

Ableitung eines impliziten CO2-Budgets für Deutschland aus dem Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG) und dem Koalitionsvertrag

CO2 reichert sich in der Atmosphäre an. Daher ist die Summe der CO2-Emissionen entscheidend für die Einhaltung bestimmter Grenzen der Erderwärmung.

Trotz der naturwissenschaftlichen Unsicherheiten bezüglich eines global verbleibenden CO2-Budgets, der Frage welche Risiken wir eingehen wollen und der schwierigen Frage, was eine gerechte und ökonomisch sinnvolle Aufteilung eines solchen Budgets auf Länder ist, muss sich Klimapolitik an der physikalisch gegebenen Budgeteigenschaft von CO2 orientieren.

Politisch entschiedene CO2-Budgets sollten daher ein wichtiger handlungsleitender Parameter einer Paris-kompatiblen Klimapolitik sein. Je mehr Länder sich dazu entscheiden und auch die Herleitung nationaler CO2-Budgets transparent machen, desto wahrscheinlicher werden auch in Summe Paris-kompatible national festgelegte Beiträge (NDCs) im Pariser-Ambitionsmechanismus.

Weder Deutschland noch die EU konnten sich bisher dazu durchringen, ein verbleibendes CO2-Budget als Orientierungsgröße festzulegen. Aus dem Klimaschutzgesetz Deutschlands lässt sich jedoch unter Zugrundelegung bestimmter Annahmen ein implizites CO2-Budget ableiten. Das vorliegende Tool soll dies auf nachvollziehbare Weise ermöglichen. Dabei können vom Anwender Annahmen auch anders festgelegt werden.

Das implizite CO2-Budget wird in den Tabellen "KSG" und "Budget" für den Zeitraum 2020 - 2050 ermittelt. In der Tabelle "NNE50" können Netto-Negativ-Emissionen nach 2050 berücksichtigt werden.

Ein CO2-Budget wird in Deutschland breit diskutiert. Als Beispiele siehe die Tabellen "MCC" und "BVerG u. SRU".

Grundlagen der Berechnung neben dem KSG

- (1) Lineare Verläufe zwischen bekannten bzw. identifizierten Werten.
- (2) Parameter (Quelle: MCC-Paper - Ist Deutschland auf dem 1,5-Grad-Pfad?; siehe Tabelle "MCC"):
 - (2a) Anteil CO2-Emissionen 2020 bzw. 2022 - 2044: 80%
 - (2b) Nicht-CO2-THG in 2045: 41 Mio. t CO2eq
 - (2c) Unvermeidbare Restemissionen KSG-Sektoren in 2045: 5% der Emissionen in 1990
 - (2d) Sonstige Senkenleistung: 2041 5, 2042 10, 2043 15 und 2044 20 Mio. t CO2
- (3) Sonstige Senkenleistung in 2045: Ermittlung über eine Zielwertsuche, sodass THG-Neutralität in 2045 erreicht wird.
- (4) Implizites CO2-Budget = CO2-Emissionen KSG-Sektoren + Netto-Senkenleistung + CO2-Emissionen internationale Schiff- und Luftfahrt (ISA)
 - (4a) Brutto-Senkenleistung = negLULUCF + Sonstige Senken
 - (4b) Netto-Senkenleistung = Brutto-Senkenleistung - Kompensationsleistung Nicht-CO2-THGe zur Erreichung von THG-Neutralität

Autor: Andreas Wolfsteiner

Kontakt: save-the-climate@online.ms

Mehr Inforamtionen auf der Website:

www.klima-retten.info

Ausführlicher Text
zum Tool:



Key findings on remaining global CO2 budgets
of the IPCC Sixth Assessment Report Working
Group 1:



version:	21.06.2022	1.6	veröffentlicht auf zenodo	DOI 10.5281/zenodo.6674867
----------	------------	-----	---	----------------------------

Treibhausgasemissionen abgeleitet aus dem Klimaschutzgesetz (KSG) und dem Koalitionsvertrag

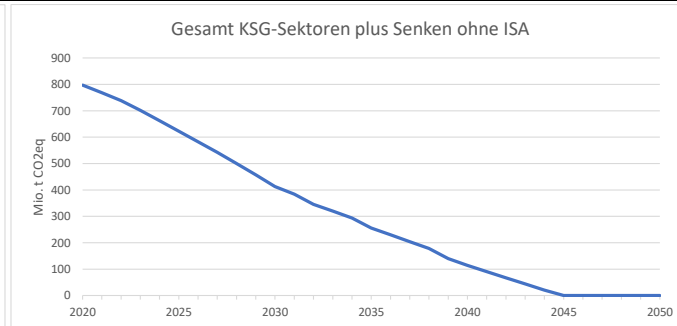
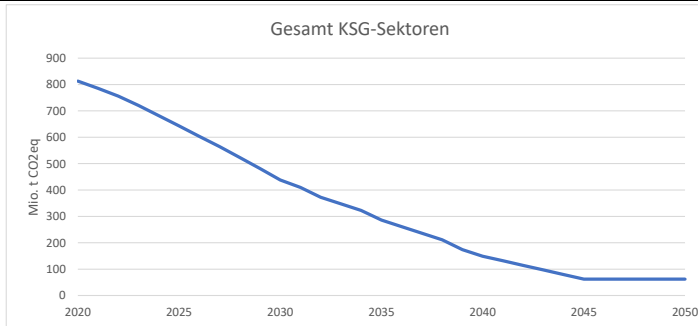
in Mio. t CO2eq	UBA		KSG Anlage 2											KSG Anlage 3							KSG §3			KSG §3a (1)			Koalitionsvertrag			MCC	Summe			
Jahr	1990	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2020 - 2050
Energiewirtschaft	466	259	280	269	257	238	220	201	183	164	145	127	108																					
Industrie	284	183	186	182	177	172	165	157	149	140	132	125	118																					
Gebäude	210	121	118	113	108	102	97	92	87	82	77	72	67																					
Verkehr	163	164	150	145	139	134	128	123	117	112	105	96	85																					
Landwirtschaft	81	63	70	68	67	66	65	63	62	61	59	57	56														41	41	41	41	41	41		
Abfallwirtschaft und Sonstiges	38	9	9	9	8	8	7	7	6	6	5	5	4																					
Gesamt KSG-Sektoren	1.242	800	813	786	756	720	682	643	604	565	523	482	438	410	373	348	323	286	261	236	211	174	149	132	114	97	79	62	62	62	62	62	62	10.575
Veränderung gegenüber 1990		-36%												-65%	-67%	-70%	-72%	-74%	-77%	-79%	-81%	-83%	-86%	-88%										
Veränderung gegenüber dem Vj.				-3%	-4%	-5%	-5%	-6%	-6%	-6%	-7%	-8%	-9%	-6%	-9%	-7%	-7%	-12%	-9%	-10%	-11%	-18%	-14%	-12%	-13%	-15%	-18%	-22%	0%	0%	0%	0%	0%	
Absolute Veränderung ggü. dem Vj.				-27,5	-29,5	-35,8	-38,6	-38,6	-39,6	-38,6	-41,6	-41,6	-43,6	-28,2	-37,3	-24,8	-24,8	-37,3	-24,8	-24,8	-24,8	-37,3	-24,8	-17,4	-17,4	-17,4	-17,4	-17,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
LULUCF (Landnutzungsänderungen)	27	-15	-16	-17	-18	-19	-19	-20	-21	-22	-23	-24	-25	-26	-27	-28	-29	-30	-31	-32	-33	-34	-35	-36	-37	-38	-39	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-919
Sonstige (technische) Senken																																		
Gesamt mit Senken ohne ISA	1.269	785	797	769	738	702	662	623	582	543	500	458	413	384	346	320	294	256	230	204	178	140	114	91	67	44	20	0,00	0	0	0	0	0	9.473
Veränderung gegenüber dem Vj.				-4%	-4%	-5%	-6%	-6%	-7%	-7%	-8%	-9%	-10%	-7%	-10%	-7%	-8%	-13%	-10%	-11%	-13%	-21%	-18%	-21%	-26%	-35%	-53%	-100%						
Internat. Schiff- u. Luftfahrt (ISA)	19	34	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	6	5	4	3	2	1	0	504
Gesamt - THG	1.288	818	830	800	769	731	690	650	608	568	524	480	435	404	365	338	311	272	245	218	191	152	125	100	76	51	27	5	4	3	2	1	0	9.977

Sich daraus ergebende CO2-Emissionen, die einem global verbleibenden CO2-Budget gegengerechnet werden müssen

in Mio. t CO2	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2020 - 2050	
Brutto-Senkenleistung (negLULUCF + Sonstige Senken)	-16	-17	-18	-19	-19	-20	-21	-22	-23	-24	-25	-26	-27	-28	-29	-30	-31	-32	-33	-34	-35	-41	-47	-53	-59	-62	-62	-62	-62	-62	-62	-1.102	
Kompensation Nicht-CO2-THG zur THG-Neutralität																										41	41	41	41	41	41	246	
Netto-Senkenleistung	-16	-17	-18	-19	-19	-20	-21	-22	-23	-24	-25	-26	-27	-28	-29	-30	-31	-32	-33	-34	-35	-41	-47	-53	-59	-21	-21	-21	-21	-21	-21	-856	
CO2-Emissionen KSG-Sektoren																8.121											21	21	21	21	21	21	8.248
Netto-Senkenleistung																-729											-21	-21	-21	-21	-21	-21	-856
CO2-Emissionen (KSG-Sektoren + Netto-Senkenleistung)																7.392											0	0	0	0	0	0	7.392
Internat. Schiff- u. Luftfahrt (ISA)																487											5	4	3	2	1	0	504
Gesamt - CO2																7.879											5	4	3	2	1	0	7.895

Legende	Quellen:
Umweltbundesamt (Ist-Zahlen)	Link PM
KSG §3	Link
KSG §3a (1)	Link
KSG Anlage 2	Link
KSG Anlage 3	Link
= Koalitionsvertrag 2021	MCC
geschätzt (linear)	
berechnet	
= -Gesamt KSG-Sektoren - LULUCF	

Unvermeidbare Restemissionen 2045 der KSG-Sektoren in % der Emissionen in 1990 lt. Koalitionsvertrag
5%
= 62 Mio. t CO2eq



Implizite CO2-Budgets

	Zeitraum:	2020 - 2050	2022 - 2050
CO2-Emissionen KSG-Sektoren		8,25 Mrd. t CO2	6,98 Mrd. t CO2
Netto-Senkenleistung		-0,86 Mrd. t CO2eq	-0,82 Mrd. t CO2eq
implizites CO2-Budget ohne ISA		7,39 Mrd. t CO2	6,15 Mrd. t CO2
internat. Schiff- und Luftfahrt (ISA; nicht thematisiert im KSG)		0,50 Mrd. t CO2	0,44 Mrd. t CO2
implizites CO2-Budget inklusive ISA		7,90 Mrd. t CO2	6,59 Mrd. t CO2
CO2-Emissionen 2019 inklusive ISA			0,73 Mrd. t CO2

2022 - 2050
MCC
6,2 Mrd. t CO2

Verbleibendes CO2-Budget ab 2022

Quelle: UBA	siehe ausgeblendete Tabellen
-------------	------------------------------

implizites CO2-Budget 2020 - 2050			7,90 Mrd. t CO2	lt. Tabelle "KSG"	Differenz
Ist-Emissionen laut UBA	gesamt	davon CO2		gesamt	
2020 - KSG-Sektoren	729 Mio. t CO2eq	88%	-0,64 Mrd. t CO2	813 Mio. t CO2eq	-84 -12%
2021 - KSG-Sektoren	762 Mio. t CO2eq	89%	-0,67 Mrd. t CO2	786 Mio. t CO2eq	-24 -3%
2020 - LULUCF	-11 Mio. t CO2eq	130%	0,01 Mrd. t CO2eq	-16 Mio. t CO2eq	5 -40%
2021 - LULUCF	-11 Mio. t CO2eq	130%	0,01 Mrd. t CO2eq	-17 Mio. t CO2eq	5 -46%
2020 - ISA	17 Mio. t CO2	100%	-0,02 Mrd. t CO2	32 Mio. t CO2	-15 -87%
2021 - ISA (Ist-Wert 2019)	34 Mio. t CO2	100%	-0,03 Mrd. t CO2	31 Mio. t CO2	2 6%
Ist-Emissionen 2020 - 2021	1.519 Mio. t CO2eq		-1,34 Mrd. t CO2	1.630 Mio. t CO2eq	-111 -7%
verbleibendes CO2-Budget 2022 - 2050			6,55 Mrd. t CO2		

Hinweise:

- ▶ Mögliche Netto-Negativ-Emissionen nach 2050 wurden hier nicht berücksichtigt.
- ▶ Es ist relativ unsicher, ob die berücksichtigte Senkenleistung 2020 - 2050 in dieser Höhe auch realisiert werden kann.
- ▶ Deutschland reicht kein eigenes NDC ein, sondern ist Teil des NDC der EU. Daher wäre es wichtig, auch über ein CO2-Budget der EU zu sprechen.
- ▶ Netto-Senkenleistung: Wenn ein Land sich einen bestimmten Emissionspfad für Nicht-CO2-THGe vorgenommen hat und dabei auch negative CO2-Emissionen zur Kompensation einsetzen will, dann können diese negativen CO2-Emissionen nicht zu gleich positive CO2-Emissionen kompensieren. Deutschland will 2045 THG-Neutralität erreichen. Daher können spätestens ab 2045 negative CO2-Emissionen, die die angenommenen verbleibenden Nicht-CO2-THGe (vor allem Methan und Lachgas aus der Landwirtschaft) kompensieren sollen, nicht bei der Berechnung eines impliziten CO2-Budgets für Deutschland miteinbezogen werden. Daher wird hier nur die Netto-Senkenleistung berücksichtigt.

weiterführende Tools und Papiere:

Tool zur Berechnung Paris-kompatibler CO2-Budgets für alle Länder der Welt mit einem Gewichtungsmodell:	https://doi.org/10.5281/zenodo.5837866
Papiere zur Berechnung Paris-kompatibler CO2-Emissionsziele mit dem Extended Smooth Pathway Model (ESPM)	für Deutschland und die EU: https://doi.org/10.5281/zenodo.5678717
	für die sechs größten Emittenten: https://doi.org/10.5281/zenodo.4764408
Web-App: Ableitung von Emissionspfaden, die ein Budget einhalten mithilfe der RM-Szenariotypen:	http://espm.climate-calculator.info