

The German Energy Transition in International Context

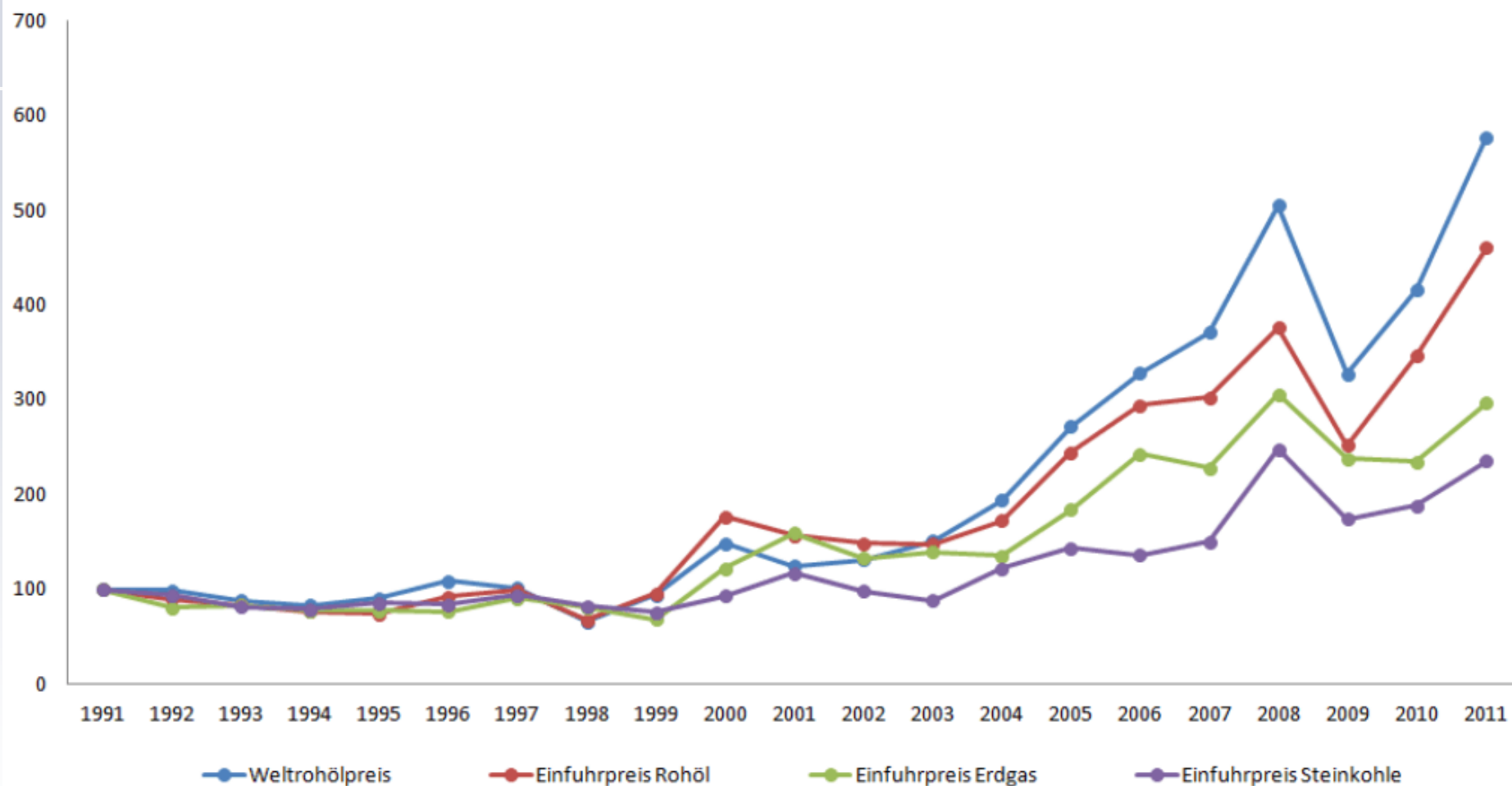
Miranda A. Schreurs
Freie Universität Berlin/Univ. of Oslo

Energiewende



Entwicklung von Weltrohöl- und Einfuhrpreisen in Deutschland

Index 1991 = 100



Quelle: Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, Mineralölwirtschaftsverband 2012

Primärenergieverbrauch und Importabhängigkeit der deutschen Energieversorgung 2012

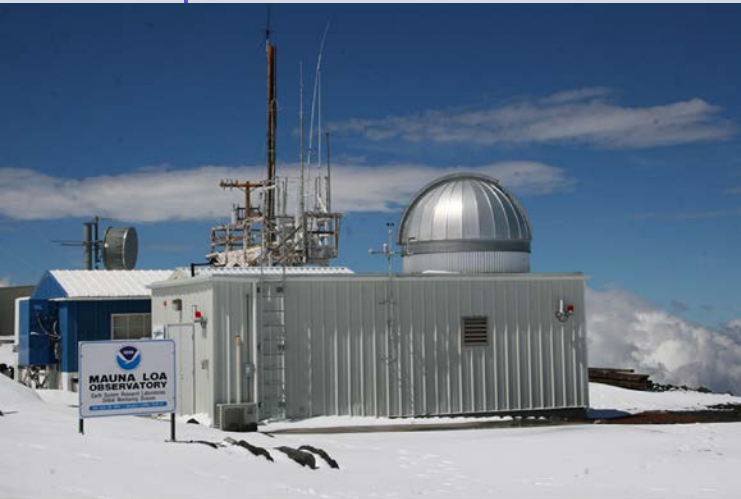
Vom gesamten Primärenergieverbrauch in Höhe von 13.757 Petajoule wurden 68 Prozent importiert.



Quelle: Bundeswirtschaftsministerium
Stand: 11/2013

www.unendlich-viel-energie.de

400 ppm CO₂ NOAA's Mauna Loa Observatory (10 Mai 2013)



May 09 - 400.03

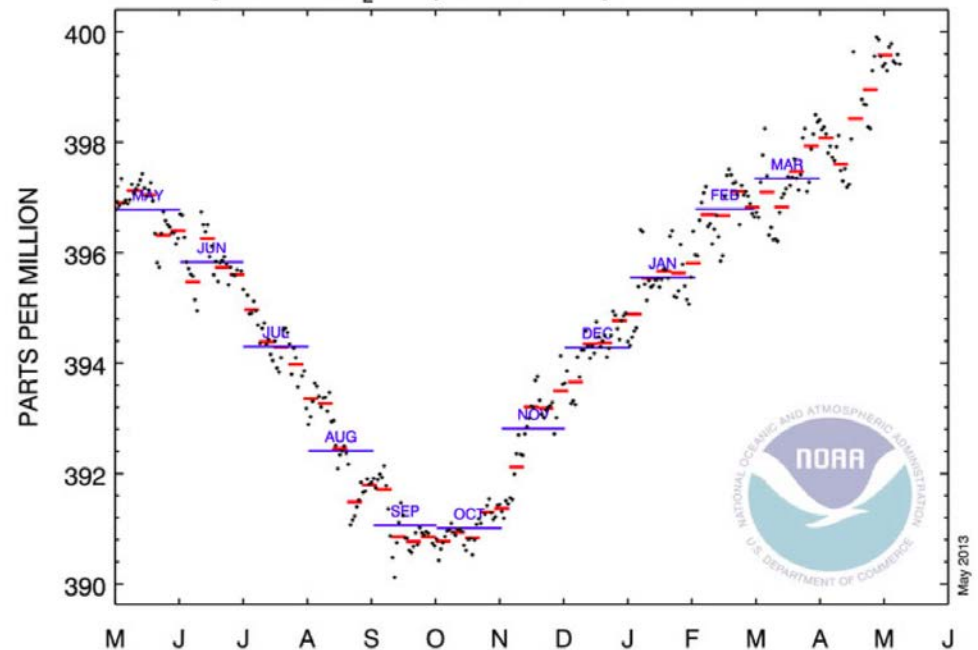
May 08 - 399.42

May 07 - 399.59

May 06 - 399.43

May 05 - 399.47

One year of CO₂ daily and weekly means at Mauna Loa



20+ Years of Climate Negotiations (Rio-Kyoto-Doha)



EU: 20, 20, 20 by 2020

- 20% CO₂ emission reduction cuts
- 20% energy efficiency improvements
- 20% renewables in total energy

relative to 1990 levels

The European Energy Council of March 2011

Goal for 2050:

80-95 % emission reduction target for 2050
relative to 1990 emission levels.

Germany's 2010 Energy Policy Plan

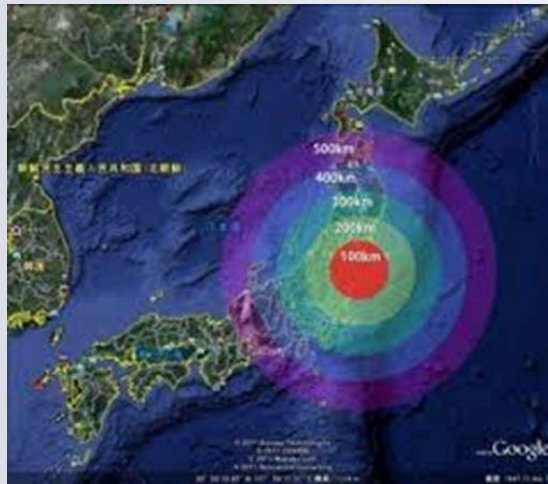
Klima- wandel	Erneuerbare Energien		Energieeffizienz				
	Strom	Primär- energie	Primär- energie	Strom	Energie- produktivität	Transport	Gebäuden- effizienz
THG (vs. 1990)							
- 40 %	35%	18%	- 20%	-10%	+ 2,1%/a	-10 %	Verbesserung der Gebäude- effizienz 1% -> 2%
- 55 %	50%	30%	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>				

Coalition Agreement

- 2025: 40 to 45% renewable energy in electricity mix
- 2035: 55 to 60% renewable energy in electricity mix

福島 Fukushima

11.03.2011



Protest



Deutschlands Energiewende–



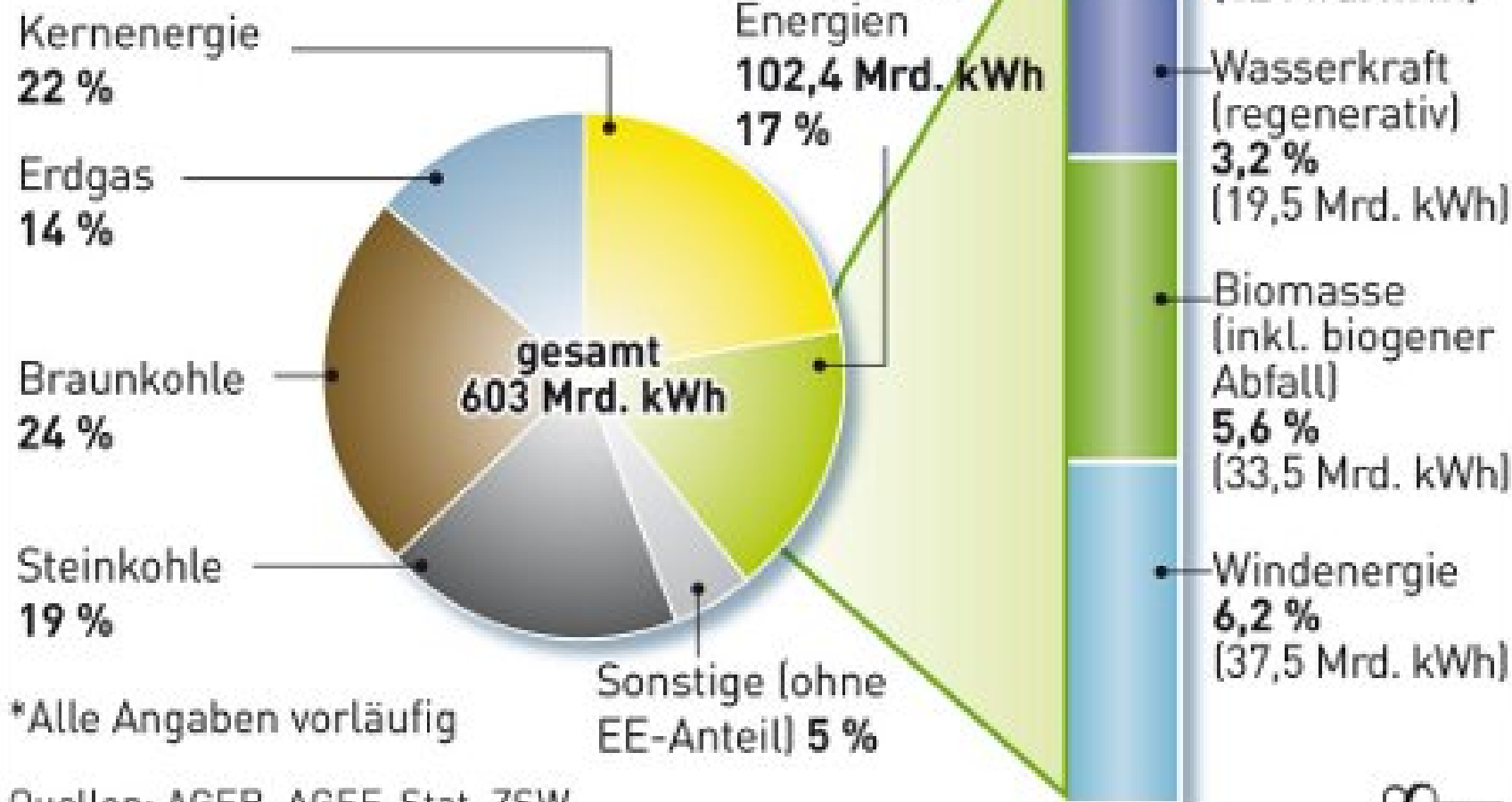
4 Ethische Positionen

Jegliche Entscheidung über die Nutzung der Kernenergie, über deren Beendigung und über ihren Ersatz durch alternative Formen der Energieerzeugung gründet auf Wertentscheidungen der Gesellschaft, die technischen und ökonomischen Aspekten vorangehen. Schlüsselbegriffe für die ethische Bewertung zukünftiger Energieversorgung und der Kernenergie sind Nachhaltigkeit und Verantwortung. Mit dem Leitbild der Nachhaltigkeit tritt das Ziel der ökologischen Verträglichkeit neben die soziale Ausgewogenheit und die ökonomische Effizienz, um gemeinsam eine zukunftsgerechte Gesellschaftsgestaltung zu erreichen.

**NACHHALTIGKEIT
UND
VERANTWORTUNG
BESTIMMEN
ETHISCHEN
DISKURS** Die voranschreitende Umweltzerstörung hat den Ruf nach ökologischer Verantwortung nicht erst seit den atomaren Unfällen und nicht nur in deren Umfeld laut werden lassen. Es geht um die Frage des Umgangs der Menschen mit der Natur bzw. der Beziehung zwischen der Gesellschaft und der Natur. Aus der christlichen Tradition und der Kultur Europas resultiert eine besondere Verpflichtung des Menschen gegenüber der Natur. Die ökologische Verantwortung des Menschen für die Natur zielt darauf, die Umwelt zu erhalten und zu schützen und sie nicht für die eigenen Zwecke zu zerstören, sondern den Nutzen zu mehr und Chancen für die Sicherung zukünftiger

Der Strommix in Deutschland im Jahr 2010

Erneuerbare Energien lieferten rund 17 %
des Bruttostromverbrauchs.

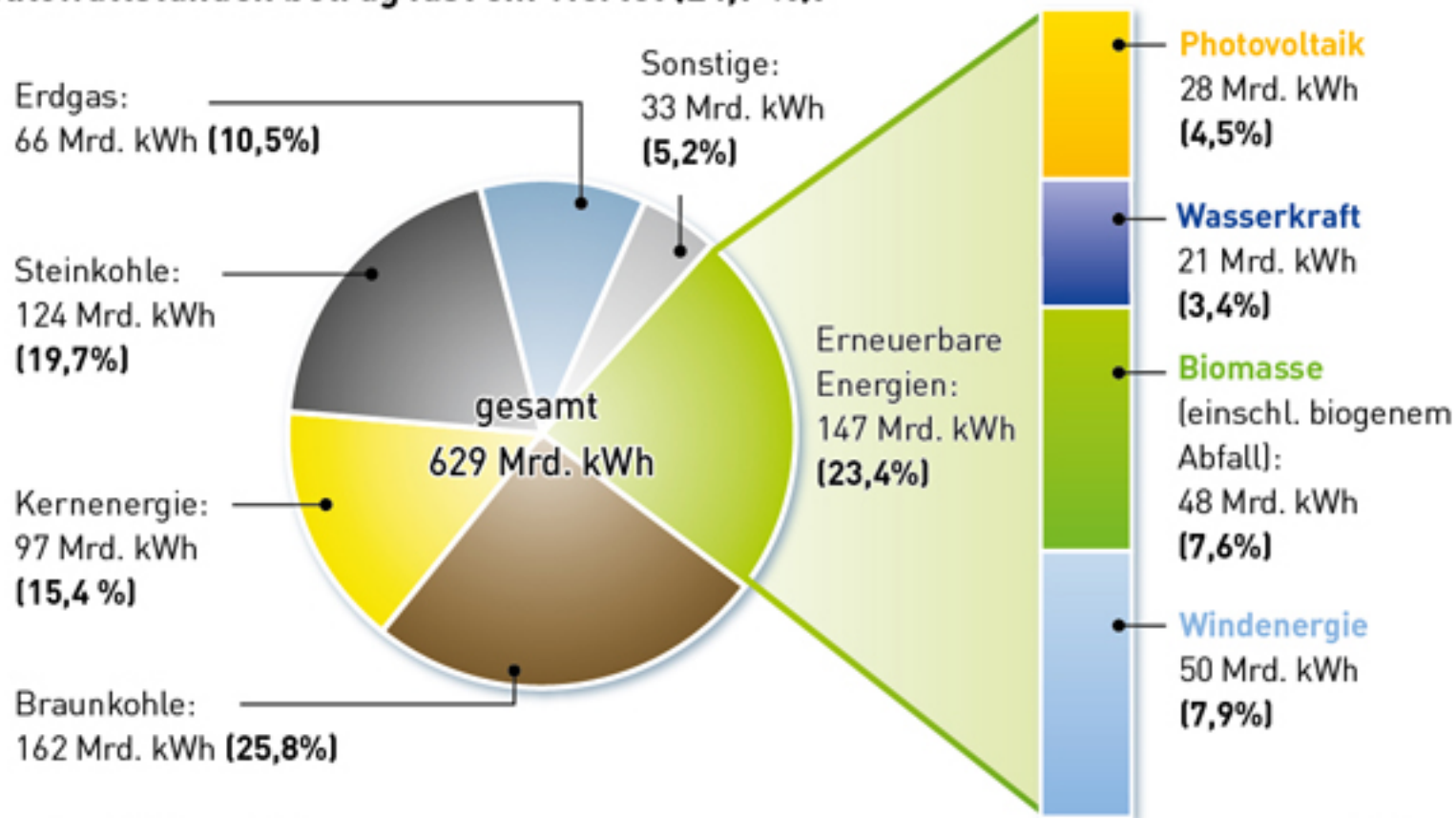


*Alle Angaben vorläufig

Quellen: AGEF, AGEE-Stat, ZSW,
eigene Berechnungen; Stand: 01/2011

Der Strommix in Deutschland im Jahr 2013

Mit 147 Milliarden Kilowattstunden lieferten Erneuerbare Energien 23,4 Prozent der Bruttostromerzeugung. Ihr Anteil am deutschen Stromverbrauch von 596 Milliarden Kilowattstunden betrug fast ein Viertel (24,7 %).



Quelle: AG Energiebilanzen
Stand: 12/2013

www.unendlich-viel-energie.de

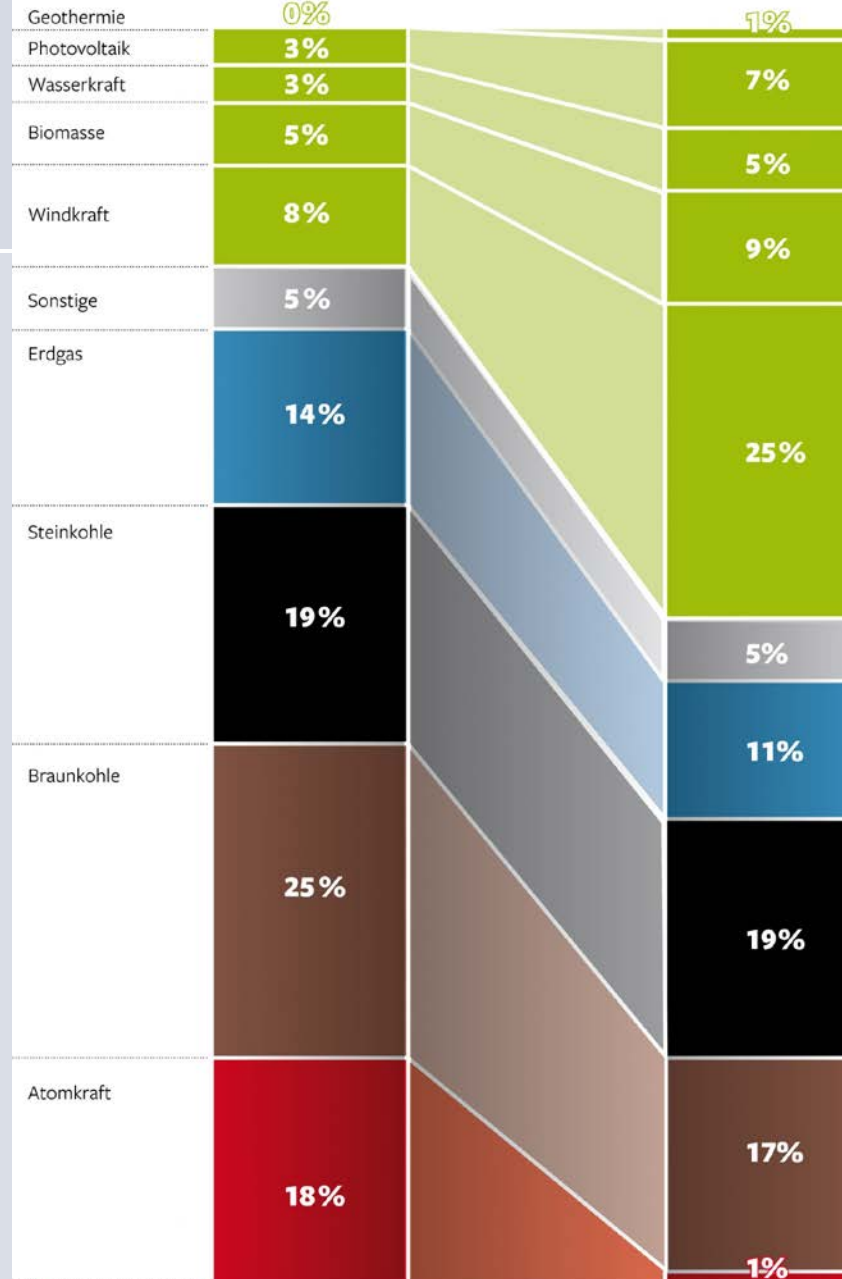


ENERGIEWENDE: DER STROMMIX IN DEUTSCHLAND

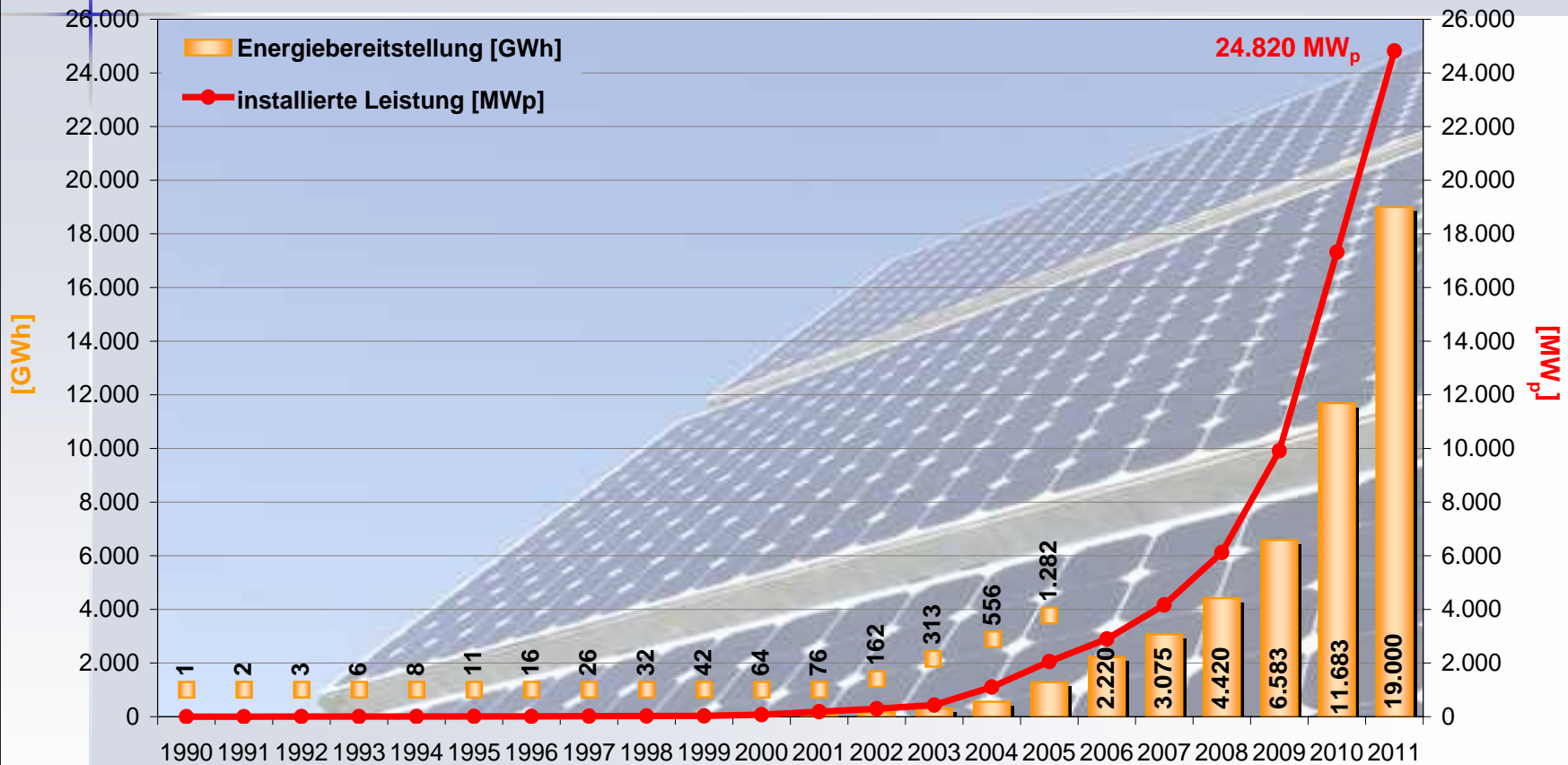
Brutto-Stromerzeugung nach Energieträgern, Angaben in Prozent

2011

2020

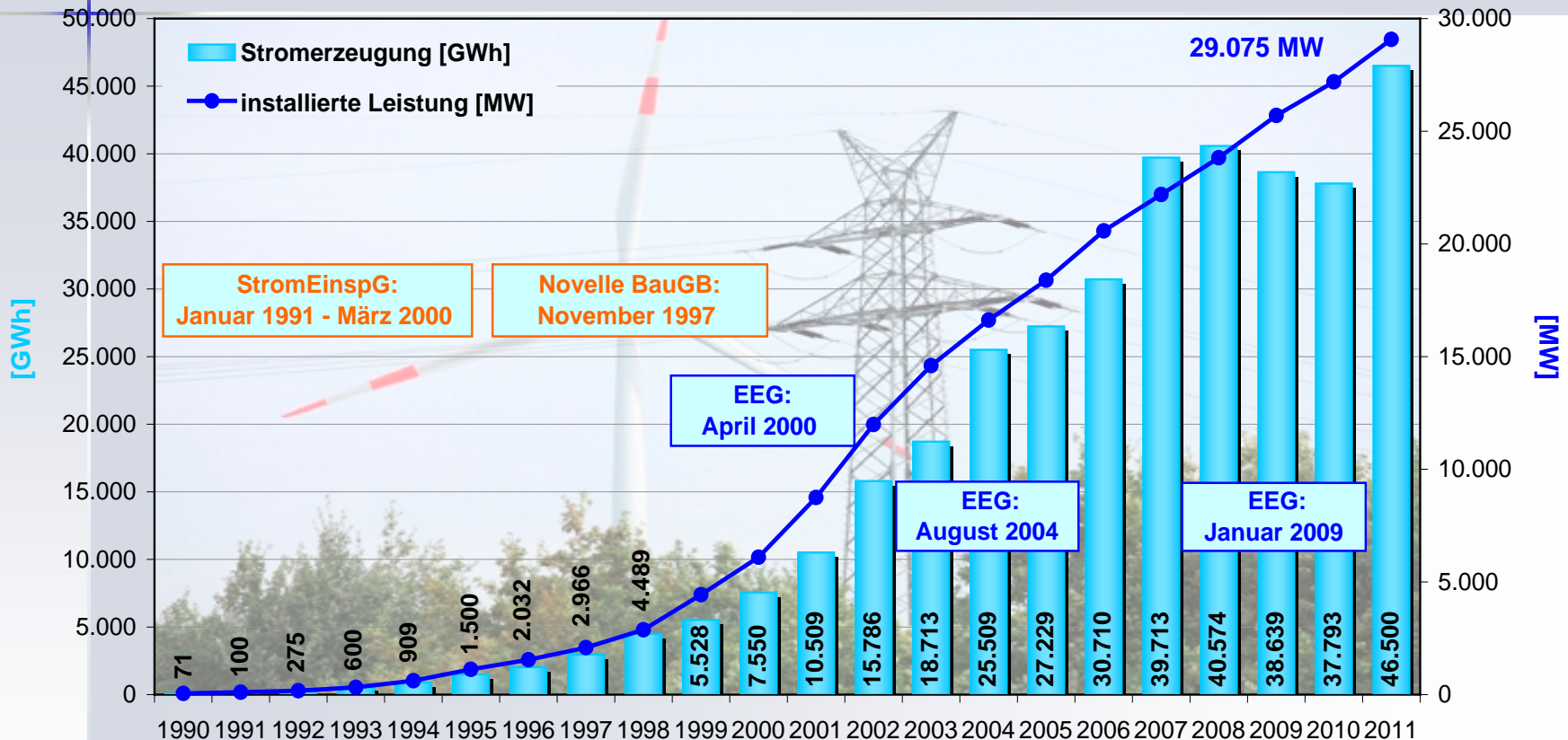


Entwicklung der Strombereitstellung und installierten Leistung von Photovoltaikanlagen in Deutschland



Quelle: BMU-KI III 1 nach Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat); 1 GWh = 1 Mio. kWh; 1 MW = 1 Mio. Watt;
Hintergrundbild: BMU / Bernd Müller; Stand: März 2012; Angaben vorläufig

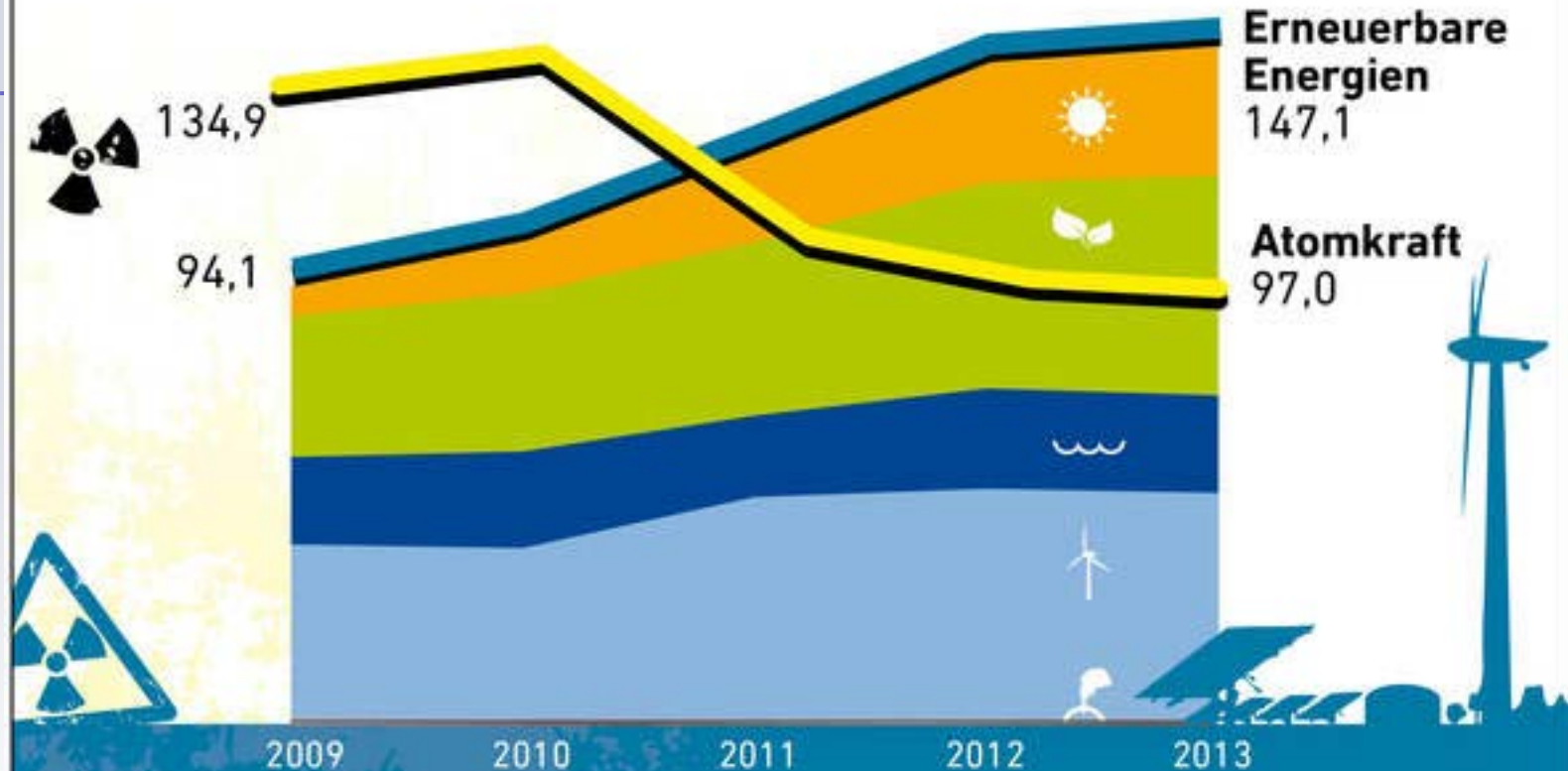
Entwicklung der Strombereitstellung und installierten Leistung von Windenergieanlagen in Deutschland



Quellen: J.P. Molly: "Status der Windenergienutzung in Deutschland, Stand: 31.12.2011"; Deutsches Windenergie-Institut (DEWI) und Bundesverband WindEnergie (BWE); Stromerzeugung 2011 auf Grundlage 50Hertz Transmission, Amprion, TenneT TSO, EnBW Transportnetze; StromEinspG: Stromeinspeisungsgesetz; EEG: Erneuerbare-Energien-Gesetz; BauGB: Baugesetzbuch; 1 MW = 1 Mio. Watt; 1 GWh = 1 Mio. kWh; BMU-KI III 1 nach Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat); Hintergrundbild: BMU / Christoph Edelhoff; Stand: März 2012; Angaben vorläufig

Erneuerbare Energien ersetzen in Deutschland immer mehr Atomstrom

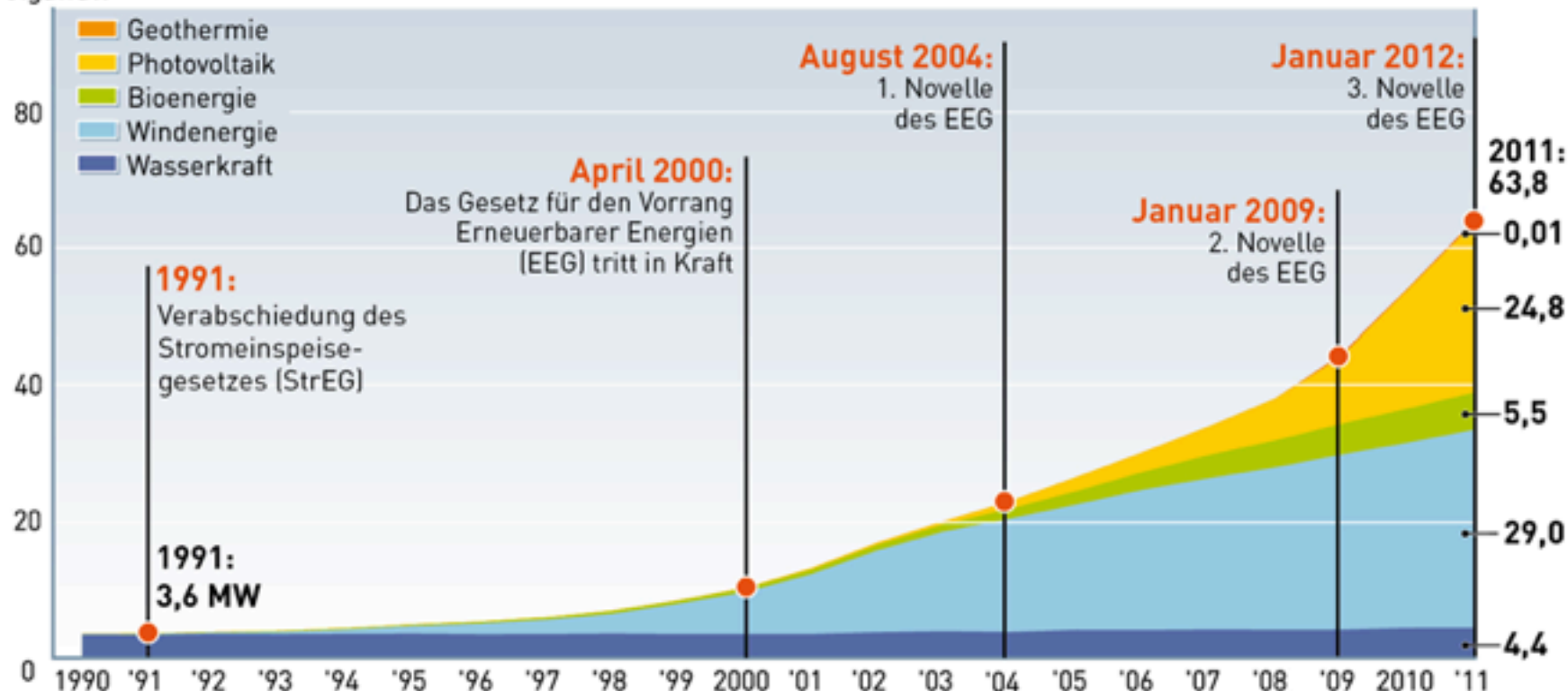
Bruttostromerzeugung aus Erneuerbaren Energien und Atomkraft, in Milliarden Kilowattstunden



Die Stromproduktion aus Erneuerbaren Energien hat sich seit 2010 um rund 40 Prozent auf mehr als 147 Milliarden Kilowattstunden erhöht.

Entwicklung der installierten Leistung zur Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien 1990-2011

Gigawatt



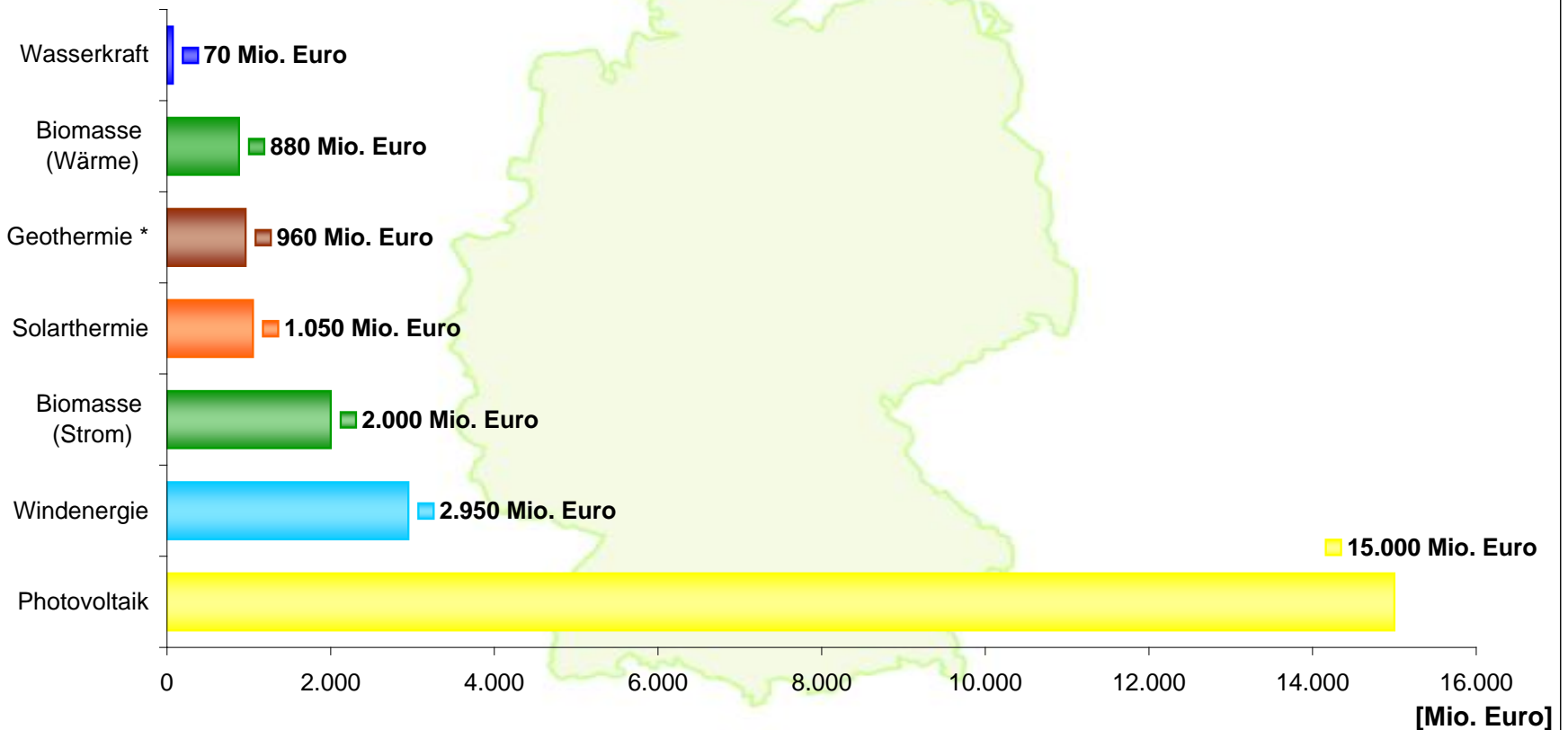
Quelle: BMU, BEE, AEE
Stand: 3/2012

www.unendlich-viel-energie.de



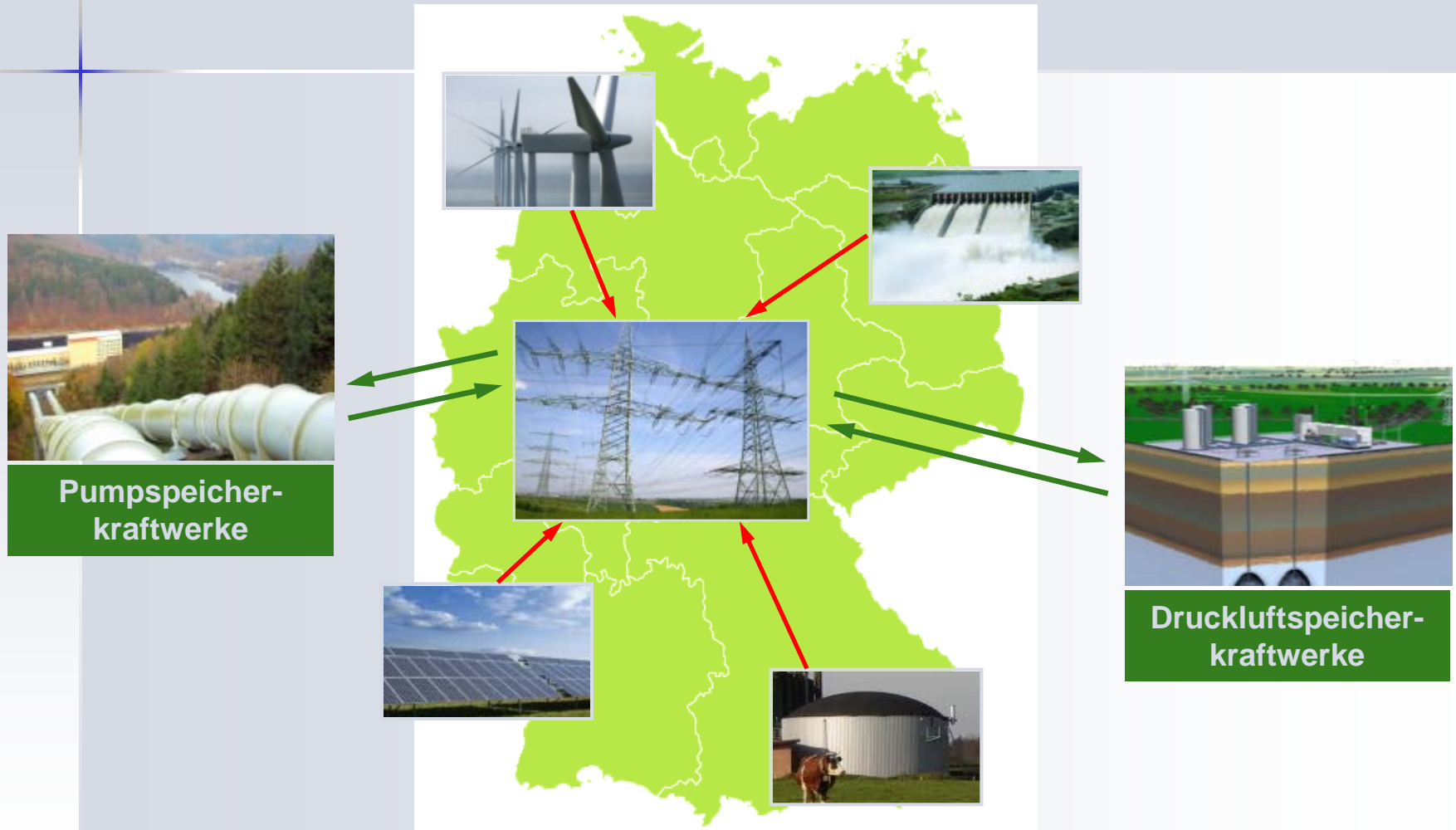
Investitionen in die Errichtung von Erneuerbare-Energien-Anlagen in Deutschland im Jahr 2011

Investitionen in EE-Anlagen: 22,9 Mrd. Euro



* Großanlagen und Wärmepumpen; Abweichungen in den Summen durch Rundungen;
Quelle: BMU-KI III 1 nach Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW); Stand: März 2012; Angaben vorläufig

The Energy Transition



Green
Growth



Industrial Innovators

Green Growth

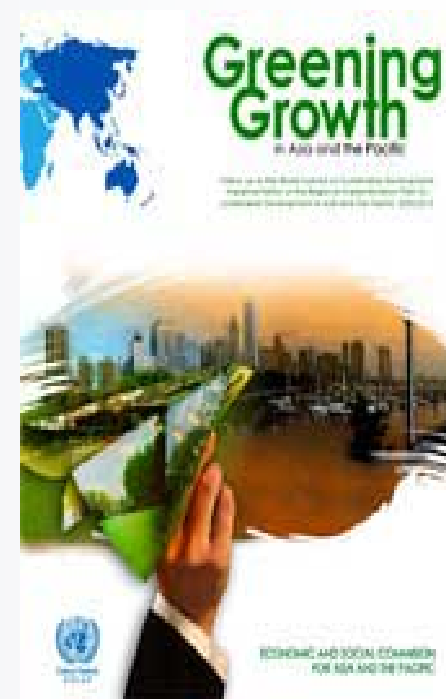
Green Jobs

Recycling Society

Renewables

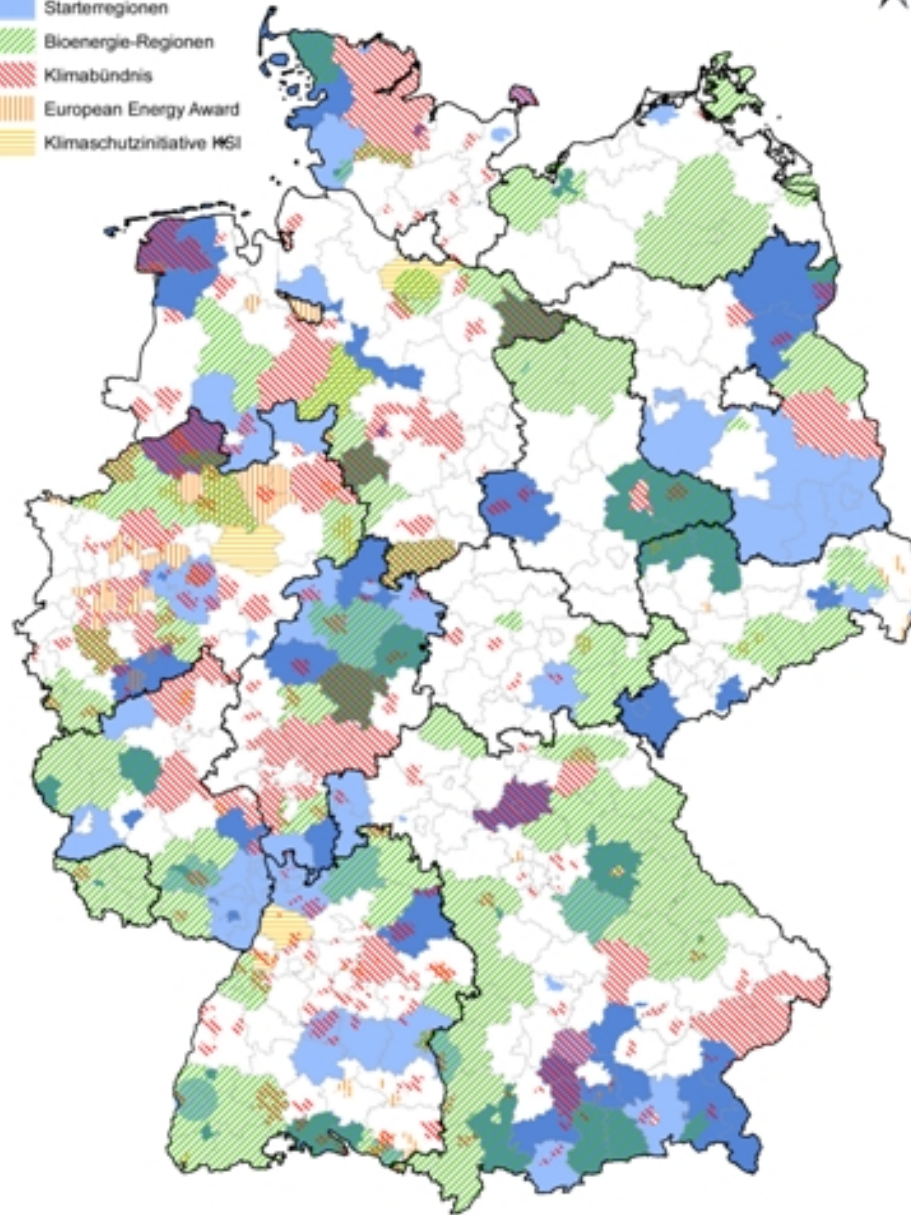
Energy Efficiency

Low Carbon Cities



Legende

- 100%-EE-Regionen
- Starterregionen
- Bioenergie-Regionen
- Klimabündnis
- European Energy Award
- Klimaschutzinitiative HSI

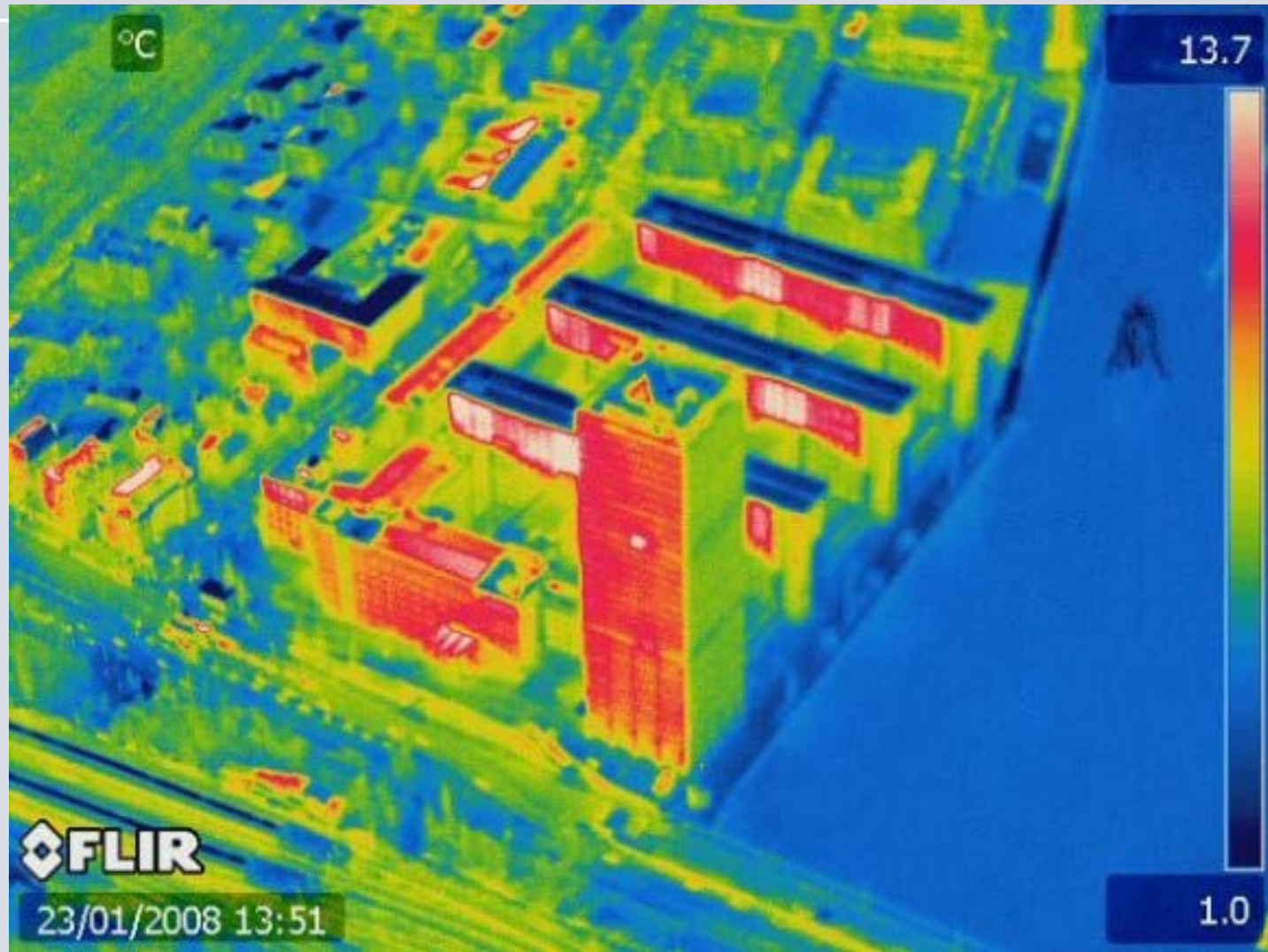


0 25 50 100 150
Kilometer

Developing Smart Cities



Energy Efficiency in Buildings and Cities



Pioneers

- 100% Renewable Energy Regions
- Cities as Innovators

Freiburg: Check out my Backyard!



Hamburg:
European Green Capital



CO₂ reduction goals: 40% by 2020, 80% by 2050 (compared to 1990 levels).

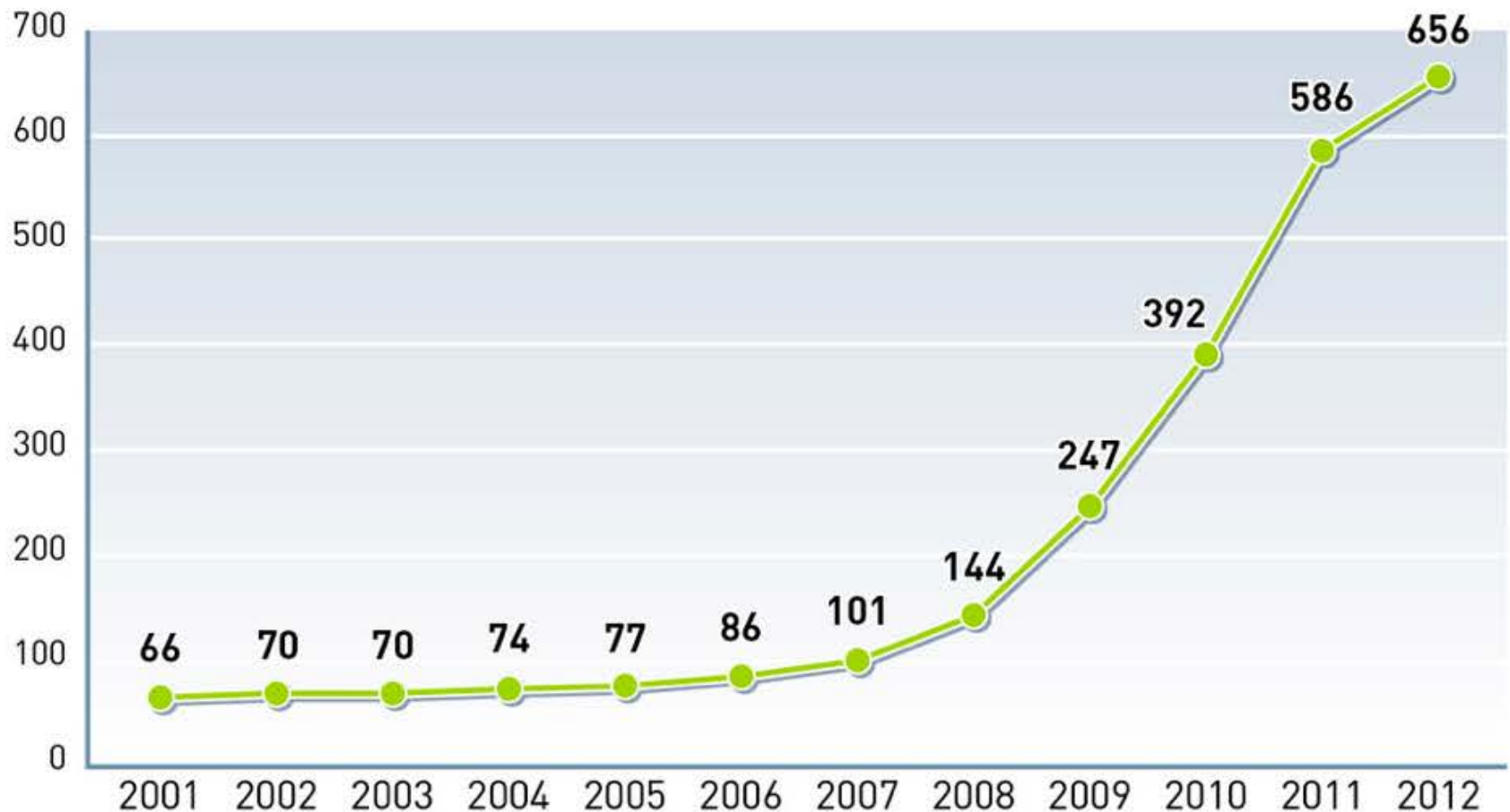
Climate Action Policy 2007-2012. 275+ projects and measures for energy efficiency and a structural transformation towards an environmentally-friendly energy system.

Elektro-mobilität, Baden-Württemberg



Entwicklung von Energiegenossenschaften in Deutschland

Der Wachstumstrend bei der Gründung von Energiegenossenschaften hält weiter an.



Quelle: Klaus Novy Institut, DGRV; Stand: 7/2013

www.unendlich-viel-energie.de

**Bottrop Innovation City: Reduce CO2 Emissions by 50%
from 2010 to 2020 in a city region of 70,000**
<http://www.bottrop.de/microsite/ic/Projekte/index.php>

bottrop.



Fernwärme von STEAG
Unser Beitrag zur Vermeidung von CO2

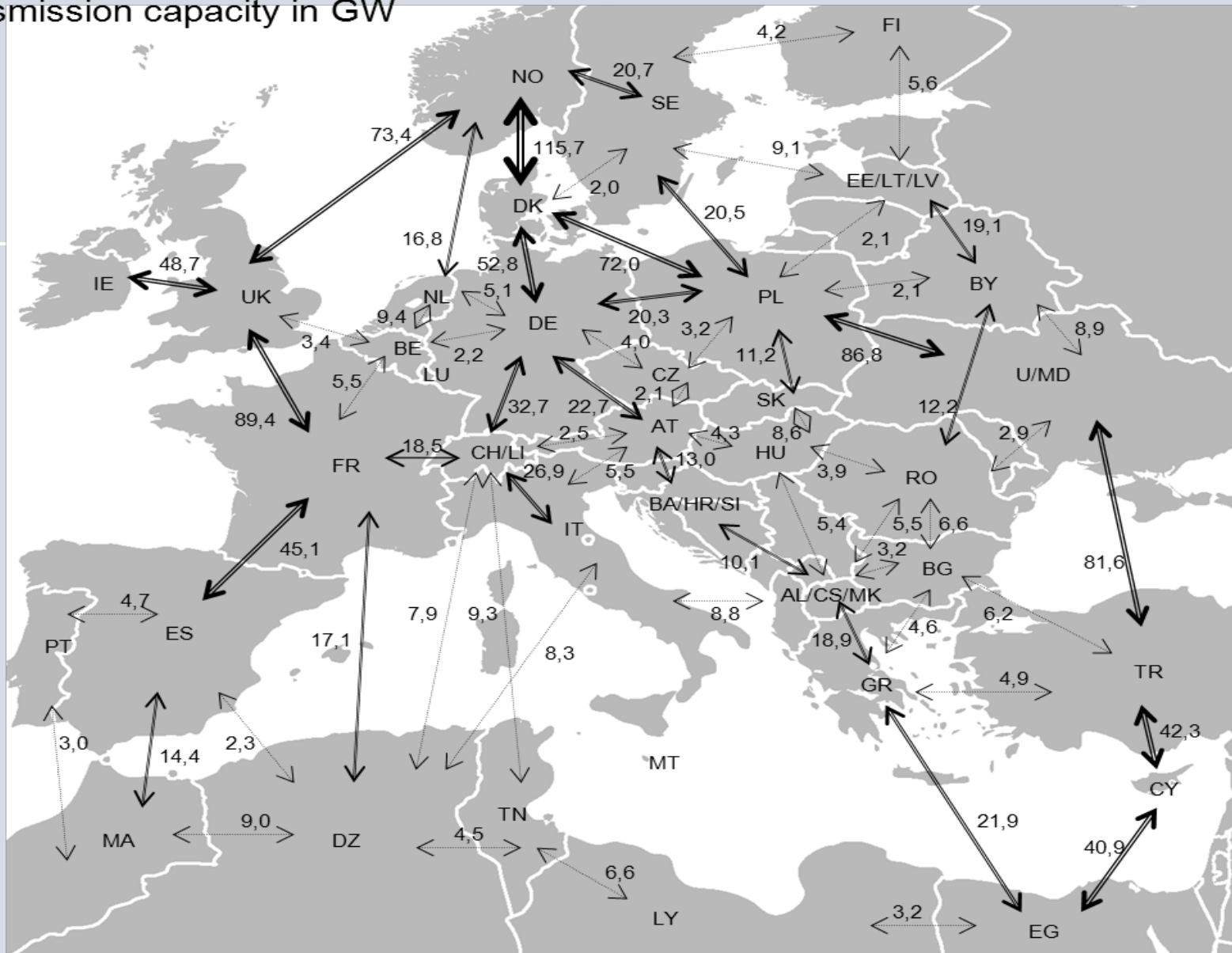
InnovationCity-Förderprogramm:
100 Bewerber gesucht.

steag

Societal Acceptance



Maximum transmission capacity in GW
(Scenario 3.a)





http://www.revolve-magazine.com/home/wp-content/uploads/2012/09/RE05_NorthSeaWind_map.jpg