

대한민국 블랙아웃

전 국회의원 최연혜

대한민국 블랙아웃 저자

2018.12.13

“ 탈원전 반대 및 신한울 3,4호기 건설 재개를 위한 범국민서명운동본부 발대식 ”



"원전을 지키는 것이, 나라와 미래를 지키는 것"

탈원전 반대 및 신한울 3,4호기 건설재개 범국민서명운동

'무모한 탈원전 정책, 국민의 힘으로 바꿀 수 있습니다.'

탈원전 반대 서명에 동참해주세요!

카카오톡 대화창에 Okatom.org 전송하기!

Okatom.org



전 송



청와대 앞 시위



광화문 거리서명



김문수TV 출연



서울역 거리서명



2019.05.15

“ 대한민국 원전 APR 1400 미국 안전규제 인증 축하 및
탈원전 반대 청와대 궐기대회 ”



탈원전 반대 및 신한울 3,4호기 건설 재개를 위한 범국민 서명운동

- 국회, 학계, 산업계, 시민단체 등 총 14개 단체 공동추진위원회 구성
- 서명운동 시작 10일(12.22)만에 10만 명 돌파, 한달 만인 1월 11일 20만 명 돌파.
- 4월 19일 제3차 에너지기본계획 공청회 '탈원전 정책 추진의 위법성 및 법적 책임 경고'
- 5월 15일 한국형 원전 APR1400, 미국 원자력 안전규제 설계인증 획득 축하 및 범국민서명 궐기대회
- 7월 18일 탈원전 반대 서명인원 50만 명 돌파 국민 보고대회 개최
- 8월 1일 친여권 인사들의 태양광 비리에 대한 공익감사 청구
- 11월 7일 원자력국민연대 출범
- 11월 22일 위법하게 진행된 월성1호기 영구정지 관련 국회 입장문 원자력안전위원회에 전달
- 12월 16일 성윤모 산업부 장관 직권 남용으로 고발
- 12월 24일 원안위의 월성1호기 영구정지 심사에 대한 철회 촉구 기자회견 및 원안위 항의 방문
- 12월 30일 월성1호기 영구정지에 대한 효력정지 가처분 신청서 헌법재판소 제출

.....

- 2021.10월 100만인 서명 달성

2021.10.29 윤석열 후보 지지선언



< okatom.org

대한민국 희망에너지 원자력!

탈원전 반대 및 신한울 3·4호기
건설재개 범국민 서명 운동

총 서명 **990,120명**

온라인서명 687,300명 자필 서명 302,820명

- 서명 완료 -

윤석****님

귀하는 정부의 일방적인 탈원전
추진에 반대하며 신한울 3·4호기
건설재개와 에너지전환정책의 시
정을 촉구하기 위한 온라인 서명
에 동의하셨습니다.

서명해 주셔서 감사합니다.

국민에게 홍보해야 할 전기 상식

- 현대 문명은 온전한 '교류' 의 세상
- 저장이 불가능한 교류 전기
- 교류 전력시스템의 운용원리 : 발전량과 수요부하의 시·공 일치
→ 블랙아웃 위험성
- 주파수가 다른 태양광과 풍력 전기

독일의 에너지 전환 정책 (Energiewende)

- 독특한 정치제도 (의원내각제+중대선거구제)로 인한 다당제와 연정 내각 일반화
: 소수 의견의 제도권 진입 용이: 녹색당의 환경이슈
 - 2011년 후쿠시마 원전 사고의 직격탄
 - 3월 11일 후쿠시마 사고
 - 3월 20일~9월 까지 매월 베를린 비롯 6개 주 지방선거
- * 3월 15일 메르켈 '원전 모라토리움' 선언

< 표 5: 독일 에너지 정책의 변천 >

책 57쪽

총리	콘라드아데나워 (기민/기사연합)	헬무트 콜 (기민/기사연합)		게르하르트 슈뢰더 (사민당)		앙겔라 메르켈 (기민/기사연합)			
연도	1949~1963	1990~1994	1994~1998	1998~2002	2002~2005	2005~2009	2009~2013	2013~2017	2017~현재
원전 정책	원자력진흥정책	세계 최초 FIT 도입		탈원전정책		'에너지 구상' 원전 수명연장	2011	'원전-모라토리엄'	
내각 구성	기민/기사연합 + 자민당	기민/기사연합 + 자민당		사민당 + 녹색당		기민/기사 연합 + 사민당	기민/기사 연합 + 자민당	기민/기사 연합 + 사민당	기민/기사 연합 + 사민당
	보수 연정	보수 연정		진보 연정		대연정	보수 연정	대연정	대연정
환경 장관	-	기민당 : - Wallman - Töpfer - Merkel		녹색당 : Trittin		사민당 : Gabriel	기민당 : - Röttgen - Altmaier	사민당 : Hendricks	사민당 : Schulze
	1960년 원자력법	1991년 「계통연결법」		2000년 「재생에너지법」(EEG) 2002년 발전용 원전 폐쇄에 관한 법			2010년 : 원전 수명연장 2011년 : 원전-모라토리엄		
원전 현황				2003년 : 1기 폐쇄 2005년 : 1기 폐쇄			2011년 : 8기 폐쇄 2015년 : 1기 폐쇄 2017년 : 1기 폐쇄 현재 9기 운전중 : 2022년 말 폐쇄예정		

* 독일 주요 정당의 독일어 표기: 기민당(CDU), 기사당(CSU), 사민당(SPD), 자민당(FDP), 녹색당 (Die Grünen)

출처: 여러 정보를 토대로 저자 작성

< 표 6: 2011년 윤리위원회 위원 명단 >

책 64쪽

성명			경력
공동 위원장	퇴퍼, 클라우스	Klaus Töpfer	경제학, 전 환경장관(CDU)(1987~1994), UNEP소장
	클라이너, 마티아스	Matthias Kleiner	기계공학, 독일연구재단(DFG) 이사장
폰 도나니, 클라우스		Klaus von Dohnanyi	법학, 정치인(사민당), 전 교육장관
벡, 울리히		Ulrich Beck	사회학자
피셔, 울리히		Ulrich Fischer	신학자, 주교
글뤽, 알로이스		Alois Glück	신학자, 독일 카톨릭 중앙위원장
하커, 요르크		Jörg Hacker	미생물학, Leopoldina대표
함브레히트, 위르겐		Jürgen Hambrecht	화학, BASF CEO
하우프, 폴커		Volker Hauff	신학자, 경제학자, 전 과학기술부 장관
히르헤, 발터		Walter Hirche	역사/프랑스어 교사, 독일 UNESCO 대표
휘틀, 라인하르트		Reinhard Hüttle	산림학자, 독일 공학 아카데미 대표
뤼베, 바이마 (여)		Weyma Lübbe	철학자
마르크스, 라인하르트		Reinhard Marx	신학자, 대주교
라이쉬, 루시아 (여)		Lucia Reisch	경제학자
렌, 오르트빈		Ortwin Renn	사회학자
슈로이어스, 미란다 (여)		Miranda Schreurs	정치학자
바실리아디스, 미하엘		Michael Vasiliadis	화학회사 노조원, 독일광산노조(IG Bergbau)

출처: Deutscher Bundestag (독일연방의회)

< 표 4: 독일의 발전용 원전과 '원전-모라토리엄'에 따른 폐쇄 일정표 >

책 51쪽

폐쇄예정시기		원 전	발전용량	소재지
폐 쇄	2011년	비블리스(Biblis) A	1.167 GW	헤센
		운터베저(Unterweser)	1.135 GW	니더 작센
		필립스부르크(Philippsburg) 1	0.890 GW	바덴-뷔르템부르크
		비블리스(Biblis) B	1.240 GW	헤센
		넥카베스트하임(Neckarwestheim) 1	0.785 GW	바덴-뷔르템부르크
		이자르(Isar) 1	0.878 GW	바이에른
		브룬스뷔텔(Brunsbüttel)	0.771 GW	슐레스비히 홀슈타인
		크림멜 (Krümmel)	1.346 GW	슐레스비히 홀슈타인
	2015년	그라펜라인펠트 (Grafenrheinfeld)	1.275 GW	바이에른
폐 쇄 예 정 연 도	2017년	군트레밍엔(Gundremmingen) B	1.284 GW	바이에른
	2019년	필립스부르크(Philippsburg) 2	1.392 GW	바덴-뷔르템부르크
	2021년	브로크도르프(Brokdorf)	1.410 GW	슐레스비히 홀슈타인
		군트레밍엔(Gundremmingen) C	1.288 GW	바이에른
		그론데(Grohnde)	1.360 GW	니더 작센
	2022년	이자르(Isar) 2	1.400 GW	바이에른
		넥카베스트하임(Neckarwestheim) 2	1.310 GW	바덴-뷔르템부르크
		엠스란트 (Emsland)	1.329 GW	니더 작센

출처: <연방환경성> 독일의 원자력발전소 리스트(Liste der Kernreaktoren in Deutschland)를 토대로 작성

독일 탈원전 정책 10년

1. 에너지 전환 없는 에너지전환정책으로 전기요금 인상

- *전력시스템의 이중화
- *태양광, 풍력 터빈 낮은 이용률
- *에너지 저장 설비 구축
- *송배전선로 추가 건설비용
- *전력계통 제어비용
- *원전 및 화석발전소 운영효율성 추락

2. 환경 테러국의 오명

- *CO₂ 배출 목표 이행 문제
- *경관훼손
- *폐기물 문제

3. 에너지 안보 위기: 러시아 가스 의존도 40% 이상

< 표 9: 독일의 전원믹스 (2017년) >

출처: Fraunhofer ISE, AGEBA e; Strom Report Deutschland

책 101쪽

에너지원		총 발전량 기준		순 발전량 기준			
		10억 kWh (TWh)	비중 (%)	10억 kWh (TWh)		비중(%)	
원전 및 화석연료 에너지	갈탄	148	22.6	134	40%	100%	24.4
	유연탄	94	14.4	83	25%		15.2
	천연가스	86	13.1	46	14%		8.4
	원전	76	11.6	72	21%		13.2
	석유제품	6	0.9	-	-		-
	기타	28	4.3	-	-		-
	합계	438	66.9%	335			61.5%
재생 에너지	풍력 육상	87	13.3	104	49%	100%	18.8
	풍력 해상	18	2.8				
	수력	20	3.0	21	10%		4.0
	바이오매스	46	7.0	48	23%		8.7
	태양광	40	6.1	38	18%		7.0
	가정용폐기물	6	0.9	-	-		-
	합계	217	33.1 %	210			38.5%
합계		655	100 %	548			100%

- 총발전량: 생산된 총 전력량, 순발전량=소비자가 실제 사용한 전력량
- 107(655-548)TWh의 큰 차이=잉여전력, 실시간 미스매치는 더 클 것으로 예상

Stromerzeugung Deutschland [Strommix 2020]

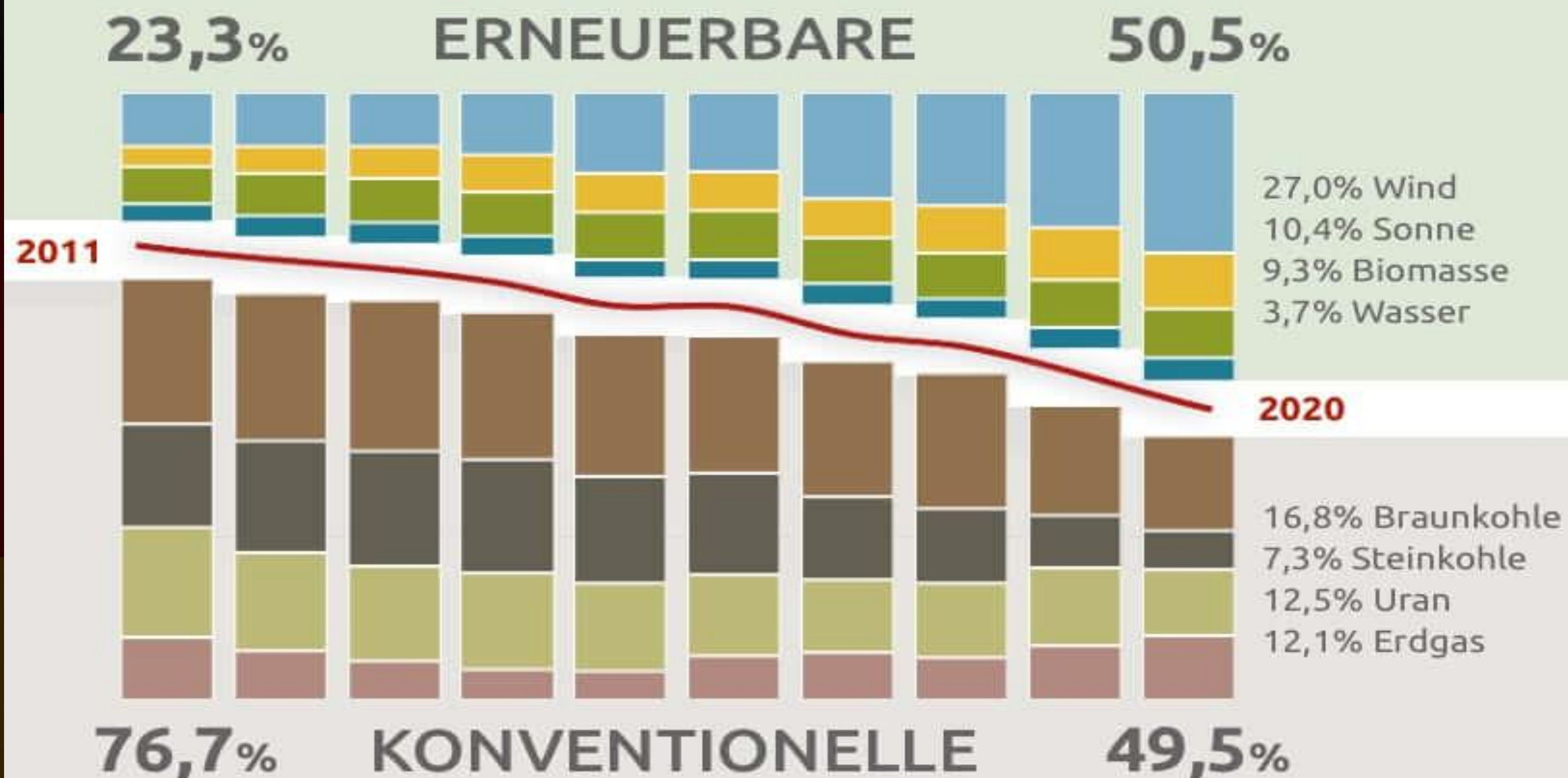
Energieträger	in Mrd. kWh	in %
Braunkohle	82	16,8
Steinkohle	36	7,3
Kernenergie	61	12,5
Erdgas	59	12,1
Erneuerbare	246	50,5
davon sind		
Windenergie	132	27
Photovoltaik	51	10,4
Biomasse	45	9,3
Wasserkraft	18	3,7
Stromerzeugung 2020 gesamt	488 Mrd. kWh	

Stromerzeugung Deutschland [Strommix 2021]

Energieträger	in TWh = Mrd. kWh	in %
Braunkohle	98,9	20,2
Steinkohle	46,4	9,5
Kernenergie	65,3	13,3
Erdgas	51,1	10,5
Erneuerbare	224	45,7
davon sind		
Windenergie	112,7	23
Photovoltaik	48,4	9,9
Biomasse	43,1	8,8
Wasserkraft	19,3	4
Stromerzeugung 2021 gesamt	490 Mrd. kWh	

DEUTSCHER STROMMIX: 10-JAHRES-ENTWICKLUNG

Stromerzeugung in Deutschland nach Energieträger 2011-2020



< 표 11: 유럽 주요국 전기요금 >



국가	2017년 가정용 전기요금 센트/kWh (조세 및 공과금 포함)	2004년 대비 인상율 %	소득 대비 비중 % (2014년)
덴마크	30.5	35.63	1.9%
독일	30.5	73.79	2.0%
영국	17.7	141.46	1.3%
오스트리아	19.5	41.88	1.6%
프랑스	16.9	36.01	1.6%
체코	14.4	57.74	2.1%
EU 평균	20.4	44.61	1.9%

출처: Strom-Report: Strompreise in Europa 2017

STROMPREISENTWICKLUNG BIS 2022

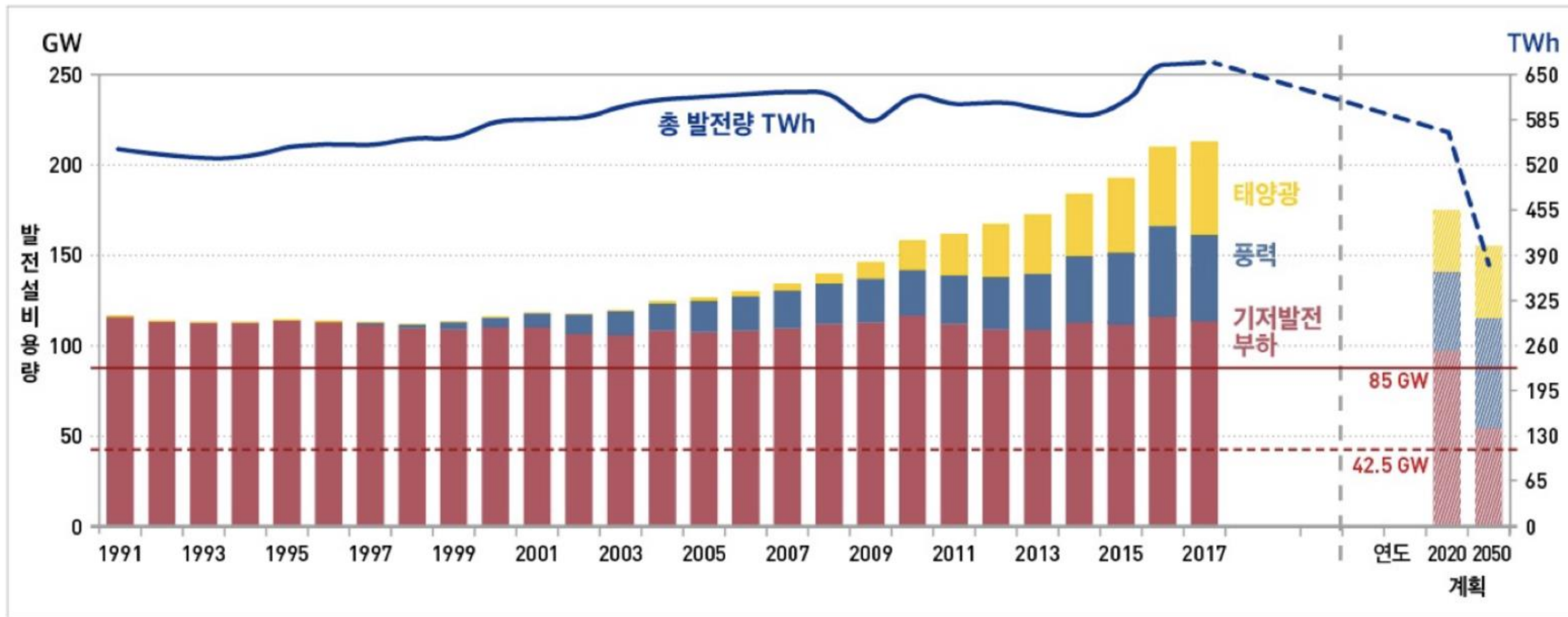
Durchschnittlicher Strompreis für Haushaltskunden in Deutschland



'에너지 전환' 없는 <에너지전환정책>

책 115쪽

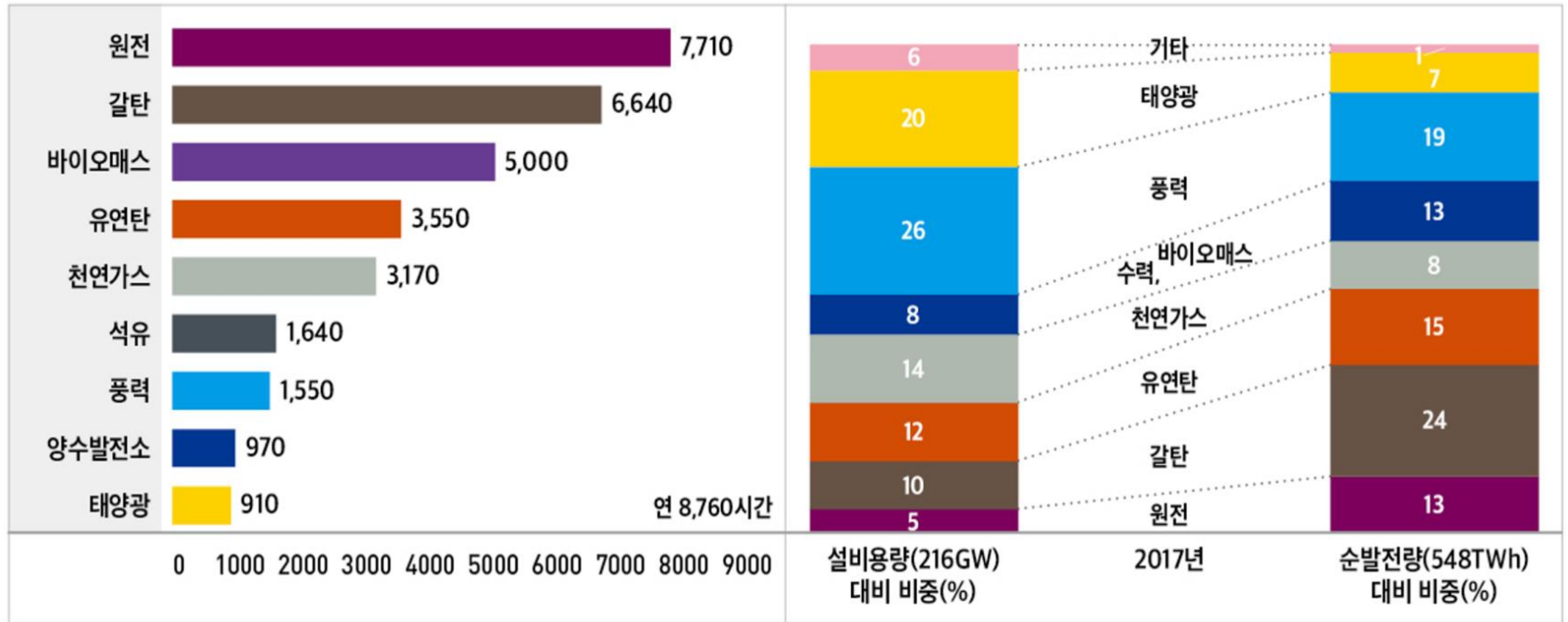
<그림 17: 독일 발전설비용량과 총 발전량의 추이>



출처: BMWI-Energiedaten, Strom-Report.de 토대로 보완

< 그림 36: 전원별 설비이용률과 전원별 설비용량 대비 발전량 >

책 184쪽



* 전원별 설비이용률은 연중 실제 발전량을 설비의 풀가동을 가정했을 경우의 시간으로 환산한 것으로, 현실에서는 발전설비는 항상 풀가동하는 것이 아니라 전력 수요에 따라 가동됨.

출처: 연방통계청(Statistisches Bundesamt), BDEW 2010년; Agora Energiewende 2017 등을 토대로 작성

Installierte Leistung und Erzeugung 2020*

Gesamte Elektrizitätswirtschaft

Wind auf See

Wind an Land

Photovoltaik

Biomasse und

sonst. Erneuerbare Energien

sonstige konv. Energieträger

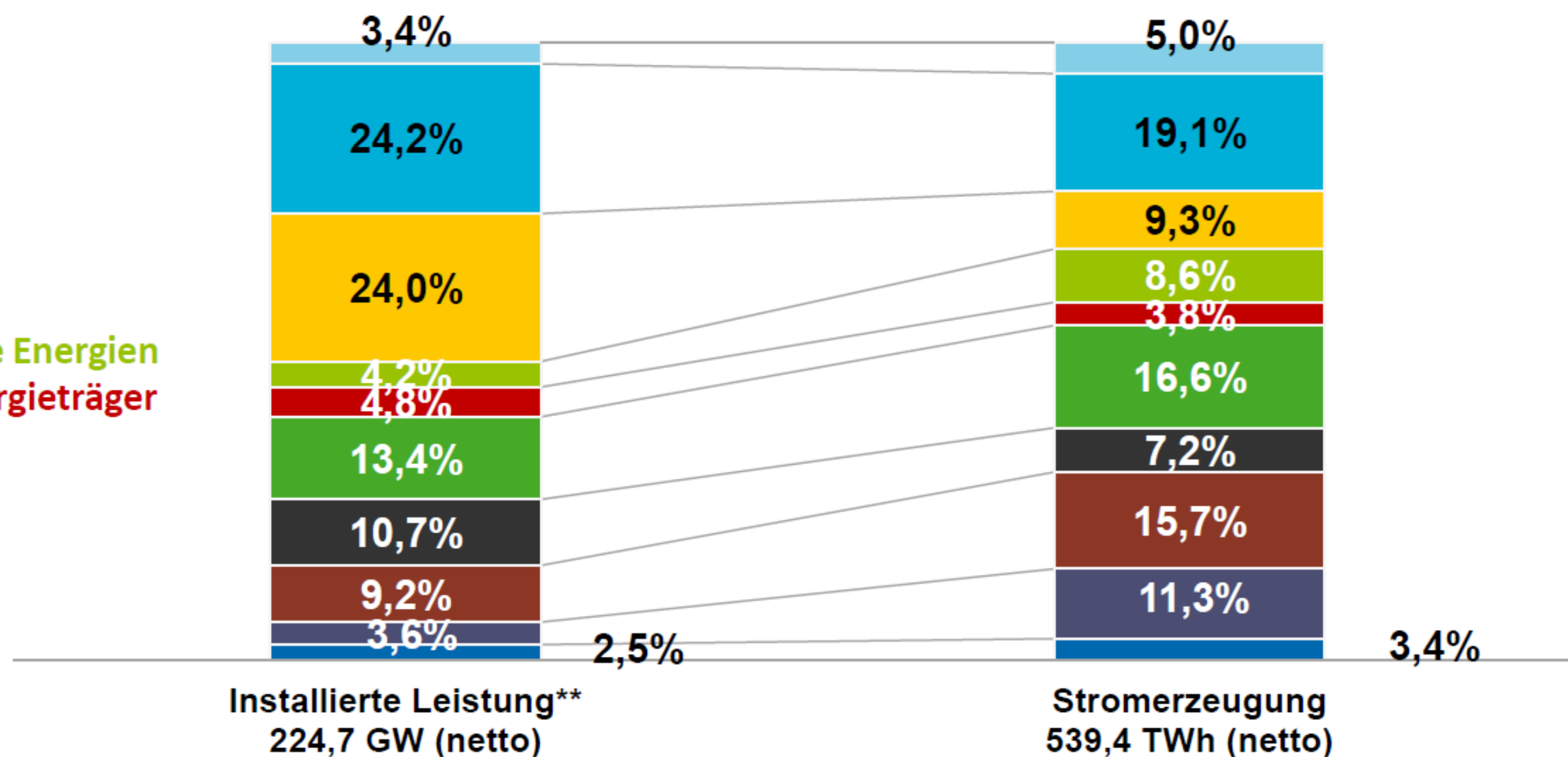
Erdgas

Steinkohle

Braunkohle

Kernenergie

Wasserkraft



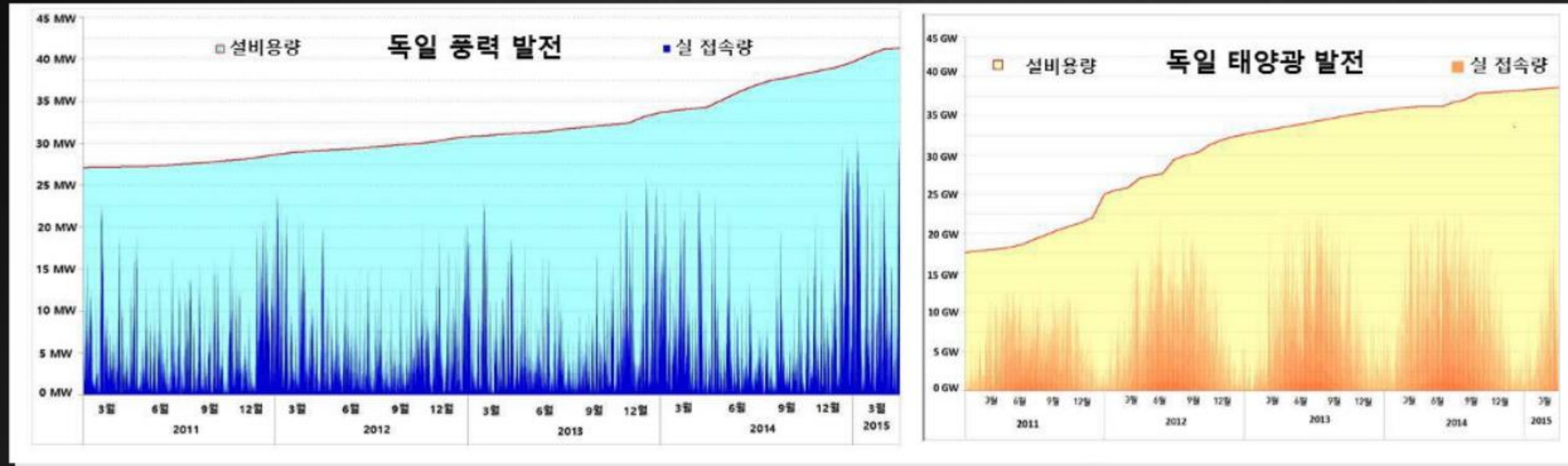
Quellen: Destatis, BDEW; Stand 04/2021

*vorläufig **ohne Einspeiseleistung von Stromspeichern

간헐성, 변동성 높은

책 183쪽

재생에너지의 한계 - 백업발전소 반드시 필요



기술적 한계

ESS 저장기술의 한계
리튬배터리 화재시 속수무책



출처: 화재에 휩싸인 태양광 주택, (Hessisch Oldendorf)

인프라적 한계

송배전망 확충 필요

입지적 한계

에너지 고립섬
외부 전력수혈 불가능

에너지안보 위기

➤ 높은 에너지 의존도

- 석유, 석탄 등 부존자원이 없는 우리나라는 '에너지 수입 의존도' 95% 달해
- 연료공급의 안전성, 가격변동에 노출될 가능성 매우 높아
- 우리나라 3대 수출품(반도체, 자동차, 철강)으로 벌어들이는 돈의 93%를

에너지원 수입(원유, 가스, 석탄)에 지출

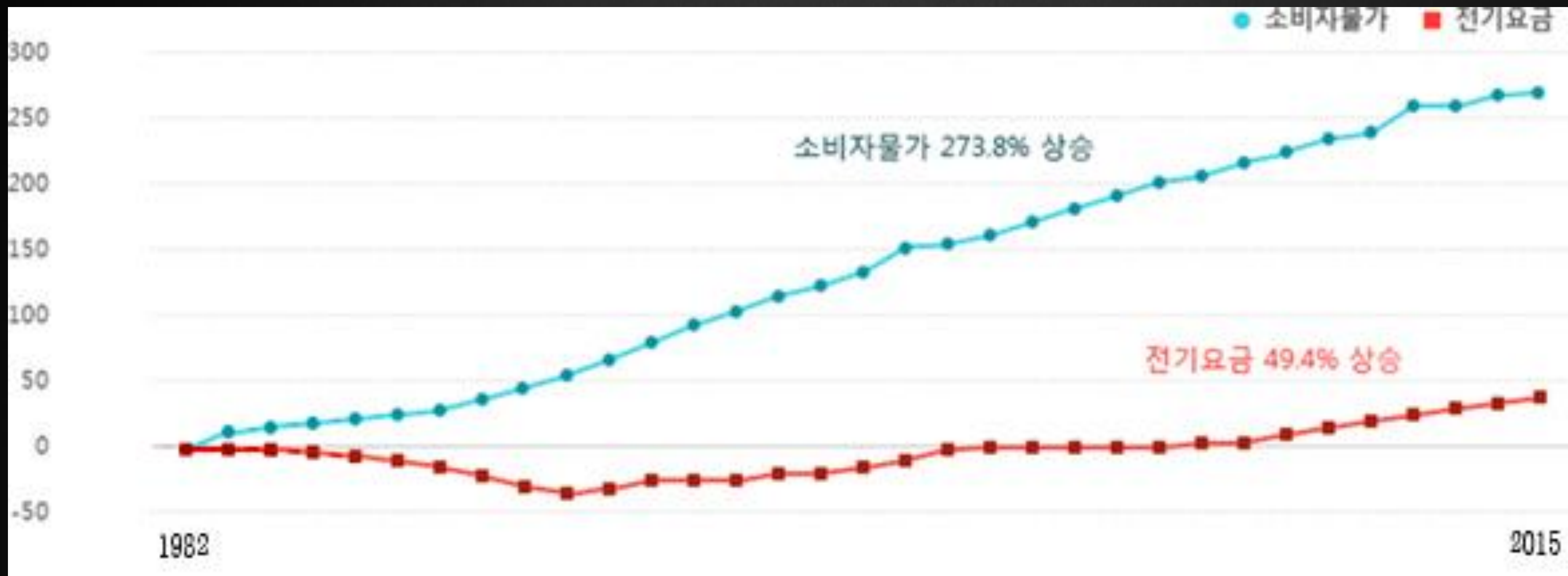
* 3대 수출품 수출액 163조 원, 에너지 수입액 152조 원

- LNG 발전 의존도 높아질수록 '가스 생산국의 볼모'가 될 것

➤ 낮은 에너지자급률

- 우리나라 에너지자급률은 2016년 기준 19% 수준, 원자력 제외하면 4% 불과
- 원전 수입국 대만도 탈원전 폐기, 원전 수출국인 한국이 탈원전?

소비자 물가 대비 전기요금



향후 과제

- 안전성에 대한 신뢰 향상 : '세계원전안전기술연구기금' 창설해
전 세계의 연구자들이 원전의 안전 문제를 공동으로 해결
- 원전의 가치 및 위상 제고 : RE100 → CF100 전환

국민사랑 속에 K-원전 열풍 불기를



감사합니다.