



[POWER SYSTEMS]

Betriebsanleitung

Blockheizkraftwerk

Baureihe GTK



Für künftige Verwendung aufbewahren!

Wolf Power Systems GmbH
Unterm Dorfe 8
34466 Wolfhagen-Ippinghausen

Tel.: +49 5692 9880
Fax: +49 5692 9880 - 20

Servicehotline von 6-20 Uhr:

Tel.: +49 5692 – 9880 - 15
Fax: +49 5692 – 9880 - 20

Ausgabe: 05/2025

Die deutsche Fassung ist die Original-Betriebsanleitung.

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Betriebsanleitung, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent- oder Gebrauchsmustereintragung vorbehalten.

Inhalt

Verzeichnisse	9
Abbildungsverzeichnis	9
Tabellenverzeichnis	10
1 Grundlegende Informationen	11
1.1 Hinweise zur Betriebsanleitung	11
1.2 Verwendungszweck	11
1.3 Bestimmungsgemäße Verwendung	11
1.4 Vorhersehbarer Fehlgebrauch	12
1.5 Gewährleistung und Haftung	12
1.6 Ersatzteile	12
1.7 Kontaktdaten	12
2 Sicherheit	13
2.1 Konformitätserklärung	13
2.2 Normen und Richtlinien	13
2.3 Gestaltung der Sicherheitshinweise	13
2.4 Kennzeichnungen an der Anlage	14
2.5 Typenschild	14
2.6 Allgemeine Sicherheitshinweise	15
2.7 Sicherheits- und Schutzeinrichtungen	20
2.7.1 NOT-AUS-Taster	20
2.7.2 Rauchmelder	21
2.7.3 Gaswarnanlage (Optional)	21
2.7.4 NOT-Absperrhahn Gas	22
2.7.5 Sensoren am Gasmotor	23
2.7.6 Wassermangelsicherung	23
2.7.7 Sensoren an der Schmierölversorgung	23
2.7.8 Gasregelstrecke	23
2.7.9 Schallhaubenluft-/ Raumlufüberwachung	23
2.7.10 Flammendurchschlagsicherung (Optional)	24
2.7.11 Sicherheitstemperaturfühler (Optional)	24
2.7.12 Klopfüberwachung (Optional)	24
2.7.13 Notkühler (Optional)	25
3 Technische Beschreibung	26
3.1 Technische Daten	26
3.2 Beschreibung und Funktion	26
3.2.1 Motor	26
3.2.2 Generator	26
3.2.3 Wärmetauscher	27
3.2.4 Gasregelstrecke	29
3.2.5 Katalysator/Lambda-Reglung	30
3.2.6 Leistungsschutz-/schalter	30
3.2.7 Schaltschrank/Schaltanlage	30
3.2.8 Optional: Ferndiagnose	31
3.2.9 Optional: Datenkopplung	31
3.3 Betriebsstoffe	32
3.3.1 Brenngas	32

3.3.2	Schmieröl	33
3.3.3	Kühlmittel.....	34
3.3.4	Luft.....	35
3.3.5	Reinigungsmittel.....	35
4	Transport	36
4.1	Sicherheit	36
4.2	Transport	37
5	Inbetriebnahme, Außerbetriebnahme.....	41
5.1	Sicherheit	41
5.2	Montage	47
5.3	Aufstellen und Anschließen	47
5.4	Erstinbetriebnahme	47
5.5	Wiederinbetriebnahme	48
6	Betrieb.....	49
6.1	Sicherheit	49
6.2	Checkliste vor dem Einschalten des BHKW.....	54
6.3	Ablaufschema	54
6.4	Funktion / Betriebsarten.....	54
6.4.1	Volllastbetrieb mit Nennleistung.....	55
6.4.2	Stromgeführter Betrieb	55
6.4.3	Wärmegeführter Betrieb.....	55
6.4.4	Inselbetrieb	55
6.4.5	Notstrombetrieb.....	55
6.4.6	Modulationsbereich.....	55
6.5	Bedienung	56
6.5.1	Bediengerät – Tasten und LEDs.....	56
6.5.2	Schaltschrank: Schalter, Tasten und Leuchten	56
7	Störungssuche/-beseitigung.....	58
7.1	Sicherheit	58
7.2	Gasundichtigkeit.....	61
7.3	Schmierölundichtigkeit	61
7.4	Motorwasser (Undichtigkeit).....	61
7.5	Heizwasser (Undichtigkeit).....	61
7.6	Abgas (Undichtigkeit)	62
7.7	Brände.....	62
8	Wartung.....	63
8.1	Sicherheit	63
8.2	Allgemeine Hinweise.....	69
8.3	Wartungsplan	70
9	Entsorgung	72
9.1	Sicherheit	72
9.2	Allgemein	73
9.3	Stilllegung.....	73
9.4	Lagerung	73
9.5	Entsorgung	73
9.6	Entsorgung von Betriebsstoffen, Schmierstoffen und Hilfsstoffen	74

9.7	Entsorgung von Metallkomponenten und Kunststoffen	74
9.8	Sondermüll	74
9.9	Recycling	74
Anhang		75

EG-Konformitätserklärung

im Sinne der EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG, Anh. II 1. A



Hersteller

Wolf Power Systems GmbH

Unterm Dorfe 8

DE - 34466 Wolfhagen-Ippinghausen

In der Gemeinschaft ansässige Person, die bevollmächtigt ist, die relevanten technischen Unterlagen zusammenzustellen

Wolf Power Systems GmbH
Unterm Dorfe 8
34466 Wolfhagen-Ippinghausen

Beschreibung und Identifizierung der Maschine

Produkt / Erzeugnis	BHKW (Gasart)
Typ	GTK XX E01
Modulnummer	XXXX

Es wird ausdrücklich erklärt, dass die Maschine allen einschlägigen Bestimmungen der folgenden EG-Richtlinien bzw. Verordnungen entspricht:

2006/42/EG	Richtlinie 2006/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Mai 2006 über Maschinen und zur Änderung der Richtlinie 95/16/EG (Neufassung) (1) Veröffentlicht in L 157/24 vom 09.06.2006
2016/426/EU	Richtlinie 2016/426/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 09. März 2016 über Gasverbrauchseinrichtungen Veröffentlicht in L 81 vom 31.03.2016
2014/30/EU	Richtlinie 2014/30/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit (Neufassung) Veröffentlicht in L 96/79 vom 29.03.2014
2014/68/EU	Richtlinie 2014/68/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 15. Mai 2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Bereitstellung von Druckgeräten auf dem Markt Veröffentlicht in L 189/164 vom 27.06.2014

Verzeichnisse

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	NOT-AUS-Taster	20
Abb. 2:	Rauchmelder.....	21
Abb. 3:	NOT-Absperrhahn Gas.....	22
Abb. 4:	Flammendurchschlagsicherung.....	Fehler! Textmarke nicht definiert.
Abb. 5:	Systemwärmetauscher	27
Abb. 6:	Abgaswärmetauscher.....	28
Abb. 7:	Gasregelstrecke.....	29
Abb. 8:	Abladen mit Kran.....	39
Abb. 9:	GTK Flex Bauform	40
Abb. 10:	Beispielübersicht Tasten und LEDs am Bediengerät.....	Fehler! Textmarke nicht definiert.
Abb. 11:	Beispielansicht Hauptmenü.....	Fehler! Textmarke nicht definiert.
Abb. 12:	Beispielansicht Alarmliste	Fehler! Textmarke nicht definiert.
Abb. 13:	Beispielansicht Leistung / Drehzahl.....	Fehler! Textmarke nicht definiert.
Abb. 14:	Beispielansicht Leistung / Drehzahl und Faktoren	Fehler! Textmarke nicht definiert.
Abb. 15:	Beispielansicht Generator (Frequenz / Spannung und Strom)	Fehler! Textmarke nicht definiert.
Abb. 16:	Beispielansicht Netz (Frequenz, Spannung und Dreibalkendiagramm)	Fehler! Textmarke nicht definiert.
Abb. 17:	Beispielansicht Blind-, Schein- und Wirkleistung	Fehler! Textmarke nicht definiert.
Abb. 18:	Beispielansicht Batterie	Fehler! Textmarke nicht definiert.
Abb. 19:	Beispielansicht Synchronoskop	Fehler! Textmarke nicht definiert.
Abb. 20:	Beispielansicht Betriebsstunden und Wartungsintervalle	Fehler! Textmarke nicht definiert.
Abb. 21:	Beispielansicht IS-NT Analogeingänge	Fehler! Textmarke nicht definiert.
Abb. 22:	Beispielansicht IS-NT Binäreingänge	Fehler! Textmarke nicht definiert.
Abb. 23:	Beispielansicht IT-NT Binärausgänge.....	Fehler! Textmarke nicht definiert.
Abb. 24:	Beispielansicht Historie.....	Fehler! Textmarke nicht definiert.
Abb. 25:	Beispielansicht Benutzerliste	Fehler! Textmarke nicht definiert.
Abb. 26:	Schaltschrank: Schalter, Tasten und Leuchten (Beispiel)	56

Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Sensoren am Gasmotor	23
Tab. 2:	Sensoren an der Schmierölversorgung	23
Tab. 3:	Anforderungen für salzhaltige / salzarme Betriebsweise	29
Tab. 4:	Gassensoren	30
Tab. 5:	Anforderungen an das Biogas für den Gasmotorenbetrieb	Fehler! Textmarke nicht definiert.
Tab. 6:	Kühlmittelzusätze	34
Tab. 7:	Wartungsplan	71

1 Grundlegende Informationen

1.1 Hinweise zur Betriebsanleitung

Diese Betriebsanleitung hilft dem Betreiber, sich mit Aufbau und Funktionsweise des Blockheizkraftwerkes (nachfolgend BHKW genannt) vertraut zu machen. Sie enthält eine technische Beschreibung, Angaben zu Inbetriebnahme, Betrieb und Wartung sowie die technischen Daten.

Bevor das BHKW in Betrieb genommen wird, muss Folgendes beachtet werden:

Die Betriebsanleitung ist vor der Inbetriebnahme sorgfältig zu lesen und muss immer an dem BHKW zur Verfügung stehen!

Das BHKW ist nur für den in der Betriebsanleitung aufgeführten Einsatzzweck bestimmt. Gewährleistungsansprüche, die aufgrund unsachgemäßer Bedienung und unzureichender Wartung entstehen, werden nicht anerkannt. Schäden, die durch unsachgemäße Bedienung entstehen, führen zum Verlust des Gewährleistungsanspruchs.

Die Betriebsanleitung gilt für alle BHKW der Wolf Power Systems GmbH gleichermaßen. Sie bezieht sich auf die Komplettausstattung. Das BHKW wird in unterschiedlichen, dem Kundenwunsch entsprechenden Ausstattungsvarianten geliefert. In Passagen, in denen bauartbedingte Abweichungen auftreten, beispielsweise in den technischen Daten, wird der betreffende Typ explizit erwähnt.

1.2 Verwendungszweck

Das BHKW dient ausschließlich der Gewinnung von Strom und Wärme. Die hierzu verwendete Energiequelle ist Klärgas, Biogas oder Erdgas.

1.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Blockheizkraftwerk (BHKW) ist eine kompakte, anschlussfertige Anlage zur Verwertung von Brenngas. Die im Brenngas enthaltene Energie wird durch Verbrennung in elektrische und thermische Energie umgewandelt.

Die elektrische Energie wird am Aufstellort in die Niederspannungsanlage abgegeben. Die anfallende Wärme wird in die Heizungsanlage des Objekts abgeführt.

Weiterhin gehören zur bestimmungsgemäßen Verwendung:

- Das BHKW darf ausschließlich mit dem vorgeschriebenen Brenngas betrieben werden.
- Das BHKW darf nur innerhalb der definierten Grenzen betrieben werden.
- Der Betrieb muss gemäß den Vorgaben der Betriebsanleitung (BA) erfolgen.
- Alle Arbeiten dürfen nur von den Tätigkeiten entsprechend qualifiziertem Personal durchgeführt werden.
- Ersatzteile müssen den Spezifikationen der Originalteile entsprechen.

1.4 Vorhersehbarer Fehlgebrauch

Jegliche Nutzung, die nicht Teil der bestimmungsgemäßen Verwendung ist, bzw. folgende Anwendungen/Szenarien gelten als Fehlanwendung:

- Betrieb mit Brenngasen, welche nicht den Spezifikationen des Herstellers entsprechen
- Verwendung nicht genehmigter Schmierstoffe oder Kühlmittelzusätze
- Nicht genehmigte Veränderungen
- Nichtbeachtung der Betriebsanleitung
- Unzureichende oder unsachgemäße Wartung und Instandhaltung
- Einsatz von nicht geeigneten Ersatz- und Verschleißteilen
- Manipulation von Schutzeinrichtungen
- Nicht bestimmungsgemäßer Betrieb

1.5 Gewährleistung und Haftung

Grundsätzlich gelten die „Allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen“ von der Wolf Power Systems GmbH.

Zur Einräumung der Gewährleistung müssen die folgenden Voraussetzungen erfüllt sein:

- Während der Gewährleistungszeit müssen alle im Wartungsplan vorgeschriebenen Wartungsarbeiten durchgeführt werden.
- Das BHKW darf nur mit den werkseitig vorgesehenen Sicherheits- und Überwachungseinrichtungen betrieben werden.
- Durch den Betreiber dürfen keine technischen Änderungen vorgenommen werden.
- Bei Reparaturen dürfen nur Originalersatz- und Verschleißteile oder Ersatzteile, die von der Wolf Power Systems GmbH freigegeben wurden, verwendet werden.
- Die Brennstoffanforderungen müssen eingehalten werden.

1.6 Ersatzteile

Falls Wartung- und Instandsetzungsarbeiten am BHKW notwendig sind, dürfen ausschließlich Originalersatzteile verwendet werden.

Die Bestellung der Ersatzteile erfolgt über den Kundendienst der Wolf Power Systems GmbH.

1.7 Kontaktdaten

Wolf Power Systems GmbH
Unterm Dorfe 8
34466 Wolfhagen-Ippinghausen

Tel.: +49 5692 9880 – 0
Email: kundendienst-bhkw@wolf-ps.de
www.wolf-ps.de

Servicehotline von 6-20 Uhr:

Tel.: +49 5692 – 9880 - 15
Fax: +49 5692 – 9880 - 20

2 Sicherheit

2.1 Konformitätserklärung

Die Konformitätserklärung finden Sie im Anhang.

2.2 Normen und Richtlinien

Die Anlage ist nach den derzeit gültigen Regeln der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut.

Bei der Konstruktion der Anlage wurden die grundlegenden Sicherheitsanforderungen sowie Normen und Richtlinien angewandt. Die Sicherheit der Anlage wird durch die Konformitätserklärung dokumentiert.

Alle Angaben zur Sicherheit beziehen sich auf die derzeit gültigen Verordnungen der Europäischen Union. In anderen Ländern müssen die zutreffenden Gesetze und Landesverordnungen eingehalten werden.

Neben den Sicherheitshinweisen in dieser Betriebsanleitung müssen die allgemein gültigen Vorschriften zur Unfallverhütung und zum Umweltschutz beachtet und eingehalten werden.

Alle Angaben der Betriebsanleitung sind uneingeschränkt zu befolgen.

2.3 Gestaltung der Sicherheitshinweise

Die Sicherheitshinweise in diesem Dokument werden durch Sicherheitssymbole gekennzeichnet und sind nach dem SAFE-Prinzip gestaltet. Sie enthalten Angaben zu Art und Quelle der Gefahr, zu möglichen Folgen sowie zur Abwendung der Gefahr.



GEFAHR

Warnt vor einem Unfall, der eintreten wird, wenn die Anweisungen nicht befolgt werden. Der Unfall führt zu schweren, eventuell lebensgefährlichen Verletzungen oder zum Tod, z. B. durch das Berühren von elektrischen Einheiten unter Hochspannung.



WARNUNG

Warnt vor einem Unfall, der eintreten kann, wenn die Anweisungen nicht befolgt werden. Der Unfall kann zu schweren, eventuell lebensgefährlichen Verletzungen oder zum Tod führen, z. B. durch das Berühren von elektrischen Einheiten unter Hochspannung.



VORSICHT

Warnt vor einem Unfall, der eintreten kann, wenn die Anweisungen nicht befolgt werden. Der Unfall kann zu leichten Verletzungen führen, z. B. Verbrennungen, Hautverletzungen oder Quetschungen.



ACHTUNG

Warnt vor einem möglichen Sachschaden.



HINWEIS

Wichtiger allgemeiner Hinweis



HINWEIS

Wichtiger Hinweis zum Umweltschutz

2.4 Kennzeichnungen an der Anlage

An der Anlage sind spezielle Warnschilder und Hinweisschilder angebracht.

- Schilder nicht entfernen.
- Darauf achten, dass alle Schilder unbeschädigt und leserlich sind.
- Schilder gegebenenfalls mit Wasser und Seife reinigen, nicht mit Kraftstoff oder Lösungsmitteln.
- Beschädigte, zerkratzte oder unleserliche Schilder gegen neue austauschen.



HINWEIS

Schilder sind im Bedarfsfall beim Hersteller erhältlich.

2.5 Typenschild

Das Typenschild befindet sich an der Stirnseite mit den Leiteranschlüssen und ist mit folgenden Angaben versehen:

- Name des Herstellers
- BHKW-Typ
- Baujahr
- Motortyp
- Generatortyp
- BHKW-Nummer
- Werknummer
- Kraftstoffart
- Elektrische Leistung
- Thermische Leistung
- Leistungsaufnahme
- Gasanschlußdruckbereich
- Maximaler Betriebsdruck
- Maximale Vorlaufstemperatur
- Nennspannung
- Stromart
- Frequenz
- Absicherung der Zuleitung
- Schutzart nach DIN VDE 0470
- Kontaktdaten und Anschrift des Herstellers

2.6 Allgemeine Sicherheitshinweise



WARNUNG

Gefährdung durch direkte Berührung von unter Spannung stehenden Teilen.

- ▶ Alle Arbeiten nur bei Trennung von der Energiezuführung durchführen. Dazu BHKW am Hauptschalter ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- ▶ Schild aufstellen "Maschine nicht einschalten".
- ▶ Arbeiten an der elektrischen Ausrüstung dürfen nur von autorisiertem Elektro-Fachpersonal ausgeführt werden.



WARNUNG

Feuergefahr hervorgerufen durch elektrische Ausrüstung.

- ▶ Elektrische Ausrüstung regelmäßig reinigen und auf Beschädigungen prüfen.
- ▶ Beschädigte Komponenten austauschen.
- ▶ BHKW nicht betreiben, wenn Beschädigungen vorliegen.
- ▶ Arbeiten an der elektrischen Anlage dürfen nur von ausgebildeten Elektrofachkräften durchgeführt werden.
- ▶ Vor Arbeiten an der elektrischen Anlage Hauptsicherung ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.



WARNUNG

Elektrische Gefährdung durch Berührung von Teilen, die durch Fehlzustände spannungsführend geworden sind.

- ▶ Arbeiten an der elektrischen Ausrüstung dürfen nur von autorisiertem Fachpersonal ausgeführt werden.
- ▶ Instandhaltungs- und Umbauarbeiten an der Maschine nur bei Trennung von der Energiezuführung durchführen. Dazu Maschine am Hauptschalter ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- ▶ Schild aufstellen "Maschine nicht einschalten".
- ▶ Kabel dürfen nicht eingeklemmt bzw. gequetscht werden.
- ▶ Kabel müssen so verlegt sein, dass sie keine Stolperfallen bilden oder beschädigt werden können.
- ▶ Lose Verbindungen befestigen.
- ▶ Beschädigte Kabel sofort auswechseln.



WARNUNG

Gefahr eines Kurzschlusses bei Vertauschen der Batteriepole.

- ▶ Batteriepole nicht vertauscht anschließen.
- ▶ Beim Anschluss darauf achten, dass Batteriepol und Polung der Leitung übereinstimmen.



WARNUNG

Quetschgefahr durch unsachgemäßen Umgang mit schwebenden Lasten.

- ▶ Transport nur durch dafür ausgebildetes Personal durchführen lassen.
- ▶ Anlagenteile gegen Herunterfallen sichern.
- ▶ Definierte Anschlagpunkte oder Einrichtungen zum Anheben vorsehen, damit die Anlagenteile mit geeigneten Hebezeugen angehoben und transportiert werden können.
- ▶ Es dürfen sich keine Personen unter schwebenden Lasten aufhalten.
- ▶ Hebezeuge erst dann entfernen, wenn die Anlagenteile sicher abgesetzt wurden.



WARNUNG

Verbrennungsgefahr durch heiße Oberflächen.

- ▶ Arbeiten am BHKW erst dann durchführen, wenn die Oberflächen abgekühlt sind.
- ▶ Motor und Abgasanlage entwickeln während des Betriebes große Hitze. Nicht berühren.
- ▶ Hitzebeständige Schutzhandschuhe verwenden.
- ▶ Zündkerzenwechsel nur bei kaltem oder handwarmem Motor durchführen.

**WARNUNG**

Gefährdung durch Kontakt mit heißem Motoröl bei einer Leckage.

- ▶ BHKW regelmäßig auf Schäden prüfen.
- ▶ Wartungsintervalle definieren.
- ▶ BHKW nicht betreiben, wenn Schäden vorliegen.

**WARNUNG**

Gefährdung durch Kontakt mit heißer Kühlflüssigkeit bei einer Leckage.

- ▶ BHKW, insbesondere Schläuche des Kühlsystems, regelmäßig auf Schäden prüfen.
- ▶ Wartungsintervalle definieren.
- ▶ BHKW nicht betreiben, wenn Schäden vorliegen.

**WARNUNG**

Gefährdung durch Vibrationen (mit der Folge, dass sich Befestigungen lösen können oder Komponenten brechen).

- ▶ Das BHKW darf nur auf geeignetem Untergrund aufgestellt werden.
- ▶ BHKW vor und während des Betriebes auf Schäden kontrollieren. Prüfintervale definieren.
- ▶ Lose Befestigungsmittel wieder befestigen.
- ▶ Nicht betreiben, wenn Schäden vorliegen.

**WARNUNG**

Gefährdung durch elektromagnetische Strahlung.

- ▶ Betreiberseitig müssen Netzanschluss und Netzeinspeisung des BHKW ebenfalls den Anforderungen gem. 2014/30/EU entsprechen.

**WARNUNG**

Gefährdung (Atembeschwerden, Erstickten u. ä.) durch Abgase.

- ▶ Nach Wartung und Instandhaltungen an Abgasleitungen sind diese auf Dichtheit zu prüfen.
- ▶ Bei Einbau in vorhandene Betriebsräume sind betreiberseitig geeignete Maßnahmen zum Abführen der Abgase und Kondensate zu treffen. Kondensat muss kontinuierlich abgeführt werden.

**WARNUNG**

Gefährdung durch Austritt von gesundheitsschädigenden Substanzen (Batterie).

- ▶ Batteriesäure ist ätzend!
- ▶ Im Falle von Hautkontakt die betroffene Stelle gründlich mit Wasser reinigen
- ▶ Sollten die Augen in Kontakt mit der Säure gekommen sein, die Augen einige Minuten mit kaltem Wasser ausspülen und sofort einen Arzt aufsuchen.

**WARNUNG**

Explosionsgefahr durch Austritt von Gas bzw. unregelmäßige Gaszufuhr beim Überschreiten von Betriebsparametern.

- ▶ Vor der Inbetriebnahme und wiederkehrend in regelmäßigen Abständen sind die Sicherheitseinrichtungen auf ihre Funktion zu prüfen.
- ▶ Sicherheitseinrichtungen nicht manipulieren oder außer Kraft setzen.
- ▶ Es darf nur Brenngas mit den vorgegebenen Parametern verwendet werden. Die Umgebungsbedingungen müssen eingehalten werden.
- ▶ Im Aufstellraum des BHKW dürfen keine entzündlichen Stoffe gelagert werden bzw. ausgasen.

**WARNUNG**

Gesundheitsgefährdung durch Brandgefahr bei Betrieb des BHKW.

- ▶ Vor der Inbetriebnahme und wiederkehrend in regelmäßigen Abständen sind die Sicherheitseinrichtungen auf ihre Funktion zu prüfen.
- ▶ Sicherheitseinrichtungen dürfen nicht manipuliert oder außer Kraft gesetzt werden.
- ▶ Es darf nur Brenngas mit den vorgegebenen Parametern verwendet werden. Die Umgebungsbedingungen müssen eingehalten werden.
- ▶ Im Aufstellraum des BHKW dürfen keine entzündlichen Stoffe gelagert werden bzw. ausgasen.

**WARNUNG**

- Entzündung von brennbaren Materialien an heißen Oberflächen - Feuergefahr.
- ▶ Heiße Oberflächen frei von brennbaren Materialien halten.

**WARNUNG**

- Gefährdung durch Betriebs- und Hilfsstoffe, die im Zusammenhang mit dem BHKW verwendet werden.
- ▶ Beim Umgang mit Betriebs- und Hilfsstoffen (wie z.B. Öle, Fette) geeignete persönliche Schutzausrüstung (Schutzhandschuhe, Arbeitskleidung und ggf. Schutzbrille) tragen.
 - ▶ Vorgaben aus den Sicherheitsdatenblättern beachten.
 - ▶ Betriebs- und Hilfsstoffe (wie z.B. Öle, Fette) zum Schutz der Umwelt entsprechend den gesetzlichen Erfordernissen entsorgen.
 - ▶ Ausgetretene Stoffe sofort mit geeignetem Bindemittel aufnehmen und der Entsorgung zuführen.

**WARNUNG**

- Gefährdung durch Kontakt zu beweglichen Antriebsteilen.
- ▶ Schutzeinrichtungen dürfen nur bei stillgesetztem BHKW entfernt werden.
 - ▶ Nach dem Beenden der Arbeiten an den Antrieben, müssen die Schutzeinrichtungen wieder angebracht werden.
 - ▶ BHKW nicht ohne Schutzeinrichtungen betreiben.

**WARNUNG**

- Gefährdung durch Verlust der Standfestigkeit des BHKW (oder Anlagenteilen).
- ▶ Bodenbeschaffenheit (Tragfähigkeit) und zu verwendende Befestigungsmittel definieren.
 - ▶ BHKW nur auf ebenem Grund aufstellen.
 - ▶ BHKW nur betreiben, wenn dieses mit den definierten Befestigungsmitteln verankert wurde.
 - ▶ Komponenten regelmäßig auf Beschädigungen prüfen. Befestigungen auf festen Sitz kontrollieren.
 - ▶ Lose Befestigungsmittel festziehen. BHKW nicht betreiben, wenn dieses beschädigt ist.

**WARNUNG**

- Gefährdung durch Bruch von Maschinenkomponenten.
- ▶ Komponenten regelmäßig auf Beschädigungen prüfen.
 - ▶ Befestigungen auf festen Sitz kontrollieren.
 - ▶ Lose Befestigungsmittel festziehen.
 - ▶ BHKW nicht betreiben, wenn dieses beschädigt ist.

**WARNUNG**

- Gefährdung durch Austritt von unter Druck stehenden, brennbaren Medien bei Bruch von Schläuchen und Leitungen.
- ▶ Vor Wartung und Instandhaltung Leitungen und Schläuche druckentlasten und ggf. entleeren.
 - ▶ Auslaufende Restmengen von Gefahrstoffen in geeigneten Behältern auffangen.
 - ▶ Heiße Oberflächen abkühlen lassen oder nur mit geeigneten Schutzmaßnahmen anfassen.
 - ▶ Nach Wartung und Instandhaltungen Schutzeinrichtung an (heißen) Leitungen wieder anbringen.

**WARNUNG**

- Gefährdung durch Kontakt mit stromführenden Teilen der Zündanlage oder durch Funkenflug.
- ▶ Zündkerzenstecker nicht bei laufendem Motor abziehen. Verletzungsgefahr durch Hochspannung!
 - ▶ Zündkerze bei Kontrolle des Zündfunken nicht berühren.
 - ▶ BHKW nicht betreiben, wenn Schäden an der Zündanlage vorliegen.

**WARNUNG**

- Feuchtigkeit / Nässe am Aufstellort führt zu Isolationsfehlern und zu stromführenden Teilen, die berührt werden können. Gefahr eines Stromschlages.
- ▶ Das BHKW darf nur in trockenen Räumen aufgestellt werden und ist bei eindringender Feuchtigkeit/Nässe sofort abzuschalten.

**WARNUNG**

Gefahr für das Bedienpersonal, durch fehlende Möglichkeit die Maschine im Fehlerfall sofort stillzusetzen.

- ▶ Notabschaltfunktion regelmäßig prüfen.
- ▶ Bediener sind über die Lage und Funktionsweise zu informieren.
- ▶ Während des Betriebes dürfen Schutz- und Sicherheitseinrichtungen niemals entfernt, verändert oder außer Betrieb genommen werden.
- ▶ Die NOT-AUS-Taster müssen stets frei zugänglich sein.
- ▶ Vor der Entriegelung des NOT-AUS-Tasters und der erneuten Inbetriebnahme muss die Ursache für das NOT-AUS-Ereignis beseitigt werden.

**WARNUNG**

Verletzungsgefahr durch Manipulation von Schutzmaßnahmen und -einrichtungen.

- ▶ An der Maschine keine Veränderungen vornehmen.
- ▶ Umbauten an der Maschine sind vom Hersteller schriftlich zu genehmigen.
- ▶ Schutzeinrichtungen nicht manipulieren.
- ▶ Maschine nur betreiben, wenn alle Schutzeinrichtungen ordnungsgemäß angebracht und in Funktion sind.

**WARNUNG**

Gefährdung durch unerwarteten Anlauf des BHKW.

- ▶ Vor dem Anwählen des Automatikbetriebes sicherstellen, dass sich keine Personen in Gefahrenbereichen aufhalten und dass alle Sicherheitseinrichtungen ordnungsgemäß angebracht sind.
- ▶ Betriebsraum des BHKW verschlossen halten, damit sich keine unbefugten Personen an der Anlage aufhalten können.

**WARNUNG**

Gefährdungen durch ungeeignete Konstruktion, Platzierung oder Kenntlichmachung von Bedienelementen und Anzeigen.

- ▶ Anzeigen und Stellteile sauber und lesbar halten.
- ▶ Fehlerhafte Beschriftungen sofort ersetzen.
- ▶ Beschriftung der Stellteile und Warnhinweise in Betreibersprache ausführen.
- ▶ Ggf. zusätzlich in weiteren Anwendersprachen beschriften, sofern notwendig.

**WARNUNG**

Gefährdung durch Abgase.

- ▶ Nach Wartung und Instandhaltungen an Abgasleitungen sind diese auf Dichtheit zu prüfen.

**WARNUNG**

Gefährdung durch Vibrationen (mit der Folge, dass sich Befestigungen lösen können oder Komponenten brechen).

- ▶ Das BHKW darf nur auf geeignetem Untergrund aufgestellt werden.
- ▶ BHKW vor und während des Betriebes auf Schäden kontrollieren. Prüfintervalle definieren.
- ▶ Lose Befestigungsmittel wieder befestigen.
- ▶ Nicht betreiben, wenn Schäden vorliegen.

**WARNUNG**

Gefährdung durch unsachgemäßen Einsatz von Kaufteilen.

- ▶ Zulieferkomponenten entsprechend der Hersteller-Anweisungen verwenden.
- ▶ Relevante Wartungsinformationen und Restgefährdungen in Betriebsanleitung integrieren.

**WARNUNG**

Gefährdung durch nicht bestimmungsgemäße Verwendung.

- ▶ Der Betrieb der Anlage ist nur im Rahmen der auf dem Typenschild angegebenen Leistungsdaten zulässig.
- ▶ Der Betriebsraum darf nur von befugten Personen betreten werden.
- ▶ Die Tür zum Betriebsraum ist ständig geschlossen zu halten.
- ▶ Zum Schutz vor dem Zutritt Unbefugter ist die Tür bei Verlassen des Betriebsraumes stets abzuschließen und der Schlüssel an einem für Unbefugte nicht zugänglichen Ort aufzubewahren.
- ▶ Bei Erkennen von Gefahren, die zu Personen- oder Sachschäden führen können, muss die Anlage sofort abgeschaltet werden.
- ▶ Motor und Abgasanlage entwickeln während des Betriebes große Hitze. Nicht berühren!
- ▶ Umbauten und Veränderungen sowie veränderte Einstellungen an der Maschine und an der Steuerung dürfen ohne schriftliche Genehmigung durch den Hersteller nicht vorgenommen werden. Für durch Zuwiderhandlungen entstandene Sach- und Personenschäden übernimmt der Hersteller keine Haftung.
- ▶ Im Betriebsraum dürfen nur Arbeiten an der Anlage durchgeführt werden. Die Nutzung als Werkstatt, Lager- oder Abstellraum ist nicht gestattet. Insbesondere dürfen weder Chemikalien, noch Farben, Lacke oder entflammbare Stoffe im Betriebsraum aufbewahrt werden. Ausgenommen hiervon sind die Vorräte für Motorenöl und andere betriebsnotwendige Hilfsstoffe und Werkzeuge.

**WARNUNG**

Transport und Aufstellung

- ▶ Verlade- und Transportarbeiten sind nur von autorisiertem Fachpersonal unter Einhaltung der VBG 40, § 48 und der Straßenverkehrsordnung (StVO) § 22 durchzuführen.
- ▶ Bei unzureichender Befestigung von Anlagenteilen kann es zu Verletzungen kommen.
- ▶ Hebezeuge dürfen nur an den dafür vorgesehenen Punkten angeschlagen werden. Es dürfen sich keine Personen im Gefahrenbereich befinden.
- ▶ Die verwendeten Anschlagmittel müssen eine ausreichende Tragfähigkeit aufweisen und zugelassen, geprüft und unbeschädigt sein.

**WARNUNG**

Funktionsstörungen durch verunreinigtes Gas.

- ▶ Gasfilter regelmäßig warten.

**VORSICHT**

Stolper-/Sturzgefahr im Bereich um das BHKW.

- ▶ Kabel und Leitungen außerhalb von Verkehrswegen verlegen.
- ▶ Keine Gegenstände im Verkehrsbereich um die Anlage lagern.

**VORSICHT**

Stolper-/Sturzgefahr auf Grund von ausgetretenen Flüssigkeiten.

- ▶ Ausgetretene Flüssigkeiten (z.B. Motorenöl) sofort mit geeignetem Bindemittel aufnehmen und entsorgen.
- ▶ Maschine nicht betreiben, wenn diese beschädigt ist.
- ▶ Sicherheitsschuhwerk bei Arbeiten an der Maschine tragen.

**VORSICHT**

Dehydrierungsgefahr durch Aufenthalt in warmer Umgebung.

- ▶ Bei längerem Aufenthalt in warmer Arbeitsumgebung auf ausreichend Flüssigkeitszufuhr und regelmäßige Pausen achten.

**VORSICHT**

Gefährdung durch Lärm bei Aufenthalt an der laufenden Maschine.

- ▶ Geeigneten Gehörschutz bei Aufenthalt an der laufenden Maschine tragen.

2.7 Sicherheits- und Schutzeinrichtungen

2.7.1 NOT-AUS-Taster



ACHTUNG

SACHSCHADEN AM BHKW DURCH NOT-AUS.

- ▶ NOT-AUS-Taster nur im Notfall zum sofortigen Stoppen des BHKW benutzen.
- ▶ Das Ausschalten über den NOT-AUS-Taster kann Störungen am BHKW hervorrufen.



HINWEIS

Um einen Wiederanlauf des BHKW zu ermöglichen, muss der NOT-AUS-Taster wieder entriegelt werden.

Der NOT-AUS-Taster befindet sich am Schaltschrank. Optional können noch weitere vom Betreiber gewünschte NOT-AUS-Taster in die Sicherheitskette eingeschliffen werden.



Abb. 1: NOT-AUS-Taster

In Gefahrensituationen muss der NOT-AUS-Taster ausgelöst werden. Alle Funktionen der Maschine sind sofort außer Betrieb gesetzt.

Vor der Entriegelung des NOT-AUS-Tasters und der erneuten Inbetriebnahme muss die Ursache für das NOT-AUS-Ereignis beseitigt werden.

Die NOT-AUS-Funktion wirkt nur auf die von der BHKW-Schaltanlage versorgten Anlagenteile. Ist das BHKW Bestandteil einer umfangreichen Anlage, sind möglicherweise weitere NOT-AUS-Taster mit anderen Funktionen vorhanden.

2.7.2 Rauchmelder

Sobald der Rauchmelder auslöst, wird das BHKW sofort abgeschaltet. Die Störung wird auf dem Display angezeigt.



Abb. 2: Rauchmelder

2.7.3 Gaswarnanlage (Optional)

Die optionale Gaswarneinrichtung (GWE) ist wie folgt eingestellt:

- Alarm bei 20 % Gas über der unteren Explosionsgrenze in der Raumluft:
 - Die Ventilatoren der Lüftungsanlage werden auf maximale Leistung gefahren.
- Alarm bei 40 % Gas über der unteren Explosionsgrenze in der Raumluft:
 - NOT-AUS wird ausgelöst. Sofortabschaltung des BHKW mit allen Nebenaggregaten, sowie der Lüftungsanlage.

Die Gaswarneinrichtung erfüllt folgende Normen:

- EG Richtlinien 2004/108/EG (EMV) und 94/9/EG (Atmosphère Explosive/ATEX) gemäß Gerätegruppe II Kategorie 2G (geeignet für Zone 1 und 2)
- EG Baumusterprüfung BVS 04 ATEX E 066 X, BAM 07 ATEX 0301 X

2.7.4 NOT-Absperrhahn Gas

**WARNUNG**

Verletzungsgefahr durch entflammbare und explosive Stoffe und Gase. Rauchen, offenes Feuer, Funkenbildung und die Verwendung anderer Zündquellen sind im Anlagenbereich verboten. Bei Undichtigkeiten im Gassystem darf das BHKW nicht betrieben werden.

Optional kann das BHKW mit einer Gaswarnanlage ausgerüstet werden. Bei Erreichen von 40% der unteren Explosionsgrenze (UEG) wird das BHKW automatisch heruntergefahren. Je nach Wunsch des Betreibers wird ein akustisches und/oder optisches Warnsignal abgegeben.

Der NOT-Absperrhahn Gas muss geschlossen werden. Das Fachpersonal der Wolf Power Systems GmbH ist zu informieren. BHKW nur bei einwandfreiem Betrieb der Raumluftüberwachung betreiben. Zu- und Abluftwege der technischen Lüftungsanlage nicht verbauen. Das Zustellen der Türen im Kraftwerksraum ist nicht zulässig. Das BHKW ist nur in Begleitung eingewiesener Personen zu betreten.

**HINWEIS**

Um einen Wiederanlauf des BHKW zu ermöglichen, muss der NOT-AUS-Taster wieder entriegelt werden.



Abb. 3: NOT-Absperrhahn Gas

Der NOT-Absperrhahn Gas ist in der Regel als Absperrklappe oder Kugelhahn ausgeführt und befindet sich am Eintritt der Gasleitung in den Maschinenraum, außerhalb des Maschinenraums.

2.7.5 Sensoren am Gasmotor

Meldung	Geber	Grenzwert	Einbauort	Meldeort	Wirkung
KÜHLWASSER-TEMPERATUR	Temperaturgeber	93 °C	Motor	Schaltanlage	Wartung
KÜHLWASSER-DRUCK	Druckgeber	0,3 bar	Motor	Schaltanlage	Abstellung
KÜHLWASSER-TEMPERATUR	Temperaturgeber	96 °C	Motor	Schaltanlage	Abstellung
ÖLDRUCK	Druckgeber	0,5 bar	Motor	Schaltanlage	Abstellung
ÜBERDREHZAHL	Pickup	1800 1/min	Schaltanlage	Schaltanlage	Abstellung
FEHLSTART		3 Starts		Schaltanlage	Abstellung

Tab. 1: Sensoren am Gasmotor

2.7.6 Wassermangelsicherung

Der Kühlwasserkreislauf wird mittels des Kühlwasserdrucks auf Wassermangel überprüft. Wassermangel hat ein automatisches Ausschalten des BHKW zur Folge.

2.7.7 Sensoren an der Schmierölversorgung

Meldung	Geber	Grenzwert	Einbauort	Meldeort	Wirkung
ÖLSTAND	Kontakt	5 l	Ölbehälter	Schaltanlage	Warnung
ÖLSTAND ÖLWANNE	Kontakt	Min.	Niveauregler	Schaltanlage	Warnung
ÖLDRUCK	Druckschalter	0,8 bar	Motor	Schaltanlage	Abstellung

Tab. 2: Sensoren an der Schmierölversorgung

Der Motor ist mit einem Zusatzschmierölbehälter ausgerüstet. Die vom Motor verbrauchte Ölmenge wird über einen Schwimmer-Niveauregler kontinuierlich nachgefüllt. Es ist nicht erforderlich zwischen den vorgeschriebenen Ölwechselintervallen von Hand Öl nachzufüllen. Der Ölstand in der Motorölwanne und im Zusatzbehälter wird ständig überwacht.

2.7.8 Gasregelstrecke

Unmittelbar am BHKW ist die Gasregelstrecke mit Absperrhahn, Gasfilter, Doppelmagnetventile, Druckregler und Gasdruckwächter montiert. Zum Starten von dem Motor werden die Magnetventile geöffnet und nach Betriebsende wieder geschlossen. Die Magnetventile sind stromlos geschlossen. Bei Betätigung Not-Aus werden die Magnetventile unvermittelt geschlossen. Beim Brennstoff Erdgas ist der Absperrhahn mit einer thermisch auslösenden Absperrereinrichtung ausgeführt.

2.7.9 Schallhaubenluft-/ Raumlufüberwachung

In der Schallhaube befindet sich ein Temperaturfühler, der sich wie folgt verhält:

- > 60 °C Warnung
- < 65 °C Abschaltung

Optional: Bei BHKWs ohne Schallhaube werden die Temperaturen mit dem Kunden abgestimmt.

2.7.10 Flammendurchschlagsicherung (Optional)

Bei der Flammendurchschlagsicherung handelt es sich um eine flammlöschende Einrichtung. Diese Komponente wird bei BHKW mit dem Brennstoff Bio- oder Klärgas eingesetzt und ist kurz vor dem Gasmischer montiert. Spezielle spiralförmig gewickelte Metallbänder in einem Metallgehäuse verlöschen die Flamme und verhindern so einen Flammrückschlag in die zuführende Gasleitung. Der Sicherheitstemperturfühler ist im Vorlauf des Motorkühlwasserkreises, nach dem letzten Wärmeerzeuger installiert.

2.7.11 Sicherheitstemperturfühler (Optional)

Der Sicherheitstemperturfühler ist im Vorlauf des Motorkühlwasserkreises, nach dem letzten Wärmeerzeuger installiert.

Der Sicherheitstemperturfühler ist eingestellt auf 100 °C Wassertemperatur. Ist diese Temperatur erreicht, wird das BHKW abgeschaltet.

2.7.12 Klopfüberwachung (Optional)

Die Klopfüberwachung ist ein zusätzlicher Motorschutz mittels Vibrationsmessung.

Es gibt zwei Varianten:

- Variante 1: Die Klopfüberwachung verfügt über einen Sensor, der am letzten Zylinder angebracht ist.
- Variante 2: Die Klopfüberwachung verfügt an jedem Zylinder über einen Sensor zur Überwachung.

2.7.13 Notkühler (Optional)



ACHTUNG

Gefahr durch Überhitzen der Anlage.

Die Einstellung der Notkühler-Temperatur darf nur nach Rücksprache mit der Wolf Power Systems GmbH verändert werden.

Eine Notkühlung ist erforderlich, wenn bei einer geforderten elektrischen Leistung die erzeugte Wärme nicht über das Heizungsnetz abgeführt werden kann bzw. die Rücklauftemperatur aus dem Heizungsnetz zur Kühlung nicht ausreicht. Zum Anschluss einer Notkühleinrichtung ist im Motorkühlwasserkreis ein zusätzlicher Plattenwärmetauscher eingebaut und mit entsprechenden Anschlüssen versehen. Als Notkühler können eingesetzt werden:

- Wasser-Wasser-Wärmetauscher
- Wasser-Luft-Kühler

Als Kriterium für den Notkühlerbetrieb gilt die erhöhte Temperatur des Motorkreislaufs am Austritt aus dem Motor. Zur Ermittlung des Grenzwertes ist Rücksprache mit dem Werk erforderlich.



WARNUNG

Verletzungsgefahr durch automatisch anlaufende Ventilatoren des Notkühlers. Arbeiten am Notkühler dürfen nur bei Stillstand des BHKW ausgeführt werden. Das BHKW muss in dieser Zeit gegen unbeabsichtigtes Einschalten gesichert werden.

3 Technische Beschreibung

3.1 Technische Daten

Die Technischen Daten finden Sie im Anhang.

3.2 Beschreibung und Funktion

Das BHKW besteht aus drei Hauptkomponenten:

- Motor
- Generator
- Wärmetauscher

Das BHKW wandelt durch einen Verbrennungsprozess Klär-, Bio- oder Erdgas in thermische, elektrische und mechanische Energie um. Der Hauptanteil der vorhandenen Energie kann als Strom und Wärme genutzt werden. Ein kleiner Energieanteil kann wiederum für den Betrieb des BHKW genutzt werden. Dieser wird durch entstehende Reibungs- und Wärmeverluste aufgebraucht. Im Gas-Ottomotor wird der Energiegehalt des Brennstoffes in mechanische und thermische Energie umgewandelt. An der Kurbelwelle des Motors ist ein Generator angeflanscht, der die mechanische Energie in elektrische Energie umwandelt. Über verschiedene Wärmetauscher kann die Kühlwasserwärme des Motors und der Energiegehalt des Abgases ausgekoppelt und nutzbar gemacht werden.

3.2.1 Motor

Das BHKW wird je nach Leistungsanforderung mit unterschiedlichen Otto-Motoren bestückt.

Die Leistungsanforderung bestimmt, welcher Motor zum Einsatz kommt. Je nach Leistung haben die Motoren einen Abgasturbolader zur Leistungssteigerung und sind abhängig vom Motorentyp ggf. mit einem Ladeluftkühler ausgestattet.

Siehe auch die beiliegende Herstellerdokumentation des Motors.

3.2.2 Generator

Ein Generator wandelt mechanische Energie (Rotationsenergie) in elektrische Energie um.

Standardmäßig kommen bürstenlose Synchrongeneratoren zum Einsatz, die je nach Einsatzfall für den Netzparallelbetrieb und/oder Ersatzstrombetrieb geeignet sind. Der Synchrongenerator hat eine kompaktere Bauweise und kann je nach Ausführung direkt ohne Kupplung mit einem Motor verbunden werden. Der Synchrongenerator hält eine konstante Frequenz, die unmittelbar von der Drehzahl des Motors abhängt. Um im Netzparallelbetrieb einen gleichmäßigen Leistungsfaktor zu gewährleisten, ist der Generator mit einem Cos-Phi-Regler ausgestattet. Über diesen Regler kann der Cos-Phi im Bereich von 0,95-1 verändert werden. Auch bei schwankender Netzspannung wird der Leistungsfaktor am Generator konstant gehalten. Ein Leistungsfaktor von 0,9-0,95 ist anzustreben. Die Einstellung erfolgt bei der Inbetriebnahme und wird später nicht mehr verändert.

Siehe auch die beiliegende Herstellerdokumentation des Generators.

3.2.3 Wärmetauscher

Der Wärmetauscher überträgt Wärmeenergie von einem Medium zu einem anderen. Dabei werden zwei Energieträger von unterschiedlicher Temperatur möglichst dicht und lange zusammengebracht. Die Energieträger versuchen dabei auf einen gleichen Energielevel zu gelangen, wobei ein Energieträger Wärme abgibt und der Zweite die Wärme aufnimmt. Der Energieaustausch ist dabei abhängig von der Austauschfläche und der Verweilzeit.

Wärmetauscher werden mit möglichst großer Kontaktfläche auf kleinstem Raum gebaut. Durch die Anordnung unterschiedlicher Wärmetauscher lässt sich die entstehende Prozesswärme genauestens regulieren und für andere Aufgabenfelder weiter nutzen.

Systemwärmetauscher

Der Systemwärmetauscher wird in Form eines Plattenwärmetauschers eingesetzt. Durch den Plattenwärmetauscher laufen zwei Kreisläufe. Der Primär- und der Sekundärkreislauf.

Der Primärkreislauf ist der Motorkühlwasserkreislauf des BHKW. Er dient der Motorkühlung, wobei das Kühlwasser erhitzt wird. Im weiteren Verlauf kann das Kühlwasser zusätzlich durch einen Abgaswärmetauscher stark erhitzt werden. Am Plattenwärmetauscher gibt das Kühlwasser die Wärme an das zweite System, den Sekundärkreislauf, ab. Als Kühlmedium wird der Heizungsrücklauf der angeschlossenen Heizungsanlage verwendet.

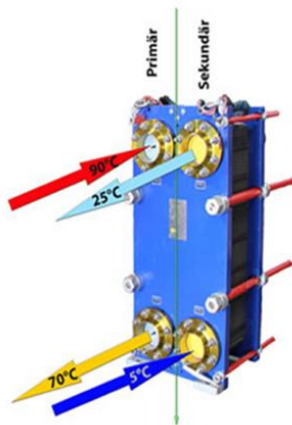


Abb. 4: Systemwärmetauscher

Über den Sekundärkreislauf wird die ausgekoppelte Wärme an einen z. B. Heizungsverteiler oder andere Wärmeverbraucher befördert.

Plattenwärmetauscher bestehen aus einer Anzahl dünner, strukturierter Platten. Aufeinander gelegt bilden sie ein Zweikanal-System. Durch die Profilierung der Platten werden die beiden durch die Kanäle strömenden Medien in hohe Turbulenzen versetzt. Die Folge ist eine sehr effektive Wärmeübertragung. Die einzelnen Platten sind miteinander hartverlötet und besitzen keine Dichtungen. Das entstehende Plattenpaket ist beidseitig mit dickeren Anschlussplatten versehen, in denen sich die Anschlüsse befinden. Platten und Anschlüsse bestehen aus nichtrostendem Stahl.

Abgaswärmetauscher

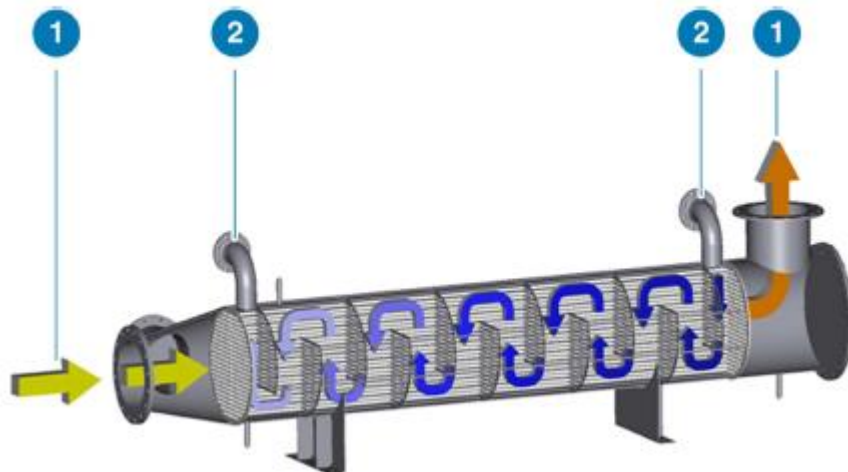


Abb. 5: Abgaswärmetauscher

1 Abgas

2 Wasser

Ein nicht zu unterschätzender Anteil von Wärme wird über das Abgas dem Motorkühlwasserkreislauf zugeführt. Die im ungekühlten Abgas befindliche Energiemenge kann durch den Einsatz eines Abgaswärmetauschers nutzbar gemacht werden. Durch diesen Wärmetauscher wird die Abgastemperatur von ca. 700-500 °C auf ca. 80-200 °C abgekühlt. Der Abgasstrom wird durch ein Bündel von dünnen Rohren geführt. Im Gegenstrom wird Kühlwasser um das Rohrbündel geleitet. Durch die Vielzahl der dünnwandigen Rohre geben sie die Wärme schnell auf das Kühlwasser ab.



ACHTUNG

Der Betrieb eines nicht angeschlossenen Kühlwasserkreises am Abgaswärmetauscher führt zur Zerstörung des Rohrbündels im Wärmetauscher.

Anforderungen an die Beschaffenheit des Umwälzwassers für Stahl-Heizflächen

Der Betreiber muss das Füll- und Ergänzungswasser besonders aufbereiten und überwachen.

Als Füll- und Ergänzungswasser ist mindestens enthärtetes Wasser, besser salzarmes, entsalztes Wasser oder einwandfreies Kondensat zu verwenden. Die Basisalkalisierung muss mit Trinatriumphosphat erfolgen, ggf. unter Zusatz geringer Mengen von Natronlauge bzw. Ätznatron bei salzhaltiger Betriebsweise.

Unter Berücksichtigung des VdTÜV-Merkblattes TCh 1466 sind folgende Anforderungen für salzhaltige Betriebsweise bei Verwendung von enthärtetem Wasser bzw. für salzarme Betriebsweise bei Verwendung von entsalztem Wasser einzuhalten:

- farblos, klar und frei von ungelösten Stoffen (Schwebstoffen)

Messungen	Wert salzhaltig	Wert salzarm	Einheit
pH-Wert (bei 25 °C)	9,0 - 10,5	9,0 - 10,5	
Leitfähigkeit (bei 25 °C)	> 100 - 1500	< 100	µS/cm
Sauerstoff O ₂	< 0,02	< 0,05	mg/l
Erdalkalien (Gesamthärte)	< 0,02 (< 0,1)	< 0,02 (< 0,1)	mmol/l (dH)
Phosphat PO ₄ ²⁺	5 - 15	5 - 10	mg/l

Tab. 3: Anforderungen für salzhaltige / salzarme Betriebsweise

Siehe auch die beiliegende Herstellerdokumentation des Wärmetauschers.

3.2.4 Gasregelstrecke

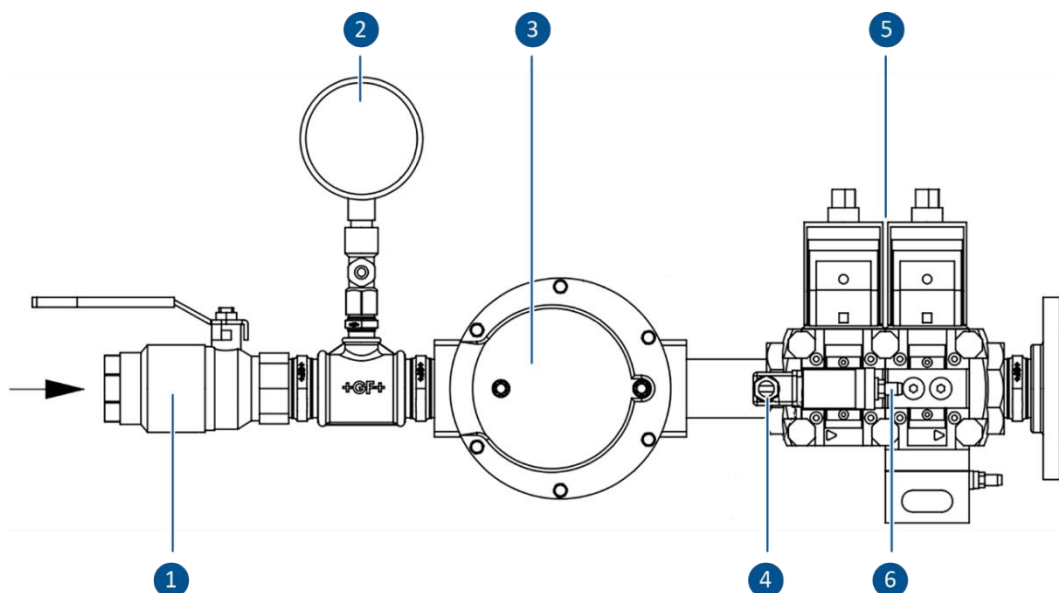


Abb. 6: Gasregelstrecke

- | | |
|--|---|
| 1 Kugelabsperrrventil | 2 Anzeige Gasdruck |
| 3 Gasfilter | 4 Mindestgasdrucküberwachung |
| 5 Schnellschlussventile zur automatischen Unterbrechung des Gasstromes bei Spannungsabfall | 6 Nulldruckregler bei 5 mit integriert, bei größeren Maschinen bzw. optional vor den Schnellschlussventilen als extra Bauteil |

Die Gasregelstrecke besteht aus einer Kompakteinheit (Gasfilter, Druckregler, Doppelmagnetventil, Druckwächter und Absperrorgane) und dem Gas-Gleichdruckregler. Der Anschluss der Kompakteinheit erfolgt kundenseitig außerhalb des BHKW. Der Gleichdruckregler ist bereits innerhalb des BHKW installiert.

Meldung	Geber	Grenzwert	Einbauort	Meldeort	Wirkung
GASDRUCK	Druckgeber	18 mbar	Gasregelstrecke	Schaltanlage	AUS
GASDICHTIGKEIT	Sensor		Gasregelstrecke	Schaltanlage	AUS

Tab. 4: Gassensoren

Unmittelbar vor dem Motor sind in der Gasregelstrecke zwei selbstständig schließende Schnellschlussventile installiert, die bei NOT-Stopp (Spannungsabfall) die Gaszufuhr abstellen. Die Ventile öffnen erst, wenn der Motor wieder gestartet wird.

3.2.5 Katalysator/Lambda-Reglung

Zur Schadstoffminderung gemäß TA Luft ist der Motor je nach Ausführung mit einem 3-Wege-Katalysator (Lambda = 1 Betrieb) oder einem Oxidations-Katalysator (Mager Betrieb) ausgerüstet.

Die optimale Wirkung des Katalysators erfordert eine genaue Zusammensetzung des Gas-Luftgemisches. Eine Sonde im Abgasstrom erfasst den Sauerstoffgehalt im Abgas. Das in der Schaltanlage eingebaute Steuergerät regelt das Gas-Luftgemisch am Mischer. Bei aufgeladenen Motoren (Mager Betrieb) erfolgt die Regelung über einen Ladedrucksensor.

3.2.6 Leistungsschütz-/schalter

Der Leistungsteil innerhalb der Schaltanlage besteht aus einem Leistungsschütz und einem Leistungsschalter. Der Leistungsschalter ist die Trennstelle zwischen dem Generator und der Netzeinspeisung. Durch den Leistungsschütz erfolgt die Zuschaltung auf das Netz, wenn der Generator Netz Synchronität erreicht hat, sowie die Trennung vom Netz nach Abschaltung des BHKW. Die Bedienung des Leistungsschützes erfolgt vollautomatisch durch die Steuerung des BHKW und erfordert kein Eingreifen des Kunden. Bei Not-Aus Betätigung erfolgt zusätzlich die Auslösung von dem Leistungsschalter. Bei Problemen mit dem Leistungsschalter kontaktieren Sie bitte den Kundendienst der Wolf Power Systems GmbH.

3.2.7 Schaltschrank/Schaltanlage

Die BHKW-Schaltanlage stellt die zentrale Schalt- und Steuereinheit der gesamten Anlage dar. Sie gliedert sich in die folgenden Funktionseinheiten:

- Start/Stopp-Automatik
- Überwachungseinheit
- Leistungsteil
- Schutz und Messung
- Hilfsantriebssteuerung
- Alle für den Betrieb notwendigen Regeleinrichtungen
- Grid Code entsprechend VDE AR N 4105/4110

Alle Funktionen sind räumlich in einer Schaltanlage zusammengefasst. Die Steuerung erfüllt alle Funktionen, die für einen vollautomatischen Betrieb notwendig sind. Die Start/Stop-Automatik hat die Aufgabe, in Abhängigkeit von einer Startanforderung Folgendes zu steuern:

- Start des BHKW
- Ggf. die Netzschnittung
- Überwachung
- Stopp/Ausschalten des BHKW

Das Steuerprogramm und die Gasmotorregelung sind im Gerät gespeichert. Programmänderungen können mit einem Programmiergerät oder durch Austausch des Speichers vorgenommen werden.

In der Überwachungseinheit laufen alle Fehler oder Zustandsmeldungen der gesamten Anlage zusammen. Meldungen werden optisch auf dem Überwachungstableau angezeigt und ggf. akustisch gemeldet. Je nach Art des Fehlers oder Zustands kann die Meldung warnend oder abstellend kodiert sein. Fehlermeldungen können einzeln oder als Sammelstörmeldung zu einer zentralen Warte weitergeleitet werden.

3.2.8 Optional: Ferndiagnose

Die Steuerung kann an eine Ferndiagnose angeschlossen werden. Als Schnittstelle stehen zur Verfügung:

- LTE Modem mit VPN Router; Sim Karte bauseits
- VPN über Netzwerk zum Internet; Netzwerkzugang bauseits erforderlich
- Bei einem Netzwerkzugang kann die Adresszuweisung über DHCP oder Fix-IP erfolgen. In der Firewall sind für den VPN Router für ausgehende Verbindungen folgende Ports zu öffnen:
 - - TCP/23
 - - UDP/6127
- Das LTE Modem kann bis zu 200m entfernt von der BHKW Steuerung installiert werden
- Die Visualisierung erfolgt über die WEB-Oberfläche WebSuperVisor. Zugangsdaten zu der Kundenanlage werden über den Service WPS zur Verfügung gestellt.

3.2.9 Optional: Datenkopplung

Zur Datenkopplung an übergeordnete Steuerungen stehen folgende Protokolle zur Verfügung:

- Modbus RTU
- Modbus TCP/IP
- ProfiBusDP
- ProfiNet

- Die erforderlichen Datenpunktlisten werden projektbezogen zusammengestellt.

3.3 Betriebsstoffe

3.3.1 Brenngas



ACHTUNG

Maschinenschaden durch falsches Brenngas!

- ▶ Das BHKW ist nur für das Brenngas vollständig geeignet, für das es ausgelegt ist. Daher ist zur Inbetriebnahme und nach Zeitabständen von 4 Monaten eine Brenngasanalyse des verwendeten Gases der Wolf Power Systems GmbH zur Verfügung zu stellen.
- ▶ Besteht die Möglichkeit, dass sich die Analysewerte im Laufe der Zeit ändern können, muss auf diesen Umstand seitens des Betreibers besonders hingewiesen werden.

Für den Gasmotorenbetrieb geeignete Gasgemische werden als Brenngas bezeichnet, die sich in ihrer Zusammensetzung unterscheiden können.

Die wichtigsten Hauptbestandteile sind:

- Methan CH₄
Heizwertträger der Brenngase
- Wasserstoff H₂
- senkt die Methanzahl des Brenngases stark
- Kettenförmige Kohlenwasserstoffe C_nH_m
sehr instabil, daher neigen diese verstärkt zu einer klopfenden Verbrennung
- Inerte Gase Stickstoff N₂ und Kohlenstoffdioxid CO₂
steigern die Methanzahl im Brenngas und nehmen nicht aktiv an der Verbrennung teil

Eine wichtige Kennzahl für Brenngas ist die Methanzahl. Sie beschreibt die Klopfestigkeit des Brenngases und ist definiert durch das Mischungsverhältnis eines Gemisches aus Wasserstoff und Methan.



HINWEIS

Bei Brenngas mit schwankender bzw. niedriger Methanzahl besteht die Gefahr einer klopfenden Verbrennung. Die Folge sind extreme mechanische und thermische Beanspruchungen, die wiederum Schäden zur Folge haben können.



HINWEIS

Die Wolf Power Systems GmbH schließt für schwefelbedingte Korrosionsschäden grundsätzlich die Gewährleistung aus. Dies betrifft auch den Betrieb des BHKW mit unzulässigen Grenzwerten des Brenngases sowie erhöhten Reinigungsaufwand, der auf Belagsbildung durch Brenngasbestandteile zurückzuführen ist.

Anforderungen an das Sondergas für den Gasmotorenbetrieb:

Die Gasqualität ist für den sicheren und verschleißarmen Betrieb des Verbrennungsmotors von hoher Bedeutung. Unerwünschte Begleitstoffe im Rohgas müssen daher gefiltert bzw. aufbereitet werden, sodass ein dauerhafter störungsfreier Betrieb der Anlage gewährleistet werden kann. Die genauen Grenzwerte der jeweiligen Stoffe im Reingas, können dem Datenblatt „Anforderungen an die Gasqualität für Module WPS_mit KAT“ im Anhang entnommen werden. Hier sind detailliert alle Begleitstoffe aufgeführt.

Siehe Anhang: Anforderungen an die Gasqualität für Module WPS_mit KAT

Die Grenzwerte für die Konzentrationen beziehen sich auf 1 m³ Methan. Im Biogas beträgt der Methananteil durchschnittlich 50 %. Daher verringern sich die Grenzwerte entsprechend.

**HINWEIS**

Bei Einsatz eines Oxidationskatalysators darf der max. H₂S- und Ammoniakgehalt von 5 ppm/m³ Methan nicht überschritten werden.

Soll das BHKW zur Notstromversorgung gemäß DIN VDE 0108/107 herangezogen werden, ist für eine „sichere Gasversorgung“ im Notstromfall zu sorgen.

3.3.2 Schmieröl

**ACHTUNG**

Motorschaden durch ungeeignetes Schmieröl.

- ▶ Verwenden Sie nur für Gasmotorengeeignetes Schmieröl, das die Anforderungen der Motorhersteller erfüllt.

**HINWEIS**

Schmierstoffe dürfen nicht ins Erdreich oder in Gewässer gelangen. Sie müssen umweltgerecht entsorgt werden!

**HINWEIS**

Schmieröl kann durch Verunreinigungen im Brenngas seine Korrosionsschutzeigenschaften verlieren. Die Ergebnisse von turnusmäßigen Schmierölanalysen liefern auch Hinweise auf Brenngasverunreinigungen.

**HINWEIS**

Es dürfen grundsätzlich nur die Schmieröle eingesetzt werden, die vom jeweiligen Motorenhersteller freigegeben sind! Eine Einzelfreigabe ist je nach Anwendungsfall mit der jeweiligen Wolf Power Systems Seriennummer einzuholen. Schäden die durch Nichteinhaltung dieser Vorschrift entstehen fallen nicht unter die Gewährleistung!

Besonders bei Bio-, Klär- oder Deponiegasanwendungen werden an das Schmieröl besondere Anforderungen gestellt, da durch die Begleitstoffe im Brenngas das gesamte BHKW beeinflusst werden kann. Durch die Reaktionen der Verbrennungsprodukte aus dem Brenngas mit dem Schmieröl kann es zu erhöhtem Verschleiß des Motors sowie der nachgelagerten Bauteile und zur Verminderung der Ölstandzeit kommen. Die Gasqualität ist daher täglich zu messen und zu protokollieren. Sollten die Grenzwerte aus der Tabelle „Anforderungen an das Biogas für den Gasmotorenbetrieb“ überschritten werden, so müssen die Ölwechselintervalle nach Absprache mit der Wolf Power Systems GmbH verkürzt werden. Ein Nichtbeachten dieser Anforderung führt zum Erlöschen aller Gewährleistungsansprüche.

Für die Einhaltung der motorenspezifischen Schmierölvorschriften ist der Betreiber zuständig!

Das verwendete Schmieröl muss daher den folgenden Mindestanforderungen genügen:

- Grundöl der Gruppe II
- Viskositätsklasse: SAE 40
- ammoniakbeständige Additive
- Korrosionstest CRC L-38 erfüllbar

Schmierölanalyse

Die Qualität des Schmieröls muss regelmäßig analysiert werden. Die Beurteilung spezieller Kennwerte ermöglicht Rückschlüsse auf die Veränderung des Schmieröls und ermöglicht geeignete Gegenmaßnahmen bei Erreichen bestimmter Grenzwerte. Die erste Schmierölanalyse muss bei 100 Betriebsstunden durchgeführt werden. Die Untersuchungsberichte sind der Wolf

Power Systems GmbH unverzüglich zuzusenden. In Abhängigkeit des Ergebnisses der Schmieröl-Proben kann der Wechselzeitpunkt nun bei künftigen Intervallen um schrittweise 50 Bh angehoben werden, sofern zum jeweiligen Wechselzeitpunkt noch keine Überschreitung der Grenzwerte vorgelegen hat. Analog hierzu muss bei Überschreitung der Grenzwerte eine Absenkung des Wechselintervalls erfolgen. Bei geänderten Gasinhaltsstoffen müssen die Ölproben- und Ölwechselintervalle angepasst werden.

Der erste Ölwechsel erfolgt bei allen Aggregaten bereits nach 50 Betriebsstunden, hiernach erfolgt die Inbetriebnahme der Ölvolumenvergrößerungen, wenn im Lieferumfang vorhanden. Alle weiteren Ölwechselintervalle erfolgen nach den Ergebnissen der Ölanalysen.



HINWEIS

Die Probenentnahme erfolgt am Ölablass der Maschine, nachdem der ca. erste halbe Liter Öl abgelaufen ist.

3.3.3 Kühlmittel



ACHTUNG

Motorschaden durch unbrauchbares Kühlmittel.

Durch Einfüllen oder Mischen unterschiedlicher Kühlmittel oder Kühlmittelzusätze kann es z. B. durch Verschlammen oder Gelieren des Kühlmittels zur Überhitzung des Motors oder zum Ausfall des Kühlsystems kommen.

- ▶ Kühlmittel nicht mischen.
- ▶ Keine Zugabe von Kühlsystem-Dichtzusätzen oder Frostschutzmitteln, die Dichtzusätze enthalten.



HINWEIS

Kühlmittelzusätze dürfen nicht ins Erdreich oder in Gewässer gelangen. Sie müssen umweltgerecht entsorgt werden.



HINWEIS

Die Qualität des Kühlmittels ist einmal jährlich untersuchen zu lassen.

Dem Kühlwasser sind zum Frostschutz der Anlagenkomponenten und zur besseren Motorkonservierung Frostschutzmittel und Korrosionsschutzmittel beizumischen. Die von der Wolf Power Systems GmbH empfohlenen Produkte sind in der Tabelle „Kühlmittelzusätze“ angegeben. Der Frostschutzanteil im Kühlwasser der Aggregate beträgt 40 % bzw. es ist ein Frostschutz von bis zu - 28 °C sicherzustellen. Die Überprüfung des Frostschutzes ist im Rahmen der regelmäßigen Wartung durchzuführen. Bei anlagenbezogenen abweichenden Umweltbedingungen sind die Frostschutzmaßnahmen anzupassen. Dies ist mit der Wolf Power Systems GmbH abzustimmen!

Bezeichnung	Hersteller	Produkt
Frostschutzmittel	Shell	Glycoshell
Kombiniertes Korrosions- und Frostschutzmittel	BASF	Glysantin G48 / Protect Plus
Kombiniertes Korrosions- und Frostschutzmittel	TOTAL	Glacelf MDX
Kombiniertes Korrosions- und Frostschutzmittel	ARTECO	Havoline XLC

Tab. 5: *Kühlmittelzusätze*

Eine Kombination der Frostschutzmittel ist nicht gestattet!



HINWEIS

Für Schäden, die aus der Verwendung anderer Kühlmittel bzw. zu geringem Frostschutz oder Vermischung entstehen, übernimmt die Wolf Power Systems GmbH keine Haftung oder Gewährleistung.

3.3.4 Luft



Achtung Verbrennungsluft (nur bei Bio-/ Klärgasanlagen)

Motorschaden durch schädliche Ansaugluft.

Ammoniak und Chlor verkürzen die Standzeit des Schmieröls.

- ▶ Im Ansaugtrakt darf keine ammoniak- oder chlorhaltige Luft aus Stallungen oder der Biogasanlage angesaugt werden.
- ▶ Abgas aus der Abgasanlage darf ebenfalls nicht in die Zuluft gelangen.

Als Verbrennungsluft für den Gasmotor kann Luft aus dem Maschinenraum angesaugt werden, sofern dort keine Schadstoffquellen (Ammoniakverdichter zur Kälteerzeugung o. Ä.) vorhanden sind. Ein Betrieb ohne Luftfilter ist nicht zulässig! Die eingesetzten Luftfilter sind Feinstaubfilter der Filterklassen F6 bis F7.

Die Verbrennungsluft muss folgenden Anforderungen genügen:

- schadstofffrei (insbesondere frei von Ammoniak und Chlor)
- möglichst konstante Lufttemperatur von 10 °C bis max. 30 °C
- geringe Temperaturschwankungen
- frei von Staub und Sand

Schallhauben-/Maschinenraumbelüftung



ACHTUNG

Motorschaden durch hohe Temperaturen.

Die Umgebungstemperatur des Motors darf 70 °C nicht übersteigen.

- ▶ Schallhaube / Maschinenraum ausreichend belüften.
- ▶ Temperatur überwachen.

Die Schallhaube-/ Maschinenraumbelüftung muss so gestaltet sein, dass eine gerichtete Luftströmung durch den BHKW-Aufstellraum gewährleistet ist.

Die Temperaturüberwachung und die Belüftung der Schallhaube bzw. des Maschinenraums werden durch die Lüftersteuerung geregelt.



HINWEIS

Der Außenluftstrom darf nicht direkt in den Luftfilter führen, damit bei geringen Außentemperaturen eine Durchmischung der kalten Außenluft mit der wärmeren Luft in der Schallhaube bzw. dem Maschinenraum erfolgen kann.

3.3.5 Reinigungsmittel

Zur Reinigung der Wärmetauscher sollten Reinigungsmittel auf Silikonbasis verwendet werden.

Nähere Informationen dazu sind in der Serviceabteilung der Wolf Power Systems GmbH erhältlich.

4 Transport

4.1 Sicherheit



WARNUNG

Quetschgefahr durch unsachgemäßen Transport schwerer Komponenten.

- ▶ Transport nur durch dafür ausgebildetes Personal durchführen lassen.
- ▶ Anlagenteile gegen Herunterfallen sichern.
- ▶ Definierte Anschlagpunkte oder Einrichtungen zum Anheben vorsehen, damit die Anlagenteile mit geeigneten Hebezeugen angehoben und transportiert werden können.
- ▶ Es dürfen sich keine Personen unter schwebenden Lasten aufhalten.
- ▶ Hebezeuge erst dann entfernen, wenn die Anlagenteile sicher abgesetzt wurden.



WARNUNG

Quetschgefahr bei der Anlieferung/Montage schwerer Komponenten.

- ▶ Transport nur durch dafür ausgebildetes Personal durchführen lassen.
- ▶ Anlagenteile gegen Herunterfallen sichern.
- ▶ Definierte Anschlagpunkte oder Einrichtungen zum Anheben vorsehen, damit die Anlagenteile mit geeigneten Hebezeugen angehoben und transportiert werden können.
- ▶ Es dürfen sich keine Personen unter schwebenden Lasten aufhalten.
- ▶ Hebezeuge erst dann entfernen, wenn die Anlagenteile sicher abgesetzt wurden.



WARNUNG

Quetschgefahr durch unsachgemäßen Umgang mit schwebenden Lasten.

- ▶ Transport nur durch dafür ausgebildetes Personal durchführen lassen.
- ▶ Anlagenteile gegen Herunterfallen sichern.
- ▶ Definierte Anschlagpunkte oder Einrichtungen zum Anheben vorsehen, damit die Anlagenteile mit geeigneten Hebezeugen angehoben und transportiert werden können.
- ▶ Es dürfen sich keine Personen unter schwebenden Lasten aufhalten.
- ▶ Hebezeuge erst dann entfernen, wenn die Anlagenteile sicher abgesetzt wurden.



WARNUNG

Gefährdung durch Herunterfallen von Anlagenteilen.

- ▶ Verlade- und Transportarbeiten sind nur von autorisiertem Fachpersonal durchzuführen.
- ▶ Hebezeuge dürfen nur an den dafür vorgesehenen Punkten angeschlagen werden.
- ▶ Es dürfen sich keine Personen im Gefahrenbereich befinden.
- ▶ Die verwendeten Anschlagmittel müssen eine ausreichende Tragfähigkeit aufweisen und zugelassen, geprüft und unbeschädigt sein.
- ▶ Es dürfen sich keine Personen unter schwebenden Lasten aufhalten.
- ▶ Hebezeuge erst dann entfernen, wenn die Maschinenkomponenten sicher abgesetzt wurden.
- ▶ Vor der Inbetriebnahme müssen die Transportsicherungen entfernt werden.



WARNUNG

Gefährdung durch Austritt von gesundheitsschädigenden Substanzen (Batterie).

- ▶ Batteriesäure ist ätzend!
- ▶ Im Falle von Hautkontakt die betroffene Stelle gründlich mit Wasser reinigen
- ▶ Sollten die Augen in Kontakt mit der Säure gekommen sein, die Augen einige Minuten mit kaltem Wasser ausspülen und sofort einen Arzt aufsuchen.

**WARNUNG**

Gesundheitsgefährdung durch nicht sachgerechten Umgang mit der Batterie.

- ▶ Batterie nicht kippen.
- ▶ Anschlüsse nicht vertauschen.
- ▶ Kontakte nicht überbrücken.
- ▶ Keine Werkzeuge auf der Batterie ablegen.
- ▶ Altbatterien umweltgerecht entsorgen.

**WARNUNG**

Verletzungsgefahr durch übermäßige Anstrengung bei Montagearbeiten an der Maschine.

- ▶ Bei Montagearbeiten auf gesunde Körperhaltung achten.
- ▶ Die Arbeiten dürfen nur durch autorisierte Personen durchgeführt werden.
- ▶ Bei schweren Komponenten geeignete Hebezeuge als Hilfsmittel verwenden.

**VORSICHT**

Stolper-/Sturzgefahr im Bereich um das BHKW.

- ▶ Kabel und Leitungen außerhalb von Verkehrswegen verlegen.
- ▶ Keine Gegenstände im Verkehrsbereich um die Anlage lagern.

**VORSICHT**

Stolper-/Sturzgefahr auf Grund von ausgetretenen Flüssigkeiten.

- ▶ Ausgetretene Flüssigkeiten (z.B. Motorenöl) sofort mit geeignetem Bindemittel aufnehmen und entsorgen.
- ▶ Maschine nicht betreiben, wenn diese beschädigt ist.
- ▶ Sicherheitsschuhwerk bei Arbeiten an der Maschine tragen.

**ACHTUNG**

Bei unsachgemäßem Transport können Sachschäden entstehen.

- ▶ Laden Sie das BHKW und die Packstücke bei jedem Transport vorsichtig ab.
- ▶ Setzen Sie die Verpackung keinen harten Stößen aus.
- ▶ Entfernen Sie die Verpackungen erst kurz vor der Montage.
- ▶ Transportieren Sie das BHKW bis zur Montage stets in der verschlossenen Werksverpackung.

4.2 Transport

Das BHKW kann wahlweise mit einem Gabelstapler oder an den vorgesehenen Anschlagpunkten mit einem Kran angehoben werden.

Beim Anheben mit einem Gabelstapler darf das BHKW nur unter dem Grundrahmen gefasst werden. Es ist auf die Schwerpunktlage zu achten und das BHKW auf den Zargen gegen Verrutschen zu sichern. Insbesondere ist darauf zu achten, dass am BHKW über den Grundrahmen herausragende Teile nicht beschädigt werden.

Das BHKW ist serienmäßig mit Anschlagpunkten am Grundrahmen versehen.

Beim Anschlagen mit Seilen (Ketten) darf die Haube nicht eingedrückt werden. Durch Verwenden einer Traverse werden die Seile (Ketten) an den entsprechenden Positionen fixiert.

Anschlagpunkte für das Kranen des BHKW

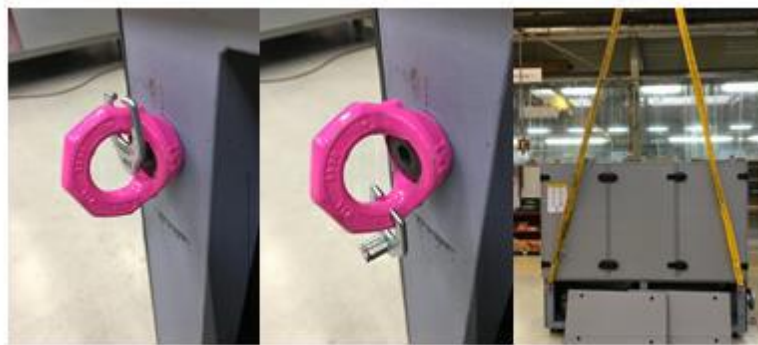
Hinter den unteren Seitenverkleidungen befinden sich an beiden Enden des Grundrahmens vier Gewindebohrungen die als Anschlagpunkte genutzt werden können. Der Schlüssel zum Entfernen der Seitenverkleidungen liegt bei.

Gewindebohrung M 16 von GTK 35 bis GTK 210 mit kurzem Grundrahmen, Gewindebohrung M 20 ab GTK 210 aufwärts.

In diese Gewindebohrungen dürfen **nur zugelassene Lastaufnahmemittel** eingeschraubt werden.

Die Empfehlen WPS als Lastaufnahmemittel ist: Ringschrauben Fabr. RUD Starpoint VRS-F oder gleichwertige Ausführungen.

Ringschrauben mit dem Montagewerkzeug bis zum Anschlag in die Befestigungsgewinde eindrehen, anschließend muss das Werkzeug wieder demontiert werden damit sich die Ringschraube frei in Lastrichtung drehen kann.



Zum Anschlagen der Maschine an den Kran mit und ohne Lasttraverse benötigen Sie zusätzlich 4 Stück Schäkel Größe min. M 16 / M20, und 4 Stück Hebeschleufe mit min. 5-6 m Länge.

Zum Anschlagen an die Schäkel dürfen keine Ketten verwandt werden da diese die Schallhaube beschädigen würden!

Zum Anschlagen der Maschine an den Kran ohne Lasttraverse müssen diese Hebeschleufe dann über ein möglichst langes (min. 5-6 m Länge) 4 er Ketten Gehänge am Kranhaken angeschlagen werden.

Um seitlichen Druck auf die Schallhaube zu verhindern, muss der Lastwinkel der Hebezeuge möglichst klein gewählt werden (Max. 10°-20°).

Bei der Auswahl aller Hebezeuge, Ketten Gehänge, Schleufe, Schäkel und Anschlagmittel ist zwingend auf das tatsächliche Maschinengewicht und deren Zulassung zu achten.

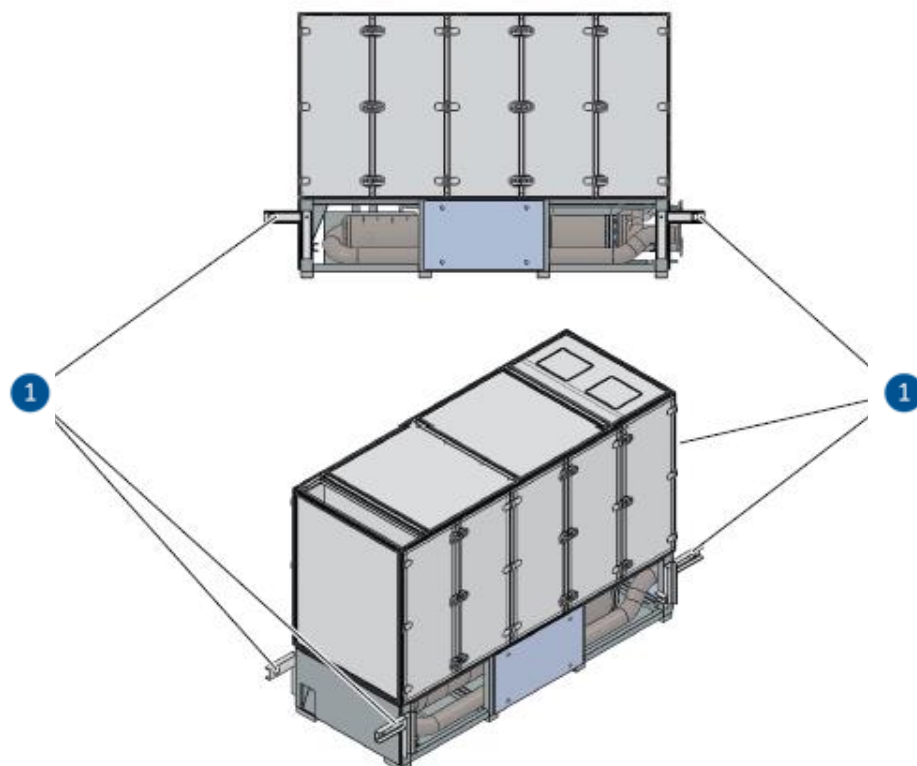
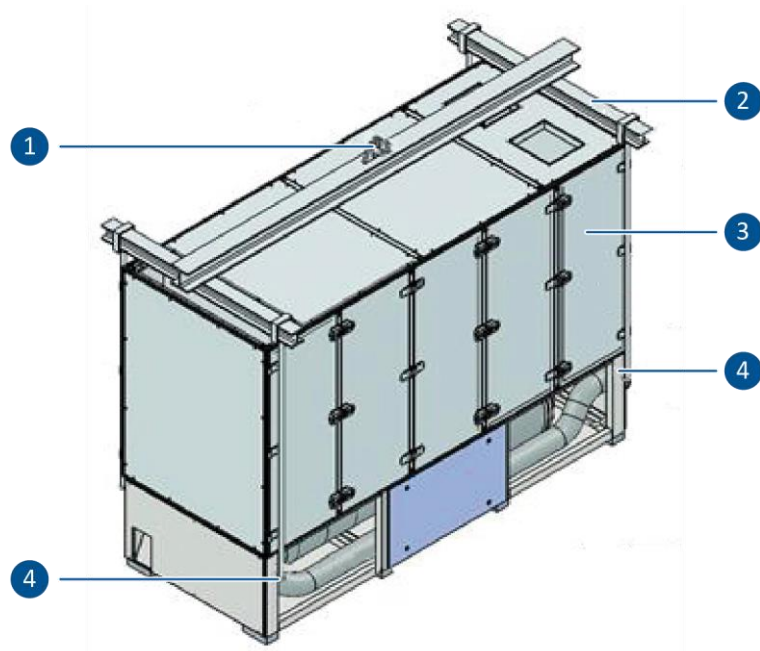


Abb. 7: Abladen mit Kran

- 1 Befestigung für Kran
- 3 BHKW

- 2 H-Traverse / Stahlträger
- 4 Innengewinde M16 bauseitige Augenschraube (GN581)

Auf glattem Untergrund kann das BHKW mit Schwerlastrollen oder Rohren bewegt werden. Das BHKW darf nur am Grundrahmen gezogen werden.

Kann das BHKW nur zerlegt transportiert und eingebracht werden, ist mit der Wolf Power Systems GmbH Rücksprache zu nehmen.

GTK Flex-Bauform

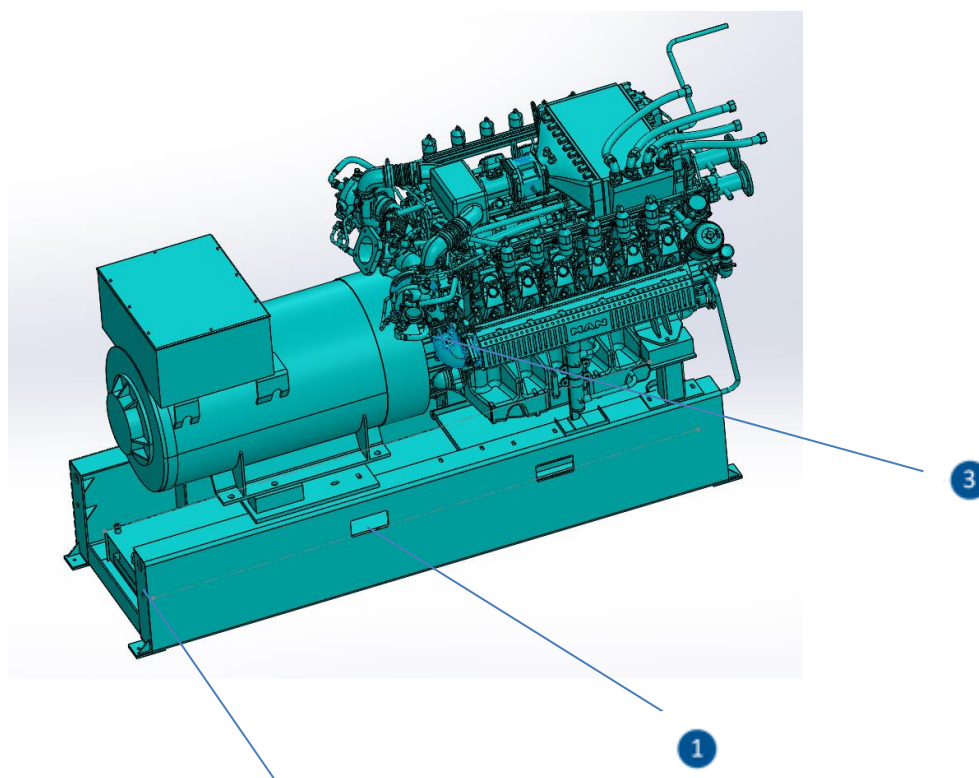


Abb. 8: GTK Flex Bauform

- | | | | |
|---|----------------|---|---|
| 1 | Staplertaschen | 2 | Innengewinde M20 bauseitige Augenschraube (GN581) |
| 3 | BHKW | | |

Die BHKW sind auf Stahlrahmen aufgebaut, die mit Kranösen oder Gabelstaplertaschen ausgestattet sind. Die Kraftwerkscontainer dürfen nur an den dafür vorgesehenen Aufhängungen angehoben werden.

Beim Transport des E-Packs (Motor und Generator) außerhalb des Containers bzw. des Gebäudes darf dieses nur an den vorgesehenen Aufhängungen am Grundrahmen angehoben werden.

5 Inbetriebnahme, Außerbetriebnahme

5.1 Sicherheit



WARNUNG

Gefährdung durch direkte Berührung von unter Spannung stehenden Teilen.

- ▶ Alle Arbeiten nur bei Trennung von der Energiezuführung durchführen. Dazu BHKW am Hauptschalter ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- ▶ Schild aufstellen "Maschine nicht einschalten".
- ▶ Arbeiten an der elektrischen Ausrüstung dürfen nur von autorisiertem Elektro-Fachpersonal ausgeführt werden.



WARNUNG

Feuergefahr hervorgerufen durch elektrische Ausrüstung.

- ▶ Elektrische Ausrüstung regelmäßig reinigen und auf Beschädigungen prüfen.
- ▶ Beschädigte Komponenten austauschen.
- ▶ BHKW nicht betreiben, wenn Beschädigungen vorliegen.
- ▶ Arbeiten an der elektrischen Anlage dürfen nur von ausgebildeten Elektrofachkräften durchgeführt werden.
- ▶ Vor Arbeiten an der elektrischen Anlage Hauptsicherung ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.



WARNUNG

Elektrische Gefährdung durch Berührung von Teilen, die durch Fehlzustände spannungsführend geworden sind.

- ▶ Arbeiten an der elektrischen Ausrüstung dürfen nur von autorisiertem Fachpersonal ausgeführt werden.
- ▶ Instandhaltungs- und Umbauarbeiten an der Maschine nur bei Trennung von der Energiezuführung durchführen. Dazu Maschine am Hauptschalter ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- ▶ Schild aufstellen "Maschine nicht einschalten".
- ▶ Kabel dürfen nicht eingeklemmt bzw. gequetscht werden.
- ▶ Kabel müssen so verlegt sein, dass sie keine Stolperfallen bilden oder beschädigt werden können.
- ▶ Lose Verbindungen befestigen.
- ▶ Beschädigte Kabel sofort auswechseln.



WARNUNG

Gefahr eines Kurzschlusses bei Vertauschen der Batteriepole.

- ▶ Batteriepole nicht vertauscht anschließen.
- ▶ Beim Anschluss darauf achten, dass Batteriepol und Polung der Leitung übereinstimmen.



WARNUNG

Quetschgefahr durch unsachgemäßen Umgang mit schwebenden Lasten.

- ▶ Transport nur durch dafür ausgebildetes Personal durchführen lassen.
- ▶ Anlagenteile gegen Herunterfallen sichern.
- ▶ Definierte Anschlagpunkte oder Einrichtungen zum Anheben vorsehen, damit die Anlagenteile mit geeigneten Hebezeugen angehoben und transportiert werden können.
- ▶ Es dürfen sich keine Personen unter schwebenden Lasten aufhalten.
- ▶ Hebezeuge erst dann entfernen, wenn die Anlagenteile sicher abgesetzt wurden.



WARNUNG

Gefährdung durch Herunterfallen von Anlagenteilen.

- ▶ Verlade- und Transportarbeiten sind nur von autorisiertem Fachpersonal durchzuführen.
- ▶ Hebezeuge dürfen nur an den dafür vorgesehenen Punkten angeschlagen werden.
- ▶ Es dürfen sich keine Personen im Gefahrenbereich befinden.
- ▶ Die verwendeten Anschlagmittel müssen eine ausreichende Tragfähigkeit aufweisen und zugelassen, geprüft und unbeschädigt sein.
- ▶ Es dürfen sich keine Personen unter schwebenden Lasten aufhalten.
- ▶ Hebezeuge erst dann entfernen, wenn die Maschinenkomponenten sicher abgesetzt wurden.
- ▶ Vor der Inbetriebnahme müssen die Transportsicherungen entfernt werden.



WARNUNG

Gefährdung durch Kontakt mit dem Lüfterrad.

- ▶ Vor Wartung und Instandhaltung Maschine ausschalten und gegen wieder Einschalten sichern.
- ▶ Nach diesen Arbeiten feststehende Schutteinrichtung wieder anbringen.



WARNUNG

Gefährdung durch Kontakt mit dem Drehschwingungsdämpfer bei Einstellungsarbeiten.

- ▶ Bei Arbeiten am BHKW-Modul genügend Abstand zur Gefahrenstelle halten.
- ▶ Schnelldrehendes Bauteil kann Kleidung oder Person erfassen.
- ▶ Nach Abschluss aller Arbeiten feststehende Schutteinrichtung wieder anbringen.



WARNUNG

Verbrennungsgefahr durch heiße Oberflächen.

- ▶ Arbeiten am BHKW erst dann durchführen, wenn die Oberflächen abgekühlt sind.
- ▶ Motor und Abgasanlage entwickeln während des Betriebes große Hitze. Nicht berühren.
- ▶ Hitzebeständige Schutzhandschuhe verwenden.
- ▶ Zündkerzenwechsel nur bei kaltem oder handwarmem Motor durchführen.



WARNUNG

Gefährdung durch Kontakt mit heißem Motoröl bei einer Leckage.

- ▶ BHKW regelmäßig auf Schäden prüfen.
- ▶ Wartungsintervalle definieren.
- ▶ BHKW nicht betreiben, wenn Schäden vorliegen.



WARNUNG

Gefährdung durch Kontakt mit heißer Kühlflüssigkeit bei einer Leckage.

- ▶ BHKW, insbesondere Schläuche des Kühlsystems, regelmäßig auf Schäden prüfen.
- ▶ Wartungsintervalle definieren.
- ▶ BHKW nicht betreiben, wenn Schäden vorliegen.



WARNUNG

Gefährdung durch Vibrationen (mit der Folge, dass sich Befestigungen lösen können oder Komponenten brechen).

- ▶ Das BHKW darf nur auf geeignetem Untergrund aufgestellt werden.
- ▶ BHKW vor und während des Betriebes auf Schäden kontrollieren. Prüfintervalle definieren.
- ▶ Lose Befestigungsmittel wieder befestigen.
- ▶ Nicht betreiben, wenn Schäden vorliegen.



WARNUNG

Gefährdung durch elektromagnetische Strahlung.

- ▶ Betreiberseitig müssen Netzanschluss und Netzeinspeisung des BHKW ebenfalls den Anforderungen gem. 2014/30/EU entsprechen.

**WARNUNG**

Gefährdung (Atembeschwerden, Ersticken u. ä.) durch Abgase.

- ▶ Nach Wartung und Instandhaltungen an Abgasleitungen sind diese auf Dichtheit zu prüfen.
- ▶ Bei Einbau in vorhandene Betriebsräume sind betreiberseitig geeignete Maßnahmen zum Abführen der Abgase und Kondensate zu treffen. Kondensat muss kontinuierlich abgeführt werden.

**WARNUNG**

Gefährdung durch Austritt von gesundheitsschädigenden Substanzen (Batterie).

- ▶ Batteriesäure ist ätzend!
- ▶ Im Falle von Hautkontakt die betroffene Stelle gründlich mit Wasser reinigen
- ▶ Sollten die Augen in Kontakt mit der Säure gekommen sein, die Augen einige Minuten mit kaltem Wasser ausspülen und sofort einen Arzt aufsuchen.

**WARNUNG**

Gesundheitsgefährdung durch nicht sachgerechten Umgang mit der Batterie.

- ▶ Batterie nicht kippen.
- ▶ Anschlüsse nicht vertauschen.
- ▶ Kontakte nicht überbrücken.
- ▶ Keine Werkzeuge auf der Batterie ablegen.
- ▶ Altbatterien umweltgerecht entsorgen.

**WARNUNG**

Explosionsgefahr durch Austritt von Gas bzw. unregelmäßige Gaszufuhr beim Überschreiten von Betriebsparametern.

- ▶ Vor der Inbetriebnahme und wiederkehrend in regelmäßigen Abständen sind die Sicherheitseinrichtungen auf ihre Funktion zu prüfen.
- ▶ Sicherheitseinrichtungen nicht manipulieren oder außer Kraft setzen.
- ▶ Es darf nur Brenngas mit den vorgegebenen Parametern verwendet werden. Die Umgebungsbedingungen müssen eingehalten werden.
- ▶ Im Aufstellraum des BHKW dürfen keine entzündlichen Stoffe gelagert werden bzw. ausgasen.

**WARNUNG**

Bei Undichtigkeiten oder wenn Leitungen abgerissen werden, tritt Gas aus – Explosionsgefahr.

- ▶ Leitungen und Schläuche sind alle 6 Jahre auszutauschen.
- ▶ Dichtheitsprüfung bei der Inbetriebnahme durchführen.

**WARNUNG**

Gas ist entzündlich und brennt bei Kontakt mit heißen Oberflächen - Explosionsgefahr.

- ▶ Betreiberseitig sind Gasdetektoren am Aufstellungsort anzubringen.
- ▶ Die nationalen Regelungen zur Betriebssicherheit sind zu beachten.
- ▶ Das BHKW darf nicht in explosiver Atmosphäre eingesetzt werden.

**WARNUNG**

Gesundheitsgefährdung durch Brandgefahr bei Betrieb des BHKW.

- ▶ Vor der Inbetriebnahme und wiederkehrend in regelmäßigen Abständen sind die Sicherheitseinrichtungen auf ihre Funktion zu prüfen.
- ▶ Sicherheitseinrichtungen dürfen nicht manipuliert oder außer Kraft gesetzt werden.
- ▶ Es darf nur Brenngas mit den vorgegebenen Parametern verwendet werden. Die Umgebungsbedingungen müssen eingehalten werden.
- ▶ Im Aufstellraum des BHKW dürfen keine entzündlichen Stoffe gelagert werden bzw. ausgasen.

**WARNUNG**

Entzündung von brennbaren Materialien an heißen Oberflächen - Feuergefahr.

- ▶ Heiße Oberflächen frei von brennbaren Materialien halten.



WARNUNG

Entzündung von brennbaren Stoffen bei Bruch von Schläuchen und Leitungen - Feuergefahr.

- ▶ Vor Wartung und Instandhaltung Leitungen und Schläuche druckentlasten und ggf. entleeren.
- ▶ Auslaufende Restmengen von Gefahrstoffen in geeigneten Behältern auffangen.
- ▶ Heiße Oberflächen abkühlen lassen oder nur mit geeigneten Schutzmaßnahmen anfassen.
- ▶ Nach Wartung und Instandhaltungen Schutzeinrichtung an (heißen) Leitungen wieder anbringen.



WARNUNG

Gefährdung durch Kontakt zu beweglichen Antriebsteilen.

- ▶ Schutzeinrichtungen dürfen nur bei stillgesetztem BHKW entfernt werden.
- ▶ Nach dem Beenden der Arbeiten an den Antrieben, müssen die Schutzeinrichtungen wieder angebracht werden.
- ▶ BHKW nicht ohne Schutzeinrichtungen betreiben.



WARNUNG

Gefährdung durch Verlust der Standfestigkeit des BHKW (oder Anlagenteilen).

- ▶ Bodenbeschaffenheit (Tragfähigkeit) und zu verwendende Befestigungsmittel definieren.
- ▶ BHKW nur auf ebenem Grund aufstellen.
- ▶ BHKW nur betreiben, wenn dieses mit den definierten Befestigungsmitteln verankert wurde.
- ▶ Komponenten regelmäßig auf Beschädigungen prüfen. Befestigungen auf festen Sitz kontrollieren.
- ▶ Lose Befestigungsmittel festziehen. BHKW nicht betreiben, wenn dieses beschädigt ist.



WARNUNG

Gefährdung durch Bruch von Maschinenkomponenten.

- ▶ Komponenten regelmäßig auf Beschädigungen prüfen.
- ▶ Befestigungen auf festen Sitz kontrollieren.
- ▶ Lose Befestigungsmittel festziehen.
- ▶ BHKW nicht betreiben, wenn dieses beschädigt ist.



WARNUNG

Gefährdung durch Austritt von unter Druck stehenden, brennbaren Medien bei Bruch von Schläuchen und Leitungen.

- ▶ Vor Wartung und Instandhaltung Leitungen und Schläuche druckentlasten und ggf. entleeren.
- ▶ Auslaufende Restmengen von Gefahrstoffen in geeigneten Behältern auffangen.
- ▶ Heiße Oberflächen abkühlen lassen oder nur mit geeigneten Schutzmaßnahmen anfassen.
- ▶ Nach Wartung und Instandhaltungen Schutzeinrichtung an (heißen) Leitungen wieder anbringen.



WARNUNG

Gefährdung durch Kontakt mit stromführenden Teilen der Zündanlage oder durch Funkenflug.

- ▶ Zündkerzenstecker nicht bei laufendem Motor abziehen. Verletzungsgefahr durch Hochspannung!
- ▶ Zündkerze bei Kontrolle des Zündfunken nicht berühren.
- ▶ BHKW nicht betreiben, wenn Schäden an der Zündanlage vorliegen.



WARNUNG

Feuchtigkeit / Nässe am Aufstellort führt zu Isolationsfehlern und zu stromführenden Teilen, die berührt werden können. Gefahr eines Stromschlages.

- ▶ Das BHKW darf nur in trockenen Räumen aufgestellt werden und ist bei eindringender Feuchtigkeit/Nässe sofort abzuschalten.

**WARNUNG**

Gefahr für das Bedienpersonal, durch fehlende Möglichkeit die Maschine im Fehlerfall sofort stillzusetzen.

- ▶ Notabschaltfunktion regelmäßig prüfen.
- ▶ Bediener sind über die Lage und Funktionsweise zu informieren.
- ▶ Während des Betriebes dürfen Schutz- und Sicherheitseinrichtungen niemals entfernt, verändert oder außer Betrieb genommen werden.
- ▶ Die NOT-AUS-Taster müssen stets frei zugänglich sein.
- ▶ Vor der Entriegelung des NOT-AUS-Tasters und der erneuten Inbetriebnahme muss die Ursache für das NOT-AUS-Ereignis beseitigt werden.

**WARNUNG**

Verletzungsgefahr durch Manipulation von Schutzmaßnahmen und -einrichtungen.

- ▶ An der Maschine keine Veränderungen vornehmen.
- ▶ Umbauten an der Maschine sind vom Hersteller schriftlich zu genehmigen.
- ▶ Schutzeinrichtungen nicht manipulieren.
- ▶ Maschine nur betreiben, wenn alle Schutzeinrichtungen ordnungsgemäß angebracht und in Funktion sind.

**WARNUNG**

Gefährdung durch unerwarteten Anlauf des BHKW.

- ▶ Vor dem Anwählen des Automatikbetriebes sicherstellen, dass sich keine Personen in Gefahrenbereichen aufhalten und dass alle Sicherheitseinrichtungen ordnungsgemäß angebracht sind.
- ▶ Betriebsraum des BHKW verschlossen halten, damit sich keine unbefugten Personen an der Anlage aufhalten können.

**WARNUNG**

Gefährdungen durch ungeeignete Konstruktion, Platzierung oder Kenntlichmachung von Bedienelementen und Anzeigen.

- ▶ Anzeigen und Stellteile sauber und lesbar halten.
- ▶ Fehlerhafte Beschriftungen sofort ersetzen.
- ▶ Beschriftung der Stellteile und Warnhinweise in Betreibersprache ausführen.
- ▶ Ggf. zusätzlich in weiteren Anwendersprachen beschriften, sofern notwendig.

**WARNUNG**

Gefährdung durch Abgase.

- ▶ Nach Wartung und Instandhaltungen an Abgasleitungen sind diese auf Dichtheit zu prüfen.

**WARNUNG**

Gefährdung durch Vibrationen (mit der Folge, dass sich Befestigungen lösen können oder Komponenten brechen).

- ▶ Das BHKW darf nur auf geeignetem Untergrund aufgestellt werden.
- ▶ BHKW vor und während des Betriebes auf Schäden kontrollieren. Prüfintervalle definieren.
- ▶ Lose Befestigungsmittel wieder befestigen.
- ▶ Nicht betreiben, wenn Schäden vorliegen.

**WARNUNG**

Gefährdung durch unsachgemäßen Einsatz von Kaufteilen.

- ▶ Zulieferkomponenten entsprechend der Hersteller-Anweisungen verwenden.
- ▶ Relevante Wartungsinformationen und Restgefährdungen in Betriebsanleitung integrieren.

**WARNUNG**

Gefährdung durch nicht fachgerechte Aufstellung und Anschluss des BHKW.

- ▶ Verletzungsgefahr bei der unsachgemäßen Durchführung von Aufstell- und Anschlussarbeiten!
- ▶ Die mit der Durchführung solcher Tätigkeiten beauftragten Personen müssen die entsprechende Qualifikation für diese Arbeiten besitzen.
- ▶ Arbeiten an elektrischen Anlagen nur durch Elektrofachkräfte.
- ▶ Prüfung vor Inbetriebnahme durchführen.



WARNUNG

Gefährdung durch nicht bestimmungsgemäße Verwendung.

- ▶ Der Betrieb der Anlage ist nur im Rahmen der auf dem Typenschild angegebenen Leistungsdaten zulässig.
- ▶ Der Betriebsraum darf nur von befugten Personen betreten werden.
- ▶ Die Tür zum Betriebsraum ist ständig geschlossen zu halten.
- ▶ Zum Schutz vor dem Zutritt Unbefugter ist die Tür bei Verlassen des Betriebsraumes stets abzuschließen und der Schlüssel an einem für Unbefugte nicht zugänglichen Ort aufzubewahren.
- ▶ Bei Erkennen von Gefahren, die zu Personen- oder Sachschäden führen können, muss die Anlage sofort abgeschaltet werden.
- ▶ Motor und Abgasanlage entwickeln während des Betriebes große Hitze. Nicht berühren!
- ▶ Umbauten und Veränderungen sowie veränderte Einstellungen an der Maschine und an der Steuerung dürfen ohne schriftliche Genehmigung durch den Hersteller nicht vorgenommen werden. Für durch Zuwiderhandlungen entstandene Sach- und Personenschäden übernimmt der Hersteller keine Haftung.
- ▶ Im Betriebsraum dürfen nur Arbeiten an der Anlage durchgeführt werden. Die Nutzung als Werkstatt, Lager- oder Abstellraum ist nicht gestattet. Insbesondere dürfen weder Chemikalien, noch Farben, Lacke oder entflammbare Stoffe im Betriebsraum aufbewahrt werden. Ausgenommen hiervon sind die Vorräte für Motorenöl und andere betriebsnotwendige Hilfsstoffe und Werkzeuge.



WARNUNG

Schmerzhaftes oder ermüdendes Körperhalten bei Montagearbeiten.

- ▶ Bei Montagearbeiten auf gesunde Körperhaltung achten.
- ▶ Die Arbeiten dürfen nur durch geschulte und autorisierte Personen durchgeführt werden.
- ▶ Bei schweren Komponenten geeignete Hebezeuge als Hilfsmittel verwenden.



WARNUNG

Funktionsstörungen durch verunreinigtes Gas.

- ▶ Gasfilter regelmäßig warten.



VORSICHT

Stolper-/Sturzgefahr im Bereich um das BHKW.

- ▶ Kabel und Leitungen außerhalb von Verkehrswegen verlegen.
- ▶ Keine Gegenstände im Verkehrsbereich um die Anlage lagern.



VORSICHT

Stolper-/Sturzgefahr auf Grund von ausgetretenen Flüssigkeiten.

- ▶ Ausgetretene Flüssigkeiten (z.B. Motorenöl) sofort mit geeignetem Bindemittel aufnehmen und entsorgen.
- ▶ Maschine nicht betreiben, wenn diese beschädigt ist.
- ▶ Sicherheitsschuhwerk bei Arbeiten an der Maschine tragen.



VORSICHT

Dehydrierungsgefahr durch Aufenthalt in warmer Umgebung.

- ▶ Bei längerem Aufenthalt in warmer Arbeitsumgebung auf ausreichend Flüssigkeitszufuhr und regelmäßige Pausen achten.



VORSICHT

Gefährdung durch Lärm bei Aufenthalt an der laufenden Maschine.

- ▶ Geeigneten Gehörschutz bei Aufenthalt an der laufenden Maschine tragen.

5.2 Montage



HINWEIS

Die Anschlussleitungen müssen den Vorschriften nach VDE 0113 entsprechen.

Das BHKW wird durch Fachpersonal der Wolf Power Systems GmbH aufgestellt. Die Aufstellung des Moduls erfolgt je nach Anforderung auf Gummielementen oder Stahl Federelementen. Eine weitere Befestigung ist nicht erforderlich und wegen der möglichen Körperschallübertragung auch nicht gewünscht.

Der Betreiber hat vor Aufstellung des BHKW die im Auftrag vereinbarten bauseitigen Leistungen zu erbringen, wie:

- Erstellen eines ebenen Fundaments (max. 2 mm Höhenunterschied) mit ausreichend großer Abmessungen und Tragfähigkeit,
- Beistellung und Anschlussarbeiten für die Energieversorgung und der eventuellen Wärmeabnahme.

Das BHKW sollte so aufgestellt werden, dass es von allen Seiten gut zugänglich ist.

5.3 Aufstellen und Anschließen

Das BHKW wird von der Wolf Power Systems GmbH vollständig montiert an den Betreiber ausgeliefert. Das BHKW muss entweder in einem separaten Maschinenraum aufgestellt oder in einem Container eingebaut werden. Wenn nicht anders vereinbart, ist für die Einbindung in die Heizungsanlage und das örtliche Niederspannungsnetz der Betreiber verantwortlich. Der Auftraggeber bzw. Betreiber ist für die frostfreie Ableitung des Kondensates verantwortlich.

5.4 Erstinbetriebnahme



HINWEIS

Die Inbetriebnahme des BHKW wird durch Servicemitarbeiter der Wolf Power Systems GmbH durchgeführt. Die Erstinbetriebnahme erfolgt anhand eines Inbetriebnahme-Protokolls und einer Checkliste.

Zur Erstinbetriebnahme müssen die folgenden Voraussetzungen erfüllt sein:

- Der Brennstoff entspricht den Anforderungen der Brenngase.
- Bei GTK XX ist ein betriebsbereiter Erdgasanschluss notwendig.
- Bei GTK XX K und GTK XX B ist Biogas in ausreichender Menge und Qualität notwendig (mind. 50% Methan und 180 m³/h für 3 Tage sowie max. 100 ppm H₂S, 5ppm H₂S bei Einsatz von einem Katalysator)
- Der Elektroanschluss ist fertiggestellt, d.h. die Eingangsklemmen am Leistungsschalter im BHKW-Schaltschrank stehen unter Spannung.
- Die Genehmigung zum Probetrieb unter Volllast (Probeeinspeisung) des Energie-Versorgungs-Unternehmen (EVU) ist vorhanden.
- Der sekundäre Wärmekreis ist mit Wasser bzw. Frostschutz gefüllt, sofern die Steuerung des Heizungsabganges im Leistungsumfang von Wolf Power Systems GmbH enthalten ist.
- Ein Internetzugang für die Einrichtung und Fernwartung muss betriebsbereit sein. Die Zugangsdaten sind bekanntzugeben.
- Das Netzmanagement des EVU ist betriebsbereit bis zum BHKW-Schaltschrank verdrahtet, falls notwendig. Die Einspeiseusage vom Netzbetreiber liegt vor.

- Das BHKW erhält für die Steuerung auswertbare Signale (z.B. bei GTK XX K Füllstand Gasbehälter) für die Leistungsregelung.

Funktionsüberprüfung, Einstellung und Dateneingabe darf nur durch das Inbetriebnahme-personal der Wolf Power Systems GmbH vorgenommen werden. Es ist besonders darauf zu achten, dass alle Sicherheits- und Schutzvorrichtungen angebracht und in funktionstüchtigem Zustand sind.

5.5 Wiederinbetriebnahme

Vor einer Wiederinbetriebnahme des Blockheizkraftwerks nach längerer Einlagerungszeit müssen folgende Wartungsarbeiten ausgeführt werden:

- Motorenöl wechseln.
- Schmierstellen mit neuem Fett entsprechend der beiliegenden Dokumentationen ersetzen.
- Schrauben nachziehen entsprechend den Angaben des Motorherstellers aus der beiliegenden Dokumentation.



WARNUNG

Verletzungsgefahr durch automatisch anlaufende Ventilatoren des Notkühlers. Arbeiten am Notkühler dürfen nur bei Stillstand des BHKW ausgeführt werden. Das BHKW muss in dieser Zeit gegen unbeabsichtigtes Einschalten gesichert werden.

- Sichtkontrolle des Schaltschranks und der Sicherheitseinrichtungen vornehmen.
- Anlagenruhedruck in den Kühlwasserkreisläufen überprüfen und Anlagen befüllen.

Zum Starten der Maschine Betriebsart MAN wählen(Ein- und Ausschalten der Maschine).

6 Betrieb

6.1 Sicherheit



WARNUNG

Gefährdung durch direkte Berührung von unter Spannung stehenden Teilen.

- ▶ Alle Arbeiten nur bei Trennung von der Energiezuführung durchführen. Dazu BHKW am Hauptschalter ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- ▶ Schild aufstellen "Maschine nicht einschalten".
- ▶ Arbeiten an der elektrischen Ausrüstung dürfen nur von autorisiertem Elektro-Fachpersonal ausgeführt werden.



WARNUNG

Feuergefahr hervorgerufen durch elektrische Ausrüstung.

- ▶ Elektrische Ausrüstung regelmäßig reinigen und auf Beschädigungen prüfen.
- ▶ Beschädigte Komponenten austauschen.
- ▶ BHKW nicht betreiben, wenn Beschädigungen vorliegen.
- ▶ Arbeiten an der elektrischen Anlage dürfen nur von ausgebildeten Elektrofachkräften durchgeführt werden.
- ▶ Vor Arbeiten an der elektrischen Anlage Hauptsicherung ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.



WARNUNG

Elektrische Gefährdung durch Berührung von Teilen, die durch Fehlzustände spannungsführend geworden sind.

- ▶ Arbeiten an der elektrischen Ausrüstung dürfen nur von autorisiertem Fachpersonal ausgeführt werden.
- ▶ Instandhaltungs- und Umbauarbeiten an der Maschine nur bei Trennung von der Energiezuführung durchführen. Dazu Maschine am Hauptschalter ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- ▶ Schild aufstellen "Maschine nicht einschalten".
- ▶ Kabel dürfen nicht eingeklemmt bzw. gequetscht werden.
- ▶ Kabel müssen so verlegt sein, dass sie keine Stolperfallen bilden oder beschädigt werden können.
- ▶ Lose Verbindungen befestigen.
- ▶ Beschädigte Kabel sofort auswechseln.



WARNUNG

Gefahr eines Kurzschlusses bei Vertauschen der Batteriepole.

- ▶ Batteriepole nicht vertauscht anschließen.
- ▶ Beim Anschluss darauf achten, dass Batteriepol und Polung der Leitung übereinstimmen.



WARNUNG

Gefährdung durch Kontakt mit offenen Wellenenden.

- ▶ Maschine nur betreiben, wenn alle Schutzeinrichtungen ordnungsgemäß angebracht und in Funktion sind.



WARNUNG

Gefährdung durch Kontakt mit dem Lüfterrad.

- ▶ Vor Wartung und Instandhaltung Maschine ausschalten und gegen wieder Einschalten sichern.
- ▶ Nach diesen Arbeiten feststehende Schutzeinrichtung wieder anbringen.



WARNUNG

Verbrennungsgefahr durch heiße Oberflächen.

- ▶ Arbeiten am BHKW erst dann durchführen, wenn die Oberflächen abgekühlt sind.
- ▶ Motor und Abgasanlage entwickeln während des Betriebes große Hitze. Nicht berühren.
- ▶ Hitzebeständige Schutzhandschuhe verwenden.
- ▶ Zündkerzenwechsel nur bei kaltem oder handwarmem Motor durchführen.

**WARNUNG**

Gefährdung durch Kontakt mit heißem Motoröl bei einer Leckage.

- ▶ BHKW regelmäßig auf Schäden prüfen.
- ▶ Wartungsintervalle definieren.
- ▶ BHKW nicht betreiben, wenn Schäden vorliegen.

**WARNUNG**

Gefährdung durch Kontakt mit heißer Kühlflüssigkeit bei einer Leckage.

- ▶ BHKW, insbesondere Schläuche des Kühlsystems, regelmäßig auf Schäden prüfen.
- ▶ Wartungsintervalle definieren.
- ▶ BHKW nicht betreiben, wenn Schäden vorliegen.

**WARNUNG**

Gefährdung durch Vibrationen (mit der Folge, dass sich Befestigungen lösen können oder Komponenten brechen).

- ▶ Das BHKW darf nur auf geeignetem Untergrund aufgestellt werden.
- ▶ BHKW vor und während des Betriebes auf Schäden kontrollieren. Prüfintervale definieren.
- ▶ Lose Befestigungsmittel wieder befestigen.
- ▶ Nicht betreiben, wenn Schäden vorliegen.

**WARNUNG**

Gefährdung durch elektromagnetische Strahlung.

- ▶ Betreiberseitig müssen Netzanschluss und Netzeinspeisung des BHKW ebenfalls den Anforderungen gem. 2014/30/EU entsprechen.

**WARNUNG**

Gefährdung (Atembeschwerden, Erstickten u. ä.) durch Abgase.

- ▶ Nach Wartung und Instandhaltungen an Abgasleitungen sind diese auf Dichtheit zu prüfen.
- ▶ Bei Einbau in vorhandene Betriebsräume sind betreiberseitig geeignete Maßnahmen zum Abführen der Abgase und Kondensate zu treffen. Kondensat muss kontinuierlich abgeführt werden.

**WARNUNG**

Gefährdung durch Austritt von gesundheitsschädigenden Substanzen (Batterie).

- ▶ Batteriesäure ist ätzend!
- ▶ Im Falle von Hautkontakt die betroffene Stelle gründlich mit Wasser reinigen
- ▶ Sollten die Augen in Kontakt mit der Säure gekommen sein, die Augen einige Minuten mit kaltem Wasser ausspülen und sofort einen Arzt aufsuchen.

**WARNUNG**

Gesundheitsgefährdung durch nicht sachgerechten Umgang mit der Batterie.

- ▶ Batterie nicht kippen.
- ▶ Anschlüsse nicht vertauschen.
- ▶ Kontakte nicht überbrücken.
- ▶ Keine Werkzeuge auf der Batterie ablegen.
- ▶ Altbatterien umweltgerecht entsorgen.

**WARNUNG**

Explosionsgefahr durch Austritt von Gas bzw. unregelmäßige Gaszufuhr beim Überschreiten von Betriebsparametern.

- ▶ Vor der Inbetriebnahme und wiederkehrend in regelmäßigen Abständen sind die Sicherheitseinrichtungen auf ihre Funktion zu prüfen.
- ▶ Sicherheitseinrichtungen nicht manipulieren oder außer Kraft setzen.
- ▶ Es darf nur Brenngas mit den vorgegebenen Parametern verwendet werden. Die Umgebungsbedingungen müssen eingehalten werden.
- ▶ Im Aufstellraum des BHKW dürfen keine entzündlichen Stoffe gelagert werden bzw. ausgasen.

**WARNUNG**

Bei Undichtigkeiten oder wenn Leitungen abgerissen werden, tritt Gas aus – Explosionsgefahr.

- ▶ Leitungen und Schläuche sind alle 6 Jahre auszutauschen.
- ▶ Dichtheitsprüfung bei der Inbetriebnahme durchführen.

**WARNUNG**

Gas ist entzündlich und brennt bei Kontakt mit heißen Oberflächen - Explosionsgefahr.

- ▶ Betreiberseitig sind Gasdetektoren am Aufstellungsort anzubringen.
- ▶ Die nationalen Regelungen zur Betriebssicherheit sind zu beachten.
- ▶ Das BHKW darf nicht in explosiver Atmosphäre eingesetzt werden.

**WARNUNG**

Gesundheitsgefährdung durch Brandgefahr bei Betrieb des BHKW.

- ▶ Vor der Inbetriebnahme und wiederkehrend in regelmäßigen Abständen sind die Sicherheitseinrichtungen auf ihre Funktion zu prüfen.
- ▶ Sicherheitseinrichtungen dürfen nicht manipuliert oder außer Kraft gesetzt werden.
- ▶ Es darf nur Brenngas mit den vorgegebenen Parametern verwendet werden. Die Umgebungsbedingungen müssen eingehalten werden.
- ▶ Im Aufstellraum des BHKW dürfen keine entzündlichen Stoffe gelagert werden bzw. ausgasen.

**WARNUNG**

Entzündung von brennbaren Materialien an heißen Oberflächen - Feuergefahr.

- ▶ Heiße Oberflächen frei von brennbaren Materialien halten.

**WARNUNG**

Entzündung von brennbaren Stoffen bei Bruch von Schläuchen und Leitungen - Feuergefahr.

- ▶ Vor Wartung und Instandhaltung Leitungen und Schläuche druckentlasten und ggf. entleeren.
- ▶ Auslaufende Restmengen von Gefahrstoffen in geeigneten Behältern auffangen.
- ▶ Heiße Oberflächen abkühlen lassen oder nur mit geeigneten Schutzmaßnahmen anfassen.
- ▶ Nach Wartung und Instandhaltungen Schutzeinrichtung an (heißen) Leitungen wieder anbringen.

**WARNUNG**

Gefährdung durch Kontakt zu beweglichen Antriebsteilen.

- ▶ Schutzeinrichtungen dürfen nur bei stillgesetztem BHKW entfernt werden.
- ▶ Nach dem Beenden der Arbeiten an den Antrieben, müssen die Schutzeinrichtungen wieder angebracht werden.
- ▶ BHKW nicht ohne Schutzeinrichtungen betreiben.

**WARNUNG**

Gefährdung durch Verlust der Standfestigkeit des BHKW (oder Anlagenteilen).

- ▶ Bodenbeschaffenheit (Tragfähigkeit) und zu verwendende Befestigungsmittel definieren.
- ▶ BHKW nur auf ebenem Grund aufstellen.
- ▶ BHKW nur betreiben, wenn dieses mit den definierten Befestigungsmitteln verankert wurde.
- ▶ Komponenten regelmäßig auf Beschädigungen prüfen. Befestigungen auf festen Sitz kontrollieren.
- ▶ Lose Befestigungsmittel festziehen. BHKW nicht betreiben, wenn dieses beschädigt ist.

**WARNUNG**

Gefährdung durch Bruch von Maschinenkomponenten.

- ▶ Komponenten regelmäßig auf Beschädigungen prüfen.
- ▶ Befestigungen auf festen Sitz kontrollieren.
- ▶ Lose Befestigungsmittel festziehen.
- ▶ BHKW nicht betreiben, wenn dieses beschädigt ist.



WARNUNG

Gefährdung durch Austritt von unter Druck stehenden, brennbaren Medien bei Bruch von Schläuchen und Leitungen.

- ▶ Vor Wartung und Instandhaltung Leitungen und Schläuche druckentlasten und ggf. entleeren.
- ▶ Auslaufende Restmengen von Gefahrstoffen in geeigneten Behältern auffangen.
- ▶ Heiße Oberflächen abkühlen lassen oder nur mit geeigneten Schutzmaßnahmen anfassen.
- ▶ Nach Wartung und Instandhaltungen Schutzeinrichtung an (heißen) Leitungen wieder anbringen.



WARNUNG

Gefährdung durch Kontakt mit stromführenden Teilen der Zündanlage oder durch Funkenflug.

- ▶ Zündkerzenstecker nicht bei laufendem Motor abziehen. Verletzungsgefahr durch Hochspannung!
- ▶ Zündkerze bei Kontrolle des Zündfunken nicht berühren.
- ▶ BHKW nicht betreiben, wenn Schäden an der Zündanlage vorliegen.



WARNUNG

Feuchtigkeit / Nässe am Aufstellort führt zu Isolationsfehlern und zu stromführenden Teilen, die berührt werden können. Gefahr eines Stromschlages.

- ▶ Das BHKW darf nur in trockenen Räumen aufgestellt werden und ist bei eindringender Feuchtigkeit/Nässe sofort abzuschalten.



WARNUNG

Gefahr für das Bedienpersonal, durch fehlende Möglichkeit die Maschine im Fehlerfall sofort stillzusetzen.

- ▶ Notabschaltfunktion regelmäßig prüfen.
- ▶ Bediener sind über die Lage und Funktionsweise zu informieren.
- ▶ Während des Betriebes dürfen Schutz- und Sicherheitseinrichtungen niemals entfernt, verändert oder außer Betrieb genommen werden.
- ▶ Die NOT-AUS-Taster müssen stets frei zugänglich sein.
- ▶ Vor der Entriegelung des NOT-AUS-Tasters und der erneuten Inbetriebnahme muss die Ursache für das NOT-AUS-Ereignis beseitigt werden.



WARNUNG

Verletzungsgefahr durch Manipulation von Schutzmaßnahmen und -einrichtungen.

- ▶ An der Maschine keine Veränderungen vornehmen.
- ▶ Umbauten an der Maschine sind vom Hersteller schriftlich zu genehmigen.
- ▶ Schutzeinrichtungen nicht manipulieren.
- ▶ Maschine nur betreiben, wenn alle Schutzeinrichtungen ordnungsgemäß angebracht und in Funktion sind.



WARNUNG

Gefährdung durch unerwarteten Anlauf des BHKW.

- ▶ Vor dem Anwählen des Automatikbetriebes sicherstellen, dass sich keine Personen in Gefahrenbereichen aufhalten und dass alle Sicherheitseinrichtungen ordnungsgemäß angebracht sind.
- ▶ Betriebsraum des BHKW verschlossen halten, damit sich keine unbefugten Personen an der Anlage aufhalten können.



WARNUNG

Gefährdungen durch ungeeignete Konstruktion, Platzierung oder Kennzeichnung von Bedienelementen und Anzeigen.

- ▶ Anzeigen und Stellteile sauber und lesbar halten.
- ▶ Fehlerhafte Beschriftungen sofort ersetzen.
- ▶ Beschriftung der Stellteile und Warnhinweise in Betreibersprache ausführen.
- ▶ Ggf. zusätzlich in weiteren Anwendersprachen beschriften, sofern notwendig.



WARNUNG

Gefährdung durch Abgase.

- ▶ Nach Wartung und Instandhaltungen an Abgasleitungen sind diese auf Dichtheit zu prüfen.

**WARNUNG**

Gefährdung durch Vibrationen (mit der Folge, dass sich Befestigungen lösen können oder Komponenten brechen).

- ▶ Das BHKW darf nur auf geeignetem Untergrund aufgestellt werden.
- ▶ BHKW vor und während des Betriebes auf Schäden kontrollieren. Prüfintervalle definieren.
- ▶ Lose Befestigungsmittel wieder befestigen.
- ▶ Nicht betreiben, wenn Schäden vorliegen.

**WARNUNG**

Gefährdung durch nicht bestimmungsgemäße Verwendung.

- ▶ Der Betrieb der Anlage ist nur im Rahmen der auf dem Typenschild angegebenen Leistungsdaten zulässig.
- ▶ Der Betriebsraum darf nur von befugten Personen betreten werden.
- ▶ Die Tür zum Betriebsraum ist ständig geschlossen zu halten.
- ▶ Zum Schutz vor dem Zutritt Unbefugter ist die Tür bei Verlassen des Betriebsraumes stets abzuschließen und der Schlüssel an einem für Unbefugte nicht zugänglichen Ort aufzubewahren.
- ▶ Bei Erkennen von Gefahren, die zu Personen- oder Sachschäden führen können, muss die Anlage sofort abgeschaltet werden.
- ▶ Motor und Abgasanlage entwickeln während des Betriebes große Hitze. Nicht berühren!
- ▶ Umbauten und Veränderungen sowie veränderte Einstellungen an der Maschine und an der Steuerung dürfen ohne schriftliche Genehmigung durch den Hersteller nicht vorgenommen werden. Für durch Zuwiderhandlungen entstandene Sach- und Personenschäden übernimmt der Hersteller keine Haftung.
- ▶ Im Betriebsraum dürfen nur Arbeiten an der Anlage durchgeführt werden. Die Nutzung als Werkstatt, Lager- oder Abstellraum ist nicht gestattet. Insbesondere dürfen weder Chemikalien, noch Farben, Lacke oder entflammbare Stoffe im Betriebsraum aufbewahrt werden. Ausgenommen hiervon sind die Vorräte für Motorenöl und andere betriebsnotwendige Hilfsstoffe und Werkzeuge.

**WARNUNG**

Funktionsstörungen durch verunreinigtes Gas.

- ▶ Gasfilter regelmäßig warten.

**VORSICHT**

Stolper-/Sturzgefahr im Bereich um das BHKW.

- ▶ Kabel und Leitungen außerhalb von Verkehrswegen verlegen.
- ▶ Keine Gegenstände im Verkehrsbereich um die Anlage lagern.

**VORSICHT**

Stolper-/Sturzgefahr auf Grund von ausgetretenen Flüssigkeiten.

- ▶ Ausgetretene Flüssigkeiten (z.B. Motorenöl) sofort mit geeignetem Bindemittel aufnehmen und entsorgen.
- ▶ Maschine nicht betreiben, wenn diese beschädigt ist.
- ▶ Sicherheitsschuhwerk bei Arbeiten an der Maschine tragen.

**VORSICHT**

Dehydrierungsgefahr durch Aufenthalt in warmer Umgebung.

- ▶ Bei längerem Aufenthalt in warmer Arbeitsumgebung auf ausreichend Flüssigkeitszufuhr und regelmäßige Pausen achten.

**VORSICHT**

Gefährdung durch Lärm bei Aufenthalt an der laufenden Maschine.

- ▶ Geeigneten Gehörschutz bei Aufenthalt an der laufenden Maschine tragen.

6.2 Checkliste vor dem Einschalten des BHKW

Vor jedem Einschalten des BHKW sind folgende Prüfungen durchzuführen:

- Befinden sich keine Personen in der Nähe sich drehender Komponenten des BHKW?
- Hat der Ölstand im Motorblock ausreichendes Niveau?
- Sind sämtliche Leitungen an Motor und Generator frei von Leck- und Scheuerstellen?

6.3 Ablaufschema

Der Betrieb des BHKW läuft prinzipiell nachfolgendem Schema ab:

1. Nach dem Startbefehl werden die Wasserpumpen und die Lüfter innerhalb von 10 Sekunden eingeschaltet.
2. Der Anlasser rückt ein.
3. Nun werden Stellmotor, Zündung und Gasventile eingeschaltet und das Aggregat auf Zünddrehzahl gebracht.
4. Wenn der Motor läuft und eine Drehzahl > 400 UPM erreicht ist, rückt der Anlasser wieder aus.
5. Nach erfolgreichem Start wird in die vorgewählte Betriebsart gewechselt.
6. Bei einem erfolglosen Startversuch folgt eine Pause von 15 Sekunden. Diese Wartezeit wird im Feld Status angezeigt. Es werden maximal 3 Startversuche durchgeführt.
7. Nach erfolgreichem Start werden die Motorüberwachungen sowie die Generatorspannungsüberwachung aktiviert. Anschließend wird der Generator synchronisiert, d. h., der elektronische Drehzahlregler regelt die Drehzahl auf ca. 1.500 U/min. Sobald die Phasenlage der Netzspannung mit der Phasenlage der Generatorspannung übereinstimmt, schaltet der Generatorleistungsschalter den Generator ans Netz.
8. Ist der Generator am Netz, beginnt die Warmlaufphase (120 Sekunden). Der elektronische Drehzahlregler regelt die Leistung auf die vorgegebene Aufwärmleistung (3/4 Nennleistung).
9. Im Fall einer Funktionsstörung (abhängig von der Art der Störung) stoppt das BHKW sofort und gibt eine Störmeldung aus. Nach Beseitigung des aufgetretenen Fehlers und Quittieren der Störmeldung kann das BHKW wieder gestartet werden.

6.4 Funktion / Betriebsarten



ACHTUNG

Motorschaden durch nicht Einhalten der Mindestanforderungen.

Das BHKW ist für die Produktion von Wärme und Strom im Dauerbetrieb ausgelegt. Daraus ergeben sich folgende Mindestanforderungen für den Betrieb:

- Das Verhältnis von den Starts zu Betriebsstunden muss über 1:3 liegen.
- Die Anlage muss nach jedem Start mindestens 3 Stunden laufen.
- Die Stillstandzeit vor einem Neustart muss mindestens 1 Stunde betragen.

Somit sind pro Tag max. 6 Startvorgänge zulässig.

Betriebsarten

Das BHKW kann in verschiedenen Betriebsarten betrieben werden. Es gelten die vertraglich vereinbarten und freigegebenen Betriebsarten.

6.4.1 Volllastbetrieb mit Nennleistung

Nach der Startanforderung wird das BHKW ausschließlich mit Volllast betrieben. Der Volllastbetriebspunkt ist werkseitig vorgegeben. Ein Betrieb im Teillastbereich ist nicht möglich.

6.4.2 Stromgeführter Betrieb

Beim stromgeführten Betrieb ist der Strombedarf die Führungsgröße für die Leistungsabgabe des BHKW. Nach der Startanforderung wird das BHKW entsprechend der vom Netz geforderten elektrischen Leistung belastet. Es muss sichergestellt sein, dass die gleichzeitig anfallende Wärmemenge abgeführt wird. Dies kann durch Einspeisung in das Heizungsnetz oder durch ein Notkühlssystem erfolgen.

In der Steuerung wird die vom EVU bezogene Leistung gemessen. Die Leistung des BHKW wird so geregelt, dass die Netzbezugsleistung Null bzw. einen vorgegebenen Leistungswert einnimmt.

Die Leistungssignale für den stromgeführten Betrieb kommen über eine Wandlermessung oder ein bauseitiges Signal in Form vom 4-20 mA oder 2-10 V.

6.4.3 Wärmegeführter Betrieb

Beim wärmegeführten Betrieb ist der Wärmebedarf die Führungsgröße für die Leistungsabgabe des BHKW. Nach der Startanforderung wird das BHKW entsprechend der geforderten Wärme belastet. Die gleichzeitig erzeugte elektrische Energie muss im Betreiberbereich verbraucht bzw. in das Netz gespeist werden. Führungsgröße ist die Rücklauftemperatur des Heizwasserkreises (=Eintrittstemperatur in das BHKW oder ein externes Signal).

Das Leistungssignal kommt von einem externen Temperaturfühler (bevorzugt über ein PT 100-Signal).

6.4.4 Inselbetrieb

Im Inselbetrieb bestimmen die angeschlossenen Verbraucher die Anforderungen. Es steht kein stützendes Netz zur Verfügung. Nach der Startanforderung wird das BHKW dem Anlagenbedarf entsprechend belastet. Dies muss ein stromgeführter Betrieb sein.

6.4.5 Notstrombetrieb

Aus dem laufenden BHKW-Betrieb heraus kann das BHKW (bei entsprechender Auslegung) zur Notstromversorgung nach DIN VDE 0108 eingesetzt werden. Der Notstrombetrieb entspricht dem stromgeführten Inselbetrieb. Für Wärmeabfuhr muss gesorgt werden.

6.4.6 Modulationsbereich

Die BHKW Module der Baureihe GTK haben einen Modulationsbereich von 50-100% der Nennleistung, einige Typen sogar eingeschränkt auf 75-100% der Nennleistung. Der genaue Modulationsbereich ist den technischen Daten zu entnehmen. Ein Dauerbetrieb mit der Mindestleistung 50% (bzw. 75%) ist nicht zulässig und auf 5 Betriebsstunden am Stück begrenzt. Nach jedem Teillastbetrieb mit Minimalleistung über den genannten Zeitraum muss das BHKW Modul mindestens 1 Stunde mit Nennlast betrieben werden. Die Jahresbetriebszeit mit der Mindestleistung ist auf 300 Betriebsstunden begrenzt. Die Einhaltung dieser Betriebsgrenzen obliegt dem Betreiber. Der Teillastbetrieb erhöht die Kondensatansammlung im Ölsystem und beschleunigt die Ölalterung.

6.5 Bedienung

In der Schaltschranktür befinden sich Schalter, Tasten und Leuchten, sowie das Hauptbediengerät, welches auf den eingebauten Motor abgestimmt ist.

Vor dem Start muss ein Kurzcheck der Betriebsbereitschaft durchgeführt werden.

Kurzcheck der Betriebsbereitschaft

- Gasversorgung:
 - Es muss eine einwandfreie Gasversorgung gewährleistet sein.
- Schmierölstand im Motor:
 - Bei Motorstillstand sollte der Ölstand immer an der oberen Marke des Messstabs zu sehen sein.
 - Der Vorratsbehälter sollte gefüllt sein.
 - Für die Ölsorten siehe Betriebsstoffvorschrift des Motorherstellers!
- Motortemperatur:
 - Für einen schnellen und leichten Start des Motors sollte die Motortemperatur nicht unter 45°C liegen.
- Kühlwasserstand:
 - Der Kühlwasserdruck muss zwischen 1,2 und 1,5 bar liegen.
 - Sind mehrere Kühlkreisläufe vorhanden, muss der Wasserstand in jedem Kreis geprüft werden.
- Heizwasser:
 - Das Heizwasser muss unter Druck stehen.
 - Die Umlaufpumpen müssen betriebsbereit sein.

6.5.1 Bediengerät – Tasten und LEDs

Zur Visualisierung und Bedienung des BHKW verwendet die Wolf Power Systems GmbH Anzeigeneinheiten mit Folientastatur und Touchpanel in verschiedenen Ausführungen. Die Steuerungsbeschreibung BHKW hierzu befindet sich in einem gesonderten Dokument.

6.5.2 Schaltschrank: Schalter, Tasten und Leuchten

Nachfolgende Abbildung zeigt die Schalter, Taster und Leuchten in der Schaltschranktür des BHKW der Wolf Power Systems GmbH.

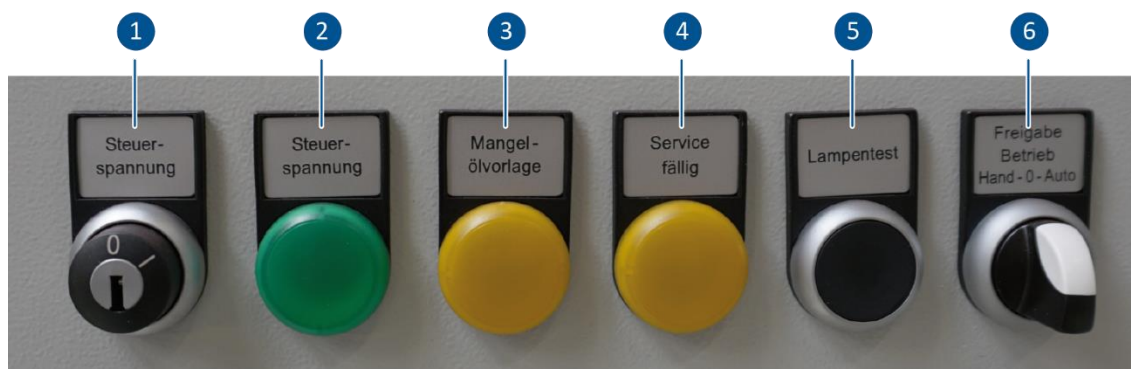


Abb. 9: Schaltschrank: Schalter, Tasten und Leuchten (Beispiel)

- 1 Schalter Steuerspannung, muss zum Betrieb der Steuerung auf 1 stehen
- 2 LED Grün Steuerspannung, muss leuchten bei eingeschalteter Spannung
- 3 LED Gelb Mangel Ölvorlage, Öltank im Tauscherrahmen ist leer
- 4 LED Gelb Service fällig, Wartungsintervall ist abgelaufen
- 5 Taster Lampentest, Funktionstest der LEDs

- 6 Drehschalter Freigabe (Betrieb bei Betriebsart AUTO)
 - Stellung HAND: Manuelle Freigabe ohne Regelabwahl
 - Stellung 0: Kein Betrieb
 - Stellung AUTO: Automatischer Betrieb mit Regelabwahl

Optional können Schalter und Leuchten für Gasvorwahl und/oder Inselbetrieb hinzukommen.

7 Störungssuche/-beseitigung

Ein Störfall hat meist eine unplanmäßige Abschaltung des BHKW zur Folge. Das BHKW liefert dann keinen Strom und keine Wärme. Im Notstromfall ist die Notstromversorgung unterbrochen.

Vor Benachrichtigung des Kundendienstes hat das eingewiesene Personal die aufgetretene Störung nach eigener Fachkenntnis zu lokalisieren.

7.1 Sicherheit



WARNUNG

Gefährdung durch direkte Berührung von unter Spannung stehenden Teilen.

- ▶ Alle Arbeiten nur bei Trennung von der Energiezuführung durchführen. Dazu BHKW am Hauptschalter ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- ▶ Schild aufstellen "Maschine nicht einschalten".
- ▶ Arbeiten an der elektrischen Ausrüstung dürfen nur von autorisiertem Elektro-Fachpersonal ausgeführt werden.



WARNUNG

Feuergefahr hervorgerufen durch elektrische Ausrüstung.

- ▶ Elektrische Ausrüstung regelmäßig reinigen und auf Beschädigungen prüfen.
- ▶ Beschädigte Komponenten austauschen.
- ▶ BHKW nicht betreiben, wenn Beschädigungen vorliegen.
- ▶ Arbeiten an der elektrischen Anlage dürfen nur von ausgebildeten Elektrofachkräften durchgeführt werden.
- ▶ Vor Arbeiten an der elektrischen Anlage Hauptsicherung ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.



WARNUNG

Elektrische Gefährdung durch Berührung von Teilen, die durch Fehlzustände spannungsführend geworden sind.

- ▶ Arbeiten an der elektrischen Ausrüstung dürfen nur von autorisiertem Fachpersonal ausgeführt werden.
- ▶ Instandhaltungs- und Umbauarbeiten an der Maschine nur bei Trennung von der Energiezuführung durchführen. Dazu Maschine am Hauptschalter ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- ▶ Schild aufstellen "Maschine nicht einschalten".
- ▶ Kabel dürfen nicht eingeklemmt bzw. gequetscht werden.
- ▶ Kabel müssen so verlegt sein, dass sie keine Stolperfallen bilden oder beschädigt werden können.
- ▶ Lose Verbindungen befestigen.
- ▶ Beschädigte Kabel sofort auswechseln.



WARNUNG

Gefahr eines Kurzschlusses bei Vertauschen der Batteriepole.

- ▶ Batteriepole nicht vertauscht anschließen.
- ▶ Beim Anschluss darauf achten, dass Batteriepol und Polung der Leitung übereinstimmen.



WARNUNG

Gefahr eines Kurzschlusses bei nicht sachgerechter Reinigung der elektrischen Ausrüstung.

- ▶ Elektrische und elektronische Bauteile nicht mit einem Hochdruckreiniger oder Dampfstrahler abspritzen.
- ▶ Es besteht die Gefahr eines Kurzschlusses und eines elektrischen Schlages.

**WARNUNG**

Gefährdung durch Kontakt mit heißem Motoröl bei einer Leckage.

- ▶ BHKW regelmäßig auf Schäden prüfen.
- ▶ Wartungsintervalle definieren.
- ▶ BHKW nicht betreiben, wenn Schäden vorliegen.

**WARNUNG**

Gefährdung durch Kontakt mit heißer Kühlflüssigkeit bei einer Leckage.

- ▶ BHKW, insbesondere Schläuche des Kühlsystems, regelmäßig auf Schäden prüfen.
- ▶ Wartungsintervalle definieren.
- ▶ BHKW nicht betreiben, wenn Schäden vorliegen.

**WARNUNG**

Gefährdung (Atembeschwerden, Erstickten u. ä.) durch Abgase.

- ▶ Nach Wartung und Instandhaltungen an Abgasleitungen sind diese auf Dichtheit zu prüfen.
- ▶ Bei Einbau in vorhandene Betriebsräume sind betreiberseitig geeignete Maßnahmen zum Abführen der Abgase und Kondensate zu treffen. Kondensat muss kontinuierlich abgeführt werden.

**WARNUNG**

Gefährdung durch Austritt von gesundheitsschädigenden Substanzen (Batterie).

- ▶ Batteriesäure ist ätzend!
- ▶ Im Falle von Hautkontakt die betroffene Stelle gründlich mit Wasser reinigen
- ▶ Sollten die Augen in Kontakt mit der Säure gekommen sein, die Augen einige Minuten mit kaltem Wasser ausspülen und sofort einen Arzt aufsuchen.

**WARNUNG**

Explosionsgefahr durch Austritt von Gas bzw. unregelmäßige Gaszufuhr beim Überschreiten von Betriebsparametern.

- ▶ Vor der Inbetriebnahme und wiederkehrend in regelmäßigen Abständen sind die Sicherheitseinrichtungen auf ihre Funktion zu prüfen.
- ▶ Sicherheitseinrichtungen nicht manipulieren oder außer Kraft setzen.
- ▶ Es darf nur Brenngas mit den vorgegebenen Parametern verwendet werden. Die Umgebungsbedingungen müssen eingehalten werden.
- ▶ Im Aufstellraum des BHKW dürfen keine entzündlichen Stoffe gelagert werden bzw. ausgasen.

**WARNUNG**

Gas ist entzündlich und brennt bei Kontakt mit heißen Oberflächen - Explosionsgefahr.

- ▶ Betreiberseitig sind Gasdetektoren am Aufstellungsort anzubringen.
- ▶ Die nationalen Regelungen zur Betriebssicherheit sind zu beachten.
- ▶ Das BHKW darf nicht in explosiver Atmosphäre eingesetzt werden.

**WARNUNG**

Gesundheitsgefährdung durch Brandgefahr bei Betrieb des BHKW.

- ▶ Vor der Inbetriebnahme und wiederkehrend in regelmäßigen Abständen sind die Sicherheitseinrichtungen auf ihre Funktion zu prüfen.
- ▶ Sicherheitseinrichtungen dürfen nicht manipuliert oder außer Kraft gesetzt werden.
- ▶ Es darf nur Brenngas mit den vorgegebenen Parametern verwendet werden. Die Umgebungsbedingungen müssen eingehalten werden.
- ▶ Im Aufstellraum des BHKW dürfen keine entzündlichen Stoffe gelagert werden bzw. ausgasen.

**WARNUNG**

Entzündung von brennbaren Materialien an heißen Oberflächen - Feuergefahr.

- ▶ Heiße Oberflächen frei von brennbaren Materialien halten.



WARNUNG

Entzündung von brennbaren Stoffen bei Bruch von Schläuchen und Leitungen - Feuergefahr.

- ▶ Vor Wartung und Instandhaltung Leitungen und Schläuche druckentlasten und ggf. entleeren.
- ▶ Auslaufende Restmengen von Gefahrstoffen in geeigneten Behältern auffangen.
- ▶ Heiße Oberflächen abkühlen lassen oder nur mit geeigneten Schutzmaßnahmen anfassen.
- ▶ Nach Wartung und Instandhaltungen Schutzeinrichtung an (heißen) Leitungen wieder anbringen.



WARNUNG

Gefährdung durch in die Umwelt gelangende Abgaskondensate bzw. durch Kontakt mit anfallenden Kondensaten.

- ▶ Durch den Betreiber ist am BHKW eine Möglichkeit vorzusehen, dass die anfallenden Abgaskondensate sicher aufgefangen und entsorgt werden können.
- ▶ Abgaskondensate dürfen keinesfalls ins Erdreich gelangen.
- ▶ Über die Möglichkeit der Ableitung über die Kanalisation entscheidet die örtliche Abwasserbehörde.
- ▶ Kontakt mit den anfallenden Abgaskondensaten vermeiden. Dort sind gesundheitsschädliche Stoffe enthalten.



WARNUNG

Gefährdung durch Austritt von unter Druck stehenden, brennbaren Medien bei Bruch von Schläuchen und Leitungen.

- ▶ Vor Wartung und Instandhaltung Leitungen und Schläuche druckentlasten und ggf. entleeren.
- ▶ Auslaufende Restmengen von Gefahrstoffen in geeigneten Behältern auffangen.
- ▶ Heiße Oberflächen abkühlen lassen oder nur mit geeigneten Schutzmaßnahmen anfassen.
- ▶ Nach Wartung und Instandhaltungen Schutzeinrichtung an (heißen) Leitungen wieder anbringen.



WARNUNG

Feuchtigkeit / Nässe am Aufstellort führt zu Isolationsfehlern und zu stromführenden Teilen, die berührt werden können. Gefahr eines Stromschlages.

- ▶ Das BHKW darf nur in trockenen Räumen aufgestellt werden und ist bei eindringender Feuchtigkeit/Nässe sofort abzuschalten.



WARNUNG

Gefahr für das Bedienpersonal, durch fehlende Möglichkeit die Maschine im Fehlerfall sofort stillzusetzen.

- ▶ Notabschaltfunktion regelmäßig prüfen.
- ▶ Bediener sind über die Lage und Funktionsweise zu informieren.
- ▶ Während des Betriebes dürfen Schutz- und Sicherheitseinrichtungen niemals entfernt, verändert oder außer Betrieb genommen werden.
- ▶ Die NOT-AUS-Taster müssen stets frei zugänglich sein.
- ▶ Vor der Entriegelung des NOT-AUS-Tasters und der erneuten Inbetriebnahme muss die Ursache für das NOT-AUS-Ereignis beseitigt werden.



WARNUNG

Gefährdung durch Abgase.

- ▶ Nach Wartung und Instandhaltungen an Abgasleitungen sind diese auf Dichtheit zu prüfen.



VORSICHT

Stolper-/Sturzgefahr im Bereich um das BHKW.

- ▶ Kabel und Leitungen außerhalb von Verkehrswegen verlegen.
- ▶ Keine Gegenstände im Verkehrsbereich um die Anlage lagern.



VORSICHT

Stolper-/Sturzgefahr auf Grund von ausgetretenen Flüssigkeiten.

- ▶ Ausgetretene Flüssigkeiten (z.B. Motorenöl) sofort mit geeignetem Bindemittel aufnehmen und entsorgen.
- ▶ Maschine nicht betreiben, wenn diese beschädigt ist.
- ▶ Sicherheitsschuhwerk bei Arbeiten an der Maschine tragen.

7.2 Gasundichtigkeit

Eine Gasundichtigkeit kann durch Gasgeruch im BHKW-Raum festgestellt werden.

Maßnahmen:

- Den BHKW Raum sofort verlassen
- Not-Aus außerhalb vom BHKW Raum betätigen und Gasabsperreinrichtung außerhalb BHKW Raum schließen
- BHKW Raum nur mit persönlicher Schutzeinrichtung PSA (Atemschutz und Methan-Messeinrichtung) betreten, Raum lüften und Installationsfirma informieren
- Keine elektrischen Verbraucher schalten!
- Kein offenes Licht und Feuer verwenden!

Option Gaswarngerät

Die Gaswarnung erfolgt automatisch. Die Magnetventile der Gasregelstrecke werden automatisch geschlossen. Eine Störmeldung wird ausgelöst.

Maßnahmen:

- Den BHKW Raum sofort verlassen
- Not-Aus außerhalb vom BHKW Raum betätigen und Gasabsperreinrichtung außerhalb BHKW Raum schließen
- BHKW Raum nur mit persönlicher Schutzeinrichtung PSA (Atemschutz und Methan-Messeinrichtung) betreten, Raum lüften und Installationsfirma informieren
- Keine elektrischen Verbraucher schalten!
- Kein offenes Licht und Feuer verwenden!

7.3 Schmierölundichtigkeit

Maßnahmen:

- Aggregat stillsetzen
- Automatische Ölnachfülleinrichtung schließen
- Ausgelaufenes Öl mit Bindemitteln aufsaugen und ordnungsgemäß entsorgen
- Kundendienst benachrichtigen

7.4 Motorwasser (Undichtigkeit)

Der Motor wird automatisch abgestellt.

7.5 Heizwasser (Undichtigkeit)

Maßnahmen:

- Heizwasserschieber am Modul schließen
- Ausgelaufenes Wasser entfernen

7.6 Abgas (Undichtigkeit)

Undichtigkeiten im Abgassystem können durch Abgasgeruch festgestellt werden.

Maßnahmen:

- Den BHKW Raum sofort verlassen
- Not-Aus außerhalb vom BHKW Raum betätigen
- Aggregat stillsetzen
- Belüftung mit PSA durchführen
- Kundendienst benachrichtigen

7.7 Brände

Maßnahmen:

- Raum sofort verlassen
 - Not-Aus außerhalb vom BHKW Raum betätigen
 - Brennstoffversorgung extern absperren
 - Feuersalarm auslösen
 - Brand nach betrieblichen Gefahrenabwehrplan bekämpfen

8 Wartung

8.1 Sicherheit



WARNUNG

Gefährdung durch direkte Berührung von unter Spannung stehenden Teilen.

- ▶ Alle Arbeiten nur bei Trennung von der Energiezuführung durchführen. Dazu BHKW am Hauptschalter ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- ▶ Schild aufstellen "Maschine nicht einschalten".
- ▶ Arbeiten an der elektrischen Ausrüstung dürfen nur von autorisiertem Elektro-Fachpersonal ausgeführt werden.



WARNUNG

Feuergefahr hervorgerufen durch elektrische Ausrüstung.

- ▶ Elektrische Ausrüstung regelmäßig reinigen und auf Beschädigungen prüfen.
- ▶ Beschädigte Komponenten austauschen.
- ▶ BHKW nicht betreiben, wenn Beschädigungen vorliegen.
- ▶ Arbeiten an der elektrischen Anlage dürfen nur von ausgebildeten Elektrofachkräften durchgeführt werden.
- ▶ Vor Arbeiten an der elektrischen Anlage Hauptsicherung ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.



WARNUNG

Elektrische Gefährdung durch Berührung von Teilen, die durch Fehlzustände spannungsführend geworden sind.

- ▶ Arbeiten an der elektrischen Ausrüstung dürfen nur von autorisiertem Fachpersonal ausgeführt werden.
- ▶ Instandhaltungs- und Umbauarbeiten an der Maschine nur bei Trennung von der Energiezuführung durchführen. Dazu Maschine am Hauptschalter ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- ▶ Schild aufstellen "Maschine nicht einschalten".
- ▶ Kabel dürfen nicht eingeklemmt bzw. gequetscht werden.
- ▶ Kabel müssen so verlegt sein, dass sie keine Stolperfallen bilden oder beschädigt werden können.
- ▶ Lose Verbindungen befestigen.
- ▶ Beschädigte Kabel sofort auswechseln.



WARNUNG

Gefahr eines Kurzschlusses bei Vertauschen der Batteriepole.

- ▶ Batteriepole nicht vertauscht anschließen.
- ▶ Beim Anschluss darauf achten, dass Batteriepol und Polung der Leitung übereinstimmen.



WARNUNG

Gefahr eines Kurzschlusses bei nicht sachgerechter Reinigung der elektrischen Ausrüstung.

- ▶ Elektrische und elektronische Bauteile nicht mit einem Hochdruckreiniger oder Dampfstrahler abspritzen.
- ▶ Es besteht die Gefahr eines Kurzschlusses und eines elektrischen Schlages.



WARNUNG

Gefährdung durch Kontakt mit dem Lüfterrad.

- ▶ Vor Wartung und Instandhaltung Maschine ausschalten und gegen wieder Einschalten sichern.
- ▶ Nach diesen Arbeiten feststehende Schutzeinrichtung wieder anbringen.



WARNUNG

Gefährdung durch Kontakt mit offenen Wellenenden.

- ▶ Maschine nur betreiben, wenn alle Schutzeinrichtungen ordnungsgemäß angebracht und in Funktion sind.



WARNUNG

Verbrennungsgefahr durch heiße Oberflächen.

- ▶ Arbeiten am BHKW erst dann durchführen, wenn die Oberflächen abgekühlt sind.
- ▶ Motor und Abgasanlage entwickeln während des Betriebes große Hitze. Nicht berühren.
- ▶ Hitzebeständige Schutzhandschuhe verwenden.
- ▶ Zündkerzenwechsel nur bei kaltem oder handwarmem Motor durchführen.



WARNUNG

Gefährdung durch Kontakt mit heißem Motoröl bei einer Leckage.

- ▶ BHKW regelmäßig auf Schäden prüfen.
- ▶ Wartungsintervalle definieren.
- ▶ BHKW nicht betreiben, wenn Schäden vorliegen.



WARNUNG

Gefährdung durch Kontakt mit heißem Motoröl beim Ölwechsel.

- ▶ Ölwechsel nur im betriebswarmen Zustand durchführen (Öltemperatur ca. 75 - 80°C). Es besteht Verbrühungsgefahr bei Kontakt mit heißem Motoröl.
- ▶ Beim Ölwechsel geeignete persönliche Schutzausrüstung tragen (dazu gehören beispielsweise: Schutzbrille, Schutzhandschuhe, Arbeitskleidung, Schuttschuhe).



WARNUNG

Gefährdung durch Kontakt mit heißer Kühlflüssigkeit bei einer Leckage.

- ▶ BHKW, insbesondere Schläuche des Kühlsystems, regelmäßig auf Schäden prüfen.
- ▶ Wartungsintervalle definieren.
- ▶ BHKW nicht betreiben, wenn Schäden vorliegen.



WARNUNG

Gefährdung durch Kontakt mit heißer Kühlflüssigkeit beim Ablassen.

- ▶ Kühlflüssigkeit erst ablassen, wenn diese abgekühlt ist ($T < 40^{\circ}\text{C}$).



WARNUNG

Gefährdung durch Vibrationen (mit der Folge, dass sich Befestigungen lösen können oder Komponenten brechen).

- ▶ Das BHKW darf nur auf geeignetem Untergrund aufgestellt werden.
- ▶ BHKW vor und während des Betriebes auf Schäden kontrollieren. Prüfintervale definieren.
- ▶ Lose Befestigungsmittel wieder befestigen.
- ▶ Nicht betreiben, wenn Schäden vorliegen.



WARNUNG

Gefährdung durch elektromagnetische Strahlung.

- ▶ Betreiberseitig müssen Netzanschluss und Netzeinspeisung des BHKW ebenfalls den Anforderungen gem. 2014/30/EU entsprechen.



WARNUNG

Gefährdung (Atembeschwerden, Ersticken u. ä.) durch Abgase.

- ▶ Nach Wartung und Instandhaltungen an Abgasleitungen sind diese auf Dichtheit zu prüfen.
- ▶ Bei Einbau in vorhandene Betriebsräume sind betreiberseitig geeignete Maßnahmen zum Abführen der Abgase und Kondensate zu treffen. Kondensat muss kontinuierlich abgeführt werden.



WARNUNG

Gefährdung durch Austritt von gesundheitsschädigenden Substanzen (Batterie).

- ▶ Batteriesäure ist ätzend!
- ▶ Im Falle von Hautkontakt die betroffene Stelle gründlich mit Wasser reinigen
- ▶ Sollten die Augen in Kontakt mit der Säure gekommen sein, die Augen einige Minuten mit kaltem Wasser ausspülen und sofort einen Arzt aufsuchen.

**WARNUNG**

Gesundheitsgefährdung durch nicht sachgerechten Umgang mit der Batterie.

- ▶ Batterie nicht kippen.
- ▶ Anschlüsse nicht vertauschen.
- ▶ Kontakte nicht überbrücken.
- ▶ Keine Werkzeuge auf der Batterie ablegen.
- ▶ Altbatterien umweltgerecht entsorgen.

**WARNUNG**

Explosionsgefahr durch Austritt von Gas bzw. unregelmäßige Gaszufuhr beim Überschreiten von Betriebsparametern.

- ▶ Vor der Inbetriebnahme und wiederkehrend in regelmäßigen Abständen sind die Sicherheitseinrichtungen auf ihre Funktion zu prüfen.
- ▶ Sicherheitseinrichtungen nicht manipulieren oder außer Kraft setzen.
- ▶ Es darf nur Brenngas mit den vorgegebenen Parametern verwendet werden. Die Umgebungsbedingungen müssen eingehalten werden.
- ▶ Im Aufstellraum des BHKW dürfen keine entzündlichen Stoffe gelagert werden bzw. ausgasen.

**WARNUNG**

Bei Undichtigkeiten oder wenn Leitungen abgerissen werden, tritt Gas aus – Explosionsgefahr.

- ▶ Leitungen und Schläuche sind alle 6 Jahre auszutauschen.
- ▶ Dichtheitsprüfung bei der Inbetriebnahme durchführen.

**WARNUNG**

Gas ist entzündlich und brennt bei Kontakt mit heißen Oberflächen - Explosionsgefahr.

- ▶ Betreiberseitig sind Gasdetektoren am Aufstellungsort anzubringen.
- ▶ Die nationalen Regelungen zur Betriebssicherheit sind zu beachten.
- ▶ Das BHKW darf nicht in explosiver Atmosphäre eingesetzt werden.

**WARNUNG**

Gesundheitsgefährdung durch Brandgefahr bei Betrieb des BHKW.

- ▶ Vor der Inbetriebnahme und wiederkehrend in regelmäßigen Abständen sind die Sicherheitseinrichtungen auf ihre Funktion zu prüfen.
- ▶ Sicherheitseinrichtungen dürfen nicht manipuliert oder außer Kraft gesetzt werden.
- ▶ Es darf nur Brenngas mit den vorgegebenen Parametern verwendet werden. Die Umgebungsbedingungen müssen eingehalten werden.
- ▶ Im Aufstellraum des BHKW dürfen keine entzündlichen Stoffe gelagert werden bzw. ausgasen.

**WARNUNG**

Entzündung von brennbaren Materialien an heißen Oberflächen - Feuergefahr.

- ▶ Heiße Oberflächen frei von brennbaren Materialien halten.

**WARNUNG**

Entzündung von brennbaren Stoffen bei Bruch von Schläuchen und Leitungen - Feuergefahr.

- ▶ Vor Wartung und Instandhaltung Leitungen und Schläuche druckentlasten und ggf. entleeren.
- ▶ Auslaufende Restmengen von Gefahrstoffen in geeigneten Behältern auffangen.
- ▶ Heiße Oberflächen abkühlen lassen oder nur mit geeigneten Schutzmaßnahmen anfassen.
- ▶ Nach Wartung und Instandhaltungen Schutzeinrichtung an (heißen) Leitungen wieder anbringen.

**WARNUNG**

Gefährdung durch Betriebs- und Hilfsstoffe, die im Zusammenhang mit dem BHKW verwendet werden.

- ▶ Beim Umgang mit Betriebs- und Hilfsstoffen (wie z.B. Öle, Fette) geeignete persönliche Schutzausrüstung (Schutzhandschuhe, Arbeitskleidung und ggf. Schutzbrille) tragen.
- ▶ Vorgaben aus den Sicherheitsdatenblättern beachten.
- ▶ Betriebs- und Hilfsstoffe (wie z.B. Öle, Fette) zum Schutz der Umwelt entsprechend den gesetzlichen Erfordernissen entsorgen.
- ▶ Ausgetretene Stoffe sofort mit geeignetem Bindemittel aufnehmen und der Entsorgung zuführen.



WARNUNG

Gefährdung durch in die Umwelt gelangende Abgaskondensate bzw. durch Kontakt mit anfallenden Kondensaten.

- ▶ Durch den Betreiber ist am BHKW eine Möglichkeit vorzusehen, dass die anfallenden Abgaskondensate sicher aufgefangen und entsorgt werden können.
- ▶ Abgaskondensate dürfen keinesfalls ins Erdreich gelangen.
- ▶ Über die Möglichkeit der Ableitung über die Kanalisation entscheidet die örtliche Abwasserbehörde.
- ▶ Kontakt mit den anfallenden Abgaskondensaten vermeiden. Dort sind gesundheitsschädliche Stoffe enthalten.



WARNUNG

Gefährdung durch Kontakt zu beweglichen Antriebsteilen.

- ▶ Schutzeinrichtungen dürfen nur bei stillgesetztem BHKW entfernt werden.
- ▶ Nach dem Beenden der Arbeiten an den Antrieben, müssen die Schutzeinrichtungen wieder angebracht werden.
- ▶ BHKW nicht ohne Schutzeinrichtungen betreiben.



WARNUNG

Gefährdung durch Verlust der Standfestigkeit des BHKW (oder Anlagenteilen).

- ▶ Bodenbeschaffenheit (Tragfähigkeit) und zu verwendende Befestigungsmittel definieren.
- ▶ BHKW nur auf ebenem Grund aufstellen.
- ▶ BHKW nur betreiben, wenn dieses mit den definierten Befestigungsmitteln verankert wurde.
- ▶ Komponenten regelmäßig auf Beschädigungen prüfen. Befestigungen auf festen Sitz kontrollieren.
- ▶ Lose Befestigungsmittel festziehen. BHKW nicht betreiben, wenn dieses beschädigt ist.



WARNUNG

Gefährdung durch Bruch von Maschinenkomponenten.

- ▶ Komponenten regelmäßig auf Beschädigungen prüfen.
- ▶ Befestigungen auf festen Sitz kontrollieren.
- ▶ Lose Befestigungsmittel festziehen.
- ▶ BHKW nicht betreiben, wenn dieses beschädigt ist.



WARNUNG

Gefährdung durch Austritt von unter Druck stehenden, brennbaren Medien bei Bruch von Schläuchen und Leitungen.

- ▶ Vor Wartung und Instandhaltung Leitungen und Schläuche druckentlasten und ggf. entleeren.
- ▶ Auslaufende Restmengen von Gefahrstoffen in geeigneten Behältern auffangen.
- ▶ Heiße Oberflächen abkühlen lassen oder nur mit geeigneten Schutzmaßnahmen anfassen.
- ▶ Nach Wartung und Instandhaltungen Schutzeinrichtung an (heißen) Leitungen wieder anbringen.



WARNUNG

Gefährdung durch Kontakt mit stromführenden Teilen der Zündanlage oder durch Funkenflug.

- ▶ Zündkerzenstecker nicht bei laufendem Motor abziehen. Verletzungsgefahr durch Hochspannung!
- ▶ Zündkerze bei Kontrolle des Zündfunken nicht berühren.
- ▶ BHKW nicht betreiben, wenn Schäden an der Zündanlage vorliegen.



WARNUNG

Feuchtigkeit / Nässe am Aufstellort führt zu Isolationsfehlern und zu stromführenden Teilen, die berührt werden können. Gefahr eines Stromschlages.

- ▶ Das BHKW darf nur in trockenen Räumen aufgestellt werden und ist bei eindringender Feuchtigkeit/Nässe sofort abzuschalten.

**WARNUNG**

Gefahr für das Bedienpersonal, durch fehlende Möglichkeit die Maschine im Fehlerfall sofort stillzusetzen.

- ▶ Notabschaltfunktion regelmäßig prüfen.
- ▶ Bediener sind über die Lage und Funktionsweise zu informieren.
- ▶ Während des Betriebes dürfen Schutz- und Sicherheitseinrichtungen niemals entfernt, verändert oder außer Betrieb genommen werden.
- ▶ Die NOT-AUS-Taster müssen stets frei zugänglich sein.
- ▶ Vor der Entriegelung des NOT-AUS-Tasters und der erneuten Inbetriebnahme muss die Ursache für das NOT-AUS-Ereignis beseitigt werden.

**WARNUNG**

Verletzungsgefahr durch Manipulation von Schutzmaßnahmen und -einrichtungen.

- ▶ An der Maschine keine Veränderungen vornehmen.
- ▶ Umbauten an der Maschine sind vom Hersteller schriftlich zu genehmigen.
- ▶ Schutzeinrichtungen nicht manipulieren.
- ▶ Maschine nur betreiben, wenn alle Schutzeinrichtungen ordnungsgemäß angebracht und in Funktion sind.

**WARNUNG**

Gefährdung durch unerwarteten Anlauf des BHKW.

- ▶ Vor dem Anwählen des Automatikbetriebes sicherstellen, dass sich keine Personen in Gefahrenbereichen aufhalten und dass alle Sicherheitseinrichtungen ordnungsgemäß angebracht sind.
- ▶ Betriebsraum des BHKW verschlossen halten, damit sich keine unbefugten Personen an der Anlage aufhalten können.

**WARNUNG**

Gefährdungen durch ungeeignete Konstruktion, Platzierung oder Kenntlichmachung von Bedienelementen und Anzeigen.

- ▶ Anzeigen und Stellteile sauber und lesbar halten.
- ▶ Fehlerhafte Beschriftungen sofort ersetzen.
- ▶ Beschriftung der Stellteile und Warnhinweise in Betreibersprache ausführen.
- ▶ Ggf. zusätzlich in weiteren Anwendersprachen beschriften, sofern notwendig.

**WARNUNG**

Gefährdung durch Abgase.

- ▶ Nach Wartung und Instandhaltungen an Abgasleitungen sind diese auf Dichtheit zu prüfen.

**WARNUNG**

Gefährdung durch Vibrationen (mit der Folge, dass sich Befestigungen lösen können oder Komponenten brechen).

- ▶ Das BHKW darf nur auf geeignetem Untergrund aufgestellt werden.
- ▶ BHKW vor und während des Betriebes auf Schäden kontrollieren. Prüfintervalle definieren.
- ▶ Lose Befestigungsmittel wieder befestigen.
- ▶ Nicht betreiben, wenn Schäden vorliegen.

**WARNUNG**

Verletzungsgefahr durch übermäßige Anstrengung bei Montagearbeiten an der Maschine.

- ▶ Bei Montagearbeiten auf gesunde Körperhaltung achten.
- ▶ Die Arbeiten dürfen nur durch autorisierte Personen durchgeführt werden.
- ▶ Bei schweren Komponenten geeignete Hebezeuge als Hilfsmittel verwenden.

**WARNUNG**

Gefährdung durch unsachgemäßen Einsatz von Kaufteilen.

- ▶ Zulieferkomponenten entsprechend der Hersteller-Anweisungen verwenden.
- ▶ Relevante Wartungsinformationen und Restgefährdungen in Betriebsanleitung integrieren.



WARNUNG

Gefährdung durch fehlerhafte Montage – falsche bzw. nicht genehmigte Ersatzteile.

- ▶ Beim Austausch von Komponenten dürfen nur Originalersatzteile oder vom Hersteller frei gegebene Ersatzteile verwendet werden.
- ▶ Die Arbeiten dürfen nur von geschultem Fachpersonal durchgeführt werden.



WARNUNG

Gefährdung durch nicht bestimmungsgemäße Verwendung.

- ▶ Der Betrieb der Anlage ist nur im Rahmen der auf dem Typenschild angegebenen Leistungsdaten zulässig.
- ▶ Der Betriebsraum darf nur von befugten Personen betreten werden.
- ▶ Die Tür zum Betriebsraum ist ständig geschlossen zu halten.
- ▶ Zum Schutz vor dem Zutritt Unbefugter ist die Tür bei Verlassen des Betriebsraumes stets abzuschließen und der Schlüssel an einem für Unbefugte nicht zugänglichen Ort aufzubewahren.
- ▶ Bei Erkennen von Gefahren, die zu Personen- oder Sachschäden führen können, muss die Anlage sofort abgeschaltet werden.
- ▶ Motor und Abgasanlage entwickeln während des Betriebes große Hitze. Nicht berühren!
- ▶ Umbauten und Veränderungen sowie veränderte Einstellungen an der Maschine und an der Steuerung dürfen ohne schriftliche Genehmigung durch den Hersteller nicht vorgenommen werden. Für durch Zuwiderhandlungen entstandene Sach- und Personenschäden übernimmt der Hersteller keine Haftung.
- ▶ Im Betriebsraum dürfen nur Arbeiten an der Anlage durchgeführt werden. Die Nutzung als Werkstatt, Lager- oder Abstellraum ist nicht gestattet. Insbesondere dürfen weder Chemikalien, noch Farben, Lacke oder entflammbare Stoffe im Betriebsraum aufbewahrt werden. Ausgenommen hiervon sind die Vorräte für Motorenöl und andere betriebsnotwendige Hilfsstoffe und Werkzeuge.



WARNUNG

Funktionsstörungen durch verunreinigtes Gas.

- ▶ Gasfilter regelmäßig warten.



VORSICHT

Stolper-/Sturzgefahr im Bereich um das BHKW.

- ▶ Kabel und Leitungen außerhalb von Verkehrswegen verlegen.
- ▶ Keine Gegenstände im Verkehrsbereich um die Anlage lagern.



VORSICHT

Stolper-/Sturzgefahr auf Grund von ausgetretenen Flüssigkeiten.

- ▶ Ausgetretene Flüssigkeiten (z.B. Motorenöl) sofort mit geeignetem Bindemittel aufnehmen und entsorgen.
- ▶ Maschine nicht betreiben, wenn diese beschädigt ist.
- ▶ Sicherheitsschuhwerk bei Arbeiten an der Maschine tragen.



VORSICHT

Dehydrierungsgefahr durch Aufenthalt in warmer Umgebung.

- ▶ Bei längerem Aufenthalt in warmer Arbeitsumgebung auf ausreichend Flüssigkeitszufuhr und regelmäßige Pausen achten.



VORSICHT

Gefährdung durch Lärm bei Aufenthalt an der laufenden Maschine.

- ▶ Geeigneten Gehörschutz bei Aufenthalt an der laufenden Maschine tragen.

8.2 Allgemeine Hinweise

Die Sauberkeit und Reinhaltung der gesamten Anlage trägt wesentlich zur uneingeschränkten Betriebsbereitschaft bei!

Die Wartung der Anlage darf ausschließlich von fachkundigem und ausgebildetem Personal durchgeführt werden. Bevor die Wartungsarbeiten begonnen werden, ist die Anlage auszuschalten und gegen Anlauf zu sichern.

Reststoffe, wie Altöl, Kühlflüssigkeit, Lecköl, Kondensat, Ölbindemittel, Putzlappen usw., sind ordnungsgemäß zu entsorgen. Diese Stoffe dürfen auf keinen Fall in die Kanalisation bzw. in den Hausmüll gegeben werden.

Auch wenn mit einer Fachfirma ein Wartungsvertrag abgeschlossen wurde, obliegen dem Betreiber trotzdem einige Wartungspflichten. Es ist zwischen den erforderlichen und den vertraglichen Leistungen zu vergleichen.

Offensichtliche Mängel wie z.B. Undichtigkeiten, Störmeldungen, mechanische Beschädigungen sind abzustellen oder es ist umgehend eine Fachfirma mit der Mängelbeseitigung zu beauftragen. Mängel, die die Betriebssicherheit der Anlage einschränken, sind im eigenen Hause bekannt zu geben.

Die Anlage ist täglich einer Sichtkontrolle zu unterziehen.

Über alle ausgeführten Arbeiten und Vorkommnisse ist ein Wartungsbuch zu führen, das die Kontrolle der Anlage über den Zeitraum der Gewährleistung, mindestens jedoch von 2 Jahren zulässt. Ein entsprechendes Wartungsbuch gehört zum Lieferumfang der Anlage.

8.3 Wartungsplan

Auszuführende Arbeiten	Intervall in Betriebsstunden (Wartungsstufe)				
	100 (E1)	bis zu 1.500 (E2)	bis zu 15.000 (R1)	bis zu 25.000 (R2)	bis zu 50.000 (R3)
Sichtkontrolle (Betreiber)	x	x	x	x	x
Test und Funktionslauf (Betreiber)	x	x	x	x	x
Schmierölstand prüfen, ggf. auffüllen (Betreiber)	x	x	x	x	x
Kühlwasser prüfen, ggf. auffüllen (Betreiber)	x	x	x	x	x
Motor, Leitungen auf Dichtigkeit kontrollieren (Betreiber)	x	x	x	x	x
Motor auf Standruhe und Laufgeräusche prüfen (Betreiber)	x	x	x	x	x
Äußere Sichtkontrolle Modul und Schaltschrank (Betreiber)	x	x	x	x	x
Zündkerzen erneuern		x	x	x	x
Ventilspiel kontrollieren, nachstellen		x	x	x	x
Kurbelraumventil prüfen		x	x	x	x
Schmieröl und Ölfilter wechseln		x	x	x	x
Betriebswerte kontrollieren und protokollieren		x	x	x	x
Zündzeitpunkt kontrollieren		x	x	x	x
Luftfilter reinigen, ggf. auswechseln		x	x	x	x
Batterieanlage / Netzstarter überprüfen		x	x	x	x
Drehzahlregler prüfen, einstellen		x	x	x	x
Überwachungen, Abstellungen, Regelfunktionen prüfen		x	x	x	x
Abgassystem überprüfen / Gegendruck / Dichtigkeit		x	x	x	x
Zündkabel prüfen, ggf. wechseln		x	x	x	x
Endanschläge Mager / Fett am Mischer prüfen		x	x	x	x
Abgassystem inkl. AWT und Abgasreinigung prüfen, reinigen		x	x	x	x
Wärmetauscher (Kühlwasser, Öl, Ladeluft) prüfen, reinigen		x	x	x	x
Abgassammelrohr prüfen, ggf. wechseln			x	x	x
Zündspulen prüfen, ggf. wechseln				x	x
Zylinderköpfe prüfen, ggf. wechseln				x	x
Verbrennungsräume reinigen, Laufbüchsen prüfen				x	x
Kühlwasserschläuche, Rohrverbinder prüfen, ggf. wechseln				x	x
Gasregelstrecke prüfen, reinigen				x	x
Anlasser (Anlasserritzel / Zahnkranz) prüfen, tauschen				x	x

Motorbefestigung kontrollieren	x	x
Ölkühler reinigen, neu abdichten	x	x
Kipphebellagerung prüfen, ggf. Kipphebel wechseln	x	x
Schadstoffmessung	x	x
Zündung / Drehzahl / Elektronikregler prüfen, tauschen	x	x
Kolben komplett ausbauen, prüfen, erneuern	x	x
Zylinderlaufbuchsen prüfen, erneuern	x	x
Pleullager erneuern, Pleullagerbuchsen prüfen, erneuern	x	x
Kühlwasserpumpe reinigen, prüfen, erneuern		x
Öldruckhalteventil reinigen, prüfen		x
Kurbelwellenabdichtung, Motorausrichtung und Kupplung prüfen		x
Hauptlager prüfen, ggf. erneuern		x
Rädertrieb und Steuerung reinigen, prüfen		x
Nockenwelle, Stößelstangen reinigen, kontrollieren, ggf. tauschen		x
Ölpumpe prüfen, ggf. erneuern		x
Kurbelwelle vermessen, ggf. erneuern		x
Schwingungsdämpfer tauschen		x

Tab. 6: Wartungsplan

Die Motorölstandzeiten beziehen sich auf den Betrieb mit einem vergrößerten Ölvolumen in der Anlage. Bedingt durch technische Weiterentwicklungen oder Änderungen können sich die Wartungsintervalle auch innerhalb der Vertragslaufzeit verändern.

Bei Revisionen R1, R2 und R3 sind die Intervalle prognostiziert und unverbindlich Richtwerte der Wolf Power Systems GmbH. Um Schäden durch Überschreitung der Wartungsintervalle zu verhindern, erfolgt eine automatische Abschaltung, wenn die Wartung um 100 Stunden überschritten worden ist.

Je nach Ausführung des eingesetzten Motors können einige Leistungen und Intervalle abweichen.

9 Entsorgung

9.1 Sicherheit



WARNUNG

Gefährdung durch Herunterfallen von Anlagenteilen.

- ▶ Verlade- und Transportarbeiten sind nur von autorisiertem Fachpersonal durchzuführen.
- ▶ Hebezeuge dürfen nur an den dafür vorgesehenen Punkten angeschlagen werden.
- ▶ Es dürfen sich keine Personen im Gefahrenbereich befinden.
- ▶ Die verwendeten Anschlagmittel müssen eine ausreichende Tragfähigkeit aufweisen und zugelassen, geprüft und unbeschädigt sein.
- ▶ Es dürfen sich keine Personen unter schwebenden Lasten aufhalten.
- ▶ Hebezeuge erst dann entfernen, wenn die Maschinenkomponenten sicher abgesetzt wurde.
- ▶ Vor der Inbetriebnahme müssen die Transportsicherungen entfernt werden.



WARNUNG

Gefährdung durch Austritt von gesundheitsschädigenden Substanzen (Batterie).

- ▶ Batteriesäure ist ätzend!
- ▶ Im Falle von Hautkontakt die betroffene Stelle gründlich mit Wasser reinigen
- ▶ Sollten die Augen in Kontakt mit der Säure gekommen sein, die Augen einige Minuten mit kaltem Wasser ausspülen und sofort einen Arzt aufsuchen.



WARNUNG

Gesundheitsgefährdung durch nicht sachgerechten Umgang mit der Batterie.

- ▶ Batterie nicht kippen.
- ▶ Anschlüsse nicht vertauschen.
- ▶ Kontakte nicht überbrücken.
- ▶ Keine Werkzeuge auf der Batterie ablegen.
- ▶ Altbatterien umweltgerecht entsorgen.



WARNUNG

Gefährdung durch Betriebs- und Hilfsstoffe, die im Zusammenhang mit dem BHKW verwendet werden.

- ▶ Beim Umgang mit Betriebs- und Hilfsstoffen (wie z.B. Öle, Fette) geeignete persönliche Schutzausrüstung (Schutzhandschuhe, Arbeitskleidung und ggf. Schutzbrille) tragen.
- ▶ Vorgaben aus den Sicherheitsdatenblättern beachten.
- ▶ Betriebs- und Hilfsstoffe (wie z.B. Öle, Fette) zum Schutz der Umwelt entsprechend den gesetzlichen Erfordernissen entsorgen.
- ▶ Ausgetretene Stoffe sofort mit geeignetem Bindemittel aufnehmen und der Entsorgung zuführen.



WARNUNG

Gefährdung durch in die Umwelt gelangende Abgaskondensate bzw. durch Kontakt mit anfallenden Kondensaten.

- ▶ Durch den Betreiber ist am BHKW eine Möglichkeit vorzusehen, dass die anfallenden Abgaskondensate sicher aufgefangen und entsorgt werden können.
- ▶ Abgaskondensate dürfen keinesfalls ins Erdreich gelangen.
- ▶ Über die Möglichkeit der Ableitung über die Kanalisation entscheidet die örtliche Abwasserbehörde.
- ▶ Kontakt mit den anfallenden Abgaskondensaten vermeiden. Dort sind gesundheitsschädliche Stoffe enthalten.



VORSICHT

Stolper-/Sturzgefahr im Bereich um das BHKW.

- ▶ Kabel und Leitungen außerhalb von Verkehrswegen verlegen.
- ▶ Keine Gegenstände im Verkehrsbereich um die Anlage lagern.

**VORSICHT**

Stolper-/Sturzgefahr auf Grund von ausgetretenen Flüssigkeiten.

- ▶ Ausgetretene Flüssigkeiten (z.B. Motorenöl) sofort mit geeignetem Bindemittel aufnehmen und entsorgen.
- ▶ Maschine nicht betreiben, wenn diese beschädigt ist.
- ▶ Sicherheitsschuhwerk bei Arbeiten an der Maschine tragen.

**HINWEIS**

Batteriesäure darf nicht ins Erdreich oder in Gewässer gelangen.

9.2 Allgemein

Die Entsorgung der Anlage oder ihrer Komponenten darf nur von autorisiertem Fachpersonal durchgeführt werden. Bei allen Arbeiten an der Anlage oder ihren Komponenten sind die jeweiligen gesetzlichen Pflichten zur Abfallvermeidung und ordnungsgemäßen Verwertung/Beseitigung einzuhalten.

**HINWEIS**

Altöle, Kühlmittel, Batterien und Frostschutzmittel sind Sonderabfall und müssen bei Sondermüllannahmestellen entsorgt werden.

**HINWEIS**

Informationen zu Sondermüll erhalten Sie bei örtlichen Entsorgungsunternehmen.

9.3 Stilllegung

- Anlage außer Betrieb setzen.
- Betriebs-, Schmier- und Hilfsstoffe entsprechend entfernen.

9.4 Lagerung

Vor dem Einlagern sind Fettfilme und Ölfilme von den Bauteilen zu entfernen. Ölhaltiges Abwasser ist über eine entsprechend geeignete Anlage zu reinigen.

Für die Dauer der Lagerung sind alle Komponenten, speziell Leitungen, Schläuche und Verschraubungen, regelmäßig auf undichte Stellen beziehungsweise erkennbare Schäden zu prüfen. Eventuelle Schäden sind von entsprechend autorisiertem Fachpersonal beheben zu lassen.

9.5 Entsorgung

Bei der Entsorgung von Gerätekomponenten sind die vor Ort gültigen Gesetze und Vorschriften einzuhalten. Es ist darauf zu achten, dass die Wiederverwertbarkeit, Demontierbarkeit und Trennbarkeit von Werkstoffen und Baugruppen ebenso berücksichtigt werden, wie Umweltgefahren und Gesundheitsgefahren bei Recycling und Entsorgung.

9.6 Entsorgung von Betriebsstoffen, Schmierstoffen und Hilfsstoffen

Betriebsstoffe, Schmierstoffe und Hilfsstoffe dürfen nur in dafür geeigneten Behältern getrennt und entsprechend gekennzeichnet aufbewahrt werden. Verbrauchte Betriebsstoffe, Schmierstoffe und Hilfsstoffe sind als Sondermüll zu behandeln.

Die Entsorgung von Abfällen dieser Art ist nach den geltenden gesetzlichen Vorschriften durchzuführen.

9.7 Entsorgung von Metallkomponenten und Kunststoffen

Metalle und Kunststoffe unterschiedlicher Art sind sortiert dem entsprechenden Recyclingprozess beziehungsweise Entsorgungsprozess zuzuführen.

9.8 Sondermüll

Sondermüll stellt ein hohes Gefahrenpotential für Mensch und Umwelt dar und unterliegt besonderen gesetzlichen Vorschriften. Zum Sondermüll zählen:

- Alle verbrauchten Betriebsstoffe, Schmierstoffe und Hilfsstoffe
- Schläuche und Schlauchleitungen, die dem Durchfluss von Betriebsstoffen, Schmierstoffen und Hilfsstoffen dienen

9.9 Recycling

Einzelne Komponenten der Anlage können durch entsprechende Wiederverwertung aufgenommen, recycelt und einer neuen Verwendung zugeführt werden.

Anhang

EG-Konformitätserklärung

im Sinne der EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG, Anh. II 1. A



Hersteller

Wolf Power Systems GmbH

Unterm Dorfe 8

DE - 34466 Wolfhagen-Ippinghausen

In der Gemeinschaft ansässige Person, die bevollmächtigt ist, die relevanten technischen Unterlagen zusammenzustellen

Wolf Power Systems GmbH
Unterm Dorfe 8
34466 Wolfhagen-Ippinghausen

Beschreibung und Identifizierung der Maschine

Produkt / Erzeugnis	BHKW (Gasart)
Typ	GTK XX E01
Modulnummer	XXXX

Es wird ausdrücklich erklärt, dass die Maschine allen einschlägigen Bestimmungen der folgenden EG-Richtlinien bzw. Verordnungen entspricht:

2006/42/EG	Richtlinie 2006/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Mai 2006 über Maschinen und zur Änderung der Richtlinie 95/16/EG (Neufassung) (1) Veröffentlicht in L 157/24 vom 09.06.2006
2016/426/EU	Richtlinie 2016/426/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 09. März 2016 über Gasverbrauchseinrichtungen Veröffentlicht in L 81 vom 31.03.2016
2014/30/EU	Richtlinie 2014/30/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit (Neufassung) Veröffentlicht in L 96/79 vom 29.03.2014
2014/68/EU	Richtlinie 2014/68/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 15. Mai 2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Bereitstellung von Druckgeräten auf dem Markt Veröffentlicht in L 189/164 vom 27.06.2014

EG-Konformitätserklärung

im Sinne der EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG, Anh. II 1. A



Fundstelle der angewandten harmonisierten Normen entsprechend Artikel 7 Absatz 2:

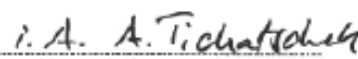
Norm	
EN 61439-1:2011	Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen - Teil 1: Allgemeine Festlegungen
EN 61439-2:2011	Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen - Teil 2: Energie-Schaltgerätekombinationen
EN 61439-5:2015	Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen - Teil 5: Schaltgerätekombinationen in öffentlichen Energieverteilungsnetzen
Typ-A-Norm	
EN ISO 12100:2010-11	Sicherheit von Maschinen - Allgemeine Gestaltungsleitsätze - Risikobewertung und Risikominderung (ISO 12100:2010)
Typ-B-Norm	
EN ISO 14120:2015	Sicherheit von Maschinen — Trennende Schutzeinrichtungen — Allgemeine Anforderungen an Gestaltung, Bau und Auswahl von feststehenden und beweglichen trennenden Schutzeinrichtungen (ISO 14120:2015)
EN 60204-1:2006/A1:2009	Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen
EN 61310-1:2008-02	Sicherheit von Maschinen - Anzeigen, Kennzeichen und Bedienen - Teil 1: Anforderungen an sichtbare, hörbare und tastbare Signale
EN 61310-2:2008-01	Sicherheit von Maschinen - Anzeigen, Kennzeichen und Bedienen - Teil 2: Anforderungen an die Kennzeichnung
EN ISO 19353:2016	Sicherheit von Maschinen — Vorbeugender und abwehrender Brandschutz (ISO 19353:2015)
EN ISO 14123-1:2015	Sicherheit von Maschinen — Minderung von Gesundheitsrisiken, die auf Gefahrstoffemissionen von Maschinen zurückzuführen sind — Teil 1: Grundsätze und Festlegungen für Maschinenhersteller (ISO 14123-1:2015)
EN ISO 13849-1:2015	Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen — Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze (ISO 13849-1:2015)
EN ISO 13850:2015	Sicherheit von Maschinen — Not-Halt — Gestaltungsleitsätze (ISO 13850:2015)
EN 60204-1:2006/AC:2010	Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen
EN ISO 14122-2:2016	Sicherheit von Maschinen — Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen — Teil 2: Arbeitsbühnen und Laufstege (ISO 14122-2:2016)
Typ-C-Norm	
EN ISO 8528-13:2016	Stromerzeugungsaggregate mit Hubkolben-Verbrennungsmotor — Teil 13: Sicherheit (ISO 8528-13:2016)

Fundstelle der angewandten sonstigen technischen Normen und Spezifikationen:

Norm	
DIN ISO 6826:2000-05	Hubkolben-Verbrennungsmotoren - Brandschutz
ONORM EN 14459:2016-02-01	Sicherheits- und Regeleinrichtungen für Brenner und Brennstoffgeräte für gasförmige oder flüssige Brennstoffe - Regel- und Steuerfunktionen in elektronischen Systemen - Verfahren für die Klassifizierung und Bewertung

Wolfhagen-Ippinghausen, 26.10.202
Ort, Datum


Unterschrift
Stefan Seeliger
Geschäftsführer


Unterschrift
Andreas Tichatschek
Leiter Technik