

Blockheizkraftwerk

CHP CE

19 NA

BOSCH

Bedienungsanleitung für den Betreiber

6 720 804 097 (2013/08) DE

Inhaltsverzeichnis

1 Symbolerklärung und Sicherheitshinweise 3
1.1 Symbolerklärung 3
1.2 Sicherheitshinweise 4

2 Angaben zum Produkt 5
2.1 Lieferumfang 5
2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung 5
2.3 EG-Konformitätserklärung 5
2.4 Normen, Vorschriften und Richtlinien 5
2.5 Typschild 5
2.6 Betriebsstoffe 5
2.7 Aufbau und Funktion 5
2.7.1 Schallschutzkabine 6
2.7.2 Schaltschrank 6
2.7.3 Seitenansichten 6
2.8 Sicherheitseinrichtungen 8
2.9 Gefahrenbereiche 8
2.10 Technische Daten 9
2.11 Leistungsreduzierung in Abhängigkeit der Aufstellhöhe 9

3 Inbetriebnahme 9
3.1 Erste Inbetriebnahme 9
3.2 BHKW starten 9
3.2.1 Gasmotor im Handbetrieb starten 9
3.2.2 Generatorleistungsschalter zuschalten 10
3.2.3 Umschalten in den Automatikbetrieb 10

4 Steuerung 11
4.1 Hauptmenü der Steuerung 11
4.1.1 Erläuterungen zum Touchscreen 11
4.1.2 Bildschirm reinigen 11
4.1.3 Anzeige automatische Leistungsreduzierung 12
4.1.4 Statusanzeige 12
4.1.5 Untermenüs 13
4.1.6 Bedienfelder 13

5 Menü 14
5.1 Bedienhinweise 14
5.2 Untermenü Betriebsbilder 14
5.2.1 BHKW-Übersicht 14
5.2.2 BHKW-Netz 14
5.2.3 Speicher 14
5.2.4 BHKW-Trend 15
5.3 Untermenü Statistik 15
5.3.1 BHKW Statistik 15
5.3.2 Aktuelle Störungen/Warnungen 15
5.3.3 Störungs-/Warnungs-Historie 15
5.3.4 Betriebstagebuch 16
5.3.5 BHKW Temperaturen 16
5.4 Untermenü Einstellungen 16
5.4.1 Einstellbilder aufrufen und Werte eingeben 16
5.4.2 Leistungsregelung 17
5.4.3 Motorkühlwasserregelung 17
5.4.4 Zuluftsteuerung 18
5.4.5 Vorlauftemperaturregelung 18
5.4.6 Reglereinstellung VL-Temperatur 18
5.4.7 Startpunkt Rücklauftemperatur 19
5.4.8 Speichermanagement 19
5.4.9 Ölnachfüllung 19
5.4.10 Konfiguration Reduzierung nach Netzfrequenz 20
5.4.11 Datum/Uhr 20
5.5 Untermenü Handebene 21
5.5.1 Handebene aufrufen 21
5.5.2 Zuluft 21
5.5.3 Vorlauftemperaturregelung 21
5.6 Untermenü Sprache 21
5.7 Service 22
5.7.1 Service Codeeingabe 22

6 Außerbetriebnahme 22
6.1 BHKW stoppen 22
6.1.1 Umschalten in den Handbetrieb 22
6.1.2 Generatorleistungsschalter abschalten 22
6.1.3 Gasmotor im Handbetrieb stoppen 23
6.2 Vorrübergehende Stilllegung 23
6.3 BHKW-Anlage im Notfall außer Betrieb nehmen 23

7 Umweltschutz und Entsorgung 24

8 Service 24
8.1 Einstellwerte 25
8.2 Betriebswerte 27

Vorbemerkungen

Diese Bedienungsanleitung richtet sich an unterwiesenes Personal (Bediener) und Fachmänner (z. B. Servicepersonal eines autorisierten Fachbetriebs). Die Texte sind so formuliert, dass sie von der jeweiligen Zielgruppe verstanden werden.

Das Blockheizkraftwerk wird in der folgenden Anleitung mit BHKW abgekürzt.

Bei Lieferung in Länder des Europäischen Wirtschaftsraums (EWR) ist diese Bedienungsanleitung in die Sprache des Verwenderlandes zu übersetzen und auf landesspezifische Varianten zu prüfen und bei Bedarf anzupassen. Bei Unstimmigkeiten im übersetzten Text ist die Original-Bedienungsanleitung (deutsch) zur Klärung heranzuziehen oder der Hersteller zu kontaktieren.

Definitionen in Anlehnung an DIN EN 60204-1:

Neben der Unterscheidung zwischen unterwiesenem Personal und Fachmännern wird in dieser Bedienungsanleitung auch zwischen zugelassenen und autorisierten Fachbetrieben unterschieden.

Unterwiesenes Personal

Personal, das durch einen Fachmann in Folgendem unterwiesen wurde:

- Bedienung und Betriebsarten der BHKW-Anlage
- Mögliche Gefahren bei unsachgemäßem Verhalten
- Schutzmaßnahmen und notwendige Schutzeinrichtungen

▶ Einweisung dokumentieren und durch Unterschrift von den unterwiesenen Personen bestätigen lassen.

Fachmänner

Personen, die aufgrund ihrer Ausbildung und Erfahrung folgende Kompetenzen und Kenntnisse besitzen:

- Kenntnis der einschlägigen Normen
- Fachliche Beurteilung der ihnen übertragenen Arbeiten
- Erkennen von Gefahren

Zugelassener Fachbetrieb

Fachbetrieb, der von den Gasversorgungsunternehmen für den Anschluss der Anlage an das Gasnetz zugelassen ist.

Autorisierter Fachbetrieb

Fachbetrieb, der vom Hersteller zur Durchführung der ersten Inbetriebnahme sowie von Service- und Instandhaltungsarbeiten berechtigt ist.

1 Symbolerklärung und Sicherheitshinweise

1.1 Symbolerklärung

Warnhinweise

Warnhinweise im Text werden mit einem Warndreieck gekennzeichnet.
Zusätzlich kennzeichnen Signalwörter die Art und Schwere der Folgen, wenn die Maßnahmen zur Abwendung der Gefahr nicht befolgt werden.

Folgende Signalwörter sind definiert und können im Vorliegenden Dokument verwendet sein:

- **HINWEIS** bedeutet, dass Sachschäden auftreten können.
- **VORSICHT** bedeutet, dass leichte bis mittelschwere Personenschäden auftreten können.
- **WARNUNG** bedeutet, dass schwere bis lebensgefährliche Personenschäden auftreten können.
- **GEFAHR** bedeutet, dass schwere bis lebensgefährliche Personenschäden auftreten werden.

Wichtige Informationen

Wichtige Informationen ohne Gefahren für Menschen oder Sachen werden mit dem nebenstehenden Symbol gekennzeichnet.

Weitere Symbole

Symbol	Bedeutung
▶	Handlungsschritt
→	Querverweis auf eine andere Stelle im Dokument
•	Aufzählung/Listeneintrag
–	Aufzählung/Listeneintrag (2. Ebene)

Tab. 1

Warnhinweise am BHKW

Folgende Sicherheitskennzeichen weisen auf Gefahrenstellen am und innerhalb des BHKW hin:

Symbol		Bedeutung
	**W08**	Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung
	**W25**	Warnung vor automatischem Anlauf
	**W26**	Warnung vor heißer Oberfläche
	**P02**	Feuer, offenes Licht und Rauchen verboten

Tab. 2 Warnhinweise am BHKW

1.2 Sicherheitshinweise

Produktsicherheit

Das BHKW ist nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut. Dennoch können bei unsachgemäßer Verwendung Personenschäden oder Sachschäden entstehen.

Verwenden Sie das Produkt folgendermaßen:

- Nur bestimmungsgemäß
- Nur in technisch einwandfreiem Zustand
- Sicherheits- und gefahrenbewusst

Allgemeine Verhaltensregeln im Notfall

- ▶ Sich niemals selbst in Lebensgefahr bringen.
- ▶ Wenn ohne eigene Gefährdung möglich: andere Personen außer Lebensgefahr bringen.
- ▶ Wenn ohne eigene Gefährdung und Gefährdung anderer Personen möglich: das BHKW außer Betrieb nehmen.

Explosionsgefahr bei Gasgeruch / Verhalten bei Gasgeruch

- ▶ Gashahn schließen (→ Bild 41, Seite 23).
- ▶ Not-Halt-Schalter betätigen (→ Bild 42, Seite 23).
- ▶ Fenster und Türen öffnen.
- ▶ Nicht rauchen! Kein Feuerzeug oder Zündquellen jeglicher Art benutzen!
- ▶ Keine elektrischen Schalter, Telefon, Stecker oder Klingel betätigen.
- ▶ **Von außerhalb** Hausbewohner warnen, aber nicht klingeln. Gasversorgungsunternehmen und zugelassenen Fachbetrieb anrufen.
- ▶ Bei hörbarem Ausströmen unverzüglich das Gebäude verlassen. Betreten durch Dritte verhindern, Polizei und Feuerwehr von außerhalb des Gebäudes informieren.

Gefahr durch Vergiftung. Unzureichende Luftzufuhr kann zu gefährlichen Abgasaustritten führen.

- ▶ Darauf achten, dass Zu- und Abluftöffnungen nicht verkleinert oder verschlossen sind.
- ▶ Größe der Lüftungsöffnung gemäß den Anforderungen des BHKW einrichten.
- ▶ Wenn der Mangel nicht unverzüglich behoben wird, darf das BHKW nicht betrieben werden.
- ▶ Anlagenbetreiber auf den Mangel und die Gefahr schriftlich hinweisen.

Gefahr durch austretende Abgase

- ▶ Darauf achten, dass die Abgasrohre und Dichtungen nicht beschädigt sind.
- ▶ Druckprüfung der Abgasverrohrung durch Fachbetrieb durchführen lassen.
- ▶ Jede Druckprüfung durch ein Druckabnahmeprotokoll dokumentieren und archivieren.

Verhalten bei Abgasgeruch

- ▶ Anlage außer Betrieb nehmen (→ Kapitel 6, Seite 22).
- ▶ Fenster und Türen öffnen.
- ▶ Autorisierten Fachbetrieb benachrichtigen.

Gefahr durch explosive Gase und leicht entflammbare Materialien

- ▶ Arbeiten an gasführenden Bauteilen nur durch einen zugelassenen Fachbetrieb ausführen und protokollieren lassen.
- ▶ Leicht entflammbare Materialien (Papier, Gardinen, Kleidung, Verdünnung, Farben usw.) nicht in der Nähe des BHKW verwenden oder lagern.

Gefahr durch Verbrennung an heißen Oberflächen

Innerhalb der Schallschutzkabine und an der Abgasleitung können Oberflächentemperaturen auftreten, die Verbrennungen verursachen. Die Gefahrenbereiche sind mit dem Sicherheitssymbol W26 (Warnung vor heißer Oberfläche) gekennzeichnet.

- ▶ Nur ein autorisierter Fachbetrieb darf Servicearbeiten und Wartungen innerhalb der Schallschutzkabine und an der Abgasleitung ausführen.
- ▶ Bevor Arbeiten innerhalb der Schallschutzkabine oder an der Abgasleitung aufgenommen werden, eine Abkühlzeit von mindestens 1 Stunde nach der Außerbetriebnahme einhalten.

Gefahr durch elektrischen Strom bei geöffnetem Schaltschrank

Der Schaltschrank ist mit dem Sicherheitssymbol W08 (Warnung vor elektrischer Spannung) gekennzeichnet.

- ▶ Arbeiten an elektrischen und elektronischen Bauteilen nur durch einen zugelassenen Fachbetrieb ausführen lassen.
- ▶ BHKW gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten sichern. Serviceschalter auf Stellung 0 (Wartung) stellen und Schlüssel abziehen (→ Bild 40, Seite 23).
- ▶ Not-Halt-Schalter betätigen und das BHKW durch den Lasttrennschalter und die entsprechende Sicherung vom Stromnetz trennen.
- ▶ Spannungsfreiheit prüfen.
- ▶ Spannung erst nach Beendigung der Arbeiten und Prüfung der Situation (z. B. Gefährdung von Personen) einschalten.
- ▶ Keine Funktelefone oder -geräte benutzen. Gefahr der Zerstörung oder der Selbsteinschaltung und von unbeabsichtigten Funktionen.

Gefahr durch drehende Teile

Der Zuluftventilator ist bei geöffneter Schallschutzkabine zugänglich. Durch drehende Teile können Verletzungen hervorgerufen werden. Der Zuluftventilator ist mit dem Sicherheitssymbol W25 (Automatischer Anlauf) gekennzeichnet.

Gefahr durch automatischen Anlauf des BHKW

Das BHKW startet nach externer Startanforderung automatisch. Die Gefahrenbereiche innerhalb der Schallschutzkabine sind mit dem Sicherheitssymbol W25 (Automatischer Anlauf) gekennzeichnet. Wenn das BHKW außer Betrieb genommen wird, muss es gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten gesichert werden.

- ▶ Serviceschalter am Schaltschrank auf Stellung 0 (Wartung) stellen (→ Bild 40, Seite 23).
- ▶ Schlüssel vom Serviceschalter abziehen.

Betrieb des BHKW

- ▶ Um die Sicherheit zu gewährleisten, muss der Betreiber die Zuständigkeiten bei der Bedienung des BHKW klar festlegen.
- ▶ Jede Arbeitsweise, die die Sicherheit des BHKW beeinträchtigt, ist nicht zulässig.
- ▶ Veränderungen am BHKW, die die Sicherheit beeinträchtigen, müssen umgehend dem Betreiber gemeldet werden.
- ▶ BHKW nur in einwandfreiem Zustand betreiben.
- ▶ BHKW nur mit funktionierenden Sicherheitseinrichtungen betreiben.
- ▶ Sicherheitseinrichtungen niemals außer Kraft setzen.
- ▶ Tägliche Prüfung der gesamten Anlage auf Undichtigkeiten und untypische Geräusche durchführen.
- ▶ Bei Arbeiten am BHKW die nach den Unfallverhütungsvorschriften vorgeschriebene Schutzausrüstung benutzen.
- ▶ Nur autorisierte Fachmänner dürfen die Schallschutzkabine und den Schaltschrank öffnen.

2 Angaben zum Produkt

Bedingt durch die technische Weiterentwicklung und verschiedene Ausführungsvarianten können Abbildungen und Beschreibungen in dieser Anleitung in Details vom tatsächlich ausgelieferten BHKW abweichen.

2.1 Lieferumfang

- BHKW komplett montiert mit Schallschutzkabine und Schaltschrank
- Anlagendokumentation, Bedienungsanleitung und Installations- und Wartungsanleitung
- Zubehör entsprechend Lieferschein

▶ Lieferumfang auf Unversehrtheit und Vollständigkeit prüfen.

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das BHKW dient der Gewinnung von elektrischer Energie und Wärme auf dem Prinzip der Kraft-Wärme-Kopplung.

Brennstoff

Zulässiger Brennstoff ist 100 % Erdgas (Methanzahl > 80). Das Erdgas muss technisch frei von Nebel, Staub und Flüssigkeiten sein und darf keine nennenswerten korrosiven Bestandteile enthalten. Das Erdgas darf kein Phosphor, Arsen und Schwermetalle enthalten.

Flüssiggaszumischungen sind nicht zulässig.

Die Verwendung anderer Gasarten (z. B. Flüssiggas, Biogas) ist nicht zulässig.

Die genaue Spezifikation des Brennstoffs finden Sie in der Installations- und Wartungsanleitung.

Kühl- und Verbrennungsluft

Die Kühl- und Verbrennungsluft wird aus dem Aufstellraum angesaugt. Kühl- und Verbrennungsluft frei von aggressiven Stoffen halten (z. B. Halogen-Kohlenwasserstoff, die Chlor- oder Fluorverbindungen enthalten). Korrosion wird so vermieden.

Betrieb, Wartung und Instandhaltung

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehören auch die Einhaltung der Betriebs-, Service- und Instandhaltungsbedingungen.

Nur Originalersatzteile verwenden.

2.3 EG-Konformitätserklärung

Dieses Produkt entspricht in Konstruktion und Betriebsverhalten den europäischen Richtlinien sowie den ergänzenden nationalen Anforderungen. Mit der CE-Kennzeichnung wird die Konformität nachgewiesen.

Eine gedruckte Version der Konformitätserklärung finden Sie im Dokumentationsordner. Sie können die Konformitätserklärung des Produkts auch beim Hersteller anfordern. Wenden Sie sich dazu an die Adresse auf der Rückseite dieser Anleitung.

2.4 Normen, Vorschriften und Richtlinien

Für die Installation und den Betrieb des BHKW:

▶ Landesspezifische Normen und Richtlinien beachten.

Bei der Installation und dem Betrieb müssen die Regeln der Technik, landesspezifischen Vorschriften und Normen beachtet werden. Dazu gehören unter anderem:

- Die örtlichen Baubestimmungen über die Aufstellbedingungen
- Die örtlichen Baubestimmungen über die Zu- und Ablufteinrichtungen sowie des Schornsteinanschlusses
- Die Bestimmungen für den elektrischen Anschluss an die Stromversorgung
- Die technischen Regeln des Gasversorgungsunternehmens über den Anschluss des BHKW an das örtliche Gasnetz

2.5 Typschild

Das Typschild ist seitlich am Schaltschrank angebracht. Das Typschild enthält folgende Angaben:

- Modultyp
- Herstellnummer
- Elektrische Nennleistung
- Thermische Nennleistung
- Brennstoffleistung
- Gasart
- Methanzahl
- Aufstellhöhe
- Ansaugtemperatur
- Max. Vorlauftemperatur
- Zulässiger Betriebsdruck
- Gaseingangsdruck
- Gaskategorie
- Baujahr
- Adresse

2.6 Betriebsstoffe

Folgende Betriebsstoffe werden eingesetzt:

- Brennstoff
- Motor-Schmieröl
- Kühlflüssigkeit
- Heizwasser
- Verbrennungs- und Ansaugluft

Nähere Informationen zu den zugelassenen Betriebsstoffen sowie zu deren Qualität und Zusammensetzung wird in der Installations- und Wartungsanleitung beschrieben.

2.7 Aufbau und Funktion

Das BHKW wird werkseitig mit vollständig montiertem und verkabelten Schaltschrank geliefert.

Das BHKW besteht aus Gasmotor, Generator und Wärmetauscher. Der Gasmotor treibt direkt den Generator an. Der Generator erzeugt Strom, der in die bauseitige Niederspannungs-Hauptverteilung eingespeist wird. Überschüssiger Strom kann in das Netz des Energieversorgungsunternehmens (EVU) eingespeist werden. Der Gasmotor gibt Wärme ab, die nacheinander aus dem Motorkühlwasser und dem Abgas an den sogenannten „inneren Kühlkreis“ abgegeben wird. Durch die Wärmetauscher wird die Wärme aus dem inneren Kühlkreis an das Heizungssystem übertragen.

Dieses System der Energiewandlung und Energienutzung heißt Kraft-Wärme-Kopplung (KWK).

2.7.1 Schallschutzkabine

Die Schallschutzkabine dient der Reduktion des Schalldruckpegels und als Berührungsschutz. Sie umschließt das gesamte BHKW mit Ausnahme des Schaltschranks.

2.7.2 Schaltschrank

Im Schaltschrank sind alle Bedienelemente für den Bediener integriert.

Im Schaltschrank sind die BHKW-Steuerung, die Leistungselektrik mit den Sicherungen, der Leistungsschalter und der Lasttrennschalter eingebaut.

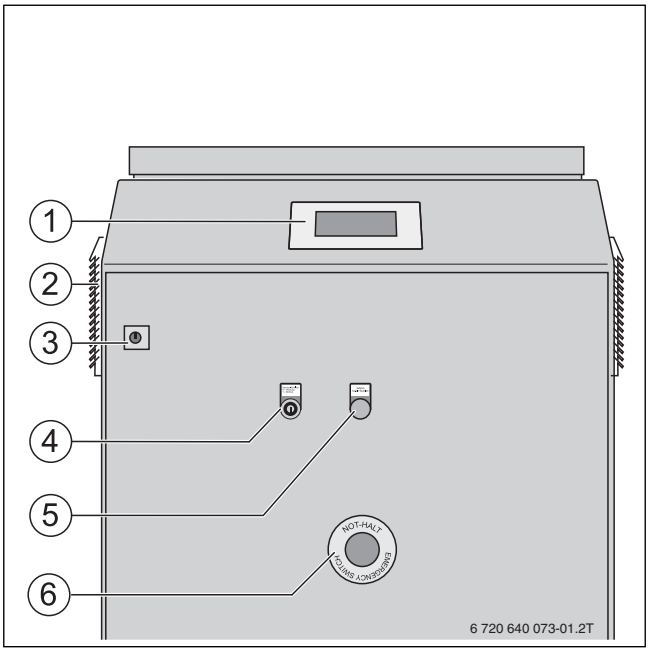


Bild 1 Ausschnitt Schaltschrank mit Bedienelementen

[1] Touchscreen
[2] Lüftung Schaltschrank
[3] Schaltschrankschloss
[4] Serviceschalter
[5] Quittierung Not-Halt und Rauchalarm
[6] Not-Halt

2.7.3 Seitenansichten

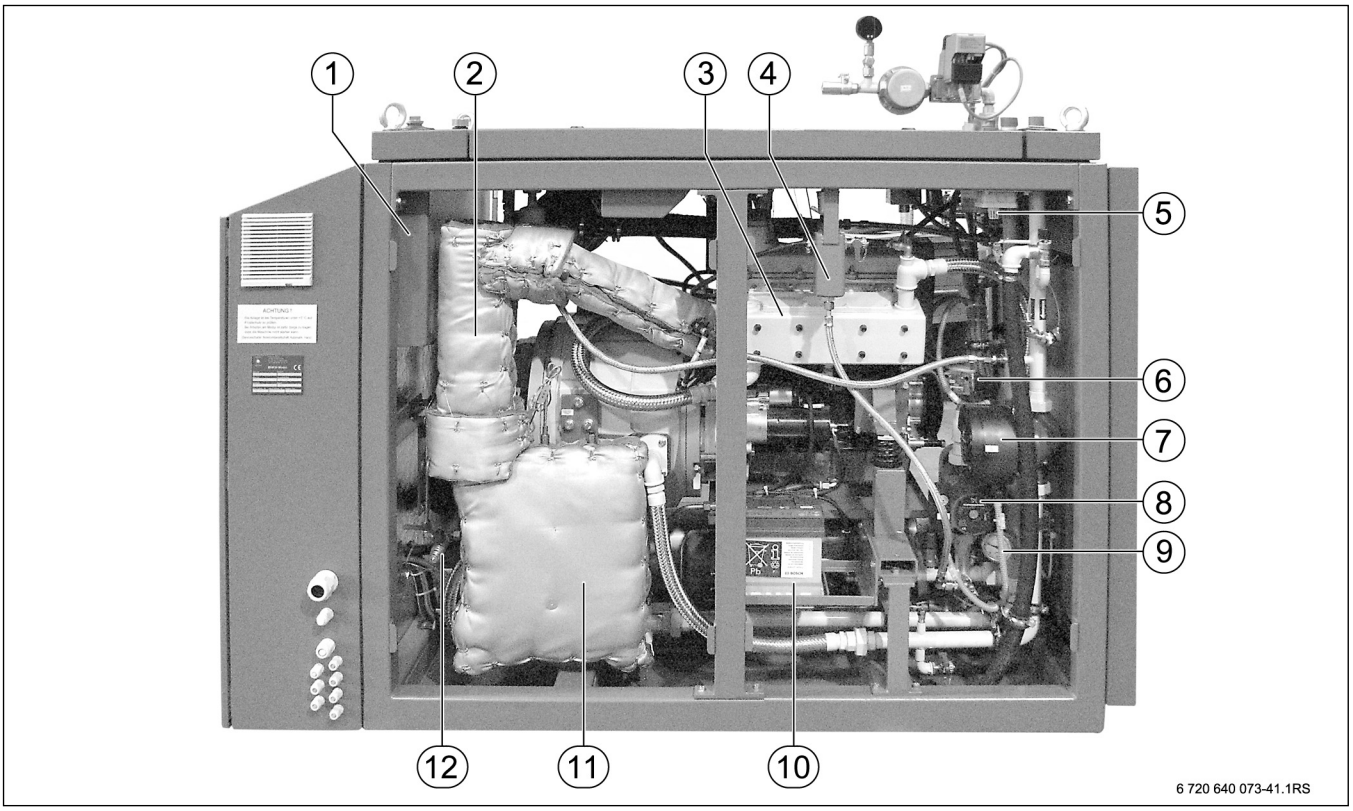


Bild 2 19 NA - Anlagenkomponenten Vorderansicht

[1] Ölvorratsbehälter
[2] Katalysator
[3] Wassergekühlter Abgassammler
[4] Kühlwasserentlüftung
[5] Temperaturfühler Kabinentemperatur
[6] Druckschalter Motorkühlwasser (Minimaldrucküberwachung)
[7] Heizungspumpe
[8] Kühlwasserpumpe
[9] Kühlwasser-Monometer
[10] Batterieanlage
[11] Abgas-/Brennwertwärmetauscher
[12] Kugelhahn Altöl mit Anschluss für Altölentleerung

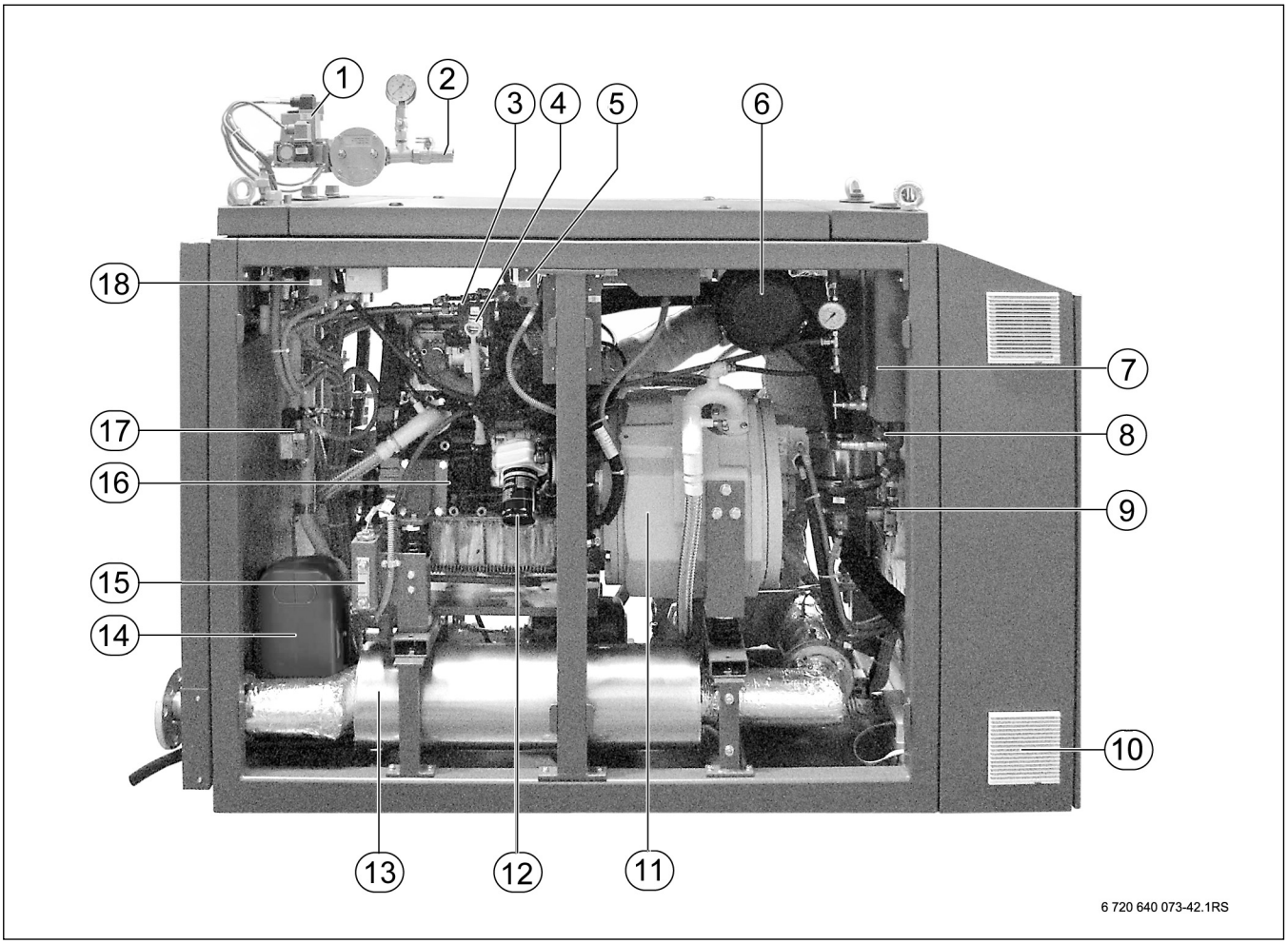


Bild 3 19 NA - Anlagenkomponenten Rückansicht

[1] Sicherheits-Gasregelstrecke mit Gasfilter, Magnetventile, Druckschalter und Gas-Druckregler
[2] Absperrkugelhahn mit thermischer Armaturensicherung
[3] Gas-Luft-Mischer
[4] Ölpeilstab
[5] Sicherheitstemperaturbegrenzer (STB) Motorkühlwasser
[6] Luftfilter
[7] Füllstandsanzeige Ölvorratsbehälter
[8] Kugelhähne:
Frischölbefüllung (innen)
Ölvorratsbehälter (außen)
[9] Magnetventil Ölnachfüllung
[10] Lüftung Schaltschrank
[11] Generator
[12] Ölfilter
[13] Schalldämpfer
[14] Motorkühlwasser-Wärmetauscher
[15] Motoröl Niveausteuerung
[16] Gasmotor
[17] Druckschalter Heizwasser (Minimaldrucküberwachung)
[18] Sicherheitstemperaturbegrenzer Heizwasser

2.8 Sicherheitseinrichtungen

GEFAHR: Lebensgefahr durch nicht funktionierende oder außer Kraft gesetzte Sicherheitseinrichtungen!
- ▶ Täglich eine Sichtprüfung aller installierten Sicherheitseinrichtungen durchführen.
- ▶ Nach jedem Service eine Funktionsprüfung aller Sicherheitseinrichtungen durchführen.
- ▶ Prüfungen dokumentieren.
- ▶ Niemals die Sicherheitseinrichtungen außer Kraft setzen.

Bauteil	Sicherheitsfunktion	Lage
Not-Halt-Schalter	• Unterbricht die Stromversorgung • Unterbricht die Gaszufuhr durch Schließen eines Doppelmagnetventils	• Schaltschrank (→ Bild 1 [6], Seite 6) • An den Türen und Fluchtwegen (vom Betreiber extern anzubringen)
Potentialausgleich	• Alle leitenden Teile sind im Potentialausgleich eingebunden.	
Schallschutzkabine	• Dient zur Schalldämmung und als Berührungsschutz	Um das BHKW
Temperaturüberwachung	• Folgende Temperaturen werden im BHKW überwacht: – Vorlauftemperatur – Rücklauftemperatur – Kühlwassertemperatur (Gasmotor) – Kabineninnentemperatur – Abgastemperatur hinter Katalysator – Abgastemperatur hinter Abgas-/Brennwert-wärmetauscher	Die Temperaturfühler sind innerhalb der Schallschutzkabine installiert.
Sicherheits-Gasregelstrecke	• Sicherheits-Gasregelstrecke mit Doppelmagnetventil und thermischer Absperreinrichtung (TAE) mit Kugelhahn zum Absperren der Gaszufuhr	• → Bild 3 [1], Seite 7 • Kugelhahn, TAE und die Magnetventile an Oberseite des BHKW
Niveauschalter für die Ölbefüllung	• Zum Schutz vor einem zu hohem oder zu niedrigen Ölstand	Innerhalb der Schallschutzkabine
Spezialschlüssel für den Schaltschrank	• Zugang nur für berechtigtes Personal	
Bedienungsanleitung	• Die Bedienungsanleitung mit den darin enthaltenden Sicherheitshinweisen ist Bestandteil des Sicherheitskonzepts und muss jederzeit zur Verfügung stehen.	• Am BHKW zugänglich (vom Betreiber sicherzustellen)

Tab. 3 Sicherheitseinrichtungen

2.9 Gefahrenbereiche

Der Gefahrenbereich ist mit 900 mm um das BHKW festgelegt. Der Gefahrenbereich ist durch den Betreiber von Gegenständen freizuhalten, so dass ein ungehinderter Zugang jederzeit möglich ist.

Bei geöffneter Schallschutzkabine ist das Betreten des Gefahrenbereichs nur autorisierten Fachmännern gestattet.

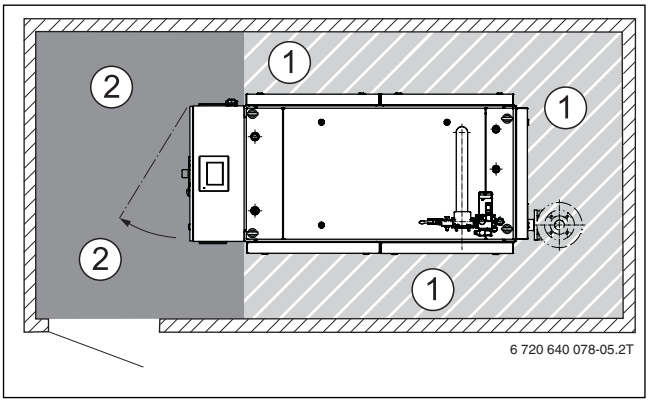


Bild 4 Gefahrenbereiche

[1] Gefahrenbereich während der Service-, Reparatur- und Reinigungsarbeiten
[2] Arbeitsbereich des unterwiesenen Personals

2.10 Technische Daten

Eine ausführliche Aufstellung der technischen Daten ist in der Installations- und Wartungsanleitung enthalten.

BHKW-Typen	Einheit	19 NA	19 NA
Betriebsart		ohne Brennwert-nutzung	mit Brennwert-nutzung
Drehstromerzeugung	**V/Hz**	400/50	400/50
Heizwärme VL/RL	**°C**	80/60	50/30
Elektrische Leistung (nicht überlastbar cos φ 1)	**kW_{el}**	19	19
Wärmeleistung (Toleranz ± 5%)	**kW_{th}**	31	38
Brennstoffeinsatz (Toleranz ± 5%) ISO 3046-1	**kW_B**	54,1	54,1
Modulationsbereich	**kW_{el}**	9,5...19	9,5...19
Gesamtwirkungsgrad im Netzparallelbetrieb	**%**	94,2	105,4
Stromkennzahl nach AGFW FW308	**kW_{el}/ kW_{th}**	0,61	0,50
Länge Transport/Aufstellung (Nennmaß)	**mm**	1810/ 1900	1810/ 1900
Breite Transport/Aufstellung (Nennmaß)	**mm**	750/900	750/900
Höhe Transport/Aufstellung (Nennmaß)	**mm**	1300/ 1300	1300/ 1300
Betriebsgewicht Maximalausstattung	**kg**	1115	1115
Transportgewicht circa	**kg**	970	970

Tab. 4 Technische Daten

2.11 Leistungsreduzierung in Abhängigkeit der Aufstellhöhe

Die Motorleistung des BHKW ist abhängig von der Aufstellhöhe über Meereshöhe (NN).

Bei der Inbetriebnahme muss die maximale BHKW-Leistung auf die Höhe des Aufstellorts eingestellt werden.

Wenn keine Anpassung der maximalen BHKW-Leistung an die Aufstellhöhe erfolgt, kann sich der Schalldruckpegel erhöhen sowie die Leistung und die Lebenserwartung vermindern.

Aufstellhöhe [m]	Leistungsreduzierung [kW]
0	19,0
100	18,8
200	18,5
300	18,3
400	18,1
500	17,8
600	17,5
700	17,3
800	17,0
900	16,9
1000	16,5

Tab. 5 Leistungsreduzierung in Abhängigkeit der Aufstellhöhe

3 Inbetriebnahme

3.1 Erste Inbetriebnahme

GEFAHR: Lebensgefahr durch eine nicht fachgerechte Inbetriebnahme!

- ▶ Erste Inbetriebnahme des BHKW ausschließlich durch den Hersteller oder einen zugelassenen Fachbetrieb vorbereiten lassen.
- ▶ BHKW nur durch das Servicepersonal des Herstellers erstmalig in Betrieb nehmen lassen.

Detaillierte Informationen zur ersten Inbetriebnahme sind in der Installationsanleitung beschrieben.

Die Anforderungen sind in einer “Checkliste für vorbereitende Tätigkeiten zur ersten Inbetriebnahme” zusammengefasst, die den Dokumenten beiliegt.

- ▶ Checkliste vollständig abarbeiten, dokumentieren und unterschreiben.

3.2 BHKW starten

WARNUNG: Personenschaden durch unsachgemäße Inbetriebnahme!

- ▶ BHKW nur durch unterwiesenes Personal und autorisierte Fachmänner in Betrieb nehmen lassen.
- ▶ Sicherstellen, dass sich keine Personen im Gefahrenbereich des BHKW befinden.

Der Ablauf beschreibt die erneute Inbetriebnahme des BHKW nach einer kurzzeitigen Außerbetriebnahme. Dafür wird der Gasmotor im Handbetrieb gestartet, der Generatorleistungsschalter zugeschaltet und anschließend in den Automatikbetrieb umgeschaltet.

3.2.1 Gasmotor im Handbetrieb starten

▶ Gashahn am BHKW öffnen.

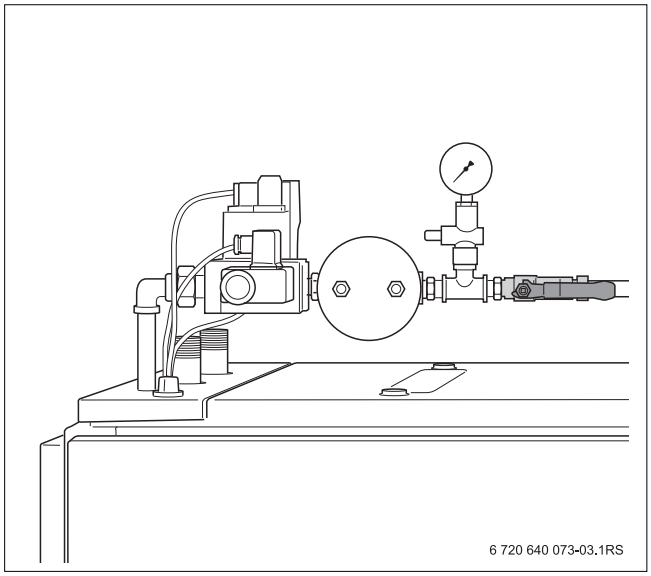


Bild 5 Gashahn geöffnet

▶ Gas-Anschlussdruck am Manometer prüfen.

▶ Serviceschalter am Schaltschrank auf Stellung 1 (Betrieb) stellen. Im Display des Touchscreens wird das Hauptmenü angezeigt. In der Statusanzeige wird **Startbereit** angezeigt.

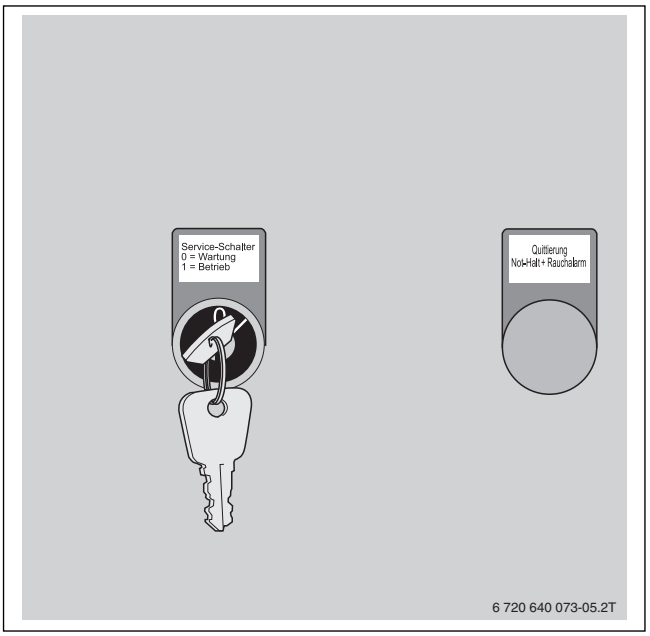


Bild 6 Serviceschalter in Stellung 1

▶ Bedienfeld **Hand** drücken.
▶ Bedienfeld **Start** drücken.
- Der Gasmotor startet im Handbetrieb.
- Die Magnetventile der Sicherheits-Gasregelstrecke öffnen.
- In der Statusanzeige wird **Leerlauf** angezeigt.

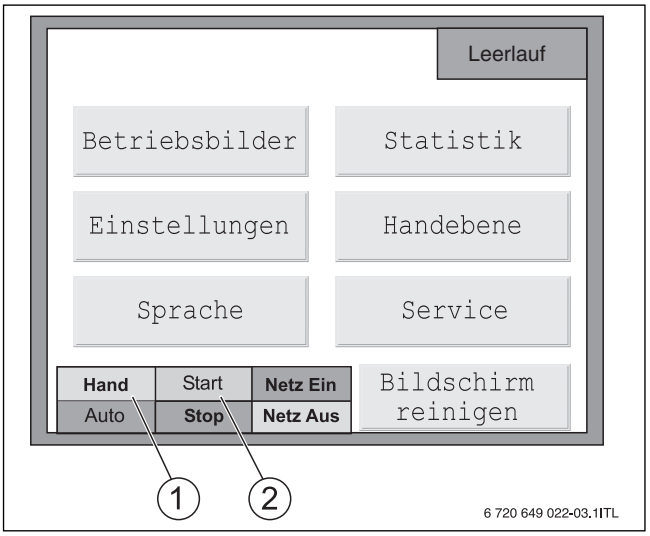


Bild 7 BHKW-Anlage in Betrieb nehmen

[1] Bedienfeld Hand
[2] Bedienfeld Start

3.2.2 Generatorleistungsschalter zuschalten

Voraussetzung: Das BHKW läuft im Handbetrieb. In der Statusanzeige wird **Leerlauf** angezeigt.

▶ Bedienfeld **Netz Ein** drücken.
Der Generatorleistungsschalter wird zugeschaltet. In der Statusanzeige wird **Netzbetrieb** angezeigt.

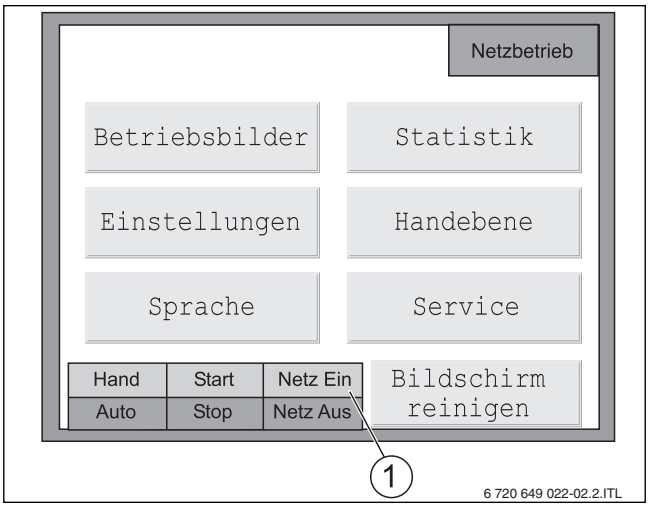


Bild 8 Generatorleistungsschalter zuschalten

[1] Bedienfeld Netz ein

3.2.3 Umschalten in den Automatikbetrieb

Der Standardbetrieb der BHKW-Anlage ist der Automatikbetrieb. Im Handbetrieb sind alle externen Anforderungen und Leistungs-Sollvorgaben unterdrückt.

▶ Prüfen, ob eine Startanforderung durch die übergeordnete Steuerung ansteht.
▶ Bedienfeld **Auto** drücken. Die Betriebsart wechselt ohne Unterbrechung in den Automatikbetrieb.

HINWEIS: Sachschaden durch falsche Einstellungen! Wenn keine externe Startanforderung besteht, geht das BHKW nach Betätigung des Bedienfelds **Auto** außer Betrieb.

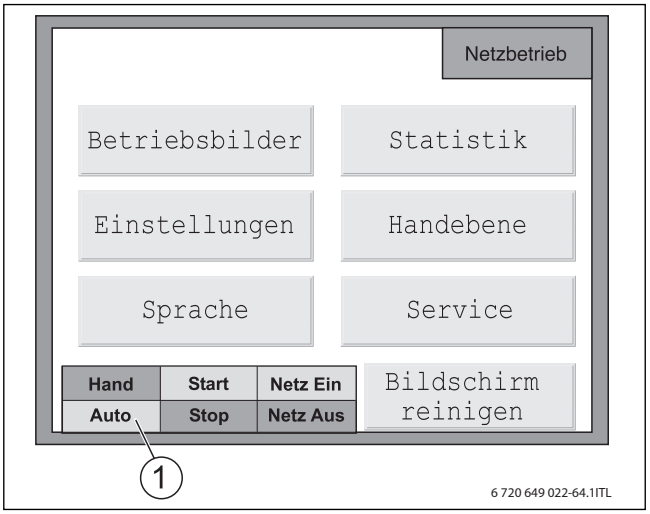


Bild 9 Einstellen Automatikbetrieb

[1] Bedienfeld Auto

4 Steuerung

4.1 Hauptmenü der Steuerung

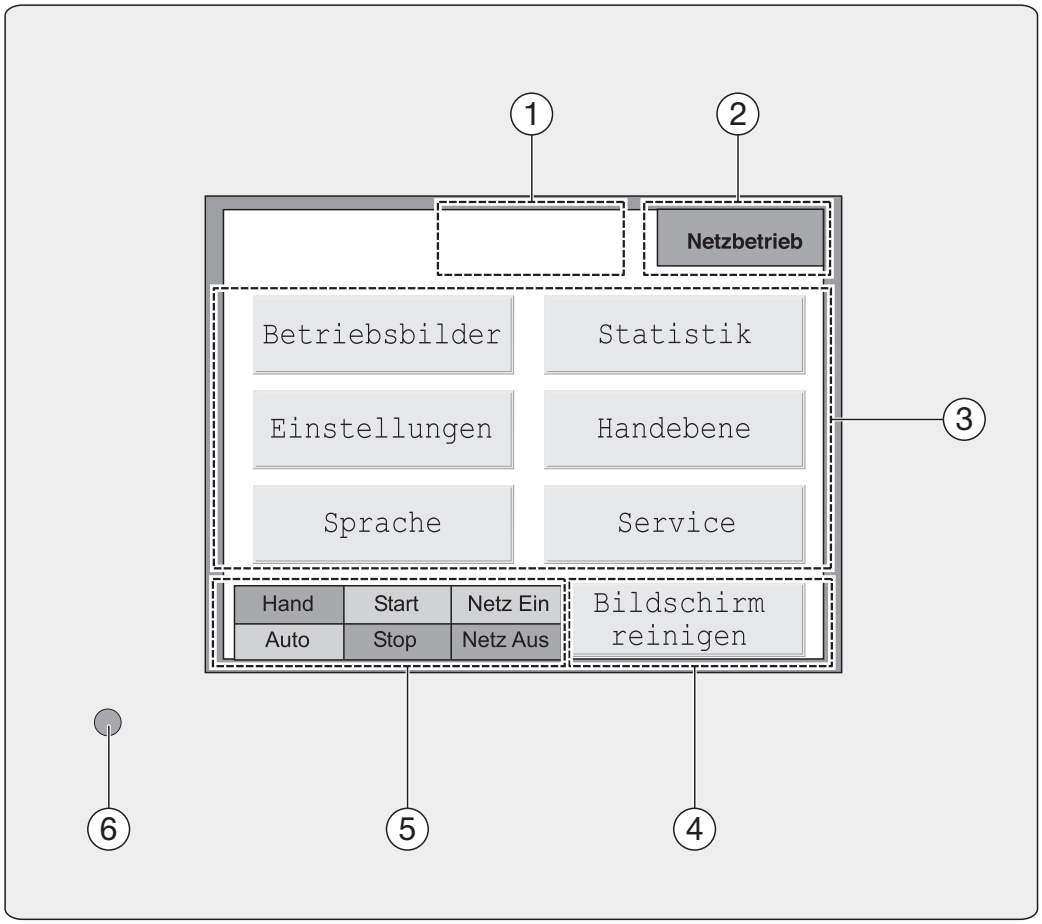


Bild 10 Touchscreen - Hauptmenü

[1] Meldung **Automatische Leistungsreduzierung**
[2] Statusanzeige Betriebszustand
[3] Untermenü
[4] Tastensperre zum Reinigen des Touchscreens
[5] Bedienfeld
[6] Power-LED

4.1.1 Erläuterungen zum Touchscreen

Der Touchscreen hat einen 5,7" TFT-Farbbildschirm. Die Front ist in IP 65 ausgeführt.

Hinweise zum Umgang mit dem Touchscreen.

- ▶ Touchscreen nicht mit spitzen, harten oder scharfkantigen Gegenständen berühren oder reinigen.
- ▶ Keine ätzenden, lösemittelhaltige Flüssigkeiten, Verdünnung und Scheuermittel zur Reinigung des Touchscreens verwenden.
- ▶ Touchscreen nicht übermäßigen Druck während der Bedienung oder Reinigung aussetzen.

Nach dem Einschalten der BHKW-Anlage wird im Touchscreen das Hauptmenü **Übersicht** angezeigt.

4.1.2 Bildschirm reinigen

- ▶ Bedienfeld **Bildschirm reinigen** drücken.
  Alle Bedienfelder sind für 60 s gesperrt. Der Touchscreen kann gereinigt werden, ohne dass die Gefahr besteht, dass beim Reinigen versehentlich ein Bedienfeld aktiviert wird und das BHKW in einen unerwünschten Zustand gebracht wird.

Nach Ablauf der 60 s wird auf dem Touchscreen wieder das Hauptmenü angezeigt.

4.1.3 Anzeige automatische Leistungsreduzierung

Die automatische Leistungsreduzierung wird links neben der Statusanzeige in einem hellblauen Feld angezeigt.

Anzeige	Meldung
Leistungsred. Eingabewert!	**Leistungsreduzierung Eingabewert** Der Eingabewert der Sollleistung ist kleiner als die maximale BHKW-Leistung. Die Leistung wird auf den Eingabewert reduziert.
Leistungsred. Motortemp.	**Leistungsreduzierung Motortemperatur** Das BHKW reduziert die Leistung im Automatikbetrieb, weil die Motortemperatur zu hoch ist.
Leistungsred. Temp. Gemisch	**Leistungsreduzierung Temperatur Gemisch** Das BHKW reduziert die Leistung im Automatikbetrieb, weil die Gemischtemperatur zu hoch ist.
Leistungsred. Turbotemp.	**Leistungsreduzierung Turbotemperatur** Das BHKW reduziert die Leistung im Automatikbetrieb, weil die Abgastemperatur vor dem Turbolader zu hoch ist.
Leistungsred. Klopfregelung	**Leistungsreduzierung Klopfregelung** Das BHKW reduziert die Leistung aufgrund stark schwankender Gasqualität (Methanzahl).
Leistungsred. ext. Signal!	**Leistungsreduzierung externes Signal** Von Extern wird ein kleinerer Sollwert vorgegeben.
Leistungsred. Busvorgabe	**Leistungsreduzierung Busvorgabe** Ein Bus-System gibt einen kleineren Sollwert vor.
Leistungsred. Netzbezugsreg	**Leistungsreduzierung Netzbezugsregelung** Die Leistung des BHKW wird durch die Netzbezugsregelung reduziert.
Leistungsred. P(f)	**Leistungsreduzierung Kennlinie P(f)** Wenn die Frequenz im Netz zu hoch ist, reduziert das BHKW im Automatikbetrieb die Leistung.
50% Rundsteuerempf.	**50 % Rundsteuerempfänger** Die Leistungsreduzierung wird durch den Eingang eines Rundsteuerempfängers ausgelöst. Die Leistung wird auf 50 % P_{max} reduziert.

Tab. 6 Leistungsreduzierung

4.1.4 Statusanzeige

In der Statusanzeige wird der aktuelle Betriebszustand des BHKW angezeigt.

Anstehende Störungen und Warnungen werden hier quittiert.

Anzeige	Anlagenstatus	Bemerkung
Startbereit	Das BHKW kann angefordert werden.	
Startvorbereitung	BHKW wurde angefordert.	Vor dem Start des Gasmotors wird zuerst die Gasdichtheitskontrolle durchlaufen. Bei erfolgreicher Kontrolle folgt der Startvorgang des Gasmotors.
Startvorgang	Der Anlasser startet den Gasmotor.	
Leerlauf	Der Gasmotor läuft. Der Generatorleistungsschalter ist geöffnet (Bedienfeld **Netz ein** inaktiv).	Anzeige nur im Handbetrieb
Synchronisation Netz	Die Steuerung synchronisiert das BHKW mit dem angeschlossenen Stromnetz.	Nach Abschluss wird der Generatorleistungsschalter zugeschaltet.
Netzbetrieb	Der Gasmotor läuft. Der Generatorleistungsschalter ist geschlossen (Bedienfeld „Netz Ein“ aktiv).	
Regelabschaltung	Die Regelabschaltung hat das BHKW gestoppt. Die Motorkühlwassertemperatur war zu hoch.	Anzeige nur im Automatikbetrieb
Netzausfall	Das Netz ist ausgefallen.	Der Generatorleistungsschalter wurde geöffnet und das BHKW gestoppt.
Sperre Serviceschalter	Das BHKW ist durch den Serviceschalter gesperrt.	
Quittierung Störung	Eine Störung liegt vor.	Nach Behebung der Ursache muss die Störung quittiert werden. Erst danach ist das BHKW wieder startbereit.
Quittierung Warnung	Eine Warnung liegt vor.	Nach Behebung der Ursache muss die Warnung quittiert werden.
Wartezeit n. Netzausfall	Das BHKW wurde nach einem Netzausfall oder nach der Überschreitung eines Schwellwerts der Netzüberwachung ausgeschaltet. Die Wartezeit bis zum Wiederanlauf läuft.	Nach Ablauf einer Wartezeit von 1…10 min startet das BHKW. Ein Zufallsgenerator gibt die Wartezeit vor. Die verbleibende Wartezeit wird angezeigt (→ Bild 32 [6], Seite 20).

Tab. 7 Übersicht der Statusanzeigen

Anzeige	Anlagenstatus	Bemerkung
Sperre P(f) Netzfrequenz	Das BHKW ist ausgeschaltet, weil eine eingestellte Netzfrequenz überschritten wurde.	Nach Ablauf einer Wartezeit von 1...10 min startet das BHKW. Ein Zufallsgenerator gibt die Wartezeit vor. Die verbleibende Wartezeit wird angezeigt (→ Bild 32 [6], Seite 20).
externe Sperre	Das BHKW ist ausgeschaltet, weil an einem digitalen Eingang eine Sperre vorliegt.	Wenn keine externe Sperre mehr vorliegt, startet das BHKW wieder.
Warten auf Anfahrstellung	Das BHKW fährt in die Startstellung.	Wenn die externe Regelung des BHKW beendet ist, fährt die Regelklappe des BHKW in die Startstellung.
Sperre NEA Betrieb	Das BHKW ist ausgeschaltet, weil z. B. kein Netz vorhanden ist.	Wenn ein anderes Netzersatzaggregat (NEA) in Betrieb ist, startet das BHKW nicht.
Sperre Rundsteuerempf.	Das BHKW ist ausgeschaltet. Die Leistungsvorgabe erfolgt durch einen Rundsteuerempfänger.	Ein Rundsteuerempfänger gibt die Leistung von 0% vor.
Notstrombetrieb	Das BHKW ist im Notstrombetrieb.	Die BHKW-Anlage ist nicht mit dem öffentlichen Netz verbunden (Inselbetrieb) und speist auf eine Schiene ein.

Tab. 7 Übersicht der Statusanzeigen

4.1.5 Untermenüs

Mit den Untermenüs werden Anlagendaten abgefragt und eingestellt.

Untermenü	Funktion	Beschreibung
Betriebsbilder	Darstellung von Betriebsbildern, Einstell- und Istwerten	→ Kapitel 5.2 ab Seite 14
Statistik	Darstellung der aktuellen Betriebswerte, des Betriebstagebuchs sowie Aufzeichnungen der Störungs-/Warnungshistorie und Temperaturverläufe	→ Kapitel 5.3 ab Seite 15
Einstellungen	Eingabe und Änderung von Einstellwerten Nur durch unterwiesenes Personal und autorisierte Fachmänner	→ Kapitel 8.1 ab Seite 25
Handebene	Manuelle Steuerung der eingebauten Komponenten Einstellungen nur durch eingewiesene und autorisierte Fachmänner	→ Kapitel 5.5, Seite 21
Service	→ Installationsanleitung	Dieser Bereich ist durch einen Code geschützt.
Sprache	Änderung der Spracheinstellung	→ Kapitel 5.6, Seite 21

Tab. 8 Funktion der Untermenüs

4.1.6 Bedienfelder

Mit den Bedienfeldern werden Befehle eingegeben. Das jeweils aktive Bedienfeld ist durch einen grünen Hintergrund gekennzeichnet.

Bedienfeld	Funktion	Beschreibung
Auto	Umschalten aus dem Handbetrieb in den Automatikbetrieb	Wenn eine Startanforderung durch eine übergeordnete Steuerung ansteht, wird unterbrechungsfrei in den Automatikbetrieb umgeschaltet (→ Kapitel 3.2.3, Seite 10).
Hand	Umschalten aus dem Automatikbetrieb in den Handbetrieb	Voraussetzung: Schaltflächen **Hand** und **Netz ein** sind aktiv. Danach kann unterbrechungsfrei zum Handbetrieb umgeschaltet werden (→ Kapitel 6.1.1, Seite 22).
Start	Starten des Gasmotors im Handbetrieb	→ Kapitel 3.2.1 ab Seite 9
Stop	Stoppen des Gasmotors aus dem Handbetrieb	→ Kapitel 6.1.3, Seite 23
Netz Ein	Zuschalten des Generatorleistungsschalters im Handbetrieb	Der Generatorleistungsschalter wird erst nach erfolgreichem Abgleich von Frequenz, Phasenlage und Spannung zwischen Netz und Generator zugeschaltet. Der Abgleich kann bis zu 1 min dauern (→ Kapitel 3.2.2, Seite 10).
Netz Aus	Trennen des Generatorleistungsschalters im Handbetrieb	Nach Betätigen des Bedienfelds wird die Generatorleistung des BHKW zuerst auf 0 kW reduziert. Erst danach trennt der Generatorleistungsschalter das BHKW vom Stromnetz.

Tab. 9 Funktion der Bedienfelder

5 Menü

HINWEIS: Sachschaden durch falsche Einstellungen!
- ▶ BHKW nur durch unterwiesenes Personal und zugelassene Fachmänner bedienen lassen.

5.1 Bedienhinweise

▶ Untermenü aufrufen und navigieren.

Mit der Auswahl des Untermenüs ändert sich die Befehlszeile am unteren Bildschirmrand. Mit den Pfeiltasten rechts unten kann durch die Betriebsbilder navigiert werden.

- Pfeil nach oben: Wechsel in das Hauptmenü
- Pfeil nach links: Wechsel in das vorherige Untermenübild
- Pfeil nach rechts: Wechsel in das folgende Untermenübild.

Die Farben der Werte und Symbole bedeuten:

- Pink hinterlegter Wert: Sollwert
- Blau hinterlegter Wert: Istwert
- Grünes Symbol: Gerät in Betrieb
- Rotes Symbol: Störung
- Graues Symbol: Gerät außer Betrieb.

Je nach BHKW-Ausführung sind nicht alle nachfolgend beschriebenen Optionen vorhanden.

Die Werte in den nachfolgend dargestellten Displaybildern sind typische Beispiele. Diese Werte können von den tatsächlich angezeigten Werten abweichen.

5.2 Untermenü Betriebsbilder

Im Untermenü **Betriebsbilder** wird der aktuelle Betriebszustand des BHKW angezeigt.

5.2.1 BHKW-Übersicht

Im ersten Betriebsbild wird eine Übersicht des installierten BHKW angezeigt.

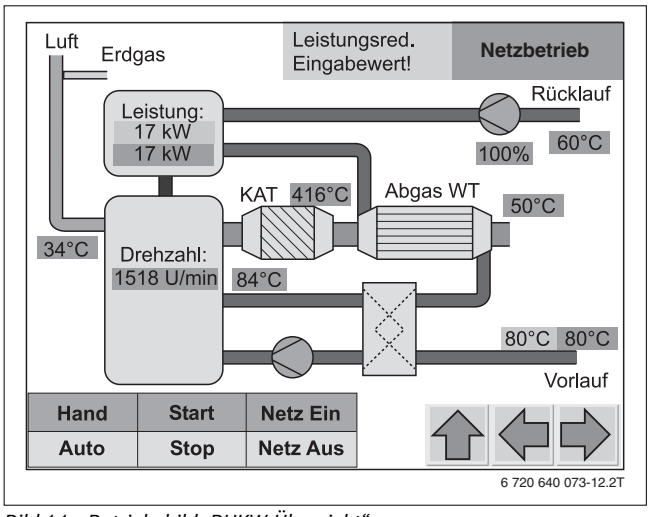


Bild 11 Betriebsbild „BHKW-Übersicht“

5.2.2 BHKW-Netz

In diesem Betriebsbild werden Informationen zum Netzanschluss und Generator sowie den Schaltzustand der Generatorschütze angezeigt.

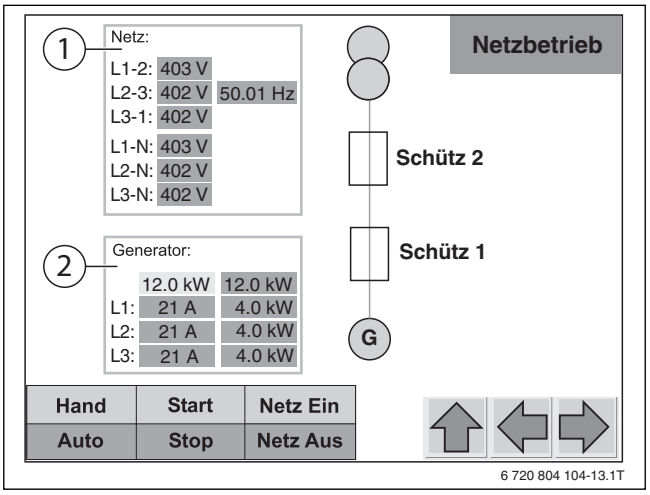


Bild 12 Betriebsbild „BHKW-Netz“

G Generator

[1] Spannung und Frequenz Stromnetz

[2] Ist- und Sollwert Generatorleistung und Generatorstrom

5.2.3 Speicher

Nur bei BHKW mit der aktivierten Option Pufferspeicherregelung.

Funktion Speichermanagement:
Wenn die aktuelle obere Speichertemperatur [EIN:] unter den Wert **Startpunkt Speicher (VL)** sinkt, wird das BHKW angefordert und beginnt den Pufferspeicher zu füllen.
Wenn die untere Speichertemperatur [AUS:] über den Wert **Stoppunkt Speicher (RL)** steigt, ist der Speicher gefüllt und das BHKW wird abgefordert (→ Bild 13).

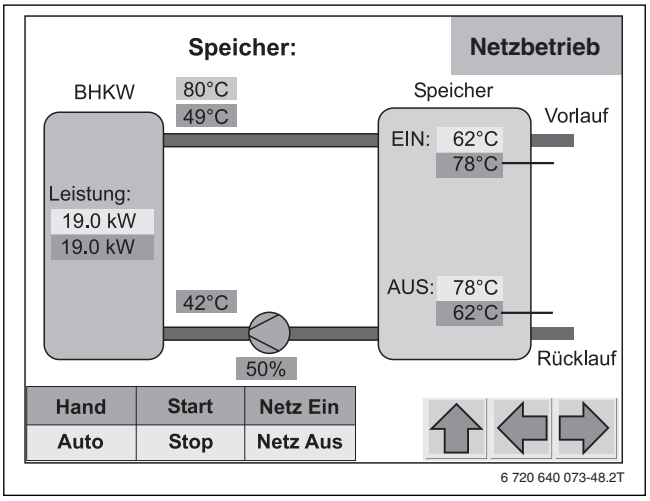


Bild 13 Betriebsbild „Speicher“

5.2.4 BHKW-Trend

In diesem Betriebsbild werden die Temperaturen von Motorkühlwasser, Heizwasservor- und -rücklauf sowie die BHKW-Leistung der letzten zwei Minuten in einem Diagramm farbig dargestellt.

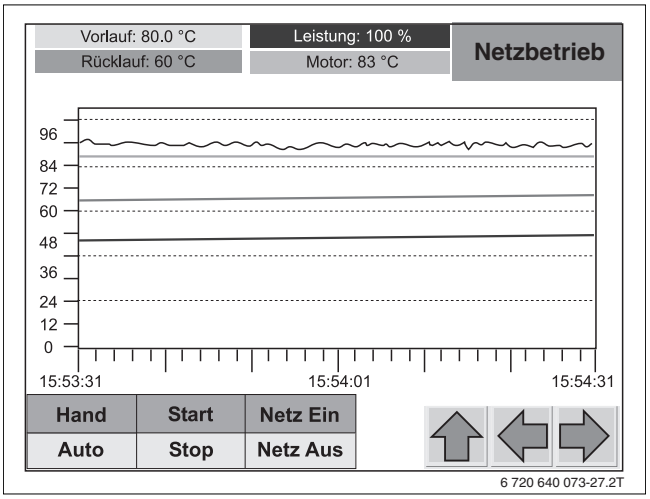


Bild 14 Betriebsbild „BHKW-Trend“

5.3 Untermenü Statistik

Im Untermenü **Statistik** werden die aktuellen Betriebswerte, Warn- und Störungshistorien, das Betriebstagebuch und die Betriebstemperaturen der letzten Stunden angezeigt.

5.3.1 BHKW Statistik

In diesem Bild werden alle betriebsrelevanten Daten des BHKW seit der Inbetriebnahme zusammengefasst und angezeigt.

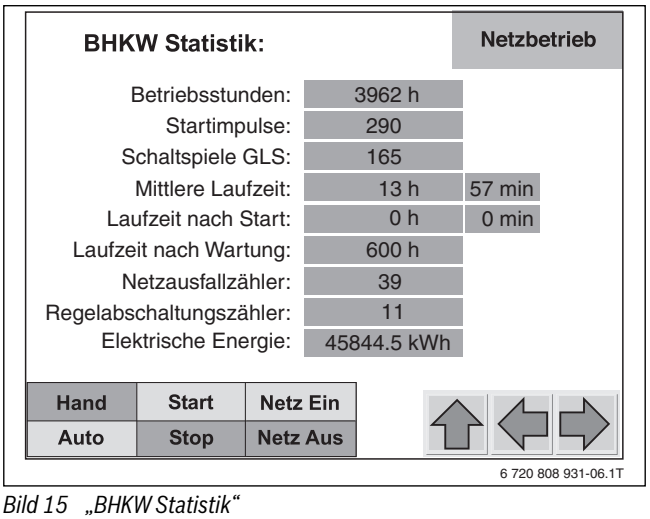


Bild 15 „BHKW Statistik“

Die **Schaltspiele GLS** beziehen sich auf den Generatorleistungsschalter (GLS) des BHKW.
Ein Schaltspiel beinhaltet ein Ein- und Ausschalten des Schalters.

Der **Netzausfallzähler** zählt alle Stromausfälle, auch die durch ein Betätigen des Not-Halt-Schalter oder sonstige manuell am BHKW herbeigeführte Stromausfälle.

5.3.2 Aktuelle Störungen/Warnungen

In diesem Untermenü werden aktuell anstehende Störungen oder Warnungen mit Zeit und Datum des Auftretens angezeigt.

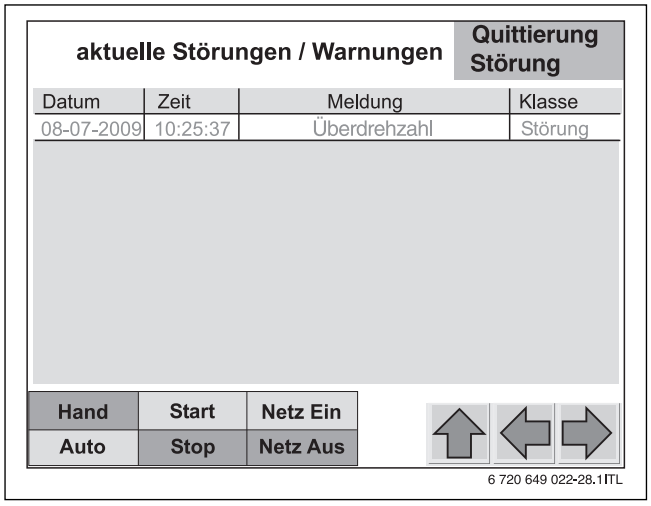


Bild 16 Statistik „Aktuelle Störungen/Warnungen“

5.3.3 Störungs-/Warnungs-Historie

In diesem Untermenü werden alle aufgetretenen Störungen und Warnungen mit Zeit und Datum des Auftretens angezeigt.

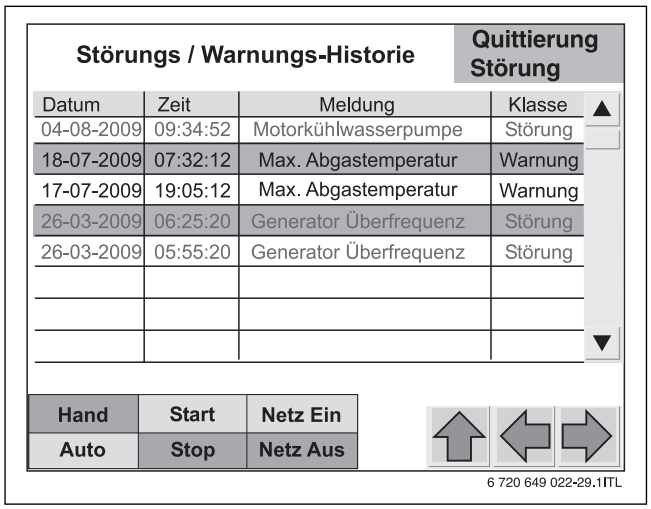


Bild 17 Statistikbild „Störungs-/Warnungs-Historie“

Darstellungen:

- Rote Schrift auf weißem Hintergrund: Aktuelle Störung
- Rote Schrift auf hellblauem Hintergrund: Behobene und quittierte Störung
- Dunkelblaue Schrift auf weißem Hintergrund: Aktuelle Warnung
- Dunkelblaue Schrift auf hellblauen Hintergrund: Quittierte Warnung

5.3.4 Betriebstagebuch

Das Betriebstagebuch archiviert alle Befehle, die manuell über Schalter oder den Touchscreen in die Steuerung eingegeben wurden, sowie automatisch eingehende Befehle und Meldungen mit Datum und Uhrzeit.

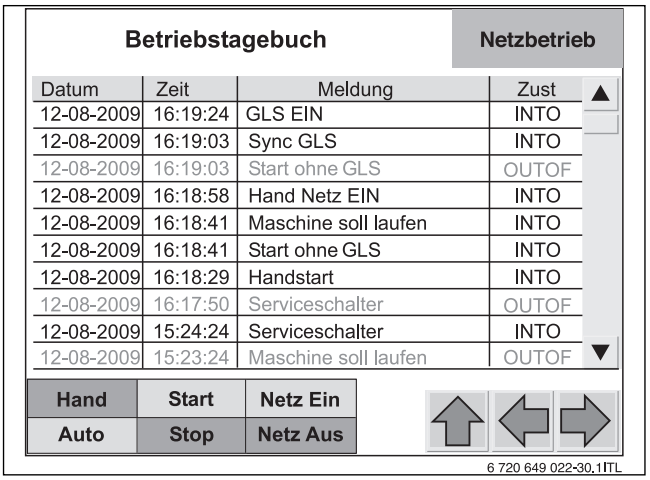


Bild 18 Statistik „Betriebstagebuch“

Darstellungen:

- Schwarze Schrift: Kommende Meldungen (INTO)
- Blaue Schrift: Gehende Meldungen (OUTOF)

Beispiel aus Bild 18:

- Das BHKW stoppte am 12.08.2009 um 15:23 Uhr.
- „Serviceschalter“ - Zustand = INTO: Der Serviceschalter wurde ausgeschaltet (Stellung 0).
- „Serviceschalter“ - Zustand = OUTOF: Der Serviceschalter wurde eingeschaltet (Stellung 1).
- „Handstart“ - Zustand = INTO: Startbefehl mit dem Bedienfeld „Handstart“ gegeben.

5.3.5 BHKW Temperaturen

In diesem Diagramm werden Temperaturen, die Drehzahl der Heizungspumpe und die Leistung des BHKW in Prozent angezeigt.

Die Aufzeichnung der Werte beginnt mit der Inbetriebnahme der BHKW-Steuerung.

Dieses Archiv ist nicht gepuffert, d. h. bei Abschalten der Steuerspannung (Not-Halt oder über Sicherung) bleiben die Werte nicht erhalten.

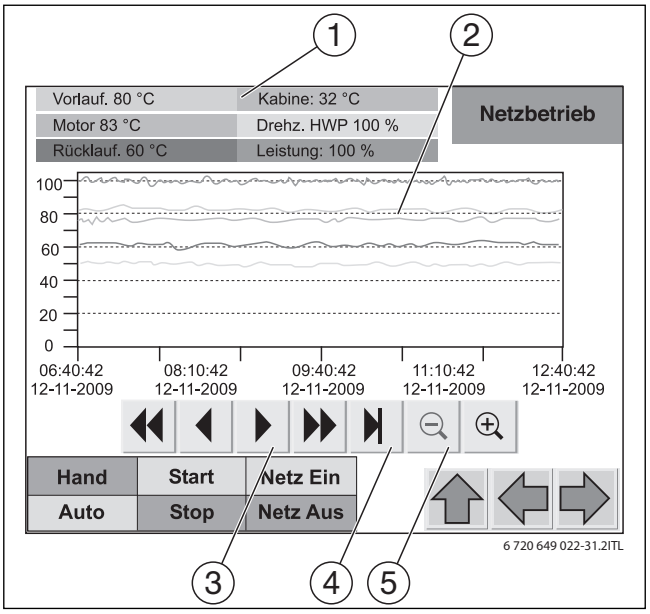


Bild 19 Diagramm „BHKW Temperaturen“

[1] Aktuelle Betriebswerte
[2] Temperaturverläufe Motortemperatur, Vorlauftemperatur, Rücklauftemperatur, Kabinentemperatur
[3] Diagrammanzeige vor- oder zurückblättern
[4] Springe zum aktuellen Stand
[5] Lupenfunktion zur Änderung der Skalierung

Die Daten werden im Minutentakt auf eine SD-Karte gespeichert. Die Diagrammdarstellung ist nur temporär.

5.4 Untermenü Einstellungen

Im Untermenü **Einstellungen** können die BHKW-Sollwerte eingestellt werden.

HINWEIS: Sachschaden durch falsche Einstellungen!
Falsche Einstellwerte können zu Schäden am BHKW führen.

- ▶ Nur unterwiesene Personen und autorisierte Fachmänner dürfen Einstellwerte in der BHKW-Steuerung verändern.

5.4.1 Einstellbilder aufrufen und Werte eingeben

- ▶ Bedienfeld **Einstellungen** betätigen.
  Das erste Einstellbild wird angezeigt (z. B. **Leistungsregelung**).

Sollwerteingabe

- ▶ Pink hinterlegtes Feld des zu ändernden Sollwerts drücken.
  Die Eingabemaske erscheint.
- ▶ Sollwert eingeben. Der Sollwert muss innerhalb der angezeigten Sollwertbegrenzungen liegen.
- ▶ Taste **OK** drücken.
  Der Sollwert wird an die Steuerung übergeben. Die Eingabemaske wird verlassen.

Wenn der Sollwert außerhalb der zulässigen Grenzen liegt, kann er nicht gespeichert werden. Eine Störungsanzeige wird nicht angezeigt.

Wenn der Sollwert nicht geändert wird, kann die Eingabemaske durch Druck auf das Bedienfeld **ESC** verlassen werden.

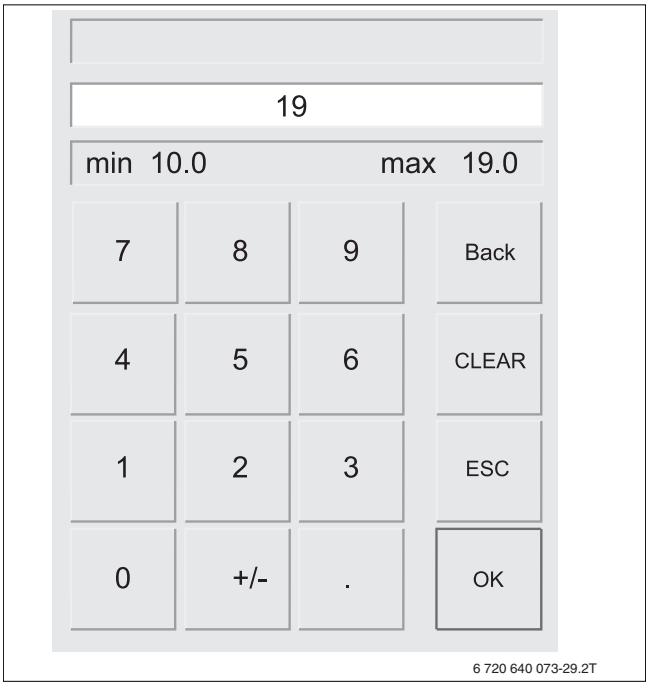


Bild 20 Eingabemaske "Leistung"

5.4.2 Leistungsregelung

In diesem Einstellbild wird die maximale elektrische Leistung des BHKW eingegeben.

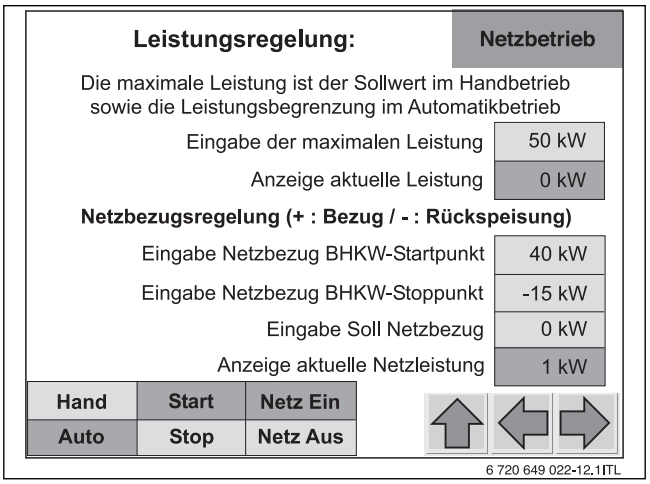


Bild 21 Einstellbild „Leistungsregelung"

Netzbezugsregelung

Nur für BHKW mit Netzbezugsregelung.

Eine Veränderung der Werte der Netzbezugsregelung kann ein Takten des BHKW verursachen.
Die Einstellungen dürfen nur durch Fachmänner oder unterwiesene Personen bei genauer Kenntnis der örtlichen Gegebenheiten verändert werden.

Durch die Netzbezugsregelung wird erreicht, dass nur eine festgelegte Leistung vom Netz bezogen wird (**Soll-Netzbezug**). Die BHKW-Leistung wird so variiert, dass die aktuelle Netzleistung immer dem Sollwert entspricht. Das BHKW wird angefordert, wenn der Netzbezug den als **Startpunkt** eingestellten Wert überschreitet. Das BHKW wird abgefordert, wenn der Netzbezug den als **Stoppunkt** eingestellten Wert unterschreitet.

Positive Werte bedeuten dabei Netzbezug – negative Werte bedeuten eine Rückspeisung ins Stromnetz.

Der Wert **minimale BHKW-Leistung** entspricht 50 % der elektrischen Nennleistung des BHKW.

Einstellwert	Einstellgrenzen
Soll-Netzbezug	Min.: Stoppunkt + 10 kW Max.: Startpunkt - 10 kW
Minimale Differenz zwischen Start- und Stoppunkt	Minimale BHKW-Leistung + 10 kW

Tab. 10 Begrenzungen der Einstellwerte der Netzbezugsregelung

Wenn die Differenz zwischen **Startpunkt** und **Soll-Netzbezug** kleiner als die minimale Leistung des BHKW ist, kann die Netzbezugsregelung den Sollwert Netzbezug nicht erreichen. Bei einem BHKW mit 50 kW Leistung beträgt die Differenz 25 kW.

5.4.3 Motorkühlwasserregelung

Die Motorkühlwasserregelung ist nur im Automatikbetrieb aktiv.

Die Motorkühlwasserregelung regelt die Wärmeabgabe an das externe Heizungssystem in Abhängigkeit von der Motorkühlwassertemperatur.

Wenn es kurzfristig zu einer Erhöhung der Rücklauftemperatur aus dem externen Heizungssystem kommt, reduziert das BHKW durch die Motorkühlwasserregelung die abzugebende Wärmeleistung. Dadurch wird ein häufiges Abschalten aufgrund maximaler Motortemperatur reduziert.

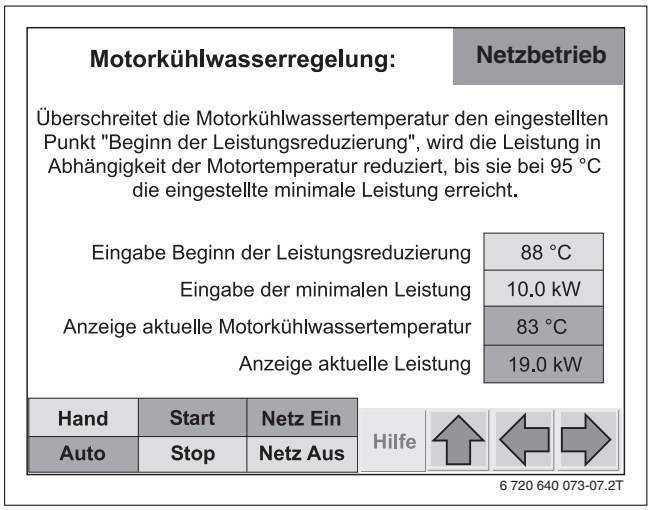


Bild 22 Einstellbild „Motorkühlwasserregelung"

Eingabe Beginn der Leistungsreduzierung

Bei Überschreiten der hier eingestellten Motorkühlwassertemperatur beginnt die BHKW-Steuerung mit der Reduzierung der elektrischen Leistung, bis die minimale Leistung bei einer Temperatur von 95 °C erreicht wird.

Bei einem weiteren Anstieg der Motorkühlwassertemperatur auf 97 °C schaltet das BHKW ab (Regelabschaltung). Die Leistungsreduzierung erfolgt linear.

Eingabe der minimalen Leistung

HINWEIS: Sachschaden durch die Eingabe von falschen Werten!
Ein veränderter Wert kann ein Aufschwingen der Regelkreise verursachen.
- ▶ Einstellungen nur durch Fachmänner oder unterwiesene Personen ändern lassen.

Die minimale Leistung des BHKW kann zwischen 50 % und 100 % der Nennleistung verändert werden.

Hilfe

Mit dem Hilfe-Feld wird die Leistungsreduzierung grafisch angezeigt.

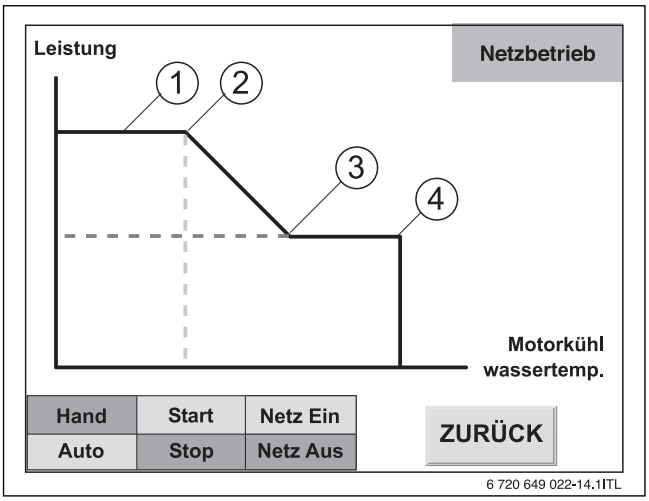


Bild 23 Beispiel „Funktion Motorkühlwasserregelung“

[1] Maximale Leistung
[2] Beginn Leistungsreduzierung
[3] Minimale Leistung
[4] Regelabschaltung

5.4.4 Zuluftsteuerung

In diesem Einstellbild werden die Ein- und Ausschaltpunkte des Zuluftventilators eingegeben. Die Temperatur innerhalb der BHKW-Schallschutzkabine wird mit einem Temperaturfühler ermittelt und angezeigt.

Diese Schaltpunkte werden bei der Inbetriebnahme an die jeweiligen Anlagengegebenheiten angepasst.

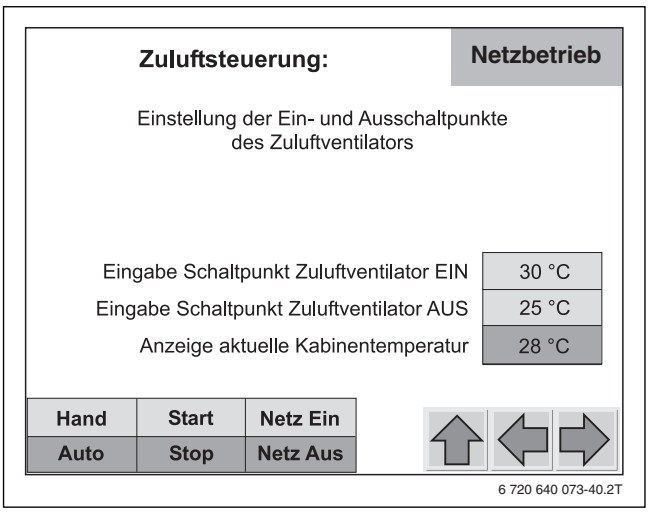


Bild 24 Einstellbild „Zuluftsteuerung“

Damit der Zuluftventilator nicht zu häufig ein- und ausschaltet, muss der Differenzwert zwischen Schaltpunkt Zuluftventilator **EIN** und Schaltpunkt Zuluftventilator **AUS** mindestens 3 ° betragen.

Beispiel: Bei einer Einschalttemperatur von 38 °C kann die Ausschalttemperatur nicht > 35 °C gewählt werden.

5.4.5 Vorlauftemperaturregelung

In diesem Einstellbild werden der Sollwert für die Vorlauftemperatur des Heizwassers eingestellt und weitere Werte angezeigt.

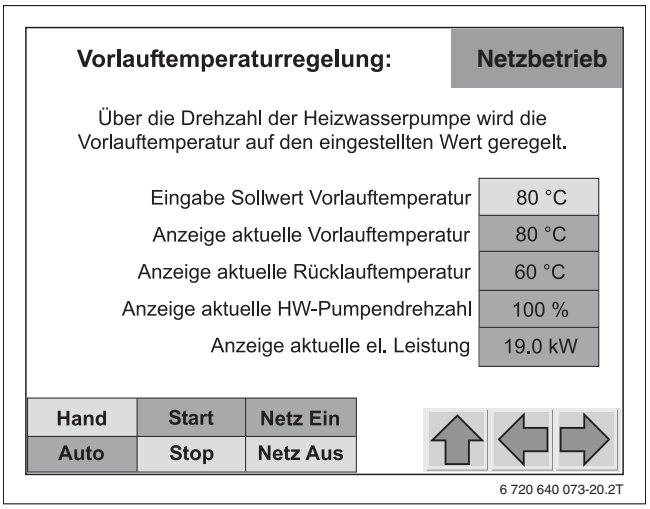


Bild 25 Einstellbild „Vorlauftemperaturregelung“

Die Vorlauftemperaturregelung hält die Vorlauftemperatur des BHKW konstant.

5.4.6 Reglereinstellung VL-Temperatur

In diesem Einstellbild kann der Regler für die Pumpe der Vorlauftemperaturregelung eingestellt werden.

Für ein gutes Regelverhalten lassen sich im Bedienfeld **Regler Grundeinstellung** die Grundwerte einstellen. Die Grundwerte können von den, bei der Inbetriebnahme eingestellten Werten, abweichen.
- ▶ Vor dem Drücken des Bedienfelds die eingestellten Werte notieren.

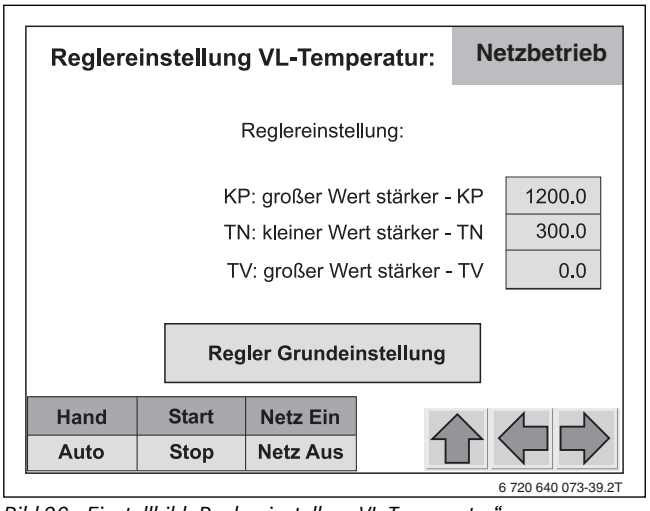


Bild 26 Einstellbild „Reglereinstellung VL-Temperatur“

Bei richtiger Einstellung ist ein PID-geregelter Kreis sehr genau und schnell. Die Reglerparameter werden bei der Inbetriebnahme an die jeweiligen örtlichen Systemeigenschaften angepasst. Diese Einstellungen dürfen nur durch autorisierte Fachmänner oder unterwiesenes Personal geändert werden. Veränderte Parameter können ein Aufschwingen von Regelkreisen in der Steuerung hervorrufen.

5.4.7 Startpunkt Rücklauftemperatur

Für BHKW ohne übergeordnete Steuerung.

HINWEIS: Sachschaden durch häufiges Starten des BHKW.
Wenn das BHKW durch die automatische An- und Abforderung zu oft gestartet wird, kann die Störung **5× Regelabschaltung** hervorrufen werden.

- ► Wert **Startpunkt Rücklauftemperatur** nicht zu hoch einstellen.

Die Startanforderung kann aus der externen Anlagenrücklauftemperatur gebildet werden. Dazu muss unmittelbar vor dem Anschlusspunkt des BHKW ein Zusatztemperaturfühler in den durchströmten Anlagenrücklauf eingebaut sein.

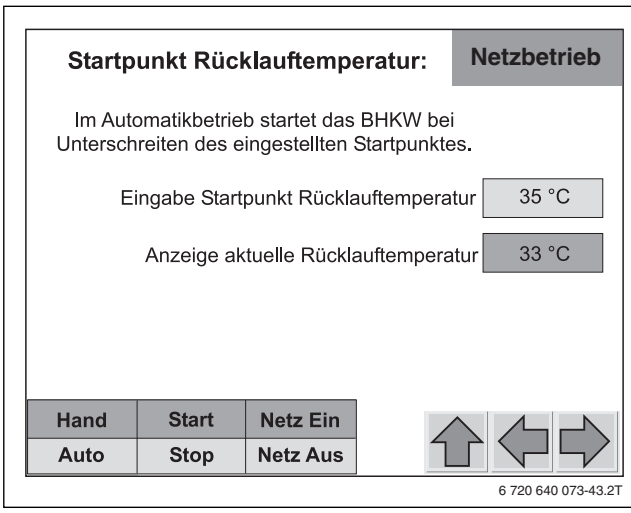


Bild 27 Einstellbild „Startpunkt Rücklauftemperatur“

Im Automatikbetrieb wird das BHKW bei Unterschreiten des eingestellten Startpunktes angefordert. Das BHKW läuft bis zur Regelabschaltung (Motorkühlwassertemperatur = 97 °C).

Die Kesseltemperatur eines zusätzlichen Heizkessels muss auf den eingestellten Wert angepasst sein.

5.4.8 Speichermanagement

Nur bei BHKW mit Wärme-Pufferspeicher.

Die Start- und Stoppanforderung kann aus den Speichertemperaturen gebildet werden.

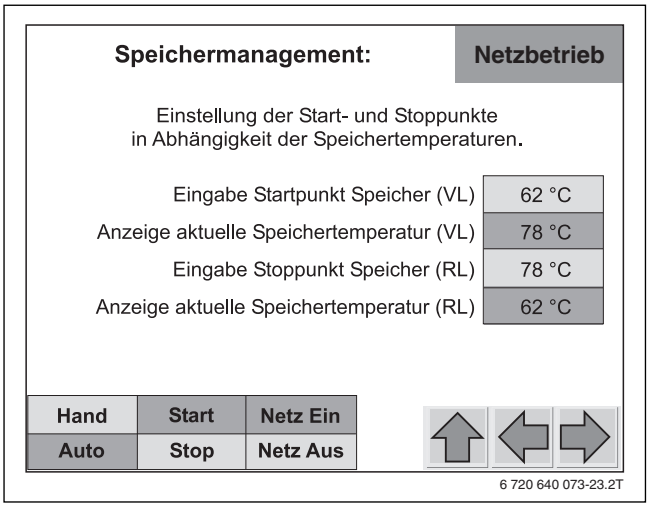


Bild 28 Einstellbild „Speichermanagement“

Im Automatikbetrieb wird das BHKW bei Unterschreiten des eingestellten Startpunkts angefordert und bei Erreichen des eingestellten Stoppunkts abgefordert.

Bei BHKW mit der Option „Vorlauftemperaturregelung“ den Wert **Stoppunkt Speicher (RL)** niedriger einstellen als der eingestellte Sollwert **Vorlauftemperatur**, da das BHKW sonst den Speicher nie komplett füllen kann. Wir empfehlen als Stoppunkt den **Sollwert Vorlauftemperatur** abzüglich 15°.

5.4.9 Ölnachfüllung

In diesem Einstellbild kann das Magnetventil Frischöl für maximal 20 min geöffnet werden.

Diese Funktion wird bei einem Ölwechsel benötigt (→ Installations- und Wartungsanleitung).

Ein Ölwechsel darf nur vom Hersteller oder von autorisierten Fachmännern durchgeführt werden.

- ► Öl nur bei stehendem Motor nachfüllen.

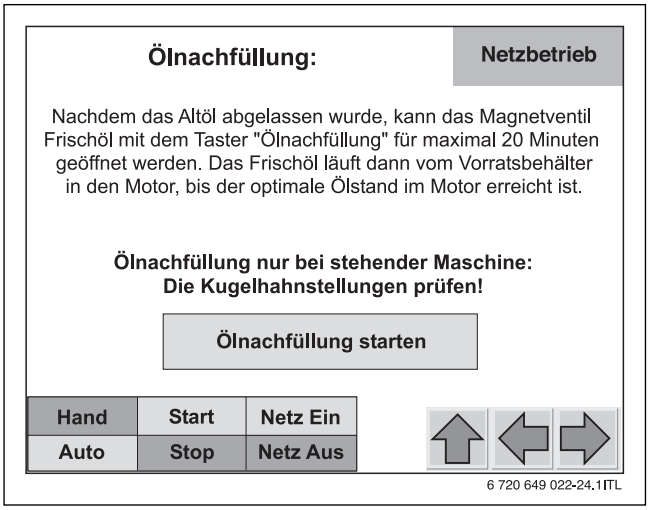


Bild 29 Einstellbild „Ölnachfüllung“

5.4.10 Konfiguration Reduzierung nach Netzfrequenz

In diesem Einstellbild wird die Leistungsreduktion durch die Überfrequenzen ab einer vorgegebenen Netzfrequenz aktiviert. Zwei Einstellungen sind möglich:

- Disable
- Gemäß VDE 4105

Die Vorgabe für die Leistungsreduktion ist werkseitig eingestellt. Eine Änderung durch den Bediener ist nicht möglich.

Disable

Die Leistungsreduktion nach Netzfrequenz ist deaktiviert. Dadurch erfolgt keine Frequenzregelung und -abschaltung. Weitere Eingaben sind nicht erforderlich.

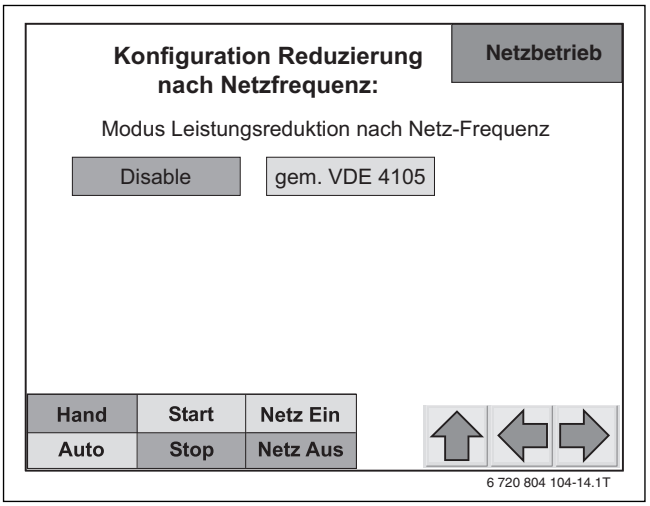


Bild 30 "Konfiguration Reduzierung nach Netzfrequenz" – Disable

Gemäß VDE 4105 (Niederspannung)

Die Leistungsreduktion nach Netzfrequenz ist gemäß VDE 4105 aktiviert. Die Leistung wird nach der Kennlinie P(f) geregelt (fahren auf der Kennlinie). Folgende Einstellungen sind möglich:

- Startfrequenz: Frequenz, ab der die Leistung reduziert wird.
- Steigung: Wert, um den die Leistung pro Hz reduziert wird.
- Frequenz für Freigabe Start: Frequenz, ab der das BHKW nach einer Frequenzabschaltung erneut startet.
- Maximale Rampe: Wert, um den die Leistung kontinuierlich erhöht wird.

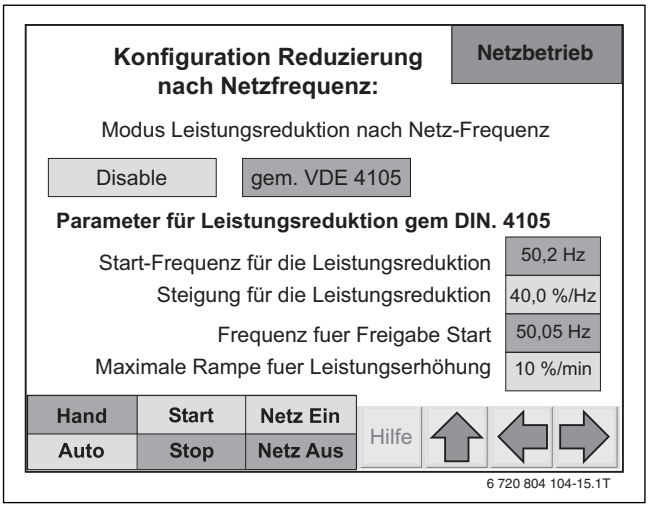


Bild 31 "Konfiguration Reduzierung nach Netzfrequenz" – gem. VDE 4105

Hilfe

▶ Bedienfeld **Hilfe** drücken.

Die Leistungsreduktion nach Netzfrequenz mit den zuvor eingestellten Werten wird in einer Grafik angezeigt.

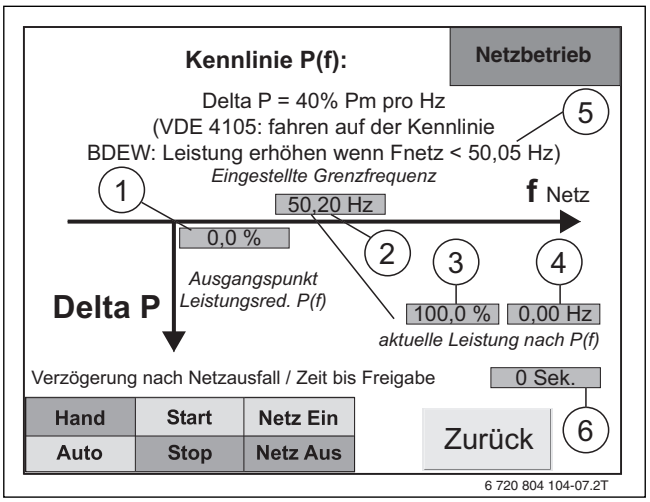


Bild 32 Beispiel "Leistungsreduzierung Fahren auf der Kennlinie P(f)"

[1] Eingefrorene Leistung, ab der die Leistungsreduktion startet
[2] Frequenz, ab der die Leistung abgesenkt wird
[3] Aktuelle Leistung des BHKW
[4] Aktuelle Frequenz
[5] Frequenz, ab der die Leistung wieder erhöht werden kann (nur BDEW)
[6] Verzögerung nach Netzausfall: Nach Ablauf der Zeit bis Freigabe kann das BHKW wieder im Netzparallelbetrieb betrieben werden

5.4.11 Datum/Uhr

In diesem Einstellbild können das aktuelle Datum und die aktuelle Uhrzeit eingeben werden.

Das korrekte Datum und die Uhrzeit sind wichtig, da alle Status- und Störungsanzeigen mit Datum und Uhrzeit im Statistikmenü abgelegt werden.

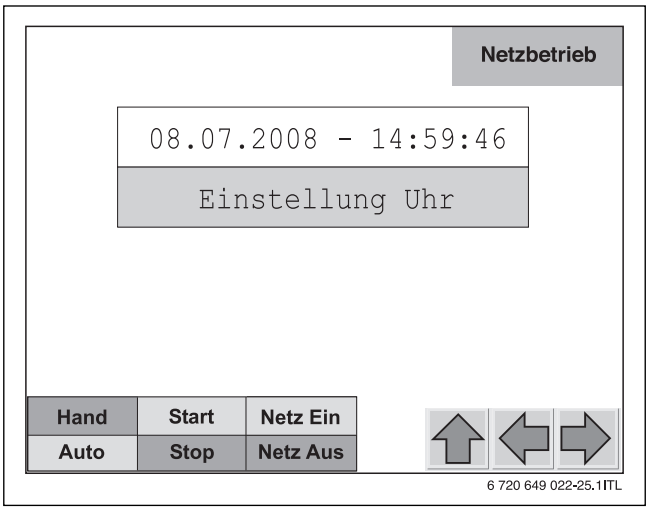


Bild 33 Einstellbild „Datum und Uhr"

▶ Bedienfeld **Einstellung Uhr** drücken.
Das Einstellbild zur Eingabe von Datum und Uhrzeit wird angezeigt.

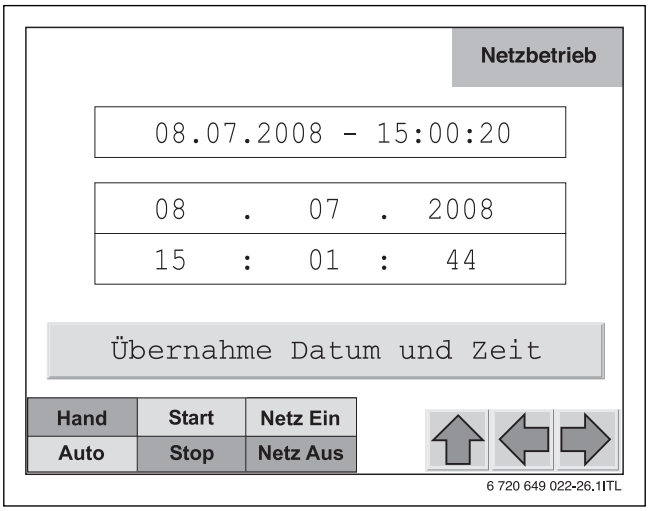


Bild 34 Einstellbild „Datum und Uhrzeit“

▶ Werte ändern.
▶ Bedienfeld **Übernahme Datum und Zeit** drücken.
Die eingestellten Werte sind gespeichert.

Die Umstellung auf Sommer- oder Winterzeit muss manuell durchgeführt werden.

5.5 Untermenü Handebene

5.5.1 Handebene aufrufen

▶ Bedienfeld **Handebene** drücken.
Das erste Bild der Handebene wird angezeigt.

Beim Verlassen der Bilder der Handebene wird der Handbetrieb automatisch beendet.

5.5.2 Zuluft

In diesem Bild kann der Zuluftventilator von Hand zu- und wieder abgeschaltet werden. Zudem wird die aktuelle Kabinentemperatur angezeigt.

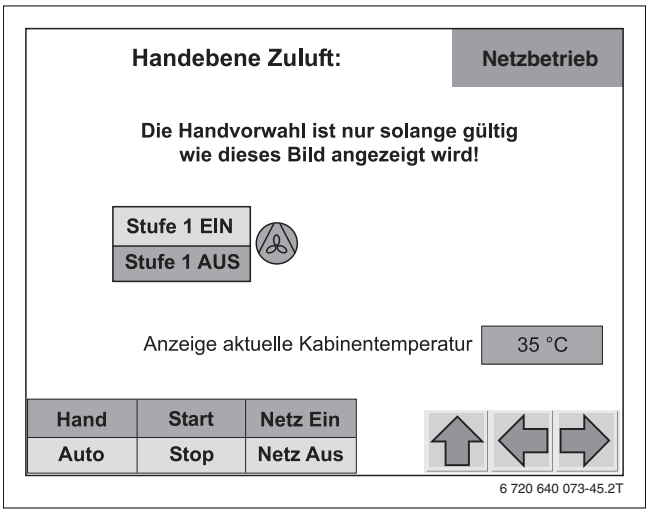


Bild 35 Handebene „Zuluft“

5.5.3 Vorlauftemperaturregelung

In diesem Bild kann die Pumpe der Vorlauftemperaturregelung zu Testzwecken von Hand eingestellt werden.

▶ Bedienfeld **Heizwasserpumpe in Handstellung** drücken.
Die Hintergrundfarbe des Bedienfelds wechselt von grau nach grün.
▶ Pumpendrehzahl im Bedienfeld **Eingabe Handdrehzahl Heizwasserpumpe** einstellen.
Wertebereich: 0...100 %

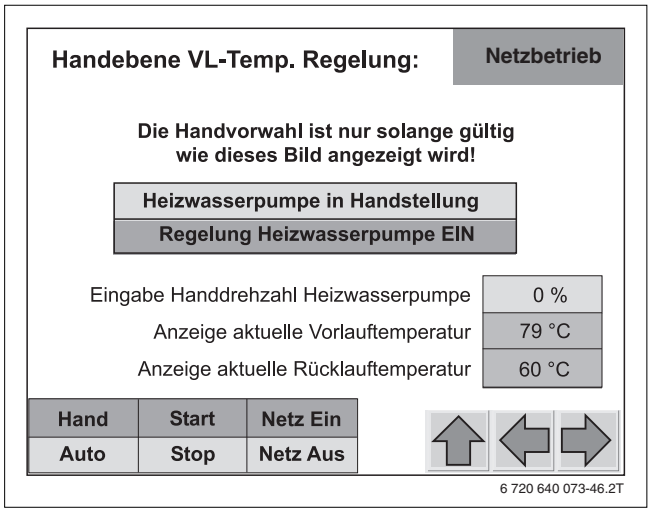


Bild 36 Handebene „Vorlauftemperatur Regelung“

5.6 Untermenü Sprache

Im Untermenü **Sprache** kann die Menüsprache ausgewählt werden.

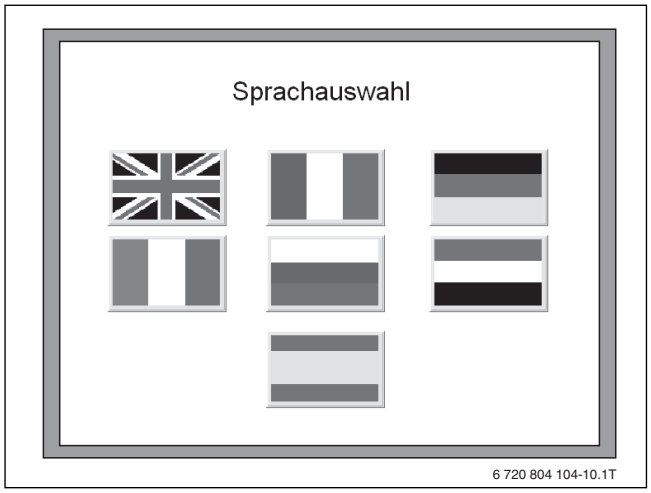


Bild 37 Untermenü Sprache

▶ Untermenü **Sprache** anwählen.
Das Einstellbild wird angezeigt.
▶ Gewünschte Länder-Schaltfläche antippen.
Die Sprachauswahl ist gespeichert. Die Anzeige wechselt automatisch in das Hauptmenü.

5.7 Service

HINWEIS: Anlagenschaden durch Fehlbedienung!
- ▶ Im Servicemenü nur den Hersteller und autorisierte Fachmänner Änderungen durchführen lassen.

Das Untermenü **Service** ist durch eine Codeeingabe geschützt.

- ▶ Bedienfeld **Service** drücken.
  Das Einstellbild **Codeeingabe** wird angezeigt.

5.7.1 Service Codeeingabe

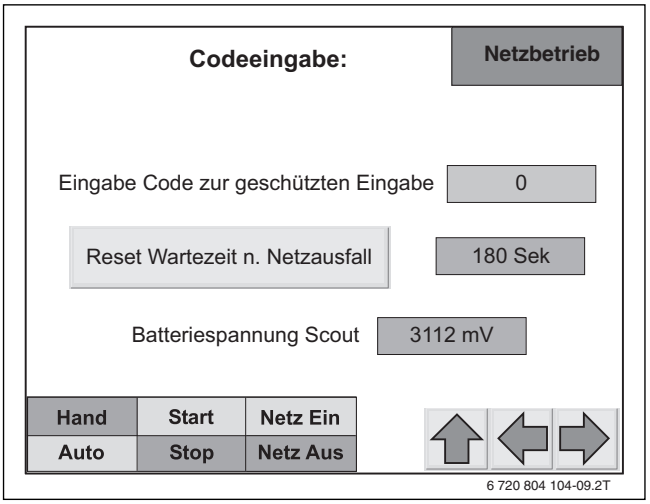


Bild 38 Service „Codeeingabe“

Eingabe Code
Durch die Eingabe eines Codes wird ein geschützter Servicebereich freigeschaltet. Im Servicebereich können tiefgreifende Anpassungen an der Steuerung durchgeführt werden.

Reset Wartezeit nach Netzausfall
Diese Funktion besteht nur bei BHKW mit der Option „Niederspannung VDE 4105“.

Das BHKW wurde nach einem Netzausfall abgeschaltet oder durch die Netzüberwachen gestoppt. Nach Ablauf einer Wartezeit von 1...10 min ist das BHKW startbereit. Die Wartezeit kann – entsprechend der Niederspannungsrichtlinie VDE 4105 – bei der Ersten Inbetriebnahme oder im Servicefall quittiert werden.

- ▶ Bedienfeld **Reset Wartezeit n. Netzausfall** drücken.
  Die Wartezeit wird auf den Wert 0 gesetzt. Das BHKW ist startbereit.

Batteriespannung Scout
Die Spannung der Speicherbatterie in der Steuerung wird angezeigt.

Wenn die Spannung der Speicherbatterie < 2500 mV beträgt:
- ▶ Batterie bei der nächsten Wartung wechseln.

6 Außerbetriebnahme

6.1 BHKW stoppen

Für die Außerbetriebnahme muss das BHKW zuerst in den Handbetrieb umgeschaltet werden. Erst dann kann das BHKW vom Stromnetz getrennt und der Gasmotor gestoppt werden.

HINWEIS: Sachschaden durch Frost!
Wenn das BHKW nicht in Betrieb ist, kann es bei Frost einfrieren.
Um das BHKW vor dem Einfrieren zu schützen:
- ▶ Entlüfter am höchsten Punkt des BHKW öffnen.
- ▶ Heizwasser am tiefsten Punkt des BHKW ablassen.
- ▶ Motorkühlwasser auf ausreichenden Frostschutz prüfen.

6.1.1 Umschalten in den Handbetrieb

Wenn das BHKW im Automatikbetrieb läuft und die Bedienfelder **Start** und **Netz Ein** aktiv sind, kann das BHKW unterbrechungsfrei in den Handbetrieb umgeschaltet werden.

Wenn das BHKW bei aktivem Bedienfeld **Netz Ein** ohne vorherige Startanforderung in den Handbetrieb umgeschaltet wird, stoppt das BHKW sofort.

- ▶ Bedienfeld **Netz Ein** drücken.
- ▶ Bedienfeld **Start** drücken.
- ▶ Bedienfeld **Hand** drücken.
  Die Betriebsart wechselt ohne Unterbrechung in den Handbetrieb.

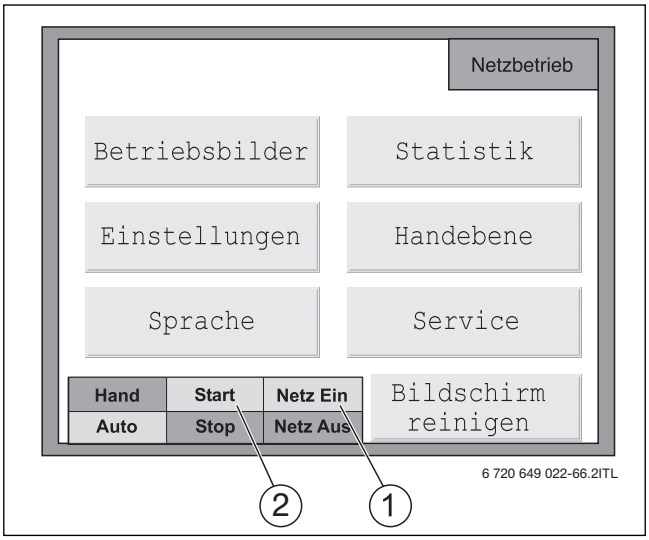


Bild 39 BHKW außer Betrieb nehmen

[1] Bedienfeld Netz ein
[2] Bedienfeld Start

6.1.2 Generatorleistungsschalter abschalten

Voraussetzung: Das BHKW läuft im Handbetrieb.

- ▶ Bedienfeld **Netz Aus** drücken.
  Die Generatorleistung wird auf 0 kW reduziert. Der Generatorleistungsschalter trennt das BHKW vom Stromnetz.
  In der Statusanzeige wird **Leerlauf** angezeigt.

6.1.3 Gasmotor im Handbetrieb stoppen

Voraussetzung: Das BHKW läuft im Handbetrieb.

- ▶ Bedienfeld **Stop** drücken.
  Der Gasmotor wird gestoppt. In der Statusanzeige wird **Startbereit** angezeigt.
- ▶ Serviceschalter am Schaltschrank auf Stellung 0 (Wartung) stellen.

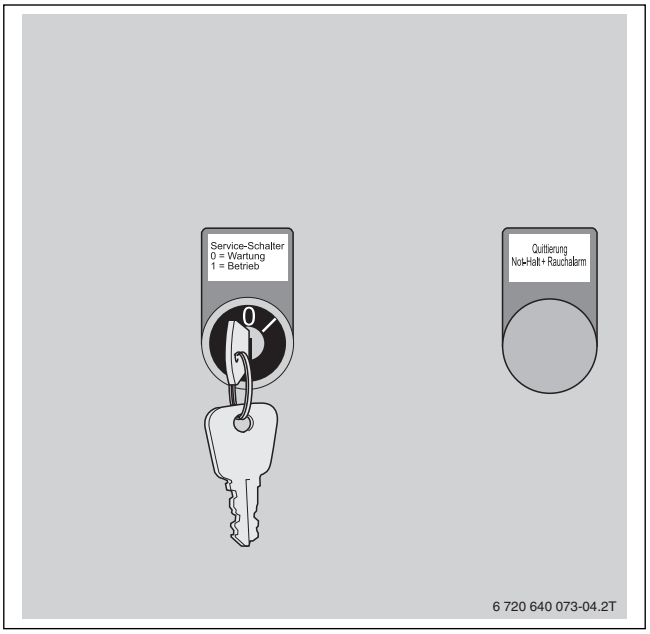


Bild 40 Serviceschalter in Stellung 0

- ▶ Schlüssel abziehen.
  Das BHKW ist gegen unbeabsichtigtes Einschalten gesichert.
- ▶ Gashahn am BHKW schließen.

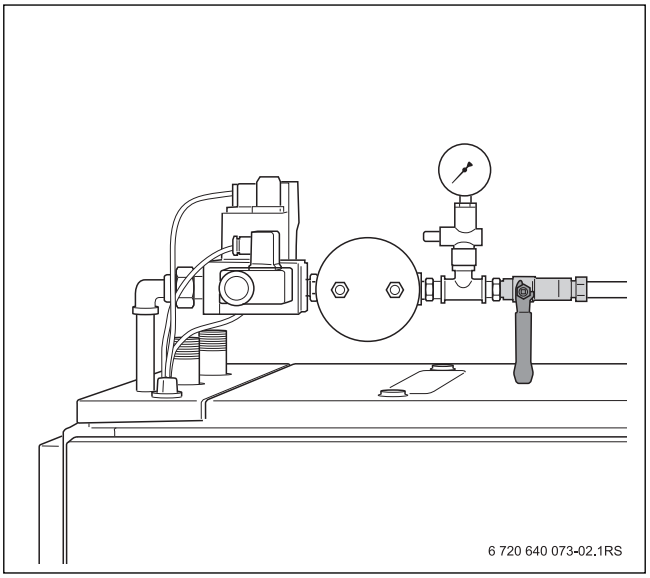


Bild 41 Gashahn geschlossen

6.2 Vorrübergehende Stilllegung

Bei einer vorrübergehenden Stilllegung von mehr als 12 Wochen muss das BHKW gegen Umwelteinflüsse geschützt werden.

- ▶ Lüftungsöffnungen verschließen.
- ▶ Abgasleitung abschotten (Steckscheibe).
- ▶ Kondensatschlauch an der Schlauchverbindung abklemmen.
- ▶ BHKW durch zugelassenen Fachbetrieb konservieren lassen.
- ▶ Elektroanbindung am bauseitigen Lasttrenner öffnen.
- ▶ Hinweisschild am BHKW anbringen.
- ▶ Für saubere und trockene Umgebung sorgen.

Behandlung der Batterien

Wenn das BHKW für einen längeren Zeitraum stillgelegt wird, können sich die Batterien tief entladen.

Tiefentladung führt zu irreversiblen Schäden der Batterien.

Um eine Tiefentladung zu vermeiden, bestehen 2 Möglichkeiten:

- Wenn das BHKW mit dem Stromnetz verbunden bleibt, wird das Batterieladegerät vom Stromnetz versorgt.
- Die Batterie wird abgeklemmt.

6.3 BHKW-Anlage im Notfall außer Betrieb nehmen

HINWEIS: Verhalten in Notfällen:
In Notfällen können lebensgefährliche Situationen entstehen (z. B. bei einem Brand). Unabhängig von der beschriebenen Vorgehensweise zur Außerbetriebnahme gilt:

- ▶ Sich niemals selbst in Lebensgefahr bringen.
- ▶ Not-Halt-Schalter betätigen

Nach Betätigung des Not-Halt-Schalters wird die Stromzufuhr zum BHKW sofort unterbrochen. Die Unterbrechung der Stromzufuhr bewirkt Folgendes:

- Das Magnetventil unterbricht sofort die Gaszufuhr.
- Der Generatorleistungsschalter öffnet und trennt das BHKW vom Stromnetz.
- Der Gasmotor stoppt.

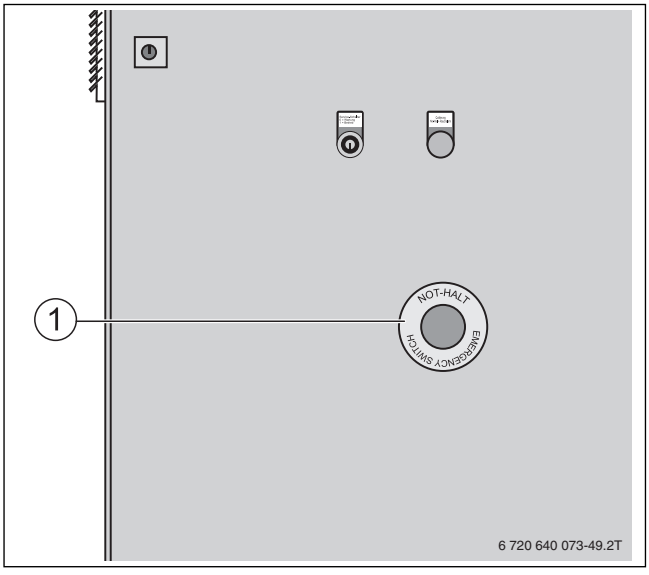


Bild 42 Not-Halt-Schalter

[1] Not-Halt-Schalter

7 Umweltschutz und Entsorgung

Umweltschutz ist ein Unternehmensgrundsatz der Bosch Gruppe. Qualität der Produkte, Wirtschaftlichkeit und Umweltschutz sind für uns gleichrangige Ziele. Gesetze und Vorschriften zum Umweltschutz werden strikt eingehalten. Zum Schutz der Umwelt setzen wir unter Berücksichtigung wirtschaftlicher Gesichtspunkte bestmögliche Technik und Materialien ein.

Der Betreiber ist für den umweltverträglichen und sicheren Betrieb der BHKW-Anlage verantwortlich.

Verpackung

Bei der Verpackung sind wir an den länderspezifischen Verwertungssystemen beteiligt, die ein optimales Recycling gewährleisten. Alle verwendeten Verpackungsmaterialien sind umweltverträglich und wiederverwertbar.

Altgerät und ausgetauschte Komponenten

Altgeräte und ausgetauschte Komponenten enthalten Wertstoffe, die einem Recycling zuzuführen sind. Die Baugruppen sind leicht zu trennen und die Kunststoffe sind gekennzeichnet. Somit können die verschiedenen Baugruppen sortiert und dem Recycling oder der Entsorgung zugeführt werden.

Motor-Schmierölentsorgung

Verbrauchtes Schmieröl, Filter oder sonstige mit Öl behafteten Hilfsmittel müssen durch den Betreiber oder die Servicefirma an den ausgewiesenen Öl-Sammelstellen gelagert und regelmäßig umweltgerecht entsorgt werden.

Dokumentieren und archivieren Sie die Entsorgungsnachweise Ihrer Entsorgungsfirma.

8 Service

Zum sachgerechten Betrieb eines BHKW gehört ein regelmäßiger Service und die Instandhaltung nach den Angaben des Herstellers (→ Installations- und Wartungsanleitung).

Bei Nichtbeachtung der Wartungs- und Instandhaltungsintervalle droht der Verlust der Gewährleistung.

Um Anlagenschäden zu vermeiden:

- ▶ Störungsursachen sofort beheben.

Wir empfehlen, einen Regelservice- oder Instandhaltungsvertrag mit dem Hersteller oder einem vom Hersteller autorisierten Fachbetrieb abzuschließen.

Alle Service- und Reparaturarbeiten im BHKW-Bereich erfordern, durch den Automatikbetrieb (Selbstanlauf), erhöhte Sach- und Fachkenntnisse. Daher sind alle Service- und Reparaturarbeiten nur nach intensiver Unterweisung gestattet.

GEFAHR: Lebensgefahr durch einen automatischen Anlauf des BHKW (z. B. nach einer externen Startanforderung).
Um das BHKW z. B. für Servicearbeiten außer Betrieb zu nehmen und gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten zu sichern (→ Kapitel 6, Seite 22):

- ▶ Serviceschalter am Schaltschrank auf Stellung 0 (Wartung) stellen.
- ▶ Schlüssel vom Serviceschalter abziehen.

Nur der Hersteller oder durch den Hersteller eingewiesene und autorisierte Fachmänner dürfen alle Servicetätigkeiten und Reinigungsarbeiten innerhalb der Schallschutzkabine durchführen!

Reinigungsarbeiten außerhalb der Schallschutzkabine sind nach einfacher Einweisung möglich.

In der Installationsanleitung finden Sie Informationen zu möglichen Störungen und Warnungen. Die Behebung von Störungen und Warnungen darf nur ein autorisierter Fachmann durchführen.
Die Installationsanleitung finden Sie in der Anlagendokumentation.

8.1 Einstellwerte

	Einheit	Datum:	Datum:	Datum:	Datum:	Datum:	Datum:	Datum:
Leistungsregelung								
Maximale Leistung	kW							
Netzbezugsregelung (Option)								
BHKW-Startpunkt	kW							
BHKW-Stoppunkt	kW							
Soll-Netzbezug	kW							
Motorkühlwasserregelung								
Beginn bei	°C							
Minimale Leistung	kW							
Zuluftsteuerung								
Zuluftventilator EIN	°C							
Zuluftventilator AUS	°C							
Vorlauftemperaturregelung								
Vorlauftemperatur	°C							
Regler VL-Temperatur								
KP								
TN								
TV								
Startpunkt RL-Temperatur (Option)								
Startpunkt RL-Temperatur	°C							
Speichermanagement (Option)								
Startpunkt Speicher (VL)	°C							
Stoppunkt Speicher (RL)	°C							

Tab. 11 Einstellwerte

	Einheit	Datum:	Datum:	Datum:	Datum:	Datum:	Datum:	Datum:
Reduzierung nach Netzfrequenz(Option)								
Welche Auswahl: ☐ VDE 4105 ☐ BDEW								
Eingabe Kennlinie cos φ								
Cos φ bis min. Leistung 50%								
Cos φ bei 60%								
Cos φ bei 70%								
Cos φ bei 80%								
Cos φ bei 90%								
Cos φ bei 100%								

Tab. 11 Einstellwerte

8.2 Betriebswerte

	Einheit	Datum:	Datum:	Datum:	Datum:	Datum:	Datum:	Datum:
Motortemperatur	°C							
Vorlauftemperatur (VL)	°C							
Externe Rücklauftemperatur	°C							
Rücklauftemperatur	°C							
Pumpendrehzahl	%							
Leistung	kW							
Abgas nach Katalysator	°C							
Abgas nach Wärmetauscher	°C							
Gemischtemperatur	°C							
Kühlwasserdruck	bar							
Betriebsstunden								
Startimpulse								
Schaltspiele GLS								
Mittlere Laufzeit								
Wartung								
Netzausfall								
Regelabschaltung								
Wirkarbeitszähler	MW							
Gaszähler	m^3							
Wärmezähler	MW							
Drosselklappe	%							
Ölstand	cm							

Tab. 12 Betriebswerte

Bosch KWK Systeme GmbH
Justus-Kilian-Straße 29-33
35457 Lollar
GERMANY
www.bosch-kwk.de

Tel.: +49 6406 9103-0
Fax: +49 6406 9103-30
info.kwk@de.bosch.com