



## BILDUNGSMAPPE ZUM WORKSHOP

# STROM AUS STEINKOHLE UND DIE FOLGEN FÜR KOLUMBIEN

Gefördert von ENGAGEMENT GLOBAL im Auftrag des



Bundesministerium für  
wirtschaftliche Zusammenarbeit  
und Entwicklung

**FUGe e.V. –  
Forum für Umwelt und gerechte Entwicklung e.V.**

**Geschäftsführung:**

Marcos A. da Costa Melo  
E-Mail: [dacostamelos@fuge-hamm.de](mailto:dacostamelos@fuge-hamm.de)

**Projektleitung:**

- Kira Speckenwirth  
E-Mail: [kspeckenwirth@web.de](mailto:kspeckenwirth@web.de)
- Pablo Campos  
E-Mail: [pablo.campos@outlook.de](mailto:pablo.campos@outlook.de)

**FUGe e.V. (Verein / Büro)**

Widumstraße 14  
59065 Hamm  
Deutschland

Telefon: + 49 2381 41 511  
E-Mail: [fuge\[at\]fuge-hamm.de](mailto:fuge[at]fuge-hamm.de)  
Web: [www.fuge-hamm.org](http://www.fuge-hamm.org)

© FUGe e.V.

# Inhalt

1.	Motivation.....	1
2.	Konkrete entwicklungspolitische Ziele.....	3
3.	Aufbau des Workshops.....	4
4.	Präsentation / Vortrag .....	5
5.	Gruppenarbeit .....	18
6.	Film „La Buena Vida“ („Das Gute Leben“) .....	21
7.	Literaturverzeichnis.....	23
8.	Anlage 1 (AG I) - Primärenergie.....	24
8.	Anlage 2 (AG II) - Sekundärenergie .....	36
9.	Anlage 3 (AG III) - Endenergie.....	47

## 1. Motivation

Deutschland ist im Durchschnitt zu 73,78 % von Importen von Primärenergieträgern aus dem Ausland abhängig, bei Steinkohle liegt dieser Wert bei 86,5 % (BMWI 2016). 14,84 % dieser Energie wird aus Kolumbien geliefert. Doch wie sehen die Bedingungen des Abbaus und die Auswirkungen dessen vor Ort in Kolumbien aus? Mit dieser und anderen Fragen beschäftigt sich der Workshop im Rahmen des FUGE-Projekts „Energieproduktion aus Steinkohle und die Folgen für Kolumbien“.

Die hier beschriebenen Workshops bieten SchülerInnen der Jahrgangsstufen 8 bis 12 und Lehrkräften die kritische Auseinandersetzung mit energiewirtschaftlichen Themen. Die Kohleförderung in Kolumbien, die Stromerzeugung im Kraftwerk „Westfalen“ in Hamm-Uentrop und der Energieverbrauch in Deutschland stehen hierbei im Mittelpunkt.

Die Kohlemine „El Cerrejón“ liegt im Nordosten Kolumbiens und besteht seit etwa 30 Jahren (Stand 2017). Im Jahr 2008 wurden hier ca. 30 Millionen Tonnen Steinkohle gefördert. Bis zum Jahr 2017 soll diese Menge verdoppelt werden. Mit der Förderung der Kohle gehen zahlreiche Schwierigkeiten einher. So hat der Kohleabbau nicht nur ökologische, sondern auch und nicht zuletzt soziale Problemlagen zur Folge. Durch die stetige Ausweitung der Mine werden die umliegende Landschaft und Primärwälder zerstört, Flüsse umgeleitet und eine enorm hohe Menge Wasser verbraucht sowie die (Fein-)Staubbelastung der Luft stark erhöht. Des Weiteren werden die ansässigen Dorfgemeinschaften (teils gewaltsam) vertrieben oder umgesiedelt. Dabei werden die Vertriebenen bzw. Umgesiedelten nicht ausreichend oder gar nicht entschädigt. Zudem kommt es im Bundesstaat Cesar zu gezielten Morden durch paramilitärische Kräfte. Auch die Wayúu leben auf dem Gebiet der Kohleabbauregion. Der Lebensraum der indigenen Bevölkerung, ihre Wasserversorgung und damit ihre Existenzgrundlage wurden durch die Kohleförderung größtenteils zerstört (vgl. Camino Filmverleih GmbH 2015a, o.S.).

In Deutschland sollen bis 2018 alle Zechen geschlossen werden, weshalb immer mehr Kohle aus dem Ausland importiert wird (vgl. European Association for Coal and Lignite 2013, S. 29, 72). In Europa werden 27% der generierten Energie aus Kohle bezogen (vgl. European Association for Coal and Lignite 2013, S. 73). RWE importiert zur Stromerzeugung 28,6% der Kohle aus Kolumbien (vgl. RWE Power AG 2012, o.S.). 1962 wurde das Kraftwerk „Westfalen“ in Hamm-Uentrop eröffnet, wobei es täglich 4,5 Tonnen Steinkohle verbraucht (vgl. RWE Power AG 2009, o.S.; RWE Power AG 2016, S. 4).



Aufgrund mangelnder Effizienz wurden die Blöcke A, B und C bereits geschlossen. Block D wurde aufgrund erheblicher baulicher Mängel nicht in Betrieb genommen. Block E generiert mit 800 Mega-Watt-Einheiten den Strom aus importierter Kohle (vgl. RWE Power AG 2016, S. 4). Im hier vorgestellten Workshop soll die Aufmerksamkeit der TeilnehmerInnen auf die Situation in Kolumbien gezogen werden und die Verbindung zum lokalen Kraftwerk und zum eigenen Handeln aufgezeigt werden.

## 2. Konkrete entwicklungspolitische Ziele

In Kolumbien macht Export von Kohle 13% der gesamten Exportgüter aus (vgl. Bundeszentrale für politische Bildung 2010, o.S.). Die meisten Protestaktionen fanden in den letzten Jahren in Kolumbien aufgrund der Boden- und Wohnproblematik statt, wobei 17% dieser Bewegungen von der indigenen Bevölkerung ausging (vgl. Bundeszentrale für politische Bildung 2008, S. 1). Wegen Menschenrechtsverletzungen und Gesetzes- bzw. Vertragsverletzungen wurde rund ein Drittel dieser Proteste geführt (vgl. ebd.).

Der Workshop zielt darauf ab, die TeilnehmerInnen auf die Auswirkungen des Kohleabbaus aufmerksam zu machen und Handlungsalternativen aufzuzeigen. Durch die Auseinandersetzung mit der Energieerzeugung im Kraftwerk „Westfalen“ in Hamm-Uentrop wird die komplexe Thematik anschaulich dargestellt. Auch die Auswirkungen und Zusammenhänge des eigenen Energieverbrauchs werden deutlich. Die kritische Auseinandersetzung mit der Thematik schafft ein Bewusstsein für die Auswirkungen des Kohleimports nach Deutschland motiviert die SchülerInnen, sich aktiv im politischen Geschehen einzubringen.

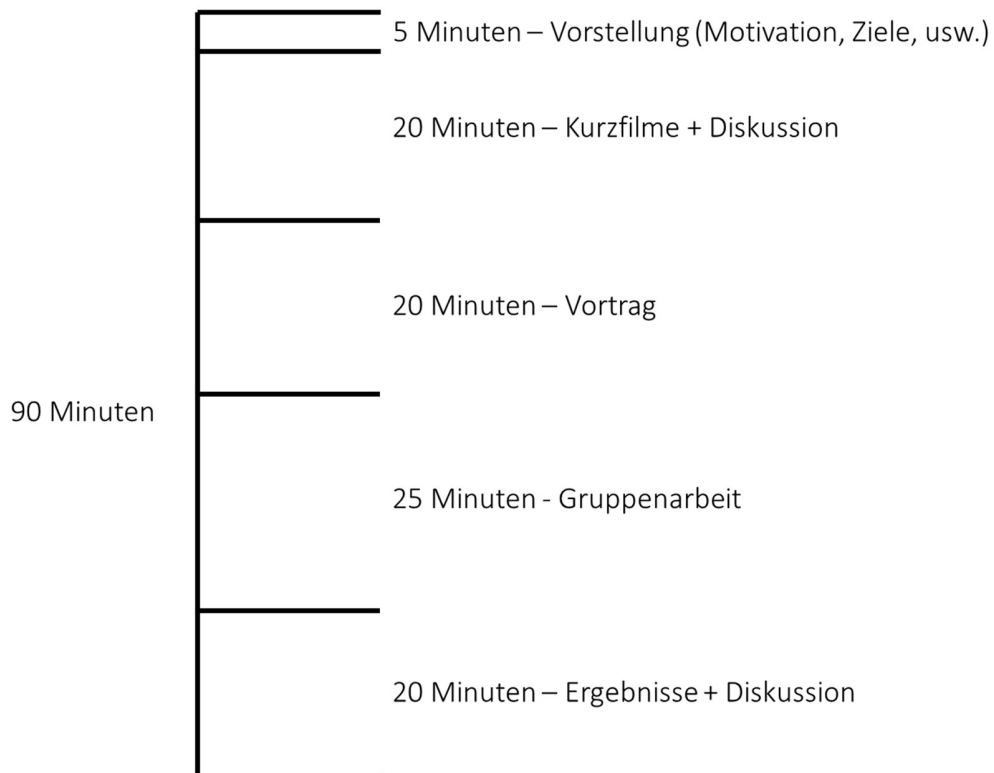
Durch die Filmvorführung und die anschließende Diskussion lernen die Schüler\*innen ein global komplexes Thema und dessen mediale Aufarbeitung kennen. Sie lernen Medienbotschaften zu reflektieren und kritisch zu beleuchten (vgl. Süss et al., S. 96).

Klare Handlungsalternativen werden aufgezeigt, wie z.B. der Stromanbieterwechsel, die Investitionen der eigenen Hausbank zu prüfen, die Forderung an die Regierung zu stellen, keine Ressourcen von Konzernen zu beziehen, die mit Unternehmen zusammenarbeiten, die nachweislich Menschenrechtsverletzungen begehen.

Zum einen sind die Ziele also die Thematik der Kohleförderung in Kolumbien und seine ökologischen sowie sozialen Folgen inhaltlich aufzuarbeiten. Zum anderen sollen die SchülerInnen die politischen Einflüsse erkennen und kritisch reflektieren können.

### 3. Aufbau des Workshops

Der gesamte Workshop dauert ca. 90 Minuten (der Workshop wurde von 2 Personen durchgeführt, bei einer TeilnehmerInnen-Zahl von maximal 30 SchülerInnen). Diese Zeit wird wie folgt eingeteilt (bei zusätzlicher Zeitverfügbarkeit sollen die Ergebnisse und die anschließende Diskussion erweitert werden):



## 4. Präsentation / Vortrag

Die folgende zwei Folien sind sowohl für die Vorstellung der Motivation und der Ziele des Workshops, als auch für die Erläuterung des Aufbaus des Vortrages gedacht (Dauer ca. 5 Minuten).

### Folie Nr. 1: Titelseite

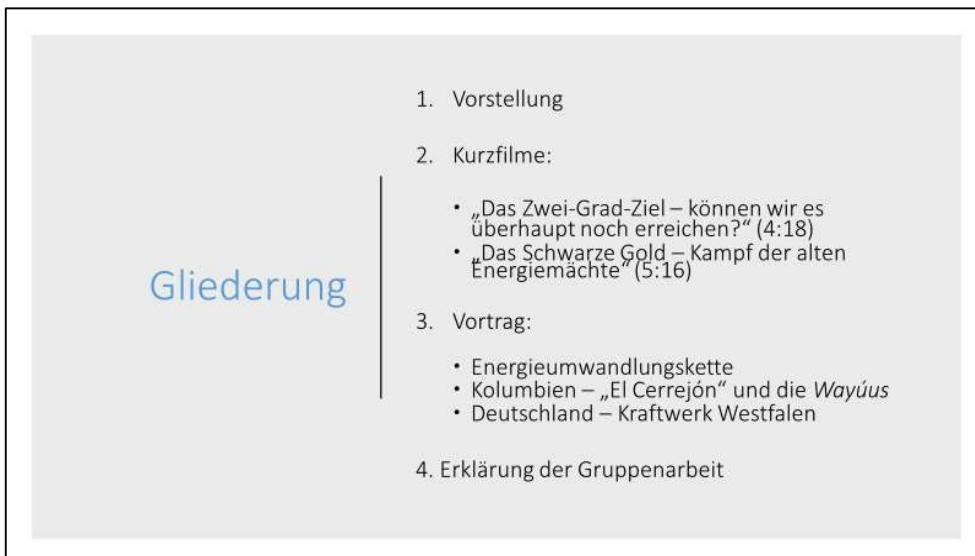


**Energieproduktion aus Steinkohle  
und die Folgen für Kolumbien**

Workshop 90 Minuten

Von FUGe Hamm e.V.

### Folie Nr. 2: Gliederung



**Gliederung**

1. Vorstellung
2. Kurzfilme:
  - „Das Zwei-Grad-Ziel – können wir es überhaupt noch erreichen?“ (4:18)
  - „Das Schwarze Gold – Kampf der alten Energiemächte“ (5:16)
3. Vortrag:
  - Energieumwandlungskette
  - Kolumbien – „El Cerrejón“ und die *Wayúus*
  - Deutschland – Kraftwerk Westfalen
4. Erklärung der Gruppenarbeit

## Folie Nr. 3: Kurzfilme zum Einstieg in das Thema

Zum Einstieg in das Thema werden 2 Filme vor dem Vortrag gezeigt (Dauer ca. 20 Minuten). Die Einzelne Themen sollten kurz nach den jeweiligen Filmen diskutiert werden.

### 1. „Das Zwei-Grad-Ziel – können wir es überhaupt erreichen?“



Im Kurzfilm wird das 2°C-Ziel behandelt. Die SchülerInnen sollen herausarbeiten, was unter dem 2°C-Ziel verstanden wird und wie es eingehalten werden soll. Außerdem soll heraus-

gefunden werden, was passiert, wenn das Ziel nicht erreicht wird. Das 2°C-Ziel markiert die noch erträgliche Grenze der aktuellen Erderwärmung. Der CO<sub>2</sub>-Anteil in der Luft soll verringert werden, indem auf den Einsatz fossiler Energien verzichtet wird und auf erneuerbare Energien gesetzt wird. Länder müssen die Maßnahmen zur Senkung der Erderwärmung offenlegen. Wenn das 2°C-Ziel nicht eingehalten wird, schreitet der Klimawandel weiter voran. Die Folgen: Schmelzen der Polkappen, extreme Wetterereignisse wie Überschwemmungen und Dürren.

### 2. „Das Schwarze Gold – der Kampf der alten Energiemächte“



Im Kurzfilm werden die Vor- und Nachteile der Stromproduktion aus Steinkohle besprochen. Die SchülerInnen erhalten die Aufgabe, diese herauszuarbeiten. Vorteile: Wohlstand,

Wachstum, Versorgungssicherheit, Wirtschaftlichkeit, Arbeitsplätze, Unabhängigkeit vom Energieimport. Nachteile: hohe CO<sub>2</sub>-Emissionen; Klimaerwärmung um mehr als 5°C (siehe 2°C-Ziel), weltweite soziale Folgen.

## Links zu den Filmen:

„Das Zwei-Grad-Ziel – können wir es überhaupt noch erreichen?“ (4:18)

<http://www1.wdr.de/fernsehen/quarks/sendungen/klima-zwei-grad-ziel-100.html>

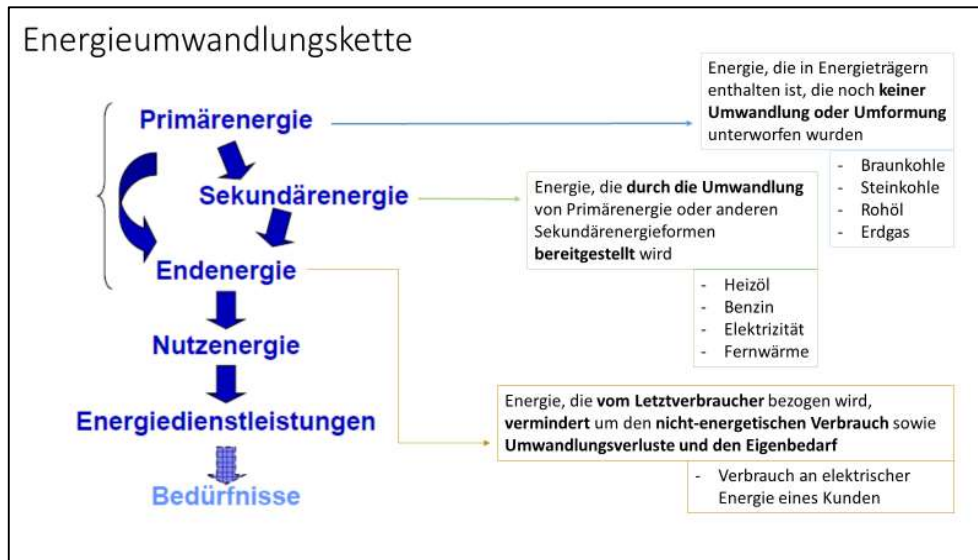
„Das Schwarze Gold – der Kampf der alten Energiemächte“ (5:16)

<http://www1.wdr.de/fernsehen/quarks/sendungen/klima-schwarzes-gold-100.html>

## Tipp:

In den Filmen wird kontinuierlich über die ökologischen Folgen des globalen energiepolitischen Status quo berichtet. Soziale, kulturelle Konflikte, die bspw. in Kolumbien, aber auch in Deutschland stattfinden, werden nicht erwähnt. Dies sollte besprochen werden.

## Folie Nr. 4: Energieumwandlungskette 1



Die Energieumwandlungskette ist eine Kategorie von Prozessen, bei denen eine Form von Energie in mindestens zwei weitere umgewandelt wird.

Dies lässt sich sowohl am Beispiel eines Benzinmotors erklären, bei der chemische Energie (Benzin) hauptsächlich in kinetische Energie (Bewegung) aber auch in thermische Energie (Wärme) umgewandelt wird (Link 1). Genauso aber anhand eines Kraftwerkes, in dem Kohle beispielsweise verbrannt wird, um dadurch thermische Energie zu produzieren, womit Turbinen aktiviert werden können (bspw. durch Dampf), und diese aktivieren wiederum mit Hilfe von kinetischer Energie Turbinen, die Generatoren in Bewegung setzen, die letztendlich Strom produzieren (Link 2).

Das gleiche Prinzip gilt für eine Volkswirtschaft: Primärenergie wird im Inland gewonnen oder aus dem Ausland importiert, ein Teil dieser Energie wird sofort verwendet, ein anderer wird zur Herstellung von Sekundärenergie eingesetzt. Die Energie, die vom Endverbraucher bezogen wird (egal ob Primär- oder Sekundärenergie), vermindert um den nicht-energetischen Verbrauch sowie Umwandlungsverluste (wie bspw. in einem Kraftwerk), wird als Endenergie betrachtet (Link 3).

AN DIESER STELLE  
BEGINNT DER  
VORTRAG (Dauer  
ca. 20 Minuten)

### Interessante Links:

- Link 1

Energieumwandlung:  
Elektrische Energie  
durch Thermokraft. FAZ.  
2010.  
(<http://bit.ly/2n5V2Fm>).

- Link 2

Energieumwandlung in  
Kohle- und  
Kernkraftwerken.  
Energiewelten – Wie der  
Strom in die Steckdose  
kommt.  
(<http://bit.ly/2mFJeXY>).

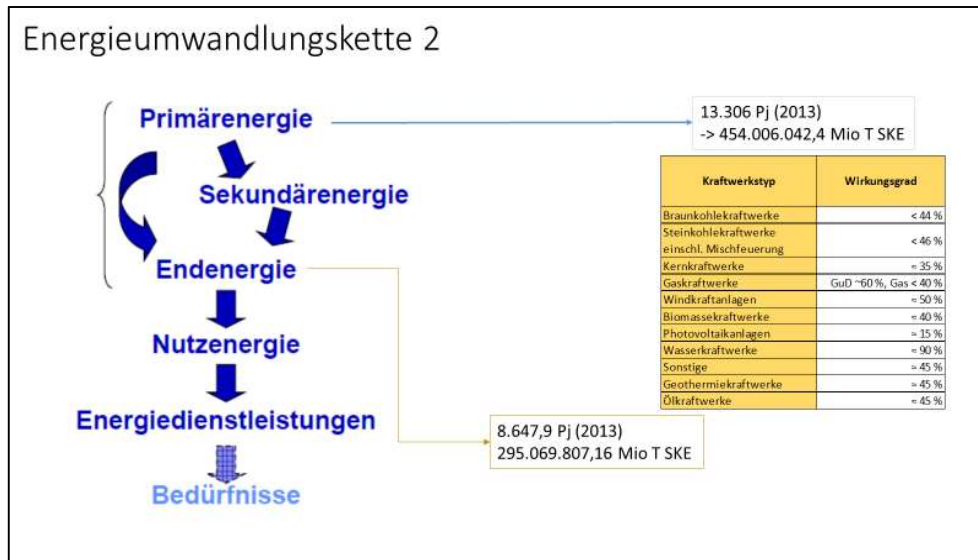
- Link 3

Energieumwandlung,  
Hightech-Strategie der  
Bundesregierung  
(<http://bit.ly/2njKBpm>).

### Lese Tipp:

Panos, Konstantin.  
2013. *Praxisbuch  
Energiewirtschaft.  
Energieumwandlung, -  
transport und -  
beschaffung im  
liberalisierten Markt*. 3  
Auflage. Berlin /  
Heidelberg: Springer

## Folie Nr. 5: Energieumwandlungskette 2



An dieser Stelle soll der Begriff *Wirkungsgrad* eingeführt werden. *Wirkungsgrad* steht für das Verhältnis zwischen der eingesetzten Primärenergie und der daraus gewonnenen Sekundärenergie bzw. Endenergie.

Der Begriff Wirkungsgrad wird oft dafür verwendet, um die Effizienz von Technologien zu messen. In der Folie wird eine Tabelle gezeigt, die verschiedene Technologien und ihre Wirkungsgrade zeigt.

- ❖ Bei dem aktuellen technologischen Stand müssen bspw. 100 SKE (Steinkohleeinheiten) eingesetzt werden, um 46 (äquivalente) Einheiten Strom zu produzieren (Wirkungsgrad 46%).

Die hierfür verwendete Logik ist hilfreich, um zu verstehen was auf volkswirtschaftlicher Ebene geschieht: die deutsche Nachfrage nach Primärenergie im Jahr 2013 betrug 13.306 PJ (454 Mio. Tonnen SKE), die Endenergienachfrage betrug jedoch dagegen 8.647 PJ (295 Mio. Tonnen SKE). Die Differenz 159 Mio. Tonnen SKE wird entweder als Primärenergie verbraucht oder sie geht – vor allem – während des Umwandlungsprozesses verloren.

## Interessante Link:

- Link 1

Energieinfo –  
Energieglossar -  
Wirkungsgrad  
(<http://bit.ly/2nlbNgc>).

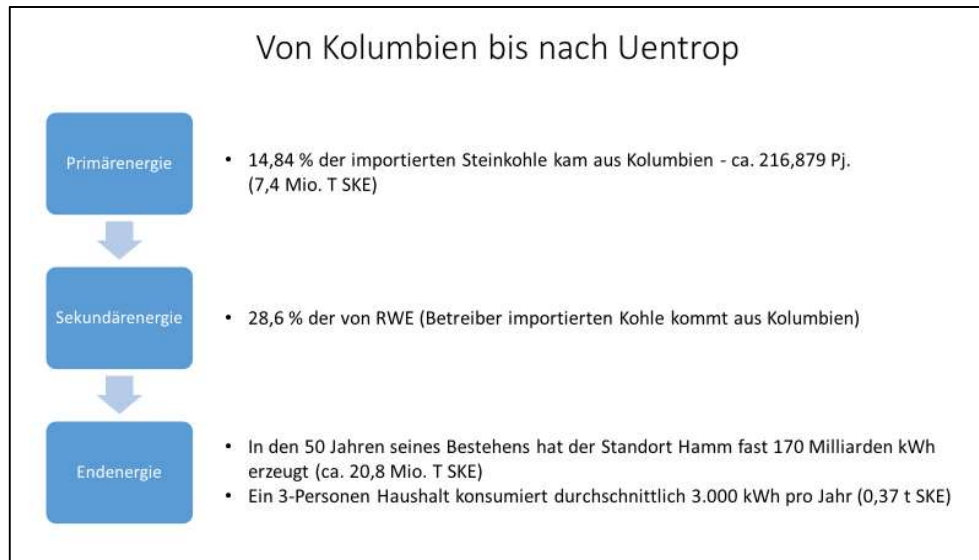
## Tipp:

An dieser Stelle gibt es zwei besonders interessante Punkte:

1. Mischkraftwerke, wie GuD (oder KwK) sind besonders effizient (trotz Einsatz von fossilen Energieträgern).
2. Photovoltaik hat den niedrigsten Wirkungsgrad.



## Folie Nr. 6: Von Kolumbien bis nach Uentrop



Die Verbindung zwischen der Mine „El Cerrejón“, in Kolumbien und dem Kraftwerk „Westfalen“ in Hamm Uentrop lässt sich mit Hilfe der Energieumwandlungskette rekonstruieren.

- Prozentuell bezieht RWE einen größeren Anteil von Kohle aus Kolumbien (28,6 %) als aus der BRD (14,84 %).
- Seit 1963 wurden 170 Milliarden kWh (ca. 216,870 PJ. bzw. ca. 20,8 Mio. t SKE) Strom am Kraftwerk Westfalen erzeugt. Bei einem Wirkungsgrad von 36 % (erst seit 2016 sind es 46 %), müssten also in 50 Jahren mindestens 57,8 Mio. t SKE dafür eingesetzt worden sein.
- Wenn RWE 28,6 % seiner Kohle aus Kolumbien bezieht, sprechen wir also von ca. 16,5 Mio. t kolumbianischen SKE, die in den letzten Jahrzehnten in Hamm Uentrop verbrannt worden sind (ca. 330.616 t SKE jährlich).
- Ein 3-Personen-Haushalt konsumiert durchschnittlich 3.200 kWh (ca. 0,38 t SKE) pro Jahr. Bei einem Wirkungsgrad von 36 % reichen die oben ermittelten 330.616 t SKE aus, um ca. 312.555 3-Personen-Haushalten mit Strom zu versorgen; d.h. dass durch kolumbianische Steinkohle 5 Städte der Größe Hamms mit Strom beliefert werden.

## Interessante Link:

- Link 1

Coal Atlas – Facts and Figures on a Fossil Fuel (PDF)  
(<http://bit.ly/2mH1Gi5>).

- Link 2

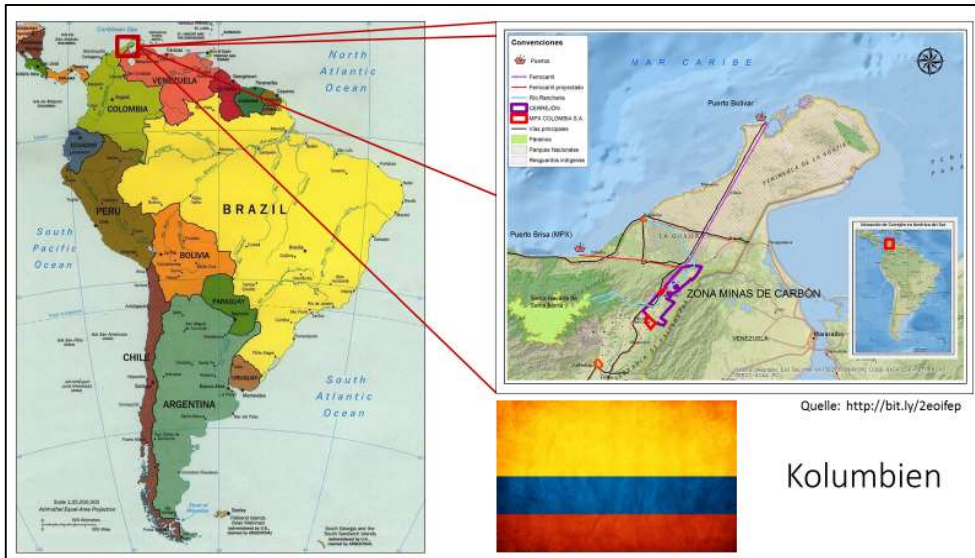
Heinrich Böll Stiftung – Dossier Coal Atlas Facts and Figures fossil Fuel  
(<http://bit.ly/1SDUCx>).

## Tipp:

Die AG Energiebilanzen e.V. stellt ein Programm zum Umrechnen von Energieeinheiten zur Verfügung. Dies kann als Programm für den Ordner (PC oder Mac) oder als App heruntergeladen werden.  
<http://bit.ly/2n2j3gf>



## Folie Nr. 7: Kolumbien



Die SchülerInnen werden nach der Lage Kolumbiens gefragt: Wo liegt das Land genau? (im Norden Südamerikas → grün markierte Fläche). Anschließend wird die Lage der Kohleabbaugebiet El Cerrejón gezeigt: diese liegt im Norden Kolumbiens (siehe Kasten, lila markiert).

## Interessante Links:

- Link 1

Noch mehr interessante Informationen zu Kolumbien und Lateinamerika finden Sie hier:

(<http://bit.ly/2mDuAyY>).  
(<http://bit.ly/2n16eCv>).

## Tipp:

Als Vorbereitung auf den Workshop kann sich die Klasse mit Kolumbien und/oder Lateinamerika befassen.

## Folie Nr. 8: „El Cerrejón“ Coal Company

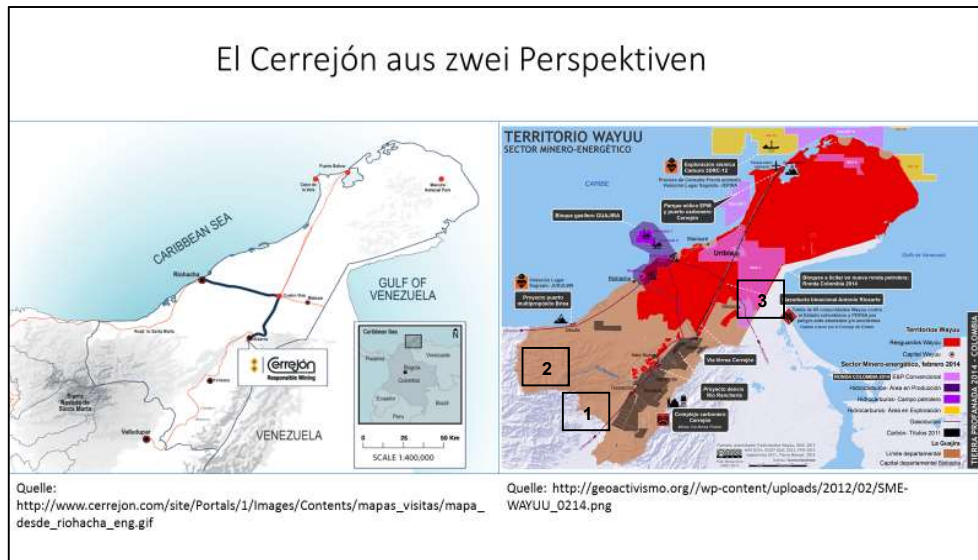
### Cerrejón Coal Company

- Größe: 700 km<sup>2</sup> ~ 70.000 ha
- Jahresförderung betrug 2008 ca. 31,3 Mio. t SKE.
- Bis 2017 soll die Förderung auf 60 Mio. t SKE jährlich ausgeweitet werden.
- Die Produktion von El Cerrejón macht 42 % der Produktion und 0,4 % des BIP Kolumbiens aus
- Der kolumbianische Staat verkaufte in den 90er alle Teilrechte über die Mine und die Produktion



Die Kohlemine El Cerrejón besteht seit 1986 und weist eine Fläche von 700 km<sup>2</sup> auf. Die SchülerInnen können schätzen, wie groß Hamm bzw. die Stadt, in der sich die Schule befindet, ist: Hamm ist etwa 226km<sup>2</sup> (inkl. aller umliegender Dörfer, die zu Hamm zählen) groß. Somit weist die Kohlemine eine Fläche auf, die etwa dreimal so groß ist wie Hamm. Damit ist El Cerrejón einer der Größten Steinkohletagebauten der Welt und der Größte Lateinamerikas. Im Jahr 2008 wurden hier etwa 30 Millionen Tonnen Steinkohle gefördert. Bis 2017 soll diese Menge auf 60 Millionen Tonnen pro Jahr verdoppelt werden. Die Produktion macht ca. 42% der Gesamtproduktion Kolumbiens aus und etwa 0,4% des Bruttoinlandsproduktes.

## Folie Nr. 9: „El Cerrejón“ aus zwei Perspektiven



Die in Folie 8 zu kontrastierenden Karten zeigen deutlich die zwei Perspektiven, aus welchen die Region La Guajira betrachtet wird.

1. Links ist eine Karte der Region La Guajira zu sehen, die von den BetreiberInnen der Mine „El Cerrejón“ ins Netz gestellt wurde. Es lässt sich sofort erkennen, dass für die BetreiberInnen lediglich Verkehrswege, Städte und geographische Merkmale (Flüsse oder Berge) von Bedeutung sind. Soziale oder kulturelle Merkmale der Region werden bewusst ignoriert und ausgeblendet.
2. Auf der rechten Seite befindet sich eine Karte der gleichen Region, die jedoch von einer lokalen politischen Organisation veröffentlicht wurde. Auf der Karte sind an erster Stelle die Ländereien des indigenen Volkes der *Wayúu* (rot) zu erkennen. Darüber hinaus sind große Gebiete auffindbar, die in einer Verhandlungsrunde im Jahr 2014 an weitere Energiekonzerne verpachtet wurden (lila). In der Mitte dieser Territorien liegt Uribia, die Hauptstadt der *Wayúu*. Einige Konflikte, die mit dem Bergbau verbunden sind, sind ebenso berücksichtigt worden: z.B. die Umleitung des Flusses Ranchería direkt bei der Mine (1), die Zerstörung eines für die *Wayúu* heiligen Ortes (2) und die Angst der BewohnerInnen von Umweltkatastrophen (3).

## Interessante Links:

- Link 1

Geoactivismo - Maps:  
(<http://bit.ly/2mDS2vJ>).

- Link 2

Webseite der Mine „El Cerrejón“  
(<http://bit.ly/1pL9bCc>).


## Tipp:

Ein wichtiges und aktuelles Thema ist das sogenannte *Corporate Social Responsibility*. Viele Energiekonzernen – wie auch die Mine „El Cerrejón“ – setzen auf Marketing Strategien um ein Nachhaltigeres Bild von denen abzugeben. Dies soll kritisch betrachtet werden.

## Folie Nr. 10: Die Wayúu

### Die Wayúu

- Indigene Bevölkerung Kolumbiens (UreinwohnerInnen)
- Streben nach Wachstum und Entwicklung sowie das Anhäufen materieller Güter über den eigenen Bedarf hinaus ist ihnen fremd
- Regen und Wasser spielt eine bedeutende Rolle in ihrer Kultur und Religion
- Fluss (Fischfang) und Primärwald (Jagdmöglichkeit, wilde Früchte, Heilpflanzen, kühlender Schatten)



Quelle: „La Buena Vida“

Die Kohle in Kolumbien wird u.a. auf dem Land der Wayúu abgebaut. Die Wayúu sind ein indigenes Volk, das in den Wäldern im Norden Kolumbiens wohnt. Die Wayúu streben nicht nach Wachstum bzw. Entwicklung und häufen nicht mehr materielle Güter an als sie brauchen. Hier kann der starke Widerspruch verdeutlicht werden: Die Wayúu müssen aufgrund unseres Stromverbrauchs ihr Dorf verlassen, obwohl sie selbst kaum Strom benutzen. In ihrer Kultur und in ihrer Religion spielt Wasser und Regen eine sehr wichtige Rolle. Hier kann den SchülerInnen der starke Kontrast zwischen den Bildern oben, die das alte Dorf der Wayúu zeigen, und den Bildern unten, die das neue, vom Konzern errichtete Dorf zeigen, verdeutlicht werden. Die Wayúu wurden aus ihrem alten Dorf vertrieben und mussten in das neue Dorf umsiedeln. Die meisten Dorfgemeinschaften in der Kohleabbaugebiet wurden noch nicht einmal umgesiedelt, sondern vertrieben und bis heute nicht entschädigt.

Die Natur vor Ort ist vor allem vom Fluss und vom Wald geprägt. Der Fluss bietet die Möglichkeit zum Fischfang und im Wald gibt es Tiere und Früchte, sowie Heilpflanzen und Wasserquellen. Im neuen Dorf ist die Natur karg und trocken. Ein Anbau von Pflanzen ist aufgrund des enormen Wassermangels nicht möglich.

## Interessante Link:

- Link 1

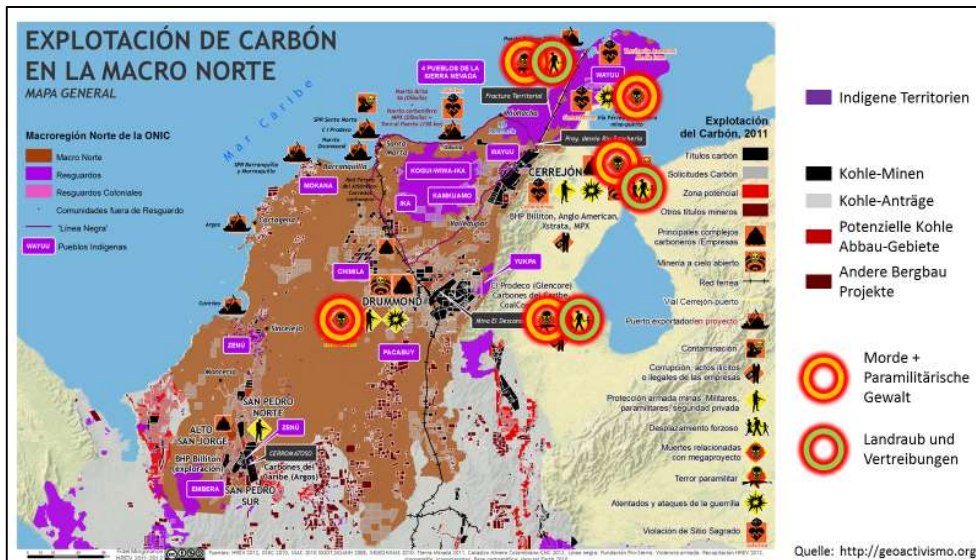
Mehr Information zur Kultur der Wayúu finden Sie unter:  
(<http://bit.ly/2mT2HEB>).

## Tipp:

Als Vorbereitung auf den Workshop kann die Klasse sich mit der Definition, den Rechten und/oder der globalen Verteilung indigener Bevölkerung auseinandersetzen. Siehe hierzu z.B. auch:  
<http://bit.ly/2nxIORJ>  
<http://bit.ly/2nxF2wG>



## Folie Nr. 11: Regionale Konflikte



Auf der folgenden, von der lokalen politischen Organisation veröffentlichte Karte, werden die tatsächlich von den Wayúu immer noch kontrollierten Gebiete (lila) in der Region Guajira (braun) dargestellt. Zu den bereits existierenden Kohle-Minen von „El Cerrejón“, „El Descanso“ und „San Pedro“ (schwarz) sind viele weitere Gebieten gekennzeichnet, in denen Kohle (grau) aber auch anderen Mineralien (rot) zukünftig abgebaut werden sollen.

Darüber hinaus werden weitere Konflikten, die mit den Bergbau-Aktivitäten zusammenhängen, identifiziert. Besonders relevant ist die Unterscheidung zwischen dem grünen und dem gelben Kreis. Während Grün für die gewaltige Vertreibung von BewohnerInnen – Indigenen und BauerInnen – steht, bedeutet Gelb Mord oder Gewalttaten seitens der privaten Armeen der BetreiberInnen oder ihrer paramilitarischen Verbündeten. Weitere Symbole stehen für Attentate, Explosionen oder Drohungen. Diese Kategorien lassen sich jedoch in den Farben Grün und Gelb einordnen.

Diese Karte soll mit den SchülerInnen besonders tief diskutiert werden, denn nur so können die Verbindungen zwischen Abbau von Energieressourcen (als Momentum innerhalb der globalen energiepolitischen Dynamiken) und lokalen sozialen und kulturellen Konflikten, die bspw. Migration verursachen können, analysiert werden.

## Interessante Links:

- Link 1

Ming and Conflict in Colombia - PAX  
(<http://bit.ly/2nyUfOw>).

## Tipp:

Es ist von größer Bedeutung zu betonen, dass viele Konflikte dieser Art weltweit in indigener Territorien stattfinden (zum Beispiel in Australien, Ecuador, USA, Südafrika, usw.). Ein Projekt zur Untersuchung dieser Dynamiken wäre angebracht.

## Folie Nr. 12: Neue Kraftwerke in Deutschland



Im Jahr 2016 waren insgesamt 148 Kohlekraftwerken (Stein- und Braunkohle) in der BRD am Netz angeschlossen; die meisten werden von RWE betrieben.

Obwohl sich die Bundesregierung verpflichtet hat, bis zum Jahr 2020 die CO<sub>2</sub>-Emissionen um 40% (bezogen auf das Jahr 1990) zu reduzieren, wurden im letzten Jahr mehrere neue Kohlekraftwerke geplant und sogar gebaut. Während einige von ihnen tatsächlich in Betrieb gegangen sind (grün) und andere sich immer noch im Planungsstadium befinden (gelb), konnte der Bau einiger neuer Kohlekraftwerke, dank des Engagements von der Zivilbevölkerung, von Nichtregierungsorganisationen und teilweise von der Politik, verhindert werden (rot).

An dieser Stelle ist es wichtig eine kritische Stellung gegenüber der energiepolitischen Strategie der Bundesregierung in Bezug auf die Umweltziele aber auch auf die globalen sozialen und kulturellen Folgen dieses Verhaltens einzunehmen.

### Interessante Links:

- Link 1

Geplante Kohlekraftwerke in Deutschland  
(<http://bit.ly/2n2ywNI>).

- Link 2

Übersicht über neue Kraftwerke in Deutschland: 13 Kohlekraftwerke im Bau oder Planung  
(<http://bit.ly/1IJumxP>).

- Link 3

Neue Kraftwerke: 300 Milliarden Tonnen CO<sub>2</sub> nicht mehr zu verhindern  
(<http://bit.ly/1AXApcy>).

### Tipp:

Ein Ziel des Workshops ist es, die SchülerInnen, nach der kritischen Auseinandersetzung mit dem Thema, zu politischem Engagement und Handeln aktivieren. Hier ein Vorschlag:  
<http://bit.ly/2m4jUhc>

## Folie Nr. 13: Neues Kraftwerk

Quelle: Markus Schweiss - Selbst fotografiert, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1798176>



- 1963 (A und B) – 1969 (C)
- Blöcke A und B jeweils 152 MW Nennleistung (Mischfeuerung mit Öl), Block C 284 MW ins Netz (Nur für Steinkohle konzipiert) / 36 % Wirkungsgrad.
- 2001 ging mit der CTherm-Anlage eine dem Block C vorgeschaltete Pyrolyseanlage in Betrieb. 2009 stürzte in dieser Pyrolyseanlage der Schornstein ein und fiel auf das dazugehörige Gebäude.
- Blöcke A und B wurden 2014 und Block C 2016 stillgelegt.

Quelle: www.rwe.com



- 2007 Antragstellung – RWE + 24 Stadtwerke
- 1,6 Mrd. € / 800 MW Nennleistung / 46 % Wirkungsgrad
- 9,92 Mio. t/a CO<sub>2</sub> statt der 2,3 Mio. t/a CO<sub>2</sub> (vergleichbar mit dem Ausstoß von Honduras im Jahre 2007).
- 500 Tonnen Kühlturmabluftwasser werden pro Stunde wieder eingeleitet.
  - Die Lippe werde laut RWE um maximal drei Grad Celsius erwärmt.

Das Kraftwerk „Westfalen“ ist ein gutes Beispiel dafür, wie widersprüchlich die Umweltziele der Bundesregierung und ihre tatsächliche energiepolitische Strategie sind.

Anhand der oben dargestellten Punkten, lassen sich einige Konflikte deutlich erkennen. Besonders wichtig an dieser Stelle ist zu betonen, dass es in Hamm durch die Verbrennung von Kohle, ähnlich wie in Kolumbien bei der Förderung, zu sozialen, politischen und ökologischen Konflikten kommt.

- Die Entscheidung über den Bau des Kraftwerkes wurde vom Bürgermeister und der Stadtwerke Hamm getroffen, ohne die BürgerInnen in diese Entscheidung miteinzubeziehen.
- Das Gesundheitsamt zeigte sich besorgt über die möglichen Folgen durch den Anstieg der CO<sub>2</sub>-Emissionen.
- Die negativen ökologischen Folgen sind beträchtlich und widersprechen den globalen Umweltzielen.
- Die gescheiterten Investitionen hätten sozialen bzw. ökologischen Projekte gut zukommen können (Wirtschaft über Menschen und Natur).

## Interessante Links:

- Link 1

Kohlekraftwerk Hamm: RWE zieht bei Pannenkraftwerk den Stecker (<http://bit.ly/2nrxBqM>).

- Link 2

Stadtwerke rechnen mit Verlust: Kohlekraftwerk in Uentrop wird Millionengrab (<http://bit.ly/2mwiQhs>).

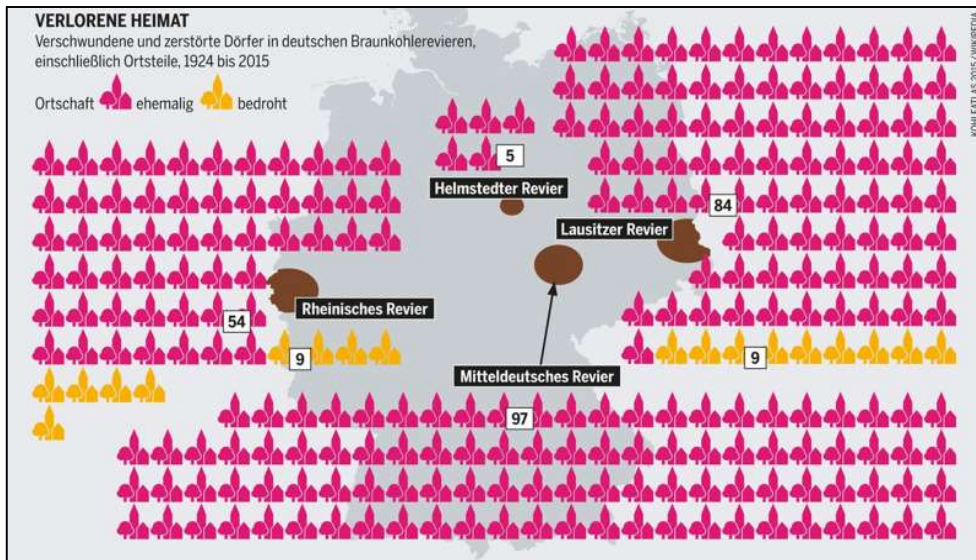
- Link 3

RWE Kraftwerk in Hamm: Problem Kraftwerk belastet Stadtwerke (<http://bit.ly/2ne2wX1>).

## Tipp:

Es wäre interessant zu fragen, wie viele SchülerInnen von dem Bau eines Kraftwerkes in Hamm (oder in ihrer Nähe) wussten, wie viele sich gezielt informiert haben und wie viele an den Protesten teilgenommen haben. Aus welchen Gründen?

## Folie Nr. 14: Vertreibung in Deutschland



Es wird wenig oder nichts darüber berichtet, wie viele Ortschaften in Deutschland auch von der Ausbreitung des Bergbaus betroffen sind. Die Karte auf Folie Nummer 13 zeigt die Gebiete, wo Kohle abgebaut wird und wie viele Ortschaften dort seit 1924 zerstört worden sind.

Ähnlich wie in Kolumbien geht es an dieser Stelle nicht lediglich um Zahlen, sondern um ganze soziale Gebilden – Freundeskreise, Familien, Minderheiten wie die Sorben, kulturpolitische Akteure, usw. –, die Opfer dieser Dynamik werden. Auch wenn Energiekonzerne sich gerne als positive strategische Partner der Politik und der Menschen präsentieren, insbesondere in der Rolle des Arbeitgebers, Tatsache ist, dass der Bergbau das restliche Leben praktisch ausgelöscht hat. Viele Ortschaften dienen heute lediglich als Behausung für die Mitarbeiter der Minen. Familien und Kinder – und damit die Zukunft – haben in den meisten Fällen die Region längst verlassen.

Eine sorbische Volksweisheit sagt: „Gott hat die Lausitz erschaffen, aber der Teufel hat darunter die Kohle vergraben“.

## Interessante Links:

- Link 1

Wenige Menschen können uns heute die Geschichte der Lausitz und ihre Bewohner erzählen, wie der Umweltjournalist Alexander Tetsch. (<http://bit.ly/2nDwPUp>).

## Tipp:

In Zeiten, in denen Krieg als wichtigster Auslöser von Migration betrachtet wird, müssen wir uns tatsächlich fragen, ob und inwiefern unser politisches und ökonomisches Verhalten da eine Rolle spielt (teilweise nicht nur als Auslöser von Migration, sondern auch von Kriegen).



## 5. Gruppenarbeit

Die Klasse wird am Anschluss an die Präsentation in drei Arbeitsgruppen eingeteilt. Die SchülerInnen erhalten Informationstexte und Graphiken (siehe Anhang), die ihnen bei der Bearbeitung der Aufgaben helfen können. Es ist wichtig zu beachten, dass nicht alle SchülerInnen alle Texte und Graphiken bearbeiten müssen. Sie können die für sich relevanten oder interessanten Informationen aus den ausgehändigten Materialien raussuchen. Die Arbeitsgruppen sind folgende:

- AG I: „Primärenergie“: Kolumbien: Welche Folgen hat die Entwicklung der globalen Energiemärkte auf lokaler Ebene?
- AG II: „Sekundärenergie“: Warum setzt Deutschland noch auf Kohle? Welche Alternativen gibt es? Welche Folgen hat diese Strategie auf die Energie-Märkte?
- AG III: „Endenergie“: Energieeffizienz und Nachhaltigkeit: Wie können Endverbraucher durch ihr persönliches Handeln auf die Dynamik bzw. Entwicklung der Energiemärkte Einfluss nehmen? Könnte dieses Handeln die Lage in Kolumbien ändern?

Nach der Aufteilung in die Gruppen erhält jede/r SchülerIn eine Rolle. Die Rollen sind in den jeweiligen AGs: Energiekonzern, kolumbianische Regierung, deutsche Regierung, UmweltaktivistIn, Indigene/r, Endverbraucher/in und UN-Sprecher/in. Jede/r SchülerIn setzt sich zunächst in Einzelarbeit mit den herangetragenen Informationen auseinander, immer in Hinblick auf die eigene Rolle. Er/sie versucht Argumente im Sinne der zugewiesenen Rolle zu finden. Nach der Einzelarbeit soll eine Diskussion innerhalb der Gruppe entstehen. Der/die UN-SprecherIn leitet diese Diskussion und trägt alle relevanten Informationen auf einem Plakat zusammen.

### Interessante Links:

- Link 1

Informationen zur Primärenergieversorgung, zum Energieverbrauch und zu den Kohle-Reserven finden sie unter: (<http://bit.ly/2nk8TZ8>).

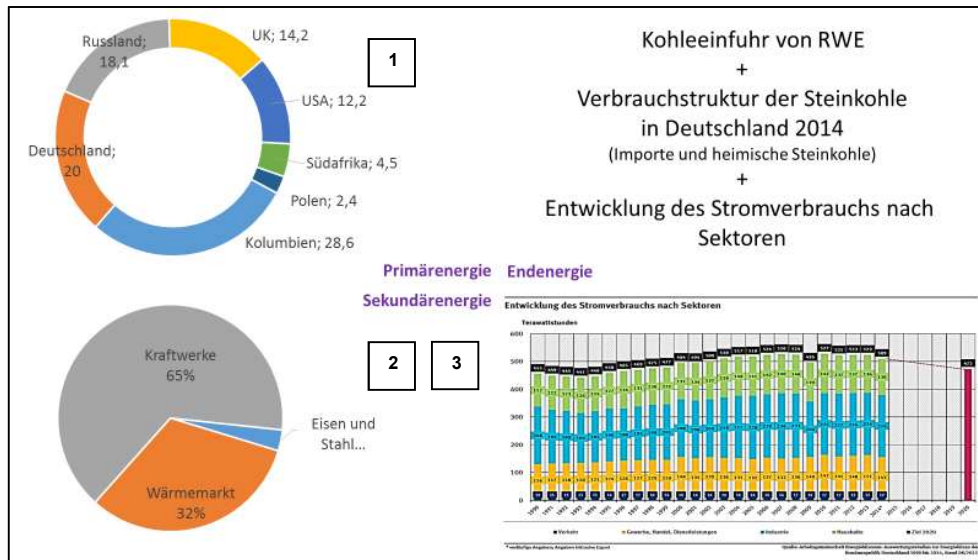
- Link 2

Informationen zu den größten Energiekonzernen in Deutschland erhalten Sie hier (<http://bit.ly/2mecuZ1>).

### Tipp:

Jede Gruppe erhält ein Plakat und Stifte, um die wichtigsten Ergebnisse darauf festzuhalten.

## Folie Nr. 15: Unterstützungsmaterialien



Jede der drei AGs fokussiert sich, wie oben erläutert, auf ein Moment innerhalb der Energieumwandlungskette. Bis jetzt haben die SchülerInnen viele Informationen und analytische Werkzeuge bekommen, um an einer Klima-Verhandlung aktiv teilnehmen zu können. Als Unterstützung für die Verhandlungen wird zudem einige Folien zur Verfügung gestellt, die weitere energiepolitische Informationen beinhalten (Anlage 1, 2 und 3). Der Inhalt dieser Folien ist jedoch an sich eher technischer Charakter, jeder Verhandlungsteilnehmer kann selbst entscheiden ob und inwiefern diese Informationen für seine Strategie relevant sein können. Die in Folie 14 dargestellten Grafiken sollen als Beispiel dienen:

1. Warum importiert Deutschland Kohle aus entfernten Regionen wie Kolumbien, die USA und Südafrika, anstatt auf näheren Märkten wie Polen, Großbritannien oder Russland verstärkt zu setzen?
2. Kohle wird sowohl für die Produktion von Strom (65 %), als auch von Wärme (32 %), eingesetzt. Der Bau von neuen Kohlekraftwerken, die keine KWK Technologie verwenden (wie Hamm), ist höchst unstrittig.
3. Auch wenn in 2015 weniger Strom als 2010 konsumiert wird, es ist definitiv keinen Trend zu erkennen.

## Interessante Links:

- Link 1

Weitere Informationen können auf die Seite des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie gewonnen werden (<http://bit.ly/2n9rypU>).

## Tipp:

Die Nutzung der Folien ist Optional. Vor der Gruppenarbeit ist wichtig zu erwähnen, dass die SchülerInnen nicht viel Zeit haben und deshalb sich nicht lange mit jeder Folie auseinandersetzen sollen.

## Folie Nr. 16: Energieumwandlungskette

### Zusammenfassung aus den AGs

An dieser Stelle sollen Vertretern der jeweiligen Gruppen vor der ganzen Klasse ihre Ergebnisse präsentieren, Fragen von den Lehrkräften und Kommilitonen beantworten und als SchülerInnen auch ihre persönliche Haltung teilen.

Nachdem alle Gruppen die Ergebnisse präsentiert haben sollen die Lehrkräften die Diskussion in die Richtung lenken, die für sie angebracht scheint.

Aus eigener Erfahrung lohnt es sich am Ende der Veranstaltungen die Begriffe *Entwicklung*, *Wohlstand* und *Fortschritt* verstärkt zu diskutieren.

## 6. Film „La Buena Vida“ („Das Gute Leben“)

In der Klasse wird der Film „La Buena Vida“ gezeigt. Die DVD ist bei FUGe e.V. erhältlich. Anschließend an die Filmvorführung wird die Klasse nach den Kapiteln aus dem Film aufgeteilt in folgende Gruppen: Glück, Fortschritt, Wachstum und Wohlstand. Die Aufgaben der einzelnen Gruppen lauten:

**Glück:** Beschreibt das Leben der Wayúu, das der Film zeigt. Fehlt in dieser Beschreibung etwas? Was bekommen wir nicht zu sehen? Das Kapitel ist mit „Glück“ überschrieben. Ist dieser Begriff passend? Sehen wir glückliche Menschen? Worin besteht ihr Glück? Was ist für euch Glück? Was bedeutet das Auftauchen der Soldaten am Ende des Kapitels? Was ist für euch ein „Buena Vida“, ein gutes Leben?

**Fortschritt:** Jairo sagt: „Ich verteidige mein Dorf, wenn nötig, auch mit Waffen. Aber das ist nicht mein Ziel. Das will ich verhindern und stattdessen mit Cerrejón einen Dialog führen.“ Was halten Sie von seiner Überlegung? Haben die Dorfbewohner nur Nachteile durch die Umsiedlung oder sehen Sie auch Vorteile? Denken Sie zum Beispiel an die Elektrizität. Sind die Steinhäuser mit Elektrizität und Gasherd nicht tatsächlich ein Fortschritt? Vergleichen Sie Tamaquito I und Tamaquito II. Kann man sagen, dass das Dorf jetzt in der Moderne angekommen ist? Was könnte unter Moderne verstanden werden? Was ist für euch ein „Buena Vida“, ein gutes Leben?

**Wachstum:** Ist die Globalisierung ein Verhängnis? Beschreibt die Zusammenhänge, die die Voraussetzung dieser Dokumentation bilden. Worin besteht unsere Verantwortung als Konsumenten? Welche anderen Produkte und Rohstoffe unseres täglichen Konsums in Deutschland sind von dieser Art der Globalisierung betroffen? Was könnten die Dorfbewohner unternehmen, um wenigstens ernst genommen zu werden von der Minengesellschaft? Was ist für euch ein „Buena Vida“, ein gutes Leben?

**Wohlstand:** Diskutiert, welche menschenrechtliche Verantwortung Unternehmen haben und wie sie geregelt werden sollte. Wie können große transnationale Konzerne kontrolliert werden? Lest das Zitat

## Interessante Links:

- Link 1

Um Hintergrundinformationen und noch mehr Schulmaterial zu erhalten, schauen Sie unter folgendem Link: (<http://www.dasguteleben-film.de/start/>).

des Regisseurs Jens Schanze, in dem er seine Absicht formuliert, die er mit der Produktion dieses Films verfolgt:

Regisseur Jens Schanze: „Ein Nachdenken über die Konsequenzen unseres strammen Wachstumskurses ist dringend notwendig. Und sollte tatsächlich jemand beschließen, weniger Strom zu verbrauchen oder seinen Stromanbieter oder die Bank zu wechseln – umso schöner. Die Deutsche Bank und die HypoVereinsbank beispielsweise zählen zu den wichtigsten internationalen Kreditgebern sowohl bei der Finanzierung von Kohlebergbauprojekten als auch beim Bau neuer Kohlekraftwerke in aller Welt.“ Diskutiert, ob der Film dieses Ziel erreichen kann. Was ist für euch ein „Buena Vida“, ein gutes Leben?

Jede Gruppe erhält ein Plakat und Stifte, um die Ergebnisse darauf festzuhalten. Anschließend an die Gruppenarbeit kommt die Klasse wieder im Plenum zusammen. Jede Gruppe stellt ihre Ergebnisse vor. Gemeinsam in der Klasse werden diese diskutiert.

## 7. Literaturverzeichnis

**AG Energiebilanzen e.V.:** Daten und Fakten. URL: <http://www.ag-energiebilanzen.de/2-0-Daten-und-Fakten.html> [Zugriff: 20.03.2017]

**Bundes Ministerium für Wirtschaft und Energie.** Energiedaten. URL: <http://www.bmwi.de/Navigation/DE/Themen/energiedaten.html> [Zugriff: 20.03.2017]

**Bundeszentrale für politische Bildung (2008):** Soziale Bewegungen in Kolumbien. URL: <http://www.bpb.de/internationales/amerika/lateinamerika/44773/soziale-bewegungen> [Zugriff: 20.03.2017]

**Bundeszentrale für politische Bildung (2010):** Zahlen und Fakten. Kolumbien im Überblick. URL: <http://www.bpb.de/internationales/amerika/lateinamerika/44776/zahlen-und-fakten> [Zugriff: 20.03.2017]

**Camino Filmverleih GmbH (2015a):** Kohlemine „El Cerrejón“. URL: <http://www.dasguteleben-film.de/kohlemine-el-cerrejon/> [Zugriff: 20.03.2017]

**Cerrejón:** Nuestra Empresa. URL: <http://www.cerrejon.com/site/nuestra-empresa/historia.aspx> [Zugriff: 20.03.2017]

**European Association for Coal and Lignite (2013):** Coal Industry Across Europe. URL: file:///C:/Users/DaKi/AppData/Local/Temp/EURACOAL-Coal-industry-across-Europe-2013.pdf [Zugriff: 20.03.2017]

**Geoactivismo (2016):** Radiografía Minero-Energética. URL: <http://geoactivismo.org/radiografia-minero-energetica/> [Zugriff: 20.03.2017]

**Heinrich-Böll-Stiftung (2015):** Kohleatlas. Daten und Fakten über einen globalen Brennstoff. URL: <https://www.boell.de/de/2015/06/02/kohleatlas> [Zugriff: 20.03.2017]

**RWE Power AG (2009):** RWE Kraftwerk Westfalen erhält Kohle per historischer Dampflok. URL: <http://www.rwe.com/web/cms/de/37110/rwe/presse-news/pressemitteilungen/pressemitteilungen/?pmid=4002995> [Zugriff: 20.03.2017]

**RWE Power AG (2012):** Steinkohle. URL: <http://www.rwe.com/web/cms/de/1284062/cr-bericht-2012/cr-handlungsfelder/lieferkette/steinkohle/> [Zugriff: 20.03.2017]

**RWE Power AG (2016):** Energie für die Zukunft. Das neue Kraftwerk Westfalen. URL: <http://www.rwe.com/web/cms/mediablob/de/12418/data/12428/6/rwe-power-ag/kraftwerk-westfalen-bloecke-d-und-e/de-Das-neue-Kraftwerk-Westfalen.pdf> [Zugriff: 20.03.2017]

**Süss, Daniel; Lampert, Claudia; Wijnen, Christine W. (2013):** Medienpädagogik. Ein Studienbuch zur Einführung. Wiesbaden: Springer VS.

## 8. Anlage 1 (AG I) - Primärenergie

### GRUNDBEGRIFFE

**Energie** ist die **Fähigkeit, Arbeit** zu leisten (mechanische Energie) und **Wärme** abzugeben (thermische Energie)

- Maßeinheit im SI-System: Joule (J)
- Vielzahl von Einheiten werden in der Praxis angewandt

**Arbeit:** Kraft x Weg (Mechanik)

- Allgemein wird von elektrischer Arbeit gesprochen: Diese entspricht die Menge an elektrischer Energie, die ein System zugeführt wird oder von diesem abgegeben wird -> Joule (J)

**Leistung:** Arbeit (oder Wärme oder Energie)/Zeit

- Im SI-System: Watt (W) -> 1 W: 1 J/Sekunde
- (Nenn-)Leistung: Fähigkeit einer Erzeugungs-/Transport-/Verbrauchs-Anlage, eine bestimmte Energiemenge pro Zeit zu produzieren/zu transportieren/aufzunehmen (Bsp. Glühbirne (25 W) oder Kernkraftwerk: 1300 MW).

**Benutzungsdauer (Volllaststunden):** Energiemenge in einem Zeitraum geteilt durch die Nenn- oder Höchstleistung einer Anlage oder eines Systems

- Einheit: Stunden pro Jahr (h/a)
- Bsp.: Jahresverbrauch eines Industriebetriebes: 40 GWh  
Höchstleistung der Anlagen: 5 MW  
Benutzungsdauer: 40 Mio. kWh/5000 kW = 8000 h/a

**Wirkungsgrad:** Verhältnis zwischen abgegebener Leistung (Nutzleistung) und zugeführter Leistung (bei aufeinanderfolgenden Energieprozessen ergibt sich der Gesamtwirkungsgrad als **Produkt** der Einzelwirkungsgrade

- Beispiel: Wirkungsgrad durchschnittliches Kohlekraftwerk: 38 %  
Gesamt-Wirkungsgrad (gemessen am Ort des Verbrauchs): 36,1 %  
Transport-Wirkungsgrad: 95 %

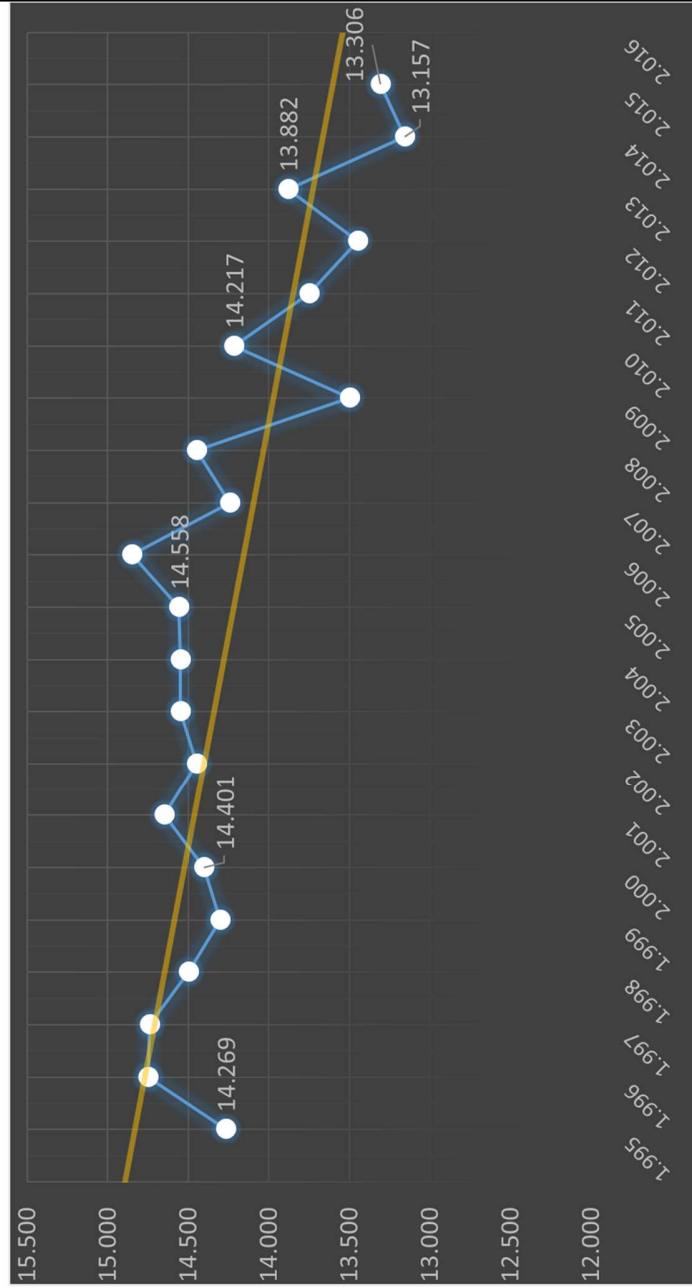
Einheit	Umrechnung zur Einheit					
	kJ	kWh	kcal	kg SKE	kg RÖE	m <sup>3</sup> Gas
1 kJ	1	2,78·10 <sup>-4</sup>	0,239	3,1412·10 <sup>-5</sup>	2,389·10 <sup>-5</sup>	28,10 <sup>-6</sup>
1 kWh	3600	1	860	0,123	0,086	100,8·10 <sup>-3</sup>
1 kcal	4,1868	1,163·10 <sup>-3</sup>	1	1,429·10 <sup>-4</sup>	1,10 <sup>-4</sup>	117·10 <sup>-6</sup>
1 kg SKE	29308	8,14	7000	1	0,7	820*10 <sup>-3</sup>
1 kg RÖE	41868	11,63	10000	1,429	1	1172·10 <sup>-3</sup>
1 m <sup>3</sup> Gas	35169	9,769	8405	1,200	0,840	1
1 BTU	1,05	0,00029	0,25	36·10 <sup>-6</sup>	25·10 <sup>-6</sup>	30·10 <sup>-6</sup>
						1

Größeneinheiten					
Vorsatz	Vorsatzzeichen	Zehnerpotenz	Vorsatz	Vorsatzzeichen	Zehnerpotenz
Deka	da	10 <sup>1</sup>	Dezi	d	10 <sup>-1</sup>
Hekto	H	10 <sup>2</sup>	Zenti	c	10 <sup>-2</sup>
Kilo	K	10 <sup>3</sup>	Milli	m	10 <sup>-3</sup>
Mega	M	10 <sup>6</sup>	Mikro	μ	10 <sup>-6</sup>
Giga	G	10 <sup>9</sup>	Nano	n	10 <sup>-9</sup>
Tera	T	10 <sup>12</sup>	Piko	p	10 <sup>-12</sup>
Peta	P	10 <sup>15</sup>	Femto	F	10 <sup>-15</sup>
Exa	E	10 <sup>18</sup>	Atto	a	10 <sup>-18</sup>



## Entwicklung des Primärenergieverbrauchs in Deutschland 1995-2015

13.306 Pj.

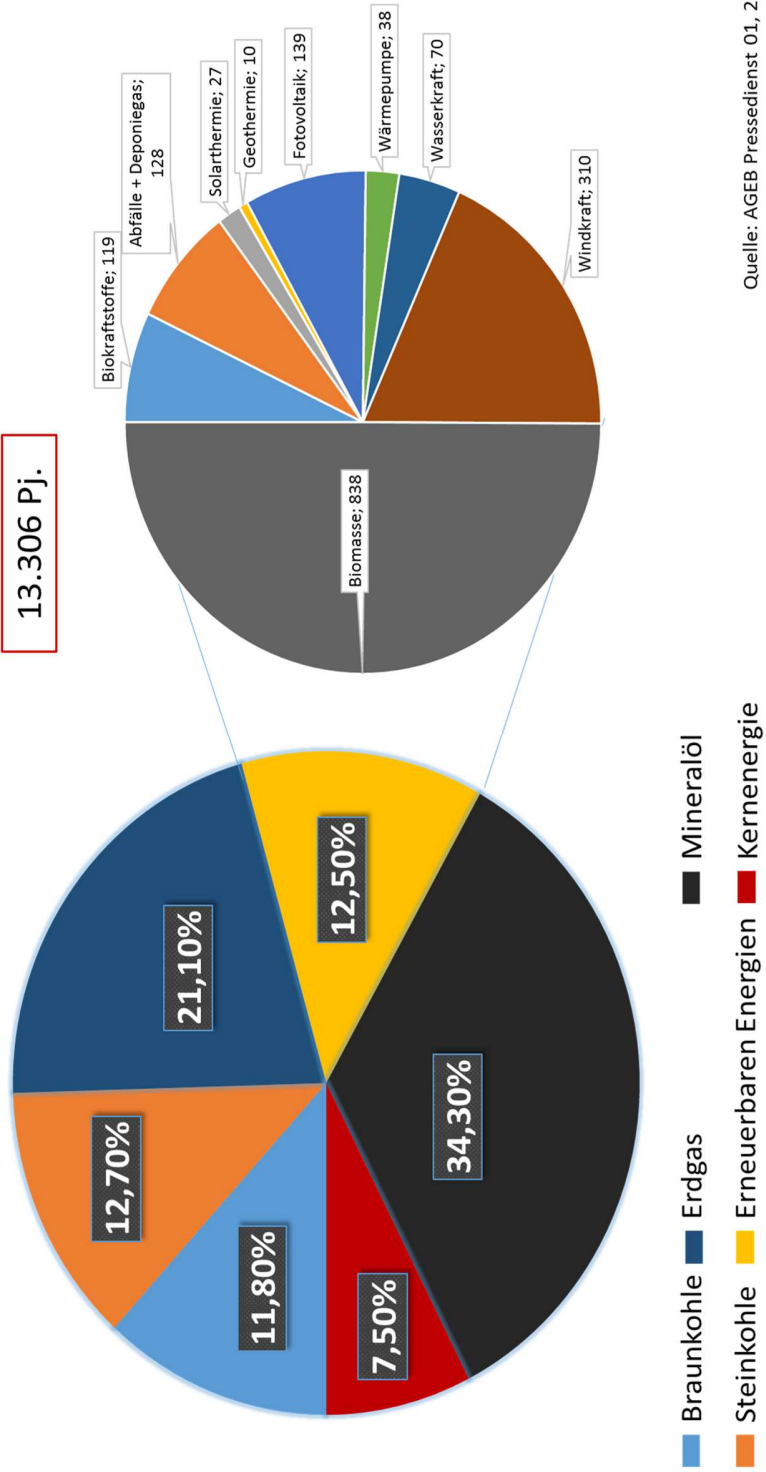


Quelle: AGEB Pressedienst 01, 2016

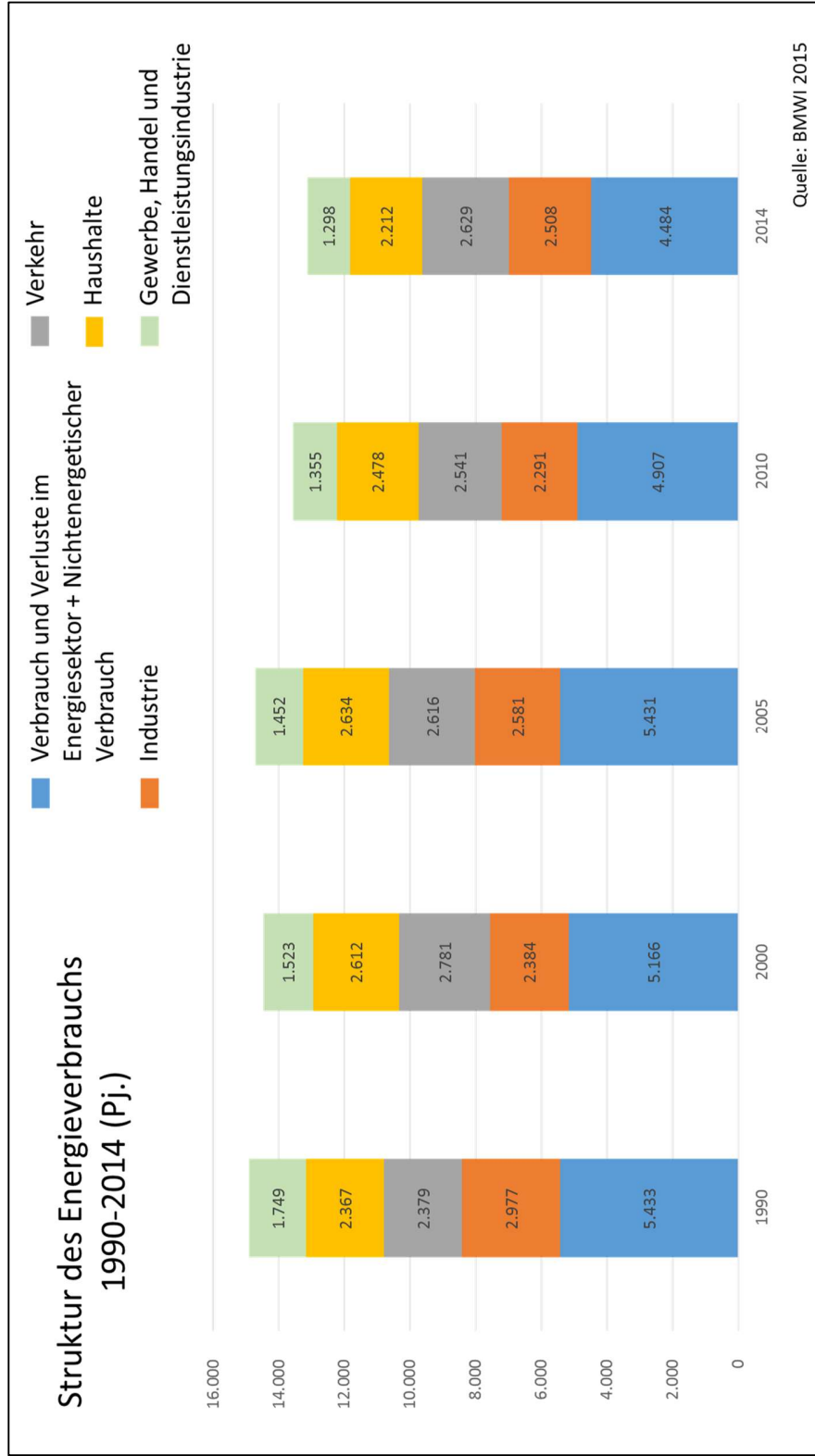


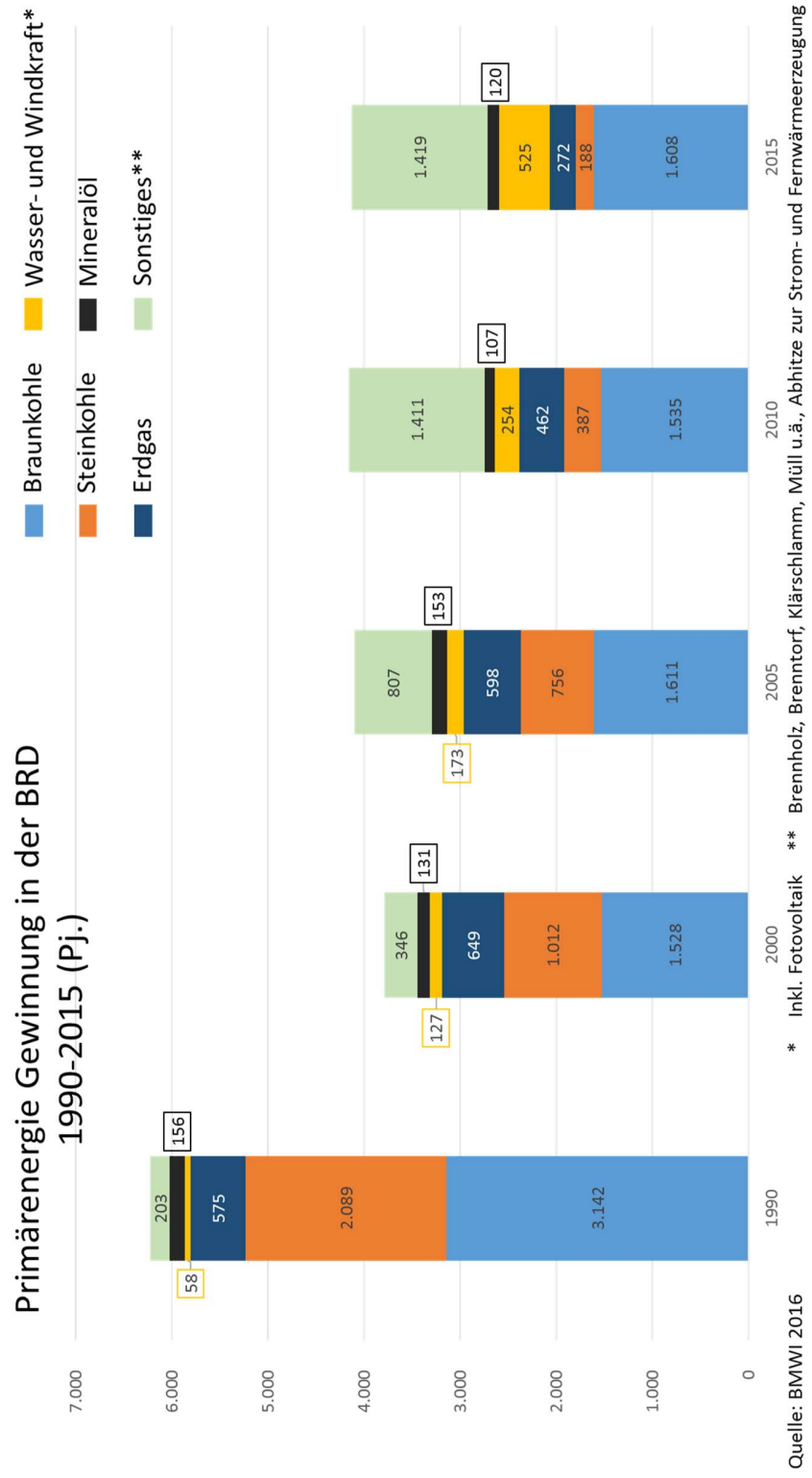
# Primärverbrauch in der BRD 2015

13.306 Pj.



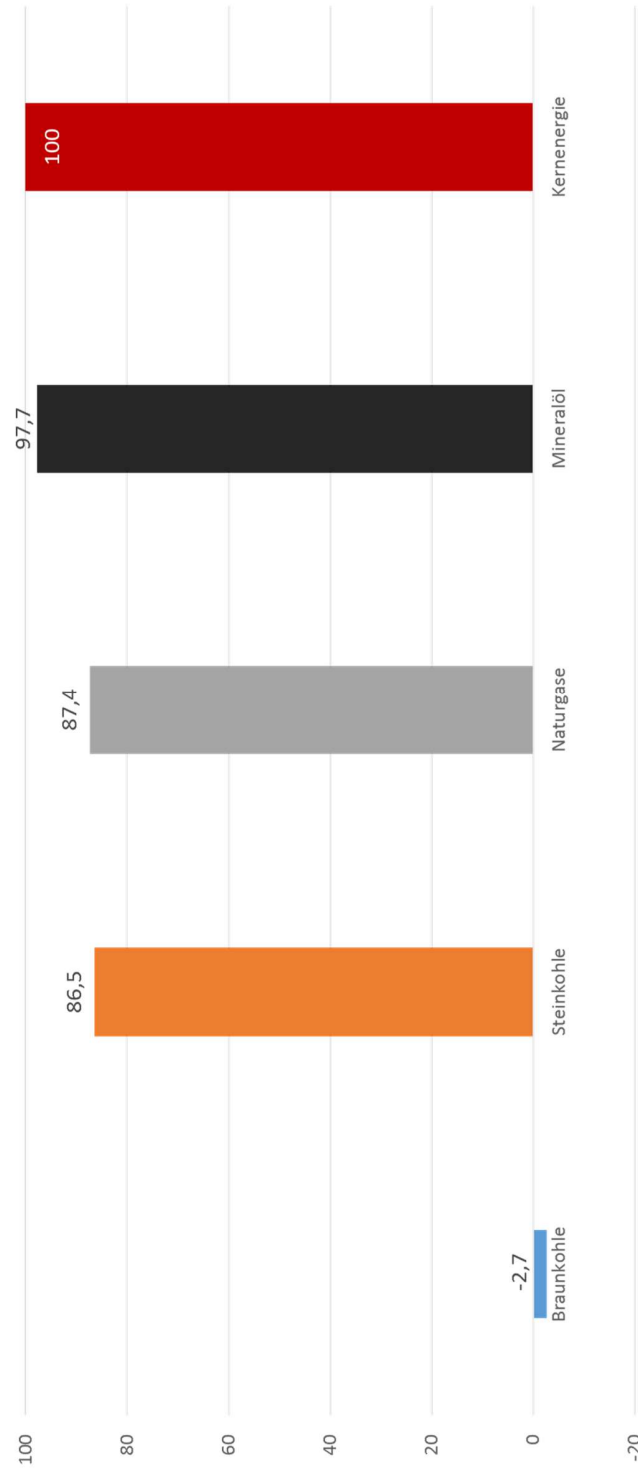
Quelle: AGE B Pressedienst 01, 2016





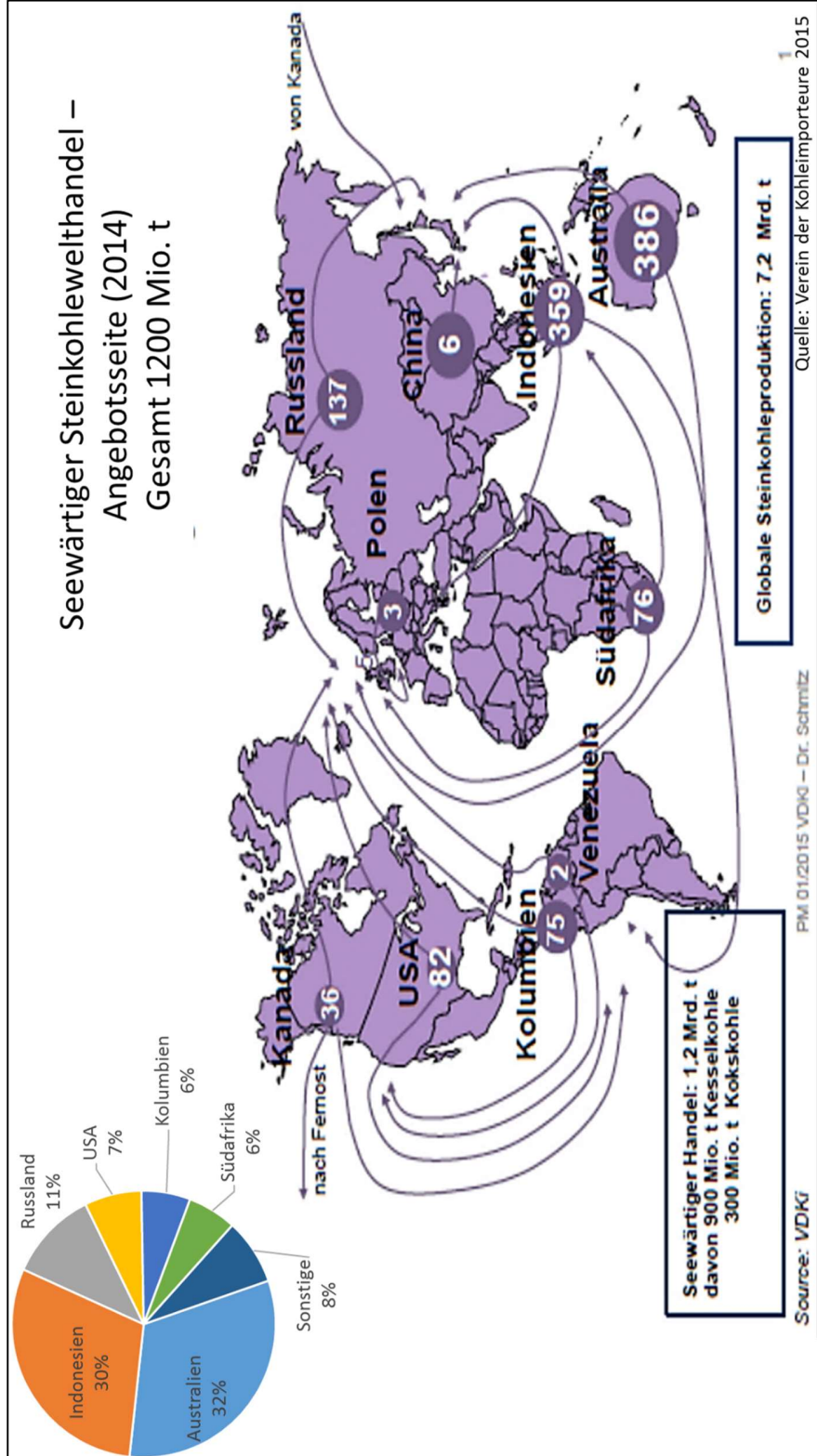
### Nettoimport Abhängigkeit bei Primärenergieträgern 2014 Im % des Primärenergieverbrauchs

Im Durchschnitt betrifft  
die Abhängigkeit **73,78 %**

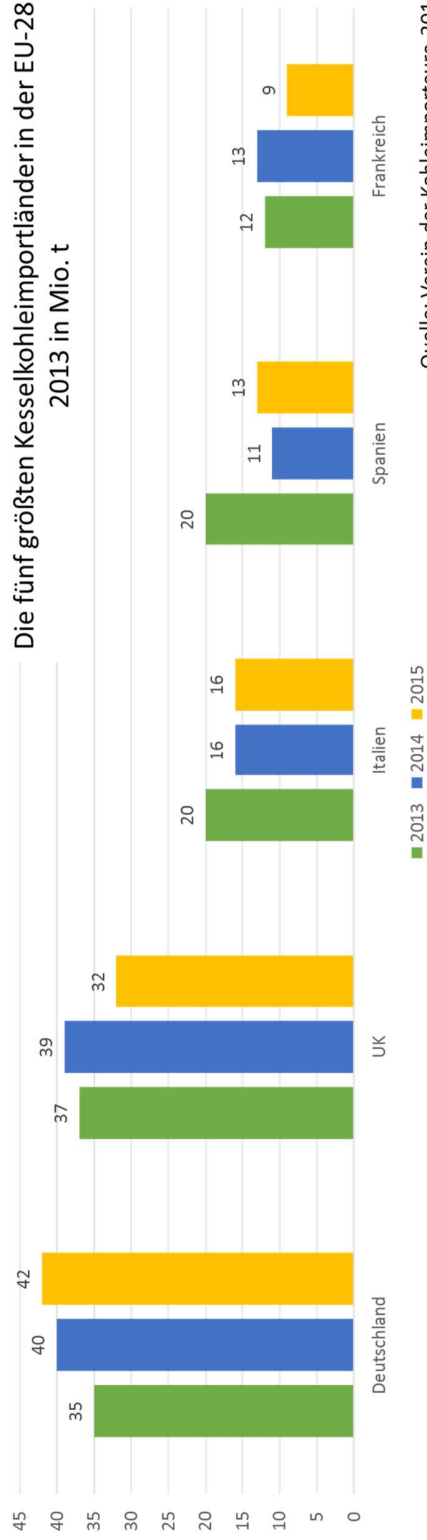


Quelle: BMWI 2016

Seewärtiger Steinkohlewelthandel –  
Angebotsseite (2014)  
Gesamt 1200 Mio. t

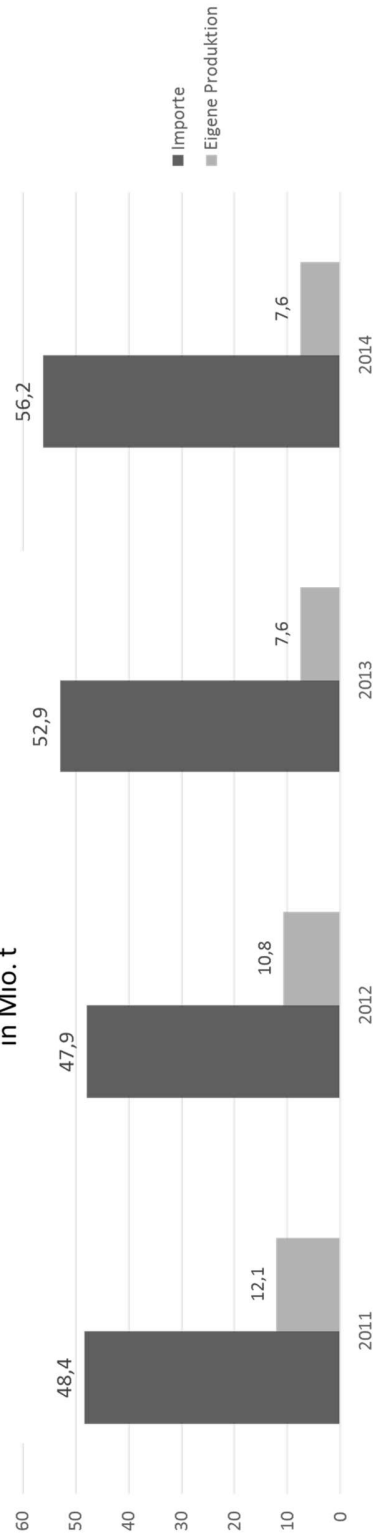


Die fünf größten Kesselkohleimportländer in der EU-28  
2013 in Mio. t



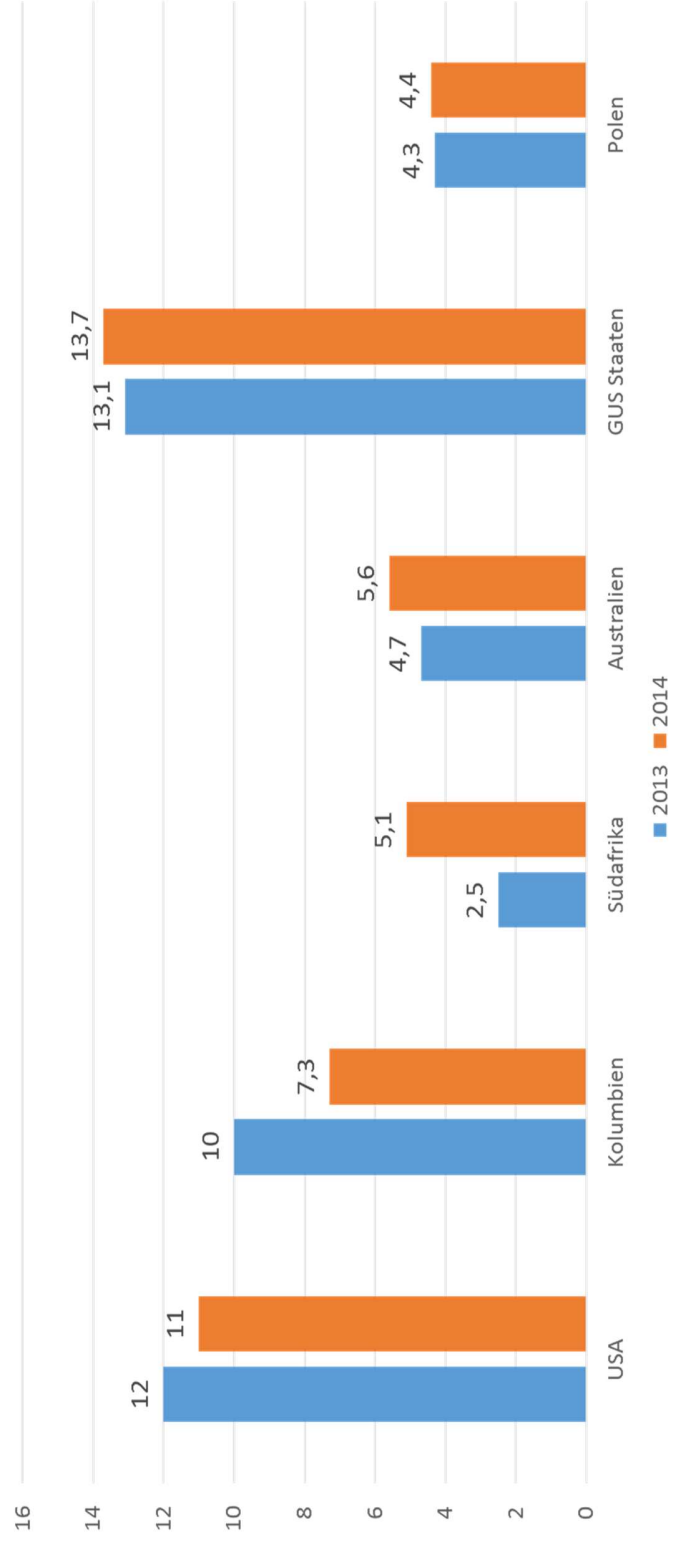
Quelle: Verein der Kohleimporteure 2015

Steinkohleimporte nach Deutschland und Inlandsproduktion 2011-2014  
in Mio. t



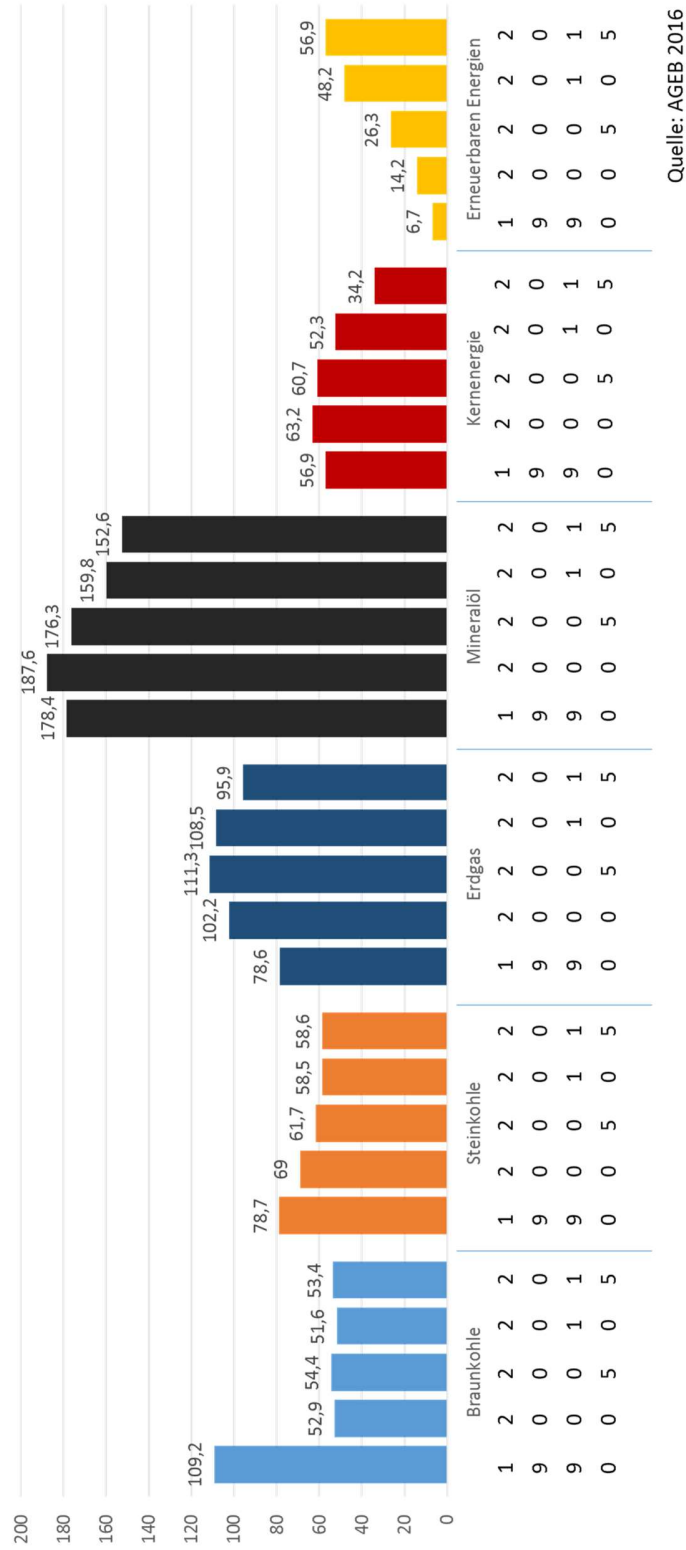


## Herkunftsländer der Steinkohleimporte nach Deutschland 2013-2014 In Mio. t





## Veränderung des Primärträger-Mixes in der BRD 1990-2015 (Mio. t. SKE)



### Effizienzindikatoren - Gesamtwirtschaft

G E S A M T W I R T S C H A F T	Indikator	Einheit	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013
	Primärenergieproduktivität	€ BIP / GJ	117,23	138,06	145,76	150,64	169,67	176,22	182,99	180,34
	Primärenergieintensität	GJ/1000 € BIP	8,53	7,24	6,86	6,64	5,89	5,67	5,46	5,54
	Primärenergieintensität	GJ/Kopf	190,61	174,32	180,08	179,12	171,27	173,43	167,74	170,4
	Stromverbrauchsintensität	kWh/1000 € BIP	306,64	275,07	268,43	276,07	258,99	247,18	245,6	240,48
	Stromverbrauchsintensität	kWh / Kopf	6852,06	6619,85	7045,96	7449,23	7526,08	7554,02	7538,88	7390,1
	Stromproduktivität	€ / kWh	3,26	3,64	3,73	3,62	3,86	4,05	4,07	4,16

Quelle: AGEB 2013

## 7. Anlage 2 (AG II) - Sekundärenergie

### GRUNDBEGRIFFE

**Energie** ist die **Fähigkeit, Arbeit** zu leisten (mechanische Energie) und **Wärme** abzugeben (thermische Energie)

- Maßeinheit im SI-System: Joule (J)
- Vielzahl von Einheiten werden in der Praxis angewandt

**Arbeit:** Kraft x Weg (Mechanik)

- Allgemein wird von elektrischer Arbeit gesprochen: Diese entspricht die Menge an elektrischer Energie, die ein System zugeführt wird oder von diesem abgegeben wird -> Joule (J)

**Leistung:** Arbeit (oder Wärme oder Energie)/Zeit

- Im SI-System: Watt (W) -> 1 W: 1 J/Sekunde
- (Nenn-)Leistung: Fähigkeit einer Erzeugungs-/Transport-/Verbrauchs-Anlage, eine bestimmte Energiemenge pro Zeit zu produzieren/zu transportieren/aufzunehmen (Bsp. Glühbirne (25 W) oder Kernkraftwerk: 1300 MW.

**Benutzungsdauer (Volllaststunden):** Energiemenge in einem Zeitraum geteilt durch die Nenn- oder Höchstleistung einer Anlage oder eines Systems

- Einheit: Stunden pro Jahr (h/a)

Bsp.: Jahresverbrauch eines Industriebetriebes: 40 GWh

Höchstleistung der Anlagen: 5 MW

Benutzungsdauer: 40 Mio. kWh/5000 kW = 8000 h/a

**Wirkungsgrad:** Verhältnis zwischen abgegebener Leistung (Nutzleistung) und zugeführter Leistung (bei aufeinanderfolgenden Energieprozessen ergibt sich der Gesamtwirkungsgrad als **Produkt** der Einzelwirkungsgrade

Beispiel: Wirkungsgrad durchschnittliches Kohlekraftwerk: 38 %

Transport-Wirkungsgrad: 95 %

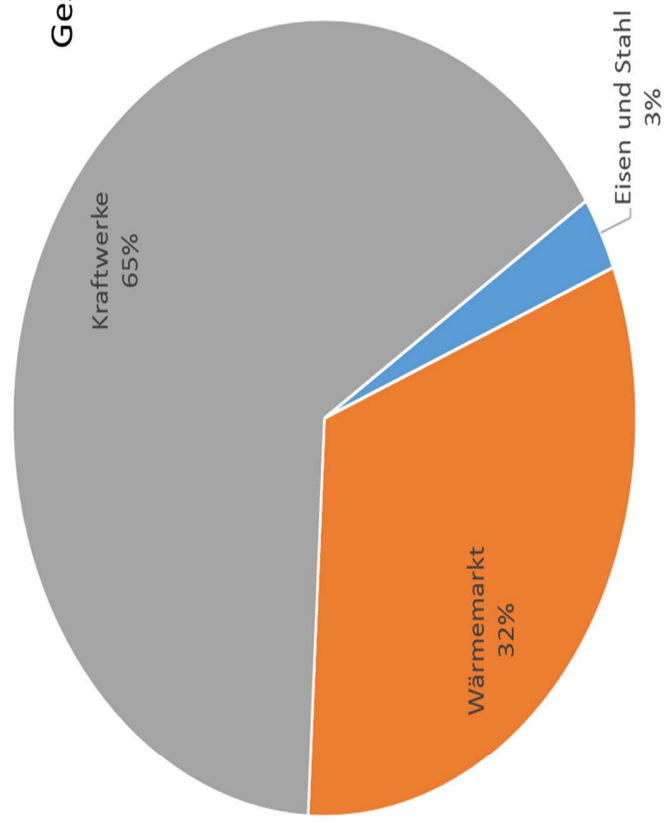
Gesamt-Wirkungsgrad (gemessen am Ort des Verbrauchs): 36,1 %

### Umrechnung zur Einheit

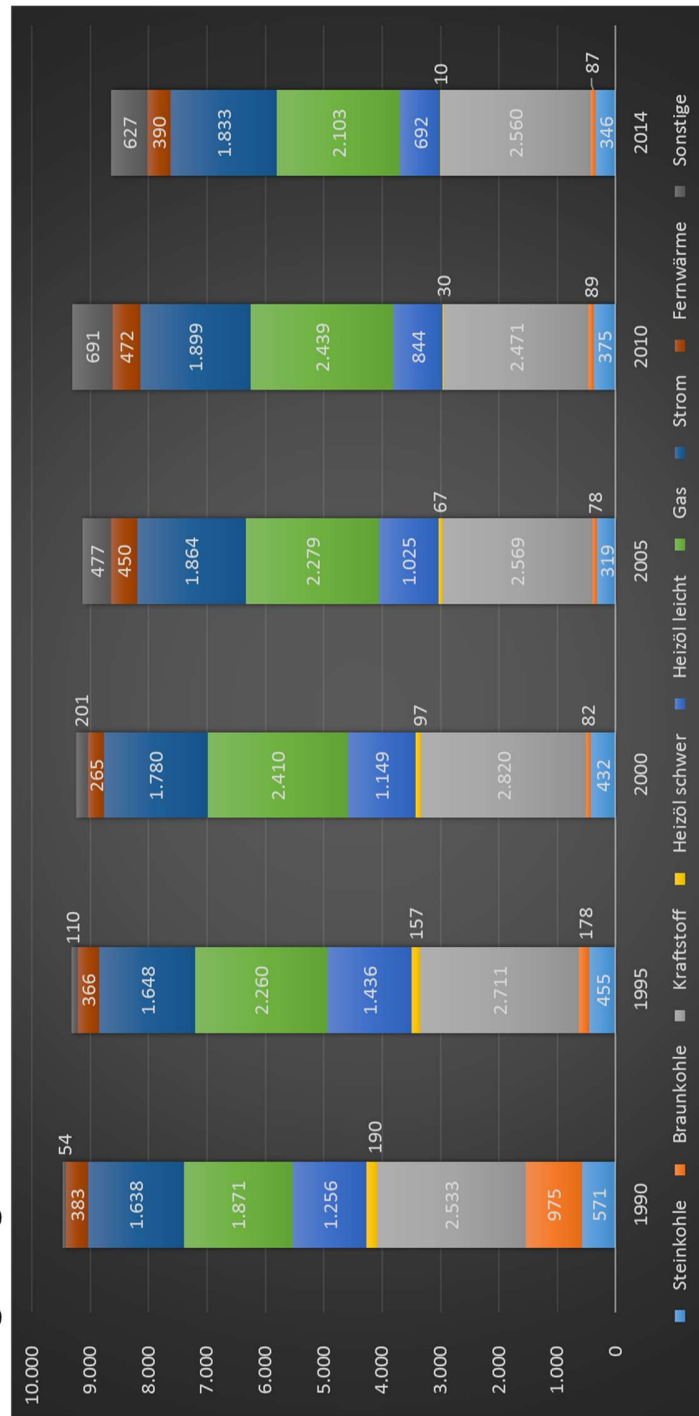
Einheit	kJ	kWh	kcal	kg SKE	kg RÖE	m <sup>3</sup> Gas	BTU
1 kJ	1	2,78·10 <sup>-4</sup>	0,239	3,1412·10 <sup>-5</sup>	2,389·10 <sup>-5</sup>	28·10 <sup>-6</sup>	948·10 <sup>-3</sup>
1 kWh	3600	1	860	0,123	0,086	100,8·10 <sup>-3</sup>	3,41·10 <sup>3</sup>
1 kcal	4,1868	1,163·10 <sup>-3</sup>	1	1,429·10 <sup>-4</sup>	1·10 <sup>-4</sup>	117·10 <sup>-6</sup>	3,97
1 kg SKE	29308	8,14	7000	1	0,7	820·10 <sup>-3</sup>	27,78·10 <sup>3</sup>
1 kg RÖE	41868	11,63	10000	1,429	1	1172·10 <sup>-3</sup>	36,69·10 <sup>3</sup>
1 m <sup>3</sup> Gas	35169	9,769	8405	1,200	0,840	1	33,34·10 <sup>3</sup>
1 BTU	1,05	0,00029	0,25	36·10 <sup>-6</sup>	25·10 <sup>-6</sup>	30·10 <sup>-6</sup>	1

Größeneinheiten					
Vorsatz	Vorsatzzeichen	Zehnerpotenz	Vorsatz	Vorsatzzeichen	Zehnerpotenz
Deka	da	10 <sup>1</sup>	Dezi	d	10 <sup>-1</sup>
Hekto	H	10 <sup>2</sup>	Zenti	c	10 <sup>-2</sup>
Kilo	K	10 <sup>3</sup>	Milli	m	10 <sup>-3</sup>
Mega	M	10 <sup>6</sup>	Mikro	μ	10 <sup>-6</sup>
Giga	G	10 <sup>9</sup>	Nano	n	10 <sup>-9</sup>
Tera	T	10 <sup>12</sup>	Piko	p	10 <sup>-12</sup>
Peta	P	10 <sup>15</sup>	Femto	f	10 <sup>-15</sup>
Exa	E	10 <sup>18</sup>	Atto	a	10 <sup>-18</sup>

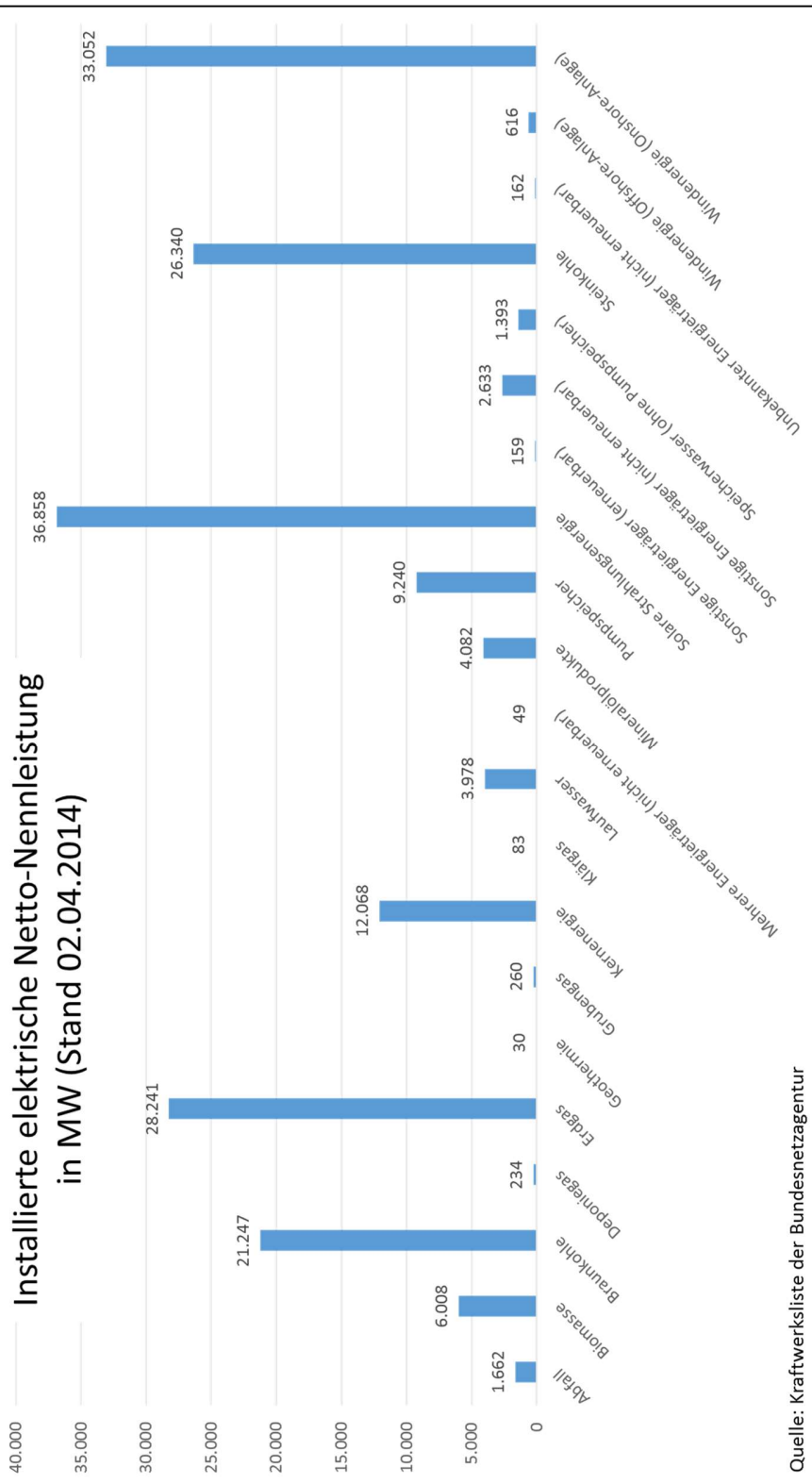
## Verbrauchstruktur der Steinkohle in Deutschland 2014 (Importe und heimische Steinkohle)

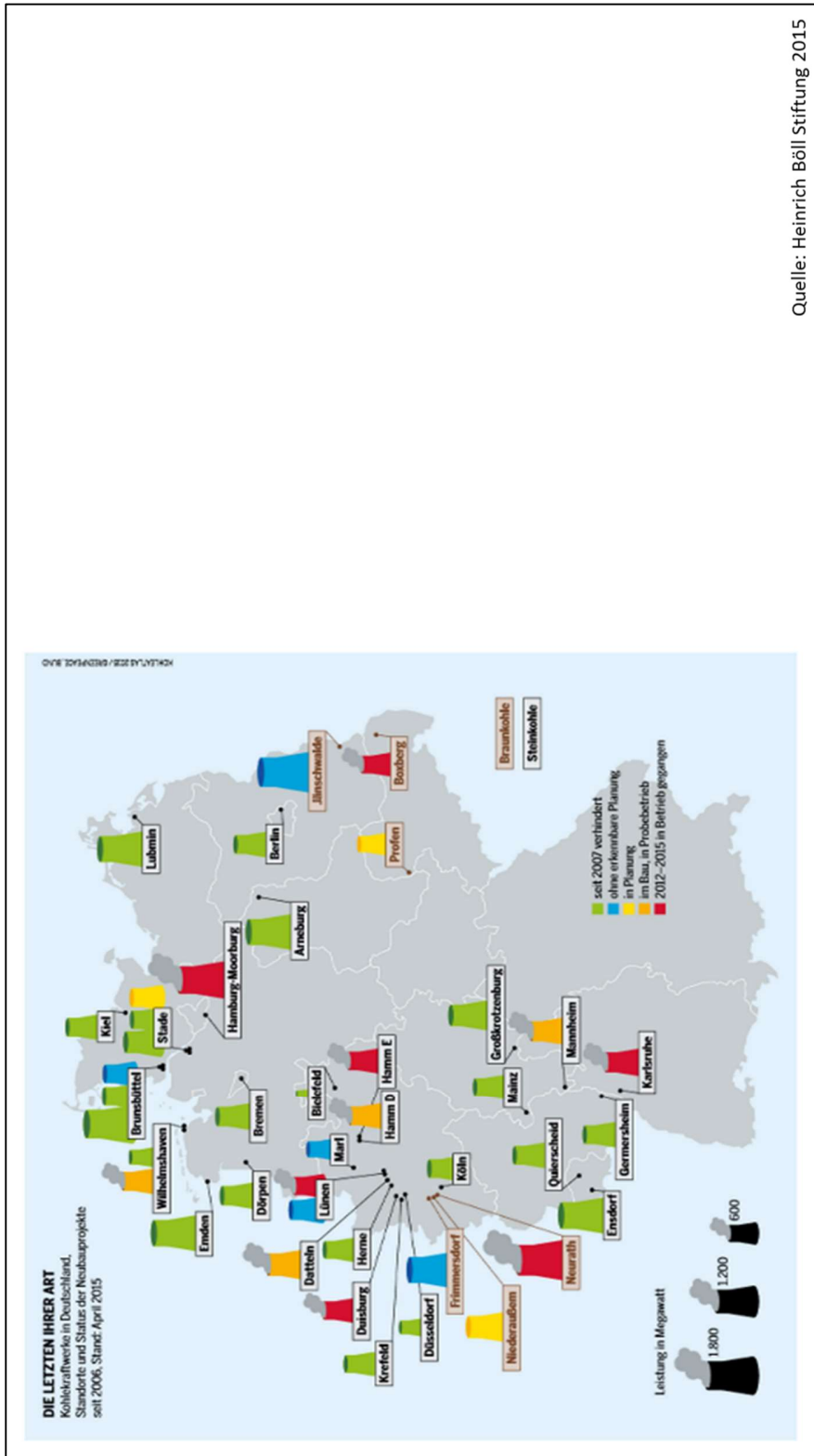


## Energieverbrauch nach Energieträgern 1990-2014



Quelle: BMWI 2015





Quelle: Heinrich Böll Stiftung 2015

Energieträger	Stromgestehungskosten in €/MWh		Kraftwerkstyp	Wirkungsgrad
	Datenherkunft: Fraunhofer ISE 2013[33]			
Braunkohle	38–53		Braunkohlekraftwerke	< 44 %
Steinkohle	63–80		Steinkohlekraftwerke	< 46 %
Erdgas GuD	75–98		einschl. Mischfeuerung	
Wind Onshore	45–107		Kernkraftwerke	≈ 35 %
Wind Offshore	119–194		Gaskraftwerke	GuD ~60 %, Gas < 40 %
Biomasse	135–215		Windkraftanlagen	≈ 50 %
Photovoltaik			Biomassekraftwerke	≈ 40 %
Kleinanlage (DE)	98–142		Photovoltaikanlagen	≈ 15 %
Photovoltaik			Wasserkraftwerke	≈ 90 %
Großkraftwerk (DE)	79–116		Sonstige	≈ 45 %
			Geothermiekraftwerke	≈ 45 %
			Ölkraftwerke	≈ 45 %

Kraftwerksart	CO <sub>2</sub> -Emissionen pro kWh in g	Anteil an der gesamten Stromproduktion (2015) in Deutschland	
Wasserkraft	4–13		3,0 %
Windenergie	8–16		13,3 %
Photovoltaik	21–55		5,9 %
Kernkraftwerk	66		14,1 %
Erdgas GuD	410–430	8,8 % (Gaskraftwerke allgemein)	
Erdöl	890		0,8 %
Steinkohle	790–1080		18,2 %
Braunkohle	980–1230		24,0 %
andere	500 (geschätzt)		11,9 %
Müll, Biomasse usw.)			



Genehmigte oder im Genehmigungsverfahren befindliche Kraftwerksprojekte<sup>1</sup> in Deutschland

Kraftwerksname	elektrische Bruttoleistung (MW)	elektrische Nettoleistung (MW)	Fernwärme- Leistung (MW)	Anlagenart <sup>2</sup>	Primär- energie- Basis	Unternehmen	Projekt- status <sup>3</sup>	Baubeginn	geplante Inbetrieb- nahme
Berlin-Klingenberg	300		230	GuD	Erdgas	Vattenfall Europe GmbH	P		2020
Berlin-Lichtenberg (Marzahn)	260		230	GuD	Erdgas	Vattenfall Europe Wärme AG	P		2020
Berlin-Lichterfelde	300		230	GuD	Erdgas	Vattenfall Europe GmbH	B	2014	2017
Beverungen/Höxter	390			PSW	Wasser	Trianel Power AG	P		2022
Bremen-Mittelsbüren	460	445		GuD	Erdgas	swb Erzeugung / Mainova / DB Energie	P/B	2011	2016
Burghausen (Ind.-geb. Haiming)	900	850	100	GuD	Erdgas	OMV Power International AG (Österreich)	P	2019	2019
Datteln 4	1100	1055	380	DKW	Steinkohle	Uniper Kraftwerke GmbH	B	2007	2017
Dörpen	170			GuD	Erdgas	UPW Nordland Papier GmbH	P		2018
Heimbach	320			PSW	Wasser	StW Mainz	P		2019
Karlsruhe / Rheinhafen ROK 65	465	420		GuD	Erdgas	EnBW Kraftwerke AG	P		2017
Kiel	200			GuD	Erdgas	GKK (StW Kiel, Stadt Kiel, Uniper)	P		2018
Köln-Niehl III (Erweiterung)	433		265	GuD	Erdgas	RheinEnergie AG	B	2014	2016
Krefeld-Uerdingen (Chemiepark)	900			GuD	Erdgas	Trianel Power AG (Trianel Kraftwerk Krefeld GmbH)	P		2021
Leverkusen-Wiesdorf	570	540		GuD	Erdgas	Repower (Ch) / Currenta GmbH & Co. OHG	P		2018
Niederaußem-Bergheim 4 (BoA plus)	1100	1050		DKW	Braunkohle	RWE Power	P		2019
Premnitz	400			GuD	Erdgas	EDF Deutschland / Atel Energie AG (Ch) / Alpiq Holding AG (Ch)	P		2019
Riedel-Jochenstein	300			PSW	Wasser	Donaukraftwerk Jochenstein AG	P		2020
Schweich	300			PSW	Wasser	StW Trier	P		2021
Stade-Bützfleth	920	850	300	HKW	Steinkohle	Dow Chemical	P		2018
Waldeck II	300			PSW	Wasser	Uniper Kraftwerke GmbH	P		2018
Wedel	300		400	GuD	Erdgas	Vattenfall Europe GmbH	P		2017

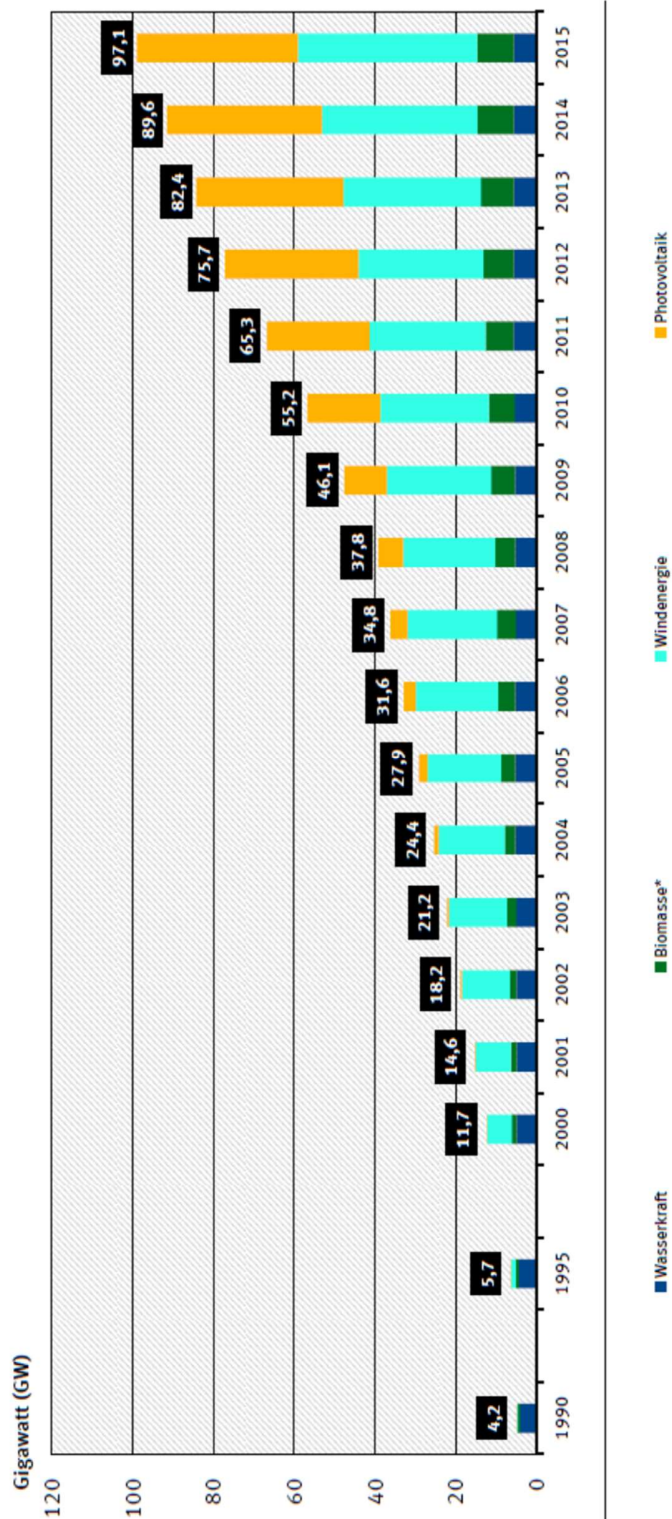
Quelle: Umweltbundesamt 2016, eigene Recherche, Stand 02/2016

<sup>1</sup> Die Übersicht listet Kraftwerksprojekte ab einer elektrischen Bruttoleistung von 100 MW auf, die im Genehmigungsverfahren sind bzw. deren Genehmigung erteilt wurde oder die bereits im Bau bzw. Probebetrieb sind. Das voraussichtliche Inbetriebnahmejahr jeder Anlage basiert auf Betreiberangaben, Presseinformationen oder eigenen Recherchen ohne Wertung der Realisierungswahrscheinlichkeit. Diese kann aus wirtschaftlichen oder strategischen Gründen ständigen Veränderungen unterliegen.

<sup>2</sup> GuD: Gas- und Dampfkraftwerk / DKW: Dampfkraftwerk / HKW: Heizkraftwerk / PSW: Pumpspeicherkraftwerk

<sup>3</sup> P: geplant / B: im Bau / P/B: im Probebetrieb

### Entwicklung der installierten Leistung zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien



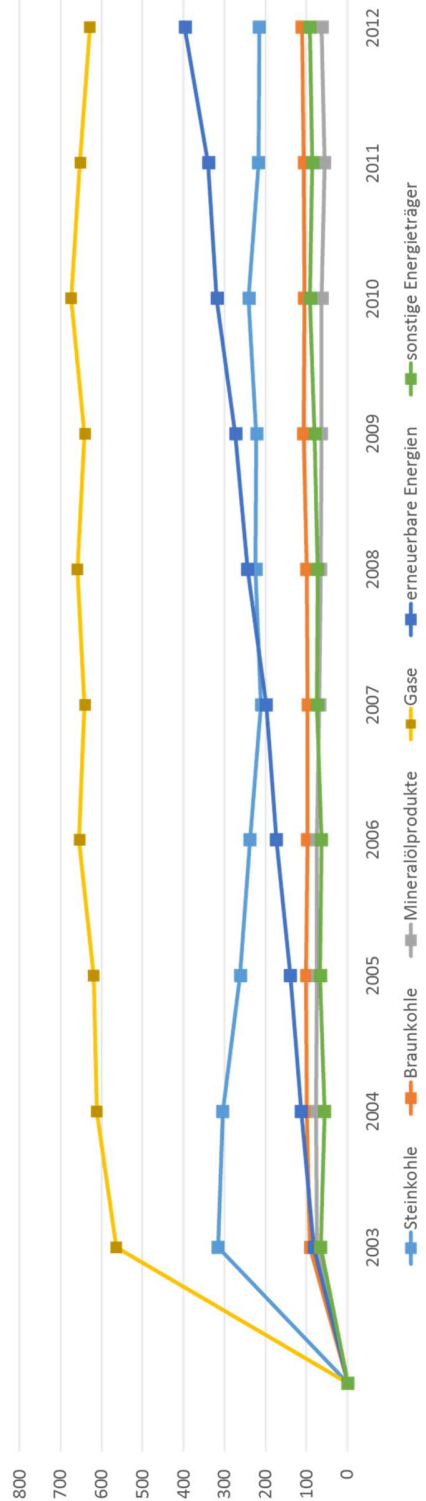
Wegen des geringen Anteils geothermischer Stromerzeugungsanlagen werden diese nicht dargestellt.  
 \* inkl. feste und flüssige Biomasse, Biogas inkl. Biomethan, Deponie- und Klärgas, ohne biogenen Anteil des Abfalls  
 - inkl. feste und flüssige Biomasse, biogas inkl. Biomethan, Deponie- und Klärgas, ohne biogenen Anteil des Abfalls

Quelle: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie auf Basis AGEE-Stat. Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland. Stand: September 2016  
 der erneuerbaren Energien in Deutschland. Stand: September 2010

## Brennstoffeinsatz zur KWK-Strom- und Wärmeerzeugung 2003-2012 in PJ

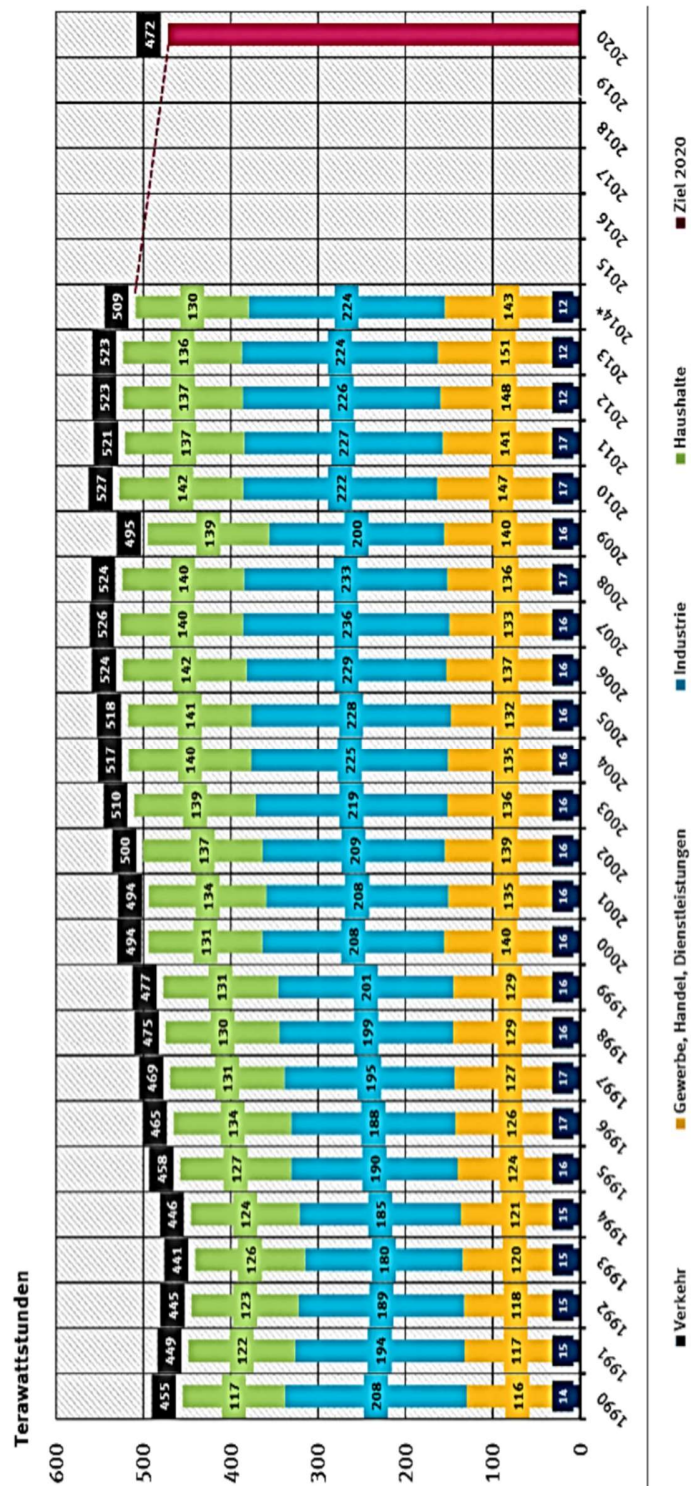
Quelle: AGEB 2014

Energieträger	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Steinkohle	316,6	305,1	262,7	238,1	211,1	224,7	222,3	241,5	217,8	215,6
Braunkohle	92	98,9	101,2	98,5	97,1	100,3	107,7	105,9	106,7	111,7
Mineralölprodukte	74,6	76	74,6	75,2	69,3	66,1	64,5	62,8	56,5	63,2
Gase	564,7	612,4	620	655,2	641,4	659	641	674,5	652,5	628,8
erneuerbare Energien	82,4	113,4	140,1	174,2	199,1	244	273,6	318,9	339,6	396,5
sonstige Energieträger	65,7	56,8	66,7	63,9	74,2	73,7	80,1	91,6	86,2	92,4
Summe	1 196,0	1 262,5	1 265,3	1 305,1	1 292,3	1 367,9	1 389,2	1 495,3	1 459,3	1 508,1





### Entwicklung des Stromverbrauchs nach Sektoren



\* vorläufige Angaben; Angaben inklusive Export  
 Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen: Auswertungstabellen zur Energiebilanz der Bundesrepublik Deutschland 1990 bis 2014, Stand 08/2015

### Effizienzindikatoren - Stromerzeugung

S T R O M E R Z E U G U N G	Indikator	Einheit	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013
	Wirkungsgrad der Stromnetz (insges.)	ln %	36,57	37,54	38,91	40,48	41,35	42,56	44,80	44,87
	Spez. Energieeinsatz der Stromerzeugung (insges.)	MJ/kWh	9,84	9,59	9,25	8,89	8,71	8,46	8,04	8,02
	Wirkungsgrad der Stromerzeugung (fossil)	ln %	36,83	38,26	39,95	41,31	40,79	40,79	42,89	42,66
	Spezifische Energieeinsatz der Stromerzeugung (fossil)	MJ/kWh	9,77	9,41	9,01	8,71	8,83	8,83	8,39	8,44

Quelle: AGE B 2013

## 8. Anlage 3 (AG III) - Endenergie

### GRUNDBEGRIFFE

**Energie** ist die **Fähigkeit**, **Arbeit** zu leisten (mechanische Energie) und **Wärme** abzugeben (thermische Energie)

- Maßeinheit im SI-System: Joule (J)
- Vielzahl von Einheiten werden in der Praxis angewandt

**Arbeit:** Kraft x Weg (Mechanik)

- Allgemein wird von elektrischer Arbeit gesprochen: Diese entspricht die Menge an elektrischer Energie, die ein System zugeführt wird oder von diesem abgegeben wird -> Joule (J)

**Leistung:** Arbeit (oder Wärme oder Energie)/Zeit

- Im SI-System: Watt (W) -> 1 W: 1 J/Sekunde
- (Nenn-)Leistung: Fähigkeit einer Erzeugungs-/Transport-/Verbrauchs-Anlage, eine bestimmte Energiemenge pro Zeit zu produzieren/zu transportieren/aufzunehmen (Bsp. Glühbirne (25 W) oder Kernkraftwerk: 1300 MW.

**Benutzungsdauer (Volllaststunden):** Energiemenge in einem Zeitraum geteilt durch die Nenn- oder Höchstleistung einer Anlage oder eines Systems

- Einheit: Stunden pro Jahr (h/a)

Bsp.: Jahresverbrauch eines Industriebetriebes: 40 GWh

Höchstleistung der Anlagen: 5 MW

Benutzungsdauer: 40 Mio. kWh/5000 kW = 8000 h/a

**Wirkungsgrad:** Verhältnis zwischen abgegebener Leistung (Nutzleistung) und zugeführter Leistung (bei aufeinanderfolgenden Energieprozessen ergibt sich der Gesamtwirkungsgrad als **Produkt** der Einzelwirkungsgrade

Beispiel: Wirkungsgrad durchschnittliches Kohlekraftwerk: 38 %  
Transport-Wirkungsgrad: 95 %

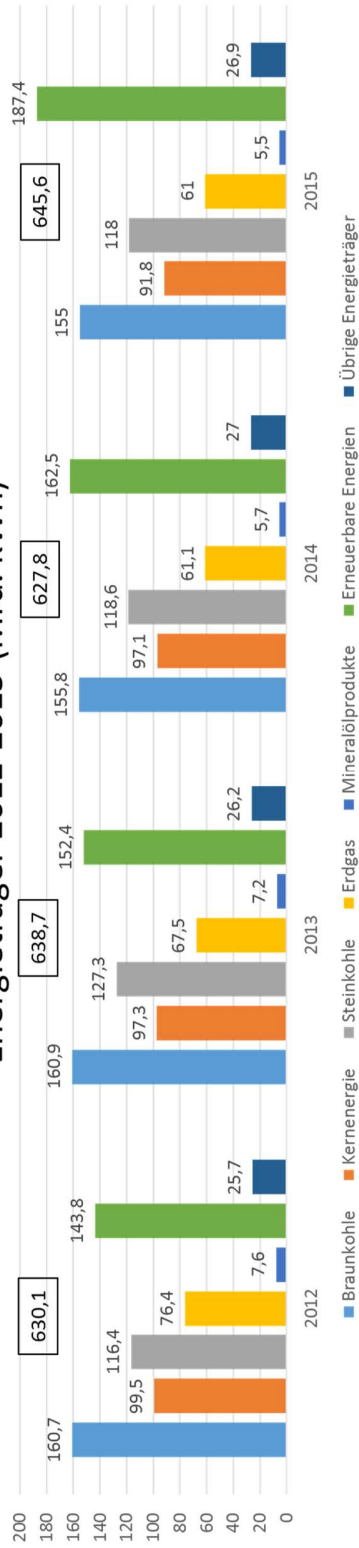
Gesamt-Wirkungsgrad (gemessen am Ort des Verbrauchs): 36,1 %

### Umrechnung zur Einheit

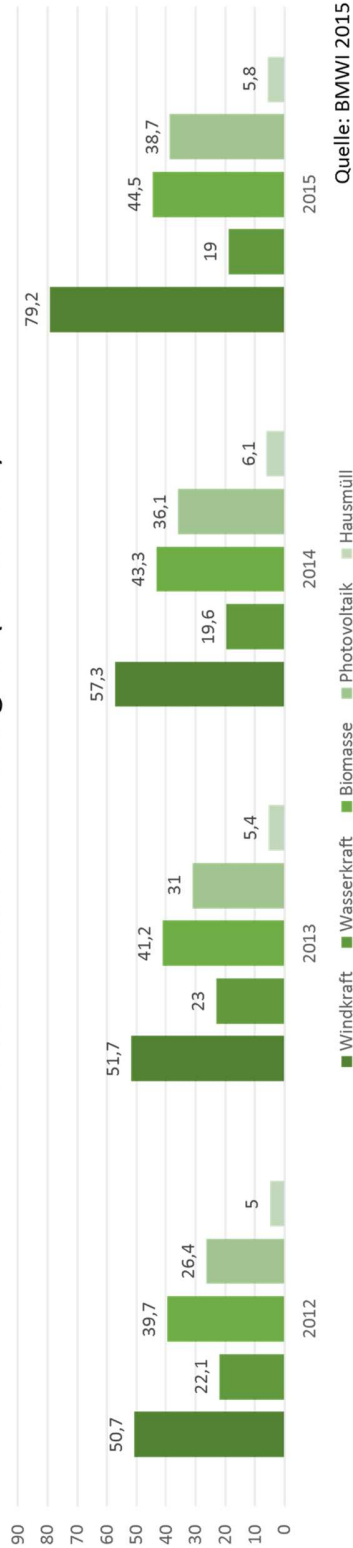
Einheit	kJ	kWh	kcal	kg SKE	kg RÖE	m <sup>3</sup> Gas	BTU
1 kJ	1	2,78·10 <sup>-4</sup>	0,239	3,1412·10 <sup>-5</sup>	2,389·10 <sup>-5</sup>	28·10 <sup>-6</sup>	948·10 <sup>-3</sup>
1 kWh	3600	1	860	0,123	0,086	100,8·10 <sup>-3</sup>	3,41·10 <sup>3</sup>
1 kcal	4,1868	1,163·10 <sup>-3</sup>	1	1,429·10 <sup>-4</sup>	1·10 <sup>-4</sup>	117·10 <sup>-6</sup>	3,97
1 kg SKE	29308	8,14	7000	1	0,7	820·10 <sup>-3</sup>	27,78·10 <sup>3</sup>
1 kg RÖE	41868	11,63	10000	1,429	1	1172·10 <sup>-3</sup>	36,69·10 <sup>3</sup>
1 m <sup>3</sup> Gas	35169	9,769	8405	1,200	0,840	1	33,34·10 <sup>3</sup>
1 BTU	1,05	0,00029	0,25	36·10 <sup>-6</sup>	25·10 <sup>-6</sup>	30·10 <sup>-6</sup>	1

Größeneinheiten					
Vorsatz	Vorsatzzeichen	Zehnerpotenz	Vorsatz	Vorsatzzeichen	Zehnerpotenz
Deka	da	10 <sup>1</sup>	Dezi	d	10 <sup>-1</sup>
Hekto	H	10 <sup>2</sup>	Zenti	c	10 <sup>-2</sup>
Kilo	K	10 <sup>3</sup>	Milli	m	10 <sup>-3</sup>
Mega	M	10 <sup>6</sup>	Mikro	μ	10 <sup>-6</sup>
Giga	G	10 <sup>9</sup>	Nano	n	10 <sup>-9</sup>
Tera	T	10 <sup>12</sup>	Piko	p	10 <sup>-12</sup>
Peta	P	10 <sup>15</sup>	Femto	F	10 <sup>-15</sup>
Exa	E	10 <sup>18</sup>	Atto	a	10 <sup>-18</sup>

## Bruttostromerzeugung nach Energieträger 2012-2015 (Mrd. kWh)



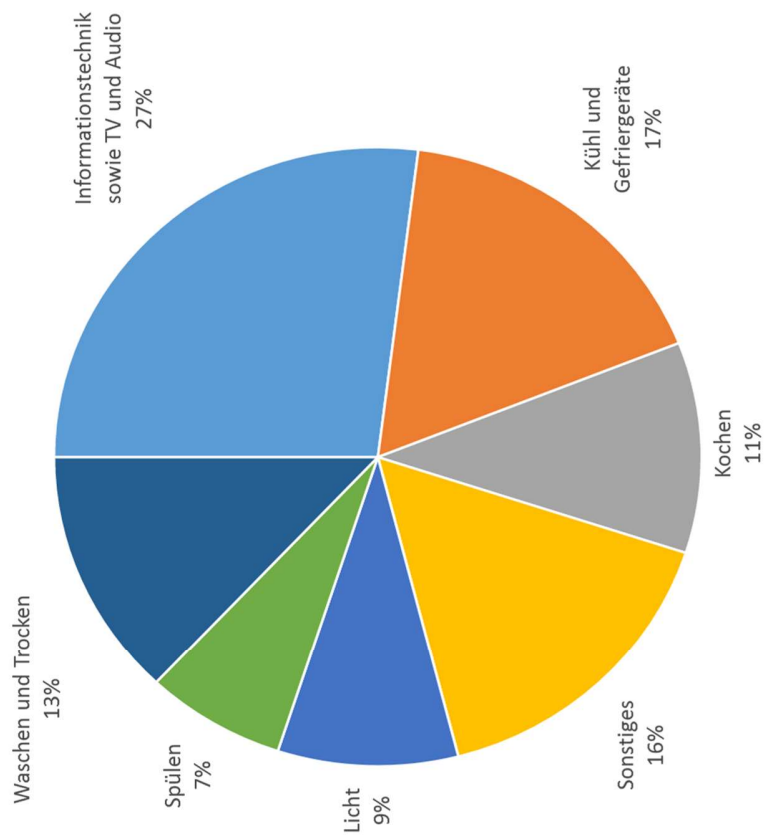
## Detail Erneuerbare Energien (Mrd. kWh)



Quelle: BMWI 2015

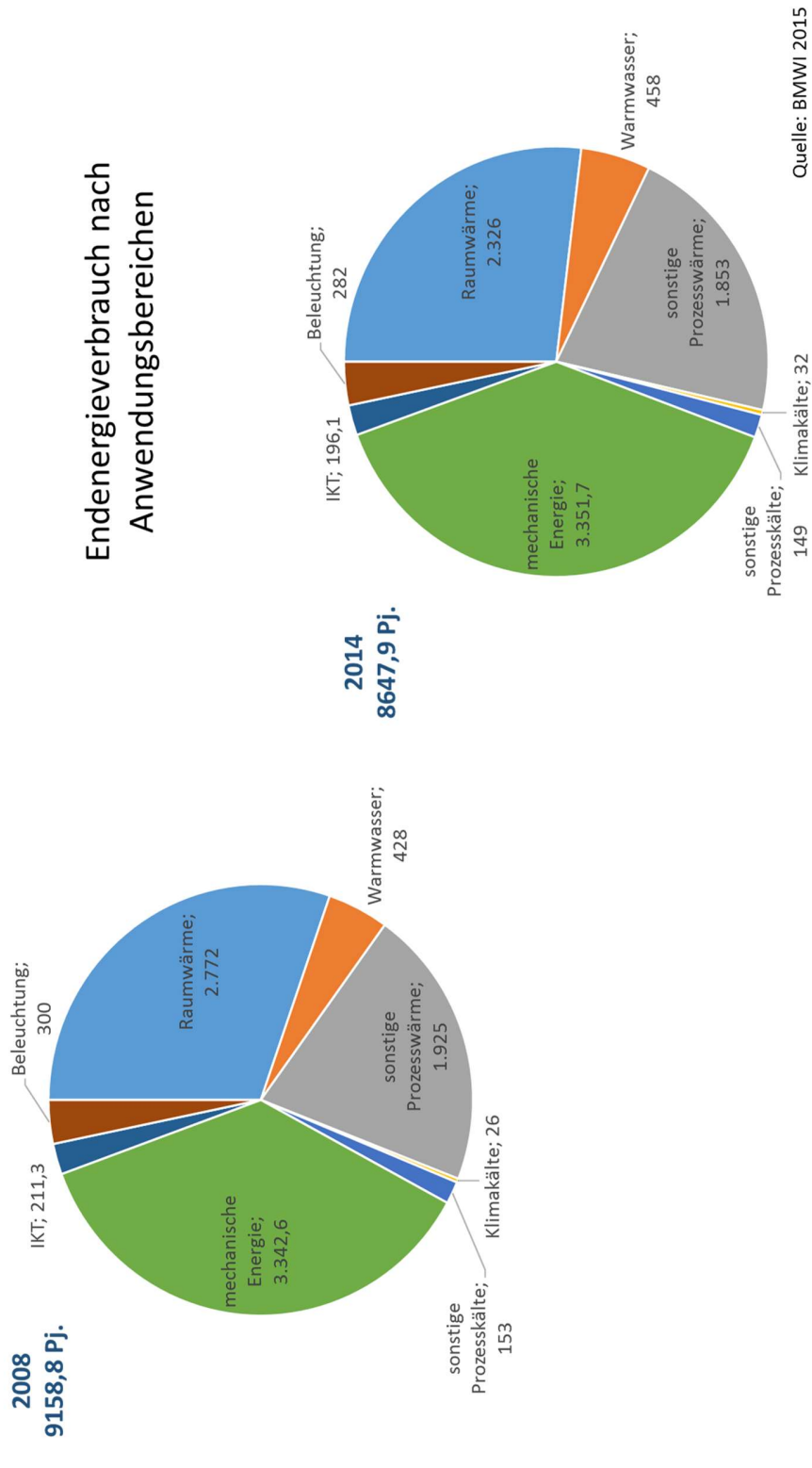


### 3-Personen-Haushalt, ohne elektrische Warmversorgung



Quelle: BDEW, EnergieAgentur NRW, HEA

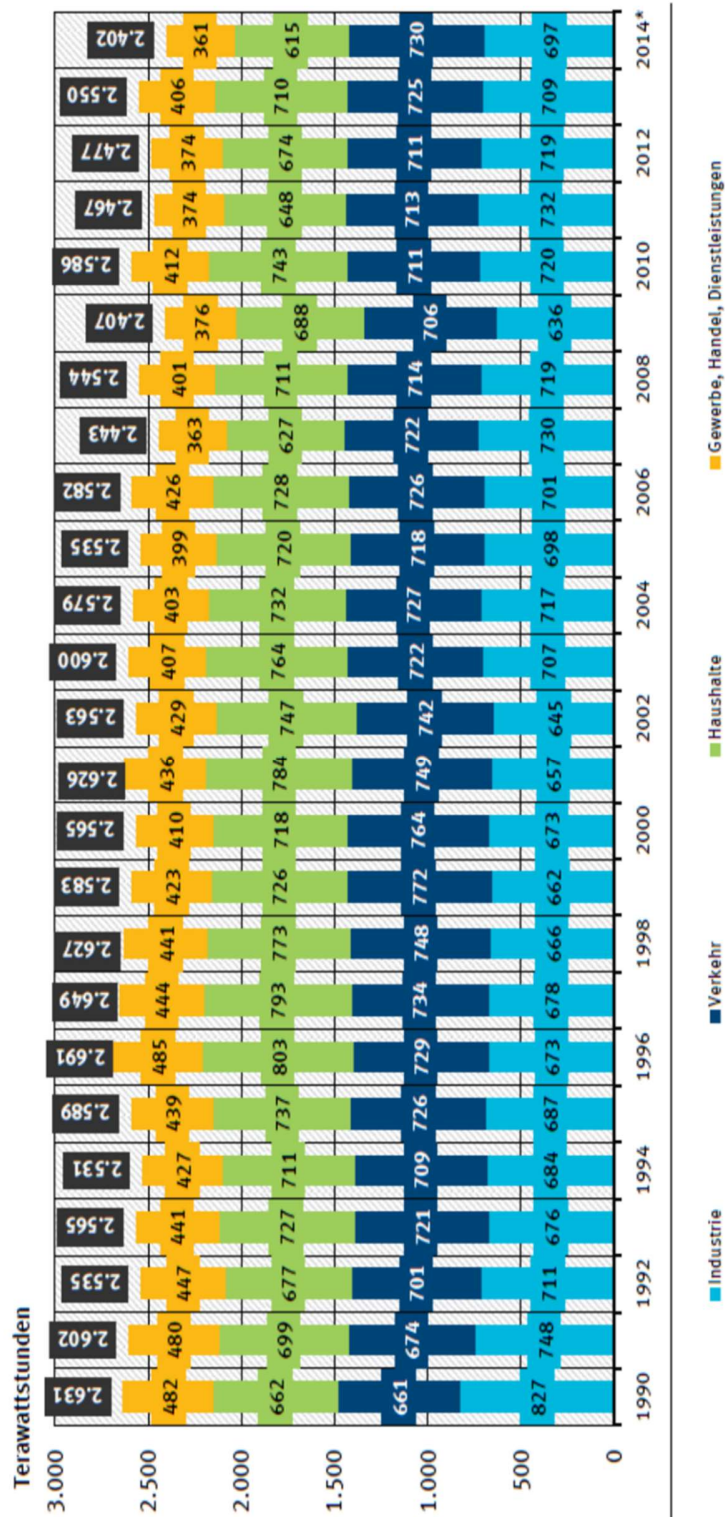
## Endenergieverbrauch nach Anwendungsbereichen



<b>Haushalte</b>	<b>Jahr 2000</b>		<b>Jahr 2016</b>	
	Durchschnittlicher Jahres- Stromverbrauch je HH in kWh	Durchschnittlicher Jahres- Stromverbrauch je Haushaltsmitglied in kWh	Durchschnittlicher Jahres- Stromverbrauch je HH in kWh	Durchschnittlicher Jahres- Stromverbrauch je Haushaltsmitglied in kWh
Einpersonenhaushalt	1.790	1.790	1.500	1.500
Zweipersonenhaushalt	3.030	1.515	2.300	1.150
Dreipersonenhaushalt	3.880	1.290	3.000	1.000
Vierpersonenhaushalt	4.430	1.110	3.400	850

Quelle: BDEW, EnergieAgentur NRW, HEA

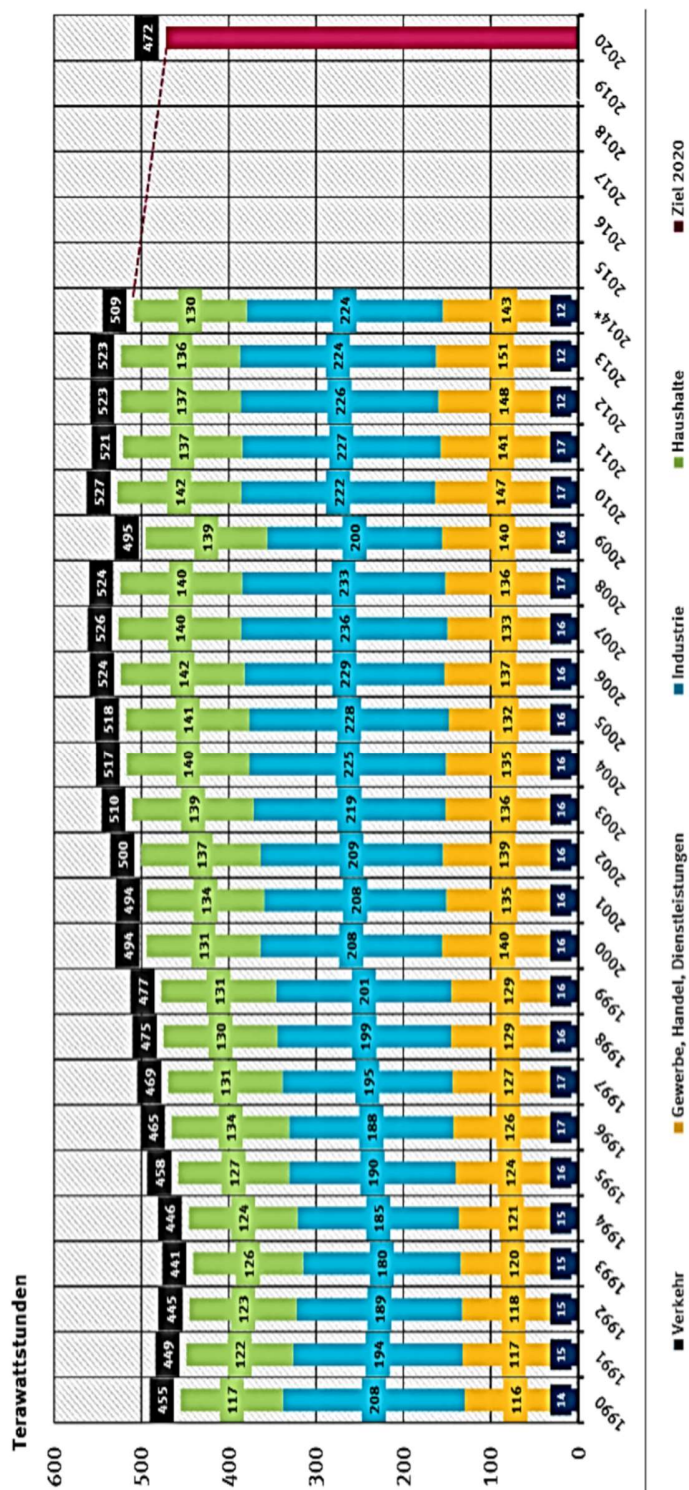
### Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Sektoren



\* Vorläufige Angaben

Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen: Auswertungstabellen zur Energiebilanz der Bundesrepublik Deutschland 1990 bis 2014, Stand 08/2015

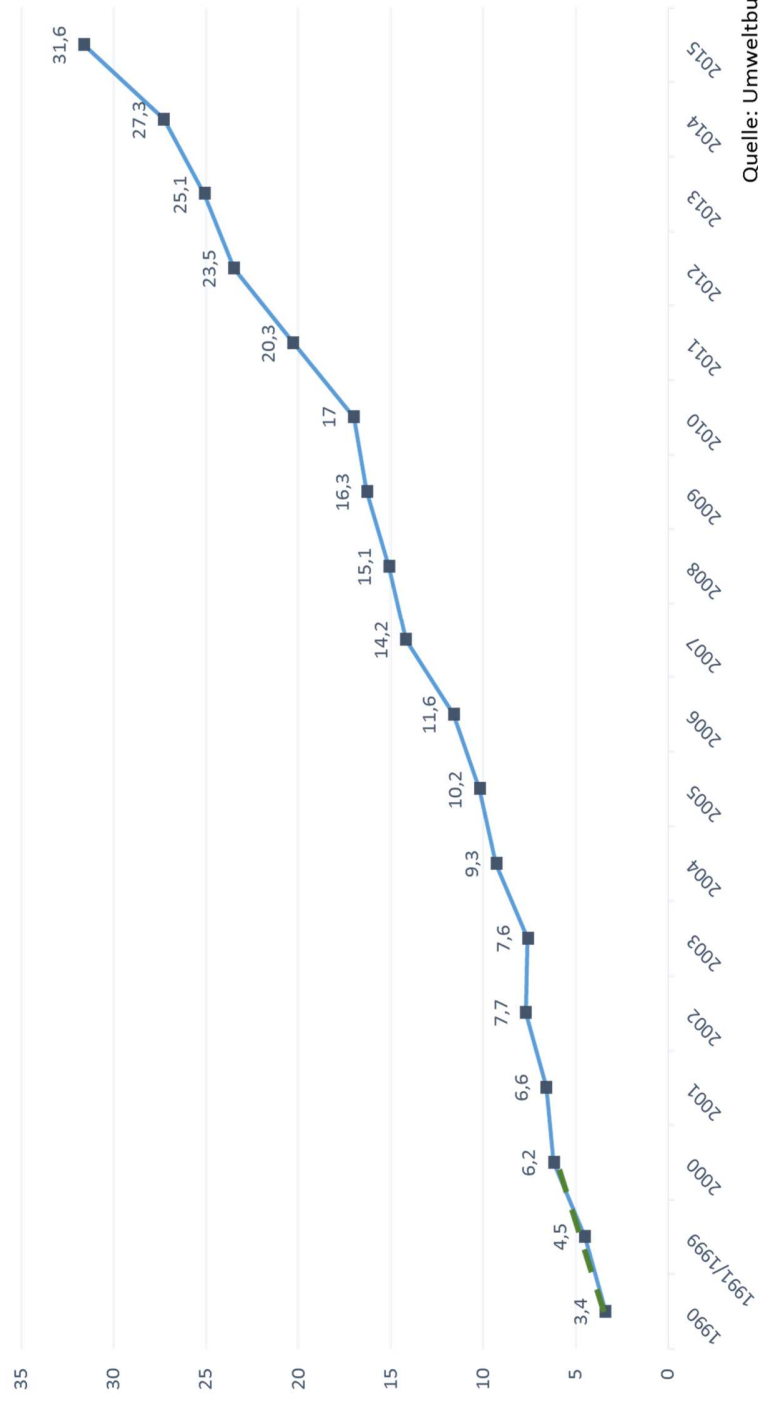
### Entwicklung des Stromverbrauchs nach Sektoren



Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen: Auswertungstabellen zur Energiebilanz der Bundesrepublik Deutschland 1990 bis 2014, Stand 08/2015

\*vorläufige Angaben; Angaben inklusive Export

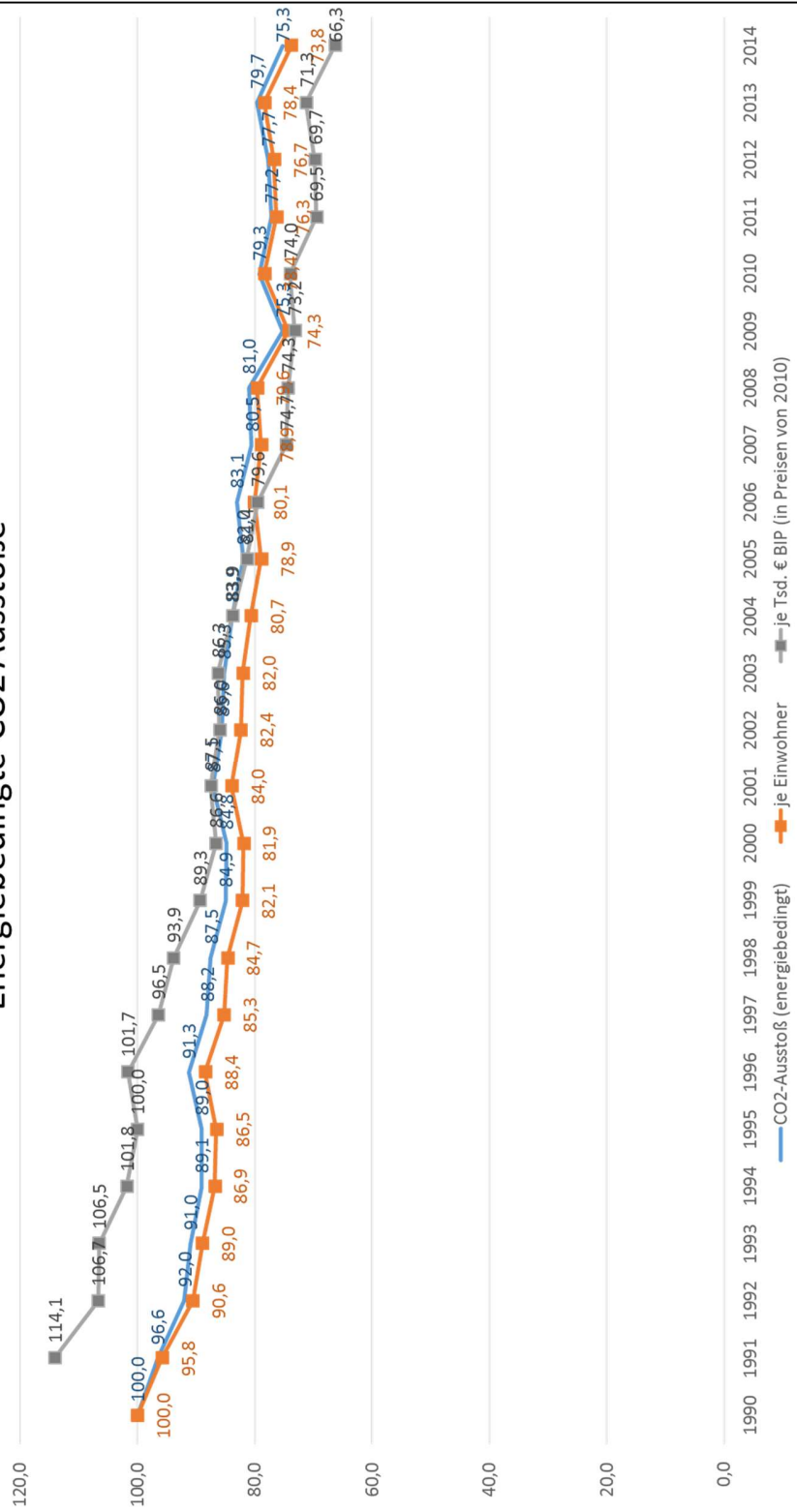
## Anteil erneuerbare Energien an Bruttostromverbrauch



Quelle: Umweltbundesamt 2016

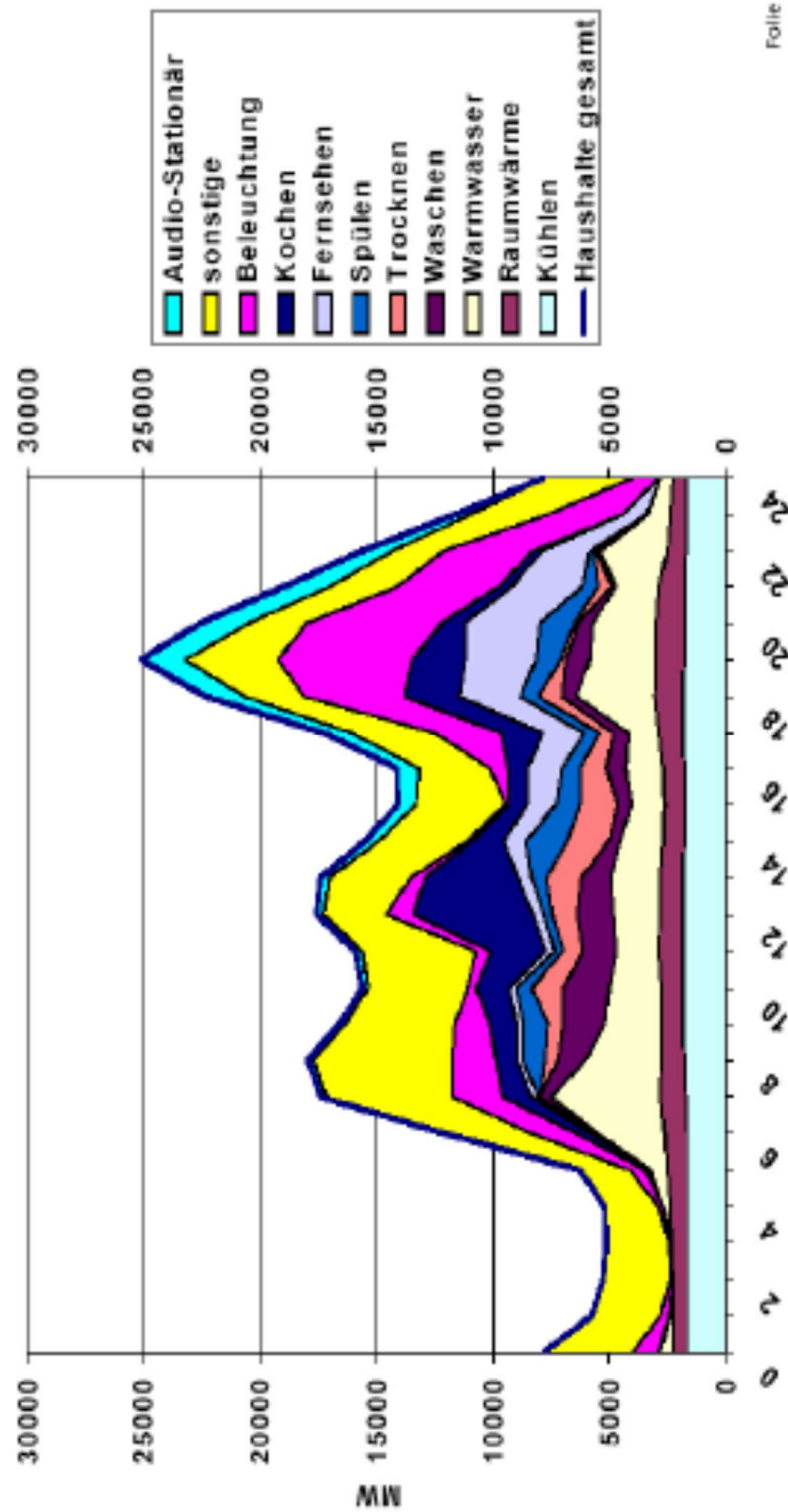


## Energiebedingte CO2 Ausstoße





## Lastganglinie Haushalte



Folie 27

## Effizienzindikatoren - Endenergie

	Indikator	Einheit	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013
Gesamtwirtschaft	Energieintensität	GJ/1000 € BIP	5,48	4,73	4,49	4,20	3,82	3,74	3,65	3,72
		GJ/Kopf	122,44	113,86	117,85	113,26	111,12	114,40	112,14	114,37
Industrie	Stromintensität	kWh/1000 € BPW	277,03	242,09	228,17	236,53	223,20	212,27	213,57	213,44
GHD		kWh/1000 € BWS	93,20	94,33	96,22	87,78	91,15	85,11	88,32	81,05
Haushalt		kWh/m2 Wohnfl.	43,00	42,30	41,09	41,78	37,57	36,82	36,50	35,99
Verkehr		kWh/100 Pkm	0,38	0,31	0,26	0,24	0,23	0,22	0,17	0,17

BPW: Bruttoproduktionswert - BWS: Bruttowertschöpfung - Pkm: Personenkilometer

Quelle: AGEB 2013

## Kohlefreie deutsche Banken

Diese Banken haben den Paris Pledge unterzeichnet:

- Ethikbank
- GLS Bank
- ProCredit Bank
- Sparda-Bank
- Steyler Ethik Bank
- Umweltbank

Pledge Text:

We confirm that we are not involved in the financing of coal mining or coal power. This covers all our banking activities and services, including lending, share and bond underwriting, asset management and advisory services.

In recognition of the grave threat to the world's climate posed by ongoing mining and use of coal, as well as the urgent need to transition towards a low/no carbon economy, we pledge that we will continue to avoid financing coal mining and coal power, and will support the financing of renewable energy and energy efficiency.

Signed on behalf of bank,  
[name] [position] [BANK]

Übersetzung:

Wir bestätigen, dass wir nicht an der Finanzierung des Kohlebergbaus oder der Kohlekraft beteiligt sind. Dies umfasst alle unsere Bankgeschäfte und -dienstleistungen, einschließlich Kreditvergabe, Aktien- und Anleihe-Unterzeichnung, Vermögenswertsteuerung und Beratungsdienstleistungen.

In Anbetracht der gravierenden Bedrohung des weltweiten Klimas durch den laufenden Bergbau und die Nutzung von Kohle sowie die dringende Notwendigkeit, den Übergang zu einer CO<sub>2</sub>-armen Wirtschaft zu unterbrechen, versprechen wir, dass wir weiterhin die Finanzierung des Kohlebergbaus und der Kohlekraft vermeiden und die Finanzierung der erneuerbaren Energien und der Energieeffizienz unterstützen.

Signiert im Namen der Bank,  
[Name] [Position] [BANK]

Quelle:           Urgewald:           Kohlefreie           deutsche           Banken.           URL:  
<https://www.urgewald.org/seite/kohlefreie-deutsche-banken>