

# 1 Allgemeine Angaben

## 1.1 Antragsteller und Betreiber

SWM Services GmbH  
Emmy-Noether-Straße 2  
80992 München  
Hr. Helge-Uve Braun

### **Ansprechpartner für Rückfragen:**

Hr. Alois Blaschke  
Tel.: 089 / 2361 - 5477  
Fax: 089 / 2361 - 2306  
Email: Blaschke.Alois@swm.de

## 1.2 Standort der Anlage

Heizkraftwerk Freimann (HKW Freimann)  
Frankfurter Ring 181  
80807 München  
Gemarkung: Schwabing (8702)  
Landeshauptstadt München  
Flurstück-Nr. 880/28

### **Eigentümer des Grundstücks:**

Stadtwerke München GmbH  
Emmy-Noether-Straße 2  
80992 München

## 1.3 Antragsgegenstand

Die SWM Services GmbH beabsichtigen im Heizkraftwerk Freimann (HKW Freimann), Frankfurter Ring 181 in 80807 München, die beiden bestehenden, jedoch stillgelegten Gasturbinen (Stilllegung der GT1 erfolgte zum 01.04.2015 und die der GT2 zum 01.01.2016) durch zwei neue Gasturbinen zu ersetzen. Diese sollen zur Strom- und Fernwärmeerzeugung als Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlage (KWK-Anlage) betrieben werden. Die beantragten Gasturbinen werden im bestehenden Maschinenhaus des HKW Freimann aufgestellt. Der Rückbau der stillgelegten Gasturbinenanlagen ist nicht Teil der beantragten Genehmigung und wird separat bei der Regierung von Oberbayern angezeigt.

Im Einzelnen beantragen die SWM Service GmbH die Errichtung und den Betrieb der Gasturbinen und den Nebenanlagen,

- a) die immissionsschutzrechtliche Genehmigung einer wesentlichen Änderung nach § 16 BImSchG
- b) die Baugenehmigung nach Art. 60 BayBO
- c) die Erlaubnis nach § 18 BetrSichV für Errichtung und Betrieb von nach BetrSichV erlaubnispflichtigen Anlagen
- d) die Wasserrechtliche Genehmigung nach § 58 WHG

### 1.3.1 Kurzdarstellung der beantragten Anlage

Am Standort des HKW Freimann werden nachfolgende Anlagenteile erneuert.

#### **Auflistung der wesentlichen Anlagenteile:**

- Zwei Gasturbinen (Maschinensatz, Verdichter, Turbine, Generator)

Die beantragten neuen Gasturbinen sind ausschließlich für den Betrieb mit Erdgas ausgelegt. Das Erdgas wird aus dem städtischen Gasnetz bezogen. Die Erdgasqualität entspricht den Vorgaben für H-Gas nach DVGW Arbeitsblatt G 260.

Die neuen Gasturbinenanlagen richten sich nach den zur Vorplanung eingeholten Angaben bzw. Anlagenwerten von marktführenden Gasturbinenherstellern. Für die Umweltgutachten werden von allen in Frage kommenden Herstellern die Maximalwerte (Leistung, Emissionen, Massenströme, etc.) angesetzt. Hierdurch wird sichergestellt, dass sich im Rahmen der Ausführungsplanung ergebende Änderungen gegenüber dem hier beschriebenen Vorhaben keine erheblich andere oder neue Umweltauswirkungen ergeben.

Die neuen Gasturbinen sind für den Grundlastbetrieb und eine jährliche Betriebszeit von 8.760 Stunden ausgelegt. Darüber hinaus werden sie auch für einen flexiblen, dem Strommarkt angepassten Betrieb mit beliebig vielen An- und Abfahrten pro Jahr sowie einen Teillastbetrieb ausgelegt. Die jährlich maximale Betriebszeit sowie beliebig viele An- und Abfahrten pro Jahr sind ebenfalls Gegenstand des Genehmigungsantrages. Dieser umfasst im Wesentlichen nachfolgende Systeme und Komponenten

- Wasserwärmetauscher mit Abgassystem
- Ersatzneubau der vorhandenen Rückkühlanlage

- Notstromdiesel und Schwarzstartdiesel
- Elektrotechnische Einrichtungen: Zwei Maschinentransformatoren inkl. Einhausung, Eigenbedarfstransformatoren, Schaltanlagen etc.
- Diverse Nebenanlagen wie Wasseraufbereitung, Steuerluftherzeugung, Kühl- und Heizkreisläufe etc. inkl. Rohrtrassen (Gas, Fernwärme, Kühlwasser etc.)

Darüber hinaus wird eine Erdgasverdichterstation mit zwei Kompressoren im bestehenden Gebäude errichtet und betrieben, die nicht Teil der BImSchG-Anlage ist, da sie nicht von der SWM Services GmbH sondern von der SWM Infrastruktur GmbH errichtet und betrieben wird. Für die Erdgasanbindung, die Erdgasverdichterstation und die Verbindungsleitung zur Gasturbine wird beim Bayerischen Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie ein Genehmigungsantrag nach der Gashochdruckleitungsverordnung gestellt. Emissionsrelevante Belange wie Schall etc. werden in diesem Genehmigungsantrag behandelt.

### 1.3.2 Beschreibung der Änderung und bisherige genehmigungsrechtliche Situation

Im HKW Freimann wurden von 1972 bis 2015 zwei Gasturbinen vom Typ Siemens V94 betrieben. Die Gasturbinen konnten die für Altanlagen ab dem 1. Januar 2016 geltenden Emissionsgrenzwerte der Verordnung über Großfeuerungs-, Gasturbinen- und Verbrennungsmotoranlagen (13. BImSchV vom 2. Mai 2013) nicht mehr einhalten und sind daher mit Anzeige vom 15.07.2014 bei der ROB stillgelegt worden (Stilllegung der GT1 erfolgte zum 01.04.2015 und die der GT2 zum 01.01.2016).

Das HKW Freimann stellt mit zwei Heißwasserkesseln weiterhin 260 MW Fernwärmeleistung für das Heißwassernetz Freimann zur Verfügung. Als Brennstoff wird hierfür Erdgas eingesetzt. Drei Ausgleichsbehälter dienen als Wasserspeicher für die temperaturbedingten Volumenzu- bzw. abnahmen im Heizwassernetz. Als Puffer für die Fernwärme dienen weiterhin 15 Heißwasserbehälter. Ferner wurde ein Öltank in einen Warmwasserspeicher mit ca. 40.000 m<sup>3</sup> Wasservolumen umgebaut, der auch als Fernwärmereserve zur Verfügung steht. Ein ehemaliger Heizölbehälter mit 17.000 m<sup>3</sup> Volumen wurde 2008 ordnungsgemäß stillgelegt.

#### Derzeitige genehmigungsrechtliche Situation

Das bestehende HKW Freimann wird auf Grundlage folgender Immissionsschutzrelevanter Erlaubnisse, Genehmigungen und Bescheide betrieben:

Nr.	Datum	Aktenzeichen	Behörde	Anlass / Inhalt
1	26.03.1971	415/22	LHM	Baugenehmigung zur Errichtung des Heizkraftwerkes
2	28.07.1971	D 6190	GAA	Teilerlaubnis Schornsteinanlage und Heizöllagerung
3	13.12.1972	D 6753	GAA	Erlaubnis für Dampfkessel, Fabrik-Nr. 17273 (Druckhaltekesel)

4	13.12.1972	D 6754	GAA	Erlaubnis für Dampfkessel, Fabrik-Nr. 17274 (Druckhaltekesse)
5	13.12.1972	D 6755	GAA	Erlaubnis für Dampfkessel, Fabrik-Nr. 17275 (Druckhaltekesse)
6	15.12.1972	D 6742	GAA	Erlaubnis für Heißwassererzeuger, Fabrik-Nr. 330
7	15.12.1972	D 6743	GAA	Erlaubnis für Heißwassererzeuger, Fabrik-Nr. 331
8	18.02.1975	D 7472	GAA	Erlaubnis für Heißwassererzeuger, Fabrik-Nr. 332
9	11.03.1975	D 7490	GAA	Nachtragserlaubnis für Heißwassererzeuger F.-Nr. 330 für Erdgasbetrieb
10	11.03.1975	D 7491	GAA	Nachtragserlaubnis für Heißwassererzeuger F.-Nr. 331 für Erdgasbetrieb
11	12.10.1976	DK 53/4/76/Ma	GAA	Nachtragserlaubnis für Heißwassererzeuger F.-Nr. 330 nach Einbau von Sicherheitsventilen und Druckbegrenzern
12	12.10.1976	DK 53/5/76/Ma	GAA	Nachtragserlaubnis für Heißwassererzeuger F.-Nr. 331 nach Einbau von Sicherheitsventilen und Druckbegrenzern
13	06.07.1977	215/8558	LHM	Genehmigung zum Betrieb von zwei Gasturbinen
14	01.02.1978	215/8558	LHM	Änderungsbescheid zum Bescheid Nr. 13; Neue Festsetzung der zulässigen Stickoxid-Emission
15	13.06.1978	DK 53/6/78/Ma	GAA	Nachtragserlaubnis für Heißwassererzeuger H.-Nr. 332 zum Betrieb mit Abgasen der Gasturbinen 1 und 2
16	26.03.1996	821-8711-14-21/86	ROB	Nachträgliche Anordnung für Dieselmotore und Druckhaltekesse
17	11.07.2005	789.1-2005	GAA	Erlaubnis für 72 h BoB der Druckhaltekesse 17273, 17274 und 17275
18	21.04.2009	55.1-8711.1-15	ROB	Anpassungsbescheid an die 13. BImSchV von 2004
19	19.11.2013	55.1-8711.1-15	ROB	Ausnahme für Redispatchmaßnahmen
20	20.01.2016	55.1-8711.1-15	ROB	Anpassung Dampfkessel 1+2 an 13. BImSchV 2013

Anzeigen nach § 15 BImSchG:

Nr.	Datum	Inhalt der Anzeige
1	25.09.2003	Umsetzung der Trocknungsanlagen für die Heißwasserkessel 1 und 2
2	02.05.2005	Umstellung der drei Druckhalteessel auf 72 h BoB
3	15.11.2005	Umstellung der zwei Heißwasserkessel auf 24 h BoB
4	18.06.2008	Austausch der Brenner von Heißwasserkessel 1 (330)
5	04.03.2015	Antrag auf Weiterbetrieb der GT im Notbetrieb für das 1. Quartal 2016
6	14.04.2015	Änderung der Fernwärmedruckhaltung
7	15.04.2015	Austausch der Brenner am Heißwasserkessel 2
8	15.06.2015	Rückbau der drei Druckhalteessel
9	21.03.2016	Stilllegung Schwarzstartdiesel
10	07.07.2016	Stilllegung Gasturbinen GT 1 + 2

### **1.3.3 Antrag auf Teilgenehmigung nach § 8 BImSchG**

Nicht zutreffend.

Eine Teilgenehmigung wird nicht beantragt.

### **1.3.4 Antrag auf Zulassung des vorzeitigen Beginns nach § 8a BImSchG**

Ein Antrag auf vorzeitigen Baubeginn gemäß § 8a BImSchG wird nicht gestellt.

### **1.3.5 Einverständniserklärung gemäß § 12 Abs. 2a BImSchG für Vorbehalt nachträglicher Auflagen**

Hiermit erklären die SWM Services GmbH ihr Einverständnis mit den Regelungen des § 12 Abs. 2a BImSchG.



## 1.4 Kurzbeschreibung des Vorhabens gemäß § 4 Abs. 3 Satz 1 der 9. BImSchV bei öffentlicher Auslegung der Unterlagen

Die SWM Services GmbH beabsichtigen im Heizkraftwerk Freimann (HKW Freimann), Frankfurter Ring 181 in 80807 München, die beiden stillgelegten Gasturbinen durch zwei neue Gasturbinen zu ersetzen. Diese sollen zur Strom- und Fernwärmeerzeugung als Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlage (KWK-Anlage) betrieben werden. Die beantragten Gasturbinen werden im bestehenden Maschinenhaus des HKW Freimann aufgestellt. Der Rückbau der stillgelegten Gasturbinenanlagen ist nicht Teil der beantragten Genehmigung und wird separat bei der Regierung von Oberbayern angezeigt.

### Beschreibung der Umgebung des Standorts

Der Standort der geplanten Anlage, das HKW Freimann, befindet sich im Münchner Stadtteil Schwabing-Freimann (Stadtbezirk 12). Die Zufahrt zum Heizkraftwerk erfolgt direkt vom Frankfurter Ring (siehe Abb. 1-1).



Abb. 1-1: Umgebungskarte ohne Maßstab

Das umliegende Gebiet weist eine sehr heterogene Nutzung auf. Nördlich des Frankfurter Rings dominiert industrielle und gewerbliche Nutzung.

Südlich des Frankfurter Rings entsteht derzeit auf dem Gelände der ehemaligen Funkkaserne ein Wohngebiet. Die Bauflächen am Standort Freimann sind im derzeit geltenden Flächennutzungsplan (FNP) als Ver- und Entsorgungsflächen (VE-Flächen) ausgewiesen. Für das Grundstück besteht kein Bebauungsplan.

### **Das Genehmigungsverfahren**

Die Art des Genehmigungsverfahrens ergibt sich aus der sogenannten Anlagenverordnung (4. BImSchV). In der Anlage 1 dieser Verordnung sind in einer Tabelle Anlagenarten mit Leistungsgrenzen aufgeführt. Nach dieser Tabelle ergibt sich für die neuen Gasturbinen mit einer Feuerungswärmeleistung von insgesamt 290 MW, dass es sich um eine „Nr. 1.1-Anlage“ handelt, für die ein Genehmigungsverfahren mit Öffentlichkeitsbeteiligung gemäß § 10 BImSchG vorgeschrieben ist. Zudem handelt es sich um eine Anlage nach der Industrieemissions-Richtlinie (IED-Anlage). Damit verbunden sind zusätzliche Überwachungsmaßnahmen durch die zuständigen Behörden, z.B. regelmäßig durchzuführende Inspektionen.

Der Verfahrensablauf und welche Antragsunterlagen erforderlich sind, ist in der Verordnung über das Genehmigungsverfahren (9. BImSchV) festgelegt. Nach dem Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz (UVPG) ergibt sich die Umweltverträglichkeitsprüfungspflicht, wobei die Umweltverträglichkeitsprüfung ein behördlicher Vorgang ist, der durch eine Umweltverträglichkeitsuntersuchung einer Umweltgutachterorganisation, die vom Antragssteller beauftragt wird, unterstützt wird.

Welche Luftemissionsgrenzwerte einzuhalten sind, richtet sich einmal nach der Großfeuerungsanlagenverordnung (13. BImSchV) und zum anderen nach dem Stand der Technik.

Im Einzelnen beantragen die SWM Services GmbH die Errichtung und den Betrieb der Gasturbinen und den Nebenanlagen,

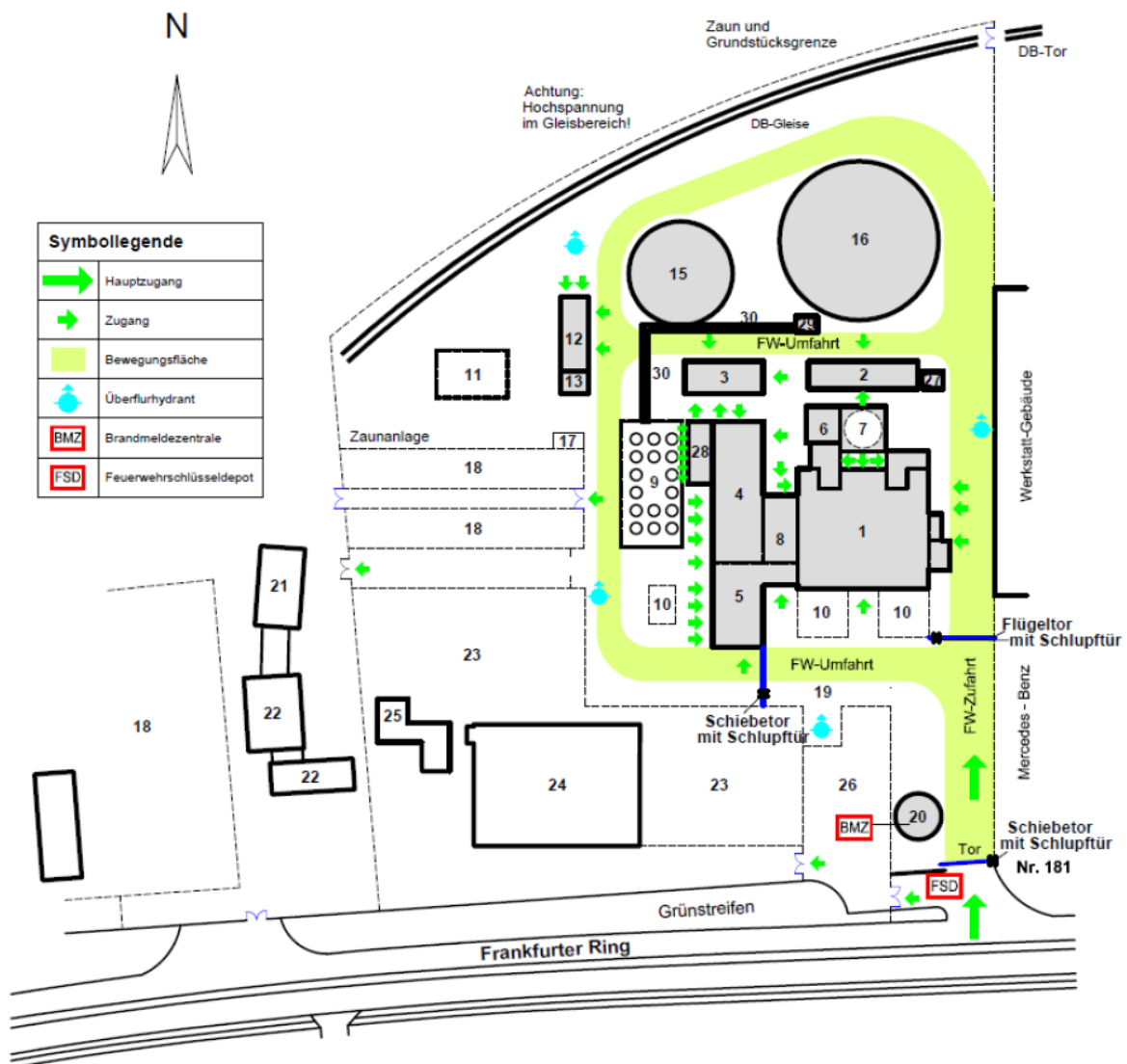
- a) die immissionsschutzrechtliche Genehmigung einer wesentlichen Änderung nach § 16 BImSchG
- b) die Baugenehmigung nach Art. 60 BayBO
- c) die Erlaubnis nach § 18 BetrSichV für Errichtung und Betrieb von nach BetrSichV erlaubnispflichtigen Anlagen
- d) die Wasserrechtliche Genehmigung nach § 58 WHG

Da der volatile Strommarkt nicht prognostizierbar ist, wird für die Gasturbinen ein ganzjähriger Betrieb (8.760 h) sowie eine unbegrenzte Anzahl an Start- und Abfahrvorgängen beantragt.

### **Das Anlagenkonzept**

Im HKW Freimann wurden von 1972 bis 2015 zwei Gasturbinen betrieben. Die Gasturbinen konnten die für Altanlagen ab dem 1. Januar 2016 geltenden Emissionsgrenzwerte der Verordnung über Großfeuerungs-, Gasturbinen- und Verbrennungsmotoranlagen (13. BImSchV vom 2. Mai 2013) nicht mehr einhalten und sind daher mit Anzeige vom 07.07.2016 bei der ROB stillgelegt worden (Stilllegung der GT1 erfolgte zum 01.04.2016 und die der GT2 zum 01.01.2016).

Das HKW Freimann stellt mit zwei Heißwasserkesseln weiterhin 260 MW Fernwärmeleistung für das Heißwassernetz Freimann zur Verfügung. Als Brennstoff wird hierfür Erdgas eingesetzt. Die 3 bestehenden und unverändert weiter genutzten Ausgleichsbehälter dienen als Wasserspeicher für die temperaturbedingten Volumenzu- bzw. abnahmen im Heizwassernetz. Als Puffer für die Fernwärme dienen 15 bestehende und unverändert weiter genutzte Heißwasserbehälter. Die 3 Ausgleichsbehälter und 15 Heißwasserbehälter bilden die Heißwasserspeicherguppe (Nr. 9 in Abb. 1-2). Ferner wurde ein Öltank in einen Warmwasserspeicher mit ca. 40.000 m<sup>3</sup> Wasservolumen umgebaut, der auch als Fernwärmereserve zur Verfügung steht. Ein weiterer ehemaliger Heizölbehälter mit 17.000 m<sup>3</sup> Volumen wurde 2008 ordnungsgemäß stillgelegt. Zudem ist das Umspannwerk Freimann am Standort vorhanden (siehe Abbildung 1-2).



- 1 Maschinenhaus; 2 Kesselhaus - HWK 1 und HWK 2; 3 Erdgas-Reduzierstation; 4 Betriebsgebäude – Pumpenhaus; 5 Betriebsgebäude E- Trakt; 6 Warmwassertauscher; 7 Kamin; 8 Betriebsgebäude – Warte; 9 Heißwasserspeicherguppen; 10 Transformatoren; 11 Rückkühlanlage; 12 Lager; 13 Garagen; 15 Öltank 1 (stillgelegt); 16 Wärmespeicher; 17 Abfalldetot; 18 110 KV-Freischaltanlage; 19 Container- Stellplatz; 20 Pfortnergebäude; 21 25 KV – Haus; 22 10 KV – Haus; 23 Tennisanlagen; 24 Tennishalle; 25 Vereinshaus; 26 Parkplatz; 27 Trockner; 28 Gebäude 6/10 KV Schaltanlage; 29 Technik-Container für Wärmespeicher; 30 Rohrtrassenbrücke für Wärmespeicher

Abb. 1-2 Übersichtsplan über das Kraftwerksgelände



Folgende Änderungen sind am Standort Freimann geplant:

Errichtung von Gasturbinen:

Die neuen Gasturbinen werden im bestehenden Maschinenhaus des HKW Freimann, auf derselben Achse an der sich derzeit die alten Gasturbinen befinden, schwingungs isoliert aufgestellt. Die bestehenden Turbinenfundamente werden entsprechend den jeweiligen Erfordernissen zu Lagerung, Gewicht und Schwingungsverhalten etc. der neuen Gasturbinen, baulich angepasst. Die vorhandenen Fundamente werden bis auf eine Höhenkote von ca. 0,0 m abgetrennt und entsprechend den statischen Anforderungen ausgebildet und eben auf ca. +0,2 m aufbetoniert. Das eigentliche Gasturbinenfundament ist vom Bodenfundament elastisch getrennt aufgestellt. Im Inneren des Maschinenhauses auf ca. +9,5m wird eine neue Gitterrostebene zur Aufstellung und Bedienung maschinentechnischen Komponenten sowie feuerbeständige Räume für die Aufstellung der elektro- und leittechnischen Anlagen errichtet. Die Schalt- und Leittechnikräume werden gekühlt sowie be- und entlüftet.

Aufgrund des Neubaus der Gasturbinen muss auch das bestehende Verbrennungsluftsystem im Maschinenhaus angepasst werden. Für die Luftansaugung der neuen Gasturbinen werden neue Öffnungen in der Innenwand zwischen Maschinenhaus und Ansauggebäude vorgesehen.

Die Abluft aus den Schallhauben der neuen Gasturbinen sowie die Abluft aus dem Verdichter-Teil der Gasturbinen werden separat unter Berücksichtigung von statischen- und schalltechnischen Anforderungen über neue Leitungen bzw. Kanäle über Dach ins Freie geführt.

Im Dachbereich des Maschinenhauses werden aus Brandschutzgründen, geeignete Rauch- und Wärmeabzugsanlagen in der erforderlichen Anzahl installiert. Zudem sind kleinere Gebäudedurchtritte zur Medienführung wie z.B. Kühlwasser, Gas etc. und für Strom- und Leittechnikabel vorgesehen.

Neben den oben aufgeführten Umbaumaßnahmen sind zudem Beton-, Stahl- und Rohrleitungsarbeiten im Maschinenhaus erforderlich. Die Maschinenhaus-Hülle wird im Ganzen unverändert erhalten. Das heutige Gebäudeaußenmaß und die Erscheinung bleiben erhalten.

Der Neubau der beiden Gasturbinen stellt eine wesentliche Änderung einer der gemäß Anhang 1 Nr. 1.1 der 4. BImSchV der Industrie-Emissionsrichtlinie unterliegenden Anlage dar, die bereits vor dem 02.05.2013 betrieben wurde. Im Rahmen des immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahrens ist gemäß § 10 Abs. 1a BImSchG im Regelfall ein Ausgangszustandsbericht (AZB) zu erstellen.

Die Erforderlichkeit zur Erstellung eines AZB wurde mit der fachkundigen Stelle am Referat für Gesundheit und Umwelt (RGU) geklärt.

Die behördliche Überprüfung der auf dem Gelände des HKW Freimann vorhandenen und geplanten Sicherungsvorrichtungen führte zu dem Ergebnis, dass ein Eintrag von relevanten gefährlichen Stoffen in den Boden oder das Grundwasser aufgrund der tatsächlichen Umstände ausgeschlossen werden kann. Der Ausnahmetatbestand des § 10 Abs. 1a BImSchG ist erfüllt und die Erstellung eines AZB somit nicht erforderlich. Die detaillierten Unterlagen befinden sich im Register 9 des Genehmigungsantrages.

Es sind folgende Nebenanlagen zu errichten bzw. zu ändern:

Wasserwärmetauscher mit Abgaskanalssystem:

Es ist geplant den bestehenden Wasserwärmetauscher (WWT) weiter zu verwenden und die Abgase der neuen Gasturbinen über den vorhandenen Kamin abzuleiten.

Die Anbindung an das Fernwärmenetz bleibt unverändert.

Rückkühlanlage:

Zur Kühlung von Aggregaten der Gasturbinen und Nebenanlagen ist eine Rückkühlanlage notwendig. Die bestehende Rückkühlanlage am Standort HKW Freimann wird aus leistungs- und schalltechnischen Gründen durch einen neuen Rückkühler an gleicher Stelle ersetzt. Die neue Rückkühlanlage soll als zwangsbelüfteter Rippenrohrkühler ausgeführt werden.

Notstromdiesel- und Schwarzstartdieselaggregat:

Die neuen Gasturbinenanlagen sollen wie die bestehenden schwarzstartfähig sein. Dazu ist die Installation eines neuen, an die Anlage angepassten Schwarzstartdieselaggregates erforderlich. Das Aggregat soll das Anfahren jeweils einer der Gasturbinen bei Stromausfall ermöglichen.

Zur Versorgung sicherheitsrelevanter Anlagenteile am Standort ist die bestehende Anlage mit einem Notstromdieselaggregat ausgerüstet. Das Dieselaggregat kommt bei Ausfällen der elektrischen Versorgung zum Einsatz. Aus Wartungs- und Kostengründen wird das bestehende Notstromdieselaggregat durch ein neues ersetzt.

Elektrotechnische Anlagen:

Mit dem Ersatz der alten durch neue Gasturbinenanlagen müssen auch die elektrotechnischen Anlagen erneuert werden. Es ist vorgesehen die im Freien, vor dem Maschinenhaus stehenden beiden Maschinentransformatoren, welche den durch die Gasturbinen erzeugten Strom auf eine Netzspannung von 110 kV transformieren, durch zwei neue zu ersetzen. Die Blocktransformatoren werden zur Reduzierung der Schallemissionen bautechnisch umhüllt.

Zusätzlich wird der bestehende Eigenbedarfstransformator durch einen neuen ersetzt. Der neue Eigenbedarfstransformator transformiert den Strom von der Unterspannungsseite der Maschinentransformatoren (110 kV) auf die Mittelspannungsebene (10 kV). Von der Mittelspannungsebene wird der Strom anschließend durch kleinere Transformatoren auf die Niederspannungsebene (690V/400V/230V) transformiert. Stromverbraucher wie Motoren, Messungen, Beleuchtung etc. sind an die Niederspannungs- bzw. Mittelspannungsebenen angeschlossen. Für die Niederspannungs- und Mittelspannungsebenen sind neue Schaltanlagen erforderlich, deren Unterbringung zum Teil im bestehenden Maschinenhaus und im neuen Gebäude der Maschinentransformatoren vorgesehen ist.

Sonstige Nebenanlagen:

Für den Betrieb der Gasturbinenanlagen sind Nebenanlagen zur Bereitstellung von z.B. Steuer- und Prozessluft, vollentsalztes Speisewasser, Heiz- und Kühlwasser erforderlich. Ebenso werden Anlagen zur Raumlüftung und -klimatisierung für Gebäude vorgesehen. Die Gasturbinen müssen unter anderem mit Getriebeöl versorgt werden. Die Ölversorgung erfolgt über einen internen Ölkreislauf der Gasturbinen.

Für die Anbindung der Nebenanlagen an die entsprechenden Teilanlagen ist der Neubau und zum Teil Umbau von Rohrleitungssystemen erforderlich. Diese Rohrleitungsarbeiten sind sowohl im Gebäude des Heizkraftwerkes als auch im Außenbereich auf dem Kraftwerksgelände erforderlich.

Gasverdichterstationen:

Für den Betrieb der neuen Gasturbinen ist es erforderlich, das aus dem städtischen Gasnetz entnommene Erdgas auf einen höheren Druck zu verdichten. Dazu werden auf dem Gelände des HKW Freimann im bestehenden Gebäude der Erdgasreduzierstation zwei Gasverdichtereinheiten errichtet. Die vorhandene Erdgasreduzierstation wird im Zuge eines anderen Projektes an einem neuen Standort auf dem Gelände des HKW Freimann aufgebaut. Aufgrund dieser Maßnahme werden Räumlichkeiten durch den Rückbau der Erdgasreduzierstation im bestehenden Gebäude frei und können für die neuen Gasverdichteranlagen verwendet werden. Die Erdgasanbindung einschließlich der Verdichterstation und der Verbindungsleitung zur Gasturbine ist ein eigenes Verfahren nach der Gashochdruckleitungsverordnung und wird beim Wirtschaftsministerium rechtzeitig beantragt. Emissionsrelevante Belange wie Schall etc. werden in diesem Genehmigungsantrag behandelt und werden bei den einzelnen Gutachten berücksichtigt.

Das geplante Kraftwerk zeichnet sich infolge der verwendeten modernen Gasturbinentechnik gegenüber anderen thermischen Kraftwerken zur Strom- und Fernwärmeerzeugung durch einen sehr hohen Wirkungsgrad aus. Die gleichzeitige Produktion von Strom und Wärme (Kraft-Wärme-Kopplung) erlaubt einen sehr hohen Brennstoffnutzungsgrad.

Durch die hohe Flexibilität zur Strom- und Fernwärmeerzeugung wird das Kraftwerk auf ideale Weise mit den fluktuierenden erneuerbaren Energien zusammenwirken und leistet darüber hinaus einen Beitrag zur Versorgungssicherheit mit Fernwärme und ist damit ein wichtiger Baustein der SWM zur Energiewende.

Die in der Anlage erzeugte Energie besteht aus elektrischer Energie und Wärmeenergie. Bei der Erzeugung von Strom in den beiden Gasturbinen entsteht heißes Abgas, die darin enthaltene Wärme wird bei Bedarf über Warmwasserwärmetauscher (WWT) dem Fernwärmenetz zugeführt. Der Wärmetauscher hat bei Volllast der Gasturbine eine Wärmeleistung bis 146 MWth.

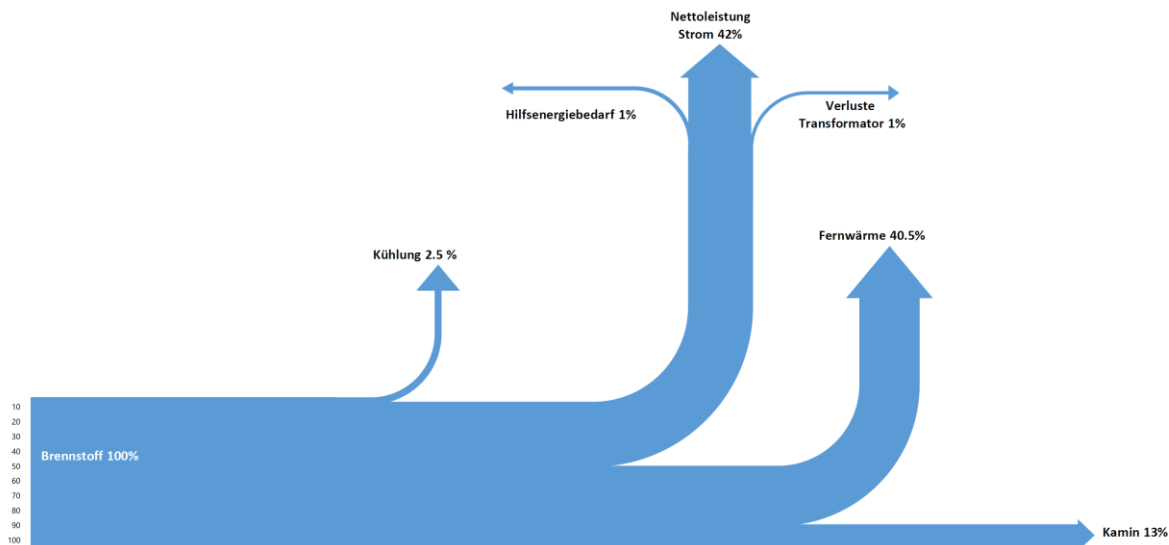


Abb. 1-3 Energiebilanz einer Gasturbine

Die beiden Gasturbinen haben miteinander bei Umgebungsbedingungen von -15°C, relativer Luftfeuchtigkeit von 70 % und einem Luftdruck von 96 kPa folgenden Leistungsdaten:

Maximale Leistungsdaten Gasturbinen	Einheit	Wert
Elektrische Leistung für 2 Gasturbinen	MW	133
Feuerungswärmeleistung beider Gasturbinen	MW	290
Erdgasmenge beider Gasturbinen	kg/s	6,0
Abgasaustrittstemperatur an der Turbine – min. bei niedriger Außentemperatur / max. bei hoher Außentemperatur und Alterung	° C	390/ 480
Elektrischer Wirkungsgrad (Brutto) – je nach Außentemperatur	%	39 bis 43

Tabelle 1-1: Leistungsdaten Gasturbinen

Die Anbindung an das städtische Gasnetz erfolgt auf dem Betriebsgelände des HKW Freimann. In der bestehenden Erdgasreduzierstation (zukünftig Gasverdichterstation; Gebäude 3 in Abbildung 1-2) wird an eine bestehende Gasversorgungsleitung der Nennweite DN400 angebunden. Die Anbindung erfolgt mit einer Leitung der Nennweite DN200 im Gebäude der zukünftigen Gasverdichterstation. Unmittelbar nach der Anbindung an das städtische Gasnetz wird eine Absperrarmatur vorgesehen. Das verdichtete und vorerwärmte Erdgas wird dann in die Gasturbinen im Maschinenhaus (Gebäude 1 in Abbildung 1-2) geleitet. Dort wird das Gas in Brennkammern in einer Atmosphäre aus verdichteter Umgebungsluft verbrannt. Das im Verbrennungsprozess erzeugte heiße Hochdruck-Gasgemisch wird durch den mehrstufigen Turbinenteil der Gasturbine abgeleitet und treibt dabei den Turbinenrotor an. Die Rotorwelle ist mit dem Stromgenerator verbunden, der elektrische Energie erzeugt. Die im Generator erzeugte elektrische Energie wird in den Maschinentransformatoren (Nr. 10 in

Abbildung 1-2) auf die Endspannung transformiert und zu der 110-kV-Freischaltanlage (Nr. 18 in Abbildung 1-2) geleitet.

Steuer- und Prozessluft wird für pneumatische Antriebe, etc. eingesetzt. Die neuen Gasturbinenanlagen werden mit einer eigenen Druckluftanlage ausgestattet, welche Steuerluft in der erforderlichen Qualität und Menge erzeugt. Zur Erzeugung von Steuerluft sind Luftkompressoren erforderlich, welche die angesaugte Umgebungsluft auf den erforderlichen Druck verdichten. Die angesaugte Luft wird gefiltert und nach der Verdichtung von ölhaltigen Bestandteilen gereinigt. Die Kühlung der Kompressoren erfolgt durch die Umgebungsluft, welche vom Kühlgebläse der Kompressoren angesaugt wird.

Den Gasturbinen ist ein bereits bestehender gemeinsamer Wasserwärmetauscher (WWT) zur KWK-Nutzung nachgeschaltet (Nr. 6 in Abbildung 1-2). Die von den Abgasen im WWT übertragene Energie wird zu Fernheizzwecken genutzt. Bevor das heiße Abgas durch den Kamin (Nr. 7 in Abbildung 1-2) entweicht durchströmt es bei KWK-Nutzung den WWT. In dem WWT befinden sich Heizschlangen, die mit aufbereitetem Fernheizwasser durchströmt werden. Durch die Anströmung der heißen Abgase erwärmt sich das Fernheizwasser auf eine für die Fernheizung vorgegebene Temperatur. Es findet kein direkter Kontakt zwischen dem Fernheizwasser und den Abgasen statt. Der WWT soll so betrieben werden, dass das heiße Abgas beider Gasturbinen oder nur einer Gasturbine im WWT zur Fernwärmeerzeugung genutzt werden kann. Ein Bypass-Betrieb um den WWT herum, für z.B. Anfahrvorgänge etc., wird vorgesehen.

Wärmequellen der Gasturbinenanlage und Nebenanlagen wie Gasverdichter, Ölversorgungseinheiten etc. müssen während des Gasturbinenbetriebes gekühlt werden. Zur Kühlung der Wärmequellen wird der bereits bestehende Wasser-Glykol-Kühlkreislauf im Heizkraftwerk Freimann weitergenutzt. Dabei wird die bestehende Rückkühlanlage (Nr. 11 in Abbildung 1-2) durch eine neue leistungsstärkere Rückkühlanlage am gleichen Standort ersetzt. Die Rückkühlung der neuen Anlage erfolgt rein luftgekühlt ohne Verdunstungskühlung. Durch Ventilatoren angesaugte Umgebungsluft kühlt dabei das in Rippenrohren befindliche Kühlwasser. Ein direkter Kontakt zwischen Umgebungsluft und Kühlwasser findet somit nicht statt. Aufgrund der reinen Luftkühlung kann eine Schwadenbildung sicher ausgeschlossen werden. Im bestehenden Pumpenkeller werden zwei neue Kühlwasserpumpen zur Förderung des Kühlwassers der Gasturbinenanlage installiert.

Vollentsalztes Wasser wird für die neue Gasturbinenanlage zum Reinigen des Verdichterteils der Gasturbine und für die Wassereinspritzung zur Leistungssteigerung benötigt. Als Rohwasser wird Stadtwater verwendet.

Zur Deckung des Wasserbedarfs für die Wassereinspritzung zur Leistungssteigerung und für die Wäsche des Verdichterteils der Gasturbine ist eine Entsalzungsanlage mit einem Puffertank von ca. 50 m<sup>3</sup> für voll entsalztes Wasser (VE-Wasser) vorgesehen.

Der maximale VE-Wasserbedarf einer Gasturbine beträgt etwa 88 m<sup>3</sup>/d mit einem Spitzenbedarf von 11 m<sup>3</sup>/h, wobei der Spitzenbedarf 8 Stunden pro Tag dauern kann.

Die zweistrassige Entsalzungsanlage (2 x 66 %) besteht aus Enthärtungsfilter mit Salzdosierung, einer Umkehrosioseanlage und einer nachgeschalteten chemikalienfreien Elektrodeionisation (EDI). Eine EDI-Anlage wird nach einer Umkehrosiose eingesetzt, um eine sehr niedrige Leitfähigkeit und geringe Kieselsäurewerte zu erhalten.

Die neue Gasturbinenanlage soll wie die bereits bestehende, schwarzstartfähig sein. Schwarzstartfähig ist eine Anlage, welche bei flächendeckendem Ausfall des Stromnetzes



eigenständig Anfahren und Strom produzieren kann um das Stromnetz bzw. die Stromversorgung wieder aufzubauen. Die zum Anfahren der Anlage erforderliche elektrische Energie wird durch ein Dieselaggregat erzeugt. Durch den Neubau der Gasturbinenanlage wird das bestehende Schwarzstart-Dieselaggregat durch ein leistungsstärkeres Aggregat mit ca. 1.000 kVA ersetzt.

Die Heizölversorgung des neuen Dieselaggregates erfolgt über das bestehende Ölversorgungssystem, einem Brennstofftanklager mit einem Fassungsvermögen von 4.900 l und einem nachgeschalteten separaten Vorlagebehälter mit einem Fassungsvermögen von 1.000 l. Des Weiteren bedarf die Anlage eines neu dimensionierten Notstrom-Dieselaggregates, welches die Aufgabe hat, bei einem Stromausfall die sicherheitstechnisch und betrieblich wichtigsten Anlagenteile des HKW Freimann mit Strom zu versorgen und somit in einem sicheren Anlagenzustand zu halten. Das Notstrom-Dieselaggregat hat die gleiche technische Auslegung wie der Schwarzstartgenerator und ist auch in dessen räumlicher Nähe untergebracht.

Die Aufstellung des neuen Schwarzstart-Dieselaggregates erfolgt im Außenbereich, in östlicher Richtung angrenzend an das Maschinenhaus. Das neue Schwarzstart-Dieselaggregat wird in einem schallgedämmten Container untergebracht. Der Abgaskamin wird an der Fassade des Maschinenhauses über Dach geführt.

Die Gasturbinen selber werden als Package gebaut und geliefert und bestehen aus den folgenden Komponenten:

- Luftverdichter
- Brennkammer
- Heißgasturbine
- Stromgenerator
- Kühlung

Die Gasturbinen sind ausschließlich für den Betrieb mit H-Gas gemäß DVGW Arbeitsblatt G 260 ausgelegt. Das Gasturbinenpackage ist in einer Schallhaube mit den erforderlichen Lüftungseinrichtungen, Feuermeldern und Feuerlöscheinrichtungen sowie Gasdetektoren untergebracht.

#### Emissionen der Anlage mit der Abluft

In der Verordnung über Großfeuerungs-, Gasturbinen- und Verbrennungsmotoranlagen (13. BImSchV) sind die geltenden Emissionsgrenzwerte für die geplante Anlage festgelegt. Für Gasturbinenanlagen gelten die Ausführungen des § 8 (Emissionsgrenzwerte für Gasturbinenanlagen). Die Emissionsgrenzwerte der 13. BImSchV sind in Tabelle 1-2 dargestellt.

Da der Wirkungsgrad der geplanten Gasturbinen unter ISO Bedingungen mehr als 35 % Prozent beträgt, kann nach § 8 Abs.3 der 13 BImSchV der Emissionsgrenzwert für Stickoxide (NOx) von 50 mg/Nm<sup>3</sup> auf ca. 60 mg/Nm<sup>3</sup> erhöht werden. Von dieser möglichen Erhöhung machen die SWM keinen Gebrauch und setzen somit über den Stand der Technik herausgehende Emissionsminderungsmaßnahmen um. Desweiteren wird für die Schwefeloxid-Emissionen nicht die Ausschöpfung der 13. BImSchV, sondern lediglich die Konzentration, welche sich durch den zulässigen Gesamtschwefel im Erdgas nach DVGW- Merkblatt 260 ergibt, beantragt. Somit reduziert sich die zulässige Konzentration von Schwefeloxiden (angegeben als SO<sub>2</sub>) im Abgas von 11,66 mg/Nm<sup>3</sup> auf umgerechnet 1,96 mg/Nm<sup>3</sup>.

## Übersicht der wichtigsten vom Antragssteller geprüften Alternativen zur Anlage und zum Anlagenbetrieb

Die folgenden Faktoren wurden als Rahmenbedingungen für die Konzeptauswahl des Projekts zugrunde gelegt:

- Produktion von Strom und Wärme (KWK) um den Brennstoff Erdgas H optimal auszunutzen
- Produktion von Strom zur Deckung von Lastspitzen im Netz unabhängig von Fernwärmeproduktion
- Nach Möglichkeit Nutzung des durch den Rückbau der Gasturbinen freiwerdenden Platzes im Maschinenhaus (max. 27 m x 40 m) oder einer geeigneten anderen Fläche im Außenbereich des HKW Freimann (Tennisplatz, stillgelegter Öltank, etc.)
- Der bestehende Wasserwärmetauscher (WWT) für die Fernwärmeversorgung wird weitergenutzt
- Zur Verfügung stehender Brennstoff ist Erdgas H
- Erzeugte Wärmemenge kann im Fernwärmenetz sinnvoll untergebracht werden

Untersucht wurden im Zuge der Projektentwicklung die folgenden Alternativen erdgasgefeuerter Anlagen zur Gewinnung von elektrischer Energie und Fernwärme:

- Alternative 1: Kolbenmotoren mit nachgeschalteten WWT
- Alternative 2: Gas- und Dampfturbinen-Kraftwerk (GuD 3)
- Alternative 3: Heißwasserkessel
- Alternative 4: Heißgaserzeuger

### Alternative 1: Kolbenmotoren mit nachgeschalteten WWT

Die für das Projekt in Frage kommenden gasbefeueren Kolbenmotoren, haben die folgenden Eigenschaften:

- Die größten verfügbaren Gasmotoren weisen gegenwärtig eine Leistung von ca. 18 MW auf → Der Platzbedarf liegt bei ca. 20 m x 6 m pro Motor.
- Der elektrische Wirkungsgrad liegt im Bereich von ca. 45 % und ist damit höher als bei den zugrunde gelegten Gasturbinen
- Die Abgastemperaturen der Gasmotoren liegen bei ca. 370 °C und liegen damit deutlich unter den Abgastemperaturen der in Frage kommenden Gasturbinen mit 440 °C.
- Die Abgasmassenströme sind ca. 50% geringer als bei einer Gasturbine
- Die relevanten Luftemissionen sind bei Gasmotoren (wie auch bei den Gasturbinen) hauptsächlich NO<sub>x</sub> und CO. Der NO<sub>x</sub>-Ausstoß ist bei Gasmotoren generell höher als bei Gasturbinen. Für CO liegen sie im gleichen Bereich; der Grenzwert nach der BImSchV liegt bei 200 mg/Nm<sup>3</sup> für NO<sub>x</sub> und 250 mg/Nm<sup>3</sup> für CO (5 % Bezugssauerstoff, trockenes Abgas). Umgerechnet auf 15 % Bezugssauerstoff (wie er bei Gasturbinen zugrunde gelegt wird), entspricht das 75 mg/Nm<sup>3</sup> NO<sub>x</sub> und 94 mg/Nm<sup>3</sup> CO.

Die in Frage kommenden Gasmotoren weisen eine geringere Leistungsdichte, d.h. Leistung pro Anlagengröße als die betrachteten Gasturbinen auf.

#### Aufstellungsvariante im Maschinenhaus:

Der zur Verfügung stehende Platz in der Maschinenhalle lässt, unter Berücksichtigung von entsprechendem Platzbedarf für Betrieb- und Wartungsarbeiten, die Installation von ca. 4 Motoren zu.

Damit würde eine Gesamtleistung von ca. 72 MW<sub>el</sub> (4 x 18 MW<sub>el</sub>) erreicht werden. Die nutzbare Wärme aus dem Abgas der 4 Motoren beträgt ca. 40 MW<sub>th</sub>. Diese Abwärme und der Abgasmassenstrom sind zu gering, um sie sinnvoll im bestehenden WWT nutzen zu können. Dazu ist der WWT zu groß. Demzufolge könnte der bestehende WWT nicht genutzt werden und müsste durch einen neuen kleineren ersetzt werden. Auch der bestehende Abgaskamin wäre für die niedrigen Abgasmassenströme zu groß dimensioniert. Eine Anpassung des Abgaskamins oder ggf. Neubau eines den Anforderungen entsprechenden Abgastermins wäre somit erforderlich.

Wenn die max. zulässigen Emissionsgrenzwerte laut 13. BImSchV zugrunde gelegt werden, sind die spezifischen Emissionen (g/MWh<sub>el</sub>) für NO<sub>x</sub> trotz des besseren elektrischen Wirkungsgrads höher als bei den Gasturbinen. Für CO sind die zu erwartenden spezifischen Emissionen tiefer als bei den Gasturbinen.

Für die Abdeckung der Spitzenlasten im Netz würden sich die Gasmotoren sehr gut eignen, da sie sehr schnell an- und abgefahren werden können. Zudem ist der elektrische Wirkungsgrad der Motoren vor allem im Teillastbereich besser als der, der Gasturbinen.

Dennoch stellt eine Lösung mit Gasmotoren verglichen zu den betrachteten Gasturbinen die schlechtere Variante aus folgenden Gründen dar:

- die zu erwartende elektrische und thermische Leistung aufgrund der kleineren Leistungsdichte erheblich niedriger
- die spezifischen NO<sub>x</sub> Emissionen sind höher
- es wären größere Umbaumaßnahmen nötig (neuer WWT und Modifikationen des Kamins)

#### Aufstellung im Außenbereich auf dem Gelände des HKW Freimann:

Die Aufstellung von 4 Motoren wäre im Außenbereich mit je eigenem Abhitzeessel möglich, da an Stelle des stillgelegten Öltanks ausreichend Fläche geschaffen werden könnte. Um die Schallemissionen auch mit einem neuen Kraftwerk einhalten zu können wäre ein Gebäude in Leichtbauweise nicht ausreichend. Diese Variante wurde aus folgenden Gründen nicht weiterverfolgt:

- Auch der Platz im Außenbereich reicht nur für 4 Gasmotoren (72 MW<sub>el</sub>) aus.
- Eine Aufstellung im Außenbereich stellte sich nicht wirtschaftlicher dar, als eine Aufstellung im Bestandsgebäude.

**Alternative 2: Gas- und Dampfturbinenkraftwerk (GuD 3)**

Die zweite mögliche Alternative zur Bereitstellung von Strom und Warmwasser mit Erdgas ist die Installation einer GuD-Anlage. Betrachtet wurden Varianten mit bis zu 530 MW<sub>el</sub> und 250 MW<sub>th</sub>.

Der Bau einer GuD-Anlage am Standort Freimann wurde aus folgenden Gründen nicht weiter verfolgt:

- Eine Wirtschaftlichkeit der Anlage war nicht gegeben.
- Die GuD-Anlage hätte durch die Größe deutlich höhere Einflüsse auf die Umwelt.
- Ein Kühlturm hätte am Standort installiert werden müssen.
- Die Schallemissionen einer großen GuD-Anlage sind deutlich höher als die der geplanten Gasturbinenanlage.
- Andere Standorte sind für eine GuD-Anlage vorteilhafter als das HKW Freimann.

**Alternative 3: Heißwasserkessel**

Die bestehenden Gasturbinen von 1972 wurden bereits Ende 2015 stillgelegt. Der Betrieb der Gasturbinen war aufgrund der hohen NO<sub>x</sub>-Emissionen auf maximal 300 h pro Jahr limitiert.

Die Installation von zusätzlichen Heißwasserkesseln anstelle einer KWK-Anlage würde unter anderem folgendes bedeuten:

- Reduktion der Emissionen am Standort durch Wegfall der bestehenden Gasturbinen.
- Entstehung einer größeren ungenutzten Fläche im Maschinenhaus der alten Gasturbinen. Der bestehende Wasserwärmetauscher würde ungenutzt bleiben und leer stehen.
- Die geplanten Kapazitäten der neuen Gasturbinen zur Vorhaltung von schnell verfügbarem Strom zur Netzstabilisierung (Primär- respektive Sekundärregelung) würden ebenfalls wegfallen.
- Die Schwarzstartfähigkeit des Standortes HKW Freimann ist nicht mehr gegeben. Die Möglichkeiten, die Stadt München im Schwarzfall im Inselbetrieb mit Strom versorgen zu können ist deutlich eingeschränkt.

**Alternative 4: Heißgaserzeuger**

Im Maschinenhaus der stillgelegten Gasturbinen wäre die Aufstellung zweier Heißgaserzeuger möglich. Diese könnten den bestehenden Abhitzekeessel nutzen.

Aus folgenden Gründen wurde diese Variante nicht weiter verfolgt:

- Der Platz im Maschinenhaus wäre nicht mehr frei für eine KWK-Anlage.
- Der WWT wäre nur bei Stilllegung der Heißgaserzeuger wieder nutzbar für eine KWK-Anlage.

- Die geforderten NO<sub>x</sub>-Emissionsgrenzwerte hätten nur mit einer aufwendigen Abgasrückführung oder einer Abgasnachbehandlung eingehalten werden können. Für Beides ist im Bestand nicht ausreichend Platz.
- Die geplanten Kapazitäten der neuen Gasturbinen zur Vorhaltung von schnell verfügbarem Strom zur Netzstabilisierung (Primär- respektive Sekundärregelung) würden ebenfalls wegfallen.
- Die Schwarzstartfähigkeit des Standortes HKW Freimann ist nicht mehr gegeben. Die Möglichkeiten, die Stadt München im Schwarzfall im Inselbetrieb mit Strom versorgen zu können ist deutlich eingeschränkt.

**Fazit**

Aus den obigen Ausführungen ist ersichtlich, dass die gewählte Gasturbinenanlage signifikante Vorteile gegenüber den genannten Alternativen aufweist:

- Spezifische Emissionen (genormt auf 15% O<sub>2</sub> im trockenen Abgas um vergleichbar zu sein) sind für NO<sub>x</sub> am geringsten
- Da die Anlage sowohl zur Fernwärmeerzeugung als auch zur Abdeckung des Spitzenbedarfs im Stromnetz genutzt werden kann, sollte das Verhältnis von produzierter Strom- zu Wärmemenge ausgewogen sein. Da die Stromausbeute der Alternative mit Kolbenmotoren sehr hoch und die Wärmeausbeute sehr gering ausfällt und sich die Situation für Gaskessel mit Gegendruck Dampfturbine genau umgekehrt darstellt (niedrige Strom- und hohe Wärmeausbeute) sind die untersuchten Alternativen gegenüber der Gasturbine im Nachteil.
- Neue Gasturbinen und deren schnelles Regelverhalten tragen zur Sicherstellung der Netzstabilität des Stromnetzes bei.



**Beantragte Emissionsgrenzwerte für Gasturbine im Lastbereich 70 bis 100 %**

Schadstoff	Grenzwert (Tagesmittelwert)
Stickoxide als NO <sub>2</sub>	50 mg/Nm <sup>3</sup>
Kohlenmonoxid CO	100 mg/Nm <sup>3</sup>
Schwefeloxide als SO <sub>2</sub> <sup>1)</sup> basierend auf Schwefel- gehalt im Erdgas	11,66 mg/Nm <sup>3</sup> als Tagesmittelwert und 1,96 mg/Nm <sup>3</sup> als Jahresmittelwert

1) Berechnet nach § 8 Abs. 6 der 13. BImSchV

**Tabelle 1-2: Emissionsgrenzwerte der Gasturbinen bei Betrieb mit Erdgas, ab 70 % Last, (trockenes Abgas, 15 % O<sub>2</sub>)**

Für den Volllastbetrieb einer Gasturbine wurde ein Brennstoffeinsatz von 11.134 kg/h für eine Außentemperatur von -15°C angenommen, der um 5 % über Herstellerangaben liegt; die ermittelten Abgasmengen wurden aufgerundet. Damit liegt die Abschätzung der Abgasmengen und Frachten eindeutig auf der sicheren Seite. Für die 2 Heizkessel werden die Genehmigungswerte zugrunde gelegt. Die resultierenden Kenngrößen für die Immissionsprognose sind in Tabelle 1-3 zusammengestellt.

Parameter	Einheit	Angaben für 2 Gasturbinen	Angaben für 2 Heizkessel
<b>Abgas</b>			
Abgasmenge, feucht, realer O <sub>2</sub> -Gehalt	Nm <sup>3</sup> /h i.f.	1.106.000 (ca. 14,6 % O <sub>2</sub> )	325.000 (ca. 2 % O <sub>2</sub> )
Abgasmenge, trocken, realer O <sub>2</sub> -Gehalt	Nm <sup>3</sup> /h i.tr.	855.000 (ca. 14,6 % O <sub>2</sub> )	284.000 (ca. 2 % O <sub>2</sub> )
Abgasmenge im Normzustand trocken, auf Bezugssauerstoff normiert	Nm <sup>3</sup> /h i.tr.	912.000 (15 % O <sub>2</sub> )	300.000 (ca. 3 % O <sub>2</sub> )
Minimale Abgastemperatur am Schornstein bei niedrigen Außentemperaturen	°C	390 Grad im Bypassbetrieb und 120 Grad beim WWT- Betrieb	180
Maximale Abgastemperatur am Schornstein bei hohen Außentemperaturen und Alterung der Turbine	°C	480 Grad im Bypass-Betrieb und 120 Grad beim WWT Betrieb	180
Minimale Abgastemperatur am Schornstein bei niedrigen Außentemperaturen	°C	390 Grad im Bypassbetrieb und 120 Grad beim WWT- Betrieb	180

Parameter	Einheit	Angaben für 2 Gasturbinen	Angaben für 2 Heizkessel
Ausströmgeschwindigkeit am Schornstein bei Ø 7 m für GT und 2 x 1,8 m Ø für Heizkessel bezogen auf feucht und Betriebssauerstoff	m/s	Bei Bypassbetrieb 19,4 bei 390 °C und 22 bei 480 °C Bei WWK Betrieb 11,5	Effektiv -29,4 Für Ausbreitungsrechnung - 33,7 (nach Formel für zusammengefasste Schornsteine)
<b>Konzentrationen</b>		Bezugssauerstoff 15 %	Bezugssauerstoff 3 %
Stickstoffoxide (als NO <sub>2</sub> )	mg/Nm <sup>3</sup>	50	100
Kohlenmonoxid (CO)	mg/Nm <sup>3</sup>	100	50
Schwefeloxide (als SO <sub>2</sub> ) - als Jahresmittelwert resultierend aus dem Brennstoffschwefel im Erdgas und bei Bezugssauerstoff	mg/Nm <sup>3</sup>	1,96	5,65
Schwefeloxide (als SO <sub>2</sub> ) - als Tagesmittelwert bei Bezugssauerstoff entsprechend 13. BImSchV	mg/Nm <sup>3</sup>	11,66	35
Staub (PM <sub>2,5</sub> )	mg/Nm <sup>3</sup>	1	5
<b>Frachten</b>			
Stickstoffoxide (als NO <sub>2</sub> )	kg/h	45,6	30
Kohlenmonoxid (CO)	kg/h	91,2	15
Schwefeloxide (als SO <sub>2</sub> )	kg/h	1,8	1,7
Staub (PM <sub>2,5</sub> )	kg/h	0,91	1,5
Formaldehyd	kg/h	Auf Basis des LAI-Grenzwertes errechnete gemeinsame Fracht (GT's und HWK's) von 6,06	

Tabelle 1-3: Kenngrößen für die Immissionsprognose der Gasturbinen bei Betrieb mit Erdgas, ab 70% Last, (trockenes Abgas, 15% O<sub>2</sub>) für GT bei minus 15 Grad und 3% O<sub>2</sub> für Heizkessel

**Beantragte Emissionsgrenzwerte im Teillastbetrieb (50 bis 70 %)**

Die beantragten Emissionsgrenzwerte für den Teillastbetrieb zwischen 50 % und 70 % sind in Tabelle 1-4 dargestellt:

Schadstoff	Grenzwert (Tagesmittelwert)
Stickoxide als NO <sub>2</sub>	50 mg/Nm <sup>3</sup>
Kohlenmonoxid CO	150 mg/Nm <sup>3</sup>

**Tabelle 1-4: beantragte Emissionsgrenzwerte im Abgas der Gasturbinen im Teillastbetrieb ((trockenes Abgas, 15 % O<sub>2</sub>))**

Kein Halbstundenmittelwert darf das Doppelte der Emissionsgrenzwerte überschreiten. Die Grenzwerte beziehen sich auf einen Sauerstoffgehalt von 15 % im trockenen Abgas.

Der Lastbereich unter 50 % wird nur während den kurzen Zeiträumen des An- und Abfahrens durchfahren und nicht dauerhaft betrieben. Der gesamte Anfahrvorgang für die Gasturbine ohne die nachgeschaltete Wärmeauskopplungsanlage dauert ca. 6 Minuten und ein Abfahrvorgang ca. 11 Minuten.

**Lärm**

Die Lärmbelastung durch die Anlage unterschreitet die Immissionswerte der TA Lärm. Mit erheblichen Auswirkungen bezüglich Lärm ist deshalb nicht zu rechnen.

**Abfälle**

In der Phase der Errichtung der geplanten Gasturbinenanlage fallen im Wesentlichen Bodenaushub und Betonabbruch sowie untergeordnet Verpackungsmaterial an.

Während des Anlagenbetriebs fallen bei Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten in geringem Umfang Altöle (Schmier- und Hydrauliköle, Transformatorenöl) und gebrauchte Filter aus der Erdgasreinigung und der Luftansaugung sowie Absetzschlämme aus Einlaufschächten und Ölabscheidern an. Zusätzlich entsteht bei der Reinigung der Verdichterteile der Gasturbinen pro Waschgang etwa 1 m<sup>3</sup> verunreinigtes Waschwasser, das als flüssiger Abfall entsorgt wird.

Sämtliche anfallende Abfälle werden getrennt gesammelt und entsprechend den geltenden Vorschriften ordnungsgemäß und schadlos entsorgt.

**Abwasser und wassergefährdende Stoffe**

Zur Leistungssteigerung der geplanten Gasturbinen und für die Reinigung der Verdichterteile wird entsalztes Stadtwasser eingesetzt. Das Abwasser (Konzentrat) aus der dafür vorgesehenen Wasseraufbereitungsanlage (Maximalmenge 60 m<sup>3</sup>/d) enthält die bereits im Trinkwasser enthaltenen Inhaltsstoffe wie beispielsweise Natrium und Sulfat in konzentrierter Form. Weitere Stoffe werden dem Abwasser während der Regeneration (Kochsalzlösung) und der

Reinigung (verdünnte Salzsäure bzw. Natronlauge) der Wasseraufbereitungsanlage zuge-  
setzt.

Das Abwasser enthält keine organischen Schadstoffe oder Schwermetalle in relevanten  
Mengen und hält die Anforderungen der Abwasserverordnung und der städtischen Entwäs-  
serungssatzung ohne Vorbehandlung ein. Die für die Einleitung des Abwassers aus der  
Wasseraufbereitung in öffentliche Abwasseranlagen erforderliche wasserrechtliche Indirek-  
teinleitungsgenehmigung (§ 58 WHG) ist in die beantragte immissionsschutzrechtliche Ge-  
nehmigung eingeschlossen.

Zusätzlich fallen während des Anlagenbetriebs Sanitärabwasser und in geringen Umfang  
mineralölbelastetes Abwasser aus dem Maschinenhaus und von verkehrsbeanspruchten  
Hofflächen an. Auch diese Abwässer halten die Anforderungen der städtischen Entwässe-  
rungssatzung ein und werden in die öffentliche Kanalisation eingeleitet. Unbelastetes Nie-  
derschlagswasser von Dach- und Hofflächen wird schadlos auf dem Gelände versickert.

In der geplanten Gasturbinenanlage werden wassergefährdende Stoffe wie Maschinenöle,  
Isolieröl, Heizöl und Frostschutzmittel eingesetzt. Die für die einzelnen Anlagenteile nachfol-  
gend aufgeführten Schutzmaßnahmen verhindern, dass wassergefährdende Stoffe in den  
Boden oder das Grundwasser gelangen können:

- Gasturbinen (Ölsystem): Aufstellung im Package-System mit integrierter Stahl-  
Auffangwanne
- Notstrom- und Schwarzstartaggregate: Aufstellung in einem Stahl-Container mit in-  
tegrierter Auffangwanne
- Heizöltanks: Aufstellung in Auffangwannen aus Stahl bzw. beschichtetem Beton
- Befüllung der Heizöltanks auf befestigter Asphaltfläche unter ständiger Überwachung
- Ölgefüllte Transformatoren: Aufstellung über Auffangräumen aus beschichtetem Be-  
ton
- Kühlwasserleitungen: Verlegung über befestigter Bodenfläche und Überwachung  
mittels selbsttätiger Störmeldeeinrichtung
- Kleinmengenlagerung in einem stoffundurchlässig ausgeführten Lagerraum

Sämtliche Anlagen, die wassergefährdende Stoffe enthalten, werden entsprechend den gel-  
tenden wasserrechtlichen Vorschriften errichtet und betrieben.

### **Zusammenfassung der Umweltverträglichkeitsuntersuchung des IFEU- Institutes Heidelberg**

Das geplante Vorhaben ist nach dem Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung  
(UVPG) UVP-pflichtig. Die Umweltverträglichkeitsuntersuchung wurde planbegleitend durch-  
geführt. Dadurch wurde bereits im Zuge der Planungen auf die Minimierung der Umweltein-  
wirkungen geachtet.

Zur Beurteilung der Umweltauswirkungen der Bauphase, des Betriebs und des nicht-  
bestimmungsgemäßen Betriebes wurde von ifeu ein medienübergreifender Ansatz gewählt,  
der nach den einzelnen Belastungsaspekte Luftschadstoffe, Lärm und klimawirksame Emis-  
sionen vorgeht und deren Einwirkungen auf den Boden, die Gewässer und auf Flora und

Fauna beurteilt. Auch eine Bewertung der Auswirkungen auf Kultur- und Sachgüter erfolgte im Rahmen der Umweltverträglichkeitsuntersuchung.

Eine Grundlage für die Bewertungen der Umweltauswirkungen auf die Schutzgüter sind Fachgutachten:

- Das Gutachten zu Luftreinhaltung, Gefahrenschutz, Abfallwirtschaft Energienutzung von ifeu,
- die schalltechnische Gutachten von Müller-BBM zu Errichtung, Inbetriebsetzung und Betrieb,
- die Beurteilung der elektromagnetische Felder gemäß 26. BImSchV von MüllerBBM
- die Natura 2000 Verträglichkeitsvorprüfung von ifeu sowie
- die spezielle artenschutzrechtliche Prüfung von Dr. Schober, Gesellschaft für Landschaftsarchitektur mbH.

In der abschließenden Einschätzung kommt ifeu zum Ergebnis, dass aus den prognostizierten Wirkungen auf die einzelnen Schutzgüter ersichtlich wird, dass das geplante Vorhaben mit geringen Umwelteinwirkungen verbunden ist, die deutlich unterhalb relevanter Wirkungsschwellen liegen. Folgende Ergebnisse können für die einzelnen Schutzgüter zusammengefasst werden:

#### Auswirkungen auf das Schutzgut „Mensch“

Als Ausdruck des anthropozentrischen Weltbildes steht bei der Bewertung von Umweltauswirkungen durch eine Anlage die Betroffenheit des Menschen im Vordergrund. Die Bewertungsmaßstäbe orientieren sich demzufolge meist an den Schutzbedürfnissen des Menschen. In vielen Fällen geht damit notwendigerweise auch ein Schutz anderer Umweltkompartimente einher. Daher setzt gerade die Beurteilung der Auswirkungen auf den Menschen die Betrachtung anderer Schutzgüter (v. a. Luft, Boden, Wasser) voraus.

Die Errichtung der Anlage führt nicht zu schädlichen Umwelteinwirkungen. Die in dieser Untersuchung beschriebenen luftgetragenen Emissionen werden entsprechend der TA Luft als Zusatzbelastung gerechnet. Das heißt, dass die Gesamtemissionen der Anlage ein weiteres Mal als Einflussfaktor auf die Umwelt betrachtet werden. Selbst bei pessimistischer Betrachtung sind durch die derzeit genehmigten und auch für die Zukunft beantragten Emissionen von Luftschadstoffen aus der Anlage gemessen an den Maßstäben der TA Luft - als irrelevant einzustufen. Dies betrifft sowohl die Parameter Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>), Stickstoffoxid (NO<sub>x</sub>) und Schwefeloxide (SO<sub>2</sub>).

Auf Basis des LAI-Grenzwertes von 5 mg/Nm<sup>3</sup> errechnet sich bzgl. Formaldehyd für die beiden Gasturbinen und Heizkraftwerke im Vollastbetrieb eine maximale Fracht von 6,06 kg/h. Formaldehyd unterliegt den gleichen Ausbreitungsgesetzmäßigkeiten wie Schwefeldioxid. Daher konnte ifeu die Immissionssituation im Untersuchungsgebiet die maximale Formaldehyd-Immission mit ca. 0,035µg/m<sup>3</sup> abschätzen. Dieser Wert entspricht ca. 1 % des nach LAI anzusetzenden Immissionswertes und ist daher ebenfalls als irrelevant einzustufen.

Die Trinkwasserqualität wird nicht verändert. Die Lärmbelastung durch die Anlage unterschreitet die Immissionswerte der TA Lärm. Eine Belastung durch Geruchsstoffe tritt nicht auf. Es ist nicht davon auszugehen, dass es zu Veränderungen einer in der heutigen Situation vorhandenen Erholungsnutzung kommt.



#### Auswirkungen auf die Schutzgüter „Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt“

Durch Bau und Betrieb der geplanten Anlage sind keine schädlichen Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt zu erwarten. Die Zusatzbelastung an Luftschadstoffen ist nach TA Luft als irrelevant einzustufen. Die für Pflanzen relevanten Stickstoffeinträge und Säuredeposition unterschreiten entweder die Irrelevanzschwellen oder bleiben auf das lokale Umfeld des Anlagenstandortes beschränkt. Schädliche Umweltauswirkungen auf die maßgeblichen Bestandteile sowie der Schutz- und Erhaltungsziele der Natura-2000-Gebiete sowie besonders oder streng geschützte Tier- und Pflanzenarten, insbesondere des Wanderfalkens, können ausgeschlossen werden. zu erwarten. Damit ist auch eine Beeinträchtigung von Tieren, Pflanzen und der biologischen Vielfalt durch diese Parameter ausgeschlossen.

#### Beurteilung der Auswirkungen auf das Schutzgut „Boden“

Die Auswirkungen auf das Schutzgut Boden über den Belastungsweg Luftschadstoffe werden als unbeachtlich eingestuft.

#### Beurteilung der Auswirkungen auf das Schutzgut „Wasser“

Signifikante Veränderungen des Oberflächenwasserabflusses und des Grundwasserspiegels sind nicht zu erwarten. Die Einwirkung der auf die Wasserqualität wird als gering eingeschätzt.

#### Beurteilung der Auswirkungen auf das Schutzgut „Klima“

Die klimatischen Auswirkungen, sowohl mikroklimatisch aufgrund von Abwärme, Wasserdampfemissionen und der Änderung des fühlbaren und latenten Wärmeflusses als auch weltklimatisch anhand der direkten und indirekten Freisetzung klimarelevanter Spurengase, werden als gering eingestuft.

#### Beurteilung der Auswirkungen auf das Schutzgut „Landschaft“

Die Errichtung der Anlage erfolgt auf einer bereits erschlossenen Fläche und ist daher mit keinem neuen Flächeneingriff verbunden. Es erfolgt keine erheblich beeinträchtigende negative Beeinflussung des Landschaftsbildes.

#### Beurteilung von Wechselwirkungen

Aufgrund der Tatsache, dass die zu erwartenden Einwirkungen in der Regel weit unterhalb der Wirkungsschwellen liegen (insbesondere bei den Emissionen über die Abluft), können Wechselwirkungen mit anderen Vorhaben praktisch ausgeschlossen werden.

## **1.5 Nachweis Umwelt-Audit**

Das HKW Freimann ist seit dem 13.07.2001 Teil eines nach EMAS (Verordnung (EG) Nr. 1221/2009) registrierten Unternehmens und als Erzeugungsstandort Mitte aufgeführt. Jeweils eine Kopie der EMAS-Zertifikate für die Ersteintragung und die aktuelle Registrierungs-urkunde sind in den Anlagen 1-1 und 1-2 beigelegt.

## **1.6 Nachprüfbare Berechnung der Investitionskosten unter geson- derter Ausweisung der Baukosten**

Die Kostenaufstellung beinhaltet die neuen Anlagen sowie die hierfür erforderlichen Bauar-beiten und Medienanbindungen an bestehende Systeme inklusive Planung, Montage und Inbetriebsetzung.

Die einzelnen Kosten sind aus Erfahrungswerte der SWM, Kosteninformationen aus reali-sierten Projekten sowie projektspezifischen Richtpreisen von potentiellen Lieferanten ermit-telt worden.

Die geschätzten Kosten entsprechen dem Preisstand des ersten Quartals 2016. Die Preise verstehen sich incl. Mehrwertsteuer.

<b>KOSTENAUFSTELLUNG (einschl. MwSt)</b>				
Projekt		HKW Freimann		
<b>1</b>	<b>Hauptkomponenten</b>	<b>Anzahl</b>	<b>Einheitspreis kEUR</b>	<b>Kosten kEUR</b>
1.1	Gastubinen Package	2	18.500	37.000
1.2	Einspritz System	2	488	976
<b>2</b>	<b>Nebensysteme</b>			
2.1	Gasverdichter	2	1.035	2.070
2.2	Druckluftsystem	1	115	115
2.3	Dieselmotor	2	120	240
2.4	Kühlwassersystem (Pumpen, Rückkühler)	1	550	550
2.5	Wasseraufbereitung	1	750	750
2.6	Anti-Icing	1	150	150
2.6	Trockner	3	75	225
<b>3</b>	<b>Elektrische Anlagen</b>			
3.1	Maschinentransformator	2	1.450	2.900
3.2	Generatoreableitung	2	375	750
3.3	Mittelspannungsanlagen	2	260	520
3.4	Niederspannung	2	150	300
3.5	Installation und Verkabelung	1	1.200	1.200
<b>4</b>	<b>Leittechnik</b>			
4.1	Emissionsüberwachung	1	612	612
4.2	Verschiedene PLC	1	100	100
4.3	Anbindung übergeordnete Leittechnik (T3000)	1	750	750
<b>5</b>	<b>Medienanschlüsse (Rohrleitungen, Kanäle, Armaturen)</b>			
5.1	Erdgas	2	145	290
5.2	Kühlwasser	1	115	115
5.3	Abgas	1	1.650	1.650
5.4	Zusatzkosten Luftansaugung	2	200	400
5.5	Stadtwasser	1	50	50
5.6	Heizwasser	1	150	150
5.7	Dieselmotor	1	50	50
<b>6</b>	<b>Baukosten</b>			
6.1	Umbau Maschinenhaus	1	2.711	2.711
6.2	Neubau elektrotechnische Einrichtungen	1	1.044	1.044
6.3	Containeranlagen für Notstromdiesel und Schwarzstartdiesel	1	53	53
<b>Zusammenfassung</b>				<b>kEUR</b>
1	Hauptkomponenten			37.976
2	Nebensysteme			4.100
3	Elektrische Anlagen			5.670
4	Leittechnik			1.462
5	Medienanschlüsse (Rohrleitungen, Kanäle, Armaturen)			2.705
6	Baukosten			3.807
<b>Gesamt</b>				<b>55.720</b>

## **1.7 Zeitpunkt Baubeginn und Inbetriebnahme**

Im Jahr 2017 soll mit vorbereitenden Maßnahmen, wie Planung der Baustelleneinrichtung, Angebots- und Vergabephase der einzelnen Lose und ersten bauliche Vorbereitungen begonnen werden. Der Baubeginn ist zum Jahresanfang 2018 geplant. Die Inbetriebnahme soll noch im Jahr 2018 stattfinden.