
Ausbau erneuerbarer Energien: Windpark Hülzweiler

**Input zur Sitzung des Ausschusses für Bauwesen,
Gemeindeentwicklung, Umwelt und Verkehr**

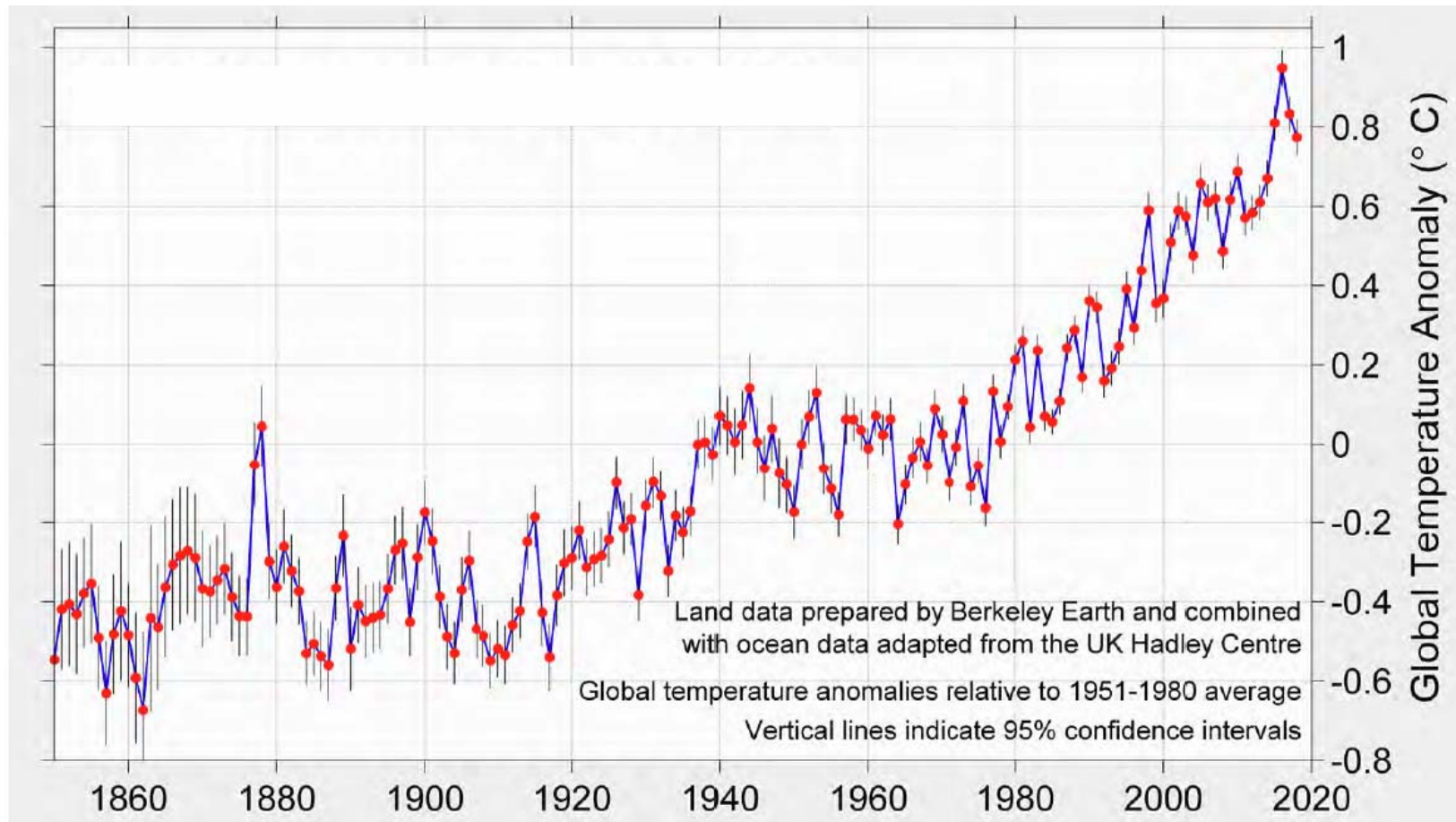
Schwalbach, den 13. Februar 2020

Prof. Dr. Uwe Leprich



1. Klimaschutzziele nach Paris in der EU und auf nationaler Ebene

Globale Durchschnittstemperatur 1860-2018



Der Weltklimavertrag von Paris

Der Weltklimavertrag von Paris - ein Meilenstein für den globalen Klimaschutz



United Nations
Framework Convention on
Climate Change



PARIS2015
UN CLIMATE CHANGE CONFERENCE
COP21-CMP11



Quelle: UNFCCC

Rechtsverbindliches Abkommen mit universeller
Beteiligung von **196** Staaten

Ziele des Vertrages:

- Begrenzung des Anstiegs der globalen Durchschnittstemperatur auf deutlich **unter 2 °C** über dem vorindustriellen Niveau, wenn möglich auf **1,5 °C**
- Stärkung der Fähigkeit, sich durch eine Förderung der Klimaresistenz und geringere Treibhausgasemissionen an die nachteiligen Auswirkungen des Klimawandels anzupassen.
- Stärkung der Finanzströme, die zu einem Weg mit niedrigen Treibhausgasemissionen und klimaresistenter Entwicklung führen.

Leprich, Schwalbach, 13. Februar 2020

Europäische Energie- und Klimaziele



Treibhausgasemissionen

2020	2030
-20%	≥ 55%



Erneuerbare Energien

2020	2030
20%	≥ 32%



Energieeffizienz

2020	2030
20%	≥ 32.5%

Parliament supports European Green Deal and pushes for even higher ambitions

Press Releases [PLENARY SESSION](#) [ENVI](#) 15-01-2020 - 13:41



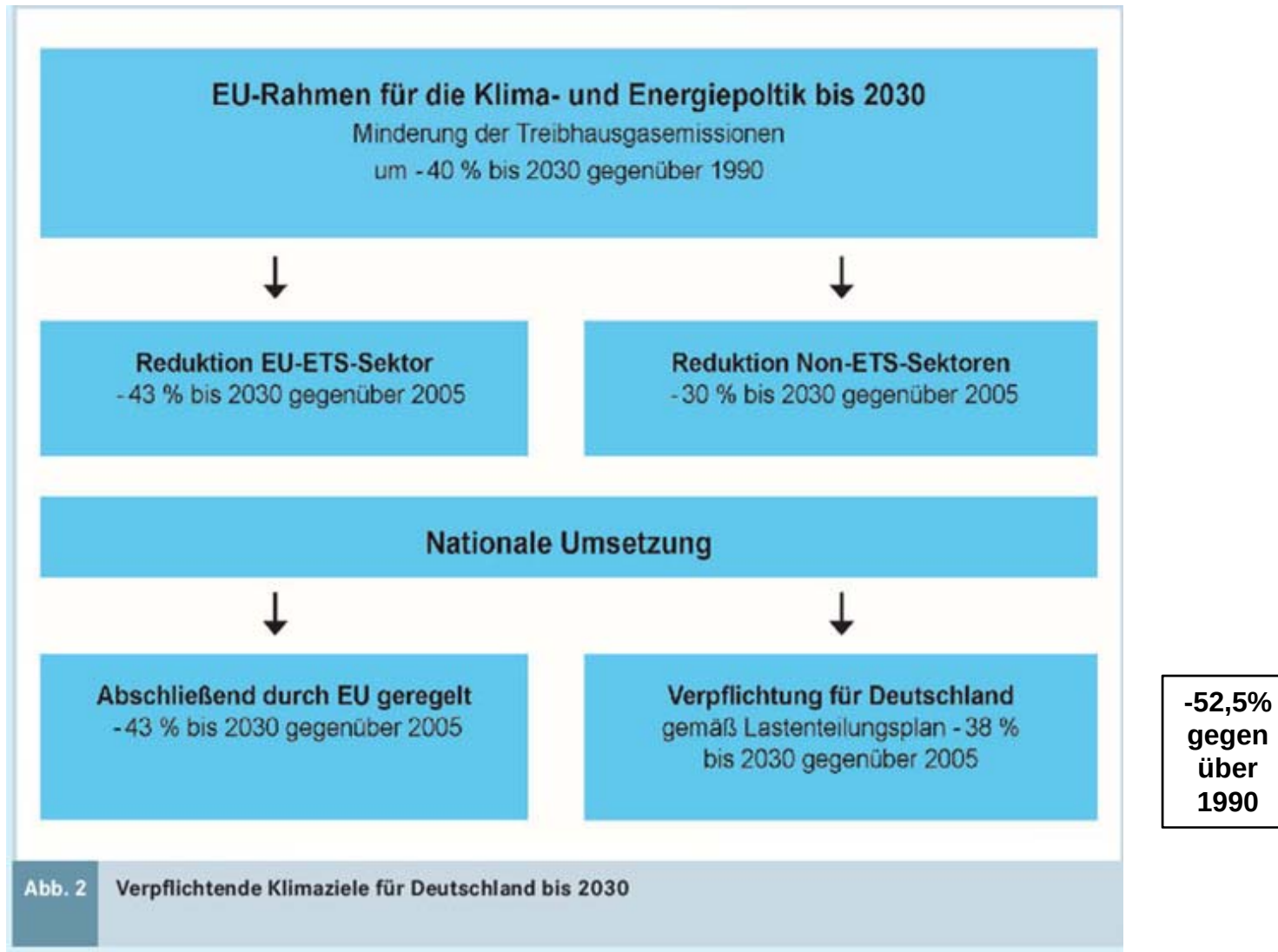
News
European Parliament

- MEPs welcome the EU plan to become climate neutral by 2050
- This requires a higher 2030 emission reductions goal of 55%

Leprich, Schwalbach, 13. Februar 2020

Neue verpflichtende Klimaziele für D

Quelle: Energiewirtschaftliche Tagesfragen Heft 7/8, 2018, S.42



Leprich, Schwalbach, 13. Februar 2020

Unterlassener Klimaschutz wird teuer!

Gesamtkosten für den Bundeshaushalt zur Kompensation des Defizits
an Nicht-ETS-Emissionsrechten

Tabelle Z1

	2013– 2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Summe 2021–2030
Erwartete Klima- schutzlücke (Mio. t CO ₂ Aq)	-93	-12	-23	-34	-45	-56	-67	-78	-89	-101	-112	-616
Kosten für den Bundeshaushalt (Mrd. EUR)	0–2	0,6–1,2	1,1–2,3	1,7–3,4	2,2–4,5	2,8–5,6	3,3–6,7	3,9–7,8	4,5–8,9	5–10,1	5,6–11,2	31–62

Eigene Berechnung; undiskontiert

Verfehlte Klimaziele belasten erstmals direkt den Bundeshaushalt. Die Bundesregierung rechnet damit, für das Überschreiten der EU-Klimaschutzvorgaben Hunderte Millionen Euro an andere EU-Mitgliedsländer zahlen zu müssen. Dies geht aus dem **Kabinettsentwurf des Finanzplans 2019 bis 2023** hervor, der am Mittwoch von der Bundesregierung verabschiedet werden soll und dem Tagesspiegel-Background Energie&Klima vorliegt – mit Entwurfsdatum 18. März.

Konkret sind für die Jahre 2020 bis 2022 jeweils Ausgaben von 100 Millionen Euro vorgesehen, insgesamt also 300 Millionen Euro. Finanziert werden die Ausgaben nach Background-Informationen durch eine sogenannte Globale Minderausgabe. Das heißt: Alle Ressorts müssen sich nach einem festgelegten Verteilungssatz daran beteiligen.

DER TAGESSPIEGEL

Leprich, Schwalbach, 13. Februar 2020

Klimaschutz- und energiepolitische Ziele der Bundesregierung 2019: Zwischenbilanz

	2020		2025	2030
Treibhausgasemissionen				
* nationales Ziel (ggü. 1990)	-40%	☹️		-55-56%
* EU-Zwischenziel (ggü. 1990) 	-34%	😞		
* EU-Zwischenziel Nicht-ETS-Bereich (ggü. 1990) 				-38%
* Energiewirtschaft (ggü. 1990)				-61-61%
* Industrie (ggü. 1990)				-49-51%
* Verkehr (ggü. 1990)				-40-42%
* Gebäude (ggü. 1990)				-66-67%
* Landwirtschaft (ggü. 1990)				-31-34%
Erneuerbare Energien				
* Anteil am Bruttoendenergieverbrauch (EU-Ziel) 	18%	😞	30%	
* Anteil am Bruttostromverbrauch	mind. 35%	😊	40-45%	65%
* Anteil am Wärmeverbrauch	14%	😊		
* Anteil am Verkehrsbereich (EU-Ziel) 	10%	☹️		
Energieeffizienz				
* Primärenergieverbrauch (ggü. 2008)	-20%	☹️		
* Bruttostromverbrauch (ggü. 2008)	-10%	☹️		
* Wärmebedarf Gebäude (ggü. 2008)	-20%	☹️		
* Endenergieverbrauch Verkehr (ggü. 2005)	-10%	☹️		
* Endenergieproduktivität (2008-2050)	2,1% /a	☹️		
* Nettostromerzeugung mit KWK	110 TWh	😊	120 TWh	

Leprich, Schwalbach, 13. Februar 2020

Die Sektoralziele des Klimaschutzplans 2050

	1990	2015	2015	2030	2030
Handlungsfeld	(in Mio.t CO2-Äquiv.)		Änderung ggü. 1990 in %	in Mio. t CO2- Äquiv.	Änderung ggü. 1990 in %
Energiewirtschaft	466,4	347,3	-25,5	175-183	62-61
Gebäude	209,7	122,0	-41,8	70-72	67-66
Verkehr	163,3	159,6	-2,3	95-98	42-40
Industrie	283,3	188,6	-33,4	140-143	51-49
Landwirtschaft	90,2	73,2	-18,8	58-61	34-31
übrige Emissionen	38,0	11,2	-70,5	5	87
Summe THG	1250,9	901,9	-27,9	543-562	56-55

Reduktionsziele bis 2030:

Energiewirtschaft: 164 Mio. t; Verkehr: 62 Mio. t; Gebäude: 50 Mio. t; Industrie: 46 Mio. t; Landwirtschaft: 12 Mio. t

1. Zwischenfazit

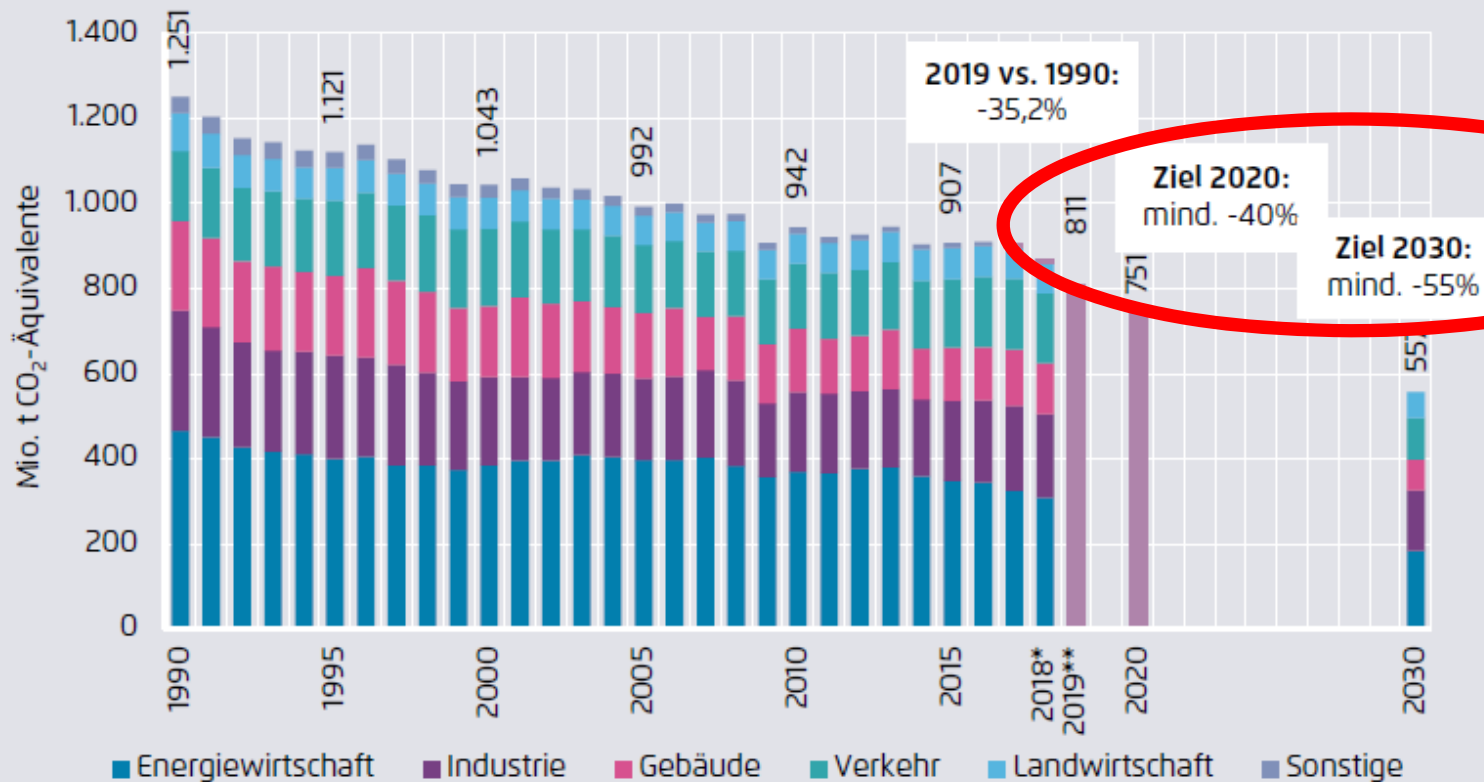
- Das Klimaabkommen von Paris 2015 setzt den Rahmen für die künftige Klimaschutz- und Energiepolitik
- Die EU sieht sich als Vorbild und Vorreiter und gibt den Mitgliedstaaten ehrgeizige Ziele vor
- Bei Nichterreichung der Ziele wird es für die Mitgliedstaaten teuer
- Deutschland hat bislang nahezu keines der vorgegebenen und seiner selbstgesteckten Ziele erreicht
- Durch die Vorgabe von Sektoralzielen kann sich künftig kein Sektor hinter dem anderen verstecken

2. Energieszenarien – wie könnte / sollte die Energiezukunft (hier: Schwerpunkt Strom) aussehen?

Wie lässt sich die Lücke schließen?

CO₂-Emissionen sinken um über 50 Millionen Tonnen, Zielerreichung 2020 unwahrscheinlich:
Treibhausgasemissionen nach Sektoren 1990 bis 2019 sowie Klimaschutzziele 2020 und 2030

Abbildung 3-1

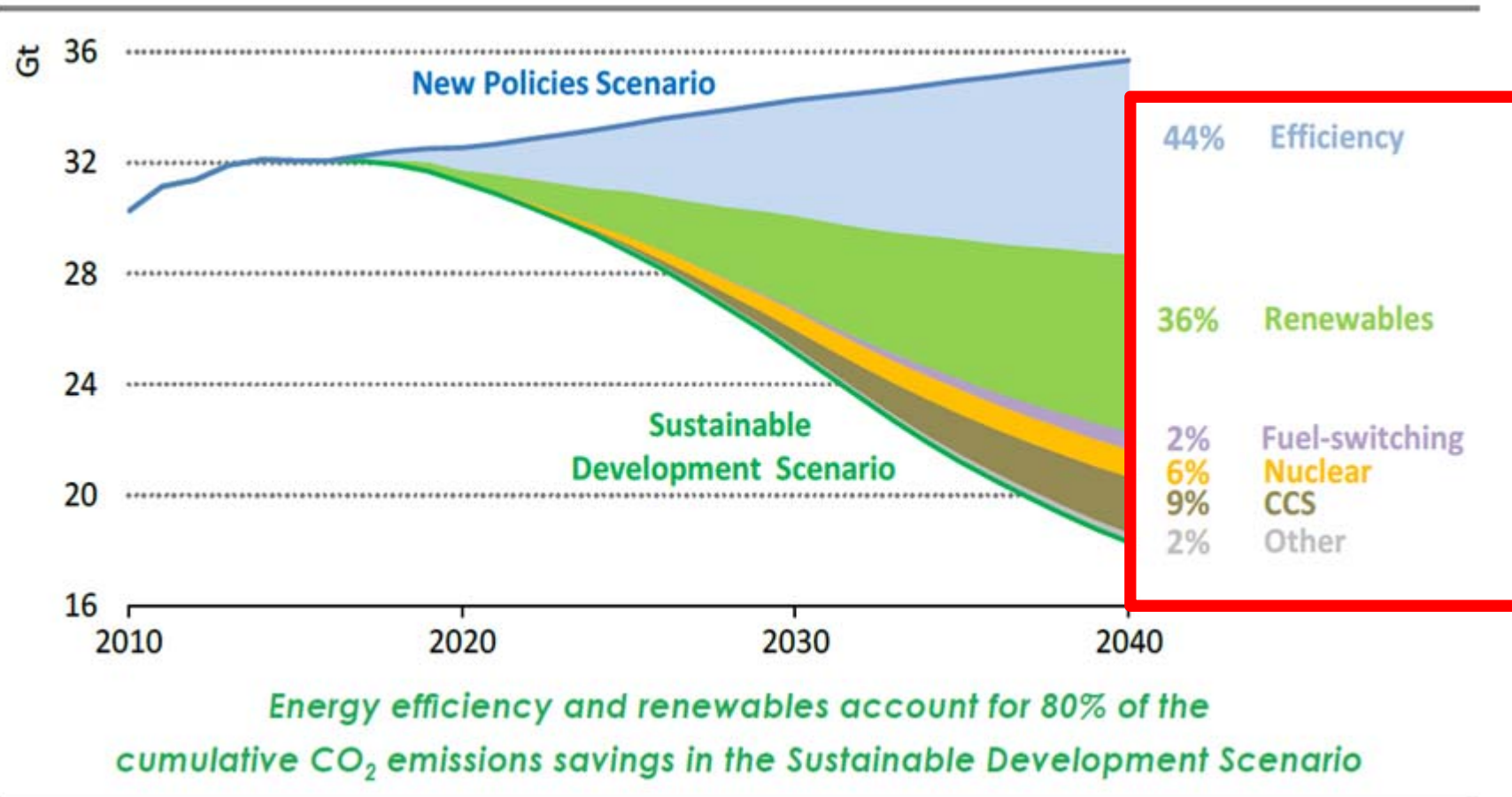


Umweltbundesamt (2019a), eigene Berechnungen, *vorläufige Angaben, **eigene Schätzung

Leprich, Schwalbach, 13. Februar 2020

Was sagen das wichtigste globale Szenario zu den möglichen THG-Minderungsoptionen?

World Energy Outlook 2017 der Internationalen Energieagentur (IEA)



Projektionsbericht der Bundesregierung 2019

Treibhausgase im “Mit-Maßnahmen-Szenario (MMS)”

Tabelle 101: Entwicklung der gesamten Treibhausgasemissionen nach Quellbereichen, 1990-2035

Sektor ^b	1990	2005	2010	2016	2020	2025	2030	2035
	Mt CO ₂ e							
Energiewirtschaft	427,4	379,4	356,9	332,2	286,1	290,3	255,1	247,8
Industrie	186,7	115,3	125,1	126,4	118,0	112,0	107,1	103,4
GHD	88,4	47,8	47,6	45,1	44,0	38,3	32,5	27,0
Haushalte	131,9	112,0	107,0	91,5	78,9	65,0	55,9	49,4
Verkehr	164,4	161,4	154,2	166,8	171,2	166,5	160,3	152,1
Diffuse Emissionen aus Brennstoffen	38,0	16,4	11,3	10,0	7,3	7,0	6,7	6,4
Industrieprozesse	97,1	76,3	63,4	61,8	58,2	52,4	45,4	44,5
Landwirtschaft	79,4	63,3	62,6	65,2	63,2	62,0	61,5	61,5
Abfallwirtschaft	38,4	21,2	14,6	10,5	8,6	6,8	5,5	5,4
Gesamt	1.251,6	993,1	942,8	909,4	835,6	800,4	730,0	697,6
ggü. 2005	26,0 %	0,0 %	-5,1 %	-8,4 %	-15,9 %	-19,4 %	-25,5 %	-29,8 %
ggü. 1990	0,0 %	-20,7 %	-24,7 %	-27,3 %	-33,2 %	-36,0 %	-41,7 %	-44,3 %

Tabelle 54: Installierte Nettoleistungen des Stromsektors im MMS (ohne Kraftwerke in Kaltreserve), 2016-2035

Energieträger	2016	2020	2025	2030	2035
	GW				
Kernenergie	11	8	0	0	0
Braunkohle	21	18	18	16	16
Steinkohle	27	20	21	16	14
Erdgas	30	21	22	19	17
Sonstige	10	10	10	10	10
Öl	5	5	5	5	5
Gichtgas	1	1	1	1	1
Kokereigas	1	1	1	1	1
Müll	3	3	3	3	3
Sonstige	1	1	1	1	1
Erneuerbare	103	131	147	167	174
Wasser	6	6	6	6	6
Wind	50	67	71	80	83
Wind onshore	45	59	59	65	65
Wind offshore	4	8	12	15	17
PV	41	50	62	74	77
Biogas	6	6	7	6	6
Biomasse	2	2	2	2	2
Geothermie	0	0	0	0	0
Pumpspeicher	10	10	10	10	10
Summe	212	218	227	238	240

Bundesnetzagentur: Szenariorahmen 2019-2030 (Version 2019)

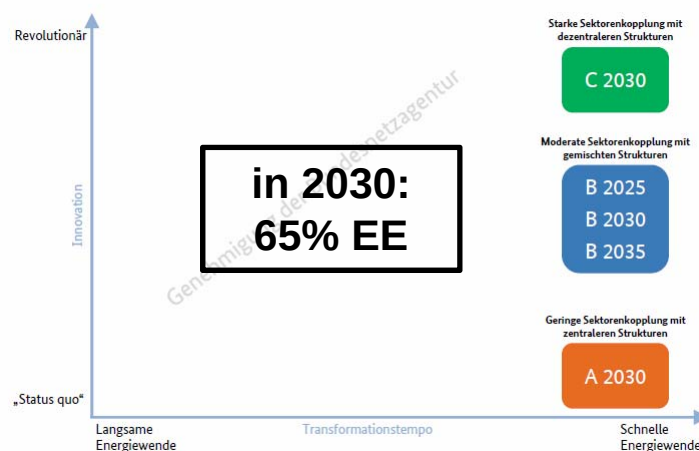
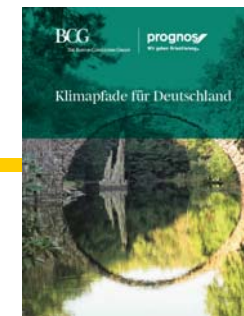


Tabelle 1: Erzeugungskapazitäten in den genehmigten Szenarien des NEP 2030 (2019)

Installiert (GW)	Referenz 2017	B 2025	A 2030	B 2030	C 2030	B 2035
Kernenergie	9,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Braunkohle	21,2	9,4	9,4	9,3	9,0	9,0
Steinkohle	25,0	13,5	13,5	9,8	8,1	8,1
Erdgas	29,6	32,5	32,8	35,2	33,4	36,9
Öl	4,4	1,3	1,3	1,2	0,9	0,9
Pumpspeicher *1	9,5	11,6	11,6	11,6	11,6	11,8
sonstige konv. Erzeugung *2	4,3	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1
Kapazitätsreserve	0,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Summe konv. Erzeugung *3	103,5	74,4	74,7	73,2	69,1	72,8
Wind onshore	50,5	70,5	74,3	81,5	85,5	90,8
Wind offshore	5,4	10,8	20,0	17,0	17,0	23,2
Photovoltaik	42,4	73,3	72,9	91,3	104,5	97,4
Biomasse	7,6	7,3	6,0	6,0	6,0	4,6
Wasserkraft *1,4	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6
sonstige reg. Erzeugung *5	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Summe reg. Erzeugung	112,8	168,8	180,1	202,7	219,9	222,9
Summe Erzeugung	216,3	243,2	254,8	275,9	289,0	295,7

Die BDI-Szenarien - Klimapfade



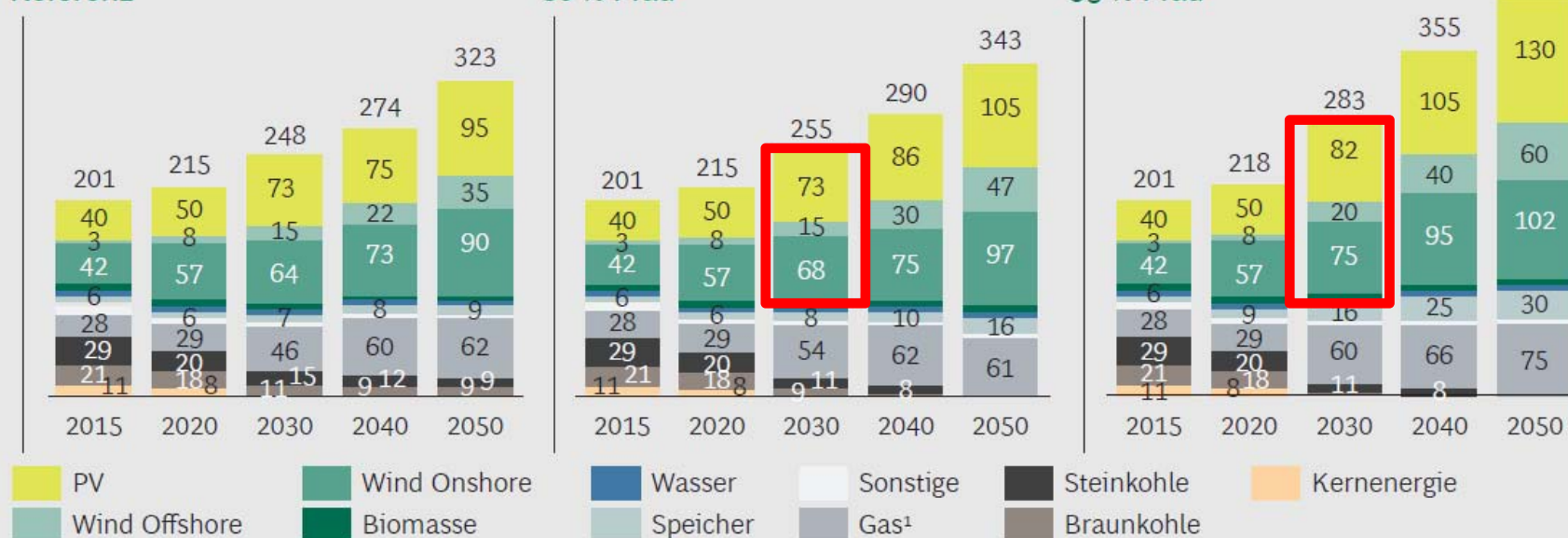
STARKE ZUNAHME DER INSTALLIERTEN KRAFTWERKSLEISTUNG, INSB. VON ERNEUERBAREN
ABBILDUNG 72 | Installierte Nettokraftwerksleistung nach Erzeugungstechnologien

(GW)

Referenz

80 %-Pfad

95 %-Pfad



¹ Die Jahre 2015 bis 20 enthalten neben am Strommarkt teilnehmenden Gaskraftwerken auch Reservekraftwerke und konservierte (vorläufig stillgelegte) Kraftwerke. Die Sicherheitsbereitschaft ist in der ausgewiesenen Leistung nicht enthalten.

Quelle: Prognos; BCG

2. Zwischenfazit

- Die mit Abstand wichtigsten Beiträge zur Erreichung der Klimaschutzziele sind eine erheblich verbesserte Energieeffizienz und der Ausbau der erneuerbaren Energien.
- Der aktuellste Projektionsbericht der Bundesregierung 2019 zeigt, dass selbst bei Umsetzung aller bereits beschlossenen und angedachten Maßnahmen das nationale THG-Minderungsziel für 2030 deutlich verfehlt wird.
- In quasi allen Zielszenarien, die die THG-Minderungsziele bis 2030 erreichen, kommt dem Ausbau von Wind- und Solaranlagen eine Schlüsselrolle zu.
- Die notwendige installierte Leistung von Wind Onshore variiert dabei zwischen 68 und 85,5 GW. Demnach ist in den nächsten 10 Jahren ein weiterer Zubau (netto) von 30-60% für die Erreichung der Klimaschutzziele notwendig.

3. Wind Onshore: Entwicklungen

Quelle:

Leprich, Schwalbach, 13. Februar 2020

Weltweit werden die Weichen für Erneuerbare gestellt

RENEWABLE ENERGY INDICATORS 2018

Nuklear: 395 GW

		2017	2018
INVESTMENT			
New investment (annual) in renewable power and fuels ¹	billion USD	326	289
POWER			
Renewable power capacity (including hydropower)	GW	2,197	2,378
Renewable power capacity (not including hydropower)	GW	1,081	1,246
⚡ Hydropower capacity ²	GW	1,112	1,132
🌬 Wind power capacity	GW	540	591
☀ Solar PV capacity ³	GW	405	505
🌱 Bio-power capacity	GW	121	130
🔥 Geothermal power capacity	GW	12.8	13.3
☀ Concentrating solar thermal power (CSP) capacity	GW	4.9	5.5
🌊 Ocean power capacity	GW	0.5	0.5
🌱 Bioelectricity generation (annual)	TWh	532	581
HEAT			
☀ Solar hot water capacity ⁴	GW _{th}	472	480

Leprih, Schwalbach, 13. Februar 2020

Windkraft ist global auf dem Vormarsch

FIGURE 35. Wind Power Global Capacity and Annual Additions, 2008-2018

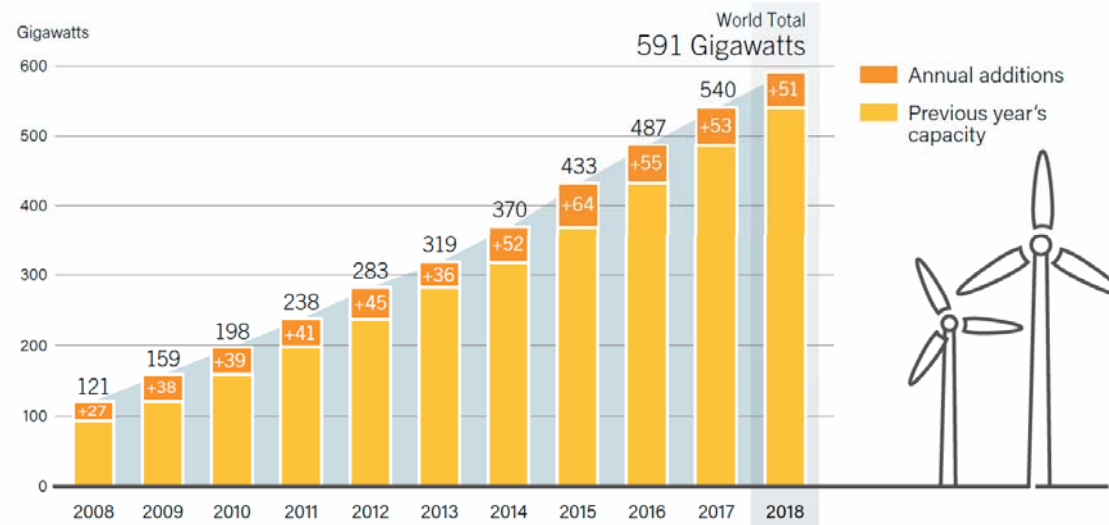
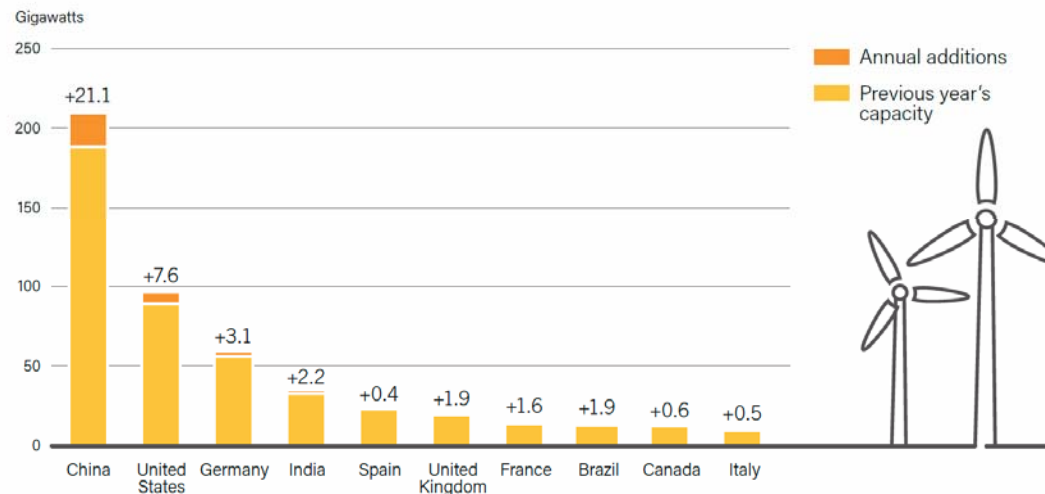


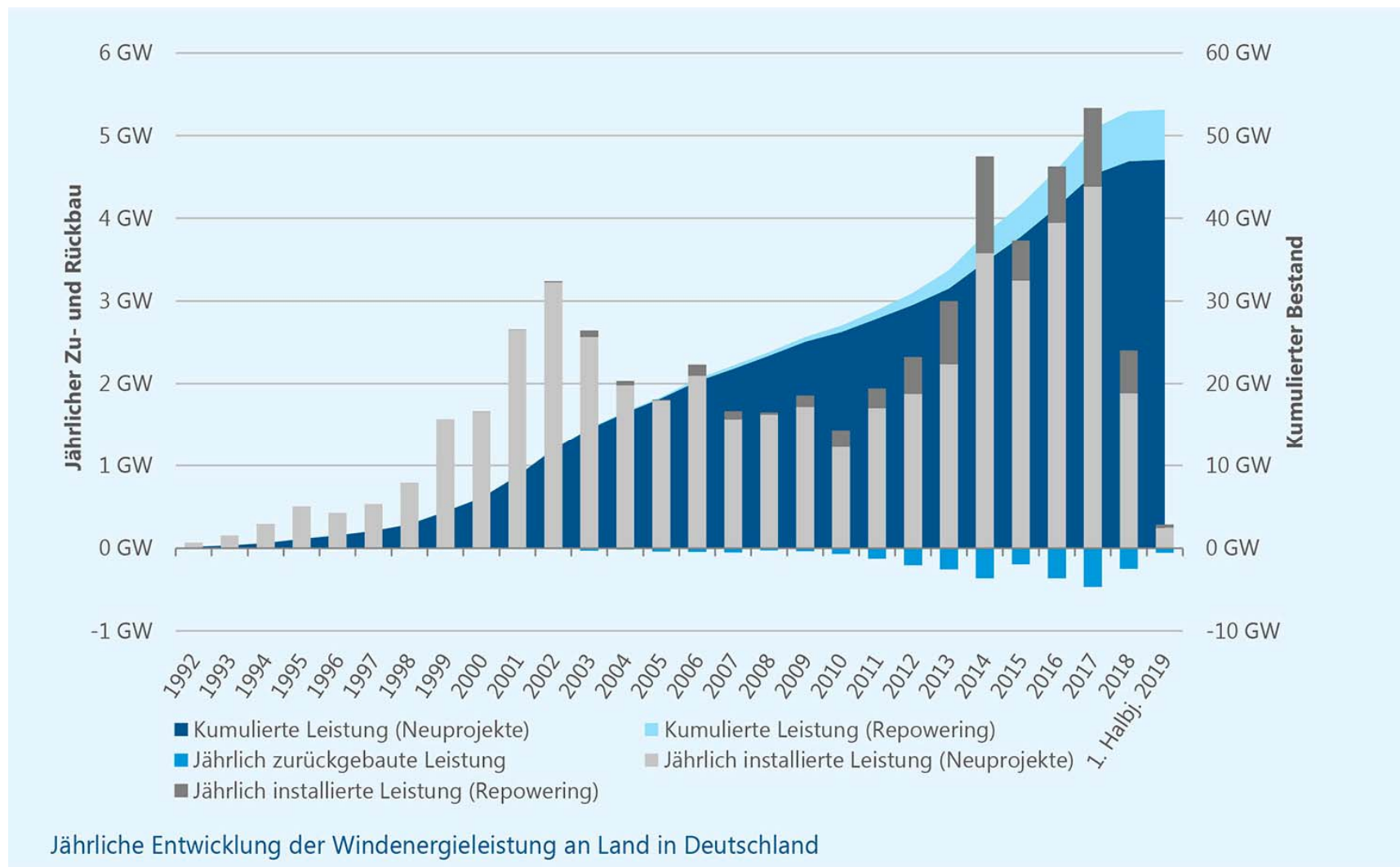
FIGURE 36. Wind Power Capacity and Additions, Top 10 Countries, 2018



Leprich, Schwalbach, 13. Februar 2020

Windenergie in D steckt aktuell in der Flaute

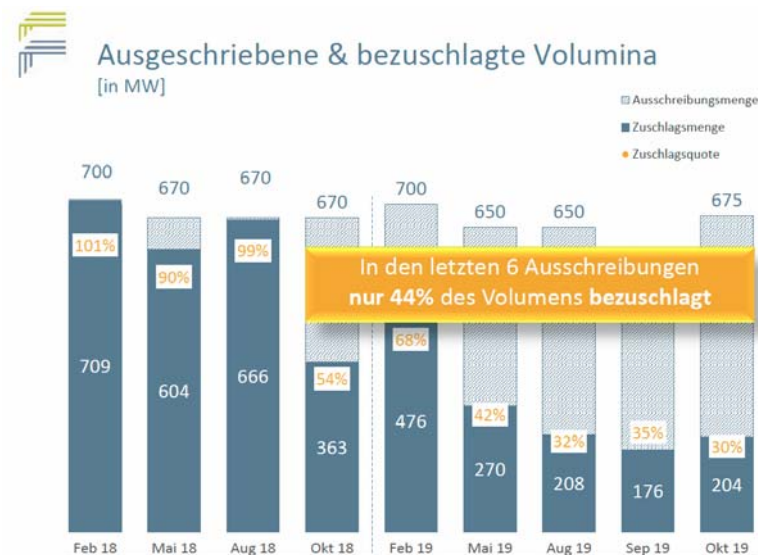
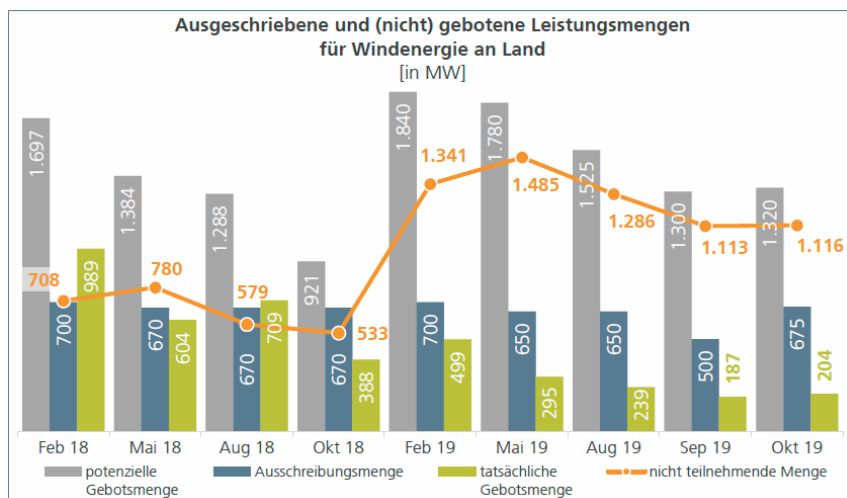
Quelle: <https://www.hannovermesse.de/de/news/news-fachartikel/die-windenergie-steckt-in-der-flaute>



Leprih, Schwalbach, 13. Februar 2020

Die Ausschreibungsmisere bei Wind Onshore

Quelle: IWR 2019 / Bundesnetzagentur 2019 / Quentin 2019



Ausschreibungen 2019

Ergebnisse der Ausschreibungsrunden für Windenergie-Anlagen an Land 2019

Gebotstermin	Feb 2019	Mai 2019	Aug 2019	Sep 2019	Okt 2019
Ausgeschriebene Menge (kW)	700.000	650.000	650.000	500.000	675.000
Obergrenze im Netzausbaugebiet (kW)	154.945	152.940	175.107	177.181	239.192
Eingereichte Gebote	72	41	33	22	25
Eingereichte Gebotsmenge (kW)	499.390	294.960	239.250	187.810	204.000
Zuschläge	67	35	32	21	25
Zuschlagsmenge (kW)	476.300	269.760	208.200	179.410	204.000

Leprih, Schwalbach, 13. Februar 2020

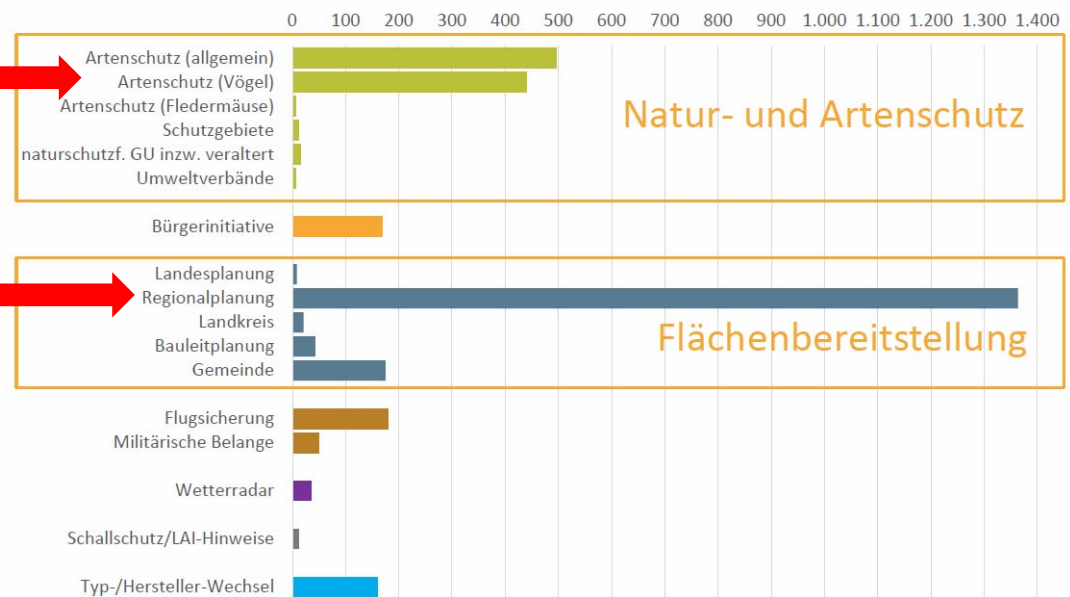
Genehmigungshemmnisse



Hemmnisfelder für neue Genehmigungen



Gewichtige Hemmnisfelder [in MW]



Leprich, Schwalbach, 13. Februar 2020

Windenergie im Saarland

Kumulierte Leistung und Anlagenanzahl in den Bundesländern

DEUTSCHE WINDGUARD		Kumulierter Anlagenbestand (31.12.2019)					
Region	Bundesland	Kumulierte Leistung			Kumulierte Anzahl		
		DWG Statistik	MaStR*	Länder- angabe**	DWG Statistik	MaStR*	Länder- angabe**
Norden	Niedersachsen	11.325 MW	11.184 MW		6.342 WEA	6.170 WEA	
	Schleswig-Holstein	6.996 MW	6.809 MW	6.561 MW	3.669 WEA	3.319 WEA	2.959 WEA
	Mecklenburg-Vorpommern	3.473 MW	3.368 MW		1.942 WEA	1.856 WEA	
	Bremen	198 MW	204 MW		91 WEA	93 WEA	
	Hamburg	128 MW	122 MW		65 WEA	71 WEA	
Mitte	Brandenburg	7.320 MW	7.297 MW		3.890 WEA	3.871 WEA	
	Nordrhein-Westfalen	5.920 MW	5.896 MW		3.767 WEA	3.445 WEA	
	Sachsen-Anhalt	5.193 MW	5.172 MW		2.874 WEA	2.875 WEA	
	Hessen	2.217 MW	2.161 MW		1.161 WEA	969 WEA	
	Thüringen	1.613 MW	1.696 MW		866 WEA	925 WEA	
	Sachsen	1.267 MW	1.288 MW		908 WEA	965 WEA	
	Berlin	12 MW	12 MW		4 WEA	10 WEA	
Süden	Rheinland-Pfalz	3.685 MW	3.651 MW		1.772 WEA	1.701 WEA	
	Bayern	2.531 MW	2.538 MW		1.166 WEA	1.227 WEA	
	Baden-Württemberg	1.550 MW	1.607 MW		730 WEA	762 WEA	
	Saarland	483 MW	506 MW		209 WEA	208 WEA	
		53.912 MW	53.512 MW		29.456 WEA	28.467 WEA	

* Anlagenbestand (inkl. Kleinanlagen) gemäß statistisch relevanter in Betrieb befindlicher Anlagen laut Marktstammdatenregister (MaStR)

*** Genehmigungspflichtige Bestandsanlagen gemäß LLUR Schleswig-Holstein (Stand: 2. Dezember 2019)"

Leprich, Schwalbach, 13. Februar 2020

Zubau in 2019

Windenergiezubau (brutto) und durchschnittliche Anlagenkonfiguration der Neuinstallationen in den Bundesländern

Rang	Bundesland	Brutto-Zubau im Jahr 2019			Durchschnittliche Anlagenkonfiguration der neu installierten Anlagen			
		Zubau Leistung	Zubau Anzahl	Anteil am Brutto-Leistung-zubau	Anlagen-leistung	Rotor-durch-messer	Naben-höhe	Spezifische Flächen-leistung
1	Brandenburg	240 MW	73 WEA	22,3%	3.292 kW	120 m	138 m	299 W/m ²
2	Niedersachsen	170 MW	51 WEA	15,8%	3.335 kW	118 m	130 m	308 W/m ²
3	Nordrhein-Westfalen	151 MW	45 WEA	14,0%	3.359 kW	120 m	135 m	302 W/m ²
4	Mecklenburg-Vorpommern	126 MW	40 WEA	11,7%	3.150 kW	106 m	124 m	361 W/m ²
5	Rheinland-Pfalz	114 MW	33 WEA	10,6%	3.447 kW	126 m	146 m	280 W/m ²
6	Sachsen-Anhalt	73 MW	23 WEA	6,8%	3.167 kW	120 m	123 m	287 W/m ²
7	Thüringen	57 MW	15 WEA	5,3%	3.803 kW	138 m	145 m	255 W/m ²
8	Sachsen	42 MW	12 WEA	3,9%	3.500 kW	127 m	141 m	275 W/m ²
9	Schleswig-Holstein	35 MW	11 WEA	3,2%	3.173 kW	113 m	98 m	326 W/m ²
10	Baden-Württemberg	25 MW	8 WEA	2,4%	3.175 kW	120 m	136 m	283 W/m ²
11	Hessen	20 MW	6 WEA	1,9%	3.400 kW	128 m	140 m	266 W/m ²
12	Bayern	17 MW	6 WEA	1,6%	2.883 kW	116 m	128 m	272 W/m ²
13	Saarland	7 MW	2 WEA	0,6%	3.450 kW	136 m	166 m	237 W/m ²
	Bremen	0 MW	0 WEA	0,0%				
	Hamburg	0 MW	0 WEA	0,0%				
	Berlin	0 MW	0 WEA	0,0%				
	Deutschland	1.078 MW	325 WEA		3.317 kW	119 m	133 m	302 W/m²

Leprich, Schwalbach, 13. Februar 2020

Hat das Saarland ein Flächenproblem?

Tabelle 1: Ausgewiesene und freie Flächen für die Windenergienutzung in den Bundesländern (Regionalplanung + Bauleitplanungsebene)

Bundesland	Fläche Bundesland (km²)	Ausgewiesene Windfläche³ (km²)	Anteil an der Landesfläche (%)	Ende 2017 freie Fläche (km²)	Freier Anteil der Windflächen (%)
BB	29.654	552	1,9 %	201	36,4 %
BE	892	0	0,0 %	0	-
BW	35.751	214	0,6 %	139	64,8 %
BY	70.550	46	0,1 %	29	64,6 %
HB	420	4	1,0 %	1	18,7 %
HE	21.115	442	2,1 %	335	75,9 %
HH	755	2	0,2 %	0	4,2 %
MV	23.214	159	0,7 %	95	59,7 %
NI	47.593	388	0,8 %	112	28,9 %
NW	34.113	260	0,8 %	59	22,9 %
RP	19.854	344	1,7 %	180	52,2 %
SH	15.802	312	2,0 %	77	24,6 %
SL	2.569	52	2,0 %	28	52,8 %
SN	18.449	45	0,2 %	9	18,9 %
ST	20.452	219	1,1 %	25	11,6 %
TH	16.202	93	0,6 %	35	37,5 %
DEU	357.385	3.131	0,9 %	1.325	42,3 %

3. Zwischenfazit

- Die Nutzung von Windkraft ist global, europäisch und nationale eine Wachstums-Story, deren Ende noch nicht absehbar ist.
- Deutschland steckt aktuell in einer Ausbaufaute, die durch die schleppenden Genehmigungsverfahren und die zahlreichen Klagen verursacht wurde.
- Das Saarland ist ebenfalls von dieser Flaute betroffen und hat sein Potenzial noch nicht ausgeschöpft.

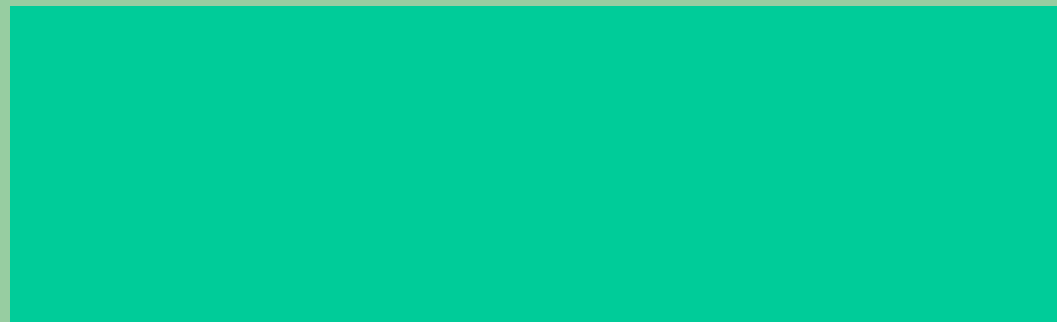
4. Wind Onshore in der Diskussion

Quelle:

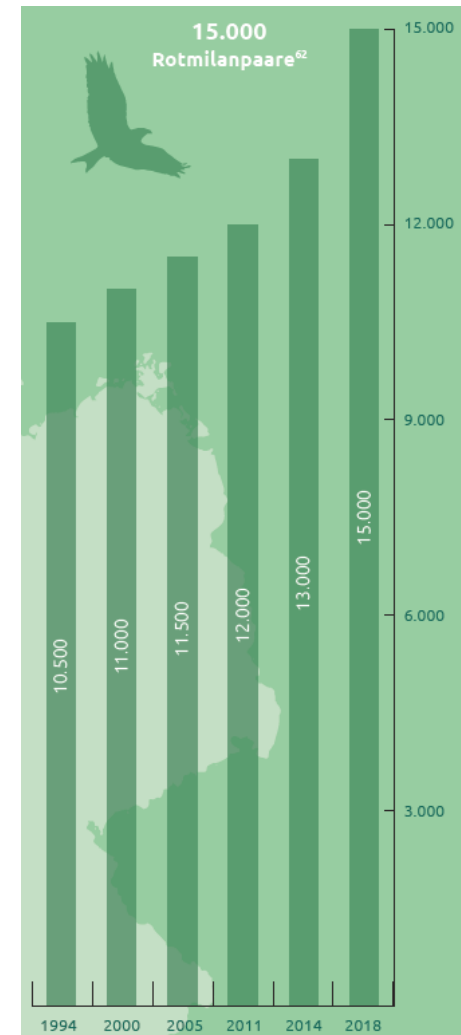
Leprich, Schwalbach, 13. Februar 2020

Vogel-Schredder?

Zahl verstorbener Vögel in Deutschland (nach Ursachen)



Windenergie⁵⁸:
bis zu 100.000



Leprich, Schwalbach, 13. Februar 2020

Infraschall

Aus der Rechtsprechung ist bislang kein rechtskräftig abgeschlossener Fall zur Genehmigung von Windenergieanlagen bekannt, in dem das Argument einer Beeinträchtigung oder Gesundheitsschädigung durch Infraschall zu einer Ablehnung einer Genehmigung geführt hat – weder in Bezug auf Windenergieanlagen noch in Bezug auf andere Bauvorhaben. Die aktuelle Rechtsprechung und Genehmigungspraxis orientiert sich an derzeit gesicherten Erkenntnissen und sieht keinen Handlungsbedarf für den Gesetzgeber.

Gesundheitliche Auswirkungen von Infraschall durch Windenergie

Die Expertinnen und Experten des Faktenchecks Windenergie und Infraschall sind sich einig, dass die aktuellen Erkenntnisse und vorliegenden Daten keine hinreichend belastbaren Befunde dafür liefern, dass von Windenergieanlagen eine Gesundheitsgefährdung durch Infraschall ausgeht. Im Sinne des vorbeugenden Gesundheitsschutzes sollte die Forschung jedoch verstärkt künstliche Quellen von Infraschall und das Zusammenwirken von tieffrequenten und hörbaren Geräuschen untersuchen.

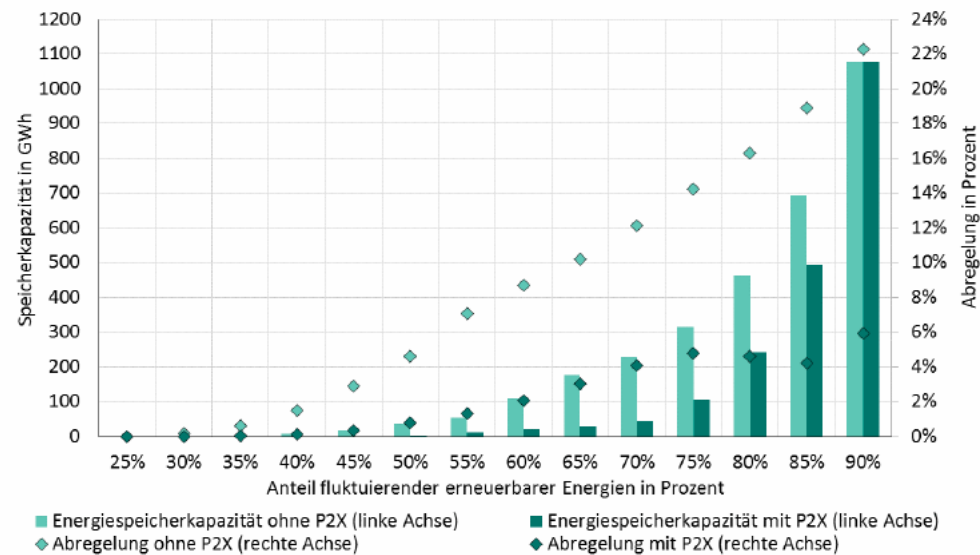
Leprich, Schwalbach, 13. Februar 2020

Zu wenig Speicher?

Die Energiewende wird nicht an Stromspeichern scheitern

Von Wolf-Peter Schill, Alexander Zerrahn, Claudia Kemfert und Christian von Hirschhausen

Abbildung 3: Ergebnisse der Kostenoptimierung: Stromspeicherbedarf und Abregelung bei verschiedenen Anteilen fluktuierender erneuerbarer Energien.



Quelle: Zerrahn et al. (2018), a.a.O. ([online verfügbar](#)). Die hier dargestellte P2X-Variante entspricht einer Leistung von 50 Gigawatt mit 2000 Volllaststunden.

net (Abbildung 3). Beispielsweise ergibt sich bei einem Anteil fluktuierender erneuerbarer Energien von 50 Prozent eine kostenminimale Lösung bei einer Abregelung von 4,6 Prozent und einer Stromspeicherkapazität von 0,035 TWh – weniger als die heute bereits in Deutschland installierte Pumpspeicherkapazität.

Landschaftsästhetik?

Quelle:

Leprich, Schwalbach, 13. Februar 2020

Fazit und Ausblick

- Die Klimakrise ist die größte politische Herausforderung in diesem Jahrhundert. Es ist bereits „5 nach 12“, es gilt jedoch, „10 nach 12“ zu verhindern.
- Entscheidend für eine rasche und wirksame Klimaschutzpolitik sind der Ausbau der Erneuerbaren Energien und die erhebliche Steigerung der Energieeffizienz.
- Bei den Erneuerbaren Energien haben sich Wind und Solar ökonomisch spektakulär entwickelt, und kein Land der Erde wird es sich leisten können, sie nicht umfassend zu nutzen.
- Deutschland wird ohne einen erheblichen weiteren Ausbau der Windenergie die europäischen oder gar nationalen Klimaschutzziele nicht einhalten können.
- Das Saarland kann und sollte dazu einen Beitrag leisten.

**Herzlichen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!
Fragen?**

**Prof. Dr. Uwe Leprich
Mobil: 0173-6660910
Mail: uwe.leprich@posteo.de**

Leprich, Schwalbach, 13. Februar 2020