

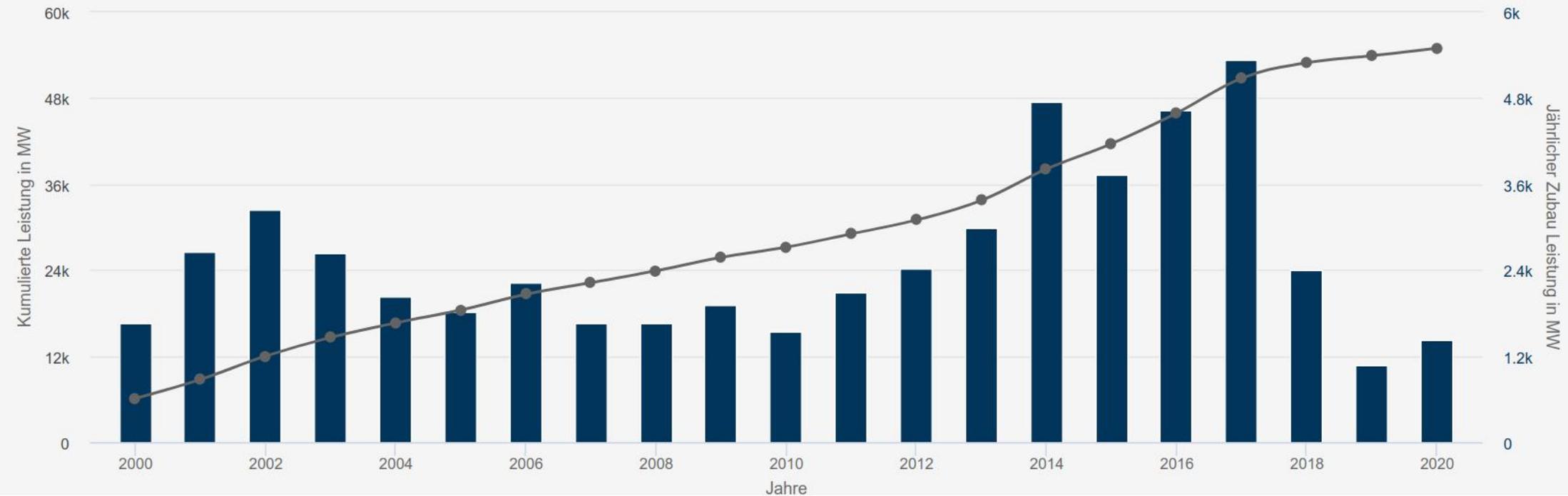


vs

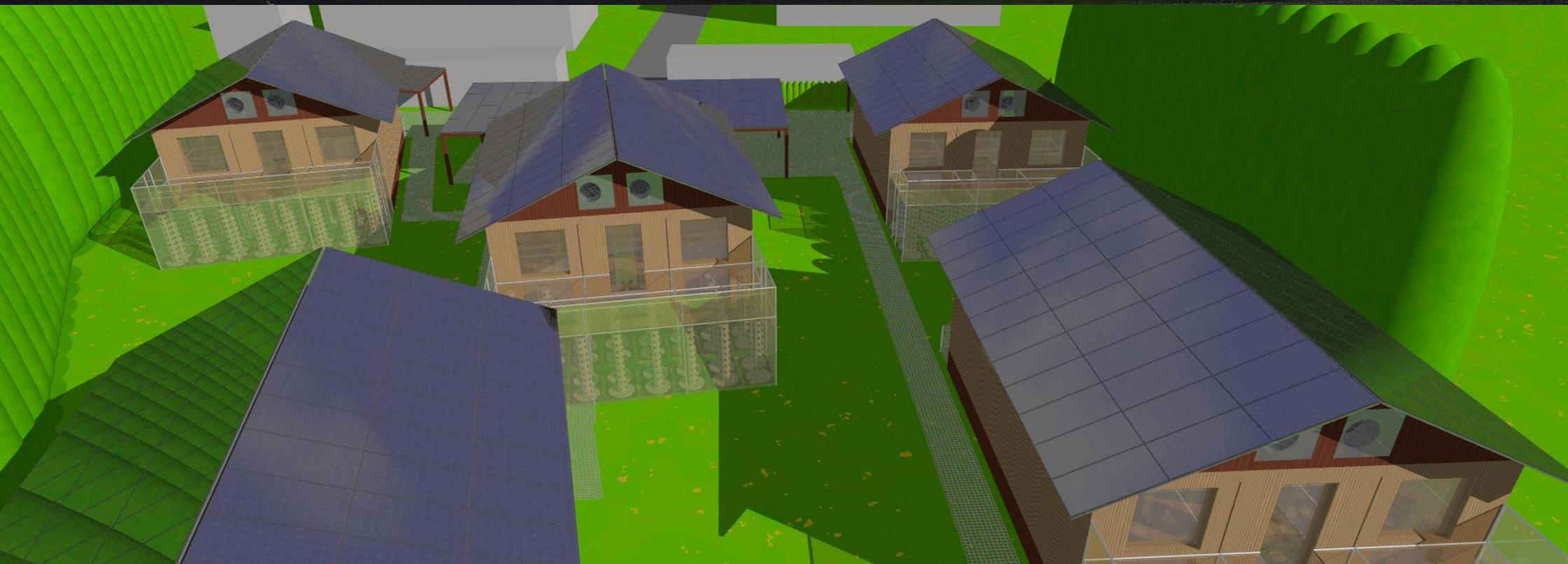
Ist Windenergie unverzichtbar für die Energiewende?

Installierte Windenergieleistung in Deutschland

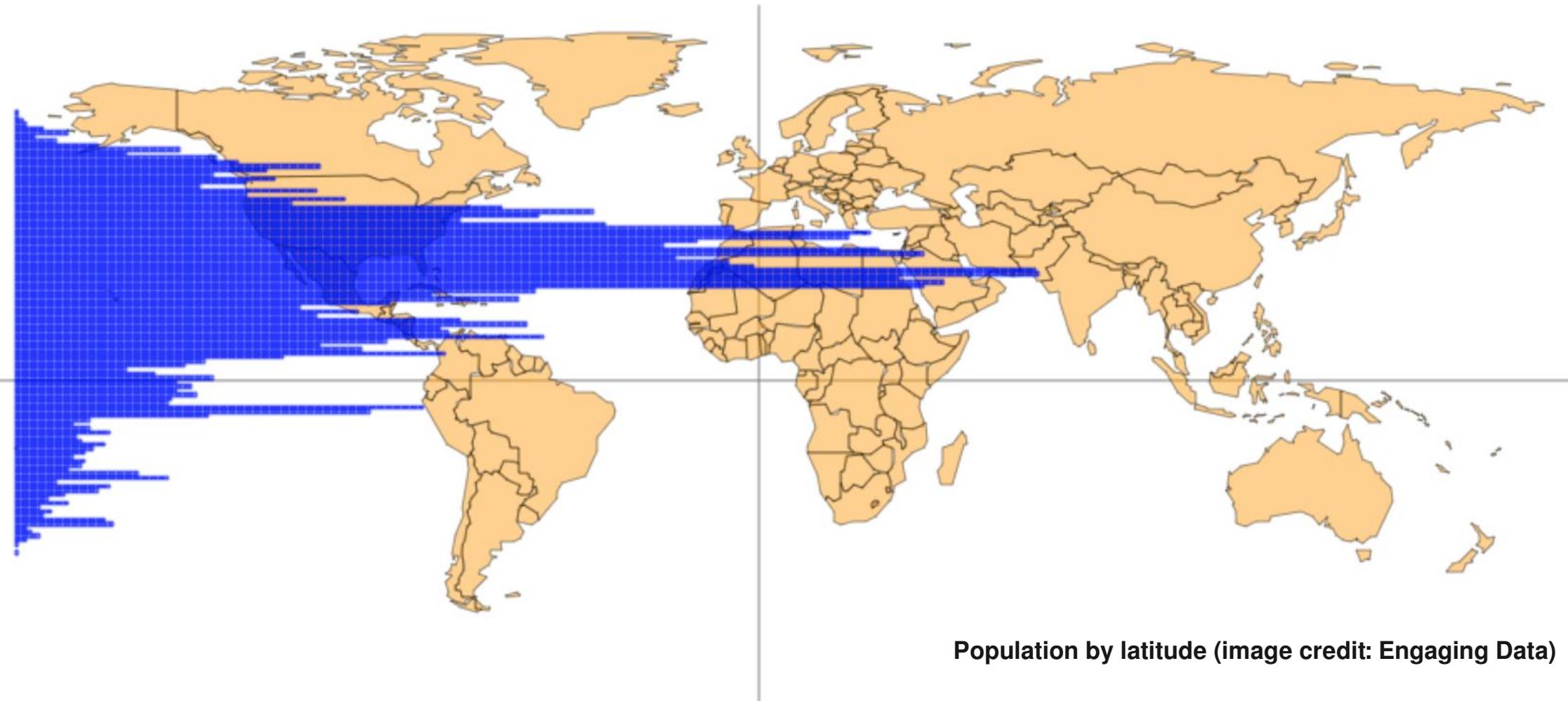
Stand: 31.12.2020



Oder ginge es auch mit Solarstrom alleine?

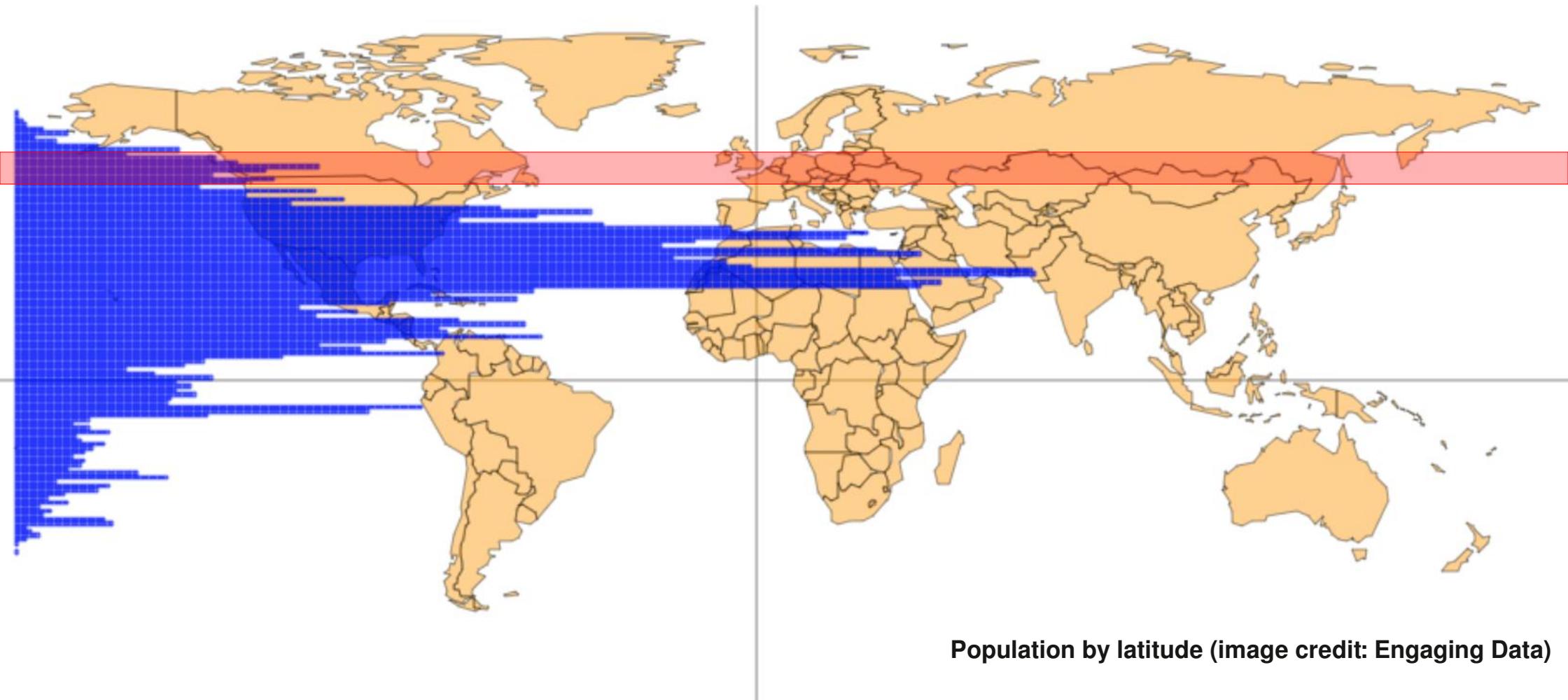


Zum Glück leben die meisten Menschen auf Breitengraden, wo der Unterschied zwischen Sommer und Winter gering ist:



Population by latitude (image credit: Engaging Data)

Zum Glück leben die meisten Menschen auf Breitengraden, wo der Unterschied zwischen Sommer und Winter geringer ist:



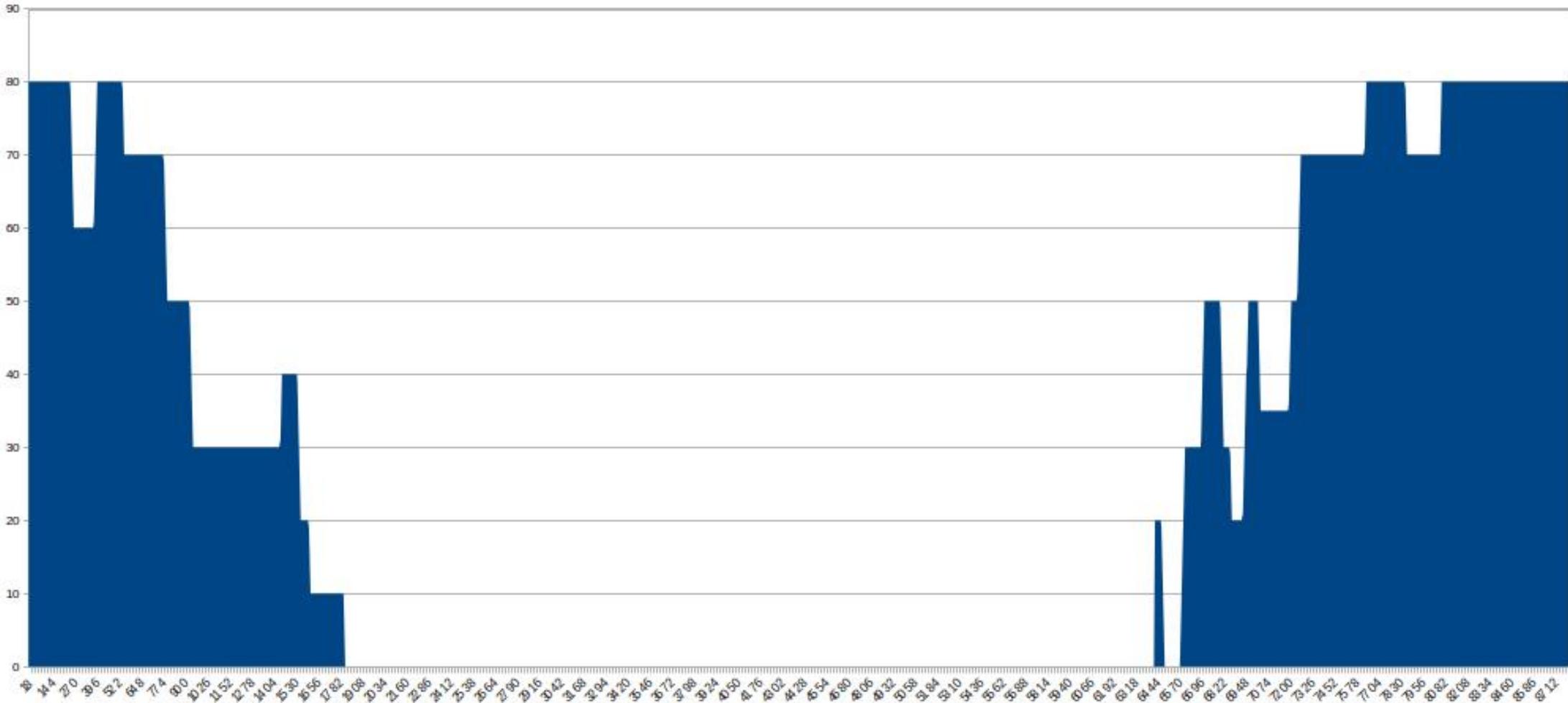
Population by latitude (image credit: Engaging Data)

	A	B	C
4			
5	Max value	125,320	
6	Assumed PV	200,000	
7			
8	Scenario		
9	PV	1,400	GW
10	<u>Mult</u>	0.007	
11	Yearly demand	900	TWh
12	Usage	103	GW
13	Batteries	4,000	GWh
14	eff to battery	0.95	
15	eff from battery	0.95	
16	Methane	300,000	GWh
17	eff to methane	0.55	
18	eff from methane	0.55	
19			

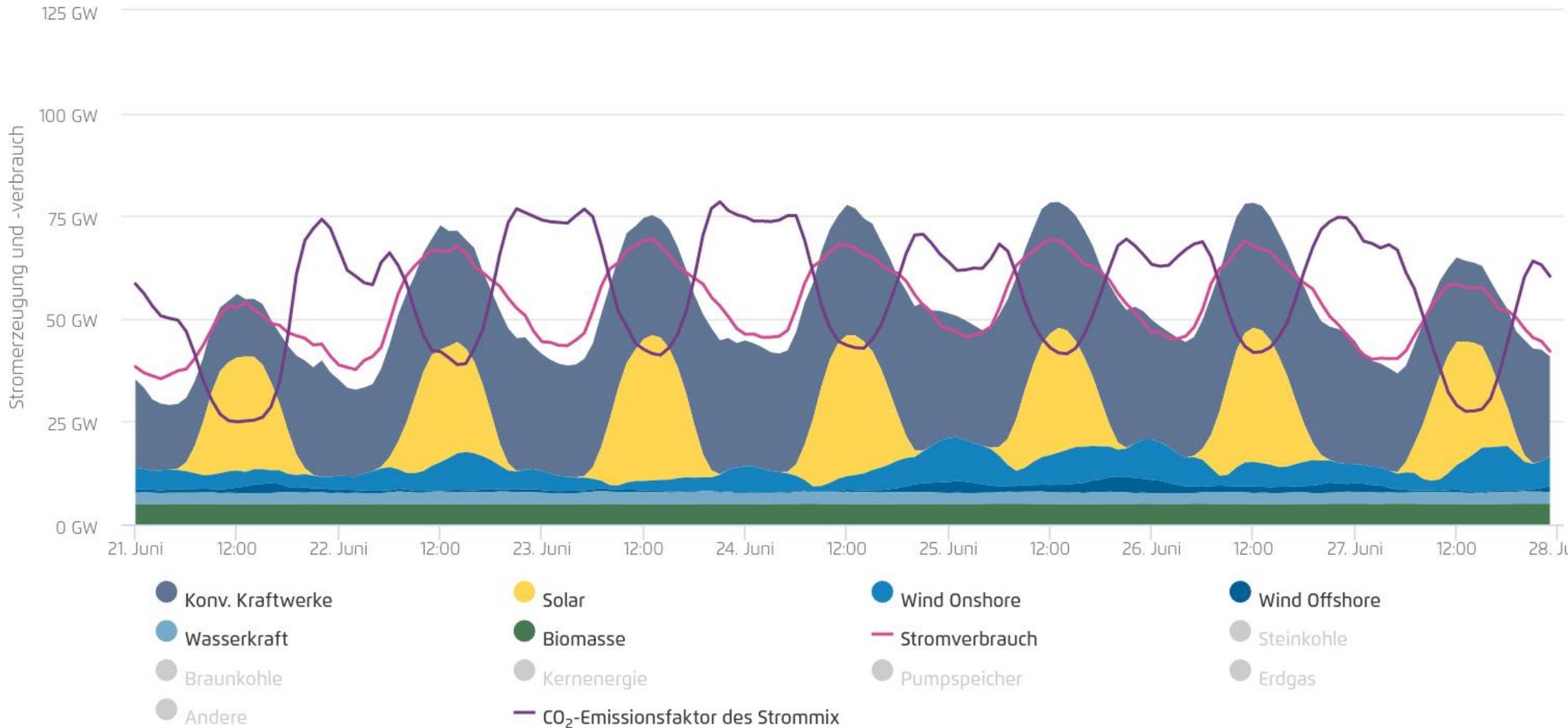


A	B	D	E	F	G	H	I	J	K
Mittelwert	17,475								
ITC, data for previous hour	PV Production		GW PV	from Battery	to Battery	Battery GWh	CCPP	Power to CH4	Methane
2008-01-01 00:29:59	0		0	23	0	2,000	80		300,000
2008-01-01 01:29:59	0		0	23	0	1,976	80		299,855
2008-01-01 02:29:59	0		0	23	0	1,952	80		299,709
2008-01-01 03:29:59	0		0	23	0	1,928	80		299,564
2008-01-01 04:29:59	0		0	23	0	1,905	80		299,418
2008-01-01 05:29:59	0		0	23	0	1,881	80		299,273
2008-01-01 06:29:59	0		0	23	0	1,857	80		299,127
2008-01-01 07:29:59	0		0	23	0	1,833	80		298,982
2008-01-01 08:29:59	731		5	18	0	1,814	80		298,836
2008-01-01 09:29:59	5,003		35	0	12	1,826	80		298,691
2008-01-01 10:29:59	10,706		75	0	52	1,876	80		298,545
2008-01-01 11:29:59	15,397		108	0	85	1,957	80		298,400
2008-01-01 12:29:59	17,332		121	0	99	2,050	80		298,255
2008-01-01 13:29:59	16,546		116	0	93	2,139	80		298,109
2008-01-01 14:29:59	11,297		79	0	56	2,193	80		297,964
2008-01-01 15:29:59	4,613		32	0	10	2,202	80		297,818
2008-01-01 16:29:59	343		2	20	0	2,180	80		297,673
2008-01-01 17:29:59	0		0	23	0	2,156	80		297,527
2008-01-01 18:29:59	0		0	23	0	2,133	80		297,382
2008-01-01 19:29:59	0		0	23	0	2,109	80		297,236
2008-01-01 20:29:59	0		0	23	0	2,085	80		297,091
2008-01-01 21:29:59	0		0	23	0	2,061	80		296,945
2008-01-01 22:29:59	0		0	23	0	2,037	80		296,800
2008-01-01 23:29:59	0		0	23	0	2,013	80		296,655
2008-01-02 00:29:59	0		0	23	0	1,989	80		296,509
2008-01-02 01:29:59	0		0	23	0	1,966	80		296,364
2008-01-02 02:29:59	0		0	23	0	1,942	80		296,218
2008-01-02 03:29:59	0		0	23	0	1,918	80		296,073
2008-01-02 04:29:59	0		0	23	0	1,894	80		295,927
2008-01-02 05:29:59	0		0	23	0	1,870	80		295,782
2008-01-02 06:29:59	0		0	23	0	1,846	80		295,636
2008-01-02 07:29:59	0		0	23	0	1,822	80		295,491
2008-01-02 08:29:59	1,118		8	15	0	1,807	80		295,345
2008-01-02 09:29:59	7,610		53	0	31	1,836	80		295,200

80 GW GuD Kraftwerke reichen aus, Leistungsanpassungen mit nur 1 GW pro Stunde



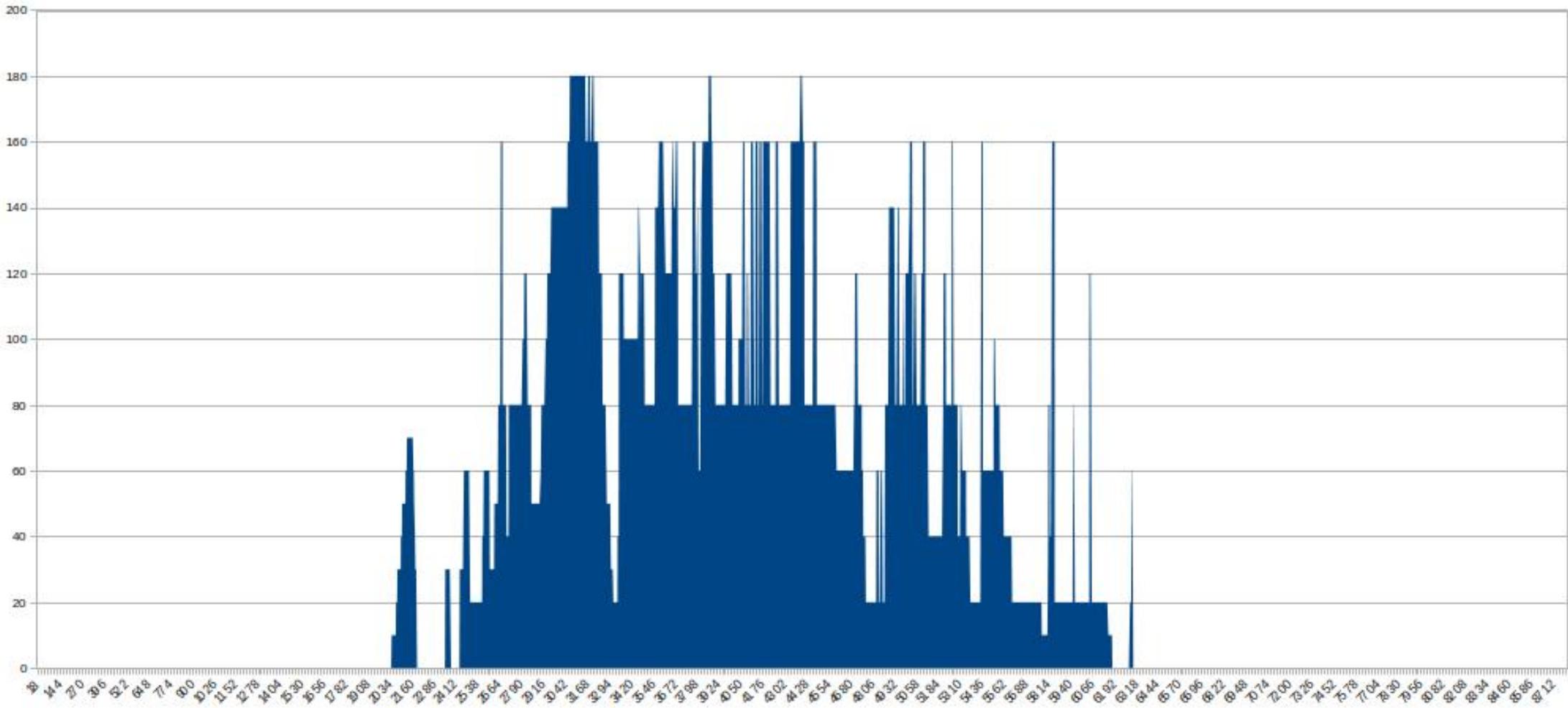
Im Vergleich dazu der Wahnsinn von heute:



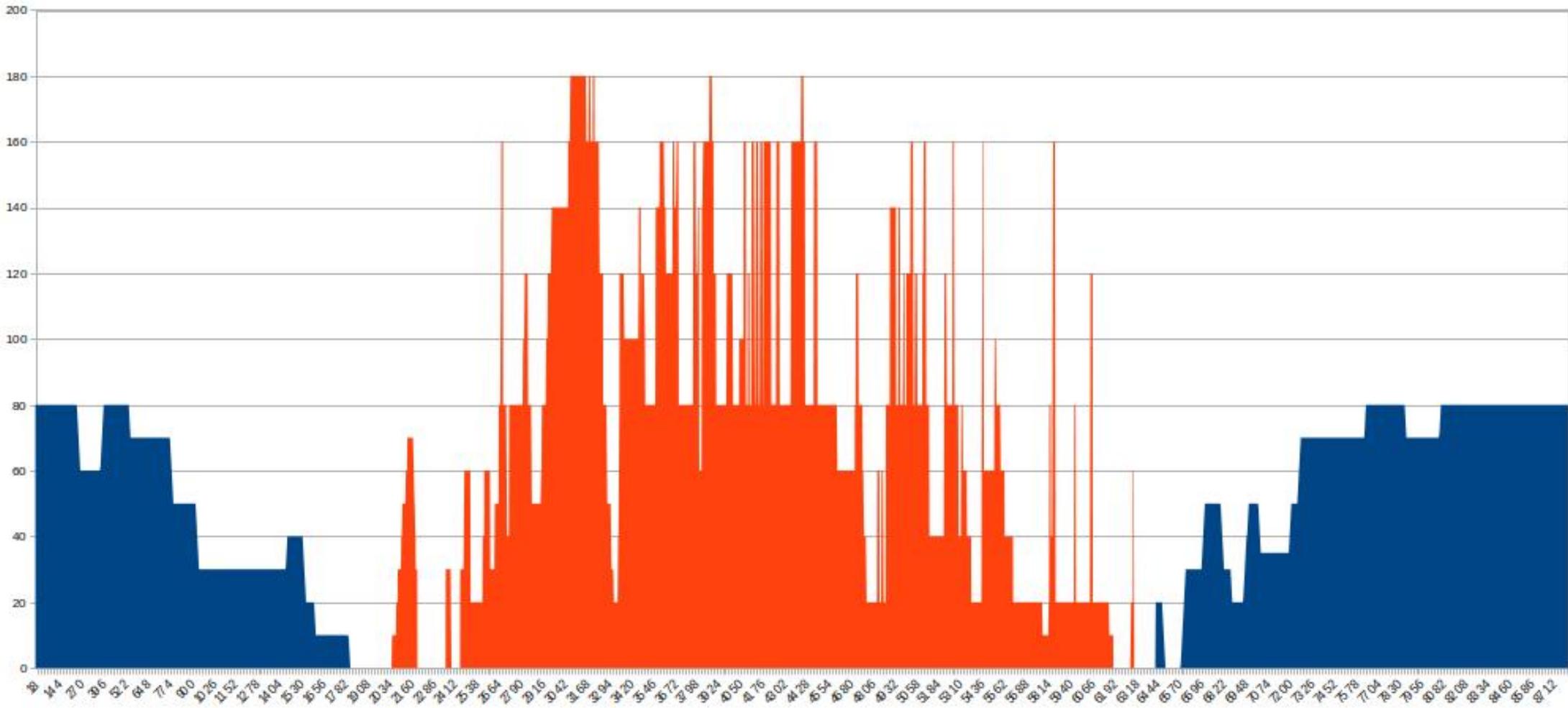
An 2 Tagen mehr Leistungsanpassungen, als in diesem Szenario in einem ganzen Jahr.



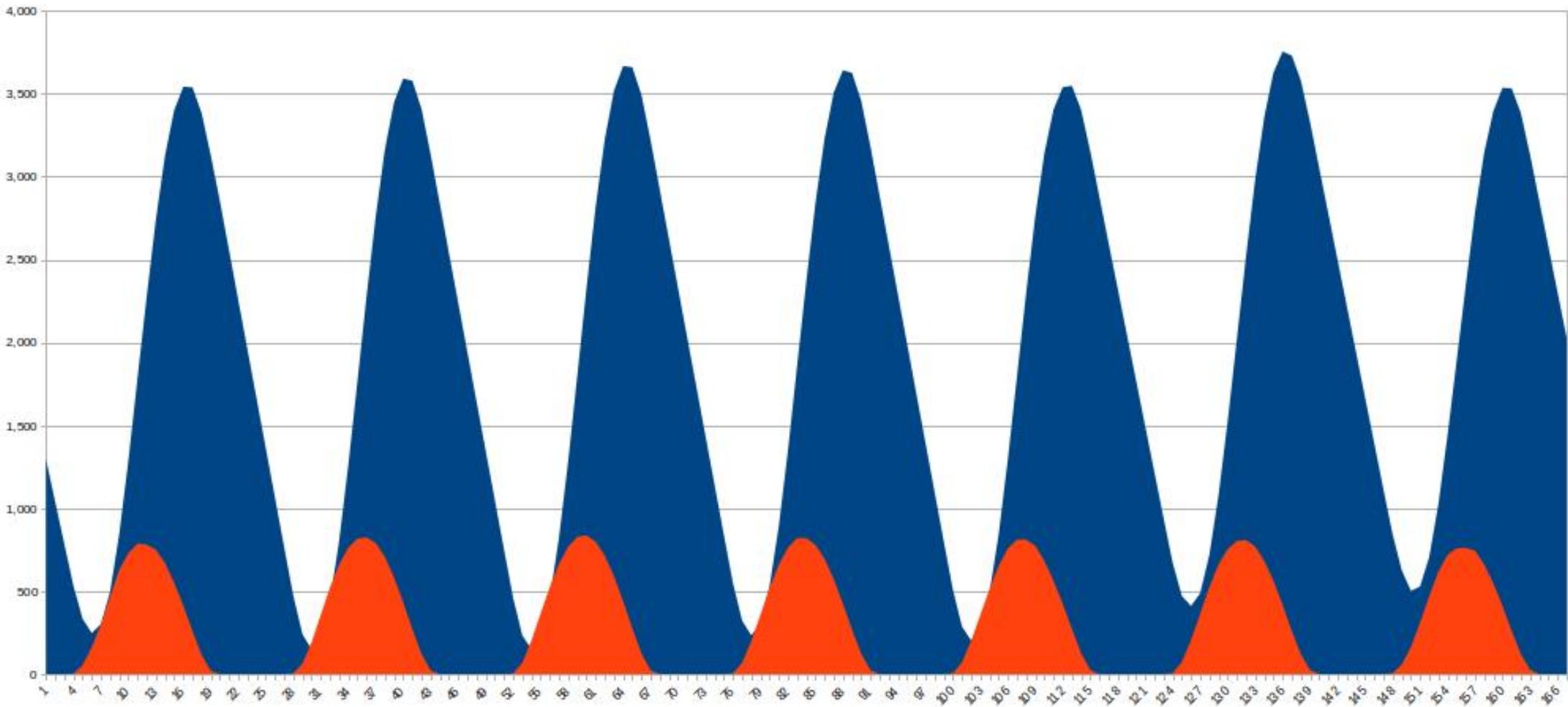
**180 GW Power to Methan reichen aus,
volle 180 GW nur 143 Stunden, für den Rest reichen 160 GW.**



Einsatz von GuD Kraftwerken und Power to Gas sind zeitlich klar getrennt



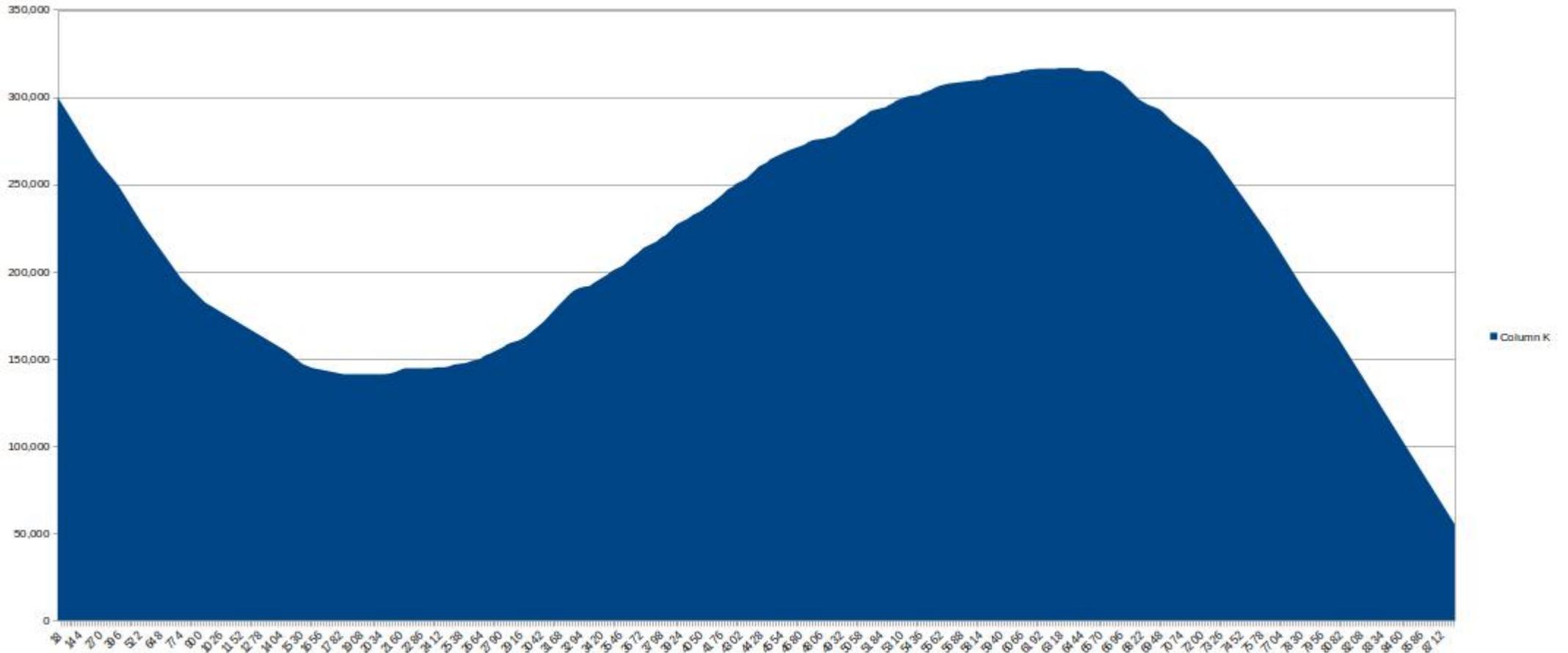
Eine sehr sonnige Mai Woche. Nur hier wurde täglich der größte Teil der Akkukapazität verwendet, um die Power to Gas Anlagen gleichmäßig mit 180 GW zu beliefern.



2008-05-07 - 2008-05-13

17						
18	from Battery	to Battery	Battery GWh	CCPP	Power to CH4	Methane
19						
20	Total	Total	Difference	Total	Total	Difference
21	507,303	562,787	668	231,175	318,950	-244,750
22	Min	Min	Min	Min	Min	Min
23	0	0	40	0	0	55,250
24	Max	Max	Max	Max	Max	Max
25	283	559	3,994	80	180	316,477
26				Full hours	Full hours	
27				2,890	1,772	
28						

Die Methanspeicher müssten im Sommerhalbjahr um 245 TWh ergänzt werden.



Südliche Länder freuen sich über die Abnahme der Überschüsse.

600 kWh pro Monat für Haushalt, Warmwasser und Elektroautos. Zusätzlicher Bedarf für Raumwärme und Kühlung:

General monthly consumption kWh	600												
Extra usage for heating and cooling	January	Feb.	March	April	May	June	July	August	Sept.	October	Nov.	Dec.	Total
Oslo	500	300	100							100	300	500	1,800
Berlin	400	200									200	400	1,200
Vienna	400	200				50	50				200	400	1,300
Rome	150	100			100	200	200	100			100	150	1,100
Athens	150	100			100	200	200	100			100	150	1,100
Tel Aviv	100	100	150	200	200	200	200	200	200	150	100	100	1,900
Cairo	50	100	150	200	250	250	250	250	200	150	100	50	2,000
Electricity balance	January	Feb.	March	April	May	June	July	August	Sept.	October	Nov.	Dec.	Total
Oslo	-989	-443	869	2,012	2,956	3,376	2,969	2,196	1,222	73	-697	-1,036	12,510
Berlin	-575	66	1,281	2,478	3,108	3,327	3,184	2,657	1,747	716	-254	-676	17,060
Vienna	-341	326	1,701	2,873	3,410	3,508	3,593	3,017	2,051	998	-23	-435	20,678
Rome	586	1,130	2,317	3,204	4,003	4,171	4,533	3,959	2,714	1,790	801	488	29,695
Athens	933	1,313	2,738	3,692	4,390	4,619	4,941	4,480	3,223	2,087	1,147	697	34,259
Tel Aviv	1,491	1,800	3,073	3,657	4,369	4,624	4,684	4,254	3,412	2,606	1,726	1,353	37,049
Cairo	2,099	2,313	3,557	4,024	4,578	4,723	4,799	4,410	3,679	2,995	2,154	1,906	41,237

**Sommer / Winter Ausgleich
nur von Wien bis Oslo erforderlich**

**Die Methanspeicher müssten von 24,6 km³ auf
50 km³ verdoppelt werden.**



Wasserstoff benötigt 3,2-mal mehr Volumen für die gleiche Energie. Ein Ausbau auf 160 km³ dürfte sehr aufwendig sein.





VS

