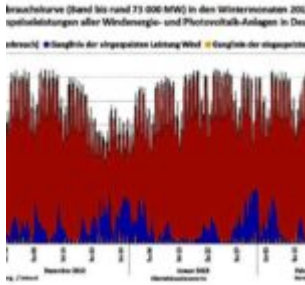


Erfolgskontrolle der Energiewende Politik

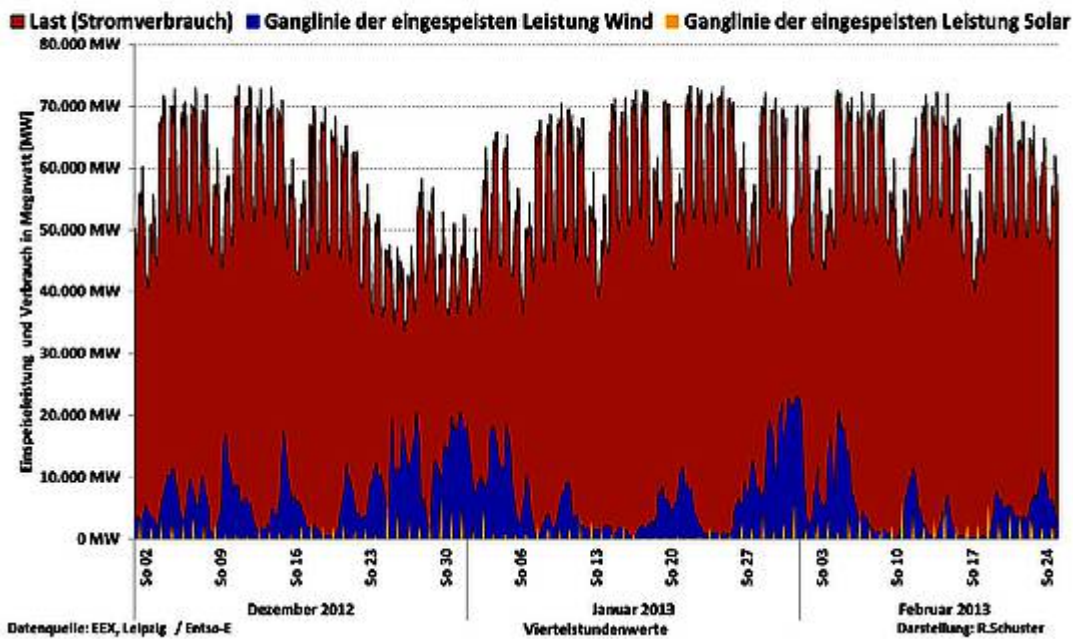


Eine energiewirtschaftliche Bewertung der Stromeinspeisung aus Windkraft- und Fotovoltaik-Anlagen kann sehr zuverlässig über Lastganglinien erfolgen, die den zeitlichen Verlauf der Einspeiseleistungen der jeweiligen Erzeugungsanlagen darstellen. Bei Gegenüberstellung der im deutschen Stromnetz benötigten 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.

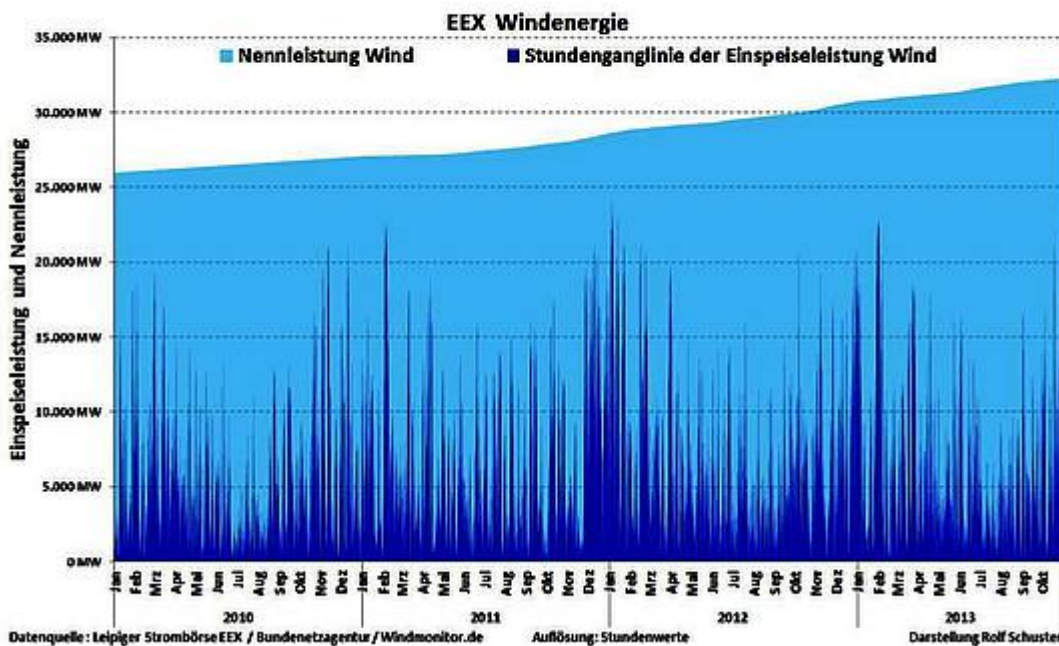
In Deutschland sind aktuell **24 000 Windenergie-Anlagen** mit einer Nennleistung von **32 300 MW** und Fotovoltaik-Anlagen mit einer Nennleistung von ca. **35 300 MW** installiert (Stand Okt 2013). Damit hat der Bestand an Windenergie- und Fotovoltaik-Anlagen mit zusammen **67 600 MW Nennleistung** 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)

Lastganglinie (zeitabhängige Einspeiseleistung) aller deutschen Windenergie-Anlagen ab 2010 mit aktuell 32 300 MW Nennleistung (Stand Oktober 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

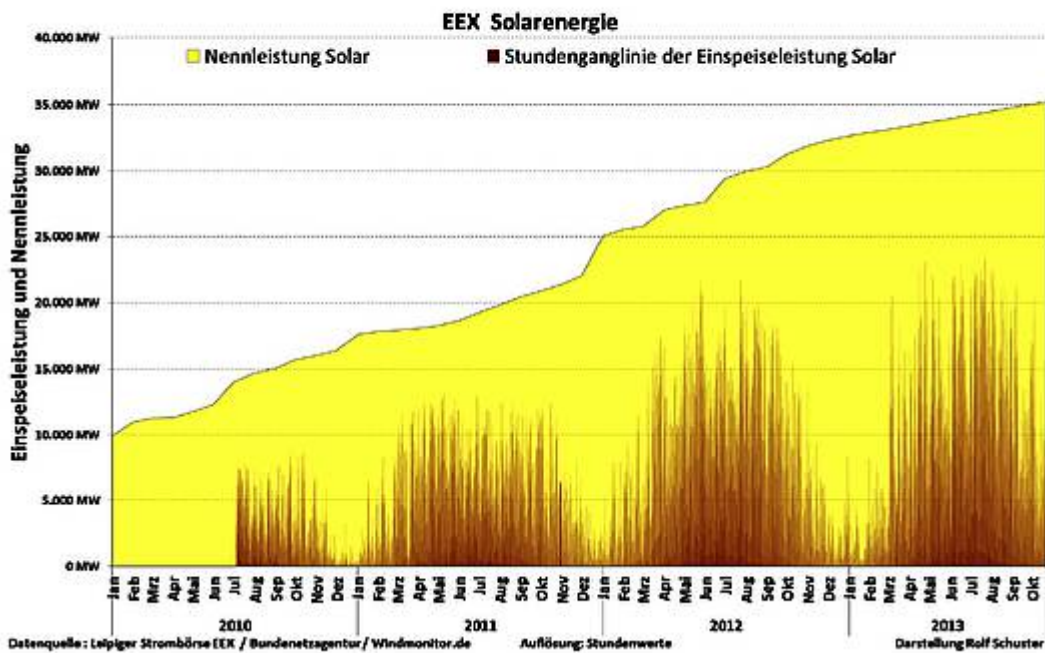
„Sockel“ an Einspeiseleistung ist über den gesamten Darstellungszeitraum nicht zu konstatieren. Daher bleibt die „gesicherte Minimalleistung“ aller 24 000 Windenergie-Anlagen in Deutschland trotz des starken Zubaus der letzten Jahre im gesamten Zeitraum und insbesondere auch in den Wintermonaten mit 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 ($1 \text{ MW} \cdot 24 \text{ h} = 24 \text{ MWh}$). 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)**

Lastganglinie (zeitabhängige Einspeiseleistung) aller deutschen Photovoltaik-Anlagen ab Juli 2010 mit aktuell 35 300 MW Nennleistung (Stand Oktober 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 Hintergrund 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

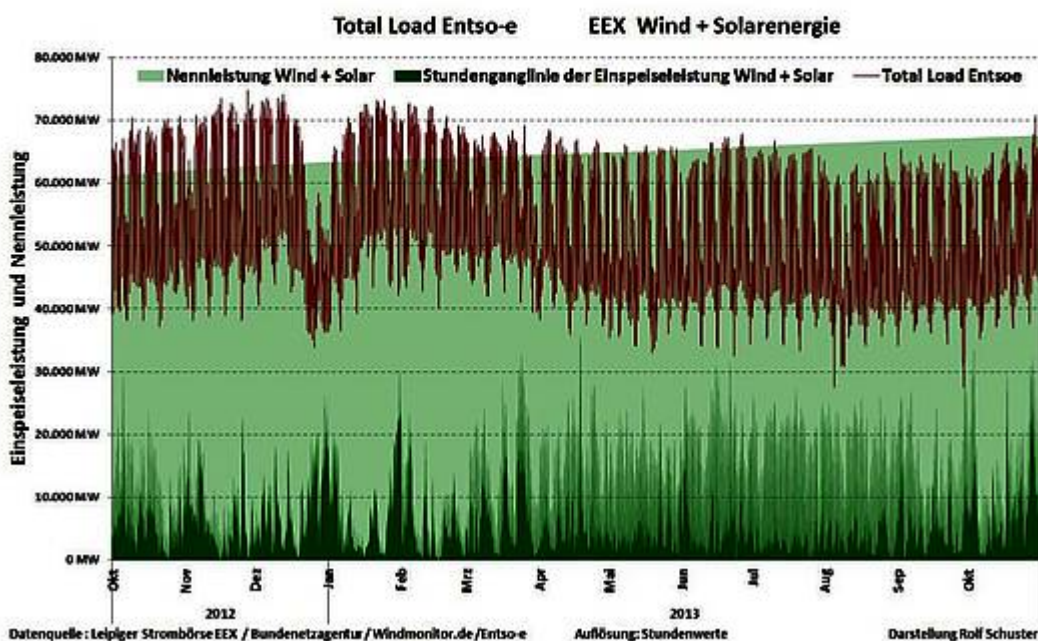
im Betrachtungszeitraum Verbrauchsspitzen vorwiegend in den Wintermonaten bis 75 000 MW erreicht wurden. Die angegebene Stromverbrauchskurve beruht auf den Daten des Verbands Europäischer Übertragungsnetzbetreiber (kurz ENTSO-E von *European Network of Transmission System Operators for Electricity*) mit Sitz in Brüssel.

Das Diagramm zeigt ebenfalls sehr deutlich die Diskrepanz zwischen der installierten Nennleistung (hellgrüne Fläche) und der Lastganglinie der un stet 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 MW Nennleistung (Okt
2013)**

Lastganglinie (zeitabhängige Einspeiseleistung) aller deutschen Windenergie- und
Photovoltaik-Anlagen ab Oktober 2012 mit aktuell 67 600 MW Nennleistung
(Stand Oktober 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 konventionellen 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).

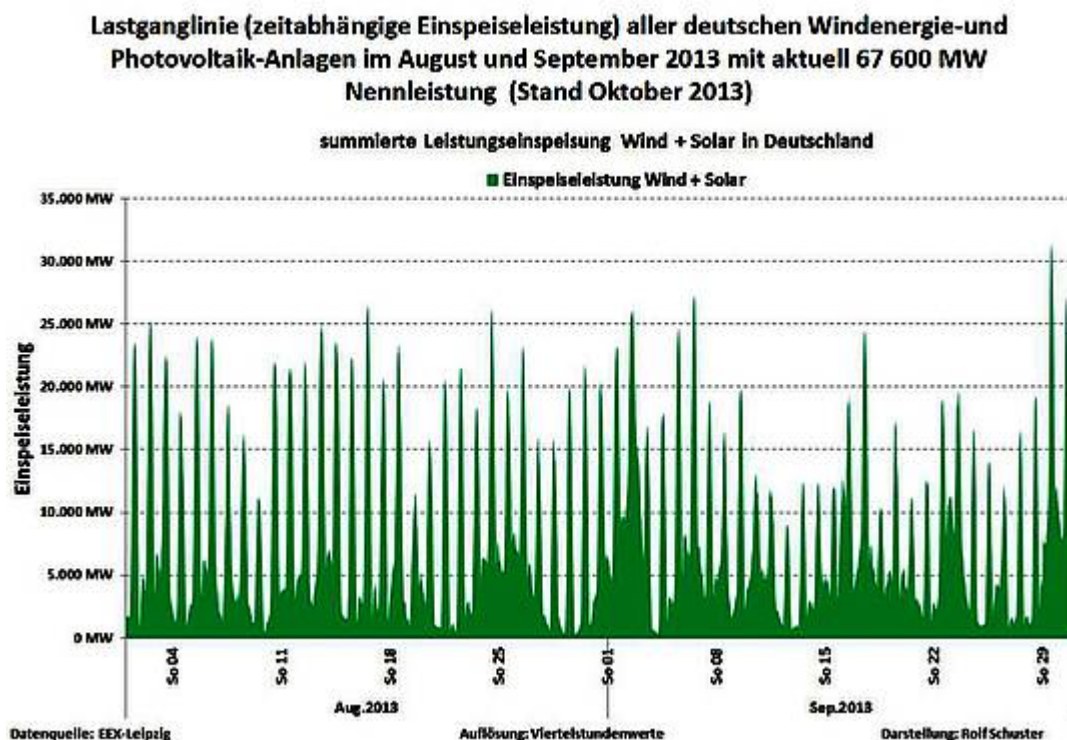
Im Diagramm 5 ist die akkumulierte Einspeiseleistung aller deutschen Windenergie- und Fotovoltaik-Anlagen für die Monate August und September 2013 nochmals mit höherer Zeitauflösung als Beispiel für einen

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 MW zur 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

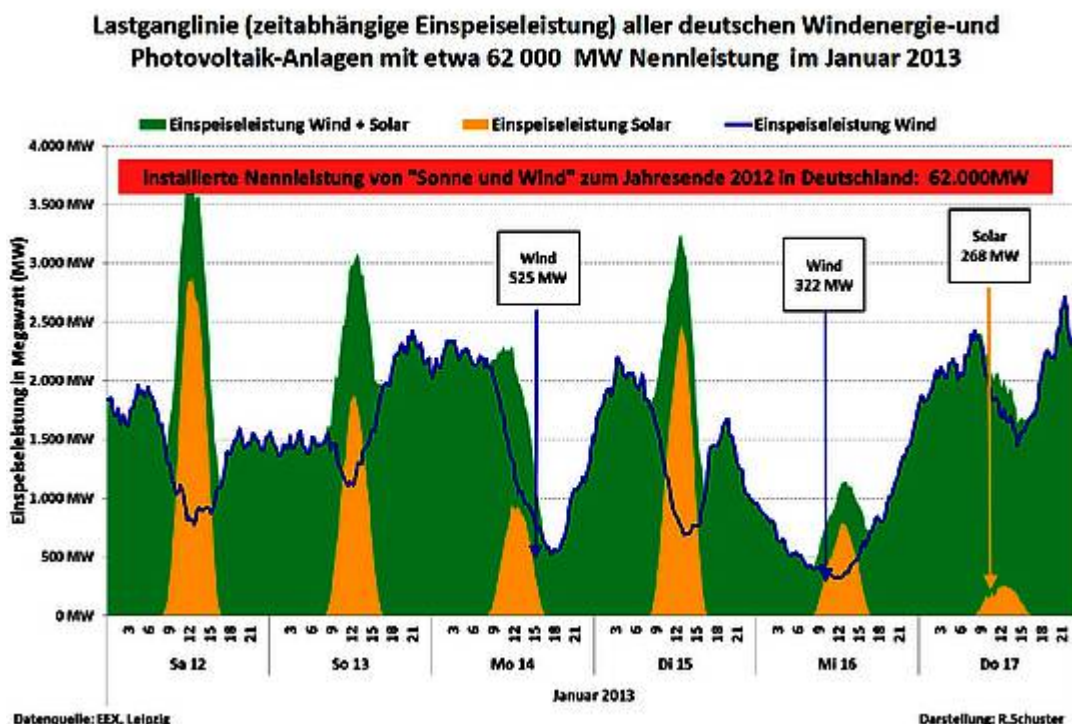
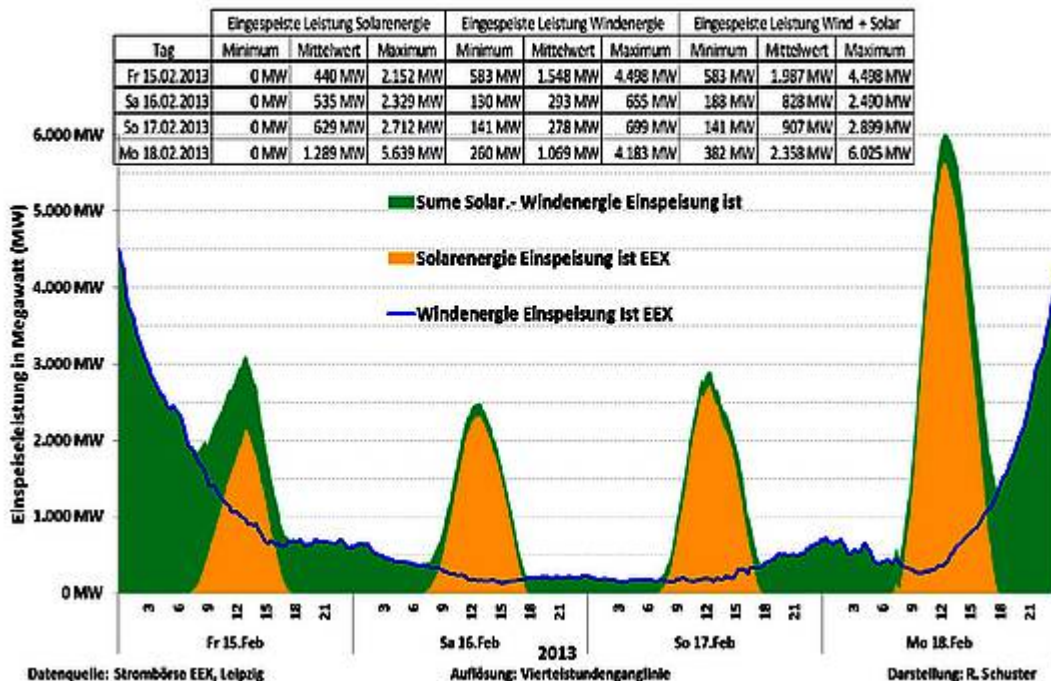


Diagramm 7: Lastganglinie

(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



Energiespeicherung

Vor einem weiteren
 Zubau von Wind- und

**Fotovoltaik-Anlagen
sind
Speichermöglichkeiten
zu
schaffen. Ohne
ausreichende
Energiespeicherung
ist angesichts der
Volatilität der
Einspeiseleistung
der Windenergie-
und Fotovoltaik-**

**Anlagen ein Ersatz
von konventionellen
Anlagen nicht
möglich.**

**Pumpspeicherkraftwe
rke stellen die
effektivste
großtechnische
Variante zur
Speicherung von
Energie, die zur
Stromversorgung**

**genutzt werden
kann, dar. In
Deutschland sind
über 30 große und
kleine
Pumpspeicherkraftwe
rke 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 3370 Metern.

Insgesamt sind in Deutschland zurzeit Kapazitäten von ca.

**7 000 MW am Netz.
Die Leerlaufzeiten
dieser
Pumpspeicherkraftwe
rke 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
bereitstellen,
müssen also ca. 4
Pumpspeicher a 1
000 MW vorhanden
sein. Ohne einen
parallel
betriebebenen
konventionellen
Kraftwerkspark muss**

**aufgrund der
fehlenden
gesicherten
minimalen Leistung
der Windenergie-
und Fotovoltaik-
Anlagen
(im Betrachtungszeit
raum zeitweise weit
unter 1 000 MW)
nahezudem 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
Pumpspeicherkraftwe
rke (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 Pumpspeic
herkraftwerks
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
Umweltschutzverstän
dnis eine weitere
Hürde für den Bau
dieser Anlagen.
Trotzdem werden die
Realisierungsmögl
lichkeiten 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
Energienmengen. 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.**

**Gedankene
xperiment
Vollverso
rgung mit**

**Sonne und
Wind**

**Vertreter
der "100**

%

**Regenerat
ive-
Option”
gehen von
der
zukünftig**

en

Installation

ion von

Windenergie

ie-

Anlagen

im

Onshore-

Bereich

von 200

000 MW

Nennleist

**ung, im
Offshore-
Bereich
von 85
000 MW
Nennleist**

ung und

für

Fotovolta

ik-

Anlagen

von 250

000 MW

Nennleistung

ung aus,

also in

der Summe

von 535 0

00 MW

**Nennleistung
ung.**

**Um die
Auswirkungen**

gen einer
Vervielfa
chung der
Installation
von
Windenergie

**ie- und
Fotovolta
ik-
Anlagen
auf die
Stabilitä**

**t der
Stromvers
orgung in
Deutschla
nd
überprüfe**

**n zu
können,
bietet
sich ein
Gedankene
xperiment**

**an . Es
wird
angenomme
n , dass
ein
Bundeslan**

d durch

den

gesamten

in

Deutschla

nd bisher

**installie
rten**

Kraftwerk

spark aus

„Sonne

und Wind“

fiktiv

versorgt

wird. Ein

gutes

Beispiel

für diese

**Überprüfung
ist
Baden-
Württemberg,
weil
für**

dieses

Versorgung

gsgebiet

die

Lastgangl

inien des

**Stromverb
rauchs
und der
Einspeise
Leistunge
n über**

**die von
EEX (Euro
pean
Energy
Exchange)
und**

**Entscheidung
bereitgestellte
Daten
direkt
verfügbar**

**sind
(Übertragungsnetz-
betreiber
Transnet
BW) .**

**Zudem
erreichte
die
bundeswei
te
Stromprod**

uktion

aus Winde

nergie-

und

Fotovolta

ik-

**Anlagen
mit 73,7
Milliarde
n kWh in
2012 fast
den**

**Stromverb
rauch von
Baden -
Württemberg
von 80
Milliarde**

n kWh .

Diagramm

8 : Einspe

iseleistu

ng aller

**Windenergie- und
Fotovoltaik-
Anlagen
in**

Deutschla

nd

relativ

zur

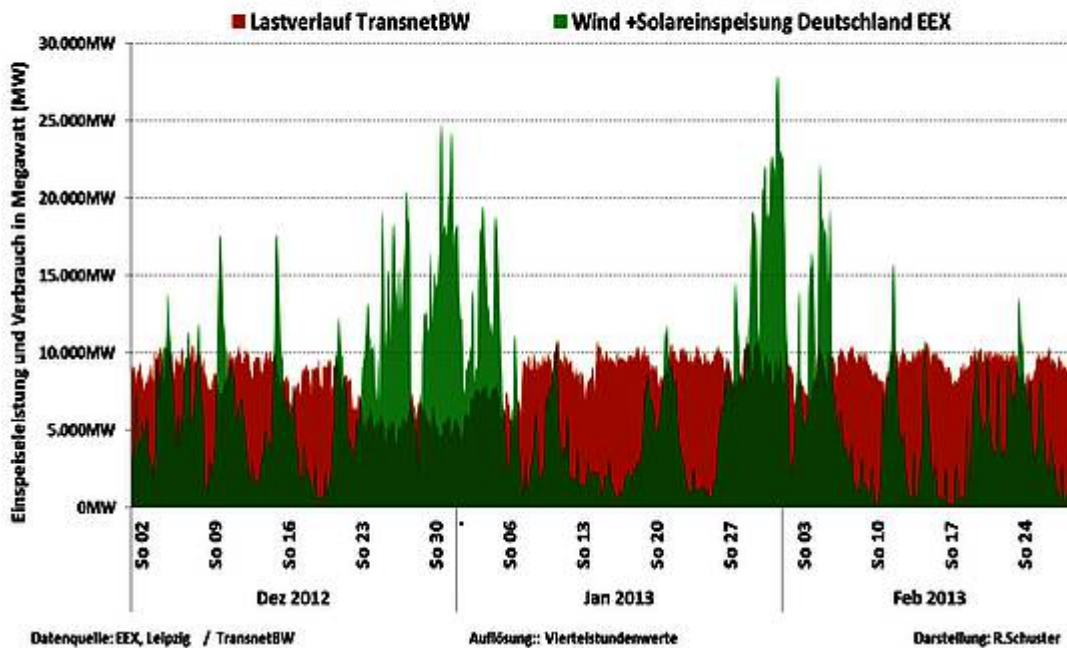
Stromverb

rauchskur

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

**MW) im
Winter
2012/13**

Einspeiseleistung aller Windenergie- und Photovoltaik-Anlagen in Deutschland mit etwa 62 000 MW Nennleistung relativ zur Stromverbrauchskurve für Baden-Württemberg (Band bis rund 10 000 MW) im Winter 2012/13



Mit der
Fokussierung
der

aktuell

in

Deutschla

nd

installie

rten

**gesamten
Wind- und
Fotovoltaik-
Kapazitäten
auf**

dieses

Bundeslan

d wäre

die

angestreb

te

Endausbau

stufe

also

fiktiv

bereits

heute

erreicht.

Auch der

abgeschlo

ssene Bau

von

Stromtras

**sen wäre
simuliert**

**, da
fiktiv**

quasi

alle

Anlagen

ideal mit

dem

Bundesland

d

vernetzt

sind.

Müsste

Baden -

Württemberg

bei

diesen

idealen

Randbedin

gungen

nicht

allein

durch die

**regenerat
ive**

**Stromprod
uktion**

der in

Deutschla

nd

bereits

installie

rten

Anlagen

voll

**versorgt
werden
können?**

**Der
Vergleich**

für

Baden -

Württemberg

rg

(Diagramm

8) zeigt

deutlich

die

Diskrepanz

z

zwischen

dem

Stromverb

rauch mit

ca. 9 000

MW

mittlerer

Einspeise

**Leistung
und der
Stromerze
ugung der
gesamtdeu
tschen**

**Windenergie- und
Fotovoltaik-
Anlagen
(grüne**

Fläche)

im

Zeitraum

Dezember

2012 bis

Februar

**2013. Selbst bei
extremem
Ausbau
der
regenerat**

iven

Energien

aus

“Sonne

und Wind”

in Baden -

**Württemberg
um den
Faktor 12
von ca. 5
000 MW
(in BW**

**aktuell
installie
rt) auf
über 60
000 MW
Nennleist**

ung kann

das

Bundeslan

d nicht

versorgt

werden .

**Die
massive
Unterdeck
ung (rote
Flächen)
über**

**lange
Zeiträume
ist
offensicht-
lich,
obwohl**

**die Winde
nergie-
und
Fotovolta
ik-
Anlagen**

mit 62

000 MW

Nennleistung

und

einer

Erzeugung

**von 73,7
Milliarde
n kWh
einem
Stromverb
rauch in**

**Baden -
Württemberg
von 80
Milliarde
n kWh mit
einer**

**mittleren
Einspeise
leistung
von ca. 9
000 MW in
2012**

**gegenüber
steht.**

Auch in

diesem

Vergleich

zeigt

**sich der
gravitieren
de, aber
meist
nicht
beachtete**

**Unterschied
zwischen
Leistung
und
Arbeit.**

**Aufgrund
der
bundeswei-
ten
typischen
Einspeise**

charakter

istik

gilt

diese

Aussage

auch für

**alle
anderen
Bundeslän
der in
unterschi
edlicher**

Stufung .

Selbst

für

Rheinland

-Pfalz

(„mein

Heimatlan

d“) mit

einem

Stromverb

rauch von

„nur“ 30

**Milliarde
n kWh und
einer
mittleren
Einspeise
leistung**

von ca. 3

500 MW

ist die

Versorgung

g nicht

machbar,

wie eine

gedachte

Horizonta

llinie

bei 3 500

MW im

Diagramm

8

demonstriert.

Zudem

wäre der

gesamte

Kraftwerk

spark

eines

fiktiv

versorgte

n

Bundeslan

des

generell

nicht in

der Lage,

**die
auftreten
den
Stromspit
zen
auszuglei**

chen .

Zusa

mmen

f a s s

ung :

In

Deut

scht

and

w e r d

e n

f a s t

auss

chli

eßli

ch

die

bee i

ndru

cken

den

Gesa

mtza

hlen

der

Ener

giee

rzeu

gung

in

„Hau

shat

ten“

bzw.

die

jähr

lich

neue

n

Reko

rdma

rken

für

die

inst

allii

erte

Nenn

Leis

tung

der

bund

esde

utsc

hen

wind

ener

gie -

und

Foto

volt

ai.k-

Anla

gen

in

Disk

uss i

onen

e i n g

efüh

rt.

Die

ener

giew

irts

chaf

tlɪc

h

maßig

ebli

chen

Last

gang

lini

en

die

er

Anla

gen ,

die

die

eing

espe

iste

Leis

tung

der

Anla

gen

als

Funk

tion

der

zeit

doku

ment

iere

n,

also

das

Resu

Utat

des

Betr

liebs

des

Kraft

twer

kspa

rks

aus

„Son

ne

und

Wind

“

dars

tell

en,

w e r d

e n

f a s t

vööl

ig

igno

rier

t.

Desh

aub

herr

sche

n in

weit

en

Teil

en

der

Bevö

lker

ung

s c h w

e r w i

e g e n

de

Fehl

eiñs

chät

zung

en

zum

Pote

nzia

l

dies

er

Erze

ugun

gsan

Lage

n

vor.

Eben

so

wie

durc

h

den

Mang

el

an

Eiñs

peis

elei

stun

g

bei

sehr

hohe

m

verb

rauc

h —

meh r

f a c h

B l a c

kout

-

Gefa

hr

im

wint

er

wegge

n

des

extr

emen

stro

mver

brau

chs

von

bis

zu

82

000

MW

Eiñs

peis

e l e i

s t u n

g _

kann

die

Stab

ilint

ät

der

stro

mver

sorg

ung

durc

h

unko

ordī

niēr

te

hohe

Netz

eins

peis

unge

n

gefä

hrde

t

we rd

en .

Dahe

r

wurd

en

bere

its

j e t z

t

A b s c

halt

mech

anis

men

für

die

wind

ener

gie -

und

Foto

volt

aiik -

Anla

gen

eing

efüh

rt,

die

zukü

nfti

g

vers

tärk

t

zur

verg

ü t u n

g

a u c h

von

nicht

t

erze

ugte

m

Stro

m

führ

en

werd

en .

Die

Rege

nera

tive

n

Ener

gieren

aus

„Son

ne

und

wind

“

sind

Addi

tive

.

Der

Kraf

twer

kspa

rk

aus

wind

ener

gie -

und

Foto

voit

aiik -

Anla

gen

kann

p r i n

z i p i

e l l

den

konv

enti

onet

Len

Kraf

twer

kspa

rk

n i c h

t

e r s e

tzen

,

auch

wenn

dies

oft

unte

r

dem

Stic

hwo r

t

„Ent

carb

onis

ieru

ng“

koꝛp

ortti

ert

wird

■

Dies

e

emīn

ent

wīch

tigge

Fest

stel

Lung

zur

„Ene

rgie

wend

e“

wird

perm

anen

t in

alle

n

öfffe

ntli

ch

gefü

hrte

n

Disk

ussis

onen

u . a .

mit

Hinw

eise

n

auf

die

„Unz

u^{..}län

glic

hkei

t

der

Bund

esre

gier

ung“

oder

auf

noch

„aus

steh

ende

Erge

bnis

se

zur

Spei

cher

ung“

und

„feh

lend

e

stro

mt ra

ssen

“ ne

bu^lö

s

unte

rsch

Lage

n.

Die

aus

te

nde

stro

mt ra

ssen

z. B.

nützlich

en

zum

Abtr

ag

der

stro

mspi

tzen

—

also

der

vert

eilu

ng

von

Loka

Len

Über

Schü

ssen

z. B.

von

No rd

-

nach

Südd

euts

chla

nd.

Bei

wind

flau

te

und

zuge

schn

eite

n

Foto

volt

aiik -

Anla

gen

—

also

bei

Mang

elsi

tuat

ione

n -

biet

en

sie

kein

e

Hilf

e.

Letz

tlic

h

wird

das

begr

enzt

e

Rege

urban

d

der

konv

enti

onel

Len

Anla

gen

den

Endp

unkt

der

vola

tile

n

Netz

eiñs

peis

ung

der

wind

ener

gie -

und

Foto

volt

aiik -

Anla

gen

aus

phys

ikal

isch

.

tech

n i s c

h e n

G r ü n

den

best

**·
imme**

n .

Der

AuSw

eg E

nerg

iesp

ei ch

er un

g zu

r

Glät

tung

der

Last

gang

Linini

en

der

wind

ener

gie -

und

Foto

volt

aiik -

Anla

gen

in

der

notw

endi

gen

Größ

enor

dnun

g

bis

70

000

MW

über

mehr

ere

Tagge

,

der

konv

enti

onet

le

Kraf

twer

ke

verz

licht

bar

mach

en ,

könn

te ,

ist

auch

nicht

t

ansa

tzwe

ise

in

sich

t.

Zude

m we

rden

dieK

oste

n,

die

ja

glei

chze

itig

auch

verb

rauc

h

von

Res s

ourc

en s

ind,

über

die

Daue

r

und

Inte

nsit

ät

des

F o r t

g a n g

s

der

Ener

gie
w

ende

in

jetz

iger

Ausg

esta

l t u n

g

e n t s

chei

den .

Dur

ch

die

EEG -

Fest

Legu

ng

der

vorr

angi

gen

Netz

ein

peis

ung

wird

ein

dopp

elte

r

Kraf

twer

ks pa

rk

fakt

isch

erzw

unge

n .

Ich

dank

e

herz

lich

Herr

n

Rolf

Schu

ster

für

die

inte

nsiv

e

zusa

mmen

arbe

it

und

die

Beis

tell

ung

der

Diag

ramm

e,

die

auf

Bas i

s

der

Date

n

der

über

t r a g

u n g s

n e t z

bet r

ei b e

r

erst

etzt

wurd

en ,

zu

dere

n

verö

ffen

tlıc

hung

sie

gese e

tzli

ch

verp

flic

htet

sind

■

zu

mein

er

Pers

on :

Ich

inte

ress

iere

mich

seit

mehr

als

20

Jahr

en

für

die

E f f e

k t i v

i t ä t

von

Erze

ugun

gsan

Lage

n

für

rege

nera

tive

Ener

gien

■

Mi[■]r

geht

es

um

effe

ktiv

e

stro

merz

eugu

ngun

d de

n

Erha

ut

unse

rer

Kuult

urLa

nds c

haft



Dipl

.

Phys



Karl

Linn

enfe

lser

6743

5

Neus

tadt

wend

elin

usst

raße

40

Quiet

Len :



Date

n

der

über

t r a g

u n g s

n e t z

bet r

ei b e

r



B D E W



Frau

nhof

er

Inst

itut

Der

Beit

rag

ersc

hien

zuer

st

bei

vern

unft

kraf

t. de

hier

Die

Ausw

irkku

ngen

des

hier

skiz

zier

ten

Un te

r fa n

ge s

auf

die

Stro

mp re

ise

hat

Herr

Linn

enfe

user

in d

iese

m

Arti

kel

unte

rsuc

ht.

Den

Arti

kel

“Erf

olgs

kont

roll

e”

find

en

Sie

im

Anha

ng

als

pdf

ReLa

ted

File

S

erfo

lgsk

ontr

olle

■

ener

■
gi ew

ende

- pdf