

Heizkraftwerk Süd

GuD1_{neu} – Ersatz der Bestandsanlage

Anlagen und Betriebsbeschreibung

Antrag nach § 16 Abs. 1 BImSchG

Inhaltsverzeichnis

3.	Anlagen- und Betriebsbeschreibung	3
3.1	Detaillierte Betriebs- und Verfahrensbeschreibung mit allen betroffenen Anlagenteilen	3
3.2	Baubeschreibung	15
3.3	Anlagenparameter	18
3.4	Alternativenbeschreibung	25
3.5	Maschinenaufstellungspläne	27
3.6	Verfahrensfließbild, Grundfließbild	27
3.7	Angaben zum Geltungsbereich der 42. BImSchV	27
3.8	Vorgesehene Überwachungsmaßnahmen	28

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Vereinfachte Verfahrensübersicht GuD1 _{neu}	3
Abbildung 2:	Blockschaltbild Gasturbine GuD1 _{neu}	5
Abbildung 3:	Blockschaltbild Abhitzedampferzeuger GuD1 _{neu} . Fehler! Textmarke nicht definiert.	
Abbildung 4:	Blockschaltbild Wasser-Dampfkreislauf GuD1 _{neu}	8
Abbildung 5:	Blockschaltbild Entnahme-Kondensations-Dampfturbine GuD1 _{neu}	10

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Kenngößen für Betriebseinheit 10 - Nebenanlagen des GuD1 _{neu}	20
Tabelle 2:	Kenngößen für Betriebseinheit 11 - GT, AHDE, Wasserdampfkreislauf-Systeme	20
Tabelle 3:	Kenngößen für Betriebseinheit 12 - Dampfturbine	21
Tabelle 4:	Stoffströme für Betriebseinheit 10 - Nebenanlagen GuD1 _{neu}	22
Tabelle 5:	Stoffströme für Betriebseinheit 11 - GT, AHDE, Wasserdampfkreislauf-Systeme	23
Tabelle 6:	Stoffströme für Betriebseinheit 12 - Dampfturbine	23
Tabelle 7:	Lagermengen von Stoffen	24
Tabelle 8:	Schnittstellen von GuD1 _{neu} zur Bestandsanlage	25

Anlagenverzeichnis

Anlage 3.1-1:	Betriebseinheiten
Anlage 3.5-1:	Maschinenaufstellungspläne
Anlage 3.6-1:	Verfahrensfließbild
Anlage 3.6-2:	Grundfließbild

3. Anlagen- und Betriebsbeschreibung

3.1 Detaillierte Betriebs- und Verfahrensbeschreibung mit allen betroffenen Anlagenteilen

Der Anordnung der zu ändernden Anlagenteile und Systeme auf dem Betriebsgelände ist sowohl in den Lageplänen im Kapitel 2 (Standort) als auch aus den Baueingabeplänen (Kapitel 10) im Detail ersichtlich. Die Anordnung der wesentlichen Baustelleneinrichtungsflächen ist auf dem im Kapitel 10 beigefügten Baustelleneinrichtungsplan dargestellt. Weiterhin liegen dem Kapitel 3 Maschinenaufstellungspläne (Anlagen 3.5-1), das Verfahrensschema der Hauptsysteme (Anlage 3.6-1) sowie ein Grundfließbild (Anlage 3.6-2) bei, welche zusätzlich zu den nachfolgenden Erörterungen einen guten Überblick über die verschiedenen Verfahren geben. Zudem ist unter Anlage 3.1-1 eine Übersicht der betroffenen Betriebseinheiten beigefügt, an der sich die hier anschließende Beschreibung orientiert.

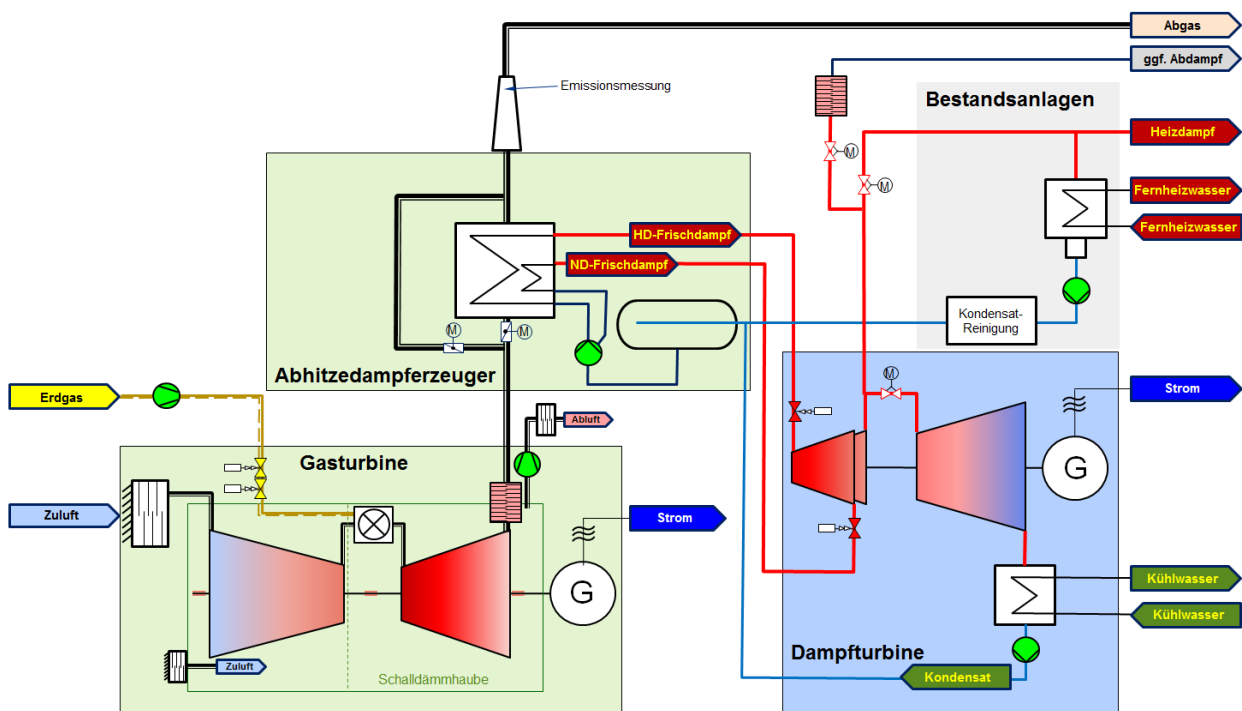


Abbildung 1: Vereinfachte Verfahrensübersicht GuD1_{neu}

Zur Anlagenänderung gehört die Erstellung der notwendigen baulichen Einrichtungen. Die Gasturbine sowie die Dampfturbine werden im vorhandenen Maschinenhaus aufgestellt. Der Abhitzedampferzeuger wird im vorhandenen Kesselhaus errichtet und in das dort vorhandene Kesselgerüst des ehemaligen HD-Kessels eingepasst. Die notwendigen Maschinentransformatoren werden in Transformatorenboxen auf dem ehemaligen Standort des Bauteiles 4 errichtet.

Die Ableitung der Abgase der Gasturbine und des Abhitzedampferzeugers erfolgt mit einem neuen Stahlschornstein mit einer Höhe von 90 m über Grund (Grund entspricht dem Kraftwerknull und

damit 521,25 m über Normalnull). Für die Emissionsmessungen werden Messplätze entsprechend DIN EN 15259 ausgeführt.

Die neuen Anlagenteile bilden zusammen mit den Bestandsanlagen funktionale, betriebliche und sicherheitstechnische Einheiten (Betriebseinheiten). Die dabei verwendeten Systeme und Komponenten werden so realisiert, dass ein sicherer Betrieb mit hoher Verfügbarkeit gesichert wird. Der Ausfall von Systemen kann durch teilweise redundante Ausführung ganz oder teilweise kompensiert werden. Bei der Einteilung der Anlage in Betriebseinheiten werden zudem auch örtliche, bauliche sowie durch die Genehmigungssituation bedingte Eigenheiten berücksichtigt. Diese Zusammenhänge sind in der Anlage 3.1-1 „Einteilung der Anlage in Betriebseinheiten“ sowie in der Anlage 3.7-2 „Grundfließbild“ übersichtlich dargestellt.

3.1.1. Erdgasversorgung

Die Erdgasanbindung einschließlich der Verdichterstation und der Verbindungsleitung zur Gasturbine wird in einem eigenen Verfahren gemäß Gashochdruckleitungsverordnung GasHDrLtGv rechtzeitig beim Wirtschaftsministerium beantragt. Im vorliegenden Genehmigungsantrag werden die Emissionen (insbesondere Schall) der Gasverdichterstation als „Vorbelastung“ berücksichtigt.

Die Anbindung an das Hochdruckgasnetz erfolgt auf dem Betriebsgelände des HKW Süd in unmittelbarer Nähe zu bestehenden Erdgasreduzierstation der bestehenden GuD1.

Das Erdgas wird mit einem Druck von 15 bar_(a) bis 29 bar_(a) geliefert und mittels eines Gasverdichters während der Heizperiode (minimaler Fließdruck) auf den von der Turbinenlast abhängigen Arbeitsdruck bis zu 29 bar_(a) verdichtet. Die Erdgasverdichter-Anlage besteht im Wesentlichen aus dem ölfrei-verdichtenden Schraubenkompressor, Gasfiltereinheit, Absperr-, Sicherheits- und Regelarmaturen sowie Durchlüftungs- und Spülvorrichtung.

Zur Sicherstellung der Mindesttemperatur von 12°C vor Eintritt in die Gasturbine wird ein Erdgasvorwärmer vorgesehen. Die Beheizung des Erdgases erfolgt durch einen Zwischenkreislauf (Wasser/Glykol-Gemisch) über einen Wärmetauscher. Die Beheizung des Zwischenkreislaufs erfolgt mittels Fernwärmewasser.

3.1.2. Gasturbine (GT) – System der Betriebseinheit 11 (1 1MB)

Die Gasturbine wird als standardisierte Einheit (sogenanntes „Package“) geliefert und wird lediglich bedarfsweise auf die örtlichen Gegebenheiten angepasst. Alle notwendigen Komponenten/Nebensysteme sind bereits enthalten:

- Verbrennungsluftansaugsystem mit Luftfilterung, System zur Verhinderung von Eisbildung (Luftvorwärmung / Anti-Icing) und Schalldämpfern
- Verdichter zur Verdichtung der Verbrennungsluft
- Verbrennungssystem bestehend aus Brennkammer mit mehreren Brennern sowie Zündeinrichtungen und Flammwächern
- Brennstoffsystem inkl. Rohrleitungen, Armaturen und Vorwärmung für Erdgas
- Gasturbine, die den Generator und den Verdichter antreibt
- Abgassystem mit Diffusor
- Schmierölsystem inkl. Tank, Pumpen, Filtern und Kühlern
- Hilfseinrichtungen für das An- und Abfahren
- Generator, ausgeführt als bürstenlos erregter Synchrongenerator
- Schallschutzhaube für Turbine, Getriebe und Generator (begehbar, mit Beleuchtungs- und Überwachungseinrichtungen ausgerüstet)
- Löschanlage Gasturbine (Wasserebelprinzip „water mist“)
- Waschwasserskid
- Internes Kühlsystem, das an das Zwischenkühlwassersystem angebunden wird
- Komplettes Steuerungs-, Überwachungs-, Regel- und Schutzsystem

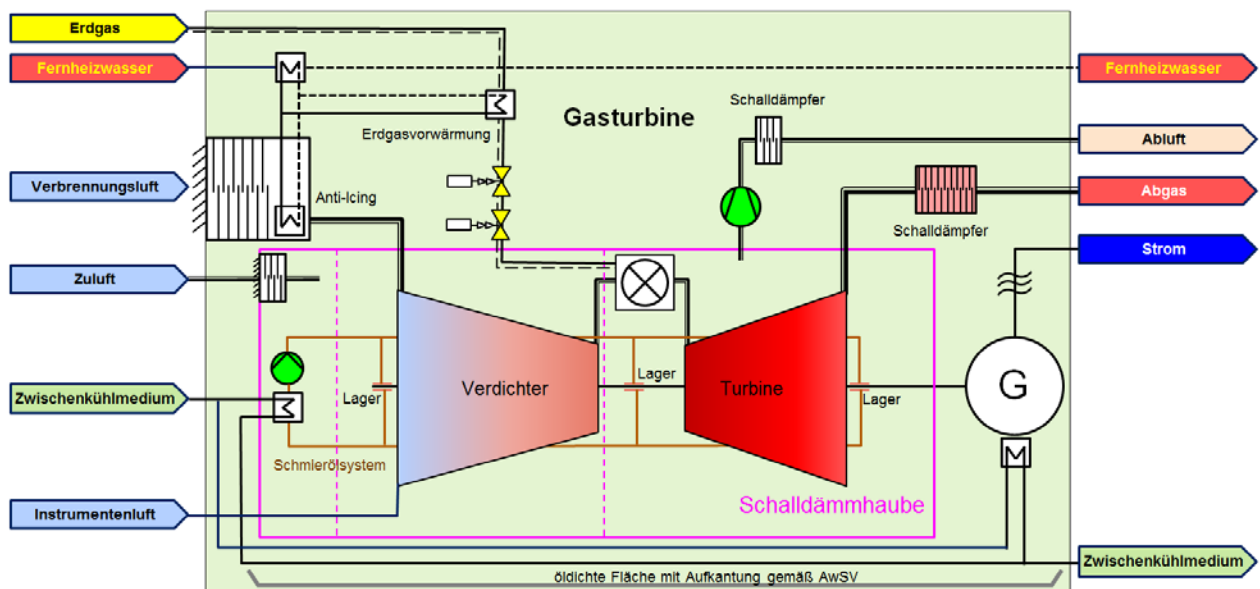


Abbildung 2: Blockschaltbild Gasturbine GuD1_{neu}

Die Gasturbine ist für den Betrieb mit Erdgas H gemäß DVGW Arbeitsblatt G 260 ausgelegt. Die Erdgasbeschaffenheit und das dazugehörige Sicherheitsdatenblatt sind diesem Antrag im Kapitel 6 „Anlagensicherheit“ beigefügt. Bei der vorgesehenen Gasturbine handelt es sich um eine sogenannte Heavy-Duty-Gasturbine bzw. Industriegasturbine. Verdichter und Turbine befinden sich auf

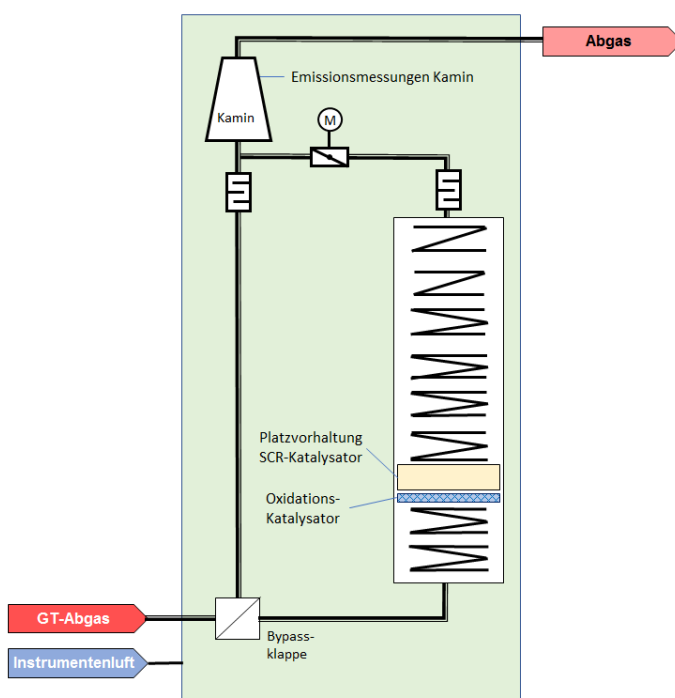
einer Welle der Gasturbine und dazwischen die Brennkammer, die mit mehreren „Dry Low NO_x“ (DLN)-Brennern bestückt ist, die eine stickoxidarme Verbrennung sicherstellen.

Die Verbrennungsluft wird über den Ansaugtrakt (mit mehrstufiger Filterung, Anti-Icing und Schalldämpfer) durch den Gasturbinenverdichter auf den für die Verbrennung erforderlichen Druck verdichtet. In der Brennkammer wird das Erdgas zugeführt und verbrannt. Das mit hohem Druck einströmende heiße Abgas wird über mehrere Turbinenstufen in der Turbine auf knapp über Atmosphärendruck entspannt und strömt über einen Abgasschalldämpfer und Diffusor in Richtung Abhitzedampferzeuger ab.

Die hierbei erzeugte Arbeit wird zum einen Teil für den Antrieb des mehrstufigen Verdichters mit Zwischenentnahme zur Schaufelkühlung und zum anderen Teil für die Erzeugung elektrischer Energie im Generator (Synchrongenerator) genutzt. Die elektrische Arbeit wird über den zugehörigen Maschinen- bzw. Blocktransformator in das 110 kV-Netz der SWM Infrastruktur eingespeist.

3.1.3. Abhitzedampferzeuger (AHDE) – System der Betriebseinheit 11 (1 1 HA)

Im Kombiprozess der neuen GuD-Anlage wird das knapp über Atmosphärendruck entspannte



heiße Abgas, das last- und außentemperaturabhängig eine Temperatur zwischen ca. 525°C und 590°C erreichen kann, über den Abgaskanal in den Abhitzedampferzeuger geleitet, wo die Wärme zur Dampferzeugung genutzt wird. Das durch die Dampferzeugung abgekühlte Abgas wird über einen neuen Stahlschornstein, der sich im Bereich des Abhitzedampferzeugers befinden wird, an die Umgebungsluft abgegeben. Der Stahlschornstein wird sich in relativer Nähe zu den bestehenden Schornsteinen der GuD2 befinden und eine Höhe von +90,0 m über Grund haben.

Abbildung 3: Blockschaltbild Abhitzedampferzeuger GuD1_{neu}

Bei dem Schornstein handelt es sich um einen stehenden Doppelmantel-Stahlkamin mit Zwischenisolierung, der als selbsttragende und freistehende Konstruktion nach DIN EN 13084 ausgelegt ist. Unter anderem besteht er aus Kaminfuß, Tragrohr mit Verstärkungen, rauchgasseitigem

Anschlussstutzen mit Flansch, durchgeschweißtem und überdruckfestem Rauchgasrohr als Material, Mündungsabschlusshaube, Regen- sowie Kondensatabführung aus der Rauchröhre und umlaufender Bühne mit Beleuchtung und Hebevorrichtung in Höhe der Emissionsmessungen. Um die Flexibilität der Anlage zu erhöhen wird über hydraulische Umschaltklappen auch eine Fahrweise über den Abgas-Bypass am Abhitzedampferzeuger vorbei möglich. Die über den Abgas-Bypass geführte Rauchgasmenge wird direkt in den Stahlschornstein geführt, ohne über den Oxidationskatalysator zu fahren.

Der Abhitzedampferzeuger besteht im Wesentlichen aus den folgenden Komponenten bzw. Teilsystemen:

- Abgasführung von Dampferzeugereintritt bis Schornstein, im heißen Bereich mit Innenisolierung,
- Dampferzeugerdruckteile für den Hochdruckdampfkreis,
- Dampferzeugerdruckteile für den Niederdruckdampfkreis,
- Stahlbau, Bühnen, Treppen,
- kesselinterne Rohrleitungen und Armaturen,
- Sicherheitseinrichtungen, Sicherheitsventile,
- Emissionsmesseinrichtungen.

Der Abhitzedampferzeuger wird vom Hersteller als Baugruppe in Verkehr gebracht, wobei der Kesselhersteller hinsichtlich des Kesselschutzes ein „Weisungsrecht“ auf den Gasturbinenschutz erhält. Der Abhitzedampferzeuger wird nach den geltenden Vorschriften gebaut, insbesondere 2014/68/EU (Druckgeräterichtlinie) und erreicht somit eine hohe Betriebssicherheit und Verfügbarkeit. Die Beheizung erfolgt ausschließlich durch die Abgase der Gasturbine.

Im Abhitzedampferzeuger der neuen GuD-Anlage wird ein Katalysator zur Reduzierung der CO-Emissionen vorgesehen. Der sogenannte Oxidationskatalysator (Oxi-Kat) befindet sich in Strömungsrichtung hinter bzw. über den Verdampferheizflächen. Dabei wird durch katalytische Reaktionen der Anteil des Luftschadstoffs CO im Rauchgas vermindert, indem es zu CO₂ umgewandelt wird. Der Oxi-Kat wird im Rauchgassystem des Abhitzedampferzeugers integriert. Über entsprechende konstruktive Gestaltung und Einbauten wird ein möglichst gleichmäßiges Strömungsprofil erzeugt, damit die chemischen Reaktionen möglichst vollständig und effizient ablaufen können. Konstruktiv wird zusätzlich ausreichend Platz für eine ggf. erforderliche spätere Nachrüstung eines SCR Katalysators zur NO_x-Reduzierung vorgesehen.

3.1.4. Wasser-Dampf-Kreislauf – System der Betriebseinheit 11 (1 1 L)

Der in dem Abhitzedampferzeuger der GuD1_{neu} erzeugte Dampf wird über ein System von Dampfleitungen an die bestehenden Dampfschienen angeschlossen. Die Dampfsysteme sind konstruktiv

so bemessen und werden mit allen nötigen Sicherheitsreinrichtungen geplant, dass alle Betriebszustände und die dabei notwendigen Dampfparameter sicher gefahren und nicht überschritten werden können. Die Absicherung der Dampfschienen mittels Sicherheitsventilen erfolgt für die im Falle der Störung maximal anfallenden Dampfmenngen der GuD1_{neu}, die Systeme der GuD1_{neu} sichern sich selbst, unabhängig vom Bestand ab. Im Falle des Stillstands werden die Systeme der GuD1_{neu} bedarfsweise mittels Dampf aus dem Bestand warmgehalten bzw. beim Anfahren mit Dampf aus dem Bestand versorgt. Wasserseitig werden die Systeme der GuD1_{neu}, insbesondere das Kesselspeisewassersystem des Abhitzedampferzeugers, aus dem eigenen und dem bestehenden Kondensatsystem gespeist (Reinkondensatsystem) versorgt. Kondensate, die nicht den Anforderungen des Wasser-Dampf-Kreislaufs entsprechen (Anfahrkondensate oder Heizdampfkondensat) werden im bestehenden Verwurfskondensatsystem gesammelt, ggf. abgekühlt und der bestehenden Kondensatreinigung zugeführt. Nach der Aufbereitung wird das Kondensat dem Reinkondensatsystem und somit dem Kesselspeisewassersystem wieder zugeführt.

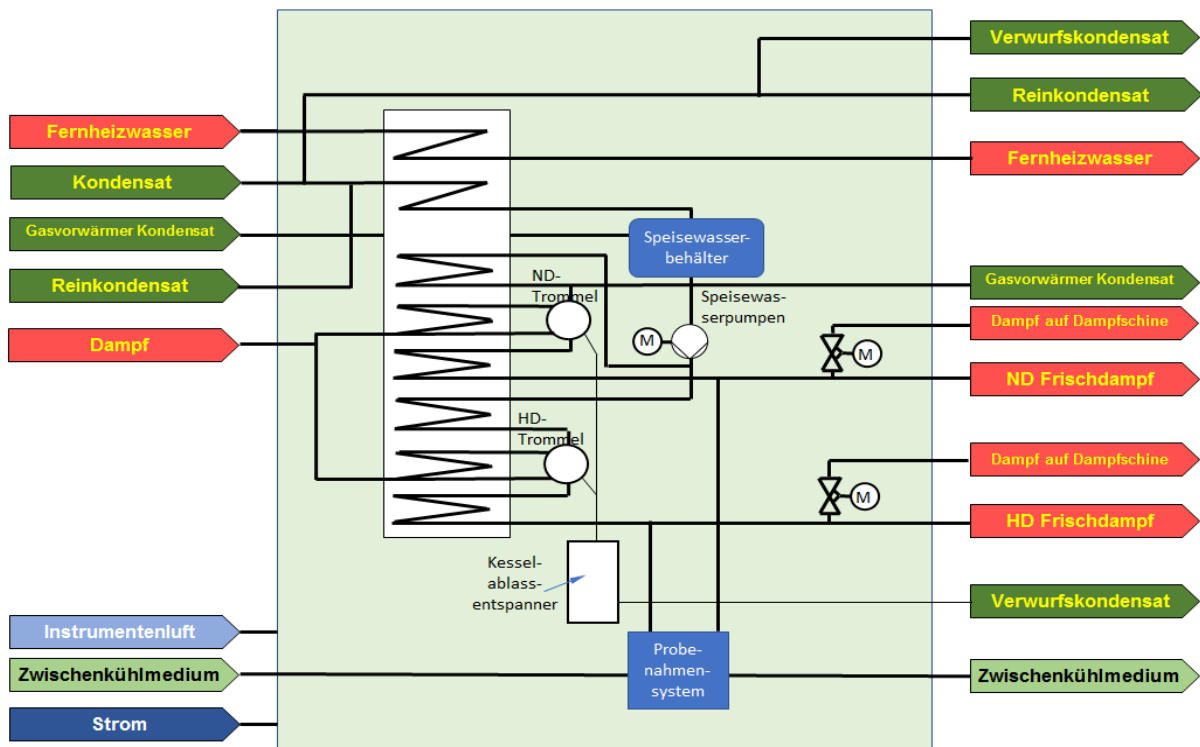


Abbildung 4: Blockschaltbild Wasser-Dampfkreislauf GuD1_{neu}

Die verbindenden Systeme bestehen im Wesentlichen aus folgenden Komponenten:

- Rohrleitungen, Entwässerungen, Formstücke für die Dampfverteilung
- Dampfumformstationen, Armaturen, Sicherheitsventile
- Ablassentspanner

- Kondensatsystem
- Speisewassersystem mit Speisewasserbehältern, Speisewasserpumpen und Dosiereinrichtungen zur Speisewasserkonditionierung
- dem dazugehörigen Mess- und Überwachungssystem

3.1.5. Dampfturbinen-Generatoreinheit – System der Betriebseinheit 12 (1 2MA)

Bei der Dampfturbine der neuen GuD-Anlage handelt es sich um eine Entnahme-Kondensations-Dampfturbine mit geregelter Entnahme, die bauartbedingt aus einem Hochdruckteil (HD-Teil) und einem Niederdruckteil (ND-Teil) besteht.

Zwischen HD-Teil und ND-Teil befindet sich die geregelte Entnahme. Hier wird die Dampfenntnahmemenge für die Niederdruckdampfschienen geregelt, von der aus die Fernwärmeauskopplung (Heizkondensatoren) beheizt und sofern erforderlich die Dampfmenge für das innenstädtische Dampfnetz geregelt wird.

Die in den ND-Teil der Dampfturbine überströmende Dampfmenge darf im GuD-Betrieb mit maximaler Heizdampfenntnahme ein Mindestmaß nicht unterschreiten. Der sogenannte Kühldampf sorgt im ND-Teil für eine Mindestreaktion an der Beschaufelung, um eine temperaturbedingte Ausdehnung der Turbinenschaufeln (Ventilationsverluste) und die hieraus resultierenden Anstreifschäden an den Wellen- oder den Gehäusedichtungen des ND-Teils zu verhindern.

Der nicht für Heizzwecke entnommene Dampf wird dem Niederdruckteil (ND-Teil) der Dampfturbine zugeführt und unter weiterer Abgabe von Arbeit auf den im Kondensator herrschenden Druck entspannt. Im Kondensationsbetrieb wird die gesamte im Abhitze-Dampferzeuger erzeugte Dampfmenge dem ND-Teil der Dampfturbine zugeführt und zur Stromerzeugung genutzt. Der Sattdampfdruck im Turbinenkondensator wird hierbei durch die Kühlwassertemperatur bestimmt.

Die in der Dampfturbine (HD- und ND-Teil) umgewandelte Energie wird im Generator der Dampfturbine in elektrische Energie gewandelt.

Der im Generator des Dampfturbosatzes erzeugte Strom wird mit dem zugehörigen Blocktransformator auf eine Spannung von 110 kV transformiert. Über den Netzkuppelschalter wird der Strom in das Hochspannungsnetz der SWM Infrastruktur GmbH Co. KG eingespeist. Der elektrische Eigenbedarf der neuen GuD-Anlage wird ggf. vor dem Einspeisezähler entnommen und auf die erforderliche Spannung heruntertransformiert.

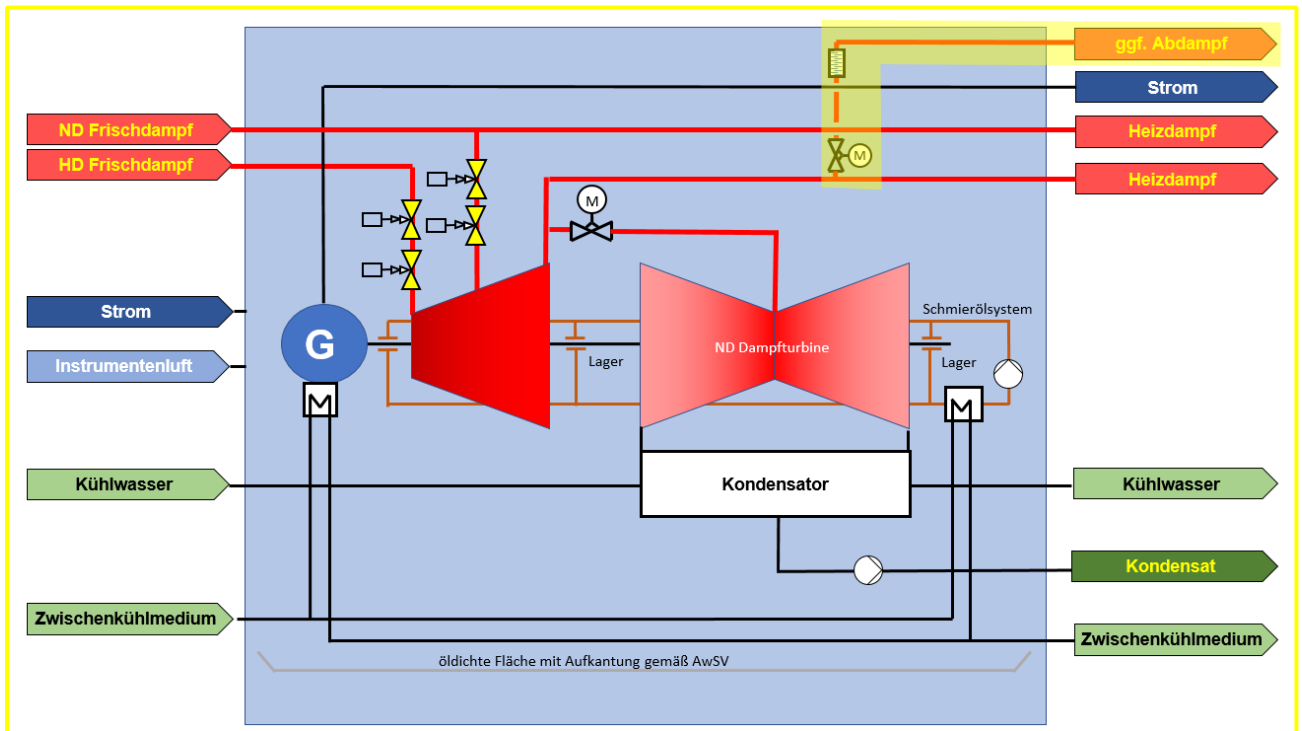


Abbildung 5: Blockschaltbild Entnahme-Kondensations-Dampfturbine GuD1_{neu}

3.1.6. Nebenanlagen mit Kühlwasseranbindung – Systeme der Betriebseinheit 10

Die Steuerluft wird mit 2 redundanten Kompressoren erzeugt. Sperrluft z.B. für die Umschaltklappen zum Abhitzedampferzeuger-Bypass wird im Rahmen der Anlagenänderung ebenfalls durch separate Aggregate bereitgestellt.

Die Anlagenänderung wird sowohl an das Stadtwassernetz, Löschwasser- als auch an das Schmutzwassersystem des Standorts angeschlossen. Druckerhöhungspumpen, z.B. für das Feuerlöschwasser, sind im Rahmen der Anlagenänderung nicht notwendig.

Die GuD1_{neu} soll in der Lage sein, bei Stillstand der Anlage und gleichzeitigem Ausfall der öffentlichen Stromversorgung durch den Einsatz eines Schwarzstartaggregats zur Wiederherstellung des öffentlichen Stromnetzes herangezogen zu werden. Zu diesem Zweck wird eine neue mit Heizöl EL betriebene Netzersatzanlage (NEA als Schwarzstartaggregat) mit einer Feuerungswärmeleistung von rund 7 MW errichtet. Eine weitere Netzersatzanlage (NEA als Notstromaggregat) mit einer Feuerungswärmeleistung von rund 2 MW ist für die Versorgung wichtiger Anlagenteile erforderlich, um bei Unterbrechung der Spannungsversorgung die USV-Anlagen möglichst schnell zu entlasten. Das Notstromaggregat wird ebenfalls mit Heizöl EL betrieben und verfügt über einen entsprechenden Vorratstank. Das Notstromaggregat wird an der gleichen Position in der Ebene - 4 Meter errichtet, in dem das Notstromaggregat der ehemaligen HD-Ablage gestanden hat.

Für die Konditionierung des Speisewassers des Abhitzedampferzeugers des Wasser-/Dampfkreislaufs werden entsprechende Dosiereinrichtungen für Ammoniakwasser eingeplant.

Für die Zwischenkühlstellen der GuD1_{neu} wie Generatoren und Schmierölkühler) wird ein separates Zwischenkühlwassersystem errichtet. Die Wärmeabfuhr erfolgt über Abluftkühler (Trockenrückkühler), die auf dem Maschinenhausdach positioniert sind. Es erfolgt somit kein Wärmeeintrag ins Hauptkühlwasser.

Bis zur Außerbetriebnahme der GuD1_{alt} nach erfolgreicher Aufnahme des Dauerbetriebs der GuD1_{neu} wird das Hauptkühlwasser für die GuD1_{neu} behelfsweise aus dem Einlaufbauwerk Süd entnommen, um die Übergangsphase zwischen der Stilllegung der GuD1_{alt} und der Inbetriebnahme bzw. der Aufnahme des Dauerbetriebs der GuD1_{neu} zu verkürzen.

Hierbei ist vorgesehen, den Kühlwasservorlauf aus dem Einlaufbauwerk Süd mit einer Rohrleitung der Nennweite DN1500 bis an den Turbinenkondensator der Entnahme-Kondensations-Dampfturbine zu führen. Der Kühlwasserrücklauf aus dem Turbinenkondensator wird in diesem Fall wie auch der Rücklauf der GuD2 über das Auslaufbauwerk (Süd) in den Werkkanal zurückgeleitet. Die Anschlussstutzen der Kühlwasserrückläufe der ehemaligen HD-Anlage konnten, da eine Außerbetriebnahme des Einlaufbauwerks Süd kaum möglich ist noch nicht rückgebaut werden, sind somit noch vorhanden und können reaktiviert werden.

Die Kühlwasserentnahme aus dem Werkkanal (Vorfluter) und die Wiedereinleitung in den Werkkanal wird in dieser Phase die Gesamtmengen (Wasserentnahme und -einleitung, Wärmeeinleitung) und die Aufwärmspannen gemäß der wasserrechtlichen Erlaubnis vom 06.12.2005 des Referats für Gesundheit und Umweltschutzes der LH München zu keinem Zeitpunkt überschreiten. Diese wasserrechtliche Erlaubnis liegt dem Antrag in Kapitel 12 (Gewässerschutz) als Anlage 12.3.1-1 bei.

Der „reguläre“ Anschluss (Hauptkühlwasservor- und -rücklauf) der GuD1_{neu} an das Einlaufbauwerk Nord beginnt erst, nachdem die GuD1_{alt} vom Netz genommen wurde. Erst ab diesem Zeitpunkt können die Kühlwasserleitungen des Hauptkühlwassersystems (Durchmesser 1.500 mm) gefahrlos durch das Untergeschoss der stillgelegten GuD1_{alt} verlegt und die Hauptkühlwasserpumpen ausgetauscht werden. Hierbei sind einige bauliche Änderungen in der stillgelegten GuD1 erforderlich.

Der Hilfsanschluss an das Einlaufbauwerk Süd (Hauptkühlwasservorlauf und -rücklauf) soll nach dem Anschluss der GuD1_{neu} an das Einlaufbauwerk Nord als Verbindung bestehen bleiben. Über den Hilfsanschluss kann sowohl eine provisorische Versorgung der GuD2 vom Einlaufbauwerk Nord als auch eine Versorgung die GuD1_{neu} vom Einlaufbauwerk Süd erfolgen.

Somit könnten bei Bedarf in Schwachlastphasen an den Bauwerken beispielsweise Reparaturen oder behördlich erforderlichen Änderungen vorgenommen werden, die gegenwärtig ohne Einbußen in der Versorgungssicherheit kaum möglich sind. Die Versorgungssicherheit der Landeshauptstadt München kann demnach durch diese Schaltung erhöht werden.

3.1.7. Elektrotechnische Anlagen

Für den Betrieb der verfahrenstechnischen Anlagen sind elektrische Antriebe (Pumpen, Lüfter, Stellantriebe) nötig, welche mit Strom zu versorgen sind (Stromeigenbedarfsversorgung). Ebenso muss der erzeugte Strom in das elektrische Netz eingespeist werden (Stromeinspeisung) oder dem elektrischen Netz in Ausnahmefällen entnommen werden (Strombezug). Dafür werden im Wesentlichen folgende Hauptkomponenten genutzt:

- Blocktransformatoren (Maschinentransformatoren) zur Anbindung der Gasturbinen-/Dampfturbinengeneratoren an das 110-kV-Netz
- Eigenbedarfstransformatoren zur Versorgung der 6,3-kV-Spannungsebenen der Gasturbine und Dampfturbine
- Schaltanlagen
- Beleuchtungsanlagen sowie Kraftinstallationen (Steckdosen)
- Verkabelungen

Die notwendigen Maschinentransformatoren werden in Transformatorenboxen auf dem ehemaligen Standort des Bauteiles 4 errichtet.

3.1.8. Anbindung an Bestandsysteme

Mit der Anlagenänderung werden die Komponenten und Systeme der neuen Gasturbinenanlage des Abhitzedampferzeugers und der dazugehörigen Dampfturbine in die bestehenden Systeme des Standorts integriert und an die folgende Bestandssysteme des Standorts angebunden:

- die bestehenden Heizdampfnetze mit allen dazugehörigen Systemen und Anlagen
- das Kühlwassersystem des Standorts
- die Anbindung an die Erdgasversorgung
- die Löschwasserversorgung und Löschwasserrückhaltung (Die Gasturbine erhält eine eigene Löschanlage ausgeführt als Sprühnebel-Anlage (water mist))
- das bestehende Abwassernetz
- Einbindung in das Verwurfs- und Reinkondensatnetz
- das 110-kV-Verteilnetz mittels zugehöriger Blocktransformatoren (15 kV/110 kV)
- Leittechnik-System

3.1.9. Betriebsbeschreibung der GuD1_{neu}

Betriebsweisen:

Das durch die Anlagenänderung der GuD1_{neu} modernisierte Heizkraftwerk dient wie bisher auch die GuD1_{alt} der Stromerzeugung und der Wärmeversorgung der vom Standort HKW Süd aus versorgten Fernwärmenetze (Innenstadt, Sendling und Perlach) und entspricht den geforderten Rahmenbedingungen, insbesondere in Hinblick auf Flexibilität, Betriebssicherheit und Verfügbarkeit.

Das An- und Abfahren der Anlage erfolgt automatisch unter Nutzung der HD- und ND-Umleitstationen. Der dabei unvermeidliche Wärmeeintrag ins Kühlwasser bleibt dabei immer innerhalb der genehmigten Auflagen.

Die Fahrweise über die Dampfantnahmen der Entnahmekondensationsmaschine wird in das Fahr- und Regelkonzept der bestehenden Dampfschienen eingebunden. Das dem Abhitzedampferzeuger über den Speisewasserbehälter und die HD- und ND-Speisewasserpumpen zugeführte Speisewasser wird mit Kondensat aus dem Bestand ergänzt (Reinkondensatsystem).

Die Fahrweise der GuD1_{neu} entspricht im Wesentlichen der der GuD1_{alt}. Dabei sind für den Betrieb der GuD1_{neu} folgende Betriebsweisen wesentlich wobei je nach Bedarf Abstufungen und Kombinationen sowie die Fahrweise in Volllast und Teillast möglich sind:

- GuD Betrieb mit maximaler Heizdampfantnahme (maximale Versorgung der Fernwärmesysteme mit einer ausgekoppelten Leistung von ca. 180 MW_{th})
Der Heizdampfbetrieb ist charakterisiert durch die vorrangige Einspeisung in die Dampfschienen des Bestands zur weiteren Verwendung des Dampfes in der Fernwärmerzeugung. Dabei wird die überwiegende Menge des zur Dampfturbine gelangenden Dampfes aus den Entnahmen aus der Entnahme- Kondensationsturbine genutzt, nur ein geringer Teil des Turbinendampfes (der sogenannte Kühldampf zur Kühlung der Schaufelreihen der Dampfturbine) gelangt zum Kondensator und gibt dort seine Abwärme an das Hauptkühlwasser ab. Diese Betriebsweise ist typisch für die Heizperiode im Winter.
- GuD Betrieb ohne Heizdampfantnahme (Kondensationsbetrieb mit einer maximalen elektrischen Bruttoleistung von ca. 235 MW)
Diese Betriebsweise ist gekennzeichnet durch die vorrangige Nutzung des Dampfes für die Stromerzeugung. Die zur Versorgung der Dampfschienen ausgekoppelten Dampfmengen sind minimal. Der Großteil des Dampfes gelangt zum Kondensator und gibt dort seine Abwärme an das Hauptkühlwassersystem ab. Diese Betriebsweise ist gekennzeichnet durch einen besonders hohen Wirkungsgrad der Dampfturbine und ist typisch für den Sommerbetrieb mit geringen Fernwärmebedarf.

- Sonderbetriebsweise „Open-Cycle-Gasturbinen-Betrieb“ über den Abgas-Bypass um den Abhitzedampferzeuger
Zur Steigerung der Flexibilität kann es notwendig werden, die Gasturbine bei Erfordernis ohne Abhitzedampferzeuger und Dampfturbine über den Abgas-Bypass im „Open-Cycle-Gasturbinen-Betrieb“ betreiben zu können. Die Umschaltung der Abgaskanäle erfolgt über ein geeignetes hydraulisches Klappensystem, welches mit Sperrluft beaufschlagt wird. Diese Betriebsweise erlaubt eine sehr schnelle Reaktion der Anlage z.B. bei kurzfristigen Anforderung zur Stromerzeugung. In diesem Falle wird durch die GuD1_{neu} kein Dampf produziert, die Dampfschienen zur Fernwärmeerzeugung werden aus anderen Dampferzeugungseinheiten am Standort versorgt.

Die o.g. Fahrweisen im GuD-Betrieb werden auf Grund der künftigen Rahmenbedingungen (steigende Einspeisung von EEG-Anlagen, laufender bzw. vollendeter „Ausstieg aus der Kernenergie“) auch regelmäßig im Teillastbetrieb der Anlage erfolgen. Das bedeutet, dass gegenüber den Betriebszeiten im Grundlastbetrieb der Anlage mit Heizdampfentnahme (vor allem in den Monaten der Heizperiode) dem Teillastverhalten der GuD-Anlage eine immer größere Rolle zukommen wird. Im Rahmen dieses Antrags bezeichnet der Teillastbetrieb eine Fahrweise der GuD1_{neu} mit 30 % bis 60 % der elektrischen Nennleistung. Der Volllastbetrieb entspricht einer Fahrweise mit einer elektrischen Leistung ab 60 % der Nennleistung.

Eine Vermarktung der Gasturbine im Solobetrieb wird aller Voraussicht kaum mit Teillast erfolgen, könnte aber ggf. bei Einschränkungen bzw. Ausfall in der Kühlwasserversorgung (zu hohe Kühlwassertemperaturen im Sommer) oder Wartung der Dampfturbine eine Option sein.

Als effiziente Betriebsweise im Vergleich zum Open-Cycle-Gasturbinen-Betrieb kann bei Einschränkungen oder dem Ausfall der Kühlwasserversorgung der Anlage in Notfällen auch eine neue Betriebsweise die Flexibilität erhöhen.

- Der „Open-Cycle-Dampfturbinen-Betrieb“ ermöglicht den effizienteren Notbetrieb der Anlage bei Einschränkungen in der Kühlwasserversorgung. Bei dieser Betriebsweise wird durch vollständiges bzw. teilweises Abblasen des Heizdampfes“ der Betrieb die maximal mögliche Ausnutzung des Brennstoffs „Erdgas“ erreicht, da der Dampf in der Entnahme-Kondensations-Dampfturbine noch bis auf das Druckniveau der Entnahme „verstromt“ werden kann. Zudem wird im Gegensatz zum Open-Cycle-Gasturbinen-Betrieb der Oxidationskatalysator noch genutzt.

Betriebsstörungen der GuD1_{neu}

Die Anlagenteile und Systeme werden weitgehend vollautomatisch gefahren und überwacht. Sie werden durch das Leitsystem zuverlässig erkannt und entsprechend dem Meldekonzept zur

Warte geleitet. Je nach Ausmaß und Umfang der Störung wird dieser entsprechend des Redundanz- und Automatisierungskonzepts durch Umschaltungen, Zu- oder Wegschaltungen, Zurücknehmen der Last und andere geeignete Maßnahmen begegnet. Falls notwendig, fahren Systeme oder Teilsysteme in einen sicheren Zustand und/oder werden automatisch abgeschaltet. Darüber hinaus sind die Systeme mit allen vorgeschriebenen Sicherheitseinrichtungen (z.B. Sicherheitsventilen) ausgestattet, welche Gefährdungen durch Betriebsstörungen verhindern. Durch die teilweise redundante Ausführung von Systemen und Aggregaten werden Betriebsstörungen diese minimiert bzw. deren Folgen begrenzt. Details zur Betriebssicherheit sind dem Kapitel 6 „Anlagensicherheit zu entnehmen“ Das Heizkraftwerk unterliegt der Überwachung durch qualifiziertes Betriebspersonal und der ständigen Überwachung durch die Leitwarte des Heizkraftwerks.

Schwarzstartfähigkeit

Zusätzlich soll die neue GuD-Anlage wie auch die bestehende GuD1 als schwarzstartfähige Anlage ausgeführt werden, die in der Lage sein muss, nach Ausfall der öffentlichen Stromversorgung das Netz wieder auszubauen und zudem München als Inselnetz – auch für längere Zeiträume – betreiben zu können. Dies wird durch geeignete elektrische Anbindung an den Bestand unter Nutzung der neuen Netzersatzanlage (NEA als Schwarzstartaggregat) erreicht. Eine weitere Netzersatzanlage (NEA als Notstromaggregat) wird an die 400-V-Schiene des Standorts angebunden, beiseitert diese und erleichtert die Fahrweise des Kraftwerks, indem die Verfügbarkeit von Hilfssystemen sowie der allgemeinen Beleuchtung erhöht wird (Einplanung aufgrund von Betriebserfahrungen).

3.2 Baubeschreibung

Die Aufstellung der neuen Gasturbine, des Abhitzedampferzeugers der Dampfturbine und der Nebenanlagen der GuD1_{neu} erfolgt im Gebäude der ehemaligen HD-Anlage, innerhalb der Gebäudekubatur bestehend aus HD-Kesselhaus, HD-Maschinenhaus und dem Schaltanlagegebäude der HD-Anlage.

Über eine statische Vorunteruntersuchung zum Lasteintrag der zu erwartenden neuen Komponenten in bestehende bauliche Strukturen wurde die Machbarkeit des Aufstellungskonzepts der neuen Komponenten der GuD1_{neu} geprüft.

Die möglichen dynamischen Lasten wurden berücksichtigt, werden jedoch durch die schwingungs isolierte Aufstellung der Großkomponenten fast vollständig kompensiert.

Im Zusammenhang mit der Anlagenänderung der GuD1_{neu} und die dafür benötigten neuen Anlagenteilen sind bauliche Maßnahmen erforderlich. Einzelheiten hierzu sind dem beigefügten Bauantrag (s. Kapitel 10 dieses Antrags) und insbesondere den dort verwendeten Bauvorlageplänen zu entnehmen.

Im Wesentlichen umfassen die baulichen Maßnahmen die Arbeiten am bestehenden Kesselhaus, Maschinenhaus, Heizungshaus und Schalthaus sowie die Neuerrichtung eines Kamins, der Trafoboxen und die Wiederherstellung der Südfassade Bauteil 3, darüber hinaus erhalten Verkehrswege im Umgriff der Baumaßnahme bei Bedarf eine neue Trag- und Deckschicht. Bestandteil der baulichen Maßnahmen sind auch Demontage und Anpassungsmaßnahmen vor Ort, welche sich aus der konkreten Ausführung und den notwendigen Anpassungen auf der Baustelle ergeben. Außerdem werden Demontagen am Dach und an Fassaden notwendig sein.

Die bei den baulichen Maßnahmen z.B. bei der Errichtung von Fundamenten anfallenden Aushubmassen werden im Kapitel 7 „Abfälle,, mit Klassifizierung gemäß AVV Nr angeben.

Alle statisch wirksamen Bauteile werden durch erfahrene Tragwerksplaner bemessen und durch einen Prüfsingenieur zur Tragwerkplanung geprüft. Ohne Freigabe durch den Prüfsingenieur werden keine Arbeiten an tragenden und aussteifenden Bauteilen ausgeführt.

Die zur Ausführung der baulichen Maßnahmen notwendigen finalen statischen Unterlagen (Prüfstatiken) sind sinnvoll erst nach Vorlage der realen Lasten erstellbar. Diese werden jedoch erst nach der Herstellerwahl der Komponenten (Gasturbine, Dampfturbine, Abhitzedampferzeuger) vorliegen. Sobald diese Informationen verfügbar sind, werden diese verwendet und die Statiken durch das von SWM beauftragte Prüfbüro rechtzeitig und entsprechend dem Baufortschritt freigegeben.

Brandschutzmaßnahmen erfolgen entsprechend dem geprüften Brandschutznachweis. Bauteile mit Schallschutzanforderungen werden entsprechend Gutachten mit dem entsprechenden bewerteten Schalldämmmaß im eingebauten Zustand ausgeführt.

Folgende Gebäude und Bauteile werden bearbeitet:

Kesselhaus

Das bestehende Kesselhaus bleibt in seiner statischen Grundstruktur unverändert. Die Baumaßnahme umfasst insbesondere ein Kaminfundament in Stahlbeton auf Kote -4,00m. Die Ertüchtigung von Nord- und Ostfassade entsprechend dem Gestaltungsvorbild der GuD2, die Erneuerung der Dachhaut und Dachaufbauten (insbesondere Rauch und Wärmeabzugsanlagen (RWA)). Die Herstellung einer zweischaligen F90-Trennwand zur Rauchgasreinigungsanlage ab Kote +10,00m

sowie Innenwände und alle Innentüren, Außentüren, Aufzugsanlage, Tore, Fenster und Lüftungsöffnungen.

Maschinenhaus

Das bestehende teilentkernte Maschinenhaus bleibt in seiner statischen Grundstruktur unverändert. Die Baumaßnahme umfasst insbesondere die Gründungskörper für Gas- und Dampfturbine einschl. der Turbinentische in Stahlbeton, Stahlbühnen für Zwischenebenen mit zugehörigen Treppen und Leitergängen. Die Ertüchtigung der Ostfassade entsprechend dem Gestaltungsvorbild der GuD2, die Erneuerung der Dachhaut und Dachaufbauten. Die Herstellung einer zweischaligen F90 Trennwand zur Rauchgasreinigungsanlage ab Kote +10,00m sowie Wände und alle Innentüren, Außentüren, Tore, Fenster und Lüftungsöffnungen.

Heizungshaus

Das bestehende Heizungshaus bleibt in seiner Struktur unverändert. Die Baumaßnahme umfasst insbesondere die Ertüchtigung der Ostfassade nach dem Gestaltungsvorbild der GuD2, die Erneuerung der Dachhaut und Dachaufbauten, alle Innentüren, Tore, Fenster und Lüftungsöffnungen. Die baulichen Änderungen werden auch Details erfassen, welche sich aus der weiteren Fortschreibung der Anlagentechnik im Zuge der Werkplanung ergeben (zum Bsp. Durchbrüche und Anpassungen von Montageöffnungen). Diese werden dann statisch nachgewiesen und entsprechend umgesetzt.

Schaltheis

Das bestehende Schaltheis bleibt in seiner Struktur unverändert. Die Baumaßnahme umfasst insbesondere die Ertüchtigung von Ost- und Nordfassade nach dem Gestaltungsvorbild der GuD2, die Erneuerung der Dachhaut und Dachaufbauten, Innenwände, alle Innentüren, Aufzugsanlage, Außentüren Tore, Fenster und Lüftungsöffnungen.

Schornstein

Für die Ableitung der Abgase der Gasturbine und des Abhitzedampferzeugers wird ein Stahlschornstein mit einem Durchmesser des Tragrohrs von 6 m und einer Höhe von 90 m über Grund errichtet. Der Durchmesser des Rauchgasrohrs beträgt 5,5 m. Die Gründung erfolgt auf einem Stahlbetonfundament. Die Aufstellung erfolgt im Kesselhaus ausgehend von der Höhenkote -4,00 m, der Schornstein wird bei der Höhenkote +50 m über Dach geführt. Die Erschließung des Schornsteins wird über eine Steigleiter realisiert. Die Flughindernismessung erfolgt als Tages- und Nachtkennzeichnung gemäß der „Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen“ vom 08.02.2017 in einer Höhe von 89 m.

Giebelseite Bauteil 3

Die Giebelseite Bauteil 3 erhält im sichtbaren Bereich der Fassade ein Sichtmauerwerk mit Kerndämmung bis OK Attika nach dem Gestaltungsvorbild Bauteil 3/2/1. Innenliegende Wandelemente werden in Stahlbeton ausgeführt. Attika, Fallrohre und Dachanschluss zum Bestand in Kupferblech.

Trafoboxen

Die Trafoboxen an der Nordseite Bauteil 3 werden einschließlich Gründung, Ölauffangwannen, Wände und Deckenplatte in Sichtbeton ausgeführt. Die Ölwannen erhalten eine Beschichtung, eine feuerhemmende Abdeckung und eine Löschanlage entsprechend des Brandschutznachweises.

Verkehrswege

Die Verkehrswege im Umgriff der Baumaßnahme erhalten eine neue Tragdeckschicht, die Entwässerung erfolgt über das bestehende Entwässerungssystem.

3.3 Anlagenparameter

Die Feuerungswärmeleistung der Gesamtanlage der GuD1_{neu} beträgt 435 MW_{th} (Leistung der Gasturbine). Die elektrische Brutto-Leistung der Gesamtanlage (Gasturbinen und elektrische Leistung der Dampfturbine) beträgt maximal 235 MW_{el}, entsprechend etwa 230 MW_{el} netto.

Die im Schwarzstartfall notwendige Netzersatzanlage (NEA als Schwarzstartaggregat) hat eine maximale Feuerungswärmeleistung von rund 7 MW, wird jedoch nicht kontinuierlich betrieben. Zudem ist eine weitere Netzersatzanlage (NEA als Notstromaggregat; 400 V) mit einer Feuerungswärmeleistung von ca. 2 MW vorgesehen, die im Falle eines Ausfalles der Spannungsversorgung die Unterbrechungsfreie Spannungsversorgung (USV) unterstützt.

Die Systeme der Anlagenänderung werden im Normalbetrieb in der Regel wärmegeführt gefahren, das heißt, dass die für die Fernwärme auskoppelbare Leistung zwischen ca. 180 MW_{th} (Volllastbetrieb mit maximaler Fernwärmeauskopplung zum Bsp. im Winter) und etwa 2,5 MW_{th} (im Kondensationsbetrieb bei Teillast) schwanken kann. Hierbei ist zu beachten, dass sich die spezifische Leistung der Gasturbine und damit der Anlage technisch bedingt Außentemperaturabhängig verändert. Mit fallenden Außentemperaturen wird kältere Verbrennungsluft genutzt und führt zu steigenden Wirkungsgraden in der Gasturbine.

Der für den Betrieb der GuD 1_{neu} wesentliche Betriebsfall ist der Heißdampfbetrieb zur Versorgung der vom Standort des HKW Süd versorgten Fernwärmesysteme mit einer maximalen Auskopplung

von ca. 180 MW_{th}. Die erzeugte elektrische Netto-Leistung der GuD1_{neu} beträgt dabei ca. 198 MW (bei einer Außentemperatur von -15°C)..

Entsprechend der weiteren Anforderungen an die GuD1_{neu} wurden Lastfälle mittels thermodynamischer Kreislaufberechnungen modelliert und bei der Planung der Systeme berücksichtigt. Damit wird gesichert, dass die Anlage der GuD1_{neu} besonders flexibel, auch entsprechend schneller Strommarktanforderungen sicher betrieben werden kann. Zudem wird die Anlage so ausgelegt, dass sie auch bei Teillast (in einem Bereich von 30 % bis 60 % bezogen auf die erzeugte elektrische Leistung betrieben werden kann.

3.3.1. Maximale Anlageparameter (entsprechend der Leistungsbezeichnung in der 4. BImSchV)

Beim Betrieb der Gasturbine mit nachgeschalteten Abhitzedampferzeuger können bei einer Außentemperatur von -15 °C und einer Gesamtfeuerungswärmeleistung von 435 MW_{th} etwa 235 MW_{el brutto} erzeugt werden (Kondensationsbetrieb) bzw. 202 MW_{el brutto} im Heizentnahmebetrieb. Die maximal mögliche auskoppelbare Leistung für die Fernwärmeauskopplung beträgt 180 MW_{th}. Der maximale Abgasmassenstrom beträgt 1.313.395 m³/h i.N.tr. (Angabe bezogen auf 15 % O₂). Die Fahrweise des GuD1_{neu} wird ganzjährig erfolgen. Für die Anlage werden 8.760 Vollastbetriebsstunden pro Jahr im kombinierten Betrieb nach dem KWK Prinzip der Gasturbine, des Abhitzedampferzeugers und der Entnahme- Kondensationsdampfmaschine beantragt. Diese Annahmen werden auch den entsprechenden Gutachten zu Grunde gelegt.

3.3.2. Technische Verfahrensparameter

Für den Betrieb des GuD1_{neu} in den vorgenannten Betriebsmodi sind folgende Komponenten und Systeme mit den aufgeführten Kenngrößen notwendig. Die hier wiedergegebene Übersicht gibt die jeweils maximalen betrieblichen Mengen, Stoffströme und Drücke je Komponente an, eine zusammenhängende Bilanzierung/Aufsummierung ist jedoch nicht sinnvoll, da die Komponenten in den verschiedenen Betriebsfällen unterschiedlich gefahren werden können.

3.3.2.1 Betriebseinheit 10 – Nebenanlagen der GuD1_{neu}

Tabelle 1: Kenngrößen für Betriebseinheit 10 - Nebenanlagen der GuD1_{neu}

Aggregat/System	Wesentliche Kenngröße	Hinweis zur Aufstellung
Erdgaskompressoren (Kraftwerkskennzeichenkodierung: auf Schema : EKH)	Massenstrom Erdgas: bis zu 11,8 kg/s	Kompressorhaus
Zwischenkühlwasser (Kraftwerkskennzeichenkodierung: auf Schema : PG)	Kühlleistung: ca. 3,5 MW entsprechend der angeschlossenen Kühlstellen	Dach Heizhaus/ Schalthaus
Netzersatzanlage (NEA als Schwarzstartaggregat) (Kraftwerkskennzeichenkodierung: auf Schema : BRV)	Feuerungswärmeleistung: rund 7 MW elektrische Leistung: ca. 3.000 kVA	Ehem. Gebäude 4
Netzersatzanlage (NEA als Notstromaggregat) (Kraftwerkskennzeichenkodierung: auf Schema : BRV)	Feuerungswärmeleistung: rund 2 MW elektrische Leistung: ca. 750 kVA Nennspannung: 400 V	Keller Schalthaus
Eigenbedarfstrafo (2x) (Kraftwerkskennzeichenkodierung: auf Schema : BCT)	Nennleistung: 40 MVA	Keller Schalthaus

3.3.2.2 Betriebseinheit 11 – GT, AHDE, Systeme des Wasserdampfkreislaufes

Tabelle 2: Kenngrößen für Betriebseinheit 11 - GT, AHDE, Wasserdampfkreislauf-Systeme

Aggregat/System	Wesentliche Kenngröße	Hinweis zur Aufstellung
Gasturbine (Kraftwerkskennzeichenkodierung: auf Schema : MB)	FWL: 435 MW _{th} elektrische Leistung: 163 MW _{el}	Maschinenhaus
VE-Waschwasserbehälter	Volumen: 7,5 m ³ Medium VE-Wasser	Maschinenhaus
Gebinde Waschzusatz	Volumen: 1 m ³	Maschinenhaus
Waschwasserpumpe Gas- turbinen	Fördermedium: Waschwasser Volumenstrom: 16,4 m ³ /h	Maschinenhaus
Umfüllpumpe Waschzusatz	Fördermedium: Waschzusatz Volumenstrom: 3 m ³ /h	Maschinenhaus
Erdgasvorwärmer (Kraftwerkskennzeichenkodierung: auf Schema : EKC)	Massenstrom Erdgas: bis zu 11,8 kg/s Wärmeübertragerleistung: 2,5 MW	Maschinenhaus
Generator Gasturbine (Kraftwerkskennzeichenkodierung: auf Schema : MKA)	Nennleistung: 175 MVA	
Maschinentransformator (Kraftwerkskennzeichenkodierung: auf Schema : BAT)	Nennleistung: 180 MVA	ehem. Gebäude 4
Eigenbedarfstransformator (Kraftwerkskennzeichenkodierung: auf Schema : BBT)	Nennleistung: 10 MVA	Maschinenhaus
Luftansaugung (Kraftwerkskennzeichenkodierung: auf Schema : MBL)	Vol.-Strom. 339 m ³ /s	Dach Maschinen- haus
AHDE (Kraftwerkskennzeichenkodierung: auf Schema : HA)	HD Druck: 85 bar _ü HD-Temp: 535 °C HD Dampf: 51 kg/s ND Druck: 7 bar _ü ND Temp: 200 °C ND Dampf: 9,3 kg/s	Kesselhaus

Kamin (Schornstein) (Kraftwerkskennzeichenkodierung: auf Schema: UHN)	Kaminhöhe: +90,0 m über Grund	Kesselhaus
Sperrluftkompressoren By- pass (Kraftwerkskennzeichenkodierung: auf Schema : HWA)	Volumenstrom: 5.000 Nm ³ /h 60 mbar	Kesselhaus
Speisewasserbehälter (Kraftwerkskennzeichenkodierung: auf Schema : LAA)	Volumen: 100 m ³	Maschinenhaus
Speisewasserpumpen (Kraftwerkskennzeichenkodierung: auf Schema : LAC)	Massenstrom: HD: 55 kg/s (nach Endstufe Pumpen) ND: 50 kg/s (Pumpenentnahme)	Maschinenhaus
HD Trommel (Kraftwerkskennzeichenkodierung: auf Schema : HAD)	Dampfmassenstrom: 51 kg/s	Kesselhaus
ND Trommel (Kraftwerkskennzeichenkodierung: auf Schema : HAD)	Dampfmassenstrom: 8 kg/s	Kesselhaus
Ablassentspanner Kessel- haus (Kraftwerkskennzeichenkodierung: auf Schema : LBH)	Dm: ~1,5m, H:~3m Ablassrohr Dm: 600mm	Kesselhaus

3.3.2.3 Betriebseinheit 12 – Dampfturbine

Tabelle 3: Kenngrößen für Betriebseinheit 12 - Dampfturbine

Aggregat/System	Wesentliche Kenngröße	Hinweis zur Auf- stellung
Dampfturbine (Kraftwerkskennzeichenkodierung: auf Schema : MA)	Leistung: 72 MW	Maschinenhaus
Generator Dampfturbine (Kraftwerkskennzeichenkodierung: auf Schema : MKA)	Nennleistung: 100 MVA	Maschinenhaus
Maschinentransformator (Kraftwerkskennzeichenkodierung: auf Schema : BAT)	Nennleistung: 100 MVA	ehem. Gebäude 4
Eigenbedarfstransformator (Kraftwerkskennzeichenkodierung: auf Schema : BBT)	Nennleistung: 10 MVA	Maschinenhaus
Ablassentspanner Maschi- nenhaus (Kraftwerkskennzeichenkodierung: auf Schema : LBH)	Dm: ~1,5m, H:~3m Ablassrohr Dm: 600mm	Maschinenhaus
HDU (Kraftwerkskennzeichenkodierung: auf Schema : MAN)	Dampfmassenstrom: 51 kg/s	Maschinenhaus
NDU (Kraftwerkskennzeichenkodierung: auf Schema : MAN)	Dampfmassenstrom: 8 kg/s	Maschinenhaus
Hauptkondensatpumpen (3)	Massenstrom: 33 kg/s	Maschinenhaus
Kondensator (Kraftwerkskennzeichenkodierung: auf Schema : MAG)	Kühlleistung: 126 MW (Normalbetrieb) KW Massenstrom: ca. 3100 kg/s	Maschinenhaus

3.3.3. Art, Menge und Beschaffenheit aller Stoffströme

In nachfolgender Tabelle sind die Stoffströme aller Betriebseinheiten, jeweils nach Einsatzseite (Einsatz-, Zusatz und Brennstoffe, Neben- und Zwischenprodukte, Abfälle) und Produktseite (Produkte, Zwischen- und Nebenprodukte, in das Abwassersystem abgeleitete Abwassermengen, Abfälle, jedoch keine Luft und Wasser verunreinigenden Stoffe) aufgelistet:

3.3.3.1 Betriebseinheit 10 – Nebenanlagen GuD1_{neu}

Im Sinne einer ausgeglichenen Stoffstrombilanz ist das Erdgas wie in Tabelle 4 dargestellt sowohl als Einsatzstoff als auch als Produkt zu betrachten, da es in die Erdgasverdichterstation (Erdgaskompressoren) hineinströmt (Einsatzstoff) und nach Verdichtung wieder herausströmt (Produkt).

Tabelle 4: Stoffströme für Betriebseinheit 10 - Nebenanlagen GuD1_{neu}

Bezeichnung des Stoffes/Gemisches	Stoffstrom	Komponente	Anteil (z.B. Gew. % mg/l)
Einsatzseite			
Erdgas (Nr. 1 auf Verfahrensfießbild)	7,9 kg/s	Erdgas Gruppe H, Zusammensetzung gemäß DVGW Arbeitsblatt G260	
Warmes Zwischenkühlwasser	95 kg/s	Wasser-Glycol	60 % Wasser 40 % Glycol
Heizöl EL (NEA als Schwarzstartaggregat) (Nr. 13 auf Verfahrensfießbild)	33 l / min	Diesel	100 %
Heizöl EL (NEA als Notstromaggregat) (Nr. 14 auf Verfahrensfießbild)	6l / min	Diesel	100 %
Luft (NEA als Schwarzstartaggregat)	bis zu 33.000 kg/h	Luft mit N ₂ O ₂ Edelgase CO ₂	ca. 78 Vol-% ca. 21 Vol-% ca. 1 Vol-% ca. 0,04 Vol-%
Luft (NEA als Notstromaggregat)	bis zu 5.800 kg/h	Luft mit N ₂ O ₂ Edelgase CO ₂	ca. 78 Vol-% ca. 21 Vol-% ca. 1 Vol-% ca. 0,04 Vol-%
Bezeichnung des Stoffes/Gemisches	Stoffstrom	Komponente	Anteil (z.B. Gew. % mg/l)
Produktseite			
Erdgas	Bis zu 11,8 kg/s	Erdgas Gruppe H, Zusammensetzung gemäß DVGW Arbeitsblatt G260	
Kaltes Zwischenkühlwasser	95 kg/s	Wasser-Glycol	60 % Wasser 40 % Glycol
Abgas (NEA als Schwarzstartaggregat)	bis zu 33.800 kg/h	N ₂ O ₂ Edelgase CO ₂	ca. 81 Vol-% ca. 9 Vol-% ca. 1 Vol-% ca. 9 Vol-%
Abgas (NEA als Notstromaggregat)	bis zu 6.200 kg/h	N ₂ O ₂ Edelgase CO ₂	ca. 81 Vol-% ca. 9 Vol-% ca. 1 Vol-% ca. 9 Vol-%

3.3.3.2 Betriebseinheit 11 – GT, AHDE, Systeme des Wasserdampfkreislaufes

Tabelle 5: Stoffströme für Betriebseinheit 11 - GT, AHDE, Wasserdampfkreislauf-Systeme

Bezeichnung des Stoffes/Gemisches	Stoffstrom	Komponente	Anteil (z.B. Gew. % mg/l)
Einsatzseite			
Erdgas (Nr. 1 auf Verfahrensfliessbild)	7,9 kg/s	Erdgas Gruppe H, Zusammensetzung gemäß DVGW Arbeitsblatt G260	
Verbrennungsluft (bei LF1, 10°C und 955 mbar) (Nr. 2 auf Verfahrensfliessbild)	339 m³/s	N ₂ O ₂ Edelgase CO ₂	ca. 78 Vol-% ca. 21 Vol-% ca. 1 Vol-% ca. 0,04 Vol-%
VE-Wasser	15,7 m³/h	H ₂ O	100 %
Waschzusatz	0,7 m³/h (nicht kontinuierlich)	Detergent	
Fernwärme kalt	121 kg/s	H ₂ O	100 %
Zwischenkühlwasser kalt - GT	48 kg/s	Wasser-Glycol	60 % Wasser 40 % Glycol
Kondensat (Nr. 7 auf Verfahrensfliessbild)	59,9 kg/s	H ₂ O	100 %
Zuluft GT Einhausung	bis zu 85.000 m³/h	Luft	100 %
Deionat	< 5 kg/s	H ₂ O	100 %
Produktseite			
GT Abgas (Nr. 3 auf Verfahrensfliessbild)	403 kg/s	N ₂ O ₂ Edelgase CO ₂ H ₂ O	ca. 75,3 Vol-% ca. 13,3 Vol-% ca. 0,9 Vol-% ca. 3,6 Vol-% ca. 6,9 Vol-%
HD-Dampf (Nr. 11 auf Verfahrensschema)	im Lastfall 1 (LF1) : 51,2 kg/s	H ₂ O	100 %
ND Dampf (Nr. 9 auf Verfahrensfliessbild)	8 kg/s	H ₂ O	100 %
Fernwärme warm	Im LF1: 121 kg/s	H ₂ O	100 %
Zwischenkühlwasser warm - GT	48 kg/s	Wasser-Glycol	60 % Wasser 40 % Glycol
Waschwasser Gasturbine	16,4 m³/h (nicht kontinuierlich)	H ₂ O Waschzusatz	Nach GT-Herstelleranf.
Abwasser Entspanner	< 5 kg/s	H ₂ O	100 %
Abluft Einhausung GT	Bis zu 85.000 m³/h	Luft	100 %

3.3.3.3 Betriebseinheit 12 – Dampfturbine

Tabelle 6: Stoffströme für Betriebseinheit 12 - Dampfturbine

Bezeichnung des Stoffes/Gemisches	Stoffstrom	Komponente	Anteil (z.B. Gew. % mg/l)
Einsatzseite			
HD Dampf (Nr. 11 auf Verfahrensfliessbild)	51,2 kg/s	H ₂ O	100 %
ND Dampf (Nr. 9 auf Verfahrensfliessbild)	8 kg/s	H ₂ O	100 %
Zwischenkühlwasser kalt	37 kg/s	Wasser-Glycol	60 % Wasser 40 % Glycol

Hauptkühlwasser kalt (Nr. 5 auf Verfahrensfliess- bild)	3114 kg/s	H ₂ O	100 %
Produktseite			
Kondensat (Nr. 7 auf Verfahrensfliess- bild)	59,8 kg/s	H ₂ O	100 %
Zwischenkühlwasser warm	37 kg/s	Wasser-Glycol	60 % Wasser 40 % Glycol
Hauptkühlwasser warm (Nr. 6 auf Verfahrensfliess- bild)	3114 kg/s	H ₂ O	100 %

3.3.4. Lagermengen

Im Rahmen der Anlagenänderung werden im eigentlichen Sinne nur marginale Mengen an Stoffen gelagert. Bei Revisionen und Reparaturen wird auf die bestehenden Lager im Bestand (z.B. für Schmieröle, Farben) zurückgegriffen. Größere Stoffmengen werden in der GuD1_{neu} in Sinne der AwSV in Form sogenannter HBV Anlagen verwendet (vgl. Kapitel 12). Diese wesentlichen Mengen der GuD1_{neu} sind in nachfolgender Tabelle zusammengestellt:

Tabelle 7: Lagermengen von Stoffen

Betriebseinheit	Behälter/Aggregat in dem der Stoff verwendet wird	Stoff	Fassungs- Vermögen [l]
BE 10			
	Blocktransformator Gasturbine	Isolieröl	69.000
	Blocktransformator Dampfturbine	Isolieröl	38.000
	Transformator Allgemein 1	Isolieröl	25.000
	Transformator Allgemein 2	Isolieröl	25.000
	NEA als Schwarzstartaggregat	Heizöl EL	2.000
	NEA als Notstromaggregat	Heizöl EL	990
BE 11			
	VE Wasser	VE Wasser	7.500
	Gebinde Waschzusatz	Waschzusatz	1.000
	Waschzusatzbehälter	Waschzusatz	400
	Ölsystem Gasturbine	Turbinenöl	30.000
BE 12			
	Ölsystem Dampfturbine	Turbinenöl	15.000

3.3.5. Technische Angaben

Die wesentlichen technischen Angaben zu den benötigten Systemen und Aggregaten sind bereits in den vorangestellten Tabellen unter den Punkten 3.3.1 bis 3.3.4 enthalten.

3.3.6. Angaben zu den Schnittstellen von GuD1_{neu} zur Bestandsanlage

Die wesentlichen Stoffströme der GuD1_{neu} zur Bestandsanlage sind im Verfahrensfließbild (Anlage 3.6-1) und im Grundfließbild (Anlage 3.6-2) dargestellt. Die sich daraus ergebenden Schnittstellen lassen sich in Tabelle 8 nachvollziehen.

Tabelle 8: Schnittstellen von GuD1_{neu} zur Bestandsanlage

Nr.	Medium	System/Komponente der GuD1 _{neu}	System der Bestandsanlage
1	Deionat	Zwischenkühlwassersystem (Nachspeisung)	Reinkondensatsystem/ Deionatsystem
2	Deionat	Gasturbine (Zuspeisung zum Waschwasserbehälter)	Reinkondensatsystem/ Deionatsystem
3	Deionat	Speisewasserbehälter des AHDE	Reinkondensatsystem/ Deionatsystem
4	Reinkondensat	Ablassentspanner AHDE und Maschinenhaus	Reinkondensatsystem/ Deionatsystem
5	Fernwärmewasser	Anti-Icing GT	Fernwärme (Innenstadtnetz)
6	Fernwärmewasser	Anti-Icing GT	Fernwärme (Innenstadtnetz)
7	Fernwärmewasser	Erdgasvorwärmung	Fernwärme (Innenstadtnetz)
8	Fernwärmewasser	Erdgasvorwärmung	Fernwärme (Innenstadtnetz)
9	Verwurfskondensat	Entspannerablauf	Kondensatsystem (Verwurfskondensatschiene)
10	Kühlwasser	Kühlwassersystem	Kühlwassersystem
11	Kühlwasser	Kühlwassersystem	Kühlwassersystem
12	Reinkondensat	Kondensatsystem	Kondensatsystem (Reinkondensatsystem)
13	Wasserdampf	Absperrklappe	Heizdampfschiene 1
14	Wasserdampf	Zus. Absperrklappe in bestehender Dampfleitung	Heizdampfschiene 1
15	Wasserdampf	Dampfsystem	Heizdampfschiene 1
16	Wasserdampf	Dampfsystem	Heizdampfschiene 1
17	Wasserdampf	Dampfsystem	Heizdampfschiene 2
18	Wasserdampf	Dampfsystem	Dampfsystem (Warmhaldedampf)
19	Fernwärmewasser	Fernwärmeschleife	Fernwärme Innenstadtnetz
20	Fernwärmewasser	Fernwärmeschleife	Fernwärme Innenstadtnetz
21	Fernwärmewasser	Fernwärmeschleife	Fernwärme Innenstadtnetz
22	Erdgas	Erdgassystem	Erdgas nach Verdichter
23	Abwasser	Abwasser NEA	Abwassersystem

3.4 Alternativenbeschreibung

Null-Alternative:

Mit der Anlagenänderung wird dem Bedarf an Fernwärme und flexibler Energieversorgung Rechnung getragen. Eine Nichtrealisierung kann auf Grund fehlender überregionaler Netzkapazitäten

und dem Abbau lokaler Wärmeerzeugungskapazitäten nicht durch andere Anlagen oder Technologien kompensiert werden. Die auf dem Areal der Landeshauptstadt mögliche alternative Nutzung von Erdwärme ist dabei bereits berücksichtigt, weitere Potentiale sind nicht erkennbar. Die Versorgungssicherheit der Landeshauptstadt mit Strom und Wärme würde mit der emissionsbedingten Stilllegung der alten GuD1 erheblich eingeschränkt werden.

Die Alternative der Nicht- Realisierung (Null- Alternative) ist technisch und wirtschaftlich nicht gegeben.

Technische Alternativen:

In Voruntersuchungen zum Ersatz der bestehenden GuD1 wurden neben der beantragten GuD-Variante „1+1“ (1 Gasturbine + 1 Dampfturbine) unter anderem die GuD-Varianten (2+1, 3+1 und 4 +1) auch auf Basis von aeroderivativen Gasturbinen (modifizierte Flugzeugtriebwerke) und zusätzlich auch die Variante der Kraft-Wärme-Kopplung mittels BHKW-Modulen auf Basis von Gas-Otto-Motoren (GOM) untersucht.

Die GOM-Variante hat neben der deutlich kleineren elektrischen Leistung den wesentlichen Nachteil, dass auf Grund der hohen elektrischen Wirkungsgrade der Gas-Motoren-Module die Auskoppelung von Dampf soweit reduziert wird, dass weder eine ausreichende Wärmeauskoppelung in Form von benötigtem Heizdampf für das Dampfnetz noch eine weitere Verstromung des Dampfs zu einem höheren Erzeugungswirkungsgrad und damit zu keinem besseren Brennstoffausnutzungsgrad führt.

Zudem benötigen alle zuvor genannten Varianten über einen deutlich höheren Platzbedarf als die dem Genehmigungsantrag vorliegende Variante.

Die Anlagenänderung als Modernisierung einer Kraft-Wärmekopplung entspricht dem aktuellen Stand der Technik und hat in der geforderten Größenordnung im Wesentlichen Charakteristika wie:

- Brennstoffausnutzung, Effizienz
- Flächenbedarf, Aufstellungskonzeption
- Betriebssicherheit, Flexibilität
- Auswirkungen auf Nachbarschaft und Umwelt

Sie besitzt technische und wirtschaftliche Vorteile gegenüber anderen möglichen Techniken zur Strom- und Wärmeerzeugung wie zum Beispiel Heizwasserkesseln oder Dampfkesseln. Sie ergänzt bestmöglich die am Standort geplanten Anlagen wie z.B. die geothermische Wärmenutzung und der Wärmespeicher.

Zusammenfassend sind technische Alternativen weder technisch, wirtschaftlich noch im Hinblick auf die Umweltauswirkungen sinnvoll.

Standortalternativen:

Die Realisierung des Vorhabens am bestehenden Standort des HKW München Süd ist ideal und hat gegenüber einer Erzeugung an anderen Standorten wesentliche Vorteile. Vom Standort HKW Süd werden bereits heute die Heißwassernetze Perlach, Sendling und Innenstadt sowie das Dampfnetz versorgt. Mit Ausnahme einer Vielzahl dezentrale Wärmeerzeuger, deren Standorte sehr umstritten sind, sind Standortalternativen wegen der verfahrenstechnisch, baulichen und örtlichen Verknüpfungen mit dem Bestand nicht sinnvoll zu realisieren.

Die Anlagenänderung wurde zudem so in den bestehenden Gebäudebestand des Standorts integriert, dass auch hier die für Umwelt, Sicherheit und Nachbarschaft beste Variante bereits ausgewählt ist.

Zusammenfassung:

Die wesentlichen technischen, wirtschaftlichen und umweltrelevanten Aspekte sprechen für die Errichtung und den Betrieb der GuD1_{neu} in der gewählten Konzeption und am bestehenden Standort des HKW Süd der SWM.

3.5 Maschinenaufstellungspläne

Die Anordnung der wesentlichen Systeme und Komponenten ist in den beigefügten Plänen dargestellt, die als Anlagen 3.5-1 beigefügt sind.

3.6 Verfahrensflißbild, Grundflißbild

Die Schaltung, messtechnische Ausstattung und alle wesentlichen verfahrenstechnischen Komponenten sind auf dem beigefügten Übersichtsplänen Anlage 3.6-1 und 3.6-2 dargestellt. Zusätzlich sind die Bereiche der verwendeten Betriebseinheiten zeichnerisch hervorgehoben. Die Schnittstellen zum Bestand sind gekennzeichnet.

3.7 Angaben zum Geltungsbereich der 42. BImSchV

Im Rahmen der Anlagenänderung werden keine Systeme und Komponenten im Sinne der 42. BImSchV „Verordnung über Verdunstungskühlanlagen, Kühltürme und Nassabscheider“ eingesetzt. Bei den auf dem Dach der GuD1_{neu} eingesetzten Rückkühlern handelt es sich ausschließlich

um Trockenrückkühler des geschlossenen und mit Wasser/Glykol-Gemisch betriebenen Nebenkühlwassersystem.

3.8 Vorgesehene Überwachungsmaßnahmen

Für den Standort HKW Süd wurde mit der Regierung von Oberbayern für den Auflagenvollzug und die wiederkehrenden Prüfungen eine Überwachungsvereinbarung für die genehmigungsbedürftigen Anlagen und deren Anlagenteile getroffen. Die GuD1_{neu} und deren Anlagenteile wird wie die bisher gelisteten Anlagenteile am Standort (GuD1 und GuD2) entsprechend der Überwachungsvereinbarung im SWM-weiten Betriebsführungssystem (BFS) eingepflegt.

Die Liste zum aktuellen Bearbeitungsstand für wiederkehrende Prüfungen wird auch weiterhin der Regierung von Oberbayern vorgelegt. Vor Ort können aber auch die einsprechenden Prüfbücher eingesehen werden.