

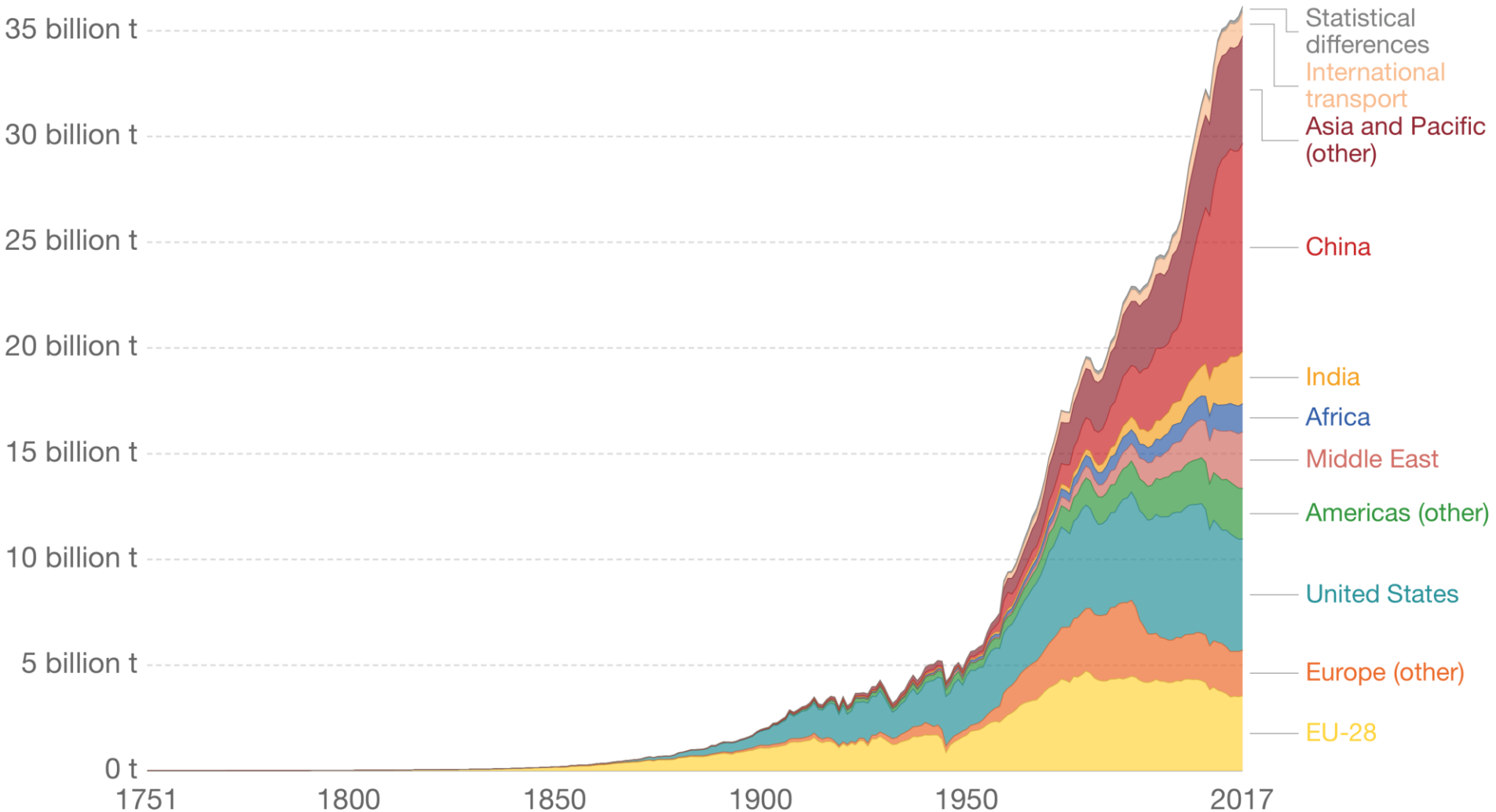
독일과 유럽 연합: 기후중립을 향해

Miranda A. Schreurs

Bavarian School of Public Policy

Technical University of Munich

Annual total CO₂ emissions, by world region



Source: Carbon Dioxide Information Analysis Center (CDIAC); Global Carbon Project (GCP)

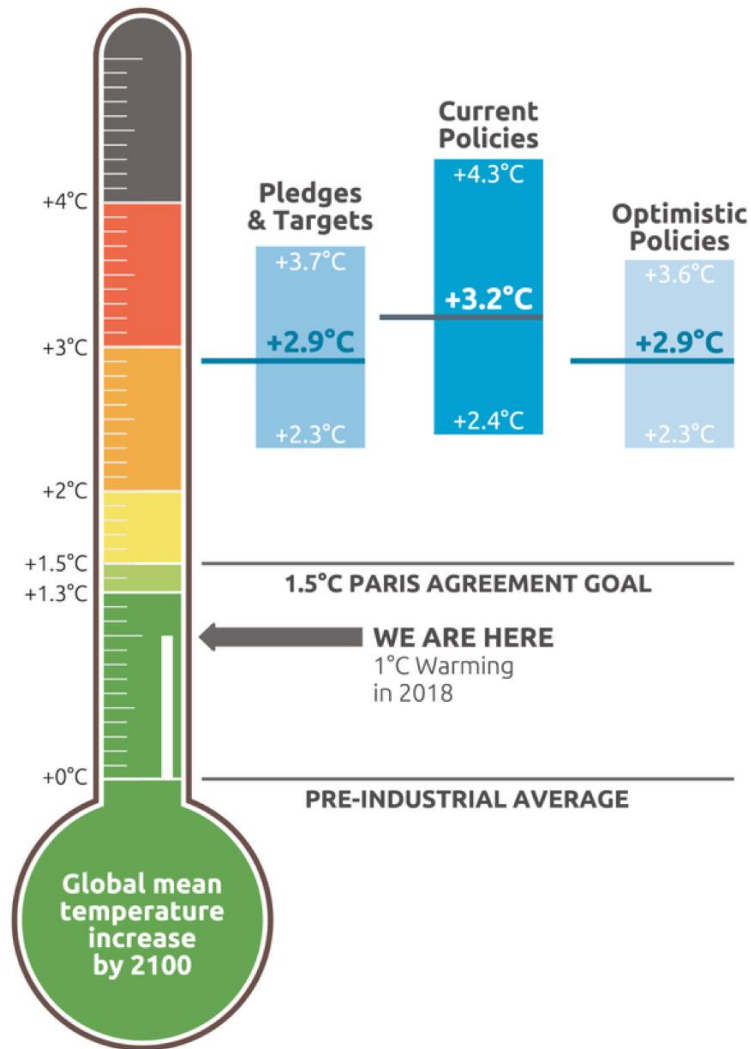
Note: "Statistical differences" notes the discrepancy between estimated global emissions and the sum of all national and international transport emissions.

OurWorldInData.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions • CC BY

IPCC Special Report on 1.5 Degrees

- 인간 활동으로 인해 산업혁명 이후 전 세계 평균온도가 1도 상승한 것으로 추정됨.
- 1.5도 증가는 2030 – 2052년 사이에 나타날 수 있음.
- 선택할 경로에 따라 상승속도, 영향, 비용이 결정될 것임.
- 1.5도 목표 달성을 위해서는 2030년까지 2010년 기준 온실가스배출량의 45 %를 줄여야 함.





CAT warming projections

Global temperature increase by 2100

September 2019 Update

담론의 힘(Power of Narratives)

- 주류담론은 경제성장이 우선이고 환경보호는 고비용이라는 생각에 근거함. 값싼 에너지와 재료가 필수적으로 간주됨.
- 소비 지향적 개발의 상징인 아메리카 드림(American Dream)이 두 번째로 강력한 담론이었음.

이들 담론은 오랫동안 경제와 정치적 의사결정에 큰 영향을 미쳐옴.

담론의 변화

- 기후 변화, 생물다양성 손실, 해양 플라스틱 오염 등
- 환경보호를 경제개발과 동등한 수준으로 접근하는 새로운 담론 필요
- 더 지속가능한 경제와 에너지 모델로의 전환필요함.

근본적 변화에 대한 요청

- 미래를 위한 매주 금요일(Fridays for Future)
- 멸종에의 반란(Extinction Rebellion)
- 세계자연기금(WWF), 그린피스(Greenpeace)
- 영국 의회와 아일랜드의 기후비상사태 선언
- 콘스탄스(Constance)를 포함한 수백 개의 지방정부도 기후비상사태 선언

유럽연합 집행위원회: 모두를 위한 청정 지구 (2018)

현대적이고, 유능하며, 번영하는 기후 중립 경제를 위한 비전

- 에너지 효율: 넷제로(Net Zero) 빌딩
- 재생에너지를 통한 전기 사용 확대
- 지속가능한 사회에 투자 (투자, 금융, 연구개발, 일자리 전환)
- 깨끗하고 안전하고 연결된 이동성(mobility)
- 순환 경제
- 바이오 경제
- 탄소 포집 및 격리



Our vision: Climate neutral Europe by 2050



EU 2030 기후 및 에너지 정책 목표 프레임워크 (개정)

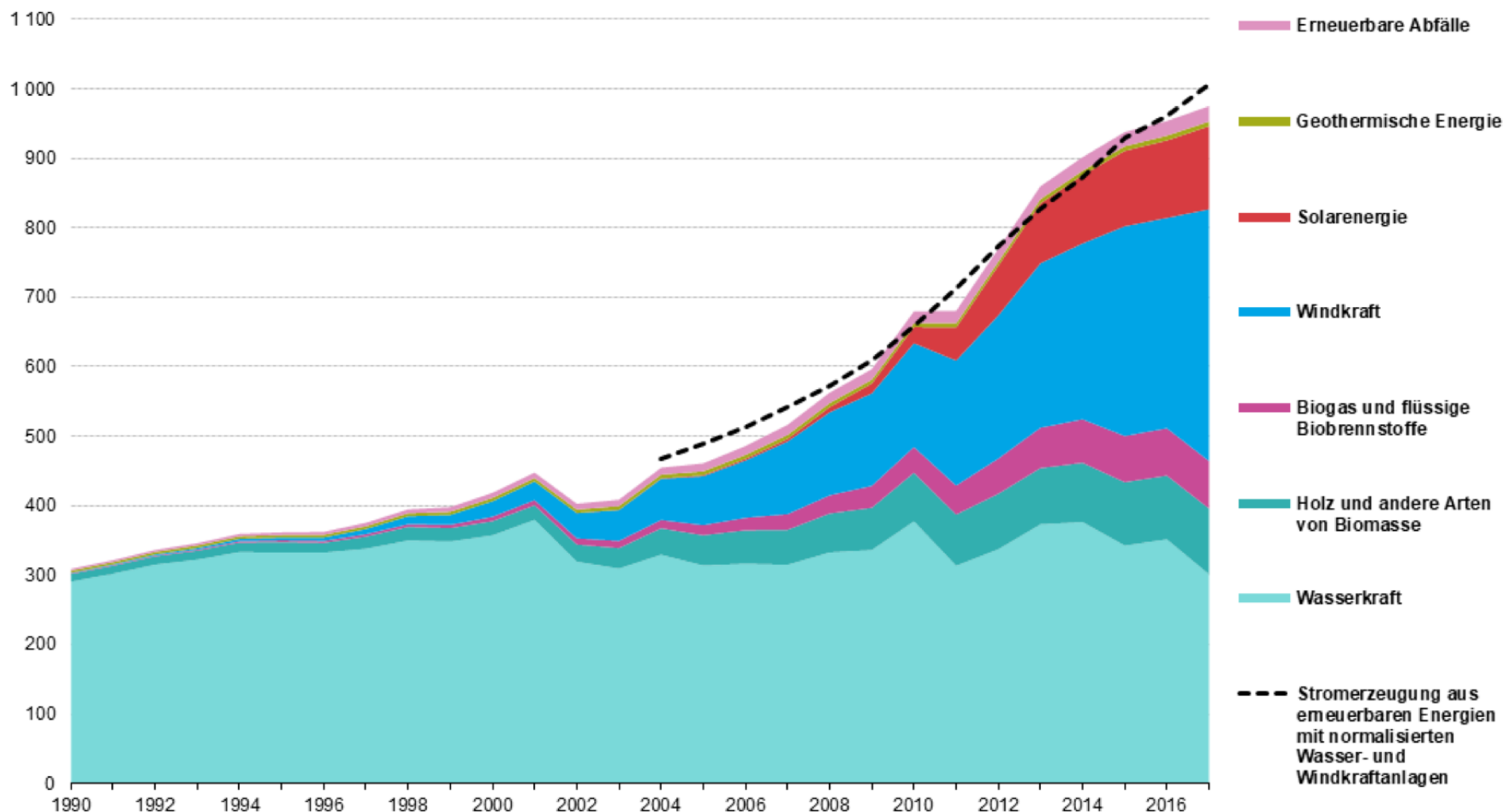
2014년 수립되고, 2018년에 개정됨

- 1990년 수준 대비 온실가스 40% 감축
- 최종에너지에서 재생에너지 비율 증가(27% → 32%)
- 에너지효율 목표 증가(27% → 32.5%)

(모든 방안이 이행될 경우 배출량을 45 % 감축
가능함. 현재 정책 수준으로는 30% 감축 예상)

Bruttostromerzeugung aus erneuerbaren Energien, EU-28, 1990-2017

(in TWh)



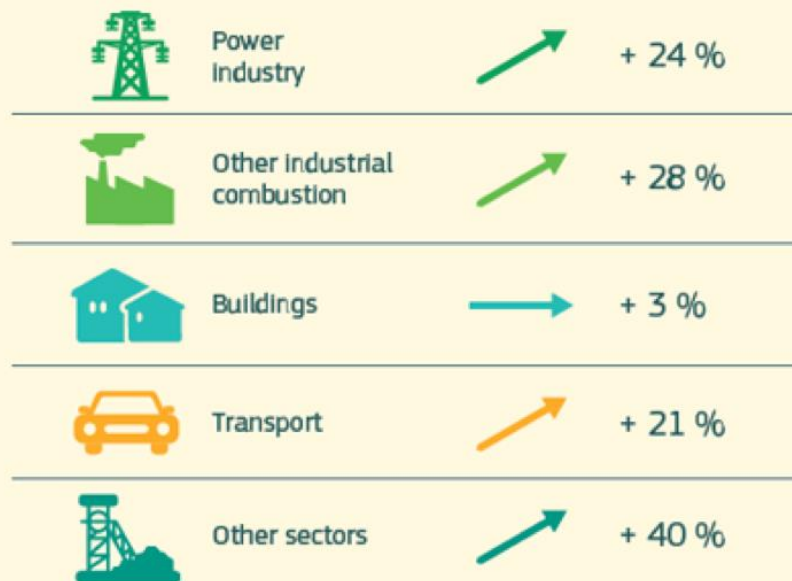
Quelle: Eurostat (Online-Datencodes: nrg_bal_c und nrg_bal_peh) und SHARES_summary_results in <http://ec.europa.eu/eurostat/web/energy/data/shares>

eurostat

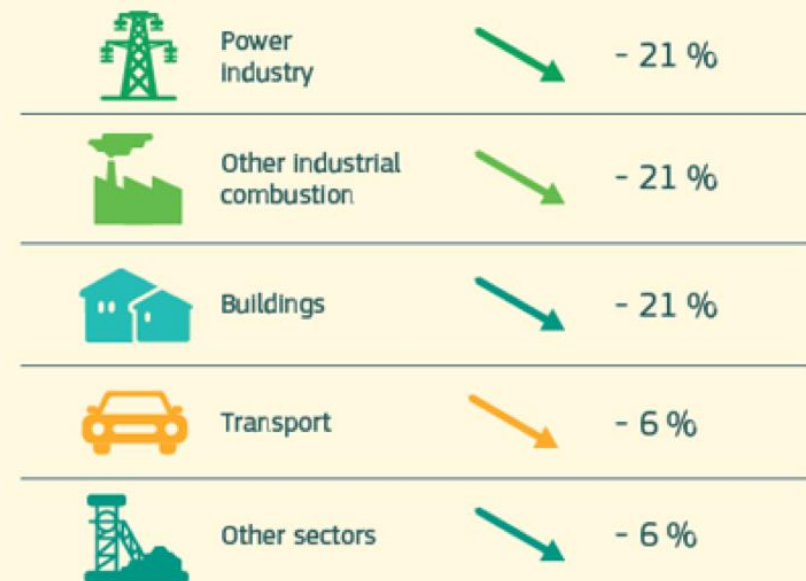
유럽연합 (28개국)의 재생에너지 전력 생산
1990 ~ 2017 년

글로벌 화석연료 이산화탄소 배출량 vs. 유럽연합의 화석연료 이산화탄소 배출량

Global fossil CO₂ emissions (2017 vs 2005)



EU-28 fossil CO₂ emissions (2017 vs 2005)



Muntean, M., Guizzardi, D., Schaaf, E., Crippa, M., Solazzo, E., Olivier, J.G.J., Vignati, E. Fossil CO₂ emissions of all world countries - 2018 Report, EUR 29433 EN,

Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2018, ISBN 978-92-79-97240-9, doi:10.2760/30158, JRC113738.

유럽연합의 '그린 뉴딜'

- 1.) 2050년까지 기후 중립
- 2.) 순환 경제 (이행계획 2020년 3월 예상).
2030년까지 수소를 사용한 청정철강, 배터리의
재사용 및 재활용
- 3.) 건물의 개보수율을 2-3배 향상
- 4.) 2050년까지 오염 제로화 (공기, 물, 토양)
- 5) 생태계와 생물다양성. 새로운 산림 전략.

그린 뉴딜 (계속)

6.) 환경 친화적이고 건강한 농업시스템 (화학
성분의 농약, 비료, 항생제 사용 현저히 줄임).
공통 농업 정책과 그린 뉴딜을 연계

7.) 수송. 95gCO₂/km

8.) 화석연료로부터의 전환에 따라 가장 영향을
받는 지역을 위한 공정전환기금(Just Transition
Fund)

9.) 연구개발 (EU 연구의 35%를 기후친화적
기술에 투자)

10.) 탄소 국경세 / 외부 관계

독일의 에너지 전환

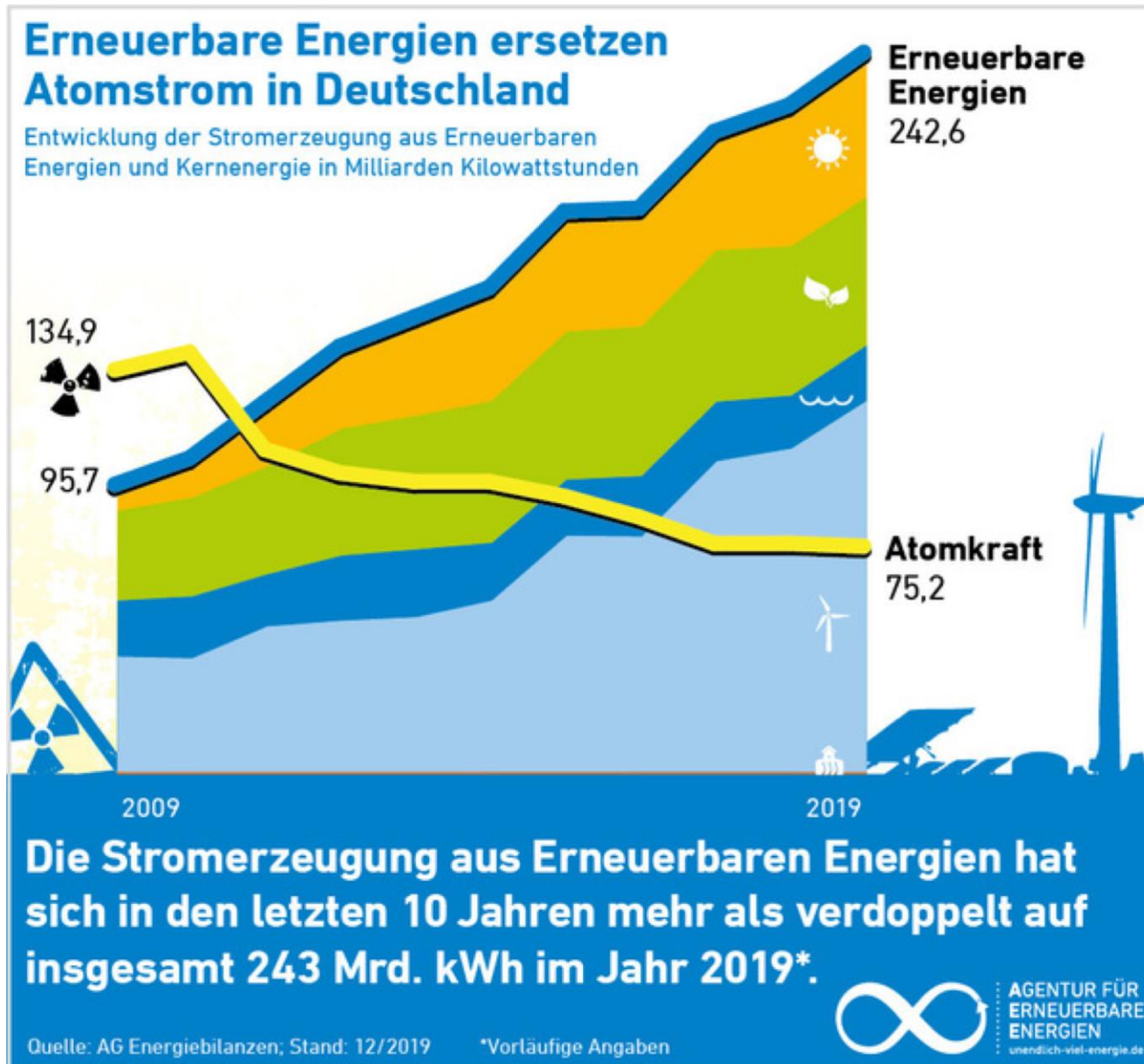
- 2022년까지 핵 폐기
- 2038년까지 석탄 폐기
- 2050년까지 기후 중립

폐기될 원자력발전소



<https://www.bmu.de/themen/atomenergie-strahlenschutz/nukleare-sicherheit/aufsicht-ueber-kernkraftwerke/kernkraftwerke-in-deutschland/>

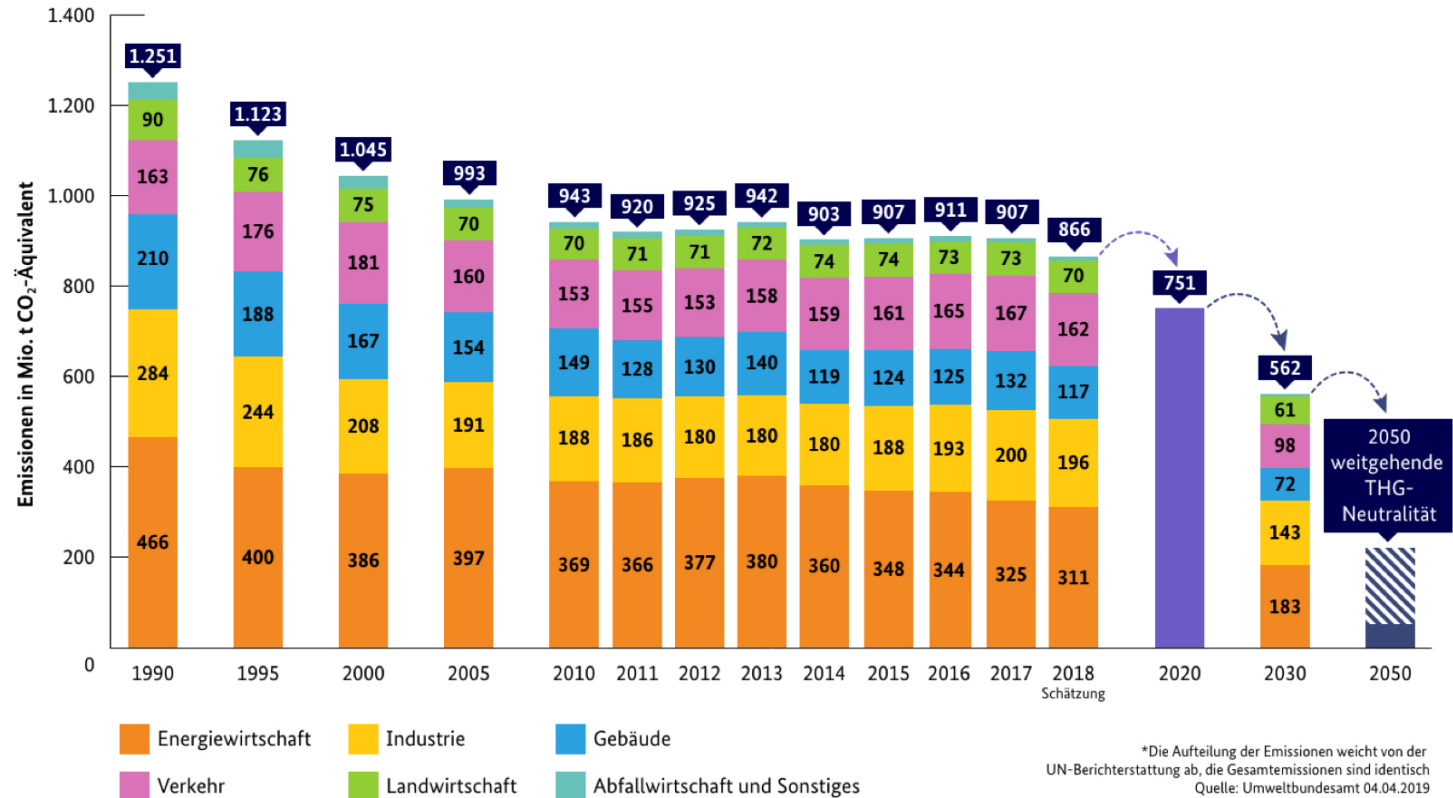
재생에너지가 원자력을 대체



독일의 온실가스 배출량 동향

Entwicklung der Treibhausgasemissionen in Deutschland

in der Abgrenzung der Sektoren des Klimaschutzplans 2050*



독일의 수정된 에너지 전환 목표

	Reduction of nuclear energy	Share of Renewable Energy		Reduction GHG-Emissions	Reduction of Energy Demand			
		Gross final energy	Electricity Production		Primary Energy	Domestic Heat	Final Energy Transport	Electricity Demand
2015 2017 2019	-47% -56% -60%							
2020		18%	35%	-40%	-20%	-20%	-10%	-10%
2021 2022 2025	-80% -100%		40-45%					
2030 2035		30%	50% 55-60%	-55%				
2040		45%	65%	-70%				
2050		60%	80%	-80% bis 95%	-50%	-80%	-40%	-25%
Basis	2010	-	-	1990	2008	2008	2005	2008

Braunkohle – nicht nur Gift für das Klima. Vattenfall-Tagebau bei Cottbus. Foto: Dirk Seifert - See more at: <http://umweltfairaendern.de/2012/07/klimakatastrophe-jede-vierte-kilowattstunde-aus-braunkohle/#sthash.tl7vi9gm.dpuf>



석탄 투자 철회



<https://www.zdf.de/nachrichten/heute/zeitplan-fuer-den-ausstieg-kohlekommission-ohne-vorfestlegung-100.html>

뮌헨에 전기를 공급하는 Heizkraftwerk Nord



Abendzeitung München



[https://de.wikipedia.org/wiki/Heizkraftwerk_Nord_\(München\)#/media/File:Heizkraftwerk_Nord.JPG](https://de.wikipedia.org/wiki/Heizkraftwerk_Nord_(München)#/media/File:Heizkraftwerk_Nord.JPG)

뮌헨의 국민 투표

- Heizkraftwerk North 폐쇄에 60% 찬성
(2022년까지)
- 17.8 %가 국민 투표 참가



독일 에너지전환에 대한 적극적 참여

- 시위와 시민참여에 관한 오랜 역사
- 원자력에 관한 우려
- 기후변화에 관한 우려
- 에너지수입 의존성과 글로벌 에너지가격 불안정성에 관한 우려
- 에너지구조의 민주화에 대한 관심
- 좀 더 지속가능한 경제구조로의 전환에 대한 관심

독일: 성장, 구조적 변화, 고용에 관한 위원회 (석탄위원회)



주요 제안

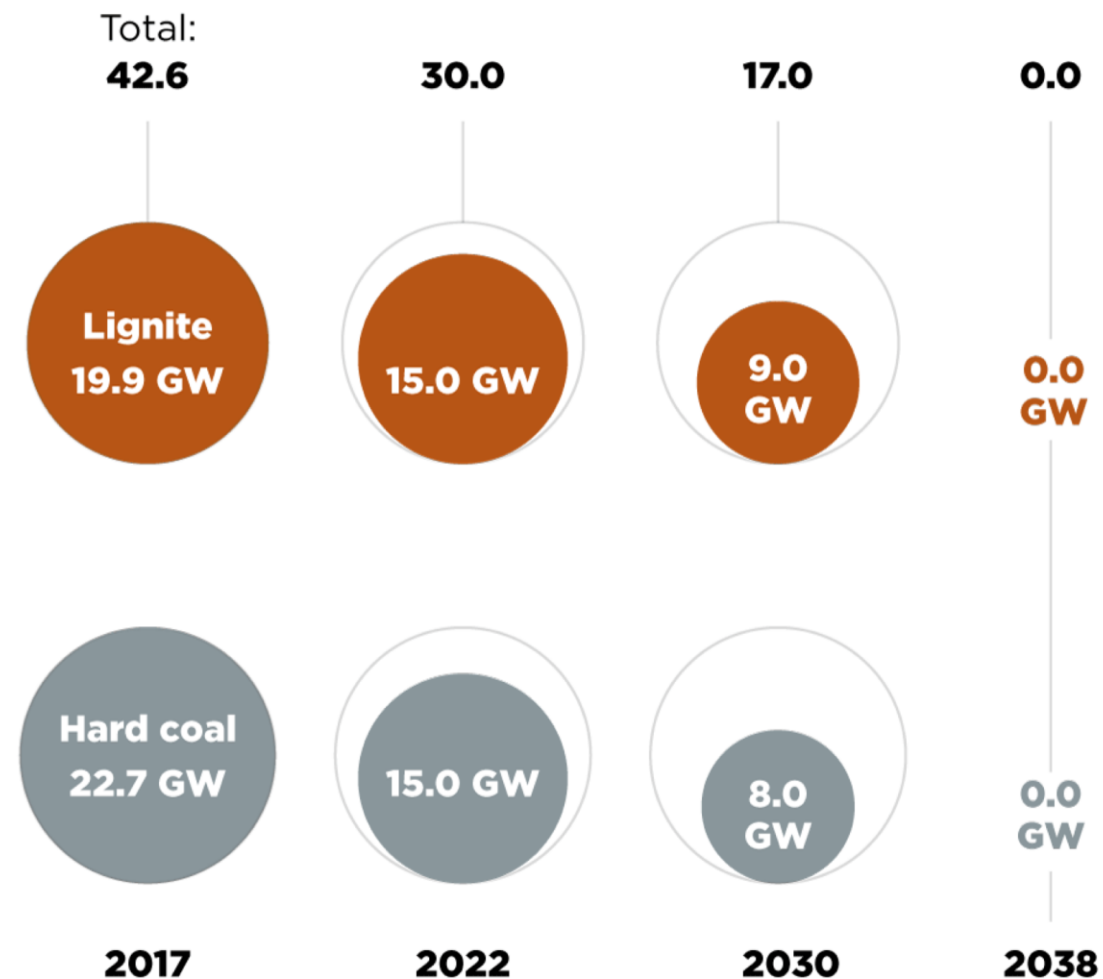
- 비용 400억 유로 (457 억 달러): 주로 영향을 받는 지역에 대한 지원.
- 2022년 영구 가동 중지를 시작하여 단계적 폐쇄
- 마지막 발전소는 2038년 (빠를 경우 2035년) 영구 가동 중지

(갈탄에 직접 고용 20,000명, 무연탄에 12,000명)

The grand coal phase-out



Net output of German coal-fired power plants in gigawatts



독일 갈탄발전소 출구 일정

German lignite plant exit path

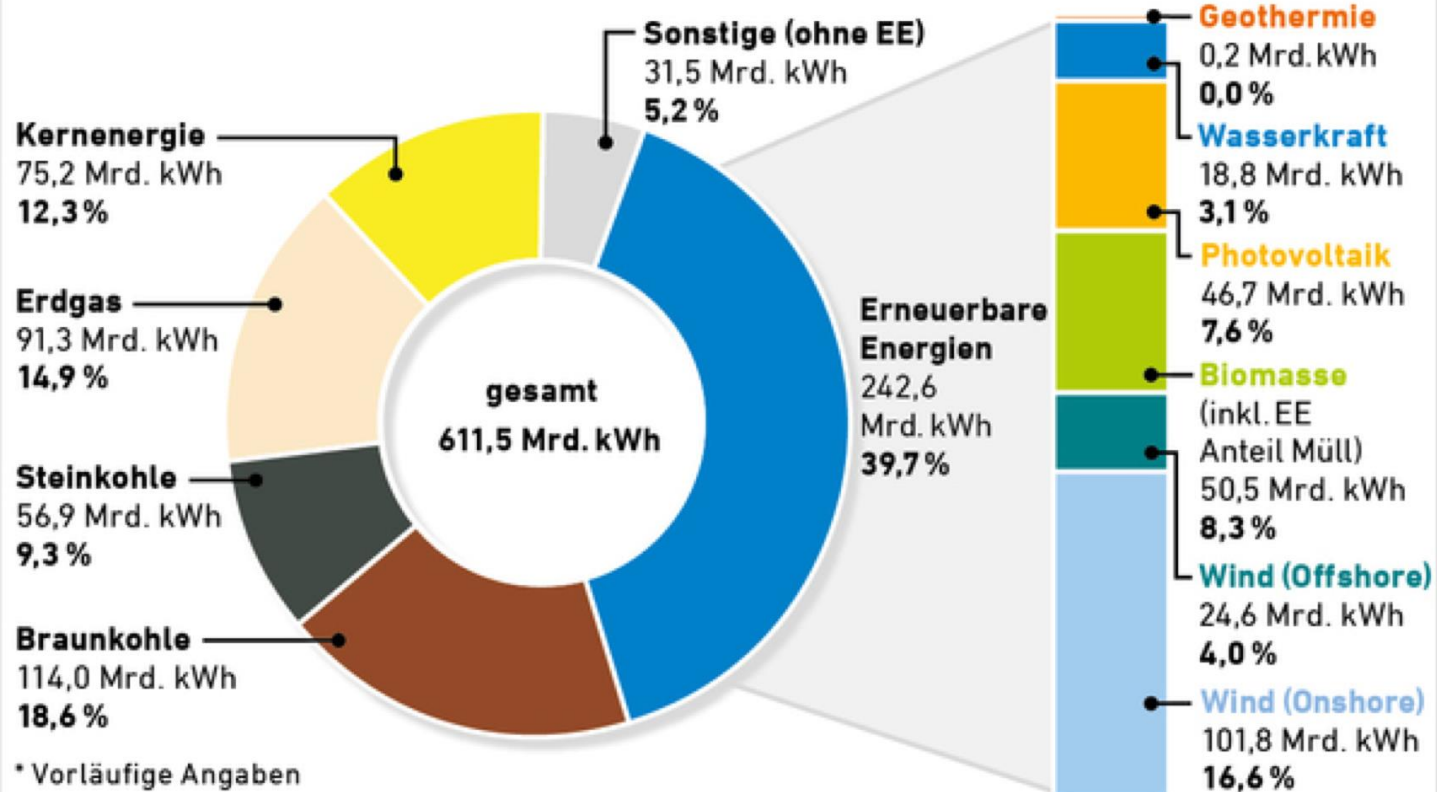
15.01.2020

Operator	Power plant unit	Coal region	Start of operation	MW capacity	Closure date	Reaching coal commission targets
short term						
RWE	Nord-Süd-Bahn (NSB)	Rheinland	1959-1976	300	31.12.2020	15 GW by 31 December 2022
RWE	NSB	Rheinland		300	31.12.2021	
RWE	NSB	Rheinland		300	31.12.2021	
RWE	NSB oder Weisweiler	Rheinland		300	31.12.2021	
RWE	NSB oder Weisweiler	Rheinland		300	01.04.2022	
RWE	Brikettierung	Rheinland		120	31.12.2022	
RWE	NSB	Rheinland		600	31.12.2022	
RWE	NSB	Rheinland		600	31.12.2022	
by 2030						
RWE	Weisweiler F	Rheinland	1967	300	01.01.2025	8.8 GW by 31 December 2030
LEAG (EPH)	Jänschwalde A	Lausitz (BB)	1981	500	31.12.2025 (security standby)	
LEAG (EPH)	Jänschwalde B	Lausitz (BB)	1982	500	31.12.2027 (security standby)	
RWE	Weisweiler G	Rheinland	1974	600	01.04.2028	
LEAG (EPH)	Jänschwalde C	Lausitz (BB)	1984	500	31.12.2028	
LEAG (EPH)	Jänschwalde D	Lausitz (BB)	1985	500	31.12.2028	
RWE	Weisweiler H	Rheinland	1975	600	01.04.2029	
LEAG (EPH)	Boxberg N	Lausitz (SN)	1979	500	31.12.2029	
LEAG (EPH)	Boxberg P	Lausitz (SN)	1980	500	31.12.2029	
RWE	Niederaußem G	Rheinland	1974	600	31.12.2029	
RWE	Niederaußem H	Rheinland	1974	600	31.12.2029 (security standby)	
after 2030						
Uniper / EPH	Schkopau A	Mitteldeutschland (ST)	1996	450	31.12.2034	0 GW by 31 December 2038
Uniper / EPH	Schkopau B	Mitteldeutschland (ST)	1996	450	31.12.2034	
LEAG (EPH)	Lippendorf R	Mitteldeutschland (SN)	2000	875	31.12.2035	
EnBW	Lippendorf S	Mitteldeutschland (SN)	1999	875	31.12.2035	
RWE	Niederaußem K	Rheinland	2002	1000	31.12.2038	
RWE	Neurath F	Rheinland	2012	1000	31.12.2038	
RWE	Neurath G	Rheinland	2012	1000	31.12.2038	
LEAG (EPH)	Schwarze Pumpe A	Lausitz (BB/SN)	1998	750	31.12.2038	
LEAG (EPH)	Schwarze Pumpe B	Lausitz (BB/SN)	1998	750	31.12.2038	
LEAG (EPH)	Boxberg R	Lausitz (SN)	2012	640	31.12.2038	
LEAG (EPH)	Boxberg Q	Lausitz (SN)	2000	860	31.12.2038	

2019년 독일 전력 구성

Der Strommix in Deutschland im Jahr 2019*

Mit 243 Milliarden Kilowattstunden lieferten Erneuerbare Energien rund 40 Prozent der deutschen Bruttostromerzeugung. Ihr Anteil am Bruttostromverbrauch betrug 42 Prozent.

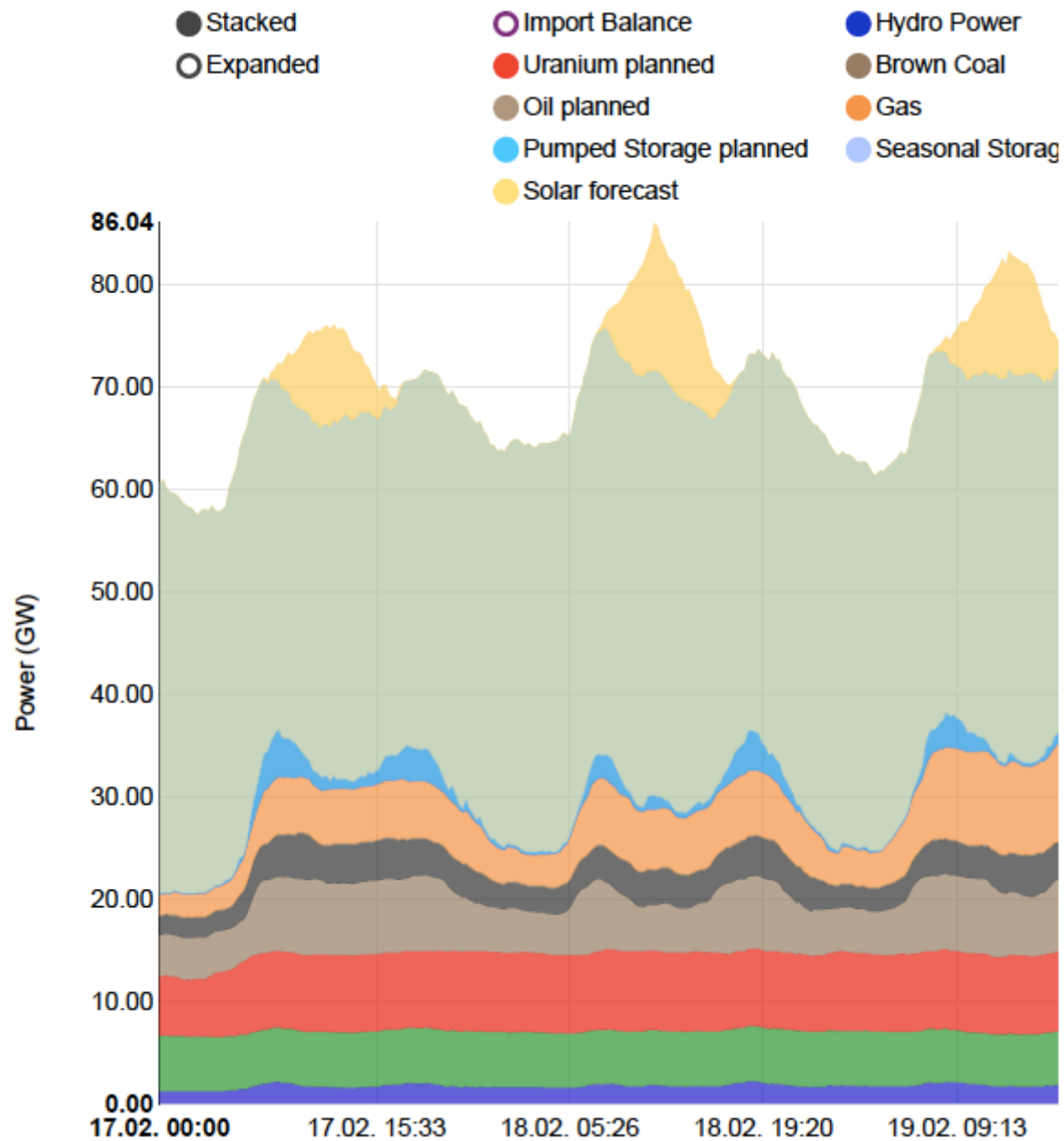


Quellen: AGEB
Stand: 12/2019

© 2020 Agentur für Erneuerbare Energien e.V.



AGENTUR FÜR
ERNEUERBARE
ENERGIEN
unendlich-viel-energie.de

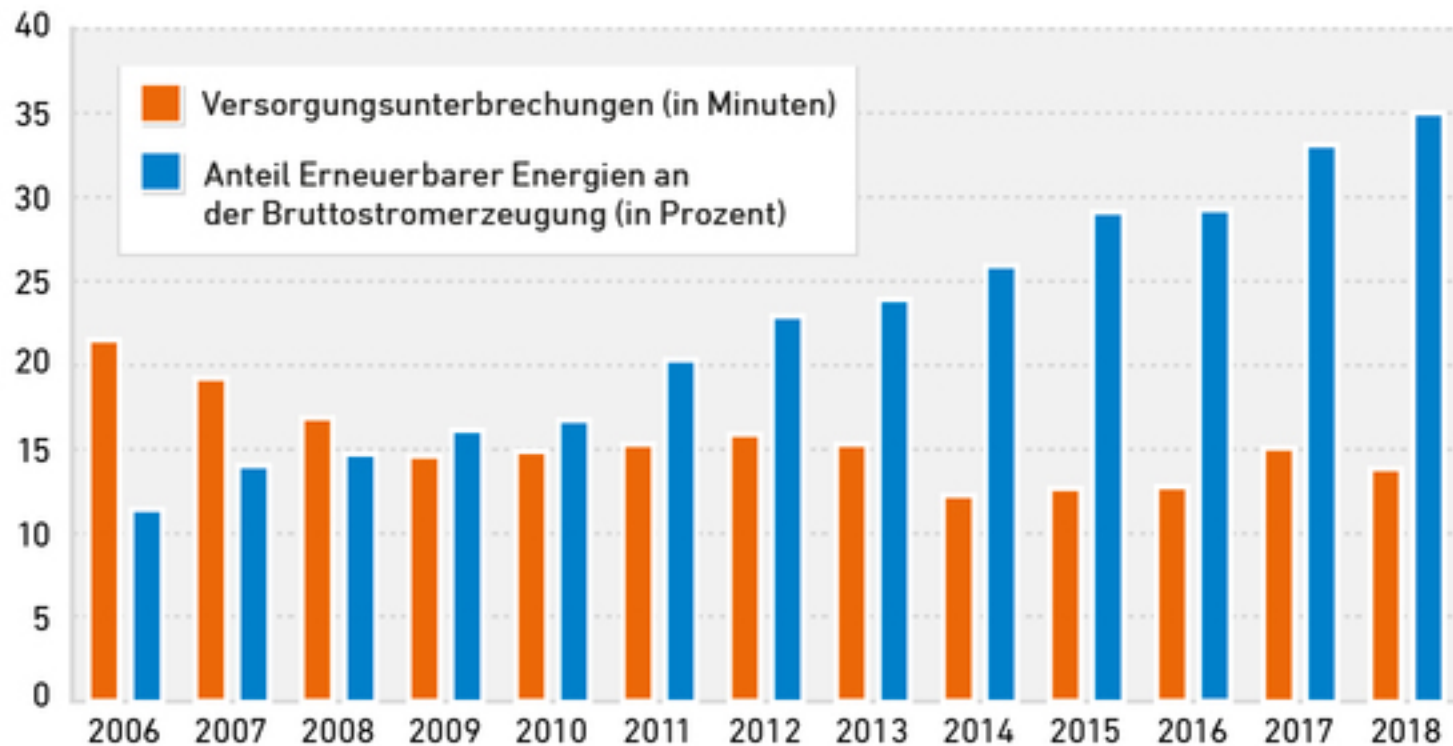


Frauenhofer Energy Charts. February 17-19, 2020.

공급 중단 시간 및 재생에너지 점유율 2006-2018

Versorgungsunterbrechungen in Deutschland und Anteil Erneuerbarer Energien 2006–2018

Der wachsende Anteil Erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung in Deutschland hat keine negativen Auswirkungen auf die Versorgungssicherheit.



Quellen: BNetzA, BDEW

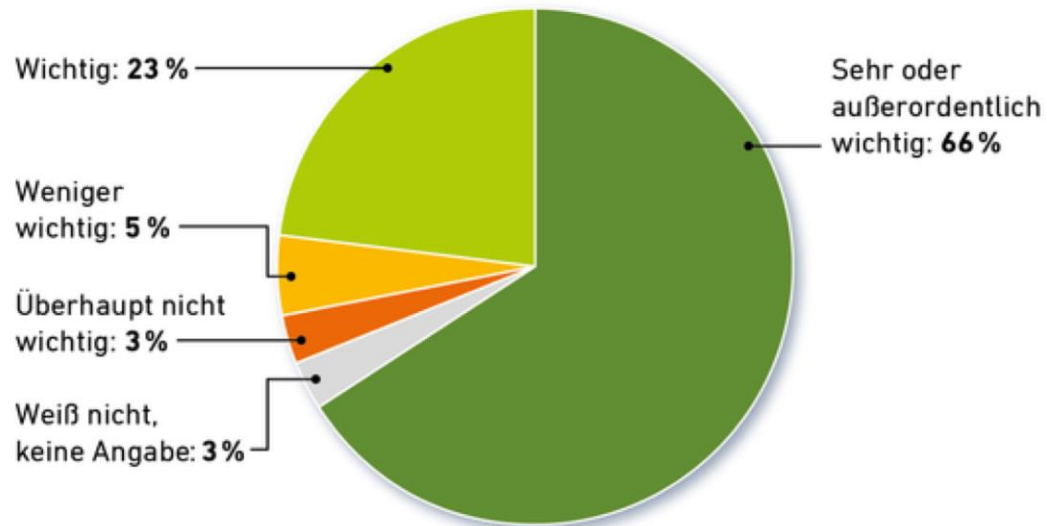
Stand: 1/2020

© 2020 Agentur für Erneuerbare Energien e.V.

89% 독일인 재생에너지 확대 찬성

89 Prozent der Deutschen unterstützen den Ausbau der Erneuerbaren Energien

Stärkere Nutzung und Ausbau Erneuerbarer Energien sind ...



Quelle: Umfrage von YouGov im Auftrag der Agentur für Erneuerbare Energien, n=1003; Stand: 9/2019

© 2019 Agentur für Erneuerbare Energien e.V.



AGENTUR FÜR
ERNEUERBARE
ENERGIEN
unendlich-viel-energie.de

부문별 CO2 배출량

