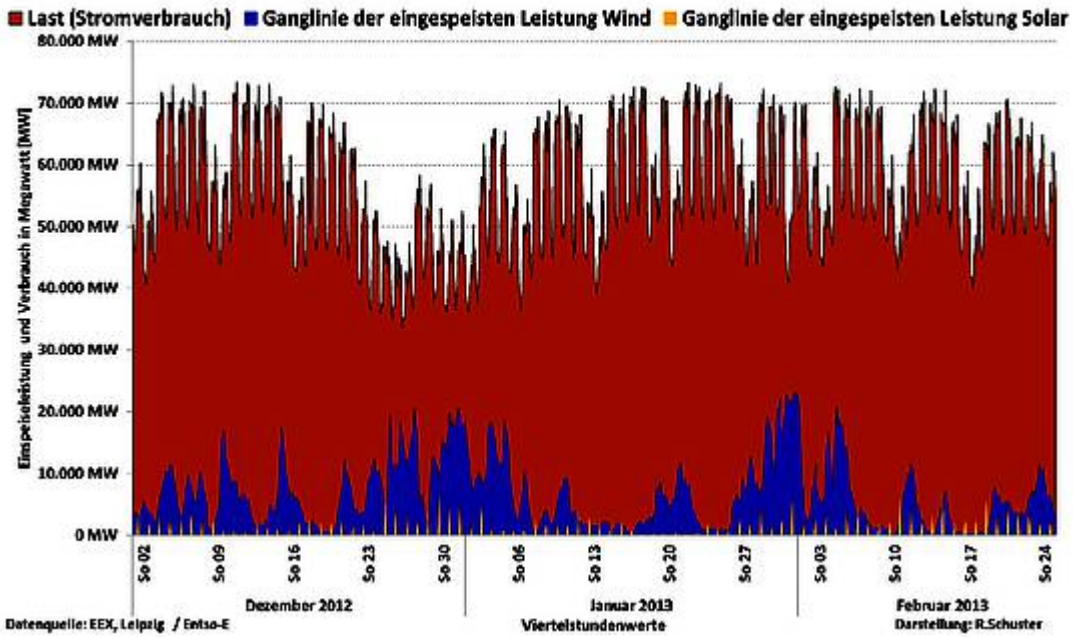
Erfolgskontrolle der Energiewende Politik

geschrieben von Wolfgang Müller | 13. August 2014

Eine energiewirtschaftliche Bewertung der Stromeinspeisung aus Windkraft- und Fotovoltaik-Anlagen kann sehr zuverlässig über Lastganglinien erfolgen, die den zeitlichen Verlauf der Einspeiseleistungen der jeweiligen Erzeugungsanlagen darstellen. Bei Gegenüberstellung der im deutschen Stromnetz benötigten Leistung kann anhand der Lastganglinien wirkungsvoll kontrolliert werden, welcher Energieträger mit welchem prozentualen Anteil den durchschnittlichen Leistungsbedarf von knapp 70 000 MW in Deutschland deckt. In Deutschland werden pro Jahr bis zu 600 Milliarden kWh verbraucht (600 Milliarden kWh/8760 Jahresstunden = 68 493 MW).
Diese effektive Erfolgskontrolle mittels der Lastganglinien unterbleibt in allen öffentlich geführten Diskussionen. Dabei ist aus allen Daten der zu ihrer Veröffentlichung gesetzlich verpflichteten Übertragungsnetzbetreiber Amprion, 50 Hertz, TenneT und Transnet BW (www.eeg-kwk.net) und der European Energy Exchange (www.eex.com) klar zu erkennen, dass die sichere Stromversorgung in Deutschland ohne einen ausreichend großendargebotsunabhängigen konventionellen Kraftwerkspark nicht gewährleistet werden kann. Nur ein „allzeit bereiter“ Kraftwerkspark ist in der Lage, die Diskrepanz zwischen Stromangebot und Stromnachfrage zu decken.Als Betrachtungszeitraum sind Wintermonate besonders aussagekräftig.
Diagramm 1: Stromverbrauchskurve (Band bis ca. 73 000 MW) in den Wintermonaten 2012/13 und die Einspeiseleistungen aller Windenergie- und Fotovoltaik-Anlagen in Deutschland

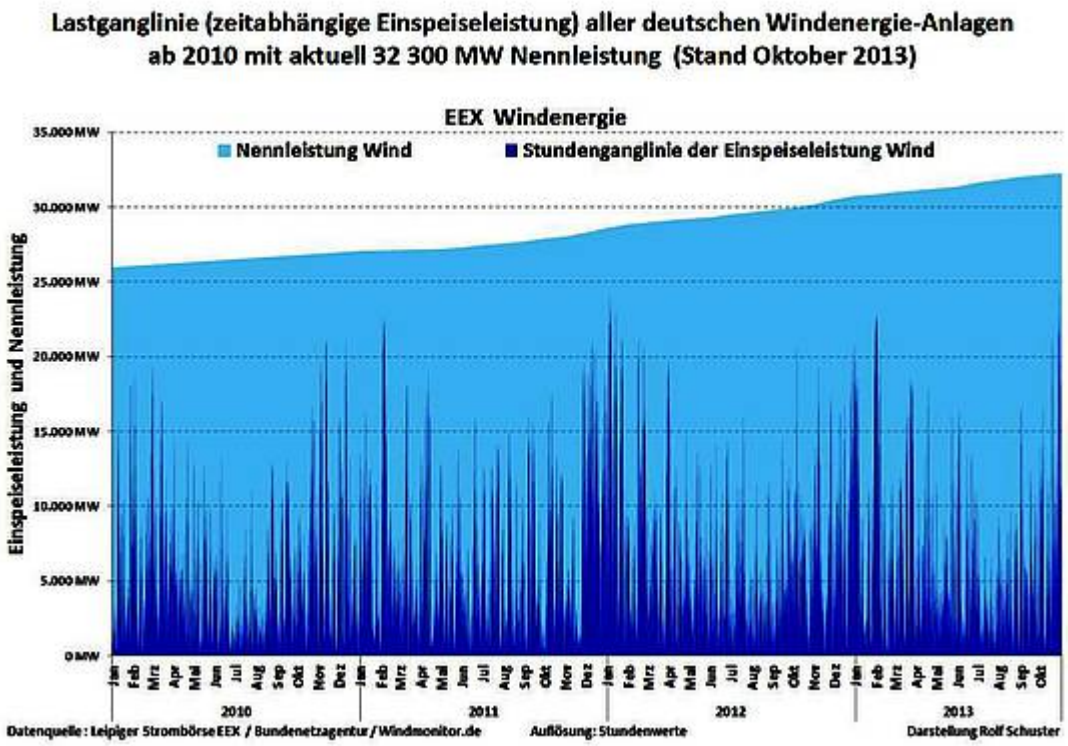
Stromverbrauchskurve (Band bis rund 73 000 MW) in den Wintermonaten 2012/2013 und die Einspeiseleistungen aller Windenergie- und Photovoltaik-Anlagen in Deutschland



Zur Erzeugung des in Deutschland verbrauchten Stroms speisen Kraftwerke mit einer Leistung von bis zu 80 000 MW in zeitlicher Abhängigkeit vom Verbrauch in das öffentliche Stromnetz ein. Diese von den Anforderungen der Stromverbraucher zeitabhängige**Einspeiseleistung** wird bisher von konventionellen und seit einigen Jahren verstärkt von regenerativen Stromerzeugungs-Anlagen bereitgestellt, wobei die EEG-Anlagen mit gesetzlich festgelegtem Vorrang ins Stromnetz einspeisen, während die konventionellen Anlagen dem stark variierenden Stromverbrauch und der unsteten Einspeiseleistung der Windenergie- und Fotovoltaik-Anlagen nachregeln. Im Diagramm 1 sind die akkumulierten Einspeiseleistungen aller Windenergie-Anlagen (Wind blau) und aller Fotovoltaik-Anlagen (Solar gelb) maßstäblich zum Stromverbrauch (roter Hintergrund) für den Zeitraum Dezember 2012 bis Februar 2013 wiedergegeben.
In Deutschland sind aktuell **24 000 Windenergie-Anlagen** mit einer Nennleistung von **32 300 MW** und Fotovoltaik-Anlagen mit einer Nennleistung von ca. **35 300 MW** installiert (Stand Okt 2013). Damit hat der Bestand an Windenergie- und Fotovoltaik-Anlagen mit zusammen **67 600 MW Nennleistung** fast die Größenordnung der Einspeiseleistung des Kraftwerksparks erreicht, die zur Sicherstellung einer stabilen Stromversorgung in Deutschland zeitgleich zum Verbrauch im Stromnetz zur Verfügung stehen muss. *Als Nennleistung einer Stromerzeugungsanlage wird die höchste Leistung definiert, die bei optimalen Betriebsbedingungen dauerhaft zur Verfügung gestellt werden kann. Windenergie-Anlagen erreichen beispielsweise ihre auf dem Typenschild angegebene Nennleistung erst bei Windgeschwindigkeiten ab 13 m/sec bis 15 m/sec, die bei starken bis stürmischen Windverhältnissen vorliegen und per Definition zu „Widerstand beim Gehen gegen den Wind“ führen.*

Lastganglinien

Zuverlässige Aussagen über die Wertigkeit der Stromerzeugung aus Windenergie- und Fotovoltaik-Anlagen, d.h. Aussagen über die zeitadäquate Erzeugung von kWh (elektrische Arbeit), können aus Lastganglinien gewonnen werden, da diese den zeitlichen Verlauf der Einspeiseleistung dokumentieren.
Diagramm 2: Lastganglinie (zeitabhängige Einspeiseleistung) aller deutschen Windenergie-Anlagen ab 2010 mit aktuell 32 300 MW Nennleistung (Okt 2013)

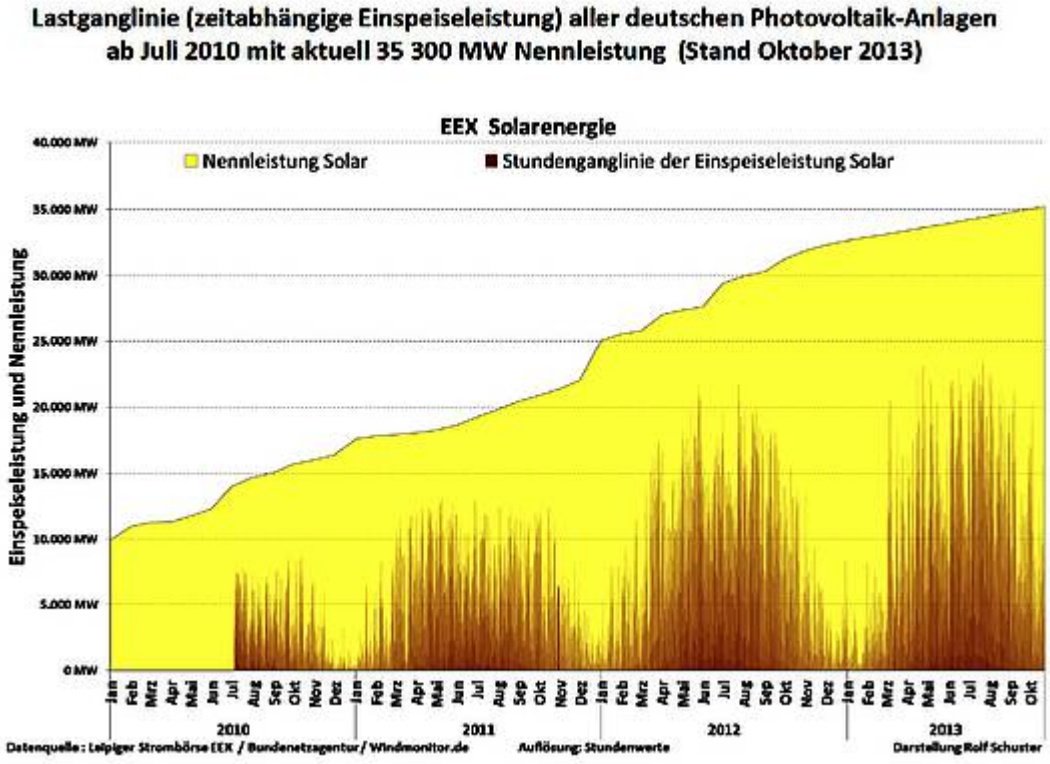


Das Diagramm 2 stellt die gesamte Stromeinspeisung aller Windenergie-Anlagen in Deutschland im Zeitraum 2010 bis Oktober 2013 dar. In diesem Zeitraum wurde die installierte Nennleistung des Windenergie-Kraftwerksparks auf 32 300 MW erhöht (blauer Hintergrund). Die dargestellte Lastganglinie ist charakterisiert durch eine ausgeprägte Stochastik mit hohen Leistungsspitzen und langen Zeiträumen minimaler Einspeiseleistung. Eine gesicherte

Stromeinspeisung mit einem akzeptablen „Sockel“ an Einspeiseleistung ist über den gesamten Darstellungszeitraum nicht zu konstatieren. Daher bleibt die „gesicherte Minimalleistung“ aller 24 000 Windenergie-Anlagen in Deutschland trotz des starken Zubaus der letzten Jahre im gesamten Zeitraum und insbesondere auch in den Wintermonaten mit höherem Stromverbrauch weiterhin nahezu Null: „*Wenn kein Wind weht, sind alle Windmühlen betroffen*“.
In der öffentlichen Diskussion der Regenerativen Energien werden gerne die Begriffe „Elektrische Leistung (kW)“ und „Elektrische Arbeit (kWh)“ miteinander vermischt. Die Zuwachsraten an installierter Nennleistung werden als Beleg für den Erfolg der regenerativen Stromerzeugung gewertet, obwohl diese nur den Zuwachs an möglichem

Potential bei optimalem Angebot an Windgeschwindigkeit und Sonneneinstrahlung beschreiben. Zur Klarstellung sei nochmals dieses einfache Beispiel angefügt: Eine Windenergie-Anlage mit einer Nennleistung von 1 MW liefert, wenn sie über einen Tag ständig mit ihrer maximalen Leistung von 1 MW betrieben wurde, die elektrische Arbeit von 24 MWh (1 MW*24h=24 MWh). Bei Windgeschwindigkeiten unter 3 m/sec steht die Anlage still; die volle Leistung wird bei Sturmstärke erreicht. Die oft geübte Praxis der Verrechnung von Nennleistungen regenerativer Anlagen mit den Leistungen von „Atomkraftwerken“ ist entweder raffiniert angelegte Irreführung oder zeugt von völliger Unkenntnis der Fakten.
Diagramm 3: Lastganglinie (zeitabhängige Einspeiseleistung) aller deutschen Fotovoltaik-Anlagen

ab Juli 2010 mit aktuell 35 300 MW Nennleistung (Okt 2013)



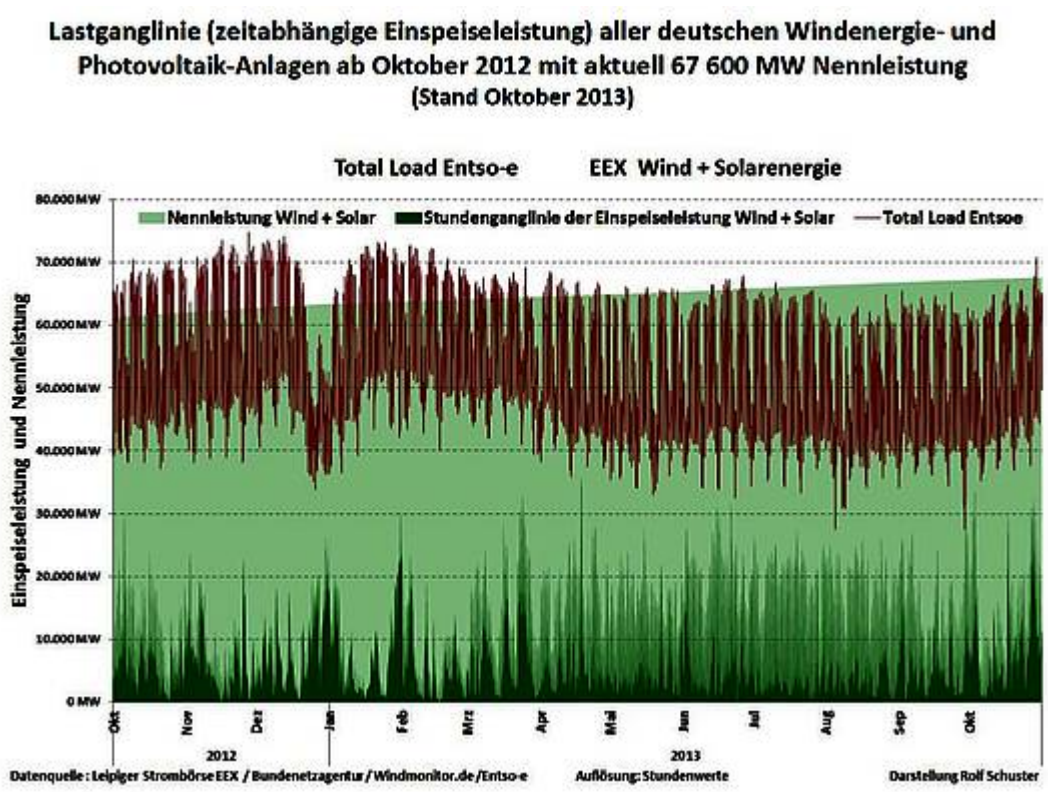
Das Diagramm 3 mit Darstellung der Lastganglinie aller deutschen Fotovoltaik-Anlagen und der Entwicklung der Nennleistung dieser Anlagen mit aktuell ca. 350 Millionen m² Kollektorfläche spiegelt den rasanten Ausbau innerhalb der letzten drei Jahre und den krassen Widerspruch zu den tatsächlich eingespeisten Leistungen wider. Auffällig sind besonders die hohen Stromimpulse in den

Sommermonaten, die kurzzeitig in den Mittagsstunden ins Stromnetz eingespeist werden und mit dem starken Zubau der Anlagen in den letzten Jahren sehr hohe Amplituden mit steilen Flanken erreichen. Zudem ist die Lastganglinie des gesamten Fotovoltaik-Anlagenparks durch den stark ausgeprägten Sommer-Winterzyklus charakterisiert. In den Wintermonaten wurden an vielen Tagen nur wenige Hundert MW Leistung als Maximal-Amplitude in der Mittagszeit erreicht.
Durch die Abhängigkeit von der Sonneneinstrahlung können diese Anlagen grundsätzlich nur eine gepulste Stromeinspeisung mit teilweise sehr hohen Stromspitzen zur Mittagszeit vorwiegend in den Sommermonaten anbieten. In den Wintermonaten tendiert die Stromeinspeisung auch um die Mittagszeit zu Minimalwerten. Die

stark verminderte Bereitstellung von elektrischer Arbeit (kWh) aus Fotovoltaik in den Wintermonaten – hervorgerufen durch den niedrigen Sonnenstand und die im Winter vorherrschenden Wetterlagen – läuft dem in dieser Jahreszeit stark steigenden Strombedarf der Verbraucher konträr entgegen. In den Wintermonaten werden nur etwa 10 % der elektrischen Arbeit (kWh) der Sommermonate erzeugt. Die Stromeinspeisung der Fotovoltaik-Anlagen gleicht mit ihrer Pulsform generell der Anhäufung von „Nadeln unterschiedlicher Länge“.
Im Diagramm 4 werden vor dem hellgrünen Hindergrund der Nennleistung aller Windenergie- und Fotovoltaik-Anlagen in Deutschland die akkumulierten Einspeiseleistungen dieser Anlagen (dunkelgrüne Zackenkurve) für den Zeitraum Okt 2012 bis Okt 2013

dargestellt. Die dem Stromverbrauch in Deutschland äquivalente Einspeiseleistung des gesamten konventionellen und regenerativen Kraftwerksparks ist als dunkelrote Lastkurve überlagert, wobei im Betrachtungszeitraum Verbrauchsspitzen vorwiegend in den Wintermonaten bis 75 000 MW erreicht wurden. Die angegebene Stromverbrauchskurve beruht auf den Daten des Verbands Europäischer Übertragungsnetzbetreiber (kurz ENTSO-E von *European Network of Transmission System Operators fort Electricity*) mit Sitz in Brüssel.
Das Diagramm zeigt ebenfalls sehr deutlich die Diskrepanz zwischen der installierten Nennleistung (hellgrüne Fläche) und der Lastganglinie der unstet einspeisenden Windenergie- und Fotovoltaik-Anlagen. Der Zuwachs an

Nennleistung dieser Anlagen betrug seit Anfang 2010 knapp 32 000 MW auf aktuell 67 500 MW. Die im Diagramm als dunkelgrüne Fläche ausgebildete Lastganglinie (Flächenintegral) repräsentiert die gewonnene elektrische Arbeit (kWh). 2010 wurden laut Fraunhofer Institut 49,5 Milliarden kWh, 2012 bereits 73,7 Milliarden kWh ins Stromnetz eingespeist (Jahresverbrauch in Deutschland ca. 600 Mrd. kWh).
Diagramm 4: Lastganglinie (zeitabhängige Einspeiseleistung) aller deutschen Windenergie- und Fotovoltaik-Anlagen ab Oktober 2012 mit aktuell 67 500 MWNennleistung (Okt 2013)



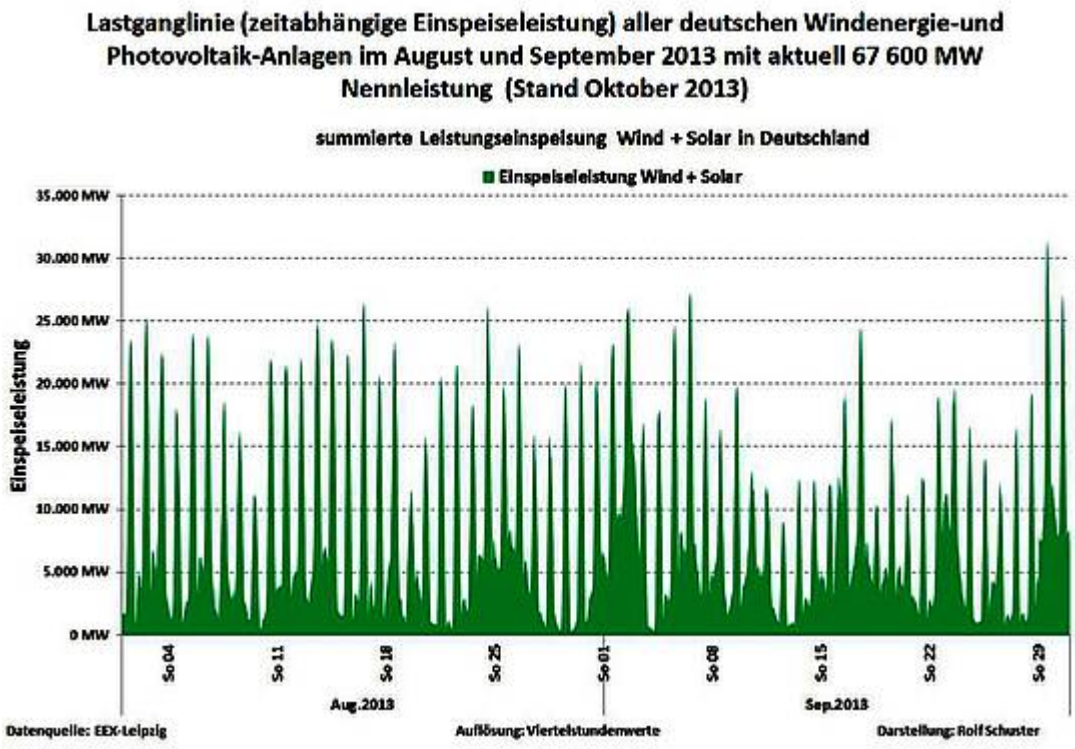
Besonders auffällig bei allen Lastganglinien ist die Charakteristik der Stromeinspeisung mit hohen Spitzen und tiefen Tälern über den gesamten Zeitraum, ohne dass über den starken Zubau an Anlagen in den letzten Jahren ein Trend zur Vergleichmäßigung der Einspeiseleistung oder eine „Sockelbildung“ für die Minimale Einspeiseleistung zu konstatieren ist. Auch 2013 wäre ohne Vorhalten eines vollumfänglichen konventionell

en Kraftwerksparks mit grundlastfähigen Anlagen die Stromversorgung des Industriestandorts Deutschland nicht machbar gewesen. Bisher konnte noch kein konventionelles dargebotsunabhängiges Kraftwerk durch Anlagen auf Basis von „Sonne und Wind“ ersetzt werden.
Das Diagramm 4 dokumentiert zudem eine für den deutschen Stromkunden teure Konstellation im Stromnetz an den Weihnachtsfeiertagen 2012. Ein starker Rückgang des Stromverbrauchs besonders in den Nachtstunden korrelierte mit hohen Einspeiseraten der Windenergie-Anlagen. Der im Zeitraum von jeweils Mitternacht bis 9 Uhr früh an den drei Feiertagen nach dem EEG-Gesetz vorrangig eingespeiste, aber in Deutschland nicht verwertbare Strom wurde mit ca. 120 Millionen € an die Windanlagenbetreiber vergütet.

Weitere ca. 92 Millionen € mussten für den Zeitraum von 27 Stunden (3*9) von allen Stromverbrauchern aufgebracht werden, da an der Strombörse nur hohe negative Strompreise zu erzielen waren. Insgesamt summierten sich die entstandenen Kosten für die deutschen Stromkunden auf knapp 212 Millionen € (Quelle: Prof. Dr. Helmut Alt).
Im Diagramm 5 ist die akkumulierte Einspeiseleistung aller deutschen Windenergie- und Fotovoltaik-Anlagen für die Monate August und September 2013 nochmals mit höherer Zeitauflösung als Beispiel für einen hohen Anteil an „Solarstrom“ dargestellt. An verschiedenen sonnenreichen Tagen speisten die Fotovoltaik-Anlagen in der Mittagszeit kurzzeitig über 20 000 MW in die Übertragungsnetze ein. Bei Überlagerung mit hoher

Windenergieeinspeisung wurden kurzzeitig Leistungseinspeisungen von über 30 000 MW erreicht.
Aus der unsteten Einspeiseleistung der Windenergie- und Fotovoltaik-Anlagen resultiert dramatisch wachsender Regelbedarf des konventionellen Kraftwerksparks.
Extrem hohe Stromeinspeisungen der Fotovoltaik-Anlagen zur Mittagszeit während der Sommermonate wechselten beispielsweise an vielen Tagen mit extrem niedriger Einspeisung der Windenergie-Anlagen von wenigen Hundert MW zur Nachtzeit aufgrund fehlender Windhöffigkeit ab. Der hohe Anteil an Regelleistung zur Stabilisierung der Netzfrequenz reduzierte in den letzten drei Jahren in hohem Maße die Einsatzzeiten besonders der Gas- und Steinkohlekraftwerke mit erheblichen Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit dieser Anlagen.

Diagramm 5: Lastganglinie (zeitabhängige Einspeiseleistung) aller deutschen Windenergie- und Fotovoltaik-Anlagen im August und Sept 2013 mit aktuell 67 500 MW Nennleistung (Okt 2013)



Die Diagramme 6 und 7 dokumentieren den Beitrag der Einspeiseleistung aller deutschen Windenergie- und Fotovoltaik-Anlagen mit 67 500 MW Nennleistung zur Stromversorgung jeweils im Zeitraum 12. bis 17. Januar 2013 bzw. 15. bis 18. Februar 2013. Diese „Lupen“ der im Diagramm

4 dargestellten akkumulierten Lastganglinie zeigen sehr deutlich, dass auch über relativ lange Zeiträume die Stromnachfrage mit über 70 000 MW Einspeiseleistung des gesamten Kraftwerksparks nur durch minimale Beiträge von wenigen Hundert MW Leistung aus Fotovoltaik und Windenergie gedeckt werden konnte.
Stromverbrauchsspitzen treten im Winter morgens um 9 Uhr und abends um 18 Uhr auf, zu Zeiten, zu denen die Fotovoltaik-Anlagen wegen des Sonnenstands nur minimal beitragen können (siehe gelbe Strompulse). Minimale Leistungsbeiträge gerade zu diesen Tageszeiten auf diesem niedrigen Niveau sind keine Seltenheit. So haben am 17.2.2013 alle Wind- und Fotovoltaik-Anlagen nur 141 MW Einspeiseleistung trotz der damals installierten Nennleistung von 62 000 MWzur

Verfügung gestellt, was 2,24 Promille entspricht.

Diagramm 6: Lastganglinie (zeitabhängige Einspeiseleistung) aller deutschen Windenergie- und Fotovoltaik-Anlagen mit ca. 62 000 MW Nennleistung im Januar 2013

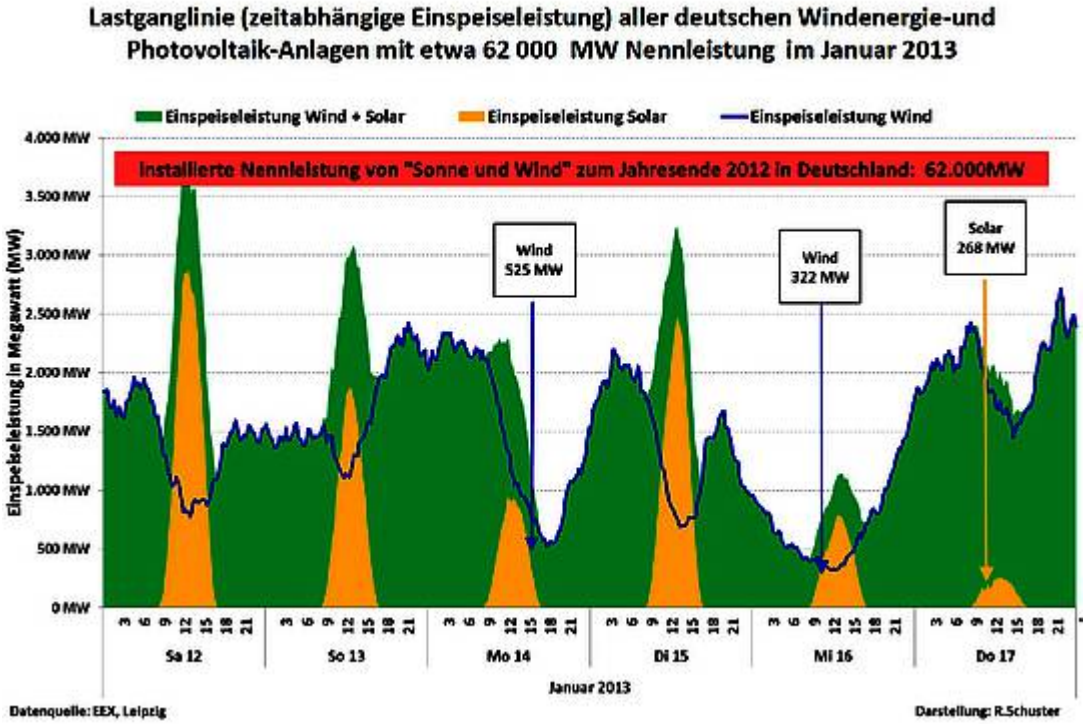
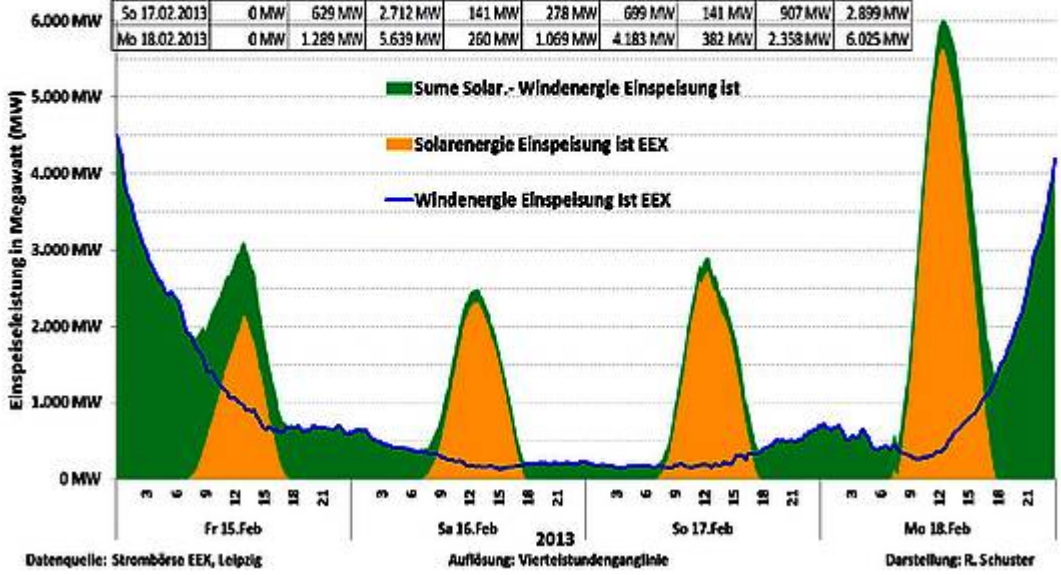


Diagramm 7: Lastganglinie (zeitabhängige Einspeiseleistung) aller deutschen Windenergie- und Fotovoltaik-Anlagen mit ca. 62 000 MW Nennleistung im Februar 201

Lastganglinie (zeitabhängige Einspeiseleistung) aller deutschen Windenergie-und Photovoltaik-Anlagen mit etwa 62 000 MW Nennleistung im Februar 2013

	Eingespeiste Leistung Solarenergie			Eingespeiste Leistung Windenergie			Eingespeiste Leistung Wind + Solar		
Tag	Minimum	Mittelwert	Maximum	Minimum	Mittelwert	Maximum	Minimum	Mittelwert	Maximum
Fr 15.02.2013	0 MW	440 MW	2.152 MW	583 MW	1.548 MW	4.498 MW	583 MW	1.987 MW	4.498 MW
Sa 16.02.2013	0 MW	535 MW	2.329 MW	130 MW	293 MW	655 MW	188 MW	828 MW	2.400 MW
So 17.02.2013	0 MW	629 MW	2.712 MW	141 MW	278 MW	699 MW	141 MW	907 MW	2.899 MW
Mo 18.02.2013	0 MW	1.289 MW	5.639 MW	260 MW	1.069 MW	4.183 MW	382 MW	2.358 MW	6.025 MW



Datenquelle: Strombörse EEX, Leipzig — Auflösung: Viertelstundenganglinie — Darstellung: R. Schuster

Energiespeicherung

Vor einem weiteren Zubau von Wind- und Fotovoltaik-Anlagen sind Speichermöglichkei

ten zu schaffen. Ohne ausreichende Energiespeicherung ist angesichts der Volatilität der Einspeiseleistung der Windenergie- und Fotovoltaik-Anlagen ein Ersatz von konventionellen

Anlagen nicht möglich. Pumpspeicherkraftwerke stellen die effektivste großtechnische Variante zur Speicherung von Energie, die zur Stromversorgung genutzt werden kann, dar.In

Deutschland sind über 30 große und kleine Pumpspeicherkraftwerke verfügbar. Das neueste und leistungsfähigste mit 1 060 MW Nennleistung ist das Pumpspeicherkraftwerk Goldisthal mit

zwölf Millionen Kubikmeter Wasser im Oberbecken und einer Gesamtlänge des Ringdamms des Oberbeckens von 3 370 Metern. Insgesamt sind in Deutschland zurzeit Kapazitäten von ca. 7 000 MW am

Netz. Die Leerlaufzeiten dieser Pumpspeicherkraftwerke liegen größtenteils zwischen 5 bis 7 Stunden, abhängig von der Auslegung der Anlagen. Um die Leistung von 1 000 MW über einen

Zeitraum von 24 Stunden durchgängig bereitzustellen, müssen also ca. 4 Pumpspeicher a 1 000 MW vorhanden sein. Ohne einen parallel betriebenen konventionellen Kraftwerkspark

muss aufgrund der fehlenden gesicherten minimalen Leistung der Windenergie- und Fotovoltaik-Anlagen (imBetrachtungszeitraum zeitweise weit unter 1 000 MW) nahezuder gesamte

Stromverbrauch aus gespeicherter Energie über mehrere Tage sichergestellt werden. Im Beispiel (Diagramm 6) hätten daher 6 Tage mit der Last bis 70 000 MW durch Speicherung überbrückt werden

müssen. Daraus würden 1 680 Pumpspeicherkraftwerke (70*4*6) mit je 1 000 MW Nennleistung bzw. 70 Speicherkraftwerke mit dem jeweils 24-fachen Wasservolumen (bis 300 Millionen m³)

von Ober- und Untersee resultieren, was völlig illusorisch ist.
Für den im Schwarzwald geplanten Bau eines Pumpspeicherkraftwerks werden Milliardenbeträge

an Baukosten geschätzt. Aus diesem Kostenansatz allein wird deutlich, dass die Speicherung von Energie für die an den Stromverbrauch angepasste Stromgewinnung als Backup für

Regenerative Anlagen nicht machbar ist. Zudem ist das in Deutschland etablierte Umweltschutzverständnis eine weitere Hürde für den Bau dieser Anlagen. Trotzdem werden die

Realisierungsmöglichkeiten und das technische Potential der Speicherung in allen öffentlichen Diskussionen völlig überschätzt und mit dem lapidaren Hinweis auf Forschungs- und

Entwicklungsbedarf, der sicher vorhanden ist, abgehandelt. Die Kostenfrage wird völlig ignoriert. Eine nennenswerte Zwischenspeicherung in Fahrzeugbatterien ist wegen des zu erwartenden

schleppenden Ausbaues der Elektroautoflotte und der ebenfalls zu erwartenden Uneinsichtigkeit der Fahrzeughalter in die Notwendigkeit zur Entladung ihrer Batterien zur Netzstützung nicht

realisierbar. Ebenso illusorisch ist die Idee der Produktion von „Windgas“ (Herstellung von Methan über den Sabatier-Prozess) an Windenergieanlagen als

Speichermethode für diese gewaltigen Energiemengen. Aus dem mehrstufigen Prozess über Wasserstoff zu Methan zur Bereitstellung für die Wiederverstromung in Gaskraftwerken

resultieren große Wirkungsgradverluste, so dass mit unter 30 % des ursprünglichen Energieniveaus (28,5 %: Quelle Bundestag.de) für die erneute Stromgewinnung gerechnet werden muss. Zur

Kompensation dieser Verluste würde selbstverständlich der Bedarf an weiteren Windenergie- und Fotovoltaik-Anlagen nochmals beträchtlich ansteigen. Daraus resultiert ein

Kreislauf, der allein schon an der Kostenfrage scheitern würde.

Gedankenexperiment

Vollversorgung mit Sonne und Wind

Vertreter

der “100 % Regenerative-Option” gehen von

der zukünftigen Installation von Windenerg

ie-Anlagen im Onshore-Bereich von 200

000 MW Nennleistung, im Offshore-Bereich von 85

000 MW Nennleistung und für Fotovoltaik-

Anlagen von 250 000 MW Nennleistung aus, also in

der Summe von 535 000 MW Nennleistung.
Um die

Auswirkungen einer Vervielfachung der Installation von

Windenergie- und Fotovoltaik-Anlagen auf die

Stabilität der Stromversorgung in Deutschland

überprüfen zu können, bietet sich ein Gedankene

xperiment an. Es wird angenommen, dass ein

Bundesland durch den gesamten in Deutschla

nd bisher installierten Kraftwerk spark aus „Sonne

und Wind“ fiktiv versorgt wird. Ein gutes Beispiel

für diese Überprüfung ist Baden-Württemberg, weil

für dieses Versorgungsgebiet die Lastgangl

inien des Stromverbrauchs und der Einspeiseleistunge

n über die von EEX (European Energy Exchange)

und Entsoe bereitgestellten Daten direkt

verfügbar sind (Übertragungsnetzbetreiber Transnet

BW). Zudem erreichte die bundesweite

Stromproduktion aus Windenergie- und Fotovolta

ik-Anlagen mit 73,7 Milliarden kWh in 2012 fast

den Stromverbrauch von Baden-Württemberg von 80

Milliarden kWh.

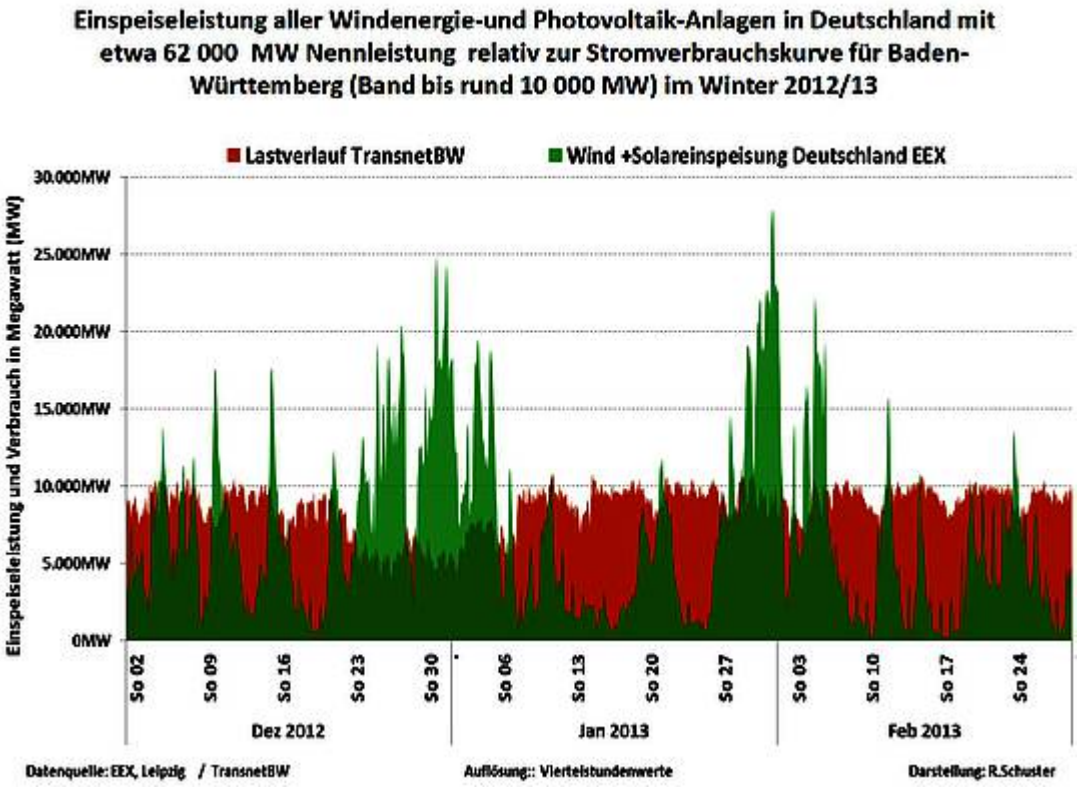
Diagramm 8: Einspeiseleistung aller

Windenergie- und Fotovoltaik-Anlagen in

Deutschland relativ zur Stromverbrauchskur

ve für Baden-Württemberg (Band bis ca. 10 000

MW) im Winter 2012/13



Mit der Fokussierung der

aktuell in Deutschland installierten

gesamten Wind- und Fotovoltaik-Kapazitäten auf

dieses Bundesland wäre die angestrebte

Endausbaustufe also fiktiv bereits heute

erreicht. Auch der abgeschlossene Bau von Stromtras

sen wäre simuliert, da fiktiv quasi alle

Anlagen ideal mit dem Bundesland vernetzt

sind. Müsste Baden-Württemberg bei diesen

idealen Randbedingungen nicht allein durch die

regenerative Stromproduktion der in Deutschla

nd bereits installierten Anlagen voll

versorgt werden können? Der Vergleich für

Baden-Württemberg (Diagramm 8) zeigt deutlich

die Diskrepanz zwischen dem Stromverb

rauch mit ca. 9 000 MW mittlerer Einspeiseleistung

und der Stromerzeugung der gesamtdeutschen Windenerg

ie- und Fotovolta ik-Anlagen (grüne Fläche)

im Zeitraum Dezember 2012 bis Februar 2013. Sel

bst bei extremem Ausbau der regenerativen

Energien aus “Sonne und Wind” in Baden-Württembe

rg um den Faktor 12 von ca. 5 000 MW (in BW aktuell

installiert) auf über 60 000 MW Nennleistung kann

das Bundesland nicht versorgt werden. Die

massive Unterdeckung (rote Flächen) über lange

Zeiträume ist offensichtlich, obwohl die Winde

nergie- und Fotovoltaik- Anlagen mit 62

000 MW Nennleistung und einer Erzeugung von 73,7

Milliarden kWh einem Stromverbrauch in Baden-

Württemberg von 80 Milliarden kWh mit einer mittleren

Einspeiseleistung von ca. 9000 MW in 2012 gegenüber

steht. Auch in diesem Vergleich zeigt sich der

gravierende, aber meist nicht beachtete Unterschi

ed zwischen Leistung und Arbeit. Aufgrund

der bundesweiten typischen Einspeisecharakter

istik
gilt
diese
Aussage
auch für
alle

anderen Bundesländer in unterschiedlicher Stufung.

Selbst für Rheinland-Pfalz („mein Heimatlan

d“) mit einem Stromverbrauch von „nur“ 30 Milliarde

n kWh und einer mittleren Einspeiseleistung von ca. 3

500 MW ist die Versorgung nicht machbar, wie eine

gedachte Horizontallinie bei 3 500 MW im Diagramm

8 demonstriert. Zudem wäre der gesamte

Kraftwerk spark eines fiktiv versorgten

Bundesland generell nicht in der Lage, die

auftreten
den
Stromspit
zen
auszuglei
chen.

Zusa

mmen

fass

ung:

In

Deutschland

werd

en

fast

auss

chli

eßli

ch

die

beei

ndru

cken

den

Gesamtzahlen

der

Ener

giee

rzeu
gung
in

„Haushalten“

bzw.

die

jährl

lich

neue

n

Rekordmarken

für

die

inst

alli

erte

Nenn

leis
tung
der

bund

esde

utsc

hen

wind

ener

gie-

und

Foto

volt

aik-

Anla

gen in Disk

ussi
onen
eing

efüh

rt.

Die

ener
giew
irts

chaf
tlic
h

maßg
ebli
chen

Last gang lini

en

dies

er

Anlagen, die

die

eing

espe

iste

Leis

tung

der Anlagen

als

Funk

tion

der Zeit doku

ment

iere

n,

also

das

Resu

ltat

des

Betr

iebs

des

Kraf

twer
kspa
rks

aus

„Son

ne

und

wind

“

darstellen,

werd

en

fast

völl

ig

igno

rier

t.

Desh

alb

herr

sche

n in

weit

en

Teil
en
der

Bevölkerung

schw
erwi
egen

de

Fehl

eins

chät

zung

en

zum Potenzia

l

dies

er

Erzeugungsan

lage

n

vor.

Eben so wie

durch den

Mangelan

Eins

peis

elei

stun

g

bei

sehr

hohe

m

Verbrauch –

mehr

fach

Blac

kout

-

Gefa

hr

im

wint

er

wege

n

des

extr

emen

Stro
mver
brau

chs

von

bis

zu

82

000

MW

Eins

peis

elei
stun
g _

kann

die

Stab

ilit

ät

der

Stro
mver
sorg

ung

durc

h

unko

ordi

nier

te

hohe

Netz

eins

peis

unge

n

gefä

hrde

t

werd

en.

Daher wurd

en

bere

its

jetzt

Absc

halt

mech

anis

men

für

die

Wind
ener
gie-

und

Foto

volt

aik-Anlagen

eing
efüh
rt,

die

zukü

nftı

g

vers

tärk

t

zur

Verg

ütun

g

auch

von

nicht

erzeugtem

Stro
m
führ

en

werd

en.

Die Regenera

tive

n

Ener

gien

aus

„Son

ne

und

wind

“

sind

Addi

tive

.

Der

Kraf
twer
kspa

rk

aus

wind

ener
gie-
und

Foto
volt
aik-

Anlagen kann

prin
zipi
ell

den

konv

enti

onel

len

Kraf

twer
kspa
rk

nicht erse

tzen

,

auch

wenn

dies

oft

unter dem

Stic
hwor
t

„Entcarbonis

ieru
ng“
kolp

orti

ert

wird

Diese

eminent wich

tige

Fest

stel

lung

zur

„Ene

rgie wende“

wird

perm

anen

t in

alle

n

öffe

ntli

ch

geführten

Diskussionen

u.a.

mit

Hinw

eise

n

auf

die

„Unz

ulän


glic
hkei
t

der

Bund

esre

gier

ung“

oder

auf

noch

„aus

steh

ende

Erge

bnis

se

zur

Speicherung“

und

„feh

lend

e

Stro

mtra

ssen

“ ne

bulö

s

unte

rsch

lage

n.

Die

ausstehenden

Stro
mtra
ssen

z.B.

nützen

zum Abtrag

der

Stro

mspi

tzen

—

also

der

Vert

eilu

ng

von

loka

len

Über

schü

ssen

z.B.

von

Nord

-

nach

Südd

euts

chla

nd.

Bei

Wind

flau

te

und

zuge
schn
eite

n

Foto

volt

aik-Anlagen

—

also

bei

Mang
elsi
tuat

ione

n –

biet

en

sie

kein

e

Hilf

e.

Letz
tlic
h

wird

das

begr

enzte Rege

lban

d

der

konv
enti
onel

len Anla gen

den

Endp

unkt

der

vola

tile

n

Netz

eins

peis

ung

der

Wind
ener
gie-

und

Foto

volt

aik-Anlagen

aus

phys

ikal

isch

-

tech

nisc

hen

Grün

den

best

imme

n.

Der

Ausw

eg E

nerg

iesp

eich

erun

g zu

r

Glät

tung

der

Last

gang


lini
en
der

Wind
ener
gie-

und

Foto

volt

aik-Anlagen

in

der

notw

endi

gen

Größ

enor
dnun
g

bis

70

000

MW

über

mehr

ere

Tage

,

der

konv

enti

onel

le

Kraf

twerkeverz

ich
bar
mach

en

könn

te,

ist

auch

nich

t

ansa

tzwe

ise

in

Sich

t.

Zude

m we

rden

diek

oste

n,

die

ja

gleichzeitig

auch

Verb

rauc

h

von

Ress

ourc

en s

ind,

über

die

Daue

r

und

Inte

nsit

ät

des

Fortgangs

der

Ener

giew

ende

in

jetz

iger
Ausg
esta

ltun

g

ents

chei

den.

Dur

ch

die

EEG-

Festlegung

der

vorr

angi

gen

Netz

eins

peis

ung

wird

ein

dopp

elte

r

Kraf

twer

kspa

rk

fakt

isch

erzw

unge

n.

Ich

dank

e

herz

lich

Herr

n

Rolf Schuster

für

die

inte

nsiv

e

Zusa

mmen

arbe

it

und

die

Beis

tell
ung
der

Diagramme,

die

auf

Basi

s

der

Date

n

der

Über

tragungsnetz

betr

eibe

r

erst

ellt

wurd

en,

zu

dere

n

Verö

ffen

tlic

hung

sie

gesetzlich

verp
flic
htet

sind

.

Zu

mein

er

Pers

on:

Ich

inte

ress

iere

mich

seit

mehr

als

20 Jahren

für

die

Effe


ktiv
ität
von

Erzeugungsan

lage

n

für

rege
nera
tive

Ener
gien
.

Mir geht es

um

effe

ktiv

e

Stro

merz

eugu

ngun

d de

n

Erha

lt

unse

rer

Kult

urla

ndsc

haft

Dipl

Phys

.

Karl

Linn
enfe
lser

6743

5

Neus

tadt

Wend

elin

usst

raße

40

Quelle:

Daten

der

Über

trag

ungs

netz

betr

eibe

r

.

BDEW

Frau
nhof

er

Inst

itut

Der Beitrag

ersc
hien
zuer

st

bei

Vern

unft
kraf
t.de

hier

Die

Auswirkungen

des

hier

skiz

zier
ten
Unte

rfan

ges

auf

die

Stro

mpre

ise

hat

Herr

Linn
enfe
lser

in d

iese

m

Artikel unte

rsuc
ht.
Den

Artikel “Erf

olgs

kont

roll

e”

find

en

Sie

im

Anha

ng

als

pdf

Rel

ate

d

Fil

es

erfo

lgsk
ontr
olle

-

ener

giew

ende

-pdf