



GZ: FA13A-11.10-80/2005-13

Ggst.: Verbund-Austrian Thermal Power GmbH & Co KG,
Gas- und Dampfturbinen Kombinationskraftwerk Mellach,
UVP-pflichtiges Erweiterungsvorhaben.

**Umweltverträglichkeitsprüfung und
Gaswirtschaft**

Bearbeiter: Mag. Wolfgang Schupfer
Tel.: (0316) 877-3942
Fax: (0316) 877-3490
E-Mail: fa13a@stmk.gv.at

Graz, am 29. Juni 2005

Kurzbeschreibung

über das UVP-Vorhaben der Verbund-Austrian Thermal Power GmbH & Co KG

**„Erweiterung des thermischen Kraftwerks in Mellach durch ein Gas- und Dampfturbinen-
Kombinationskraftwerk mit 1.613 MW“**

Die **Verbund – Austrian Thermal Power GmbH & Co KG** mit dem Sitz in 8054 Graz, Ankerstraße Nr. 6, hat am 26. April 2005 (Eingang) den **Antrag auf Durchführung eines Umweltverträglichkeitsprüfungsverfahrens nach dem UVP-Gesetz 2000** bei der Steiermärkischen Landesregierung als UVP-Behörde über das Vorhaben **„Erweiterung eines thermischen Kraftwerks durch ein Gas- und Dampfturbinen-Kombinationskraftwerk mit 1.613 MW“** eingebracht.

INHALT

1	AUFGABENSTELLUNG	5
2	GRÜNDE FÜR DIE AUSWAHL DES VERFAHRENS	6
2.1	Energiewirtschaftliche Notwendigkeit	6
2.2	Auswahl der Anlagentechnik	8
3	ZUSAMMENFASSENDE BESCHREIBUNG DES VORHABENS	11
3.1	Art und Zweck des Vorhabens	11
3.2	Zeitplan	12
3.3	Standort, Infrastruktur	13
3.3.1	Standortwahl innerhalb bestehender Kraftwerksstandorte der VERBUND-ATP	13
3.3.2	Ist-Zustand am Kraftwerksstandort Mellach/Werndorf	14
3.3.3	Wahl des GDK-Standortes am Kraftwerksgelände Mellach/Werndorf	15
3.3.4	Der GDK-Standort „Ostseitiger Kohlelagerplatz Mellach“	16
3.3.5	Bestehende Infrastruktur am Standort	19
4	VERFAHRENS-/ANLAGENTECHNIK	20
4.1	Allgemeine Beschreibung	20
4.2	Gründe für die Frischwasserkühlung der Erzeugungslinie 1	23
4.3	Hauptauslegungsdaten	25
4.3.1	Standortbedingungen	25
4.3.2	Technische Anlagendaten	25
4.4	Beschreibung der Prozesse	27
4.4.1	Allgemeines	27
4.4.2	Brennstoffversorgung	28
4.4.2.1	Anlagentechnik	28
4.4.2.2	Referenzen	29
4.4.3	Gasturbinenprozess	30
4.4.3.1	Anlagentechnik	30
4.4.3.2	Referenzen	32
4.4.4	Energienutzung, Wärmenutzung	32
4.4.4.1	Dampferzeugung	33
4.4.4.2	Dampfturbinenprozess	35
4.4.4.3	Kühlsysteme	35

4.4.4.4	Technische Daten des Dampfprozesses	38
4.4.4.5	Fernwärmeauskoppelung	38
4.4.4.6	Referenzen	39
4.4.5	Abgasreinigungsanlage	40
4.4.5.1	Anlagentechnik	40
4.4.5.2	Referenzen	41
4.4.6	Reststoffe-/Rückstandsbehandlung	41
4.4.6.1	Reststoffe	41
4.4.6.2	Rückstände	41
4.4.6.3	Abfallwirtschaftskonzept	42
4.4.7	Abwässer	42
4.4.8	Elektrotechnische Einrichtungen	43
4.4.8.1	Generatoren und Nebeneinrichtungen	43
4.4.8.2	Energieableitung	44
4.4.8.3	Eigenbedarfseinrichtungen	46
4.4.9	Leittechnische Einrichtungen	48
4.4.9.1	Leittechnikkonzepte	48
4.4.9.2	Leittechniksystem	48
5	ENERGIEWIRTSCHAFT	50
6	BAU UND MONTAGE	51
7	BETRIEB	51
8	EMISSIONEN	53
8.1	Emissionen in die Atmosphäre	53
8.1.1	Emissionsgrenzwerte	53
8.1.2	Grunddaten Ausbreitungsberechnung	54
8.1.3	Emissionsmessungen an der GDK-Anlage	57
8.1.4	Emissionen des Hilfsdampfkessels	58
8.2	Emissionen in die Hydrosphäre	60
8.2.1	Abwässer	60
8.2.2	Wärmeeinleitung Vorfluter – Ist Situation	67
8.2.2.1	Bestehender Konsens am Standort	67
8.2.2.2	Kombinationsbetrieb am Standort – Ist-Situation	68
8.2.2.3	Fernwärmebetrieb am Standort – Ist-Situation	69
8.2.3	Wärmeeinleitung Vorfluter – zukünftige Situation	70
8.2.3.1	Einleitwärmen am Standort – zukünftige Situation	70
8.2.4	Einleitwärmen in die Mur nach Dampfturbinenausfall	73
8.2.5	Zusammenfassende Erläuterung zur Wärmeeinleitung in den Vorfluter	73

8.2.6	Überwachung der Einleitwärmen bzw. der Aufwärmspanne der Mur	74
8.3	Geruch	75
8.4	Lärm	77
8.4.1	Bauphase	77
8.4.2	Betriebsphase	78
8.5	Erschütterungen, Schwingungen	79
8.5.1	Bauphase	79
8.5.2	Betriebsphase	79
9	STOFFFLÜSSE	80
9.1	Input/Output	80
9.1.1	Input/Output-Ströme	80
9.2	Wassermanagement	81

Aufgabenstellung

Die VERBUND-Austrian Thermal Power GmbH & Co KG (VERBUND-ATP) plant am bestehenden Kraftwerksstandort Mellach/Werndorf die Errichtung eines Gas- und Dampfturbinen-Kombinationskraftwerks (kurz GDK) zur Erzeugung von elektrischer Energie und Fernwärme.

Die Anlage wird am Kraftwerksgelände des bestehenden Wärmekraftwerkes (oder auch Fernheizkraftwerkes) Mellach (WML) situiert.

Die geplante Anlage wird eine durchschnittliche elektrische Nettoerzeugungsleistung von 855 MW bei reinem Kondensationsbetrieb aufweisen. Der Nettowirkungsgrad der Anlage entspricht dem besten Stand der Technik und wird bei reiner Stromerzeugung im Bereich zwischen 56,8 und 57,6 % liegen. Bei einer jährlichen Betriebszeit von 7.500 Volllaststunden ergibt das im Kondensationsbetrieb eine elektrische Jahresarbeit von rund 6,45 TWh.

Weiters ist die Auskoppelung von Fernwärme in der Höhe von maximal 250 MWth geplant. Bei maximaler Fernwärmeauskoppelung wird ein Brennstoffnutzungsgrad von ca. 70 % erreicht werden.

Als Brennstoff im Gasturbinenprozess wird Erdgas verfeuert, eine Zusatzfeuerung ist nicht vorgesehen. Zur Minderung der NO_x-Emissionen ist eine Entstickungsanlage (SCR-Anlage) vorgesehen.

Der vorliegende Fachbereich gibt einen Überblick über das Vorhaben und beinhaltet zusammenfassende Beschreibungen über

- die Gründe für die Auswahl des Verfahrens
- das Vorhaben
- die Verfahrens- und Anlagentechnik
- die Energienutzung
- den Betrieb
- die Emissionen
- die Stoffflüsse (Input-/Outputdaten)

Gründe für die Auswahl des Verfahrens

Energiewirtschaftliche Notwendigkeit

Die Stromversorgung in Österreich ist zum überwiegenden Teil auf heimische Wasserkraft abgestellt. Andere regenerative Energieformen tragen einen kleinen, in Zukunft steigenden Anteil bei. Trotzdem verbleibt eine bedeutsame Lücke zwischen Strombedarf und der Aufbringung aus regenerativen Quellen, der durch den Einsatz thermischer Anlagen und Importe abgedeckt wird.

Die WIFO-Studie 2001 [Quelle 1] weist einen Strombedarfszuwachs von 1,7 %/a bis zum Jahr 2010 auf. Die realen Zuwachsraten der Jahre 2000 – 2003 lagen jedoch im Durchschnitt bei 2,8 %/a. Das bedeutet in absoluten Zahlen einen jährlichen Strombedarfszuwachs von der Größe eines Donaukraftwerkes bzw. eines größeren Dampfkraftwerkes. Diese rein vom Bedarf her entstehende Deckungslücke wird sich durch die Stilllegung veralteter thermischer Kraftwerke und die zu erwartenden Restriktionen bei der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) vergrößern und bis zum Jahr 2010 auf etwa 10 TWh/a, d.s. etwa 15 % des heutigen Stromverbrauches, ansteigen. Auch wenn die Nutzung regenerativer Energiequellen (Wasserkraft, Biomasse etc.) in den nächsten Jahren noch intensiviert wird, kann diese Deckungslücke ohne eine Steigerung der thermischen Erzeugung und/oder eine Erhöhung der Stromimporte nicht gedeckt werden. Die österreichische Energiewirtschaft steht damit vor der Entscheidung, entweder in den thermischen Ausbau zu investieren oder aber die Stromimporte entsprechend zu erhöhen. Die Entscheidung dazu ist unter dem Gesichtspunkt der Versorgungssicherheit zu treffen.

Regional betrachtet verändert sich die Kraftwerkslandschaft im Süden Österreichs durch die Schließung ehemaliger Zechenkraftwerke sowie älterer unwirtschaftlicher Kraftwerke. Durch die Schließung der Kraftwerke St. Andrä, Zeltweg, Pernegg und Werndorf 1 sowie von Voitsberg (ab 2006) entfallen in diesem Bereich in den nächsten Jahren etwa 850 MWel Kraftwerksleistung (siehe Abbildung 0-1). Im Sinne einer flächenmäßig ausbalancierten Einspeisung ist es daher sinnvoll, gerade in diesem Bereich neue Kraftwerkskapazitäten zu errichten.

Die Errichtung neuer Kraftwerke mit bedeutend höherem Wirkungsgrad und sich an den neuesten Stand der Technik orientierenden Emissionswerten ist ein wesentlicher Beitrag der Elektrizitätswirtschaft zum Schutze unserer Umwelt. Gerade der Klimaschutz erfordert eine sorgfältige Auswahl der eingesetzten Rohenergie und des zur Stromerzeugung erforderlichen Prozesses. Bei der Entscheidung, ein neues Kraftwerksprojekt am Standort Mellach in Angriff zu nehmen, wurde neben diesen Fragen auch die bestehende Infrastruktur einer eingehenden Bewertung unterzogen.

So sind die am bestehenden Kraftwerksstandort vorhandenen Einrichtungen, die Möglichkeit der Einbindung des Kraftwerkes in die Fernwärmeversorgung der Stadt Graz mit entsprechendem Entwicklungspotential, die unmittelbare Nähe zu leistungsfähigen Energietransportleitungen für Erdgas (TAG) sowie Strom (380-kV-Übertragungsleitung) ausschlaggebend für die Standortwahl.

Die Planungsprämissen für dieses modernste und größte thermische Kraftwerk in Österreich orientieren sich an den hohen Umweltstandards sowie der örtlich vorgegebenen Situation. Die VERBUND-ATP ist bestrebt, mit dem Bau dieses Kraftwerkes nicht nur einen Beitrag zur Deckung der Versorgungslücke, sondern auch einen Beitrag zum Klimaschutz durch eine CO₂-

effiziente Stromerzeugung zu leisten. Der Energiestandort Mellach im Süden von Graz wird damit bedeutend aufgewertet.

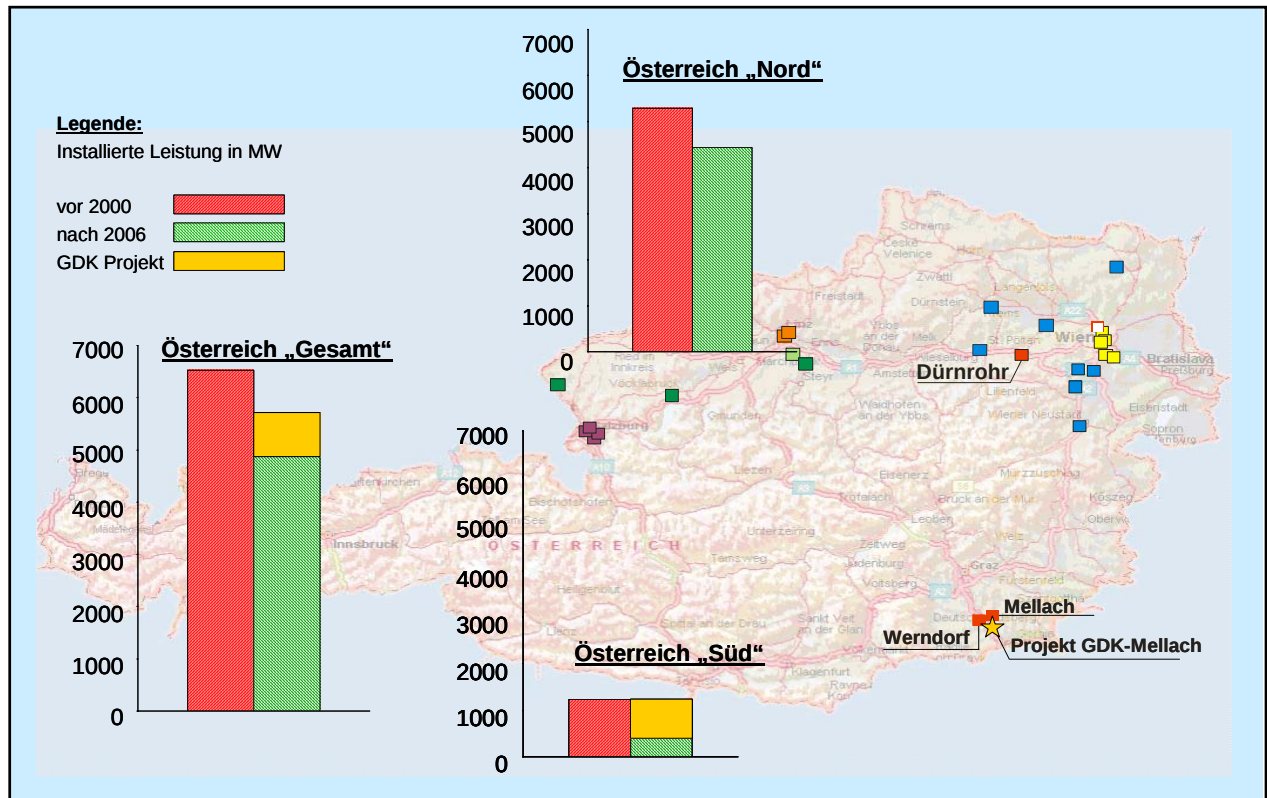


Abbildung 0-1: Gegenüberstellung der thermischen Kraftwerkskapazität (Nord / Süd)

Auswahl der Anlagentechnik

Die Auswahl der Anlagentechnik wurde unter folgenden Gesichtspunkten getroffen:

- **Anlagentechnik mit dem derzeit (Stand der Technik) höchsten verfügbaren Wirkungsgrad (hohe Primärenergienutzung)**

Vergleicht man die derzeit realisierbaren Wirkungsgrade verschiedener Technologien, so zeigt sich, dass mit neuen Kohlekraftwerken derzeit Netto-Wirkungsgrade bis zu 46 % erreicht werden. Im Vergleich dazu ist in der Gas- und Dampfturbinen-Kombinationskraftwerkstechnologie ein Nettowirkungsgrad von rund 58 % heutiger Standard. Auch zukünftige konventionelle Dampferzeugungsprozesse mit ultra-super-kritischen Dampfparametern (720 °C / 375 bar) lassen Nettowirkungsgrade von 51 % erst ab 2010 (Demonstrationskraftwerk) erwarten. Zu diesem Zeitpunkt darf allerdings in der Gas- und Dampfturbinen-Kombinationskraftwerkstechnologie bereits mit Nettowirkungsgraden von 62 % gerechnet werden [Quelle 2].

- **Anlagentechnik mit den geringsten spezifischen CO₂-Emissionen**

Vergleicht man die spezifischen CO₂-Emissionen der unterschiedlichen Brennstoffe, zeigt sich folgendes Ergebnis:

Brennstoffdaten	Hu (MJ/kg,Nm ³)	spez.CO ₂ -Wert (kg CO ₂ /kg,Nm ³)	spez.CO ₂ -Wert (kg CO ₂ /kWhth.)
Steinkohle	27,0	2,65	0,353
Braunkohle	10,5	1,05	0,360
Heizöl	40,6	3,18	0,280
Erdgas	35,8	1,96	0,197

Tabelle 0-1: Spezifische CO₂-Emissionen der Brennstoffe

Unter Zuhilfenahme der erwähnten, zurzeit erzielbaren Nettowirkungsgrade **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**] zeigt sich der Vorteil einer GDK-Anlage hinsichtlich der CO₂-Emissionen. Verglichen wurden die Anlagen auf Basis gleicher Nettoerzeugung bei 7500 Volllaststunden pro Jahr und reinem Kondensationsbetrieb.

Die Daten der GDK-Anlage beziehen sich auf den Designpunkt (Jahresmittelwert der Außentemperatur) von +10,5 °C.

		GDK (Erdgas) (Stand 2004)	IST-Kraftwerk (Stand:1986) (Steinkohle)	Kraftwerk (Stand:2003) (Steinkohle)	Kraftwerk (Zukunft:2010) (Steinkohle)
Brennstoffwärmeleistung	MW _{th}	1.484	2.111	1.859	1.676
Nettoleistung	MW _{el}	855	855	855	855
Nettowirkungsgrad	%	57,6	40,5	46,0	51,0
Heizwert (Brennstoff)	MJ/kg, Nm ³	35,8	27,0	27,0	27,0
Brennstoffmenge	Nm ³ , kg/h	149.217	281.481	247.826	223.529
Jahreseinsatzdauer	Vh/a	7.500	7.500	7.500	7.500
Elektr. Nettoerzeugung	GWh/a	6.413	6.413	6.413	6.413
CO₂-Emissionswerte					
spez. CO ₂ -Wert	kgCO ₂ /kWh _{th}	0,197	0,353	0,353	0,353
spez. CO ₂ -Wert	kgCO ₂ /kWh _{el.net}	0,342	0,872	0,767	0,692
CO ₂ -Emissionen	tCO ₂ /h	292,3	745,2	656,1	591,8
CO ₂ -Emissionen	tCO ₂ /a	2.192.610	5.589.167	4.920.897	4.438.456
CO ₂ -Emissionsvergleich	%	100	255	224	202

Tabelle 0-2: Vergleich der CO₂-Effizienz verschiedener Kraftwerkstechnologien

Der Vergleich zeigt, dass bei gleicher Nettoerzeugung der CO₂-Ausstoß in einem bestehenden Kohlekraftwerk, welches den Vorgaben des BAT-Referenzdokumentes „BAT for large Combustion Plants“ (**Best-Available-Technology**) entspricht, mehr als doppelt so groß ist (255 %) als bei der GDK-Anlage.

Verglichen mit einem Kohlekraftwerk mit der modernsten derzeit (2003) verfügbaren Technik liegt der Vergleichsfaktor bei 224 %.

Der Vergleich mit zukünftigen Technologien höchster Dampfparameter ist insofern etwas verzerrt, da im Jahr 2010 mit Nettowirkungsgraden von 62 % bei Gas- und Dampfturbinen-Kraftwerken gerechnet werden kann. Vergleicht man die Zukunft der Kohleverstromung mit dem Ist-Stand der Gas- und Dampfturbinen-Kombinationstechnologie, so liegt der Vergleichsfaktor noch immer bei beachtlichen 202 %.

- **Anlagentechnik mit hohem Umweltstandard (geringe Emissionsfrachten, wenig Abwasser, möglichst wenig und verwertbare Reststoffe)**

Bezüglich der spezifischen Emissionsfrachten einer erdgasbefeuerten GDK-Anlage im Vergleich zu Braunkohle, Steinkohle oder Heizöl schwer gefeuerten Kesselanlagen sei an dieser Stelle auf die Luftreinhalteverordnung für Kesselanlagen (LRV-K) BGBL 19/1989 i.d.g.F. verwiesen. Neben den Emissionsfrachten auf der Rauchgasseite sind vor allem die Abwasseremissionen, Kühlwärmern und Reststofffrachten bei der GDK-Technologie weitaus geringer als bei den erwähnten Vergleichsbrennstoffen und -anlagen.

Im Falle der GDK-Anlage werden ca. 2/3 der elektrischen Energie aus dem Gasturbinenprozess lukriert und nur rund 1/3 aus dem Dampfprozess. Bei konventionellen Kraftwerken wird die gesamte elektrische Energie durch Verstromung in der Dampfturbine gewonnen. Im selben Verhältnis fallen auch die erforderlichen Kondensationswärmern (Einleitwärmern in den Vorfluter) an bzw. gestalten sich die erforderlichen Kühlwassermengern bei Frischwasserkühlung.

Bezüglich der Reststofffrachten sind bei Kohlefeuerungen neben Grobasche und Flugasche natürlich die Gipsfrachten aus der Entschwefelungsanlage (Nassentschwefelung vorausgesetzt) zu berücksichtigen. Zwar sind Flugasche und Gips willkommene Einsatzstoffe in der Zementindustrie, das damit in Verbindung stehende Transportaufkommen ist aber bezüglich der UVE als relevant zu nennen. Weiters sind in diesem Zusammenhang auch die Inputfrachten auf Seite der Chemikalien für die aufwendige Rauchgasreinigungstechnologie bei Kohle- und Ölfeuerungen zu berücksichtigen.

- **Einfache und bewährte Anlagentechnik und damit verbunden hohe Betriebssicherheit**

Dampfturbinen sind Aggregate, die seit Anfang des vorigen Jahrhunderts stetig weiterentwickelt und an die Anforderungen steigender Dampfparameter angepasst wurden. Die Gasturbinenentwicklung gewann ab Mitte des vorigen Jahrhunderts zunehmend an Bedeutung. Auch hier wurden die Feuerungstemperaturen ständig gesteigert, was - wie bei der Dampfkessel- und Dampfturbinenentwicklung - nur durch entsprechende Fortschritte in der Metallurgie und Werkstofftechnik möglich war. Heute zählen Gas- und Dampfturbinen zu den weitestgehend standardisierten Kraftherzeugungsanlagen, die sich durch hohe Verfügbarkeit und ihre Betriebssicherheit auszeichnen.

Der Dampferzeuger einer GDK-Anlage, der Abhitzeessel, ist - wie der Name bereits anzeigt - ein Abhitzewärmetauscher. Da es sich bei dieser Technologie um keinen direkt befeuerten Dampferzeuger handelt und die Dampfparameter als durchaus moderat bezeichnet werden können (125 bar, 565 °C im Hochdruckteil), sind Abhitzeessel sehr gutmütige und unkritische Kesselanlagen.

- **Niedrige Gesamtkosten**

Vergleicht man die spezifischen Kosten eines Steinkohleblocks von 855 MW elektrischer Nettoleistung mit jenen einer GDK-Anlage gleicher Leistung, so ergeben sich für einen Kohleblock Investitionskosten von mindestens 800 - 1000 €/kW_{el}. Der vergleichbare Gas- und Dampfturbinen-Kombiblock liegt bei ca. 500 €/kW_{el}.

Zusammenfassende Beschreibung des Vorhabens

Art und Zweck des Vorhabens

Gemäß § 2 Abs 2 UVP-G sind unter „Vorhaben“ die Errichtung einer Anlage oder ein sonstiger Eingriff in Natur und Landschaft sowie sämtliche damit in einem räumlichen Zusammenhang stehenden Maßnahmen zu verstehen.

Das Vorhaben der Verbund-Austrian Thermal Power GmbH & Co KG umfasst die Errichtung eines Gas- und Dampfturbinen-Kombinationskraftwerkes inklusive der dazugehörigen Nebenanlagen, welche für einen ordnungsgemäßen Betrieb der Anlage notwendig sind.

Dies sind im Wesentlichen folgende Komponenten:

- Gas- und Dampfturbinen-Kombinationskraftwerksanlage
- Erdgasreduzierstation
- Kühlturmanlage
- Frischwasserentnahme- und Rückgabeeinrichtungen
- Fernwärmeanbindung
- 380-kV-Energieableitung
- Zufahrten und Infrastruktur

Zweck der projektierten Anlage (GDK) ist die CO₂-effiziente und wirkungsgradoptimierte Strom- und Fernwärmeerzeugung aus Erdgas. Die Anlage hilft damit, die elektrische Versorgung im Süden Österreichs (Steiermark und Kärnten) sowie die Fernwärmeversorgung der Stadt Graz sicherzustellen.

Zeitplan

Der Zeitplan des Vorhabens kann grundsätzlich in drei Hauptphasen gegliedert werden:

- **Vorprojekt und Planungsphase:** Vorprojekt, Erstellung der technischen Einreichunterlagen und der UVE, UVP-Verfahren, Baubeschluss
- **Errichtungsphase:** Detail-/Ausführungsplanung, Bau und Montage, Inbetriebsetzung
- **Betriebsphase:** Probebetrieb, kommerzieller Betrieb

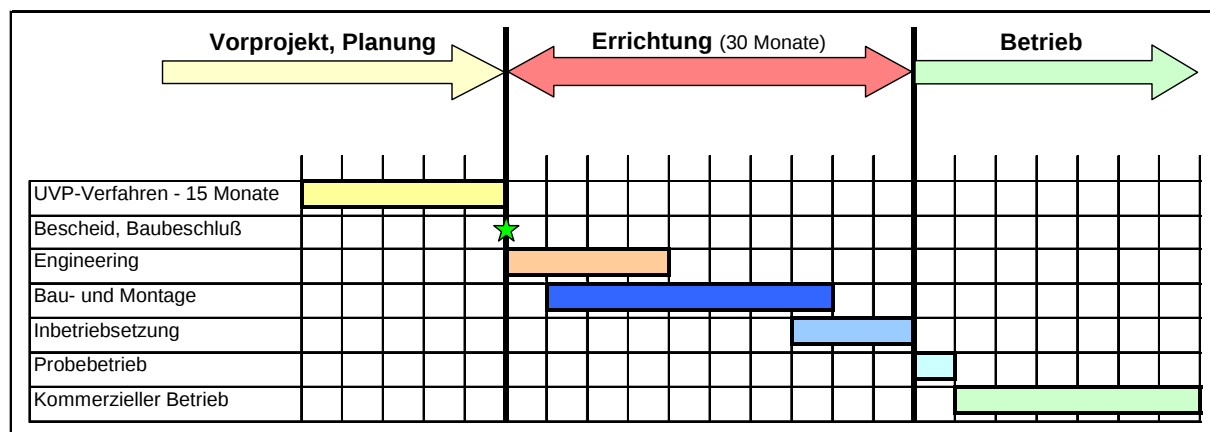


Abbildung 0-1: Zeitplan des Vorhabens GDK-Mellach

Die Mindestbestandsdauer der GDK-Anlage Mellach beträgt 20 Jahre. Nach dieser Mindestbestandsdauer besteht aus heutiger Sicht die grundsätzliche Absicht, die GDK-Anlage Mellach entsprechend den technischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen weiter zu betreiben.

Wird die Anlage nach ihrer Mindestbestandsdauer aus technischen oder wirtschaftlichen Gründen stillgelegt, so erfolgt dies in Form einer so genannten kalten Konservierung. Allenfalls erfolgt eine Verwertung einzelner Kraftwerkskomponenten. Die Konservierung bzw. Teilverwertung wird entsprechend den zu diesem Zeitpunkt gültigen gesetzlichen Grundlagen erfolgen.

Standort, Infrastruktur

Standortwahl innerhalb bestehender Kraftwerksstandorte der VERBUND-ATP

Der Auswahl des Standortes Mellach für das gegenständliche Vorhaben ging eine Untersuchung aller bestehenden VERBUND-ATP-Standorte in Österreich voraus. Untersucht wurden die Standorte:

- Zeltweg
- St. Andrä
- Voitsberg
- Fernheizkraftwerk Graz
- Korneuburg
- Dürnrohr
- Mellach
- Werndorf

Die Standorte wurden dabei auf ihre Eignung für die Errichtung einer 800 MWel GDK-Anlage untersucht, wobei folgende Kriterien bewertet wurden:

- Brennstoff (Erdgas) versorgung
- Stromabtransport
- Versorgung mit Flusswasser zur Frischwasserkühlung (Wirkungsgradoptimum)
- Möglichkeit bzw. Potentiale der Fernwärmelieferung
- Standortsynergien im Bereich Kraftwerkspersonal und Kraftwerksinfrastruktur

Die Voruntersuchung zeigte, dass die Standorte Mellach und Werndorf die am besten geeigneten Standorte für die Errichtung einer GDK-Anlage sind. Folgende wesentliche Vorteile können genutzt werden:

- Nähe zur Trans Austria Gaspipeline (TAG)
- Elektrische Energieeinspeisung in das 380-kV-Höchstspannungsnetz, und zwar im Süden und nahe dem Verbraucherschwerpunkt Graz
- Sicherung der Fernwärmeversorgung der Stadt Graz im Ausmaß von derzeit 250 MWth
- Möglichkeit einer zumindest teilweisen Frischwasserkühlung der neuen GDK-Anlage
- Aufstellungsfläche sowie Kraftwerksinfrastruktur sind im erforderlichen Ausmaß vorhanden

Ist-Zustand am Kraftwerksstandort Mellach/Werndorf

Die Kraftwerksstandorte Mellach und Werndorf sind bestehende Kraftwerksstandorte der VERBUND-ATP, welche im Süden von Graz liegen. Es handelt sich bei diesen Standorten eigentlich um einen Doppelstandort, welcher räumlich lediglich durch den Fluss Mur getrennt ist.

Am Standort Mellach befindet sich das mit Steinkohle befeuerte Fernheizkraftwerk Mellach (WML). Am unmittelbar neben Mellach liegenden Standort Werndorf befinden sich der bestehende, gasgefeuerte Kraftwerksblock Werndorf 1 (WNW 1) sowie der bestehende Heizöl schwer bzw. gasgefeuerte Kraftwerksblock Werndorf 2 (WNW 2).

Der Standort Mellach befindet sich vollständig auf dem Gemeindegebiet der Katastralgemeinde Mellach. Der Standort Werndorf liegt auf den Gemeindegebieten der Katastralgemeinden Werndorf und Kainach.

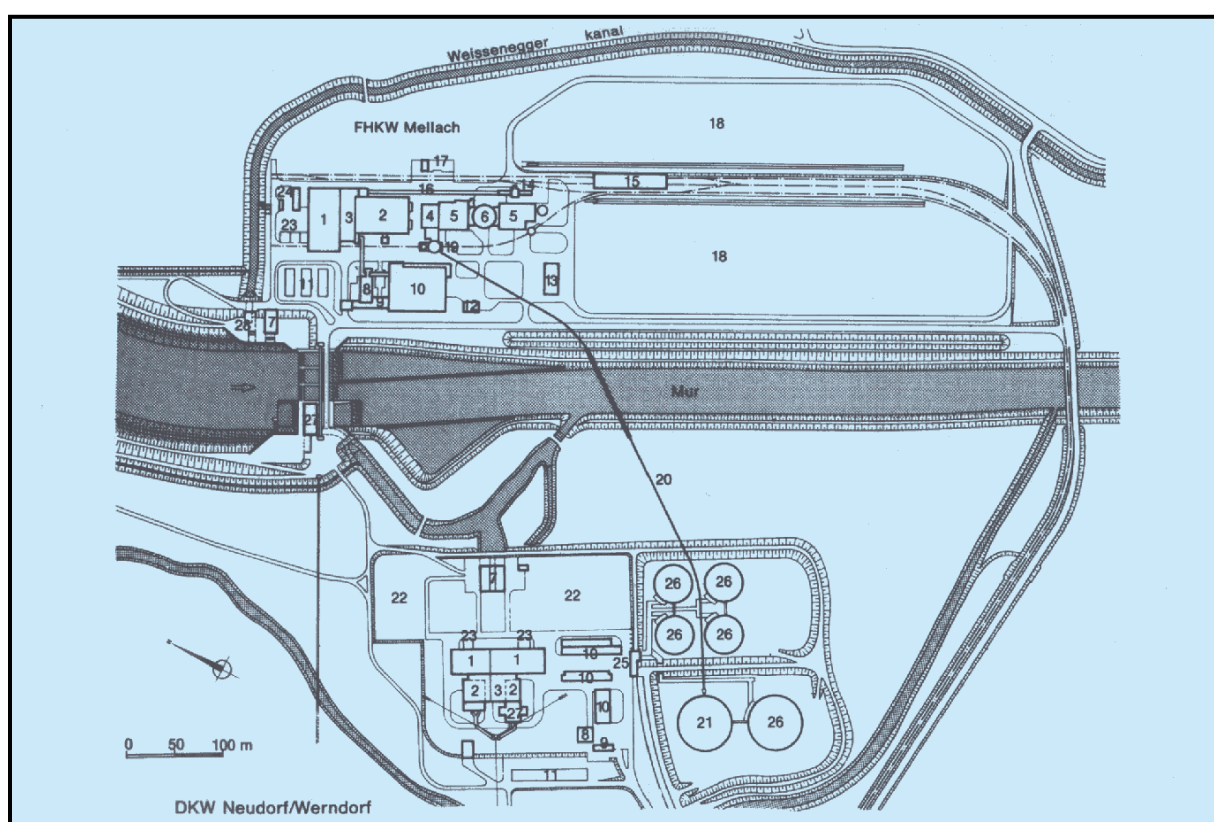


Abbildung 0-2: Lageplan des Kraftwerksstandortes Mellach/Werndorf der VERBUND-ATP

Nachfolgende wesentliche technische Daten zu den bestehenden Blöcken können genannt werden:

		WNW 1	WNW 2	WML
Brennstoff	[1]	Erdgas	Heizöl schwer / Erdgas	Steinkohle
Brennstoffwärmeleistung	[MW _{th}]	273	376	543
Elektrische Bruttoleistung	[MW _{el}]	110	164	246
Bruttowirkungsgrad	[%]	40,3	43,6	45,3
Max. Fernwärmeauskoppelung	[MW _{th}]	160	200	230

Tabelle 0-1: Technische Daten der bestehenden Kraftwerksblöcke Mellach / Werndorf

Wahl des GDK-Standortes am Kraftwerksgelände Mellach/Werndorf

Nach Festlegung des Standortes innerhalb der möglichen VERBUND-ATP-Standorte erfolgte die Bewertung der möglichen Aufstellungsorte am Kraftwerksareal Mellach/Werndorf.

Auf dem Areal der beiden Standorte wurden zunächst 6 mögliche Orte für die neu zu errichtende GDK-Anlage ausfindig gemacht. Die nachfolgende Darstellung zeigt schematisch die möglichen Aufstellungsorte und deren Lage zu den Hauptenergiequellen und -senken.

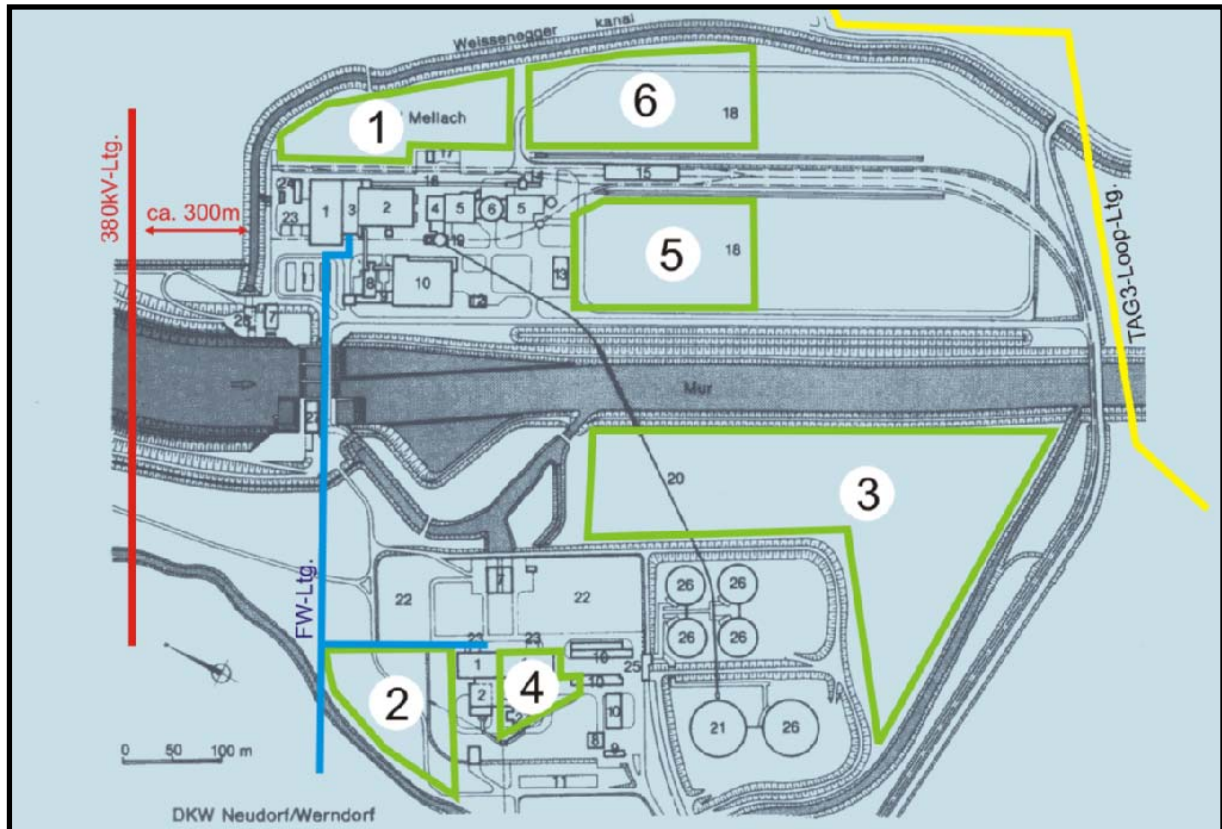


Abbildung 0-3: Untersuchte mögliche Aufstellungsorte am bestehenden Kraftwerksstandort

Die sechs möglichen Aufstellungsorte wurden auf ihre bautechnische Eignung geprüft (Platzangebot, Untergrund, Aufschließung etc.).

Bereits diese bautechnische Prüfung brachte für die Varianten 1, 2 und 4 das vorzeitige Aus. Gründe waren z.B. Hochwasserschutzzonen, zu geringes Platzangebot, behindernde bestehende Bauwerke etc.

Ergänzend zur baulichen Bewertung wurden weiters die Infrastruktur und die Medienzu- und -ableitung bewertet. Mit dieser Vorbewertung konnte die Anzahl auf drei verbleibende Aufstellungsorte reduziert werden, welche anschließend einer genauen Überprüfung unterzogen wurden.

Dabei wurden alle Hauptenergie-, Hilfs- und Betriebsstoffströme bis zur GDK-Anlage für die verschiedenen Aufstellungsorte vordimensioniert und trassiert.

Aus Sicht der Disposition ist der Aufstellungsort Nr. 6 (ostseitiges Kohlelager des Fernheizkraftwerkes Mellach) der am besten geeignete unter den untersuchten. Er weist die kürzesten und am einfachsten zu realisierenden Verbindungen zur TAG, zur Kühlwasser- und Fernwärmeanbindestelle und zur 380-kV-Trasse auf.

Der westseitige Kohlelagerplatz (Standort Nr. 5) weist ein Fassungsvermögen von ca. 450.000 t Steinkohle auf, der ostseitige Lagerplatz (Standort 6) liegt mit 250.000 t deutlich darunter. Selbst mit hohen Einsatzzeiten innerhalb einer Betriebsperiode gerechnet, kann am westseitigen Kohlelagerplatz der Brennstoff-Jahresbedarf von Mellach (ca. 430.000 t/a) gelagert werden. Da aus Sicht der Kohlebewirtschaftung die Auflassung des ostseitigen Kohlelagerplatzes möglich ist, wurde der Standort Nr. 6 als Aufstellungsort für die GDK-Anlage fixiert.

Der GDK-Standort „Ostseitiger Kohlelagerplatz Mellach“

Von der Errichtung der GDK-Anlage Mellach hauptsächlich betroffen sind die VERBUND-ATP-Grundstücke 1645/3, 1645/9, 1646/1, 1646/3 und 1715/1, je KG Mellach, sowie das Grundstück 1644/11 KG Mellach des Kirchlichen Vermögensfonds der Diözese Graz-Seckau. Diese Grundstücke sind als Industriegebiet J/II gewidmet.

Bereits zu Zeiten der Kohlelagerung auf den genannten Grundstücken bestand ein Dienstbarkeitsvertrag zwischen der VERBUND-ATP und der Diözese Graz-Seckau, die der VERBUND-ATP das Recht der Kohlelagerung und das Recht der Errichtung von Zufahrtsstraßen und von Wasser führenden Rohrleitungssystemen auf den Grundstücken 1644/11 und 1644/2, je KG Mellach, einräumte. Diese bestehende Dienstbarkeit wird im Zuge der Errichtung der GDK-Anlage um das Recht, Erdgas führende Rohrleitungssysteme sowie Erdgasreduziereinrichtungen auf den gegenständlichen Grundstücken zu errichten, erweitert. Für weitere betroffene Grundstücke der Diözese Graz-Seckau können seitens VERBUND-ATP entsprechende Dienstbarkeiten erworben werden. Analoges gilt für betroffene Grundstücke der VERBUND-AHP sowie für Grundstücke der „Murregulierungskonkurrenz“ und des „Öffentlichen Gut(Gewässer)“

Nord- und ostseitig grenzt an die VERBUND-ATP-Grundstücke für die GDK-Anlage der Weissenegger Mühlkanal (Grundstück 1714/1 KG Mellach), welcher als Öffentliches Gut (Gewässer) im Grundbuch ausgewiesen wird.

Westseitig liegt das VERBUND-ATP-eigene Grundstück 1712/5 KG Mellach, auf dem sich das westseitige Kohlelager sowie weiter nördlich das Fernheizkraftwerk Mellach mit seinen Neben- und Hilfsanlagen befinden.

Weiters werden folgende Grundstücke für Kühlwassereinlaufbauwerk, -zuleitung und –rückgabe, die Kühlturmanlage inkl. Vor und Rücklaufleitung, die Erdgasanspeiseleitung sowie die Ableitung ins 380-kV-Netz in Anspruch genommen:

380-kV-Energieableitung

- 1617/1, 1617/2, 1617/4, 1644/8, 1714/3 und 1714/4, je KG Mellach – Grundeigentümer ist der Kirchliche Vermögensfonds der Diözese Graz-Seckau
- 1645/8 und 1646/4, je KG Mellach – Grundeigentümer VERBUND-Austrian Hydro Power AG

- 1714/1 KG Mellach – Grundeigentümer Öffentliches Gut (Gewässer), p.A. Landeshauptmann von Steiermark als Verwalter des öffentlichen Wassergutes
- 1645/3 und 1645/9, je KG Mellach – Grundeigentümer VERBUND-ATP

Kühlwasserentnahme aus der, und -rückgabe in die Mur

- 1644/1 und 1644/10, je KG Mellach und 104/10 KG Kainach – Grundeigentümer ist der Kirchliche Vermögensfonds der Diözese Graz-Seckau
- 1645/8 und 1712/9, je KG Mellach – Grundeigentümer VERBUND-Austrian Hydro Power AG
- 1726 KG Mellach und 545/4 KG Kainach – Grundeigentümer Murregulierungskonkurrenz, p.A. Landeshauptmann von Steiermark als Verwalter des öffentlichen Wassergutes
- 1712/1, 1713 und 1714/1, je KG Mellach und 545/2 KG Kainach – Grundeigentümer Öffentliches Gut (Gewässer), p.A. Landeshauptmann von Steiermark als Verwalter des öffentlichen Wassergutes
- 1645/3, 1646/3, 1712/5 und 1715/1, je KG Mellach – Grundeigentümer VERBUND-ATP

Abwassereinleitung

- 1644/2 und 1644/11, je KG Mellach und 27/4 sowie 104/10, je KG Kainach – Grundeigentümer ist der Kirchliche Vermögensfonds der Diözese Graz-Seckau
- 1712/9 KG Mellach – Grundeigentümer VERBUND-Austrian Hydro Power AG
- 1726 KG Mellach und 545/4 KG Kainach – Grundeigentümer Murregulierungskonkurrenz, p.A. Landeshauptmann von Steiermark als Verwalter des öffentlichen Wassergutes
- 1713 und 1714/1, je KG Mellach sowie 545/2 KG Kainach – Grundeigentümer Öffentliches Gut (Gewässer), p.A. Landeshauptmann von Steiermark als Verwalter des öffentlichen Wassergutes
- 1646/3, 1712/5 und 1715/1, je KG Mellach – Grundeigentümer VERBUND-ATP

Gasanspeiseleitung

- 1644/2 und 1644/11 je KG Mellach – Grundeigentümer ist der Kirchliche Vermögensfonds der Diözese Graz-Seckau
- 1712/5 KG Mellach – Grundeigentümer VERBUND-ATP

Kühlturmanlage inkl. Kühlwasservor- und Rücklaufleitung und Kühlwasserrohrbrücke

- 27/1, 27/4 und 104/10, je KG Kainach – Grundeigentümer ist der Kirchliche Vermögensfonds der Diözese Graz-Seckau
- 1712/9 KG Mellach – Grundeigentümer VERBUND-Austrian Hydro Power AG
- 1726 KG Mellach und 545/4 KG Kainach – Grundeigentümer Murregulierungskonkurrenz, p.A. Landeshauptmann von Steiermark als Verwalter des öffentlichen Wassergutes
- 1713 KG Mellach sowie 545/2 KG Kainach – Grundeigentümer Öffentliches Gut (Gewässer), p.A. Landeshauptmann von Steiermark als Verwalter des öffentlichen Wassergutes
- 1646/3, 1712/5 und 1715/1, je KG Mellach und 27/7, 27/11, 104/13, je KG Kainach – Grundeigentümer VERBUND-ATP

Die Eigentümer der ostseitig an den Weissenegger Kanal grenzenden Grundstücke sind:

- Kirchlicher Vermögensfonds der Diözese Graz-Seckau
- Gemeinde Mellach - Öffentliches Gut (Straßen und Wege)
- Öffentliches Gut (Gewässer), p.A. Landeshauptmann von Steiermark als Verwalter des öffentlichen Wassergutes

Die vom Bauvorhaben betroffenen Grundstücke und an diese angrenzenden Grundstücke liegen in den Katastralgemeinden Mellach, Kainach und Werndorf. Grundbuchauszüge und Katasterplan wurden beigelegt.

Die energiewirtschaftliche Größenordnung und Notwendigkeit des Projektes GDK-Mellach wurde bereits dargestellt. Das Projekt ist nicht nur Regional (Süden Österreichs bzw. Großraum Graz) sondern auch Überregional von großer Bedeutung und somit von großem öffentlichem Interesse. Diesbezüglich sei an dieser Stelle auch auf den Fachbereich „Energiewirtschaft“ verwiesen.

Der Auswahl des Standortes Mellach bzw. des Aufstellungsortes am ostseitigen Kohlelagerplatz gingen detaillierte Voruntersuchungen voraus die den Standort und Aufstellungsort als den optimalen aufzeigten.

Für die Aufstellung der Kühlturmanlage samt Kühlwasserrohrbrücke wird das rechtsufrige der Mur ausgewiesene und als Freiland gewidmete Gelände dauerhaft gerodet. Die Aufstellung der Kühlturmanlage samt Kühlwasserrohrbrücke auf den oben ausgewiesenen Grundstücken ist aus schallschutztechnischen Gründen erforderlich. Eine Aufstellung im Bereich des FHKW-Mellach würde an den Immissionspunkten IP1 – IP3 zu unzumutbaren Schallimmissionen führen. Eine Verlegung der Kühlturmanlage innerhalb des Geländes des FHKW-Werndorf würde wiederum die Immissionspunkte IP6 - IP8 betreffen. Die Aufstellung der Kühlturmanlage wurde in Zusammenarbeit mit dem schalltechnischen Gutachter dahingehend optimiert, dass die Schallimmissionen für alle Immissionspunkte möglichst gering gehalten werden. Die Berechnungen zeigen, daß die Aufstellung des Schallmindernden Kühlturmanlage nur auf den bereits angeführten Grundstücken dieses Optimum (kleinstmögliche Schallimmission) an allen Anrainermeßpunkten ergibt.

Bestehende Infrastruktur am Standort

Der Standort weist bestehende Grund-Infrastruktureinrichtungen wie Strom, Wasser, Kanal sowie eine unmittelbare Straßen- und Bahnanbindung auf. Diese Infrastruktur wird auch für die GDK-Anlage genutzt.

Die bereits bestehenden nord- und südseitigen Zufahrten zum ostseitigen Kohlelager werden bei Errichtung der Anlage entsprechend adaptiert. Für den Bahntransport kann das am Standort vorhandene Gleissystem, welches sich im Besitz der VERBUND-ATP befindet, genutzt werden. Es handelt sich dabei um das Kohleanlieferungsgleis zum Fernheizkraftwerk Mellach, welches im weiteren Verlauf direkt an die Südbahnstrecke der Österreichischen Bundesbahnen Richtung Wildon anbindet.

Die Anlieferung von Betriebsmitteln sowie der Abtransport von Reststoffen und Rückständen erfolgen aufgrund der geringen Massenströme per LKW. Grundsätzlich steht wie bereits erwähnt auch ein Bahnanschluß zur Verfügung. Es werden die für das jeweilige Gut geeigneten Transportmittel verwendet.

Der wesentliche Vorteil des Standortes ergibt sich aus der bestehenden Kraftwerksinfrastruktur, welche für die GDK-Anlage mitgenutzt werden kann. Dies sind alle für den Betrieb erforderlichen Nebeneinrichtungen wie Werkstätten, Sozialräume, Büros, Garagen, Betriebstankstelle, Lager etc.

Verfahrens-/Anlagentechnik

Allgemeine Beschreibung

Das Gas- und Dampfturbinen-Kombinationskraftwerk Mellach, besteht aus zwei identen Energieerzeugungslinien (**Linie 1, Linie 2**) zu je einem Gasturbosatz, einem Abhitzekessel und einem Dampfturbosatz.

Brennstoffversorgung: In den beiden Gasturbinen wird ausschließlich Erdgas verfeuert, welches durch eine Gasleitung (**J**) vom bestehenden Kraftwerksgelände Mellach zur neu zu errichtenden Gasdruckregelstation (**C**) geführt wird. Die Errichtung dieser Gasleitung obliegt dem Gasnetzbetreiber. Eine entsprechende Errichtungszusage der Gasnetz Steiermark GmbH liegt vor. Von der Gasdruckregelstation wird das Erdgas mit dem für die Gasturbinen erforderlichen Gasvordruck in getrennten Gasleitungen (**M**) den beiden Gasturbinen zugeführt (**A1.L1.4; A1.L2.4**).

- **Verbrennungsluft:** Die erforderliche Verbrennungsluft wird von den Verdichtern der Gasturbinen über Ansaugöffnungen (**A1.L1.5; A1.L2.5**) in der Fassade des Maschinenhauses (**A1**) angesaugt.
- **Energie und Wärmeverwertung:** Die angesaugte Verbrennungsluft wird vom jeweiligen Verdichter komprimiert und den Brennern der jeweiligen Gasturbine (**A1.L1.4, A1.L2.4**) zugeführt. In den Brennereinrichtungen erfolgen die Zugabe und innige Durchmischung mit Erdgas. Dieses Brennstoff-Luft-Gemisch wird sodann gezündet und die in der Brennkammer entstehenden heißen Verbrennungsgase strömen in die Arbeitsturbine. Die von der Arbeitsturbine gewonnene Wellenleistung wird zum Teil dem Verdichter zugeführt (Arbeitsturbine und Verdichter sitzen auf einem Wellenstrang), die restliche Wellenenergie wird über die Gasturbinengeneratoren (**A1.L1.3; A1.L2.3**) in elektrische Energie verwandelt. Die Abgase der Gasturbinen werden linienzugeordnet zur Dampferzeugung in die nachgeschalteten Abhitzekessel (**A2.L1.1; A2.L2.1**) geleitet. Die Wärmeenergie wird dem Abgas dabei mittels Dreidruck-Dampfprozess mit einfacher Zwischenüberhitzung entzogen. Der so erzeugte Hoch-, Mittel- und Niederdruckdampf wird den Dampfturbinen (**A1.L1.1; A1.L2.1**) zugeführt und in diesen mittels der Dampfturbinengeneratoren (**A1.L1.2; A1.L2.2**) verstromt. Der entspannte Dampf wird den Kondensatoren zugeführt und mittels Kühlwasser in diesen kondensiert. Das Kondensat wird über Vorwärmerschleifen in den Abhitzekesseln dem Speisewasserbehälter zugeführt. Mittels Speisewasserpumpen schließt sich der Wasser-Dampfkreislauf Richtung Dampferzeugung. Nachfolgend ist der Gas- und Dampfturbinen-Kombinationsprozess anhand einer einfachen Grafik dargestellt. Diese Grafik zeigt eine der beiden Erzeugungslinien der GDK-Anlage. Die derzeit großtechnisch ausgereiften größten verfügbaren Gasturbinen liegen bei einer Bruttoleistung von ca. 270 MWel. Die Bruttoleistung des Kombiprozesses liegt dabei bei ca. 440 MWel (bezogen auf ISO-Bedingungen). Durch die Parallelanordnung zweier Erzeugungslinien (wie im gegenständlichen Projekt ausgeführt) wird die Leistung von ca. 440 MWel auf die geforderte Blockleistung von ca. 880 MWel erhöht.

- **Abgas:** Nach der Abkühlung in den Abhitzekeßeln und kontinuierlicher Messung der Emissionsparameter wird das Rauchgas durch die angeschlossenen freistehenden Kamine (H = 125 m, Ø 7,45 m) ins Freie geführt (**A2.L1.2; A2.L2.2**). Die Kamine erhalten am Ende eine Farbmarkierung „Rot-Weiß-Rot“ und werden mit einer Flugbefeuerungsanlage ausgerüstet. Die Lage der Kamine bezüglich der Sicherheitszone des Flughafens Graz ist dargestellt.
- **Fernwärme:** Aus der GDK-Anlage wird Fernwärme ausgekoppelt, die in das bestehende Fernwärmenetz eingebunden wird. Die Anbindung erfolgt mittels entsprechender Fernwärmever- und -rücklaufleitungen, welche in einer Rohrtrasse (Verbindungsrohrtrasse **G**) in Richtung des bestehenden Kesselhauses Mellach geführt werden.
- **Energieausleitung:** Die elektrische Energieableitung erfolgt über die Blocktransformatoren (**A4.L1; A4.L2**) und die Freiluft-Schaltanlage (**E**) sowie eine entsprechende 380-kV-Stichleitung (**L**) in die ca. 300 m nördlich am Kraftwerksareal vorbeiführende 380-kV-Leitung (Steiermarkleitung).
- **Deionat:** Die Deionatversorgung der GDK-Anlage erfolgt aus der bestehenden Vollentsalzungsanlage Mellach/Werndorf. Die Anspeiseleitung wird aus dem Kraftwerk Mellach entlang der beschriebenen Verbindungsrohrtrasse (**G**) zur GDK-Anlage geführt.
- **Abwässer:** Abwasser fällt kontinuierlich aus den Kesselanlagen und der Kühlturmanlage an. Diskontinuierlich fällt Abwasser beim An- und Abfahren der GDK-Anlage, bei Entleervorgängen zu Wartungs- und Reparaturzwecken, aus der Kondensatreinigung, als Regenwasser über Dach- und Oberflächenentwässerungen und als sanitäres Abwasser an. Grundsätzlich kann festgehalten werden, dass sämtliche verfahrenstechnische Abwässer sowie das entnommene Kühlwasser der Frischwasserkühlung den Einleitbedingungen der „Allgemeinen Abwasseremissionsverordnung BGBl. 1996/186“ (AAEV) und der „Abwasseremissionsverordnung (AEV) Kühlsysteme und Dampferzeuger BGBl. II 2003/266“, Anhang A, B und C, unterliegen. Die Einleitbedingungen dieser Verordnungen werden eingehalten.
Solche Abwässer, die fallweise mit Schmierstoffen oder Öl kontaminiert sein können, werden über entsprechend konzipierte Ölabscheider geleitet, ehe diese dann in den Vorfluter eingeleitet werden. Andere Oberflächenwässer – reine Regenwässer – werden direkt in den Vorfluter geleitet. Sanitärabwässer werden in das bestehende Kanalnetz eingeleitet. Die Gasturbinenwaschwässer werden gesammelt und unter Einhaltung der Bestimmungen der „Indirekteinleiterverordnung BGBl. II 1998/222“ in das bestehende Kanalnetz geführt.
- **Hilfsstoffe:** Die Hilfs- und Betriebsstoffanlieferung ist per Straße oder Bahn möglich.
- **Rückstände:** Die anfallenden Rückstände werden gemäß den gesetzlichen Bestimmungen einer Verwertung bzw. Entsorgung zugeführt.

Gründe für die Frischwasserkühlung der Erzeugungslinie 1

Wie bereits erwähnt, steht für die Frischwasserkühlung der Erzeugungslinie 1 der GDK-Anlage ausreichend Kühlwasser aus dem Vorfluter Mur zur Verfügung. Die Frischwasserkühlung bietet gegenüber der Kühlturmkühlung den Vorteil, dass im Kondensator eine geringere Kondensationstemperatur bzw. ein besseres Vakuum erzeugt werden kann. Dadurch kann die Arbeitsfähigkeit des Dampfes besser ausgenutzt werden, was sich in einem höheren Wirkungsgrad und damit einer höheren Effizienz der Anlage niederschlägt.

Nachfolgend wurde auf Basis des Jahresmittelwertes der Außentemperatur von +10,5 °C ein Vergleich der Wirkungsgrade und Leistungsausbeute angestellt.

Die Differenz des Bruttowirkungsgrades beträgt in diesem Betrachtungspunkt ca. 0,8 %-Punkte.

Der Unterschied im Nettowirkungsgrad ergibt sich aufgrund der eigenbedarfsintensiveren Kühlturmanlage. Neben der Antriebsleistung der Ventilatoren der Kühlzellen ist es unter anderen auch die Zusatzwasseraufbereitungsanlage für den Kühlturm, welche sich in einem höheren Eigenbedarf niederschlägt.

Wirkungsgradvergleich

Volllastpunkt - 2 Gasturbinen 100 %				
Meteorologie			Mittelwert	
	Lufttemperatur	°C	10,5	
	Relative Feuchte	%	75	
	Luftdruck	mbar	975,5	
Gesamtanlage				
	Brennstoffwärmeleistung	MWth	1484	
	Bruttoleistung	MWel	877	
	Eigenbedarf	MWel	22	
	Nettoleistung	MWel	855	
	Bruttowirkungsgrad	%	59,1	
	Nettowirkungsgrad	%	57,6	
Erzeugungslinie			Kühlturm	Frischwasser
	Brennstoffwärmeleistung	MWth	742	742
	Bruttoleistung	MWel	436	441
	Eigenbedarf	MWel	13	9
	Nettoleistung	MWel	423	432
	Bruttowirkungsgrad	%	58,7	59,5
	Nettowirkungsgrad	%	57,0	58,2

Tabelle 0-1: Wirkungsgrad und Leistungsvergleich Frischwasser- und Kühlturmkühlung

Der Nettoleistungsunterschied von 9 MWel entspricht in etwa der halben Nennleistung einer mittleren Mur-Wasserkraftwerksstufe. Als Beispiel seien hier das Wasserkraftwerk Mellach mit einer Engpassleistung von 15,6 MWel und die Kraftwerke Gabersdorf mit 14,5 MWel und Obervogau mit 13 MWel Engpassleistung genannt.

Das Konzept der Frischwasserkühlung der Erzeugungslinie 1 und der Kühlturmkühlung der Erzeugungslinie 2 gegenüber der Kühlturmkühlung beider GDK-Erzeugungslinien ergibt auf Basis des Nettoleistungsunterschiedes von 9 MWel und einer Jahreseinsatzzeit der GDK-Anlage von 7500 h folgende jährliche Einsparungen bzw. Energiegewinne:

- 67,5 GWh Mehrerzeugung an elektrischer Energie
- 11,9 Mio. Nm³ Erdgaseinsparung (bei gleicher Nettoerzeugung)
- um rund 23,4 Mio. Tonnen verminderter CO₂-Ausstoß (bei gleicher Nettoerzeugung)
- um rund 7,0 Tonnen verminderter NO_x-Ausstoß (bei gleicher Nettoerzeugung)

Aufgrund dieser beeindruckenden Zahlen ist es neben der wirtschaftlichen Notwendigkeit auch aus umwelttechnischer Sicht unumgänglich, die Frischwasserkühlung bzw. das Murwasserdargebot innerhalb der gültigen gesetzlichen Regelungen (Verordnung für die Wassergüte der Mur – BGBL 1973/423) auszunutzen.

Hauptauslegungsdaten

Standortbedingungen

Gasturbinen sind thermische Turbomaschinen, d.h. die Leistungsdaten und Wirkungsgrade sind maßgeblich von den Umgebungsbedingungen, also von

- Umgebungslufttemperatur
- Luftdruck bzw. Aufstellungshöhe (Seehöhe)
- Rel. Luftfeuchtigkeit

abhängig.

Zur Festlegung der Designparameter der Anlage (Jahres-Mittelwerte) sowie der Extrempunkte für die Festlegung des UVE-Untersuchungsraums wurden die meteorologischen Daten von September 1993 bis August 2003 (10-Jahresreihe) ausgewertet. Die nachfolgende Tabelle zeigt die Ergebnisse dieser Auswertungen.

		Absolutes Minimum	Absolutes Maximum	Mittelwert	Designpunkt
Lufttemperatur	[°C]	-21,2	37,2	10,54	10,5
Luftdruck	[mbar]	986,4	977,8	975,33	975,5
Relative Feuchte	[%]	70	88	74,79	75

Tabelle 0-2: Umgebungsbedingungen am Standort

Das absolute Maximum bzw. Minimum bezieht sich auf die Tagestemperatur. Die zugehörigen Luftdrücke und Feuchtigkeitswerte sind Tagesmittelwerte des Tages, an welchem die Extrempunkte auftraten. Aus den ausgewerteten Jahresmittelwerten wurden die Anlagen-Designparameter festgelegt.

Für die Ausbreitungsberechnung und damit Festlegung des Untersuchungsgebietes wurden die Extremwerte herangezogen. Zwar liegen derartige Extrempunkte nur kurze Zeit vor (wahrscheinlich nur für einige Stunden oder gar Minuten), trotzdem wurden für die Ausbreitungsberechnung und die Festlegung des UVE-Untersuchungsgebietes diese absoluten „WORST-CASE-Bedingungen“ zugrunde gelegt.

Die technische Auslegung derartiger Anlagen und zugehöriger Systeme erfolgt auf Basis eines Designpunktes. Auch werden als Betrachtungsgrenzen die Tagesmittelwerte herangezogen. Die Auswertung der meteorologischen Daten ergab einen minimalen Tagesmittelwert von -14,5 °C und einen maximalen Tagesmittelwert von 28 °C. Somit wurden die technischen Betrachtungsgrenzen (siehe technische Einreichunterlagen) auf -15 °C und + 30 °C festgelegt. Die Aufstellungshöhe am Standort beträgt 301,5 m über Adria. Das Aufstellungsareal wird in der Realisierungsphase auf dieses so genannte Werksniveau Mellach angeglichen werden.

Technische Anlagendaten

In der nachfolgenden Tabelle wurden die wesentlichen technischen Anlagenparameter zusammengestellt. Diese Parameteraufstellung bildet die Basis aller UVE-Gutachten. Die in Tabelle 0-3 dargestellten technischen Gesamtanlagenparameter weisen den Volllastpunkt, also 2 Gasturbinen 100 % in Betrieb, bei reinem Kondensationsbetrieb (keine Fernwärmeauskoppelung) bei verschiedenen Außentemperaturen aus.

Technische Daten Gesamtanlage

Volllastpunkt - 2 Gasturbinen 100 %, Kondensationsbetrieb

Meteorologie			Max.		Mittelwert		Min.
	Lufttemperatur	°C	37,2	30	10,5	-15	-21,2
	Relative Feuchte	%	88	70	75	70	70
	Luftdruck	mbar	977,8	977,6	975,5	977,6	986,4
Gesamtanlage							
	Brennstoffwärmeleistung	MWth	1340	1380	1484	1600	1613
	Bruttoleistung	MWel	784	810	877	936	939
	Eigenbedarf	MWel	20	20	22	23	23
	Nettoleistung	MWel	764	790	855	913	916
	Bruttowirkungsgrad	%	58,5	58,7	59,1	58,5	58,2
	Nettowirkungsgrad	%	57,0	57,2	57,6	57,1	56,8
	Heizwert (Min. Wert TAG)	MJ/Nm ³	35,803	35,803	35,803	35,803	35,803
	Brennstoffmenge	Nm ³ /h	134737	138759	149217	160880	162188
	O ₂ Gehalt nach GT, Betriebswert	%	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
	Abgastemperatur	°C	90	90	90	90	90
	Abgasverlust (8%)	MWth	107	110	119	128	129
	Abstrahlungsverlust, Reibungsverlust etc. (1%)	MWth	13	14	15	16	16
	Abwärme Kondensator und Nebenkühlkreis	MWth	436	446	473	520	529

Tabelle 0-3: Technische Daten, Volllastpunkt, reiner Kondensationsbetrieb

Der Betriebsauslegungspunkt für die Fernwärmeauskoppelung wird auf eine Auskopplung von thermischer Energie aus jeder Dampfturbine von 125 MWth festgelegt. Dennoch ist es bei Ausfall einer Erzeugungslinie möglich, aus der verbleibenden Linie maximal 250 MWth auszukoppeln, jedoch mit vermindertem Gütegrad.

Somit kann aus der GDK-Anlage eine gesicherte Fernwärmeversorgung der Stadt Graz bereitgestellt werden.

Beschreibung der Prozesse

Allgemeines

Nachfolgend werden die einzelnen Teilprozesse im Überblick beschrieben. Dabei wird auch auf den Stand der Technik bei den vorgesehenen Anlagenkomponenten und auf vergleichbare Referenzanlagen eingegangen. Die zu den Anlagenbereichen gehörigen Verfahrensfließbilder sind im Anhang enthalten.

In der EU-Richtlinie 96/61 über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung („IPPC-Richtlinie“), die die Basis der österreichischen Gesetzgebung darstellt, wird der Stand der Technik definiert (Artikel 2 Nummer 11).

Im Sinne dieser Richtlinie bezeichnet der Ausdruck:

"beste verfügbare Techniken" den effizientesten und fortschrittlichsten Entwicklungsstand der Tätigkeiten und entsprechenden Betriebsmethoden, der spezielle Techniken als praktisch geeignet erscheinen lässt, grundsätzlich als Grundlage für die Emissionsgrenzwerte zu dienen, um Emissionen in und Auswirkungen auf die gesamte Umwelt allgemein zu vermeiden oder, wenn dies nicht möglich ist, zu vermindern.

"Techniken" sowohl die angewandte Technologie als auch die Art und Weise, wie die Anlage geplant, gebaut, gewartet, betrieben und stillgelegt wird.

"verfügbar" die Techniken, die in einem Maßstab entwickelt sind, der unter Berücksichtigung des Kosten/Nutzen-Verhältnisses die Anwendung unter in dem betreffenden industriellen Sektor wirtschaftlich und technisch vertretbaren Verhältnissen ermöglicht, gleich, ob diese Techniken innerhalb des betreffenden Mitgliedstaats verwendet oder hergestellt werden, sofern sie zu vertretbaren Bedingungen für den Betreiber zugänglich sind.

"beste" die Techniken, die am wirksamsten zur Erreichung eines allgemein hohen Schutzniveaus für die Umwelt insgesamt sind.

Brennstoffversorgung

Anlagentechnik

Die Befeuerung der Gasturbinen der GDK-Anlage erfolgt ausschließlich mit Erdgas. Die nachfolgenden Brennstoffbedingungen sind Analysewerte der OMV, welche die Erdgaszusammensetzung in der Trans Austria Gaspipeline (TAG) widerspiegeln. Ausgewertet wurden Brennstoffanalysen (Monatsanalyse) im Zeitraum Jänner 2001 bis Dezember 2003. Für die Berechnungen wurde die Analyse mit dem minimalen Heizwert herangezogen.

Brennstoffdaten (TAG-Analysen 01/2001 - 12/2003)

Leistungsdruck	bar	Min. Hu	Mittelw.	Max. Hu
		50,9	66,9	68
H ₂ S	mg/m ³	<1	<1	<1
RSH (Merkaptane)	mg/m ³	0	<1	<1
Summe (Gesamtschwefel)	mg/m ³	<1	<1	<1
CO ₂	Vol %	0,07	0,09	0,12
N ₂	Vol %	0,83	0,82	0,83
CH ₄	Vol %	98,32	98,04	97,64
C ₂ H ₆	Vol %	0,54	0,71	0,95
C ₃ H ₈	Vol %	0,17	0,23	0,32
i-C ₄ H ₁₀	Vol %	0,03	0,04	0,05
n-C ₄ H ₁₀	Vol %	0,03	0,04	0,06
i-C ₅ H ₁₂	Vol %	0,01	0,01	0,01
n-C ₅ H ₁₂	Vol %	0	0,01	0,01
C ₆ +	Vol %	0	0,01	0,01
Absolute Dichte	kg/m ³	0,7297	0,73268	0,7365
Relative Dichte	kg/m ³	0,5644	0,56666	0,5696
Heizwert Hu	KJ/m ³	35803	35908	36040
Brennwert Ho	KJ/m ³	39725	39838	39980
Wobbe-Index	KJ/m ³	52880	52923	52972
Taupunkt KW	C°/bar	<-8/50,9	<-8/66,9	<-8/68
Taupunkt H ₂ O	C°/bar	<-8/50,9	<-8/66,9	<-8/68

Der Brennstoff wird aus der TAG in der Verteilerstation Weitendorf entnommen und über das bestehende Hochdruckverteilnetz der Gasnetz Steiermark GmbH bis zur Erdgasdruckregelstation der GDK-Anlage transportiert. Der Abzweig vor der bestehenden Gasdruckregelstation des Kraftwerkes Mellach inklusive der Anspeiseleitung rund um den westseitigen Kohlelagerplatz bis zur neuen Gasdruckregelstation der GDK-Anlage wird durch die Gasnetz Steiermark GmbH errichtet.

Die für die Errichtung dieser Anspeiseleitung erforderlichen Maßnahmen (Aushubkubaturen, Baustellenverkehr, Verlegungstiefe der Leitung etc.) und die damit verbundenen Auswirkungen auf die Umwelt sind in den dafür relevanten Fachbereichen Verkehr, Schall, Hydrologie, Luft und Immissionsökologie etc. berücksichtigt.

Die Übernahme des Brenngases vom Gasversorgungsunternehmen erfolgt unmittelbar vor der Gasdruckregelstation der GDK-Anlage, die Schnittstelle bildet der automatisierte Brandschutzschieber.

Die Erdgasdruckregelstation besteht im Wesentlichen aus zwei 100-%-igen Gasdruckregelstraßen mit entsprechenden Gasfiltern, geeichten Gasmengenzähleinheiten, Erdgasvorwärmungen mittels Wasser/Gas-Wärmetauscher, Druckregelventilen sowie den Sicherheitsabsperr- und –abblasventilen sowie einer Gasdruckregelstraße zur Brennstoffversorgung des Hilfsdampfkessels.

Die Druckregelventile reduzieren den Erdgaseingangsdruck auf den erforderlichen Gasdruck vor Gasturbine. Dieser Gasdruck vor Turbine liegt je nach Turbinenhersteller zwischen 24 und 45 barü.

Nach Reduzierung des Erdgaseingangsdruckes wird das Erdgas durch zwei Erdgasleitungen (Ø 400 mm) aus der Gasdruckregelstation erdverlegt zum Maschinenhaus geführt, wo das Erdgas den Brennstoffvorwärmetauschern und durch die Gasmengenmessung je Leitung den Gasregelventilen der Gasturbinen zugeführt wird.

Die neuerliche Vorwärmung des Erdgases auf ca. 185 °C vor Eintritt in die Gasturbinen erfolgt zur Wirkungsgradsteigerung mittels Wasser/Gas-Wärmetauscher.

Die Ausführung der Gasdruckregelstation erfolgt nach ÖVGW-Richtlinie G73/1 mit Stand vom April 2002. Es werden ortsfeste Gasspürgeräte (Gasschnüffler) installiert, die insbesondere als Sicherheitseinrichtung gegen die Entstehung explosionsfähiger Gas-Luft-Gemische vorgesehen sind. Das Gasdetektiersystem ist so eingestellt, dass bei 20 % der unteren Explosionsgrenze (UEG) ein Alarm und bei 50 % dieser Grenze eine Abschaltung der Anlage bewirkt wird. Zündquellen sind durch entsprechende Ausführung der Anlageneinbauten (z.B. eigensichere Stromkreise etc.) nicht vorhanden.

Referenzen

Die vorab beschriebene Anlagentechnik des Erdgastransportes, der Druckregelung und Vorwärmung wird bei allen Gasturbinenanlagen angewendet. Die beschriebene Druckregelstationstechnik ist wiederum Standard für alle Industrie- und Kraftwerksbetreiber, welche Gasfeuerungsanlagen im großtechnischen Stil betreiben.

Als Referenzanlagen können die VERBUND-ATP-eigenen Druckregelstationen der Kraftwerke Werndorf 1, Werndorf 2, Dürnrohr, Mellach bzw. die 400-MW-GuD-Anlage Donaustadt (A) genannt werden.

Gasturbinenprozess

Anlagentechnik

Die Gasturbinen sind als schwere Industriemaschinen in Einwellenbauart ausgeführt. Die Turbinen drehen sich mit einer konstanten Drehzahl von 3000 Umdrehungen pro Minute, die auf die Erzeugung von Wechselstrom von 50 Hz abgestimmt sind.

Die Gasturbine besteht aus folgenden Hauptkomponenten:

- **Luftansaugsystem**
- **Verdichter**
- **Verbrennungssystem**
- **Expansionsturbine**
- **Generator**
- **Abgassystem**
- **Nebenanlagen der Gasturbine**
 - Kuhlluftsystem
 - Verdichterwascheinrichtung
 - Schmier- und Steuerölversorgung
 - Gaswarnanlage – Brandschutzsystem

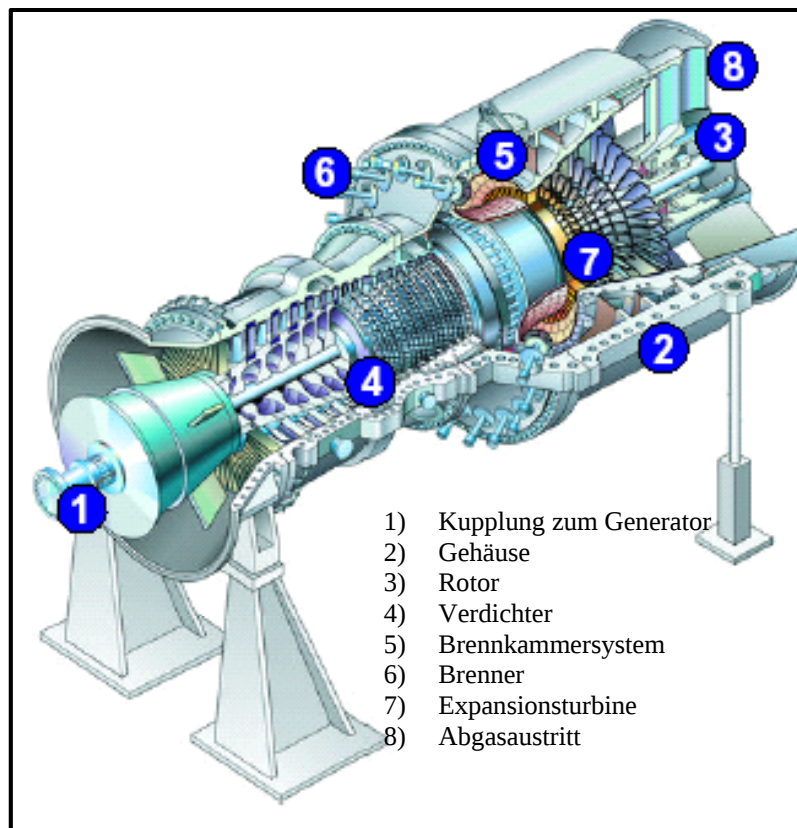


Abbildung 0-2: Schnitt durch eine Siemens V94.3A Gasturbine

Nachfolgende technische Volllast-Daten der Gasturbinen können genannt werden:

Technische Daten Gasturbinen							
Volllastpunkt - 2 Gasturbinen 100 %							
Meteorologie			Max.		Mittelwert		Min.
	Lufttemperatur	°C	37,2	30	10,5	-15	-21,2
	Relative Feuchte	%	88	70	75	70	70
	Luftdruck	mbar	977,8	977,6	975,5	977,6	986,4
Gesamtanlage							
	Brennstoffwärmeleistung	MW _{th}	1.340	1.380	1.484	1.600	1.613
	Gasturbinen, brutto	MW _{el}	480	501	555	608	611
	Gasturbinen Bruttowirkungsgard	%	35,8	36,3	37,4	38,0	37,9
	Heizwert (Min. Wert TAG)	MJ/Nm ³	35,803	35,803	35,803	35,803	35,803
	Brennstoffmenge	Nm ³ /h	134.737	138.759	149.217	160.880	162.188
	O ₂ Gehalt nach GT, trocken	%	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
	Abgasmassenstrom	kg/s	1.161	1.196	1.286	1.387	1.398
	Abgastemperatur Gasturbinenaustritt	°C	580 - 640				

Tabelle 0-4: Technische Daten der Gasturbinen bei Volllast

- **Das Luftansaugsystem** besteht aus dem Ansaugfiltergehäuse, dem Luftkanal, dem Schalldämpfer und einem Anti-Icing-System. Im Ansaugfiltergehäuse sind Vor- und Feinfilter untergebracht. Das Anti-Icing-System bzw. der so genannte Vereisungsschutz dient zur Verhinderung der Eisbildung am Ansaugfilter bei bestimmten meteorologischen Verhältnissen. Durch Verbrennungsluftansaugung und Verdichter entstehen Schallemissionen, die durch entsprechende Schallschutzeinbauten – Schalldämpfer - reduziert werden, sodass die behördlich vorgeschriebenen Grenzwerte eingehalten werden.
- **Der Verdichter** (mehrstufiger Turbokompressor) komprimiert die Luft bis zum erforderlichen Eintrittsdruck in die Brennkammer. Eine Kompressorstufe besteht aus einer Leitschaufel- und Laufschaufelreihe.
- **Im Verbrennungssystem** wird der Brennstoff durch das Brennstoffsystem, bestehend aus Brennstoffleitungen, Filtereinrichtungen, Steuer-, Regel- und Schließarmaturen, den Brennstoffdüsen und Zündeinrichtungen, in die Brenner mit entsprechendem Vordruck eingebracht. Gleichzeitig wird durch das gasturbineninterne Brennstoffsystem das zur optimalen und damit emissionsarmen Verbrennung erforderliche Brennstoff-Luftgemisch aufbereitet. Ein Flammenüberwachungssystem stellt sicher, dass es in der Brennkammer zur geordneten und kontinuierlichen Zündung und damit Verbrennung des Brennstoff-Luft-Gemisches kommt.
- **Expansionsturbine:** Das in der Brennkammer entstehende Verbrennungsgas wird in einer auf derselben Welle mit dem Verdichter liegenden Arbeitsturbine (Expansionsturbine) entspannt. Die thermische Energie wird dabei in mechanische Energie umgewandelt, die sowohl den Verdichter als auch den Generator der Gasturbine antreibt und damit elektrische Energie erzeugt. Eine Turbinenstufe besteht aus einer Leitschaufel- und Laufschaufelreihe. Die Eintrittstemperatur der Verbrennungsgase an der ersten Laufschaufelreihe beträgt zwischen 1250 und 1350 °C.
- **Abgassystem:** Nach der letzten Stufe der Turbine strömt das Abgas mit einer Temperatur von bis zu 640 °C durch den Abgasdiffusor und anschließend in den Abhitzekessel zur Wärmenutzung in einem Dampfprozess. Wärmedehnungen im Abgaskanal werden durch entsprechende Kompensatoren zwischen Gasturbine und Abhitzekessel ausgeglichen.

- **Kühlsystem:** Die hohen Temperaturen des Verbrennungsgases erfordern eine effiziente Kühlung der Lauf- und Leitschaufeln der Gasturbinen mit Kühlluft. Die Kühlluft wird der Gasturbine im Verdichter entnommen.
- **Waschsystem:** Verschmutzungen der Umgebungsluft und damit der für die Verbrennung erforderlichen Verbrennungsluft der Gasturbinen setzen sich an den Verdichterschaufeln ab und verändern dadurch die Schaufelgeometrie und damit die optimalen Strömungsverhältnisse. Diese Ablagerungen werden durch Waschvorgänge beseitigt. Das Waschwasser wird in einem Auffangbehälter gesammelt und über einen Pufferbehälter in den bestehenden Werkskanal geführt.
- **Das Schmierölsystem und Steuerölsystem:** besteht aus Behältern, Rohrleitungen, Pumpen, Kühlern und den erforderlichen Regel- und Messeinrichtungen. Neben der Aufgabe der Lagerschmierung werden durch das Schmieröl auch die Reibungswärmen über entsprechende Kühler im Nebenkühlkreis der GDK-Anlage abgeführt. Der Öltank ist mit einer Öldunstabsaugung ausgerüstet, befindet sich in einem eigenen Brandabschnitt und ist in einer Auffangwanne situiert.
- **Gaswarnanlage:** Die Schallschutzhauben der Gasturbinen und die Gasversorgungseinrichtungen sind mit einer Gaswarnanlage (Gasdetektoren) ausgestattet, die bei Gasleckagen entsprechende Sicherheitsmaßnahmen (Warnung des Personals bis hin zum Abstellen der betroffenen Anlage) auslösen. Die Überwachung der Detektoren erfolgt in einer Zentraleinheit, wobei die Alarm- und Störsignale in die GDK-Anlagenleittechnik eingebunden sind.
- **Brandschutzsystem:** Die Gasturbinen sind mit je einer CO₂-Löschanlage ausgerüstet. Der CO₂-Vorrat wird in der Nähe der Gasturbinen in Form eines Flaschenlagers bereitgestellt. Die Brandlöscheinrichtung wird automatisch durch das Ansprechen von entsprechend angeordneten Brandmeldern ausgelöst. Eine Meldung des Ansprechens der Löscheinrichtung erfolgt in der zentralen Brandmeldeanlage, welche einer ständigen Überwachung durch das Personal unterliegt. Vor Ort erfolgt eine akustische und optische Warnung.

Referenzen

Gasturbinen sind weltweit in großer Anzahl und in einem Leistungsband von wenigen kW (Mikrogasturbinen) bis zu einer derzeitigen maximalen Leistungsgröße von ca. 330 MWel (ISO-Leistung) im Einsatz.

Als Referenzanlagen vergleichbarer Leistungsgröße können die Gas- und Dampfturbinen Kraftwerke Donaustadt (A), Mainz-Wiesbaden (D), München-Süd (D) und Termoli (I) genannt werden.

Energienutzung, Wärmenutzung

Nach dem ersten direkten Verstromungsprozess des zugeführten Erdgases in den beiden Gasturbinen wird das Gasturbinenabgas zur Dampferzeugung in die Abhitzekeessel geführt, um in einem zweiten Verstromungsprozess in den Dampfturbinen elektrische Energie und Fernwärme zu gewinnen. Das nachfolgende vereinfachte Schema soll diese beiden Verstromungsschritte verdeutlichen.

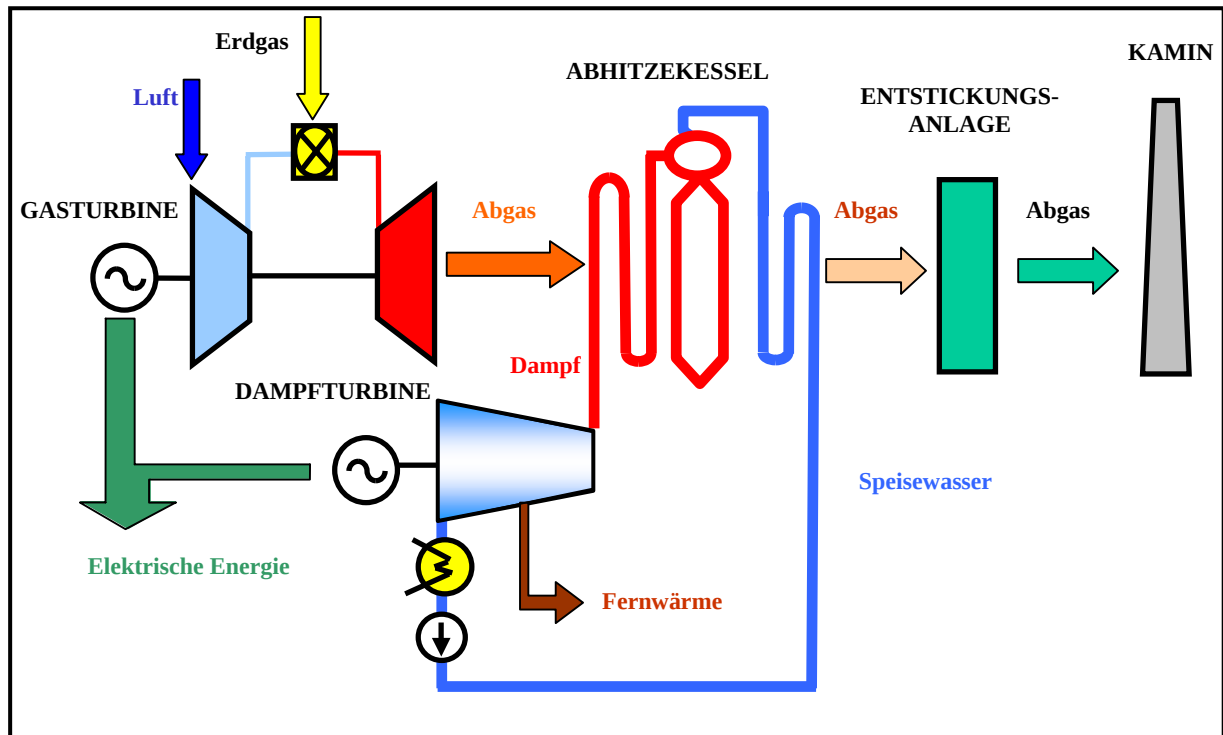


Abbildung 0-3: Vereinfachte Darstellung der beiden Verstromungsschritte in einer Erzeugungslinie des GDK

Der Frischdampf aus dem Abhitzekeessel wird also in den Dampfturbinen unter Abgabe mechanischer Energie entspannt. Nach der letzten Dampfturbinenschaufelreihe wird der Dampf in den Kondensator geleitet und auskondensiert. Der Wärmeentzug erfolgt mittels Frischwasserkühlung aus der Mur (Erzeugungslinie 1) bzw. mittels Kühlturmkuhlung (Erzeugungslinie 2).

Dampferzeugung

Die in den Gasturbinenabgasen enthaltene Wärmemenge wird in einem den Gasturbinen nachgeschalteten Abhitzekeessel zur Dampferzeugung genutzt.

Die Wärmeübertragung in den Abhitzekeesseln vom Abgas der Gasturbinen auf den Wasser-Dampf-Kreis erfolgt hauptsächlich konvektiv. Um der Ausnutzung der Abgaswärmemengen Rechnung zu tragen und den Dampfprozesswirkungsgrad anzuheben, wird ein Dreidrucksystem mit einstufiger Zwischenüberhitzung eingesetzt. Dadurch werden folgende Dampfparameter (am Dampfturbineneintritt) erzielt:

		Hochdruckteil	Mitteldruckteil	Niederdruckteil
Dampfdruck	[barü]	120	30	4
Dampftemperatur	[°C]	565	565	240

Tabelle 0-5: Dampfparameter Abhitzekeßelanlage

Zusätzlich wird am Kesselende als letzte Heizfläche eine Kondensatvorwärmerschleife vorgesehen, mit der die Abgastemperatur gesenkt und damit der Anlagenwirkungsgrad erhöht wird. Nach der Abkühlung in den Abhitzekeßeln und kontinuierlicher Messung der Emissionsparameter wird das Rauchgas durch die angeschlossenen freistehenden Kamine (H = 125 m, Ø 7,45 m) ins Freie geführt. Die Abgastemperatur am Kaminaustritt liegt bei Volllast bei ca. 90 °C.

Die Abhitzekeßel bestehen aus Abgaskanälen, Vorwärmheizflächen und in jedem der drei Druckteile aus Economizer-, Verdampfer und Überhitzerheizflächen. Am Kesselende sitzt der abgasseitige Schalldämpfer, um die Schallemissionen innerhalb der vorgeschriebenen Grenzwerte zu halten. Der Abhitzekeßel ist in ein Kesselstahltraggerüst mit entsprechenden Bühnen und Treppen eingehängt. Die Kesselumhüllung, das so genannte Casing, wird mit einer Außenisolierung versehen, um die Oberflächentemperaturen im Rahmen der Grenzen der Arbeitnehmerschutzverordnung zu halten. Die Abgaskanäle in den Abhitzekeßeln sowie jene Abhitzekeßelbereiche, die den höchsten Temperaturen des Abgases ausgesetzt sind, werden innen isoliert, um so die entsprechenden zulässigen Werkstofftemperaturen nicht zu überschreiten.

Das Zubehör der Abhitzekeßel besteht aus den Dampftrommeln, Speisewasserbehältern, Speisewasserpumpen mit Speisewasserregelventilen, Sicherheitsventilen, Entspannern und den verbindenden Rohrleitungen sowie den Entspannungs- und Sicherheitsausblasleitungen mit aufgesetzten Schalldämpfern mit Einfügungsdämmmaßen gemäß den an den Immissionsmesspunkten zulässigen Schallimmissionsgrenzwerten.

In den Dampftrommeln findet die Trennung von Siedewasser und Sattdampf statt, der anschließend in den nachgeschalteten Überhitzern auf den Frischdampfendzustand erhitzt wird. Gleichzeitig wird durch die Dampftrommel auch der Chemiehaushalt des Wasser-Dampf-Kreises reguliert, indem durch eine diskontinuierliche Abschlammung und durch eine kontinuierliche Absalzung sowie Chemikaliendosierung die Wasser- und Dampfqualität erhalten wird.

Der Speisewasserbehälter ist ein Teil der Niederdruckvorwärmung, in dem das Speisewasser durch Hilfsdampf auf ca. 105 °C vorgewärmt wird. Gleichzeitig erfolgt im Speisewasserbehälter die Entgasung (Abtrennung von Sauerstoff und CO₂) des Speisewassers.

Deionat wird zur Erstbefüllung der Anlage und zur Ergänzung der Entwässerungs-, Absalz- und Abschlammungen verwendet. Diese kontinuierliche Ergänzungsmenge beträgt ca. 0,6 - 2 % der gesamten Dampferzeugung. Die Deionatversorgung von max. 65 m³/h erfolgt aus der bestehenden Vollentsalzungsanlage des Standortes Werndorf/Mellach in der Form, dass eine Verbindungsleitung erdverlegt zu den Deionatbehältern in der GDK-Anlage (Inhalt: 2 x 400 m³) geführt wird. Damit ist in der GDK-Anlage keine eigene Wasseraufbereitungsanlage vorgesehen. Die Befüllvorgänge der Deionatbehälter in der GDK-Anlage erfolgen niveaugeregelt.

Neben den beiden Abhitzekeßeln wird auch im so genannten Hilfsdampfkeßel Dampf erzeugt. Dieser Anfahrtdampf wird lediglich zu Startvorgängen benötigt, bei denen ein Totalstillstand der Anlage (also beide Erzeugungslinien) vorausgeht. Hilfsdampf wird beispielsweise zur Bedampfung der Wellenabdichtung der Dampfturbinen und für

Vorwärmzwecke beim Hochfahren der Anlage benötigt. Diese Hilfsdampferzeugung findet somit sehr selten statt und ist kein Dauerbetriebsfall.

Dampfturbinenprozess

Der Dampfmassenstrom wird von den Abhitzekeesseln durch verbindende Rohrleitungen den Dampfturbinen zugeführt. Sämtliche Dampf- und Kondensatleitungen sind gemäß den geltenden Normen, Richtlinien und Sicherheitsvorschriften ausgeführt.

Die Turbinen werden als Entnahme-/Kondensationsturbinen ausgeführt.

Zur Auskoppelung von Fernwärme wird an geeigneter Stelle (entsprechendes Druckniveau) der jeweiligen Dampfturbine zur Beheizung der Dampf-Wasser-Wärmetauscher Dampf entnommen.

Die Dampfturbinen sind modular aufgebaut und bestehen im Wesentlichen aus dem Hochdruckteil, Mitteldruckteil, Niederdruckteil, Lagerböcken, Ölversorgung, Rohrleitungen, Armaturen, Umleit- und Reduzierstationen, Fernwärmeauskopplung und Kondensator.

Der kondensierte Dampf wird der Kondensatreinigungsanlage zugeführt, mechanisch von ungelösten Korrosionsprodukten gereinigt und anschließend werden über Ionenaustauscher vorhandene gelöste Korrosionsprodukte bzw. etwaige Salze aus Kondensatorleckagen entfernt. Das gereinigte Kondensat wird anschließend wieder zur Dampferzeugung verwendet.

Die Ölversorgung jeder Dampfturbine besteht im Wesentlichen aus einem Hauptölbehälter, mehreren Ölpumpen, Armaturen, den verbindenden Rohrleitungen sowie einer Öldunstabsaugung. Der Öltank befindet sich in einem eigenen Brandabschnitt und ist in einer entsprechenden Auffangwanne situiert.

Kühlsysteme

Aufgabe des Hauptkühlsystems ist es, die aus der letzten Schaufelreihe der Dampfturbine austretende und in den Kondensator eintretende Abdampfmenge zu kondensieren.

Das Hauptkühlsystem für die zwei GDK-Linien ist unterschiedlich ausgeführt, und zwar als Frischwasser- und als Kühlturmkühlung, wobei keine gegenseitige Verschaltung vorgesehen ist. Grund dieser unterschiedlichen Ausführung ist die Tatsache, dass Frischwasser für eine Erzeugungslinie zur Verfügung steht und der durch die Frischwasserkühlung erzielbare Wirkungsgradvorteil genutzt werden sollte.

Bei der Frischwasserkühlung oder Durchlaufkühlung wird das Kühlwasser dem Vorfluter Mur im so genannten Kühlwassereinlaufbauwerk entnommen und mittels Kühlwasserpumpen durch eine ca. 400 m lange Kühlwasserleitung mit einem Durchmesser von 1.800 mm dem Kondensator der Erzeugungslinie 1 zugeführt. Die Abwärmemenge des kondensierenden Dampfes wird aufgenommen und das erwärmte Kühlwasser anschließend durch eine ca. 180 m lange Rückgabelleitung in den Vorfluter rückgeführt. Die Kühlwasserrückgabe erfolgt in der Mitte des Flußprofils, um eine nahezu strahlenfreie Rückgabe (Temperaturstrahlen) und rasche Durchmischung des Kühlwassers mit der Restflüsse der Mur zu garantieren. Das aus dem Vorfluter entnommene Kühlwasser wird im Einlaufbauwerk mechanisch gereinigt, eine biozide Behandlung ist nicht vorgesehen.

Die Anordnung der Kühlturmanlage erfolgt auf der rechten Seite der Mur, weshalb eine Kühlwasserrohrbrücke, welche die Mur überspannt, errichtet wird. Die Kühlwasserrohrbrücke wird als Stahl-Fachwerksbrücke mit Mittelpfeiler ausgeführt und dient zum einen der Aufnahme der

Kühlwasservor- und Rücklaufleitung der Kühlturmanlage, zum anderen wird die Kühlwasserrückgabe der Frischwasserkühlung über ein im Mittelpfeiler integriertes Rückgaberohr in Murmitte ermöglicht.

Die Kühlturmanlage besteht aus mehreren Kühlzellen, die mit saugenden Ventilatoren ausgerüstet sind. Diese Kühlzellen sind über Kühlturmbecken angeordnet. Das gekühlte Wasser wird aus den Kühlturmbecken den Kühlturmpumpen, die in einem Pumpenschacht positioniert sind, zugeführt. Das hauptsächlich durch Verdunstungswärmeentzug gekühlte Wasser wird durch eine Kühlleitung mit 1.800 mm Durchmesser dem Kondensator der Erzeugungslinie 2 zugeführt. Nach Aufnahme der Kondensationswärme wird das erwärmte Kühlwasser zur Kühlturmanlage rückgeführt und über Verteilleitungen und Verteilrinnen den so genannten Rieseleinbauten zugeführt.

Durch Abtropfen des Wassers im Luftgegenstrom wird die Wärme an die Atmosphäre abgegeben bzw. durch Verdunstung entzogen.

Außer der Erwärmung der durch den Kühlturm gezogenen Luft erfolgen also eine teilweise Verdampfung des Kühlwassers und ein Mitriß von Wasserdampf mit der Luft, der in Abhängigkeit der Witterung (kalte Wintertage bzw. gesättigte Luft) auch als Schwaden zu sehen ist. Eine exakte Betrachtung der Schwadenbildung und Ausbreitung derselben findet sich im Fachbereich „Ausbreitung und Klima“.

Nachfolgende Tabelle zeigt den Schwadenvolumenstrom und die zugehörigen Zustandsgrößen bei unterschiedlichen Außentemperaturen.

Abluftzustand bei verschiedenen Lufttemperaturen		Min. Schwadenvolumen			Max. Schwadenvolumen
		winterliche Bedingungen	Typische Bedingungen		sommerliche Bedingungen
Wärmeleistung	MWth	260	260	260	260
Schwadenvolumenstrom (gesamt)	m³/s	2490	4527	4544	4560
Schwadengeschwindigkeit	m/s	3,73	6,80	6,83	6,85
Schwadentemperatur	°C	24,6	20,3	25	32,8
Flüssigwasserbeladung	kg/s	4,075	3,672	1,724	0,34
Feuchtluft	°C	-21,2	-1	7,9	21
Trockenlufttemperatur	°C	-21	0	10,5	30

Tabelle 0-6: Schwaden Kühlturmanlage

Zur Ergänzung der Absalz- und Verdunstungsverluste des offenen Kühlsystems wird Oberflächenwasser aus der Mur, welches direkt der Zusatzwasseraufbereitung zugeführt wird, entnommen. Diese Zusatzwasseraufbereitung besteht aus einem Entkarbonisierungsreaktor und einer Chemikaliendosierstation. Folgende Chemikalien werden für diese Aufbereitungsanlage eingesetzt:

- Kalkhydrat - Ca(OH)_2
- Eisen-III-Chlorid - FeCl_3
- Polyelektrolyt
- Biozide

Als Reststoff aus diesem Prozess fällt Kalkschlamm an, welcher in einer Kammerfilterpresse entwässert und bis zum Abtransport am Standort in Mulden zwischengelagert wird.

Durch Befall mit Algen bzw. Schleimbakterien kommt es zu einer Verschmutzung im Kühlturmwasser. Zur Bekämpfung werden Biozide eingesetzt, die in der Lage sind, Algen, Bakterien, Pilze und organische Stoffe abzubauen. Die Biozide werden direkt in das Kühlturmwasser induziert. Während dieses Vorgangs wird die Abschlammung des Kühlturmkreislaufes geschlossen. Nachdem sich das Biozid verbraucht hat (Stoßbekämpfung der Algen), wird die Abschlammung wieder geöffnet.

Das Nebenkühlwassersystem besteht aus einer primären Durchlaufkühlung bzw. Kreislaufkühlung und einer sekundären Kreislaufkühlung. Dabei wird im Falle der Erzeugungslinie 1 Kühlwasser aus dem Vorfluter Mur entnommen und nach Erwärmung im Nebenkühlkreislaufwärmetauscher der Linie 1 in die Mur rückgeleitet. Im Falle der Erzeugungslinie 2 wird der Nebenkühlkreislaufwärmetauscher aus dem Kühlturmkreislauf beaufschlagt.

Technische Daten des Dampfprozesses

Nachfolgend werden die technischen Daten des beschriebenen Dampfprozesses bei Volllast und reinem Kondensationsbetrieb dargestellt.

Technische Daten Gesamtanlage

Volllastpunkt - 2 Gasturbinen 100 %, Kondensationsbetrieb												
Meteorologie			Max.				Mittelwert				Min.	
	Lufttemperatur	°C	37,2		30		10,5		-15		-21,2	
	Relative Feuchte	%	88		70		75		70		70	
	Luftdruck	mbar	977,8		977,6		975,5		977,6		986,4	
Gesamtanlage												
	Brennstoffwärmeleistung	MWth	1340		1380		1484		1600		1613	
	Dampfturbinen, brutto	MWel	304		309		322		328		328	
	Abwärme Kondensator und Nebenkühlkreis	MWth	436		446		473		520		529	
Erzeugungslinie			KT*	FW**	KT	FW	KT	FW	KT	FW	KT	FW
	Brennstoffwärmeleistung	MWth	670	670	690	690	742	742	800	800	807	807
	Bruttoleistung Gesamt	MWel	388	396	400	406	436	441	466	470	467	472
	Bruttowirkungsgrad	%	57,9	59,1	57,9	58,9	58,7	59,5	58,3	58,7	57,9	58,5
	Abwärme	MWth	282	274	290	284	306	301	334	330	340	335
	Summe Verluste (9%)	MWth	60	60	62	62	67	67	72	72	73	73
	Abwärme Kondensator und Nebenkühlkreis	MWth	222	214	228	222	239	234	262	258	267	262
	Abwärme Kühlturm	MWth	216	---	222	---	236	---	259	---	264	---
	Wärmeeinleitung Mur	MWth	6	214	6	222	3	234	3	258	3	262

KT* = Erzeugungslinie 2 mit Kühlturmkühlung

FW** = Erzeugungslinie 1 mit Frischwasserkühlung

Tabelle 0-7: Technische Daten des Dampfprozesses und des zugeordneten Kühlsystems

Fernwärmeauskoppelung

Eine wesentliche Anforderung an die GDK-Anlage ist eine langfristige Sicherstellung der Fernwärmeversorgung der Stadt Graz. Am Standort Mellach/Werndorf sind alle Kraftwerksanlagen mit einer Fernwärmeauskoppelung ausgestattet.

Es ist daher schwierig festzulegen, wie die Erzeugungsaufteilung zwischen den Standorten in Zukunft aussehen wird. Dies wird wesentlich von der Güte der Auskoppelung (elektrische Einbuße durch Fernwärmeerzeugung) und von den jeweiligen Brennstoffkosten bestimmt werden. Grundsätzlich ist die am Standort maximal auskoppelbare Fernwärmeleistung nicht durch die Kraftwerkseinrichtungen begrenzt, sondern durch die Übertragungskapazität der Fernwärmeleitung nach Graz. Die maximal übertragbare Fernwärmeleistung beträgt 250 MWth bei einer Vorlauftemperatur von 130 °C und einer Rücklauftemperatur von 60 °.

Der Betriebsauslegungspunkt für die Fernwärmeauskoppelung wird daher auf eine Auskoppelung thermischer Energie aus jeder Dampfturbine von 125 MW festgelegt. Dennoch ist es bei Ausfall einer Erzeugungslinie möglich, aus der verbleibenden Linie zur Versorgungssicherheit der Fernwärme 250 MWth auszukoppeln. In diesem Fall ist jedoch der Gütegrad der Auskoppelung geringer bzw. der Verlust an elektrischer Energie aufgrund der Fernwärmeauskoppelung größer.

Im Hinblick auf zukünftige Fernwärmeleitungsausbauprojekte Richtung Graz ist darauf hinzuweisen, dass gemäß den obigen Ausführungen die technische Möglichkeit besteht, durch entsprechende Anlagenerweiterungen Fernwärmeleistungen von bis zu 400 MWth aus der GDK-Anlage auszukoppeln.

Die Fernwärmeerzeugung der GDK-Anlage wird in die bestehenden Fernwärmeheizwasserverteiler im Kraftwerk Mellach eingebunden. Die Vorlauf- und Rücklaufleitung (2 x DN 600) wird ostseitig entlang des Weissenegger Kanaluferes erdverlegt trassiert. In der nachfolgenden Tabelle wurden beispielhaft für die Außentemperaturpunkte +10,5°C, -15 °C und

-21,2 °C die Anlagendaten bei Fernwärmeauskoppelung dargestellt. Dabei werden die Designpunkte, also 125 MWth aus jeder GDK-Linie sowie 250 MWth vom Standort, dargestellt. Eine Auskoppelung von 250 MWth bei einer Außentemperatur von 10,5°C ist ein Betriebspunkt, welcher zwar aufgrund der Abnehmerstruktur im Fernwärmenetz Graz nicht nachgefragt wird, welcher aber aus Gründen der Vollständigkeit in der nachfolgenden Tabelle dargestellt wurde (Designpunkt 10,5 °C).

Technische Daten Gesamtanlage

Vollastpunkt - 2 Gasturbinen 100 %, 250 MWth Fernwärmebetrieb								
Meteorologie								
	Lufttemperatur	°C	10,5		-15		-21,2	
	Relative Feuchte	%	75		70		70	
	Luftdruck	mbar	975,5		977,6		986,4	
Gesamtanlage								
	Brennstoffwärmeleistung	MWth	1484		1600		1613	
	Fernwärmeauskoppelung	MWth	250		250		250	
	Elektrische Einbuße	MWel	45		45		45	
	Bruttoleistung	MWel	832		891		894	
	Eigenbedarf	MWel	22		23		23	
	Bruttowirkungsgrad	%	56,1		55,7		55,4	
	Gasturbinen, brutto	MWel	555		608		611	
	Gasturbinen Bruttowirkungsgrad	%	37,4		38,0		37,9	
	Dampfturbinen, brutto	MWel	277		283		283	
	Abgasverlust (8%)	MWth	119		128		129	
	Abstrahlungsverlust, Reibungsverlust etc. (1%)	MWth	15		16		16	
	Abwärme Kondensator und Nebenkühlkreis	MWth	268		315		324	
Erzeugungslinie			Kühlturm	Frischwasser	Kühlturm	Frischwasser	Kühlturm	Frischwasser
	Brennstoffwärmeleistung	MWth	742	742	800	800	807	807
	Fernwärmeauskoppelung	MWth	125	125	125	125	125	125
	Elektrische Einbuße	MWel	23	23	23	23	23	23
	Bruttoleistung	MWel	413	418	443	447	444	449
	Bruttowirkungsgrad	%	55,7	56,3	55,4	55,9	55,0	55,6
	Brennstoffnutzungsgrad	%	72,5	73,2	71,0	71,5	70,5	71,1
	Summe Verluste (9%)	MWth	67	67	72	72	73	73
	Abwärme Kondensator und Nebenkühlkreis	MWth	136	132	160	156	165	160
	Abwärme Kühlturm	MWth	133	---	157	---	162	---
	Wärmeinleitung Mur	MWth	3	132	3	156	3	160

Tabelle 0-8: Fernwärmebetrieb mit 250 MWth Auskoppelung vom Standort, 125 MWth je GDK-Linie

Referenzen

Dampfturbinen sind Aggregate, die seit Anfang des vorigen Jahrhunderts stetig weiterentwickelt und an die Anforderungen steigender Dampfparameter angepasst wurden. Heute zählen Dampfturbinen zu den weitestgehend standardisierten Kraftherzeugungsanlagen, die sich durch hohe Verfügbarkeit und ihre Betriebssicherheit auszeichnen.

Der Dampferzeuger einer GDK-Anlage, der Abhitzeessel, ist - wie der Name bereits anzeigt - ein Abhitzewärmetauscher. Da es sich bei dieser Technologie um keinen direkt befeuerten Dampferzeuger handelt und die Dampfparameter als durchaus moderat bezeichnet werden können (125 bar, 565 °C im Hochdruckteil), sind Abhitzeessel sehr gutmütige und unkritische Kesselanlagen.

Als Referenzanlagen vergleichbarer Leistungsgröße können die Gas- und Dampfturbinen Kraftwerke Donaustadt (A), Mainz-Wiesbaden (D), München-Süd (D) und Termoli (I) genannt werden.

Abgasreinigungsanlage

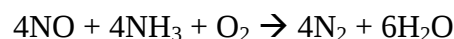
Anlagentechnik

In der GDK-Anlage Mellach ist je Erzeugungslinie eine Entstickungsanlage zur katalytischen Entstickung der Rauchgase durch Umwandlung von Stickoxiden (NO und NO₂) zu Stickstoff mittels Ammoniak mit allen Lager-, Förder- und Dosiereinrichtungen für die erforderlichen Betriebsmittel vorgesehen. Für die Entstickung wird das SCR-Verfahren (Selective Catalytic Reduction) eingesetzt.

Die primären Minderungsmaßnahmen für NO_x in der Gasturbine reichen nicht aus, um in sämtlichen Lastfällen der Anlage den gesetzlichen Grenzwerten gerecht zu werden.

Faktoren, welche die Entstehung und Menge von NO_x beeinflussen, sind der Luftüberschuss, der Stickstoffgehalt im Brennstoff und vor allem die Anlagenbetriebsweise (Grundlast, Anfahren, Lastwechsel).

In der SCR-Anlage wird Stickoxid mit Hilfe von Ammoniak in einer chemischen Reaktion zu elementarem Stickstoff (N₂) und Wasser (H₂O) reduziert. Folgende chemische Reaktionen finden bei Temperaturen von bereits 230 °C bis 450 °C (Optimum bei 350 bis 450 °C) statt:



Da die Reaktion verhältnismäßig träge verläuft, wird diese in technischer Anwendung im Kontakt mit einem Katalysator (Katalysatorwaben aus metallischem oder keramischem Werkstoff) ausgeführt.

Es werden daher Katalysatoren, bestehend aus einer porösen Keramikmasse aus aktiviertem Titanoxid als Trägermaterial, in die aktive Schwermetalloxide homogen eingebunden sind, in den Abhitzeesseln an geeigneter Stelle (Abgas-Temperaturfenster ca. 320 – 380°C) zur Reduzierung der NO_x-Emissionen vorgesehen.

Eine Analyse des Wärme-Temperatur-Profiles des Abhitzeessels ergibt, dass das reaktionstechnisch ideale Temperaturniveau im Bereich des Hochdruckverdampfers vorliegt. Zwischen den Verdampferrohren wird konstruktiv Platz für die Montage eines Katalysators geschaffen. Zusätzlicher Raum stellt sicher, dass der Katalysator nach Einbau zugänglich bleibt und somit überprüft und gewartet werden kann.

Die Ammoniakversorgung für die Katalysatoren der beiden Abhitzeessels der GDK-Anlage erfolgt aus dem bereits für das bestehende Kraftwerk Mellach installierten Ammoniaklager. Verdampftes Ammoniak wird an geeigneter Stelle entnommen (Abgangsflansch in der bestehenden Anlage) und gasförmig durch eine erdverlegte Doppelmantelrohrleitung zur NH₃-Regelstation im Nahbereich der Abhitzeessels geführt. Die vorhandene Lagerkapazität ist ausreichend, um die erforderliche Ammoniakmenge für den Betrieb der GDK-Linien und das bestehende Kohlekraftwerk Mellach zur Verfügung zu stellen.

Der Ringraum zwischen Innen- und Außenrohr dient als Überwachungsraum für den Anschluss eines Leckanzeigers, der die vollständige und permanente Dichtheitskontrolle übernimmt. Der Leckanzeiger regelt den Überwachungsdruck und registriert Druckänderungen, auch bei Kleinstleckagen, am Innen- oder Außenrohr.

Im Falle einer Leckage erfolgen eine optische und akustische Alarmgabe im Leitstand und an der Anlage selbst und eine Unterbrechung des Förderstromes mittels Schnellschlussventil, welches unmittelbar nach dem Abzweig in der bestehenden Verdampferstation situiert ist.

Gasförmiges Ammoniak (NH_3) wird mittels Abgas zur Volumsvergrößerung gemischt und durch Düsen vor dem Katalysator verteilt eingebracht. Das Gas umströmt die große Oberfläche der Katalysatorwabe, wobei die Reduktionsreaktion eintritt.

Die Regelung der Eindüsmenge erfolgt durch das Leitsystem der GDK-Anlage, wobei entsprechend der kontinuierlichen NO_x -Messung im Abgassystem sichergestellt wird, dass die behördlichen Vorschriften für die NO_x -Emission eingehalten werden.

Referenzen

Entstickungsanlagen nach dem SCR-Verfahren werden nicht nur zur Entstickung von Gasturbinenabgasen eingesetzt, sie sind vielmehr Standard in den verschiedenen Kraftwerkstechnologien unabhängig vom eingesetzten Brennstoff.

Als Referenzen können Müllverbrennungsanlagen wie die TRV-Niklasdorf (A), TBA Arnoldstein (A) ebenso wie konventionelle Kraftwerke wie z.B. die mit Steinkohle gefeuerten Kraftwerksblöcke der VERBUND-ATP in Dürnrohr (A) oder Mellach (A) genannt werden. Aber auch der Heizöl schwer gefeuerte Kraftwerksblock Werndorf 2 ist mit einer Entstickungsanlage nach dem SCR-Verfahren ausgestattet.

Reststoffe-/Rückstandsbehandlung

Reststoffe

Aufgrund des Verfahrens und des eingesetzten Brennstoffes Erdgas fallen in der GDK-Anlage Reststoffe wie Schlacke, Flugasche oder Reststoffe aus der Rauchgasreinigung (Gips) nicht an.

Rückstände

Die in der GDK-Anlage anfallenden Rückstände werden vor ihrer Entsorgung bzw. Verwertung auf dem Betriebsgelände zwischengelagert. Diese Rückstände können aufgrund ihrer Eigenschaften verwertet oder direkt obertägig deponiert werden.

Der in der Schlammentwässerung der Ergänzungswasseraufbereitung anfallende Kalkschlamm wird nach der Entwässerung in einer Filterpresse in Mulden zwischengelagert und nach Möglichkeit einer Verwertung als Zuschlagsstoff (Bauindustrie, Klärschlammstabilisierung etc.) zugeführt.

Auch die Entsorgung durch direkte obertägige Deponierung wäre denkbar und möglich.

Abfallwirtschaftskonzept

Bezüglich des Abfallwirtschaftskonzeptes der GDK-Anlage wird an dieser Stelle auf die Fachbereiche „Technische Einreichunterlagen“ und „Abfallwirtschaft“ verwiesen.

Abwässer

Abwasser fällt kontinuierlich aus den Kesselanlagen und der Kühlturmanlage an. Diskontinuierlich fällt Abwasser beim An- und Abfahren der GDK-Anlage, bei Entleervorgängen zu Wartungs- und Reparaturzwecken, aus der Kondensatreinigung, als Regenwasser über Dach- und Oberflächenentwässerungen und als sanitäres Abwasser an. Grundsätzlich kann festgehalten werden, dass sämtliche verfahrenstechnische Abwässer sowie das entnommene Kühlwasser der Frischwasserkühlung den Einleitbedingungen der „Allgemeinen Abwasseremissionsverordnung BGBL. 1996/186“ (AAEV) und der „Abwasseremissionsverordnung (AEV) Kühlturmanlagen und Dampferzeuger BGBL. II 2003/266“, Anhang A, B und C, unterliegen. Die Einleitbedingungen dieser Verordnungen werden eingehalten.

Solche Abwässer, die fallweise mit Schmierstoffen oder Öl kontaminiert sein können, werden über entsprechend konzipierte Ölabscheider geleitet, ehe diese dann in den Vorfluter eingeleitet werden. Andere Oberflächenwässer – reine Regenwässer – werden direkt in den Vorfluter geleitet. Sanitärabwässer werden in das bestehende Kanalnetz eingeleitet. Die Gasturbinenwaschwässer werden gesammelt und unter Einhaltung der Bestimmungen der „Indirekteinleiterverordnung BGBL II 1998/222“ in das bestehende Kanalnetz geführt. Die Rauchgasreinigungsanlage, bestehend aus der SCR-Anlage, ist abwasserfrei.

Elektrotechnische Einrichtungen

Die elektrotechnischen Einrichtungen der GDK-Anlage werden unterteilt in

- Generator und Nebeneinrichtungen,
- Energieableitung und
- Eigenbedarfsanlagen.

Das entsprechende Einlinienschaltbild ist im **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** beigefügt.

Generatoren und Nebeneinrichtungen

Die „Erzeugung“ des elektrischen Stromes erfolgt in vier Turbogeneratoren (ein Gasturbogenerator und ein Dampfturbogenerator je Erzeugungslinie), welche jeweils mit den Gas- bzw. Dampfturbinen direkt gekuppelt sind. Die von den Turbinen aufgebrachte mechanische Energie wird von den Generatoren in elektrische Energie umgewandelt. Die Generatoren samt ihren erforderlichen Nebenanlagen wie Erregung, Lagerölschmierung, Kühleinrichtungen etc. kommen im Maschinenhaus zur Aufstellung.

Gasturbinengenerator

Die Gasturbinengeneratoren (1 x je Erzeugungslinie) sind Synchrongeneratoren mit statischen Erregereinrichtungen und folgenden technischen Eckdaten:

Nennscheinleistung:	360	MVA
Nennspannung:	20	kV
Nennstrom:	10,5	kA
Drehzahl:	3000	Upm

Die Gasturbinengeneratoren werden - neben ihrer Hauptaufgabe zur Stromerzeugung - auch zum Starten der Gasturbine eingesetzt. Für diese Betriebsart werden die Generatoren von der normalen Energieableitungsanlage getrennt und über eine eigene Eigenbedarfsversorgung (6 kV) und entsprechende Umrichtereinrichtungen als Motor betrieben.

Die Leistungsaufnahme des Generators im Startbetrieb liegt bei ca. 6 – 12 MWel.

Dampfturbinengenerator inkl. Erregung und Schutz

Die Dampfturbinengeneratoren (1 x je Erzeugungslinie) sind Synchrongeneratoren mit statischen Erregereinrichtungen und folgenden technischen Eckdaten:

Nennscheinleistung:	195	MVA
Nennspannung:	20	kV
Nennstrom:	5,7	kA
Drehzahl:	3000	Upm

Energieableitung

Die Energieableitung kann prinzipiell in drei Hauptabschnitte geteilt werden. Diese sind

- Generatorausleitung,
- Blocktransformator und
- überspannungsseitige Netzanbindung.

Generatorausleitung

Der Stromabtransport von der Generatorklemme bis zum Blocktransformator erfolgt für den Gas- und den Dampfturbinengenerator über eine gekapselte Rohrschienenausführung. Die Leitungen führen von den Generatoren Richtung Norden unter dem E- Gebäude bis zu den Blocktransformatoren. In der Generatorableitung ist je ein Hochstromleistungsschalter eingebaut, der für die Synchronisierung verwendet wird. In der Ableitung des Gasturbinengenerators wird noch vor dem Hochstromleistungsschalter (generatorseitig) die Eigenbedarfsversorgung für den Startbetrieb eingebunden. Der Eigenbedarfstransformator für jede Linie wird ebenfalls direkt vor dem Anschluss an den Blocktransformator in die Generatorausleitung eingebunden.

Blocktransformatoren

Die Blocktransformatoren sind als so genannte „Dreiwicklertransformatoren“ ausgeführt. In dieser Ausführung werden unterspannungsseitig beide Turbogeneratoren pro Linie eingebunden und überspannungsseitig erfolgt der Anschluss an die 380-kV-Netzanbindung. Sie werden darüber hinaus als Regeltransformatoren ausgeführt, um den entsprechenden Erfordernisse der Netzanpassung gem. dem letzten Stand der einschlägigen technischen Regelwerke (VEÖ, TOR Teil B) zu entsprechen.

Die Blocktransformatoren sind an der Nordseite der Kraftwerksanlage situiert.

Technischen Daten der Blocktransformatoren (1 x je Linie):

Nennscheinleistung:	545	MVA
Nennspannung overspannungsseitig:	380	kV
Nennspannung underspannungsseitig:	20	kV
Nennstrom overspannungsseitig (380 kV):	843	A

Netzanbindung 380 kV

Die Netzanbindung erfolgt, abgehend von den Blocktransformatoren über eine Freiluft-Schaltanlage und weiter als Stichleitung mit einem 380-kV-Doppelleitungssystem über zwei Spannungsfelder auf die Nahe am Kraftwerk vorbeiführende 380-kV-Netzverbindung Zwaring – Rothenturm / Burgenland.

Die mit der Stichleitung verbundenen magnetischen Felder wurden bezüglich umweltrelevanter Auswirkungen in einem entsprechenden Gutachten beurteilt.

Über die Freiluft-Schaltanlage kann die GDK-Anlage entsprechend den Netzgegebenheiten im Stillstand bzw. Leerlauf der Anlage jeweils wahlweise auf eines der beiden Übertragungsleitungssysteme oder jede Linie der GDK-Anlage auf ein Leitungssystem geschaltet werden. Die Schalteinrichtungen werden neben den Schutzerfordernissen der GDK-Anlage mit den Schutzerfordernissen des Netzes koordiniert und ausgestattet.

Verlegung bestehender 110-kV- und 20-kV-Freileitungen

Für die Errichtung der GDK-Anlage sind Umlegungen der 110-kV-Freileitung (135/9) durch Verkabelung vor dem Areal des Kraftwerkes Mellach und der 20-kV-Freileitungen im Bereich der Kühlturmanlage am rechten Murofer erforderlich.

Die entsprechenden Umbauarbeiten sowie die Einholung der erforderlichen Genehmigungen werden im Falle der Projektrealisierung durch die STEWEAG-STEAG als Eigentümer der Anlagen durchgeführt.

Die für diese Leitungsänderung erforderlichen Maßnahmen (Aushubkubaturen, Baustellenverkehr, Verlegungstiefe der Leitung etc.) und die damit verbundenen Auswirkungen auf die Umwelt sind in den dafür relevanten Fachbereichen Verkehr, Schall,

Hydrologie, Luft und Immissionsökologie etc. bereits berücksichtigt. Nachfolgend wird jeweils die Art der Verlegung beschrieben.

- 110-kV-Freileitung (Feiting, Leitungsnummer: 135/9)
Die Verlegung erfolgt derart, indem diese an dem letzten Maststandort außerhalb des Kraftwerksgeländes (östlich der geplanten Anlage) abgespannt und als Kabelverbindung weitergeführt wird. Die Kabeltrasse führt unter dem Weissenegger Kanal südlich am neuen Kraftwerksstandort vorbei. Weiters vor den Geleisen der Anschlußbahn parallel zur neuen Anlage Richtung Norden und mit der Trasse der Kühlwasserleitungen sowie unter Mitnutzung der Kühlwasser Rohrleitungsbrücke auf das rechte Murofer. Danach führt die Kabeltrasse direkt in das Areal des bestehenden 110 kV – Umspannwerkes in Werndorf. Die Verlegungstiefe der 110 kV Kabel beträgt maximal 1,5m und ist somit auf dem Areal des Kraftwerkes Mellach mindestens 2 m und im Bereich des rechten Murofer bis zum Umspannwerk mindestens 1,1 m über dem Grundwasserniveau.
- 20-kV-Freileitungen
Diese Arbeiten erfolgen durch die Verlegung des Überganges von Freileitung auf Kabel um etwa 200m Richtung Süden. Die Kabeltrasse führt danach westlich der geplanten Kühlturmanlage bis zum derzeitigen Kabelübergangspunkt der bestehenden Freileitung. Die Verlegungstiefe der 20 kV Kabel beträgt maximal 1,3 m und befindet sich somit mindestens 1,3 m über dem Grundwasserniveau.

Eigenbedarfseinrichtungen

Eigenbedarfsversorgungskonzept

Die Eigenbedarfsversorgung der Anlage erfolgt über die Eigenbedarfstransformatoren, welche direkt an der Generatorableitung vor den Hochstromleistungsschaltern angeschlossen sind. Während des An- und Abfahrvorganges sowie bei Stillstand wird der Eigenbedarf der GDK-Anlage aus dem übergeordneten Hochspannungsnetz über die Blocktransformatoren bezogen. Die Auslegung der Eigenbedarfstransformatoren erfolgt so, dass sie beide Linien versorgen können. Im Störfall eines Transformators kann auf den jeweils anderen direkt umgeschaltet und der Betrieb aufrecht erhalten werden.

Alle wichtigen Antriebe und Einrichtungen werden entweder über Batterieanlagen oder über eine Notstromschiene, die linienzugehörig von einem Notstromdieselaggregat gespeist wird, versorgt. Die Notstromdieselanlagen dienen einem geordneten Abfahren der Anlage. Die Ladeeinrichtungen der Batterieanlagen sowie die Wechselrichter für die USV (unterbrechungsfreie Stromversorgung) werden jeweils redundant ausgeführt.

Starteinrichtung

Für den Start der Gasturbinen ist die Umschaltung des Gasturbinengenerators auf eine Eigenbedarfseinrichtung im Motorbetrieb erforderlich. Dazu wird der Generator über einen eigenen Starttransformator und einen Leistungsumrichter als Motor zugeschaltet.

Die Leistungsaufnahme der Starteinrichtung liegt zwischen 6 und 12 MWel.

Mittelspannungseigenbedarfstransformatoren

Die Eigenbedarfstransformatoren werden, wie bereits vorne erwähnt, direkt an die Generatableitung angeschlossen. Sie sind ebenfalls wie die Blocktransformatoren nördlich des Kraftwerkes zwischen Maschinenhaus und Blocktransformator situiert.

Technische Daten:

Nennscheinleistung:	27	MVA
Nennspannung:	20 kV / 6,3	kV
Nennstrom:	780 / 2480	kA

Eigenbedarfsschaltanlagen

Die Eigenbedarfsschaltanlagen bestehen aus den zentral im E-Gebäude befindlichen 6,3-kV- und 400-V-Schaltanlagen sowie den Verteilanlagen für USV und Gleichspannungen (24 V und 220 V).

Die 6-kV-Schaltanlagen werden als druckgekapselte Zellen ausgeführt und sind im E-Gebäude untergebracht. Alle Leistungsschalter besitzen Federspeicherantriebe und werden über das Leitsystem fernbedient.

Die 400-V-Anlagen werden in MMC-Bauweise ausgeführt und sind ebenfalls vorwiegend im E-Gebäude untergebracht. Fallweise werden dezentrale Anlagen direkt mit Steuerschränken ausgestattet. In diesen Fällen erfolgt nur die Versorgung aus den zentralen 400-V-Schaltanlagen. Die Verteilung für die Verbraucher sowie die Steuerungseinrichtungen kommen dann vor Ort zur Aufstellung.

Leittechnische Einrichtungen

Leittechnikkonzepte

Automatisierung

Die Anlage wird so automatisiert, dass über die Prozessleittechnik ein vollkommen selbständiger Betrieb ohne Handeingriff durch das Bedienpersonal vom Stillstand bis zu dem jeweils vorgewählten Lastpunkt und auf Anwahl wieder geordnet in den Stillstand ermöglicht wird. Das Bedienpersonal hat vorwiegend Überwachungsaufgaben und Hilfestellung im Störfall zu leisten. Bei Ausfall und Wiederkehr der leittechnischen Speisespannung werden alle betroffenen Anlagenkomponenten in einen dafür projektierten Status geschaltet. Ebenso wird der jeweilige Anlagenzustand ohne Eingriffserfordernis des Bedienpersonales wieder dargestellt. Allgemein gilt jedoch, dass der Prozess nicht unterbrochen werden soll.

Bedienung

Die Überwachung bzw. Bedienung der Anlage erfolgt über Bildschirmbedienung. Das Bedien- und Beobachtungssystem ist ein modular erweiterbares, frei parametrierbares Bildschirm-Bediensystem. Nur die erforderlichen Not-AUS-Funktionen werden zusätzlich in Form von Pultbausteinen hardwaremäßig neben den Bedienplätzen installiert. Die Bedienplätze sind hinsichtlich ihrer Eigenschaften gleichwertig, d.h. auf allen Plätzen können die gleichen Anzeigen dargestellt und die gleichen Bedieneingriffe durchgeführt werden. Die Bedienplätze werden in der bestehenden Kraftwerkswarte des Fernheizkraftwerkes Mellach aufgestellt. Zusätzlich werden für Revisionsarbeiten, Störungsbehebungen und vor allem für die Inbetriebnahmen auch Bedienplätze im E-Gebäude der GDK-Anlage aufgestellt. Der Engineeringplatz, welcher zur Strukturierung des gesamten Leittechniksystems dient, wird ebenfalls im Bereich der Leittechnikeinrichtungen der GDK-Anlage aufgestellt.

Leittechniksystem

Automatisierungssystem, sicherheitsgerichtete Steuerungen

Das Prozessleitsystem wird als BUS-orientiertes, frei strukturierbares, dezentrales und dem neuesten Stand der Technik entsprechendes Automatisierungssystem ausgeführt. Soweit es erforderlich ist, wird ein redundanter Aufbau ausgeführt. Die Projektierung, Inbetriebsetzung, Dokumentation und Systemdiagnose werden einheitlich, zentral und durchgängig mit dem Automatisierungssystem gestaltet (Vorwärtsdokumentation).

Es kommt ein Leittechniksystem zum Einsatz, mit welchem alle sicherheitsgerichteten Steuerungsaufgaben direkt im Automatisierungssystem und damit durchgängig von einem System bewältigt werden können.

Bedien- und Beobachtungssystem inkl. Archivierung und Betriebsunterstützung

Als Bedien- und Beobachtungssystem wird ein rechnerorientiertes System zum Einsatz kommen, welches durch Rechnerredundanzen oder durch Ausrüstungsredundanzen (Bedienplätze) durchgängig voll redundant ausgeführt wird. Das System besteht aus mindestens 2 Bedienplätzen in der gemeinsamen Kraftwerkswarte des Fernheizkraftwerkes Mellach. Die Reaktionszeiten des Bediensystems werden gemäß den prozesstechnischen Erfordernissen ausgelegt.

Das gesamte System besteht aus Einrichtungen (Rechner), welche das aktuelle Prozessabbild, die Koppelung der Prozessautomatisierung, die Archivierung, Sonderfunktionen wie Kennwertberechnungen etc. und im Besonderen die Prozessdarstellung und Bedienmöglichkeit beinhalten. Eventuelle Störungen dieses Systems haben keine Auswirkungen auf die Steuer-, Regel- und Schutzfunktionen des Automatisierungssystems.

Energiewirtschaft

Zweck der projektierten Anlage (GDK) ist die CO₂-effiziente und wirkungsgradoptimierte Strom- und Fernwärmeerzeugung aus Erdgas. Die Anlage hilft damit die elektrische Versorgung im Süden Österreichs (Steiermark und Kärnten) sowie die Fernwärmeversorgung der Stadt Graz sicherzustellen.

Nettowirkungsgrad und Primärenergienutzungsgrad:

Neben den hohen erzielbaren Nettowirkungsgraden bei reinem Kondensationsbetrieb - der Bestpunkt liegt bei 57,6 % - bietet die Anlage den Vorteil, durch Auskoppelung von derzeit max. 250 MWth Fernwärme in das Fernwärmenetz der Stadt Graz den Primärenergienutzungsgrad auf über 70 % zu steigern.

Fernwärmepotential:

Die Übertragungskapazitäten der Fernwärmeleitung nach Graz ist derzeit technisch mit max. 250 MWth limitiert, dementsprechend ist derzeit die GDK-Anlage für die Auskoppelung von 250 MWth konzipiert.

Die Möglichkeit zu einem späteren Zeitpunkt die Wärmeauskoppelung bis auf max. 400 MWth zu erhöhen, wäre durch entsprechende Anlagenerweiterungen grundsätzlich möglich. Dies würde den Primärenergienutzungsgrad der GDK-Anlage auf über 80 % anheben.

Einsparung von CO₂-Emissionen:

Wie bereits unter Kapitel 0 dargestellt, wird durch den Einsatz von Erdgas gegenüber der Kohleverstromung der CO₂-Ausstoß bei gleicher Nettoerzeugung halbiert.

Bau und Montage

Die Bau- und Montagephase der GDK-Anlage ist für die Jahre 2006 bis 2008 vorgesehen und umfasst einen Zeitraum von rd. 21 Monaten. In einer ersten Bauphase (Monat 1 und 2) erfolgen die Hauptarbeiten zur Standortvorbereitung bzw. der Großteil der erforderlichen Abbruch- und Aushubarbeiten. Es ist von einem Anfall an Abbruchmaterial von rd. 2.000 m³ sowie an Bodenaushub von rd. 78.000 m³ auszugehen, welcher zu rd. 60 % vor Ort verwertet werden kann. Während dieser Phase ist von max. 100 Beschäftigten auf der Baustelle auszugehen.

In der zweiten Bauphase (Monat 3 und 4) erfolgt die Errichtung der Baulichkeit, wobei hierbei die Betonierarbeiten (rd. 50.000 m³ Beton) im Vordergrund stehen. Die Anzahl an Beschäftigten in der zweiten Bauphase beträgt maximal 200 Personen.

Die Montage der unterschiedlichen Anlagenteile erfolgt in der dritten Errichtungsphasephase (Monat 5 bis 21), der insbesondere auch der Stahlbau sowie der Antransport und Einbau an Sonderkomponenten zuzurechnen sind. Die Anzahl der Beschäftigten wird während der ersten Monate zwischen 300 und max. 400 liegen, dann während weniger Monate auf ca. 400 mit punktuellen Spitzen bis max. 600 ansteigen und gegen Ende der Bauzeit auf 250 Personen absinken.

Betrieb

Die GDK-Anlage Mellach ist für eine Mindestbestandsdauer von 20 Jahren konzipiert. Nach Ablauf dieser Zeit besteht grundsätzlich die Absicht, das GDK Mellach entsprechend den technischen, gesetzlichen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen weiter zu betreiben.

Wird die Anlage nach ihrer Mindestbestandsdauer aus technischen oder wirtschaftlichen Gründen stillgelegt, so erfolgt dies in Form einer so genannten kalten Konservierung. Allenfalls erfolgt eine Verwertung einzelner Kraftwerkskomponenten. Die Konservierung bzw. Teilverwertung wird entsprechend den zu diesem Zeitpunkt gültigen gesetzlichen Grundlagen erfolgen.

Die Anlage ist sowohl für durchgehenden Betrieb als auch für ein tägliches An- und Abfahren konzipiert. Der Einsatz erfolgt nach marktwirtschaftlichen Gesichtspunkten.

Während der Betriebszeit sind für jede Erzeugungslinie einmal jährlich ein Langzeitstillstand und eventuell mehrere Kurzzeitstillstände erforderlich. Während des Langzeitstillstandes erfolgen Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten vor allem an der Gasturbine. Die Kurzzeitstillstände dienen hauptsächlich für Inspektionen und dem Off-line-Waschen der Gasturbine.

Die Vorratsbehälter für die Betriebsmittel sind so dimensioniert, dass bei maximalem Füllstand ein autarker Betrieb der Anlage für mindestens 14 Tage möglich ist.

Für den durchgehenden Betrieb der Anlage (Prozessüberwachung, Rundgänge usw.) sind fünf Schichten mit jeweils 3 ArbeitnehmerInnen zuständig. Im Tagdienst und in der Verwaltung sind weitere ArbeitnehmerInnen mit Betriebs- und Instandhaltungsaufgaben und administrativen Tätigkeiten beschäftigt.

Betrieb	5 x 3	ArbeitnehmerInnen (15 Personen) für die Bereiche Warte und Rundgang
Tagdienst	4 x 1	ArbeitnehmerInnen (4 Personen) für die Bereiche Instandhaltung, Maschinenbau, Elektrotechnik und Leittechnik
Verwaltung	1 x 1	ArbeitnehmerInnen im Büro

Tabelle 0-1: Vorgesehene Personalstruktur der GDK-Anlage mit Aufgaben

Unter Ausnutzung der Personalsynergien am bestehenden Kraftwerksstandort Mellach (Betriebsleitung, Werkstätten etc.) ergibt sich durch die GDK-Anlage eine Erhöhung der Gesamtbeschäftigtenzahl von 20 ArbeitnehmerInnen.

Die GDK-Anlage Mellach wird unter Beachtung der gesetzlichen Bestimmungen betreffend ArbeitnehmerInnenschutz, die für die Errichtung und den Betrieb einer thermischen Kraftwerksanlage zu berücksichtigen sind, errichtet. Auf der Anlage selbst gibt es keine ständigen Arbeitsplätze. Die Beaufsichtigung und Blockführung erfolgen aus der Kraftwerkswarte

Mellach. Im Normalbetrieb erfolgen lediglich periodisch durchgeführte Kontrollrundgänge durch den Läufer (Schichtpersonal).

Die Anlage wird nur durch hinreichend geschultes und zuverlässiges Betriebspersonal betrieben. Zur Vorbeugung und Bewältigung von Betriebsstörungen wird eine Reihe von Maßnahmen umgesetzt, z.B.:

- Erstellung eines betrieblichen Alarm- und Gefahrenabwehrplans,
- Betriebsanweisung für Betriebsstörungen und regelmäßige Unterweisung der Beschäftigten,
- Alarm- und Brandschutzübungen in Zusammenarbeit mit der örtlichen Feuerwehr,
- Kennzeichnung der Erste-Hilfe-Einrichtungen, Ersthelferausbildung der Beschäftigten,
- Ausbildung der erforderlichen Anzahl von Beschäftigten zu Betriebsfeuerwehrleuten,
- Vorhaltung von Sicherheitsausrüstungen in ausreichender Menge,
- Arbeitsraumkennzeichnungen, Kennzeichnungen von Fluchtwegen und Notausgängen, Brandlöscheinrichtungen, Rohrleitungen, Einfüllstutzen von Gefahrstoffen.

Die Vorgaben der Brandschutzbestimmungen werden durch den baulichen Brandschutz (z.B. Unterteilung der Anlage in Brandabschnitte, Ausbildung der Rettungs- und Fluchtwege, Löschwasserversorgung und Feuerlöschanlage) und durch den organisatorischen Brandschutz (z.B. Benennung eines Brandschutzbeauftragten, Durchführung von Feuerlöschübungen) umgesetzt.

Die Erdungs- und Potentialausgleichsanlage sowie die EMV-konforme Blitzschutzanlage werden im Wesentlichen entsprechend den geltenden technischen Standards ausgeführt:

ENV 61 024-1

ÖVE/ÖNORM E 8049-1

IEC 1312-1

Gebäudeblitzschutz, allgemeine Grundsätze

Blitzschutz bauliche Anlagen, allgemeine Grundsätze

Schutz gegen elektromagnetischen Blitzimpuls

Emissionen

Emissionen in die Atmosphäre

Emissionsgrenzwerte

Die LRV-K BGBL 19/1989 i.d.g.F. weist folgende Emissionsgrenzwerte (Halbstundenmittelwerte HMW) für Abhitzekesselanlagen im stationären Betrieb aus:

		Emissionsgrenzwert als Halbstundenmittelwert
Stickoxide NO _x als NO ₂	mg/Nm ³ tr	35
Kohlenmonoxid CO	mg/Nm ³ tr	35
Staub (Rechenwert)	mg/Nm ³ tr	5
Ammoniak NH ₃	mg/Nm ³ tr	10

Tabelle 0-1: Emissionsgrenzwerte GDK-Anlage gemäß LRV-K

Zu diesen Grenzwertangaben sind folgende Randbemerkungen anzufügen:

- Die Emissionsgrenzwerte beziehen sich auf trockenes Rauchgas im Normzustand (0 °C und 1,013 mbar nach Abzug des Gehaltes an Wasserdampf) mit 15 % Volumenskonzentration Sauerstoff
- Die Emissionsgrenzwerte für Ammoniak (Ammoniakschlupf hinter SCR) beziehen sich auf trockenes Rauchgas im Normzustand (0 °C und 1,013 mbar nach Abzug des Gehaltes an Wasserdampf) mit 0 % Volumenskonzentration Sauerstoff
- Die Emissionsgrenzwerte für Kohlenmonoxid beziehen sich auf den Nennlastpunkt (üblicherweise Volllastpunkt)

Abweichend zu den Grenzwerten der LRV-K wird die GDK-Anlage derart ausgelegt, dass folgende Werte im stationären Betrieb eingehalten werden:

		Emissionsgrenzwert Halbstundenmittelwert	
		Halbstundenmittelwert	Tagesmittelwert
Stickoxide NO _x als NO ₂	mg/Nm ³ tr	20	20
Stickoxide NO _x als NO ₂ (bei Betrieb einer Gasturbine kleiner gleich 60 % Last)	mg/Nm ³ tr	35	35
Kohlenmonoxid CO (im Nennlastpunkt)	mg/Nm ³ tr	35	35
Staub (Rechenwert)	mg/Nm ³ tr	5	3
Ammoniak NH ₃	mg/Nm ³ tr	10	10

Tabelle 0-2: Emissionsgrenzwerte GDK-Anlage

Zur Erreichung der NO_x-Grenzen ist die GDK-Anlage mit einer Rauchgasentstickungsanlage (SCR-Anlage) gemäß Stand der Technik ausgerüstet.

Die in obiger Tabelle angeführten Emissionskonzentrationen sind mit anderen in Österreich derzeit in Betrieb oder in Errichtung befindlichen Anlagen vergleichbar.

Bezüglich der SO₂-Emissionen gilt Erdgas als schwefelfreier Brennstoff. Dieser Umstand wird bereits dadurch dokumentiert, dass in der LRV-K kein Grenzwert für SO₂-Emissionen aus gasgefeuerten Gasturbinen und Abhitzekesselanlagen angegeben wird. Gemäß Gasanalyse (siehe 0) liegt der Gesamtschwefelgehalt im Erdgas unter dem Wert von 1 mg/Nm³. Hierbei handelt es sich um die Summe aus Schwefelwasserstoff (H₂S) und so genannten Mercaptanen (Schwefel-Kohlen-Wasserstoffverbindungen). Wird nun der Gesamtschwefelgehalt als elementarer Schwefel angesetzt (Worst-Case-Betrachtung), entsteht aus der durch den Brennstoff eingebrachten Schwefelmenge eine SO₂-Stundenfracht von ca. 0,3 kg/h.

Grunddaten Ausbreitungsberechnung

Die Beurteilung der emissionsseitigen Auswirkungen der GDK-Anlage Mellach auf die Schutzgüter erfolgt anhand der maximal möglichen Rauchgasmengen. Diese stellen sich bei Anlagenvolllast (2x Gasturbine – 100 % Last) im Außentemperatur-Extrempunkt von -21,2 °C ein. Wie bereits erläutert, ist dieser Extrempunkt ein singuläres Ereignis innerhalb des ausgewerteten Zeitraumes von 1993 – 2003 (Meteorologiedaten). Im Betrieb der Anlage wird diese maximale Rauchgasmenge daher nicht überschritten, sodass sich keine ungünstigere Situation hinsichtlich der Emissionen in die Atmosphäre ergibt. Im Fachbereich „Ausbreitung und Klima“ wird dieser Sachverhalt berücksichtigt und näher erläutert. Die in der nachfolgenden Tabelle angegebenen Daten bilden die Grundlage für die Ausbreitungsrechnung (vgl. Fachbereich Ausbreitung und Klima).

Aufgrund der oben angeführten Konzentrationsgrenzwerte im Rauchgas ergeben sich folgende spezifische maximale Schadstofffrachten in die Atmosphäre:

Technische Daten Gesamtanlage

Volllastpunkt - 2 Gasturbinen 100 %				
Meteorologie		Max.	Mittelwert	Min.
Lufttemperatur	°C	37,2	10,5	-21,2
Relative Feuchte	%	88	75	70
Luftdruck	mbar	977,8	975,5	986,4
Gesamtanlage				
Brennstoffwärmeleistung	MWth	1340	1484	1613
Heizwert (Min. Wert TAG)	MJ/Nm ³	35,803	35,803	35,803
Brennstoffmenge	Nm ³ /h	134737	149217	162188
O ₂ Gehalt nach GT, trocken	%	13,5	13,5	13,5
Abgastemperatur	°C	90	90	90
Abgasvolumina im Betriebszustand				
trockene Abgasmenge	Nm ³ tr./h	3.215.736	3.561.327	3.870.903
(bei O ₂ -Gehalt,tr.)	%	13,5	13,5	13,5
feuchte Abgasmenge	Nm ³ f./h	3.484.159	3.858.597	4.194.014
(bei O ₂ -Gehalt,f.)	%	---	---	---
trockene Abgasmenge	Bm ³ tr./h	4.430.890	4.918.642	5.287.128
feuchte Abgasmenge	Bm ³ f./h	4.800.744	5.329.209	5.728.454
Austrittstemperatur Kamin	°C	90	90	90
Austrittsgeschwindigkeit Kamin	m/s	15,3	17,0	18,3
Emissionen				
trockene Abgasmenge bei 15 % O ₂	Nm ³ tr./h	4.019.671	4.451.659	4.838.629
SO ₂ (1 mg Schwefel/Nm ³ Erdgas)	Kg/h	0,27	0,30	0,32
NO _x (bei 20 mg/Nm ³)	Kg/h	80,4	89,0	96,8
NO _x bei Ausfall Denox (55 mg/Nm ³)	Kg/h	221,1	244,8	266,1
Staub (bei 5 mg/Nm ³)	Kg/h	20,1	22,3	24,2
CO (35 mg/Nm ³)	Kg/h	140,7	155,8	169,4
NH ₃ *	Kg/h	11,5	12,7	13,8
* bei 0 % O ₂	Nm ³ tr./h	1.148.477	1.271.903	1.382.465

Tabelle 0-3: Grunddaten Ausbreitungsberechnung für den Volllastpunkt „2 x Gasturbine – 100 %“

Im Fall der Anlagenteillast ist aus Betreibersicht die minimal mögliche Teillast von großem Interesse. In Zeiten geringer Erlöse für die erzeugte elektrische Energie wird die Last der Gesamtanlage soweit als möglich gesenkt. Die Lastreduktion erfolgt daher zunächst so, dass die Last beider Gasturbinen auf ca. 60 % gesenkt und schließlich durch Abschalten einer Gasturbine die weitere Lastreduktion bewerkstelligt wird.

Technische Daten Gesamtanlage

Teillastpunkt - 1 Gasturbine 60 %				
Meteorologie		Max.	Mittelwert	Min.
Lufttemperatur	°C	37,2	10,5	-21,2
Relative Feuchte	%	88	75	70
Luftdruck	mbar	977,8	975,5	986,4
Gesamtanlage				
Brennstoffwärmeleistung	MWth	463	528	573
Heizwert (Min. Wert TAG)	MJ/Nm ³	35,803	35,803	35,803
Brennstoffmenge	Nm ³ /h	46555	53091	57615
O ₂ Gehalt nach GT, trocken	%	13,8	13,8	13,8
Abgastemperatur	°C	85	85	85
	0			
Abgasvolumina im Betriebszustand				
trockene Abgasmenge	Nm ³ tr./h	1.157.414	1.319.907	1.432.379
(bei O ₂ -Gehalt, tr.)	%	13,8	13,8	13,8
feuchte Abgasmenge	Nm ³ f./h	1.250.161	1.425.675	1.547.159
(bei O ₂ -Gehalt, f.)	%	---	---	---
trockene Abgasmenge	Bm ³ tr./h	1.572.808	1.797.848	1.929.487
feuchte Abgasmenge	Bm ³ f./h	1.698.841	1.941.915	2.084.102
Austrittstemperatur Kamin	°C	85	85	85
Austrittsgeschwindigkeit Kamin	m/s	10,8	12,4	13,3
Emissionen				
trockene Abgasmenge bei 15 % O ₂	Nm ³ tr./h	1.388.897	1.583.888	1.718.855
SO ₂ (1 mg Schwefel/Nm ³ Erdgas)	Kg/h	0,09	0,11	0,12
NO _x (bei 35 mg/Nm ³)	Kg/h	48,6	55,4	60,2
NO _x bei Ausfall Denox (55 mg/Nm ³)	Kg/h	76,4	87,1	94,5
Staub (bei 5 mg/Nm ³)	Kg/h	6,9	7,9	8,6
CO (Erwartungswert)	Kg/h	48,6	55,4	60,2
NH ₃ *	Kg/h	4,0	4,5	4,9
* bei 0 % O ₂	Nm ³ tr./h	396.828	452.539	491.101

Tabelle 0-4: Grunddaten Ausbreitungsberechnung für den Teillastpunkt „1 x Gasturbine – 60 %“

Ab dem Lastpunkt 1x Gasturbine 60 % sind aber die Rauchgasströme und damit die Emissionsfrachten bereits soweit reduziert, dass die selbst gewählte NO_x-Emissionsgrenze von 20 mg/Nm³tr auf die gesetzlich erlaubte Grenze von 35 mg/Nm³tr gesteigert werden kann, ohne dass sich ungünstigere Situationen hinsichtlich der Emissionen in die Atmosphäre ergeben als im untersuchten Volllastfall (2x Gasturbine – 100 % Last und 20 mg/Nm³tr). Deshalb beantragt der Konsenswerber einen NO_x-Grenzwert von 20 mg/Nm³tr im Bereich Anlagenvolllast „2x Gasturbine – 100 % Last“ bis zum Teillastpunkt „1x Gasturbine – 60 % Last“. Ab diesem Teillastpunkt wird für darunter liegende Teillastpunkte der gesetzlich gültige Grenzwert von 35 mg/Nm³tr beantragt.

Die genannten Werte verstehen sich als Emissionswerte im jeweiligen Lastpunkt bei stationärem Anlagenbetrieb. Die in Tabelle 0-4 dargestellten CO-Emissionswerte sind Erwartungswerte und keine gesetzlichen Grenzwerte da für Teillast kein gesetzlicher CO-Emissionsgrenzwert existiert.

Die NO_x Frachten bei 55 mg/Nm³tr spezifischer Stickoxidemission wurden für die Störfallbetrachtung errechnet. Dabei wurde der Ausfall der SCR-Anlage zugrunde gelegt welcher im Fachbereich „Sicherheitstechnik“ detailliert behandelt wird.

Emissionsmessungen an der GDK-Anlage

Für die Emissionsmessung der kontinuierlich zu erfassenden Luftschadstoffe werden Emissionsmeßeinrichtungen eingesetzt, die im Wesentlichen aus der Meßgasentnahme, der beheizten Meßgasleitung, der Meßgasaufbereitung und den Analysegeräten bestehen. Als Analysengeräte kommen eignungsgeprüfte Meßgeräte zum Einsatz.

Die Messung erfolgt an den beiden Kaminen nach den Abhitzekesteln und wird von einem staatlich autorisierten Organ abgenommen. Die Kalibrierung der Meßgeräte wird weitgehend automatisch erfolgen.

Folgende Komponenten werden kontinuierlich erfaßt:

- O₂
- CO
- NO_x

Weiters werden die Abgastemperatur und der Abgasdruck gemessen sowie der Abgasvolumenstrom berechnet.

Ammoniak wird nicht kontinuierlich gemessen. Die Emissionen dieses Schadstoffes werden einmal pro Jahr durch einen externen Gutachter im Rahmen der Fremdüberprüfung gemessen.

Die von den Analysatoren gelieferten Analysesignale werden über eine Signalaufbereitungseinrichtung an die Meßwertauswerteeinrichtung übertragen. In dieser Auswerteeinrichtung werden die Signale gemäß Emissionsschutzgesetz - EG - K (BGBl 150/2004) sowie ÖNORM M 9412 bewertet, auf Plausibilität und Gültigkeit überprüft, normiert und zu Halbstundenmittelwerten verarbeitet. Die Bewertung der Meßwerte erfolgt auf Normzustände wie 15% O₂, 1013mbar und 0°C trocken. Diese Halbstundenmittelwerte werden mit dem jeweils gültigen Grenzwert verglichen. Aus den Halbstundenmittelwerten werden Tages-, Monats und Jahresmittelwerte errechnet. Diese Daten werden in Protokollform (Tagesprotokoll, Monatsprotokoll...) zur Verfügung gestellt.

Die Emissionsdatenauswerteeinrichtung besteht im wesentlichen aus den Komponenten:

- Signalaufbereitung
- Auswerte PC mit Tastatur und Bildschirm
- Protokolldrucker
- Auswertungssoftware

Im Falle von Störungen im Emissionsmesssystem werden diese in der Warte angezeigt und entsprechend protokolliert.

Emissionen des Hilfsdampfkessels

Die LRV-K BGBL 19/1989 i.d.g.F. weist folgende Emissionsgrenzwerte (Halbstundenmittelwerte HMW) für die Hilfsdampfkesselanlage im stationären Betrieb aus:

		Emissionsgrenzwert als Halbstundenmittelwert
Stickoxide NO _x als NO ₂	mg/Nm ³ tr	100
Kohlenmonoxid CO	mg/Nm ³ tr	80
Staub (Rechenwert)	mg/Nm ³ tr	5

Tabelle 0-5: Emissionsgrenzwerte Hilfsdampfkessel gemäß LRV-K

Zu diesen Grenzwertangaben sind folgende Randbemerkungen anzufügen:

- Die Emissionsgrenzwerte beziehen sich auf trockenes Rauchgas im Normzustand (0 °C und 1,013 mbar nach Abzug des Gehaltes an Wasserdampf) mit 3 % Volumenskonzentration Sauerstoff

In Ergänzung zu den Emissionen aus den Kaminen der GDK-Anlage werden auch die Emissionen des Hilfsdampfkessels betrachtet. Dieser Kessel wird für den Anfahrbetrieb benötigt, ein gleichzeitiger Betrieb mit den beiden Gasturbinen findet nicht statt. Der Standort des Hilfsdampfkessels befindet sich im Bereich des Kesselhauses.

Volllastpunkt Hilfsdampfkesselanlage			
Hilfskesselanlage			
Brennstoffwärmeleistung	MWth		6
Heizwert (Min. Wert TAG)	MJ/Nm ³		35,803
Brennstoffmenge	Nm ³ /h		603
O ₂ Gehalt Abgas, trocken	%		4
Abgastemperatur	°C		160
Kaminhöhe	m		54
Abgasvolumina im Betriebszustand			
trockene Abgasmenge	Nm ³ tr/h		6.349
(bei O ₂ -Gehalt, tr.)	%		4
feuchte Abgasmenge	Nm ³ f/h		7.551
(bei O ₂ -Gehalt, f.)	%		---
trockene Abgasmenge	Bm ³ tr/h		10.070
feuchte Abgasmenge	Bm ³ f/h		11.976
Austrittsgeschwindigkeit Kamin	m/s		11,8
Emissionen			
trockene Abgasmenge bei 3 % O ₂	Nm ³ tr./h		5.996
SO ₂ (1 mg Schwefel/Nm ³ Erdgas)	Kg/h		0,001
NO _x	Kg/h		0,600
Staub	Kg/h		0,030
CO	Kg/h		0,480

Tabelle 0-6: Grunddaten Ausbreitungsberechnung für den Hilfsdampfkessel

Emissionen in die Hydrosphäre

Abwässer

Abwasser fällt kontinuierlich aus den Kesselanlagen und der Kühlturmanlage an. Diskontinuierlich fällt Abwasser beim An- und Abfahren der GDK-Anlage, bei Entleervorgängen zu Wartungs- und Reparaturzwecken, aus der Kondensatreinigung, als Regenwasser über Dach- und Oberflächenentwässerungen und als sanitäres Abwasser an. Grundsätzlich kann festgehalten werden, dass sämtliche verfahrenstechnische Abwässer sowie das entnommene Kühlwasser der Frischwasserkühlung den Einleitbedingungen der „Allgemeinen Abwasseremissionsverordnung BGBL. 1996/186“ (AAEV) und der „Abwasseremissionsverordnung (AEV) Kühlturmanlagen und Dampferzeuger BGBL. II 2003/266“, Anhang A, B und C, unterliegen. Die Einleitbedingungen dieser Verordnungen werden eingehalten.

Im Wesentlichen handelt es sich dabei um:

- Absalzwasser aus den Dampftrommeln
- Abschlammwässer aus dem Kühlturm
- Anfahrkondensate aus den Dampfkreisläufen
- Regenerationsabwässer aus der Kondensatreinigungsanlage
- Abwässer aus Entleervorgängen
- Abwässer aus der Nasskonservierung der Abhitzekesselanlagen

Die verfahrenstechnischen Abwässer aus der Kesselabsatzung und Kühlturmabschlammung sowie die Abwässer aus der Entleerung von Anlagenteilen werden einem Neutralisationsbehälter zugeführt, in dem die Parameter pH-Wert, Leitfähigkeit und Temperatur vor Einleitung in den Vorfluter überwacht werden.

Eine eventuelle Entleerung der Kühlturmanlage erfolgt direkt in den Vorfluter, wobei die Parameter pH-Wert, Leitfähigkeit und Temperatur durch entsprechende Messeinrichtungen überwacht werden.

Solche Abwässer, die fallweise mit Schmierstoffen oder Öl kontaminiert sein können, werden über entsprechend konzipierte Ölabscheider geleitet, ehe diese dann in den Vorfluter eingeleitet werden. Niederschlagswässer, welche sich in den Ölauffangwannen im Bereich der Blocktransformatoren sammeln, werden über einen Ölabscheider mit einer Zulaufsicherung in den Vorfluter geleitet. Die beiden Ölwannen der Blocktrafos sind kommunizierend verbunden und mit einem Leervolumen von je 180 m³ ausgebildet. Dies ist erforderlich, um einerseits die Ölmenge von ca. 95 m³ und andererseits im Brandfall eingesetztes Löschwasser von ca. 70 m³ aus der Sprühflutanlage aufzunehmen.

Für wässrige Kondensate aus der Druckluftanlage werden die Bestimmungen der „Abwasseremissionsverordnung (AEV) Abluftreinigung BGBL II 2000/218“ eingehalten.

Die Einleitung von Sanitär- und Fäkalwässern erfolgt über den bestehenden Werkskanal in das öffentliche Kanalsystem.

Oberflächenwässer – reine Regenwässer – werden direkt in den Vorfluter geleitet. Die Gasturbinenwaschwässer werden gesammelt und unter Einhaltung der Bestimmungen der „Indirekteinleitungsverordnung BGBL II 1998/222“ in das bestehende Kanalnetz geführt.

Die Rauchgasreinigungsanlage, bestehend aus der SCR-Anlage, ist abwasserfrei.

Nachfolgend sind die zu erwartenden Abwasserströme aus der GDK-Anlage und die für den jeweiligen Massenstrom zutreffenden Emissionsverordnungen aufgelistet.

Abwasserteilstrom	Einheit	Menge	Zeitlicher Anfall	Beantragter Grenzwert gemäß Verordnung	Anhang
Kühlwasser Frischwasserkühlung	t/h	24.480	kontinuierlich	AEV Kühlsysteme und Dampferzeuger BGBl II 2003/266	Anhang A
Absatzung Abhitzekeessel	t/h	12	kontinuierlich	AEV Kühlsysteme und Dampferzeuger BGBl II 2003/266	Anhang C
Abschlammung Kühlturm	t/h	360	kontinuierlich	AEV Kühlsysteme und Dampferzeuger BGBl II 2003/266	Anhang B
Kondensatreinigung	t/h	0,2	kontinuierlich	Bescheid 3-33.21S128-99/4, Grenzwerte ARA I Mellach	Seite 4
Entleerung Kühlturm	t/h	1.440	diskontinuierlich	AEV Kühlsysteme und Dampferzeuger BGBl II 2003/266	Anhang B
Entleerung Systeme	t/h	1.440	diskontinuierlich	AEV Kühlsysteme und Dampferzeuger BGBl II 2003/266	Anhang C
Entleerung Abhitzekeessel (Naßkonservierung)	t/h	160	diskontinuierlich	AEV Kühlsysteme und Dampferzeuger BGBl II 2003/266	Anhang C

Tabelle 0-7: Abwasserteilströme und zugehörige Emissionsverordnung

Folgende Grenzwerte und Stundenfrachten werden beantragt:

	Kühlwasser Frischwasserkühlung AEV BGBl II 2003/266 Anhang A	Absatzung Abhitzekeessel AEV BGBl II 2003/266 Anhang C	Abschlammung Kühlturm AEV BGBl II 2003/266 Anhang B	Entleerung Kühlturm AEV BGBl II 2003/266 Anhang B	Entleerungen, Entwässerungen AEV BGBl II 2003/266 Anhang C	Entleerung AHK (Naßkonservierung) AEV BGBl II 2003/266 Anhang C					
Schema Teilstrom Nr. Massenstrom des Teilstromes	ATP_T_40/003 1 24.480.000 l/h	ATP_T_40/004 2 12.000	ATP_T_40/004 3 360.000	ATP_T_40/003 5 1.440.000	ATP_T_40/003 6 1.440.000	ATP_T_40/003 7 160.000					
Allgemeine Parameter	Grenzwert mg/l	Fracht g/h	Grenzwert mg/l	Fracht g/h	Grenzwert mg/l	Fracht g/h	Grenzwert mg/l	Fracht g/h	Grenzwert mg/l	Fracht g/h	
1. Temperatur											
1.1 Höchsttemperatur	°C		30		30		30		30		
1.2 Aufwärmspanne	°C										
2. Toxizität											
2.1 Bakterientoxizität GL			4		8		8		4		
3. Abfiltrierbare Stoffe	mg/l		30	360	30	10.800	30	43.200	30	4.800	
4. pH-Wert			6,5 - 8,5		6,5 - 8,5		6,5 - 8,5		6,5 - 8,5		
Anorganische Parameter											
7. Chrom-Gesamt berechnet als Cr			0,5	6				0,5 2	720 2.880	0,5	80
8. Eisen berechnet als Fe											
9. Kupfer berechnet als Cu			0,5	6	0,1	36	0,1	144	0,5 720	0,5	80
11. Nickel berechnet als Ni								0,5 720			
12. Vanadium berechnet als V								0,5 720			
13. Zink berechnet als Zn			1	12	3	1.080	3	4.320	1 1.440	1	160
14. Freies Chlor berechnet als Cl2					0,3	108	0,3	432			
15. Ammonium berechnet als N			1	12				1	1.440	10	1.600
16. Hydrazin berechnet als N2H4			2	24	2	720	2	2.880	2 2.880	2	320
17. Phosphor berechnet als P			3	36	3	1.080	3	4.320			
Organische Parameter											
19. Gesamter org. geb. Kohlenstof TOC ber. als C					10 ^[1]	3600 ^[1]	10 ^[1]	14400 ^[1]	25	36.000	
20. Chemischer Sauerstoffbedarf CSB					30 ^[2]	10800 ^[2]	30 ^[2]	43200 ^[2]	75	108.000	
21. Adsorbierbare org. geb. Halogene AOX ber. als Cl			0,5	6	0,15	54	0,15	216	0,5	720	0,5
22. Summe der Kohlenwasserstoffe	0,5	12.240	5	60	5	1.800	5	7.200	5	7.200	5

[1] ohne Berücksichtigung der Vorbelastung des eingesetzten Zulaufwassers [siehe AEV BGBl II 2003/266 - Anhang B - Fußnote l)]
[2] ohne Berücksichtigung der Vorbelastung des eingesetzten Zulaufwassers [siehe AEV BGBl II 2003/266 - Anhang B - Fußnote n)]

Tabelle 0-8: Abwasserteilströme, Emissionsgrenzwerte und Frachten

Die Kontrolle der Einhaltung der beantragten Emissionsgrenzwerte für die in Tabelle 0-8 angeführten kontinuierlichen Teilströme 1 – 3 erfolgt stichprobenartig durch das unternehmenseigene Labor und einmal jährlich durch ein geeignetes externes Prüflabor. Dafür werden in der GDK-Anlage an geeigneter Stelle Probenentnahmestellen vorgesehen. Die beantragten Einleittemperaturen und pH-Werte beziehen sich auf die Einleitstelle in den Vorfluter.

Während der Bauphase wird Grundwasser aus der Wasserhaltung der Baugrube in die Mur eingeleitet. Zur Verminderung des Schwebstoffgehaltes werden diese Wässer über entsprechende Filter geführt. Es ist darauf hinzuweisen, daß die mittlere Grundwasserneubildung im Baugrubenbereich 1,4 – 2,3 l/s beträgt bei einem Q95%-Wert der Mur von rund 38.000 l/s. Eine mehr als geringfügige Beeinflussung der Mur ist daher auszuschließen.

Für die Entsorgung der Regenerierabwässer aus der Kondensatreinigungsanlage stehen folgende Alternativen zur Auswahl:

- Bau einer neuen ARA für die GDK-Anlage, was aufgrund der geringen Mengenströme nicht sinnvoll ist,
 - Einleitung in das öffentliche Kanalnetz, die Genehmigung des Kläranlagenbetreibers vorausgesetzt, oder
 - Einleitung des GDK-Teilstromes in die bestehende ARA I des FHKW Mellach
- Beantragt wird, die Regenerationsabwässer aus der Kondensatreinigungsanlage in die Abwasseraufbereitungsanlage (ARA I) des Fernheizkraftwerkes Mellach zu führen. Die gemäß

Bescheid GZ: 3-33.21 S 128 - 99/4 genehmigte Anlage verfügt über eine entsprechende Kapazitätsreserve zur Aufnahme und bescheidgemäßen Reinigung dieses Abwasserstromes aus der Kondensatreinigungsanlage der GDK-Anlage. Die in diesem Bescheid genehmigten täglichen und stündlichen Volumenströme und Salzfrachten bleiben dabei unverändert, es wird lediglich der bestehende Konsens ausgenutzt.

Derzeit werden in der ARA I die Abwässer aus der Kondensatreinigungsanlage und der Rauchgasreinigungsanlage des FHKW Mellach gereinigt.

Die ARA I wird dabei mit folgenden Mengenaufteilungen gefahren:

Kondensatreinigung	400	l/h
Rauchgasreinigung	6000	l/h
<u>Chemikalienlösungen</u>	<u>1100</u>	<u>l/h</u>
Abwasserstrom ARA I	7.500	l/h

Gemäß den Ausführungen im Bescheid GZ: 3-33.21 S 128 - 99/4 fallen in der Kondensatreinigung des FHKW-Mellach ca. alle 6 Wochen 40 m³ Regenerierabwässer an.

Umgerechnet wäre dies ein kontinuierlicher Abwasserstrom von rund 40 l/h. Die oben genannten 400 l/h werden also für die zügige Entleerung der Neutrogrube des FHKW Mellach gefahren, stellen aber keinen hydraulischen Zwangspunkt dar.

In Zukunft wird diesen Teilströmen ein weiterer Teilstrom aus der Kondensatreinigung der GDK-Anlage zugeführt. In der Kondensatreinigung der GDK-Anlage fallen ca. alle 6 Wochen 80 m³ Regenerierabwässer an. Umgerechnet wäre dies ein kontinuierlicher Abwasserstrom von rund 80 l/h. Zur zügigen Entleerung der Neutrogrube des GDK sollen jedoch 200 l/h in die ARA I gepumpt werden.

In Zukunft sollen daher die in der obigen Aufstellung genannten 400 l/h wie folgt aufgeteilt werden:

Kondensatreinigungsanlage FHKW Mellach	200	l/h
<u>Kondensatreinigung GDK-Anlage</u>	<u>200</u>	<u>l/h</u>
Summenstrom Kondensatreinigung in die ARA I	400	l/h

Die Aufstellung zeigt also, dass es durch die Einleitung aus der GDK-Anlage zu keiner Erhöhung der Teilströme in der ARA Mellach kommt. Es werden lediglich die Entleerzeiten der Sammelgruben für die Abwässer aus der Kondensatreinigung Mellach und der GDK-Anlage angepasst. Bezüglich der Abwasserart handelt es sich bei beiden Teilströmen um Regenerierabwässer aus einer Kondensatreinigungsanlage. Es werden also keine artfremden Abwässer vermischt.

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Ist-Situation und zukünftige Situation bezüglich der Abwasserreinigungsanlage Mellach.

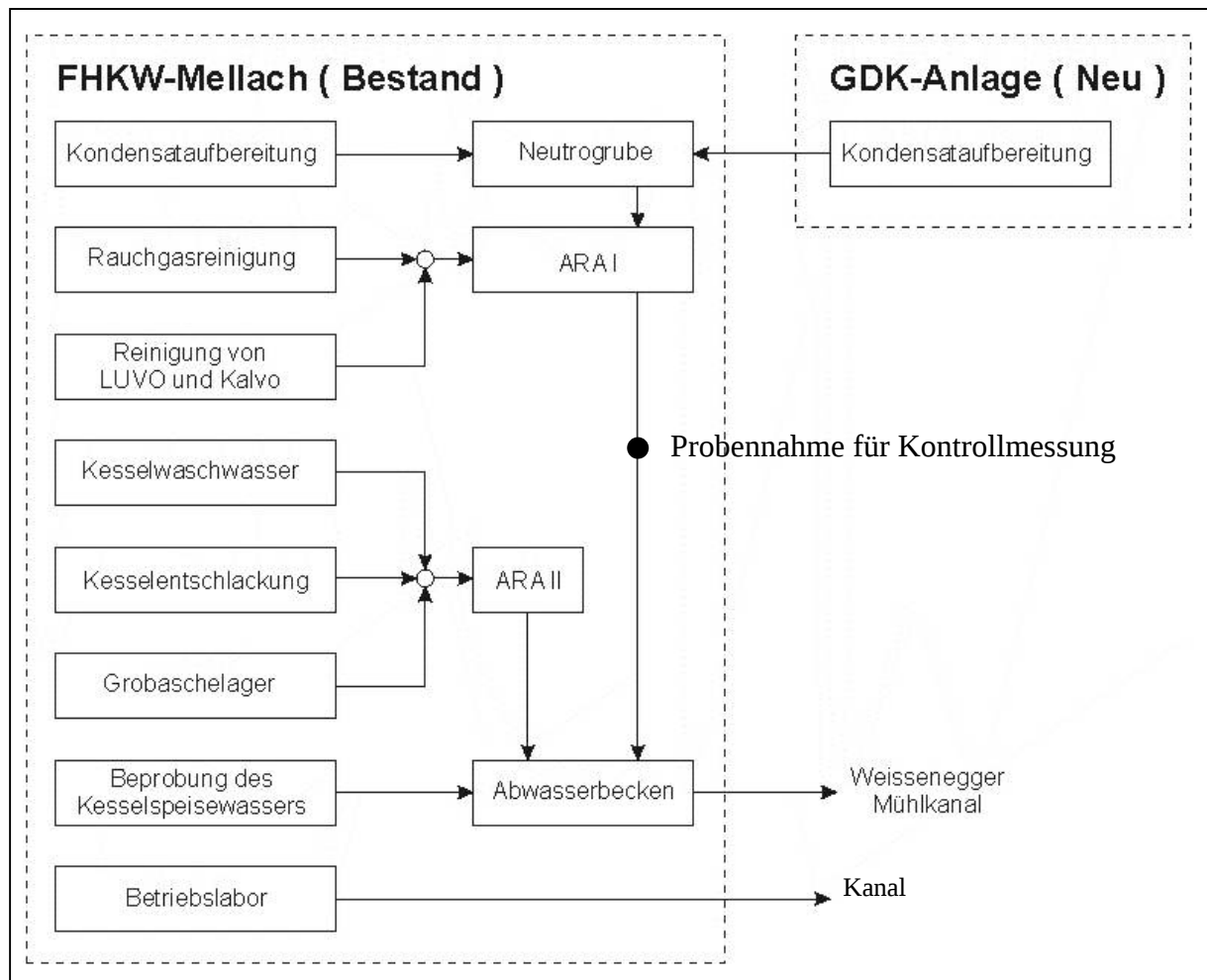


Abbildung 0-1: Ist-Situation und zukünftige Situation ARA – Mellach

Die nachfolgend gemäß „AEV Verbrennungsgas BGBl.Nr. 886/1995“ beantragten und gemäß Bescheid GZ: 3-33.21 S 128 - 99/4 bewilligten Abwasserströme und Salzfrachten aus der ARA I bleiben unverändert:

- Abwasserstrom Regelfall $Q_d = 180 \text{ m}^3/\text{d}$
 $Q_h = 7,5 \text{ m}^3/\text{h}$ bzw. $2,1 \text{ l/s}$
- Abwasserstrom Maximalfall: $Q_d = 360 \text{ m}^3/\text{d}$
 $Q_h = 15 \text{ m}^3/\text{h}$ bzw. $4,2 \text{ l/s}$
- Grenzwerte und Tagesfrachten

Nr.	Parameterbezeichnung	Grenzwert	Einleitekonsens (Regelfall)	
			Konzentration lt. Anlage A	Tagesfracht lt. Anlage A bzw. C
A.1	Allgemeine Parameter			
1	Temperatur	30 °C	30 °C	—
2	Toxizität GF	< 3	< 3	—
3	abfiltrierbare Stoffe	30 mg/l	30 mg/l	5,40 kg
4	pH-Wert	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	—
A.2	Anorganische Parameter			
6	Arsen	0,1 mg/l	0,1 mg/l	18,0 g
7	Blei	0,1 mg/l	0,1 mg/l	11,5 g x
8	Cadmium	0,05 mg/l	0,1 mg/l	5,8 g x
9	Chrom-Gesamt	0,5 mg/l	0,5 mg/l	57,6 g x
10	Cobalt	0,5 mg/l	0,5 mg/l	90,0 g
11	Kupfer	0,5 mg/l	0,5 mg/l	57,6 g x
12	Mangan	1,0 mg/l	1,0 mg/l	180 g
13	Nickel	0,5 mg/l	0,5 mg/l	57,6 g x
14	Quecksilber	0,01 mg/l	0,01 mg/l	1,8 g
17	Zink	1,0 mg/l	1,0 mg/l	115,2 g x
19	Ammonium	10 mg/l	10 mg/l	1,80 kg
22	Fluorid	20 mg/l	20 mg/l	3,60 kg
24	Gesamt-Phosphor	2,0 mg/l	2,0 mg/l	360 g
25	Sulfat	2.500 mg/l	2.500 mg/l	450 kg
26	Sulfid	0,2 mg/l	0,2 mg/l	23,0 g x
27	Sulfit	20 mg/l	20 mg/l	3,60 kg
A.3	Organische Parameter			
28	TOC	50 mg/l	50 mg/l	9,00 kg
29	CSB	150 mg/l	150 mg/l	27,00 kg

Tabelle 0-9: Grenzwerte und Tagesfrachten ARA I gemäß Bescheid GZ: 3-33.21 S 128 - 99/4

Die beantragten Grenzwerte für den Abwasserstrom aus der Kondensatreinigungsanlage der GDK-Anlage entsprechen den Auflagen des Bescheides und sind in der nachfolgenden Tabelle abwasserstrombezogen aufgelistet.

		Kondensatreinigung Bescheid 3-33.21S128-99/4 Grenzwerte ARA I Mellach		
Schema Teilstrom Nr. Massenstrom des Teilstromes	l/h	ATP_T_40/003 4 200		
		Grenzwert mg/l	Fracht g/h	Fracht g/Tag
A.1 Allgemeine Parameter				
1. Temperatur	°C	30		
2. Toxizität GF		< 3		
3. Abfiltrierbare Stoffe	mg/l	30	6,0	144
4. pH-Wert		6,5 - 8,5		
A.2 Anorganische Parameter				
6. Arsen		0,1	0,02	0,48
7. Blei		0,1	0,02	0,48
8. Cadmium		0,05	0,01	0,24
9. Chrom-Gesamt		0,5	0,1	2,4
10. Cobalt		0,5	0,1	2,4
11. Kupfer		0,5	0,1	2,4
12. Mangan		1	0,2	4,8
13. Nickel		0,5	0,1	2,4
14. Quecksilber		0,01	0,002	0,05
17. Zink		1	0,2	4,8
19. Ammonium		10	2	48
22. Fluorid		20	4	96
24. Gesamt Phosphor		2	0,4	9,6
25. Sulfat		2.500	500	12.000
26. Sulfid		0,2	0,04	0,96
27. Sulfit		20	4	96
A.3 Organische Parameter				
28. TOC		50	10	240
29. CSB		150	30	720

Tabelle 0-10: Grenzwerte und Tagesfrachten des Abwasserstromes aus der Kondensatreinigung der GDK-Anlage gemäß Bescheid GZ: 3-33.21 S 128 - 99/4

Die Ableitung der Entleerwässer aus den Abhitzekeesseln nach Nasskonservierung erfolgt in die Kühlturmanlage. Für diese Abwässer (2 x 80 t) gelten die Emissionsgrenzwerte gemäß BGBL II 2003/266 Anhang C mit dem dort festgelegten höheren zulässigen Ammoniumgehalt von 10 mg/l. Durch die Einleitung in die Kühlturmanlage bzw. durch den dabei entstehenden intensiven Kontakt mit der Umgebungsluft gelingt die Zerstörung des Hydrazinhydrates Levoxin, welches bei der Nasskonservierung zum Einsatz kommt.

Ein Austritt von Wasser gefährdenden Stoffen in die Umgebung und die Einbringung von Schadstoffen in das Grundwasser werden mittels bauseitiger Maßnahmen vermieden. In der folgenden Tabelle sind die im bestimmungsgemäßen Betrieb vorhandenen Stoffe und Stoffgemische mit ihren maximalen Lagermengen und die vorgesehenen Maßnahmen aufgelistet.

Stoffbezeichnung	max. Lagermengen	Lagertyp	Maßnahme
Löschkalk Ca(OH)_2	40 m ³	Kalksilo	geschlossener Stahlblechsilo, Bodenfläche unterhalb des Silos ist als dichte Wanne ausgeführt. Innenaufstellung
Ammoniakwasser NH_4OH (25%ig)	2 x 1m ³	Transportbehälter	geschlossener Transportbehälter aufgestellt in Auffangtasse
Schwefelsäure H_2SO_4	2 x 1000 l	Inhalt der Batterien	in eigenem Raum, verfließt
Natronlauge NaOH (50%ig)	30 m ³	Lagertank und Dosierbehälter	Aufstellung der Behälter in eigenen Wannen, welche im Falle des Berstens die gesamte austretende Menge aufnehmen können
Salzsäure HCl (30%ig)	30 m ³	Lagertank und Dosierbehälter	
Eisen(III)-chlorid (100%ig)	10 m ³	Lagertank und Dosierbehälter	
Polyelektrolyt (100%ig)	2 x 1000 kg	BigBag	Hängend über Dosierstation
Diesel	2 x 1 m ³	Lagertank	Aufstellung der Behälter in eigenen Wannen, welche im Falle des Berstens die gesamte austretende Menge aufnehmen können
Kalkschlamm	11 x 10 m ³	Container	Abdeckung mittels Plane
Hydrauliköl und Schmieröl	2 m ³	Mehrere Kleinlagertanks und Aggregate	Aufstellung der Behälter in eigenen Wannen, welche im Falle des Berstens die gesamte austretende Menge aufnehmen können
Turbinenöl Gasturbine	2 x 41 m ³	Lagertank	Aufstellung der Behälter in eigenen Wannen, welche im Falle des Berstens die gesamte austretende Menge aufnehmen können
Turbinenöl Dampfturbine	2 x 12 m ³	Lagertank	Aufstellung der Behälter in eigenen Wannen, welche im Falle des Berstens die gesamte austretende Menge aufnehmen können
Trafoöl Blocktrafo	2 x 95 m ³	geschlossenes System	Aufstellung in eigenen Wannen, welche im Falle des Berstens die gesamte austretende Menge aufnehmen können
Trafoöl Eigenbedarfstrafo	2 x 5.500 l	geschlossenes System	Aufstellung in eigenen Wannen, welche im Falle des Berstens die gesamte austretende Menge aufnehmen können
Hydrazinhydrat	500 l	Liefergebinde zu je 50 l	Aufstellung der Behälter in eigenen Wannen, welche im Falle des Berstens die gesamte austretende Menge aufnehmen können
Trinatriumphosphat Na_3PO_4	250 kg	Liefergebinde zu je 25 kg	Aufstellung der Behälter in eigenen Wannen, welche im Falle des Berstens die gesamte austretende Menge aufnehmen können
Biozid Natriumhypochlorit NaOCl	2 m ³	Einwegcontainer	Aufstellung der Behälter in eigenen Wannen, welche im Falle des Berstens die gesamte austretende Menge aufnehmen können
Biozid Actibrom (Bromverbindung)	1 m ³	Einwegcontainer	Aufstellung der Behälter in eigenen Wannen, welche im Falle des Berstens die gesamte austretende Menge aufnehmen können
Fette und Schmierstoffe	4 x 50 kg	in eigenem Lagerraum	undurchlässige Bodenplatte
Kältemittel R407C	30 kg	geschlossenes System	es kommen nur zugelassene Kältemittel zum Einsatz

Tabelle 0-11: Menge der gelagerten Wasser gefährdenden Stoffe

Wärmeeinleitung Vorfluter – Ist Situation

Bestehender Konsens am Standort

Die bestehenden Anlagen Werndorf 1 (WNW 1) und Werndorf 2 (WNW 2) sind gemäß den Bescheiden GZ 3-348 Wi 22/13 – 1966 und GZ 3.348 Wi 6/36 vom 22. August 1972 genehmigt.

Der Bescheid GZ 3.348 Wi 6/36 behandelt die Kühlwassersituation beider Blöcke mit nachfolgenden Auflagen (maßgebliche Auflagen auszugsweise zitiert):

- Kühlwasserentnahme 9 m³/s
- Kühlwassereinleitung nicht größer 9 m³/s
- Einleitung zusätzlich 45 l/s Betriebsabwässer aus Bescheid Werndorf 1
- Einleittemperatur max. 30 °C
- Aufwärmspanne der Mur, gemessen an der Messstelle vor Einmündung der Kainach

Entnahmetemperatur Mur	Max. Aufwärmspanne nach vollständiger Durchmischung
10 °C	3 °K
15 °C	2 °K
20 °C	1 °K

Tabelle 0-12: Aufwärmspannen der Mur gemäß Bescheid GZ 3.348 Wi 6/36

- Die Temperatur des durchmischten Flusswassers darf 25 °C nicht überschreiten.
- Unter der Voraussetzung, dass durch Belüftungseinrichtungen im ablaufenden Kühlwasser ein Sauerstoffgehalt von min. 5 mg/l enthalten ist oder in das ablaufende Kühlwasser ein Sauerstoffgehalt von min. 5 mg/l eingebracht wird, kann zu Notzeiten bei Entnahmetemperaturen bis 23 °C die Aufwärmung der Mur 2 °K betragen.

Für die Anlage Mellach liegt ein rechtsgültiger Bescheid, GZ -3 – 348 88/3 – 1982, mit nachfolgendem Spruch vor (maßgebliche Auflagen auszugsweise zitiert):

- Kühlwasserentnahme 7 m³/s
- Einbringung der Wärmemenge: 150 MWth in den Weissenegger Mühlkanal, Rest in die Mur
- Zur Einbringung von Abwärme in einer Menge von 185 MWth mit dem rückgeleiteten Kühlwasser, wobei bei Kühlwasserabgabe stets 150 WMth über das Wasser des Weissenegger Mühlkanals abzuführen sind, sowie in Zeiten geringerer Fernwärmeabgaben oder bei reinem Volllast-Kondensationsbetrieb des Fernheizkraftwerkes zusätzlich eine Wärmemenge von 80 MWth in die Mur
- Zur Einbringung der beim Betrieb anfallenden Prozesswässer in einer Menge von 6 m³/h und fallweise bis zu 200 m³ innerhalb von 5 Stunden
- Die Kühlwasserrückleitung hat so zu erfolgen, dass während des Betriebes des Fernheizkraftwerkes Süd der Weissenegger Mühlkanal mit einer Wärmemenge belastet wird, die einer Temperaturerhöhung von konstant 3 K über der Temperatur der Mur entspricht
- Im Falle einer Chlorierung des Kühlwassers ist die Chlormenge so zu bestimmen, dass im abgeleiteten Kühlwasser die Menge an Restchlor 0,1 mg/l nicht überschreitet
- Für den Fall der Notwendigkeit, beim Fernheizkraftwerk Süd ⁽²⁾ eine größere Wärmemenge als 35 MWth (= 185 MWth abzüglich 150 MWth) mit dem Kühlwasser in die Mur einzubringen, ist die Steweag (VERBUND-ATP) verpflichtet, je 3 MWth verminderter Abgabe von Fernwärme (auf Basis 100 MWth Fernwärmeabgabe) die Leistung des Dampfkraftwerkes Neudorf/Werndorf ⁽³⁾ um je 2 MWel zu reduzieren.

Mit Hilfe der technischen Anlagendaten lassen sich nachfolgende Leistungen und Abwärmeströme der bestehenden Einzelanlagen ermitteln. Die Berechnung stellt den jeweiligen Volllastpunkt der Anlagen Werndorf 1 (WNW 1), Werndorf 2 (WNW 2) und Mellach (WML) bei reinem Kondensationsbetrieb dar.

		WNW 1	WNW 2	WML
Brennstoffwärmeleistung	MWth	273	376	543
Elektrische Bruttoleistung	MWel	110	164	246
Bruttowirkungsgrad	%	40,3	43,6	45,3
Wärmeverlust (Kamin, Abstrahlung etc.)	MWth	16	23	35
Wärmeeinleitung Mur und Weissenegger Kanal	MWth	147,0	189,0	262,0
Angesetzte Einleitwärme Mur und Weissenegger Kanal	MWth	150	190	265
Standort Summe	MWth	605		
Kühlwasser Einleitmenge	m³/s	4	5	7
Aufwärmspanne Kühler bzw. Kondensator	°C	8,9	9,0	9,0

Tabelle 0-13: Einleitwärmen der bestehenden Kraftwerke am Standort Werndorf/Mellach

(2) Das Fernheizkraftwerk Mellach wird im Bescheid als Fernheizkraftwerk Süd bezeichnet

(3) Mit der Bezeichnung Dampfkraftwerk Neudorf/Werndorf sind im Bescheid die Kraftwerksblöcke Werndorf 1 (WNW 1) und Werndorf 2 (WNW 2) gemeint

Mit Hilfe der aus den Bescheiden entnommenen max. Kühlwassermengen wurden die Kondensatoraufwärmspannen ermittelt.

Gemäß dem Mellacher Bescheid ist aber ein Parallelbetrieb aller drei bestehenden Anlagen bei Volllast und reinem Kondensationsbetrieb nicht erlaubt.

Kombinationsbetrieb am Standort – Ist-Situation

Gemäß dem Bescheid für das FHKW Mellach ist im Falle eines reinen Kondensationsbetriebs aller drei bestehender Blöcke nachfolgende Reduktion der Einleitwärme erforderlich:

Mellach (WML) 265 MWth

Werndorf 2 (WNW 2)	190 MWth
Werndorf 1 (WNW 1)	60 MWth
Summe	515 MWth

Die reduzierte Einleitwärme für WNW 1 errechnet sich über die elektrische Lastreduktion auf Basis der Fernwärmeauskoppelung von 100 MWth. Für jeweils 3 MWth reduzierter Fernwärmeauskoppelung aus Mellach ist die Leistung um 2 MWel am Standort Werndorf zu reduzieren. Bei einer Reduktion von 100 MWth Fernwärmeauskoppelung aus Mellach sind also 67 MWel am Standort Werndorf zu reduzieren. Die Einleitwärme für die verbleibenden 43 MWel Blocklast in WNW 1 ergibt eine Einleitwärme von rund 60 MWth. Die nachfolgende Tabelle zeigt die Daten der Einzelerzeuger bei Parallelbetrieb und reinem Kondensationsbetrieb. Zu beachten ist weiters, dass eine thermische Leistung von 150 MWth aus Mellach in den Weissenegger Kanal eingeleitet wird. Das heißt, dass sich die errechneten 265 MWth Einleitwärme des Kraftwerkes Mellach im Verhältnis 150 MWth Richtung Weissenegger Kanal und 115 MWth Richtung Mur aufteilen.

		WNW 1	WNW 2	WML
Brennstoffwärmeleistung	MWth	110	376	543
Elektrische Bruttoleistung	MWel	43	164	246
Bruttowirkungsgrad	%	39	43,6	45,3
Wärmeverlust (Kamin, Abstrahlung etc.)	MWth	9	23	35
Wärmeeinleitung Mur und Weissenegger Kanal	MWth	58	189	262
Angesetzte Einleitwärme Mur und Weissenegger Kanal	MWth	60	190	265
Standort Summe	MWth	515		
Kühlwasser Einleitmenge	m³/s	4	5	7
Aufwärmspanne Kühler bzw. Kondensator	°C	3.6	9.0	9.0

Tabelle 0-14: Einleitwärmen bei Parallel-, Vollast- und reinem Kondensationsbetrieb – Ist-Situation

Die beschriebene Ist-Situation ist im **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** – Grafik 1 dargestellt.

Fernwärmebetrieb am Standort – Ist-Situation

Grundsätzlich ist eine Fernwärmeauskoppelung aus allen drei bestehenden Blöcken am Standort möglich. Die derzeit maximal nach Graz übertragbare Fernwärmeleistung beträgt 250 MWth bei einer Rücklauf/Vorlauftemperatur von 60 °C/130 °C. Im Berechnungsfall wird die Auskoppelung der maximalen Fernwärmeleistung von 250 MWth im Verhältnis 50 % zu 50 % in Werndorf 2 und Mellach aufgebracht.

		WNW 1	WNW 2	WML
Brennstoffwärmeleistung	MWth	273	376	543
Elektrische Bruttoleistung	MWel	110	136	223
Fernwärme pro Block	MWth	0	125	125
Bruttowirkungsgrad	%	40,3	36,2	41,1
Brennstoffnutzungsgrad	%	40,3	69,4	64,1
Wärmeverlust (Kamin, Abstrahlung etc.)	MWth	16	23	35
Wärmeäquivalent	MWth/MWel	---	4,5	5,5
Leistungseinbuße	MWel	0	28	23
Wärmeeinleitung Mur und Weissenegger Kanal	MWth	147,0	92,0	160,0
Angesetzte Einleitwärme Mur und Weissenegger Kanal	MWth	150	95	160
Standort Summe	MWth	405		
Kühlwasser Einleitmenge	m³/s	4	5	7
Aufwärmspanne Kühler bzw. Kondensator	°C	8,9	4,5	5,4

Tabelle 0-15: Einleitwärmen bei Parallel- und Vollastbetrieb und 250 MWth Fernwärmeauskoppelung

Die beschriebene Ist-Situation ist im **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**
– Grafik 2 dargestellt.

Wärmeeinleitung Vorfluter – zukünftige Situation

Die zukünftige Situation am Standort wird sich hinsichtlich der Erzeugungsanlagen wie folgt darstellen:

- Kraftwerk Mellach (WML) – bleibt weiterhin mit Frischwasserkühlung in Betrieb
- Kraftwerk Werndorf 2 (WNW 2) – bleibt weiterhin mit Frischwasserkühlung in Betrieb
- Kraftwerk Werndorf 1 (WNW 1) – der Betrieb wird eingestellt, das Kraftwerk wird in die „kalte Konservierung“ gestellt, könnte aber in Versorgungsnotsituationen reaktiviert werden
- Das neu errichtete Gas- und Dampfturbinen-Kombinationskraftwerk (GDK) wird bezüglich seiner Kühlung geteilt. Die Linie 1 wird über eine Frischwasserkühlung aus der Mur (GDK-FW) versorgt, die Linie 2 über einen Kühlturm gekühlt (GDK-KT).

Gemäß § 2 Absatz 10 der Verordnung für die Wassergüte der Mur – BGBL 1973/423 – gelten folgende Bedingungen:

„Eine nachteilige Erhöhung der Wassertemperatur des Vorfluters durch Einleitungen ist zu vermeiden. Die Temperatur des Abwassers an der Einleitstelle darf + 30 °C nicht überschreiten. Der Vorfluter darf um nicht mehr als 3 °C und nicht über + 25 °C erwärmt werden.“

Das Kühlwasserkonzept für die gegenständliche Anlage ist auf die Einhaltung dieser im BGBL 1973/423 genannten Bedingungen aufgebaut.

Je nach Größe der ausgekoppelten Fernwärme und außentemperaturabhängiger GDK-Leistung werden in Zukunft am Standort Mellach/Werndorf die elektrische Leistung und Fernwärmeauskoppelung derart gefahren, dass die genannte 3-°C-Aufwärmspanne bzw. 25-°C-Absoluttemperatur eingehalten wird.

Die kontinuierlichen Einleitmengen der GDK-Anlage setzen sich wie folgt zusammen:

- 6,8 m³/s Kühlwassereinleitung aus der frischwassergekühlten Linie 1
- 0,05 – max. 0,1 m³/s Abschlammwasser aus der Kühlturmanlage (außentemperaturabhängig)
- 0,003 m³/s Absalzwasser aus der GDK-Anlage

Für die nachfolgende Berechnung der Einleitwärmen werden daher Einleitmengen zwischen 6,85 und 6,90 m³/s (hinreichend genau auf zwei Stellen gerundet) angesetzt.

Einleitwärmen am Standort – zukünftige Situation

Da die GDK-Leistung maßgeblich von der Gasturbinenleistung (ca. 2/3 der Gesamtleistung) bestimmt, die Gasturbinenleistung wiederum maßgeblich von der Außentemperatur beeinflusst wird, wurden die Leistungsdaten der GDK-Anlage bei – 21,2 °C Außentemperatur (absolutes Minimum der Tagestemperatur im Zeitraum 1993 - 2003) angesetzt.

Ein reiner Kondensationsbetrieb der Frischwasserblöcke bei derartigen tiefen Außentemperaturen ist eher nicht zu erwarten, sodass der angesetzte Kondensationsfall bei - 21,2 °C als „Worst-Case-Betrachtung“ gilt. Weiters wurden die Einleitwärmen auf ganze Fünfer- oder Zehnerbeträge aufgerundet und in der Spalte „Angesetzte Einleitwärme“ vermerkt. Diese angesetzte Einleitwärme bildet die Datenbasis für die umweltrelevanten Begutachtungen in den Fachgebieten „Wasserqualität und Gewässerökologie“ und „Hydrologie“.

Im Falle des meteorologischen Extrempunktes - 21,2 °C werden bei reinem Kondensationsbetrieb und Volllast folgende Einleitwärmen am Standort vorliegen (siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** – Grafik 3):

		Bestand		GDK	
		WNW 2	WML	GDK-KT	GDK-FW
Brennstoffwärmeleistung	MWth	376	543	807	807
Elektrische Bruttoleistung	MWel	164	246	467	472
Bruttowirkungsgrad	%	43,6	45,3	57,9	58,5
Wärmeverlust (Kamin, Abstrahlung etc.)	MWth	23	35	73	73
Wärmeabgabe Kühlturm	MWth	---	---	264,0	---
Wärmeeinleitung Mur und Weissenegger Kanal	MWth	189,0	262,0	3,0	262,0
Angesetzte Einleitwärme Mur und Weissenegger Kanal	MWth	190	265	265	
Standort Summe	MWth	720			
Kühlwasser Einleitmenge	m³/s	5	7	6,85	
Aufwärmspanne Kühler bzw. Kondensator	°C	9,0	9,0	9,2	

Tabelle 0-16: Einleitwärmen bei Parallel-, Volllast- und reinem Kondensationsbetrieb bei - 21,2 °C – zukünftige Situation

Dieser -21,2-°C-Fall tritt, wenn überhaupt, innerhalb der Monate Dezember und Jänner, vielleicht noch Februar auf. Diese Betriebsweise würde weiters bedeuten, dass keine Fernwärme oder die gesamte Auskoppelung über die Kühlturmlinie der GDK-Anlage gefahren wird, was - wie bereits oben erwähnt - sehr selten zu erwarten ist.

Bei einer derart tiefen Temperatur wird die Fernwärmeauskoppelung am Standort den Maximalwert von 250 MWth betragen unabhängig davon, welcher Erzeuger diese aufbringt.

		Bestand		GDK	
		WNW 2	WML	GDK-KT	GDK-FW
Brennstoffwärmeleistung	MWth	376	543	807	807
Elektrische Bruttoleistung	MWel	164	223	467	449
Fernwärme pro Block	MWth	0	125	0	125
Bruttowirkungsgrad	%	43,6	41,1	57,9	55,6
Brennstoffnutzungsgrad	%	43,6	64,1	57,9	71,1
Wärmeverlust (Kamin, Abstrahlung etc.)	MWth	23	35	73	73
Wärmeäquivalent	MWth/MWel	---	5,5	---	5,5
Leistungseinbuße	MWel	0,0	23,0	0,0	23,0
Wärmeabgabe Kühlturm	MWth	---	---	264,0	---
Wärmeeinleitung Mur und Weissenegger Kanal	MWth	189,0	160,0	3,0	160,0
Angesetzte Einleitwärme Mur und Weissenegger Kanal	MWth	190	160	165	
Standort Summe	MWth	515			
Kühlwasser Einleitmenge	m³/s	5	7	6,85	
Aufwärmspanne Kühler bzw. Kondensator	°C	9,0	5,4	5,7	

Die Einleitwärme für den Standort bei maximaler Fernwärmeauskoppelung von 250 MWth wurde wie folgt errechnet :

Tabelle 0-17: Einleitwärmen bei Parallel- und Volllastbetrieb sowie maximaler Fernwärmeauskoppelung von 250 MWth bei - 21,2 °C – zukünftige Situation

Die Fernwärme wurde in diesem Fall zwischen Mellach und GDK-Frischwasserlinie aufgeteilt. Es ist aber natürlich auch eine Aufteilung zwischen Mellach und Werndorf II oder Werndorf II und GDK-Anlage möglich.

Neben extrem tiefen Außentemperaturen gilt es natürlich auch, einen Punkt mit hoher Außentemperatur zu betrachten. Dabei wurden die Leistungsdaten der GDK-Anlage bei + 37,2 °C Außentemperatur (absolutes Maximum der Tagestemperatur im Zeitraum 1993 - 2003) angesetzt. Derartige Temperaturen sind am ehesten in den Monaten Juli und August zu erwarten. In dieser Fahrperiode ist naturgemäß keine Fernwärmeauskoppelung vorhanden. Somit ergeben sich folgende Parameter bei Volllast, Parallelbetrieb und reinem Kondensationsbetrieb:

		Bestand		GDK	
		WNW 2	WML	GDK-KT	GDK-FW
Brennstoffwärmeleistung	MWth	376	543	670	670
Elektrische Bruttoleistung	MWel	164	246	388	396
Bruttowirkungsgrad	%	43,6	45,3	57,9	59,1
Wärmeverlust (Kamin, Abstrahlung etc.)	MWth	23	35	60	60
Wärmeabgabe Kühlturm	MWth	---	---	216,0	---
Wärmeeinleitung Mur und Weissenegger Kanal	MWth	189,0	262,0	6,0	214,0
Angesetzte Einleitwärme Mur und Weissenegger Kanal	MWth	190	265	220	
Standort Summe	MWth	675			
Kühlwasser Einleitmenge	m³/s	5	7	6,9	
Aufwärmspanne Kühler bzw. Kondensator	°C	9,0	9,0	7,6	

Tabelle 0-18: Einleitwärmen bei Parallel-, Volllast- und reinem Kondensationsbetrieb bei + 37,2 °C – zukünftige Situation

Ergänzend wurde nachfolgend die zukünftige Situation der Kühlwärmen am Standort für die Jahresmitteltemperatur von +10,5 °C dargestellt. Berechnet wurde auch hier Parallel-, Volllast- und reiner Kondensationsbetrieb:

		Bestand		GDK	
		WNW 2	WML	GDK-KT	GDK-FW
Brennstoffwärmeleistung	MWth	376	543	742	742
Elektrische Bruttoleistung	MWel	164	246	436	441
Bruttowirkungsgrad	%	43,6	45,3	58,7	59,5
Wärmeverlust (Kamin, Abstrahlung etc.)	MWth	22,6	35,3	67	67
Wärmeabgabe Kühlturm	MWth	---	---	236,0	---
Wärmeeinleitung Mur und Weissenegger Kanal	MWth	189,4	261,7	3,0	234,0
Angesetzte Einleitwärme Mur und Weissenegger Kanal	MWth	190	265	240	
Standort Summe	MWth	695			
Kühlwasser Einleitmenge	m³/s	5	7	6,9	
Aufwärmspanne Kühler bzw. Kondensator	°C	9,0	9,0	8,3	

Tabelle 0-19: Einleitwärmen bei Parallel-, Volllast- und reinem Kondensationsbetrieb bei Jahresmitteltemperatur +10,5°C – zukünftige Situation

Einleitwärmen in die Mur nach Dampfturbinenausfall

Bei Dampfturbinenausfall wird der Dampfstrom über die Hochdruck- und Mitteldruck-Umleitstationen auf ein Druck- und Temperaturniveau gebracht (Druckreduzierung und Speisewassereinspritzung), welches für die Einleitung in den Kondensator geeignet ist. Gleichzeitig wird bei Dampfturbinenausfall automatisch mit der Leistungsreduktion der Gasturbine mit einer Laständerungsgeschwindigkeit von ca. 20 - 30 MW/min begonnen. Die Last der Gasturbine wird dabei innerhalb von wenigen Minuten von Volllast auf Teillast gesenkt. Die Höhe der jeweiligen Teillast bestimmt sich auch in diesem Fall über die einzuhaltenden Parameter:

- Temperatur des Abwassers an der Einleitstelle darf + 30 °C nicht überschreiten
- Der Vorfluter darf um nicht mehr als 3 °C und nicht über + 25 °C erwärmt werden

Somit ist ausgeschlossen, dass bei Ausfall der Dampfturbine der frischwassergekühlten Erzeugungslinie die Einleitwärmen über ein zulässiges Maß ansteigen können.

Die Anlage verharrt bis zur Fehlerbehebung in der genannten Teillastposition. Nach erfolgter Fehlerbehebung wird die Dampfturbine wieder angefahren (Laststeigerung der Gasturbine). Kann der Fehler nicht gefunden bzw. behoben werden, erfolgt die Abstellung der Anlage.

Zusammenfassende Erläuterung zur Wärmeeinleitung in den Vorfluter

Zusammenfassend kann die Ist- und zukünftige Situation aus der nachfolgenden Tabelle ersehen werden.

Bei derzeitigem reinen Kondensationsbetrieb werden 515 MWth in die Mur eingebracht. Bei einer Mur-Aufwärmspanne von 3 °C ist dafür eine Mindestfließe von rund 41 m³/s erforderlich.

Die nachfolgende Tabelle zeigt, dass bei Frischwasserkühlung und Parallelbetrieb der GDK-Linie 1 (GDK-FW) mit dem bestehenden Kohlekraftwerk Mellach eine Wärme von 530 MWth in die Mur eingeleitet wird. Es sei hier nochmals darauf hingewiesen, dass die höchste außentemperaturabhängige Leistung der GDK-Anlage angesetzt wurde (Leistung bei -21,2 °C) und die angesetzten Einleitwärmen auf ganze Fünfer- und Zehner-Stellen gerundet wurden.

Beim Betrieb aller drei Blöcke (WNW 2, WML und GDK-FW) werden im reinen Kondensationsbetrieb ca. 720 MWth in den Vorfluter eingeleitet. Dafür sind bei einer Aufwärmspanne der Mur von 3 °C rund 57 m³/s Mindestfließe erforderlich.

Die Auswertung der Pegelaufzeichnungen der Mur zeigen jedoch, dass die genannten rund 57 m³/s – zieht man den Mittelwert der letzten 10 Jahre heran – fast ganzjährig vorhanden sind bzw. um ein Vielfaches überschritten werden.

Somit ist der Einsatz aller drei Blöcke am Standort mit Frischwasserkühlung möglich.

Kühlwärmes Mellach / Werndorf	WNW 1 MWth	WNW 2 MWth	WML MWth	GDK-FW* MWth	GDK-KT* MWth	Summe MWth	Spanne Mur [°C]	Fließe [m³/s]
Kühlwasser - Ist-Situation								
Kondensationsbetrieb	60	190	265	0	0	515	3	40,9
Fernwärmebetrieb 250 MWth am Standort	150	95	160	0	0	405	3	32,1
Kühlwassersituation - Zukunft, ganzjährig								
Kondensationsbetrieb	Konserviert	Betriebsbereit	265	262	3	530	3	42,1
Fernwärmebetrieb 250 MWth am Standort	Konserviert	Betriebsbereit	160	160	3	323	3	25,6
Kühlwassersituation - Zukunft, fließabhängig								
Kondensationsbetrieb	Konserviert	190	265	262	3	720	3	57,1
Fernwärmebetrieb 250 MWth am Standort	Konserviert	190	160	160	3	513	3	40,7

*Berechnungstemperatur -21,2°C

Tabelle 0-20: Zusammenfassende Tabelle der Wärmeeinleitung - Ist- und zukünftige Situation

Zusätzlich zu den maßgeblichen Einleitwärmes bei Kondensationsbetrieb wurden die Einleitwärmes bei Auskoppelung der maximal übertragbaren Fernwärmeleistung von 250 MWth vom Standort zur ergänzenden Information dargestellt.

Gemäß § 2 Absatz 10 der Verordnung für die Wassergüte der Mur – BGBL 1973/423 – gelten folgende Bedingungen:

„Eine nachteilige Erhöhung der Wassertemperatur des Vorfluters durch Einleitungen ist zu vermeiden. Die Temperatur des Abwassers an der Einleitstelle darf + 30 °C nicht überschreiten. Der Vorfluter darf um nicht mehr als 3 °C und nicht über + 25 °C erwärmt werden.“

Das Kühlwasserkonzept für die gegenständliche UVE ist auf die Einhaltung dieser im BGBL 1973/423 genannten Bedingungen aufgebaut.

Grundsätzlich soll also das Kühlwasserdargebot der Mur ausgenutzt werden unter Beachtung der genannten Temperaturgrenzen in der Murwassergüteverordnung. Sollte zu bestimmten Zeiten die Fließe der Mur eine Einleitung der Kühlwärmes aller 3 Blöcke (abhängig von der Außentemperatur und der Fernwärmeleistung) innerhalb der Temperaturgrenzen nicht zulassen, so wird die elektrische Erzeugung am Standort derart reduziert, dass die genannten 3 °C bzw. 25 °C gesichert eingehalten werden.

Je nach Größe der ausgekoppelten Fernwärme und außentemperaturabhängigen GDK-Leistung werden in Zukunft am Standort Mellach/Werndorf die elektrische Leistung und Fernwärmeauskoppelung also derart gefahren, dass die genannte 3-°C-Aufwärmespanne bzw. 25-°C-Absoluttemperatur eingehalten wird.

Überwachung der Einleitwärmes bzw. der Aufwärmespanne der Mur

Für die vorab genannten Worst-Case-Eckdaten bei - 21,2 °C Außentemperatur errechnen sich folgende erforderliche Fließe der Mur:

		Kondensation	Max. Fernwärmebetrieb
Einleitwärme am Standort	MWth	720	515
Fernwärmeleistung	MWth	0	250
Aufwärmespanne Mur	°C	3	3
Erforderliche Fließe der Mur (Oberwasser)	m³/s	57,1	40,9

Tabelle 0-21: Einleitwärmes über erforderliche Fließe bei Aufwärmespanne 3 °C

Grundsätzlich soll also das Kühlwasserdargebot der Mur ausgenutzt werden unter Beachtung der genannten Temperaturgrenzen. Sollte zu bestimmten Zeiten die Fließe der Mur eine Einleitung der Kühlwärmes aller 3 Blöcke (abhängig von der Außentemperatur und der

Fernwärmeleistung) innerhalb der Temperaturgrenzen nicht zulassen, so wird die elektrische Erzeugung am Standort derart reduziert, dass die genannten 3 °C bzw. 25 °C gesichert eingehalten werden.

Nachfolgend ist der Zusammenhang zwischen Einleitwärme und Mindestfließen bei der besagten Aufwärmspanne von 3° C in Diagrammform dargestellt.

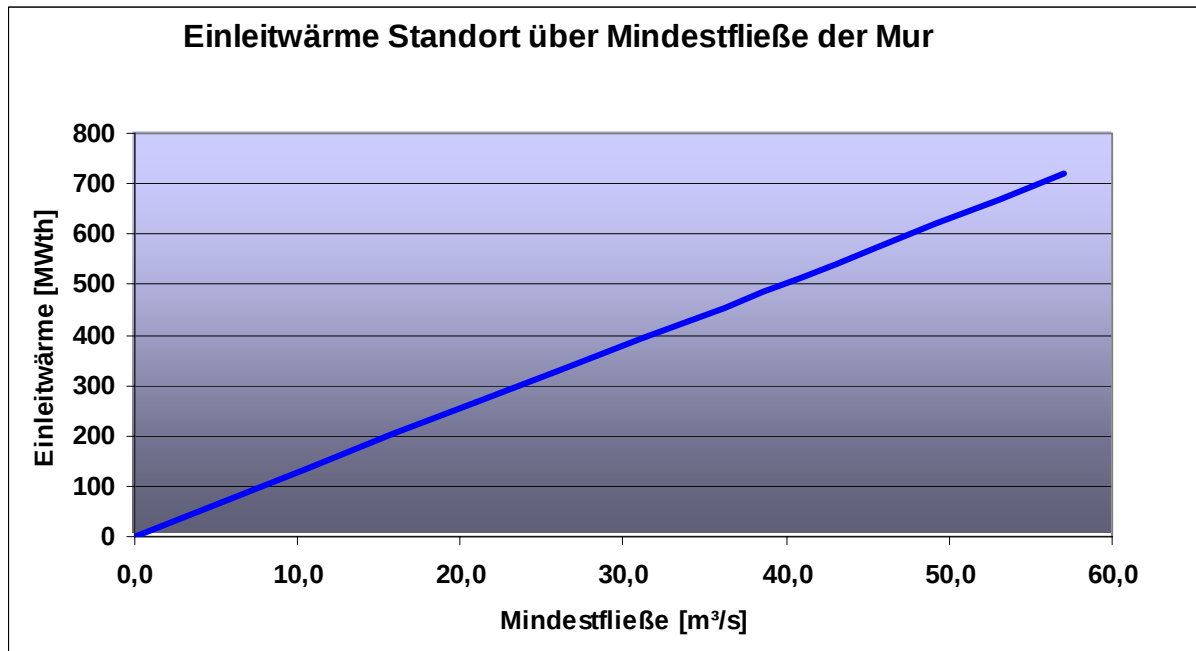


Abbildung 0-2: Einleitwärme über Mindestfließen bei 3 °C Aufwärmspanne der Mur

Dieser Zusammenhang wird im Leittechniksystem abgebildet. Die ebenfalls im Leitsystem vorhandene Abwärme aus den Blöcken WNW 2, WML und der Erzeugungslinie 1 der GDK-Anlage dient der Errechnung des Sollpegels gemäß Diagramm. Der Ist-Pegel der Mur wird ebenfalls ins Leittechniksystem geführt. Das Leittechniksystem vergleicht das Pegelsignal der Mur ständig mit dem errechneten Sollpegel. Nähert sich der Ist-Pegel dem Sollpegel, erfolgt die Warnung an den Operator, welcher unverzüglich die Leistung eines oder mehrerer Erzeugungseinheiten reduziert, um wieder ein entsprechendes Gleichgewicht herzustellen.

Neben den Pegelvergleichen erfolgt auch eine Kontrolle der Aufwärmspanne und der Absoluttemperatur der Mur. Dazu werden eine Temperaturmessstelle im Stauraum und eine Temperaturmessstelle im Unterwasser nach vollständiger Durchmischung des zurückgegebenen Kühlwassers angeordnet.

Geruch

Zur Vermeidung von Geruchsbelästigung aus Anlagenbereichen, von denen eine Geruchsbelästigung ausgehen könnte, sind die betreffenden Anlagenbereiche mit Abluftsystemen ausgestattet, sodass keine Geruchsbelästigung der Umgebung erfolgen kann. Diese Anlagenbereiche sind das Chemikalienlager, die Ammoniakdosierstationen und die Chemikaliendosierstationen in der Kühlturmergänzungswasseraufbereitung sowie in den Speisewasserkonditionierungen.

Aus bis dato ausgeführten GDK-Anlagen geht hervor, dass die Entlüftungsströme aus den Chemikalienlagern mit marginalen aromatisierten Inhaltsstoffen belastet sind, und aus diesem Grunde zu keinen Geruchsbelästigungen führen.

Sollte sich jedoch im Betrieb herausstellen, dass wider den bis dato vorliegenden Erfahrungen Geruchsbelästigungen auftreten, dann werden entsprechende Maßnahmen durch einerseits olfaktrometrische Messungen und andererseits durch Nachrüstung von Filtern (Aktiv-kohle- oder Biofilter entsprechender Körnung) gesetzt.

Lärm

Bauphase

Die schalltechnischen Auswirkungen des Vorhabens in der Bau- und Montagezeit der GDK-Anlage wurden ebenfalls im Fachbereich „Schall“ untersucht. Die maximalen Schallemissionen der Arbeits- und Transporteinheiten sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst und bilden die Basis für die Berechnungen im Fachbereich „Schall“. Die Ergebnisse dieser Berechnungen sind im Fachbereich „Schall“ dargestellt.

Bauphase ⁽¹⁾	Monate ⁽²⁾	Baumaschinen	Anzahl ⁽³⁾	Einsatzfrequenz ⁽⁴⁾	Einsatzzeit	Schallemission L _{W,A} [dB]
Standortvorbereitung, Abbruch- und Aushubarbeiten	1 und 2	Hydraulikbagger	3	30%	06:00 - 22:00	100 - 108
		Kompressor mit 2 Hämmer	6	40%	06:00 - 22:00	97 - 101
		LKW	10	35%	06:00 - 22:00	102 - 105
		Grader	1	10%	06:00 - 22:00	102 - 105
		Kombinationswalze	2	20%	06:00 - 22:00	101 - 109
		Rüttelstopfgerät	1	25%	06:00 - 22:00	107 - 110
		Radlader	3	50%	06:00 - 22:00	103 - 108
		Transportbetonmischer	2	20%	06:00 - 22:00	102 - 105
		Betonpumpe	1	20%	06:00 - 22:00	103 - 106
		Rüttler	1	20%	06:00 - 22:00	95 - 100
		Kreissäge	2	20%	06:00 - 22:00	102 - 107
		Kran 100 tm	0	0%	06:00 - 22:00	92 - 98
		Kran 120 tm	0	0%	06:00 - 22:00	95 - 100
Baulicher Aufbau (insb. Betonierung)	3 bis 6	Hydraulikbagger	1	40%	06:00 - 22:00	100 - 108
		Kompressor mit 2 Hämmer	1	40%	06:00 - 22:00	97 - 101
		LKW	4	30%	06:00 - 22:00	102 - 105
		Grader	0	10%	06:00 - 22:00	102 - 105
		Kombinationswalze	1	20%	06:00 - 22:00	101 - 109
		Rüttelstopfgerät	3	10%	06:00 - 22:00	107 - 110
		Radlader	2	40%	06:00 - 22:00	103 - 108
		Transportbetonmischer	8	35%	06:00 - 22:00	102 - 105
		Betonpumpe	4	60%	06:00 - 22:00	103 - 106
		Rüttler	5	30%	06:00 - 22:00	95 - 100
		Kreissäge	4	30%	06:00 - 22:00	102 - 107
		Kran 100 tm	2	50%	06:00 - 22:00	92 - 98
		Kran 120 tm	2	50%	06:00 - 22:00	95 - 100
Montage, weitere Bauzeit	6 bis 21	Hydraulikbagger	1	10%	06:00 - 22:00	100 - 108
		Kompressor mit 2 Hämmer	2	15%	06:00 - 22:00	97 - 101
		LKW	10	20%	06:00 - 22:00	102 - 105
		Grader	1	5%	06:00 - 22:00	102 - 105
		Kombinationswalze	1	5%	06:00 - 22:00	101 - 109
		Rüttelstopfgerät	1	0%	06:00 - 22:00	107 - 110
		Radlader	1	5%	06:00 - 22:00	103 - 108
		Transportbetonmischer	3	10%	06:00 - 22:00	102 - 105
		Betonpumpe	1	10%	06:00 - 22:00	103 - 106
		Rüttler	2	5%	06:00 - 22:00	95 - 100
		Kreissäge / Schneidgeräte	20	30%	06:00 - 22:00	102 - 107
		Kran 100 tm	2	50%	06:00 - 22:00	92 - 98
		Kran 120 tm	2	50%	06:00 - 22:00	95 - 100
Schallpegelspitzen		Aushub, Bagger	Schaufelschlagen			120
		Baulicher Aufbau	Hammerschlagen			130
		Montage	Blechbefestigungen			125

(1) Aufteilung der Bauzeit in drei Hauptphasen, wobei Überschneidungen der Tätigkeiten zu berücksichtigen sind
(2) Monate in denen die Haupttätigkeit der Bauphase stattfinden wird (d.h. bspw. Aushub vornehmlich in Monaten 1 und 2)
(3) Max. Anzahl der Baumaschinen die sich gleichzeitig auf der Baustelle befinden können
(4) Basis der prozentuellen Einsatzfrequenz ist ein Arbeitstag von 6:00 bis 22:00 an dem die Geräte im Einsatz sein können. (d.h. 100% bedeutet dass Baumaschine durchgehend im Einsatz ist)

Tabelle 0-22: Schallquellen in der Bau- und Montagephase der GDK-Anlage

Betriebsphase

Zur Vermeidung von Schallemissionen und Lärmbelastungen werden in der GDK-Anlage zahlreiche Schallschutzmaßnahmen an der Maschinentechnik vorgenommen. Die grundlegendste Maßnahme besteht in der Einhausung der Gasturbinen sowie in Maßnahmen im Bereich der Bautechnik (Ausführung der Gebäudehülle mit Schall absorbierenden Elementen), weitere Vorkehrungen sind z.B. Schalldämpfer in den Kaminen der Abhitzeessel und in den Ansaugluftkanälen der Gasturbinen.

Insbesondere bei außerhalb von Gebäuden liegenden Anlagenteilen werden Schall reduzierende Maßnahmen (z.B. langsam laufende Ventilatoren bzw. Zu- und Abluftgebläse) umgesetzt. Des Weiteren erfolgen die Anlieferung von Betriebsmitteln sowie der Abtransport von Rückständen grundsätzlich werktags in der Tageszeit.

Nachfolgende Tabelle zeigt die Schallquellen der GDK-Anlage, welche maßgebende Schallemissionen aufweisen. Die angegebenen Schallemissionswerte der einzelnen Schallquellen bzw. Schalldämmungen der Außenbauteile wurden den Berechnungen im Fachbereich „Schall“ zugrunde gelegt.

		Einheit	Stk.	Normalbetrieb	Anfahrbetrieb	Spitzen
Halleninnenpegel						
Maschinenhaus	LA,i	[dB]		85	95	---
Kesselhaus	LA,i	[dB]		85	95	---
Schalldämmung Aussenbauteile						
Wände	R'w	[dB]		50	50	---
Fenster	R'w	[dB]		38	38	---
Dach	R'w	[dB]		50	50	---
Tore	R'w	[dB]		31	31	---
Zuluftschalldämpfer	R'w	[dB]		42	42	---
Einzel-schallquellen im Freien						
Gasturbinenansaugung	LW,A	[dB]	2	92	92	---
Kaminmündung	LW,A	[dB]	2	95	95	---
Hallenabluft	LW,A	[dB]	18	75	75	---
Turbinenentspanner	LW,A	[dB]	2	---	85	---
Sicherheitsventil	LW,A	[dB]	je	---	---	108
Kesselentspanner	LW,A	[dB]	2	---	85	---
EB-Transformator	LW,A	[dB]	2	80	80	---
Blocktransformator	LW,A	[dB]	2	88	88	---
Freiluft-Schaltanlage	L'w,A	[dB/m]	je m	44	44	---
Leistungsschalter Freiluft-Schaltanlage	LW,A	[dB]	je	---	---	120
Trasse Energieableitung 380 kV	L'w,A	[dB/m]	je m	44	44	---
Kühlturmanlage Zuluft	LW,A	[dB]		100	100	---
Kühlturmanlage Abluft	LW,A	[dB]		100	100	---
Kühlturm-Pumpenhaus	LW,A	[dB]	1	90	90	---
Zusatzwasseraufbereitung für Kühlturm	LW,A	[dB]	1	90	90	---
Kühlwasserentnahmebauwerk	LW,A	[dB]	1	90	90	---
Gasregelstation	LW,A	[dB]	1	80	80	115

Tabelle 0-23: Schallquellen der GDK-Anlage

Im Fachbereich „Schall“ werden auf Basis der maximalen Schallemissionen der Anlage unter Berücksichtigung des durch die Anlage verursachten Verkehrs die Schallimmissionen berechnet. Die Ergebnisse dieser Berechnungen und die Beurteilung der Schallsituation bei den nächstgelegenen Wohngebieten können dem Fachbereich „Schall“ entnommen werden. An den Arbeitsplätzen liegt die Lärmbelastung (mittlerer Schalldruckpegel) je nach Anforderung zwischen max. 50 dB(A) (Leitstand) und max. 85 dB(A) für die meisten verfahrenstechnischen Bereiche der GDK-Anlage.

In den Bereichen, in denen höhere Schallwerte zu erwarten sind, werden die in diesen Bereichen erforderlichen regelmäßigen Anlagenrundgänge mit entsprechendem Gehörschutz durchgeführt.

Erschütterungen, Schwingungen

Diese beiden Begriffe werden gemäß ÖNORM S 9100 in „mechanische Schwingungen“ und „Erschütterungen“ (nicht periodische Schwingungen begrenzter Dauer) unterteilt.

Bauphase

Mechanische Schwingungen im Sinne der ÖNORM treten während der Bauphase nicht auf. In der Bauphase entstehen durch Tiefbauarbeiten (z.B. Rammarbeiten bei der Baugrubensicherung) Erschütterungen. Die zu erwartende Schwingungsgeschwindigkeit an der Bohle beträgt maximal 5 mm/s mit fallweisen Spitzen von 20 mm/s.

Bei der Bauausführung wird dem betreffenden Bauunternehmen für das Niederbringen und Ziehen von Spundwänden der Einsatz eines Hochleistungsvibrators mit resonanzfreiem An- und Auslauf vorgegeben.

Die maximal zulässigen Richtwerte gemäß ÖNORM S 9020, Punkt 4.3, Tabelle 3, betragen für Gebäude der Klasse I (Industrie- und Gewerbebauten) 30 mm/s, für Gebäude der Klasse II (Wohnbauten) 20 mm/s, jeweils am Gebäudefundament. Das nächstgelegene Industriegebäude (Auftauhalle) ist ca. 50 m, das nächstgelegene Wohngebäude ist ca. 180 m entfernt. Die Beurteilung der Schwingungssituation kann dem Fachbereich „Schwingung“ entnommen werden.

Betriebsphase

Durch entsprechende Fundamentausbildung bzw. durch den Einsatz von die Schwingung dämpfenden Elementen bei einzelnen Aggregaten werden die Übertragung von Schwingungen auf den Untergrund und somit Auswirkungen auf Mensch und Umwelt vermieden.

Maschinensätze mit Antrieb durch Gasturbinen werden im Sinne der DIN ISO 10816-4 in der Zone A bzw. Zone B betrieben. Dabei beträgt die effektive Schwingungsgeschwindigkeit $v = 4,5 \text{ mm/s}$ bzw. $9,3 \text{ mm/s}$ höchstens an den Zonengrenzen. Durch geeignete Fundamentausbildung betragen dabei die Schwingstärken in Summe $v_{\text{eff}} = 1 \text{ mm/s}$ bzw. $v_{\text{eff}} = 0,25 \text{ mm/s}$ je Einzelfundament in 10 m Entfernung.

Zur Einhaltung dieser Werte werden Schwingungsüberwachungssysteme an den Lagern und Fundamenten eingerichtet.

Weitere impulsförmige Erschütterungsemissionen im Sinne der ÖNORM S9020 sind aufgrund der zum Einsatz kommenden Anlagen nicht zu erwarten.

Zur Vermeidung der Übertragung von Schwingungen über Rohrleitungen sind die betroffenen Aggregate mittels Kompensatoren vom System entkoppelt.

Gemäß Beurteilung im Fachbereich „Schwingung“ wird durch diese Maßnahmen sichergestellt, dass die Schwingungseinwirkungen und die daraus resultierende Schwingungsbelastung unter den Werten gemäß ÖNORM S9010 sowie den weiter darin zitierten Normen liegen.

Erschütterungen im Sinne der ÖNORM treten während des Betriebes nicht auf.

Stoffflüsse

Input/Output

Die in der Folge beschriebenen Stoffflüsse beziehen sich auf den Dauerbetrieb der GDK-Anlage mit dem Auslegungsbrennstoff Erdgas. Bezugstemperatur für die außentemperaturabhängige Gasturbinenleistung sind die mehrfach beschriebenen Designparameter von +10,5 °C (Jahresmittelwert der Außentemperatur). Alle Werte beziehen sich auf Volllastbetrieb der Anlage.

Input/Output-Ströme

Die notwendigen Input-Ströme in die GDK-Anlage bestehen im Wesentlichen aus:

- Erdgas
- Verbrennungsluft
- Betriebsmitteln für den sicheren und umweltgerechten Betrieb
- Frischwasser aus der Mur für verschiedene Prozesse
- Löschkalk, Biozid, Polyelektrolyt und Eisen(III)-Chlorid für die Kühlturm-Zusatzwasseraufbereitung
- Ammoniak für die Entstickungsanlage
- Salzsäure und Natronlauge für den Betrieb der Kondensatreinigungsanlage
- Druckluft für die pneumatischen Antriebe und Regeleinrichtungen

Die Output-Ströme aus der GDK-Anlage bestehen im Wesentlichen aus:

- festen Produkten – Rückstand Kalkschlamm zur Verwertung oder Deponierung
- erzeugter Energie - Fernwärme und elektrischer Strom
- Wärmeverlusten – Abgasverluste, Reibungsverluste und Abstrahlungsverluste
- Rauchgas über Kamin in die Atmosphäre
- Abwässer in die Kanalisation, die Mur und in den Weißeneger Mühlkanal

Input			Output		
Verbrennungsluft	Nm³/h	3.708.619	Rauchgas	Nm³f/h	3.858.597
Erdgas	Nm³/h	149.217	Fernwärme	MWth	0 - 250
Ammoniak NH ₃	kg/h	70	Stromabgabe an Netz (Nettoleistung)	MWel	855 - 810
Löschkalk Ca(OH) ₂	kg/h	92	Wärmeverluste	MWth	134
Ammoniakwasser NH ₄ OH (25%ig)	kg/h	4	Abwasser (Absatzung)	t/h	372
Polyelektrolyt (100%ig)	kg/h	0,6	Kalkschlamm (100% TS)	kg/h	260
Eisen(III)-chlorid (100%ig)	kg/h	5,5	Kühlwasser	t/h	24.480
Biozid Actibrom (Bromverbindung)	kg/Schock	20	Wärmeeinleitung Mur	MWth	237
Biozid Natriumhypochlorit NaOCl	kg/Schock	200	Abwärme Kühlturm	MWth	236
Salzsäure HCL (30%ig)	kg/1000h	1.650	Schwaden Kühlturm	m³/h	16.360.000
Natronlauge NaOH (50%ig)	kg/1000h	650	Verdunstungsmenge Kühlturm	t/h	360
Frischwasser (Mur)	t/h	25.200	Regenerierabwasser KRA	t/1000h	80
Deionat	t/h	20	Regenerierabwasser KRA zu ARA I	kg/h	200
Druckluft	Nm³/h	800	Verbrauchter Katalysator (diskontinuierlich)		Lebensdauer > 10 Jahre
Hydrazinhydrat	kg/h	3			
Trinatriumphosphat Na ₃ PO ₄	kg/h	0,05			
Elektrische Energie (Eigenbedarf)	MWel	22			

Tabellenwerte beziehen sich auf Volllastbetrieb der Anlage bei 10,5°C Aussentemperatur

Tabelle 0-1: Input/Outputströme GDK-Anlage Mellach

Zur Bekämpfung der Algenbildung im Kühlturmsystem werden Chlor oder andere Biozide eingesetzt, die in der Lage sind, Algen, Bakterien, Pilze und organische Stoffe abzubauen. Die Biozide werden direkt in das Kühlturmwasser induziert (Stoß oder Stoßbehandlung).

Wassermanagement

Bei der Konzeption der GDK-Anlage Mellach wurde großer Wert auf die optimale Nutzung des eingesetzten Betriebswassers gelegt. Weiters wurde versucht, die am Standort vorhandene Kraftwerksinfrastruktur der bestehenden Kraftwerksblöcke weitgehend zu nutzen. Dies wurde erreicht durch

- Ausnutzung der Kapazitätsreserven der bestehenden Vollentsalzungsanlage Werndorf
- Ausnutzung der Kapazitätsreserven der bestehenden Abwasserreinigungsanlage Mellach

Abkürzungsverzeichnis

AAEV	„Allgemeine Abwasseremissionsverordnung BGBL. 1996/186“ - Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die allgemeine Begrenzung von Abwasseremissionen in Fließgewässer und öffentliche Kanalisation
AEV	„Abwasseremissionsverordnung Kühlsysteme und Dampferzeuger BGBL. II 2003/266“ - Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus Kühlsystemen und Dampferzeugern
ARA	Abwasserreinigungsanlage
BAT	Best Available Technology
FHKW	Fernheizkraftwerk
GDK (-Anlage)	Gas- und Dampfturbinen-Kombinationskraftwerk (s-Anlage)
Hu	Unterer Heizwert
i.d.g.F.	in der gültigen Fassung
LRV-K	Luftreinhalteverordnung Kesselanlagen
OMV	Oesterreichische Mineralölverwaltung Aktiengesellschaft
SCR	Selective Catalytic Reduction
TAG	Trans Austria Gaspipeline
UVE	Umweltverträglichkeitserklärung
UVP-G	Umweltverträglichkeitsprüfungs-Gesetz
VERBUND – AHP	VERBUND – Austrian Hydro Power AG
VERBUND – ATP	VERBUND – Austrian Thermal Power GmbH & Co KG
WML	Wärmekraftwerk (oder auch Fernheizkraftwerk) Mellach
WNW 1	Wärmekraftwerk (oder auch Fernheizkraftwerk) Neudorf Werndorf Block 1
WNW 2	Wärmekraftwerk (oder auch Fernheizkraftwerk) Neudorf Werndorf Block 2