



Analyse und Erläuterungen zur technischen Umsetzbarkeit des Kohleausstiegs ab 2020

Prüfung, Plausibilisierung und Konkretisierung der Aussagen
der überarbeiteten Untersuchung zum Kohleausstieg der SWM
vom 14.09.2016

Abschaltung möglich, kein Zubau von Heizwerken nötig.

(Berechnungen beruhen auf Daten der SWM)



Fazit/Ergebnisse der technischen Analyse zum Kohleausstieg:

Wärme:

- Kohleausstieg bereits im Jahr 2020 möglich (Gutachten bestätigt)
- Spitzenbedarf kann von bestehenden Anlagen (ohne Nord 2) erbracht werden.....(S.3)
- Bestehende Reserve-Heizwerke gewährleisten Versorgungssicherheit(S.4)
- Keine Versorgungslücke auch bei -16°C und Ausfall der größten Erzeugungsanlage.....(S.5)
- Kohleausstiegskonzept(S.4)
- Wirtschaftliches Optimum bei Kohleausstieg in 2020, durch Nutzung des KWK-G(S.9+10)

Strom:

- Kohlekraftwerk wird abgeschaltet, falls es als systemrelevant eingestuft wird, bleibt es betriebsbereit in der Netzreserve und wird endgültig stillgelegt sobald die systemrelevant nicht mehr gegeben ist.

Fernwärmeerzeugungsanlagen und Spitzenleistung der letzten Jahre



		SWM web		Brennstoff	Einsatz / prio	Max. Spitzenleistung im Jahr				
Engpaßleistung	Bauj.	[MW]	2016 [MW]			2011	2012	2013	2014	2015
						Istleistung der einzelnen Anlagen in [MW]				
Nord 1+3		114+58	172,0	Müll	Grundlast	120,0	109,0	36,0	67,0	101,0
Nord2	1991	550	550,0	Kohle	Grundlast	530,0	540,0	550,0	540,0	550,0
Freimann GT 1	2020		0,0	Gas	Spitze	79,0	122,0	94,0	0,0	63,0
Süd GuD 1	1980	255	226,0	Gas	Spitze	190,0	185,0	147,0	0,0	215,0
Süd GuD 2	2004	463	415,0	Gas	Spitze	380,0	390,0	380,0	392,0	390,0
Süd Heizwerk		96	96,0	Gas	Spitze / Reserve	0,0	2,0	0,0	28,0	0,0
Nord Heizwerke			188,0	Gas	Spitze / Reserve	0,0	0,0	20,0	0,0	0,0
HW Freimann			262,0	Gas	Spitze / Reserve	0,0	21,0	0,0	36,0	0,0
HW Perlach		159	139,5	Gas	Spitze / Reserve	42,0	71,0	51,0	41,0	45,0
HW Schwabing			7,2	Gas	Spitze / Reserve	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
HW Koppstr.		90	81,0	Gas	Spitze / Reserve	46,0	49,0	0,0	27,0	5,0
HW Kathi-Kobus		74	64,0	Gas	Spitze / Reserve	57,0	52,0	0,0	0,0	0,0
HW Theresienstr.		204	174,0	Gas	Spitze / Reserve	63,0	154,0	70,0	86,0	28,0
HW Gaisbergstr.		147	127,0	Gas	Spitze / Reserve	0,0	69,0	71,0	37,0	0,0
HW Freiham			65,0	Gas	Spitze / Reserve	0,0	0,0	18,0	10,0	20,0
Heizwerke (Summe)			1203,7	Gas	Spitze / Reserve	208,0	418,0	230,0	265,0	98,0
GeoThermie (gesamt, langsam SV)			20,0		Grundlast					
GeoThermie (gesamt, schnell)			20,0		Grundlast					
Summe:			2.586,7			1.507,0	1.764,0	1.437,0	1.264,0	1.417,0

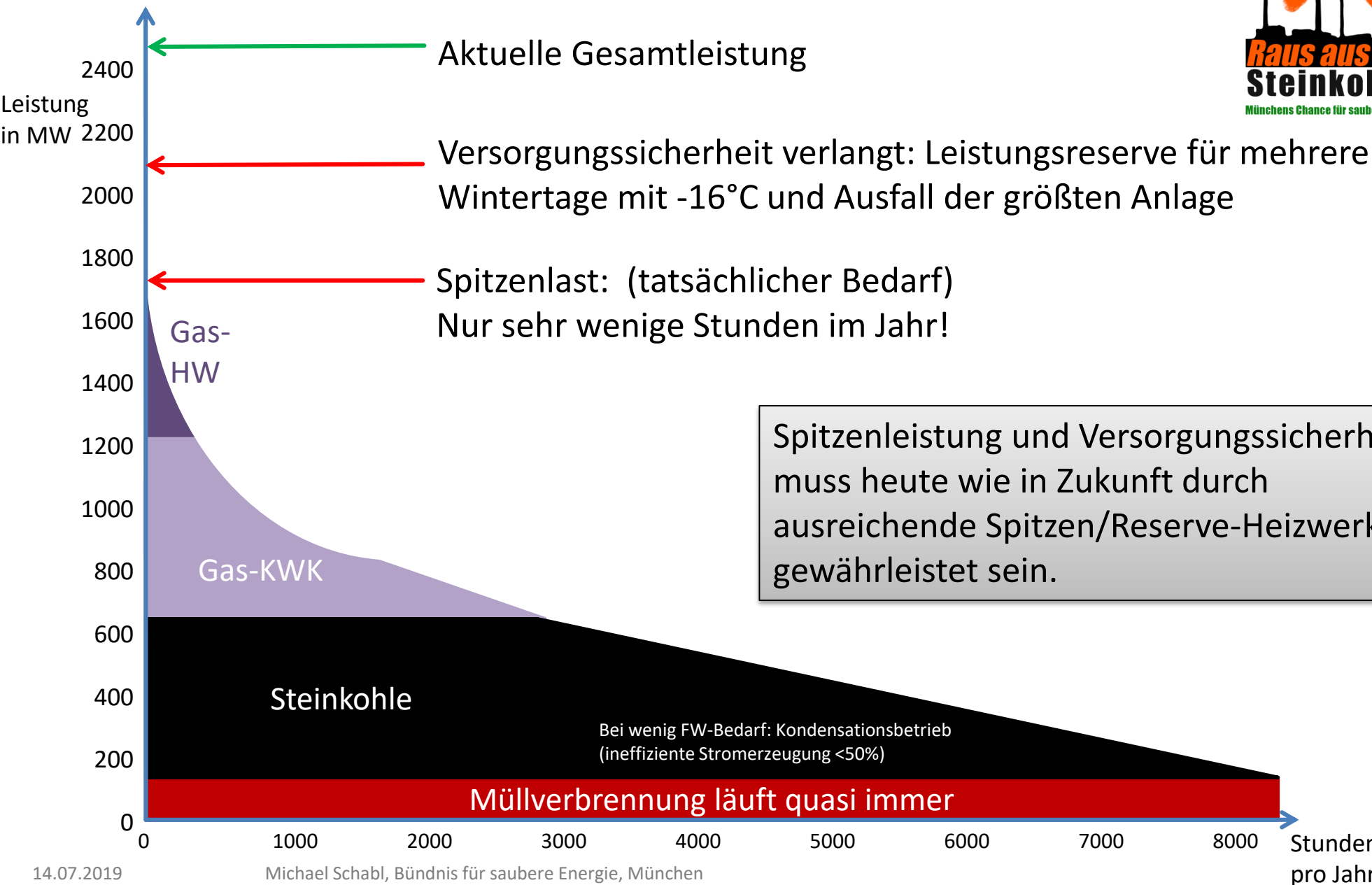
Farblegende:
Info von den SWM
Annahmen + Interpolation
Unstimmigkeiten
Erkenntnisse

Diese Tabelle enthält die relevanten Anlagen der SWM zur Fernwärmeversorgung Münchens. Akt. in 2016 könnten alle Anlagen gemeinsam eine Wärmeleistung von **2.586,7 MW** erbringen. In der zehntägigen Extrem-Kälteperiode Anfang Februar 2012 wurden max. **1.764 MW** benötigt.

- ⇒ Der bereits bestehende Anlagenpark kann bereits deutlich mehr leisten als max. Bedarf besteht
- ⇒ Ausfall von HKW Nord (Block 2) könnte leicht kompensiert werden

Typische Jahresdauerlinie der Fernwärme:

Wieviel Wärme wird in wie vielen Stunden benötigt und wodurch erzeugt?



Raus aus der Steinkohle
 4v0: neue Daten der SWM aus
 Vorlage für den 16.7.19
 eingearbeitet: mehr Geothermie,
 ect.

		Quelle SWM web	Strom	Wärme	2020	2020	2023	2025
Engpaßleistung	Bauj.	# Kessel	[MW]	[MW]	[MW]	[MW]	[MW]	[MW]
Nord 1+3		2x2	49	114+58	172,0	172,0	172,0	172,0
Nord2	1991	1	237(365)	550	550,0	0,0	0,0	0,0
Freimann	2020	2	100		125,0	125,0	125,0	125,0
Süd GuD 1	1980		280	260	260,0	260,0	260,0	260,0
Süd GuD 2	2004		417	463	463,0	463,0	463,0	463,0
Süd Heizwerk				91	91,0	91,0	91,0	91,0
Nord Heizwerke		3+4		188,0	188,0	188,0	188,0	188,0
HW Freimann				262,0	262,0	262,0	262,0	262,0
HW Perlach				159	159,0	159,0	159,0	159,0
HW Schwabing				8	8,0	8,0	8,0	8,0
HW Koppstr.				90	90,0	90,0	90,0	90,0
HW Kathi-Kobus				74	74,0	74,0	74,0	74,0
HW Theresienstr.				204	204,0	204,0	204,0	204,0
HW Gaisbergstr.				147	147,0	147,0	147,0	147,0
HW Freiham		3		65,0	65,0	65,0	65,0	65,0
Heizwerke (Summe)				1288	1288,0	1288,0	1288,0	1288,0
Power2Heat Nord					40,0	40,0	40,0	40,0
Power2Heat Süd		4x 2,5			10,0	10,0	10,0	10,0
GeoThermie (gesamt, langsam SWM)					70,0	70,0	120,0	160,0
GeoThermie (gesamt, schnell)					150,0	150,0	200,0	265,0
Gesamtleistung (Geothermie langsam):					2.978,0	2.428,0	2.478,0	2.518,0
Gesamtleistung (Geothermie beschleunigt):					3.058,0	2.508,0	2.558,0	2.623,0

Spitzenlast (realistisch, siehe auch Istleistung 2012)				
				-1563,9
Fernwärmelast im -16°C Besicherungsfall			-2000	-1910
Faktor Besicherung				1,266
Beim Ausfall von GuD2 (415MW) verringert sich die Gesamtleistung auf:	2515,0	1965,0	2015,0	2055,0
Reserve oder Leistungsdefizit: (bei -16 °C und Ausfall der größten Anlage)	515,0	-35,0	35,0	145,0

Leistung des Münchner Anlagenparks



Leistung reicht auch ohne Nord2 aus für den Besicherungsfall:
 -16°C und gleichzeitigem (n-1) Ausfall des größten Erzeugers (dann GuD2)

- ⇒ Verschiebung der Stilllegung von GuD1 spart Ausbau von Reserveleistung ein (wie vom Bündnis seit 2016 vorgeschlagen)
- ⇒ **Abschaltung von Nord 2 sofort möglich**
- ⇒ Überführung von Nord 2 in Stromnetz- sowie Wärme-Reserve möglich.

Kohleausstiegskonzept des Bündnis für saubere Energie

- a) **Stilllegung von Nord 2 wird umgehend beantragt. Das heißt bereits für spätestens in 12 Monaten (beachte: Bürgerwillen ist: „spätestens 2022“ abschalten. Da es früher möglich ist, soll es früher gemacht werden.**

- b) **Kohleverbrennung in Nord 2 wird noch in 2020 eingestellt, Block wird in die betriebsbereite Reserve überführt.**

Ergänzend:

- a) Geothermie beschleunigt ausbauen (bis zum Maximalbedarf im akt. Heißwassernetz + Reserve)

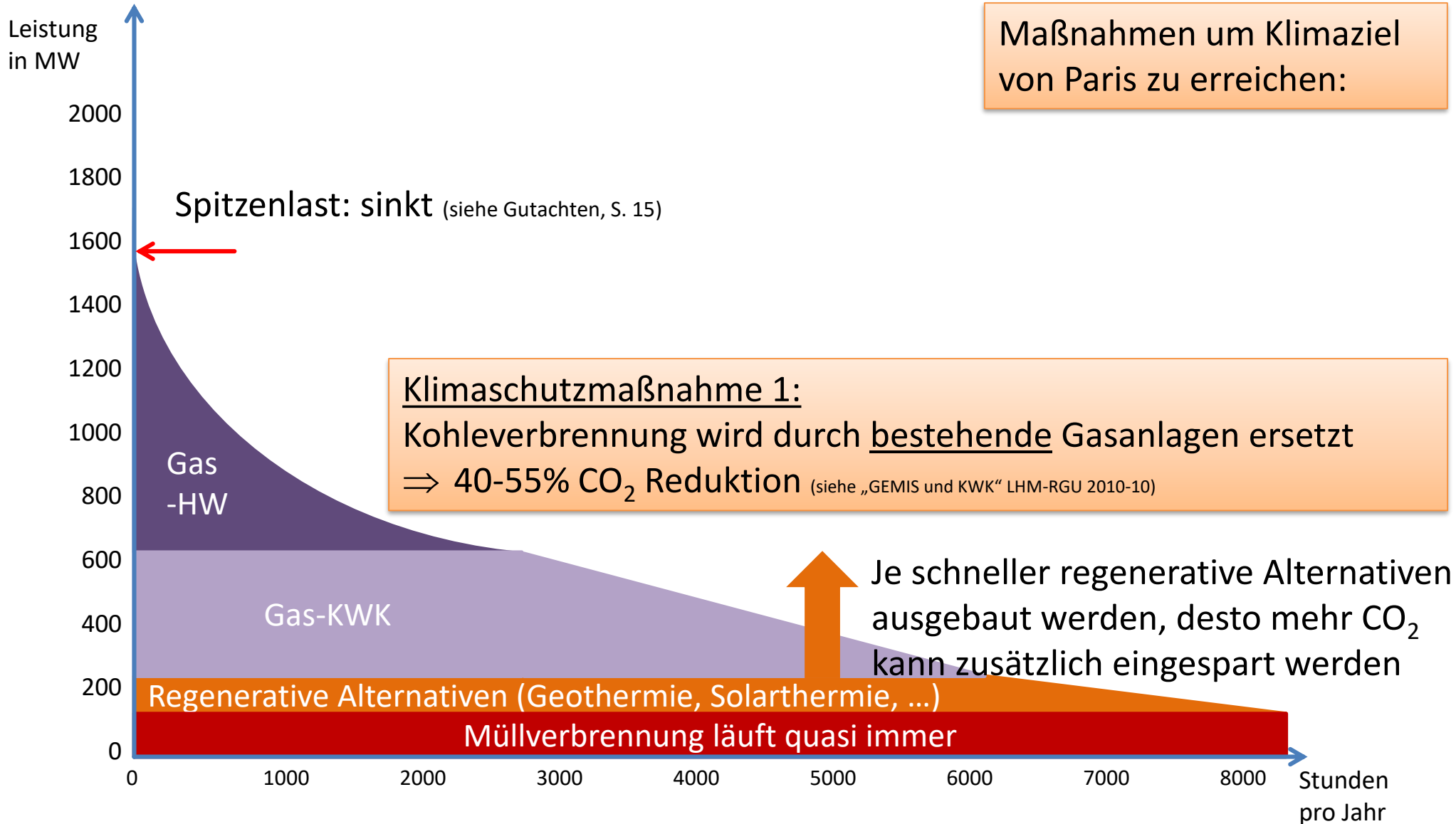
- b) GuD 1 länger betriebsfähig halten für Spitzen- / Reservebedarfe
(Haben die SWM mittlerweile eingeplant)

- c) Reduktion der Wärmelast durch Sanierung sowie Prüfung der tatsächlich nötigen Anschlussleistungen

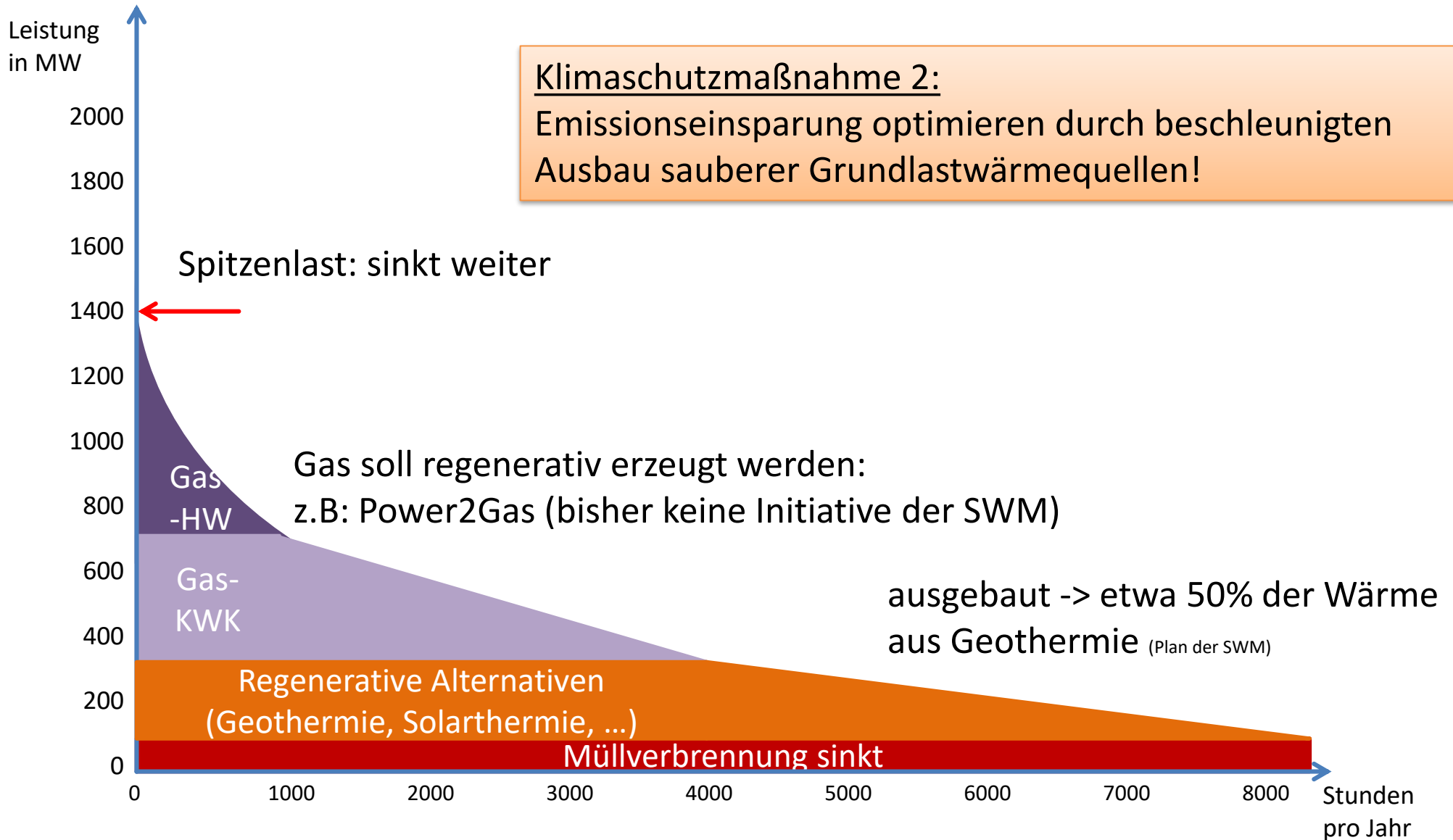
- d) Modernisierung der Fernwärmenetzes, DNU, ziehendes Netz, ect.

Jahresdauerlinie der Fernwärmeleistung ab Kohleausstieg:

Maßnahmen um Klimaziel von Paris zu erreichen:



Jahresdauerlinie der Fernwärmeleistung bei Geothermie Endausbau nach SWM:



Ergänzung bzgl. wirtschaftlichem Optimum: Nutzung des KWK-G (2016) durch Kohleausstieg in 2020

- KWK-Gesetz (2016) fördert Abkehr von Kohle

Kohleersatzbonus

Für gasbefeuerte KWK-Anlagen, die bestehende Kohle-KWK-Anlagen ersetzen, erhöht sich der KWK-Zuschlag um 0,6 Ct. (§ 7 Abs. 2 iVm § 10 Abs. 1). Ein Ersatz liegt vor, wenn die Kohle-KWK-Anlage zwölf Monate vor oder nach Aufnahme des Dauerbetriebs der neuen, modernisierten oder nachgerüsteten KWK-Anlage frühestens aber nach dem 1. Januar 2016 endgültig stillgelegt wird. Die Anlage muss abrissgleich stillgelegt werden. Dies ist der Fall, wenn durch konstruktive Maßnahmen wie die physikalische Trennung der KWK-Anlage vom Wärme- und Stromnetz sowie von der Brennstoffversorgung eine Wiederaufnahme des Anlagenbetriebs dauerhaft ausgeschlossen ist.

Nach dem Wortlaut des Gesetzes muss die bestehende KWK-Anlage stillgelegt werden. Fraglich ist, was in dem Zusammenhang unter dem Begriff der KWK-Anlage zu verstehen ist. Bei Anlagen mit mehreren Blöcken kann die Abgrenzung des Anlagenbegriffs im ungünstigen Fall dazu führen, dass ein gesamtes Kraftwerk stillgelegt werden müsste, wenn alle Blöcke unter den Begriff der bestehenden KWK-Anlage zu fassen wären. Dies würde nicht dem vom Gesetzgeber verfolgten Anreiz entsprechen, eine konkret bestehende Anlage auf eine CO₂-ärmere Art der gekoppelten Erzeugung umzustellen. Nur die Betrachtung einzelner Blöcke, die thermodynamisch abgrenzbar sind, ergibt daher eine gesetzeskonforme Auslegung des Anlagenbegriffs. Nicht ausreichend ist es hingegen, wenn nur ein einzelnes Anlagenteil, z. B. der Dampferzeuger einer KWK-Anlage, stillgelegt wird.

Die Kohle-KWK-Anlage und die gasbefeuerte KWK-Anlage müssen mehrheitlich im Eigentum desselben Unternehmens stehen bzw. in dasselbe Wärmenetz einspeisen. Die gasbefeuerte KWK-Anlage kann an einem anderen Standort errichtet werden.

Mit dem Antrag auf Zulassung ist ein Sachverständigengutachten über die Eigenschaften der Kohle-KWK-Anlage und der gasbefeuerten KWK-Anlage einzureichen. Bezüglich der Kohle-KWK-Anlage soll das Gutachten vor allem Aussagen zur elektrischen KWK-Leistung, dem genutzten Brennstoff, zum Zeitpunkt der Stilllegung sowie zu sonstigen relevanten Eigenschaften treffen.

Der Bonus wird ab dem Zeitpunkt der Stilllegung gezahlt (§ 8 Abs. 5) und gilt für den KWK-Leistungsanteil, der die elektrische Leistung der Kohle-KWK-Anlage ersetzt. Die zusätzliche elektrische Leistung bzw. Strommenge wird mit den normalen Zuschlagsätzen vergütet.

http://www.bafa.de/bafa/de/energie/kraft_waerme_kopplung/aktuelles/kwkg_2016.html

Optimum der Nutzung des KWK-G (2016) durch Kohleausstieg in 2020

- SWM erneuern HKW Freimann bis 2020

Zitat aus dem Gutachten:

3.3 Modernisierung HKW Freimann

Unabhängig von der Zukunft des HKW Nord 2 wird für den Anlagenpark der SWM in München **wird eine Modernisierung des HKW Freimann unterstellt. In der Studie 2015 wurde hingegen keine Modernisierung angenommen, da das damalige Kraft-Wärme-Kopplung-Gesetz (KWKG) noch keinen ausreichenden wirtschaftlichen Anreiz gesetzt hat. Nach der Novellierung dieses Gesetzes erscheint eine Modernisierung aus heutiger Sicht auf Grundlage der aktuellen Fördersätze für KWK-Stromerzeugung wirtschaftlich darstellbar.**

Die Rahmenbedingungen für die Inbetriebnahme und Betrieb dieser Anlage werden so angenommen, dass die Förderung des KWKG **optimal** ausgeschöpft wird. Dies bedeutet eine mög-

12

- Nur wenn gleichzeitig das Kohlekraftwerk abgeschaltet wird, kann die Förderung „optimal“ ausgeschöpft werden
- **Zusätzliche Förderung: 11,7 Mio.€** = 0,6Ct/kWh x 15.000h x 130.000kW