Wasserverband Eifel-Rur

Eisenbahnstraße 5
52353 Düren

Kläranlage Alsdorf- Bettendorf

Funktionsbeschreibung Wärmeversorgungstechnik

Inhalt

1 Allgemein 3

2 Aufbau 3

3 BHKW-Steuerung 4

3.1 Allgemeine Funktionsbeschreibung 4

3.2 Automatikbetrieb 5

3.2.1 Zustände allgemein 5

3.2.2 Wärmegeführte Betriebsweise 6

3.2.3 Klärgasgeführte Betriebsweise 7

3.3 Parameter 8

3.4 Handbetrieb 8

3.5 Not-Aus-Steuerungen 9

3.6 Notkühlung 9

3.7 Betriebs- und Störungsmeldungen 10

3.7.1 BHKW-Modul 10

3.7.2 Nebenaggregate 12

3.8 Gasreinigung mit Luftdosierung 13

4 Kessel- Steuerung 14

4.1 Allgemeine Funktionsbeschreibung 14

4.2 Automatikbetrieb 14

4.3 Parameter 14

4.4 Handbetrieb 14

4.5 Not-Aus-Steuerungen 15

4.6 Ansteuerung durch Gebäudeautomatisation 15

5 stat. Heizkreise 16

5.1 Allgemeine Funktionsbeschreibung 16

5.2 Automatikbetrieb 16

5.3 Parameter 16

5.4 Handbetrieb 17

5.5 Ansteuerung durch Gebäudeautomatisation 17

1 Allgemein

Auf der Kläranlage Alsdorf- Bettendorf soll die Wärmewärmeversorgungstechnik, bestehend aus BHKW, Niedertemperaturkessel und Wärmeverteilung saniert werden.

Das anfallende Faulgas wird als Brennstoff in einem BHKW und soweit möglich auch im Heizkessel über einen Zweistoffbrenner verwertet. Das überschüssige Faulgas, welches nicht mehr vom Bestandsgasspeicher zwischengespeichert werden kann, wird in einer Gasfackelanlage verbrannt. Die BHKW-Anlage versorgt die Kläranlage mit Wärme und Strom für den Eigenbetrieb. Die Faulgasverwertung soll mit dieser Maßnahme maximiert werden.

Die Funktionsbeschreibung gibt einen Überblick über den Aufbau und die Funktionsweise der Steuerung und Regelung der wärmeversorgungstechnischen Anlagen. Folgende Grundsätze sind dabei grundsätzlich zu beachten:

- Sicherstellung der Wärmeversorgung
- Verwertung des anfallenden Klärgases
- Vermeidung des Fackelbetriebes
- Vermeidung der Einspeisung von Strom ins EVU-Netz im Klärbetrieb
- Minimierung von Start- und Stoppvorgängen des BHKW-Moduls

2 Aufbau

Der Aufbau der Mess- und Reglungstechnik (SPS) gliedert sich in die vorhandene BHKW-Steuerung, Kesselsteuerung (Kessel-Hersteller) und die Steuerung der Wärmeverteilung, wie Heizkreispumpen und Dreiwegeventile

Die übergeordnete Steuerung (SPS) fordert das BHKW- Modul, Kessel und Heizkreise an, regelt die Betriebsweise, stellt die Kommunikation zur Leitwarte her und schaltet das BHKW- Modul, Kessel und Heizkreise bei Bedarf ab. Ein Netzersatzbetrieb, sowie ein Schwarzstartbetrieb sind nicht vorgesehen.

3 BHKW-Steuerung

3.1 Allgemeine Funktionsbeschreibung

Grundsätzlich soll das BHKW-Modul in den folgenden Betriebsweisen gefahren werden:
1. Wärmegeführte Betriebsweise
2. Klärgasgeführte Betriebsweise

Die wärmegeführte Betriebsweise mit Klärgas ist der Standard- Betrieb der BHKW-Anlage. Ist kein Klärgas verfügbar, wird das BHKW abgeschaltet und die Bestands-Kesselanlage (Flüssiggas und klärgasbefeuerter Heizkessel) verwendet. Ist das Klärgasaufkommen größer, als für den wärmegeführten Betrieb erforderlich, wird auf die klärgasgeführte Betriebsweise umgestellt und „überschüssiges" Klärgas im BHKW verstromt und überschüssige Wärme über den Notkühler abgeführt.

Des Weiteren ist der momentane Leistungsbezug der Kläranlage vom EVU- Netzbetreiber als Regelgröße für die Regelung des BHKW-Moduls zu beachten. Eine Einspeisung in das EVU- Netz ist zu vermeiden. Hierzu ist eine Nullbezugsregelung in der BHKW- bzw. Modulsteuerung zu realisieren.
Der Betrieb der BHKW-Anlage ist dem Betrieb der Bestands-Kesselanlage (erdgas- und klärgasbefeuerter Heizkessel) vorzuziehen, sofern der von der BHKW-Anlage erzeugte Strom vollständig auf der Kläranlage genutzt werden kann und kein Strom in das Netz des EVUNetzbetreibers eingespeist werden muss.

Im Klärgas-Betrieb wird überschüssige Wärme über den Notkühler abgeführt.

Für den BHKW-Betrieb gelten folgende Randbedingungen:

- Der Betrieb des BHKW-Moduls richtet sich nach dem Wärmebedarf und dem Klärgasanfall d.h. dem Füllstand des Gasbehälters.
- Der Betrieb der Gasfackel ist zu vermeiden.
- Es soll keine Einspeisung in das Netz des EVU erfolgen.
- Der Ausschaltvorgang des BHKW-Moduls erfolgt nicht abrupt. Erst wird die Leistung des BHKW-Moduls reduziert und anschließend erfolgt die Ausschaltung (Abschaltstaffelung).
- Es ist ein zentraler Netz- und Anlagenschutz zu implementieren.
- Nach erfolgter Ausschaltung des BHKW-Moduls darf die erneute Einschaltung erst nach einer einstellbaren Zeitdauer erfolgen, z.B. nach mindestens 30 Minuten erfolgen. Die Mindestdauer wird vom Hersteller festgelegt.

Es wird über die übergeordnete Steuerung die Leistung des BHKW´s als Sollwert vorgegeben. Dabei wird berücksichtigt, dass sich der Sollwert stets unterhalb der

benötigten Gesamtleistung der KA Steinbsuch befindet. Es wird gewährleistet, dass die im BHKW erzeugte elektrische Leistung vollständig auf der Kläranlage verbraucht wird und keine Einspeisung in das Netz des EVU erfolgt.

Zusammenfassend sind die Aufgaben der übergeordneten BHKW-Steuerung nachfolgend aufgeführt:

- Ermittlung der Sollwertvorgabe für die elektrische Leistung unter Auswertung des Leistungsbezuges aus dem EVU-Netz
- Autonomes Zu- und Wegschalten bzw. Starten und Stoppen des BHKW-Moduls mit Vorgabe Klärgas-Betrieb und Leistungsvorgabe
- Erkennung einer Netzunterbrechung und Stoppen des BHKW-Moduls
- Weiterleitung der BHKW-Modul-Zustände an das PLS, wie z.B. Wirk- und Blindleistung, Temperaturen, Öldruck, Gasdruck, Betriebs- und Störmeldungen etc. Alle Prozessgrößen, welche von der Modulsteuerung zur Verfügung gestellt werden, können an die Prozessleittechnik (PLS) der Kläranlage weitergeleitet werden.
- Weiterleitung von Störmeldungen des BHKW-Moduls sowie der BHKW-Steuerung an das PLS.
- Weiterleitung von Schalterzuständen der Einspeiseschalter und des zentralen Netz-/Anlagenschutz-Moduls der NSHV-BHKW Schaltanlage an das PLS
- Abschaltung des BHKW bei Gasalarm (aus der Gaswarnanlage) Abschaltung des BHKW bei sonstigen Alarmen (externe Signale)

3.2 Automatikbetrieb

Im Automatikbetrieb erfolgt der Betrieb des BHKW autark ohne Eingriff durch den Betreiber und unter Einhaltung der vorgenannten Randbedingungen.

3.2.1 Zustände allgemein

Für den Automatikbetrieb sind die folgenden Zustände als sogenannte Eingangsvariablen zu berücksichtigen:

1. Vorlauftemperatur Sekundärseite
2. Rücklauftemperatur Primärseite
3. Füllstand Gasspeicher
4. Elektrischer Leistungsbezug aus dem EVU-Netz

5. Überwachung Netzausfall

Zur Reduzierung der Start- und Stoppvorgänge des BHKW-Moduls kann das Modul leistungsreduziert betrieben werden. Der maximale Reduktionsfaktor *k* der Leistungsreduzierung wird vom Hersteller vorgegeben. Der Reduktionsfaktor ist wie folgt zu initialisieren:

k-BHKW= 0,5

Das BHWK-Modul muss gleitend zwischen den zwei folgenden Betriebsarten gefahren werden können:

- Betriebsart 1 -Teil-Last-Betrieb *(k* * 100 %)
- Betriebsart 2 - Voll-Last-Betrieb (100 % Leistung)

Eine jederzeit nachträgliche Veränderung der Reduktionsfaktoren für die die BHKW-Module muss gegeben sein.

3.2.2 Wärmegeführte Betriebsweise

Die wärmegeführte Betriebsweise im Klärgasbetrieb ist die Standardbetriebsweise. Die Einschaltung des Moduls erfolgt abhängig von der Vorlauftemperatur der Sekundärseite (Verbraucherseite) des Wärmekreislaufs. Die Temperaturmessung erfolgt in der Vorlaufleitung zwischen dem Pufferspeicher und dem Verteilerbalken. Das Signal wird von extern zur Verfügung gestellt. Die Abschaltung des Moduls wird über die Rücklauftemperatur auf der Primärseite (Erzeugerseite) gesteuert.
Der Notkühlerbetrieb ist zu verhindern.

Das BHKW-Modul wird im Klärgasbetrieb in Stufe 1 eingeschaltet, wenn eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist:

- Die Vorlauftemperatur unterschreitet den Wert *tv-minl* (50°C) länger als *tl* (5 Minuten).

Das BHKW-Modul wird gleitend bis auf Betriebsart 2 hochgeschaltet, wenn eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist:

- Die Vorlauftemperatur unterschreitet den Wert *tv-min2* (50°C) länger als *t2* (10 Minuten).
- Die Vorlauftemperatur unterschreitet den Wert *tv-min3* (30 °C) (sofortiges Zuschalten).

Die gleitende Schaltung des Moduls von Betriebsart 2 auf Betriebsart 1 erfolgt, wenn eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist:

- Die Rücklauftemperatur unterschreitet den Wert von *tr-maxl* (50 °C) länger als *t3* (5 Minuten).

Das Modul wird ausgeschaltet, wenn eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist:

- Die Rücklauftemperatur überschreitet den Wert von *tr-max2* (55 °C) länger als *t4* (20 Minuten).

Die sofortige Abschaltung des Moduls erfolgt, wenn eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist:

- Die Rücklauftemperatur überschreitet den Wert von *tr-max3* (80 °C).

Sollte die Mindestlaufzeit *t5* (20 Minuten) noch nicht erreicht sein, wird das Modul erst nach Ablauf dieser Zeit abgeschaltet. In diesem Fall tritt eventuell die Notkühlung in Aktion.

Temperaturwerte und Zeiten sind in der übergeordneten Steuerung frei einstellbar.

3.2.3 Klärgasgeführte Betriebsweise

Die klärgasgeführte Betriebsweise wird immer dann aktiviert, wenn der Füllstand im Gasbehälter einen einstellbaren Grenzwert *(GS-maxl)* überschreitet bzw. unterschreitet (GS-*minl).*

Das Überangebot des Klärgases wird im BHKW verstromt, auch wenn kein Wärmebedarf besteht. In diesem Fall wird die Notkühlung betrieben.

Die klärgasgeführte Betriebsweise wird aktiviert, d.h. von wärmegeführte in klärgasgeführte Betriebsweise gewechselt, ohne dazu eine Modul- Abschaltung vorzunehmen, wenn eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist:

- Der Füllstand des Klärgasspeichers übersteigt den Wert *GS-maxl* (80 %).

Die Einschaltung des BHKW-Moduls in Betriebsart 1 erfolgt, wenn eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist:

- Der Füllstand des Klärgasspeichers übersteigt den Wert *GS-maxl* (80 %).

Die gleitende Umschaltung des BHKW-Moduls bis Betriebsart 2 erfolgt, wenn eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist:

- Der Füllstand des Klärgasspeichers übersteigt den Wert *GS-max2* (82 %).

Die Gasfackel wird bei einem Füllstand > 97 % freigegeben und die Freigabe bei < 96 % zurückgesetzt.

Die klärgasgeführte Betriebsweise wird deaktiviert, d.h. von klärgasgeführte in wärmegeführte Betriebsweise gewechselt, ohne dazu eine Modul-Abschaltung vorzunehmen, wenn eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist:

- Der Füllstand des Klärgasspeichers unterschreitet den Wert *GS-maxl* (80 % -10%).
-

Wird durch den Operator der klärgasgeführte Betrieb fest vorgewählt, ist das Modul bei GS-minJ-Unterschreitung abzuschalten.

Alle genannten Werte sind frei einstellbar.

3.3 Parameter

Die genannten Parameter sollten nicht für jede Benutzergruppe zugänglich sein und sollten über ein Passwort geschützt werden. Die Parameteranpassung soll ebenfalls über die Leitwarte möglich sein. Die Parameter werden im Folgenden noch einmal aufgeführt:

- *k-BHKW: Reduktionsfaktor BHKW*
- *k-Kessel: Reduktionsfaktor Heizkessel*
- *GS-maxl, GS-max2, GS-minl: Schaltpunkte bzw. Füllstände Klärgasspeicher*
- *tv-minl, tv-min2, tv-min3: Vorlauftemperatur Sekundärseite*
- *tr-maxl, tr-max2, tr-max3: Rücklauftemperatur Primärseite*
- *t5: Mindestlaufzeit eines BHKW-Moduls*
- *t1, t2, t3, t4: Zeitintervalle bzw. Reaktionszeiten für das Ein-, Um- und Ausschalten des BHKW-Moduls*

3.4 Handbetrieb

Nach Abwahl des Automatikbetriebes und Umstellung in den Handbetrieb kann das BHKW-Modul von der BHKW-Steuerung bzw. vom PLS aus im Handbetrieb ein- und ausgeschaltet werden. Im Handbetrieb sind alle Kombinationen hinsichtlich

- Klär- oder Erdgasbetrieb
- Voll- und Teil-Last-Betrieb

möglich.
Die Steuerung zur Not-Abschaltung bei Gasalarm, Not-Abschaltung bei externen (aufgeschalteten) Alarmmeldungen oder Betätigung des Not-Aus Schalters bleibt erhalten.

3.5 Not-Aus-Steuerungen

Von der BHKW-Steuerung ist das BHKW-Modul bei entsprechenden Gefahren- oder Störmeldungen auszuschalten.
Das BHKW-Modul besitzt eine eigene Not-Aus-Steuerung, die in der zugehörigen Modulsteuerung integriert ist und das BHKW-Modul ausschaltet.

3.6 Notkühlung

Im Klärgasbetrieb wird es bei ungenügender Wärmeabnahme zu einem Anstieg der Rücklauftemperatur kommen.
Zur Sicherstellung der durch den Hersteller vorzugebenden maximal zulässigen Rücklauftemperatur ist eine Notkühlung vorgesehen. Der Notkühlkreislauf schaltet bei Überschreitung der zulässigen Rücklauftemperatur zu.

Die Notkühlpumpe schaltet EIN und regelt kontinuierlich und rücklauftemperaturgeführt die Kühlwassermenge über den Notkühler (Trockenkühler).
Reicht die über den Notkühler abgeführte Wärme nicht aus, regeln die drehzahlgeregelten Ventilatoren des Notkühlers dessen Kühlleistung hoch.

Bei sinkendem Notkühlungsbedarf erfolgt die Regelung in umgekehrter Reihenfolge, zuerst Ventilatoren, dann Notkühlpumpe.
Bei Unterschreiten der mind. erforderlichen Rücklauftemperatur und nach einer einstellbaren Mindestlaufzeit der Notkühlpumpe von 15 min. schaltet die Notkühlpumpe AUS.

Die Temperatur-Schaltpunkte der Notkühlpumpe und die Mindestlaufzeit sind einstellbar zu programmieren.

3.7 Betriebs- und Störungsmeldungen

3.7.1 BHKW-Modul

Das BHKW-Modul ist eine Kompaktanlage mit zugehörigen Verbrauchern und Messstellen und besitzt eigenständige Steuerungs- und Regelungsanlagen in Form von Modulsteuerschränken, Hilfsaggregateschränken und Leistungsfeldern. Das BHKW-Modul verfügt über eine Modulsteuerung und eine untergeordnete Motorsteuerung. Die übergeordneten Funktionen sind in einer übergeordneten Steuerung zu realisieren.

Die Betriebszustände (Messwerte, Störmeldungen) des BHKW-Moduls werden über die übergeordnete Steuerung an das PLS weitergeleitet.

Die im Folgenden aufgeführten Daten des BHKW-Moduls beschreiben nur den Mindestumfang.

Betriebszustand

1	BHKW-Modul	Lastlauf/ Leerlauf/ Betriebsbereit
2	Kühlwasserpumpe	Ein/ Aus
3	Heizwasserpumpe	Ein/ Aus
4	Vorschmierpumpe (Öl)	Ein/ Aus
5	Anlasser	Ein/ Aus
6	Zündung	Ein/ Aus
7	Drehzahlregler	Ein/ Aus
8	Gasventile Klärgas	Ein/ Aus
9	Vorwärmung	Ein/ Aus
10	Freigabe Generatorschalter	Ein/ Aus
11	Rückmeldung Generatorschalter	Ein/ Aus

Messwerte

12	Elektr. Leistung (Wirkleistung)	kW
13	Elektrische Blindleistung	kvar
14	cos phi	--
15	Drehzahl	1/min
16	Startzähler	--
17	Betriebsstunden	h
18	Klärgasmenge analog	m³/h, Impuls Gaszähler, 4-20 mA
19	Rücklauftemperatur vom Heiznetz	°C, Rücklauftemp.-Wärmeauskopplung
20	Rücklauftemperatur vom Heiznetz nach Notkühlung	°C, Rücklauftemp.-Wärmeauskopplung
21	Vorlauftemperatur zum Heiznetz	°C, Vorlauftemp.-Wärmeauskopplung
22	Volumenstrom Heiznetz Volumenstrommesser	m3/h, Impuls vom
23	Kühlwassertemperatur vor Motor	°C
24	Kühlwassertemperatur nach Motor	°C
25	Kühlwassertemperatur nach AWT	°C
26	Abgastemperatur nach AWT	°C
27	Motorkühlwasser Motoreintritt	°C
28	Motorkühlwasser Motoraustritt	°C
29	Schmieröltemperatur nach Ölkühler	°C
30	3-Wege-Ventil Rücklauftemperatur	%
31	Wärmemengenzähler BHKW	kWh
32	Wärmemengenzähler Notkühler	kWh

Störungsmeldung

33 Modulstörung
34 Modulstörung - regelgerecht runtergefahren
35 Modulstörung - Not-Aus
36 Schmieröldruck zu gering
37 Übertemperatur Schmieröl
38 Schmierölstand zu niedrig
39 Schmierölfilter verschmutzt
40 Vorschmierdruck nicht erreicht
41 Gasmischeranschlag fett
42 Gasmischeranschlag mager
43 Startposition nicht erreicht
44 Stoppposition nicht erreicht
45 Übertemperatur Generatorwicklung
46 Übertemperatur Kühlwasser
47 SPS Pufferbatterie
48 Abgasgegendruck zu hoch
49 Vorwärmung ausgefallen
50 Leistung zu lange unter 50 %
51 Übertemperatur Ansaugluft
52 Vordruck Gasregelstrecke zu gering
53 Wartungsintervall erreicht

Weiterhin sind alle Daten zu übertragen, die im Rahmen der Gewährleistung aufzuzeichnen sind.

3.7.2 Nebenaggregate

Die Betriebszustände (Messwerte, Störmeldungen) der Nebenaggregate werden über die übergeordnete Steuerung an das PLS weitergeleitet.

<u>Notkühlung</u>

Notkühlsystem Ventilatoren	Ein / Aus / gestört/ Drehzahl 0-100%
Notkühl-Pumpe	Ein/ Aus/ gestört

Gasreinigung/Gaserwärmung	
Gasreinigung	Ein/ Aus/ gestört
Gaserwärmung-Pumpe	Ein/ Aus/ gestört
Luftdosierung	
Luftdosierung Gebläse	Ein/ Aus/ gestört
Luftdosierung Freigabe BHKW-Lastbetrieb	Ein/ Aus
Containerlüftung	
BHKW-Container-Temperatur	min./ max.

3.8 Gasreinigung mit Luftdosierung

Gasreinigung/Gaserwärmung

Zur Aufbereitung des Klärgases ist eine Gasreinigung mit Aktiv- Kohle- Filter vorgesehen. Zur Sicherstellung einer max. rel. Feuchte im Klärgas wird diese vor dem Gasfilter auf eine Mindesttemperatur erwärmt. Dazu wird gastemperaturgeführt eine Pumpe in der HZ-Anbindung geregelt.

Die Regelung der Gaserwärmung erfolgt in der externen Steuereinheit der Gasreinigung.

Der Betrieb des BHKW-Moduls im Klärgasbetrieb erfordert die Freigabe Gasreinigung EIN. D.h. zusammen mit dem Start der BHKW-Module im Klärgasbetrieb wird die Gasreinigung gestartet.

Stör- und Betriebsmeldungen sind in der BHKW-Steuerung anzuzeigen.

Luftdosierung

Die Klärgasstrecke ist mit einer Luftdosierung ausgestattet und dient der Anhebung des Sauerstoffgehalts im Klärgas zur Abreinigung von Schwefelwasserstoffen. Der erforderliche Sauerstoffgehalt für die Entschwefelung liegt bei mindestens 0,5 Vol.-% und ist auf maximal 1 Vol.-% bei 100 % Last der BHKW-Anlage zu begrenzen.

Das Freigabesignal für die Luftdosierung ist wie folgt:

Die Luftdosierung darf nur betrieben werden, wenn das BHKW-Modul im Lastbetrieb ist. Wenn der Motor des BHKW eingeschaltet und im Lastbetrieb ist, muss ein EIN-Signal in Form von zwei getrennten (redundanten) potentialfreien Wechselkontakten zur Verfügung gestellt werden. Ein geschlossener Kontakt bedeutet das Drehen des Motors bzw. dessen Betrieb und nicht ein Freigabesignal oder Startbefehl.

Stör- und Betriebsmeldungen sind in der BHKW-Steuerung anzuzeigen.

4 Kessel- Steuerung

4.1 Allgemeine Funktionsbeschreibung

Die Wärmeversorgung wird über einen neuen Brennwert-/ Niedertemperatur- Heizkessel mit einer Nennwärmeleistung von 310 kW sichergestellt. Es kommt ein Zweigas-Gebläsebrenner für die Energieträger Klärgas und Flüssiggas zur Ausführung.

Folgende Funktionen sind sicherzustellen:

- Kesseltemperaturregelung für 1 Stck Niedertemperaturkessel mit Ansteuerung von einem modulierendem Zweistoff- Brenner
- Einstellbare Brenner Mindest- Ein- und Ausschaltzeit
- Maximalbegrenzung der Kesseltemperatur
- Bedarfsabhängige stetige Minimalbegrenzung der Kesselrücklauf- Temperatur
- Steuerung der Kesselkreispumpe mit Pumpenzwangsanlauf (Blockierschutz)
- Kesseltemperaturanfoderung nach der maximalen Wärmeanforderung der Wärmeabnehmer über Strategiekoordination
- Kesselüberhitzungsabbau durch Zwangsöffnen der Wärmeabnehmer-Stellglieder
- Lastabhängige, dynamische Wärmeanforderung an das Strategieprogramm Wärmeerzeuger
- Anforderung Klärgasbetrieb bei Störung BHKW und Überschuss Klärgas

4.2 Automatikbetrieb

Im Automatikbetrieb erfolgt der Betrieb des Kessels autark ohne Eingriff durch den Betreiber und unter Einhaltung der vorgenannten Randbedingungen.

4.3 Parameter

Die genannten Parameter sollten nicht für jede Benutzergruppe zugänglich sein und sollten über ein Passwort geschützt werden. Die Parameteranpassung soll ebenfalls über die Leitwarte möglich sein. Die Parameter werden im Folgenden noch einmal aufgeführt:

4.4 Handbetrieb

Nach Abwahl des Automatikbetriebes und Umstellung in den Handbetrieb kann der Heizkessel von der Kessel- Steuerung bzw. vom PLS aus im Handbetrieb ein- und ausgeschaltet werden. Im Handbetrieb sind alle Kombinationen hinsichtlich

- Klär- oder Flüssiggasbetrieb

- Voll- und Teil-Last-Betrieb

möglich. Die Steuerung zur Not- Abschaltung bei Gasalarm, Not- Abschaltung bei externen (aufgeschalteten) Alarmmeldungen oder Betätigung des Not-Aus Schalters bleibt erhalten.

4.5 Not-Aus-Steuerungen

Von der Kessel-Steuerung ist der Heizbetrieb des Kessels bei entsprechenden Gefahren- oder Störmeldungen auszuschalten.
Die Kesselsteuerung besitzt eine eigene Not-Aus-Steuerung, die im Kessleschaltfeld integriert ist und den Heizkessel ausschaltet.

4.6 Ansteuerung durch Gebäudeautomatisation

Die Anbindung an das GA- System ermöglicht folgende Funktionalitäten:

Bedarfsabhängige Freigabe:
Die GA-Steuerung gibt den Kessel nur dann frei, wenn tatsächlich Heizbedarf besteht.

Klär- oder Flüssiggasbetrieb:
Die GA-Steuerung schaltet die Betriebsweise des Kessel- Gebläsebrenners bei Störung des BHKW und ausreichendem Klärgas im Speicher von Flüssiggas auf Klärgasbetrieb automatisch um. Eine Fernzugriff auf die Umschaltung über die GLT ist jederzeit möglich.

Kesselwasserregelung:
Die Regelung begrenzt die maximale Kesseltemperatur unter 80 °C.

Rücklauftemperaturanhebung:
Um Kondensation im Kessel (und damit Korrosion) zu vermeiden, kann die GA eine Rücklauftemperaturanhebung steuern, falls die Temperatur zu niedrig wird

Zeitprogramme:
Hinterlegung von Nutzungszeiten (z.B. Absenkbetrieb nachts oder am Wochenende), um den Kessel nur zu benötigten Zeiten auf Betriebstemperatur zu bringen.

Optimierter Start/Stopp:
Die GA berechnet die thermische Trägheit des Gebäudes, bzw. des Klärschlammbehälters und startet/ stoppt den Niedertemperaturkessel so, dass die Wunschtemperaturen punktgenau erreicht werden, ohne Energie zu verschwenden

Kessel- Pumpensteuerung:

Die Kesselkreis- Umwälzpumpe wird drehzahlgeregelt (Hocheffizienzpumpe) in Abhängigkeit vom Durchflussbedarf angesteuert.

Wärmemengenmessung:
Wärmemengenzählers im Kesselkreis

Einbindung in Leittechnik (GLT):
Visualisierung, Alarmierung bei Störungen, Fernzugriff auf die Heizkreisparameter und Visualisierung des Wärmemengenzählers Kesselkreis

5 stat. Heizkreise

5.1 Allgemeine Funktionsbeschreibung

Folgende Heizkreise sind in die Gebäudeautomatisation einzuarbeiten:

- stat. Heizkreis Klärschlamm
- stat. Heizkreis Gebäude Schlammentwässerung
- stat. Heizkreis Betriebsgebäude
- stat. Heizkreis WWB
- stat. Heizkreis Gebäudeheizung
- stat. Heizkreis Nahwärme Betriebsgebäude
- stat. Heizkreis Klärgaserwärmung
- stat. Heizkreis Reserve

Folgende Grundfunktionen sind einzuarbeiten:
- dynamische Außentemperaturanpassung für Gebäude
- Heizgrenzen, Frostschutzfunktion, bedarfsgeführte
  Pumpenschaltung mit Pumpenzwangslauf (Blockierschutz),
  Optimierung mit Option on- und off- Funktion,
- automatische Adaption der Heizkennlinie (mit Raumtemperaturfühler)
- Begrenzung der Heizungsvorlauftemperatur min/max, je Heizkreis
- Zeitprogramm mit Tages, Wochen- und Jahresfunktion je Heizkreis
- Übertemperatur im BHKW Betrieb für Heizkreis Faulbehälter vor Abschaltung BHKW

5.2 Automatikbetrieb

Im Automatikbetrieb erfolgt der Betrieb der Heizkreise autark ohne Eingriff durch den Betreiber unter Einhaltung der vorgenannten Randbedingungen.

5.3 Parameter

Die genannten Parameter sollten nicht für jede Benutzergruppe zugänglich sein und sollten über ein Passwort geschützt werden. Die Parameteranpassung soll ebenfalls über die Leitwarte möglich sein. Die Parameter werden im Folgenden noch einmal aufgeführt:

Sensoren:
- Außenfühler
- Vorlauffühler
- Rücklauffühler
- Raumtemperaturfühler
- Klärschlammtemperatur

Aktoren:
- Heizungkreispumpen
- Dreiwege- Motorantriebe

5.4 Handbetrieb

Nach Abwahl des Automatikbetriebes und Umstellung in den Handbetrieb können die Heizkreise durch die Handbedienebene vom PLS aus ein- und ausgeschaltet werden.

5.5 Ansteuerung durch Gebäudeautomatisation

Die Anbindung an das GA- System ermöglicht folgende Funktionalitäten:

Witterungsgeführte Vorlauftemperaturregelung:
Die GA berechnet basierend auf der Außentemperatur und einer hinterlegten Heizkurve die benötigte Vorlauftemperatur für die stat. Heizkreise der Gebäude.

Heizkurvenanpassung (Heizkennlinie):
Die Steuerung stellt die Vorlauftemperatur in Abhängigkeit von der Außentemperatur ein

Zeitprogramme:
Die Heizkreise werden über Zeitprogramme gesteuert

Pumpen- und Mischermangement:
Die GA steuert Heizungspumpen bedarfsgerecht (Drehzahlregelung) und mischt über Stellmotoren den Vorlauf auf die korrekte Temperatur.

Betriebsartenmanagement:
Automatische Umschaltung zwischen Heizbetrieb, Sommerbetrieb, Frostschutz und Eco-Modus.

Analyse und Optimierung:
Überwachung von Rücklauftemperaturen und Durchflussmengen (z.B. mittels Durchflussanzeiger im Heizkreisverteiler) zur Optimierung des hydraulischen Abgleichs.

Einbindung in Leittechnik (GLT):
Visualisierung, Alarmierung bei Störungen und Fernzugriff auf die Heizkreisparameter

Aufgestellt
Aachen, den 10.07.2026