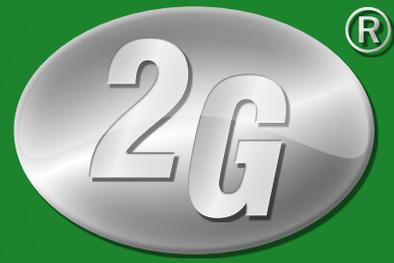




2G. Peripherie und Zubehör.

Standardkomponenten für spezielle Anwendungen der Kraft-Wärme-Kopplung.
Für besondere Umgebungen. Für flexible Energieanforderungen.

2G. Kraft-Wärme-Kopplung.



2G. Peripherie und Zubehör. KWK weitergedacht.

Mehrere tausend KWK-Anlagen hat 2G in mehr als 40 Ländern der Welt installiert. Allen gemeinsam ist die hocheffiziente, zuverlässige Produktion von Strom und Wärme mittels Kraft-Wärme-Kopplung. Das Herz jeder Anlage ist ein innovativer, hochwertiger Gasmotor. Er ist Teil eines komplexen Versorgungskonzeptes, das ganz unterschiedliche Anforderungen zu erfüllen hat. Neben der Erzeugung von Strom und Wärme kann es die Umwandlung der Wärme in Dampf oder Kälte sein, die Anpassung an flexible Energieanforderungen oder der Anlagenbetrieb in extrem kalten oder extrem heißen Regionen.

Für fast jeden Anwendungsfall bietet die 2G Energy AG praxiserprobte Zubehörteile und Peripheriesysteme und einen großen Erfahrungsschatz. Die wichtigsten Komponenten aus dem Standard-Programm von 2G finden Sie in dieser Broschüre.

KWK weitergedacht. Und tausendfach installiert.

Inhalt

Gastechnik

| | |
|--------------------------|----|
| Biogasaufbereitung | 6 |
| Biogasverarbeitung..... | 8 |
| Mikrogasnetz..... | 10 |
| Gasbeimischung | 12 |

Hydraulik

| | |
|-----------------------------------|----|
| Temperaturniveaus | 14 |
| Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung..... | 16 |
| Dampferzeugung..... | 18 |
| Weitere Wärmeanwendungen | 20 |
| Wärmespeicherung/-verteilung..... | 22 |
| Flexausstattung. | 24 |

Elektrotechnik/Software

| | |
|---------------------------------------|----|
| Netzanschluss | 26 |
| Datenschnittstellen | 28 |
| Teillast und Nullbezugsregelung | 30 |
| Regelenergie..... | 32 |

| | |
|--------------------------------------|----|
| Netzersatz- und Inselbetrieb | 34 |
| Netzstartgerät..... | 36 |
| Container/Schallschutz | |
| Integrierte Lösungen | 38 |
| Schallschutz | 40 |
| Regionale Optionen | |
| Warme-Länder-Version..... | 42 |
| Kalte-Länder-Version..... | 44 |
| Individuelle Länderpakete | 46 |
| Abgasnachbehandlung | |
| Abgasnachbehandlung..... | 48 |
| Wartung und Betrieb | |
| Varianten der Ölversorgung..... | 50 |
| Betriebsstoffe und Ersatzteile | 52 |
| Messtechnik..... | 54 |
| Anwendungsbeispiel | |
| Anwendungsbeispiel..... | 56 |



Biogasaufbereitung.

Das im Fermenter erzeugte Biogas hat eine 100%ige Feuchtesättigung und enthält neben Schwefelwasserstoff weitere Gasverunreinigungen. Diese Substanzen können das nachgeschaltete 2G Kraftwerk schädigen. Daher ist eine Biogasaufbereitung, wie oben dargestellt, sinnvoll, denn sie erhöht die Lebensdauer der einzelnen Komponenten. Eine Alternative, insbesondere für KWK-Anlagen mit einer Gasleitungslänge > 500 m, ist ein Gaswaschtrockner in Kombination mit einem Aktivkohlefilter.

Biogas effektiv entfeuchten und reinigen.

Die Biogasaufbereitung besteht aus drei Komponenten: Gaskühlung, Nacherwärmung und Aktivkohlefilter (siehe Abb. links). Alternativ kann ein Gaswaschtrockner mit einem Aktivkohlefilter kombiniert werden. Der Gaswaschtrockner kühlt das Biogas bis auf 2-4 °C herunter und reinigt das Biogas noch gründlicher, was gerade für Mikrogasnetze vorteilhaft ist.

Gaskühlung/Nacherwärmung

| Durchsatz | für el. Leistung |
|------------------------|------------------|
| 75 m ³ /h | bis ca. 160 kW |
| 150 m ³ /h | bis ca. 250 kW |
| 300 m ³ /h | bis ca. 600 kW |
| 450 m ³ /h | bis ca. 889 kW |
| 600 m ³ /h | bis ca. 1200 kW |
| 750 m ³ /h | bis ca. 1487 kW |
| 900 m ³ /h | bis ca. 1560 kW |
| 1050 m ³ /h | bis ca. 2000 kW |

Aktivkohlefilter

| Produkt | Aktivkohle | für el. Leistung |
|----------|------------|------------------|
| AKF 650 | 250 kg | bis ca. 160 kW |
| AKF 1000 | 500 kg | bis ca. 637 kW |
| AKF 2000 | 1000 kg | bis ca. 1200 kW |
| AKF 3000 | 1500 kg | bis ca. 2000 kW |

Gaswaschtrocknung

| Durchsatz | für el. Leistung |
|------------------------|------------------|
| 75 m ³ /h | bis ca. 160 kW |
| 150 m ³ /h | bis ca. 250 kW |
| 300 m ³ /h | bis ca. 600 kW |
| 450 m ³ /h | bis ca. 889 kW |
| 600 m ³ /h | bis ca. 1200 kW |
| 750 m ³ /h | bis ca. 1487 kW |
| 900 m ³ /h | bis ca. 1560 kW |
| 1050 m ³ /h | bis ca. 2000 kW |





Biogasverarbeitung.

Bevor das Biogas im 2G Kraftwerk in Strom und Wärme umgewandelt werden kann, durchläuft es mehrere Anlagenkomponenten. Der Gasverdichter stellt den passenden Vordruck für den Transport zum 2G Kraftwerk zur Verfügung. Sofern zu viel Biogas vorhanden ist und es nicht mehr gespeichert werden kann, muss es mit Hilfe einer Gasfackel sicher und klimaschonend abgefackelt werden.

Gasdruck passend gemacht.

Der Gasverdichter stellt im Biogasbetrieb den passenden Vordruck für das 2G Kraftwerk zur Verfügung und gewährleistet so einen konstanten Anlagenbetrieb. Die Baureihen filius, patruus und agenitor sowie avus 500 plus erfordern einen Vordruck von ca. 50 mbar, die avus-Baureihen um die 80 mbar an der Gasregelstrecke. Sowohl Biogas- als auch Erdgasleitungen fahren häufig andere Drücke, sodass ein Vordruckregler diesen entsprechend den Anforderungen anpasst und bereitstellt.

Biogas-Überschuss sicher und klimaschonend entsorgen.

Wenn das Gasspeichervolumen ausgenutzt ist oder das BHKW für beispielsweise Wartungsarbeiten stillsteht, muss das Biogas abgefackelt werden, da es auf Grund seiner Zusammensetzung nicht einfach in die Umwelt geleitet werden darf.

Gasfackeln gibt es in verschiedenen Ausführungen:

- Notfackel vollverdeckt
- Notfackel halbverdeckt
- HT Notfackel vollverdeckt, um auch strengen Vorschriften gerecht zu werden

Es ist möglich, die Gasfackel auch als Betriebsfackel zu nutzen, also im Parallelbetrieb zum vorhandenen BHKW.

Leistungsklassen Gasfackeln

| Durchsatz | für el. Leistung |
|------------------------|------------------|
| 75 m ³ /h | bis ca. 160 kW |
| 150 m ³ /h | bis ca. 250 kW |
| 300 m ³ /h | bis ca. 600 kW |
| 450 m ³ /h | bis ca. 889 kW |
| 600 m ³ /h | bis ca. 1200 kW |
| 750 m ³ /h | bis ca. 1487 kW |
| 900 m ³ /h | bis ca. 1560 kW |
| 1050 m ³ /h | bis ca. 2000 kW |





Mikrogasnetz.

Einige Anwendungen erfordern die Nutzung von Wärme und Strom an einem von der Biogasanlage entfernten Ort. Dieses ist mit einem Satelliten-BHKW möglich.

Biogas zum Wärmeabnehmer transportieren.

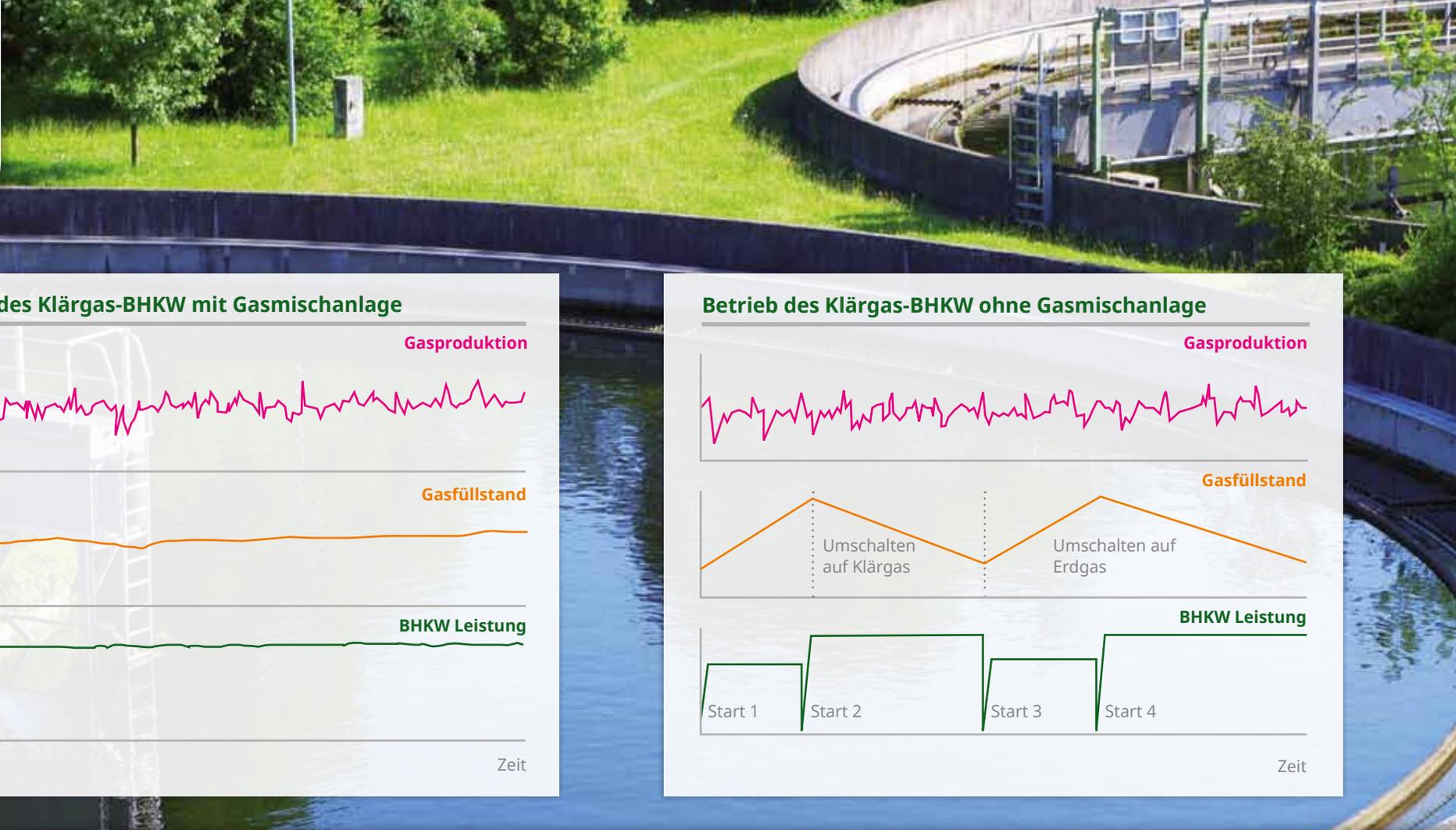
Ein Mikrogasnetz ist eine Verbindung der Gasproduktion mit dem örtlich getrennten Gaseinsatz durch eine Rohrleitung. Durch diese Rohrleitung wird das an der Biogasanlage produzierte Biogas zu einem zweiten BHKW transportiert, das beispielsweise neben einer zu versorgenden Liegenschaft wie z. B. einem Krankenhaus oder einem Produktionsgebäude steht.

Bevor das Biogas jedoch durch die für diesen Zweck verlegten Leitungen fließt, sollte es getrocknet oder gewaschen werden. So werden Kondensationen und Schmutzablagerungen vermieden, die zu einer Schädigung der Rohrleitungen führen können. Möglich ist dieses durch eine Biogasaufbereitung

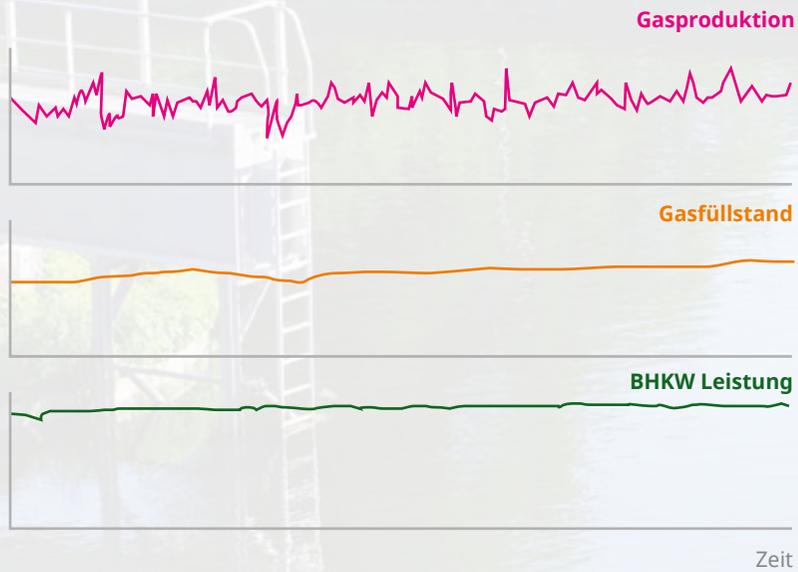
oder eine Gaswaschtrocknung direkt an der Biogasanlage. Darüber hinaus kann ein Gasverdichter notwendig sein, damit das Biogas mit dem benötigten Druck bei dem Satelliten-BHKW eintrifft.

Die Dimensionierung der Rohrleitung nimmt der Biogasanlagenhersteller oder ein Ingenieurbüro vor, während die Erdarbeiten durch eine Spezialfirma erfolgen.

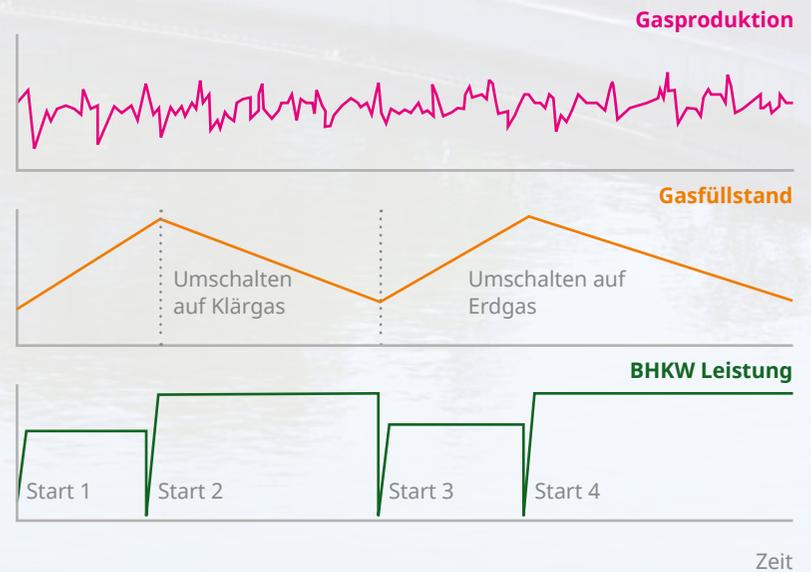




Betrieb des Klärgas-BHKW mit Gasmischanlage



Betrieb des Klärgas-BHKW ohne Gasmischanlage



Gasbeimischung.

Sollte Schwachgas in zu geringer Menge oder unzureichender Qualität vorhanden sein, schaltet sich ein BHKW ab. Mit der von 2G entwickelten Gasmischanlage ist es möglich, Schwachgas-BHKW kontinuierlich mit hoher Last zu betreiben.

Schwachgas-BHKW kontinuierlich mit Volllast betreiben.

Wenn nicht genügend Gas vorhanden ist, reduziert das BHKW automatisch seine Leistung oder schaltet sich bei Nichteinhaltung der Mindestgasmenge ab. Um jedoch das BHKW weiterhin mit hoher Leistung zu betreiben und so die Liegenschaft optimal mit Strom und Wärme zu versorgen, kann eine 2G Gasmischstrecke installiert werden. Diese mischt dem Schwachgas aus Kläranlagen, Deponien oder Grubenvorkommen bis zu 100 % Erdgas bei. Die Gasmischstrecke enthält folgende Komponenten:

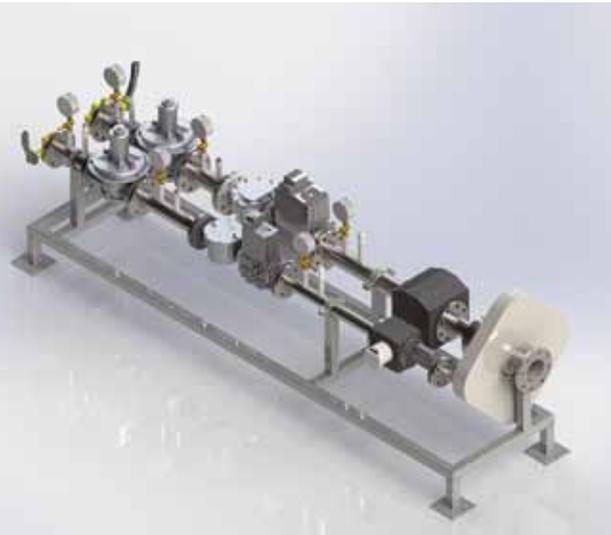
- Zweiter Gaszähler zur Erfassung der Schwachgas- und der Erdgasmenge
- Pneumatisches Ventil mit elektrischer Ansteuerung

- Vollständige Mischstrecke, inklusive aller benötigten Sensoren, Aktuatoren und Sicherheitsventile
- Unterstation für die Sensordatenerfassung

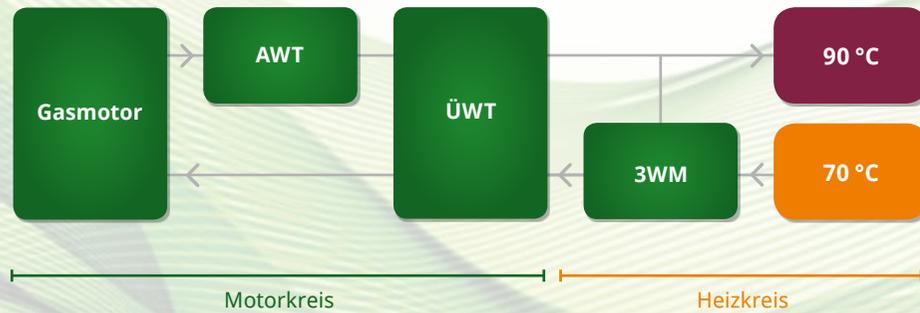
Es besteht allerdings auch die Möglichkeit, dass Schwachgas zwar in ausreichender Menge, aber unzureichender Qualität vorhanden ist. Auch in diesen Fällen kann die 2G Gasmischstrecke dem Schwachgas Erdgas beimischen, um einen konstanten Betrieb des BHKW zu gewährleisten. Bei dieser Ausführung sind folgende Komponenten enthalten:

- Methansensorik
- Pneumatisches Ventil mit elektrischer Ansteuerung
- Vollständige Mischstrecke, inklusive aller benötigten Sensoren, Aktuatoren und Sicherheitsventile

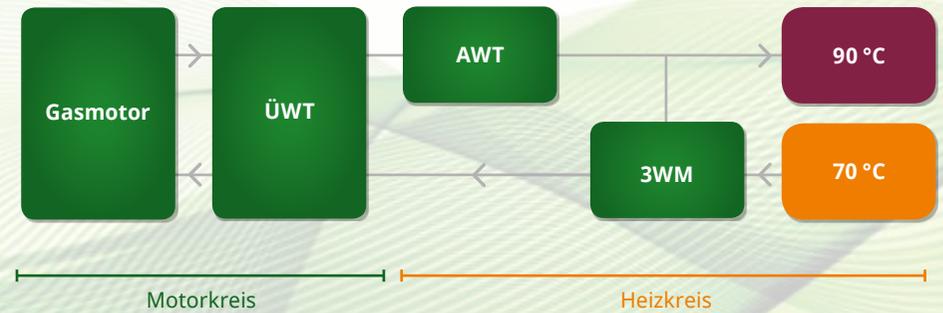
Die Beimischung auf alle Arten erfolgt selbstverständlich stets unter Einhaltung der geltenden Vorschriften für Abgasemissionen. Durch diese Lösung ist es möglich, den Gasspeicher kleiner auszulegen und hinsichtlich der Flexibilisierung unabhängig von der Gasproduktion zu agieren.



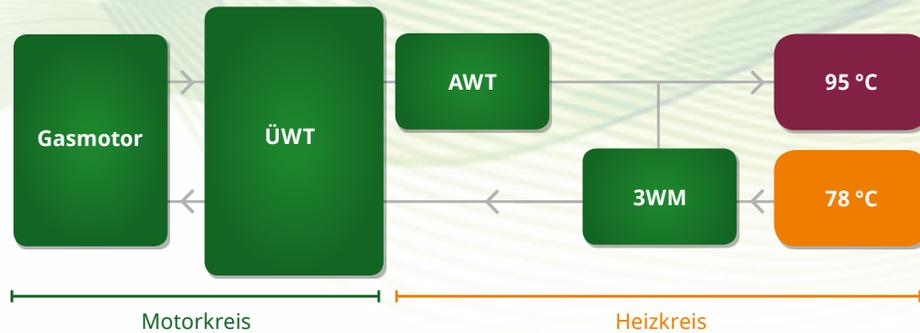
Wärmeauskopplung Standard BG 70/90 °C



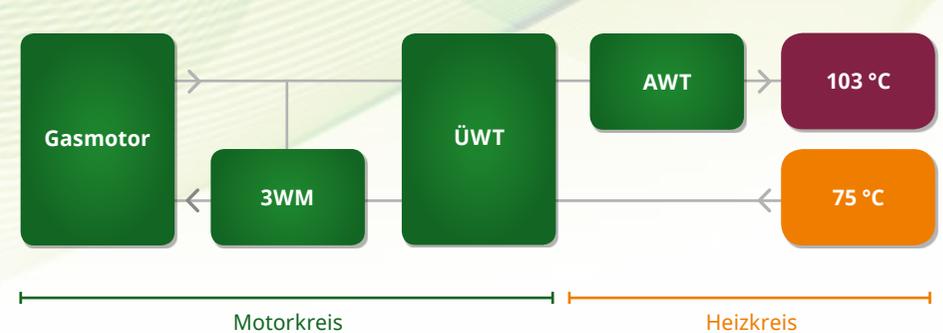
Wärmeauskopplung Standard EG 70/90°C



Wärmeauskopplung 78/95°C



Wärmeauskopplung 75/103°C



AWT = Abgaswärmetauscher | ÜWT = Übergabewärmetauscher | 3WM = 3-Wege-Mischer

Temperaturniveaus.

2G Anlagen sind standardmäßig auf eine Vorlauftemperatur von 90 °C und eine Rücklauftemperatur von 70 °C ausgelegt. Einige kundenspezifische Gegebenheiten erfordern jedoch eine Abweichung hiervon, die 2G auf Grund der vielen Erfahrungen problemlos darstellen kann.

Wohltemperiert für jede Anwendung.

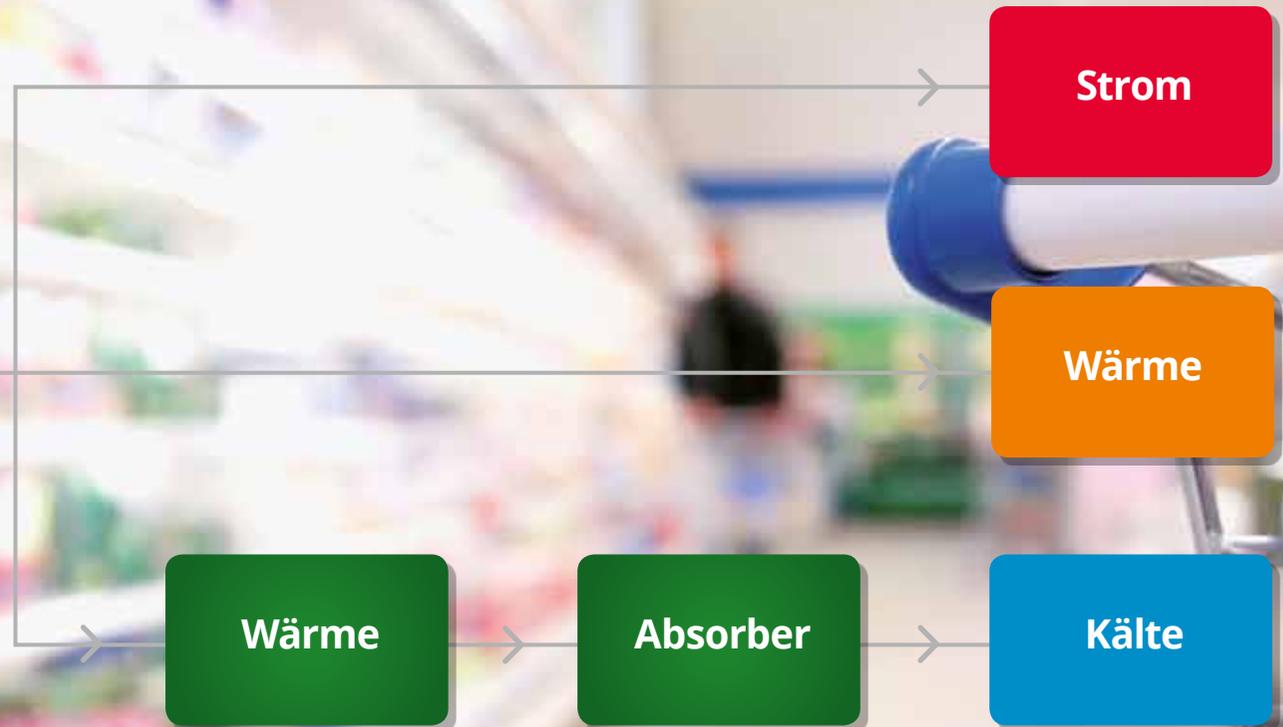
Die Variante Wärmeauskopplung Standard BG 70/90°C und Wärmeauskopplung Standard EG 70/90°C werden, neben den Standard-Anwendungen, häufig für ältere Wärmenetze, Absorptionskälteanlagen und Anwendungen mit Prozesswärme benötigt. Sobald Anlagen Dampferzeuger z. B. für eine Wasservorwärmung einsetzen, kommt die Wärmeauskopplung 78/95°C zum Tragen.

| Temperaturniveau | Wärmeauskopplung 78/95 °C | Wärmeauskopplung 75/103 °C |
|---|---------------------------|----------------------------|
| | 78/95°C | 75/103°C |
| Abgaswärmetauscher ist im Heizkreis eingebunden (mit Standard Abgaswärmetauscher) | x | x |
| Zusätzlicher STB im Heizkreis | x | x |
| Drucküberwachung im Heizkreis | x | x |
| Angepasste Rezeptur mit Warn- und Grenzwerten für Temperaturen | x | x |
| Größerer Plattenwärmetauscher | x | |
| Drehzahlgeregelte Pumpe | | x |
| Vorlauftemperatur ist kundenseitig von 95 °C bis 103 °C einstellbar | | x |





2G Kraftwerk



Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung.

Einige Anwendungen erfordern keine Wärme, sondern Kälte. Beispiele hierfür sind Rechenzentren, Krankenhäuser und Produktionsanlagen.

Mit Wärme kühlen.

Absorptionskälteanlagen sind thermisch angetriebene Kältemaschinen mit unmittelbarer Anbindung an das BHKW, die häufig mit Wasser-Lithiumbromid betrieben werden. Die mittels BHKW erzeugte Wärme kann vollständig oder teilweise durch den Absorber geleitet werden, um Kaltwasser mit einer Temperatur zwischen durchschnittlich 6-12°C zu produzieren. Die Größe der Kälteanlage wird immer projektspezifisch ausgelegt.

Durch den Einsatz einer Absorptionskälteanlage ist es möglich, das wärmegeführte Erdgas-BHKW dementsprechend größer auszulegen und so zusätzliche elektrische Leistung ins Netz einzuspeisen.

Die von der Kälteanlage erzeugte Wärme kann zusätzlich für Niedertemperaturkreise wie beispielsweise Fußbodenheizungen genutzt werden.

ZG hat bereits sehr viele Liegenschaften bedient, die auch Kälte erfordern.





Dampferzeugung.

Jede Liegenschaft hat eigene Anforderungen an ihre Umgebung. So erfordern einige industrielle Anwendungen, z. B. in der Lebensmittelindustrie oder Krankenhäuser das Medium Dampf. Dampferzeuger sind eine bewährte und weit verbreitete Technik. Sie zeichnen sich durch eine hohe Energiedichte aus. 2G ist durch umfangreiche Projekterfahrungen Spezialist auf diesem Gebiet.

Dampf sicher nutzen.

Ein Dampferzeuger erwärmt mittels der Abwärme aus dem Abgas des BHKW Wasser auf eine Temperatur oberhalb des Siedepunktes, so dass dieses verdampft. Der entstandene Dampf kann für Prozesse genutzt werden oder in Kombination mit einer Absorptionskälteanlage für eine Gebäudekühlung. Dampfanlagen mit einem Betriebsdruck > 1 bar enthalten zusätzlich folgende Komponenten, welche die Sicherheit der Anlage gewährleisten:

- Wasserstandsbegrenzer (NW)
- Wasserstandsregler
- Optischer Wasserstandzeiger
- Leitfähigkeitsüberwachung
- Sicherheitsventil
- Maximaldruckbegrenzer
- Maximaldruckwächter
- Absalzventil (automatisch)
- Abschlammentil (automatisch)
- Höchstwasserstandsbegrenzer

Jede Anwendung, die Dampf erfordert, ist individuell und die Anforderungsparameter variieren stark. Daher ist in jedem neuen Fall eine projektspezifische Auslegung der Parameter erforderlich.

Die Installation eines Dampferzeugers ist genehmigungspflichtig. Im Betrieb sind regelmäßige Überprüfungen durch zugelassene Überwachungsstellen vorgeschrieben.





Heißwasseranlagen

Thermalöl-
Wärmetauscher

Luft-Wärmetauscher

Wärmepumpe

Brennwert-
Wärmetauscher

Weitere Wärmeanwendungen.

Den Nutzungsmöglichkeiten für die vom 2G Kraftwerk bereitgestellte Wärmeenergie sind fast keine Grenzen gesetzt. Projekte müssen sich nicht nach dem BHKW richten, sondern das BHKW nach dem Projekt.

Abwärme effizient nutzen.

Generell stellt das 2G Kraftwerk Warmwasser mit einer Temperatur von 90 °C zur Verfügung. Soll die Abwärme genutzt werden, gibt es folgende Möglichkeiten:

Heißwasseranlagen

- Hohes Temperaturniveau durch erhöhten Anlagendruck
- Häufige Anwendung bei der Wärmeversorgung einer Fernwärmanlage oder für Prozesswärme in der Industrie

Thermalöl-Wärmetauscher

- Wird anstelle des Standard-Wärmetauschers eingesetzt
- Wärmeträger ist Thermalöl, das ein hohes Temperaturniveau (bis 350°C) zur Verfügung stellen kann
- Quasi druckloses System
- Gutes Kosten-Nutzen-Verhältnis
- Häufig bei Biogas-Aufbereitungsanlagen

Luft-Wärmetauscher

- Luft wird anstelle von Wasser erwärmt

- Typische Anwendung: Trocknung von Stoffbahnen
- Platzintensiv

Wärmepumpe

- Generiert aus wenig Strom viel Wärme, um z. B. dem Fernwärmenetz zusätzliche Wärme zur Verfügung zu stellen
- Die mittlere Differenz zwischen Wärmesenke-Austritt und Wärmequelle-Eintritt sollte nicht mehr als 50 K betragen
- Geeignetes Verdichterkonzept nötig, dessen thermische Belastung berücksichtigt werden muss
- Weitere Effizienzsteigerung des 2G Kraftwerks möglich z. B. durch Nutzung der Abwärme des BHKW als Wärmequelle für eine Wärmepumpe

Brennwert-Wärmetauscher

- Ein zweiter Abgaswärmetauscher wird hinter dem ersten Abgaswärmetauscher installiert oder dieser wird direkt als Brennwert-Wärmetauscher ausgelegt
- Gewinnt zusätzliche Energie in Form von Wärme aus dem Abgas und steigert die Effizienz
- Voraussetzung: niedrige Rücklauftemperaturen





Wärmespeicherung/-verteilung.

Oftmals soll mit der durch das 2G Kraftwerk erzeugten Wärme nicht nur ein Abnehmer, sondern gleich mehrere versorgt werden oder die Wärme soll gespeichert werden. Auch für die Verteilung der Wärme liefert 2G das passende System.

Wärme bedarfsgerecht verteilen. Oder speichern.

Mit Hilfe eines Heizkreisverteilers kann neben der Biogasanlage, die mit Wärme versorgt wird, parallel ein Gärresttrockner betrieben werden. Oder ein Erdgas-BHKW versorgt eine Heizungs- und eine Kälteabsorptionsanlage.

Heizkreisverteiler.

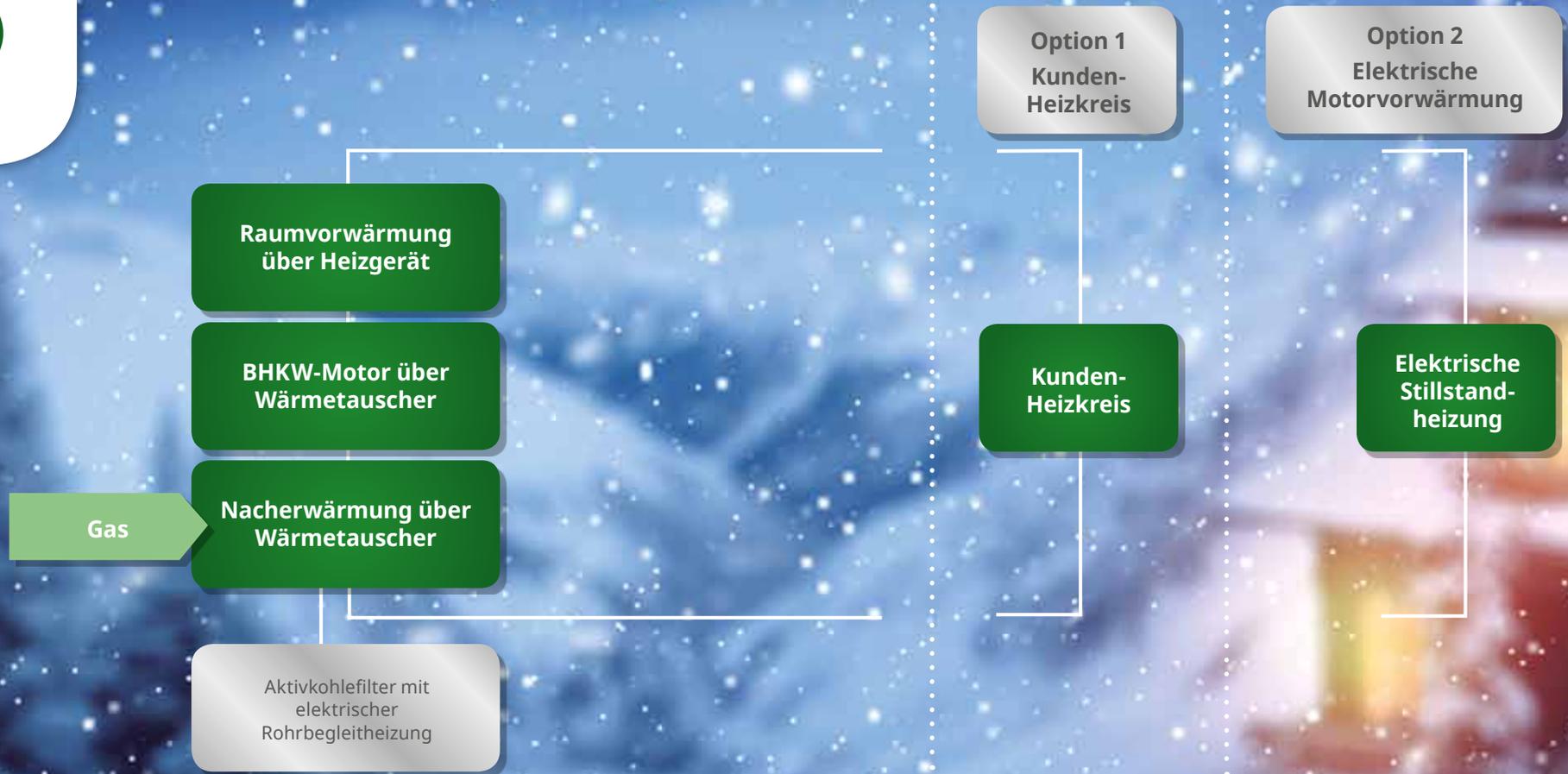
Der Heizkreisverteiler besteht aus einer hydraulischen Weiche, die den Zulaufkreis und die Verbraucherkreise voneinander trennt, und einem Verteilerbalken, der den jeweiligen Verbraucherkreisen die thermische Leistung zuteilt. Hauptbestandteil des Heizkreisverteilers ist ein 3-Wege-Mischer, der die Prozessregelgruppen in den Primärkreislauf (vom Heizkreisverteiler

kommend) und in verbraucherseitige Sekundärkreisläufe unterteilt. Je nach Wärmebedarf mischt der 3-Wege-Mischer mehr oder weniger Heizwasser in die Sekundärkreisläufe, die mit einer Heizungspumpe ausgestattet sind, um konstante Volumenströme zu erzeugen.

Pufferspeicher.

Eine weitere Möglichkeit zur Regelung verschiedener Wärmebedarfe ist die zeitunabhängige Variante des Pufferspeichers. Dieser ist sinnvoll, um den Betrieb des BHKW vom Wärmebedarf zu entkoppeln. Die Wärme (bzw. das warme Wasser) wird in den Pufferspeicher geleitet. Das BHKW muss also nicht abgeschaltet werden und kann weiterhin Strom produzieren, was gerade den Einsatz bei der Regelenergie interessant macht. 2G hat bereits Pufferspeicher von 1.000 bis 130.000 Litern projiziert.





Flexausstattung.

Bei kalten Umgebungstemperaturen, also insbesondere im Winter, bestehen bei vermehrtem Start/Stop-Betrieb eines 2G Kraftwerks erhöhte Anforderungen an die Betriebsführung.

Sicherer Motorstart bei jedem Wetter.

Beim Flexbetrieb müssen bestimmte Systeme eines 2G Kraftwerks betriebsbereit gehalten werden, um auch bei vermehrtem Start/Stop-Betrieb erhöhten Verschleiß und Schäden an diversen Komponenten zu vermeiden und einen sicheren Anlagenbetrieb zu gewährleisten.

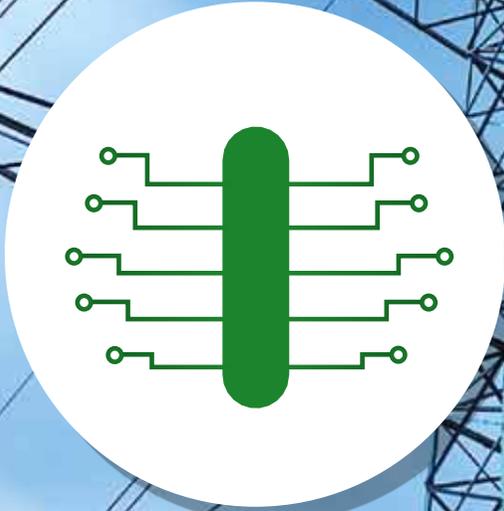
Zur Erhaltung der optimalen Temperatur von ca. 20 °C im Aufstellraum wird dieser stärker isoliert und beheizt und es werden Jalousieklappen in der Zu- und Abluftkulisse integriert. Dadurch wird sichergestellt, dass elektrische Komponenten nicht beschädigt und Schwierigkeiten beim Motorstart durch zu zähflüssiges Schmieröl vermieden werden.

Für den Volllastbetrieb benötigt der Motor eine Temperatur von ca. 60 bis 65 °C, sodass auch dieser stets warmgehalten werden sollte. Gerade im Flexbetrieb ist die Motorvorwärmung vorgeschrieben.

Bei der Gasaufbereitung müssen speziell die Gasnacherwärmung und der Aktivkohlefilter bei Stillstand des 2G Kraftwerks warmgehalten werden. Der Aktivkohlefilter wird über eine Rohrbegleitheizung vor dem Auskühlen bewahrt.

Die beschriebene Ausstattung ist als vollständiges „Flexpaket“ oder einzeln erhältlich und kann wahlweise über einen kundenseitigen Heizkreis oder elektrisch betrieben werden.





Netzanschluss.

Beim Anschluss einer Erzeugungsanlage müssen Normen, Richtlinien und Vorschriften berücksichtigt werden. In diesem Zusammenhang gibt es zwei wichtige Richtlinien, die den Netzanschluss maßgeblich regeln: die Niederspannungs- und Mittelspannungsrichtlinie.

Mittelspannungs- und Niederspannungsanschlüsse.

Für Eigenerzeugungseinheiten gelten je nach angeschlossener Spannungsebene entsprechende Normen und Richtlinien, im Wesentlichen die Mittelspannungs- und Niederspannungsrichtlinie.

Welche der beiden Vorgaben zur Anwendung kommt, wird durch den Energieversorger mit der Netzeinspeisung festgelegt.

EVU-Schnittstellen.

Zur Bereitstellung und Verarbeitung der notwendigen Signale zur Netzstützung durch den Netzbetreiber bietet 2G EVU-Datenschnittstellen an. Der Aufbau der jeweiligen Schnittstelle wird gemäß den entsprechenden technischen Anschlussbedingungen (TAB) bzw. technischen Mindestanforderungen des Energieversorgungsunternehmens vorgesehen.

Mittelspannungsanschluss nach BDEW Mittelspannungsrichtlinie (2008) inkl. 4. Ergänzung

Zählung/Übergabepunkt auf Mittelspannungsseite

Cos-phi ind. 0,95 – kap. 0,95

Statische Spannungshaltung

Spannungstoleranzband +/- 10 %

Frequenzabhängige Leistungsreduktion

Dynamische Netzstützung

Einheitenzertifikat für Erzeugungseinheiten gefordert

Ab einer Anlagengröße > 1 MVA wird ein Anlagenzertifikat vom EVU gefordert

Bei Asynchronmaschinen ist die dynamische Netzstützung nicht möglich (g-box 20 und g-box 50)

Niederspannungsanschluss nach Niederspannungsnorm VDE AR N 4105 (2011)

Zählung/Übergabepunkt auf Niederspannungsseite

Cos-phi ind. 0,9 – kap. 0,9

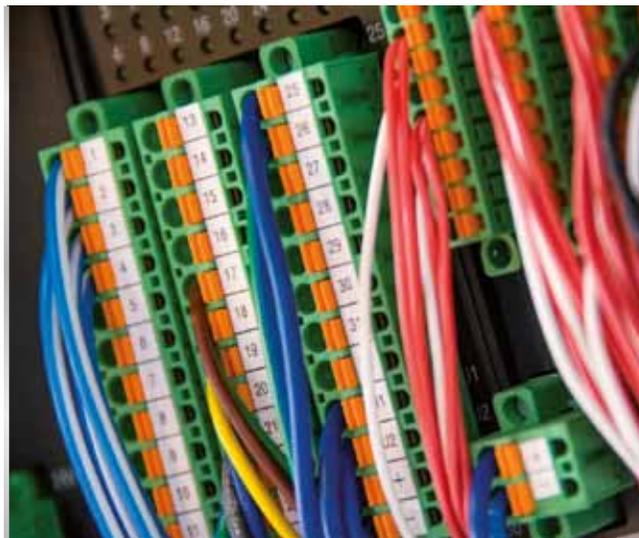
Statische Spannungshaltung

Spannungstoleranzband +/- 10 %

Frequenzabhängige Leistungsreduktion

Redundant, allpolig ausgelegter Kuppelschalter

Hersteller stellt Konformitätserklärung aus





2G Kraftwerk



Kundensystem

Aktuelle Temperatur- und Druckwerte, Leistungsdaten, Laufzeiten und andere Betriebsdaten

Datenschnittstellen.

Zum vereinfachten Datenaustausch zwischen dem 2G Kraftwerk und dem Kundensystem kann eine Schnittstelle über ein Bussystem eingerichtet werden.

Daten einfach, zuverlässig und sicher übertragen.

Es können Schnittstellen mit verschiedenen Bussystemen zur Anbindung an die Kraftwerkssteuerung angeboten werden. Folgende Varianten sind möglich:

- Ethernet IP
- Modbus RTU
- Modbus TCP
- Profibus DP

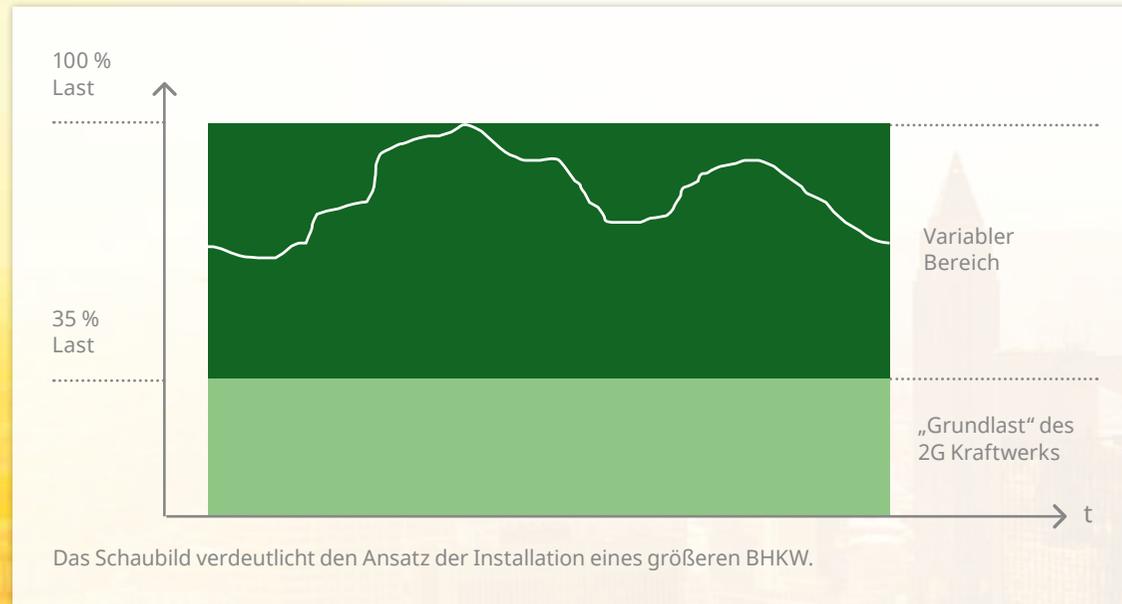
Welche Daten ausgetauscht werden können, kann den entsprechenden Schnittstellenlisten entnommen werden. Diese werden als technische Informationen zur Verfügung gestellt. Als Beispiel sind Start-/Stopp-Anforderungen ("TI"), verschiedene Temperaturen und Drücke sowie Zustandsmeldungen zu nennen. Mit Hilfe der Datenschnittstelle können viele Daten bei nur geringem Verkabelungsaufwand ausgetauscht

werden. Ein weiterer Vorteil ist, dass analoge und damit aufwändig zu verarbeitende Signale zuverlässiger übertragen werden können. Diese Daten können beispielsweise in eine kundenindividuelle Steuerung eingelesen werden, um eine Visualisierung aufzubauen oder Zustandsmeldungen weiterzuleiten und die Anlage anhand der Daten zu überwachen.

Ergänzend zu den oben genannten Schnittstellen sind weitere Datenschnittstellen auf Anfrage möglich.

Neben den Busschnittstellen kann auch eine Hardwareschnittstelle zur Verfügung gestellt werden. Diese ist allerdings nicht so umfangreich wie eine Busschnittstelle und beinhaltet nur die wichtigsten Signale zum Austausch. Es werden digitale und analoge Werte über Klemmen ausgetauscht.





Teillast und Nullbezugsregelung.

2G Anlagen werden immer häufiger bedarfsgerecht betrieben – ohne dass das BHKW abgeschaltet werden muss. Eine Variante des bedarfsgerechten Betriebs ist die Nullbezugsregelung: Es wird immer nur so viel Strom produziert, wie der Verbraucher benötigt, und nicht ins öffentliche Netz eingespeist. In diesen Fällen kann das 2G Kraftwerk flexibel reagieren und die Leistung automatisch den lokalen Gegebenheiten anpassen.

Flexibel auf den Bedarf reagieren. Ganz automatisch.

Grundsätzlich dürfen alle Anlagen mit einer Teillast bis 50 % reduziert betrieben werden, teilweise mit zeitlichen Einschränkungen. Unter bestimmten Voraussetzungen ist für einige Anlantypen auch ein Teillastbetrieb bis 35 % möglich, allerdings gilt dieses ausschließlich für die Teilnahme am Regelenergiemarkt. Ein Teillastbetrieb < 50 % für andere Betriebszwecke muss projektspezifisch angefragt werden.

50 % Teillast

2G Kraftwerke, die mit Erdgas oder gereinigtem Schwachgas betrieben werden, dürfen dauerhaft bei 50 % der Nennlast betrieben werden. Bei gereinigtem Schwachgas muss zur Dauermessung der Schwefelgehalt bauseitig auf die Anlagensteuerung aufgelegt werden.

2G Kraftwerke, die mit ungereinigtem Schwachgas betrieben werden, dürfen dauerhaft bei 75 % der Nennlast betrieben werden. Ein Betrieb mit < 75 % der Nennlast darf nur in

Intervallen stattfinden, die einen bestimmten Zeitraum nicht überschreiten. Nach jedem Intervall < 75 % der Nennleistung muss das 2G Kraftwerk für einen definierten Mindestzeitraum mit einer Leistung > 75 % Nennlast betrieben werden, um eventuell angefallenes Kondensat im Abgastrakt wieder zu beseitigen.

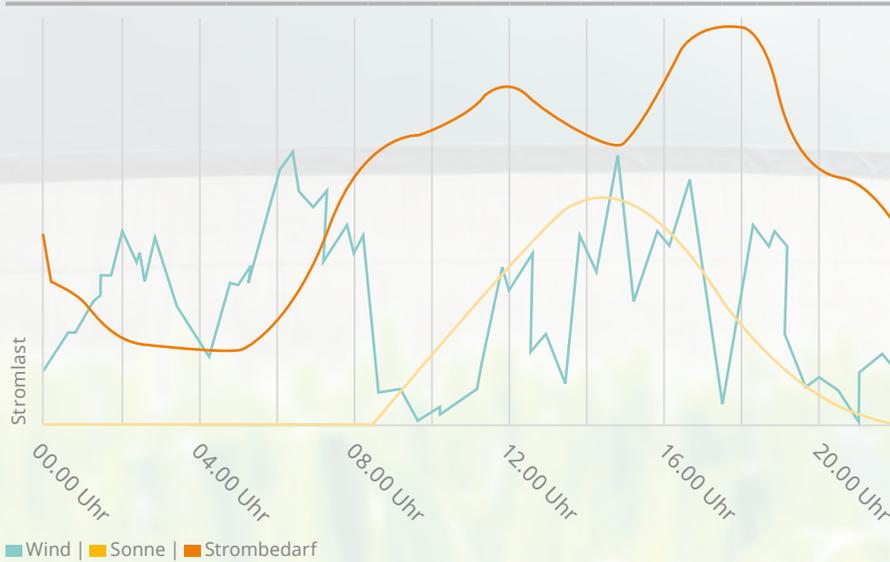
35 % Teillast

Die meisten 2G Kraftwerke aus der 4er Serie dürfen mit 35 % Teillast betrieben werden. Voraussetzungen hierfür sind Kondensatabläufe im Abgastrakt zur Vermeidung von Beschädigungen der Komponenten, die Einhaltung der Gasqualität und ein aktueller Softwarestand. Der Teillastbetrieb mit 35 % ist für einen bestimmten Zeitraum möglich. Anschließend muss über einen definierten Mindestzeitraum eine Leistung > 75 % gefahren werden, damit das Kondensat verdampft.

Durch die Möglichkeit der flexiblen Fahrweise können Anlagenbetreiber Mehrerlöse generieren bzw. Betriebskosten senken. Eine Leistungsreduzierung wirkt dem Stillstand des 2G Kraftwerks entgegen.



Schwankungen im Verbrauch und in der Stromproduktion aus Wind und PV



Stufenlose Regulierbarkeit



Regelenergie.

Umweltkatastrophen schärfen das Bewusstsein für eine umweltfreundliche und ressourcenschonende Energieerzeugung. Diese Notwendigkeit ist einer der Gründe für einen wachsenden Regelenergiemarkt.

Regelenergie bereitstellen.

Nimmt ein 2G Kraftwerk am Regelenergiemarkt teil, produziert es nur dann Strom, wenn dieser benötigt wird. Daneben kann die elektrische Energie auch an der Börse vermarktet werden, was dem Betreiber zusätzliche Erlöse einbringen kann. Generell wird zwischen drei Stufen unterschieden:

- Minutenreserveleistung
- Sekundärregelleistung
- Primärregelleistung

Der häufige Teillastbetrieb bringt neue Herausforderungen sowohl für die Steuerung als auch für die Mechanik mit sich.

Anforderungen an die Steuerung

- Aufrechterhalten von Minimalspannungen einzelner Bauteile (Gasmischer), um die Startbereitschaft aufrechtzuerhalten
- Optimale Anpassung von Zündzeitpunkt und Zündenergie an die Gasqualität und das Verdichtungsverhältnis

- Zeitmäßig verkürzte Leistungsrampen
- Individuelle Einstellungen der Regelparameter
- Modulwarmhaltevorrichtung

Anforderungen an die Mechanik

- Verwendung moderner Sputterlager und hochwertiger Schmierstoffe für eine geringere Belastung bei häufigen Starts
- Einsatz eines Top-Land-Rings, der den Schadraum reduziert, den hohen Druck auf die Kolbenringe abfängt und den Ölverbrauch senkt
- Änderung der Kolben- und Brennraumgeometrie zur Erhöhung der Motoreffizienz
- Verschleißfeste Zündkerzen und Zylinderköpfe

Häufig wird bei der flexiblen Fahrweise ein Pufferspeicher kombiniert. Die Wärme wird gespeichert, sodass diese auch in Phasen der Herunterregelung des BHKW zur Verfügung steht.





Netzersatz- und Inselbetrieb.

In einigen Regionen gibt es Versorgungsnetze, die Strom nicht unterbrechungsfrei oder gar nicht zur Verfügung stellen können. Hier kann ein 2G Kraftwerk im Inselbetrieb Abhilfe schaffen und für die Stromversorgung sorgen. Durch einen „Schwarzstart“ kann das 2G Kraftwerk sogar ohne externe Hilfsenergie starten und ein Inselnetz zur unabhängigen Versorgung aufbauen. Das funktioniert für einzelne 2G Kraftwerke genauso wie für mehrere parallel aufgeschaltete Motoren.

Trotz Netzausfall zuverlässig mit Strom versorgt.

Der Inselbetriebsmodus kann nicht mit einem Notstrombetrieb gleichgesetzt werden. Hierfür gibt es normative Anforderungen, die eine schnelle Wiederversorgung bei einem Stromausfall – z. B. in Krankenhäusern – fordern. Dennoch bietet ein 2G Kraftwerk zahlreiche Möglichkeiten, um eine unabhängige Versorgung bei Netzausfall zu gewährleisten.

Manueller Inselbetrieb

Die einfachste Variante ist der manuelle Inselbetrieb. Sobald das Stromnetz ausfällt, schalten Kraftwerk und Kundenanlage auf Inselbetrieb um. Der Motor kann nun wieder gestartet werden und die Lasten werden sukzessive zugeschaltet. Bei einer Netzwiederkehr muss die Maschine wieder heruntergefahren werden. Nach der Umstellung des Kraftwerks und der Kundenanlage erfolgt wieder die Umstellung in den netzparallelen Betrieb.

Automatischer Inselbetrieb mit Rücksynchronisierung

Der grundsätzliche Ablauf beim Netzausfall und dem anschließenden Start des 2G Kraftwerks ist gleich dem manuellen Inselbetrieb. Kehrt nun allerdings das Netz wieder, so kann mit Hilfe eines übergeordneten, bauseitigen Kuppelschalters eine Wiederankopplung an das öffentliche Stromnetz erfolgen. Das 2G Kraftwerk kann sich auf das Stromnetz zurücksynchronisieren, sobald eine sichere Versorgung vorliegt.

Automatischer Inselbetrieb mit Lastübernahme und Rücksynchronisierung

Im Falle eines Netzausfalls kann vom 2G Kraftwerk die gesamte Last übernommen werden, ohne dass eine Abschaltung erforderlich ist. Die Rücksynchronisierung erfolgt wie oben. Bei dieser Variante kann eine zusätzliche Nullbezugsregelung installiert werden (siehe Seite 30). Das Kraftwerk erzeugt mit Hilfe dieser Regelung so viel Energie, wie tatsächlich benötigt wird.





2G Kraftwerk mit Starterbatterie

- Kostengünstige Standardlösung
- Netzunabhängiger Startvorgang
- Sinnvoll bei vielen Betriebsstunden pro Start



2G Kraftwerk mit Netzstartgerät

- Besseres Startverhalten durch höhere Anlaufdrehzahl
- Umweltfreundlich
- Wartungsarm

Netzstartgerät.

Wird statt einer Starterbatterie ein Netzstartgerät genutzt, kann ein 2G Kraftwerk umweltfreundlicher, wartungsärmer und mit besserem Startverhalten gestartet werden, da so eine höhere Anlaufdrehzahl erreicht wird, was insbesondere bei kälteren Umgebungsbedingungen einen sichereren Motorstart ermöglicht.

Energie für den Anlasser aus dem Netz.

2G Kraftwerke werden mit Hilfe eines Anlassers gestartet, der in der Regel über Starterbatterien mit Energie versorgt wird. Als gängige Alternative bietet sich das von 2G konzipierte Netzstartgerät an. Es besteht aus einem Trafo und einem Gleichrichter und ist an die Leistungen des Anlassers angepasst. Das Netzstartgerät wandelt Energie aus dem Netz um, sodass der Anlasser starten kann. Der vom Startgerät aus dem Netz bezogene Wechselstrom wird gleichgerichtet, um den für den Anlasser benötigten Gleichstrom bereitzustellen. Die üblichen Starterbatterien können entfallen.

Optimierter Startvorgang.

Im Gegensatz zu Batterien muss das Netzstartgerät nicht in regelmäßigen Abständen ausgetauscht oder gewartet werden. Darüber hinaus kann der Startvorgang durch eine höhere Anlaufdrehzahl optimiert werden. Außerdem ist der Einsatz des Netzstartgerätes vorteilhaft, wenn nicht für eine ausreichende Batteriebelüftung nach EN50272 gesorgt werden kann. Möglich ist die Verwendung des Netzstartgerätes bei allen 2G Kraftwerken mit Synchrongenerator.

Das 2G Netzstartgerät ist wartungs-, gasbildungs- und lade-stromüberwachungsfrei.

Wird ein Inselbetrieb angestrebt, ist der Einsatz von Starterbatterien erforderlich, da diese auch netzunabhängig zum Starten des Motors genutzt werden können.





Integrierte Lösungen.

2G bietet mit der Installation der Anlage in einem Container oder mit einer Betonschallhaube anschlussfertige Lösungen. Alle Komponenten werden werkseitig verrohrt, sodass vor Ort nur noch wenige Übergabepunkte angeschlossen werden müssen, bevor das 2G Kraftwerk seine Arbeit verrichten kann.

Anschlussfertig geliefert und schnell im Betrieb.

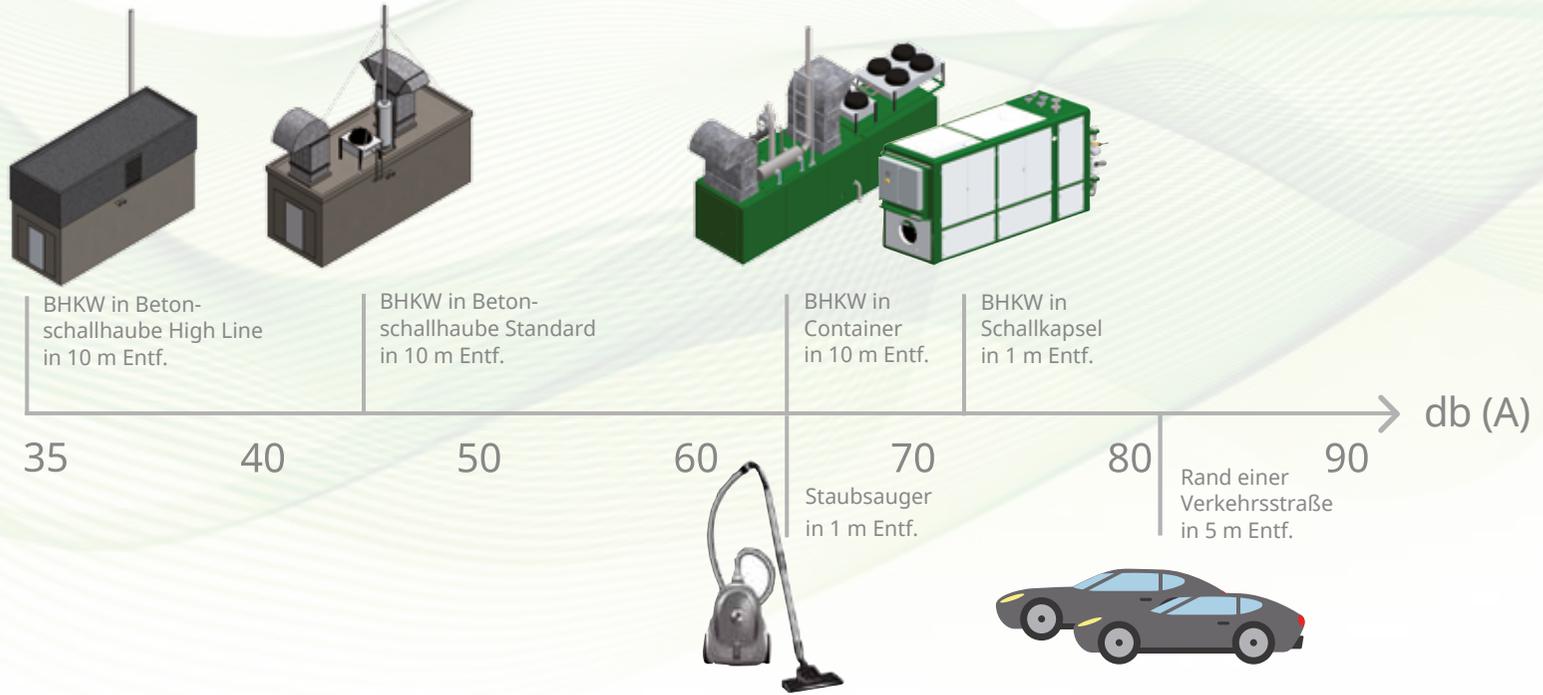
Durch ihre spezielle Konstruktion bieten 2G Container und Betonschallhauben einige Vorteile für den Kunden. Sie sind für geringe Geräuschemissionen ausgelegt und mit integrierter Ölauffangwanne ausgestattet. Durch die etwas breitere Ausführung – im Gegensatz zu ISO-Containern – ist auch bei geschlossenen Türen die Durchführung eines Serviceeinsatzes möglich. Darüber hinaus gibt es eine bessere Wärmeverteilung

innerhalb der Einhausung. In und auf dem Container bzw. der Betonschallhaube befinden sich i. d. R. folgende Komponenten: das BHKW, der Lastschrank für die Übergabe der erzeugten Energie ans Verteilernetz, der Steuerschrank mit Touchscreen, der Gasverdichter (stellt den passenden Vordruck bereit), der Notkühler (führt die Wärme aus dem Motorkühlkreis ab), der Gemischkühler (führt die Wärme aus dem Gemischkühlkreis ab) sowie optionale Komponenten wie Öltanks für Frisch- und Altöl, Heizkreisverteiler (verteilt die Wärme auf die Abnehmer), Abgasschalldämpfer und Sekundärschalldämpfer.

| Variante (Länge) | bis 6,5 m | bis 9 m | bis 10,5 m | bis 12 m | bis 13 m | bis 15 m |
|-----------------------------------|----------------|----------------|-------------------|-------------------|-----------------|------------|
| Container filius | 6 x 2,44 x 2,8 | 9 x 2,44 x 2,8 | | | | |
| Container Standard | 6,5 x 3 x 3 | 9 x 3 x 3 | 10,5 x 3 x 3 | 12 x 3 x 3 | | |
| Container High Line | | 9 x 3 x 3,7 | 10,5 x 3 x 3,7 | 12 x 3 x 3,7 | 12 x 4,3 x 5,34 | |
| Container Twinpack | | | | | 13 x 3 x 3 | 15 x 3 x 3 |
| Betonschallhaube Standard | | 9 x 3,3 x 3,7 | 9,15 x 4,3 x 3,7 | 11,4 x 4,3 x 3,7 | | |
| Betonschallhaube High Line | | 9 x 3,3 x 5,36 | 9,15 x 4,3 x 5,36 | 11,4 x 4,3 x 5,36 | | |



Schallemissionen



Schallschutz.

Ob Schulen, Schwimmbäder oder Krankenhäuser – all diese Liegenschaften sind prädestiniert für KWK-Lösungen. Sie befinden sich oft in Wohngebieten und stellen daher hohe Anforderungen an den Schallschutz.

Bedarfsgerecht schalldämmt.

2G kann mit verschiedenen Möglichkeiten unterschiedliche Schallanforderungen einhalten. So entscheiden einerseits die Wahl der Einhausung und andererseits die Ausführung der Einhausung über die wahrnehmbare Lautstärke.

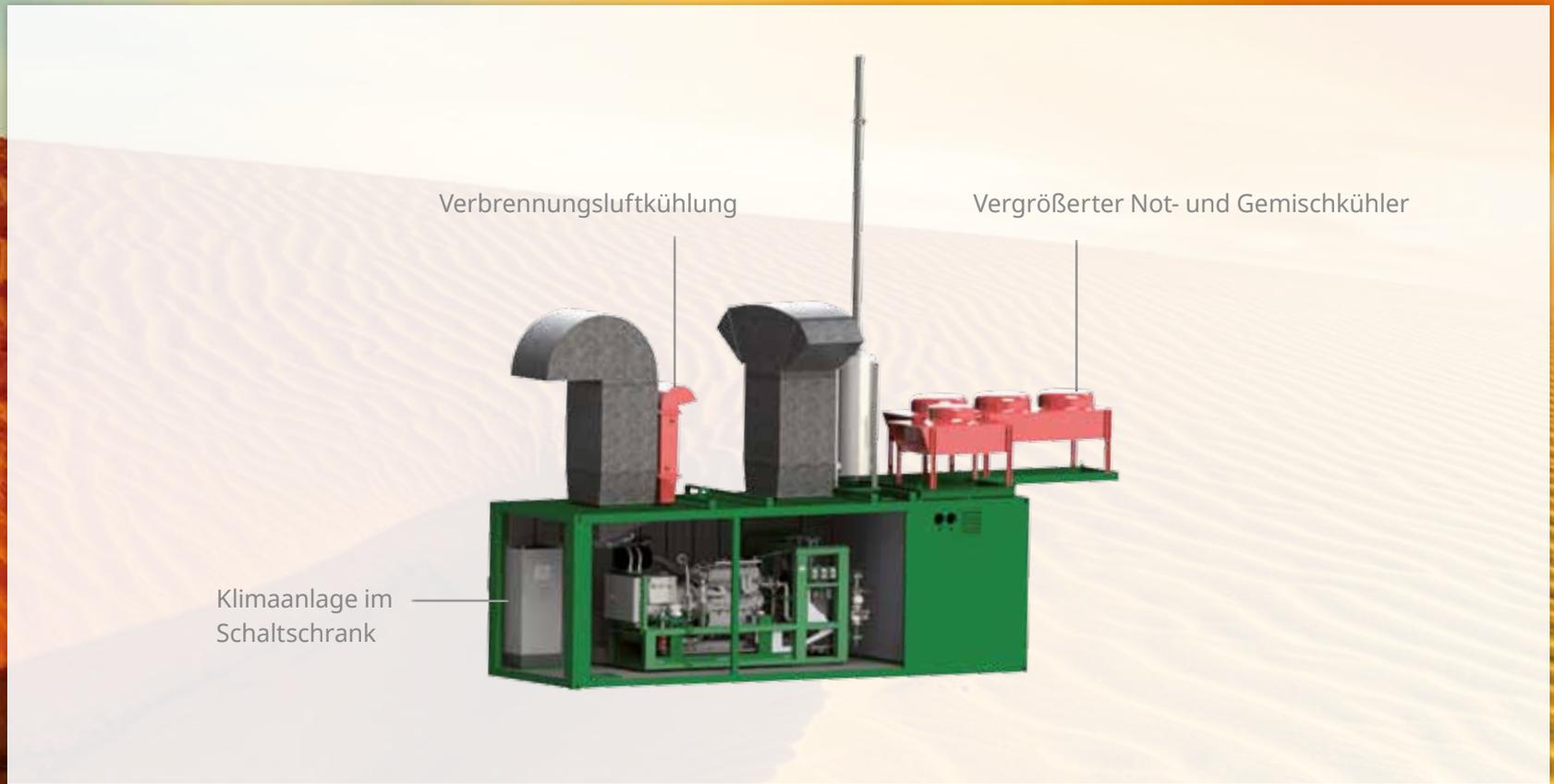
- Not- und Gemischkühler fallen größer aus, da so die Lüfterdrehzahl verringert werden kann und weniger Schallemissionen entstehen.
- Der Abgasschalldämpfer wird um einen Sekundärschalldämpfer ergänzt.
- Die Lüftungsanlage erhält vergrößerte Schalldämpfer.
- Die Isolierung von Containerwänden, -decken, -böden und -türen wird verstärkt.

Einhausung

Schalldruckpegel in dB(A) in 10 m unter Freifeldbedingungen

| | Standard-Ausführung | SuperSilent-Ausführung |
|-----------------------------------|---------------------|------------------------|
| Container filius | 65 | 55 |
| Container Standard | 65 | 52 |
| Container High Line | 65 | 45 |
| Container Twinpack | 65 | 52 |
| Betonschallhaube Standard | 45 | 35 |
| Betonschallhaube High Line | 45 | 35 |
| Maschinenhaus | individuell | 35 |





Warme-Länder-Version.

Die weltweite Installation von 2G Anlagen erfordert die Anpassung an klimatische Gegebenheiten. Durch einige Modifizierungen sind 2G Anlagen auch in Gebieten mit sehr warmem Klima bestens gerüstet.

Volle Leistung auch in warmen Klimazonen.

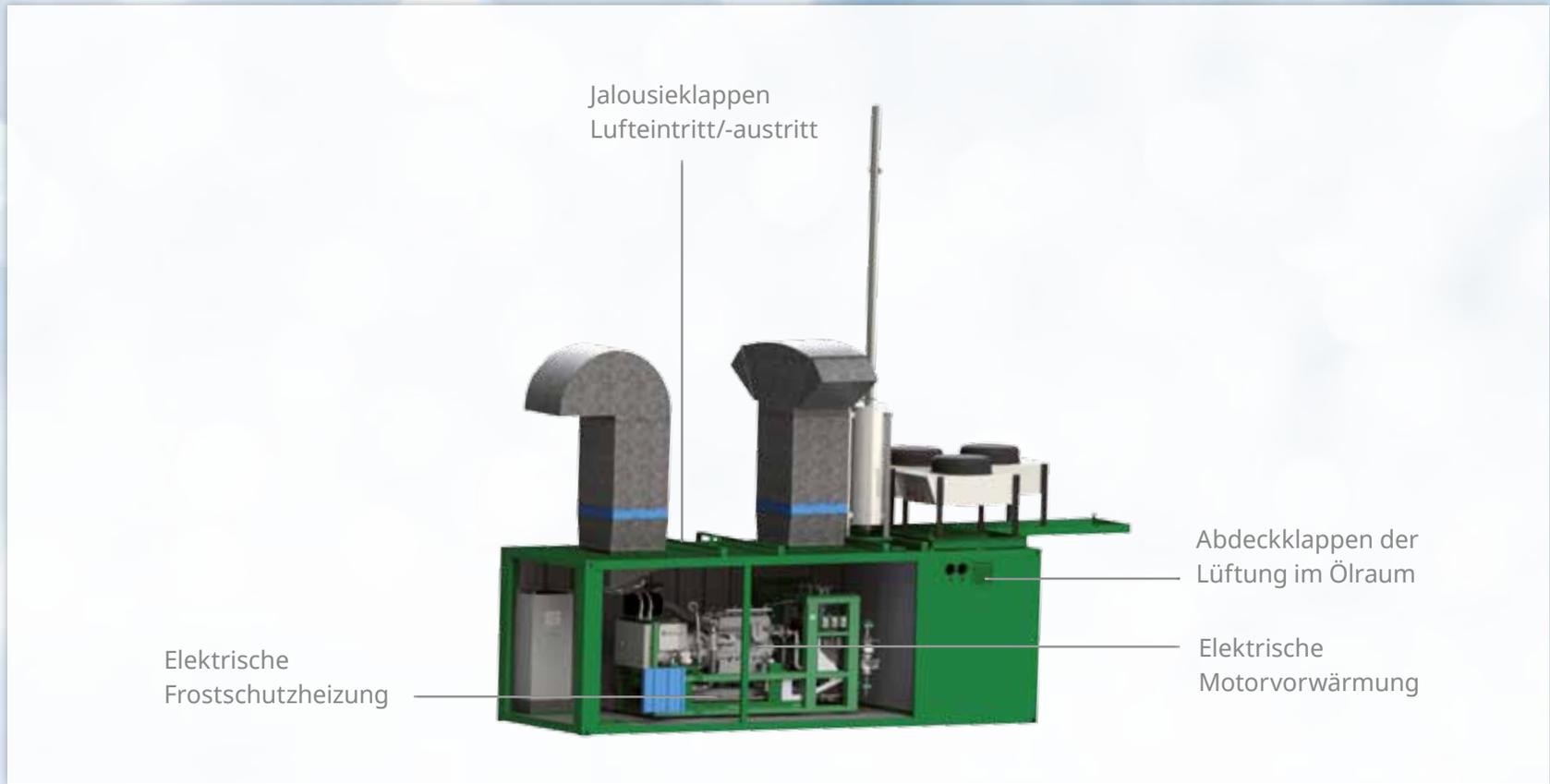
In Deutschland gibt es nur wenige Tage im Jahr mit mehr als 40 °C Außentemperatur. Im Gegensatz dazu herrschen gerade in Ländern der tropischen Klimazone gänzlich andere Bedingungen. Wird es im Container-Innenraum zu heiß, kann die Elektronik geschädigt werden. Die Folgen: Das BHKW regelt automatisch seine Leistung herunter oder führt eine Not-Ausschaltung durch. Abgesehen von eventuell geschädigten Komponenten wirken sich diese beiden Szenarien selbstverständlich auf die Wirtschaftlichkeit des BHKW aus.

Um einer Überhitzung des 2G Kraftwerks vorzubeugen, bietet 2G die Warme-Länder-Version mit folgenden Komponenten an:

- Klimaanlage im Schaltschrank
- Verbrennungsluftkühlung (damit erst gar keine warme Luft in das Container-Innere gelangt)
- Vergrößerter Gemisch- und Notkühler (höhere Kühlung)

Durch diese Anpassungen, die auf der Zeichnung links dargestellt sind, kann auch bei hohen Temperaturen volle Leistung erbracht und einer Not-Abschaltung vorgebeugt werden.





Kalte-Länder-Version.

Auch in kalten Regionen liefert 2G verlässliche Technologie und bietet selbst bei sehr tiefen Temperaturen Versorgungssicherheit.

Optimaler Betrieb selbst bei strengem Frost.

Das 2G Kraftwerk bevorzugt für einen optimalen Betrieb eine Raumtemperatur von ca. 20 °C. Diese kann selbst bei Außentemperaturen von vorübergehend ca. -10 °C wegen der vom BHKW abgegebenen Strahlungswärme noch hergestellt werden.

Treten jedoch langfristig tiefere Temperaturen auf, ist zum Schutz der Komponenten die Kalte-Länder-Ausführung von 2G wärmstens zu empfehlen.

Die Kalte-Länder-Version ist auf eine Temperatur von -35 °C ausgelegt und beinhaltet folgende Komponenten:

- Jalousieklappen Lufteintritt/-austritt mit Stellmotor, damit keine kalte Luft eingesogen wird
- Elektrische Motorvorwärmung, um einem Kaltstart des Motors vorzubeugen, der einen erhöhten Verschleiß und zusätzliche Wartungsaufwendungen zur Folge hätte
- Elektrische Frostschutzheizung für den Container-Raum
- Abdeckklappen der Lüftung im Ölraum
- Begleitheizung und Isolierung der Abgaskondensatleitung, um die flüssigkeitsführenden Leitungen zu schützen





-  2G Standorte
-  2G Partner

Individuelle Länderpakete.

2G hat bereits Tausende Anlagen in mehr als 40 Ländern weltweit installiert und kennt daher die lokalen Anforderungen an die BHKW-Technik.

Das richtige Paket für jedes Land.

Jedes Land hat seine eigenen Richtlinien und Gesetze, die für BHKW-Lieferanten maßgeblich sind. In einigen Fällen müssen lediglich zusätzliche Komponenten aufgestellt werden, in anderen Fällen ist die Anpassung der BHKW-Technik nötig. 2G kann sich mit seinem Team auf die nationalen Gegebenheiten einstellen und die erforderlichen Anforderungen erfüllen.

Für einige Länder hat 2G bereits länderspezifische Pakete erstellt, die alle Anforderungen erfüllen und folgende Komponenten enthalten:

Das UK-Paket

- Elektrische oder pneumatische Gasschnellschlussklappe außerhalb des Containers
- Separate Wartungsschalter für sämtliche 230/400 V Hilfsantriebe
- G59/3 Netzschutzrelais inkl. G59/3 Abnahme während der Inbetriebnahme
- Umlaufender Fallschutz auf dem Containerdach

Das Frankreich-Paket

- DEIE-Box
- Ex-geschützte Rettungswegleuchte
- Schnittstelle zur externen Netzüberwachung inkl. externem Zählerabgang
- 4-polige Leistungsschutzschalter
- 3- oder 4-poliger Generatorschalter je Netz-Typ

- Trennbrücke PE im Lastschrank
- Abgasmessöffnung gemäß Norm NFX 44052

Das Italien-Paket

- MID-zertifizierter Stromzähler
- Elektrisches Gasmagnetventil oder Absperrklappe
- Umlaufendes Geländer auf dem Container-Dach mit Leiter
- Messstutzen nach italienischem Standard
- Netzüberwachung nach italienischem Standard

Weitere Standort-Anforderungen

- 50 Hz (Standard) oder 60 Hz (teilweise Japan, Kanada, USA)
- Schnee- und Windlastzone (Standard ist Schnee- und Windlastzone 2, Containerstatik auch für Zone 4 möglich)
- Höhengestaltung
- Aufstellort in Küstennähe (salzhaltige Luft kann zu schnellerem Verschleiß einiger Komponenten führen. Daher gibt es einige Optionen, die je nach Nähe zur Küste umgesetzt werden können: Container-Lackierung mit erhöhtem Rostschutz, Luftkulissen können aus Edelstahl gefertigt werden, Sonderbeschichtungsausführung der Not- und Gemischkühler (Vinyl-Beschichtung der Kühlrippen), zusätzlicher Zuluftfilter)



Abgase

**Oxidations-
katalysator**

Reduktion Formaldehyd:
20/40/60 mg/Nm^{3*} und Kohlenmonoxid
300 mg/Nm^{3*} @ 5 % O₂*

**SCR-
Katalysator**

Reduktion Stickoxide:
500 mg/Nm^{3*} @ 5 % O₂*

**Nachver-
brennung**

Reduktion Kohlenwasserstoff:
1000 mg/Nm^{3*} @ 5 % O₂*

*aktuelle Grenzwerte der deutschen TA-Luft

Abgasnachbehandlung.

Wie bei den meisten technischen Verbrennungsprozessen entstehen auch im Blockheizkraftwerk geringe Anteile an Schadstoffen, die gemindert werden müssen. Oxidationskatalysatoren, SCR-Katalysatoren und Nachverbrennungsanlagen können bei der Reduktion der Emissionen und Einhaltung geltender Vorschriften unterstützen.

Schadstoffe reduzieren.

Oxidationskatalysator

Der im Abgastrakt des 2G Kraftwerks eingesetzte Oxidationskatalysator sorgt in erster Linie für die Reduzierung der Kohlenmonoxid- und Formaldehydemissionen. Mittels chemischer Reaktion werden die unerwünschten Stoffe zu unbedenklichen Bestandteilen umgesetzt. Die Katalysatoren können je nach den geforderten Zielwerten ausgelegt werden, sodass geltende Vorschriften stets erfüllt werden.

SCR-Katalysator

Zur Reduzierung der Stickoxidemissionen wird ab gewissen Anforderungen der Einsatz eines sogenannten SCR-Katalysators notwendig, da innermotorischen Maßnahmen Grenzen gesetzt sind und durch einen einfachen Oxidationskatalysator keine Wirkung erzielt werden kann. Bei der „selektiven katalytischen Reaktion“ wird dem Abgas vor einem entsprechenden

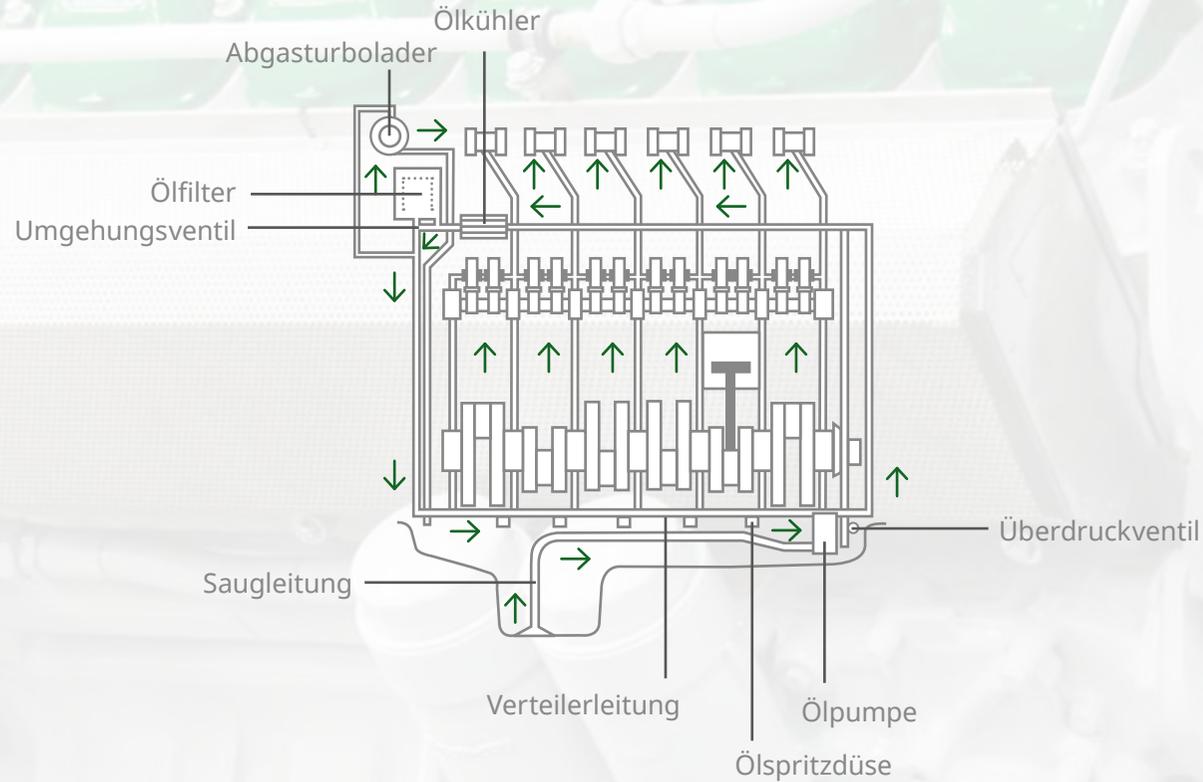
Katalysator ein Harnstoffgemisch zugesetzt. Bei der folgenden Reaktion werden die Stickoxide in ungefährliche Stoffe verwandelt. Somit können höchste Anforderungen an die Abgasqualität erfüllt werden.

Grundsätzlich ist beim Einsatz von Katalysatoren eine entsprechende Brenngasqualität sicherzustellen, vor allem im Schwachgasbereich muss daher häufig eine entsprechende Gasaufbereitung vorhanden sein.

Nachverbrennungsanlage

In geringem Maße im Abgas enthaltene Kohlenwasserstoffe können durch den Einsatz eines Nachverbrennungssystems entfernt werden. Je nach Ausführung können diese Systeme im Stationärbetrieb nach der Startphase autotherm betrieben werden, sodass dauerhaft kein zusätzlicher Brennstoffeinsatz erforderlich wird.





Varianten der Ölversorgung.

Öl wird in einem Motor für ein reibungsloses Zusammenspiel der beweglichen Teile benötigt und dient gleichzeitig als Feinabdichtung einzelner Komponenten. Zum Schutz des Motors ist es wichtig, ein qualitativ hochwertiges Öl zu verwenden. Eine aufeinander abgestimmte Peripherie vereinfacht den gesamten BHKW-Betrieb und führt zu einer langen Lebensdauer.

Aufwand für Ölwechsel und Ölversorgung reduzieren.

Das Motoröl ist ein wichtiger Betriebsstoff für das 2G Kraftwerk und muss in regelmäßigen Abständen gewechselt werden. Um den Aufwand dafür zu reduzieren, ist eine gute Ölversorgung notwendig. Hier bietet 2G eine Peripherie, die den Anforderungen gewachsen ist. Folgende Möglichkeiten können realisiert werden:

Schmierölversorgung bestehend aus

- 1 x 1000 l Frisch- und 1 x 1000 l Altöltank, doppelwandig mit Tankinhaltsanzeige
- Überfüllsicherung Altöltank
- Schmierölpumpe

System Pumpe-Lanze bestehend aus

- 2 x 200 l Fässer
- Schmierölpumpe
- Ölaufangwanne

Schmierölcontainer

- Maße 3000 x 2500 x 2500 mm (BLH)
- Lagerkapazität 2 x 1000 l Tanks
- 1000 l Auffangvolumen

Ölnachfüllautomatik

Um den Aufwand der Ölversorgung so gering wie möglich zu halten, bietet 2G die Möglichkeit einer Ölnachfüllautomatik. Dieses System inkl. Ölvorratstank mit Schaugläsern zur visuellen Ölstandskontrolle gewährleistet den optimalen Ölstand im Motor über einen längeren Zeitraum.

In der filius Baureihe wird der Ölvorratstank nicht auf dem Rahmen verbaut, sondern extern angebracht.

Ölvolumenerweiterung

Außerdem kann durch eine Ölvolumenerweiterung das umlaufende Ölvolume im Motorsystem vergrößert werden. Ziel dabei ist es, das Ölwechselintervall zu verlängern und so einerseits stillstandsbedingte Kosten einzusparen und andererseits die Laufzeit des 2G Kraftwerks zu erhöhen.





Betriebsstoffe und Ersatzteile.

Um einen effizienten Betrieb eines 2G Kraftwerks zu gewährleisten, ist eine hohe Qualität auch bei Ersatzteilen und Betriebsstoffen erforderlich. 2G versteht durch seine jahrelange Erfahrung sowie das eigene Entwicklerteam die Anforderungen an die Technik.

Betriebsstoffe.

Für einen reibungslosen Betrieb benötigt ein 2G Kraftwerk Öl, Kühlflüssigkeiten zum Schutz vor Frost und Korrosion sowie Kreislaufwasser für den Heizkreis.

Das 2G Entwicklerteam kann jahrelange Erfahrung im Zusammenspiel von Mechanik und Betriebsstoffen aufweisen. Ausgewählte Betriebsstoffe können auf dieser Basis standzeit-optimiert und damit kostensparend eingesetzt werden. So wurde neben der Auswahl geeigneter Produkte auch die Mechanik dahingehend optimiert, dass der Ölverbrauch reduziert werden konnte. Hier ist unter anderem der Einsatz eines Top-Land-Ringes zu nennen, durch den die optimalen Druckverhältnisse auf die Kolbenringe sichergestellt werden.

Darüber hinaus erfolgt laufend eine Ölanalyse, um den richtigen Zeitpunkt des Ölwechsels zu ermitteln. Der Kunde erhält ein Ölprobenset und sendet dieses zu einem von 2G benannten Labor, das die Ergebnisse schnell und zuverlässig via E-Mail zur Verfügung stellt.

Ersatzteile.

2G setzt ausschließlich Original 2G Ersatzteile bzw. Ersatzteile renommierter Hersteller ein. So können hohe Qualität, Betriebssicherheit und sichere Verfügbarkeit gewährleistet werden.

Zu Ersatzteilen aus eigener Entwicklung zählen u. a. Zündkerzen, Zylinderköpfe sowie Luft- und Ölfilter. Für einige Komponenten gewährt 2G eine Pro Rata Regelung, die bei Verschleiß vor dem vorgesehenen Wartungsintervall eine anteilige Kostenübernahme vorsieht.

Bei einer Revision oder im Schadensfall bietet 2G die Möglichkeit eines Austauschmotors. Hierbei handelt es sich um einen neu lackierten Motor auf aktuellstem Stand, inklusive aller Motoranbauten. Durch den Einsatz dieses Motors kann die Stillstandzeit erheblich reduziert werden.





Messtechnik.

Durch den Einsatz unterschiedlicher Zähler haben sowohl der Betreiber als auch die 2G Leitwarte laufend die Anlage im Blick und können so auf kleinste Veränderungen reagieren.

Zählerstände visualisieren.

Um ein 2G Kraftwerk bei der BAFA anzumelden, müssen diverse Zählerstände erfasst werden. So ist es für den Netzbetreiber wichtig zu wissen, wieviel Strom in das öffentliche Netz eingespeist wird oder aber wieviel Erdgas bezogen wurde. Auch für den Kunden sind einige Angaben von Interesse, die mit Hilfe einer 2G App visualisiert werden können. Hierdurch hat der Anlagenbetreiber immer die aktuellen Betriebsstände seiner Anlage parat.

Gaszähler

- Messung der bezogenen Gasmenge
- Mit MID-Zulassung (wird häufig vom Zoll für die Energiesteuerrückerstattung gewünscht)
- Eichfähig mit Kalibrierprotokoll, Angabe in Betriebs- und Normkubikmeter sowie M-Bus-Auslesung (Einsatz im Erdgas-Bereich)
- Ungeeicht (Einsatz im Biogas-Bereich, ist nicht zwingend erforderlich)

Stromzähler

- Messung der eingespeisten Strommenge
- Ggf. fordert EVU registrierte Leistungsmessung und wünscht Einbau des eigenen Stromzählers
- Ein Stromzähler wird vom EVU gestellt, im Erdgas-Bereich werden i. d. R. zusätzliche geeichte Stromzähler installiert (ein Zähler zur Erfassung des Gesamtleistung und ein weiterer Zähler zur Messung des Eigenstromverbrauchs)

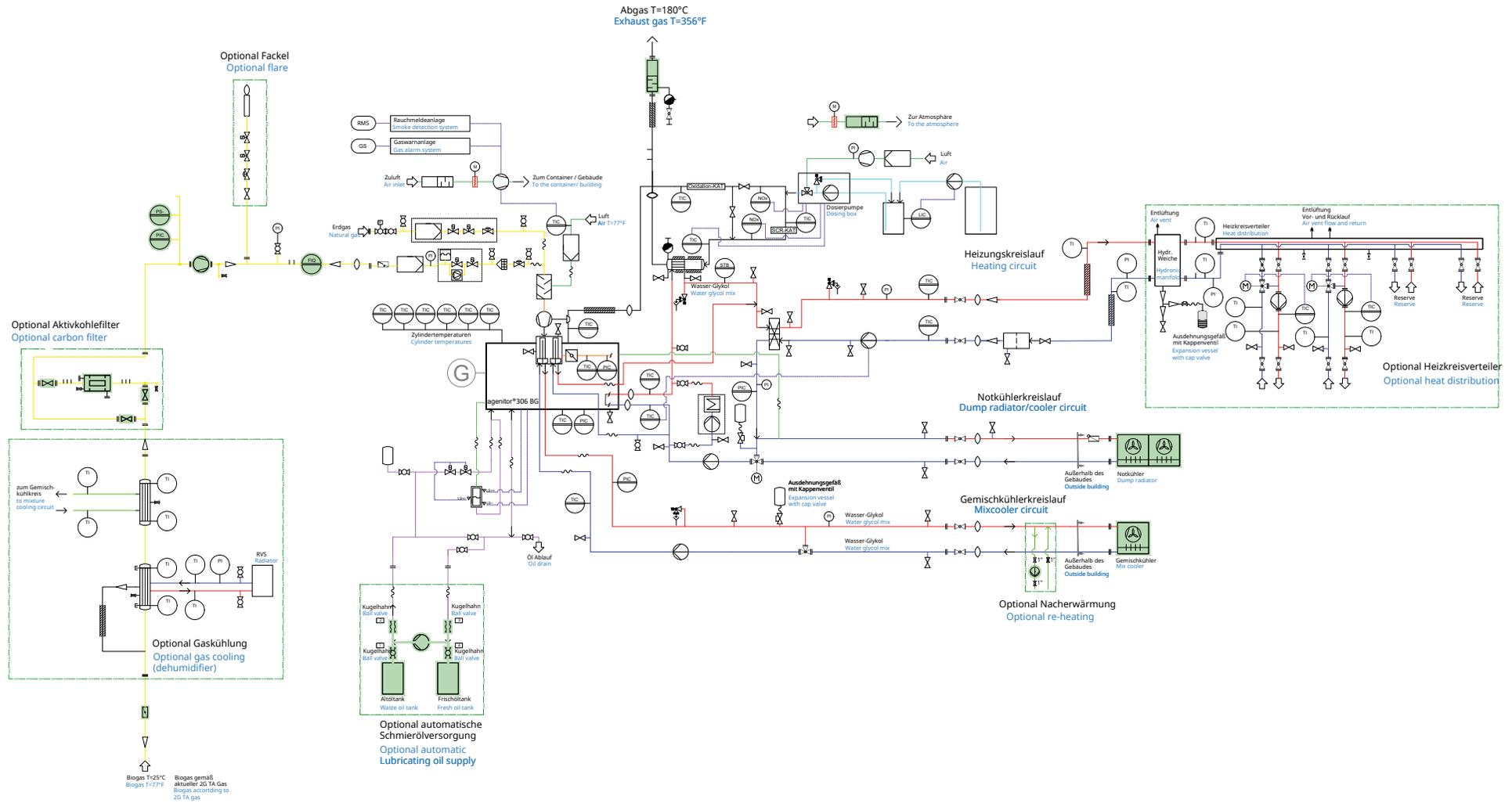
Wärmemengenzähler

- Messung der veräußerten Wärme (beispielsweise an ein Schwimmbad oder ein Krankenhaus)

Neben den o. g. Zählern können Sensoren installiert werden, die dem Schutz von Personen dienen. So erfasst eine Gaswarnanlage austretendes Gas und ein CO₂-Sensor misst die Kohlenmonoxid-Konzentration im Kraftwerksraum.



Anwendungsbeispiel Biogas.





2G Energy AG

Benzstraße 3 | 48619 Heek

Telefon +49 (0) 2568 9347-0

info@2-g.de | www.2-g.de