

**Windenergieanlagenbetrieb –
Was übrig bleibt
vom politisch geleiteten
unvernünftigen Interesse**

1 WINDENERGIEANLAGENBETRIEB IN DEUTSCHLAND

Zum Jahresende 2015 waren in unserer Republik onshore³ und offshore⁴ 27 147 Windenergieanlagen (WEA)⁵ mit einer summarischen Nennleistung von 44 946 Megawatt (MW) bzw. 44,946 Millionen (Mio.) Kilowatt (kW) installiert. (siehe Anhang A6 und A7).

Bis zum selben Zeitpunkt hatten insgesamt 792 Offshore-Windenergieanlagen Anschluss an das deutsche Stromnetz, von denen 546 Anlagen in 2015 in Betrieb gingen.

Von allen in 2015 betriebenen Anlagen wurden bilanziell rd. 88 Millionen Megawattstunden (MWh) entsprechend 88 Milliarden (Mrd.) Kilowattstunden (kWh) elektrische Energie in die öffentlichen Stromnetze eingespeist [Hierzu siehe *]. Vereinfacht gerechnet war somit jede WEA etwa 1960 äquivalente Volleleistungsstunden bzw. 82 Tage des Jahres im Lieferbetrieb, d. h. während ca. 22,4 Prozent der 8 760 Stunden (h) des Jahres.

Danach war rein rechnerisch Anlagenstillstand, was einem Zeitraum von rd. 6 800 Stunden oder 283 Tagen des Jahres entsprach.

Bilanziell hatten alle WEA¹ einen Anteil von rund 13,5 Prozent an der gesamten elektrischen Brutto-Energiesumme Deutschlands in Höhe von ca. 652 Mrd. kWh. Hierzu siehe Abb. I. 1.

Obwohl eine generatorische WEA-Nennleistung in Höhe von 44,95 Mio. kW installiert war, wurden im arithmetischen Mittel lediglich 9 Mio. kW Betriebsleistung abgegeben (siehe Abb. I. 2), was einem Anteil von rd. 22,5 Prozent gleichkam. Die niedrigste Summen-Betriebsleistung wurde mit 144 Tsd. kW am 03.11.2015, 11 Uhr die höchste mit 32,612 Mio. kW am 21.12.2015, 21 Uhr 30 erzeugt. (siehe Abb. I.2).

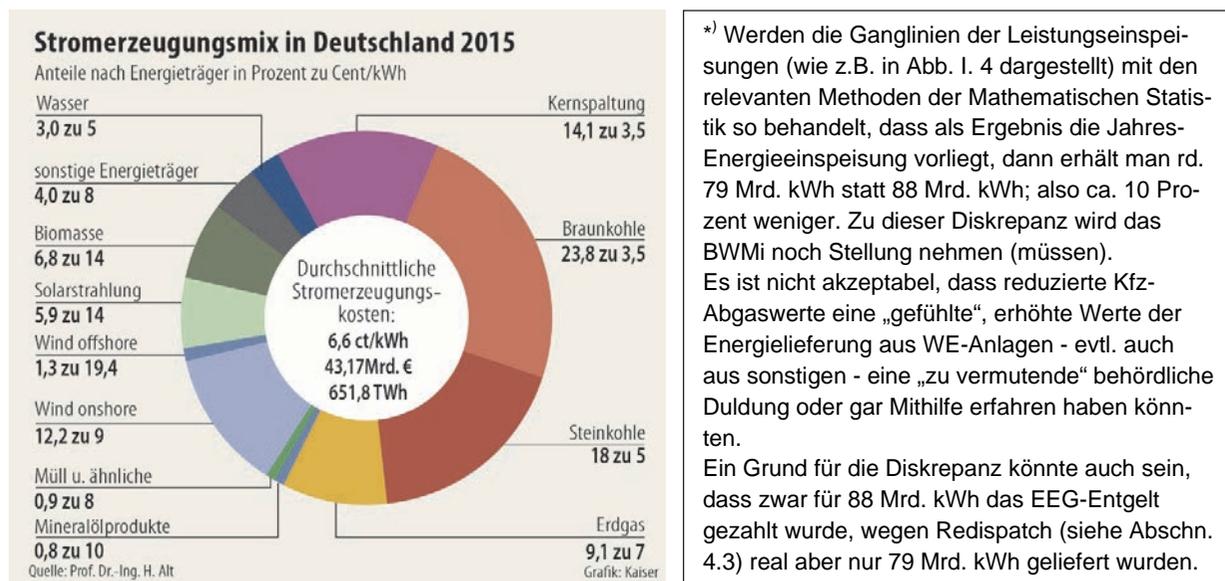


Abb. I. 1: Stromerzeugungsmix
Lesebeispiel für Wasser: 3,0 %-Anteil zu 5 ct/kWh

3 auf dem Festland / den Inseln

4 auf See / Meer

5 Windenergieanlage (nicht Windkraftanlage, WKA); seit über 120 Jahren wird das Akronym WKA für Wasserkraftanlage genutzt.

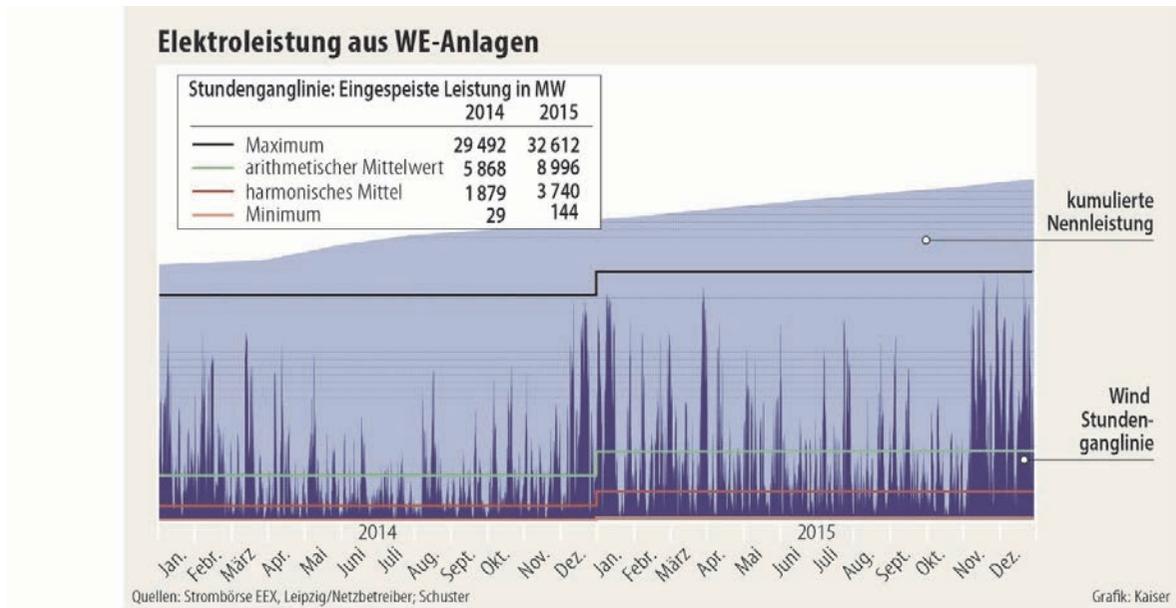


Abb. I. 2: Leistungsganglinien aller WE-Anlagen in Deutschland.
(Zum 31.12.2015 kumulierte Nennleistung: 44 946 MW = 44,946 Mio. kW).
Siehe auch Abb. A5.2/31 (Anhang A5.2).

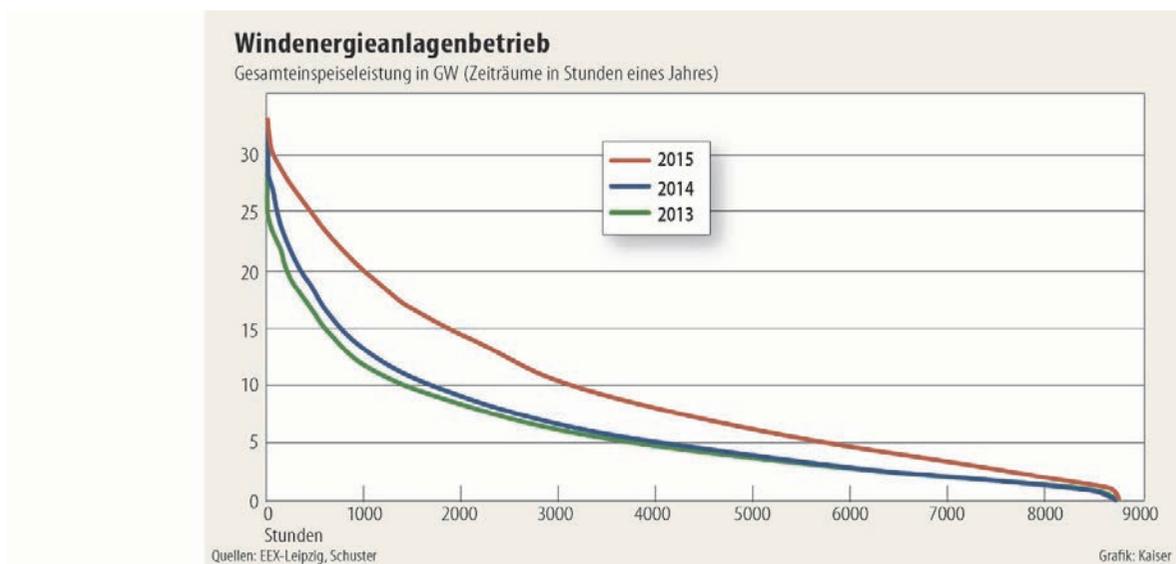


Abb. I. 3: Verläufe und Dauer der Leistungseinspeisungen aus WE-Anlagen in Deutschland.

In 2015 maximal mögliche generatorische Leistung: 44,946 GW aus 27 147 Anlagen;
1 GW (Gigawatt) = 1 000 000 kW (Kilowatt).

Lesebeispiel zur Kurve für das Jahr 2015:

- 0,5 GW, also $\approx 1\%$ der maximal eingespeisten Leistung (32,612 GW) wurden (faktisch) während 8 760 Stunden (h) geliefert.
- 2,5 GW waren ab Jahresbeginn (Stunde 0) für den Zeitraum von ca. 7 400 h verfügbar,
- 20 GW allerdings nur etwa 1 000 h lang und
- 25 GW lediglich für rd. 500 h, d.h. $\approx 55,5\%$ der maximal eingespeisten Leistung für $\approx 5,7\%$ der 8 760 h des Jahres.

Dieser Schwankungsbereich ergibt sich als Folge des natürlichen Winddargebots, denn die WEA-Bruttobetriebsleistung (P_B) ist gemäß

$$P_B = \frac{1}{2} \cdot c_p \cdot \rho \cdot v^3 \cdot A \cdot \eta,$$

in physikalischen Einheiten:

$$\begin{aligned} P_B &= (\text{kg/m}^3) \cdot (\text{m/s})^3 \cdot \text{m}^2 \cdot 1 \\ &= \text{kg m}^2/\text{s}^3 [= \text{Watt}^6 (\text{W})]; 1 \text{ W} = 1 \text{ kg m}^2/\text{s}^3 \end{aligned}$$

c_p	= Betz-Faktor ($\approx 0,5926$), dimensionslos
ρ	= Luftdichte ($1,225 \text{ kg/m}^3$)
v	= Windgeschwindigkeit in m/s
A	= Rotorblattkreisfläche in m^2
η	= elektro-mechanischer und Strömungs-Wirkungsgrad (dimensionslos)
1 000 W (Watt)	= 1 kW (Kilowatt)
1 000 kW	= 1 MW (Megawatt)
1 000 MW	= 1 GW (Gigawatt)

Betz⁷

von der **3.** Potenz (Exponent **3**) der Anströmwindgeschwindigkeit (v) auf die Rotorblattkreisfläche (A) abhängig, d. h. halbiert sich die zunächst vorhandene Anströmgeschwindigkeit (v), dann reduziert sich folglich die WEA-Betriebsleistung (P_B) auf $\frac{1}{8}$ (siehe hierzu Anhang A5, Tab. A. 5).

Wegen des fluktuierenden Winddargebots und der daraus resultierenden volatilen WEA-Leistungserzeugung kalkulieren unsere vier Stromübertragungsnetzbetreiber⁸ die sog. „Windstromleistung“ mit einer **Nicht-Verfügbarkeit**⁹ von 99 Prozent und damit die Verfügbarkeit mit nur 1 Prozent (siehe Abb. I. 3) der installierten Nennleistung. Allerdings wird versucht, dem gemeinen Bürger in Schönreden weißzumachen, dass der Strom aus WE-Anlagen bereits schon heute *die* tragende Säule der „Energiewende“ sei. Alle für jedermann und allzeit öffentlich zugängliche Daten zeigen jedoch einen wesentlich anderen Zustand.

Eine Ver-x-fachung (z.B. Ver-3-fachung) der bisherigen WEA-Anzahl oder/und WEA-Nennleistung würde zu keiner Erhöhung der Leistungs**verfügbarkeit**¹⁰ führen.

-
- 6 Watt, James, *19.01.1736 in Greenock, †19.08.1819 in Heathfield, britischer Ingenieur und Maschinenbauer (in: „Lexikon der bedeutenden Naturwissenschaftler“, Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg · Berlin 2007, ISBN 3-8274-1883-6).
 - 7 Betz, Prof. Dr. Albert, *25.12.1885 in Schweinfurt, †16.04.1968 in Göttingen, Leiter der Aerodynamischen Versuchsanstalt zu Göttingen sowie des Max Planck-Instituts für Strömungsforschung (in: „Lexikon der Naturwissenschaftler“, Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg · Berlin · Oxford 1996, ISBN 3-8274-0045-7).
 - 8 Amprion, 50Hertz, TenneT, TransnetBW
 - 9 Niederhausen, Herbert | Burkert, Andreas: „Elektrischer Strom“, Springer Vieweg 2014, Seite 335, „Abb. 12.60, ISBN 978-3-8348-2492-9.
 - 10 Ahlborn, Dr.-Ing. Detlef: „Statistik und Verfügbarkeit von Wind- und Solarenergie in Deutschland“ (in: ebenda, Seite 691 ff).

Was sich allerdings erhöht, sind die Leistungsspitzen (siehe Abb. I. 4).

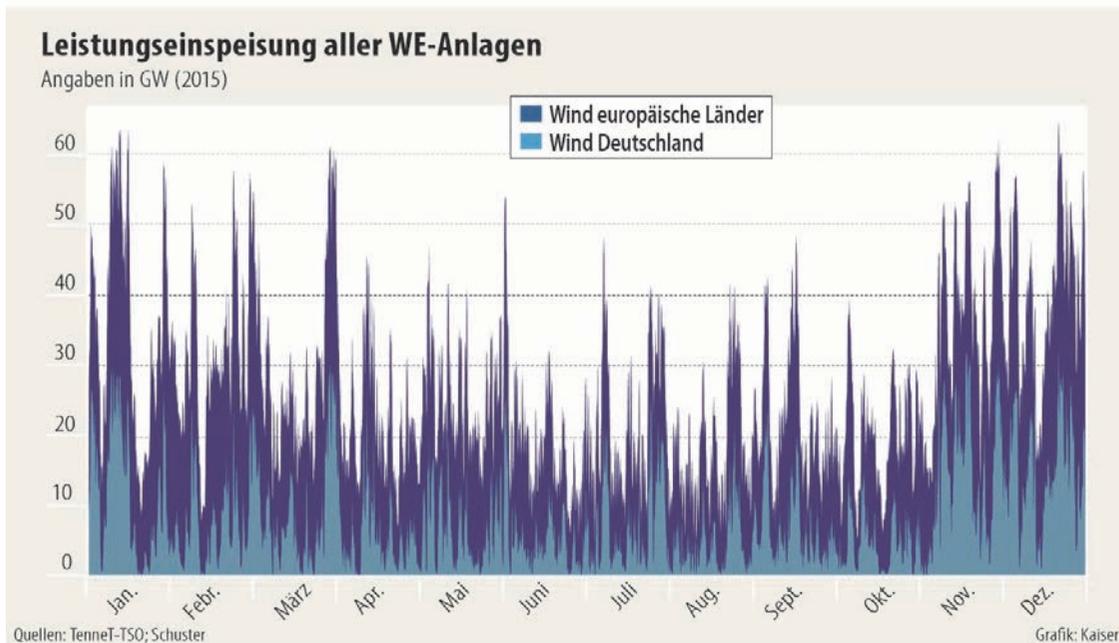


Abb. I. 4: WEA-Leistungseinspeisung in 14 Ländern Europas. Eine *geglättete* Einspeisung ist nicht erkennbar. Selbst eine summarische Zusammenfassung der Leistungseinspeisung aus allen WE-Anlagen in den europäischen Ländern führt zu keiner Zeit im Ergebnis zu einer permanent stetigen, monotonen Stromspeisung. Siehe auch Abb. A5.2/32 (Anhang A5.2).

Wer in Abb. I. 4 optisch eine *Glättung* erkennt, sollte zwecks Sehtest z.B. zu Fielmann oder Apollo gehen.

Der verbreiteten These von einer Glättung der Leistungseinspeisungen, wenn eine noch größere Anzahl WE-Anlagen großflächig verteilt in Betrieb sein würde, muss aufs Schärfste widersprochen werden (siehe Abb. I.4 und I.5), ebenso der Vorstellung, dass irgendwo immer der Wind für einen nennenswerten WEA-Leistungsbetrieb wehe.

Siehe hierzu ^{11,12}.

11 Ahlborn, Dr.-Ing. Detlef: „Glättung der Windeinspeisung durch Ausbau der Windkraft?“, (in: Energiewirtschaftliche Tagesfragen 65. Jg. (2015) Heft 12, Seite 37-39).

12 Ahlborn, Dr.-Ing. Detlef: „Statistische Verteilungsfunktion der Leistung aus Windkraftanlagen“ (in: World of Mining – Surface & Underground 67. Jg. (2015) Nr. 4, Seite 272 – 277).

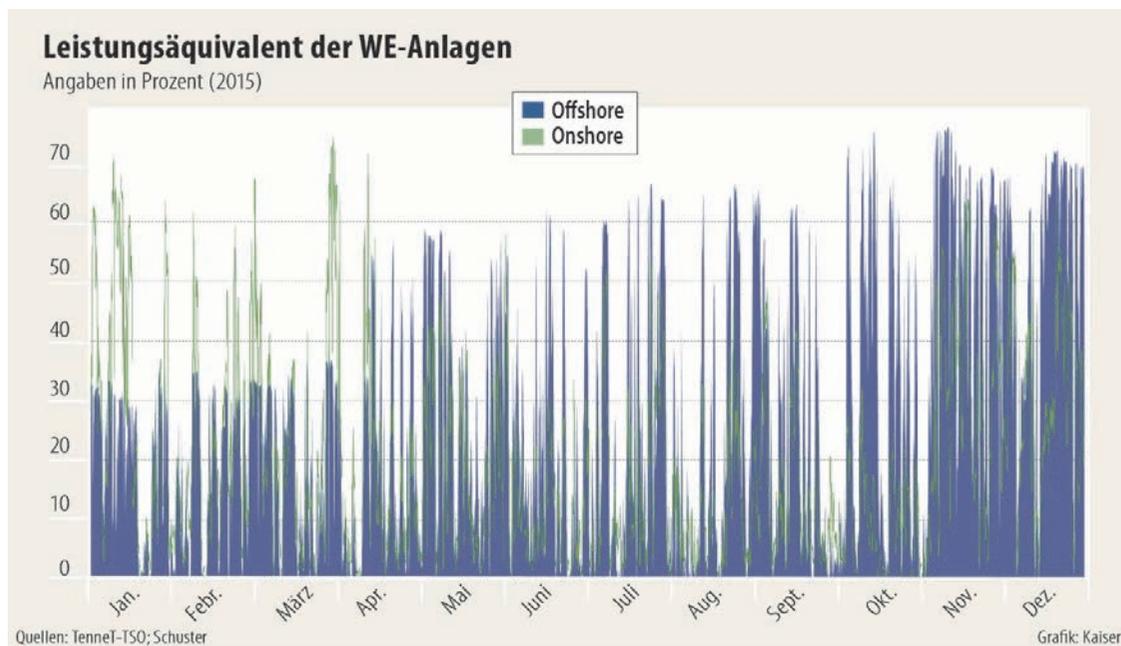


Abb. I. 5: Das 100 %-Leistungsäquivalent ($P_{\text{Äquiv.}}$)* der WE-Anlagen in Deutschland wurde zu keinem Zeitpunkt erreicht.

$$*P_{\text{Äquiv.}} = \left[\frac{\text{(Betriebsleistung)}}{\text{(installierte Nennleistung)}} \right] \cdot 100\%$$

Meteorologische Tatsache ist: Der Wind weht für einen WEA-Leistungsbetrieb **nicht** immer irgendwo in Deutschland (siehe Abb. I. 4).

Wenn es aber so wäre, dann müssten in der jeweiligen „Irgendwo-Region“ so viele WE-Anlagen ihre Betriebsleistung in die Stromnetze einspeisen, um die „Flauten-Regionen“ bedarfsgerecht mitzuversorgen.

Das Elitewissen der „Windenergieakteure“ reicht eben nicht, dass sie die Mathematische oder gar die Bayessche¹³ Statistik¹⁴ sowie die Weibull¹⁵-Verteilung, die die Antworten liefern beherrschen, um den überbordenden Zubau der WE-Anlagen zu stoppen, weil er nicht zum erhofften Ziel führen kann, was vorstehend – mit Verweis auf die Statistik und Verteilung – begründet wird.

Die autosuggestive Kraft des „*Viel hilft viel*“ treibt in einen „Windmühlenwahn“, weil WE-Anlagen die Glaubenssymbole einer Ideologie sind, Ideologie aber nicht widerlegbar ist. Und so ist das Ziel, mit WE- und auch Photovoltaikanlagen eine allzeit bedarfsbasierte Stromversorgung zu realisieren und zu garantieren, wie der Versuch – unter Wahrung der Tischmanieren – mit dem Vorschlaghammer ein Ei zu pellen.

Unsere manifesten Vorreiterrollen in den Bereichen Klimaschutz, Atomausstieg, Energiewende und Dekarbonisierung des Energiesektors sind, weil unkonditioniert, keine Eisbrecher im Einsatz, sondern Schiffe auf Reede.

13 Bayes, Thomas, * um 1701 in London, †7. April 1761 in Tunbridge Wells. Englischer Mathematiker und presbyterianischer Pfarrer. Nach ihm ist der „Satz von Bayes“ benannt, der in der Wahrscheinlichkeitsrechnung große Bedeutung hat.

14 Dichtefunktion der Variablen; Berücksichtigung des Vorwissens.

15 Weibull, Prof. Dr. Ernst Hjalmar Waloddi, *18. Juni 1887; †12. Oktober 1979 in Annecy. Schwedischer Ingenieur und Mathematiker.

Trotz des mantrahaft publizierten Energiewende-Mainstreams der Medien ist die bröckelnde öffentliche Zustimmung zum Energiewende-Projekt allenfalls noch von politisch motivierten menschlichen Stützpfeilern getragen.

Dass die Stromnutzer Deutschlands in 2015 etwa 27 Milliarden (Mrd.) Euro für die **Gestehung** von ca. 196 Mrd. kWh Strom (Quelle: siehe 1.1.5) aus den EEG-geförderten „Erneuerbaren“ gezahlt haben (siehe Abb. I. 1) wird nur als Randnotiz kommuniziert. Siebenundzwanzig Milliarden Euro für einen Stromanteil von rund 30 Prozent (Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen, Stand: 28. Januar 2016) der Brutto-Gesamtstrommenge (siehe Abb. I. 1), der allerdings größtenteils nur wetterabhängig in Tranchen und nicht bedarfsbasiert, sondern bilanziell verfügbar war.

Für den mit „restlich“ attribuierten Stromanteil von ca. 70 Prozent aus den „Nicht-Erneuerbaren“ Primärenergieträgern betragen die **Gestehungskosten** in 2015 um die 16 Milliarden Euro. Somit ergaben die **Gesamtkosten** für Strom ca. 43 Mrd. Euro (siehe Abb. I. 1).

Mit 34 Milliarden Euro hätte in Deutschland die gesamte genutzte Strommenge aus den etablierten Kraftwerken bei stabilen Kosten erzeugt werden können, ohne die EEG-verursachte jährliche Kostensteigerung, deren weder ihre monetäre Höhe noch die auf Jahrzehnte wirkenden EEG^{Plus}-Kosten verlässlich kalkulierbar sind.

Der in Deutschland derzeit (2016) zu zahlende Haushalts-Strompreis wäre, ohne das Agio für Ökostrom, gut 25 Prozent niedriger.

1.1 Subventionierung und Förderung

1.1.1 Kernenergie

Im Zeitraum Anfang 1950 bis Ende 2007 wurde die Kernenergie mit ca. 160 Mrd. Euro Steuergeld subventioniert.

Als Gegenwert wurden 4 Billionen (= 4 000 Mrd.) kWh elektrische Energie geliefert. Somit betrug die spezifische Subventionierung 4 ct/kWh.

Ab 2008 erfolgt keine Subventionierung.

- Seit Beginn des kommerziellen Kernkraftwerkbetriebs in Deutschland (1961) wurde bis Ende 2015 eine Grundlast-Strommenge von brutto 5,122 Billionen (= 5 122 Mrd.) Kilowattstunden (kWh) geliefert.*

*[Datenquelle: „Kernenergie in Zahlen 2016“ (Stand April 2016), Deutsches Atomforum e.V. Berlin (DAtF)].

Diese Menge hätte gereicht, um den Brutto-Strombedarf Deutschlands für etwa 8 Jahre bedarfsbezogen zu decken (Mittlerer Bedarf 630 Mrd. kWh/Jahr im Zeitraum Anfang 2007 bis Ende 2015).

1.1.2 Windenergie 1**

- Brutto-Stromlieferung $\approx 559,17$ Mrd. kWh (im Zeitraum 01.04.2000 bis 31.12.2015).
- Gezahltes EEG-Entgelt $\approx 51,709$ Mrd. Euro.
- EEG-geförderte durchschnittliche spezifische Strom-Gestehungskosten $\approx 9,24$ ct/kWh.

**Datenquelle: Persönliche Mitteilung vom 20.07.2016 seitens Bundesverband Windenergie (BWE) Berlin.

Diese Menge (≈ 559 Mrd. kWh) war rechnerisch ausreichend, um dem Brutto-Strombedarf Deutschlands in 2015 (≈ 652 Mrd. kWh) bilanziell für etwa 10 Monate Rechnung zu tragen. In diesem 10-Monate-Zeitraum waren die Gestehungskosten für „Wind“-Strom ca. 2,2 mal höher, als die Gestehungskosten für Strom aus dem Mix der etablierten Kraftwerke, denn diese betragen im Mittel ca. 4,3 ct/kWh.

1.1.3 Windenergie 2***

- Brutto-Stromlieferung $\approx 510,128$ Mrd. kWh (im Zeitraum 01.04.2000 bis 31.12.2015).
- Gezahltes EEG-Entgelt $\approx 54,475$ Mrd. Euro.
- EEG-geförderte durchschnittliche spezifische Strom-Gestehungskosten $\approx 10,11$ ct/kWh.

***Datenquelle: Persönliche Mitteilung vom 19.07.2016 seitens Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) Berlin.

Hinweis: Die Daten von BWE und BMWi sind dennoch jeweils richtig - obwohl unterschiedlich, weil interessengeleitet.

1.1.4 Photovoltaik****

- Brutto-Stromlieferung $\approx 174,817$ Mrd. kWh (im Zeitraum 01.04.2000 bis 31.12.2015).
- Gezahltes EEG-Entgelt $\approx 62,173$ Mrd. Euro.
- EEG-geförderte spezifisch durchschnittliche Strom-Gestehungskosten $\approx 35,55$ ct/kWh!

****Datenquelle: Persönliche Mitteilung vom 19.07.2016 seitens Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) Berlin.

Die Strommenge in Höhe von ≈ 175 Mrd. kWh war rechnerisch ausreichend, um den Brutto-Strombedarf Deutschlands in 2015 (≈ 652 Mrd. kWh) bilanziell für ungefähr 3 Monate zu liefern.

Hinweis: Es wurde darauf verzichtet, die entsprechenden Daten beim Bundesverband Solarenergie (BVS) anzufragen.

1.1.5 Alle EEG-Anlagen*****

- Brutto-Stromlieferung $\approx 873,241$ Mrd. kWh (im Zeitraum 01.04.2000 bis 31.12.2015).
- Gezahltes EEG-Entgelt $\approx 172,951$ Mrd. Euro.
- EEG-geförderte spezifisch durchschnittliche Strom-Gestehungskosten $\approx 19,8$ ct/kWh.

*****Datenquelle: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) Berlin, 19.06.2016, abgerufen unter: <http://www.erneuerbareenergien.de>

Die Energiemenge in Höhe von ≈ 873 Mrd. kWh war rechnerisch ausreichend, um den Brutto-Strombedarf Deutschlands in 2015 (≈ 652 Mrd. kWh) bilanziell für rund 1 Jahr und 4 Monate zu decken.

1.1.6 Höhe der jährlichen Subventionierung bzw. Förderung

Kernenergie: $\approx 3,33$ Mrd. Euro

Windenergie: $\approx 3,54$ Mrd. Euro

Photovoltaikenergie: $\approx 4,14$ Mrd. Euro

jeweils jährlich im v.g. Zeitraum.

} Euro-Beträge
als statistisch
arithmetischer
Mittelwert.

Unterschiede bei den Daten in diesem Buch sind dadurch begründet, dass sie aus unterschiedlichen obwohl offiziellen Quellen stammen, die unterschiedliche Bewertungen und Bemessungen vornehmen.

Geld hilft, Ideen ersetzt es aber nicht.

1.1.7 Zur angeblichen Kohlesubventionierung

Zu keiner Zeit erfolgte eine Subventionierung von Strom aus Stein- und/oder Braunkohle.

Subventionen hat zwar der deutsche Steinkohlebergbau erhalten, was aber rein gar nichts mit einer subventionierten Kohlenförderung zum Vorteil der deutschen Elektrizitätswirtschaft (E-) zu tun hat.

Vielmehr wurde seitens der Politik erwartet, dass die E-Wirtschaft eine wesentlich größere Steinkohlenmenge zur Verstromung einsetzen würde, um dadurch ebenfalls den heimischen Steinkohlebergbau zu stützen.

Die Subventionierung der Steinkohlenförderung wurde 1980 im sog. „Jahrhundertvertrag“ festgeschrieben, der 1995 auslief.

Dieser Vertrag beinhaltete *Vereinbarungen zur Sicherung des Steinkohlenabsatzes an die öffentliche und industrielle Kraftwirtschaft.*

Vertragsbestandteil war auch die Einführung einer allgemeinen Abgabe, genannt „Kohlepfennig“.

! Eine »wissenschaftliche« Vision, die überprüft werden sollte:

Im Beitrag „Kein Anschluss unter dieser Koalition“¹⁶ schreibt der Autor: „Unterm Strich würden im Jahr 2040 insgesamt 717 GW [97,4 GW] installierte Erneuerbaren-Leistung in Deutschland benötigt PV: 415 GW [39,689 GW], Onshore-Wind: 199 GW [41,735 GW] ...“

Anmerkungen: In [] gesetzte Daten gelten für 2015. Quelle für die Daten in []: Persönliche Mitteilung vom 24.07.2016 seitens BMWi Berlin. Zahlen ohne [] von Volker Quaschnig¹⁷.

In Bezug auf die PV-Leistung ist anzumerken, dass diese in 2015 **weltweit** 229,3 GW (= 229,3 Mio. kW) betrug.¹⁸

Neues aus der „Jedermann-Wissenschaft“: kein Wasser, kein Strom | kein Wind, kein Strom | keine Sonne, kein Strom |. $3 \times 0 = 0 = 0 = 0$ aber $3 \times 0 \neq 3\,000$.

1.2 Ressourcen, Energien, Emissionen

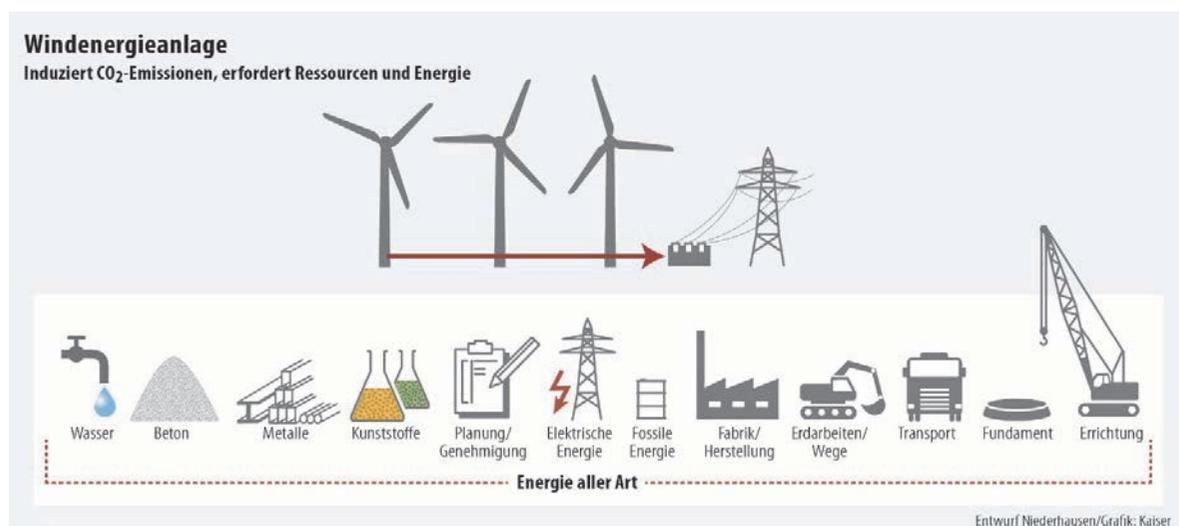


Abb. I. 6: Eine WEA erfordert viele Ressourcen, Energien und induziert Emissionen aller Art

16 Zimmermann, Jörg-Rainer: „Kein Anschluss unter dieser Koalition“ (in: neue energie, Nr. 07, Juli 2016, S. 20ff, H11507).

17 Quaschnig, Prof. Dr. Volker: Lehrt im Fachgebiet „Regenerative Energiesysteme“ an der Fachhochschule für Technik und Wirtschaft (FHTW) in Berlin.

18 Quelle: SolarPower Europa.

1.2.1 Komponenten und Massen einer Windenergieanlage

Beispiel-Windenergieanlage (WEA)

Generator-Nennleistung: 7500 kW (7,5 MW)

Rotorkreisflächendurchmesser: 127 m, Kreisfläche: ca. 12 668 m²

Turmhöhe: 131 m (für Nabenhöhe 135 m)

Gesamthöhe: ca. 198,5 m

Turmdurchmesser am Fuß: 16,5 m

Turmmasse: ca. 2800 t

Fundament: Durchmesser ca. 29 m, Höhe ca. 4 m, Volumen ca. 1400 m³,

Masse ca. 3500 t inkl. ca. 120 t Stahlarmierung

Gesamtmasse: ca. 7000 t, entsprechend 16 ICE-Züge à 8 Wagen (leer) der Generation 3 (à 435 t/Zug) oder 13 Passagierflugzeuge vom Typ Airbus A380-800 mit 540 t Startmasse (Lufthansa)

Gesamt-Turmkopfmasse: ca. 700 t bis 750 t inkl.:

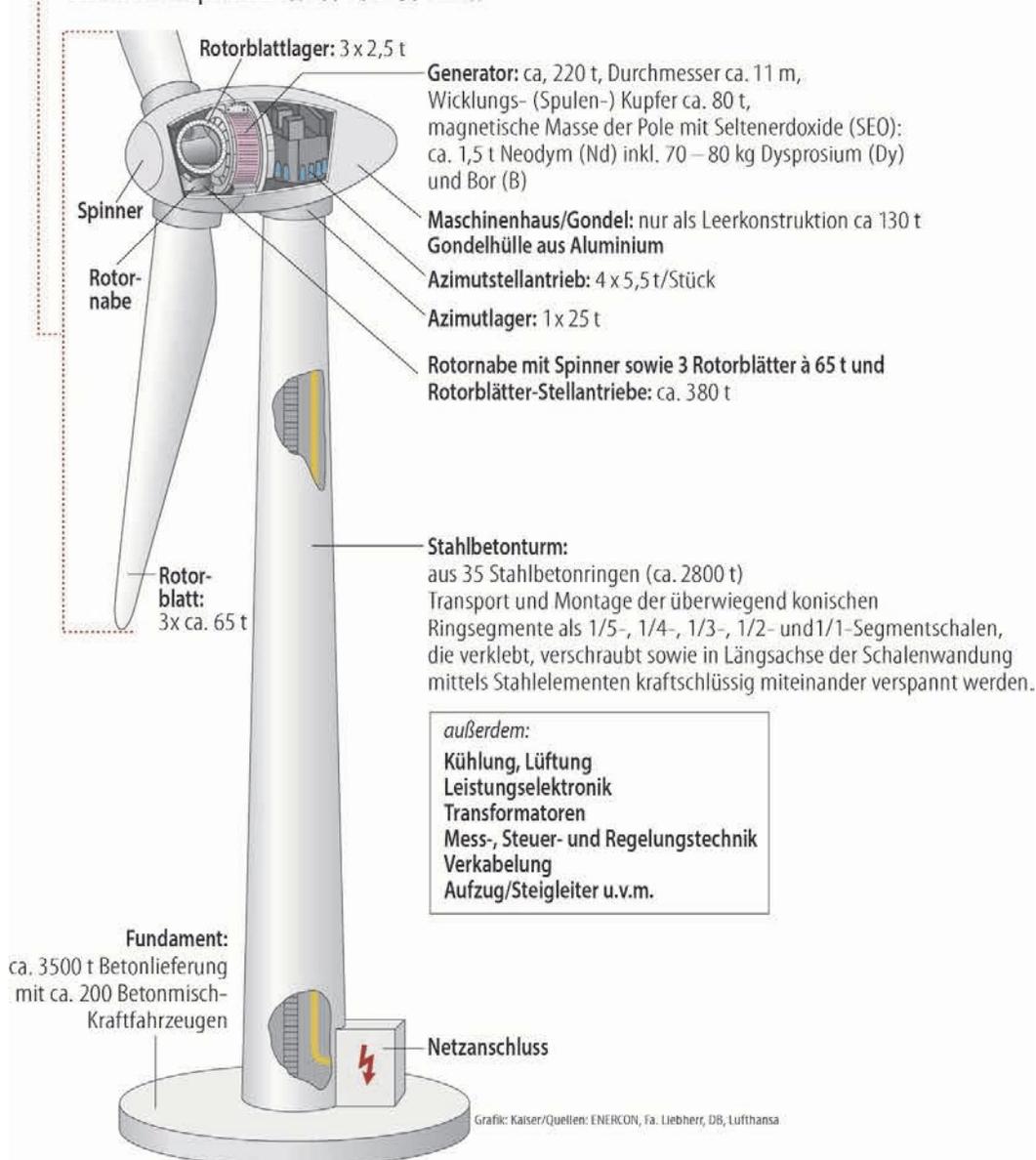


Abb. I. 7: Plakative Darstellung der WEA mit ihren Hauptkomponenten und Massen

1.2.2 Bewehrung für ein WEA-Fundament



Abb. I. 8: Erdaushub und Fundamentbewehrung
Quelle: Rhein-Zeitung, Foto Döring

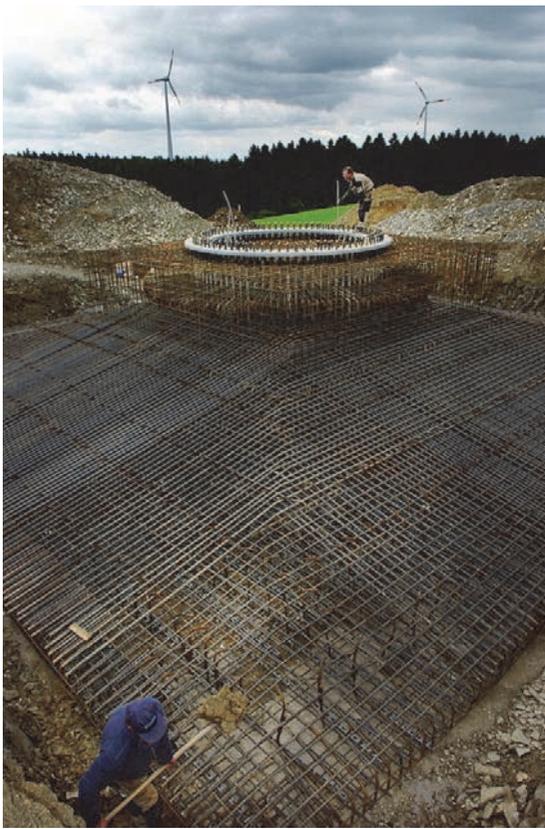
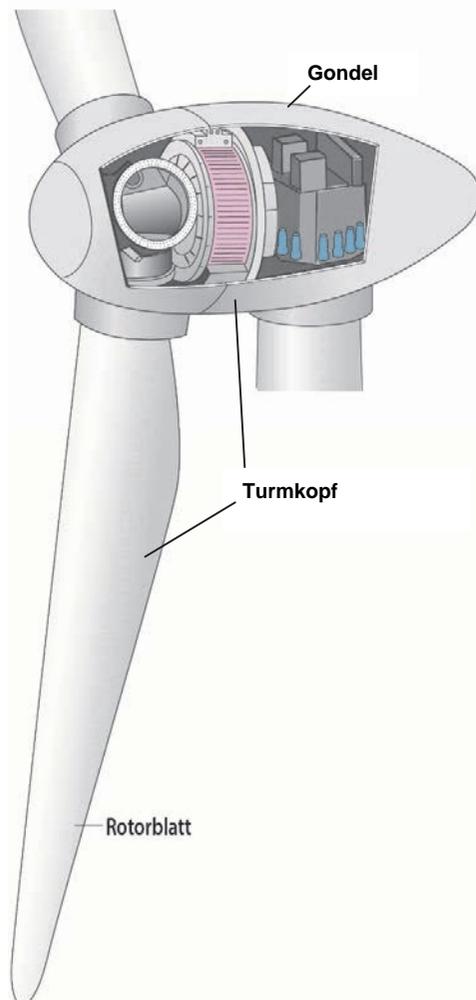


Abb. I. 9: Fundamentbewehrung
Quelle: Rhein-Zeitung, Foto Döring

1.2.3 Die WEA-Turmkopfmasse im Vergleich

Beispiel-Windenergieanlage (WEA), 7500 kW (7,5 MW) Die Turmkopfmasse im Vergleich

Gesamtturmkopfmasse der WEA: ca. 700 t bis 750 t.



Imaginär als Gondel:
1 Passagierflugzeug
Fabrikat Airbus, Typ A380-800,
Startmasse 540 t (Lufthansa).



plus

3 sog. Endwagen
des ICE-3, Baureihe 406,
Betriebsmasse 51 t (DB)
als imaginäre Rotorblätter.



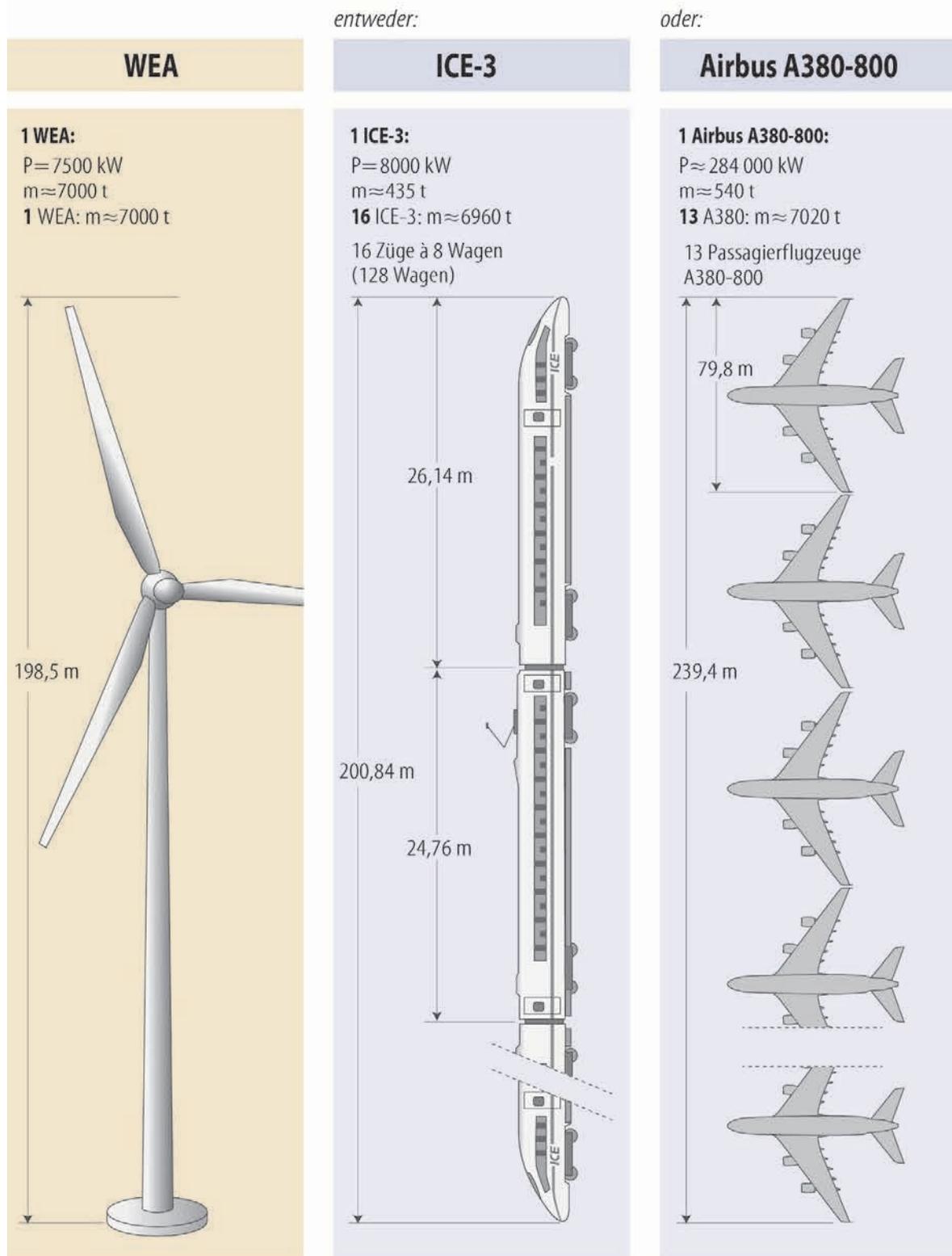
Entwurf: Niederhausen/Grafik: Kaiser/Quellen: ENERCON, Fa. Liebherr, DB, Lufthansa

Abb. I. 10: Die WEA-Turmkopfmasse im Vergleich

1.2.4 Die WEA-Gesamtmasse im Vergleich

Beispiel-Windenergieanlage (WEA), 7500 kW (7,5 MW)

Die Gesamt-WEA-Masse im Vergleich



Entwurf: Niederhausen/Grafik: Kaiser/Quellen: ENERCON, Fa. Liebherr, DB, Lufthansa

Abb. I. 11: WEA-Gesamtmasse im Vergleich mit ICE-3 und Airbus A380

1.2.5 Leistungsspezifische Masse (kg/kW) und massespezifische Leistung (kW/kg) von Antrieben, Kraftwerken, Anlagen im Vergleich

Spezifische Verhältnisse von Masse und Leistung bzw. Leistung und Masse bei Antrieb, Kraftwerk und Anlage			
Antrieb, Kraftwerk, Anlage	Spezifisches Verhältnis		Anmerkung
	kg/kW	kW/kg	
Flugzeug: EADS „Eurofighter/Typhoon“ (Flugmasse rd. 23 000 kg)	≈ 0,2	≈ 5	Mit 2 300 km/h werden ca. 0,2 kg Masse mittels 1 kW Leistung bzw. mit 5 kW Leistung ca. 1 kg Masse bewegt.
Flugzeug: Lockheed F104G „Starfighter“ (Flugmasse rd. 11 720 kg)	≈ 0,28	≈ 3,5	Mit 2 200 km/h werden ca. 0,28 kg Masse mittels 1 kW Leistung bzw. mit 3,5 kW Leistung ca. 1 kg Masse bewegt.
Flugzeug: AIRBUS A380, größtes Verkehrsflugzeug der Welt (Flugmasse rd. 560 000 kg)	≈ 2	≈ 0,5	Mit 800 km/h werden ca. 2 kg Masse mittels 1 kW Leistung bzw. mit 0,5 kW Leistung ca. 1 kg Masse bewegt.
Otto- (Diesel-) Motor: (Motormasse 150 kg)	≈ 1,5	≈ 0,66	1,5 kg Motormasse sind für 1 kW Motorleistung aufgewendet bzw. für ca. 0,66 kW Motorleistung sind 1 kg Konstruktionsmasse erforderlich.
600-MW-Gasturbine: (Turb.-Masse 444 000 kg)	≈ 0,75	≈ 1,33	0,74 kg GT-Masse sind für 1 kW GT-Leistung eingesetzt bzw. für ca. 1,35 kW GT-Leistung sind 1 kg GT-Masse verbaut.
Gas- u. Dampfturbinen-Kraftwerk (GuD-): 2 Gasturbinen (à ca. 190 MW) u. 2 Abhitzedampferzeuger mit 1 Dampfturbine (190 MW) (m ≈ 85 500 000 kg)	≈ 150	≈ 0,0066	150 kg GuD-Masse werden für 1 kW GuD-Leistung benötigt bzw. für ca. 0,0066 kW [6,6 Watt (W)] GuD-Leistung sind 1 kg GuD-Masse installiert.
1 300-MW-Kernkraftwerk mit Siedewasserreaktor: (m ≈ 495 000 000 kg)	≈ 380	≈ 0,0027	380 kg KKW-Masse werden für 1 kW KKW-Leistung investiert bzw. für ca. 0,0026 kW [2,6 Watt (W)] KKW-Leistung sind 1 kg KKW-Masse nötig.
1 100-MW-Braunkohle-Kraftwerk: (m ≈ 475 000 000 kg)	≈ 430	≈ 0,0023	430 kg BKW-Masse müssen für 1 kW BKW-Leistung eingesetzt werden bzw. für ca. 0,0023 kW [2,3 Watt (W)] BKW-Leistung werden 1 kg BKW-Masse eingesetzt.
7,5-MW-Onshore-WEA mit Betonturm: (m ≈ 7 000 000 kg)	≈ 930	≈ 0,001	930 kg WEA-Masse sind der Aufwand für 1 kW WEA-Leistung bzw. für ca. 0,0011 kW [1,1 Watt (W)] WEA-Leistung sind 1 kg WEA-Masse die Voraussetzung.