

# Deutschland ohne Erneuerbare Energien – Energiewende im Faktencheck ...



Mein Lehrstuhl ist von Fördermitteln abhängig. Wie schlimm man sich dafür auch in Deutschland inzwischen „verbiegen“ muss, will ich anbei zeigen

Während früher über die oft durch reine Fabulierkünste gelungenen „Entdeckungen“ an Unis vor allem in den Staaten gelacht wurde, weil diese immer rechtzeitig zu den Terminen der Fördermittelvergaben der Stiftungen „gelangen“, ist man in Deutschland inzwischen auch so „weit“ gekommen.

Worum geht es: Das Fraunhofer Institut Erlangen veranstaltet über das Jahr eine Vortragsreihe zu technischen Themen.

Am 19. September ging es dabei unter anderem auch um die Neuen Energien.

Vortragsreihe „Faszination Technik“, FhG IIS, Erlangen, 19. 9. 2017

FAU  
FRIEDRICH-ALEXANDER  
UNIVERSITÄT  
ERLANGEN-NÜRNBERG  
TECHNISCHE FAKULTÄT

Öffentliche Vortragsreihe „Faszination Technik“  
Fraunhofer-Institut IIS, Erlangen, 19. September 2017

## Deutschland ohne Erneuerbare Energien? – Die deutsche Energiewende im Faktencheck

Jürgen Karl  
Chair of Energy Process Engineering  
Friedrich-Alexander-Universität  
Erlangen-Nürnberg, Germany

Departement Chemie und Bioingenieurwesen (CBU) • Lehrstuhl für Energieverfahrenstechnik • Prof. Dr.-Ing. Jürgen Karl

www.evt.cbi.uni-erlangen.de

Bild 1 Startbild des Vortragsfoliensatzes [1]

Der Vortrag dazu wurde vom Leiter des Lehrstuhls für Energieverfahrenstechnik gehalten, der laut Homepage vor allem an: „... neuen Technologien und Konzepten für eine CO<sub>2</sub>-arme Energieversorgung ...“ forscht und behandelte die Themen:

19. SEPTEMBER 2017, 16:00 Uhr, Deutschland ohne Erneuerbare Energien? Prof.

Dr.-Ing. Jürgen Karl: **Die deutsche Energiewende im Faktencheck**

*Die energiewirtschaftliche Bedeutung erneuerbarer Energien und der bundesdeutschen Energiewende werden zunehmend kontrovers diskutiert. Beklagt werden hohe Kosten, Arbeitsplatzverluste und eine zunehmende Gefährdung der Versorgungssicherheit. Der Beitrag greift die aktuellen gesellschaftlichen Diskussionen auf und diskutiert anhand konkreter Energie wirtschaftlicher Daten Chancen und Risiken der deutschen Energiewende auch im internationalen Kontext. Reflektiert werden insbesondere notwendige Entwicklungsschwerpunkte für künftige Energiesysteme und aktuelle Forschungsarbeiten für innovative Speichertechnologien am EnergieCampus Nürnberg EnCN.*

Der Vortrags-Foliensatz [1] ist auf der Homepage des Instituts als .pdf-Dokument hinterlegt [FAU IIS Vortragsfoliensatz](#) (Anmerkung: nicht das Diskussionspapier, sondern den Vortrag am Ende laden). Diese Rezension orientiert sich daran.

**Der moderne Ablasshandel heißt Klimaschutz. Von dem vielen Geld wollen wir Forscher auch etwas haben. Also unterstützen wird den Handel**

Mit dieser „Message“ fängt der Vortragsfoliensatz an. Dieses „Prozedere“ hat man anscheinend von der ehemaligen DDR abgeschaut, wo auch zu jedem technischen Skript als Vorspann eine „Staatsideologie-bejahende Erklärung“ erwartet wurde.

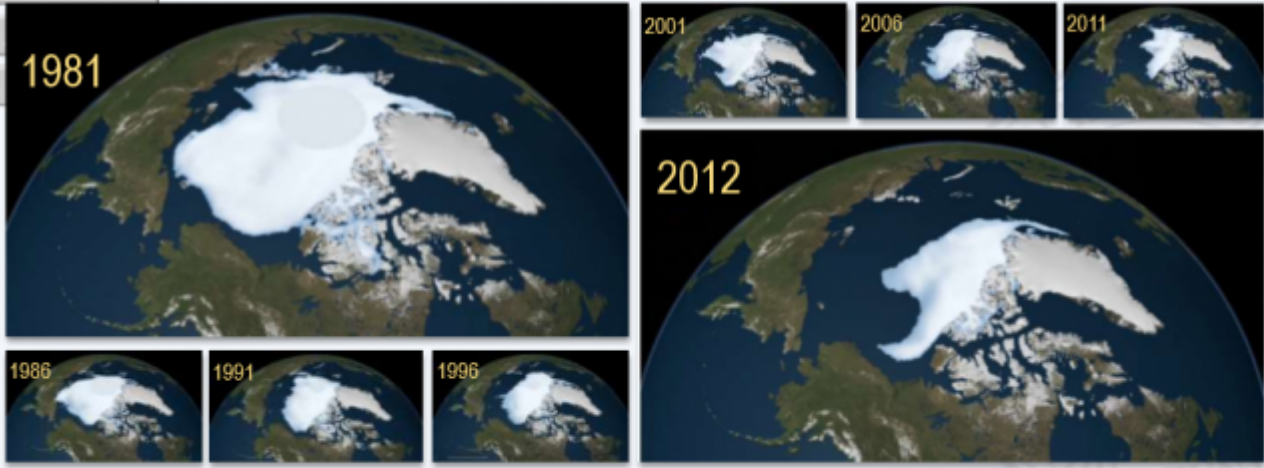
## Unsere **1. Herausforderung:**

die Fakten

die Kosten

eine Zukunft

### Folgen des weltweiten Ausbaus von Kohle- und Erdgaskraftwerken



Quelle: Nasa/Goddard Space Flight Center

- das Klima ändert sich möglicherweise tatsächlich...
- ... und offensichtlich ziemlich schnell?

Seite 10

Bild 2.1 Screenshot-Blatt aus dem Vortrag [1]

Diese „Ergebnheitsbekundung“ soll wohl mitteilen, dass der Vortragende sorgfältig abwägt, welche Erwartungshaltung die Politik an seine Forschung stellt und er sich nicht „erdreisten“ wird, die Politik oder Fakten zu hinterfragen oder gar in Frage zu stellen.

Es erinnert direkt an das, was kürzlich auf EIKE dazu (aus den USA) geschildert wurde.

EIKE: *Wie man zum Skeptiker wird – an der Universität*

Auch in Deutschland wurde es inzwischen „Quasi-Standard“, technischen Ausführungen zum EEG und Klima vorab bebilderte Zitate aus der „Ökobibel“ voran zu stellen. C. Kemfert macht es, Prof. H. Lesch, und Professor M. Sterner von der OTHR Regensburg [3] ebenfalls:

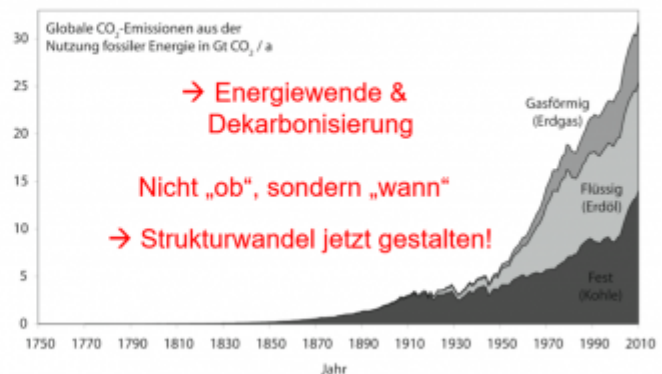


Prof. Dr. Sterner, OTHR, S. 16

FENES

**Decarbonisierung = Ausstieg aus Kohle, Öl und Gas**  
Energiebedingte Emissionen zw. 1750 und 2010

FENES



Quelle: National Oceanic and Atmospheric Administration Washington D. C., 2012

Prof. Dr. Sterner, OTHR, S. 6

Bild 2.2 Screenshots aus einem Vortragsfoliensatz von Prof. Sterner [4]

Herr Quaschnig (Professor für Regenerative Energiesysteme, der inzwischen als „neuer Forscherstern“ oft auf Klimaretter.info publiziert) erklärt es ganz frei heraus:

Volker Quaschnig, Buch: *Erneuerbare Energien und Klimaschutz*

*Vorwort: Die Energie- und Klimaproblematik ist endlich dort angekommen, wo sie hingehört: in der breiten Öffentlichkeit... Schon Ende der 1980er-Jahre erklärte die damalige deutsche Bundesregierung Klimaschutz zum Regierungsziel ... die dafür nötigen Schritte erfolgten allerdings bestenfalls halbherzig. Dabei lässt sich das Klimaproblem nicht aussitzen.*

*Von Jahr zu Jahr wird immer deutlicher erkennbar, dass der Klimawandel bereits eingesetzt hat. Die Prognosen der Klimaforscher sind verheerend. Gelingt es uns nicht, die Notbremse zu ziehen, werden die katastrophalen Folgen des Klimawandels unsere heutigen Vorstellungsgrenzen weit überschreiten. Die Verleihung des Friedensnobelpreises im Jahr 2007 an den Klimapolitiker Al Gore und den Weltklimarat, die seit Jahren eindringlich vor den Klimafolgen warnen, sind eher ein Zeichen der Hilflosigkeit als einer nahenden Lösung des Problems. ... und schnellstmöglich andere Alternativen erschlossen werden müssen. Die Lösung ist dabei recht simpel. Sie lautet: regenerative Energien ...*

Referiert Prof. Quaschnig vor den Zuhörern einer Volkshochschule über die Energiewende, darf für die „Kinder“ der böse Klimawolf, der anstelle der Großmutter ganz Deutschland „frisst“, nicht fehlen:



Bild 2.3 Screenshots aus der Einleitung von Prof. Dr. Volker Quaschnig, im Vortragsfoliensatz VHS Köln 12. Dezember 2016:

Zurück zum Vortrag.

## Das EEG ist über die Maßen erfolgreich

Jedes Forschungsinstitut ist stolz, wenn es auf einem gesellschaftlich wichtigem Gebiet arbeitet. Und so wird es im Foliensatz präsentiert.



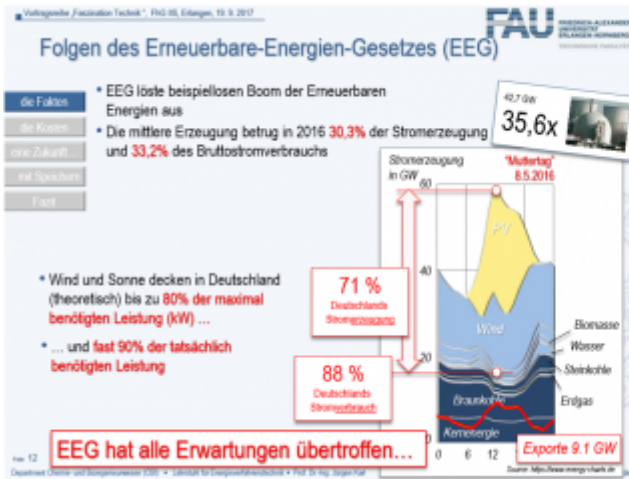


Bild 3 Screenshot-Blätter aus dem Vortrag [1]

Damit beginnen die Angaben zum EEG und die Listung von Daten. Und diese seien anbei etwas genauer betrachtet.

Im Vortragsbild 3 steht: „Wind und Sonne decken in Deutschland (theoretisch) ... und fast 90 % der tatsächlich benötigten Leistung“.

Im Vortrag ist der Ganmlinienverlauf am Muttertag im Jahr 2015 als Beleg gezeigt. Im Bild 4 hat der Autor dazu den Eispeiseverlauf zusätzlich mit den daneben liegenden Tagen aus dem Agora-Viewer kopiert.

Die Neuen Energien lieferten (kurzzeitig) einen erheblichen Anteil der Elektroenergie. Wie man auch sieht, allerdings mit extremer Einspeiseschwankung.

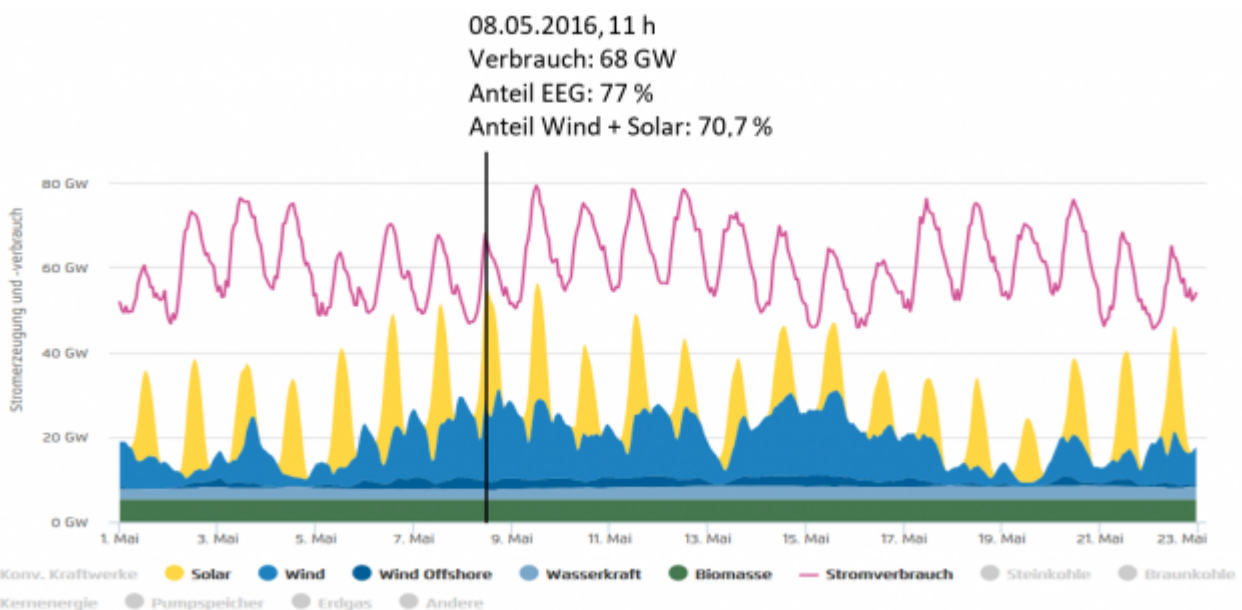


Bild 4 Daten vom 01. – 23. Mai 2015. Quelle: Agora-Viewer

Nach zwei Jahren weiterem EEG-Zubau sah dieser „Einspeiserfolg“ vor kurzem wie folgt aus: Wind und Solar „lieferten“ weniger als 1 % der installierten Leistung Bild 5)

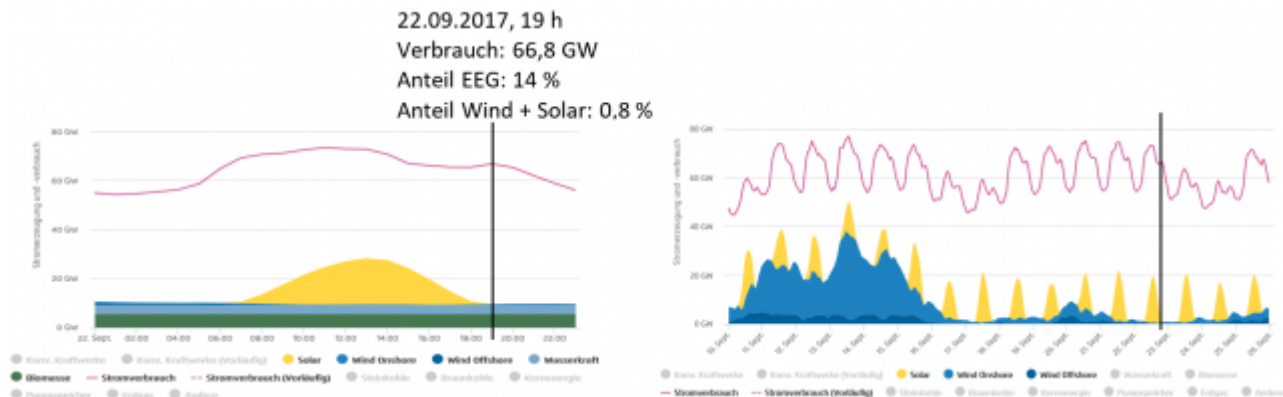


Bild 5 Daten vom 22.09.2017, 19 h und Zeitraum 10. ... 26.09. Quelle: Agora-Viewer

Nun die Daten der Bilder tabelliert (Bild 6). Von dem im Folienbild3 gezeigten „Erfolg“ bleibt nichts übrig. Wenn man bedenkt, dass nur noch Wind und Solar weiter ausbaufähig sind, ahnt man bei <1 % möglichem „Anteil“ über mehrere Stunden jedoch das Desaster der künftigen EEG-Versorgung.

	Muttertag 2015, 11h		22.09.2017, 19 h	
Verbrauch	68	GW	66,8	GW
<b>Einspeisungen</b>				
Solar	27	GW	0,021	GW
Wind onshore	19	GW	0,454	GW
Wind offshore	2,04	GW	0,057	GW
Wasser	2,044	GW	3,47	GW
Biomasse	2,4	GW	5,4	GW
Summe EEG	52,52	GW	9,45	GW
<b>Anteilige Energieerzeugung</b>				
<b>Anteil EEG</b>	<b>77,2</b>	<b>%</b>	<b>14,15</b>	<b>%</b>
<b>Anteil Solar und Wind</b>	<b>70,7</b>	<b>%</b>	<b>0,8</b>	<b>%</b>

Bild 6 EEG-Daten am 08.05.2015, 11 h und am 22.09.2017, 19 h. Quelle: Agora-Viewer

Im Artikel:

EIKE 18.09.2017: *Kleine Energierückschau 2016, oder: Was ist Zappelstrom* wurde es kürzlich detailliert ausgeführt.

Daraus ein paar Daten:

- über 268 Tage des Jahres 2016 lieferten Solar + Windkraft lediglich zwischen fast 0 und maximal 20 % der installierten Leistung.
- Über 144 Tage waren es gar nur zwischen fast 0 und maximal 10 %.
- Selbst am bisher ertragreichsten EEG-Tag, dem 13.09.2017, 13 h, erreichten die Werte nur kurzzeitig:  
 EEG gesamt: 77 %, Solar + Windkraft: 65,4 % vom Verbrauch.
- Die Leistungsdeckung der gesamten EEG-Einspeisung im Jahr 2016 betrug laut BMWi: 29 %, der Anteil Solar und Wind waren 17,8 %.

Was einen Professor für Energietechnik bei diesen wirklichen Daten (Anteil Wind + Solar: 17,8 %) und Ganglinien-Verläufen veranlasst, zu texten: „**Wind und Sonne decken in Deutschland ... fast 90 % der tatsächlich benötigten Leistung**“ und sich zu trauen, es einem Publikum zu zeigen (und auf der Homepage zu hinterlegen) ist dem Autor ein absolutes Rätsel.

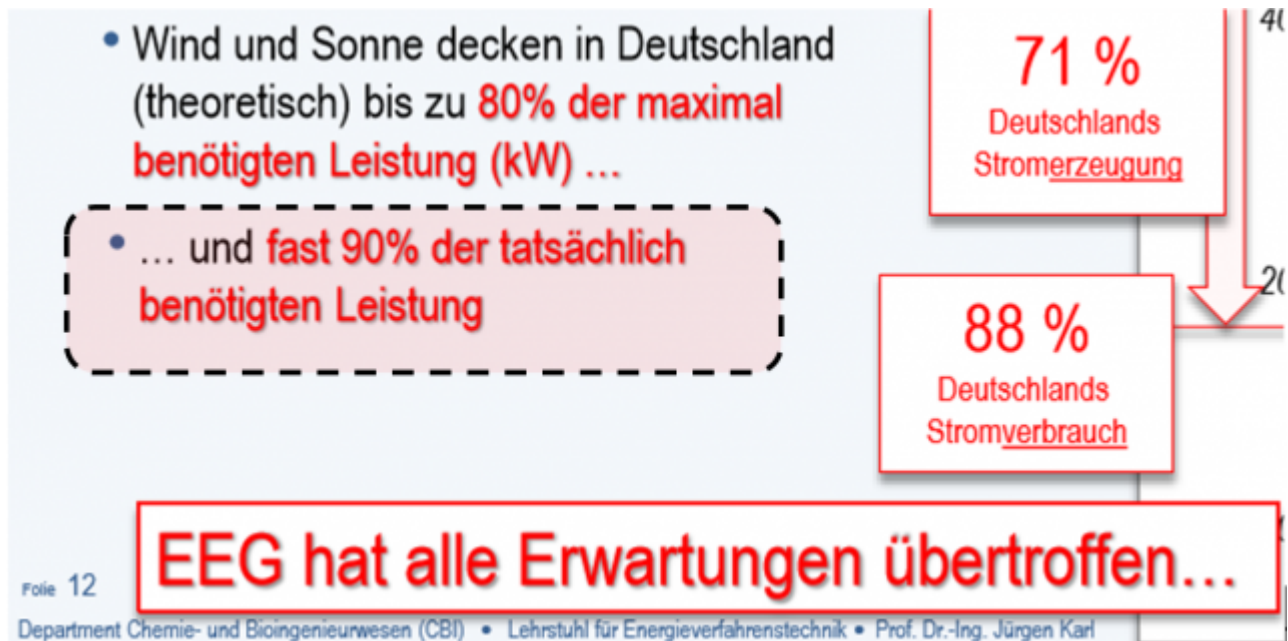


Bild 7 Screenshot-Auszug aus dem Vortrag mit Hervorhebung vom Autor [1] Herr Özdemir (GRÜNE) hat einstmals ähnlich argumentiert und dabei die Anschlussleistung mit der wirklich abgegebenen verwechselt [2]. Ihm kann man noch absolute, selbst nicht erkannte Unwissenheit unterstellen. Bei einem Professor für Energietechnik ist diese „Ausrede“ nicht denkbar. Da muss man Schlimmeres vermuten.

### Mit dem EEG sinken die Strompreise ...

Wenn man für etwas viel Geld bekommt (um dafür zu forschen), soll es sich für den Geldgeber auch rechnen. Der wirkliche Geldgeber beim EEG ist der Bürger. Dargestellt wird der Nutzen jedoch wie folgt:

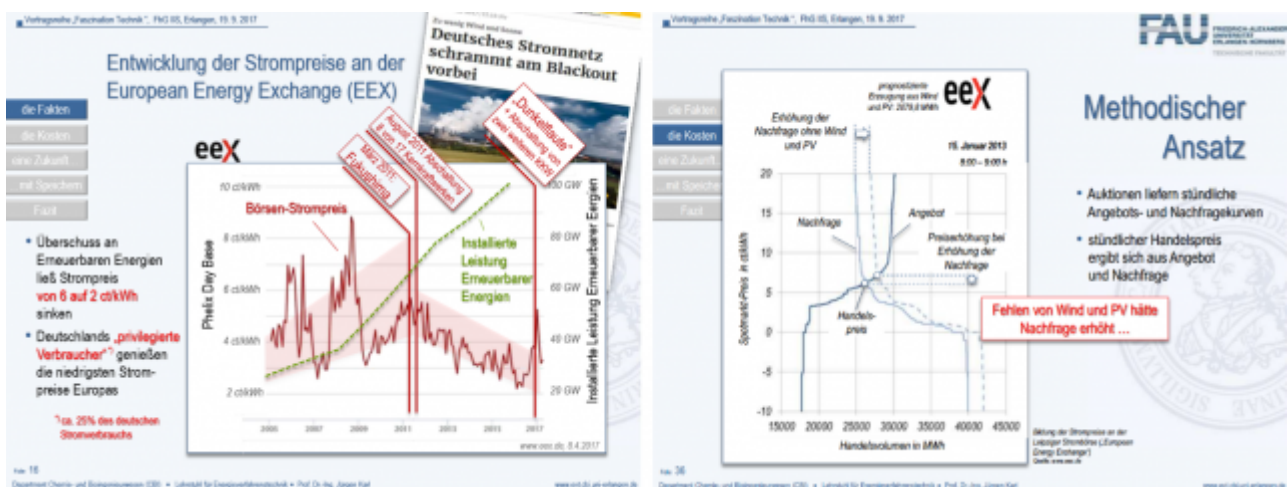


Bild 8 Screenshots aus dem Vortrag [1] Dazu die Analyse: Zuerst fällt auf, dass der private Stromkunde nicht vorkommt, sondern nur „privilegierte Verbraucher“, womit der Teil der Industrie gemeint ist, welcher Strom verbilligt beziehen darf. Weiter ist der

Börsenpreis angezogen, obwohl dieser mit dem Preis, den der private Stromkunde bezahlen muss, überhaupt nichts zu tun hat. Er hat auch nichts mit einem liberalen „Strommarkt“ zu tun, da es diesen in Deutschland aufgrund der EEG-Vorrangspeisung nicht mehr gibt und somit der Satz: „*Fehlen von Wind und PV hätte Nachfrage erhöht ...*“ keinen preisbestimmenden Sinn ergibt. Alleine diese Falsch-Darstellung (welche auch die Professorin C. Kemfert gerne benutzt) ist eine Rüge wert.

Was der private Kunde bezahlt und für einige Bürger für Folgen hat, zeigt das folgende Bild.

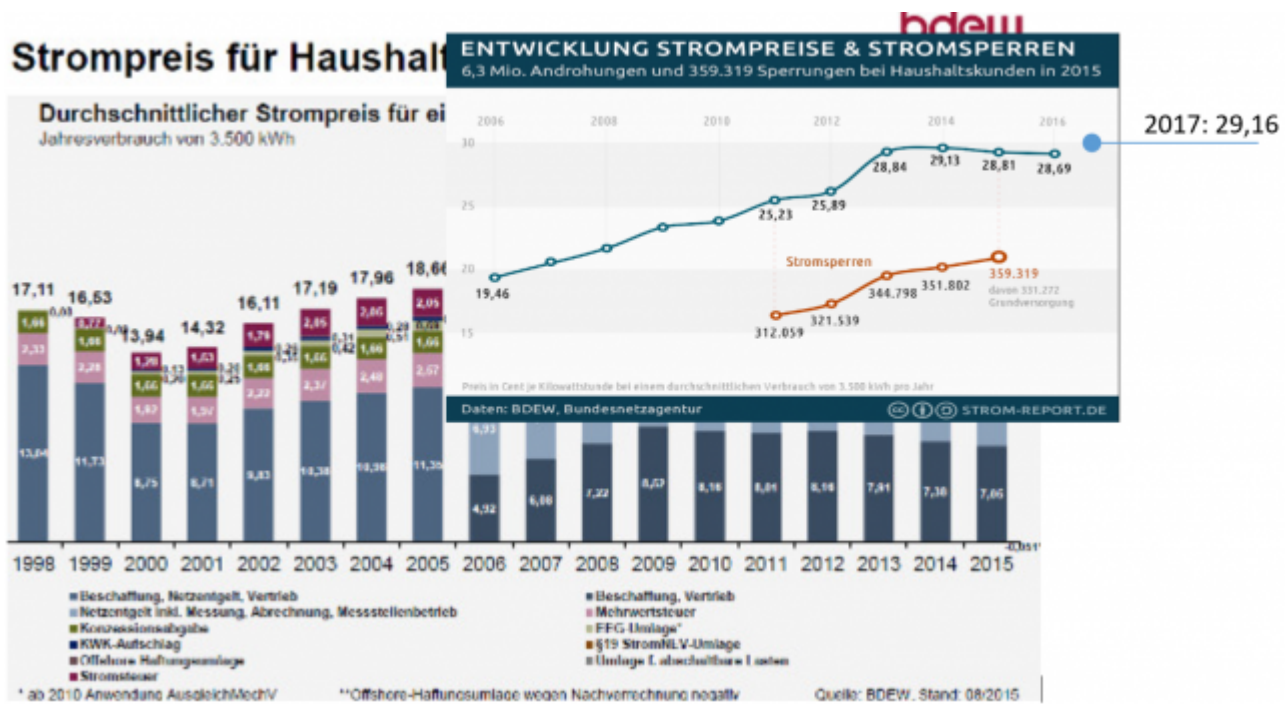


Bild 9 Entwicklung des Haushalts-Strompreises seit 1998 und Stromsperrungen seit 2011. Vom Autor aus zwei Quellen übereinandergelagt.

Damit hat Deutschland den zweithöchsten Strompreis für Privatkunden in Europa. Höher liegt er nur noch in Dänemark. Dieses bezeichnet sich auch als „Ökochampion“ [9] und hat bereits ca. 40 % Windenergie-Anteil. Allerdings liegt Dänemark wesentlich windreicher als das deutsche Inland und müsste demnach vom überall gemeldeten, billigen Windstrom überproportional profitieren.



## Strompreise in Europa

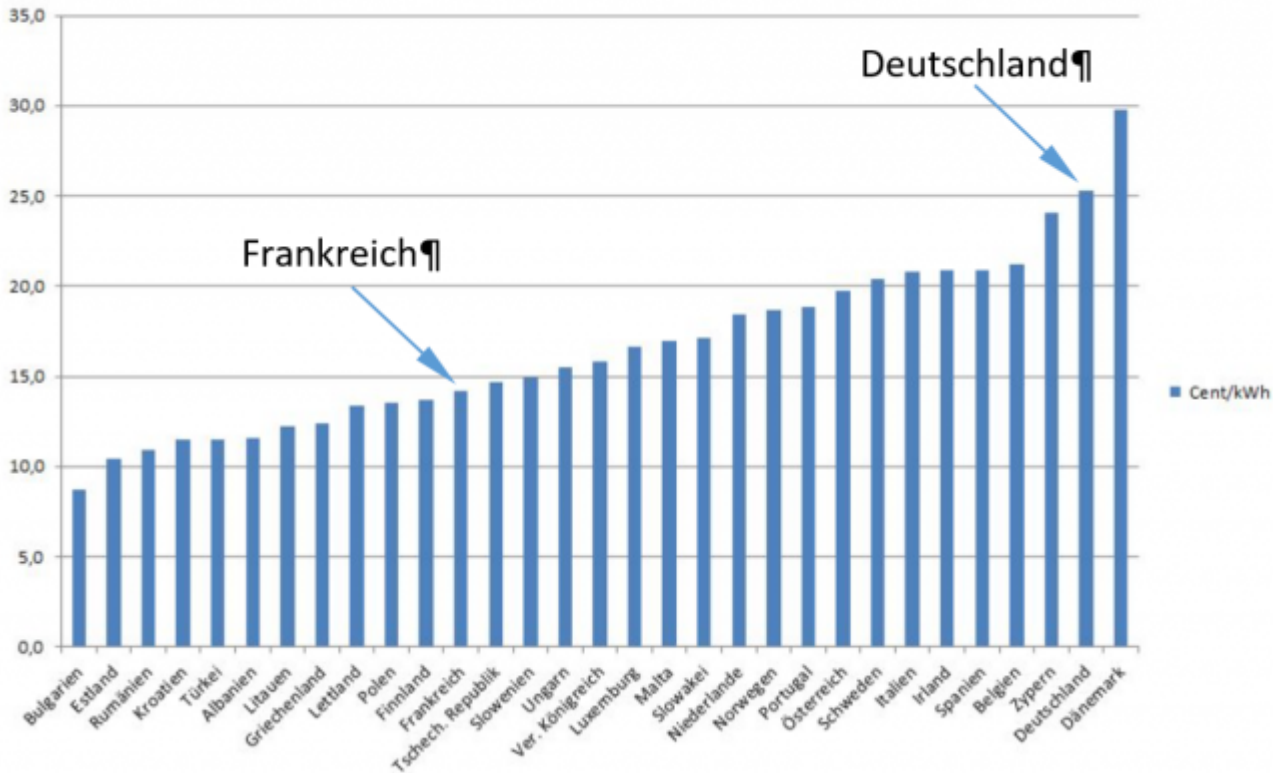


Bild 10 Strompreise für Privatkunden in Europa

Der Professor geht jedoch noch weiter. Im folgenden Vortragsbild versteigt er sich zur Behauptung, der Strom würde nach Abschaltung der verbleibenden Kernkraftwerke noch billiger werden.

## Motivation des Diskussionspapiers

die Fakten

die Kosten

eine Zukunft ...

... mit Speichern

Fazit

- Öffentliche Diskussion unterstellt, dass Strompreise einzig aufgrund des Ausbaus Erneuerbarer Energien steigen
- Preisentwicklung der konventionellen Stromerzeugung wird oft nicht wahrgenommen

### Ziel:

- Quantifizierung des Effekts Erneuerbarer auf die Börsenpreise in den Jahren 2011-2013 nach Fukushima
- Projektion ins Jahr 2023 (nach Abschaltung der verbleibenden Kernkraftwerke)

„Merit-Order-Effekt“

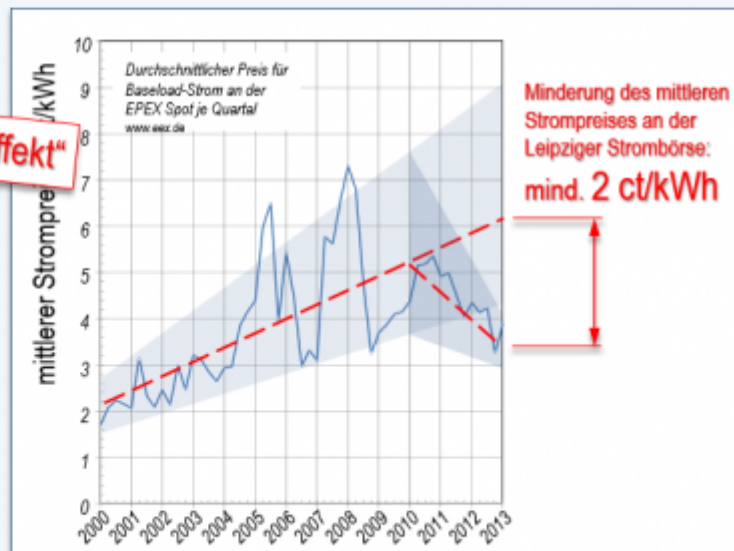


Bild 11 Screenshot Blatt aus dem Vortrag [1]

Als Grund ist der berühmte „Merit-Order-Effekt“ angegeben. Eine dialektische Preisbildungstheorie, mit welcher sich „unwiderlegbar“ erklären lässt, warum etwas, das in Wirklichkeit immer teurer wird, „preisideologisch“ betrachtet billiger wurde.

Diesen Effekt gibt es allerdings schon heute:

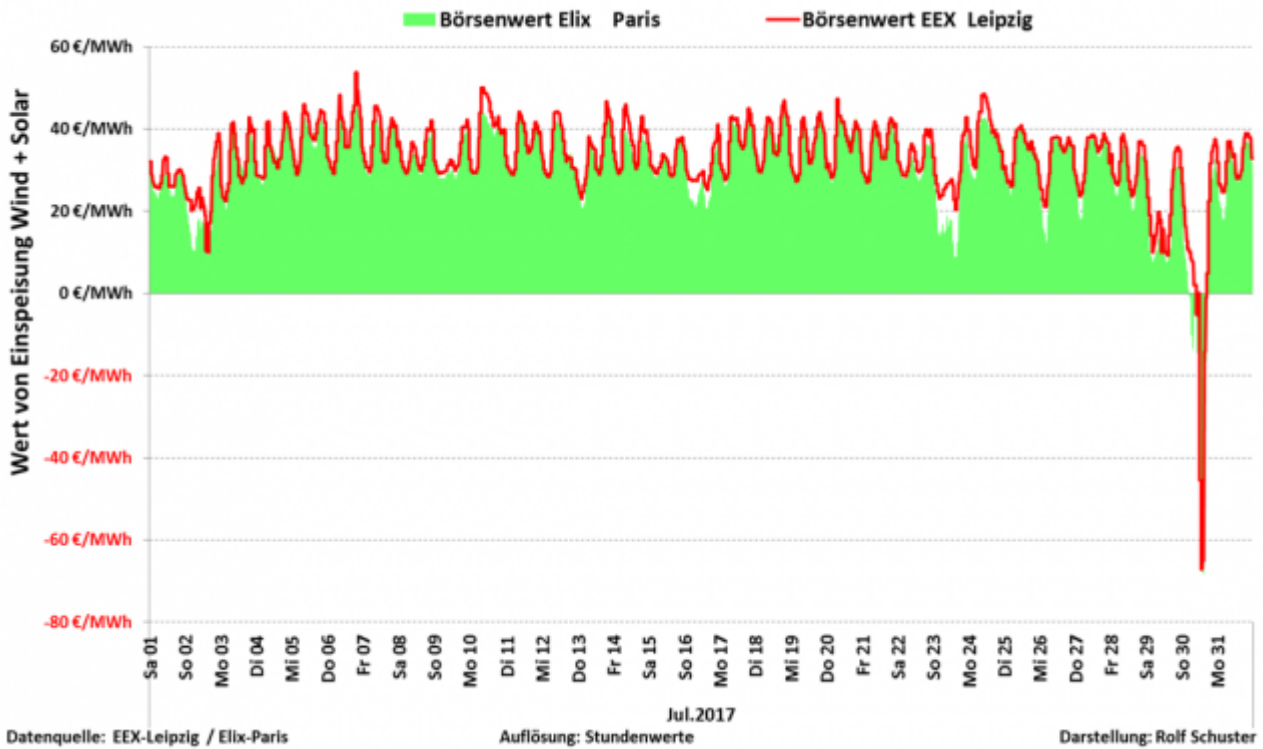


Bild 12 Verlauf Börsenstrompreis (Abschnitt). Quelle: R. Schuster

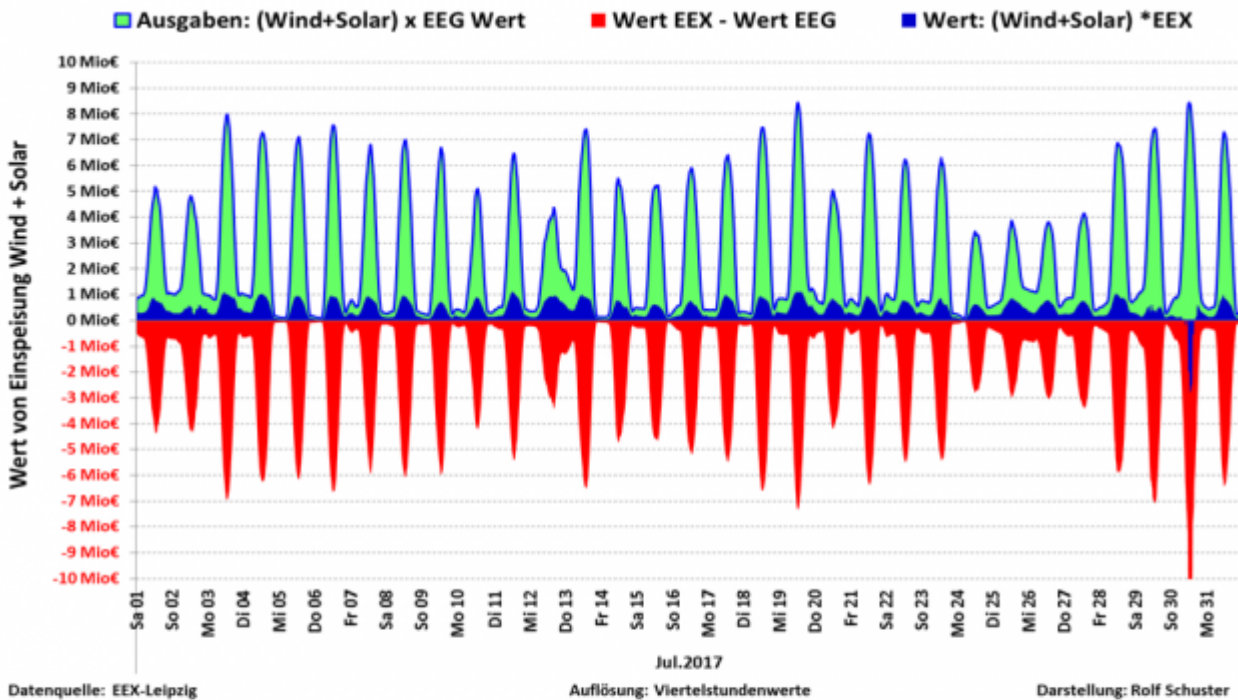
Immer, wenn durch die bedingungslose EEG-Einspeisung Überangebot herrscht, fällt der Börsenstrompreis und wird sogar negativ, da der Überschussstrom nicht gespeichert werden kann und somit entsorgt werden muss. Würde man es nicht machen, brächen die Netze zusammen. Die Entsorger – in der Regel das Ausland – bekommen dann noch Geld für das Abnehmen des Stromes.

Im Bild 12 ist ein Extremfall davon (rote Negativ-Preisspitze) gut zu sehen. Alternativ wird abgeregelt. Dies bedeutet: Der EEG-Strom wird gar nicht erst ins Netz eingespeist – also bereits beim Erzeugen weggeworfen, aber an den „Erzeuger“, der ihn ja hätte liefern können, trotzdem voll vergütet. Dieses Vorgehen wurde bereits ausführlich beschrieben:

EIKE 11. September 2017: *Die GRÜNEN: Es mangelt weder an erneuerbaren Energien noch an der Entwicklung von Speichern und Netzen*

Der „kleine“ Nachteil an beiden Verfahren ist nur: Der private Stromkunde hat nichts davon. Er muss jede kWh auch nicht gelieferten, oder ans Ausland „abgeschobenen“ Strom an den EEG-Erzeuger voll bezahlen.

Um welche Summen es sich dabei handelt, ist im folgenden Bild beispielhaft für den Juli 2017 dargestellt. Die Differenz von EEG-Zwangs-Vergütung und Börsenpreis betrug alleine in diesem Monat ca. 1,6 Milliarden EUR, selbstverständlich vom privaten Stromkunden zu bezahlen.



Jul.2017	Wind + Solar EEG-Wert	Wind + Solar Börsenwert EEX	Differenz EEX-Wert - EEG-Wert	EEX Preis
Max / h	8.446.538,4 €	1.161.237,5 €		53,71 €/MWh
Mittel / h	2.570.680,6 €	433.820,5 €		33,02 €/MWh
Min / h	78.204,0 €	-2.801.141,1 €		-67,05 €/MWh
Summe Mon.	1.915.799.719,5 €	323.304.693,2 €	-1.592.495.026,3 €	

Bild 13 Differenz EEG-Vergütung zum Börsenpreis für den Juli 2017.  
Quelle: R. Schuster

Deshalb nochmals wiederholt: Für den privaten Stromkunden gilt einzig und alleine die aktuelle EEG-Vergütung (Bild 14). Je niedriger der Börsenstrom ist – weil der Überschussstrom nichts Wert ist – umso größer wird die Differenz zwischen dem, was er zwangsweise immer bezahlen muss und dem, was mit dem „Energieabfall“ erlöst werden konnte.

Durchschnittliche EEG-Vergütung in Cent pro Kilowattstunde <sup>1)</sup> Stand 14. Oktober 2016

in Cent/kWh	Nachträgliche Jahresabrechnung																Prognose <sup>2)</sup>	
	2000 <sup>1)</sup>	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Wasserkraft <sup>3)</sup>	7,3	7,3	7,2	7,2	7,3	7,4	7,4	7,5	7,6	7,6	8,3	9,6	9,3	9,4	9,5	9,4	9,5	9,6
Deponie-, Müll- und Grubengas <sup>4)</sup>					7,0	7,0	7,0	7,0	7,1	7,1	7,2	7,4	7,3	7,3	7,1	7,1	7,2	7,1
Biomasse	9,3	9,3	9,5	9,4	9,7	10,8	12,3	13,6	14,2	16,1	16,9	19,2	18,3	18,8	19,9	19,9	18,9	18,8
Geothermie					15,0	15,0	13,9	15,0	14,8	19,7	20,6	20,7	21,7	23,9	24,8	23,0	24,5	24,9
Windenergie an Land	9,1	9,1	9,1	9,1	9,0	9,0	8,9	8,8	8,8	8,8	8,9	9,2	10,2	9,9	9,8	9,7	9,5	9,2
Windenergie auf See										14,9	15,0	15,0	16,6	17,1	17,4	18,4	18,8	18,6
Solare Strahlungsenergie	50,7	50,7	50,3	49,1	50,8	53,0	53,0	51,9	50,2	47,9	43,4	39,6	36,2	32,0	31,6	30,8	29,2	28,3
EEG-Durchschnittsvergütung <sup>1)</sup>	8,5	8,7	8,9	9,2	9,4	10,2	11,3	11,8	12,7	14,4	16,3	18,3	18,0	17,9	17,8	17,8	16,6	16,0

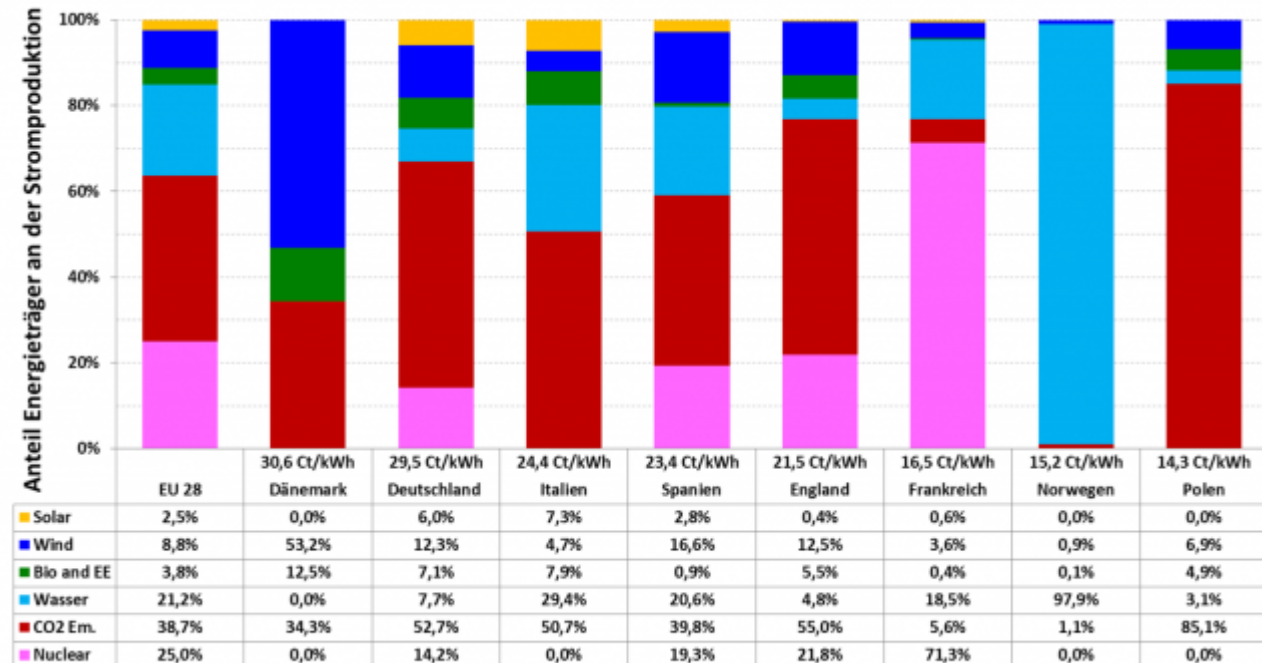
Bild 14 Verlauf der Zwangs-Vergütung für EEG-Strom seit 2000



## Mit der Abschaltung der Atomkraftwerke „sinkt“ der Strompreis weiter

Warum der Strompreis (für Privatkunden) sinken soll, wenn die restlichen Kernkraftwerke abgeschaltet werden, bleibt dem Autor ebenfalls ein Rätsel. Niedrige Strompreise haben Länder, welche entweder viel Kernkraftanteil haben (Extrembeispiel Frankreich), oder sonst wenig EEG-Anteil. Bei diesem Vergleich darf man Wasserkraft nicht als wirkliche EEG-Energie zählen, da sein Vorkommen durch die zufällige Geologie des jeweiligen Landes bestimmt ist und nicht durch Vorgaben der Politik.

Vergleich Anteil der Energieträger und Stromkosten für Privathaushalte ausgewählter Länder 2015

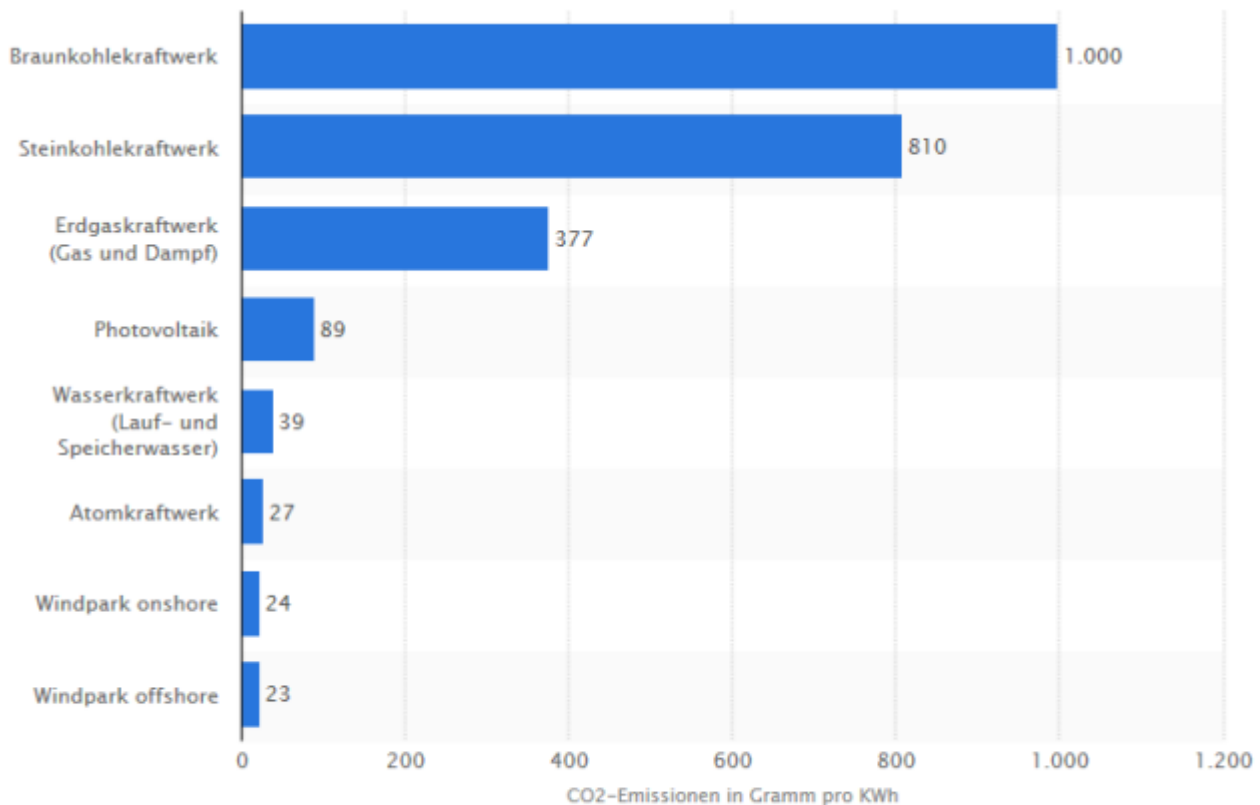


Datenquelle: EUSTAT / BMWi energiedaten-gesamt.xls

Darstellung: Rolf Schuster

Bild 15 Ländervergleich Energieträger und Stromkosten 2015. Quelle: R. Schuster

Wenn, wie es Frankreich fordert, die CO2-Zertifikategebühren massiv auf 30 EUR / t angehoben werden, wird dieses Verhältnis noch ungünstiger. Während Frankreich durch seinen hohen Kernkraftanteil (und Wasserkraft) fast nicht davon berührt würde, muss Deutschland dann seine Grundlast im Wesentlichen aus CO2-emittierendem Gas generieren (oder weiterhin mit Kohle, was die GRÜNEN aber nicht zulassen werden). Gas ist jedoch ein vergleichsweise teurer Energieträger und in Verbindung mit den zusätzlichen CO2-Kosten würden die Strompreise in Deutschland – nicht in Frankreich – dann noch weiter steigen (müssen). Ein kluger Schachzug von Herrn Macron, um Deutschland wirtschaftlich zu schwächen und sich von den Geschwächten noch bejubelt zu lassen (am 30.09. kam ein zustimmender Kommentar in „meinem“ Lokalblatt für diese, von Macron erdachte „Klimaschutzmaßnahme“ und die erwartete Zustimmung von Frau Merkel).



© Statista 2017

Bild 16 CO2-Emissionen verschiedener Stromerzeuger. Quelle: Statista

Ein kleines „Körnchen Wahrheit“ steckt natürlich in den Angaben. Der reine Zwangs-Vergütungssatz für die EEG-Erzeuger nimmt ganz langsam ab (Bild 14) und betrug im Jahr 2015 nur noch 24,4 % vom Gesamtpreis. Leider steigen jedoch die von der EEG-Struktur erzwungenen Zusatzkosten für Netzausbau, Speicher, offshore-Risikokosten, Smart-Grid Ausbau, Netzstabilisierungsmaßnahmen, Vorhalten der Backup-Kraftwerke und und und überproportional an. Dadurch wird der reine EEG-Erzeuger-Vergütungssatz als Preisbestandteil eher nebensächlich.

### Was haben Biobauern und das EEG gemeinsam

Die Argumentation mit dem Börsenpreis lässt sich persiflieren: Wie (nicht allen) bekannt, erhalten die Biobauern in Deutschland ihr Einkommen vorwiegend durch Subventionen und weniger durch den Warenverkauf, der eigentlich nur noch ein Hobby ist.

EIKE 27.07.2016: *Biobauern darben ohne Klimawandel (und extremen Subventionen)*

Novo Argumente: „90 Prozent des Gewinns eines Ökobetriebs stammen aus staatlichen Transferleistungen“

... Kapitel 2.3.4. des Agrarberichts zeigt zum Beispiel, was in vergleichbaren Bio- und konventionellen Betrieben erwirtschaftet wird. Konventionelle Landwirte kommen auf knapp 40.000 Euro Einkommen im Jahr, ihre Öko-Kollegen liegen 5000 Euro, also 13 Prozent, darunter. Besonders interessant: Der Gewinn der Öko-Bauern beträgt nach der amtlichen Statistik rund 650 Euro pro Hektar. An Subventionen erhalten diese Landwirte 600 Euro pro Hektar. 90 Prozent ihres Gewinns stammen damit aus staatlichen Transferleistungen ...

Wenn es nun an den Tafeln (kostenlose Lebensmittel-Ausgabestellen für Bedürftige) auch Biolebensmittel umsonst gibt, lässt sich wie beim EEG-Börsenstrom argumentieren:

*Die Bioerzeuger belegen, dass Lebensmittel, welche bio-nachhaltig erzeugt werden, nichts kosten und deshalb die industriell erzeugte, teure Ware vom Markt verdrängt.*

### Die Netzstabilität nimmt zu ...

Zum Ende hin wird der Vortragsfoliensatz wirklich nur noch lachhaft. Man fragt sich, ob der Professor vor seinen Zuhörern ausloten will, wie weit man Unsinn vortragen kann, bevor er bemerkt wird oder zu Protesten führt. Im Vortragsbild 17 wird allen Ernstes behauptet, seit Einführung des EEG würde die Stromversorgung in Deutschland zuverlässiger –und zwar aufgrund des weiteren EEG-Ausbaus.

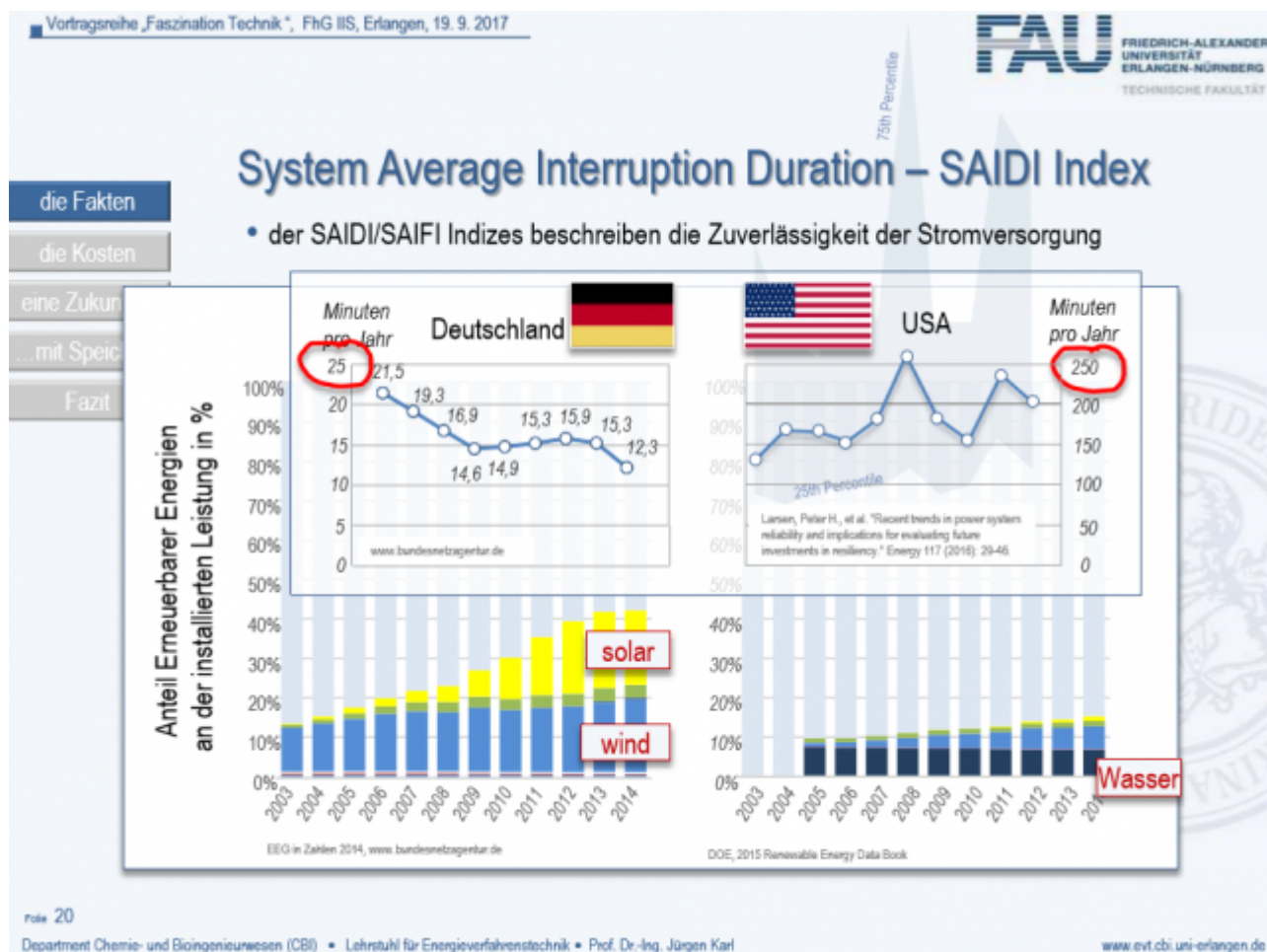


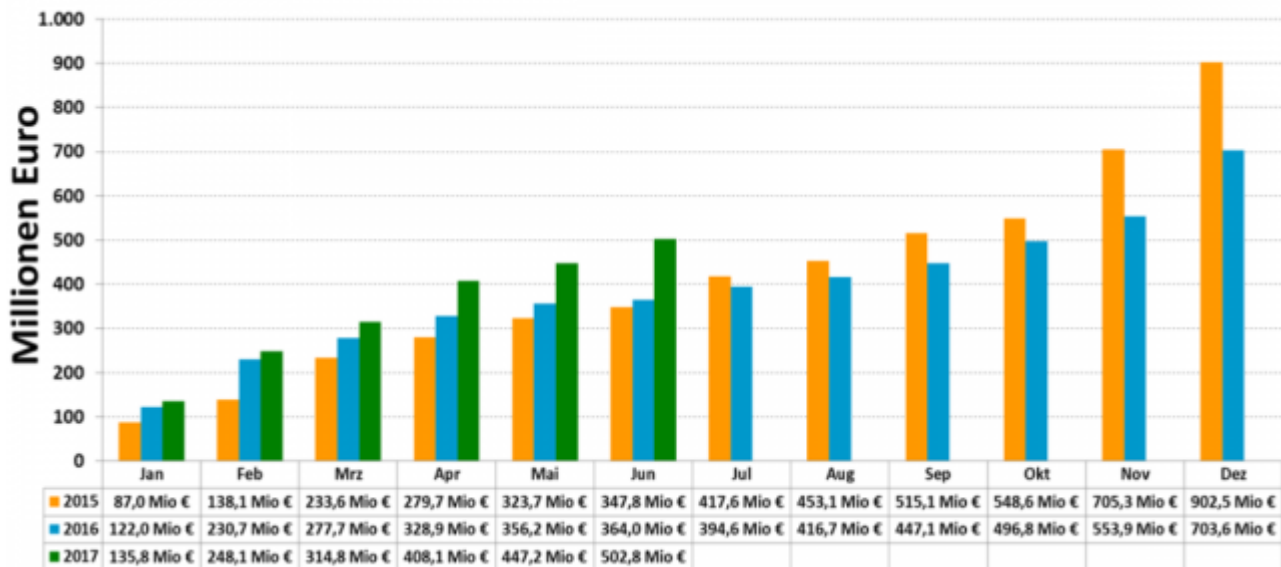
Bild 17 Screenshot Blatt aus dem Vortrag [1] Bild 17 Screenshot Blatt aus dem Vortrag [1]

Die gezeigte Korrelationslinie stimmt natürlich, nur nicht die Ableitung daraus. Ein Bilderbuch-Beispiel, wie eine zufällige Korrelation zur falschen Aussage missbraucht wird.

Begründung: Zum ganz großen Glück gelingt es den Netzbetreibern noch – weil genügend konventionelle Kraftwerksreserve und in der letzten Not auch noch das Ausland- zur Verfügung stehen [3], das Netz stabil zu halten.

Das kostet inzwischen allerdings schon richtig Geld – so ca. 1 Milliarde EUR im Jahr – mit steigender Tendenz

## kummulierte Kosten des Engpassmanagement in Deutschland

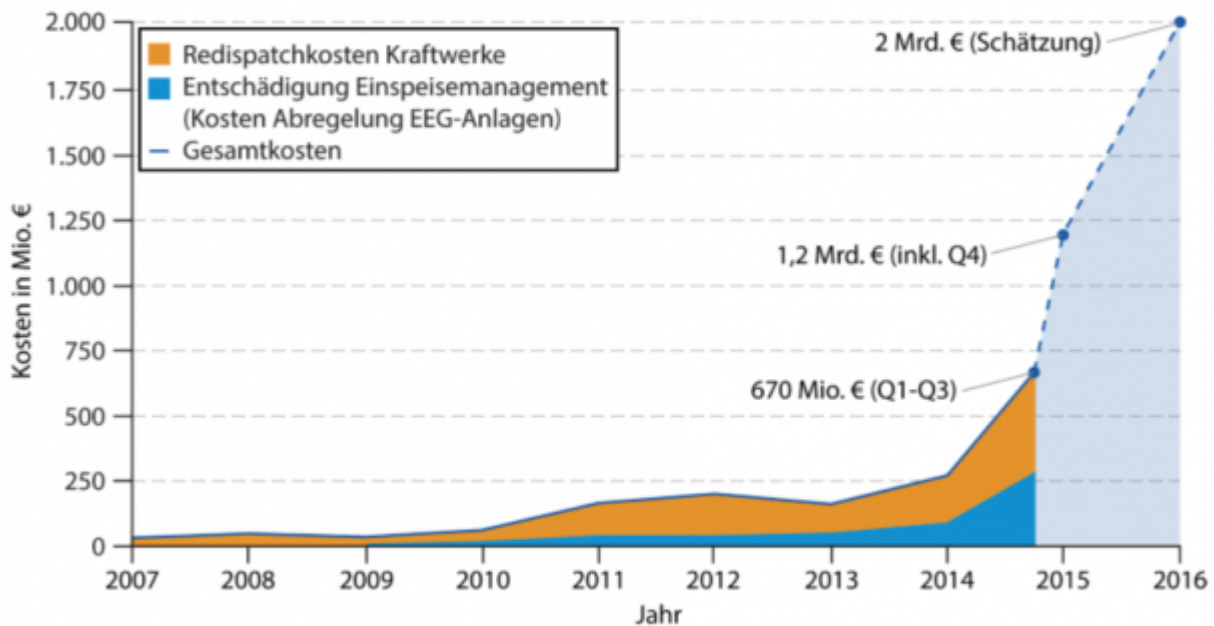


Datenquelle: <https://transparency.entsoe.eu/congestion-management/r2/costs/show>

Darstellung: Rolf Schuster

Bild 18 Kosten des Engpassmanagement Deutschland von 2015 – 2017.  
Quelle: R. Schuster

## Kosten für Redispatch (Kraftwerke, Abregelung EEG-Strom) nehmen exponentiell zu



+ zzgl. Kosten für negative Strompreise / Import und Export etc.

→ Zeit für das Öffnen eines zweiten Ventils: Energiespeicher

Quelle: Sterner et al – FENES Working Paper, 2016; Datenbasis: BNetzA Monitoringberichte

Prof. Dr. Sterner, OTHR, S. 43

Bild 19 Kosten Engpassmanagement Deutschland, Schätzungen (zum Glück in der Höhe noch nicht eingetroffen) [4]

Da es damit – nicht mit den Kosten, sondern der Stabilität – bald ein Ende haben wird, hat der Gesetzgeber in weiser Voraussicht bereits ein Gesetz erlassen, wie bei den kommenden Netz-Unstabilitäten zu verfahren ist:  
EIKE 02.11.2016: *Verwundert, weil ihr Stadtteil dank EEG zeitweise keinen*



### ***Strom bekommt? Auf unserer Homepage wurde doch darüber informiert!***

Damit es nicht zu früh dazu kommt und das ganze EEG-Desaster für die Bürger zu schnell offensichtlich wird, wird als Notmaßnahme inzwischen in großem Umfang abgeregelt.

Windkraft-Journal: [8] KIEL. *Aufgrund drohender Überlastungen im Stromleitungsnetz sind in Schleswig-Holstein 2015 knapp 3.000 Gigawattstunden Strom aus Erneuerbaren Energien abgeregelt worden. ... Die aus den Abregelungen resultierenden Entschädigungsansprüche von Betreibern von Erneuerbaren-Energien-Anlagen stiegen nach Abschätzung der Netzbetreiber auf rund 295 Millionen Euro im Jahr 2015.*

Dass unser Netz (noch) stabil ist, ist alleine der Ingenieurskunst, schlimmsten Notmaßnahmen und hohen Kosten zu verdanken, niemals jedoch dem EEG-Zubau. Ursache und Wirkung wurden hier bewusst verdreht.

### ***... und Blackouts werden dank dem EEG-Zubau verhindert***

ist der Professor bei den GRÜNEN und LINKEN in die Lehre gegangen? Zumindest seine Argumentationsrhetorik ließe darauf schließen. Auf die Idee muss man kommen – und sich trauen, sie zu präsentieren:

*–Dass das EEG eine Liberalisierung des Strommarktes bedeutet,  
-dadurch die konventionellen Kraftwerke überaltern  
-und das EEG als Folge Blackouts verhindert.*

In der ehemaligen DDR war die „staatstragende“ Dialektik beim Verdrehen von Tatsachen jedenfalls nicht schlimmer.

Weiteren Kommentar zu dieser abstrusen Darstellung erspart sich der Autor.

## Warum drohen wirklich Blackouts?

die Fakten

die Kosten

eine Zukunft...

...mit Speichern

Fazit

- **Liberalisierung des Strommarktes** führte zum Kapazitätsabbau und zur Überalterung des Europäischen Kraftwerksparks

- In den nächsten Jahren bestünde erheblicher Ersatzbedarf an konventionellen Kraftwerken

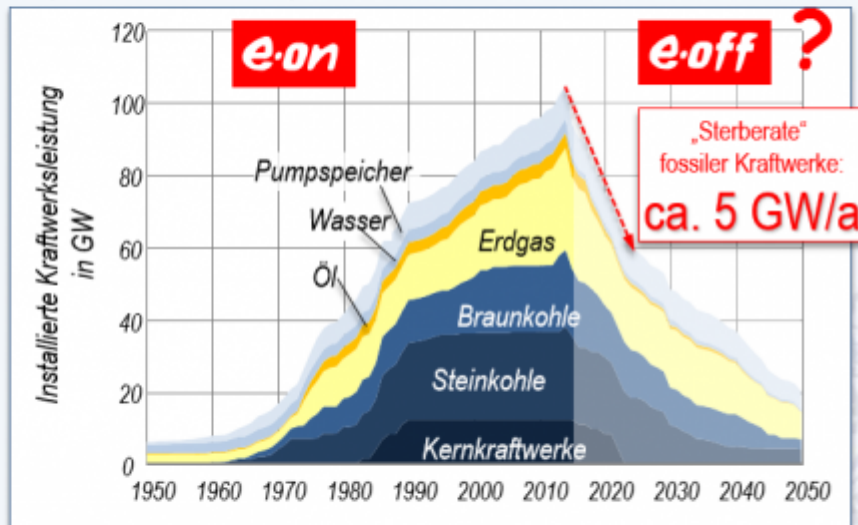
- Einsatz konventioneller, fossil gefeuerter Großkraftwerke wird auch in Zukunft weiter zurückgehen...

aus unternehmerischer Sicht

...weil die Liberalisierung des Strommarktes kaum noch Neuinvestitionen zulässt!

&

Erneuerbare Energien kompensieren derzeit den fehlenden Zubau...



Folie 49

Department Chemie- und Bioingenieurwesen (CBI) • Lehrstuhl für Energieverfahrenstechnik • Prof. Dr.-Ing. Jürgen Karl

www.evt.cbi.uni-erlangen.de

Bild 20 Screenshot Blatt aus dem Vortrag [1]

**Ein „bisschen“ Speicher ist nötig, aber kein Problem: Es gibt bereits Vorschläge**

... zwar nicht in Deutschland: „Die strategische Speicherung in Deutschland großer Energiemengen wird (im Bilanzkreis Deutschland) wohl nie wirtschaftlich“, aber irgendwo anders sicherlich schon.

# Speicheraufgaben

die Fakten

die Kosten

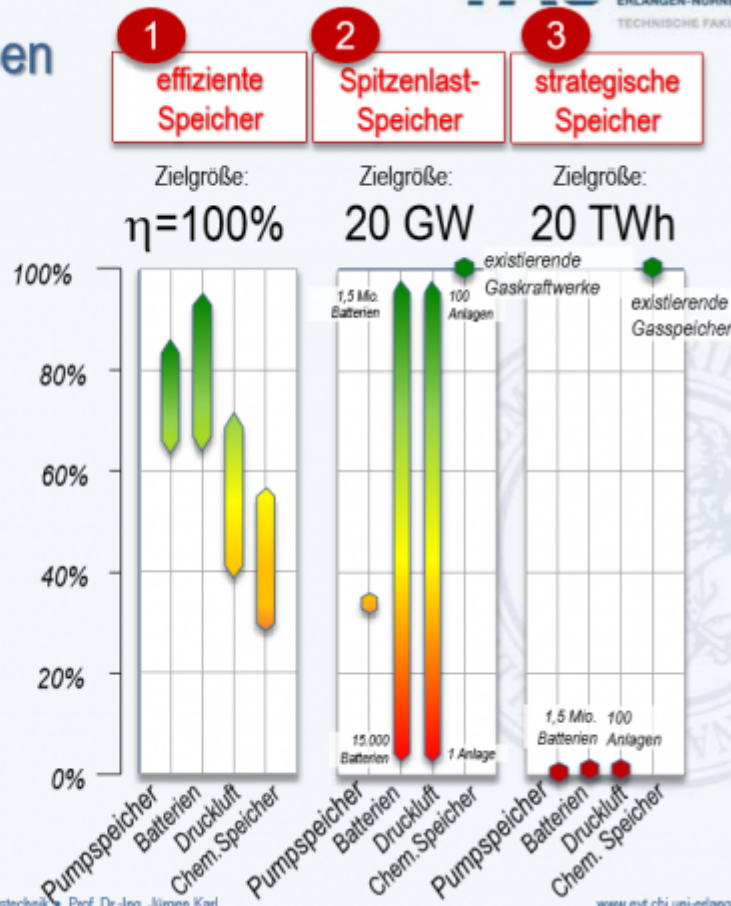
eine Zukunft...

mit Speichern

Fazit

## Unterscheidung:

- Grundlastfähige Speicher (z.B. Batterien)
- Spitzenlastfähige Speicher (z.B. Hochtemperaturspeicher, Pumpspeicherkraftwerke)
- Systeme mit großen Speicherkapazitäten (Second Generation Fuels bzw. Chemische Speicher)



Seite 61

Department Chemie- und Biotechnologie (CBI) • Lehrstuhl für Energieverfahrenstechnik • Prof. Dr.-Ing. Jürgen Karl

www.evt.cbi.uni-erlangen.de

Bild 21 Screenshot Blatt aus dem Vortrag [1]

Dazu wieder das Ergebnis der Sichtung:

Batterien (Akkus) als grundlastfähige Speicher zu bezeichnen (Bild 21) ist rein technisch nicht falsch. Schließlich ist jeder Speicher der nicht zu viel zeitliche Eigenverluste hat „grundlastfähig“. Unter grundlastfähig bezeichnet man deshalb nur Speicher, welche Deutschland für mehrere Tage, genau genommen mindestens 2 Wochen bei 50 % Aufladung, mit Strom voll-versorgen könn(t)en (saisonaler Speicher) und gleichzeitig bezahlbar bleiben. Darunter fallen Akkuspeicher nicht im Entferntesten (siehe Bild 22), auch nicht Druckluftspeicher und nicht Pumpspeicher; es bleibt alleine Power to Gas mit Rückverstromung übrig [10]. Oder man löst es in der Not mit Backup-Gaskraftwerken (mit der Konsequenz, die immer mehr werdenden EEG-Stromspitzen weiterhin „wegzuschmeissen“). Wer im Detail wissen möchte, warum das technisch bedingt so ist, kann es in einer extra dazu verfassten Artikelserie nachlesen:

EIKE 18.06.2015: **Elektro-Energiespeicherung, Notwendigkeit, Status und Kosten. Teil 3 (Abschluss)**

An den damaligen Aussagen zur Speicherproblematik hat sich bisher nichts geändert, sie wurden nur immer neu bestätigt.

Aus dem [Teil2](#) dieser Artikelserie ein Bild zu Speicherkosten.

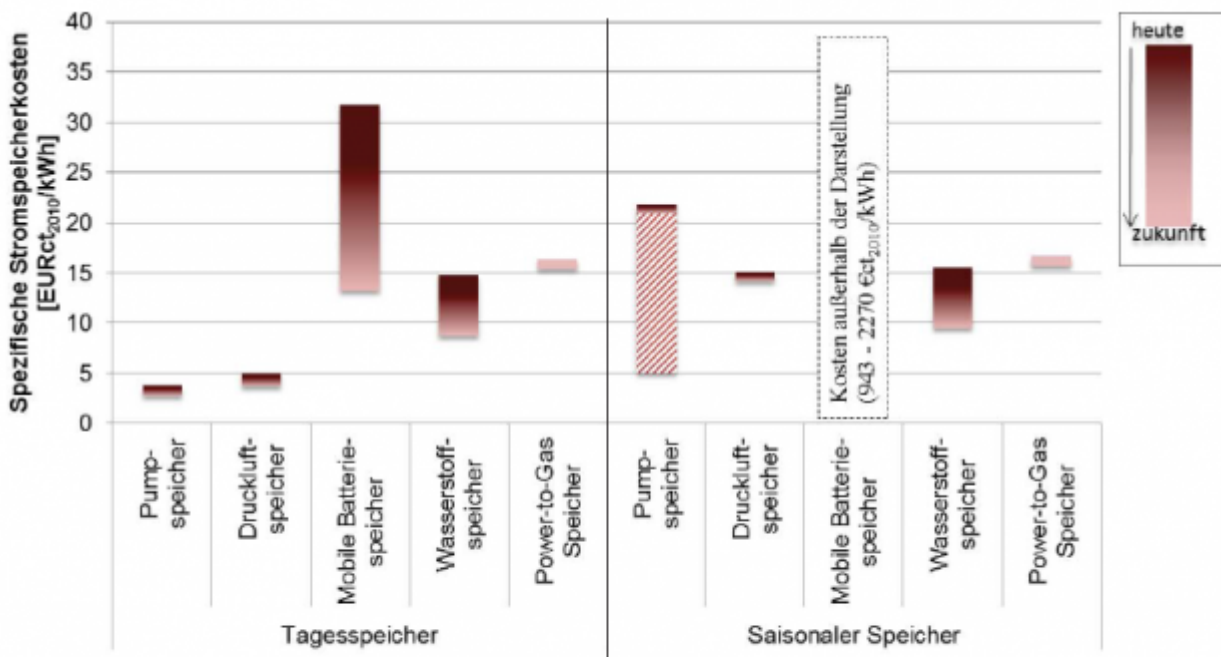


Abbildung 5-4: Spezifische Stromspeichererosten der Speichertechnologien ohne Kosten des Strombezugs (saisonale Kosten für Pumpspeicherwerke inklusive variierender kapazitätsbezogener Investitionskosten; vgl. Kapitel 3.1.2)

Bild 22 Übersicht Speicherkosten aus Hartmann et al. 2012. Beachten, dass es die Nettokosten der Speicherung sind, also ohne Strombezugskosten. Mobile Batteriespeicher (E-Autos als Backup) sind am teuersten.

## Die Basislösung fehlt noch, aber die Nachfolgelösung erzähle ich schon mal

Power to Gas ist noch nirgends im erforderlichen Großmaßstab gelöst oder in Sicht, schon gar nicht zu sinnvollen Preisen (wenn man davon absieht, dass nach GRÜNER Lesart nur hohe Energiepreise sinnvoll sind). Lösung? Natürlich bekannt (Bild 23). Das Einfache ist zwar noch in weiter Ferne (Power to Gas mit Rückverstromung im Großmaßstab und bezahlbar), aber den nächsten Schritt können wir schon als Lösung versprechen.

**Kern-Problem:**

- Chemische Energiespeicher („Second generation Fuels“) sind notwendig, um große Mengen Erneuerbarer Energien speichern zu können
- Die „strategische“ Speicherung großer Energiemengen wird (im Bilanzkreis Deutschland) wohl nie wirtschaftlich

**Die Lösung:**

... chemische Speicher machen Erneuerbare Energien transportierbar!

**Beispiel: Liquid Organic Hydrogen Carriers (LOHCs)**

- katalytische Hydrierung/Dehydrierung von Kohlenwasserstoffen ermöglicht die Speicherung von Wasserstoff mit Speicherdichten bis 1 kWh/l (Heizl: 10 kWh/l)
- Hydrogenious Technologies GmbH gewinnt den „Nordbayerischen Hochschulgründerpreis 2013“, „Bayerischen Gründerpreis 2014“, „Science4Life Venture Cup 2014“ ...

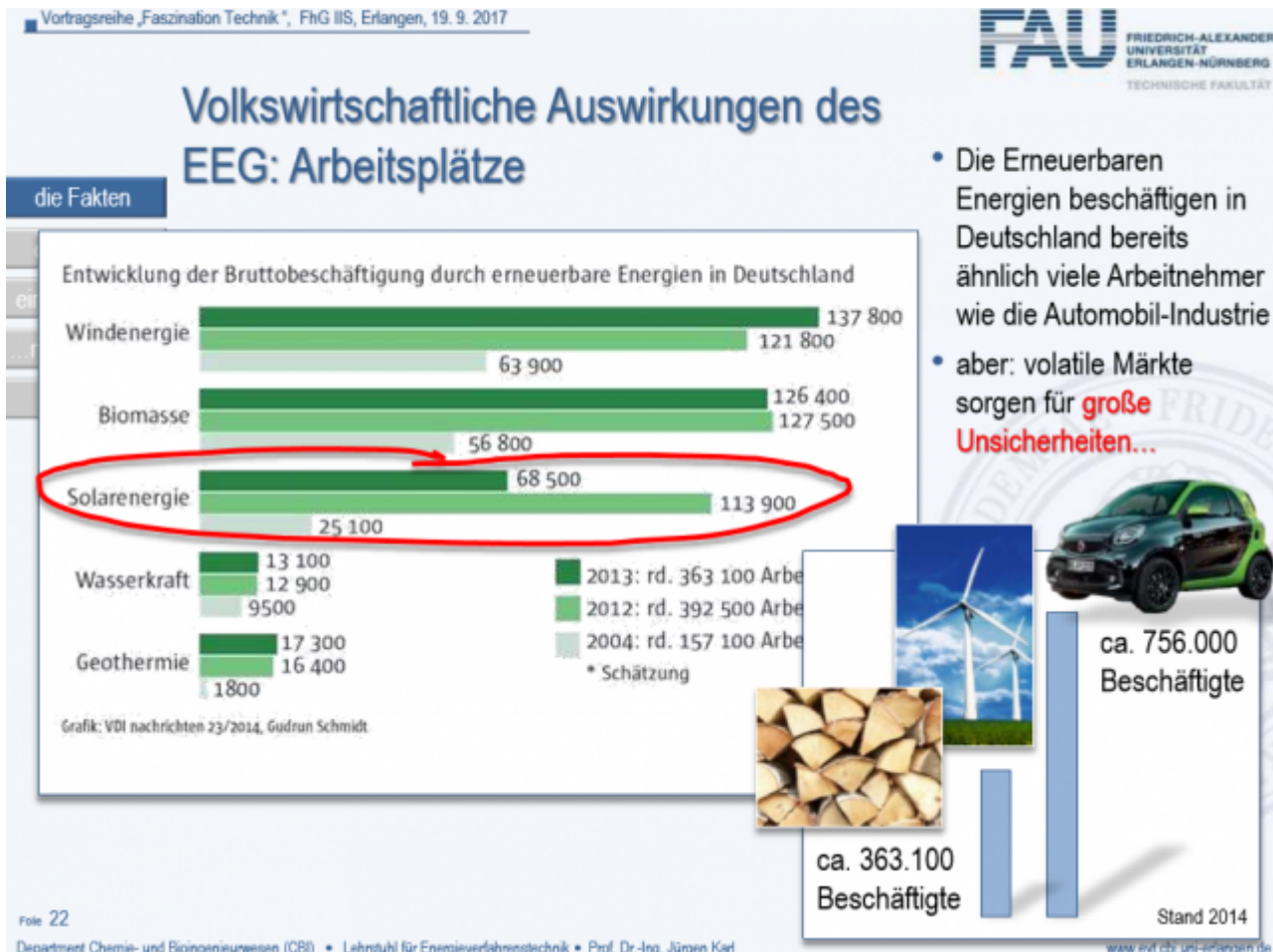
Bild 23 Screenshot Blätter aus dem Vortrag [1]

Eine kleine Überschlagsrechnung zum im Vortragsbild gezeigten LOHC-Speicher zeigt:

Die Speicherung von Wasserstoff mit Speicherdichten bis 1 kWh/l erfordert für einen Tagesbedarf Elektroenergie (ca. 1.920 GWh) in etwa das Volumen des Chiemsees. Es werden jedoch mindestens 14 Tage bei halbvollem Speicher benötigt.



## Die Firmen sterben, die Arbeitsplätze (angeblich) nicht



- Die Erneuerbaren Energien beschäftigen in Deutschland bereits ähnlich viele Arbeitnehmer wie die Automobil-Industrie
- aber: volatile Märkte sorgen für **große Unsicherheiten...**

Bild 24 Screenshot Blatt aus dem Vortrag [1]

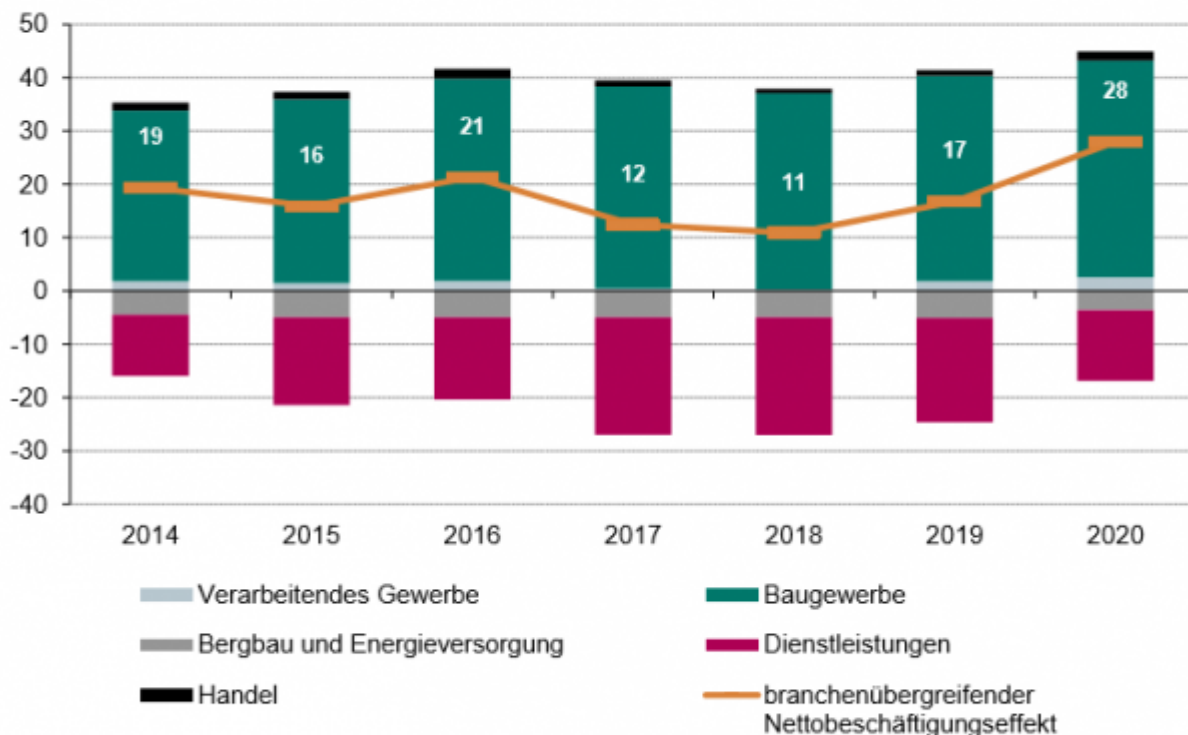
Es gibt nichts, was es beim EEG nicht gibt, also gibt es auch viele neue Arbeitsplätze. Etwas Anderes wäre auch schlimm, denn irgend einen Nutzen der jährlich zu zahlenden Kosten von ca. 25 Milliarden EUR erwartet der Bürger. Allerdings: Die im Foliensatz gelistete, hohe Anzahl der EEG-Arbeitsplätze zerfließt bei genauerer Betrachtung des Nettoeffektes fast bis zur nicht mehr messbaren Unkenntlichkeit. Das Verhältnis könnte sich natürlich in der Zukunft wieder angleichen, wenn es gelungen ist, die deutsche Autoindustrie mit dem Elektroauto-Zwang kaputt zu machen.

Nicht einmal das zuständige Ministerium schafft es, dieses EEG-Beschäftigungsdesaster zu beschönigen und auch eine Studie für den Lobbyverband WindEnergie e.V [6] nicht. Dabei war damals Deutschlands größte Solarfirma noch nicht in Konkurs.

Studie des BMWi zum Thema Beschäftigungswirkung im Energiesektor: [5] ... *Der Umstieg in der Stromerzeugung von fossilen hin zu erneuerbaren Energieträgern reduziert die Energieimporte. Der Ausbau erneuerbarer Energien lässt neue Arbeitsplätze entstehen, die mit der Produktionstätigkeit und mit Dienstleistungen für Wartung und Instandhaltung der EE-Anlagen verbunden sind. Unter Berücksichtigung der wachstumsschwächenden Effekte durch die höheren Preise geht die Zahl der Beschäftigten (Netto-Effekte) allerdings um bis zu 53.000 zurück (Abbildung 5-10). **Damit zeigt sich, dass ceteris paribus der starke EE-Ausbau der Jahre 2010 bis 2012 langfristig über höhere Strompreise Beschäftigung kostet.***

**Abbildung 8: Nettobeschäftigungseffekte der Energiewende für Deutschland nach Wirtschaftsbereichen von 2014 bis 2020**

Anzahl in Tausend Beschäftigten



Quelle: DIW Econ basierend auf BMWi (2014) und GWS, Prognos und EWI (2014)

Bild 25 Beschäftigungseffekt der Energiewende bis 2020 [6]  
 Studie für WindEnergie e.V.: [6] ... *Bisherige Untersuchungen deuten auf schwache, aber positive gesamtwirtschaftliche Nettobeschäftigungseffekte der Energiewende für Deutschland hin. Diese Entwicklung ist auch für die Zukunft zu erwarten. So werden Schätzungen zu Folge im Zuge der Energiewende bis zum Jahr 2020 durchschnittlich 18.000 neue Arbeitsplätze pro Jahr geschaffen. Gemessen an der Gesamtzahl der Erwerbstätigen in Deutschland ist der zu erwartende, gesamtwirtschaftliche Beschäftigungsgewinn relativ klein ...*  
 Frankfurter Allgemeine 19.08.2014: **Blaues Wunder mit grünen Jobs**  
*Mit der Energiewende sollten viele neue Arbeitsplätze entstehen. Die Grünen sprachen gar von einer Million. **Zumindest bislang aber ist die deutsche Energiewende alles andere als ein Wachstumsmotor für den Arbeitsmarkt.***

Dazu eine kleine Abschätzungen zum EEG-Jobwunder:

Anzahl Arbeitsplätze Deutschland: ca. 44 Mio. 18.000 pa an zusätzlichen EEG-Jobs sind davon 0,041 %.

Diese 18.000 zusätzlichen Arbeitsplätze kosten den privaten Stromkunden ca. 25 Milliarden EUR / pa., also ca. 1,4 Mio. EUR pro Arbeitsplatz. Einen solchen Job (so man das Geld bekäme und es nicht in die Taschen der für einen freundlicher weise die Welt mit-rettenden Bürger wandern würde) würde sich wohl fast jeder wünschen.

Mögen diese Zahlen auch ziemlich daneben liegen, zeigen sie doch die Größenordnung der Jobwunder-Subventionierung und dessen Misserfolg auf.

## Eine Kleinigkeit stimmt jedoch

**Fazit**

1. Die Erneuerbaren Energien kosten, schaffen aber Arbeitsplätze und Versorgungssicherheit
2. Die Energiewende ist nicht teurer als uns die Alternativen gekommen wären!
3. Die Erneuerbaren Energien erhöhen die Versorgungssicherheit!
4. Mit **Speichertechnologien** werden Erneuerbare Energien (global) transportier- und handelbar

und:

Bild 26 Schlusstatement des Vortrags [1], Hervorhebung durch den Autor Link: [Vortragsfoliensatz](#)

Dem Teil-Statement im Vortrag: „Die Erneuerbaren Energien kosten“, kann man zustimmen. Leider, muss man allerdings sagen.

EIKE 23. September 2017: [Öko-Terror mit erneuerbarer Energie](#)

Die deutschen Stromkunden haben über die EEG-Umlage bereits über 150 Milliarden Euro für die „Energiewende“ gezahlt und werden in den kommenden zehn Jahren weitere 400 Milliarden Euro zahlen müssen. Zurzeit kostet die deutsche „Energiewende“ jedes Jahr 25 Milliarden Euro, d.h. umgerechnet über 300 Euro je Kopf (Babys und Greise eingeschlossen).

### Nebenthemen?

Beim Vortrag selbst soll auch gesagt worden sein, dass durch den Netzverbund über größere Distanzen der EEG-Strom deutlich geglättet würde und die Batterien von Elektroautos als Speicher dienen könnten.

Obwohl die Daten eindeutig das Gegenteil belegen:

EIKE 11.01.2017: [Der Wind weht überhaupt nicht immer irgendwo: Ein Nachtrag zum Märchen von der Wind-Grundlastfähigkeit](#) , wird das Gegenteil weiterhin von Fachleuten behauptet. So etwas hielt man früher in der Technik – da es anhand von Messdaten eindeutig sichtbar ist – für nicht vorstellbar.

Ähnlich ist es mit Elektroautos als Speicher. Selbstverständlich gibt es mit viel (öffentlichem) Geld bezahlte Pilotprojekte und Studie dazu. Aber die Argumentation, dass ein Akku der „nackt“ als Speicher bereits viel zu teuer ist, in einem Auto eingebaut und mit viel Steuer- sowie rückspeisefähiger Ladetechnik ergänzt, „nützlicher“ würden würde, dürfte sich ebenfalls nur wenigen, bedingungslosen EEG-Befürwortern erschließen.

## **Was veranlasst einen Professor für Energietechnik, einen solchen Vortrag zu halten?**

Der Autor weiß es nicht. Oder eher, das Aufgabengebiet verrät es „... *neuen Technologien und Konzepten für eine CO<sub>2</sub>-arme Energieversorgung* ...“ . Würde sich die CO<sub>2</sub>-Hysterie als überflüssig herausstellen, wäre auch sein Institut unwichtig, bis überflüssig.

Und als Fazit lässt sich ergänzen: Es ist erschütternd zu erfahren, wie ein Professor bei einer Fach-Vortragsreihe so hemmungslos zeigt, was er von seinen Zuhörern hält: Nichts.

## **Quellen**

[1] Prof. Dr.-Ing. Jürgen Karl, Chairman of Energy Process Engineering Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Germany.

Vortragsfoliensatz: Deutschland ohne Erneuerbare Energien? – Die deutsche Energiewende im Faktencheck

[2] EIKE 15.08.2017: [Cem Özdemir versucht sich in Energie](#)

[3] EIKE 02.07.2015: [Der Wind bläst stetig](#)– die Sonne steht still – wenn mein starker Arm es will oder warum gehen in Bayern die Lichter (noch) nicht aus

[4] Professor Dr. Ing. Michael Sterner et al.: Die Bedeutung und Nutzung von Windgas für das Gelingen der Energiewende

[5] Studie des BMWi zum Thema Beschäftigungswirkung im Energiesektor, Projekt Nr. 31/13: Endbericht Gesamtwirtschaftliche Effekte der Energiewende

[6] Dehnen, N., Mattes, A., & Traber, T. (2015). Die Beschäftigungseffekte der Energiewende: Eine Expertise für den Bundesverband WindEnergie e.V. und die Deutsche Messe AG. DIW

[7] EIKE: [Wie man zum Skeptiker wird – an der Universität](#)

[8] Windkraft-Journal: [Westküstenleitung](#): Rückgang der Windstrom-Abregelung in Schleswig-Holstein ab 2017 erwartet

[9] Wirtschaftswoche 13. Januar 2015: [Öko-Champion Dänemark: 40 Prozent des Stroms liefert der Wind](#)



[10] EIKE 18.06.2015: *Elektro-Energiespeicherung, Notwendigkeit, Status und Kosten. Teil 3 (Abschluss)*