
FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR SOLARE ENERGIESYSTEME ISE

Stromerzeugung in Deutschland im Jahr 2016



Prof. Dr. Bruno Burger

Fraunhofer-Institut für
Solare Energiesysteme ISE

Freiburg, den 02.01.2017
Aktualisierung vom: 07.02.2017

www.ise.fraunhofer.de

www.energy-charts.de

Stromerzeugung in Deutschland im Jahr 2016

Aktualisierung vom 07.02.2017

Die **dritte Version** vom 07.02.2017 berücksichtigt die am 07.02.2017 veröffentlichten Monatsdaten des Statistischen Bundesamtes (Destatis) zur Elektrizitätserzeugung bis einschließlich November 2016.

Diese **zweite Version** vom 06.01.2017 berücksichtigt die am 06.01.2017 veröffentlichten Monatsdaten des Statistischen Bundesamtes (Destatis) zur Elektrizitätserzeugung bis einschließlich Oktober 2016.

Diese **erste Version** vom 02.01.2017 berücksichtigt die bis zum 02.01.2017 verfügbaren Monatsdaten des Statistischen Bundesamtes (Destatis) zur Elektrizitätserzeugung und zur Ein- und Ausfuhr von Elektrizität bis einschließlich September 2016. Die Daten für Oktober, November und Dezember wurden auf Basis von korrigierten Stundenwerten der Leipziger Strombörse EEX und der vier Übertragungsnetzbetreiber (50 Hertz, Amprion, Tennet, TransnetBW) hochgerechnet. Die hochgerechneten Werte unterliegen größeren Toleranzen.

Stündlich aktualisierte Daten finden Sie auf den Energy-Charts:

www.energy-charts.de

Stromerzeugung im Jahr 2016

Erneuerbare Energien: Solar und Wind

Photovoltaikanlagen speisten im Jahr 2016 ca. 37,5 TWh in das öffentliche Netz ein. Die Produktion hat sich gegenüber dem Vorjahr um ca. 1,2 TWh bzw. 3,3% verringert. Der Rückgang im Vergleich zum Vorjahr ist auf den geringen Zubau und die Wetterbedingungen zurückzuführen. Ende 2016 betrug die installierte PV-Leistung ca. 40,85 GW. Der Zubau 2016 beträgt nur ca. 1,52 GW und liegt damit deutlich unter dem Ziel der Bundesregierung von 2,5 GW. Die maximale Solarleistung betrug ca. 28,5 GW am 08.05.2016 um 13:00 Uhr. Zu diesem Zeitpunkt kamen 47% der gesamten Stromerzeugung aus Photovoltaik. Im Mai 2016 war die monatliche Stromerzeugung von PV-Anlagen höher als die von Kernenergieanlagen. Die **Windenergie** produzierte im Jahr 2016 ca. 78 TWh und lag damit minimal, 1,2 TWh, unter der Produktion im Jahr 2015. Die Produktion war im Februar am höchsten und übertraf die Produktion aus Steinkohlekraftwerken. In sechs Monaten übertraf die Windstromproduktion die Erzeugung aus Kernenergie. Die maximal erzeugte Leistung betrug ca. 36,6 GW am 08.02.2016 um 21:45 Uhr. Der Anteil von **onshore Wind** betrug ca. 66 TWh, 5 TWh weniger als in 2015. **Offshore Wind** konnte die Produktion von 8 TWh in 2015 auf ca. 12 TWh in 2016 steigern. In der **Nordsee** wurden ca. 10,7 TWh erzeugt. Die offshore Produktion in der **Ostsee** lag bei ca. 1,3 TWh. Ende 2016 lag die installierte Leistung von onshore Wind bei 45,5 GW und von offshore Wind bei 4,1 GW. Gemeinsam produzierten **Solar- und Windenergieanlagen** im Jahr 2016 ca. 116 TWh. Sie liegen damit auf dem zweiten Platz hinter der Braunkohle, aber noch vor der Steinkohle und Kernenergie.

1 TWh = 1 Terawattstunde = 1000 Gigawattstunden (GWh) = 1 Million Megawattstunden (MWh) = 1 Milliarde Kilowattstunden (kWh)

Stromerzeugung im Jahr 2016

Erneuerbare Energien: Wasserkraft und Biomasse

Die **Wasserkraft** produzierte ca. 20,75 TWh und liegt damit ungefähr auf dem Durchschnitt der vergangenen Jahre. Die Produktion im Sommer war hoch und von September bis Dezember sehr gering aufgrund der geringen Regenfälle.

Aus **Biomasse** wurden ca. 49 TWh produziert. Die Produktion liegt damit geringfügig über dem Niveau des Vorjahres von 47 TWh.

In Summe produzierten die **Erneuerbaren Energiequellen** Solar, Wind, Wasser und Biomasse im Jahr 2016 ca. 185 TWh. Sie liegen damit ungefähr auf dem Niveau des Vorjahres. Der Anteil an der öffentlichen Nettostromerzeugung, d.h. dem Strommix, der tatsächlich aus der Steckdose kommt, lag bei ca. 33.9%. Der Anteil an der gesamten Bruttostromerzeugung einschließlich der Kraftwerke der „Betriebe im verarbeitenden Gewerbe sowie im Bergbau und in der Gewinnung von Steinen und Erden“ liegt bei ca. 32%.

1 TWh = 1 Terawattstunde = 1000 Gigawattstunden (GWh) = 1 Million Megawattstunden (MWh) = 1 Milliarde Kilowattstunden (kWh)

Stromerzeugung im Jahr 2016

Nicht erneuerbare Erzeugung

Die Nettostromproduktion aus **Kernkraftwerken** betrug ca. 80 TWh und lag damit 7,8% unter dem Vorjahresniveau von 86,8 TWh. Der hauptsächliche Grund für den Rückgang ist die Abschaltung des Reaktors Grafenrheinfeld am 27.06.2015.

Braunkohlekraftwerke produzierten ca. 134,8 TWh netto. Das sind ca. 4,6 TWh bzw. 3,3% weniger als 2015. Insbesondere bei hoher Windeinspeisung mussten sie ihre Leistung drosseln. Nach wie vor sind Braunkohlekraftwerke aber noch unflexibel in ihrer Reaktion auf hohe Einspeisung Erneuerbarer Energien.

Die Nettoproduktion aus **Steinkohlekraftwerken** betrug 100,0 TWh. Sie war um 6,2 TWh bzw. 5,8% niedriger als im Jahr 2015, in dem 106,2 TWh netto produziert wurden.

Gaskraftwerke haben ca. 45,2 TWh netto für die öffentliche Stromversorgung produziert. Sie lagen damit um ca. 15,1 TWh bzw. 50% über dem Niveau des Vorjahres. Dieser neue Aufwärtstrend ist hauptsächlich durch die niedrigen Gaspreise begründet. Neben den Kraftwerken zur öffentlichen Stromversorgung gibt es auch Gaskraftwerke im Bergbau und Verarbeitenden Gewerbe zur Eigenstromversorgung. Diese produzierten zusätzlich ca. 20 bis 30 TWh für den industriellen Eigenbedarf.

1 TWh = 1 Terawattstunde = 1000 Gigawattstunden (GWh) = 1 Million Megawattstunden (MWh) = 1 Milliarde Kilowattstunden (kWh)

Stromerzeugung Jahr 2016

Exportüberschuss

Im Jahr 2016 wurde ein **Exportüberschuss** von ca. 50 TWh erzielt. Dieser Wert stellt nach den alten Rekordjahren 2012, 2013, 2014 und 2015 wieder einen neuen Rekord dar und liegt um ca. 2 TWh bzw. 4% über dem Niveau von 2015. Der Großteil der Exporte floss in die Niederlande, die einen Teil auch nach Belgien und Großbritannien weiterleitet. Auf Rang zwei folgt die Schweiz, die hauptsächlich als Transitland nach Italien dient. Österreich liegt auf Platz drei. Rang vier belegt Polen, das einen Teil des Stromes aus den neuen Bundesländern über Tschechien nach Süddeutschland transportiert.

Deutschland importierte deutlich weniger Strom aus Frankreich als in den vergangenen Jahren, weil einige französische Kernkraftwerke aus Sicherheitsgründen abgeschaltet wurden. Deutschland dient als Transitland für französischen Strom und leitet diesen an die Nachbarländer weiter.

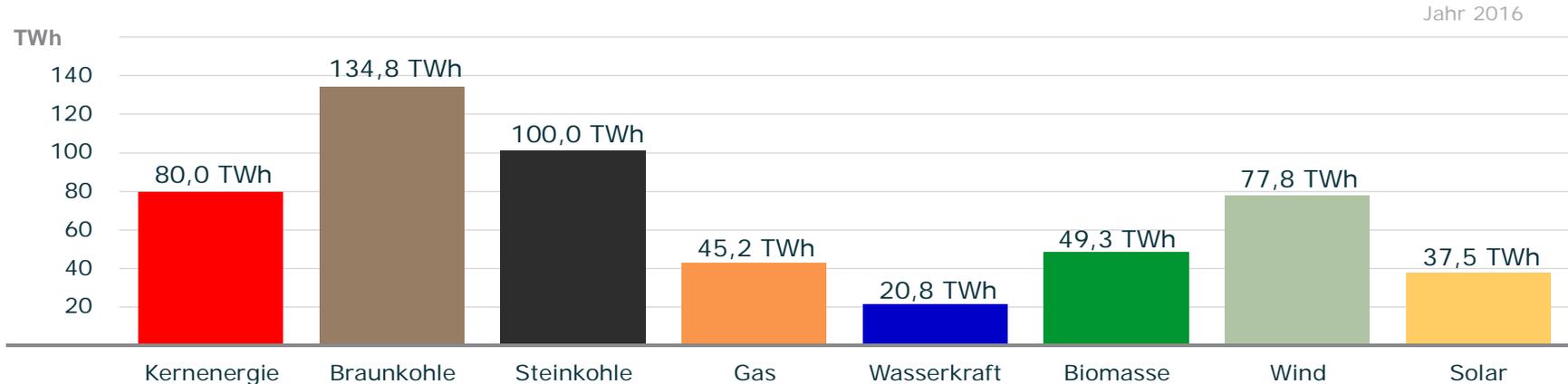
Für den **Außenhandel** mit Strom liegen bisher nur Zahlen von Januar bis einschließlich November 2016 vor. In dieser Zeit wurden 25,0 TWh zu einem Wert von 926 Mio. Euro eingeführt. Die Ausfuhr lag bei 70,7 TWh und einem Wert von 2,49 Mrd. Euro. Im Saldo ergibt sich ein Exportüberschuss von 45,8 TWh und Einnahmen im Wert von 1,56 Mrd. Euro. Eingeführter Strom kostete durchschnittlich 37,12 Euro/MWh und ausgeführter Strom 35,21 Euro/MWh. Der durchschnittliche Day-Ahead **Börsenstrompreis** ist auf 28,20 Euro/MWh gefallen und liegt inflationsbereinigt ungefähr auf dem Niveau von 2002.

Der **Marktwertfaktor** lag für die PV bei 92,6% und für Wind bei 86,4%.

1 TWh = 1 Terawattstunde = 1000 Gigawattstunden (GWh) = 1 Million Megawattstunden (MWh) = 1 Milliarde Kilowattstunden (kWh)

Nettostromerzeugung zur öffentlichen Stromversorgung Jahr 2016

Nettostromerzeugung 2016



Die Grafik zeigt die Nettostromerzeugung aus Kraftwerken zur öffentlichen Stromversorgung. Das ist der Strommix, der tatsächlich aus der Steckdose kommt. Die Erzeugung aus Kraftwerken von „Betrieben im verarbeitenden Gewerbe sowie im Bergbau und in der Gewinnung von Steinen und Erden“, d.h. die industrielle Erzeugung für den Eigenverbrauch, ist bei dieser Darstellung nicht berücksichtigt.

Grafik: B. Burger, Fraunhofer ISE; Daten: DESTATIS und Leipziger Strombörse EEX, energetisch korrigierte Werte

Absolute Änderung der Nettostromerzeugung Jahr 2016 gegenüber Jahr 2015

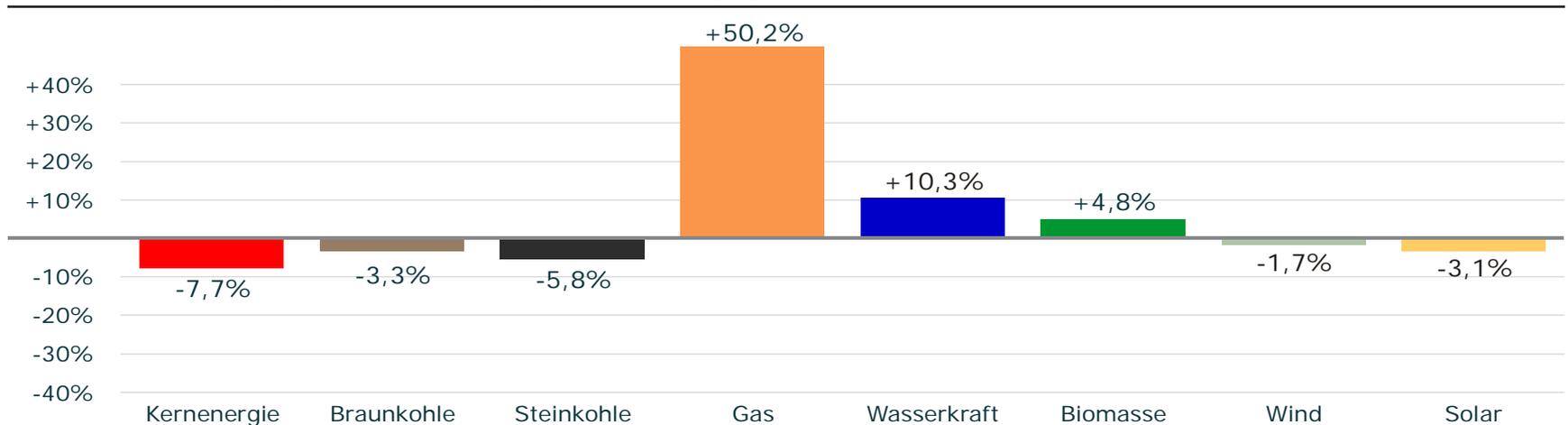
Veränderung der Nettostromerzeugung: 2016 gegenüber 2015



Grafik: B. Burger, Fraunhofer ISE; Daten: DESTATIS und Leipziger Strombörse EEX, energetisch korrigierte Werte

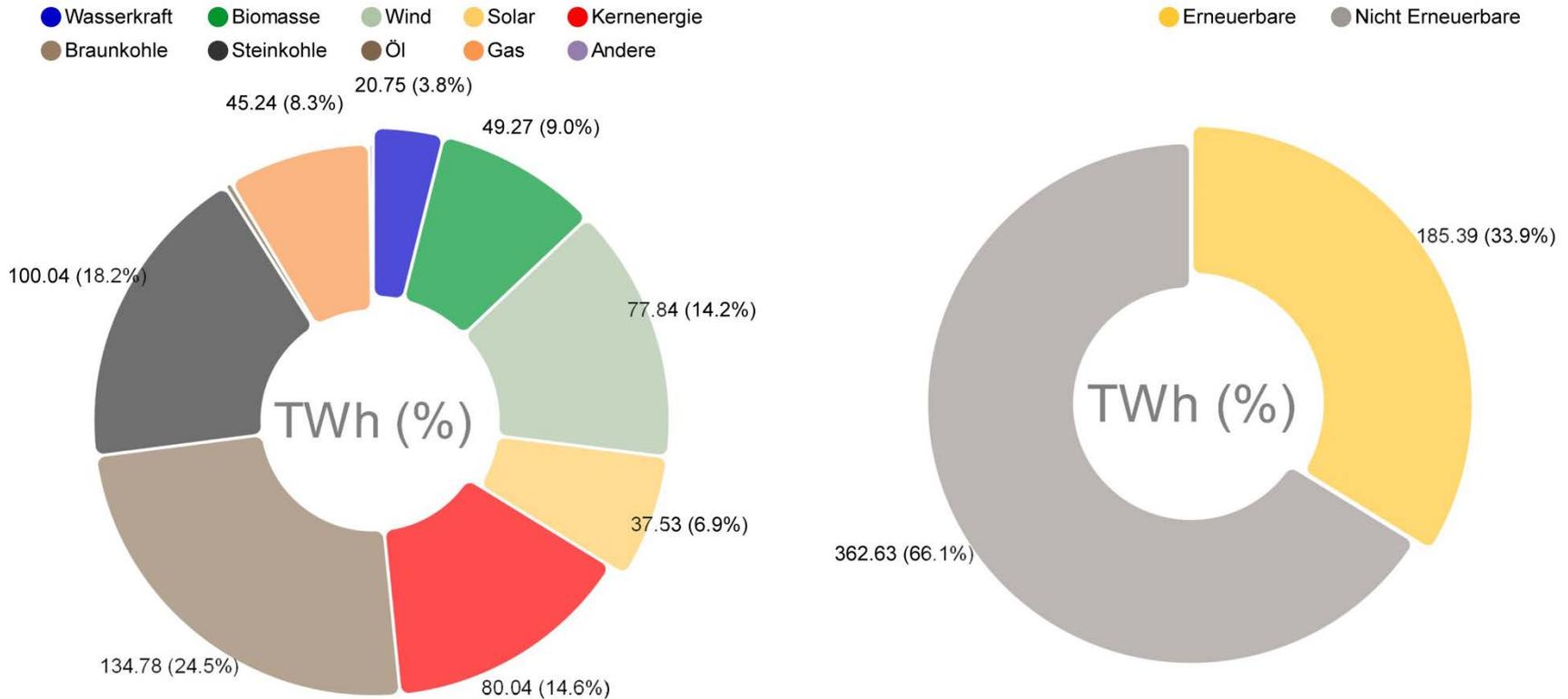
Relative Änderung der Nettostromerzeugung Jahr 2016 gegenüber Jahr 2015

Relative Änderung der Stromerzeugung: 2016 gegenüber 2015



Grafik: B. Burger, Fraunhofer ISE; Daten: DESTATIS und Leipziger Strombörse EEX, energetisch korrigierte Werte

Nettostromerzeugung zur öffentlichen Stromversorgung Jahr 2016

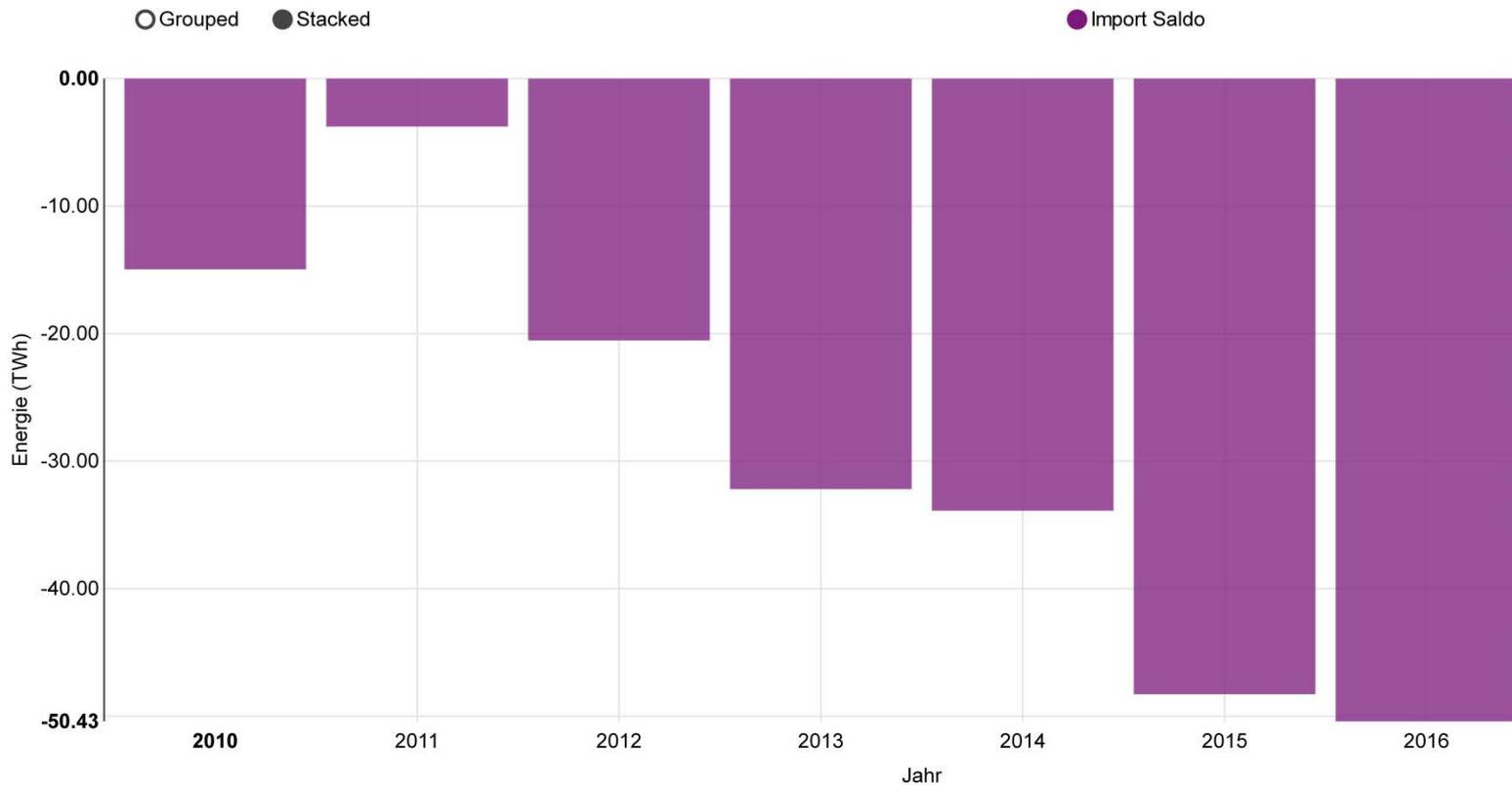


Die Grafik zeigt die Nettostromerzeugung aus Kraftwerken zur öffentlichen Stromversorgung. Das ist der Strommix, der tatsächlich aus der Steckdose kommt. Die Erzeugung aus Kraftwerken von „Betrieben im verarbeitenden Gewerbe sowie im Bergbau und in der Gewinnung von Steinen und Erden“, d.h. die industrielle Erzeugung für den Eigenverbrauch, ist bei dieser Darstellung nicht berücksichtigt.

Grafik: B. Burger, Fraunhofer ISE; Quelle: www.energy-charts.de/energy_pie_de.htm

Strom austauschsaldo

Jahr 2016

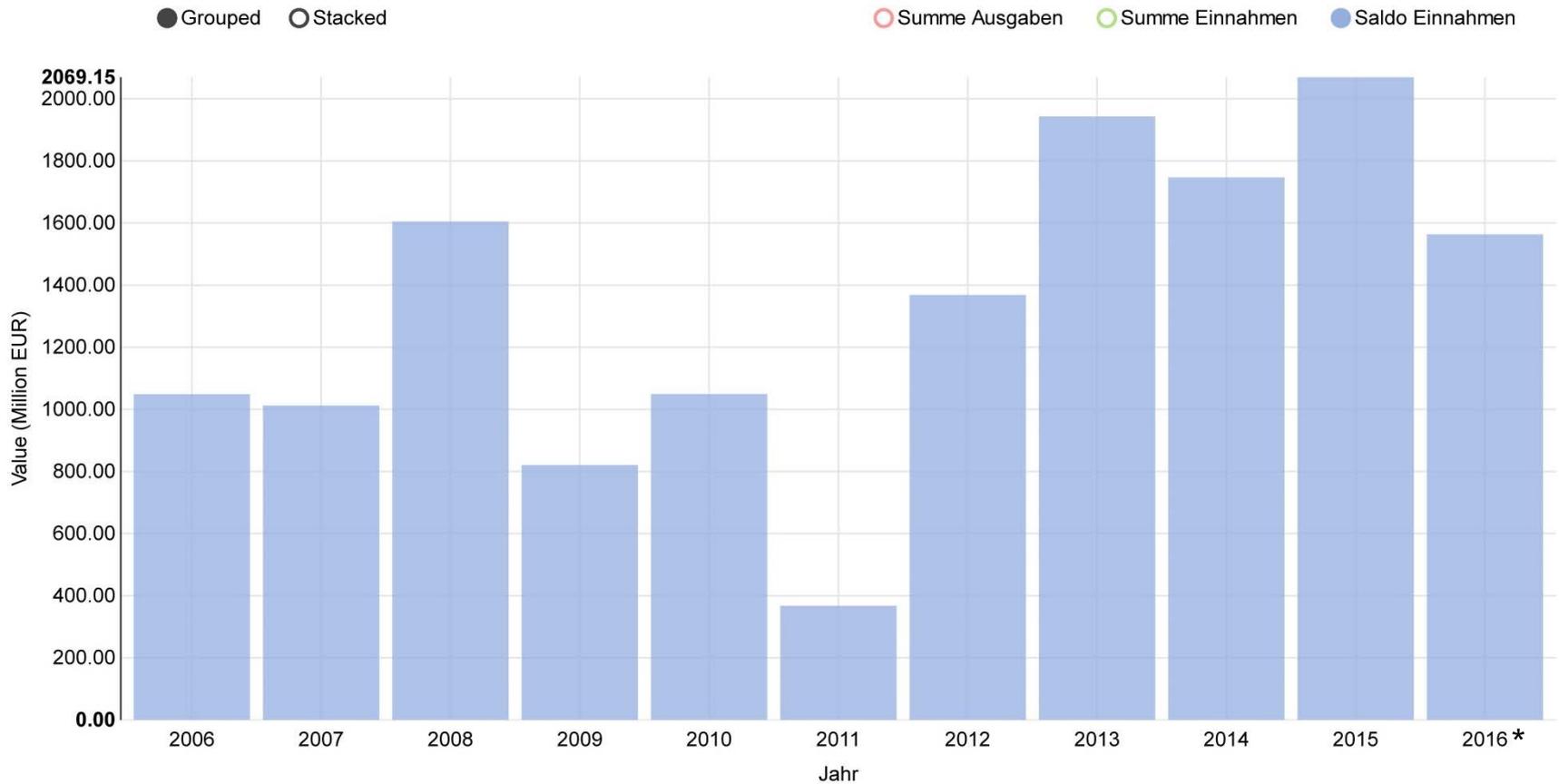


Positive Werte bedeuten Import. Negative Werte bedeuten Export.

Grafik: B. Burger, Fraunhofer ISE; Quelle: www.energy-charts.de/energy_de.htm

Außenhandel Strom

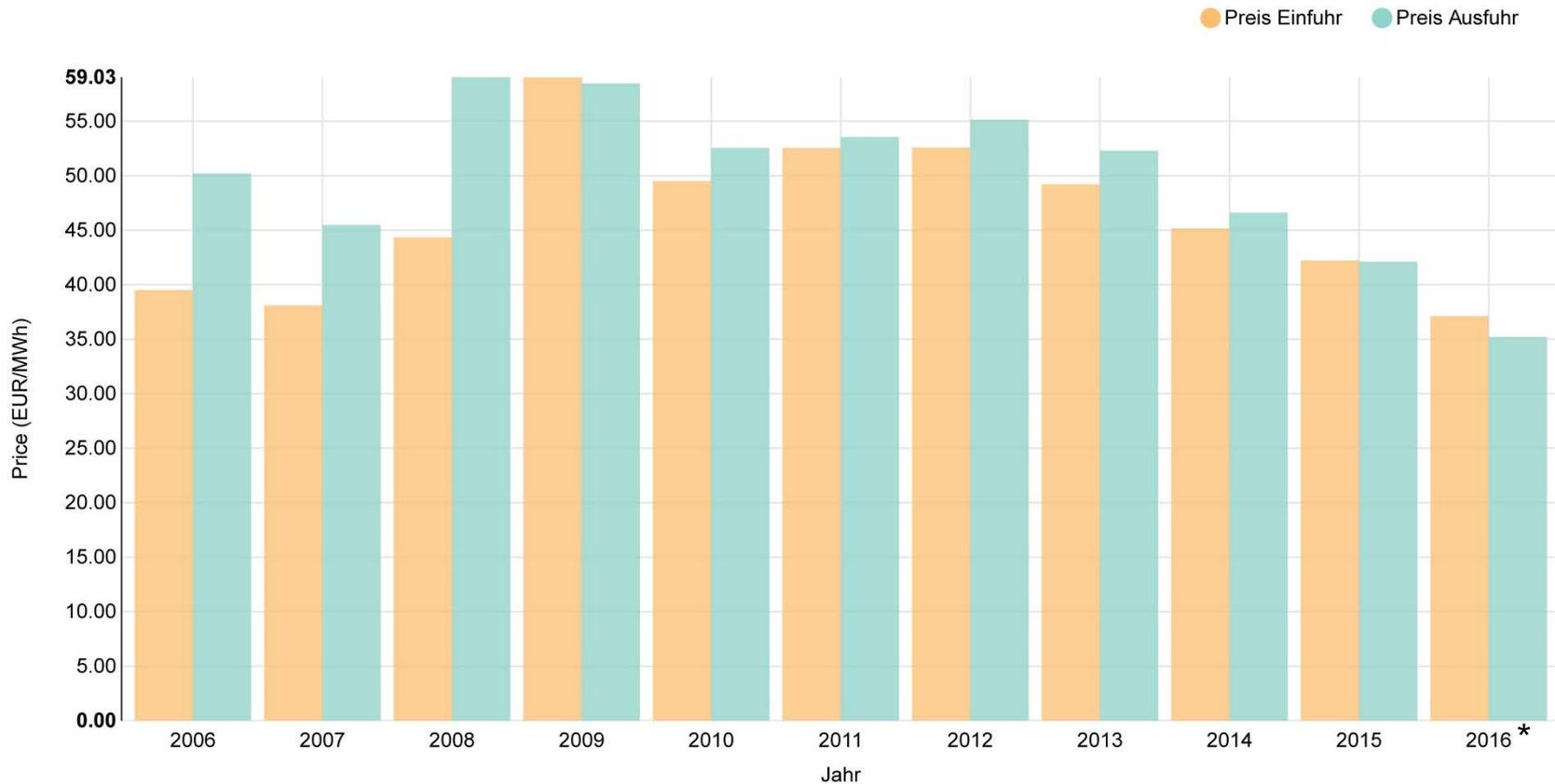
Saldo Einnahmen



*Anmerkung: Daten von 2016 nur bis einschließlich November; Quelle: www.energy-charts.de/trade_de.htm

Außenhandel Strom

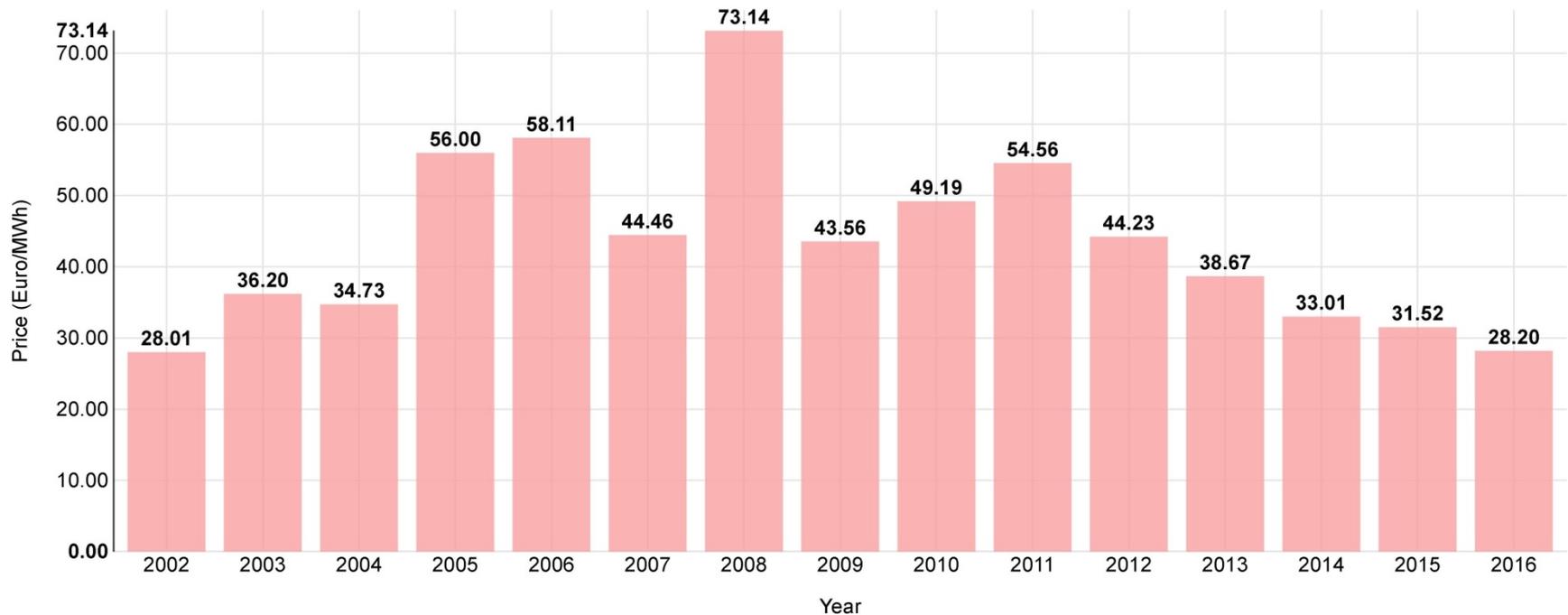
Volumengewichtete Durchschnittspreise



*Anmerkung: Daten von 2016 nur bis einschließlich November; Quelle: www.energy-charts.de/trade_de.htm

EPEX Spotpreis Day Ahead

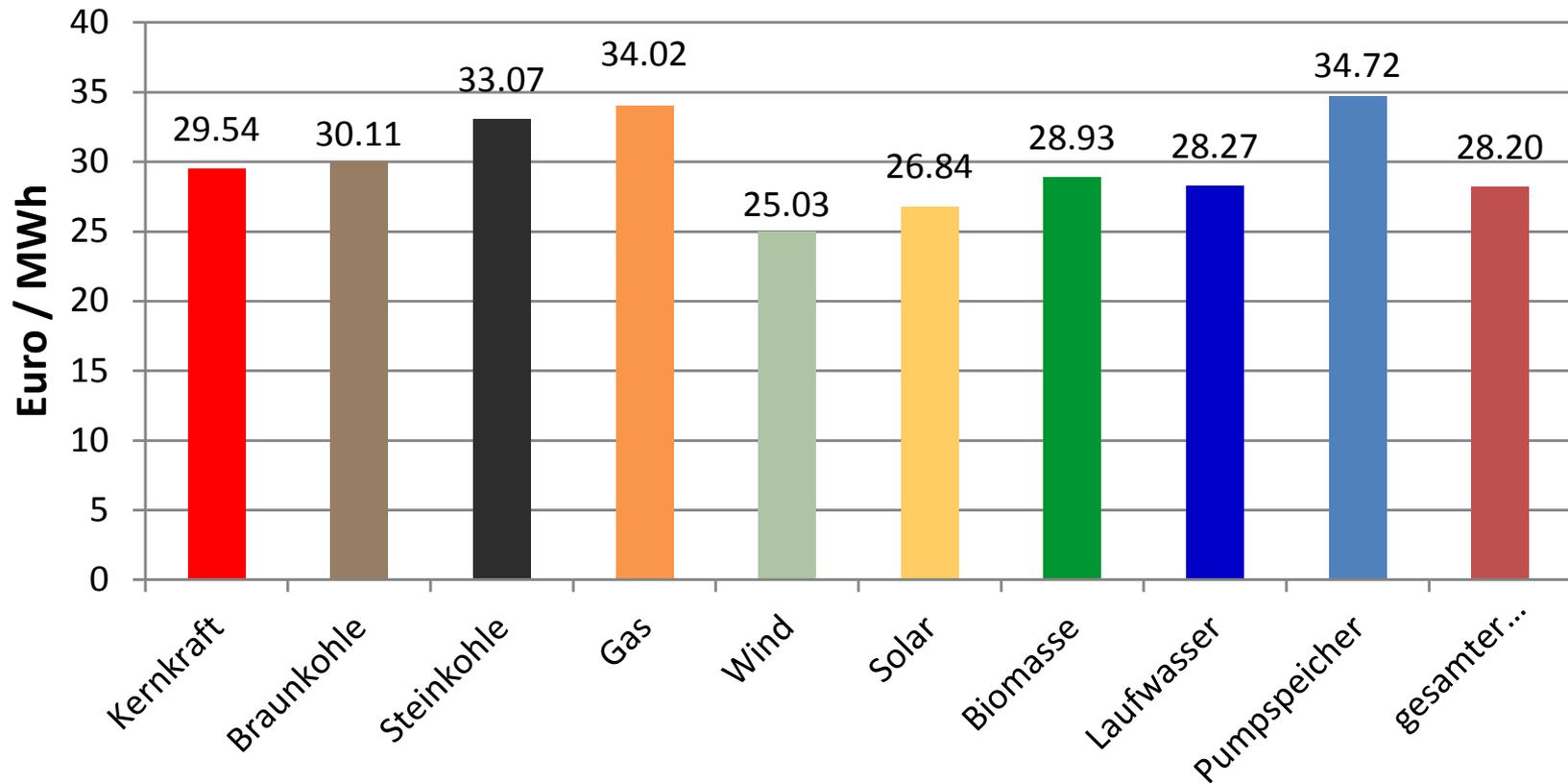
Volumengewichtet, inflationsbereinigt auf Preise von November 2016



Grafik: B. Burger, Fraunhofer ISE; Daten: EPEX, Quelle: www.energy-charts.de/price_avg_de.htm

Marktwerte Day Ahead, volumengewichtet

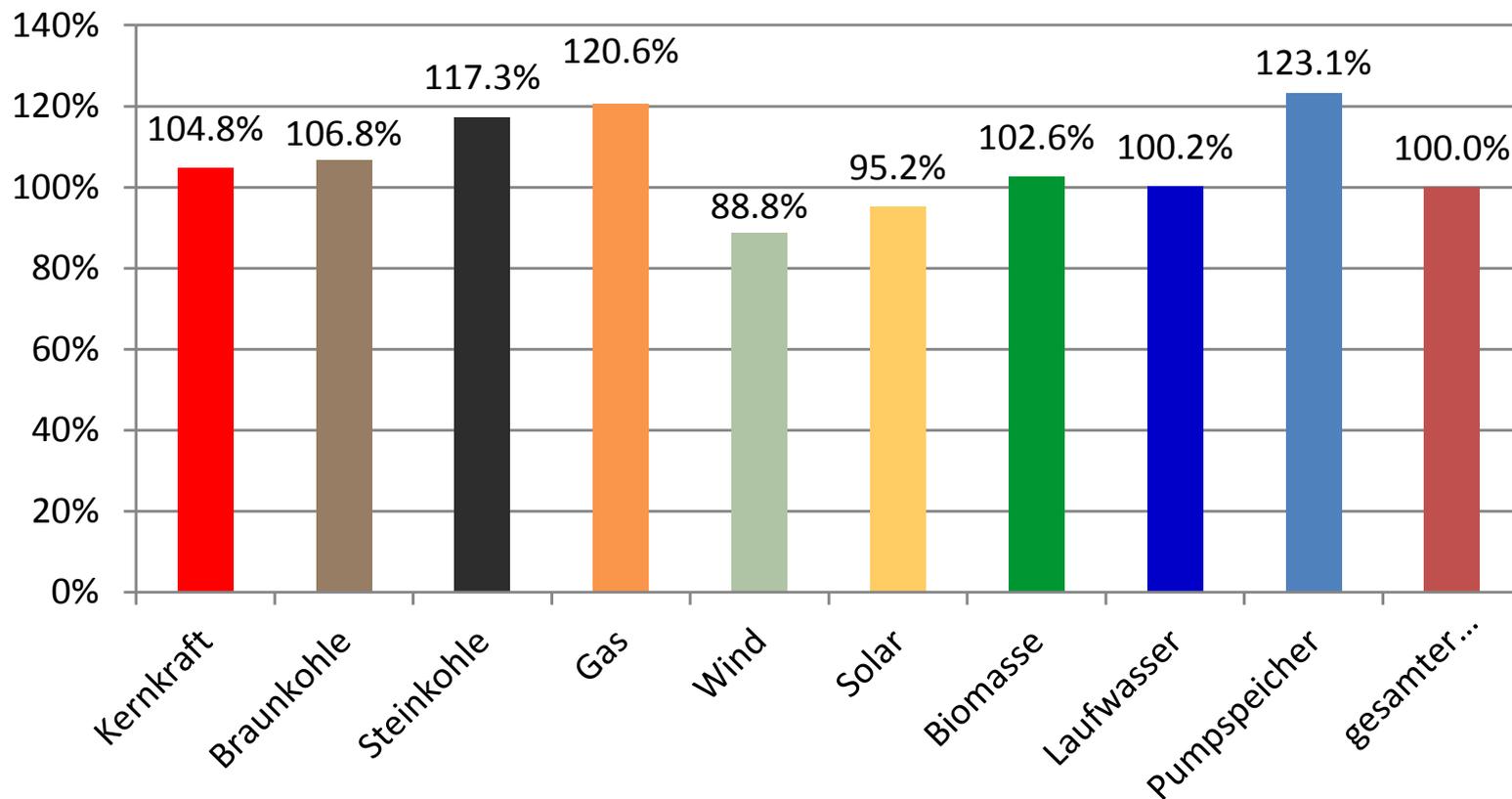
Jahr 2016



Grafik: B. Burger, Fraunhofer ISE; Daten: EPEX

Relative Marktwerte Day Ahead, volumengewichtet

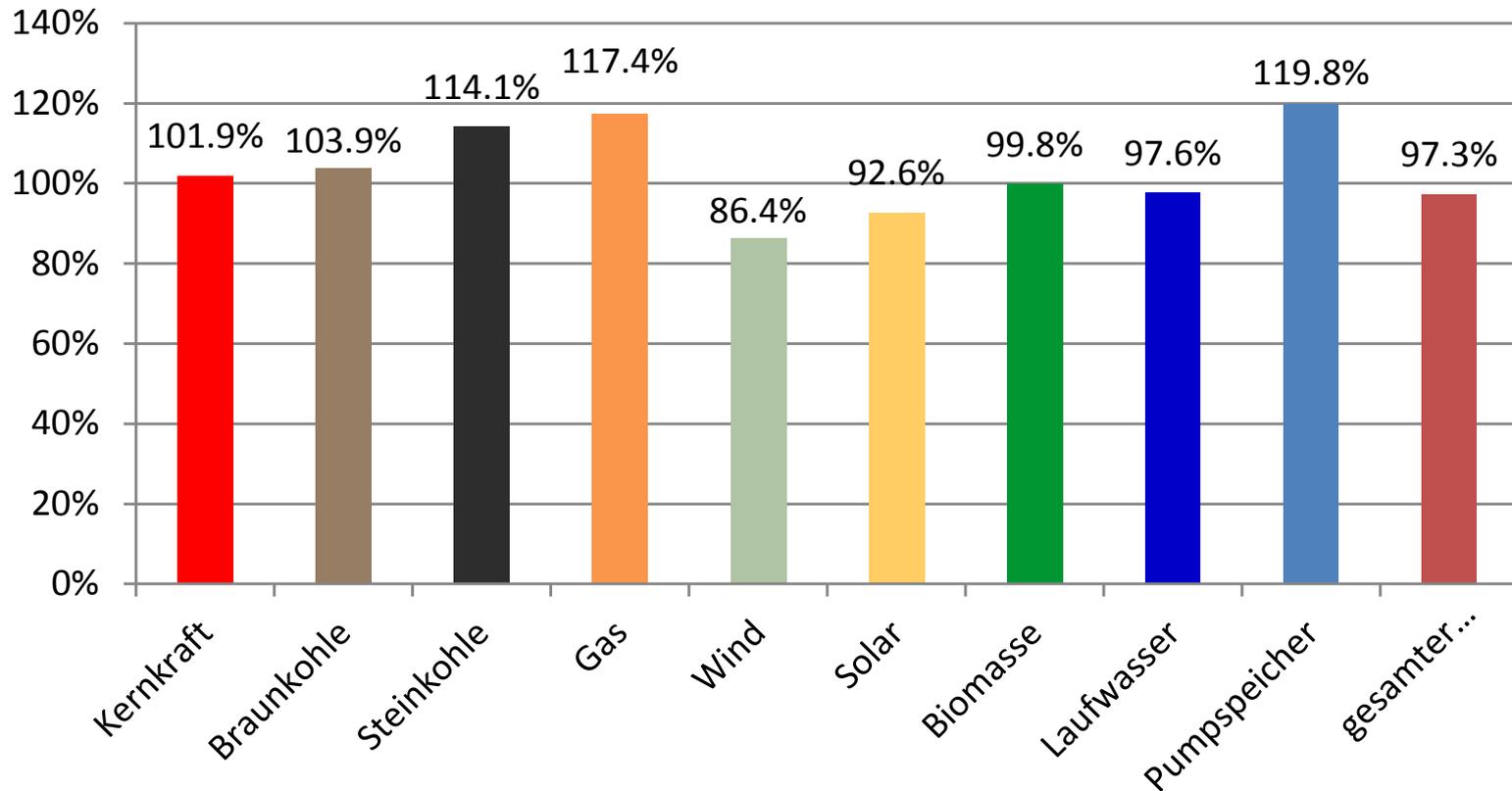
Jahr 2016



Grafik: B. Burger, Fraunhofer ISE; Daten: EPEX

Marktwertfaktoren

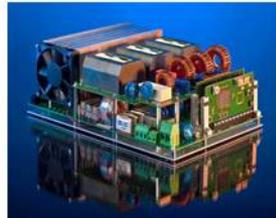
Jahr 2016



Grafik: B. Burger, Fraunhofer ISE; Daten: EPEX

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Fotos © Fraunhofer ISE



Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE

Prof. Dr. Bruno Burger

bruno.burger@ise.fraunhofer.de

www.ise.fraunhofer.de

www.energy-charts.de

twitter.com/@energy_charts