**di**

**e**



**st**

ü

t

**z**

**f**

**win**

**k**

**t**

**io**

**n**

**ko**



**nv**

**en**

七 立

**on**

**eil**

le

**r**

**Kr**



**a f**

**t w**

**er**

**ke**

**be**

**wi**

**rk**

**en**



**wi**

**rod**



**Da**

**S**

**wo**

**m**

üü



**er**

**tr**

**ag**

**win**

**gs**

**ne**

**t**

**z**

**in**



**di**

**es**

**em**

**Fa**

**U**

**U**

**zu**

**be**

**wä**



U

t

**ig**

**en**

**de**

**Le**

**is**

**tu**

**ng**



**Sa**

**ng**

**eb**

**ot**

**wo**

**n**

**bi**

**S**



**zu**

**37**

60



**MW**

**ze**

**ig**

七



**Bi**

**ud**

8



**Be**



**di**

**es**

**em**



**S**

**Z**

**en**

**ar**

**io**

**mü**

**S S**

**te**

**ma**



**n**

**di**

**e**

**Ne**

**t**

**z**

**e**

**um**

**de**



**n**

**Fa**

**k**

**t**

**or**

**4,**

**4**

**au**

**f**



**16**

8

0



**km**

**er**

**w e**

立

止

**er**



**n**



**Da**

**f ü**

**r**

**wä**

**re**

**n**

**16**



25

**Mr**

**d.**



**au**

**f**

**z**

**wb**

**ri**



**ng**

**en**



