

Energiewende und E-Mobilität

Eine kritische Betrachtung

Stand: 27.11.2017

Sehr geehrte Leserin, sehr geehrter Leser,

der Klimawandel ist Realität und wir brauchen dringend zielführende Maßnahmen zur schnellen und nachhaltigen Reduzierung des CO₂-Ausstoßes in Deutschland und der Welt.

Da sind die Prognosen über einen weiteren Anstieg der Welt-Fahrzeugproduktion für Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren, der in den nächsten Jahren je nach Prognose noch bis 2025 oder bis 2030 stattfinden wird, bestimmt keine gute Perspektive für das Klima, wenn nicht Ansätze realisiert werden, wie der CO₂-Ausstoß in der Mobilität reduziert werden kann.

Aber es braucht eine Gesamtbetrachtung (die diese Präsentation sicherlich nicht vollumfänglich leisten kann) und keine politisch / ideologischen Zielsetzungen. Aktuell werden in Deutschland die Diskussionen zum Thema Energiewende und E-Mobilität auf alle Fälle viel zu verkürzt geführt! Mein Ziel ist, mit dieser Ausarbeitung einen Beitrag zu leisten, dies zu erkennen und Hinweise zu geben, in welche Richtung die angestellten Betrachtungen und Diskussionen erweitert werden müssen.

Ihr Julian Meyer

Energiewende und E-Mobilität – eine kritische Betrachtung

1. Um was geht es ?
2. CO₂-Ausstoß – ein Überblick über die Verursacher
3. Energiewende – auf Erfolgskurs oder auf dem Weg in die Sackgasse
4. Energiewende – ein Kosten- / Nutzen-Ansatz
5. Energiewende – Wege aus der Sackgasse
6. E-Mobilität – die Interessensgruppen und ihre Interessen
7. E-Mobilität – die Vorzüge auf dem Prüfstand
8. E-Mobilität – Kosten und Nutzen
9. Fazit

Energiewende und E-Mobilität

Um was geht es ?

Um was geht es ?

Oder vielleicht besser:

Um was sollte es gehen ?

- CO₂-Reduzierung zur Erreichung der Klimaziele
- Um ein Gesamtkonzept mit Fahrplan und Maßnahmen, das Verwerfungen verhindert
- Um eine aufeinander abgestimmte Umwelt-, Klima-, Gesellschafts- und Industriepolitik
 - die die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit von Bürgern und Wirtschaft nicht überfordert
 - die die gesellschaftliche Akzeptanz erhält
 - die die wirtschaftliche Basis Deutschlands nicht gefährdet
- Um größtmöglichen Nutzen (-> CO₂-Reduzierung) pro investiertem Euro

Um eine durchdachte, durchgängige, gesamtheitliche Betrachtung aller Aspekte!

CO₂-Ausstoß

Ein Überblick über die Verursacher

CO₂-Ausstoß (energiebedingt) nach Ländern 2015

Rang	Land	Mio. t CO ₂	Anteil Top 20	Rang	Land	Mio. t CO ₂	Anteil Top 20
1.	China	10357	36,6%	11.	Indonesien	537	1,9%
2.	USA	5414	19,1%	12.	Brasilien	515	1,8%
3.	Indien	2274	8,0%	13.	Mexiko	472	1,7%
4.	Russland	1617	5,7%	14.	Südafrika	462	1,6%
5.	Japan	1237	4,4%	15.	Großbritannien	417	1,5%
6.	Deutschland	798	2,8%	16.	Australien	400	1,4%
7.	Iran	648	2,3%	17.	Türkei	386	1,4%
8.	Saudi-Arabien	601	2,1%	18.	Italien	361	1,3%
9.	Südkorea	592	2,1%	19.	Frankreich	340	1,2%
10.	Kanada	557	2,0%	20.	Polen	316	1,1%

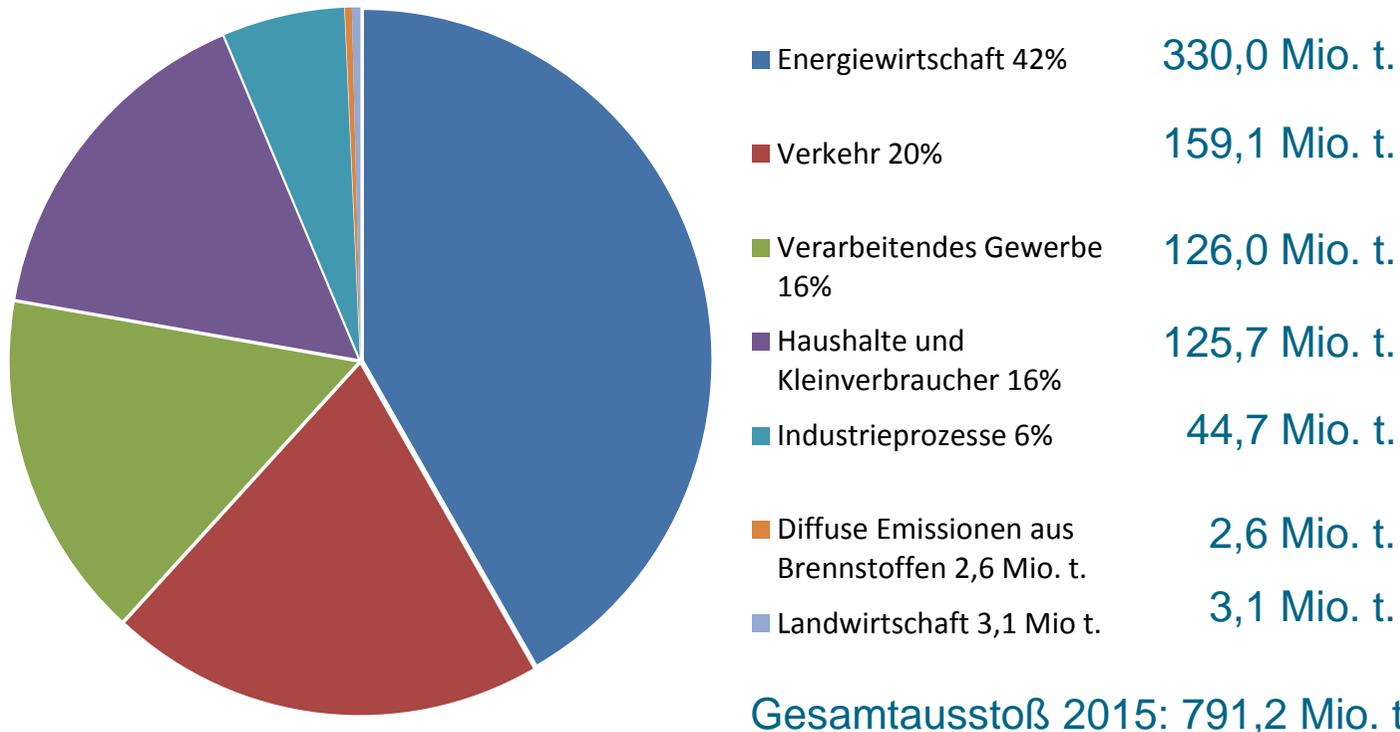
Quelle: globalcarbonatlas

- Deutschland liegt auf Rang 6 (hohes Wohlstandsniveau, große wirtschaftliche Leistungsfähigkeit)
- Vergleichbarkeit, die Anzahl Menschen berücksichtigt, wäre CO₂-Ausstoß pro 1.000,- € BIP pro Kopf

Land / Region	CO ₂ -Ausstoß in der Stromerzeugung in g/kWh
USA	528
Deutschland	535
Ost - China	837

Quelle: UBA, EON

CO₂-Ausstoß nach Quellen in Deutschland für 2015



Quelle: Umweltbundesamt

■ Die Energiewirtschaft ist der größte Verursacher von CO₂ in Deutschland gefolgt vom Verkehrssektor

■ Weitere klimaschädliche Gase: CO₂-Äquivalent von 109,6 Mio t dazu

■ Davon entfallen wiederum 63,8 Mio t auf die Landwirtschaft (CH₄ und N₂O)

Quelle: Umweltbundesamt

Energiewende

**Auf Erfolgskurs
oder
auf dem Weg in die Sackgasse ?**

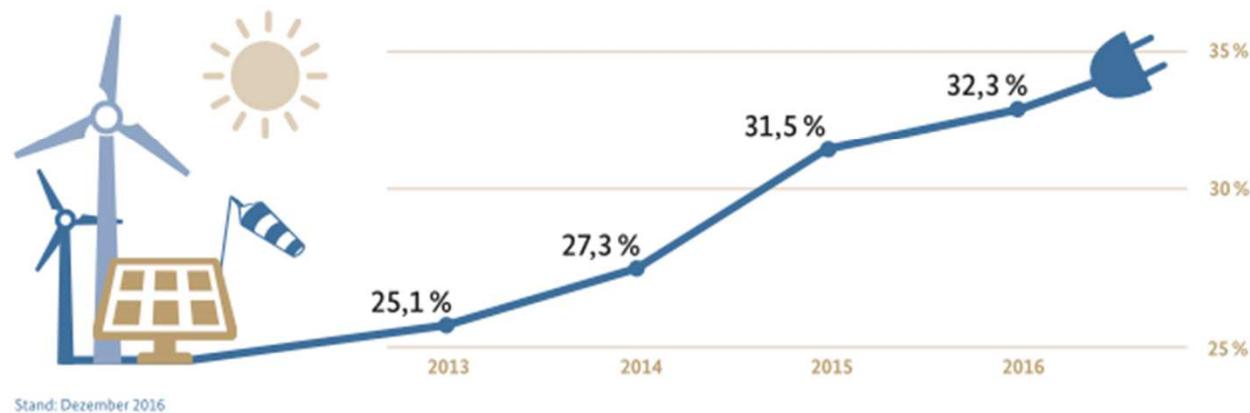
Die Erfolgsgeschichte des BMWI

Eine Veröffentlichung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie

Die Energiewende: unsere Erfolgsgeschichte

Anteil der erneuerbaren Energien steigt weiter

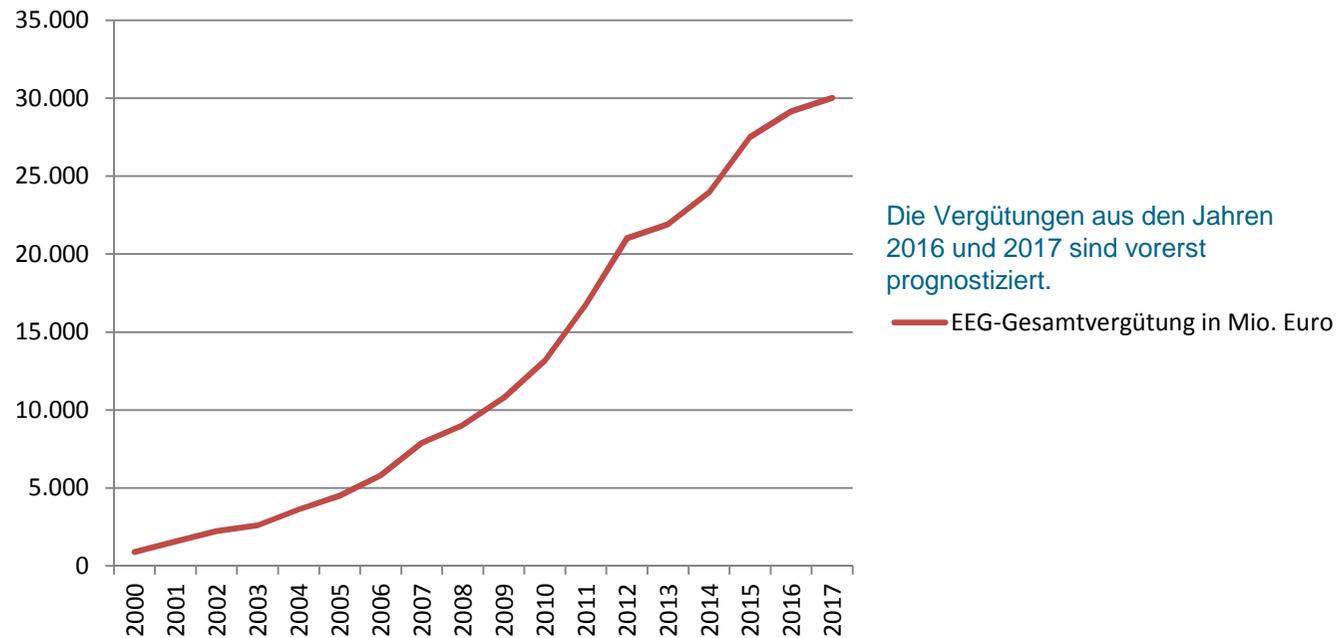
Noch nie trugen sie so viel zum deutschen Bruttostromverbrauch bei wie 2016



Quelle: BMWI

Die Kosten der Erfolgsgeschichte

EEG-Gesamtvergütung in Mio. Euro pro Jahr !

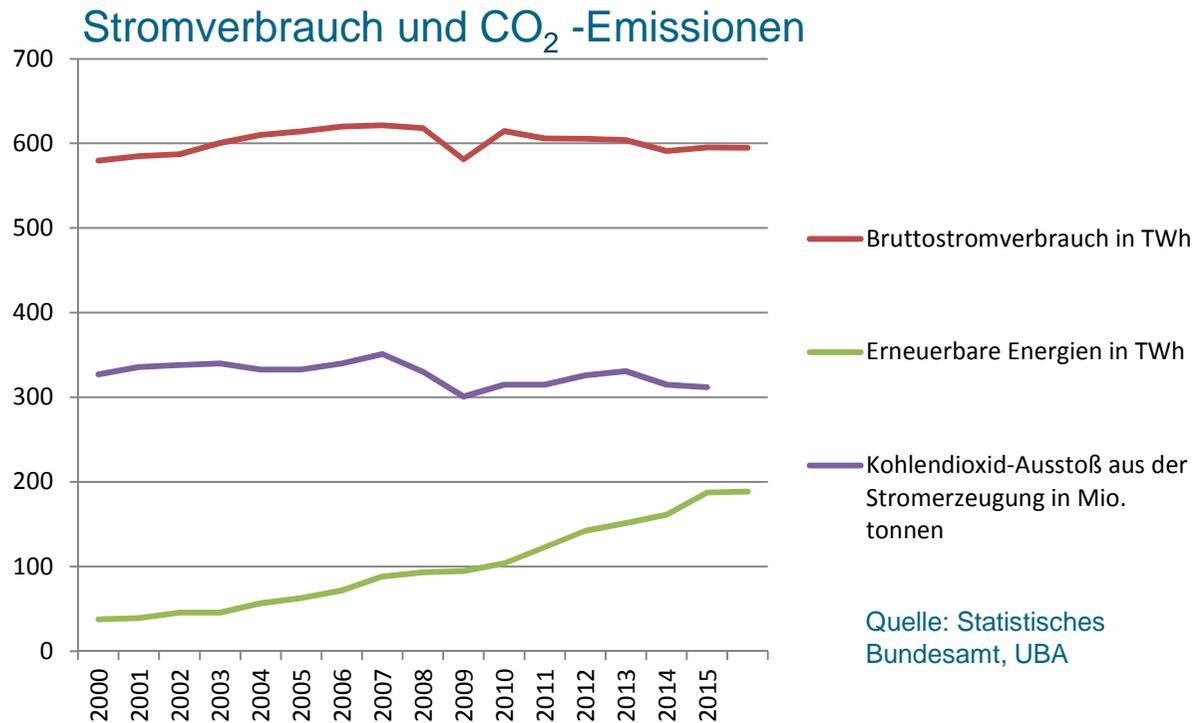


Quelle: BMWI

Aktuell kostet die Energiewende 30 Mrd. € an EEG-Umlage pro Jahr !

Kosten der EEG-Umlage seit dem Jahr 2000: 232,4 Mrd. €

Der Nutzen der Erfolgsgeschichte



Die Strommenge aus erneuerbaren Energien steigt stetig.

Der CO₂-Ausstoß durch Stromerzeugung ist dagegen eher konstant.

Der Nutzen der bezahlten 232,4 Mrd. € ist bezogen auf den CO₂-Ausstoß gering !

Die Erfolgsgeschichte ohne Erfolg ?

Warum der **CO₂-Ausstoß nicht** in dem Umfang **sinkt** wie die Öko-Stromproduktion steigt und weitere bedenkliche Fakten der Energiewende:

- Der Brennstoff der 'dreckigen' Grundlast-Kraftwerke (Braunkohle, Steinkohle) ist billiger als der von **'sauberen' Gaskraftwerken** (Erdgas) -> **Verdrängung aus dem Markt**
'Schmutziger Irrtum der Energiewende'
Zeit Online – Dezember 2014
- Die bisher **abgeschalteten Atomkraftwerke mussten** durch mehr 'fossilen' Strom **kompensiert werden**
- Bei **Stromüberschuss durch hohe Ökostromproduktion wird Strom exportiert**, da die trägen Kohlekraftwerke nicht heruntergefahren werden können
 - **Strom wird teilweise 'verkauft', in dem es für den Käufer Geld dazu gibt**
 - Holland kauft Strom, bekommt Geld dafür und fährt gleichzeitig die eigene Stromproduktion der flexiblen Gaskraftwerke herunter
'Schmutziger Irrtum der Energiewende'
Zeit Online – Dezember 2014
- **10 Tage Dunkelflaute** im Januar 2017 heißt **kaum Strom aus erneuerbaren Energien**
Quelle: Welt Online
- Im Sommer 2017 hat allein der Strom aus **erneuerbaren Energien den Strombedarf** an Tagen mit Wind und viel Sonne **phasenweise zu weit mehr als 50% gedeckt**

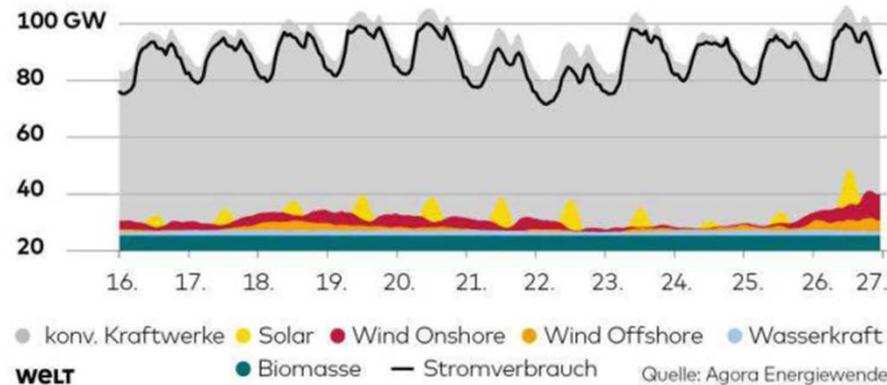
Die Herausforderungen und Systemprobleme stehen nicht im Rampenlicht !

Energiewende

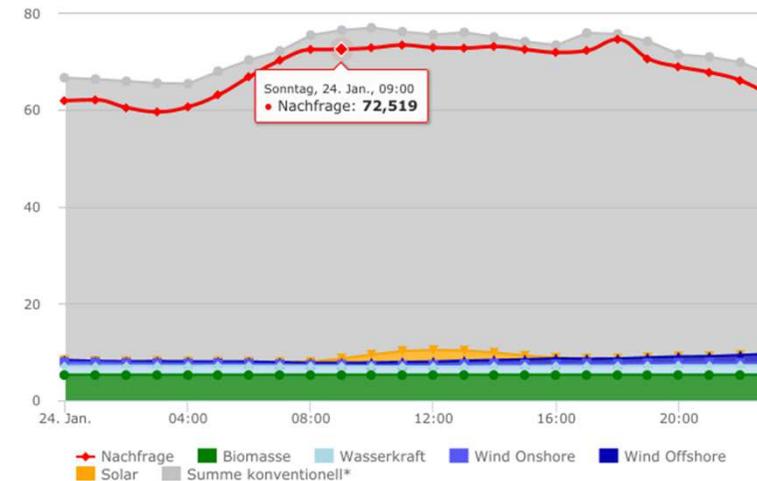
Wegweiser in die Sackgasse

Dunkelflaute im Januar 2017

Stromerzeugung und -verbrauch im Januar 2017



Quelle: Infografik Die Welt



Daten zum 24. Januar 2017 – Quelle: Spiegel Online

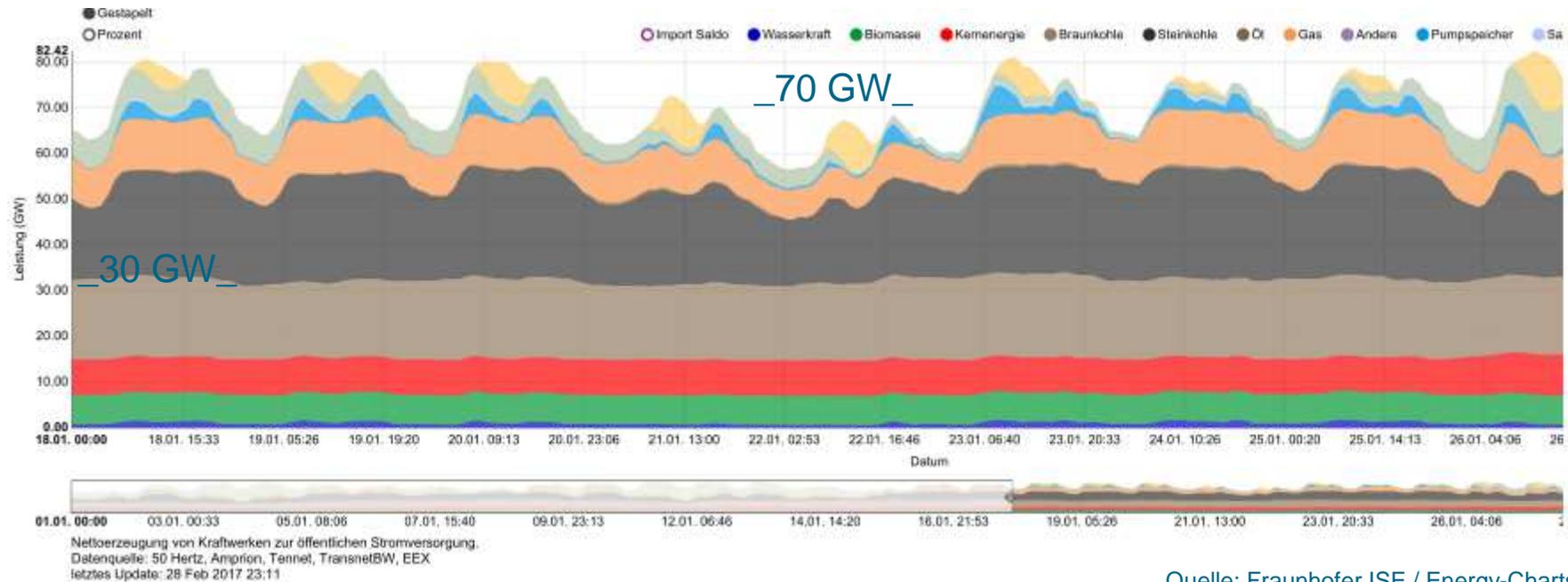
Daten zum 24. Januar 2017:

- Gesamtleistung liegt bei 74,5 Gigawatt
- 26.000 Windkraftanlage stellen weniger als 1 Gigawatt bereit
- 1,2 Mio Solaranlage stellen über Mittag 2,3 Gigawatt bereit
- 7 Mio Gigawatt kommen aus Wasser- und Biomassekraftwerken
- 90% des Strombedarfs wird aus Kohle- und Atomkraftwerken gedeckt

Der Atomausstieg ist bis Ende 2022 festgeschrieben

Gleichzeitig wird die Abschaltung von Kohlekraftwerken gefordert

Beispiele Produktionsverläufe Strom 2017

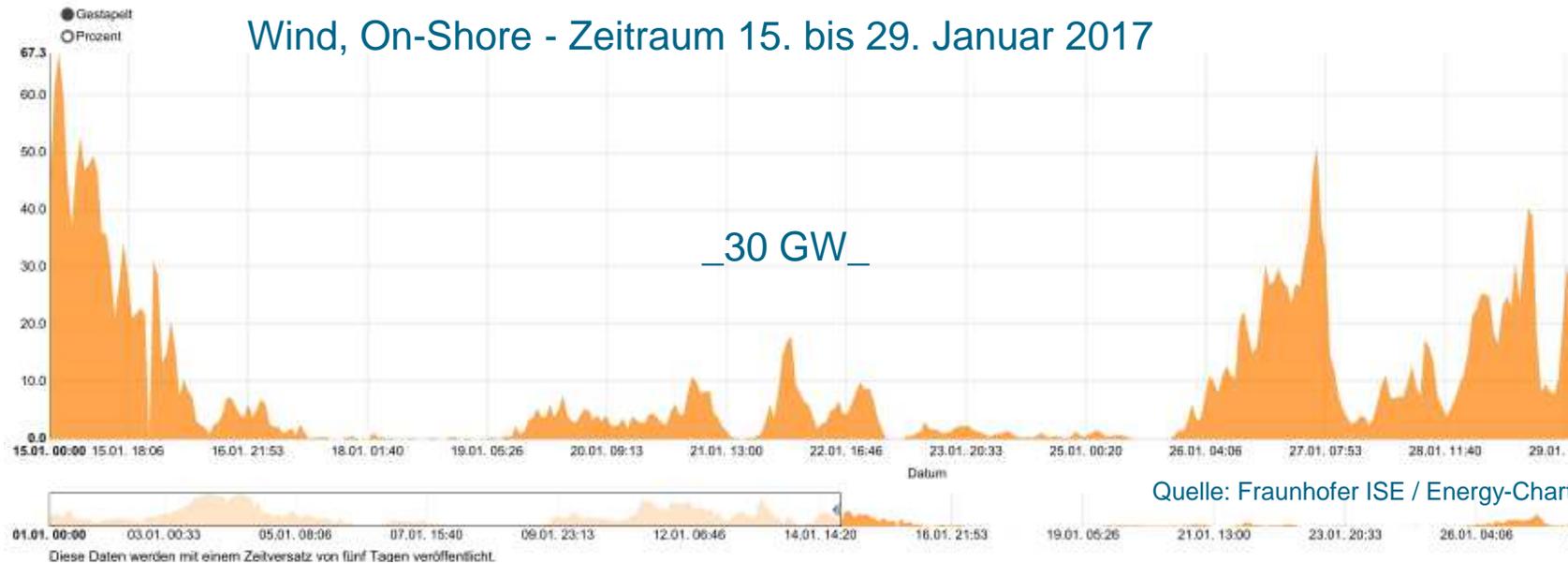


Zeitraum 18. bis 27. Januar 2017 – alle Energieträger

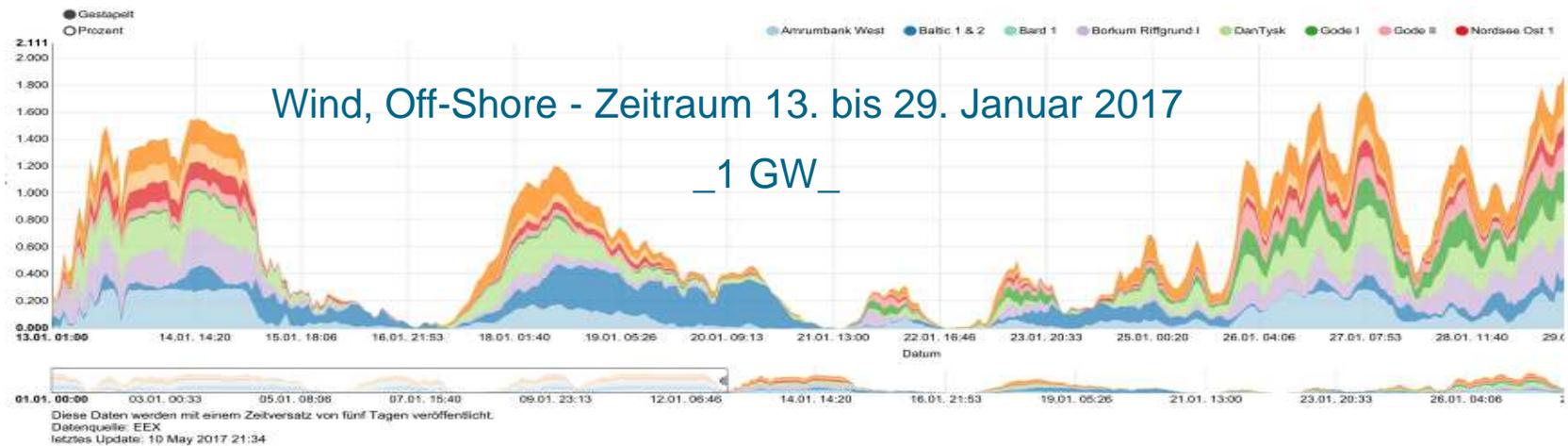
In der 'Dunkelflaute' leisten Sonne (gelb) und Wind (grün) fast keinen Beitrag

Beispiele Produktionsverläufe Strom 2017

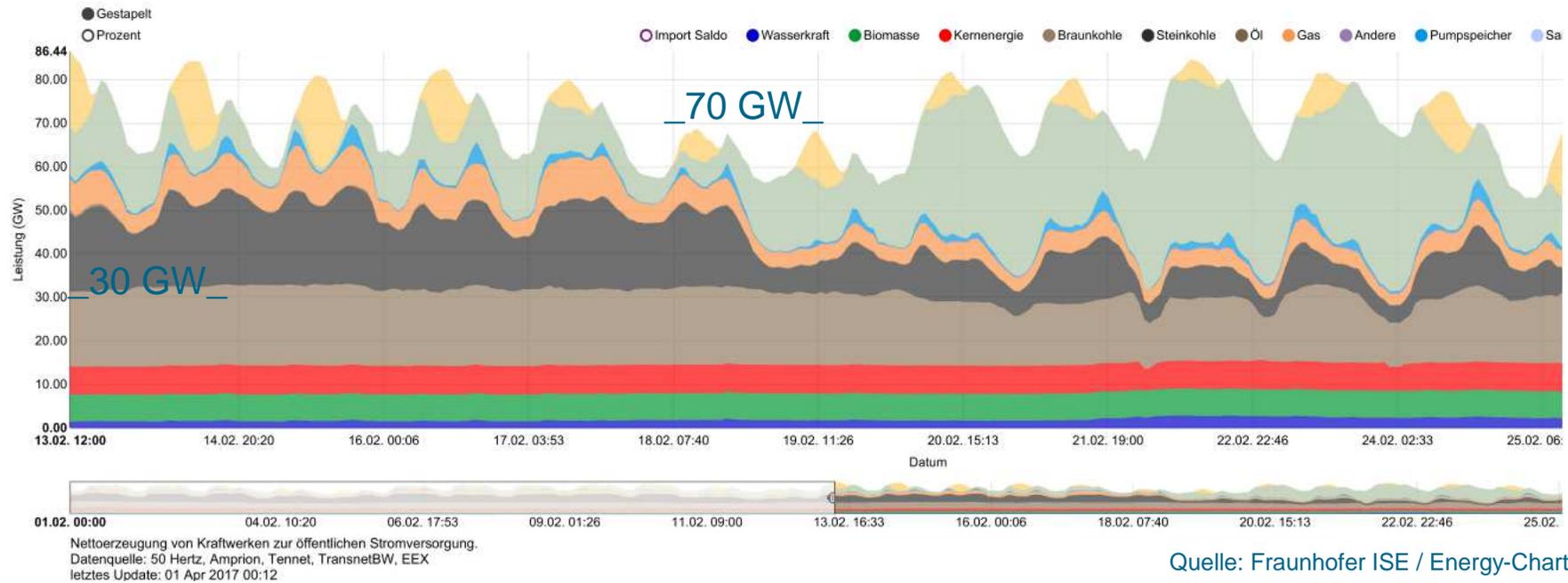
Wind, On-Shore - Zeitraum 15. bis 29. Januar 2017



Wind, Off-Shore - Zeitraum 13. bis 29. Januar 2017



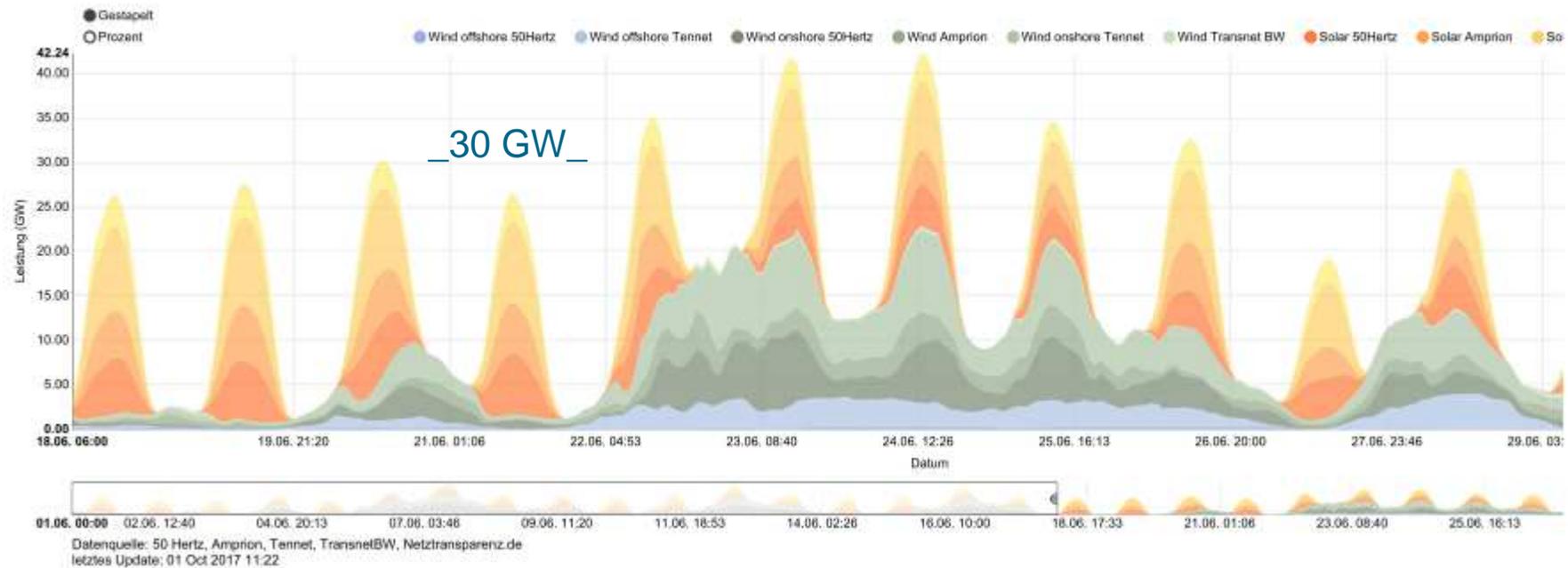
Beispiele Produktionsverläufe Strom 2017



Zeitraum 13. bis 25. Februar 2017 – alle Energieträger

Sehr viel Windenergie im Zeitraum 20. bis 24. Februar (grün) (bis zu 40GW)

Beispiele Produktionsverläufe Strom 2017



Quelle: Fraunhofer ISE / Energy-Charts.de

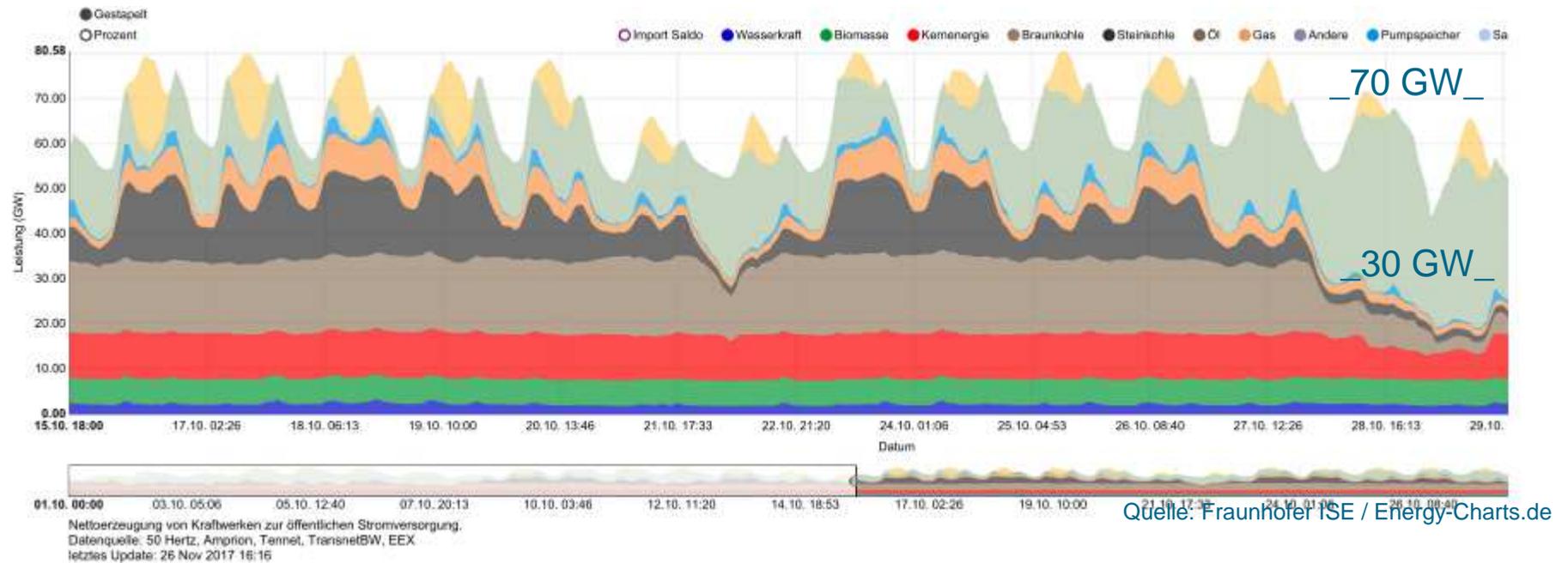
Zeitraum 18. bis 29. Juni 2017 – Wind- und Sonnenenergie

Tagsüber sehr hohe Solarstromerträge (bis zu 25GW) (gelb)

Vom 22. bis 26. Juni hohe Winderträge (bis über 20GW) (grün: On-Shore, blau: Off-Shore)

Wind und Sonne in der Spitze bis über 40GW

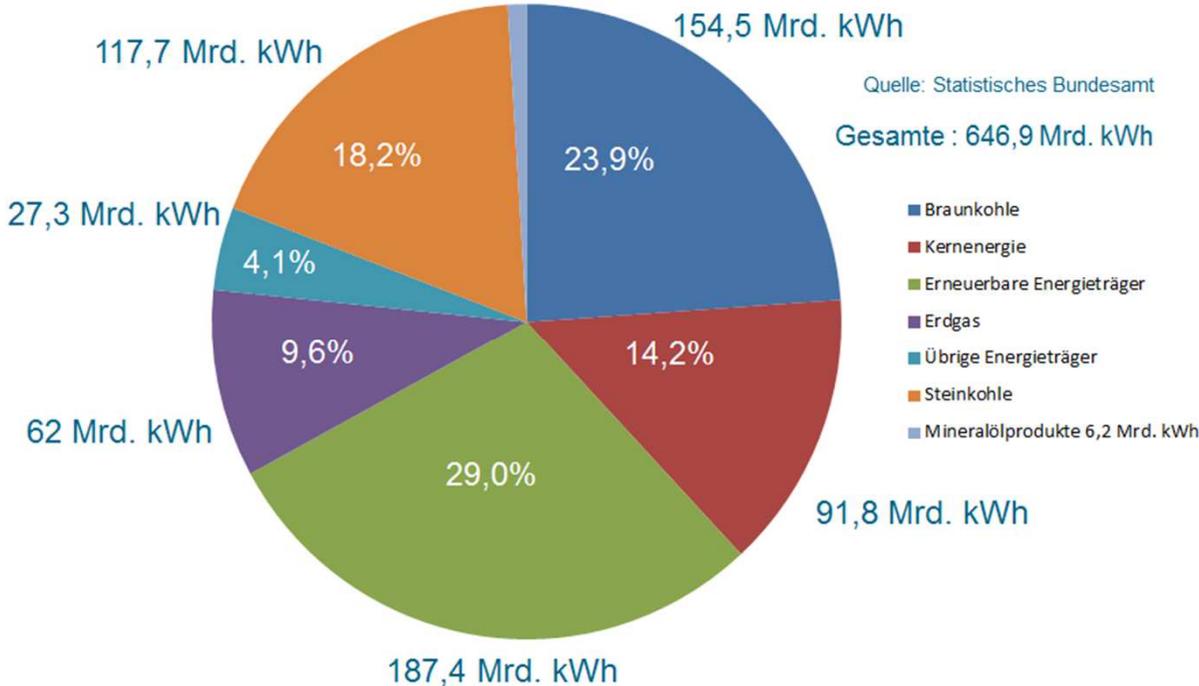
Beispiele Produktionsverläufe Strom 2017



Zeitraum 15. bis 29. Oktober 2017 – alle Energieträger

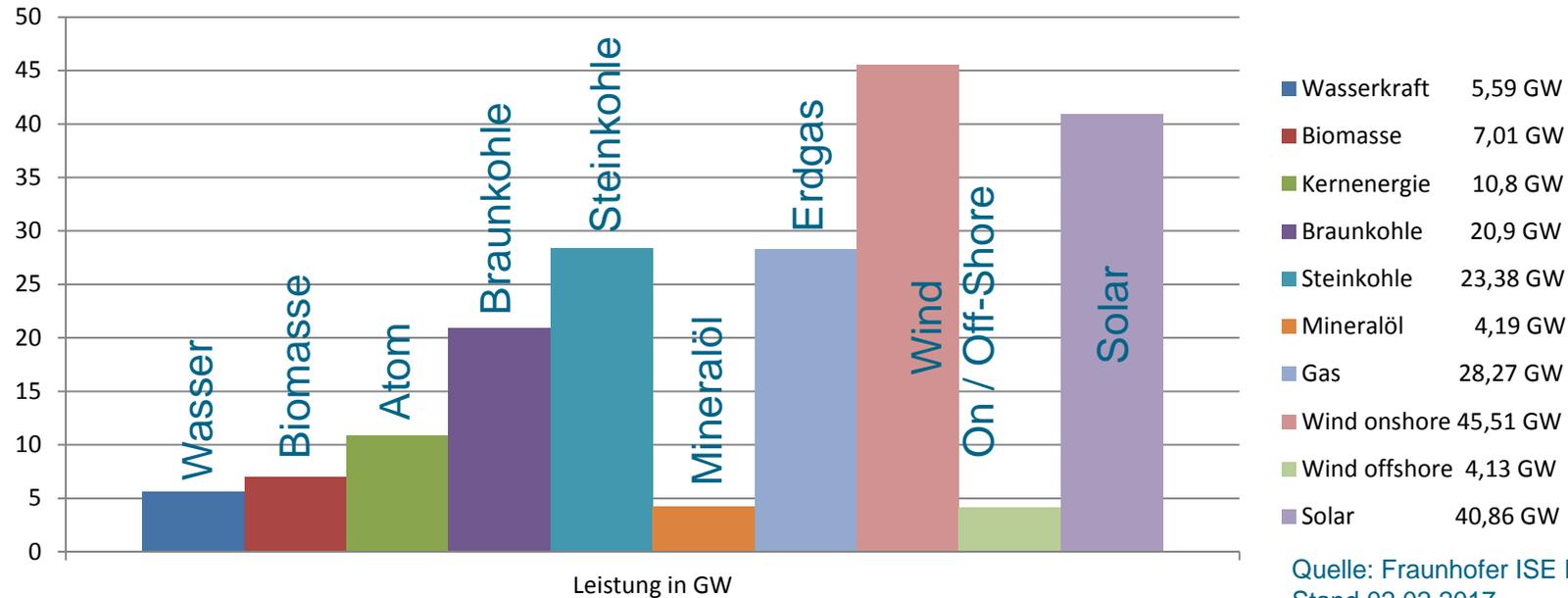
Sehr hohe Winderträge am 28. und 29. Oktober durch Sturmtief Herwart (bis zu 35GW)

Stromerzeugung in Deutschland 2015



- **Im aktuellen Mix der Stromerzeugung entsteht bei jeder kWh Strom ein CO₂-Ausstoß von 535 g/kWh (2015)** Quelle: UBA
- **Um den geplanten Wegfall der Atomenergie CO₂-neutral zu kompensieren, muss die Produktion von regenerativ hergestelltem Strom um 50 % gesteigert werden**
- **Die schwankende Verfügbarkeit der erneuerbaren Energien (Wind, Sonne) wird nicht adressiert (0% bis > 60% des Bedarfs)**

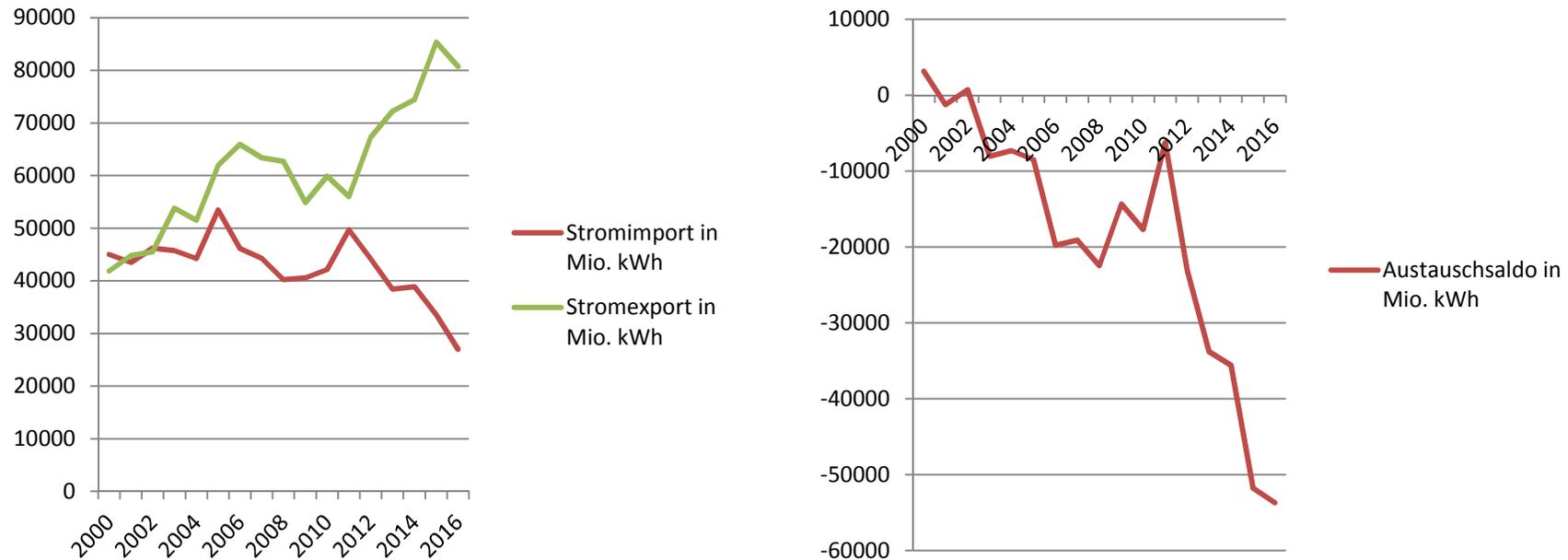
Installierte Netto Kraftwerksleistung in 2016



- Installierte Leistung Wind und Sonne: **90,5 GW**
(Beitrag am 24. Januar 2017: nur 3,3 GW)
- Installierte Leistung Braun-, Steinkohle und Mineralöl: **48,5 GW**
Zusammen mit Gas-Kraftwerken: **76,7 GW**
- Leistungsbedarf am 24. Januar 2017: **ca. 75,0 GW**

**Die aktuellen Forderungen in der Energiepolitik:
Kohlekraftwerke abschalten und Wind-Energie schneller auszubauen !**

Ein- und Ausfuhr von Strom in Deutschland



Quelle: BDEW, Fraunhofer ISE

- Die Saldo Import-Export ist in den letzten Jahre auf ca. 50 Mrd. kWh gestiegen
- Teilweise gibt es 'Zuschuß' für den Kauf
- Deutschland 'drückt' den Strom in die Netze der Nachbarn, die diesen z.T. nicht wollen, da es dort ebenfalls unerwünschte Effekte u. Maßnahmen zur Folge hat

Unbeantwortete Fragen - Wegweiser in die Sackgasse ?

Folgende **Problemstellungen** der Energiewende **werden** immer **drängender** und müssen gelöst werden, wenn die Energiewende nicht in eine Sackgasse führen soll:

- **Wie kann Strom in großem Maßstab gespeichert werden ?**
 - Schon heute deckt Öko-Strom bei günstigen Wetterbedingungen stundenweise 60% des Gesamtbedarfes ab – **weiterer Zubau führt** immer öfter **dazu, dass Anlagen abgeschaltet werden müssen**
- **Wie kann die Stromversorgung in der 'Dunkelflaute' sichergestellt werden,** wenn die Grundlastkapazitäten reduziert werden (Atom- u. Kohlekraftwerke) ?
- Wie wird die entstehende **räumliche Distanz** zwischen **Stromerzeugung** (Windparks in der Nordsee) **und Stromverbrauch** (Industrie Süddeutschland) zu **vertretbaren Kosten** (Erdkabel für alle?) **gelöst ?**
- **Wird** erforderlicher **weiterer Zubau** an Land **gesellschaftlich akzeptiert werden ?**
- Wie kann verhindert werden, dass **der Strompreis aufgrund von 'Wende-Kosten' weiter steigt ?**

Die Lösung dieser Punkte wird für eine erfolgreiche Energiewende maßgeblich !

Energiewende

Ein Kosten- / Nutzen-Ansatz

Kosten und Nutzen des Netzausbaus

Tabelle 5: Investitionsbedarf und Annuitäten im Verteilnetz bis 2020 bzw. 2030⁵⁰

	dena Verteilnetzstudie						BDEW Verteilnetzstudie	
	Szenario NEP B 2022			Bundesländerszenario			Energie- konzept	BMU Leit- szenario
	bis 2015	bis 2020	bis 2030	bis 2015	bis 2020	bis 2030	bis 2020	bis 2020
Investitionen [Mrd. EUR]	11,4	18,4	27,5	13,4	26,7	42,5	10-13	21-27
Annuität [Mrd. EUR]	0,81	1,40	1,94	0,95	2,03	3	0,76-1	1,60-2,05

Quelle: Analyse Netzausbaukosten und der Kostenverteilungswirkung (S. 27)
Fraunhofer ISI Karlsruhe, 30. Juni 2014

- Die Kostenschätzungen schwanken stark
- Abhängig vom Zubau, den immer häufiger geforderten Erdkabeln, den Kosten für Seekabel und den zugrunde gelegten Ansätzen
 - Es werden Zahlen zwischen 20 – 40 Mrd. € genannt
 - Die Anforderungen der E-Mobilität sind hier noch nicht berücksichtigt

Der Nutzen: Den Kollaps der Energieversorgung zu verhindern !

Kosten und Nutzen von Investitionen in Gaskraftwerke

Kosten für die Ablösung aller Braun- und Steinkohlekraftwerke:

- Investitionskosten: 800,- bis 1000,- € / Kilowatt
- Erforderliche Kapazität: 50 GW
- Erforderliche Investitionen: 40 - 50 Mrd. €

Quelle: Studienvergleich: Entwicklung der Investitionskosten neuer Kraftwerke
Agentur für Erneuerbare Energien, Nov. 2012

Nutzen der Ablösung Kohlekraftwerke durch Gaskraftwerke:

- Sofortige Einsparung von 171 Mio. t CO₂
(Basis: Strom aus Braun- (155 Mrd. kWh) und Steinkohle (118 Mrd. kWh) wird durch Strom aus Gas (Gas verursacht ca. 60% weniger CO₂ pro kWh) ersetzt)
- Das ist mehr als der komplette Ausstoß des Verkehrssektors in 2015 (159 Mio. t)
- Das reduziert den CO₂-Ausstoß in der Stromerzeugung um ca. 50%
- Der Kraftwerkspark bekommt die erforderliche Flexibilität für EE-Ausbau
- Die Kraftwerke können dezentral gebaut werden und reduzieren die Kosten des Netzausbaus – weiteres Potential durch Kraft-Wärme-Kopplung

Der Nutzen: Schnelle, dauerhafte CO₂-Reduzierung, Sicherheit in der Stromversorgung und somit Voraussetzung für weitere Schritte in der Energiewende

Energiewende

Wege aus der Sackgasse

Punkte, die ins Rampenlicht der Diskussion müssen

- Schnelle **Ablösung** aller **Braun- und Steinkohlekraftwerke** durch Gaskraftwerke; der **CO₂-Ausstoß**
 - in der **Stromproduktion** kann dadurch **um ca. 50% reduziert** werden
 - **Deutschlands** kann dadurch **um ca. 21% reduziert** werden
- **Aufbau** einer **schnell nutzbaren Kapazitätsreserve** in der Kopplung zu den fluktuierenden erneuerbaren Energien (**Gaskraftwerke**)
- **Aufbau** von **Power-to-Gas Anlagen zur Strom-Speicherung**, um den immer größeren Anteil von 'überschüssigem' Wind- und Sonnenstrom nutzen zu können
 - Einspeisen von H₂ – in das Erdgasleitungsnetz
 - Erdgasnetz ist gleichzeitig ein Speichernetz
- **Aufbau** von **Solarkraftwerken** mit Power-to-Gas Anlagen **in sonnenreichen Regionen** (Afrika, Saudi-Arabien)
 - rapide sinkenden Kosten von Photovoltaik-Anlagen bieten großes Potential
 - Die erzeugte Energie ist CO₂-neutral, speicherbar und über weite Strecken transportfähig

Die Gesamtkosten / Gesamtnutzen - Diskussion muss ins Rampenlicht !

E-Mobilität

Die Interessengruppen und ihre Interessen

Wer hat welche Interessen

- Die lokale Politik (Land, Städte): eine gute Sache vorantreiben – gute Presse !
Quelle: BZ lokales u. eigene Einschätzung
- Die Bundesregierung / Bundespolitik: Klimaziele erreichen
- Die Automobilindustrie (bzw. deren Aktionäre): auf keinen Fall den Flotten-Mix (95g) nicht schaffen (sonst hohe Strafzahlungen fällig) und im Geschäft bleiben (China!)
- Die chinesische Industriepolitik: mit einem Game-Changer die chinesischen Automobilindustrie zur führenden der Welt zu machen
Quelle: Handelsblatt 19.04.2017 Vorfahrt für China
- Die Umwelt-Verbände: endlich die Automobilindustrie in die Schranken zu weisen und eine andere Verkehrspolitik durchsetzen
- Die deutsche Industriepolitik: nicht klar - E-Mobilität bringt Gewinner und Verlierer
- Der deutsche Durchschnittsbürger: Ein günstiges Auto, mit geringen Gesamtkosten, das seine Bedürfnisse erfüllt; wenn es gut fürs Klima ist, dann ok

Die Fragestellung tatsächliche Kosten / tatsächlicher Nutzen für den Bürger bzw. die Umwelt wird nicht gesamtheitlich betrachtet und steht bei vielen Akteuren nicht im Vordergrund!

E-Mobilität

Die Vorzüge auf dem Prüfstand

E-Mobilität – die Vorzüge

Der Ausbau E-Mobilität erfährt derzeit ungebremste Unterstützung in Politik und der Berichterstattung der Medien. Dabei werden vielfach unter anderem die folgenden Argumente ins Feld geführt, wenn es gilt die Vorzüge der E-Mobilität hervorzuheben:

- E-Fahrzeuge haben einen Ausstoß von 0 g CO₂/km und sind emissionsfrei
- E-Fahrzeuge können als Speicher für Regelenergie im Stromnetz dienen oder Strom ins Netz speisen, wenn Strom aus Wind und Sonne nicht zur Verfügung steht
- E-Mobile fahren lautlos
- Die Energiekosten pro gefahrenem Kilometer sind deutlich geringer als bei Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor

Mit Strom fährt man günstiger (bezogen auf die Treibstoffkosten)

Prinzipiell ist diese Aussage heute richtig.

Diese **Aussage vernachlässigt** aber, dass

- ein **wesentlicher Teil** der **heutigen Treibstoffkosten** beim Tanken die **Energiesteuern** ausmachen
- **Strom** heute **noch nicht mit** den gleichen **Energiesteuern beaufschlagt** wird
- der **Staat** zukünftig **nicht auf** die Energiesteuer- **Einnahmen verzichten** kann

Wenn für **100 gefahrene Kilometer** eines E-Fahrzeuges die **gleichen** Steuereinnahmen an **Energiesteuer erzielt werden sollen**, dann sieht die Situation wie folgt aus:

➤ **mit Strom fährt man teurer !**

➤ **14,58 €** für 200km mit einem i3 im Vergleich zu **13,20 €** eines Dieselfahrzeuges

(bei einem Verbrauch von 6l Diesel / 100 km erzielt der Staat bei 200km eine Einnahme von 5,64€; 200km entsprechen der Reichweite eines i3 mit 33kWh Ladekapazität, legt man diese Einnahmen auf die 33kWh, sind das 0,17€/kWh; dazu kommt noch die Mehrwertsteuer von 19%, ergibt 0,202€/kWh; bei heutigen Stromkosten von 0,24€/kWh für den Endverbraucher liegt dann der 'Fahrzeugstrom' bei 0,442€/kWh; die ganze Fahrt über 200km kostet dann 14,58 € im Vergleich zu 12,11 € eines Dieselfahrzeuges bei 1,10€/l)

Da man mit Strom ja viel sauberer fährt, gibt es Bestrebungen, die Besteuerung zu-ungunsten von Fossilen Brennstoffen zu verändern

Quelle: BZ 10.04.17
Agora fordert Abgabenreform

E-Mobile fahren lautlos

Prinzipiell ist diese Aussage schlicht falsch.

Diese Aussage vernachlässigt, dass für ein Fahrzeug außerhalb eines kräftigen Beschleunigungsvorgangs und deutlich unter Höchstgeschwindigkeit (30 – 150 km/h) im Wesentlichen

- die Windgeräusche verursacht durch die Karosserie
- die Abrollgeräusche der Reifen verursacht durch die Reifen und dem Zustand der Fahrbahnoberfläche

zu der wahrnehmbaren Geräusch-Emissionen führen.

Es braucht eigentlich nicht viel Sachverstand, um zu wissen, dass die Realität nicht so ist!

Aber:

Es gibt kaum einen Artikel über E-Mobile, wo diese nicht undifferenziert als 'lautlos' dargestellt werden!

E – Mobile können als Stromspeicher und / oder für die Bereitstellung von Regelenergie genutzt werden

Prinzipiell ist diese Aussage richtig. Die **praktische Umsetzung ist** aber aus verschiedenen Gründen **sehr fraglich**:

- **Voraussetzung** dafür wäre **ein smartes Stromnetz**; das heißt, die **komplette Erneuerung der Netzinfrastruktur** (Schalten und mögliche Lasten)
- Wie groß wird die **Bereitschaft eines Pendlers** sein, den Strom aus seinem Fahrzeug ins Netz zu speisen, wenn er Gefahr läuft, morgens **nicht ausreichend Strom in seiner Batterie zu haben**
- Die Summe der aus E-Fahrzeugen nutzbare Regelenergie wird bezogen auf den Gesamtbedarf nur eine untergeordnete Rolle spielen können
- Auch **als Stromspeicher** für den Fall, dass der Wind nicht weht und die Sonne nicht scheint, **können die Batterien** von E-Fahrzeugen **keine wesentliche Rolle spielen**
- Die zusätzlich **induzierten Lade-/Entladevorgänge** führen zu einer **verkürzten Batterie-Lebensdauer**

40 Mio. E-Fahrzeuge wären in der Lage, den aktuellen durchschnittlichen deutschen Strombedarf für 1,4 Tage zu decken (bei einer Batterie-Kapazität von 57,5 kWh)

E – Mobilität verursacht 0g CO₂/km

Vielfach wird dargestellt, dass der **CO₂-Ausstoß** von **E-Fahrzeuge bei 0g CO₂/km** liegt. Es ist zwar bekannt, dass auch **bei** der Stromproduktion CO₂ in die Atmosphäre **freigesetzt wird**. Dieser **Tatsache wird dann entgegengesetzt**, dass man beim **'Tanken' von regenerativ erzeugtem Strom, CO₂-neutral unterwegs ist**.

Diese Aussagen sind genau so falsch und irreführend wie heute der Benzinverbrauch nach dem NEFZ, denn

- **Bilanziell betrachtet erhält für einen Verbraucher, der nur regenerativen Strom nutzt, ein anderer Verbraucher weniger regenerativ erzeugten Strom;** erst wenn nur 'Überschussstrom' aus regenerativer Erzeugung (der heute ggf. phasenweise vorhanden ist) zum Laden genutzt würde, ist diese Aussage richtig
- **Aktuell fährt ein i3 bei deutschen Strommix mit 88 g CO₂/km**
(Basis UBA; 535g CO₂ pro kWh in 2015)
- **Ein Tesla Model S fährt bei deutschen Strommix je nach Fahrweise und somit Reichweite der 85 kWh Batterie zwischen 191 g CO₂/km (bei 238 km Reichweite) und 114 g CO₂/km (bei 400 km Reichweite)**

E-Fahrzeuge sind aufgrund des bei der Stromproduktion freigesetzten CO₂ nicht viel besser als modernste Fahrzeuge mit CNG, Diesel- oder Hybridtechnologie

E - Mobilität

Nutzen und Kosten

Welcher Nutzen sollte uns interessieren ?

Der wirklich relevante Nutzen aus Sicht des Verbrauchers (und der Umwelt) sollte sein: wie viel CO₂ lässt sich durch die Nutzung von E-Mobilen einsparen ?

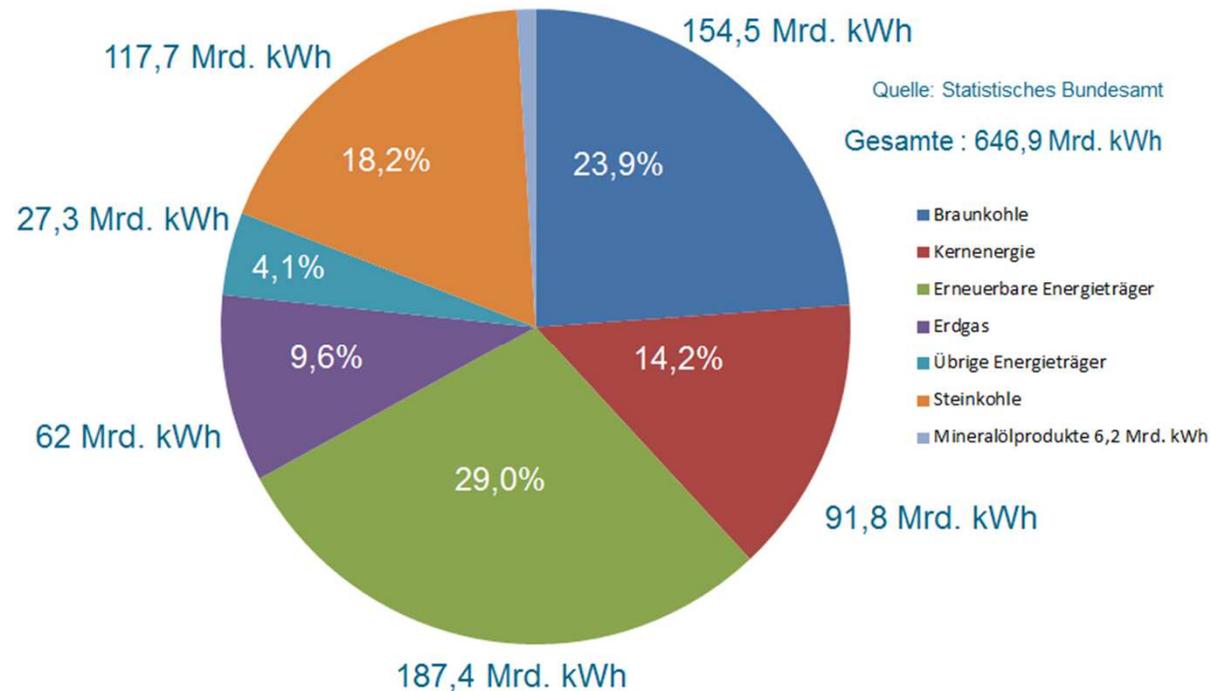
Fahrzeuge	Antrieb	CO ₂ -Ausstoß	Reichweite	Preis	Bemerkungen <small>*ADAC Test **NFEZ</small>
Tesla S Performance	Elektro	136 g/km*	415 km*	95.900€	
Toyota Prius Life 1.8	Benzin	121g/km*	1.040km*	36.200€	Plug in Hybrid
VW Passat Variant 1.6 TDI	Diesel	122 g/km*	1.520 km*	29.025 €	
Opel Ampera-E	Elektro	102 g/km*	520km*	48.200€	
Audi A3 g-tron	CNG	99 g/km*	385 km*	27.900 €	
VW Golf GTE	Benzin	131g/km*	835km*	36.900€	Plug in Hybrid
VW Golf 1.4 TGI	CNG	98g/km*	385km*	25.400€	
BMW i3	Elektro	94g/km*	145km*	34.950€	
VW up!1.0 white up!	Benzin	119g/km*	670km*	14.300€	
Smart E-Drive	Elektro	94g/km*	106km*	21.940€	
Skoda Citigo 1.0 CNG	CNG	85g/km*	385km*	14.840€	entspr. VW Polo
Magna CULT, Concept Car	CNG Ziel:	64g/km** 50g/km**	400km	Ca. 17.500€	Leichtbau, monovalent

Quelle: Herstellerangaben, außer *

- Bei deutschen Strom-Mix liegt die CO₂-Einsparung von E-Mobilen zu Diesel, Hybrid oder CNG-Fahrzeugen nur bei 0% - 20%
- CNG bietet bei Kleinwagen aktuell die besten Werte bei günstigen Kosten
- Weitere Verbesserungen bei Verbrennern wären durch CNG-Hybrids möglich

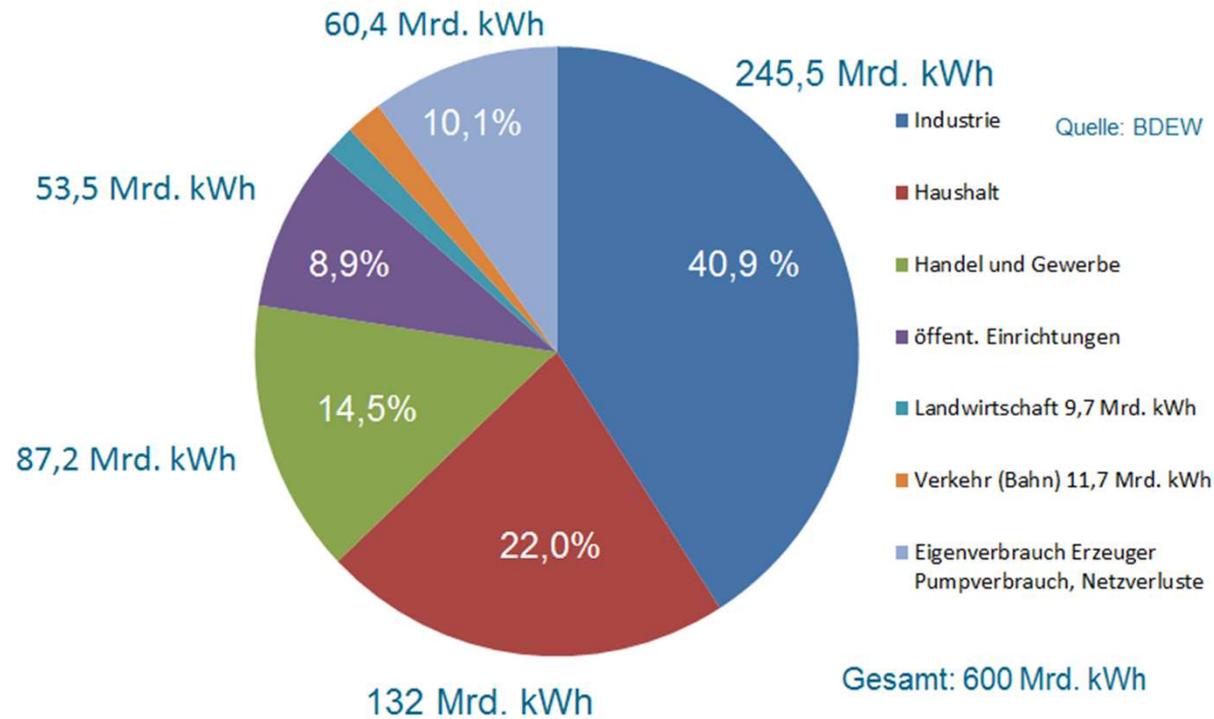
Der Nutzen von E-Fahrzeuge reduziert sich weiter, wenn bei Life-Cycle-Betrachtung eine Batterie ersetzt werden muss (kürzere Lebensdauer bei Schnellladung)

Stromerzeugung in Deutschland 2015



- Im aktuellen Mix der Stromerzeugung entsteht bei jeder kWh Strom ein CO₂-Ausstoß von 535 g/kWh
- Um den geplanten Wegfall der Atomenergie zu kompensieren, muss die Produktion von regenerativ hergestelltem Strom um fast 50% erhöht werden.
- Erst wenn dies nach Wegfall der Atomenergie geschafft ist, wird der CO₂-Ausstoß von E-Mobilen langsam sinken

Stromverbrauch in Deutschland für 2015



Der Straßenverkehr spielte 2015 im deutschen Stromverbrauch kaum eine Rolle

40 Mio. E-Fahrzeuge erzeugen zusätzlichen Strombedarf von 131,4 Mrd kWh (+22%)

(Jahresfahrleistung von 15000 km und einem Energiebedarf von 9 kWh/Tag für 41km; 9kwh entspricht ca. Durchschnittsverbr. von i3 und Tesla S)

Die Herausforderung werden die Ladeströme darstellen

Szenario für den Stromlastgang in Freiburg

- Komplette Substitution der Pkw (111.114) durch Elektrofahrzeuge in Freiburg
- Es wird eine Anschlussleistung von 3,5 kW der PKW angenommen (für den Aufladevorgang zu Hause üblich)
- Es ist eine Steigerung der Stromnachfrage von ca. 31% zu erwarten
- Die Lastspitzen können in unglücklichen Fällen auf das 2,3-fache steigen



Quelle: Fraunhofer ISE,
badenova AG, badenova
innovationsfond
Testszenario von 2012.

In diesem Szenario sind Netzausbauten der Niederspannung in Freiburg unausweichlich. Es müssen auch neue Wege gefunden werden die immens großen Spitzenlasten für den frühen Abend bewältigen können.

Berechnung der Lastspitzen für Deutschland

Annahmen / Basisdaten / Berechnung:

- 40 Mio. Fahrzeuge durchschnittlicher Jahresfahrleistung von 15.000 km
=> das sind 41 km / Tag
- Durchschnittlicher Verbrauch in kWh / km: 0,15 (nur Kleinwagen)
=> das sind 6,15 kWh für 41 km
- Für 40 Mio. Fahrzeuge sind das im Schnitt täglich 246.000.000 kWh
(ca. 15% des täglichen Strombedarfs)
- Werden diese Fahrzeuge abends über einen Zeitraum von ca. 3 h aufgeladen,
benötigt das eine Ladeleistung von 82.000.000.000 W
- 82.000.000.000 W sind 82 GW

Zur Erinnerung:

- am 23. Januar 2017 wurde eine Leistung von rd. 75 GW abgerufen

Entweder das Laden von E-Mobilen wird erheblich eingeschränkt bzw. reglementiert, oder es entstehen gigantische Lastspitzen, die bis zu einer Verdopplung des benötigten Kraftwerkparks führen können

Eine Stromtankstelle zuhause kostet 800,- bis 2000,- €

Prinzipiell ist diese Aussage richtig. Diese **Aussage vernachlässigt** aber **die** über die eigene Stromtankstelle hinausgehenden erforderlichen **Kosten in die Infrastruktur**, wenn **E-Fahrzeuge flächendeckend zum Einsatz kommen**:

- Um die erforderlichen **Stromstärken** und **Lastspitzen** leisten zu können, müssen die **Stromnetzte innerstädtisch flächendeckend erneuert und verstärkt** werden
- Wie zuvor gezeigt, müssen **erhebliche Zusatzkapazitäten an Kraftwerksleistung gebaut** werden
- Wenn die **Infrastrukturkosten nicht durch die Allgemeinheit bezahlt** werden sollen, müssen **die Kosten** für diese Infrastrukturinvestitionen **den Kosten des Stroms, der getankt, wird hinzugerechnet** werden

Die Infrastruktur – Maßnahmen für 40 Mio. E-Fahrzeuge:

- **eine flächendeckende Ladeinfrastruktur**
- **ein kompletter Netzneubau (Leitungen, Schaltanlagen) im Niederspannungsbereich**
- **Verstärkung der Hochspannungsleitung**
- **Zusätzliche Kraftwerkskapazitäten zum Abdecken der Lastspitzen**

Die Kosten für das Laden – nur ein kleiner Artikel wert!



'Auf den **Stromkunden** sollen **wegen der massiven Ausbaupläne** für die **E-Mobilität neue Kosten** zukommen. Um die **Ladesäulen** für Elektroautos mit Strom zu versorgen, müsse das **Stromnetz spürbar ausgebaut** werden, erklärte ein Sprecher der Bundesnetzagentur. Das **gelte (auch) für Verteilnetze** und die **großen Stromautobahnen**.

.... **Wie viel der Anschluss der Säulen kosten werde, lässt sich laut BDEW noch nicht genau beziffern**. Die **bisher veranschlagten Kosten** für den Netzausbau in den kommenden Jahren **ohne Ladesäulen** betragen bereits **mehr als 30 Mrd. €**'

Anmerkungen:

- Die Kraftwerke fehlen noch!
- Wir wissen noch nicht, was es kostet – mal wieder keine durchdachten Pläne !

Warum soll das eigentlich der Stromkunde bezahlen und nicht der Autofahrer ?

E - Mobilität

Fazit

Nicht jeder ist am größtmöglichen Nutzen interessiert

> **SPIEGEL ONLINE**

UMWELT

Tempo! Tempo! Tempo!

Ein hochkarätiges Expertengremium fordert, die Verkehrswende zu beschleunigen.

Christian Hochfeld weiß, dass es nicht reicht, gute Ideen zu haben. Wer etwas bewegen will, muss sie auch durchsetzen. Deshalb hat der Geschäftsführer der „Agora Verkehrswende“ Manager und Gewerkschafter, Regierungsvertreter und Wissenschaftler in den Beirat seiner Denkfabrik geholt. Mit seinen über 30 Mitgliedern ist das Gremium so etwas wie der institutionalisierte gesellschaftliche Konsens.

■ **Agora will die Verkehrswende beschleunigen**

■ **Zum 'institutionalisierten gesellschaftlichen Konsens' gehören Vertreter der Zulieferindustrie nicht dazu**

Fazit zur E - Mobilität

- Der **Vorteil im CO₂-Ausstoß** eines **E-Fahrzeug** ist bei gegebenem Strom-Mix in D aktuell **nicht so signifikant**, um **Milliarden-Investitionen** loszutreten, die an **anderer Stelle** einen **viel größeren Effekt erzielen** könnten
- Der **CO₂-Ausstoß** im **Strom-Mix** wird sich **wegen** der aufgezeigten **Baustellen** in der Energiewende **nicht schnell** deutlich **reduzieren**
- Die **OEMs** treten die Flucht nach vorne an, sie **sind nicht** für die **Infrastruktur** (-Kosten) **verantwortlich** und **verkaufen** mit **Billigung des Gesetzgebers 0g CO₂-Ausstoß** und **sparen** dadurch **Strafzahlungen in Milliardenhöhe**
- Die **Politik** sonnt sich im positiven Image, es **stört sich niemand** an den **ungelösten Problemstellungen**, der drohenden **Kostenlawine** und der **0g CO₂-Mogelpackung**
- **Strom tanken** wird **deutlich teurer**, wenn die **gleichen Energiesteuern** und die **Kosten der Infrastruktur** auf den Auto-Strom aufgeschlagen werden. Leider ist zu erwarten, dass **diese Kosten von der Allgemeinheit** (Bürger, Industrie) zu tragen sein werden
- Der **Bürger bekommt** nach der Energie-Wende das **zweite große Fortschritts-Projekt**, wo **Kosten und Nutzen nicht sauber durchdacht** sind und wird die Zeche zahlen
- **Infrastrukturinvestitionen** zur **Reduzierung** des **CO₂-Ausstosses** sollten im Sinne einer Kosten-Nutzen-Betrachtung in den **Ersatz von Kohle- durch Gas-Kraftwerke** gesteckt werden – **dort wird schnell der größte Nutzen** erzielt
- **CNG als Kraftstoff** bringt schnelle u. günstige **Reduzierung CO₂-Ausstoß im Verkehr**

Fazit zur E-Mobilität

- Es gibt viele gute Argumente, die E-Mobilität nicht bevorzugt zu fördern
- Es braucht massive Anstrengungen, um Fehlsteuerungen und Fehlentwicklungen im Interesse der (metallverarbeitenden) Industrie und der Verbraucher zu verhindern !
- Nach dem Diesel - Skandal folgt jetzt der von der EU und der Bundesregierung gesetzlich legitimierte CO₂ – Betrug am Klima !

Vielen Dank für Ihr Interesse und Ihre Aufmerksamkeit.

Quellen: falls nicht anders
angegeben, eigene Einschätzung
und eigene Berechnungen

Die dargestellten Informationen wurden mit dem Ziel zusammengestellt, möglichst objektiv und umfassend den Sachverhalt darzustellen.

Die Präsentation beruht auf der Auswertung verschiedener öffentlich zugänglichen Quellen sowie auf eigenen Einschätzungen und Berechnungen. Die Präsentation wurde mit großer Sorgfalt erstellt. Die verwendeten Quellen werden als zuverlässig erachtet.

Alle Informationen und Darstellungen sind dennoch ohne Gewähr !

Die aufgezeigten Zusammenhänge und Kommentierungen durch den Verfasser sollen einen Diskussionsbeitrag leisten und sind an einem gesamtheitlichen Konzept und tatsächlichen Kosten-Nutzen orientiert. Dennoch werden sie sicherlich je nach Interessenlage unterschiedlich kommentiert werden.

Vielen Dank für Ihr Interesse und Ihre Aufmerksamkeit

Julian Meyer

Geschäftsführung • Managing Director

internet: <http://www.mesa-parts.com>

Mesa Parts GmbH

Im Gewerbegebiet 1
79853 Lenzkirch
GERMANY

Sitz: Lenzkirch

Amtsgericht Freiburg HRB 705657

Geschäftsführer: Julian Meyer, Werner Müller,
Bernd Reinkensmeier