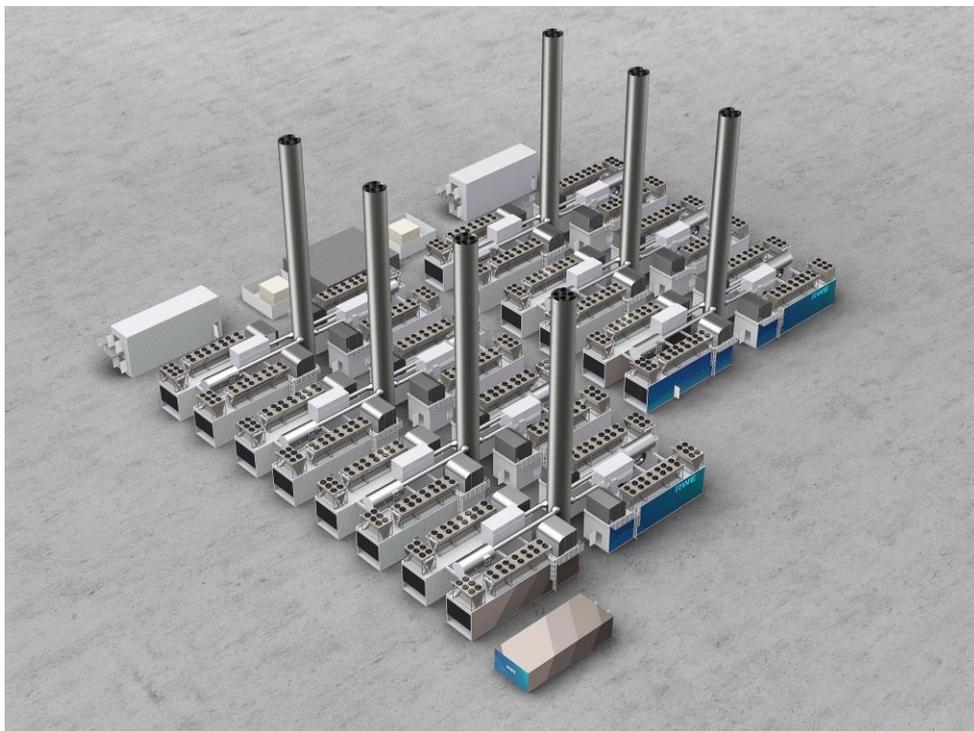


Kapitel 8

Energieeffizienz / Wärmenutzung / Kosten-Nutzen Vergleich

Antrag auf Neugenehmigung einer
H2-Ready Gasmotoren-Anlage (Peakeranlage),
Flurstück 2404/2408 Gemeinde Gundremmingen
nach § 4 BImSchG



5							
4							
3							
2							
1							
0	Erst-Erstellung	09.12.2024	Schulz	10.12.2024	Debray	13.12.2024	Röttcher
Index	Art der Änderung	erstellt Datum	Name	geprüft	Name	freigegeben	Name

GUN	824006	03560-04-05-MAC-0310- ACB010-0028	08.00-00	00
Projekt-Kennwort	Projekt-Nr.	PIRS Nr	Dokumenten-Nr.	Rev.

GUN	824006	03560-04-05-MAC-0310- ACB010-0028	08.00-00	00
Projekt-Kennwort	Projekt-Nr.	PIRS Nr	Dokumenten-Nr.	Rev.

INHALTSVERZEICHNIS

8 Energieeffizienz / Wärmenutzung / Kosten-Nutzen Vergleich5

8.1 Angaben über die in der Anlage verwendete und anfallende Energie 5

8.1.1 Sankey Diagramm JMS 624 7

8.2 Energieeffizienz 8

8.3 Wärmenutzung..... 8

8.4 -KWK-Kosten-Nutzen-Vergleich-Verordnung – KNV-V..... 9

ABBILDUNGSVERZEICHNIS:

Abbildung 1: Sankey Diagramm JMS 624 7

Abbildung 2: Sankey Diagramm eines JMS 620 8

TABELLENVERZEICHNIS:

Tabelle 1: Angaben zu den Energieströmen bei Erdgasbetrieb..... 5

Tabelle 2: Angaben zu den Energieströmen bei Wasserstoffbetrieb 6

Tabelle 3: Übersicht der zugehörigen Unterlagen / Anlagen 10

GUN	824006	03560-04-05-MAC-0310- ACB010-0028	08.00-00	00
Projekt-Kennwort	Projekt-Nr.	PIRS Nr	Dokumenten-Nr.	Rev.

GUN	824006	03560-04-05-MAC-0310- ACB010-0028	08.00-00	00
Projekt-Kennwort	Projekt-Nr.	PIRS Nr	Dokumenten-Nr.	Rev.

8 ENERGIEEFFIZIENZ / WÄRMENUTZUNG / KOSTEN-NUTZEN VERGLEICH

Eine Zusammenstellung der beigelegten Dokumente zum Kapitel 8 Energieeffizienz, Wärmenutzung, Kosten-Nutzen Vergleich befindet sich am Ende des Kapitels im Verzeichnis Zugehörige Unterlagen, Anlagen.

In Gundremmingen soll eine Wasserstofffähige Gasmotorenanlage errichtet werden. Diese dient zur CO₂armen/freien Stromerzeugung für die Zeiten, in denen nicht ausreichende Strom aus Wind und Photovoltaik zur Verfügung stehen. Die Anlage soll im Rahmen der Kraftwerksstrategie (KWS) angeboten werden.

8.1 Angaben über die in der Anlage verwendete und anfallende Energie

Das Gasmotorenkraftwerk Gundremmingen stellt elektrische Energie zur Einspeisung in das öffentliche Netz der LVN-LEW Verteilnetz GmbH bereit. Die Peakeranlage wird nur zur Abdeckung von Spitzenlasten verwendet.

Als Brennstoff wird Erdgas verwendet, welches über die Schwaben Netz Gasleitung direkt am Gelände der Peakeranlage bezogen werden kann. Darüber hinaus wird die Anlage so ausgelegt, dass eine Umrüstung auf einen 100% H₂ Betrieb in Zukunft möglich ist. Um die Versorgung zu sichern, sollen die H₂-Kraftwerke künftig für stromarme Stunden in Bereitschaft bleiben.

Die elektrischen und thermischen Leistungen sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

	Wert	Einheit
Anzahl Gasmotor-Module JMS 620	2	Stück
Anzahl Gasmotor-Module JMS 624	26	Stück
Feuerungswärmeleistung je Gasmotor-Modul JMS 620	7,293	MW _{th}
Feuerungswärmeleistung je Gasmotor-Modul JMS 624	9,617	MW _{th}
Feuerungswärmeleistung gesamt max.	265	MW _{th}
Elektrische Leistung je Gasmotor-Modul JMS 620	3,125	MW _{el}
Elektrische Leistung je Gasmotor-Modul JMS 624	4,498	MW _{el}
Elektrische Leistung gesamt max.	124	MW _{el}
Thermische Abwärme je Gasmotor-Modul JMS 620	~4,1	MW _{th}
Thermische Abwärme je Gasmotor-Modul JMS 624	~5,1	MW _{th}
Thermische Abwärme gesamt	~141	MW _{th}

Tabelle 1: Angaben zu den Energieströmen bei Erdgasbetrieb

GUN	824006	03560-04-05-MAC-0310- ACB010-0028	08.00-00	00
Projekt-Kennwort	Projekt-Nr.	PIRS Nr	Dokumenten-Nr.	Rev.

	Wert	Einheit
Anzahl Gasmotor-Module JMS 620	2	Stück
Anzahl Gasmotor-Module JMS 624	26	Stück
Feuerungswärmeleistung je Gasmotor-Modul JMS 620	~6,5	MW _{th}
Feuerungswärmeleistung je Gasmotor-Modul JMS 624	~8,5	MW _{th}
Feuerungswärmeleistung gesamt	~234	MW _{th}
Elektrische Leistung je Gasmotor-Modul JMS 620	~2,8	MW _{el}
Elektrische Leistung je Gasmotor-Modul JMS 624	~3,65	MW _{el}
Elektrische Leistung gesamt	~100,5	MW _{el}
Thermische Abwärme je Gasmotor-Modul JMS 620	~3,7	MW _{th}
Thermische Abwärme je Gasmotor-Modul JMS 624	~4,85	MW _{th}
Thermische Abwärme gesamt	~133,5	MW _{th}

Tabelle 2: Angaben zu den Energieströmen bei Wasserstoffbetrieb

Das Gasmotorenkraftwerk weist durch die Verwendung neuester Gasmotorentechnik einen hohen Wirkungsgrad auf. Die verwendete Gasmotorentechnik zeichnet sich im Wesentlichen durch folgende Punkte aus:

- Niedrige Emissionen resultierend aus verbesserter innerer Verbrennung (Magermix), hohem Verdichtungsdruck und neueste Katalysatorteknik
- Hohen Brennstoffnutzungsgrad dank der neuesten Verbrennungstechnologie
- Verringerte innere Reibung
- Hohe Leistung bei geringen Investitionskosten
- Stabile und zuverlässige Leistung in allen Situationen
- Kurze Startzeit, ideal für die Netzstabilisierung,
- Einfache Wartung

Der Einsatz als Peakeranlage, welche zur Abdeckung von Spitzenleistungen dient, erfordert eine hohe Flexibilität. Diese ist u.a. durch die vor allem im Vergleich zu Gasturbinen schnelle Anlaufzeit aus dem Stillstand in die Vollast gegeben, sowie die Möglichkeit jedes einzelne Modul separat anzuschalten. Dies leistet einen Beitrag zur Versorgungssicherheit und bietet die Möglichkeit des weiteren Ausbaus der Nutzung von erneuerbaren Energien.

Eine Nutzung der anfallenden Abwärme ist aufgrund der geringen jährlichen Betriebsdauer nicht vorgesehen, siehe auch Unterkapitel 8.3.

GUN	824006	03560-04-05-MAC-0310- ACB010-0028	08.00-00	00
Projekt-Kennwort	Projekt-Nr.	PIRS Nr	Dokumenten-Nr.	Rev.

8.1.1 Sankey Diagramm JMS 624

In untenstehender Abbildung 1 ist der Vollastfall eines Gasmotors mit 4,498 MW Leistung dargestellt. Die Energie in Form von Erdgas wird mit einem elektrischen Wirkungsgrad von ~46,8% in elektrischer Energie umgewandelt. Die Verluste teilen sich in mechanische Verluste (~1%), Verluste über das Rückkühlssystem (~7,2%), Abgasverluste (~21,8%) und Abwärmeverluste (23,2%) auf.

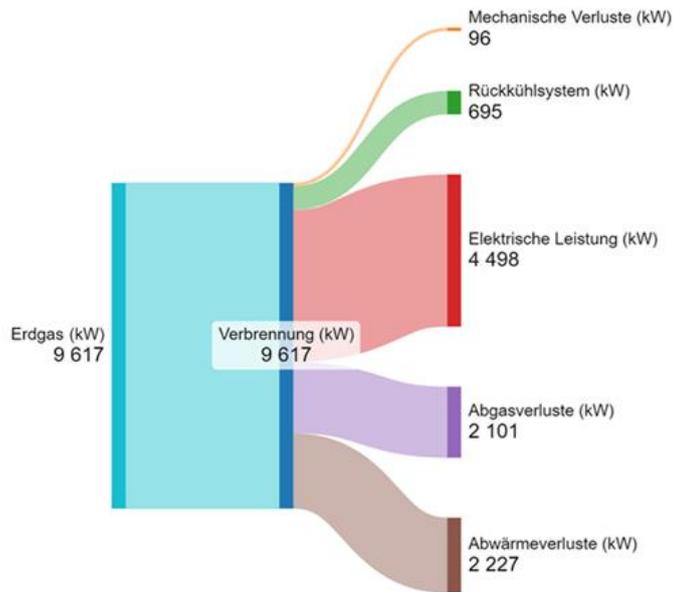


Abbildung 1: Sankey Diagramm JMS 624

In untenstehender Abbildung 2 ist der Vollastfall eines Gasmotors mit 3,125 MW Leistung dargestellt. Die Energie in Form von Erdgas wird mit einem elektrischen Wirkungsgrad von ~42,8% in elektrischer Energie umgewandelt. Die Verluste teilen sich in mechanische Verluste (~1%), Verluste über das Rückkühlssystem (~8,5%), Abgasverluste (~27,8%) und Abwärmeverluste (~19,9%) auf.

GUN	824006	03560-04-05-MAC-0310-ACB010-0028	08.00-00	00
Projekt-Kennwort	Projekt-Nr.	PIRS Nr	Dokumenten-Nr.	Rev.

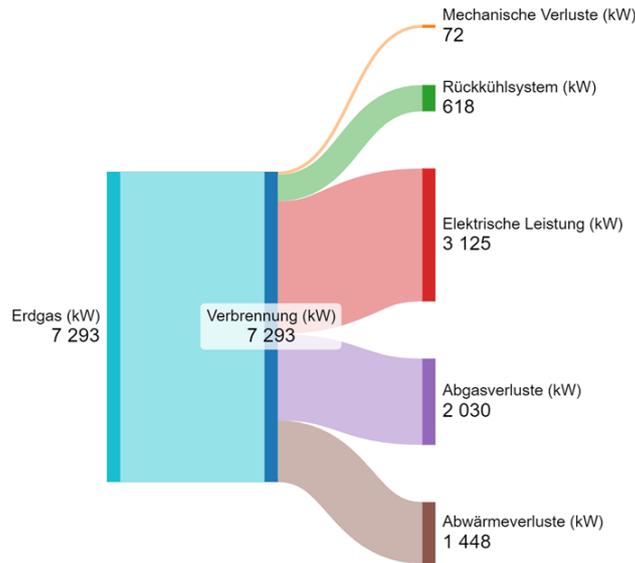


Abbildung 2: Sankey Diagramm eines JMS 620

8.2 Energieeffizienz

In diesem Kapitel werden die Maßnahmen zur sparsamen und effizienten Energieverwendung erläutert.

Wie aus Kapitel 8.1 hervorgeht, wird für die Peakeranlage Gundremmingen modernste Gasmotorentechnik eingesetzt, um thermische Energie in elektrische umzuwandeln. Die eingesetzte Technik, welche im Detail im Kapitel 3 Anlagen- und Betriebsbeschreibung beschrieben wird, resultiert unter Vollast in einem elektrischen Wirkungsgrad von ca. 46,8% für den 4,498 MW_{el} Gasmotor und ca. 42,8% jenen mit 3,125 MW_{el} Leistung. Dies sind beides sehr hohe Wirkungsgrade, i.e. ein gutes Verhältnis von nutzbarer Abgabe von Energie zu zugeführter Energie, was bedeutet, dass Ressourcen und Energie eingespart werden.

Darüber hinaus wird die Anlage so ausgelegt, dass sie zukünftig auf einen 100% H₂-Betrieb umgerüstet werden kann, was zu einer lokal emissionsfreien Stromerzeugung führt.

8.3 Wärmenutzung

Das Gasmotorenkraftwerk Gundremmingen ist zur Abdeckung von Spitzenleistungen geplant, die z.B. auftreten, wenn kein Strom aus Windkraft- und Photovoltaikanlagen zur Verfügung steht. Dies tritt insbesondere bei sogenannten Dunkelflauten auf (bedeckter Himmel, Windstille). Da dieser Leistungsbedarf unvorhersehbar ist und die jährliche Betriebszeit lediglich < 1.500 Stunden beträgt, ist die Nutzung der Abwärme aus wirtschaftlichen Aspekten nicht sinnvoll. Aufgrund dessen wird die anfallende Abwärme der Gasmotoren direkt an die Umgebung abgeführt.

GUN	824006	03560-04-05-MAC-0310- ACB010-0028	08.00-00	00
Projekt-Kennwort	Projekt-Nr.	PIRS Nr	Dokumenten-Nr.	Rev.

8.4 -KWK-Kosten-Nutzen-Vergleich-Verordnung – KNV-V

Eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung im Sinne der Verordnung über den Vergleich von Kosten und Nutzen der Kraft-Wärme-Kopplung und der Rückführung industrieller Abwärme bei der Wärme- und Kälteversorgung (KWK-Kosten-Nutzen-Vergleich-Verordnung - KNV-V) dient zur Beurteilung neuer oder erheblich modernisierter

- Feuerungsanlagen zur Erzeugung von Strom mit mehr als 20 MW Feuerungswärmeleistung,
- sonstiger Anlagen, bei denen Abwärme mit einem nutzbaren Temperaturniveau entsteht, mit mehr als 20 MW Feuerungswärmeleistung,
- Feuerungsanlagen zur Erzeugung von Wärme mit mehr als 20 MW Feuerungswärmeleistung in einem bestehenden Fernwärme- oder Fernkältenetz.

Das Ergebnis des Kosten-Nutzen-Vergleichs (KNV) gibt Auskunft darüber, ob die ermittelten Gesamtkosten der jeweiligen Anlage mit KWK höher sind als die Kosten zur Deckung desselben Bedarfs (Strom, Wärme, Kälte) ohne Nutzung einer KWK.

Eine wesentliche Änderung, deren Kosten mehr als 50 Prozent der Investitionskosten für eine neue vergleichbare Anlage (d.h. bezogen auf die gesamte, nach der Modernisierung bestehende Anlage) betragen, stellt eine erhebliche Modernisierung dar. Dies ist ggf. durch eine nachvollziehbare Kostenaufstellung nachzuweisen wie durch:

- Eine Wirtschaftlichkeitsanalyse einschließlich des Kosten-Nutzen-Vergleichs nach Maßgabe der §§ 3 bis 6 KNV-V oder ggf. eine Darlegung nach § 5 Abs. 4 KNV-V.
- Ein mit der Behörde abgestimmtes Sachverständigengutachten zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeitsanalyse einschließlich des Kosten-Nutzen-Vergleichs gemäß § 6 KNV-V oder Testat des Bundesamtes für Wirtschaft u. Außenkontrolle gemäß § 3 Abs. 3 Satz 2 KNV-V.
- Ggf. ein mit der Behörde abgestimmtes Sachverständigengutachten zur Beurteilung der Angaben zur Finanzlage gemäß § 8 Abs. 2 KNV-V, wenn bei positivem Ergebnis des Kosten-Nutzen-Vergleichs i.S.d. § 7 KNV-V Maßnahmen aufgrund der Finanzlage nicht möglich sind.

Die Vorlagepflicht gem. § 3 Abs. 1 bis 3 KNV-V entfällt nach Abs. 4 Satz 1 Nr. 2 bei:

- Feuerungsanlagen zur Erzeugung von Strom, die im gleitenden Durchschnitt über einen Zeitraum von fünf Jahren unter 1.500 Betriebsstunden jährlich in Betrieb sind.

Dies trifft auf die Peakeranlage Gundremmingen zu.

GUN	824006	03560-04-05-MAC-0310- ACB010-0028	08.00-00	00
Projekt-Kennwort	Projekt-Nr.	PIRS Nr	Dokumenten-Nr.	Rev.

Nr.	Dokumentenbenennung / -titel	Dokumentenname
08.00-01	Guta_Energieeffizienz	Gutachten zur Beurteilung der sparsam und effizienten Energieverwendung

Tabelle 3: Übersicht der zugehörigen Unterlagen / Anlagen

GUN	824006	03560-04-05-MAC-0310- ACB010-0028	08.00-00	00
Projekt-Kennwort	Projekt-Nr.	PIRS Nr	Dokumenten-Nr.	Rev.