

### Aufgabe 8a)

CO<sub>2</sub>-Emission aus dem Jahr 2000 (in Mio. Tonnen): 859

Quelle: Frankfurter Rundschau, 26.1.02

$$\text{Formel: } E_{2050} = E_{2000} \cdot (1-M)^t$$

1% Emissionsminderung  $E_{2000} = 859$ ;  $M = \text{Minderung } 1\%$ ;  $t = \text{Zeit } 50 \text{ Jahre}$ ;

$$\text{Formel: } E_{2050} = 859 \cdot (1-1\%)^{50}$$

$$E_{2050} = 519,7 \neq 50\%$$

Die Bundesregierung hat den „Zinseszins“ nicht eingerechnet.

50% Emissionsminderung  $E_{2050} = 429,5$ ;  $M = \text{Minderung } 1\%$ ;  $t = \text{Zeit } 50 \text{ Jahre}$ ;  $X\% = \text{Wirkliche Minderung}$

$$\text{Formel: } E_{2050} = 859 \cdot (1-X\%)^{50}$$

$$429,5 = 859 \cdot (1-X\%)^{50} \quad | :859$$

$$0,5 = (1-X\%)^{50} \quad | \sqrt[50]{\phantom{x}}$$

$$\sqrt[50]{0,5} = 1-X\% \quad | \cdot (-1) \quad | +1$$

$$X\% = 1 - \sqrt[50]{0,5}$$

$$X\% = 1,3767\%$$

b)

50% Emissionsminderung  $E_{2050} = 429,5$ ;  $M = \text{Minderung } 1\%$ ;  $t = \text{Zeit } 50 \text{ Jahre}$ ;  $XJ = \text{Zeit vorher}$

$$429,5 = 859 \cdot (0,99)^{50+XJ} \quad | :859$$

$$0,5 = (0,99)^{50+XJ} \quad | \text{LN}$$

$$\text{LN } 0,5 = \text{LN } (0,99) \cdot (50+XJ) \quad | : \text{LN } (0,99)$$

$$68,96 = 50+XJ \quad | -50$$

$$18,96 = XJ$$

Man hätte schon 1981 anfangen müssen

c)

50% Emissionsminderung  $E_{2050} = 429,5$ ; M=Minderung 1%; t=Zeit 50 Jahre; Zeitverzögerung= 6 Jahre  
X%= Wirkliche Minderung

Formel:  $E_{2050} = 859 \cdot (1-X\%)^{(t-6)}$

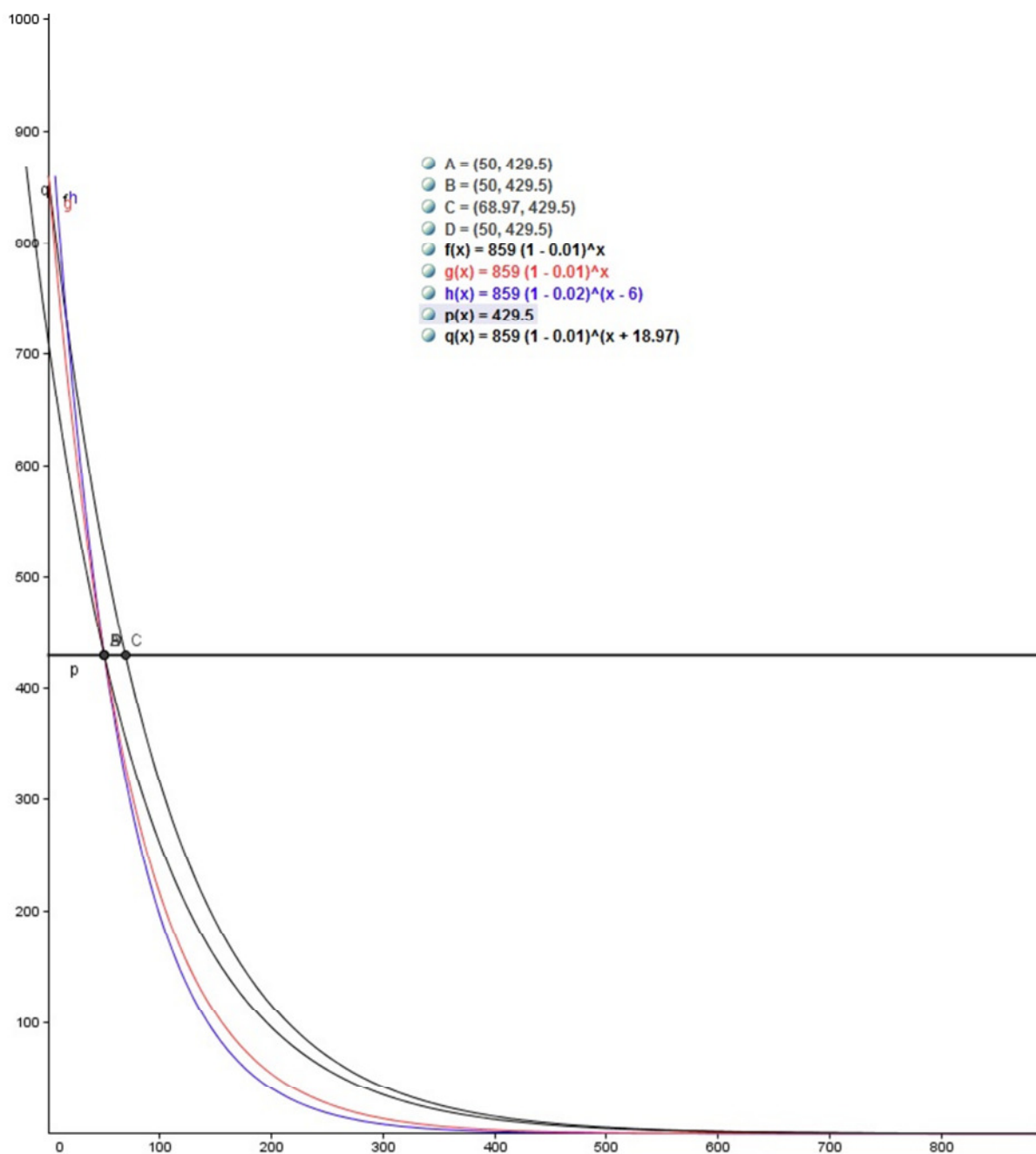
$$429,5 = 859 \cdot (1-X\%)^{44} \quad | :859$$

$$0,5 = (1-X\%)^{44} \quad | \sqrt[44]{\phantom{x}}$$

$$\sqrt[44]{0,5} = 1-X\% \quad | \cdot(-1) \quad | +1$$

$$X\% = 1 - \sqrt[44]{0,5}$$

$$X\% = 1,56299\%$$



Jahr	CO2-Emission 1%	1%	CO2-Emission 1%	1%	CO2-Emission 1,38%	1,38%	CO2-Emission 1,38%	1,56299%
1981			859,00	8,59				
1982			850,41	8,50				
1983			841,91	8,42				
1984			833,49	8,33				
1985			825,15	8,25				
1986			816,90	8,17				
1987			808,73	8,09				
1988			800,64	8,01				
1989			792,64	7,93				
1990			784,71	7,85				
1991			776,86	7,77				
1992			769,10	7,69				
1993			761,40	7,61				
1994			753,79	7,54				
1995			746,25	7,46				
1996			738,79	7,39				
1997			731,40	7,31				
1998			724,09	7,24				
1999			716,85	7,17				
2000	859,00	8,59	709,68	7,10	859,00	11,85	859,00	
2001	850,41	8,50	702,58	7,03	847,15	11,69	859,00	
2002	841,91	8,42	695,56	6,96	835,46	11,53	859,00	
2003	833,49	8,33	688,60	6,89	823,93	11,37	859,00	
2004	825,15	8,25	681,71	6,82	812,56	11,21	859,00	
2005	816,90	8,17	674,90	6,75	801,34	11,06	859,00	
2006	808,73	8,09	668,15	6,68	790,28	10,91	859,00	13,43
2007	800,64	8,01	661,47	6,61	779,38	10,76	845,57	13,22
2008	792,64	7,93	654,85	6,55	768,62	10,61	832,36	13,01
2009	784,71	7,85	648,30	6,48	758,02	10,46	819,35	12,81
2010	776,86	7,77	641,82	6,42	747,55	10,32	806,54	12,61
2011	769,10	7,69	635,40	6,35	737,24	10,17	793,94	12,41
2012	761,40	7,61	629,05	6,29	727,06	10,03	781,53	12,22
2013	753,79	7,54	622,76	6,23	717,03	9,90	769,31	12,02
2014	746,25	7,46	616,53	6,17	707,14	9,76	757,29	11,84
2015	738,79	7,39	610,37	6,10	697,38	9,62	745,45	11,65
2016	731,40	7,31	604,26	6,04	687,75	9,49	733,80	11,47
2017	724,09	7,24	598,22	5,98	678,26	9,36	722,33	11,29
2018	716,85	7,17	592,24	5,92	668,90	9,23	711,04	11,11
2019	709,68	7,10	586,31	5,86	659,67	9,10	699,93	10,94
2020	702,58	7,03	580,45	5,80	650,57	8,98	688,99	10,77
2021	695,56	6,96	574,65	5,75	641,59	8,85	678,22	10,60
2022	688,60	6,89	568,90	5,69	632,74	8,73	667,62	10,43
2023	681,71	6,82	563,21	5,63	624,01	8,61	657,18	10,27
2024	674,90	6,75	557,58	5,58	615,39	8,49	646,91	10,11
2025	668,15	6,68	552,00	5,52	606,90	8,38	636,80	9,95
2026	661,47	6,61	546,48	5,46	598,53	8,26	626,85	9,80
2027	654,85	6,55	541,02	5,41	590,27	8,15	617,05	9,64

2028	648,30	6,48	535,61	5,36	582,12	8,03	607,40	9,49
2029	641,82	6,42	530,25	5,30	574,09	7,92	597,91	9,35
2030	635,40	6,35	524,95	5,25	566,17	7,81	588,57	9,20
2031	629,05	6,29	519,70	5,20	558,35	7,71	579,37	9,06
2032	622,76	6,23	514,50	5,15	550,65	7,60	570,31	8,91
2033	616,53	6,17	509,36	5,09	543,05	7,49	561,40	8,77
2034	610,37	6,10	504,26	5,04	535,55	7,39	552,62	8,64
2035	604,26	6,04	499,22	4,99	528,16	7,29	543,99	8,50
2036	598,22	5,98	494,23	4,94	520,87	7,19	535,48	8,37
2037	592,24	5,92	489,29	4,89	513,69	7,09	527,11	8,24
2038	586,31	5,86	484,39	4,84	506,60	6,99	518,87	8,11
2039	580,45	5,80	479,55	4,80	499,61	6,89	510,76	7,98
2040	574,65	5,75	474,76	4,75	492,71	6,80	502,78	7,86
2041	568,90	5,69	470,01	4,70	485,91	6,71	494,92	7,74
2042	563,21	5,63	465,31	4,65	479,21	6,61	487,19	7,61
2043	557,58	5,58	460,65	4,61	472,59	6,52	479,57	7,50
2044	552,00	5,52	456,05	4,56	466,07	6,43	472,08	7,38
2045	546,48	5,46	451,49	4,51	459,64	6,34	464,70	7,26
2046	541,02	5,41	446,97	4,47	453,30	6,26	457,44	7,15
2047	535,61	5,36	442,50	4,43	447,04	6,17	450,29	7,04
2048	530,25	5,30	438,08	4,38	440,87	6,08	443,25	6,93
2049	524,95	5,25	433,70	4,34	434,79	6,00	436,32	6,82
2050	519,70	5,20	429,36	4,29	428,79	5,92	429,50	6,71
	39,50		50,02		50,08		50,00	