



# Lieferprogramm 2010

Erdgas - Blockheizkraftwerke - Kompaktmodule

von 26 kW

bis 2.000 kW

Elektrische Leistung





## Inhaltsverzeichnis

### 1.0 BHKW – eine zeitgemäße Form der Energienutzung

### 2.0 SCHMITT ENERTEC Erdgas BHKW Leistung und Wirkungsgrade

- 2.1 26 kW bis 400 kW – Kompaktmodule mit SCHMITT ENERTEC Gasmotoren
- 2.2 609 kW bis 2.000 kW – Kompaktmodule mit GUASCOR Gasmotoren und Gen-Sets mit CUMMINS Gasmotoren.

### 3.0 Die Ausstattung

- 3.1 Der Motor
- 3.2 Gemischaufbereitung, Abgasreinigung
- 3.3 Die Hydraulik
- 3.4 Der Generator
- 3.5 Die Steuerung
- 3.6 Ausführung mit Schalldämmhaube:  
Grundrahmen, Schalldämmhaube, Nebenaggregate
- 3.7 Ausführung im Stahlcontainer: Grundrahmen, Nebenaggregate
- 3.8 Fließbilder
  - 3.8.1 Ausführung: Saugmotor
  - 3.8.2 Ausführung: Turbomotor mit interner Gemischkühlung
  - 3.8.3 Ausführung: Turbomotor mit externer Gemischkühlung

### 4.0 Service und Wartung

#### Anhang: Technische Daten

FMB-31-GSK	FMB-285-GSMK
FMB-65-GSK	FMB-320-GSMK
FMB-88-GSK	FMB-410-GSMK
FMB-120-GSK	FMB-430-GSMK
FMB-155-GSK	FMB-500-GSMK
FMB-190-GSK	FMB-750-GSMK
FMB-215-GSMK	FMB-1000-GSMK
FMB-230-GSMK	FMB-1180-GSMK
FMB-255-GSMK	FMB-1500-GSMK
FMB-270-GSMK	FMB-1750-GSMK
FMB-275-GSMK	FMB-2500-GSMK





## 1.0 BHKW - eine zeitgemäße Form der Energienutzung

Unter dem Aspekt der Verknappung und nicht unbegrenzten Verfügbarkeit fossiler Brennstoffe sowie des Klimaschutzes stellen sich heute neue Anforderungen an die Nutzung von Energie.

Ein entscheidender Faktor, um in Zukunft die Energieversorgung zu sichern, und heute die Energiekosten zu senken, ist die effiziente Energienutzung durch Kraft-Wärme-Kopplung.

Neben großen Industriekraftwerken mit Fernwärmenetzen ist der Gedanke der Kraft-Wärme-Kopplung in BlockHeizKraftWerken (BHKW) umgesetzt.

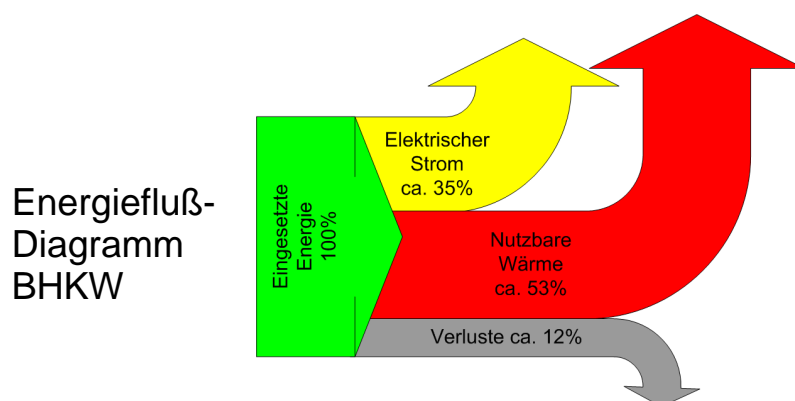
Das BHKW erzeugt gleichzeitig Strom und Wärme, und wird als verbrauchernahe Zentraleinheit betrieben. Durch die räumliche Nähe von Energieerzeuger und -Verbraucher sind die Verteilungs- und Transportverluste minimiert. In vielen Fällen ist die Wärmenutzung überhaupt erst durch diese Nähe möglich, da der Transport von Wärme über große Entfernungen unwirtschaftlich ist.

Die wesentlichen Bauteile eines BHKW sind Verbrennungsmotor, Generator, Wärmetauscher und Steuerung. Der Generator, der zur Stromerzeugung dient, wird von einem Verbrennungsmotor angetrieben. Der produzierte elektrische Strom kann vom Anlagenbetreiber selbst genutzt werden, oder wird ins öffentliche Stromnetz eingespeist. Die Wärme aus dem Motorkühlwasser und dem Abgas wird über Wärmetauscher an ein Heizwassersystem abgegeben. Durch den Einsatz von Absorptionskältemaschinen kann die Wärme in Kälte umgewandelt werden und so z.B. zur Klimatisierung von Räumen verwendet werden, wenn kein Heizwärmebedarf vorliegt.

Alle Abläufe innerhalb des BHKW und dessen Einbindung in die angeschlossenen Strom- und Wärmenetze werden von einer Mikroprozessorsteuerung überwacht, so daß die Anlage auch bei sich änderndem Strom- und Wärmebedarf effizient arbeitet.

Durch moderne Motorentchnik werden die Abgasemissionen minimiert und liegen unterhalb der in der TA-Luft festgelegten Werte.

Daher ist der Einsatz moderner BHKW-Technik in vielen Fällen die ökonomisch und ökologisch beste Form der Energieerzeugung.





## 2.0 SCHMITT ENERTEC Erdgas-BHKW Leistung und Wirkungsgrade

SCHMITT ENERTEC Erdgas-BHKW sind speziell auf den Betrieb für Erdgas abgestimmt und bieten daher höchste Wirkungsgrade und Betriebssicherheit.

### 2.1 Das Lieferprogramm 26 kW bis 400 kW elektrische Leistung: Kompaktmodule mit SCHMITT ENERTEC Gasmotoren

BHKW-Typ	Motor (Gas-Otto-Motor) (Saugmotor: Lambda = 1) (Turbomotor: Magergemisch) Zyl. / Art <sup>1)</sup> / Hersteller <sup>2)</sup>	Leistung elektrisch <sup>3)</sup> /kW	Wirkungs- grad elektr. <sup>3)</sup> /%	Leistung thermisch <sup>4)</sup> /kW Abgastemp. 120°C	Gas- verbrauch <sup>5)</sup> /kW
<b>FMB-31-GSK</b>	3 / R - saug / SE -IV	26	32,0	46	81
<b>FMB-65-GSK</b>	4 / R – turbo / SE-IV	50	33,2	82	150
<b>FMB-80-GSK</b>	4 / R – turbo / SE-IV	75	33,6	127	223
<b>FMB-120-GSK</b>	6 / R - saug / SE-MB	100	34,4	161	291
<b>FMB-155-GSK</b>	6 / R - saug / SE-MB	122	35,1	196	348
<b>FMB-190-GSK</b>	8 / V 90 - saug / SE-MB	151	36,0	232	419
<b>FMB-215-GSMK</b>	6 / R - turbo int. 70°C / SE-MB	173	35,8	264	483
<b>FMB-230-GSMK</b>	6 / R - turbo ext. 50°C / SE-MB	185	36,5	239	507
<b>FMB-255-GSMK</b>	6 / R - turbo int. 45°C / SE-MB	205	37,5	268	547
<b>FMB-270-GSMK</b>	8 / V90 - turbo int. 70°C / SE-MB	220	37,3	307	590
<b>FMB-275-GSMK</b>	12 / V90 – saug / SE-MB	230	36,1	362	637
<b>FMB-285-GSMK</b>	8 / V90 - turbo ext. 50°C / SE-MB	233	37,7	283	618
<b>FMB-320-GSMK</b>	8 / V90 - turbo ext. 45°C / SE-MB	260	37,8	335	689
<b>FMB-410-GSMK</b>	12 / V90 - turbo int. 70°C / SE-MB	334	36,6	485	913
<b>FMB-430-GSMK</b>	12 / V90 - turbo ext. 50°C / SE-MB	350	38,1	413	919
<b>FMB-500-GSMK</b>	12 / V - turbo int / ext. / SE-MB	400	37,9	503	1.055

1) R = Reihenmotor  
V = V-Motor 90°  
int. = interne Gemischkühlung  
ext. = externe Gemischkühlung

2) SE -IV = SCHMITT ENERTEC auf Iveco  
SE-MB = SCHMITT ENERTEC auf Basis Mercedes-Benz  
3) bei cos phi=1, nicht überlastbar  
4) +/- 8%; Methanzahl 80  
5) +/- 5%; Methanzahl 80



## 2.2 Das Lieferprogramm 609 kW bis 2.000 kW elektrische Leistung:

### Kompaktmodule mit GUASCOR und CUMMINS Gasmotoren

<b>BHKW-Typ</b>	<b>Motor</b> (Gas-Otto-Motor) (Saugmotor: Lambda = 1) (Turbomotor: Magergemisch) Zyl. / Art <sup>1)</sup> / Hersteller	<b>Leistung elektrisch<sup>2)</sup></b> /kW	<b>Wirkungs- grad elektr.<sup>2)</sup></b> /%	<b>Leistung thermisch<sup>3)</sup></b> /kW Abgastemp. 120°C	<b>Gas- verbrauch<sup>4)</sup></b> /kW
<b>FMB-750-GSMK</b>	12 / V60 - turbo ext. 55°C / GUASCOR	609	39,0	731	1.559
<b>FMB-970-GSMK</b>	16 / V60 - turbo ext. 40°C / GUASCOR <b>250 mg/Nm<sup>3</sup> NOx</b>	773	35,9	1.028	2.151
<b>FMB-1000-GSMK</b>	16 / V60 - turbo ext. 55°C / GUASCOR	809	39,3	945	2.057
<b>FMB-1130-GSMK</b>	16 / V60 - turbo ext. 40°C/ GUASCOR <b>250 mg/Nm<sup>3</sup> NOx</b>	909	35,9	1.213	2.532
<b>FMB-1180-GSMK</b>	16 / V60 - turbo ext. 60°C / GUASCOR	958	39,1	1.126	2.449
<b>FMB-1500-GSMK</b>	16 / V60 - turbo ext. 55°C / GUASCOR	1.200	41,2	1.315	2.916
<b>FMB-1750-GSMK</b>	16 / V60 - turbo ext. 40°C / CUMMINS	1.400	42,3	1.582	3.313
<b>FMB-2500-GSMK</b>	18 / V60 - turbo ext. 40°C / CUMMINS	2.000	40,8	2.192	4.900

1) R = Reihenmotor  
V = V-Motor 60°  
int. = interne Gemischkühlung  
ext. = externe Gemischkühlung

2) bei cos phi=1, nicht überlastbar  
3) +/- 8%; Methanzahl 80  
4) +/- 5%; Methanzahl 80



### 3 Die Ausstattung

#### 3.1 Der Motor

SCHMITT ENERTEC verwendet für den Einsatz in Blockheizkraftwerken ausschließlich Industriemotoren mit einer Drehzahl von  $1500 \text{ min}^{-1}$ .

Um eine hohe Wirtschaftlichkeit unserer Anlagen zu gewährleisten, achten wir bei der Auslegung der Motoren neben dem Kraftstoffverbrauch auch auf Langlebigkeit und Wartungsfreundlichkeit der Maschinen.

##### **Zylinderblock:**

- aus legiertem Gußeisen; hängende Grundlagerdeckel;
- Ölwanne ohne Anheben des Motors demontierbar
- Grundlagerdeckel bei V-Motoren zusätzlich seitlich verschraubt

##### **- *Guascor und Cummins Motoren:***

- seitliche Revisionsöffnungen zur Pleuellager- und Kolbenmontage ohne Demontage der Ölwanne

##### **Zylinderlaufbuchsen:**

- auswechselbare, nitrierte, verschleißarme Zylinderlaufbuchsen aus Schleuderguß
- nasse Laufbuchsen

##### **Kolben:**

- aus Aluminium; mit eingegossenem Doppelringträger für beide oberen Kolbenringe; gekühlt über Ölspritzdüsen

##### **Zylinderkopf:**

- aus Spezialgußeisen; eingeschrumpfte auswechselbare Ventilsitzringe auswechselbare Ventilführungen
- Einzelzylinderköpfe

##### **Kurbeltrieb:**

- geschmiedete Kurbelwelle mit angeschraubtem Steuerrad, Schwingungsdämpfer und Schwungrad
- Lagerung:      6 Zylinder Reihenmotoren:      7-fach  
                    8 Zylinder Reihenmotoren:      9-fach  
                    8 Zylinder V-Motoren:              5-fach  
                    12 Zylinder V-Motoren:             7-fach  
                    16 Zylinder V-Motor:                9-fach  
                    18 Zylinder V-Motor:                10-fach
- angeschraubte Gegengewichte



**Ventiltrieb:**

- je ein Ein- und Auslaßventil aus Nimonic 80A pro Zylinder, angetrieben durch zentrale Nockenwelle, Stoßstangen und Kipphebel

-Guascor und Cummins Motoren:

- je zwei Ein- und Auslaßventile pro Zylinder, angetrieben durch zentrale Nockenwelle, verschleißarme Rollenstößel, Stoßstangen und Kipphebel

**Motorschmierung:**

- innenliegende Ölpumpe, zahnradgetrieben; Ölfilter im Hauptstrom mit Sicherheitsüberströmventil
- 2-fach Ölfilter

-Guascor und Cummins Motoren:

- 3-fach Ölfilter

**Zündung:**

- mikroprozessorgesteuerte Kondensatorentladungszündung, kontaktlos; bestehend aus Steuergerät, OT-Geber, Zylinder-1-Geber, je eine Zündspule und Zündkerze pro Zylinder

**Starteinrichtung:**

- Elektro Schubtriebanlasser, 24V DC

### **3.2 Gemischaufbereitung, Abgasreinigung:**

**Gemischaufbereitung:**

**Gasregelstrecke:**

- gemäß DVGW, Aggregateseitig verrohrt,
- bestehend aus Gegenflanschen, Dichtungen, Kugelhahn, Doppelmagnetventil, Gasmengenregelventil (Lambdaregelventil), Manometer, Gasfilter, Druckschalter, thermisch auslösende Absperrvorrichtung, Flammenfilter, Ringwellschlauch

**Luftfilter:**

- Trockenluftfilter mit Wartungsanzeige

**Gasmischer:**

- Gas-Luftmischer nach dem Venturiprinzip

**Drosselklappe:**

- über Stellmotor betätigt



**Gemischaufladung / Gemischkühlung (nur bei Turbo-Motoren):**

- Gemisch-Turboaufladung
- interne Gemischkühlung: die Gemischwärme wird in den Motorkühlkreislauf abgeführt (Wassereintritt in Gemischkühler: 80°C)
- externe Gemischkühlung: die Gemischwärme wird in einen externen NT- Kühlkreislauf an die Umgebungsluft abgegeben (Wassereintritt in Gemischkühler: 50°C)

-Guascor -Motoren:

- je ein Turbolader pro Zylinderbank

-Cummins -Motoren:

- je nach Modell ein 1 bzw. 1 pro Bank

**Abgasreinigung:**

**Katalysator:**

- Saugmotoren: geregelter 3-Wege Katalysator im Abgasstrom
- Turbo-Magergemischmotoren: Oxidationskatalysator im Abgasstrom

**3.3 Die Hydraulik:**

**Übergabewärmetauscher:**

- zur Übergabe der thermischen Leistung des BHKW an ein externes Heizwassersystem
- gelöteter Plattenwärmetauscher, Werkstoff 1.4401
- primär Kreislauf: ca. 95°C / 80°C
- sekundär Kreislauf: ca. 90°C / 70°C

**Gemischkühler (nur bei Turbo-Motoren):**

- Rohrbündelwärmetauscher
- interne Gemischkühlung: Übergabe der Gemischwärme auf BHKW-Kühlkreislauf (Wassereintrittstemperatur: 80°C)
- externe Gemischkühlung: Übergabe der Gemischwärme auf einen externen NT-Kühlkreislauf (Wassereintrittstemperatur: 50°C)

**Ölkühler:**

- in den BHKW- Kühlkreislauf eingebunden

**Motorkühlung:**

- Zylinderblock und Zylinderköpfe vom BHKW-Kühlwasser durchflossen

**gekühlte Abgassammelrohre:**

- Abgassammelrohr vom BHKW-Kühlwasser umströmt



**trockene Abgassammelrohre:**

- Je nach Modell und Ausführung auch mit trockenen Abgassammelrohren

**Abgaswärmetauscher:**

- Rohrbündelwärmetauscher, Werkstoff 1.4571
- primär (Abgasstrom) ca. 370°C-530°C / 120°C
- sekundär Kreislauf: ca. 89°C / 95°C

**Kühlwasserpumpen:**

- elektrisch angetriebene Kreiselpumpe für BHKW-Kühlkreislauf
- elektrisch angetriebene Kreiselpumpe für NT-Kühlkreislauf (nur bei Turbo-Motoren mit externer Gemischkühlung)

**Temperaturregelung:**

- elektronisch gesteuertes 3-Wege-Stromteilerventil vor Übergabewärmetauscher
- elektronisch gesteuertes 3-Wege-Mischventil nach Notkühler (optional)

**Notkühler (optional):**

- Tischkühler zur Abfuhr überschüssiger BHKW-Wärmeleistung, die nicht an das angeschlossene Heizwassersystem abgegeben werden kann

**NT-Kühler (nur bei Turbo-Motoren mit externer Gemischkühlung):**

- externer Kühler zur Abfuhr der NT-Kühlkreislaufwärme an die Umgebungsluft

**Weitere Komponenten:**

- Membranausdehnungsgefäß
- Sicherheitsventil
- Manometer
- Temperatursensoren
- Kompensatoren

**Kühlmedium:**

- Glykol-Wasser-Gemisch mit 40% Glykolanteil

**3.4 Der Generator:**

SCHMITT ENERTEC verwendet für den Einsatz in Blockheizkraftwerken ausschließlich Innenpol-Drehstrom Synchrongeneratoren. Der Generator wird über eine Flanschglocke am Motor verschraubt. Motor und Generator bilden eine starre Einheit, die schwingungsentkoppelt auf dem Aggregategrundrahmen gelagert ist.



**Generator:**

- Der Generator besitzt folgende Spezifikationen:
- bürstenlos
- selbstregelnd
- eingebaute Erregermaschine
- Dämpferkäfig
- 2-fache Lagerung mit dauergeschmierten Wälzlagern
- Auslegung für Netzparallelbetrieb mit cos-phi Regler
- Regler zur automatischen Spannungsanpassung während der Synchronisation
- Kaltleiter zur Temperaturüberwachung der Statorwicklung
- Ausführung nach VDE 0530
- Funkentstörgrad        N
- Isolationsklasse        H
- Schutzart                IP23
- Bauform                  B3/B5

**Kupplung:**

- drehelastische Kupplung
- ausgelegt gemäß Drehschwingungsberechnung
- Kupplungselement ohne Trennen von Motor und Generator  
Austauschbar

-Cummins -Motoren:

- Ohne Revisionsöffnungen

**Flanschglocke:**

- Schweißkonstruktion
- Ausführung ermöglicht den Wechsel des Kupplungselements ohne das Trennen von Generator und Motor



### **3.5 Die Steuerung:**

Die SPS-basierende Steuerung des Aggregats ist in einem schwingungsentkoppelten Schaltschrank auf dem Aggregategrundrahmen montiert. Wahlweise kann die Installation auch in einem separaten Schaltschrank erfolgen.

Neben der Überwachung und Steuerung des Aggregats kann die Steuerung auch die Schaltung eines Spitzenlastkessels oder die Lastverteilung auf mehrere im Verbund eingesetzte BHKW übernehmen (Master-Steuerung).

#### **Grundlegende Funktionen:**

- Start-Ablaufprogramm
- Stop-Ablaufprogramm
- Überwachung der Analogwerte des Aggregats
  
- Auswertung digitaler Meldesignale
- Leistungs- und Drehzahlregelung
- Synchronisiersteuerung
- Heizwassertemperaturregelung
- Lambdaregelung
- Steuerung eines Spitzenlastkessels
- Gasfackelfreigabe bei Biogas- / Klärgasbetrieb
- optional: Frequenzregelung im Inselbetrieb

#### **Das Start-Ablaufprogramm für Gasmotoren:**

- Startverzögerung ein 0-20 sec
- Bei Erreichen der Anlaufdrehzahl Zündung ein, nach 2 sec Gasventile auf
- Bei Erreichen der Zünddrehzahl Anlasser aus,
- Überwachungsaktivierung ein
- Bei Nennbetriebswerten Synchronisierung, danach Leistungsregelung ein
- Bei Fehlstart zwei Startwiederholungen

#### **Das Stop-Ablaufprogramm für Gasmotoren:**

Bei Stopanforderung:

- Leistungsregelung zurück, Generatorschalter auf
- Nachlaufverzögerung ein (ca. 0-3 min)
- Gasmagnetventile zu
- nach ca. 20 sec Zündung aus

Bei Stopanforderung durch Fehler:

- Generatorschalter auf
- Gasmagnetventile zu
- nach ca. 20 sec Zündung aus



**Überwachung der Analogwerte des Aggregats:**

Alle wichtigen Betriebswerte des Aggregats werden ständig überwacht. Bei einer Abweichung von den programmierten Sollwerten greift die Steuerung regelnd ein.

Bei der Überschreitung von Grenzwerten wird eine warnende oder abschaltende Fehlermeldung mit Informationen über Ursache, Datum und Uhrzeit auf dem Anzeigedisplays ausgegeben und in einem Fehlerspeicher abgelegt.

Es besteht die Möglichkeit, die Analogwerte während des Betriebs aufzuzeichnen.

**Bei Gasaggregaten werden folgende Analogwerte erfaßt:**

- Kühlwassertemperatur Motor, Ein-/Austritt
- Kühlwasserdruck und -Niveau
- Heizwassertemperatur Ein-/Austritt
- Schmieröldruck und -Niveau
- Schmieröltemperatur nach Ölkühler
- Abgastemperatur
- Brennraumtemperatur auf Referenzzyylinder
- Restsauerstoff im Abgas (Lambdasonde)
- Ladedruck (nur bei Turbomotoren)
- Gemischtemperatur nach Gemischkühler (nur bei Turbomotoren)
- Schallhaubentemperatur
- Drehzahl
- Frequenz des Wechselstroms
- Wirk- und Blindleistung des Generators
- Spannung und Strom je Phase

**Auswertung digitaler Meldesignale:**

Digitale Meldesignale lösen beim Umschalten des I/O Wertes eine warnende oder abschaltende Fehlermeldung aus.

- Kühlwassertemperatur am Motorausstritt
- Kühlwasserniveau Minimum
- Heizwasserüberdruck (SDB - Sicherheitsdruckbegrenzer)
- Heizwasserübertemperatur (STB - Sicherheitstemperaturbegrenzer)
- Heizwasserströmungssensor
- Schmierölniveau Minimum und Maximum
- Schmieröldruck Minimum
- Kabinenbelüftungsströmungssensor
- Generatorwicklungstemperatur
- Starterbatteriespannung
- Gasdruck Minimum
- Niveausensor Leckölwanne



**Leistungs- und Drehzahlregelung:**

Die Regelung von Drehzahl und Leistung erfolgt bei Gas-Otto-Motoren durch Verstellen der Drosselklappe.

**Leistungsregelung:**

Die in der Steuerung enthaltene Leistungsregelung regelt die elektrische Leistung des Aggregats auf einen frei wählbaren Wert im Bereich von 60% bis 100% der Nennleistung des Aggregates ein.

**Funktionsweise:**

Im Netzparallelbetrieb beträgt die Drehzahl eines 4-poligen Generators  $1500 \text{ min}^{-1}$  bei einer Netzfrequenz von 50 Hz. Durch das Öffnen der Drosselklappe steigt die Leistung des Motors an, was bei konstanter Drehzahl eine Erhöhung des Drehmoments an der Kurbelwelle bedeutet.

Das höhere antreibende Drehmoment bewirkt, daß der Generator einen größeren elektrischen Strom erzeugt und somit mehr Leistung abgibt.

Auf Grund des höheren Brennstoffeinsatzes steigt die thermische Leistung des Aggregats ebenfalls an.

Beim Schließen der Drosselklappe tritt der umgekehrte Effekt ein.

Bei stromgeführten Anlagen wird die Leistung entsprechend des Sollwertes für die elektrische Leistung geregelt.

Wärmegeführte Anlagen werden nach thermischer Leistung bzw. Vor- oder Rücklauftemperatur gesteuert.

**Drehzahlregelung:**

Beim Starten des Aggregats bis zur erfolgten Synchronisation, sowie beim Inselbetrieb (netzunabhängig) ist die Drehzahl des Generators frei.

In diesem Fall muß der Motor über die Stellung der Drosselklappe auf die Drehzahl von  $1500 \text{ min}^{-1}$  geregelt werden, die für die Erzeugung von Wechselstrom mit einer Frequenz von 50 Hz erforderlich ist.

**Funktionsweise:**

Wird im Inselbetrieb ein Verbraucher zugeschaltet, so steigt das benötigte Antriebsdrehmoment des Generators an. Bei unveränderter Drosselklappenstellung würde dies ein Absinken der Motordrehzahl und somit der Wechselstromfrequenz nach sich ziehen. Da die Drehzahl des Motors ständig über den Drehzahlgeber auf der Kurbelwelle überwacht wird, kann die Drehzahlregelung schon auf kleinste Drehzahlabstufungen reagieren und diese durch das Öffnen der Drosselklappe sofort ausgleichen.

Beim Abschalten von Verbrauchern im Inselbetrieb würde die Drehzahl des Motors ansteigen, was durch das Schließen der Drosselklappe verhindert wird.

**Synchronisiersteuerung:**

Die Synchronisiersteuerung überwacht und steuert die Zuschaltung des BHKW-Generators zum öffentlichen Netz.

Die Zuschaltung der von SCHMITT ENERTEC eingesetzten Synchrongeneratoren erfordert einen genauen Abgleich zwischen Netz und Generator bevor dieser mit dem Netz verbunden werden kann.

Der Abgleich wird von der Synchronisiersteuerung und der



Drehzahlsteuerung überwacht und durchgeföhrt.

Folgende Bedingungen müssen für die Zuschaltung erfüllt sein:

- Spannungsdifferenz            +/- 10% der Nennspannung
- Frequenzdifferenz            +/- 0,5 Hz
- Phasenwinkeldifferenz       +/- 10°

Neben der Aggregatesteuerung überwacht zusätzlich noch ein Synchronisiersperrelais die die Zuschaltbedingungen. Erst wenn beide Systeme die Zuschaltung freigeben, kann diese durchgeföhrt werden.

**Heizwassertemperaturregelung (optional):**

- kontinuierliche Regelung der Heizwassertemperatur über ein Stellventil (optional) im Heizwasserkreislauf (Rücklauf Temperaturanhebung)

**Gemischregelung:**

**Variante 1: Lambdaregelung**

- 3-Punkt-Schrittregelung zur Ansteuerung des Gemischregelventils in der Gasregelstrecke
- Der Wert für das Verbrennungsluftverhältnis (Lambdawert) ist in der Steuerung lastabhängig hinterlegt.
- Der Restsauerstoffgehalt im Abgas wird von einer Lambdasonde gemessen
- Die Regelung erfolgt über den Abgleich von Ist- und Sollwert

**Variante 2: Brennraumtemperaturregelung (optional bei SE Magergemischmotoren)**

- 3-Punkt-Schrittregelung zur Ansteuerung des Gemischregelventils in der Gasregelstrecke
- Der Wert für die Brennraumtemperatur ist in der Steuerung lastabhängig hinterlegt.
- Die Messung der Brennraumtemperatur erfolgt an einem Referenzzylinder pro Zylinderbank
- Die Regelung erfolgt über den Abgleich von Ist- und Sollwert



### 3.6 Ausführung mit Schalldämmhaube FMB-x...x-GSK / GSMK Grundrahmen, Schalldämmhaube, Nebenaggregate

#### Der Grundrahmen:

- verwindungssteife Schweißkonstruktion zur Aufnahme der Motor/Generator Einheit, der gesamten Hydraulikkomponenten sowie des Schaltschranks und der Nebenaggregate.
- integrierte Leckölwanne mit dem Fassungsvermögen des gesamten Motoreninhalts, mit Niveausensor überwacht
- elastische Lagerung zwischen Motor/Generator Einheit und Grundrahmen
- elastische Lagerung des Grundrahmens mittels Dämmelementen auf bauseits vorhandenem Fundament.

#### Die Schalldämmhaube:

- auf dem Grundrahmen montiert
- gute Zugänglichkeit durch leicht abnehmbare Seitenelemente an beiden Längsseiten
- Seitenelemente teilweise mit Sichtfenstern
- Ventilator zur Gehäusebelüftung
- Frischluftansaugung über Filter im Boden der Schalldämmhaube
- Gaswächter zur Überwachung des Schallhaubeninnenraums

#### Der Abgasschalldämpfer:

- in Grundrahmen montiert
- Werkstoff 1.4571
- Schalldruckpegel in 1m Entfernung nach der Mündung: 75 dB(A)

#### Guascor-Motoren:

- Module mit GUASCOR-Motoren werden aus Platzgründen **ohne Abgasschalldämpfer** gefertigt. Ein externer Abgasschalldämpfer kann als Sonderausstattung geliefert werden

#### Nebenaggregate:

- Batterieanlage 24V DC zur Versorgung des Aggregats mit Steuerspannung und zum Betrieb des Anlassers
- Batterieladegerät 24 V DC
- Schmierölversorgungssystem mit Frischölzusatztank zur niveaugesteuerten automatischen Frischölnachfüllung zwischen den Ölwechselintervallen
- Externe elektrische Ölpumpe zur Vorschmierung des Motors und zum Abpumpen des Motorenöls beim Ölwechsel
- Zusatzvolumen für Motorenölwanne (Motorentyp abhängig)



### **3.7 Ausführung im Stahlcontainer FSB-x...x-GSKC / GSMKC Grundrahmen, Nebenaggregate**

#### **Der Grundrahmen:**

- verwindungssteife Schweißkonstruktion zur Aufnahme der Motor/Generator Einheit, der gesamten Hydraulikkomponenten sowie des Schaltschranks und der Nebenaggregate.
- elastische Lagerung zwischen Motor/Generator Einheit und Grundrahmen
- elastische Lagerung des Grundrahmens auf Sylomer-Dämmstreifen auf dem Containerboden

#### **Der Container:**

- Stahlcontainer
- Schalldämmung durch Auskleidung mit Mineralwolle (60mm dick) hinter verzinktem Lochblech
- Zugangstür seitlich, 2-flügelige Montagetür stirnseitig am Container angebracht
- Der Fußboden des Containers ist als öldichte Wanne ausgeführt
- Zuluftventilator mit Kulissenschalldämpfer auf dem Containerdach montiert
- Abluftkanal mit Kulissenschalldämpfer auf dem Containerdach montiert
- Notkühler und Gemischkühler (falls vorhanden) auf dem Containerdach installiert
- Lüftungsströmungswächter und Rauchmelder in Container montiert
- Anschlüsse für Gas und Heizwasser an der Stirnseite des Containers

#### **Der Abgasschalldämpfer:**

- Kombinationsabgasschalldämpfer und Abgasleitung in Edelstahl bis 10m über Fundamenthöhe geführt auf dem Containerdach installiert

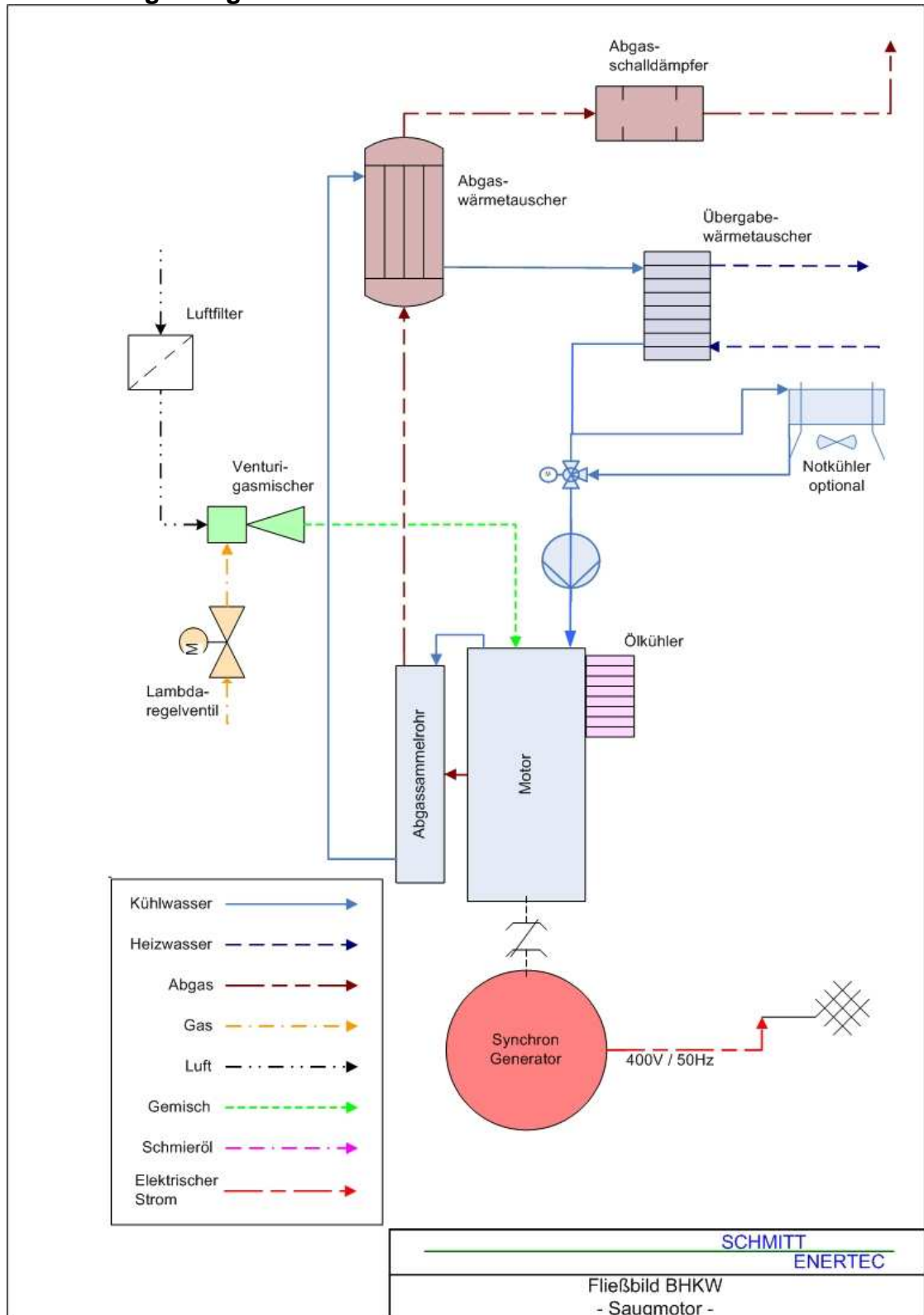
#### **Nebenaggregate:**

- Batterieanlage 24V DC zur Versorgung des Aggregats mit Steuerspannung und zum Betrieb des Anlassers
- Batterieladegerät 24 V DC
- Schmierölversorgungssystem mit Frischölzusatztank zur niveaugesteuerten automatischen Frischölnachfüllung zwischen den Ölwechselintervallen
- Externe elektrische Ölpumpe zur Vorschmierung des Motors und zum Abpumpen des Motorenöls beim Ölwechsel
- Zusatzvolumen für Motorenölwanne (Motorentyp abhängig)



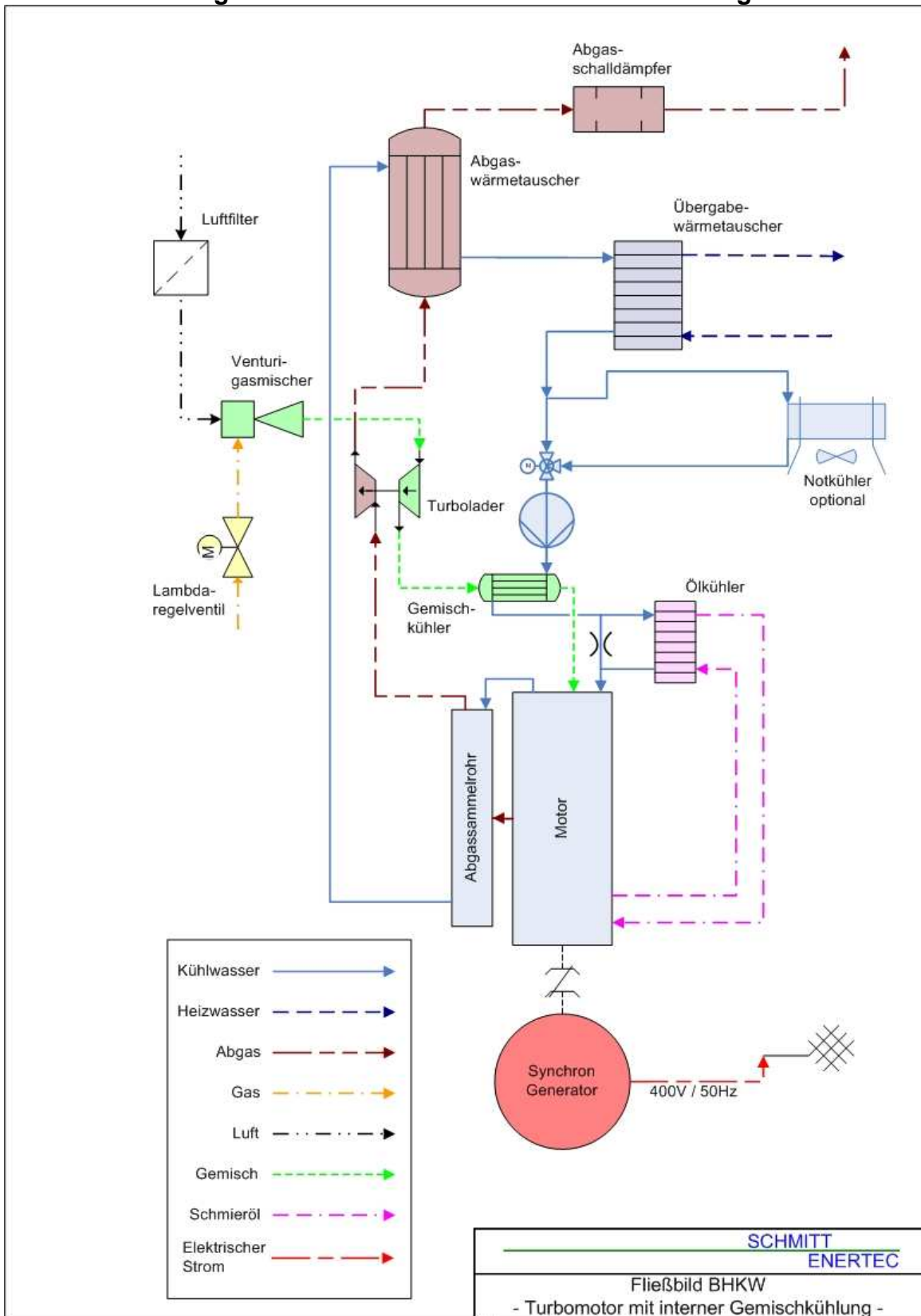
### 3.8 Fließbilder

#### 3.8.1 Ausführung: Saugmotor



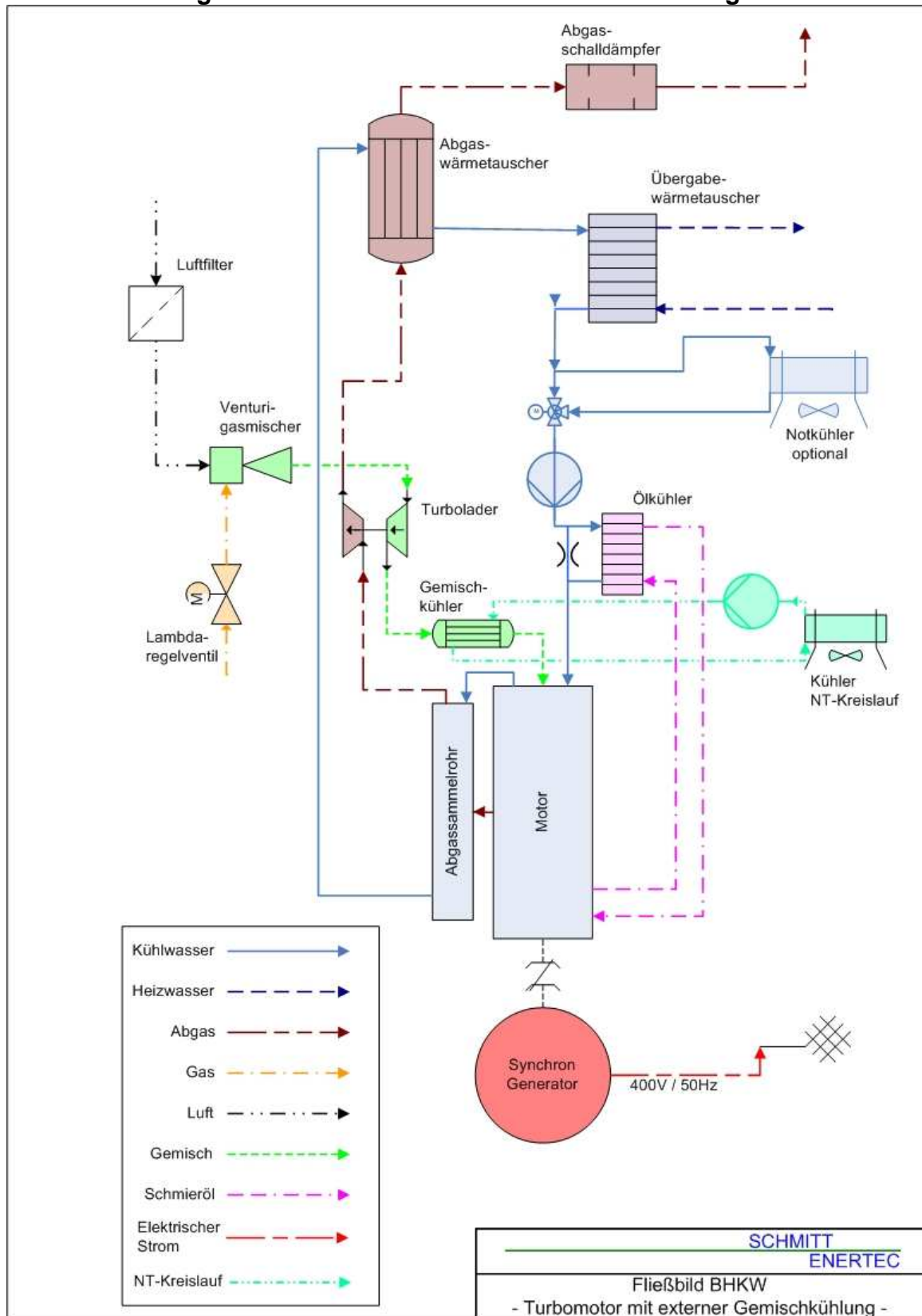


### 3.8.2 Ausführung: Turbomotor mit interner Gemischkühlung





### 3.8.3 Ausführung: Turbomotor mit externer Gemischkühlung





#### **4.0 Service und Wartung**

Optimale Wartung und Service sind für die Wirtschaftlichkeit von BHKW Anlagen von größter Bedeutung.

SCHMITT ENERTEC bietet verschiedene Servicepakete vom Ölwechsellservice, über den Teilwartungsvertrag, bis zum Vollwartungsvertrag mit 24 h Service an.

Der Vollwartungsvertrag schließt alle Verschleißteile und Schmierstoffe sowie die Behebung eventuell auftretender Schäden inklusive aller erforderlichen Ersatzteile ein.

Die technischen Risiken der Anlage werden nach Abschluß eines Vollwartungsvertrags vollständig von SCHMITT ENERTEC getragen, so daß die Wartungs- und Instandhaltungskosten der Anlage als feste Größe in die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung einbezogen werden können.

Optional können unsere Anlagen mit einer Datenfernübertragung ausgerüstet werden, die eine Auswertung der Betriebsparameter durch unsere Service-Abteilung ermöglicht.

Sich anbahnende Störungen werden rechtzeitig erkannt, was zu einer Erhöhung der Betriebssicherheit und zur Minimierung von Stillstandszeiten führt.

Aufgetretene Störungen werden direkt an unseren Notdienst gemeldet.

Um diesen Service unseren Kunden garantieren zu können, beschäftigt SCHMITT ENERTEC ein Team von erfahrenen und hochmotivierten Mitarbeitern.

In vielen Ländern der Erde sind außerdem Partnerunternehmen für uns tätig, die die Betreuung der Anlagen weltweit übernehmen, nachdem die Inbetriebnahme von einem Servicetechniker unseres Hauses durchgeführt wurde.