

Heizkraftwerk Süd

GuD1_{neu} – Ersatz der Bestandsanlage

Energieeffizienz, Wärmenutzung Nutzen-Kosten-Vergleich

Antrag nach § 16 Abs. 1 BImSchG

Inhaltsverzeichnis

8.	Energieeffizienz, Wärmenutzung Kosten-Nutzen-Vergleich	3
8.1	Angaben zu verwendeter und anfallender Energie	3
8.2	Energieeffizienz	4
8.3	Wärmenutzung	5
8.4	KNV-Verordnung	6

Abbildungsverzeichnis:

Abbildung 1:	Darstellung der Energieströme der GuD1_{neu} im Heizedampftrieb (Sankey Diagramm)	5
Abbildung 2:	Darstellung der Energieströme der GuD1_{neu} im Kondensationsbetrieb (Sankey Diagramm)	5

8. Energieeffizienz, Wärmenutzung Kosten-Nutzen-Vergleich

8.1 Angaben zu verwendeter und anfallender Energie

Der in der GuD1_{neu} eingesetzte Brennstoff ist Erdgas. Das Erdgas entspricht den Anforderungen gemäß DVGW Arbeitsblatt G 260 (Erdgas H). Das Erdgas wird hierbei ausschließlich in der zugehörigen Gasturbine eingesetzt und dient hier primär der Stromerzeugung. Die gilt insbesondere auch für die Fahrweise der Anlage im Bypass-Betrieb, bei dem das Abgas am Abhitzedampferzeuger über den Schornstein direkt in die Umgebungsluft abgegeben wird.

Die mit dem Abgasstrom anfallende Restenergie wird im Abhitzedampferzeuger (Zweidruckkessel im Naturumlauf) zur Erzeugung von Frischdampf (HD- und ND-Frischdampf) genutzt und der Entnahme-Kondensations-Dampfturbine zur weiteren Verstromung zugeführt.

Über den Hochdruckteil der Entnahme-Kondensations-Dampfturbine wird der Dampfdruck über die Schaufelreihen kontinuierlich abgebaut, hierbei kühlt der Dampf bis zum Austritt aus dem Hochdruckteil deutlich ab. An dieser Stelle oder ggf. wenige Turbinenstufen zuvor wird voraussichtlich auch die ND-Frischdampfeinspeisung in die Turbine erfolgen. In der Überströmung zum Niederdruckteil der Dampfturbine befindet sich ein Regelorgan, über welches die in die Heizdampfschiene einspeisende Entnahmemenge der Dampfturbine geregelt wird. Der nicht als Heizdampf benötigte Dampf wird im Niederdruckteil der Dampfturbine zur weiteren Stromerzeugung bis auf den Kondensationsdruck des Turbinenkondensators entspannt.

Die Kondensationswärme im Turbinenkondensator stellt – nur übertroffen durch den Abgasstrom der Gasturbine im Bypass-Betrieb den größten Verlust im GuD-Prozess dar. Weitere Verluste sind die Wärmeabstrahlung der Turbinen und Generatoren und die Wärme die über die Lager (Schmieröl) der Turbinen abgeführt wird.

Die Anlagenänderung durch die Errichtung der GuD1_{neu} als moderne KWK-Anlage zeichnet sich infolge der verwendeten modernen Gasturbine und den dafür optimierten Abhitzedampferzeuger in Verbindung mit der Entnahme-Kondensations-Dampfturbine durch einen hohen Brennstoffausnutzungsgrad und im Kondensationsbetrieb durch einen hohen elektrischen Wirkungsgrad aus.

Das von Müller BBM erstellte Gutachten zu den für die Anlagenänderung relevanten Prüffeldern (beigefügt im Kapitel 4 dieses Antrags) bestätigt in Hinblick auf die Energieeffizienz, dass bei der geplanten Anlagenänderung um das GuD1_{neu} den Betreiberpflichten gemäß des § 5 Abs. 1 Nr. 4 BImSchG Rechnung getragen wird.

8.2 Energieeffizienz

Die GuD1_{neu} ist entsprechend der Anforderungen an eine effiziente KWK-Anlage zusätzlich aber auch für den Kondensationsbetrieb (keinen Heizwärmeauskopplung) für verschiedene Lastfälle mittels thermodynamischer Kreislaufberechnungen modelliert und entsprechend ausgelegt. Dabei sind sowohl die Fahrweise im Kondensationsbetrieb (maximale Auslastung der Dampfturbine), die Fahrweise im Heizdampfbetrieb (maximale Versorgung der Fernwärmeschienen) sowie die Fahrweise im Volllast und Teillastbetrieb effizient möglich.

Durch die Konzeption und Fahrweise des GUD1_{neu} als KWK-Anlage wird der eingesetzte Brennstoff (Erdgas) optimal ausgenutzt. Die eingesetzte Gasturbinentechnik entspricht dem Stand der Technik. Dazu kommen Vorteile, welche sich aus der zentralen Lage im Versorgungsgebiet der Fernwärme ergeben und die Gesamtbilanz durch entsprechend niedrige Leitungsverluste weiter verbessern. Weiter ergeben sich durch die Anbindung und Mitnutzung bestehender Systeme am Standort des Heizkraftwerks (Erdgasversorgung, Dampf und Kondensatschienen, Löschwasser, Kühlwasser) Synergien und Effizienzgewinne.

Der Wirkungsgrad der neuen Gasturbine wird etwa 36 % gegenüber 30 % der Gasturbinen der GUD1_{alt} betragen. Durch die Kraft-Wärme-Kopplung wird ein Nettobrennstoffausnutzungsgrad von rund 87 % erreicht.

Sowohl der elektrische Wirkungsgrad der Gasturbine als auch der Energienutzungsgrad der Gesamtanlage des GuD1_{neu} erfüllen die Anforderungen der BVT Schlussfolgerungen^{*)} von 36 - 41,5 % elektrischen Wirkungsgrad für neue Gasturbinen und 65-95 % Nettobrennstoffnutzungsgrad für die Gesamtanlage des GuD1_{neu}.

^{*)} Durchführungsbeschluss (EU) 2017/1442 vom 31.07.2017 für Großfeuerungsanlagen

Die o.g. Zusammenhänge sind in folgenden Abbildungen für die wesentlichen Betriebsweisen Heizdampfbetrieb und Kondensationsbetrieb schematisch dargestellt:

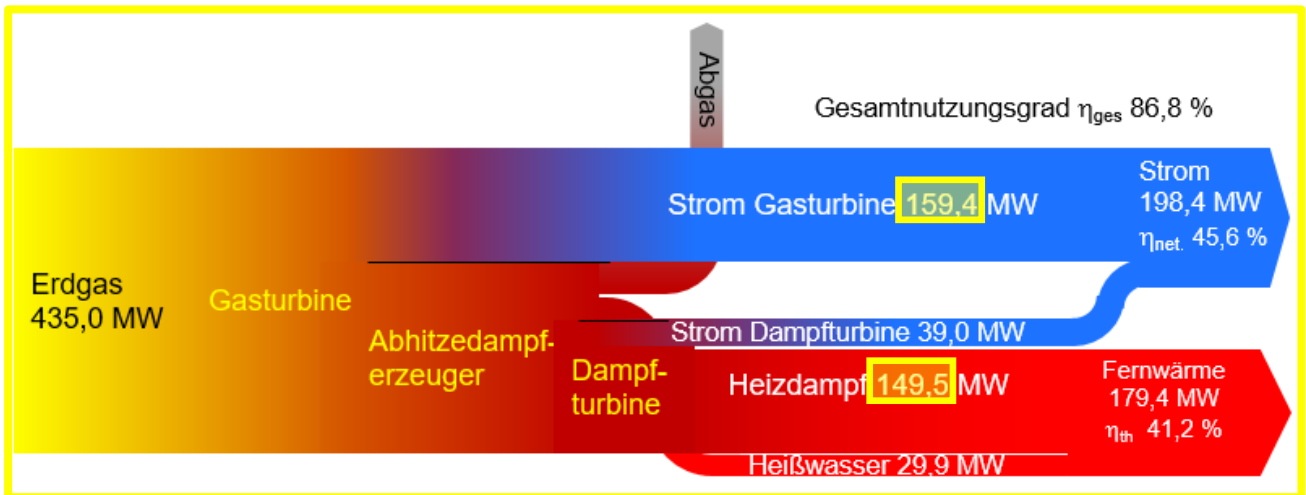


Abbildung 1: Darstellung der Netto-Energieströme der GuD1_{neu} im Heizdampfbetrieb (Sankey Diagramm)

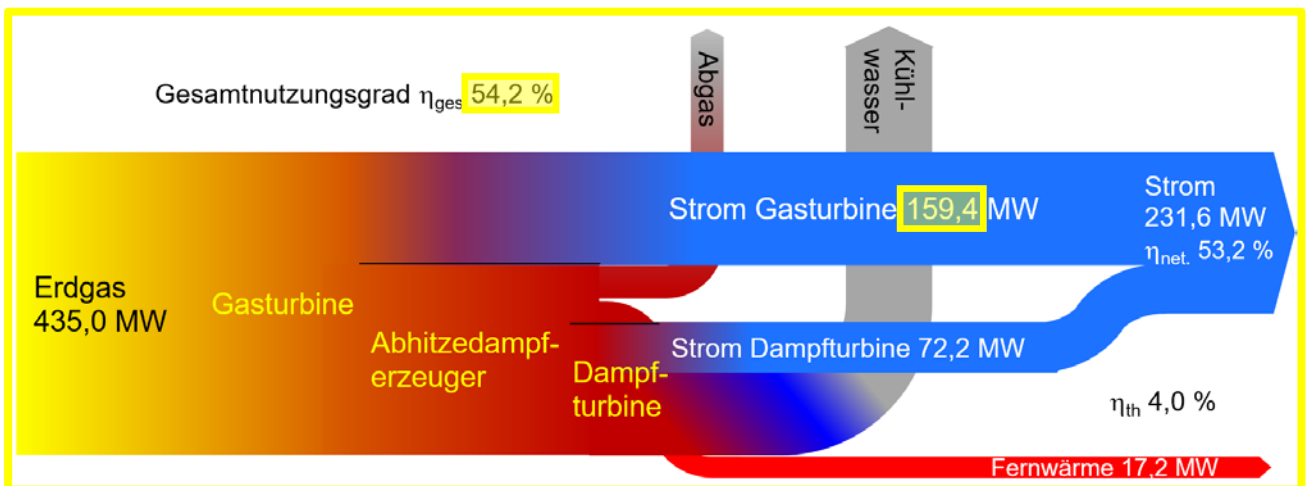


Abbildung 2: Darstellung der Netto-Energieströme der GuD1_{neu} im Kondensationsbetrieb (Sankey Diagramm)

8.3 Wärmenutzung

Die GuD1_{neu} ist Bestandteil des Heizkraftwerks München Süd und wird an dessen Dampf- und Fernheizsysteme angebunden. Vom Standort aus wird Fernwärme ausgekoppelt, d.h. es werden die Heißwassernetze Innenstadt, Perlach und Sendling, sowie das Dampfnetz Innenstadt versorgt. Dabei wird die Wärmenutzung im Zusammenspiel mit den anderen, am Standort des HKW Süd betriebenen Einheiten optimiert, künftig auch unter Einsatz des geplanten Fernwärmespeichers. Nur in den Sommermonaten wird überschüssige d.h. technisch nicht nutzbare Wärme im Rahmen der bestehenden wasserrechtlichen Gestattung zur Kühlwassereinleitung über das Hauptkühlwassersystem in den Isarkanal eingeleitet.

8.4 KNV-Verordnung

Die Anlagenänderung mit einer installierten Feuerungswärmeleistung von max. 435 MW fällt gemäß § 1 Nummer 1. c) in den Geltungsbereich der Verordnung über den Vergleich von Kosten und Nutzen der Kraft-Wärmekopplung und der Rückführung industrieller Abwärme bei der Wärme- und Kälteversorgung (KNV-V) da es sich um eine „Feuerungsanlage zur Erzeugung von Wärme mit einer Feuerungswärmeleistung von mehr als 20 MW in einem bestehenden Fernwärmenetz“ handelt.

Nach § 3 Abs. 1 KNV-V ist damit für den Genehmigungsantrag prinzipiell eine Wirtschaftlichkeitsanalyse einschließlich des Kosten-Nutzen-Vergleichs nach § 6 durchzuführen.

Allerdings muss die Wirtschaftlichkeitsanalyse gemäß § 5 Abs. 4 nicht vorgelegt werden, wenn sich aus der gem. § 5 Abs. 2 durchzuführenden Ermittlung ergibt, dass sich keine zur Anbindung geeigneten Anlagen finden lassen, durch deren Abwärmenutzung die Abwärme des modernisierten Heizkraftwerks kostengünstiger ersetzt werden könnte.

Im Sinne des § 3, Absatz 5, Nr. 2. wird dafür nur eine Leistung (nutzbare Abwärme) ab 10 MW_{th} betrachtet.

Die modernisierte Anlage der GuD1_{neu} hat eine Feuerungswärmeleistung von gesamt 435 MW. Im Winterbetrieb ergibt sich unter Berücksichtigung der erzeugten elektrischen Leistung der Dampf- und Gasturbine eine nutzbare Fernwärmeleistung von maximal 180 MW.

Das Temperaturniveau der ausgekoppelten Wärme ist ausreichend, um das mit einer Temperaturspanne von 120 – 150 °C gefahrene Dampfnetz der Innenstadt sowie die mit einer Temperaturspanne von 80 – 125 °C gefahrenen Fernheizwassernetze ganzjährig zu versorgen.

Die Nutzung von Abwärme aus alternativen Anlagen in dieser Größenordnung und diesen Temperaturniveaus ist im Bereich des Fernwärmenetzes München nicht gegeben. Der Großteil des Versorgungsgebiets ist geprägt von Wohnbebauung. Im Versorgungsgebiet befinden sich nur wenige Industrie- und Gewerbegebiete, so die Gewerbegebiete Drygalski Allee und Kistlerhofstrasse im Netzgebiet Sendling und Aschauerstrasse im Netzgebiet Perlach. Industrielle Abwärmeströme sind nicht vorhanden und nutzbar. Als nennenswerte industrielle Einrichtungen sind lediglich die Großmarkthalle und der Viehhof zu berücksichtigen. Diese haben sich durch ein Umweltmanagementsystem sowie durch die Zertifizierung gemäß EMAS bereits selbst zum effizienten Umgang mit Energie verpflichtet. Zudem sind auch hier keine Abwärmeströme in geeigneter Größe und mit geeignetem Temperaturniveau vorhanden.

Aus diesen Darlegungen ergibt sich das gemäß KNV-V § 5 Abs. 4 keine Wirtschaftlichkeitsanalyse nach § 6 KNV-V und kein Kosten-Nutzen-Vergleich für die die Anlagenänderung der GuD1_{neu} erforderlich ist.

Die Fernwärme am Kraftwerksstandort des HKW Süd wird im Verbund mit den weiteren Anlagen am Standort insbesondere von dem GuD2 erzeugt. Eine bereits für dies GuD2 durchgeführte Untersuchung im o.g. Sinne zeigt ein gleichlautendes Ergebnis für die GuD2. Auch hier ist entsprechend der o.g. Randbedingungen keine Kosten /Nutzen Analyse notwendig. Im Bescheid zu GuD2 (AZ. ROB-55.1-8711.IM_1-4-4) vom 04.04.2019 wird unter Punkt 3.1 festgestellt, dass die KN-V Verordnung dem Vorhaben nicht entgegensteht.

Entsprechend der gemeinsam versorgten Fernwärmenetze und gleichen bzw. ähnlichen Erzeuger /Verbrauchersituation hat diese Aussage auch bei Betrachtung der gemeinsamen Fahrweise der GuD am Standort Bestand.